



ESPECIALIZACIÓN EN ODONTOLOGÍA PARA EL NIÑO Y EL ADOLESCENTE

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO

**TRABAJO FINAL PARA OPTAR AL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN
ODONTOLOGÍA PARA NIÑOS Y ADOLESCENTES**

**ENFERMEDADES RESPIRATORIAS Y SU EFECTO SOBRE EL SISTEMA
ESTOMATOGNÁTICO DEL NIÑO**

ALUMNA: MARISEL RODRIGUEZ FIGUEROA

DIRECTOR: OD. ESP. CINTIA SALES LEYES

MENDOZA, DICIEMBRE DE 2023

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Resúmen	1
Abstract	2
Introducción	3
Capítulo 1: La función respiratoria en el niño:	5
1.1. Función respiratoria	5
1.2. Anatomía del aparato respiratorio	6
1.3. Fisiología del aparato respiratorio	10
1.4. Influencia de la función respiratoria en crecimiento y desarrollo del niño...	11
Capítulo 2: Enfermedades respiratorias en la niñez:	14
2.1. Definición de enfermedades respiratorias	14
2.2. Clasificación de enfermedades respiratorias	14
2.3. Enfermedades respiratorias frecuentes en la niñez	15
2.3.1. Asma bronquial	15
2.3.1.a. Fisiopatología y semiología del asma bronquial	17
2.3.1.b. Abordaje terapéutico del asma bronquial	20
2.3.2. Alergias – rinitis por obstrucción	23
2.3.3. Bronquitis	25
2.3.4. Apneas obstructivas en el niño	26
2.3.5. Hipertrofia amigdalina y de adenoides	28
Capítulo 3: Manifestaciones bucomaxilofaciales, uso de medicamentos y rol del odontólogo en las enfermedades respiratorias de la niñez	30
3.1. Manifestaciones bucomaxilofaciales de las enfermedades respiratorias ...	30
3.2. Uso de medicamentos en enfermedades respiratorias y Salud bucal	35

3.3. Rol del odontólogo en pacientes con enfermedades respiratorias	38
Conclusiones	43
Bibliografía	46

ÍNDICE DE FIGURAS

1. Figura nº1 “Clasificaciones anatómicas y funcionales de la vía aérea” 8
2. Figura nº2 “Ubicación anatómica de amígdalas y adenoides hipertróficas. (A) hipertrofia de adenoides produce rotación posterior del maxilar inferior. (B) hipertrofia de amígdalas provoca protrusión del maxilar inferior” 33

RESÚMEN

La prevalencia de las enfermedades respiratorias en pacientes pediátricos, plantea un desafío para la salud. En mayor o menor grado generan un impacto negativo sobre la calidad de vida de los niños y de su familia, por lo tanto, es necesario contar con las herramientas precisas para lograr un abordaje temprano, adecuado y eficaz que permita minimizar tal impacto.

A largo plazo, la obstrucción patológica o anatómica de la vía aérea provocada por estas enfermedades, genera efectos sobre el crecimiento y desarrollo del macizo craneofacial, y el normal desempeño de sus funciones. De igual modo, las terapias medicamentosas indicadas para aliviar estas patologías provocan alteraciones en la salud bucal de los niños.

Generalmente, estas enfermedades se caracterizan por su cronicidad. Esto destaca la importancia de que tanto el paciente como su entorno deben recibir la educación necesaria para lograr la correcta adhesión al tratamiento y prevenir efectos secundarios, tanto en su estado de salud oral, como general.

Por lo tanto, tras la estrecha relación que existe entre las patologías del sistema respiratorio y el sistema estomatognático provocan que el odontólogo tenga una participación activa junto al resto de profesionales de la medicina, para obtener óptimos resultados en los tratamientos.

ABSTRACT

The prevalence of respiratory diseases in pediatric patients poses a health challenge. To a greater or lesser degree, they generate a negative impact on the quality of life of children and their families, therefore, it is necessary to have the precise tools to achieve an early, adequate and effective approach to minimize such impact.

In the long term, the pathological or anatomical obstruction of the airway caused by these diseases generates effects on the growth and development of the craniofacial mass and the normal performance of its functions. Likewise, drug therapies indicated to alleviate these pathologies cause alterations in the oral health of children.

Generally, these diseases are characterized by their chronicity. This highlights the importance that both the patient and his or her environment must receive the necessary education to achieve the correct adherence to treatment and prevent side effects, both in their oral and general health.

Therefore, the close relationship that exists between the pathologies of the respiratory system and the stomatognathic system means that the dentist has an active participation together with the rest of the medical professionals, in order to obtain optimum results in the treatments.

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades respiratorias infantiles se encuentran en ascenso, afectando el estado de salud general y bucal del niño. Por lo tanto, a partir de la estrecha relación que existe entre el aparato respiratorio y el sistema estomatognático, es necesario conocer el desarrollo normal de la función respiratoria para poder determinar el impacto que generan estas patologías sobre dicho sistema desde temprana edad. Llevar oxígeno a todos los tejidos, es rol fundamental en el ser humano del aparato respiratorio. Sumado a esto, junto al macizo craneofacial comparten otras funciones de gran relevancia como masticación, deglución, succión y fonación.

Principalmente, el acompañamiento del proceso de crecimiento y desarrollo en el niño con una mecánica respiratoria efectiva, es necesario para la correcta evolución del macizo bucomaxilofacial y de la vía aérea superior. Aunque a veces se presentan factores obstructivos anatómicos o patológicos, que dificultan este mecanismo, generando efectos secundarios estructurales y funcionales a largo plazo sobre el niño. Es por ello que, con ánimo de facilitar la comprensión del lector, se propone la siguiente secuencia conceptual a desarrollar en el capítulo 1: 1.1 función respiratoria, 1.2 anatomía del aparato respiratorio, 1.3 fisiología del aparato respiratorio, 1.4 influencia de la función respiratoria en crecimiento y desarrollo del niño.

Las patologías respiratorias, son el motivo de consulta más frecuente durante la infancia, originadas a partir de diferentes agentes etiológicos, estas varían entre agudas y crónicas. Estas últimas afectan en gran escala la calidad de vida de los pacientes, generando limitaciones en sus actividades físicas, desempeño escolar, vida social, entre otras. Tras la descripción de una amplia variedad de entidades clínicas como, enfermedad obstructiva pulmonar crónica, asma, rinitis alérgica, apnea obstructiva del sueño, hipertrofia de amígdalas y adenoides, etc., en la mayoría de los pacientes afectados con estas patologías, la presencia de alteraciones bucales puede vincularse de forma directa. Con el objetivo de dar a conocer esta temática, se abordarán en el capítulo 2 los siguientes conceptos:

2.1 definición de enfermedades respiratorias, 2.2 clasificación de enfermedades respiratorias, 2.3 enfermedades respiratorias frecuentes en la niñez.

A partir de la estrecha relación anteriormente mencionada, entre el sistema estomatognático y las enfermedades respiratorias, es fundamental destacar el rol del odontólogo y su intervención en equipos multidisciplinarios de trabajo. Detectar, prevenir y tratar eventuales efectos secundarios de estas patologías sobre la salud bucal de los niños, es el principal objetivo de su participación.

Diversas son las alteraciones que provocan estas patologías sobre el complejo maxilofacial. Desarrollando así, maloclusiones dentarias, caries, enfermedad gingivoperiodontal, entre otros. En tanto, los fármacos utilizados en la terapéutica de estas afecciones también provocan grandes cambios en la salud bucal del niño, principalmente por su carácter de cronicidad. Finalmente, en el capítulo 3 de este trabajo, para mejorar la comprensión se desarrollarán los siguientes temas: 3.1. manifestaciones bucomaxilofaciales de las enfermedades respiratorias, 3.2. uso de medicamentos en enfermedades respiratorias y salud bucal, 3.3. rol del odontólogo en pacientes con enfermedades respiratorias.

De esta manera, en el presente trabajo se abordará la influencia de las patologías respiratorias sobre el sistema estomatognático en el paciente pediátrico. Ya que estos trastornos respiratorios, representan un alto porcentaje de las enfermedades usuales de la niñez, con severos efectos sobre la salud de la cavidad bucal. Donde la intervención del odontopediatra, toma gran relevancia por su función de prevenir, diagnosticar y tratar dichos efectos.

CAPÍTULO I

LA FUNCIÓN RESPIRATORIA EN EL NIÑO

Esta sección tiene como propósito describir la anatomía y fisiología respiratoria. Torrea y col. (2018), indican la importancia de establecer una respiración nasal adecuada en etapas tempranas de la vida, para lograr óptimo desarrollo esquelético y de la vía aérea superior. Un niño pequeño con obstrucción nasal crónica genera adaptaciones como, la respiración bucal, que condiciona el crecimiento craneofacial a largo plazo (Graber y col., 2017).

1.1. FUNCIÓN RESPIRATORIA

El aparato respiratorio en el ser humano cumple una función vital, la de oxigenar la sangre. Éste obtiene el oxígeno (O_2) del medio ambiente, llevándolo a diversos tejidos y eliminando dióxido de carbono (CO_2). Dicho proceso es posible a partir de la fuerza que generan los músculos respiratorios logrando el ingreso del aire hasta los alveolos para el intercambio gaseoso. El O_2 ingresa al torrente sanguíneo y el CO_2 es liberado al alveolo (Paris y col., 2013).

La intervención en el equilibrio ácido-base, es otra función fundamental para mantener la homeostasis del organismo. La presencia de pequeños receptores químicos en los cuerpos carotídeos, aórticos y líquido cefalorraquídeo, permite detectar permanentemente la concentración arterial de O_2 y de CO_2 . La información es enviada al sistema nervioso, específicamente a los centros de control de la respiración, para modificar la ventilación pulmonar si es necesario (Ross y col., 2014).

A su vez, a lo largo del tracto respiratorio se encuentran células elementales que colaboran con las funciones pulmonares, tales como: las células caliciformes, que producen y liberan moco, neumocito tipo II destacable por su actividad secretora, el cual produce surfactante, sustancia que disminuye la tensión superficial y evita el colapso del alveolo. Finalmente, los mastocitos pulmonares que ante cualquier perjuicio generan mediadores químicos inflamatorios como histamina, prostaglandinas, leucotrienos, entre otros (Sánchez y col., 2018).

Diferentes mecanismos de defensa son los que se activan con el objetivo de mantener la vía aérea estéril, tras el depósito de partículas, microorganismo y gases inhalados en diversas áreas del tracto respiratorio. Principalmente, la producción de moco en toda la extensión del epitelio respiratorio; atrapa y transporta las partículas hasta la faringe para su posterior eliminación ayudado por el reflejo de la tos, estornudos o broncoconstricción (Reyes y col., 2006). A su vez, funciones como el habla y otros sonidos se llevan a cabo gracias al sistema respiratorio, por ejemplo, a partir del movimiento del aire sobre las cuerdas vocales, se obtienen los sonidos que darán origen a la fonación (Sánchez y col., 2018).

1.2. ANATOMÍA DEL APARATO RESPIRATORIO

El aparato respiratorio del niño es una estructura que se encuentra en constante crecimiento y desarrollo. Por lo tanto, es necesario conocer la anatomía normal del sistema respiratorio ya que principalmente la vía aérea superior forma parte del macizo craneofacial, terreno del odontólogo (Graber y col., 2017).

La caja torácica es la que protege fundamentalmente a los órganos respiratorios, siendo ésta, flexible para permitir los ciclos respiratorios y el crecimiento de los mismos. Su movimiento que garantiza la función pulmonar, depende de la coordinación en los movimientos de los músculos respiratorios, el diafragma y los músculos abdominales. La cavidad torácica en los niños pequeños posee forma circular, donde las costillas están compuestas principalmente de cartílago, con proyección más horizontal con respecto a la columna vertebral. Aunque su mecánica es menos eficiente, ya que posee menos espacio para compensar y aumentar el volumen pulmonar (Wang y col., 2023).

Con el fin de describir con una metodología didáctica la anatomía de la vía aérea, las estructuras se dividen siguiendo el curso del aire desde el ingreso hasta el capilar pulmonar. Comenzando por la vía aérea superior la cual comprende; nariz, nasofaringe, orofaringe y laringe, más estructuras vecinas que complementan la función como senos paranasales, cornetes, adenoides, amígdalas y trompa de Eustaquio (Reyes y col., 2006).

La nariz y las fosas nasales en el niño pequeño son de menor tamaño en comparación con el adulto, aumentando este en función del crecimiento. Formadas por una estructura oseocartilaginosa, dividida por el tabique nasal (Johnson, 2017). Externamente, se comunica con el medio a través de las narinas u orificios nasales, al mismo tiempo internamente, se encuentran los cornetes, estructuras vascularizadas que permiten principalmente humidificar, calentar y filtrar el aire que ingresa por nariz. Posteriormente, siguiendo el tracto respiratorio se encuentra la faringe, la cual es un órgano frágil, formado por los músculos constrictores de la faringe y base de la lengua, y colapsable, por lo que es fundamental considerar la importancia del tono muscular (Asenjo y col., 2017).

En la unión de la vía aérea superior con la inferior se encuentra la laringe, conformada por una estructura cartilaginosa, en la cual entre estas estructuras se ubican las cuerdas vocales. También se destaca allí la epiglotis, fundamental durante la deglución ya que este cartílago cierra herméticamente la glotis, imposibilitando el paso de alimentos, secreciones o partículas presentes en la orofaringe hacia la vía aérea inferior. La laringe, es un órgano cónico en los niños, que se ubica en una posición más alta con sus cartílagos más laxos, en comparación con el adulto (Paris y col., 2013).

Continuando con la descripción del aparato respiratorio, la vía aérea inferior se encuentra formada por la tráquea, bronquios y bronquiolos. Las cuales sufren un gran crecimiento en los primeros 3 años de vida del niño (Trachsel y col., 2022).

La tráquea, es un tubo cilíndrico que aumenta de tamaño según la edad del niño. Posee una estructura formada por anillos cartilagosos, semilunares, que aseguran su permeabilidad. Se encuentra revestida por células epiteliales ciliadas y gran cantidad de glándulas productoras de moco. El niño posee mayor número de glándulas productoras de moco, pero un barrido mucociliar traqueal menos eficiente comparado con el adulto (Paris y col., 2013).

En su anatomía, la tráquea se divide en dos bronquios principales; izquierdo y derecho. A medida que se hacen más pequeños, se convierten en bronquiolos.

Dichas estructuras, formadas por cartílago luego será reemplazado por músculo liso y posteriormente, en los bronquiolos terminales por tejido conectivo, entrando en contacto directo con el alveolo para llevar a cabo el intercambio gaseoso. A partir de la contracción del músculo liso logra aumentar la rigidez y permeabilidad de la vía aérea (Sánchez y col., 2018). (Fig 1).

