

Importancia de la lactancia materna en el desarrollo maxilofacial. Revisión de la literatura

SARA MURANO¹, SARA MARÍA MARTÍNEZ SÁNCHEZ²

¹Facultad de Odontología, y ²Facultad de Farmacia y Nutrición. Universidad Católica San Antonio de Murcia. Murcia

RESUMEN

La lactancia materna es bien conocida como el método óptimo de alimentación del bebé, sin embargo la relación entre la lactancia y el desarrollo del aparato bucal no está del todo esclarecida. El objetivo de esta revisión es revelar la influencia del tipo de lactancia y el desarrollo maxilofacial en base a la literatura disponible.

Se realizó una búsqueda electrónica en PubMed utilizando artículos de los últimos 5 años. Se encontraron 118 artículos de los cuales se seleccionaron 11 por criterios de elegibilidad. La lactancia materna parece ser el método de alimentación más apropiado para un correcto desarrollo craneofacial y dental, además parece tener un efecto protector contra hábitos perjudiciales disminuyendo la prevalencia de maloclusiones. Sin embargo, se han llevado a cabo muy pocos estudios en los últimos cinco años y estos son difíciles de comparar. Esta revisión pone de manifiesto la necesidad de desarrollar estudios bien controlados sobre dicho efecto.

PALABRAS CLAVE: Breastfeeding. Maxilofacial growth. Malocclusion. Dentition.

ABSTRACT

Breastfeeding is a well-known optimal method for pediatric feeding. However, the relationship between breastfeeding and the development of the oral apparatus is not fully elucidated. The aim of this review is to reveal the impact of the type of breastfeeding and maxillofacial development based on the available literature.

An electronic search was conducted through PubMed using articles from the past 5 years. We found 118 articles, 11 of which were selected based on eligibility criteria. Breastfeeding seems to be the most appropriate feeding method for proper craniofacial and dental development. Also, it seems to have a protective effect against harmful habits, thus reducing the prevalence of malocclusions. However, very few studies have been conducted over the past 5 years and these are difficult to compare. This review highlights the need to develop well-controlled clinical trials on this effect.

KEYWORDS: Breastfeeding. Maxillofacial growth. Malocclusion. Dentition.

Recibido: 03/10/2022 • Aceptado: 17/12/2022

Murano S, Martínez Sánchez SM. Importancia de la lactancia materna en el desarrollo maxilofacial Revisión de la literatura. *Odontol Pediatr* 2022;30(3):124-138

INTRODUCCIÓN

Hoy en día es conocida la importancia que juega la lactancia materna tanto para el bebé como para la madre (1). La leche materna se considera la nutrición óptima para los bebés humanos, ya que proporciona todos los nutrientes esenciales necesarios y adecuados para el crecimiento y desarrollo del neonato (2), además de conferir ventajas inmunológicas y psicológicas para la diada madre-bebé. A pesar del incremento en las tasas de lactancia en los últimos 15 años, estas continúan siendo muy bajas en la actualidad y no cumplen con las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS) de amamantar exclusivamente los primeros 6 meses y continuar, junto con la introducción paulatina de otros alimentos, hasta al menos los 2 años (3). En España se estima que la tasa de lactancia exclusiva a los 6 meses de edad no llega al 30 % (4). La importancia que la lactancia materna representa en el desarrollo maxilofacial no es tan conocida entre la población como el resto de sus beneficios, y sin embargo la utilización del biberón y de otras formas de succión no nutritiva como la succión del chupete o succión digital difieren mucho de la succión del seno materno, afectando de forma diferente al desarrollo del aparato maxilofacial. El objetivo de este trabajo es analizar la evidencia científica existente sobre la influencia de la lactancia materna en el desarrollo maxilofacial comparándola con la alimentación al biberón con el fin de promover la lactancia materna, además de por los beneficios psicológicos y fisiológicos, desde un punto de vista de un correcto desarrollo maxilofacial y de la prevención de problemas bucodentales.

METODOLOGÍA

Se realizó una búsqueda en PubMed utilizando la siguiente estrategia de búsqueda: “breastfeeding” AND “maxillofacial growth” AND “malocclusion” AND “dentition”.

Se encontraron 118 artículos publicados en los últimos 5 años de los cuales 24 fueron seleccionados tras revisar los títulos y resumen. De entre ellos, 11 cumplían los siguientes criterios de inclusión: publicaciones en inglés o español que comprendían del año 2017 al año 2022, revisiones sistemáticas y metaanálisis y artículos de investigación originales que versaran sobre el papel de la lactancia materna en el crecimiento maxilofacial y los efectos de biberón y/o chupete/succión digital.

Se excluyeron los trabajos que no cumplieran con los criterios anteriormente mencionados, estudios en los que los niños presentaran malformaciones, estudios en animales, artículos exentos de *abstract*, artículos exentos de texto completo, autor desconocido, cartas de editor y opiniones de expertos. El procedimiento de búsqueda se recoge en la figura 1.

ANÁLISIS DE LOS DATOS

Se identificaron los artículos adecuados para nuestra búsqueda que contenían las palabras clave y los criterios

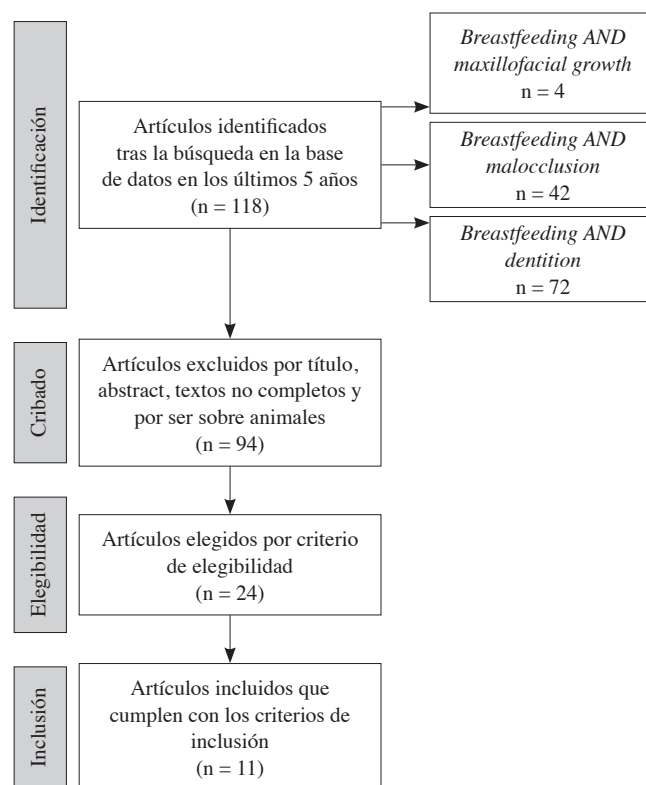


Figura 1. Esquema de metodología de búsqueda.

especificados y se leyeron los resúmenes para una primera criba según adecuación. A continuación, se examinaron todos los artículos elegidos en su forma de texto completo para un segundo cribado. Todos los artículos que se tuvieron en cuenta contenían datos experimentales donde se evaluaron los movimientos del bebé durante la succión, los efectos de la lactancia materna y los efectos del biberón con las repercusiones de ambos métodos nutritivos en el área del complejo maxilofacial.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El número de estudios que relacionan la lactancia materna con el desarrollo maxilofacial considerando el riesgo de maloclusiones llevados a cabo en los últimos 5 años es limitado. De los 11 estudios encontrados 5 estudios eran estudios transversales, 2 estudios de cohortes retrospectivos y 4 metaanálisis.

Los artículos seleccionados para esta revisión bibliográfica con sus características principales se muestran en la tabla I (5-15).

La alimentación infantil tiene lugar mediante la acción de bombeo rítmico conocida como “succión”. En los primeros días después del nacimiento, los labios no se equilibran con facilidad, pero existe un reflejo de búsqueda primitivo y cuando el niño es amamantado, gira la cabeza naturalmente hacia el pecho (9).

TABLA I.
ARTÍCULOS SELECCIONADOS PARA LA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Título (año)	Objetivo	Tipo de estudio Metodología	Resultados	Conclusiones
Association between harmful oral habits and the structures and functions of the stomatognathic system: perception of parents/guardians (2017) (5)	Verificar la ocurrencia y asociar la presencia y duración de hábitos bucales nocivos con las estructuras y funciones del sistema estomatognático	<i>Estudio transversal</i> 289 niños de 1 a 12 años. Los datos se obtuvieron a través de un cuestionario para identificar hábitos orales perjudiciales aplicado a los padres y/o tutores de los niños	La tasa de lactancia materna encontrada fue del 85 %; sin embargo, solo el 32,4 % de los niños fueron amamantados exclusivamente hasta los 6 meses. Los hábitos más prevalentes y que se mantienen actualmente fueron el uso de biberón (28,62 %) y chupete (23,18 %). Se encontró correlación significativa ($p = 0,001$) entre mantener la boca abierta y la respiración oral y oronasal	La presencia y la duración de los hábitos bucales nocivos se asociaron con cambios en las estructuras y funciones del sistema estomatognático en cuanto a la oclusión, la respiración y el habla
Association between duration of breastfeeding and malocclusions in primary and mixed dentition: a systematic review and meta-analysis (2017) (6)	Examinar la evidencia actual sobre los posibles efectos de la lactancia materna en diferentes rasgos de maloclusión en la dentición temporal y mixta	<i>Metaanálisis</i>	Se encontró que la razón de probabilidad para el riesgo de mordida cruzada posterior fue de 3,76 (IC 95 % 2,01-7,03) al comparar niños que no habían sido amamantados, con los amamantados durante más de 6 meses, y aumentó a 8,78 (IC 95 % 1,67- 46,1) cuando se compararon los no amamantados con los amamantados durante más de 12 meses. Además, los niños que fueron amamantados hasta los 6 meses tenían una razón de probabilidad de 1,73 (IC 95 %: 1,35 a 2,22) para la dentición no espaciada en comparación con los que fueron amamantados durante más de 6 meses	La lactancia materna es un factor protector contra la mordida cruzada posterior y la maloclusión de clase II en dentición primaria y mixta. El efecto protector aumenta en función de los meses de lactancia. No hay pruebas claras de que la lactancia materna protege contra otros riesgos de maloclusión, como la mordida abierta
Breastfeeding Versus Bottle Feeding on Malocclusion in Children: A Meta-Analysis Study (2018) (7)	Investigar si el tipo y la duración de la lactancia materna están asociados con las maloclusiones en la dentición primaria	<i>Metaanálisis</i>	La lactancia materna fue un factor protector contra las maloclusiones. El efecto protector aumentó con la duración de la lactancia. Independientemente de la duración, la lactancia materna tuvo una asociación protectora con la mordida abierta, mordida cruzada posterior, resalte y apiñamiento	La lactancia materna afecta beneficiosamente la oclusión primaria cuando se practica durante al menos 6 meses
Does breastfeeding have a long-term positive effect on dental occlusion? (2019) (8)	Evaluar el efecto a largo plazo de la lactancia materna en el desarrollo oclusal de los niños	<i>Cohortes retrospectivo</i> 320 niños pertenecientes a la cohorte española del proyecto INMA monitoreados desde la gestación. Se evaluó la asociación entre la duración de la lactancia materna y diferentes rasgos oclusales a la edad de 9 años	Se encontró una asociación estadísticamente significativa entre la duración de la lactancia materna y la mordida cruzada posterior. La Odds Ratio para la mordida cruzada posterior fue de 2,52 (IC 95 % 1,34-4,74) para los niños amamantados hasta 16 semanas, de 0,56 (IC 95 % 0,29-1,08) para los niños amamantados de 16 a 45 semanas, y para más de 45 semanas de lactancia fue de 0,50 (IC 95 % 0,19-1,32). No se encontró asociación con otras maloclusiones	La lactancia materna por menos de 4 meses aumenta el riesgo de mordida cruzada posterior. Sin embargo, la duración de la lactancia no está relacionada con otros rasgos de maloclusión
Effects of mouth breathing on facial skeletal development in children: a systematic review and meta-analysis (2021) (9)	Evaluar el efecto de la respiración bucal en el desarrollo del esqueleto facial y la maloclusión en niños	<i>Metaanálisis</i>	En la respiración oral la mandíbula y el maxilar tendían a rotar hacia atrás y hacia abajo, y se inclinaba el plano oclusal. Además, se relacionó con una tendencia de protrusión de los dientes anterosuperiores y a estenosis de las vías respiratorias	La respiración oral tiene efectos perjudiciales en el crecimiento maxilofacial causando anomalías tanto sagitales como verticales

Continúa en página siguiente

TABLA I. (Cont.)
ARTÍCULOS SELECCIONADOS PARA LA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Título (año)	Objetivo	Tipo de estudio Metodología	Resultados	Conclusiones
Malocclusions in young children: Does breast-feeding really reduce the risk? A systematic review and meta-analysis (2017) (10)	Estudiar la relación de la lactancia materna con las maloclusiones en niños pequeños mediante la realización de una revisión sistemática de asociación	Metaanálisis	Los autores encontraron asociación significativa entre una duración de lactancia de menos de 12 meses y el desarrollo de una mordida abierta anterior (n = 1875; cociente de riesgos, 3,58; IC 95 %, 2,55 a 5,03; p < 0,00001) y una relación canina de clase II (n = 1203; cociente de riesgos, 1,65; IC 95 %, 1,38 a 1,97; p < 0,00001)	Los niños pequeños con antecedentes de lactancia materna subóptima tienen mayor prevalencia y razón de riesgo de maloclusiones. Estos niños tienen un mayor riesgo de desarrollar una relación canina de clase II, mordida cruzada posterior y mordida abierta anterior
Nutritional and non-nutritional habits and occurrence of malocclusions in the mixed dentition (2020) (11)	Estimar la prevalencia de maloclusiones y estudiar la posible asociación con las prácticas de lactancia materna y los hábitos de succión	Estudio transversal 664 niños de 6 años y sus familias. Los datos fueron recogidos mediante entrevistas y exámenes a los niños en el cole	Los bebés que no fueron amamantados presentaron 1,7 veces más ocurrencia de mordida cruzada posterior en comparación con los que fueron amamantados entre 1 y 6 meses; los niños que fueron amamantados durante menos de 6 meses tenían 2,78 veces más posibilidades de presentar sobremordida alterada en comparación con los que fueron amamantados durante 7 meses o más; además, la lactancia materna exclusiva se relaciona con una menor probabilidad de desarrollo de hábitos de succión no nutricionales, como el uso de chupetes	La interrupción de la lactancia materna exclusiva antes del cuarto mes demostró estar asociada con la mordida cruzada posterior. El chupete estaba asociado a clase molar y canina II/III, mordida cruzada posterior y mordida abierta anterior. La succión digital estaba asociada a mordida abierta anterior, respiración oral, clase II/III y resalte aumentado
Association of breastfeeding and malocclusion in 5-year-old children: Multilevel approach (2018) (12)	Investigar la asociación entre la proporción de niños amamantados en el ámbito de la ciudad y la prevalencia de maloclusión en la dentición primaria a los 5 años	Estudio transversal Los datos se refieren a 5278 niños de 5 años y a 44 ciudades brasileñas. La información sobre la maloclusión y las características sociodemográficas individuales se obtuvieron de la Encuesta Brasileña de Salud Bucodental de 2010. Las tasas de lactancia materna durante el primer año de vida se extrajeron de la Encuesta de Prevalencia de Lactancia Materna en Pueblos de Brasil	La prevalencia de maloclusión fue del 63,3 %. Las ciudades que mostraban una mayor prevalencia de lactancia materna entre los niños de 9 a 12 meses presentaban una menor prevalencia de maloclusión entre los niños de 5 años (PR 0,98; IC 95 %: 0,98-0,99)	Hay menor prevalencia de maloclusiones en niños amamantados entre los 9 y los 12 meses de edad independientemente de los factores sociodemográficos
Pacifier use modifies the association between breastfeeding and malocclusion: a cross-sectional study (2018) (13)	Evaluar la influencia del amamantamiento y del chupete en la oclusión de los niños en edad preescolar	Estudio transversal Se realizó un estudio transversal con 489 niños de 2 a 5 años de edad en escuelas privadas y públicas de Pelotas, en el sur de Brasil	Los niños que usaban chupete y nunca fueron amamantados (OR = 19,08; IC95 % 8,54-42,63), o que usaban chupete y no fueron amamantados exclusivamente (OR = 13,74; IC95 % 6,11-30,92), mostraron peores condiciones oclusales	El uso del chupete modifica la relación entre la lactancia materna y el estado oclusal