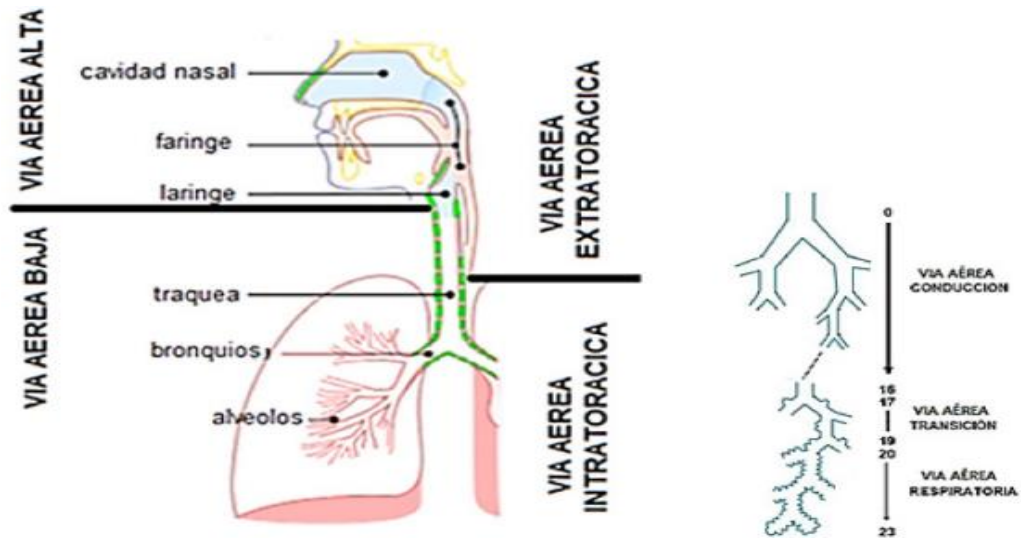


Figura Nº 1. Clasificaciones anatómicas y funcionales de la vía aérea (en Sánchez y col., 2018).

Completando la anatomía del aparato respiratorio se presenta la vía aérea periférica. A la cual pertenecen los bronquios, que se dividen para formar bronquiolos. El bronquiolo respiratorio propiamente dicho, posee epitelio plano con células llamadas neumocitos tipo I, que tiene como función el intercambio gaseoso (Reyes y col., 2006). Los alveolos poseen forma hexagonal en su área neta de intercambio gaseoso y se estima que dicha área en los niños es aproximadamente de 320 m². Por otra parte, esta superficie se encuentra tapizada por diferentes células; neumocitos tipo I y II, células ciliadas, caliciformes, basales indiferenciadas. En esta zona el tejido elástico es el que evita que la vía aérea inferior colapse ya que no hay cartílago (Sánchez y col., 2018).

El pulmón es un órgano formado por tejido blando, esponjoso y ligero. Tanto el derecho como el izquierdo se encuentran envueltos por pleura y separados por el mediastino. Su capacidad de retracción durante los movimientos respiratorios

se debe al soporte fibroso pulmonar que aporta la elastina y el colágeno. La movilidad de un pulmón sano depende de la existencia del espacio pleural y su contenido lubricante que es el líquido pleural (Mortola, 2019).

A su vez, el pulmón se divide en lóbulos; el izquierdo posee dos y el derecho tres. El parénquima pulmonar está organizado en alveolos conectados entre sí para formar acinos o sacos alveolares, por medio de un ductus alveolar. Cada ducto a su vez se conecta con 6 u 8 alveolos. En la porción terminal del árbol bronquial, los bronquiolos respiratorios dan espacio a los sacos alveolares ubicándose muy próximos unos de otros. Estos se dividen por un delgado septum que posee capilares donde la sangre es expuesta al aire para el intercambio gaseoso (Asenjo y col., 2017). De igual modo, se destaca la importancia del tejido conectivo del parénquima pulmonar para mantener la vía aérea permeable, principalmente en bronquiolos terminales y respiratorios por no poseer cartílago (Trachsel y col., 2021).

Las ramas de la arteria pulmonar se dividen hasta llegar a los bronquios respiratorios. Las venas pulmonares discurren hasta reunirse en dos grandes venas pulmonares de cada lado llegando a la aurícula izquierda. La inervación del pulmón se da a través del sistema autónomo; por las fibras parasimpáticas del nervio vago y las fibras simpáticas, ganglios cervicales y torácico superior. A su vez, el pulmón posee una extensa red de ganglios linfáticos superficiales y profundos. La nutrición proviene netamente de la irrigación que posee el parénquima pulmonar (Sánchez y col., 2018).

1.3. FISIOLÓGÍA DEL APARATO RESPIRATORIO

El proceso de ventilación pulmonar es aquel donde se movilizan los gases desde el medio ambiente hacia el pulmón y viceversa, el cual deriva de constantes ciclos de inspiración y espiración. El mecanismo de inspiración es activo caracterizado por la contracción de los músculos intercostales y diafragma, sin embargo, el proceso de espiración es pasivo. Tras el aumento de tamaño de la caja torácica y la disminución de la presión intratorácica, se crea un gradiente de presión entre el alveolo y la atmósfera que determina el ingreso de aire al

pulmón. Por lo tanto, la función principal del pulmón es el intercambio gaseoso. Tomando el oxígeno del medio ambiente, liberándolo a la sangre y eliminando el dióxido de carbono (Paris y col., 2013).

Siendo la frecuencia respiratoria la cantidad de procesos respiratorios (inspiración-espирación) por minuto, donde en los recién nacidos es más alta. Posteriormente disminuye a valores normales de un adulto que se alcanzan en la niñez media (Ross y col., 2014).

El pulmón es una estructura elástica contenido en la cavidad torácica. Este por su condición siempre tiende a disminuir su volumen. La elasticidad está dada por las fibras elásticas y la tensión superficial (París y col., 2013). Esta última se debe a la extensa interfaz líquido-gas en toda la superficie de los alveolos. Tendiendo a provocar el colapso y retracción del pulmón. Para ello el epitelio pulmonar posee células como neumocito tipo II, productoras de una sustancia tensoactiva llamada surfactante. Este producto formado por lípidos y proteínas, disminuye la tensión superficial evitando el colapso alveolar. El mismo desde la semana 24 de gestación comienza a secretarse en los alveolos pulmonares (Singh y col., 2021).

En su trayectoria el aparato respiratorio modifica su epitelio: es estratificado inicialmente, luego cúbico para finalmente ser escamoso. Así mismo, presenta una amplia gama de células especializadas como las caliciformes, productoras de mucina para la vía aérea. Las células basales indiferenciadas, que darán origen a células ciliadas cuya función es la de movilizar el moco desde la porción distal de la vía aérea a la faringe. Y células epiteliales no ciliadas, productoras de lípidos, mediadores de la inflamación y proteínas del surfactante. Al mismo tiempo, son formadoras de células que intervienen en el balance de fluido de la vía respiratoria y metabolizan agentes extraños. (Sánchez y col., 2018).

Por otra parte, es importante destacar el concepto de distensibilidad o “compliance”, como la capacidad de un sistema de deformarse. Aplicado al sistema respiratorio, en pulmón y cavidad torácica indica la facilidad con que pueden variar su volumen ante una presión determinada. El paciente pediátrico

mientras menos edad tenga, su tórax será más distensible por la inmadurez ósea, en consecuencia, la fuerza expansiva será menor provocando el colapso de la vía aérea (Reyes y col., 2006).

En la unidad respiratoria terminal se produce el intercambio gaseoso. El gas difunde del alveolo a la sangre pasando por el epitelio alveolar, la membrana basal, el endotelio capilar, plasma y finalmente glóbulo rojo (Trachsel y col., 2021).

1.4. INFLUENCIA DE LA FUNCIÓN RESPIRATORIA EN CRECIMIENTO Y DESARROLLO DEL NIÑO

Es relevante establecer una respiración nasal adecuada en los pacientes desde edades tempranas, con el objetivo de maximizar y optimizar el crecimiento del complejo maxilofacial, así como también de la vía aérea superior (Torrea y col., 2018). El correcto proceso de respiración nasal colabora con el buen desarrollo y tonicidad de la musculatura de la respiración, masticación y fonación (Morais-Aleida y col., 2019).

En el desarrollo de la respiración nasal efectiva es de gran importancia el rol de la lactancia materna. Durante el acto de amamantar el bebé introduce el pezón y parte de la areola a su boca, entre el dorso de la lengua y paladar duro, generando un cierre hermético con sus labios, con un descenso leve de paladar blando y mandíbula. Comienza con los movimientos anteroposteriores mandibulares, oponiendo el reborde alveolar inferior contra el superior para obtener así la salida del flujo de leche. A través de ello, incita a la respiración nasal fomentando el desarrollo de las fosas nasales, que el suelo de estas se expanda y el maxilar tenga un desarrollo transversal correcto (Mata y col., 2011).

La respiración nasal adecuada en el tiempo permite la continua interacción del complejo nasomaxilar y la mandíbula (Graber y col., 2017). Tras este proceso continuo, el complejo maxilofacial logra su crecimiento horizontal y hacia adelante. A su vez, se observa la reducción en el ángulo del plano oclusal, acortando las vías aéreas y dejando espacio para la lengua (Torrea y col., 2018). Principalmente existen tres puntos de contacto que se activan tras respirar por

la nariz: el cierre labial, la punta de la lengua que reposa sobre al área del reborde alveolar anterosuperior y dorsalmente en la región posterior del paladar. Dicho mecanismo, favorece el crecimiento y desarrollo de la arcada dentaria superior transversalmente (Chedid, 2018).

Los niños que poseen un patrón respiratorio normal mantienen los labios cerrados para lograr un espacio bucal sellado, donde la lengua toma contacto con el paladar y el área lingual de los elementos antero superiores. Las fuerzas musculares; internamente la lengua y externamente labios y mejillas son necesarias para el desarrollo normal del arco dentario (Lin y col., 2022). Una vía nasal activa que favorece al pasaje de aire de forma normal promueve la reabsorción ósea en la parte interna de las fosas nasales y la aposición en la parte externa, lo que genera el descenso del paladar duro y colabora con el proceso de erupción dentaria (Chedid, 2018).

El tercio medio sufre desplazamiento anterior, compensado por el depósito de tejido óseo en el margen posterior de la tuberosidad del maxilar aumentando la longitud tanto del maxilar como de las arcadas dentarias. También se produce un desplazamiento inferior asociado con la reabsorción ósea que sufre la cavidad nasal, compensado con la aposición ósea que se produce en el paladar y suelo orbitario. Este crecimiento favorece a un mejor desarrollo de la dentición y del hueso alveolar en el niño (Graber y col., 2017).

Ciertas alteraciones que afectan el normal crecimiento craneofacial, traen como consecuencias características no solo faciales sino también afecciones sistémicas como infecciones de las vías aéreas, problemas de sueño, alteraciones posturales, estéticas, psicológicas, etc., que alteran la calidad de vida de los pacientes a corto y largo plazo (Chedid, 2018).

CAPÍTULO 2

ENFERMEDADES RESPIRATORIAS PREVALENTES EN LA NIÑEZ

2. 1. DEFINICIÓN DE ENFERMEDADES RESPIRATORIAS

Las enfermedades respiratorias son aquellas que afectan a los pulmones y/o a otras partes del aparato respiratorio. Estas patologías en los niños son una de las causas más frecuentes de enfermedad grave, por lo tanto, son de gran interés para la salud mundial (Arancibia, 2020). Significando un costo cada vez mayor en

la economía de cada nación. Además, estas afecciones usuales pueden ser agudas o crónicas, representando una alta tasa dentro de las patologías propias de la infancia (Sánchez y col., 2018). Por lo tanto, la creciente prevalencia se asocia con cambios en los estilos de vida y la permanente exposición a factores ambientales, siendo una de las causas principales de mortalidad y morbilidad en los niños (de Steenhuijsen Piters y col., 2020).

2.2. CLASIFICACIÓN DE ENFERMEDADES RESPIRATORIAS

Las enfermedades respiratorias se clasifican en agudas y crónicas, afectando el tracto respiratorio superior o inferior. Originadas a partir de diferentes agentes etiológicos (Perez-Padilla, 2018). A su vez, a partir de lo anteriormente mencionado, la gran variedad de factores de riesgo que influyen en la vida de los niños provocan que muchas de estas patologías se conviertan en crónicas, siendo más afectada la función pulmonar, que va deteriorándose en el tiempo (Cutrera y col., 2017).

Por lo tanto, las enfermedades respiratorias crónicas son un gran problema para la salud pública, ya que imponen grandes cargas económicas y sociales sobre los pacientes, sus familias y la sociedad (Xie y col., 2020). Son consideradas como dolencias de las vías respiratorias y otras estructuras del pulmón de larga duración, entre las más frecuentes se encuentran; la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, el asma, las alergias respiratorias, entre otras (Pinzón y col., 2016).

En tanto, las enfermedades respiratorias agudas presentan amplia variedad de entidades clínicas con características epidemiológicas y agentes causales diferentes. Las infecciones agudas en la vía aérea alta son el motivo más común de consulta pediátrica ya que los microorganismos llegan al aparato respiratorio por inhalación dificultando la identificación del mismo. Mientras que las de la vía aérea baja predominan en los bebés siendo más frecuente la bronquitis obstructiva (Oliva y col., 2013).

2.3. ENFERMEDADES RESPIRATORIAS FRECUENTES EN LA NIÑEZ

Mundialmente las enfermedades respiratorias se encuentran dentro de las principales causas de mortalidad y morbilidad. Bebés y niños pequeños son más susceptibles a padecerlas, tanto crónicas como agudas. El asma es la enfermedad crónica que afecta al 14% de los niños del mundo (GBD Chronic Respiratory Disease Collaborators, 2020).

Destacable es el aumento en la prevalencia de la rinitis alérgica en los niños, asociada con un impacto negativo sobre la calidad de vida del paciente (D'Elia y col., 2021). Así mismo, es notable el crecimiento de apneas obstructivas del sueño en la población infantil, provocando un mayor riesgo a padecer comorbilidades (Tamasas y col., 2019).

La hipertrofia de amígdalas y adenoides es la causa más común que provoca obstrucción de las vías aéreas superiores en niños y jóvenes, que a su vez desencadena diferentes comorbilidades (Huina y col., 2022). En tanto la bronquitis, se observa con mayor frecuencia en niños pequeños sanos con múltiples ingresos a los sistemas de urgencia (Benscoter, 2018).

2.3.1. ASMA BRONQUIAL

El asma es la enfermedad crónica, grave y controlable más frecuente de la infancia. Considerada como la principal causa de morbilidad pediátrica por su cronicidad, el alto índice de consultas en los servicios de salud y el marcado ausentismo escolar (Comité Nacional de Neumonología de la Sociedad Argentina de Pediatría, 2021). Se define asma bronquial como una enfermedad heterogénea que se caracteriza por la inflamación crónica de las vías aéreas. Clínicamente se describe una historia de síntomas como sibilancias, dificultad respiratoria, opresión en el pecho y tos, que varían con el tiempo y la intensidad, provocando hiperreactividad bronquial y limitación del flujo respiratorio. La sintomatología puede resolver de forma espontánea o a través de un tratamiento con medicamentos (Arancibia, 2020).

La sintomatología suele agravarse durante la noche o el ejercicio físico, asociada a una variedad de factores desencadenantes como las infecciones virales, el polvo, humo, gases, polen, cambios meteorológicos, plumas, jabones, perfumes,

entre otros (Organización Mundial de la Salud, 2023). Es una patología con gran influencia genética, que afecta el sistema inmune y el sistema respiratorio ante una gran variedad de estímulos, derivando en la obstrucción parcial recurrente y reversible de la vía aérea (París y col., 2013).