Continúa en página siguiente

TABLA I. (Cont.)
ARTÍCULOS SELECCIONADOS PARA LA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Título (año)	Objetivo	Tipo de estudio Metodología	Resultados	Conclusiones
The association between nutritive, non-nutritive sucking habits and primary dental occlusion (2018) (14)	Verificar la relación entre los hábitos de succión nutritivos y no nutritivos con la oclusión de la primera dentición	Estudio transversal 1114 niños de Hong Kong. Información recogida mediante cuestionarios	Los niños amamantados más de 6 meses tenían menor incidencia de uso de chupete diario ($p < 0,05$). Los niños que usaban chupete estaban más susceptibles a la succión digital ($p < 0,05$). Los niños que usaban chupete desarrollaban mordida abierta y sobremordida reducida y los niños que se chupaban el dedo a diario durante más de un año tenían más probabilidades de desarrollar relaciones incisivas de clase II y caninas de clase II, un mayor resalte y una mordida abierta anterior ($p < 0,05$)	La lactancia materna exclusiva más de 6 meses tiene un efecto protector contra el uso de chupete y succión digital que provocan problemas esqueléticos y dentales
The influence of breastfeeding and pacifier use on the association between preterm birth and primary-dentition malocclusion: A population-based birth cohort study (2020) (15)	Investigar la asociación entre el parto prematuro y la maloclusión de la dentición temporal y cómo la lactancia materna y el uso de chupetes se relacionan con esta asociación	Cohortes retrospectivo 1129 niños del estudio de cohorte de nacimiento de 2004 en Pelotas, Brasil, se sometió a un examen dental a la edad de 5 años	El nacimiento prematuro se asocia a maloclusiones. La prevalencia de maloclusiones severas y moderadas fue de un 42 % en los niños prematuros	La lactancia materna reduce el efecto del nacimiento prematuro sobre las maloclusiones mientras que el uso del chupete refuerza esta asociación

IC: intervalo de confianza.

En estos movimientos de succión se involucran muchas estructuras entre las cuales encontramos los dos maxilares, paladar blando y duro, faringe, lengua y hueso hioideos (16) que interactúan y se coordinan entre ellos para mover la leche desde el pezón de la madre hasta la boca del bebé (17). Antes de explicar los movimientos producidos durante la succión es importante tener claro que hay dos tipos de succión: nutritiva y no nutritiva.

La succión nutritiva es la utilizada para alimentarse, siendo una succión más profunda y rítmica que la no nutritiva. La succión no nutritiva se produce al final de la toma y permite al bebé extraer la parte de la leche más rica en grasa. En bebés alimentados con biberón la succión nutritiva equivaldría a la succión del biberón mientras que la no nutritiva se realiza con un chupete o la succión digital.

La actividad motora oral que el lactante lleva a cabo desempeña un factor determinante para el desarrollo de los maxilares, articulación temporomandibular, dentición, complejos esqueléticos y musculares de la cara (8,11). El reflejo fisiológico de succión promueve una actividad muscular importante que va a determinar junto a otros factores ambientales y genéticos el correcto posicionamiento y desarrollo de la mandíbula. Pero, a pesar de que tanto en pecho como en biberón el bebé debe realizar un proceso de succión, los movimientos en ambos son muy diferentes. Se exponen a continuación.

MOVIMIENTOS EN LA SUCCIÓN DEL PEZÓN

Recientes artículos se han centrado en el estudio de la dinámica de estos movimientos peculiares mediante instrumentos cuantitativos. Se ha visto cómo la mandíbula se mueve con movimientos oscilatorios mientras que la lengua la sigue con movimientos rítmicos haciendo que la leche salga del pezón de la madre (18). El niño inicialmente desciende la mandíbula para engancharse al pezón y a través de sus músculos periorales produce un cierre hermético, creando así un efecto vacío y comprimiendo todo el tejido de la región areolar.

Una vez enganchado llegan los movimientos de protrusión para llegar a la altura de los conductos lactíferos seguidos de los movimientos de elevación de la mandíbula para comprimir el pezón y por fin lo de retrusión para la extracción de la leche. El conjunto de estos movimientos crea una presión subatmosférica de -20 a -40 mmHg confirmado en el hecho de que en imágenes adquiridas cuando el niño tenía el pecho en la boca no había presencia de aire (19). Es importante evidenciar que los movimientos de la mandíbula se llevan a cabo a la vez que los movimientos de la lengua que, de manera simultánea, coordinada y repetida hacen que el niño se pueda nutrir. En particular mientras que la mandíbula hace sus movimientos anteroposteriores, la lengua no se comporta como un cuerpo único sino que la parte anterior representada por la punta se

comporta como un cuerpo rígido interpuesto entre el rodete inferior del lactante y el pezón de la madre (18), ejerciendo presión sobre esto que, junto a la presión negativa creada en el cierre y a la compresión proporcionada por la elevación de la mandíbula, hace que se activen los conductos lactíferos y que la leche pueda fluir. La parte posterior y lateral de lengua se comportan de manera diferente, con los lados que se conforman a copa para cerrar los espacios entorno al pezón y contener la leche mientras que el dorso sube el pezón hasta el paladar duro y la base de la lengua llega al paladar blando, que se contrae. Estos movimientos de la lengua ejercen una fuerza hacia arriba y hacia los lados que son la clave para la conformación de un paladar amplio y oval y un correcto crecimiento de la región premaxilar, que tendrá efectos extremadamente positivos a la hora de la erupción de la dentición decidua y también para una formación de fosas nasales amplias, que permitirán un correcto paso de aire ya que la bóveda no invadiría el espacio de las áreas respiratorias. Los movimientos de la parte posterior de la lengua acompañan así la leche en la zona de la orofaringe empezando el acto de la deglución. De esta breve explicación se puede deducir que la importancia del movimiento de la lengua sea fundamental para llevar a cabo la extracción de la leche, y es por eso que una buena movilidad es tan importante que los niños que presentan anquiloglosia tienen también dificultades para la extracción de leche (20). Además, es importante destacar que si durante todo el proceso de succión, la mandíbula hace su movimiento de descenso, elevación, protrusión y retrusión es gracias a la actividad motora de los músculos maseteros, pterigoideos, temporales, digástricos, genihioideo y milohioideo, que junto a los periorales de los labios permiten el acto de amamantamiento. Todos estos movimientos hacen que se estimule el crecimiento sagital de la mandíbula que al nacer se encuentra más o menos 1 cm atrás del maxilar y que los primeros 6-8 meses va avanzando hasta llegar a una posición y a una relación correcta con el maxilar superior. Por eso es tan importante la duración de la lactancia materna exclusiva hasta los 6 meses y a demanda hasta los 2 años, como también aconseja la OMS, que proporcionará un adecuado avance mandibular, un adecuado cierre labial, desarrollo muscular y una correcta configuración de los arcos.

MOVIMIENTOS EN LA SUCCIÓN DE BIBERÓN

Como ya se ha comentado, en el grupo de la succión nutritiva encontramos también la alimentación proporcionada por el biberón. En esta no se van a generar todos los movimientos que explicamos antes, sino que se genera una actividad motora muy distinta. En primer lugar, esto es fácil de intuir por el hecho de que anatómicamente un pezón humano es completamente distinto que una tetina de biberón, ya que estas son más rígidas y no se moldean para adaptarse a la boca en base a la solicitud del bebé. En segundo lugar, el flujo de la leche no es igual, sino que, mientras que en el pezón el bebé tiene que hacer todos los movimientos oscilatorios de mandíbula y lengua para que la leche fluya en su boca realizando

una verdadera actividad motora, en el biberón, en cambio, la leche tiene un flujo continuo con movimientos mínimos de la lengua y de la mandíbula. Esto hace también que el flujo que sale de la tetina sea mucho mayor, lo que puede generar una interrupción de la respiración-deglución y episodios de desaturación de oxígeno y apnea (21). Esto comporta también un aumento de las probabilidades de adquirir hábitos como respiración oral, a diferencia del amamantamiento donde la respiración, succión o deglución ocurren de forma cíclica y coordinada. Los movimientos protrusivos de la mandíbula se anulan ya que la leche sale sola y la lengua también varía su comportamiento. Su parte anterior continúa comportándose como un cuerpo rígido pero perdiendo su ritmo, mientras que su parte posterior pierde casi completamente su movimiento (16). Muchas veces por el inadecuado tamaño de la tetina, en su mayoría demasiado grandes, la lengua mantiene una posición baja haciendo que la mandíbula no crezca correctamente por lo que no se produce una relación sagital adecuada con el maxilar (21). Otro aspecto es el uso de los músculos buccinadores que ejerciendo sus fuerzas para la extracción de la leche de la tetina van a crear una presión anómala en el arco maxilar haciendo que este crezca en forma de V con un paladar alto y estrecho, invadiendo también las áreas respiratorias. Además, el uso conjunto del biberón en el mismo tiempo que el bebé lacta del pecho materno hace que el bebé abandone el amamantamiento materno precozmente respecto a los niños con lactancia materna exclusiva. A su vez el biberón está asociado a un uso prolongado del chupete y/o al desarrollo de malos hábitos como la succión digital (22).

EFFECTOS DIRECTOS DE LOS DISTINTOS TIPOS DE ALIMENTACIÓN SOBRE EL CRECIMIENTO CRANEOFACIAL Y LA MALOCLUSIÓN

Como se ha comentado anteriormente, la lactancia materna y la alimentación con biberón pueden alterar el entorno orofacial y tener un efecto sobre la función de la musculatura bucal, y por tanto, sobre el desarrollo craneofacial y dental (5).

Se han expuesto varios mecanismos teóricos por los cuales la alimentación con biberón podría contribuir al desarrollo de la maloclusión y problemas esqueléticos y, entre otros, está un efecto directo de la mecánica de succión alterada en los huesos faciales en crecimiento de los bebés (5). La lactancia materna por el contrario tiene un efecto protector gracias al correcto uso de la musculatura orofacial, sobre todo de la lengua, incidiendo positivamente y principalmente en la mordida cruzada posterior y también en maloclusiones de clase II y mordida abierta (6,10,11). Los efectos de protección van dependiendo de la duración del amamantamiento exclusivo con un acuerdo común de por lo menos 6 meses (7,8). En niños amamantados durante más tiempo se ha visto una importante disminución en la prevalencia de maloclusiones (12) mientras que niños con una duración de lactancia materna menor de 4 meses estaban más sujetos a padecerlas (8). Se sugiere que el parto prematuro es un factor que considerar en el desarrollo de maloclusiones en la dentición primaria y que la

correcta función notoria durante el amamantamiento ayuda en la disminución de su prevalencia (15). Así, el método elegido para la alimentación del bebé puede afectar el desarrollo del complejo maxilofacial. Diversos mecanismos de succión, que involucran de manera diferente los elementos estomatognáticos en bebés amamantados y alimentados con biberón, así como el tipo de tetina o la posición de alimentación, influyen en la estructura anatómica del sistema. Tanto en el caso de la lactancia como de la alimentación con biberón, a partir del primer año de vida el niño debería tener pleno control de la alimentación con cuchara, vaso abierto y masticación de alimentos sólidos, lo que incide positivamente en el desarrollo craneofacial y la aparición de maloclusiones (10).

EFFECTOS INDIRECTOS DE LA LACTANCIA MATERNA Y DEL BIBERÓN QUE PUEDEN INFLUIR EN EL DESARROLLO CRANEOFACIAL Y DENTAL

Se deben hacer varias preguntas para encontrar cualquier efecto indirecto del biberón y la lactancia materna en el desarrollo craneofacial y dental, tales como:

- ¿El tipo de alimentación conduce de manera indirecta a algún proceso anormal, como la introducción al uso de chupetes o chupones, o conduce a un patrón anormal de respiración y deglución que puede afectar el crecimiento?
- ¿Existe alguna relación entre la alimentación con biberón y el hábito de chuparse el dedo o el chupete?

El uso de chupetes y los hábitos de succión digital tienen un efecto sobre el desarrollo dental. Varios estudios encontraron una asociación positiva entre el uso de chupetes y la maloclusión (8,15). Sin embargo, la edad de los bebés influye en la evaluación y son necesarios seguimientos adicionales. Por lo tanto, puede representar un factor de confusión si el bebé alimentado con biberón o con leche materna también tiene hábitos de succión y usa el chupete. La lactancia materna tiene un efecto protector contra el uso de chupete y contra la respiración atípica. Se han observado marcadas diferencias entre la mecánica de los lactantes para succionar el biberón y el pecho, y se han planteado hipótesis de que la alimentación con biberón predispone tanto a la deglución anormal como a la succión del dedo/chupete (5). Esto puede llevar a patrones de respiración oral omitiendo la sincronía entre la respiración y deglución (13), que sabemos van a incidir también el correcto desarrollo del aparato estomatognático y maloclusiones (2).

Como se ha nombrado anteriormente, la lactancia materna es un factor protector contra la mordida cruzada posterior y la maloclusión clase II en dentición temporal y mixta, aunque no hay evidencia clara de que la lactancia materna brinde protección contra otros riesgos de maloclusión como la mordida abierta (6,8). Aunque podrían estar directamente relacionados ya que el amamantamiento previene el uso del chupete y este último sabemos que causa mordida abierta entre otras maloclusiones junto a problemas esqueléticos (14). Las maloclusiones que ocurren en la dentición primaria están fuertemente asociadas con el tratamiento de ortodoncia necesario en la dentición permanente (5,8).

Por lo tanto, la prevención del desarrollo de la maloclusión en la dentición primaria puede afectar la necesidad de tratamiento dental en el futuro, reduciendo así el impacto financiero del individuo y del sistema de salud pública.

LIMITACIONES

La mayoría de los estudios no especifican si la lactancia materna es exclusiva o no, ni tienen en cuenta posibles factores de confusión como la succión digital o el uso de chupete. Otra limitación es cierta heterogeneidad entre los estudios analizados, lo que limitaba su comparabilidad. Además, fueron estudios observacionales de poblaciones infantiles, en los que es difícil controlar los factores de confusión. Cabe añadir la limitación en el número de estudios encontrados, por lo que esta revisión sugiere que hace falta más investigación que pueda corroborar estos datos en un futuro.

CONCLUSIÓN

En la literatura científica disponible la lactancia materna parece tener un efecto beneficioso sobre la oclusión dentaria y el correcto desarrollo del complejo maxilofacial y este efecto pudiera ser mayor si la lactancia materna se prolonga al menos durante 6 meses. Los estudios analizados demuestran que la actividad muscular realizada durante la lactancia materna implica más estructuras que el biberón. La recomendación de mantener la lactancia materna exclusiva durante 6 meses y posteriormente complementada con alimentación parece reducir la aparición de problemas de ortodoncia. La cantidad de estudios actuales al respecto es limitada, quizá debido a las bajas tasas de lactancia. Además, la variabilidad en cuanto al tamaño de muestra, edad de la población y tipo de estudio es muy elevada. Durante los últimos años ha aumentado la concienciación sobre los beneficios de la lactancia y las tasas de lactancia materna van en aumento, sobre todo la exclusividad en los primeros 6 meses y la continuación de esta tras iniciar la alimentación complementaria. Sin embargo, los estudios disponibles en los últimos años sobre la influencia de la lactancia en el aparato estomatológico son muy escasos y la mayor parte de evidencia existente se remonta a estudios realizados antes de los últimos 5 años. La mayoría de ellos son estudios retrospectivos, lo que nos muestra que los datos de los que se dispone tienen más de una década. Se necesita más investigación desde el punto de vista de la Odontología para seguir aportando evidencia actual, controlando los factores de confusión y resto de variables que pudieran afectar (uso del chupete, tiempo de lactancia más allá del año, consistencia de la comida ingerida, etc.) que permita apoyar la promoción de la lactancia materna desde la consulta odontológica desde el nacimiento. En los últimos años se ha potenciado la concienciación sobre lactancia materna, por lo que sería un buen momento para iniciar estudios prospectivos que evalúen la influencia de la lactancia materna en el desarrollo del aparato estomatognático.