Más de 300 millones de personas en el mundo tienen asma; en Argentina afecta a más de 4 millones con una tasa de mortalidad de 400 casos por año de los cuales el 10% son pacientes entre 5 a 39 años. También se menciona a partir del Estudio Internacional sobre Asma y Enfermedades Alérgicas en Niños (ISAAC, siglas en inglés) que Argentina se ubica con una prevalencia intermedia donde la mayor frecuencia de la enfermedad se da en niños entre 6-7 años con un porcentaje de 16,4% en comparación con los de 13-14 años con un valor de 10,9% (Comité Nacional de Neumonología de la Sociedad Argentina de Pediatría, 2021).

En el período de la infancia el asma es más frecuente en los varones, los cuales tienen más probabilidad de reactivación en la adolescencia. Mientras que las mujeres presentan cuadros clínicos de mayor gravedad con incremento de la prevalencia en la adolescencia y adultez (Comité Nacional de Neumonología de la Sociedad Argentina de Pediatría, 2021). A partir de lo sugerido, se puede mencionar que los varones tienen mayor probabilidad de tener asma en la niñez que las mujeres. Este hecho se relaciona con cambios hormonales, los varones en la pubertad secretan más testosterona que funciona como factor protector (Vallina y col., 2018).

2.3. 1.a. FISIOPATOLOGÍA Y SEMIOLOGÍA DEL ASMA BRONQUIAL

La sensibilización temprana de las vías aéreas en los pacientes asmáticos a partir de alérgenos inhalados, generalmente desencadena a lo largo del tiempo un estado de hipersensibilidad mediada por altas concentraciones de inmunoglobulina E. A su vez, favorece a la aparición de una respuesta linfocitaria Th2 (París y col., 2013).

Es necesario distinguir dos conceptos relacionados con el asma; factores de riesgo y desencadenantes de la enfermedad. Los primeros son aquellos que se

relacionan con la predisposición y aparición de la enfermedad asmática como; factores genéticos, obesidad, sexo, alérgenos, infecciones, tabaquismo. Mientras que los desencadenantes, son aquellos cuya exposición origina la aparición de síntomas en pacientes asmáticos, ocasionando generalmente la exacerbación del cuadro (Comité Ejecutivo de la GEMA, 2019).

Los alérgenos, microorganismos y contaminantes en general presentes en las vías aéreas pueden ser captados por células dendríticas en la submucosa. Luego son presentados al sistema inmune a través de los linfocitos T, principalmente a mastocitos y eosinófilos. Estos últimos, se encuentran previamente sensibilizados para cada antígeno a través de una molécula de inmunoglobulina E específica adherida en su superficie. Los mastocitos activados liberan mediadores químicos como la histamina, por ejemplo, que en las vías aéreas provoca contracción del músculo liso bronquial. A su vez, se liberan sustancias como leucotrienos, prostaglandinas, que participan en la fase inflamatoria de la crisis asmática, provocando mayor actividad eosinofílica (van den Wijngaart y col., 2015).

Los eosinófilos modulan la respuesta de los linfocitos B, que generan inmunoglobulina E específica y estimulan la mayor producción de citoquinas. Atraviesan la pared endotelial y son guiados al sitio de inflamación donde liberan leucotrienos, mediadores tóxicos, factores de crecimiento tisular provocando la mayor producción de moco, edema de los tejidos, estimulando a fibroblastos, al músculo liso y a las células epiteliales prolongando así la respuesta inflamatoria (Vallina y col., 2018).

La inflamación es el evento característico del asma, puede ser generalizada de las vías aéreas, involucrando la vía aérea superior hasta los bronquiolos terminales. Por esta razón, es una patología compleja, multifactorial, heterogénea, que presenta gran variedad de manifestaciones clínicas derivadas de diferentes mecanismos fisiopatológicos. Básicamente actúan tres fenómenos patológicos; obstrucción bronquial, inflamación bronquial e hiperreactividad bronquial (Papi y col., 2018).

La broncoconstricción puede revertir de manera espontánea o a partir del uso de medicamentos broncodilatadores. Los mecanismos que frecuentemente desencadenan dicha constricción son las infecciones virales, ejercicio físico, exposición a alérgenos, ciertos irritantes, cambio climático, entre otros (Comité Ejecutivo de la GEMA, 2019).

El proceso inflamatorio en el asma está presente, aunque el paciente se encuentre asintomático. La inflamación de las vías aéreas es mediada por diferentes células; los eosinófilos, aumentan su número en la vía aérea relacionándose directamente con la gravedad del cuadro, liberando enzimas que dañan las células epiteliales y amplifican su respuesta. Los mastocitos que liberan mediadores químicos broncoconstrictores y proinflamatorios. Y los linfocitos T que; mediante la unión a mastocitos promueven los mecanismos inflamatorios, y producen inmunoglobulina E, responsable de la activación de la reacción alérgica (van den Wijngaart y col., 2015).

La hiperreactividad bronquial presente también en el asma, se caracteriza por provocar un estrechamiento de la vía aérea a partir de diversos estímulos físicos, químicos o biológicos, limitando el flujo del aire y ocasionando la aparición de síntomas intermitentes. La hiperreactividad se relaciona con la inflamación y la reparación de las vías aéreas, siendo reversible con el tratamiento, aunque no completamente (Papi y col., 2018).

En los pacientes asmáticos se producen cambios estructurales, de remodelación en las vías respiratorias. Estos incluyen: engrosamiento de la capa reticular de la membrana basal, fibrosis subepitelial, hipertrofia e hiperplasia de la musculatura lisa bronquial, dilatación de los vasos sanguíneos e hiperplasia de glándulas mucosas con hipersecreción de moco. Todas estas alteraciones se asocian con una progresiva pérdida de la función pulmonar a lo largo de la vida del paciente (Arancibia, 2020).

Los signos y síntomas típicos consisten en episodios de disnea, sibilancias, dificultad para respirar, tos que empeora por la noche, opresión en el pecho y distensión. Todos provocados por la inflamación crónica de las vías aéreas (Levy

y col., 2023). A través de ellos, se logra arribar al diagnóstico, ya que en pediatría es principalmente clínico. A partir de la confección de una historia clínica completa, detallada, basada en antecedentes clínicos, signos y síntomas respiratorios (Comité Nacional de Neumonología de la Sociedad Argentina de Pediatría, 2021).

El asma puede clasificarse clínicamente en leve, moderado o grave. Según la American Thoracic Society la gravedad se define según la intensidad del tratamiento que el paciente necesita para controlar los episodios de asma. (Vallina y col., 2018).

El asma leve, permite a los pacientes una calidad de vida normal. Se presenta con episodios aislados de tos, sibilancias o ambas, con una frecuencia mayor a dos meses. Estos niños muestran una respuesta rápida a los broncodilatadores. En el asma moderado, las crisis son más intensas e incluso pueden requerir hospitalización. En este caso, por ejemplo, los síntomas si pueden ser inducidos por el ejercicio físico (París y col., 2013). El asma grave, provoca síntomas diurnos y nocturnos, sibilancias a diario y obstrucción bronquial permanente, necesitando hospitalizar al paciente con crisis respiratorias agudas. Tras el uso de broncodilatadores suele producir una reversibilidad incompleta (Ross y col., 2020).

2.3.1.b. ABORDAJE TERAPÉUTICO DEL ASMA BRONQUIAL

El tratamiento del asma bronquial tiene como objetivo controlar y reducir la inflamación, y reabrir las vías aéreas. Generalmente la elección del fármaco se basa en el tipo y gravedad del asma, y si el medicamento se utiliza para control a largo plazo o alivio inmediato. Se describen dos tipos de tratamientos: farmacológico y no farmacológico (Ramos-Rios y col., 2017).

El tratamiento no farmacológico del asma consiste en detectar y eliminar al máximo los estímulos proinflamatorios, la educación al paciente y a su familia para conocer la patología y lograr la adherencia al tratamiento. De igual forma, es necesario que el niño reciba todas las vacunas correspondientes ya que se encuentra en permanente riesgo (Papi y col., 2018).

Para el tratamiento farmacológico se disponen dos tipos de fármacos: de control o mantenimiento y los de rescate o alivio (Ramos-Rios y col., 2017). Los fármacos controladores o de mantenimiento son aquellos como; corticosteroides inhalatorios, antileucotrienos, agonistas β_2 de acción prolongada, cromonas, teofilinas de liberación prolongada, anticuerpos monoclonados. Estos a través de su efecto controlador de la inflamación, generan una disminución significativa de los síntomas (Chumpitaz-Cerrate y col., 2020).

Los corticoides inhalatorios forman parte de la primera línea de tratamiento para el asma. Beclometasona, propionato de fluticasona, budesonida, furoato de mometasona son de gran eficacia terapéutica, se presentan en forma de inhalador de dosis medida o inhalador de polvo seco. El uso sistémico se reserva para el tratamiento cuadros de asma agudo. Al iniciar el tratamiento se indican las dosis más bajas de acuerdo a la severidad, la cual se va ajustando según evoluciona el cuadro (Huartamendia y col., 2012).

Los leucotrienos derivan del metabolismo del ácido araquidónico siendo potentes mediadores de la inflamación inmediata y tardía en el asma. Los antagonistas selectivos de los receptores (antileucotrienos como montelukast y zafilikast) inhiben los efectos fisiológicos producidos por los leucotrienos. Por lo tanto, reducen significativamente los síntomas del asma, mejorando la función pulmonar. Sobre el montelukast se han referido efectos adversos como cambios en el estado de ánimo y comportamiento de los pacientes, junto con cefaleas e intolerancia gastrointestinal (Comité Nacional de Neumonología de la Sociedad Argentina de Pediatría, 2021).

El segundo grupo de fármacos llamados rescatadores de crisis o alivio, son la base del tratamiento por su efecto broncodilatador. Entre ellos se encuentran: agonistas β_2 de acción corta como el salbutamol y terbutalina, y para episodios de crisis más graves los corticosteroides sistémicos (Chumpitaz-Cerrate y col., 2020). Los fármacos agonistas β_2 broncodilatadores actúan sobre el músculo liso de la vía aérea relajándolo, favoreciendo la depuración mucociliar y disminuyendo la permeabilidad vascular. Al ser selectivos de los receptores β_2

tienen acción broncodilatadora con mínimos efectos cardíacos y potencian los efectos de los corticoides inhalatorios (Ramos-Rios y col., 2017).

De lo anteriormente expuesto, se desprenden dos grandes grupos de agonistas β_2 ; los de acción corta con una vida media entre 3 a 6 horas y de acción prolongada con una vida media de 12 horas. El primer grupo de fármacos está formado por salbutamol, fenoterol y terbutalina, cuyo uso se recomienda para tratar las exacerbaciones de los cuadros. Mientras que, en el grupo de acción prolongada, los medicamentos más relevantes son salmeterol y formoterol, los cuales se recomiendan como coadyuvantes de la medicación antiinflamatoria (DiSantostefano y col., 2016). Su presentación comercial es a través de inhaladores de dosis media e inhaladores de polvo seco. Los β_2 adrenérgicos por vía inhalatoria son los más efectivos y seguros para tratar el asma, aunque presentan como efectos adversos temblor muscular, hipoxemia, efectos cardiovasculares, excitación psicomotriz (Huartamendia y col., 2012).

Los dispositivos recomendados para el tratamiento, capaces de producir aerosoles del fármaco son: los inhaladores presurizados de dosis media (acción terapéutica rápida y efectiva en dosis menores, mejor depósito en pulmón de la droga, menor tiempo de administración y de efectos colaterales) (Huartamendia y col., 2012). A éstos, se añade el uso de inhalocámara con máscara o boquilla, inhaladores de polvo seco de unidosis o multidosis y nebulizadores (Reddel y col., 2022).

La inhalocámara tiene una o dos válvulas unidireccionales que permiten a los aerosoles del fármaco quedar suspendidos en su interior. Debido a su forma retienen las partículas más grandes de aerosol que se depositan en la orofaringe, ayudando a disminuir la absorción en la cavidad bucal y gastrointestinal. Existen de plástico y metálicas (Comité Nacional de Neumonología de la Sociedad Argentina de Pediatría, 2021).

Para el uso correcto del dispositivo deben juntarse las piezas de la cámara, destapar y agitar el inhalador de forma vertical, luego colocarlo en la inhalocámara. El paciente debe soplar, para asegurarnos que expulsa el aire de

sus pulmones y colocar la boquilla de la cámara en la boca, logrando un sellado alrededor de esta con los labios. Luego debe apretar una vez el inhalador, con la cámara horizontal y aguantar la respiración por diez segundos, para luego expulsar suavemente. Si fuera necesario una nueva dosis, repetir la maniobra. Finalmente, se retira el inhalador de la cámara, se tapa y enjuaga la boca con agua (Rosas-Vargas y col., 2005).

Los aerosoles utilizados para el tratamiento del asma deben ser farmacológicamente estables, eficaces y eficientes. Existen diferentes dispositivos para su administración; inhaladores de dosis media presurizados, nebulizadores e inhaladores de polvo seco (Comité Ejecutivo de la GEMA, 2019).

El inhalador de dosis media libera dosis pequeñas y exactas de medicamento sometido a una presión determinada de envasado, siendo este el más utilizado. Existen fármacos broncodilatadores (salbutamol, fenoterol, salmeterol) y antiinflamatorios (budesonida, fluticasona, beclometasona). Su uso debe ir acompañado de un espaciador que permita que el medicamento se deposite en la vía aérea y no en la orofaringe. Generalmente, se buscan dispositivos con carga electrostática mínima como los metálicos, que retienen una mínima cantidad de aerosoles en su interior y de tamaño adecuado para el paciente, con válvula de inhalación-exhalación y máscara facial fija a la cara o una pieza bucal para niños mayores (Huartamendia y col., 2012).

Otro dispositivo utilizado son los nebulizadores, que transforman en gotas de aerosol respirables una solución o suspensión. Existen nebulizadores ultrasónicos y jet nebulizadores o nebulizadores neumáticos. Estos últimos son los más utilizados, donde la energía productora del aerosol proviene de un gas a presión y cantidad conocida de aerosol por unidad de tiempo. A través de ellos, pueden administrarse varios medicamentos y no requiere espaciadores, aunque su costo es elevado (Rosas-Vargas y col., 2005).

Los inhaladores de polvo seco, como menciona su nombre formados por un producto en polvo, seco y micronizado, que se dispersa a partir de una maniobra de inspiración forzada logrando que el fármaco en aerosol sea respirable (Comité

Ejecutivo de la GEMA, 2019). Elaborados a partir de una mezcla de fármaco micronizado o unido a una partícula de mayor tamaño transportadora como la lactosa. En el interior el polvo compacto es estable y para ser respirado debe moverse e incorporarse al flujo inspiratorio, en la vía aérea del paciente. Finalmente se produce la separación y depósito del medicamento y el transportador; el fármaco alcanza la superficie pulmonar y el transportador impacta sobre la orofaringe donde luego se elimina. Pueden encontrarse inhaladores de monodosis y multidosis (Huartamendia y col., 2012).