CORRESPONDENCIA:

Sara M.^a Martínez Sánchez
Facultad de Farmacia y Nutrición
Universidad Católica San Antonio de Murcia
Avda. de los Jerónimos, 135
30107 Guadalupe de Maciascoque, Murcia
e-mail: smmartinez2@ucam.edu

BIBLIOGRAFÍA

1. Parker K, Chia M. Breastfeeding - Does It Affect the Occlusion? *Prim Dent J* 2020;9(1):32-36.
2. Zhao Z, Zheng L, Huang X, Li C, Liu J, Hu Y. Effects of mouth breathing on facial skeletal development in children: a systematic review and meta-analysis. *BMC Oral Health* 2021;21(1):108.
3. Organización Mundial de la Salud. Estrategia mundial para la alimentación del lactante y del niño pequeño. Duración óptima de la lactancia materna exclusiva; 2003.
4. Asociación Española de Pediatría. Lactancia Materna en cifras: Tasas de inicio y duración de la lactancia en España y en otros países Comité de Lactancia Materna; 2017.
5. Pereira TS, Oliveira F, Cardoso MCAF. Association between harmful oral habits and the structures and functions of the stomatognathic system: perception of parents/guardians. *Codas* 2017;29(3):e20150301. Portuguese, English.
6. Boronat-Catalá M, Montiel-Company JM, Bellot-Arcís C, Almerich-Silla JM, Catalá-Pizarro M. Association between duration of breastfeeding and malocclusions in primary and mixed dentition: a systematic review and meta-analysis. *Sci Rep* 2017;7(1):5048.
7. Thomaz EBAF, Alves CMC, Gomes E Silva LF, Ribeiro de Almeida CCC, Soares de Brito E, Alves MTS, et al. Breastfeeding Versus Bottle Feeding on Malocclusion in Children: A Meta-Analysis Study. *J Hum Lact* 2018;34(4):768-88.
8. Boronat-Catalá M, Bellot-Arcís C, Montiel-Company JM, Almerich-Silla JM, Catalá-Pizarro M. Does breastfeeding have a long-term positive effect on dental occlusion? *J Clin Exp Dent* 2019;11(10):e947-e951.
9. Brahm P, Valdés V. Beneficios de la lactancia materna y riesgos de no amamantar. *Rev Chil Pediatr* 2017;88(1):7-14.
10. Doğramacı EJ, Rossi-Fedele G, Dreyer CW. Malocclusions in young children: Does breast-feeding really reduce the risk? A systematic review and meta-analysis. *J Am Dent Assoc* 2017;148(8):566-74.
11. Traebert E, Zanini FA, Nunes RD, Traebert J. Nutritional and non-nutritional habits and occurrence of malocclusions in the mixed dentition. *An Acad Bras Cienc* 2020;92(1):e20190833.
12. Corrêa-Faria P, de Abreu MHNG, Jordão LMR, Freire MDCM, Costa LR. Association of breastfeeding and malocclusion in 5-year-old children: Multilevel approach. *Int J Paediatr Dent* 2018;28(6):602-7.
13. Costa CTD, Shqair AQ, Azevedo MS, Goettems ML, Bonow MLM, Romano AR. Pacifier use modifies the association between breastfeeding and malocclusion: a cross-sectional study. *Braz Oral Res* 2018;32:e101.
14. Ling HTB, Sum FHKMH, Zhang L, Yeung CPW, Li KY, Wong HM, et al. The association between nutritive, non-nutritive sucking habits and primary dental occlusion. *BMC Oral Health* 2018;18(1):145.
15. da Rosa DP, Bonow MLM, Goettems ML, Demarco FF, Santos IS, Matijasevich A, et al. The influence of breastfeeding and pacifier use on the association between preterm birth and primary-dentition malocclusion: A population-based birth cohort study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2020;157(6):754-63.
16. Mayerl CJ, Steer KE, Chava AM, Bond LE, Edmonds CE, Gould FDH, et al. The contractile patterns, anatomy and physiology of the hyoid musculature change longitudinally through infancy. *Proc Biol Sci* 2021;288(1946):20210052.
17. Torabinia M, Rosenblatt SD, Mosadegh B. A Review of Quantitative Instruments for Understanding Breastfeeding Dynamics. *Glob Chall* 2021;5(10):2100019.
18. Genna CW, Saperstein Y, Siegel SA, Laine AF, Elad D. Quantitative imaging of tongue kinematics during infant feeding and adult swallowing reveals highly conserved patterns. *Physiol Rep* 2021;9(3):e14685.
19. Mills N, Lydon AM, Davies-Payne D, Keesing M, Geddes DT, Mirjalili SA. Imaging the breastfeeding swallow: Pilot study utilizing real-time MRI. *Laryngoscope Investig Otolaryngol* 2020;5(3):572-9.
20. França ECL, Albuquerque LCA, Martinelli RLC, Gonçalves IMF, Souza CB, Barbosa MA. Surface Electromyographic Analysis of the Suprahyoid Muscles in Infants Based on Lingual Frenulum Attachment during Breastfeeding. *Int J Environ Res Public Health* 2020;17(3):859.
21. Hernandez AM, Bianchini EMG. Swallowing Analyses of Neonates and Infants in Breastfeeding and Bottle-feeding: Impact on Videofluoroscopy Swallow Studies. *Int Arch Otorhinolaryngol* 2019;23(3):e343-e353.
22. Batista CLC, Ribeiro VS, Nascimento MDDSB, Rodrigues VP. Association between pacifier use and bottle-feeding and unfavorable behaviors during breastfeeding. *J Pediatr (Rio J)* 2018;94(6):596-601.

Importance of maternal breastfeeding during maxillofacial development. Literature review

SARA MURANO¹, SARA MARÍA MARTÍNEZ SÁNCHEZ²

¹School of Odontology, and ²School of Pharmacy and Nutrition. Universidad Católica San Antonio de Murcia. Murcia, Spain

ABSTRACT

Breastfeeding is a well-known optimal method for pediatric feeding. However, the relationship between breastfeeding and the development of the oral apparatus is not fully elucidated. The aim of this review is to reveal the impact of the type of breastfeeding and maxillofacial development based on the available literature.

An electronic search was conducted through PubMed using articles from the past 5 years. We found 118 articles, 11 of which were selected based on eligibility criteria. Breastfeeding seems to be the most appropriate feeding method for proper craniofacial and dental development. Also, it seems to have a protective effect against harmful habits, thus reducing the prevalence of malocclusions. However, very few studies have been conducted over the past 5 years and these are difficult to compare. This review highlights the need to develop well-controlled clinical trials on this effect.

KEYWORDS: Breastfeeding. Maxillofacial growth. Malocclusion. Dentition.

INTRODUCCIÓN

Currently, the importance of maternal breastfeeding both for the baby and the mother is well known (1). Maternal milk is considered the ultimate nutrition for human babies because it provides all the essential and proper nutrients for the correct growth and development of neonates (2). Also, it provides significant immune and psychologic advantages for the mother-baby duo. Despite the increased rates of breastfeeding reported over the past 15 years, currently, these are still too low and don't follow the recommendations established by the WHO of maternal breastfeeding only within the first 6 months

RESUMEN

La lactancia materna es bien conocida como el método óptimo de alimentación del bebé, sin embargo la relación entre la lactancia y el desarrollo del aparato bucal no está del todo esclarecida. El objetivo de esta revisión es revelar la influencia del tipo de lactancia y el desarrollo maxilofacial en base a la literatura disponible.

Se realizó una búsqueda electrónica en PubMed utilizando artículos de los últimos 5 años. Se encontraron 118 artículos de los cuales se seleccionaron 11 por criterios de elegibilidad. La lactancia materna parece ser el método de alimentación más apropiado para un correcto desarrollo craneofacial y dental, además parece tener un efecto protector contra hábitos perjudiciales disminuyendo la prevalencia de maloclusiones. Sin embargo, se han llevado a cabo muy pocos estudios en los últimos cinco años y estos son difíciles de comparar. Esta revisión pone de manifiesto la necesidad de desarrollar estudios bien controlados sobre dicho efecto.

PALABRAS CLAVE: Breastfeeding. Maxillofacial growth. Malocclusion. Dentition.

followed by the gradual introduction of other type of food up to, at least, 2 years (3). The rate of breastfeeding in Spain at 6 months is not even close to 30 % (4). The importance that maternal breastfeeding represents in maxillofacial development is not so well-known among the population compared to other benefits. However, the use of the bottles and other types of non-nutritive sucking like use of binkies or digital suction differ from maternal breast sucking and are involved differently in the development of the maxillofacial apparatus. The objective of this study is to analyze the scientific evidence available on the impact of maternal breastfeeding on maxillofacial development compared to bottle feeding to promote

maternal breastfeeding for the psychological and physiological benefits involved from the standpoint of proper maxillofacial development and prevention of oral and dental problems.

METHODS

Search in the PubMed database was conducted using the following search strategy: “breastfeeding” AND “maxillofacial growth” AND “malocclusion” AND “dentition”.

A total of 118 articles published over the past 5 years were found. A total of 24 of these papers were selected after reviewing titles and abstracts. Among them, 11 met the following inclusion criteria: reports published in English or Spanish language from 2007 through 2022 including systematic reviews and meta-analyses and original research articles on the role played by maternal breastfeeding in maxillofacial development and effects of the bottle and/or binky/digital suction.

Articles that did not meet these criteria were excluded like studies in which children showed malformations, animal studies, articles without abstracts or articles without the complete text, with unknown authors, letters to the editor, and expert opinions. The search procedure is shown on figure 1.

DATA ANALYSIS

The right articles of our search including keywords and specified criteria were identified. Also, the abstracts were read

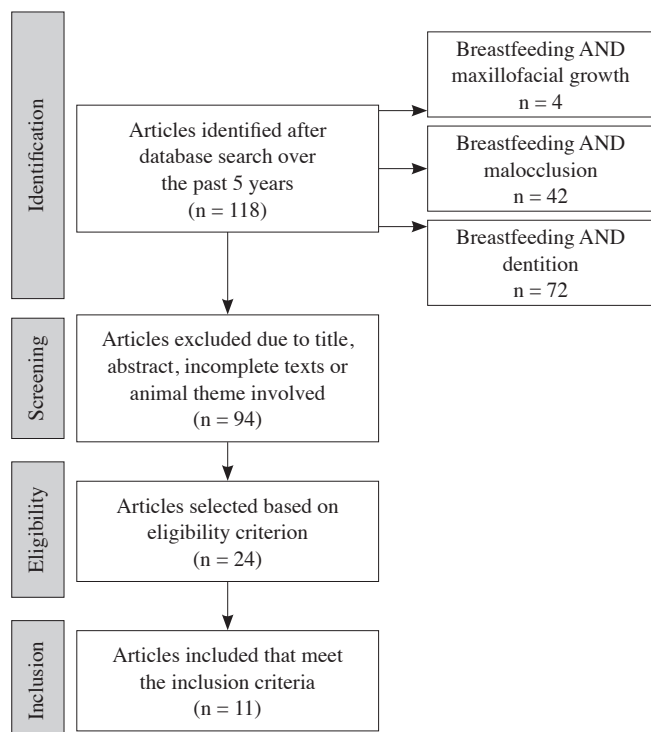


Figure 1. Diagram showing the search methodology used.

for early screening purposes based on adequacy. Afterwards, all the articles selected in their full text were examined for a second screening. All the articles taken into consideration included experimental data were examined based on their type of complete text for a second screening. All the articles taken into consideration included experimental data on the baby’s motion during suction, the effects of maternal breastfeeding and the baby’s bottle, as well as the repercussions of both nutrition methods in the maxillofacial complex development.

RESULTS AND DISCUSSION

The number of studies associating maternal breastfeeding with maxillofacial development considering the risk of malocclusions conducted over the past 5 years is limited. A total of 5 out of the 11 studies found were cross-sectional studies, 2 were retrospective cohort studies, and 4 were meta-analyses.

The articles selected for this bibliographic review and their main characteristics are shown on table I (5-15).

Pediatric breastfeeding occurs through a rhythmic pump known as “suction”. Within the first few days after birth, the lips are not easily balanced, but there is a primitive search reflex and, while the baby is being breastfeeding, he naturally turns his head towards the breast (9). In this suction motion, several structures are involved, among them, 2 maxillary bones, the soft and hard palates, the pharynx, and the hyoid bone (16) that interact and coordinate among themselves to transport milk from the mother’s nipple towards the baby’s mouth (17). Before explaining the moves made during suction, we should mention that there are 2 types of suction: nutritive and non-nutritive sucking.

Nutritive sucking is used to feed being a deeper and more rhythmic suction compared to the non-nutritive one. The latter is produced at the end of the intake and allows the baby to extract the part of the milk that is richer in fat products. In babies fed through a bottle, nutritive sucking would be equivalent to sucking from a bottle while non-nutritive sucking occurs through a binky or digital suction.

The motor oral activity performed during breastfeeding is a determinant factor for the development of maxillary bones, temporo-mandibular joint, dentition, and facial muscular and skeletal complexes (8,11). The physiological reflex of suction promotes a significant muscular activity that will eventually determine, among other environmental and genetic factors, the correct positioning and development of the jaw. However, despite the fact that both during breastfeeding and bottle feeding, the baby is supposed to unfold a process of suction, moves are very different between the two.

MOTION DURING NIPPLE SUCKING

Recent papers have focused on the study of the dynamics of these peculiar moves using quantitative tools. The jaw moves with a swinging motion while the tongue follows a rhythmic pattern to make the milk come out of the mother’s nipple (18).

TABLE I.
ARTICLES SELECTED FOR BIBLIOGRAPHIC SEARCH

<i>Title (year)</i>	<i>Objective</i>	<i>Type of study methodology</i>	<i>Results</i>	<i>Conclusions</i>
Association between harmful oral habits and the structures and functions of the stomatognathic system: perception of parents/guardians (2017) (5)	Study occurrence and associate the presence and duration of harmful oral habits with the structures and functions of stomatognathic system	<i>Cross-sectional study</i> 289 children between the ages of 1 and 12 years. Data were obtained from a questionnaire to identify bad oral habits submitted to the children's parents and/or legal tutors	The rate of maternal breastfeeding was 85 %. However, only 32.4 % of the babies were breastfed until they were 6 months old. The most prevalent habit kept nowadays are the use of the bottle (28.62 %) and binky (23.18 %). A significant correlation ($p = 0.001$) was found between keeping the mouth open and oral and oronasal breathing	The presence and duration of harmful oral habits are associated with changes to the structures and functions of stomatognathic system regarding occlusion, breathing, and talking
Association between duration of breastfeeding and malocclusions in primary and mixed dentition: a systematic review and meta-analysis (2017) (6)	Examine the current evidence available on the possible effects of maternal breastfeeding on the different traits of malocclusion in temporary and mixed dentition	<i>Meta-analysis</i>	The odds ratio regarding the risk of posterior crossbite was 3.76 (95 % CI, 2.01-7.03) when un-breastfed and breastfed babies were compared > 6 months. OR increased to up to 8.78 (95 % CI, 1.67- 46.1) when un-breastfed and breastfed babies were compared > 12 months. Also, the OR of babies who were breastfed until they were 6 months old was 1.73 (95 % CI, 1.35-2.22) for non-spaced dentition compared to babies who were breastfed > 6 months	Maternal breastfeeding is a protective factor against posterior crossbite and class II malocclusion in both primary and mixed dentition. This protective effect increases parallel to the months of breastfeeding. There is no clear evidence that maternal breastfeeding protects against other risks of malocclusion like open bites
<i>Breastfeeding Versus Bottle Feeding on Malocclusion in Children: A Meta-Analysis Study</i> (2018) (7)	Investigate whether the type and duration of maternal breastfeeding are associated with malocclusions in primary dentition	<i>Meta-analysis</i>	Maternal breastfeeding was a protective factor vs malocclusions. This effect increased parallel to the duration of breastfeeding. Regardless of its duration, breastfeeding keeps a protective correlation with open bites, posterior crossbites, augmented overjet, and dental crowding	Maternal breastfeeding benefits primary occlusion when goes on for, at least, 6 months
Does breastfeeding have a long-term positive effect on dental occlusion? (2019) (8)	Assess the long-term effect of maternal breastfeeding in the occlusal development of children	<i>Retrospective cohort study</i> 320 children from the Spanish cohort of the INMA project monitored since pregnancy. The association between the duration of maternal breastfeeding and different occlusal traits was studied at the age of 9 years	A statistically significant correlation was found between the duration of maternal breastfeeding and posterior crossbite. The OR for posterior crossbite was 2.52 (95 % CI, 1.34-4.74) for babies breastfed up to 16 weeks, 0.56 (95 % CI, 0.29-1.08), for those breastfed from 16 to 45 weeks, and 0.50 (95 % CI, 0.19-1.32) for babies breastfed > 45 weeks. No significant correlation was found with other malocclusions	Maternal breastfeeding for, at least, 4 months increases the risk of posterior crossbite. However, the duration of breastfeeding is not association with other traits of malocclusion
Effects of mouth breathing on facial skeletal development in children: a systematic review and meta-analysis (2021) (9)	Assess the effect of mouth breathing on the development of facial skeleton and malocclusion in children	<i>Meta-analysis</i>	During mouth breathing, both the jaw and the maxillary bone tend to rotate backwards and downwards with occlusal plane inclination. Also, it has been associated with anterosuperior teeth protrusion and respiratory tract stenosis	Mouth breathing has detrimental effects on maxillofacial growth causing both sagittal and vertical anomalies