2.3.2. ALERGIAS – RINITIS POR OBSTRUCCIÓN

La rinitis alérgica es la enfermedad crónica más común en la niñez, se define como un trastorno sintomático de la mucosa nasal, donde se produce inflamación mediada por inmunoglobulinas E tras la exposición a alérgenos. Siendo una de las principales enfermedades no transmisibles que generan alto impacto en la calidad de vida de los pacientes (D'Elia y col., 2022). La prevalencia a nivel mundial va en aumento, principalmente en países en vías de desarrollo, donde se encuentra ligada a factores ambientales y climáticos. Según el estudio ISAAC (International Study of Asthma and Allergy in Childhood), en Argentina el 34,9% de niños entre 13 y 14 años padecen de rinitis alérgica (Agüero y col., 2023).

Numerosos son los factores de riesgo que predisponen a padecer rinitis alérgica, tales como antecedentes familiares de enfermedades alérgicas, polen, uso de antibióticos a temprana edad, el tabaquismo materno, ácaros de polvo o animales, humo, pasto, algunas especies de árboles (Beken y col., 2020). Tras la primera exposición al alérgeno, se liberan diversas células inflamatorias que infiltran el revestimiento mucoso y activan la producción de inmunoglobulina E específica en pacientes genéticamente predispuestos. Luego ante una nueva exposición se desencadena la liberación de mediadores inflamatorios provocando los síntomas (Schuler y col., 2019).

La respuesta alérgica tiene una fase inmediata o temprana, primeras 2 horas, donde la unión del alérgeno a la inmunoglobulina E específica en la superficie de

mastocitos y basófilos desencadena la liberación de mediadores inflamatorios que provocan; vasodilatación, aumento de la permeabilidad vascular, secreción mucosa y la estimulación de fibras nerviosas dando origen a los síntomas de la rinitis. Posteriormente en una fase tardía, entre las 2 a 8 horas, son activados neutrófilos, eosinófilos, leucotrienos, entre otras células que liberan mediadores químicos afectando a las células estructurales involucradas en la remodelación de la mucosa, característica de la cronicidad (Agüero y col., 2023).

Los síntomas incluyen estornudos, prurito nasal/ocular, secreción serosa, rinorrea anterior o posterior, bloqueo nasal por congestión de la mucosa, estornudos, picazón en el paladar y odio medio (D'Elia y col., 2022). Los niños suelen hacer un chasquido con la boca mientras mueven la lengua contra el paladar para aliviar el prurito. Otra conducta típica es el saludo alérgico, consiste en frotarse repentinamente la nariz por el picor nasal y la rinorrea, lo que suele provocar sobre la punta de la nariz la formación de un pliegue nasal transversal. También puede observarse ojeras por el edema infraorbitario y la presencia de líneas de Dennie-Morgan debajo del párpado inferior donde aumentan los pliegues. (Schuler y col., 2019)

El diagnóstico de rinitis es prácticamente clínico, a partir de antecedentes y factores de riesgo presentes, signos y síntomas específicos, y la presencia confirmada de Ig E determinados para el alérgeno (Tharpe y col., 2015).

Su tratamiento se basa en primer lugar, en evitar el alérgeno, en caso de ser identificado. Sumado a lo anterior y con el objetivo de disminuir los síntomas, la terapia básica incluye la indicación de antihistamínicos orales o intranasales y corticosteroides intranasales (Lai y col., 2021). Uno de los antihistamínicos orales de primera generación más indicado es la difenhidramina, mientras que de segunda generación la fexofenadina o cetirizina. Se recomiendan antihistamínicos intranasales, por su mayor poder para reducir síntomas, aunque la adherencia por parte del niño es un problema por el sabor amargo y los efectos de sedación. Así mismo, los corticosteroides intranasales en aerosol más indicados son mometasona o fluticasona. (Schuler y col., 2019).

2.3.3. BRONQUITIS

La bronquitis aguda es una patología frecuente en los niños, de origen principalmente infeccioso. Se caracteriza por provocar inflamación en la mucosa de los bronquios, variando su curso de leve a grave según los síntomas. Con un curso clínico de 10 a 14 días desde el inicio de los síntomas, ocasiona tos con dolor retroesternal, y suele provocar fiebre y disnea (Wopker y col., 2020).

La bronquitis crónica se define como la inflamación crónica de las vías aéreas, la cual se caracteriza por hipersecreción de moco. Asociada a eventos respiratorios agudos con algunas exacerbaciones, hospitalización, obstrucción del flujo de aire y disminución progresiva de la función pulmonar. La bronquitis crónica frecuentemente se produce en niños con patologías respiratorias de base (Wang y col., 2021).

La bronquitis bacteriana persistente, es más frecuente en bebés y niños pequeños, causa principalmente tos (Weinberger y col., 2020). La cual se caracteriza por comenzar clínicamente con un cuadro de catarro con infección de las vías aéreas bajas ligada a episodios febriles donde luego los síntomas resuelven excepto la tos. Esta última se caracteriza por ser húmeda, dura al menos cuatro semanas, responde a los antibióticos y no está asociada a ningún otro síntoma (Ruffles y col., 2020).

Para el tratamiento de bronquitis bacteriana se recomienda el uso de antibióticos. Al ser frecuentemente de etiología polimicrobiana se elige uno de amplio espectro. Lo más utilizado es amoxicilina con ácido clavulánico por 40 a 50 mg/kg/día durante 2 a 4 semanas. El tratamiento es prolongado y se debe a que en el área bronquial del pulmón las bacterias presentan una tasa de replicación lenta y esto provoca que los síntomas sean menos agudos y su erradicación más difícil (Lau y col., 2022).

2.3.4. APNEAS OBSTRUCTIVAS EN EL NIÑO

Los trastornos respiratorios del sueño comparten una fisiopatología común; el estrechamiento de las vías aéreas superiores por un mayor contenido de tejido

blando y una reducción volumétrica del esqueleto facial con alteración del tono neuromuscular (Cohen-Levy y col., 2020).

Dichos trastornos se clasifican según la gravedad de menor a mayor compromiso: el ronquido simple, siendo la condición menos severa y más frecuente. Se produce por obstrucción parcial de la vía aérea superior la cual se manifiesta a través de ruidos vibratorios (ronquidos). Otra patología es el síndrome de resistencia de las vías aéreas superiores, en el cual se produce mayor actividad de la musculatura respiratoria durante el sueño. Es ocasionado por una mayor resistencia de las vías aéreas altas, asociándose a sueño de mala calidad y despertar frecuente. Luego la hipoventilación obstructiva, afección que produce hipoxia e hipercapnia prolongada, generando mayores alteraciones del sueño (Giuca y col., 2021).

Finalmente, el cuadro de mayor gravedad es el Síndrome de apnea obstructiva del sueño. Con una prevalencia del 1 al 5% en la población infantil, principalmente entre los 2 a 6 años de edad. Clínicamente se presenta con disminución prolongada del flujo aéreo por obstrucción parcial o total de las vías aérea superiores, provocando apneas (cese del flujo de aire) o hipopneas (reducción del flujo de aire). Estos episodios repetitivos alteran completamente el ciclo del sueño y el intercambio de gases en el niño (Tamasas y col., 2019).

Durante el sueño, la obstrucción de la vía aérea superior se genera ya que se pierde el control sobre los receptores faríngeos disminuyendo el tono muscular y sumado a los factores de riesgo que presente el paciente, producen el colapso de la vía aérea. El esfuerzo respiratorio continúa, aunque no ingresa aire provocando cuadros de hipoxia e hipercapnia con episodios de microdespertares donde el paciente recupera el tono muscular faríngeo permeabilizando nuevamente la vía aérea y recuperando la ventilación. Como los caracteriza Giuca estos episodios apnéicos tienen una duración de más de 5 segundos, que se suma a despertares y movimientos respiratorios toracoabdominales (Giuca y col., 2021).

De igual forma, se destaca que entre los 2 a 8 años se produce el aumento de tamaño del tejido linfoide circundante a las vías aéreas altas. Por tanto, en este grupo etario, la incidencia alcanza su máximo valor (Nosetti y col., 2021).

Por lo tanto, se identifica como principal factor de riesgo para el desarrollo del síndrome, la hipertrofia de adenoides y amígdalas (Bozzini y col., 2022). Sin embargo, dentro de las alteraciones del macizo craneofacial se recalcan como potencial agravante la obstrucción nasal, un maxilar superior estrecho o un maxilar inferior retruido (Cohen-Levy y col., 2020).

No obstante, este síndrome en general afecta la calidad de vida de los niños y sus familias. Generando comorbilidades como: hiperactividad, falta de atención, ansiedad, enuresis, somnolencia diurna, bajo rendimiento escolar entre otros (Duman y col., 2022).

Como herramienta adecuada para el diagnóstico para el síndrome de apnea obstructiva, se indica como estudio principal la polisomnografía. Este tiene como objetivo diferenciar y cuantificar las apneas e hipoapneas, la fragmentación del sueño y los episodios de alta resistencia de las vías aéreas (Nosetti y col., 2020).

2.3.5. HIPERTROFIA AMIGDALINA Y DE ADENOIDES

El anillo linfático de Waldeyer, está compuesto por tejido linfoide de la faringe donde se encuentran principalmente las amígdalas linguales, tubáricas, faríngeas o adenoides y palatinas. Su función primordial es inmunológica, por lo tanto, aumentan de tamaño tras las diferentes agresiones que reciben. A medida que pasa el tiempo el niño equilibra su sistema inmune, el tamaño de las adenoides decrece hasta su involución total a los 18 años aproximadamente, donde se fusiona con la membrana mucosa de la pared nasofaringe (Paris y col., 2013).

Es así que, se encuentran las amígdalas linguales, ubicadas a nivel de la base de la lengua, de tamaño variable (Gomes-Azevedo y col., 2022). Las amígdalas tubáricas, rodeando el orificio de la trompa de Eustaquio, en forma de rodete llamados rodetes de Gerlach (Hong y col., 2017). Por otra parte, las amígdalas faríngeas o adenoides, ubicadas en el techo y borde posterior de la nasofaringe o cavum. Cubiertas por epitelio cilíndrico ciliado pseudoestratificado,

característico del tracto respiratorio con células necesarias para la respuesta inmune (Niedzielski y col., 2023).

Las amígdalas palatinas, son una estructura circular de tejido linfoide, ubicadas en la orofaringe entre los pilares amigdalinos. Externamente rodeadas por una cápsula y revestidas por epitelio estratificado que al invaginarse forma criptas amigdalinas, aumentando así la superficie (Kang y col., 2015).

La hipertrofia adenoidea se destaca como la causa más común de obstrucción de las vías respiratorias superiores en niños y adolescentes. Cuando este tejido linfoide es expuesto a los antígenos inhalados e ingeridos principalmente se produce una respuesta inmune donde el tejido prolifera y aumenta de volumen generando hipertrofia (Li y col., 2022). Otra patología frecuente, es la adenoiditis aguda o crónica originada a partir de los antígenos que quedan atrapados en las criptas amigdalinas, los cuales proliferan antes de poder generar una respuesta inmune eficiente. El tejido adenoideo inflamado suele estar recubierto por secreciones que bajan de la parte posterior de la faringe. A su vez, la mucosidad presente en el tracto respiratorio forma una barrera protectora frente a los virus y bacterias, no obstante, en los procesos crónicos se ve afectada, contribuyendo con la sobreinfección bacteriana (Niedzielski y col., 2023). Asimismo, la adenoiditis aguda se caracteriza por fiebre, obstrucción nasal y moco amarillo en la pared posterior de la faringe (Wang., 2020).

De acuerdo a su ubicación, al aumentar el volumen de forma patológica ocupan el espacio de la cavidad nasofaríngea, bloqueando la ventilación y el drenaje de la fosa nasal posterior y la nasofaringe (Li y col., 2022). Lo cual provoca en el paciente como acto reflejo del cuerpo, la respiración bucal. El niño adopta este hábito ya que se trata de una función vital seguir respirando (Huang y col., 2023). A su vez, puede estar asociada a diversas alteraciones en el niño como: sinusitis, síndrome de apnea obstructiva del sueño, otitis media secretora, inflamación de las vías aéreas inferiores, somnolencia, alteraciones en crecimiento y desarrollo maxilofaciales, trastornos psicológicos, trastornos del lenguaje, la característica de facie adenoidea, entre otras (Ballikaya y col., 2018).

CAPÍTULO 3

MANIFESTACIONES BUCOMAXILOFACIALES, USO DE MEDICAMENTOS Y ROL DEL ODONTÓLOGO EN LAS ENFERMEDADES RESPIRATORIAS DE LA NIÑEZ

Las enfermedades respiratorias provocan diversos efectos sobre los niños alterando su calidad de vida. Ocasionan cambios en el complejo bucomaxilofacial y también funcionales, patológicos, psicológicos, posturales y conductuales. Para contribuir con el alivio de estas patologías existen terapias medicamentosas que mejoran de forma progresiva la calidad de vida de los pacientes pediátricos. En este sentido, se destaca el uso de determinados fármacos que colaboran con la aparición de efectos secundarios indeseados en la cavidad bucal del niño. Por ello es importante conocer y destacar la importancia del abordaje a tiempo y multidisciplinario de los menores con patologías de las vías aéreas.

3.1. MANIFESTACIONES BUCOMAXILOFACIALES DE LAS ENFERMEDADES RESPIRATORIAS

El desarrollo del complejo bucomaxilofacial está ligado a los tejidos circundantes y a diversos procesos como masticar, tragar, hablar, respirar. Por lo tanto, las enfermedades respiratorias son condicionantes para la formación y crecimiento del macizo craneofacial. Tras estas patologías, los pacientes comienzan a respirar por la boca adquiriéndolo como nuevo mecanismo respiratorio. A partir de ello, se destacan determinadas manifestaciones bucomaxilofaciales que condicionan la oclusión dentaria, la articulación temporomandibular y la formación de la cara (Morais-Almeida y col., 2019).

La obstrucción crónica de la vía aérea genera manifestaciones patológicas con consecuencias funcionales, esqueléticas y musculares. La vía aérea superior se relaciona directamente con el tamaño, forma y posición de los tejidos adyacentes, ya sea, adenoides, amígdalas o mucosa nasal, y sus variaciones afectan el pasaje de aire (Lin y col., 2022). Se estima que un 25% a 30% de aire ingresa por la boca al reducir el flujo de aire obtenido por respiración nasal. Tras sufrir obstrucción de la vía aérea el paciente toma como hábito respirar por la boca, ya que es una función vital (Niedzielski y col., 2023).

La respiración bucal crónica, es un hábito común asociado a las enfermedades respiratorias. La etiología se da a partir de la obstrucción crónica parcial o total de la vía aérea, provocado por dichas patologías, desencadenando como mecanismo compensatorio la respiración bucal (Sim y col., 2023). Durante el proceso respiratorio normal por nariz, la musculatura de los labios, mejillas, lengua, paladar blando y piso de boca se encuentran en equilibrio (Chambi – Rocha y col., 2018).