(Cont. on next page)

TABLE I. (Cont.)
ARTICLES SELECTED FOR BIBLIOGRAPHIC SEARCH

<i>Title (year)</i>	<i>Objective</i>	<i>Type of study methodology</i>	<i>Results</i>	<i>Conclusions</i>
Malocclusions in young children: Does breast-feeding really reduce the risk? A systematic review and meta-analysis (2017) (10)	Study the association of maternal breastfeeding and malocclusion in small children by conducting a systematic review of association	<i>Meta-analysis</i>	Authors found a significant association between a duration of breastfeeding < 12 months and the development of anterior open bite (n = 1875; OR, 3.58; 95 % CI, 2.55-5.03; $p < 0.00001$), and a canine class II relationship (n = 1203; OR, 1.65; 95 % CI, 1.38-1.97; $p < 0.00001$).	Small children with a past medical history of suboptimal maternal breastfeeding have a higher prevalence and OR of malocclusions. These children have a higher risk of developing a class II canine relationship, posterior crossbite, and anterior open bite
Nutritional and non-nutritional habits and occurrence of malocclusions in the mixed dentition (2020) (11)	Estimate the prevalence of malocclusions and study the possible association with practices of maternal breastfeeding and suction habits	<i>Cross-sectional study</i> 644 6-year-old children and their families. Data were collected through interviews and exams taken by the kids in school	Un-breastfed babies had 1.7 more chances of developing posterior crossbite compared to babies breastfed between 1 and 6 months. Breastfed babies for, at least, 6 months had 2.78 more chances of developing altered overbites vs breastfed babies ≥ 7 months. Also, exclusive maternal breastfeeding is associated with lower chances of developing non-nutritive suction habits like the use of binkies	The interruption of exclusive maternal breastfeeding before the 4 th month was associated with posterior crossbite. The binky was associated with molar class and II/III canine relationship, posterior crossbite, and anterior open bite. Digital suction was associated with anterior open bite, oral breathing, class II/III, and augmented overjet
Association of breastfeeding and malocclusion in 5-year-old children: Multilevel approach (2018) (12)	Study the correlation between the number of children breastfed in the city, and the prevalence of primary dental malocclusion at 5 years old	<i>Cross-sectional study</i> Data included 5278 5-year-old children from 44 different Brazilian cities. Information on malocclusion and individual social and demographic characteristics was obtained from the Brazilian Survey of Dental Health of 2010. The rates of maternal breastfeeding within the first year of life were obtained from the Survey of Prevalence of Maternal Breastfeeding in Brazilian populations	The prevalence of malocclusion was 63.3 %. Cities with a highest prevalence of maternal breastfeeding in babies between the ages of 9 and 12 months had a lower prevalence of malocclusion among 5-year-old children (PR, 0.98; 95 % CI, 0.98-0.99)	There is less prevalence of malocclusions in babies who are breastfed between 9 and 12 months regardless of the social and demographic factors involved
Pacifier use modifies the association between breastfeeding and malocclusion: a cross-sectional study (2018) (13)	Assess the impact of breastfeeding and binky use on occlusion in pre-school children	<i>Cross-sectional study</i> Cross-sectional study of 489 2-to-5-year-old children from private and public schools from Pelotas, Brazil	Babies who used binkies and were never breastfed (OR, 19.08; 95 % CI, 8.54-42.63) or used the binky and were never exclusively breastfed (OR, 13.74; 95 % CI, 6.11-30.92) showed worse occlusal condition	The use of the binky changes the association between maternal breastfeeding and the occlusal state

(Cont. on next page)

TABLE I. (Cont.)
ARTICLES SELECTED FOR BIBLIOGRAPHIC SEARCH

<i>Title (year)</i>	<i>Objective</i>	<i>Type of study methodology</i>	<i>Results</i>	<i>Conclusions</i>
The association between nutritive, non-nutritive sucking habits and primary dental occlusion (2018) (14)	Study the association between nutritive and non-nutritive sucking habits and primary dental occlusion	<i>Cross-sectional study</i> 1114 children from Hong Kong. Information collected through questionnaires	Babies breastfeed > 6 months used the binky much less on a daily basis ($p < 0.05$). Babies who used the binky were more prone to digital suction ($p < 0.05$). Babies who used the binky developed open bites, and reduced overbites. Babies involved with daily digital suction > 1 year had more chances of developing incisive and canine relationships class II, and greater augmented overjet, and anterior open bite ($p < 0.05$)	Exclusive maternal breastfeeding > 6 months has a protective effect against the use of the binky and digital suction that cause skeletal and dental problems
The influence of breastfeeding and pacifier use on the association between preterm birth and primary-dentition malocclusion: A population-based birth cohort study (2020) (15)	Study the association between premature deliveries and malocclusion of temporary dentition, and how maternal breastfeeding and the use of pinkies are somehow correlated to this association	<i>Retrospective cohort study</i> 1129 children from the cohort study of birth in Pelotas, Brazil in 2004 submitted to dental exams at the age of 5 years	Premature birth was associated with malocclusions. The prevalence of severe and moderate malocclusions was 42 % in premature babies	Maternal breastfeeding reduces the effect of premature birth on malocclusions while the use of binkies reinforces such association

The baby initially lowers his jaw to proceed with nipple latch, and through his perioral muscles he creates a hermetic seal producing an empty effect and compressing the tissue around the areolar region.

Once latched, protrusion motion takes over to reach the lactiferous ducts followed by elevation motion of the jaw to compress the nipple, and eventually protrusion motion occurs to extract the milk. This set of moves creates a sub-atmospheric pressure of -20 mmHg to -40 mmHg confirmed by the fact that in the images acquired when the baby has the breast in his mouth there is no air (19). We should mention that the motion of the jaw occurs together with motion of the tongue in a simultaneous, coordinated, and repeated way so the baby can feed. In particular, while the jaw is making its anteroposterior moves, the tongue stops behaving like a single body. Instead, its anterior region represented by the tip behaves like a rigid body interposed between the baby's lower gum and the mother's nipple (18) exerting pressure on the latter that, added to the negative pressure created during the closure and compression provided by the elevation of the jaw activates the lactiferous ducts that will eventually trigger milk flow. The posterior and lateral sides of the tongue behave differently with the sides adopting the shape of a cup to close the spaces around the nipple and contain the milk while the back of the tongue elevates the nipple towards the hard palate and the base of the tongue reaches the soft palate that contracts itself.