Generalmente se caracteriza al paciente por su facie alargada o también denominada adenoidea, con rasgos notables como: cierre labial incompleto, labio superior corto e inferior evertido, reseco, con musculatura hipotónica (Morais-Almeida y col., 2019). También se observa nariz y fosas nasales pequeñas, presencia de ojeras, boca abierta permanente lo que implica un aumento del desarrollo vertical anteroinferior de la cara con estrechez de la vía aérea superior (Chambi –Rocha y col., 2018).

La mecánica respiratoria bucal implica el uso excesivo de los músculos de cabeza, cuello y cintura escapular. Es por ello que predomina durante la inspiración el movimiento torácico originado por los músculos inspiratorios accesorios, donde la cabeza toma una postura más adelantada que garantiza el ingreso del aire. Estudios realizados sobre los músculos cervicales destacan la hiperactividad de estos, para lograr control y estabilidad postural de la cabeza (Uhlrig y col., 2015). Es notable en los pacientes, la presencia de lordosis cervical fisiológica disminuida, hombros protruidos, elevación y abducción escapular, todos mecanismos compensatorios para favorecer la entrada de aire. La cabeza en una posición más anterior afecta directamente a la mandíbula, que toma una postura más retraída e inferior. Esto se debe a que los músculos infrahioideos se acortan, traccionando al hueso hioides a una posición más inferior y posterior, que a su vez actúa sobre el maxilar inferior modificando su postura (Neiva y col., 2018).

Es importante señalar que se dan ciertas alteraciones en la cavidad oral como: elevar el paladar blando y el descenso de la lengua, generando desequilibrio muscular junto con los labios y músculos periorales. El maxilar inferior sufre

rotación posterior provocando tendencia a la mordida abierta anterior, o cruzada uni o bilateral. El maxilar superior se ve privado del efecto modelador de la lengua. La respiración oral genera disminución del aire que ingresa por nariz provocando la formación del paladar duro más alto (Niedzielski y col., 2023). Se ve afectado el crecimiento transversal del maxilar superior por falta del estímulo lingual induciendo a mordidas cruzadas posteriores, apiñamiento anterior, aumento del overjet y erupciones ectópicas. Por ejemplo, se produce desplazamiento de los caninos a vestibular por presentar una pequeña superficie palatina el maxilar (Castañeda-Zetina y col., 2022).

Las patologías respiratorias muestran algunas variaciones en sus manifestaciones bucales. En tal sentido es importante destacar, por ejemplo, la obstrucción nasofaríngea por hipertrofia patológica de adenoides produce rotación posterior de la mandíbula ocasionando maloclusión de clase II y aumento del resalte. De modo similar, la hipertrofia de amígdalas obstruye principalmente la porción inferior de la vía aérea superior, el paciente tiende a posicionar la mandíbula más adelante aumentando así el área de la vía orofaríngea favoreciendo la mordida cruzada anterior (Lin y col., 2022). (Fig. 2).

De igual forma, las alteraciones esqueléticas ocasionadas se reflejan en las medidas cefalométricas de los pacientes respiradores bucales. Por ejemplo, se aprecia el maxilar inferior retruído, con mayor inclinación del plano oclusal y mandibular. Mayor inclinación del incisivo superior y el espacio de las vías respiratorias nasofaríngeas reducido, en comparación con niños que respiran por nariz. La gran inclinación del plano mandibular, sumado a una rotación posterior del plano palatino, generan tendencia a desarrollar maloclusión esquelética de clase II (Chambi-Rocha y col., 2018).

El constante ingreso de aire por la boca también provoca evaporación de la saliva, disminuyendo así la humedad de la cavidad. Alterando su efecto inmunológico, de autolimpieza, promoviendo la acumulación de placa. Esto genera un efecto negativo sobre la superficie gingival predisponiendo a gingivitis o periodontitis (Lin y col., 2022). Las reacciones inflamatorias propias de las

enfermedades respiratorias están asociados a la enfermedad gingivoperiodontal. Esta patología crónica, si no es diagnosticada y tratada adecuadamente puede llevar a la pérdida de los elementos dentarios en el paciente. El infiltrado polimicrobiano presente en el tejido gingivoperiodontal asociado a la respuesta inmune de un huésped susceptible, favorece con la aparición de dicha patología (Lai y col., 2021).

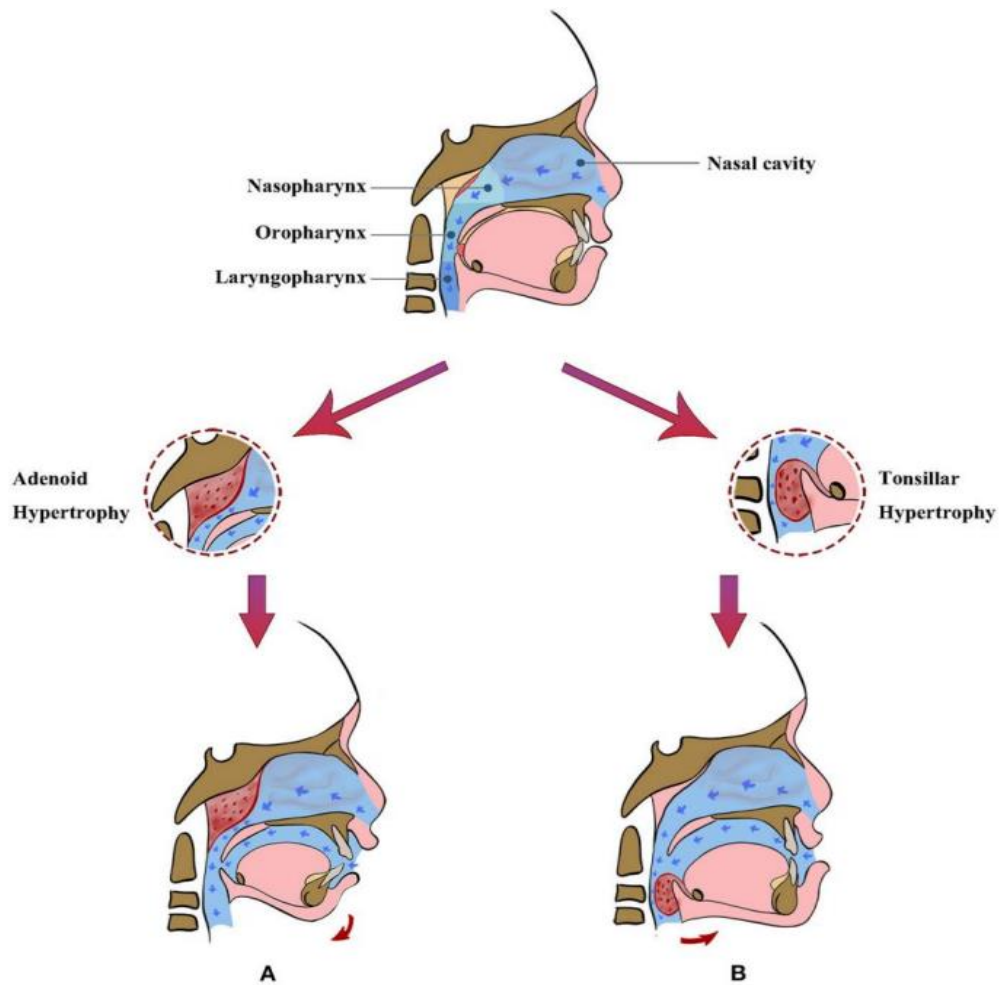


Figura Nº 2. Ubicación anatómica de amígdalas y adenoides hipertróficas. (A) hipertrofia de adenoides produce rotación posterior del maxilar inferior. (B) hipertrofia de amígdalas provoca protrusión del maxilar inferior (en Lin y col., 2022).

En tal sentido es importante destacar que enfermedades como asma, rinitis alérgica o apnea obstructiva del sueño, se relacionan con la enfermedad periodontal por su gran respuesta inflamatoria e inmunológica, provocando el aumento de citocinas inflamatorias como la proteína C reactiva, factor de necrosis tumoral y la interleucina (IL). En asociación con ciertos patógenos de la

cavidad oral o la propia inflamación del tejido periodontal activan células del huésped para liberar citocinas inflamatorias beneficiando la instalación de la patología (Wee y col., 2020).

Existe estrecha relación entre la hipertrofia adenoamigdalina y la apnea obstructiva del sueño. Si bien la apnea tiene origen multifactorial se asocia, por ejemplo, con la obstrucción total o parcial a partir de tejido linfóide hipertrófico. Este provoca el colapso y la estrechez de la vía aérea superior durante el sueño. Es característico que los niños presenten respiración bucal, ronquidos, mal aliento, sinusitis crónica, alteraciones en el habla, trastornos en el desarrollo físico e intelectual (Niedzielski y col., 2023).

También es frecuente observar en los pacientes con enfermedades respiratorias, defectos del desarrollo del esmalte, principalmente en aquellos diagnosticados con asma. Donde se encuentran hipoplasias del esmalte siendo este un defecto cuantitativo, y la hipomineralización del esmalte, un defecto cualitativo. Etiológicamente esta última tendría origen a partir de diversos factores sistémicos que influyen en los periodos prenatales, perinatales y posnatales del niño. Las lesiones se observan asimétricas con leve opacidad, blancas, amarillas o marrones, hasta la afección más grave que es la pérdida del esmalte, generando caries dental o hipersensibilidad. Estos defectos pueden afectar tanto a la dentición temporaria como permanente. La hipomineralización molar incisiva, puede tomar de uno a cuatro primeros molares permanentes, incluyendo o no los incisivos permanentes (Mastora y col., 2017).

La mineralización de elementos dentarios anteriormente mencionados comienza al final del periodo de gestación, completándose a lo largo de los primeros cuatro años de vida. Asimismo, la hipomineralización molar incisiva se asocia significativamente con la aparición de ciertas enfermedades sistémicas como neumonía, asma y bronquitis en los primeros cuatro años de vida. El mecanismo de formación del esmalte es genéticamente controlado, aunque sensible a diversas alteraciones ambientales como; disminución de fosfato cálcico, oxígeno, fiebre. Por lo tanto, los episodios de privación de oxígeno

durante el proceso de formación del esmalte en niños con asma o bronquitis podrían tener efectos perjudiciales (Tourino y col., 2016).

De la misma manera, las posibilidades de padecer hipomineralización de los segundos molares temporarios son mayores en niños diagnosticados con asma entre otras patologías, durante el primer año de vida. También se lo considera como factor predictivo para la hipomineralización molar incisiva de elementos dentarios permanentes. Donde en los episodios de hipoxia ocasionados por asma inhiben enzimas que actúan en el proceso de maduración y desarrollo de los cristales de hidroxiapatita, relacionándose con un futuro defecto del esmalte (Lima y col., 2020).

3.2. USO DE MEDICAMENTOS EN ENFERMEDADES RESPIRATORIAS Y SALUD BUCAL

El uso prolongado de determinados fármacos, utilizados para el tratamiento de estas patologías respiratorias crónicas genera en los pacientes pediátricos efectos indeseados a largo plazo que impactan en la salud bucal. La mayor parte de estos medicamentos ingresan por vía inhalatoria, siendo inevitable que tomen contacto con los elementos dentarios o la mucosa oral. El conocimiento por parte del odontólogo favorece a disminuir estas consecuencias derivadas del tratamiento (Brigic y col., 2015).

La patología crónica que se encuentra con mayor frecuencia en la población infantil es el asma. La asociación entre esta última y la formación de caries podría estar relacionada a través de diversos mecanismos biológicos, por ejemplo, a la variación en la composición salival o a través de los medicamentos y sus efectos (Arafa y col., 2017).

En tal sentido es importante señalar que un grupo fármacos de elección para el tratamiento de asma, por ejemplo, son los broncodilatadores. Entre ellos, los agonistas β_2 por su capacidad de relajar el músculo liso (Ramos-Ríos y col., 2017). Su presentación comercial es en aerosol, solución para nebulizador, vía oral o intravenosa y para inhalar (gas o polvo seco). Se prefiere esta última por su seguridad y rapidez terapéutica (Navarrete-Rodríguez y col., 2016).

Estos actúan directamente sobre los receptores beta situados a lo largo del musculo liso bronquial de forma rápida y eficaz. Los agonistas β_2 de acción corta como el salbutamol se utilizan principalmente en episodios agudos por su acción rápida pero limitado en el tiempo. Mientras que los agonistas de duración prolongada, como salmeterol están indicados para tratamientos nocturnos donde el efecto perdura en el tiempo (Mora y col., 2020).

Considerando que agonistas β_2 presentan un pH ácido, que poseen efecto reductor del flujo salival, contienen hidratos de carbonos fermentables y que un 60% del fármaco se retiene en la orofaringe toman un papel importante en la progresión de caries dental. La reducción de la tasa salival se asocia a una disminución del pH de la misma, creando un ambiente propicio para erosiones dentales (Arafa y col., 2017). Por lo tanto, también se altera la capacidad amortiguadora de la saliva y la de limpiar la cavidad bucal, llevando a la deshidratación de la mucosa oral (Sim y col., 2023).

Asimismo, este grupo de fármacos aumentan la rugosidad en la superficie de los materiales de restauración, lo que induce a mayores zonas de retención de placa bacteriana generando susceptibilidad a caries (Samec y col., 2021).

Por su eficacia broncodilatadora también suelen indicarse medicamentos como teofilina o aminofilina, que además de relajar el musculo liso bronquial, podrían inducir la relajación del musculo liso del esfínter esofágico inferior activando episodios de reflujo gastroesofágico, siendo este un efecto indeseado ya que se suma como factor de riesgo para la erosión dental (Arafa y col., 2017).

Otro pilar para el tratamiento de asma son los antiinflamatorios, como corticosteroides inhalatorios. Aunque su efecto inmunosupresor provoca el crecimiento selectivo de patógenos oportunistas como *Candida Albicans* sobre la mucosa oral, la cual aumenta proporcional al tiempo de duración del tratamiento (Doğan y col., 2021). La candidiasis pseudomembranosa generada se presenta como una lesión blanca, en la superficie de la mucosa oral, la cual se observa en forma de placas que al limpiarlas dejan la mucosa subyacente eritematosa. Tanto el paladar blando como la mucosa oral son las áreas donde

normalmente se asienta la infección (Harrington y col., 2016). El uso de antileucotrienos se toma como un factor protector ya que disminuye el consumo de glucocorticoides inhalatorios como parte del tratamiento (Samec y col., 2021).

También suele tomarse como terapéutica alternativa a los corticoides orales en bajas dosis. Aun así, es necesario considerar evitar el uso prolongado de estos principalmente en los niños por sus efectos adversos como cataratas, osteoporosis, problemas de crecimiento e insuficiencia renal (Herrera y col., 2016). Por lo tanto, es importante conocer la duración del tratamiento y la dosis utilizada del medicamento (Kilinc y col., 2016).

Tanto el uso de corticosteroides como agonistas β_2 por inhalación afecta el pH salival y de la placa dental disminuyendo por debajo del pH crítico. Esta condición favorece el crecimiento de bacterias acidogénicas como *Streptococcus Mutans*, relacionado con el crecimiento de placa bacteriana (Kilinc y col., 2016). Luego de inhalar el medicamento, disminuye la secreción de saliva, donde se ve alterada su composición y el pH, modificando los efectos protectores de la misma. La caída del pH, tanto salival como de la placa dental es significativa luego de 30 minutos posteriores a la inhalación del medicamento, llegando a valores inferiores al de pH crítico (Bairappan y col., 2020). A partir de este evento, comienza a desmineralizarse la hidroxiapatita aumentando el riesgo de erosión del esmalte dentario (Brigic y col., 2015).

Para que los pacientes toleren el sabor y como excipiente, algunos inhaladores de polvo seco contienen hidratos de carbono fermentable como lactosa. Estos liberan el medicamento puro pulverizado, donde la lactosa actúa como partícula transportadora. Su uso está asociado a la disminución del flujo salival y podría contribuir al mayor riesgo de formación de caries. A su vez, es necesario considerar que frecuentemente los niños luego de inhalar el medicamento, ya sea por el sabor del fármaco o la sequedad bucal que este genera, suelen ingerir bebidas endulzadas aumentando aún más el riesgo de caries (Bairappan y col., 2020).

Otro factor a considerar en los pacientes con patologías respiratorias es la formación de óxido nítrico, la cual es inducida por la interacción de mediadores inflamatorios con células del endotelio pulmonar. Este aumenta en los trastornos respiratorios, se libera al exhalar y sirve como indicador de inflamación de la vía aérea (Miranda y col., 2021). El óxido nítrico entra en contacto con el agua presente en la cavidad bucal transformándose en ácido nítrico, siendo otro riesgo en la desmineralización de los tejidos duros (Brigic y col., 2015).

De la misma forma, es importante destacar que existen medicamentos cuya presentación comercial es en jarabe. La fórmula pediátrica contiene fructosa, sacarosa y glucosa para proporcionar mayor viscosidad, aunque dificultan la salivación y promuevan la fermentación de estos azúcares por parte de las bacterias acidogénicas iniciando el proceso de desmineralización. La sacarosa principalmente se adiciona para lograr un agradable sabor y como conservante, disolvente, estabilizador, facilitando su producción (Herrera y col., 2016).

3.3. ROL DEL ODONTÓLOGO EN PACIENTES CON ENFERMEDADES RESPIRATORIAS.

En la infancia el proceso de crecimiento y desarrollo craneofacial es muy activo. Por lo tanto, para lograr forma, tamaño y posición adecuada de las estructuras faciales no debe haber interferencia alguna que altere este proceso. La respiración nasal normal es fundamental para el correcto desarrollo del rostro y tiene importante influencia en la cavidad oral. Sin embargo, algunos pacientes presentan obstrucción anatómica o fisiológica de la vía aérea superior modificando el crecimiento dentario y esquelético (Castañeda-Zetina y col., 2022).

La obstrucción de la vía aérea superior conduce a la respiración bucal crónica. Suele darse por patologías respiratorias o alteraciones anatómicas que obligan al paciente a respirar por la boca ya que sigue siendo una función de vital importancia (Lin y col., 2022).

Específicamente las enfermedades respiratorias en pacientes pediátricos si no son abordadas de forma temprana y adecuada, terminan siendo crónicas y

afectan el desarrollo craneofacial de los niños. Éste, se encuentra asociado a varios procesos fisiológicos como morder, masticar, hablar, tragar y respirar. Todos estos mecanismos estimulan su formación, en particular el proceso respiratorio que actúa como conformador y modelador de la forma de la cara, el desarrollo de la articulación temporomandibular y la oclusión dentaria (Niedzielski y col., 2023).

La respiración bucal sostenida en el tiempo también puede afectar la postura general del cuerpo a partir de su relación con los músculos de cabeza y cuello. Provocando debilidad muscular secundaria que afecta lentamente las curvaturas normales de la columna vertebral promoviendo la aparición de asimetrías a lo largo de la misma ocasionando un desequilibrio postural en el niño (Uhlir y col., 2015).

Puntualmente, a partir de la respiración bucal y la medicación que toman los pacientes, la mucosa oral se deshidrata, por ello suelen consumir abundantes bebidas azucaradas. Físicamente son niños menos activos y con graves problemas de insomnio lo que lleva también a restricciones en su vida escolar, deportiva y social. Es por ello, que es necesario realizar controles odontológicos de manera regular y prestar particular atención en la higiene bucal durante y después de los tratamientos que reciban (Sim y col., 2023).

Estas alteraciones detectadas a tiempo, a través de medidas preventivas e interceptivas contribuyen a mejorar la calidad de vida en los niños, evitando el desarrollo de nuevas complicaciones (Castañeda-Zetina y col., 2022). Tras los efectos negativos que provocan estas patologías crónicas tanto en la salud general de los pacientes como en su salud bucal, es necesaria su educación y la de la familia para lograr comportamientos saludables que perduren en el tiempo. Para lo cual, es de gran importancia la intervención de profesionales odontopediatras y así establecer procedimientos preventivos y terapéuticos que promuevan la salud del sistema estomatognático (Ramos-Ríos y col., 2017).

También cumplen un rol importante los fármacos utilizados en el tratamiento de estas patologías crónicas, ya que son indispensables para el paciente y a su vez

de gran importancia para el odontólogo. Como se menciona anteriormente, estos medicamentos generalmente influyen de manera negativa sobre el estado de salud bucal, por lo tanto, se debe tener en cuenta la frecuencia y la dosis indicada, la presencia de hidratos de carbono fermentables en su composición, la disminución del flujo salival, el pH, entre otros, que contribuyen con el desarrollo de ciertas alteraciones (Bairappan y col., 2022).

Es fundamental la adecuada adhesión del paciente al tratamiento. En el caso de los medicamentos que se aplican con inhaladores principalmente; lograr el correcto uso de las máscaras espaciadoras y el enjuague bucal luego del medicamento. La mayor parte de los fármacos que ingresan por vía inhalatoria toman contacto con todos los tejidos orales. Esto se agrava con el uso incorrecto de los inhaladores y sus aerocámaras provocando que gran porcentaje del medicamento quede en la cavidad bucal (Carhuamaca-Salvador y col., 2019). Por lo tanto, conocer los hábitos de higiene dental, la frecuencia a las consultas odontológicas, los hábitos alimenticios, es tarea fundamental del odontólogo, para el desarrollo de estrategias preventivas locales y mejorar considerablemente la salud bucal de los niños (Samec y col., 2021).

El odontólogo debe tener conocimiento de estas relaciones, motivar al paciente y a su entorno a realizar visitas periódicas con el odontopediatra para la enseñanza de técnicas de higiene oral, terapias con flúor, asesoramiento dietético, prevenir la formación de caries y enfermedad gingivoperiodontal. La temprana intervención por parte del odontólogo es esencial para actuar de manera preventiva en la salud bucal de los niños (Bairappan y col., 2022).

A través de diversos estudios que dan suficiente evidencia clínica y epidemiológica, relatan las diferentes alteraciones que se producen en el sistema estomatognático de estos pacientes. Estas patologías y alteraciones anteriormente descritas, aumentan y empeoran en los niños, cuando no se tiene especial atención sobre la influencia de las enfermedades respiratorias en el desarrollo y crecimiento del complejo maxilofacial (Rezende y col., 2019). Es necesaria la intervención del odontólogo, donde además de aportar soluciones

a problemas estructurales ya establecidos, tenga participación activa para lograr un crecimiento craneofacial óptimo (Boyd y col., 2021).

Es imprescindible detectar los pacientes pediátricos a tiempo y realizar la derivación temprana para tratar de forma oportuna tanto la función como la patología, y prevenir o evitar mayores complicaciones (Chambi-Rocha y col., 2017). Por lo tanto, la formación de grupos interdisciplinarios de trabajo integrados por diferentes especialidades de la medicina como médicos pediatras, otorrinolaringólogos, odontopediatras, fonoaudiólogos, entre otros, ayuda a reconocer y detectar estas patologías fundamentalmente para desarrollar nuevas estrategias preventivas y establecer el tratamiento que cada paciente necesita (Niedzielski y col., 2023).

A partir de lo anteriormente expuesto, es necesario establecer ciertas medidas preventivas a tener en cuenta para la conservación de la salud bucal de estos pacientes, y así evitar mayores complicaciones. Inicialmente, elaborar una historia clínica completa, donde detalle que enfermedad respiratoria padece, el tipo de medicación que recibe, frecuencia, dosis, vía de administración del fármaco, historia de dieta, frecuencia de cepillado, etc., lo más exacta posible para establecer una terapia preventiva de acuerdo a las necesidades del paciente (Rizzo, 2013). Coordinar visitas periódicas al odontólogo, ya que los niños están bajo tratamiento médico continuo, y enseñar técnicas de higiene oral efectivas para lograr el control de placa bacteriana. Es fundamental brindar asesoramiento dietético al paciente y su entorno, buscando instalar hábitos alimenticios saludables. Frecuentemente, muchas familias consienten a los niños a través del consumo de dulces ya sea golosinas, gaseosas, etc., que favorecen a la formación de caries (Bairappan y col., 2020).

Es importante instalar en los padres y el menor la necesidad de realizar una correcta técnica de higiene bucal luego de la toma de los medicamentos. Por ejemplo, tras el uso de la medicación por vía inhalatoria, el niño debe realizar un enjuague bucal con agua, y así disminuir el tiempo de contacto del medicamento y sus componentes con los tejidos orales. Sumado a lo anterior, utilizar el espaciador del inhalador, para garantizar la mayor concentración de

medicamento hacia la vía aérea (Doğan y col., 2021). En los pacientes que padecen estas patologías respiratorias, con indicación de medicación crónica es importante tener como primer objetivo la prevención, y controlar los factores relacionados a la formación de caries y enfermedad gingivoperiodontal (Echeverría y col., 2012).

CONCLUSIONES

Este trabajo pretendió contribuir a profundizar el conocimiento acerca de las enfermedades respiratorias y sus consecuencias sobre el sistema estomatognático del niño. La amplia variedad de efectos secundarios que provocan las patologías respiratorias son motivo de consulta pediátrica frecuente. Para promover la recuperación de la salud bucal, es necesario contar con la participación de odontopediatras capacitados en los equipos de trabajo interdisciplinarios. De esta forma, se buscó brindar herramientas teórico-prácticas para el abordaje de pacientes pediátricos con afecciones respiratorias crónicas.

Después de repasar la anatomía, la fisiología, la función respiratoria en el crecimiento y desarrollo del niño, se concluyó que el aparato respiratorio y el sistema estomatognático cumplen una función vital para el ser humano. Asimismo, se destacó que la respiración nasal promueve el desarrollo del complejo nasomaxilar, la mandíbula, favorece al proceso de erupción y crecimiento de las arcadas dentarias junto a la correcta ubicación de la lengua. También se subrayó que la calidad de vida del niño queda alterada por cualquier afección anatómica o patológica que obstruya y dificulte la respiración nasal, generando consecuencias patológicas, posturales, conductuales, psicológicas y físicas.

Teniendo en cuenta las enfermedades prevalentes en la niñez descritas en el capítulo 2, se enfatizó que el asma bronquial es la patología crónica más frecuente en la infancia. De igual forma, se ponderó el uso de inhalatorios o sistémico, agonistas β_2 de corta y larga duración o antihistamínicos para la obstrucción bronquial, inflamación bronquial e hiperreactividad bronquial. Asimismo, se señaló a la rinitis alérgica como otra enfermedad cotidiana, crónica y de gran impacto negativo sobre la calidad de vida del niño. La sintomatología se instala principalmente sobre la mucosa nasal, por lo tanto, el tratamiento se basa en medicamentos como corticoides intranasales o en aerosol, antihistamínicos. Por tanto, se insistió en el tratamiento prolongado con

antibióticos, corticosteroides inhalatorios o sistémicos para buscar el alivio de cuadros de bronquitis bacteriana.

A su vez, se recalcó que la apnea obstructiva afecta a un gran porcentaje de niños. Se enunció que provoca disminución en el flujo de aire y alteración de los ciclos del sueño. Se asoció el síndrome de apnea a la hipertrofia amigdalina y adenoidea. Se describió que este tejido, de origen linfático, aumenta su volumen de forma patológica en edades tempranas bloqueando el pasaje del aire por la vía aérea superior. Se acentuó que las alteraciones sobre el sistema estomatognático y el normal desempeño de sus funciones afectan la calidad de vida del paciente.

Se insistió, en el capítulo 3, el rol del odontopediatra en la detección, la evaluación de posibles factores de riesgo y las derivaciones de forma temprana al resto de profesionales de la salud que el niño requiera. Igualmente, se sintetizó que respirar por la boca desequilibra la musculatura del sistema estomatognático. Este desequilibrio provoca cambios en los rasgos del paciente como; incompetencia labial, labios resacos, evertidos, con musculatura débil, ojeras, boca permanentemente abierta, etc. Asimismo, se describió que los cambios posturales afectan directamente a la posición de la mandíbula que debe retruirse y la lengua ubicarse en una posición más baja. Esto genera tendencia a la mordida abierta anterior, o cruzada uni o bilateral. También se puntualizaron otras alteraciones como la disminución de la humedad en la cavidad oral, ya que evapora la saliva y favorece la acumulación de placa bacteriana. Del mismo modo sobre la superficie gingival predispone al desarrollo de enfermedad gingivoperiodontal. En estos pacientes, se explicó, que es frecuente observar a partir de la inspección odontológica defectos del desarrollo del esmalte como hipomineralización molar incisiva, que suele encontrarse en molares o incisivos permanente, o en segundos molares temporarios.

Otros elementos relevantes que se describieron son las terapias medicamentosas indicadas, el tiempo de tratamiento, la dosis, el tipo de fármaco, y su vía de administración. Ya que son diversas las consecuencias

bucales que desencadenan por ser terapias a largo plazo, y sobre pacientes que se encuentra en plena fase de crecimiento.

A modo de aporte original para la prevención de las anomalías bucomaxilofaciales en el niño en crecimiento y desarrollo, este trabajo sostiene que, el odontólogo debe ser capaz de reconocer y realizar derivaciones tempranas para tratar las patologías. Se hace necesario educar al paciente y su entorno, fomentar hábitos saludables de higiene y alimentación, destacar la importancia de los controles odontológicos periódicos y así lograr un seguimiento más cercano. La colaboración con diferentes especialidades médicas, a partir de la incorporación del odontólogo en grupos multidisciplinarios de trabajo, es sumamente necesario para detectar la etiología de las enfermedades, y desarrollar planes de prevención y tratamiento individualizados, según la necesidad de cada paciente.