These moves made by the tongue exert force both upwards and sideways, which is the key to make up a wide and oval palate and allow proper growth of the premaxillary region that will have extremely positive effects regarding the birth of dentition and the formation of wide nasal fossae to allow proper airflow since the dome would not invade the space of respiratory regions. The moves of the back of the tongue align with the milk flowing in the oropharyngeal region and the act of swallowing begins. This brief explanation shows us how important the motion of the tongue is for the extraction of milk. Therefore, good mobility is so important that babies with ankyloglossia also have difficulties extracting milk (20). We should also mention that, during the entire suction process, the jaw makes downwards, upwards, protrusion, and retrusion moves thanks to the motor activity of the masseter, pterygoid, temporal, digastric, geniohyoid, and mylohyoid muscles that, together with the lip perioral muscles facilitate the act of breastfeeding. All these moves stimulate the jaw sagittal development, which, after birth, is more or less 1 cm behind the maxillary bone and that, within the first 6 to 8 months advances until it stays in position in a correct association with the upper maxillary bone. That is why it is so important that maternal breastfeeding extends for up to 6 months and, upon the baby's request, up to 2 years following the WHO advise for proper jaw development, lip closure, muscular growth, and arch configuration.

MOTION DURING BOTTLE SUCKING

As already mentioned here, feeding provided through a bottle also falls within the nutritive sucking category. The aforementioned motion patterns will not take place here. Instead, a different motion activity will occur. In the first place, intuitively, this is easy to understand since, anatomically, a human nipple is completely different from the nipple of a bottle. The latter is more rigid and cannot be shaped or adapted to the baby's mouth based on the baby's request. Secondly, the flow of milk is not the same either. With the human nipple, the baby has to create the swinging motion needed with his jaw and tongue for milk to flow into his mouth through true motion. Through the bottle nipple, however, the flow of milk is continuous with minimum tongue and jaw motion. This increases the flow that comes out of the nipple significantly, which can stop the respiration-swallowing pattern causing episodes of oxygen desaturation and apnea (21). In addition, this increases the chances of acquiring habits like mouth breathing, unlike breastfeeding where respiration, suction or swallowing occur in a cyclic and coordinated way. The protrusive motion of the jaw is not active here since milk comes out by itself. Also, the tongue behaves differently too. Its upper region still behaves like a rigid body while losing rhythm while its posterior region loses its motion almost entirely (16). There are times that due to the inadequate size of the nipple, mostly too large, the tongue keeps a low position making the jaw unable to grow properly, which is why there is not a proper sagittal correlation with the maxillary bone (21). Another thing is the use of buccinator muscles that exert force to extract milk from the nipple, thus creating an anomalous pressure in the maxillary arch making it grow in a V shape with a high and thin palate while invading respiratory areas too. Also, the used of bottle feeding and breastfeeding combined make the babies wean from breastfeeding much faster compared to babies who are breastfed only. Also, the bottle is associated with a prolonged use of the binky and/or the development of bad habits like digital suction (22).

DIRECT EFFECTS OF THE DIFFERENT TYPES OF FEEDING ON CRANIOFACIAL DEVELOPMENT AND MALOCCLUSION

As we mentioned before, breastfeeding and bottle feeding can alter the orofacial environment and affect the functionality of mouth musculature, especially, craniofacial and dental development (5).

Several theoretical mechanisms have been proposed to explain how bottle feeding may contribute to the development of malocclusion and skeletal problems, among others, the direct effect of an altered suction mechanics on facial bones in the baby's development (5). Maternal breastfeeding, on the contrary, has a protective effect thanks to the proper use of orofacial musculature —especially the tongue— thus contributing positively to posterior crossbite, class II malocclusions, and open bite (6,10,11). Protective effects depend

on the duration of exclusive breastfeeding with a common agreement of, at least, 6 months (7,8). Prevalence of malocclusions has been reduced in babies breastfed over that period of time (12). However, babies breastfed < 4 months were more prone to malocclusions (8). It has been suggested that premature birth is a factor that should be considered in the development of malocclusions in primary dentition, and that proper function during breastfeeding contributes to reducing its prevalence (15). Therefore, the method selected to feed the baby can affect the development of the maxillofacial complex. Several suction mechanisms involved differently in the stomatognathic elements of breastfed babies and in babies fed from a bottle, as well as the type of nipple used or the position adopted during feeding play a role in the anatomical structure of the system. Both in the case of breastfeeding and bottle feeding, within the first year of life, the baby should have total control when feeding from a spoon, open glass, and chewing solid food, which has a positive impact on craniofacial development and the appearance of malocclusions (10).

INDIRECT EFFECTS OF BREASTFEEDING AND BOTTLE FEEDING THAT CAN HAVE AN IMPACT ON CRANIOFACIAL AND DENTAL DEVELOPMENT

Several questions should be asked to find any indirect effects of bottle feeding and breastfeeding on craniofacial and dental development such as:

- Does the type of feeding indirectly lead to abnormal processes like the introduction to the use of binkies or else to an abnormal breathing and swallowing pattern capable of hindering growth?
- Is there some correlation between bottle feeding and thumb sucking or use of binky?

The use of binkies and digital suction have an impact on dental development. Several studies found positive correlations between the use of binkies and the development of malocclusions (8,15). However, the babies' age plays a key role in this assessment and additional follow-up assessments are necessary. Therefore, whether the baby feeds from a bottle or the breast, has suction habits, and uses the binky can be a confounding factor. Maternal breastfeeding has protective effects against the use of the binky and atypical breathing patterns. Several differences have been reported in the mechanics of babies depending on whether they are sucking from a bottle or the breast. Also, different hypotheses have been proposed that feeding from a bottle can predispose to both abnormal swallowing and thumb/binky sucking habits (5). This can lead to mouth breathing patterns omitting the synchrony between breathing and swallowing (13), which we know will have an impact on the correct development of the stomatognathic apparatus and malocclusions (2).

Like we said before, maternal breastfeeding is a protective factor against posterior crossbite and class II malocclusions in temporary and mixed dentition. However, no clear evidence has come out that maternal breastfeeding protects against other risks of malocclusion like open bites (6,8).

However, they could be directly associated since breastfeeding prevents the use of the binky, which we know causes open bites among other malocclusions and skeletal problems (14). Malocclusions during primary dentition are strongly associated with the orthodontic treatment necessary in permanent dentition (5,8).

Therefore, prevention in the development of malocclusion in primary dentition can impact the need for dental treatment in the future and reduce the financial impact to the individual and the public health system.

LIMITATIONS

Most studies do not specify whether maternal breastfeeding is, or not, exclusive or take into account other possible confounding factors either like digital suction or the use of the binky. Another limitation here is the heterogeneity seen among the studies analyzed, which limits their comparability. In addition, they were observational studies of pediatric populations where it is difficult to control confounding factors. We should also mention the limited number of studies found meaning that this review requires further research to corroborate these data in the future.

CONCLUSION

In the scientific medical literature available maternal breastfeeding seems to have beneficial effects on dental occlusion and the correct development of the maxillofa-

cial complex. An effect that can be even greater if maternal breastfeeding extends for, at least, 6 months. The studies analyzed demonstrate that muscular activity during maternal breastfeeding is associated with more structures compared to bottle feeding. Recommendation here is to keep maternal breastfeeding only for, at least, 6 months and then add additional feeding to reduce the appearance of dental growth problems. The number of studies conducted on this topic of discussion is limited maybe because of the low rates of breastfeeding reported. Also, variability regarding the size of the sample, age of the population, and type of study conducted is very high. Over the past few years, awareness on the benefits of breastfeeding and rates of maternal breastfeeding has been growing, especially on the exclusiveness of breastfeeding within the first 6 months and the continuation of feeding after starting additional feeding. However, the studies available over the past few years on the impact of breastfeeding on the stomatologic apparatus are scarce, and most evidence comes from studies conducted before the last 5 years. Most are retrospective studies, which shows that data available are over a decade old. More research is required from the standpoint of odontology to keep providing up to date evidence, controlling the possible confounding factors, and the remaining variables that could be involved like the use of binkies, breastfeeding > 1 year, consistency of food eaten, etc. before promoting maternal breastfeeding from the dental office since birth. Over the past few years, awareness on maternal breastfeeding has been growing so this could be the right time to conduct prospective studies to assess the impact of maternal breastfeeding on the development of the stomatognathic apparatus.