BIBLIOGRAFÍA

1. Agüero, CA., Sarraquigne, MO., Parisi, CAS., Mariño, AI., et al. (2023). Rinitis alérgica en pediatría: recomendaciones para su diagnóstico y tratamiento. *Arch Argent Pediatr* 2023;121(2):e202202894. doi: <http://dx.doi.org/10.5546/aap.2022-02894>
2. Arafa, A., Aldahlawi, S., & Fathi, A. (2017). Assessment of the oral health status of asthmatic children. *European journal of dentistry*, 11(3), 357–363. https://doi.org/10.4103/eid.eid_65_17
3. Arancibia F. (2020). *“Manual de enfermedades respiratorias”*. (1º ed.). Mediterraneo. Providencia. Santiago, Chile.
4. Asenjo, C., Pinto, R. (2017). CARACTERÍSTICAS ANÁTOMO-FUNCIONAL DEL APARATO RESPIRATORIO DURANTE LA INFANCIA. *Revista Médica Clínica Las Condes*. Volume 28, Issue 1, Pages 7-19. <https://doi.org/10.1016/j.rmcl.2017.01.002>
5. Bairappan, S., Puranik, M. P., & R, S. K. (2020). Impact of asthma and its medication on salivary characteristics and oral health in adolescents: A cross-sectional comparative study. *Special care in dentistry: official publication of the American Association of Hospital Dentists, the Academy of Dentistry for the Handicapped, and the American Society for Geriatric Dentistry*, 40(3), 227–237. <https://doi.org/10.1111/scd.12462>
6. Ballikaya, E., Guciz Dogan, B., Onay, O., & Uzamis Tekcicek, M. (2018). Oral health status of children with mouth breathing due to adenotonsillar hypertrophy. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*, 113, 11–15. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2018.07.018>
7. Beken, B., Eguiluz-Gracia, I., Yazıcıoğlu, M., & Campo, P. (2020). Local allergic rhinitis: a pediatric perspective. *The Turkish journal of pediatrics*, 62(5), 701–710. <https://doi.org/10.24953/turkjped.2020.05.001>
8. Boyd, K. L., Saccomanno, S., Coceani Paskay Hv, L., Quinzi, V., & Marzo, G. (2021). Maldevelopment of the cranio-facial-respiratory complex: A Darwinian perspective. *European journal of paediatric dentistry*, 22(3), 225–229. <https://doi.org/10.23804/ejpd.2021.22.03.9>

9. Bozzini, M. F., Di Francesco, R. C., & Soster, L. A. (2022). Clinical and anatomical characteristics associated with obstructive sleep apnea severity in children. *Clinics (Sao Paulo, Brazil)*, 77, 100131. <https://doi.org/10.1016/j.clinsp.2022.100131>
10. Brigic, A., Kobaslija, S., & Zukanovic, A. (2015). Cariogenic Potential of Inhaled Antiasthmatic Drugs. *Medical archives (Sarajevo, Bosnia and Herzegovina)*, 69(4), 247–250. <https://doi.org/10.5455/medarh.2015.69.247-250>
11. Carhuamaca-Salvador, M., Bustos de la Cruz, J., Chávez-Rimache, L., & Chumpitaz-Cerrate, V. (2019). Riesgo de caries dental en pacientes pediátricos asmáticos en tratamiento con la terapia inhalatoria de salbutamol y budesonida, Perú. *Revista De La Facultad De Ciencias Médicas De Córdoba*, 76(4), 222–226. <https://doi.org/10.31053/1853.0605.v76.n4.24275>
12. Castañeda-Zetina, J., Chuc-Gamboa, M. G., Aguilar-Pérez, F. J., Pinzón-Te, A. L., Zúñiga-Herrera, I. D., & Esparza-Villalpando, V. (2022). Malocclusions in Pediatric Patients with Asthma: A Case-Control Study. *Healthcare (Basel, Switzerland)*, 10(8), 1374. <https://doi.org/10.3390/healthcare10081374>
13. Chambi-Rocha, A., Cabrera-Domínguez, M. E., & Domínguez-Reyes, A. (2018). Breathing mode influence on craniofacial development and head posture. *Jornal de pediatria*, 94(2), 123–130. <https://doi.org/10.1016/j.jped.2017.05.007>
14. Chedid S. J. (2018). *“Ortopedia y ortodoncia para la dentición decidua”*. (1º ed.). Editorial Amolca.
15. Chumpitaz-Cerrate, V., Bellido-Meza, J. A., Chávez-Rimache, L., & Rodríguez-Vargas, C. (2020). Impact of inhaler use on dental caries in asthma pediatric patients: A case-control study. Influencia del uso de inhaladores sobre la caries dental en pacientes pediátricos asmáticos: Estudio de casos y controles. *Archivos argentinos de pediatria*, 118(1), 38–46. <https://doi.org/10.5546/aap.2020.eng.38>
16. Cohen-Levy, J., Quintal, M. C., Rompré, P., Almeida, F., & Huynh, N. (2020). Prevalence of malocclusions and oral dysfunctions in children with persistent sleep-disordered breathing after adenotonsillectomy in the long term. *Journal of*

- clinical sleep medicine: JCSM : official publication of the American Academy of Sleep Medicine*, 16(8), 1357–1368. <https://doi.org/10.5664/jcsm.8534>
17. Comité Ejecutivo de la GEMA. (2019). GEMA. Guía española para el manejo del asma.
 18. Comité Nacional de Neumonología, Comité Nacional de Alergia, Comité Nacional de Emergencia y Cuidados Críticos, Comité Nacional de Familia y Salud Mental. Sociedad Argentina de Pediatría Subcomisiones, Comités y Grupos de Trabajo. Guía de diagnóstico y tratamiento: asma bronquial en niños ≥ 6 años. Actualización 2021. (2021). *Arch Argent Pediatr* 2021;119(4):S123-S158. <http://dx.doi.org/10.5546/aap.2021.S123>
 19. Cutrera, R., Baraldi, E., Indinnimeo, L., Miraglia Del Giudice, M., Piacentini, G., Scaglione, F., Ullmann, N., Moschino, L., Galdo, F., & Duse, M. (2017). Management of acute respiratory diseases in the pediatric population: the role of oral corticosteroids. *Italian journal of pediatrics*, 43(1), 31. <https://doi.org/10.1186/s13052-017-0348-x>
 20. de Steenhuijsen Piters, WAA, Binkowska, J. y Bogaert, D. (2020). Microbiota de vida temprana e infecciones del tracto respiratorio. *Anfitrión celular y microbio*, 28 (2), 223–232. <https://doi.org/10.1016/j.chom.2020.07.004>
 21. D'Elia, C., Gozal, D., Bruni, O., Goudouris, E., & Meira E Cruz, M. (2022). Allergic rhinitis and sleep disorders in children - coexistence and reciprocal interactions. *Jornal de pediatria*, 98(5), 444–454. <https://doi.org/10.1016/j.iped.2021.11.010>
 22. DiSantostefano, R. L., Boudiaf, N., Stempel, D. A., Barnes, N. C., & Greening, A. P. (2016). The frequency of, and adherence to, single maintenance and reliever therapy instructions in asthma: a descriptive analysis. *NPJ primary care respiratory medicine*, 26, 16038. <https://doi.org/10.1038/npjpcrm.2016.38>
 23. Doğan, M., Şahiner, Ü. M., Ataç, A. S., Ballıkaya, E., Soyer, Ö. U., & Şekerel, B. E. (2021). Oral health status of asthmatic children using inhaled corticosteroids. *The Turkish journal of pediatrics*, 63(1), 77–85. <https://doi.org/10.24953/turkyped.2021.01.009>

24. Duman, S., & Vural, H. (2022). Evaluation of the relationship between malocclusions and sleep-disordered breathing in children. *Cranio: the journal of craniomandibular practice*, 40(4), 295–302. <https://doi.org/10.1080/08869634.2020.1779508>
26. Echeverría L, Sonia, Herrera G, Oscar, Henríquez D'A, Eugenia, Sepúlveda R, Rosa, & Maldonado L, Paula. (2012). Prevalencia de caries temprana de la infancia en niños con enfermedades respiratorias crónicas. *Revista chilena de pediatría*, 83(6), 563-569. <https://dx.doi.org/10.4067/S0370-41062012000600005>
27. Fernández V., Patricia, Trujillo M., Paulina, Poblete F., Valentina, & Arancibia H., Francisco. (2021). Asma en Chile: Tendencia de la mortalidad 1992-2017. *Revista chilena de enfermedades respiratorias*, 37(2), 125-131. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-73482021000200125>
28. Festa, P., Mansi, N., Varricchio, A. M., Savoia, F., Calì, C., Marraudino, C., De Vincentiis, G. C., & Galeotti, A. (2021). Association between upper airway obstruction and malocclusion in mouth-breathing children. *Acta otorhinolaryngologica Italica : organo ufficiale della Societa italiana di otorinolaringologia e chirurgia cervico-facciale*, 41(5), 436–442. <https://doi.org/10.14639/0392-100X-N1225>
29. Fuentes-Leonarte, V., Tenías, J. M., & Ballester, F. (2008). Environmental factors affecting children's respiratory health in the first years of life: a review of the scientific literature. *European journal of pediatrics*, 167(10), 1103–1109. <https://doi.org/10.1007/s00431-008-0761-7>
30. Galeotti, A., Festa, P., Viarani, V., D'Antò, V., Sitzia, E., Piga, S., & Pavone, M. (2018). Prevalence of malocclusion in children with obstructive sleep apnoea. *Orthodontics & craniofacial research*, 21(4), 242–247. <https://doi.org/10.1111/ocr.12242>
31. Gallegos López, L., Miegimolle Herrero, M., Planells del Pozo, P., & Martinez Perez, EM. (2003). “Efecto de los medicamentos inhalados en la salud oral de los pacientes asmáticos”. *ODONTOL PEDIÁTR (Madrid)* Vol. 11. N.º 3, pp. 102-110, 2003.

32. GBD Chronic Respiratory Disease Collaborators (2020). Prevalence and attributable health burden of chronic respiratory diseases, 1990-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *The Lancet. Respiratory medicine*, 8(6), 585–596. [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(20\)30105-3](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(20)30105-3)
33. Giuca, M. R., Carli, E., Lardani, L., Pasini, M., Miceli, M., & Fambrini, E. (2021). Pediatric Obstructive Sleep Apnea Syndrome: Emerging Evidence and Treatment Approach. *TheScientificWorldJournal*, 2021, 5591251. <https://doi.org/10.1155/2021/5591251>
34. Gomes-Azevedo, Bárbara Filipa, Monte-Hipólito, Carla Sofia Do, & Ribeiro-Pereira, Hélder David. (2022). Lingual tonsil hypertrophy: about a case of unpredictable difficult airway. *Revista mexicana de anestesiología*, 45(1), 68-70. Epub 13 de junio de 2022. <https://doi.org/10.35366/102906>
35. Graber, L., Vanarsdall R., Vig K., & Huang Greg. (2017). Ortodoncia principios y técnicas actuales. Editorial ELSEVIER. España.
36. Harrington, N., Prado, N., & Barry, S. (2016). Dental treatment in children with asthma - a review. *British dental journal*, 220(6), 299–302. <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.2016.220>
37. HERRERA G, ANA MARÍA, ABARA E, SELIM, ÁLVAREZ G, CECILIA, ASTUDILLO M, CLAUDIA, CORRALES V, RAÚL, CHALAC, EVELYN, ESPINOZA P, TATIANA, KOPPMANN A, ANDRÉS, LEZANA S, VIVIANA, MAMANI J, ROSSANA, PÉREZ H, MARÍA ANGÉLICA, & PIERRY V, CRISTINA. (2016). Chilean consensus on management of severe asthma in children. *Revista chilena de enfermedades respiratorias*, 32(2), 100-112. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-73482016000200005>
38. Herrera, P. M., & González, N. S. G. (2016). Medicamentos pediátricos y su potencial cariogénico. Reporte de caso. *REVISTA ODONTOLOGÍA PEDIÁTRICA*, 15(1), 78-81.
39. Hong, S. C., Min, H. J., & Kim, K. S. (2017). Refractory sleep apnea caused by tubal tonsillar hypertrophy. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*, 95, 84–86. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2017.02.010>

40. Huang, X., Gong, X., & Gao, X. (2023). Age-related hypertrophy of adenoid and tonsil with its relationship with craniofacial morphology. *BMC pediatrics*, *23*(1), 163. <https://doi.org/10.1186/s12887-023-03979-2>
41. Huartamendia, Rosemarie, Nappa, Ana, & Queirolo, Rossana. (2012). Problemas de salud bucal relacionados al uso de medicamentos por vía inhalatoria en trastornos respiratorios. *Odontoestomatología*, *14*(20), 4-16. Recuperado en 25 de mayo de 2023, de http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-93392012000200002&lng=es&tlng=es.
42. Johnson M. D. (2017). Management of Pediatric Nasal Surgery (Rhinoplasty). *Facial plastic surgery clinics of North America*, *25*(2), 211–221. <https://doi.org/10.1016/j.fsc.2016.12.006>
43. Juliano, M. L., Machado, M. A., Carvalho, L. B., Santos, G. M., Zancanella, E., Prado, L. B., & Prado, G. F. (2013). Obstructive sleep apnea prevents the expected difference in craniofacial growth of boys and girls. *Arquivos de neuro-psiquiatria*, *71*(1), 18–24. <https://doi.org/10.1590/s0004-282x2013000100005>
44. Kang, S. Y. C., Kannan, N., Zhang, L., Martinez, V., Rosin, M. P., & Eaves, C. J. (2015). Characterization of Epithelial Progenitors in Normal Human Palatine Tonsils and Their HPV16 E6/E7-Induced Perturbation. *Stem cell reports*, *5*(6), 1210–1225. <https://doi.org/10.1016/j.stemcr.2015.09.020>
45. Kilinc, G., Uzuner, N., & Karaman, O. (2016). Effect of dental care programme and fluoridation in the prevention of dental caries in asthmatic children. *JPMA. The Journal of the Pakistan Medical Association*, *66*(11), 1378–1384.
46. Lai, W. Y., Wei, C. C., Wan, L., Mai, C. H., Lin, C. L., & Tsai, J. D. (2021). Allergic rhinitis and dental-supporting tissue diseases in children. *Medicine*, *100*(7), e24780. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000024780>
47. Lau, G. T. Y., Laird, P., Stevenson, P. G., & Schultz, A. (2022). Frequency of protracted bacterial bronchitis and management pre-respiratory referral. *Journal of paediatrics and child health*, *58*(1), 97–103. <https://doi.org/10.1111/jpc.15665>
48. Levy, M. L., Bacharier, L. B., Bateman, E., Boulet, L. P., Brightling, C., Buhl, R., Brusselle, G., Cruz, A. A., Drazen, J. M., Duijts, L., Fleming, L., Inoue, H., Ko, F. W.

- S., Krishnan, J. A., Mortimer, K., Pitrez, P. M., Sheikh, A., Yorgancioğlu, A., & Reddel, H. K. (2023). Key recommendations for primary care from the 2022 Global Initiative for Asthma (GINA) update. *NPJ primary care respiratory medicine*, 33(1), 7. <https://doi.org/10.1038/s41533-023-00330-1>
49. Li, H., Wang, H., Hao, H., An, H., & Geng, H. (2022). Influences of Airway Obstruction Caused by Adenoid Hypertrophy on Growth and Development of Craniomaxillofacial Structure and Respiratory Function in Children. *Computational and mathematical methods in medicine*, 2022, 5096406. <https://doi.org/10.1155/2022/5096406>
50. Lima, L. R. S., Pereira, A. S., de Moura, M. S., Lima, C. C. B., Paiva, S. M., Moura, L. F. A. D., & de Deus Moura de Lima, M. (2020). Pre-term birth and asthma is associated with hypomineralized second primary molars in pre-schoolers: A population-based study. *International journal of paediatric dentistry*, 30(2), 193–201. <https://doi.org/10.1111/ipd.12584>
51. Lin, L., Zhao, T., Qin, D., Hua, F., & He, H. (2022). The impact of mouth breathing on dentofacial development: A concise review. *Frontiers in public health*, 10, 929165. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.929165>
52. Lin, S. W., Jheng, C. H., Wang, C. L., Hsu, C. W., Lu, M. C., & Koo, M. (2021). Risk of dental malocclusion in children with upper respiratory tract disorders: A case-control study of a nationwide, population-based health claim database. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*, 143, 110663. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2021.110663>
53. Mandal, A., Kabra, S. K., & Lodha, R. (2015). Upper Airway Obstruction in Children. *Indian journal of pediatrics*, 82(8), 737–744. <https://doi.org/10.1007/s12098-015-1811-6>
54. Mastora, A., Vadiakas, G., Agouropoulos, A., Gartagani-Panagiotopoulou, P., & Gemou Engesaeth, V. (2017). Developmental defects of enamel in first permanent molars associated with use of asthma drugs in preschool aged children: A retrospective case-control study. *European archives of paediatric dentistry : official journal of the European Academy of Paediatric Dentistry*, 18(2), 105–111. <https://doi.org/10.1007/s40368-017-0280-1>

55. Miranda, Luz, & Guerrero, Julia. (2021). Fracción de óxido nítrico exhalado: una herramienta clínica para las enfermedades pulmonares. *Revista médica de Chile*, 149(8), 1173-1181. <https://dx.doi.org/10.4067/s0034-98872021000801173>
56. Mora, M. C. M., Astudillo, J. R. H., & Mancilla, I. P. E. (2020). Tratamiento farmacológico en pacientes con enfermedades respiratorias crónicas. *Universidad Ciencia y Tecnología*, 24(106), 119-128.
57. Morais-Almeida, M., Wandalsen, G. F., & Solé, D. (2019). Growth and mouth breathers. *Jornal de pediatria*, 95 Suppl 1, 66–71. <https://doi.org/10.1016/j.jped.2018.11.005>
58. Mortola J. P. (2019). How to breathe? Respiratory mechanics and breathing pattern. *Respiratory physiology & neurobiology*, 261, 48–54. <https://doi.org/10.1016/j.resp.2018.12.005>
59. Navarrete-Rodríguez, E., Sienra-Monge, J. J. L., & Pozo-Beltrán, C. F. (2016). Asthma in pediatrics. *Revista de la Facultad de Medicina UNAM*, 59(4), 5-15.
60. Neiva, P. D., Kirkwood, R. N., Mendes, P. L., Zabjek, K., Becker, H. G., & Mathur, S. (2018). Postural disorders in mouth breathing children: a systematic review. *Brazilian journal of physical therapy*, 22(1), 7–19. <https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2017.06.011>
61. Niedzielski, A., Chmielik, L. P., Mielnik-Niedzielska, G., Kasprzyk, A., & Bogusławska, J. (2023). Adenoid hypertrophy in children: a narrative review of pathogenesis and clinical relevance. *BMJ paediatrics open*, 7(1), e001710. <https://doi.org/10.1136/bmjpo-2022-001710>
62. Nosetti, L., Zaffanello, M., De Bernardi, F., Piacentini, G., Roberto, G., Salvatore, S., Simoncini, D., Pietrobelli, A., & Agosti, M. (2020). Age and Upper Airway Obstruction: A Challenge to the Clinical Approach in Pediatric Patients. *International journal of environmental research and public health*, 17(10), 3531. <https://doi.org/10.3390/ijerph17103531>
63. Oliva González, Yamilka, Piloto Morejón, Manuel, & Iglesias Gómez, Paulina. (2013). Clínica y epidemiología de las infecciones respiratorias agudas en pacientes de 0-14 años. *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río*, 17(1), 49-62. Recuperado en 20 de mayo de 2023, de

- http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942013000100006&lng=es&tlng=es.
64. Organización Mundial de la Salud. (2023). <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/asthma#:~:text=El%20asma%20es%20una%20enfermedad,sibilancias%2C%20disnea%20y%20opresi%C3%B3n%20tor%C3%A1cica>.
65. Pacheco, M. C., Fiorott, B. S., Finck, N. S., & Araújo, M. T. (2015). Craniofacial changes and symptoms of sleep-disordered breathing in healthy children. *Dental press journal of orthodontics*, 20(3), 80–87. <https://doi.org/10.1590/2176-9451.20.3.080-087.oar>
66. Papi, A., Brightling, C., Pedersen, S. E., & Reddel, H. K. (2018). Asthma. *Lancet (London, England)*, 391(10122), 783–800. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)33311-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)33311-1)
67. París E., Sanchez I., Beltramino D., & Copto A. (2013). “Meneghello Pediatria”. Editorial medica panamericana. Argentina
68. Pérez-Padilla, José Rogelio. (2018). Muertes respiratorias en México, 2015. *Neumología y cirugía de tórax*, 77(3), 198-202. Recuperado en 21 de mayo de 2023, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0028-37462018000300198&lng=es&tlng=es
69. Pinzón, Edgar A, & Carrillo, Gloria M. (2016). Carga del cuidado y calidad de vida en cuidadores familiares de personas con enfermedad respiratoria crónica. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 34(2), 193-201. <https://doi.org/10.17533/udea.rfnsp.v34n2a08>
70. Ramos-Ríos, J. A., Ramírez-Hernández, E., Vázquez-Rodríguez, E. M., & Vázquez-Nava, F. (2017). Repercusiones en la salud bucodental asociadas con el asma en niños de 6 a 12 años de edad [Asthma-associated oral and dental health repercussions in children aged 6 to 12 years]. *Revista alergia Mexico (Tecamachalco, Puebla, Mexico : 1993)*, 64(3), 270–276. <https://doi.org/10.29262/ram.v64i3.247>
71. Reddel, H. K., Bacharier, L. B., Bateman, E. D., Brightling, C. E., Brusselle, G. G., Buhl, R., Cruz, A. A., Duijts, L., Drazen, J. M., FitzGerald, J. M., Fleming, L. J., Inoue,

- H., Ko, F. W., Krishnan, J. A., Levy, M. L., Lin, J., Mortimer, K., Pitrez, P. M., Sheikh, A., Yorgancioglu, A. A., ... Boulet, L. P. (2022). Global Initiative for Asthma Strategy 2021: Executive Summary and Rationale for Key Changes. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 205(1), 17–35. <https://doi.org/10.1164/rccm.202109-2205PP>
72. Reyes M., Aristizabal G., & Leal F. (2006). “Neumonología pediátrica. Infección, alergia y enfermedad respiratoria en el niño”. Editorial medica internacional. Bogota D.C Colombia
73. Rezende, G., Dos Santos, N. M. L., Stein, C., Hilgert, J. B., & Faustino-Silva, D. D. (2019). Asthma and oral changes in children: Associated factors in a community of southern Brazil. *International journal of paediatric dentistry*, 29(4), 456–463. <https://doi.org/10.1111/ipd.12487>
74. Rizzo, Viviana Patricia. (2013). “Consecuencias en la cavidad bucal del asma bronquial en niños y su prevención”. En: *Revista de la Facultad de Odontología*, Vol. 7, no. 1, p. 40-43. <https://bdigital.uncu.edu.ar/6336>
75. Rosas- Vargas, Miguel, del Rio- Chivardi, Jaime, Castro- Hidalgo, Emilia, del Rio - Navarro, Blanca E., & Sienna- Monge, Juan J. L.. (2005). Tipos y características de los inhaladores para el manejo de asma. *Boletín médico del Hospital Infantil de México*, 62(4), 273-286. Recuperado en 25 de mayo de 2023, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-11462005000400007&lng=es&tlng=es.
76. Ross KR & Rosen CL (2014). Sleep and respiratory physiology in children. *Clinics in chest medicine*, 35(3), 457–467. <https://doi.org/10.1016/j.ccm.2014.06.003>
77. Ross, K. R., Gupta, R., DeBoer, M. D., Zein, J., Phillips, B. R., Mauger, D. T., Li, C., Myers, R. E., Phipatanakul, W., Fitzpatrick, A. M., Ly, N. P., Bacharier, L. B., Jackson, D. J., Celedón, J. C., Larkin, A., Israel, E., Levy, B., Fahy, J. V., Castro, M., Bleecker, E. R., ... Gaston, B. (2020). Severe asthma during childhood and adolescence: A longitudinal study. *The Journal of allergy and clinical immunology*, 145(1), 140–146.e9. <https://doi.org/10.1016/j.jaci.2019.09.030>
78. Ruffles, T. J. C., Marchant, J. M., Masters, I. B., Yerkovich, S. T., Wurzel, D. F., Gibson, P. G., Busch, G., Baines, K. J., Simpson, J. L., Smith-Vaughan, H. C., Pizzutto, S. J., Buntain, H. M., Hodge, G., Hodge, S., Upham, J. W., & Chang, A. B.

- (2021). Outcomes of protracted bacterial bronchitis in children: A 5-year prospective cohort study. *Respirology (Carlton, Vic.)*, 26(3), 241–248. <https://doi.org/10.1111/resp.13950>
79. Samec, T., Amaechi, B. T., & Jan, J. (2021). Influence of childhood asthma on dental caries: A longitudinal study. *Clinical and experimental dental research*, 7(6), 957–967. <https://doi.org/10.1002/cre2.436>
80. Sánchez, T., & Concha, I. (2021). ESTRUCTURA Y FUNCIONES DEL SISTEMA RESPIRATORIO. *Neumología Pediátrica*, 13(3), 101–106. <https://doi.org/10.51451/np.v13i3.212>
81. Schuler Iv, C. F., & Montejo, J. M. (2019). Allergic Rhinitis in Children and Adolescents. *Pediatric clinics of North America*, 66(5), 981–993. <https://doi.org/10.1016/j.pcl.2019.06.004>
82. Sim, K. Y., Jang, Y. S., Yoon, N. Y., & Park, E. C. (2023). Association between Asthma and Oral Health Symptoms in Adolescents. *International journal of environmental research and public health*, 20(4), 2921. <https://doi.org/10.3390/ijerph20042921>
83. Singh, J., Jaffe, A., Schultz, A., & Selvadurai, H. (2021). Surfactant protein disorders in childhood interstitial lung disease. *European journal of pediatrics*, 180(9), 2711–2721. <https://doi.org/10.1007/s00431-021-04066-3>
84. Tamasas, B., Nelson, T., & Chen, M. (2019). Oral Health and Oral Health-Related Quality of Life in Children With Obstructive Sleep Apnea. *Journal of clinical sleep medicine : JCSM : official publication of the American Academy of Sleep Medicine*, 15(3), 445–452. <https://doi.org/10.5664/jcsm.7672>
85. Tharpe, C. A., & Kemp, S. F. (2015). Pediatric allergic rhinitis. *Immunology and allergy clinics of North America*, 35(1), 185–198. <https://doi.org/10.1016/j.iac.2014.09.003>
86. Torre, C., & Guilleminault, C. (2018). Establishment of nasal breathing should be the ultimate goal to secure adequate craniofacial and airway development in children. *Jornal de pediatria*, 94(2), 101–103. <https://doi.org/10.1016/j.jpmed.2017.08.002>

87. Torre, C., & Guilleminaultb, C. (2018). Breathing mode influence on craniofacial development and head posture. *J Pediatr (Río J)*. 2018;94(2):101---103. <https://doi.org/10.1016/j.jpmed.2017.05.007>
88. Tourino, L. F., Corrêa-Faria, P., Ferreira, R. C., Bendo, C. B., Zarzar, P. M., & Vale, M. P. (2016). Association between Molar Incisor Hypomineralization in Schoolchildren and Both Prenatal and Postnatal Factors: A Population-Based Study. *PLoS one*, 11(6), e0156332. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0156332>
89. Trachsel, D., Erb, T. O., Hammer, J., & von Ungern-Sternberg, B. S. (2022). Developmental respiratory physiology. *Paediatric anaesthesia*, 32(2), 108–117. <https://doi.org/10.1111/pan.14362>
90. Uhlig, S. E., Marchesi, L. M., Duarte, H., & Araújo, M. T. (2015). Association between respiratory and postural adaptations and self-perception of school-aged children with mouth breathing in relation to their quality of life. *Brazilian journal of physical therapy*, 19(3), 201–210. <https://doi.org/10.1590/bjpt-rbf.2014.0087>
91. Vallina Fernández-Kelly, C. Grande Boloque, R. Apoita Sanz, M. Montañés de la Fuente, A, Paredes Rodríguez, VM. Hernández Vallejo, G. (2018). Manejo y consideraciones clínicas de los pacientes asmáticos en la consulta dental. *Cient. Dent*. 2018; 15; 3; 217-224
92. van den Wijngaart, L. S., Roukema, J., & Merkus, P. J. (2015). Respiratory disease and respiratory physiology: putting lung function into perspective: paediatric asthma. *Respirology (Carlton, Vic.)*, 20(3), 379–388. <https://doi.org/10.1111/resp.12480>
93. Wang H. (2020). Chronic adenoiditis. *The Journal of international medical research*, 48(11), 300060520971458. <https://doi.org/10.1177/0300060520971458>
94. Wang, G., Hallberg, J., Um Bergström, P., Janson, C., Pershagen, G., Gruzieva, O., van Hage, M., Georgelis, A., Bergström, A., Kull, I., Lindén, A., & Melén, E. (2021). Assessment of chronic bronchitis and risk factors in young adults: results from BAMSE. *The European respiratory journal*, 57(3), 2002120. <https://doi.org/10.1183/13993003.02120-2020>

95. Wang, Y., Wang, D., Zhang, G., Ma, B., Ma, Y., Yang, Y., Xing, S., Kang, X., & Gao, B. (2023). Effects of spinal deformities on lung development in children: a review. *Journal of orthopaedic surgery and research*, *18*(1), 246. <https://doi.org/10.1186/s13018-023-03665-0>
96. Wee, J. H., Park, M. W., Min, C., Park, I. S., Park, B., & Choi, H. G. (2020). Poor oral health is associated with asthma, allergic rhinitis, and atopic dermatitis in Korean adolescents: A cross-sectional study. *Medicine*, *99*(31), e21534. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000021534>
97. Weinberger M and Hurvitz M. (2020). Diagnosis and management of chronic cough: similarities and differences between children and adults [version 1; peer review: 2 approved]. *F1000Research* 2020, 9(Faculty Rev):757 (<https://doi.org/10.12688/f1000research.25468.1>)
98. Wopker, P. M., Schwermer, M., Sommer, S., Längler, A., Fetz, K., Ostermann, T., & Zuzak, T. J. (2020). Complementary and alternative medicine in the treatment of acute bronchitis in children: A systematic review. *Complementary therapies in medicine*, *49*, 102217. <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2019.102217>
99. Xie, M., Liu, X., Cao, X. *et al.* (2020). Trends in prevalence and incidence of chronic respiratory diseases from 1990 to 2017. *Respir Res* *21*, 49 <https://doi.org/10.1186/s12931-020-1291-8>