



Asociación del consumo de lácteos con las infecciones respiratorias: ¿mito o realidad?

Diego Mauricio Peñafiel Freire^a, Nerea Martín Calvo^b, Lorena García Blanco^c, Itziar Zazpe^d, Noelia Álvarez Zallo^e, Laura Moreno Galarraga^a

Publicado en Internet:
15-febrero-2018

Nerea Martín Calvo:
nmartincalvo@unav.es

^aServicio de Pediatría. Complejo Hospitalario de Navarra. Servicio Navarro de Salud-Osasunbidea. Pamplona. España • ^bDepartamento de Medicina Preventiva y Salud Pública. Universidad de Navarra. Pamplona. España • ^cPediatra. CS de Ansoáin. Servicio Navarro de Salud-Osasunbidea. Pamplona. España • ^dDepartamento de Ciencias de la Alimentación y Fisiología. Universidad de Navarra. Pamplona. España • ^eServicio de Urgencias Extrahospitalarias. Servicio Navarro de Salud-Osasunbidea. Pamplona. España.

Resumen

Introducción: la leche y los derivados lácteos son alimentos importantes para el desarrollo. Sin embargo, la creencia de que se asocian con infecciones respiratorias está provocando que se limite su consumo o se sustituya por bebidas vegetales. El objetivo del estudio fue analizar si el consumo de lácteos se asocia con determinadas infecciones respiratorias en la infancia.

Material y métodos: estudio transversal con 169 voluntarios de entre 4 y 7 años. Información recogida mediante cuestionarios en papel. Información dietética recogida mediante cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos semicualitativo de 151 ítems. Se valoró la asociación del consumo de leches, quesos y yogures con determinadas enfermedades respiratorias (otitis media aguda, sinusitis, mastoiditis, neumonía), comparando dos categorías de consumo definidas a partir de la mediana de cada alimento, mediante regresión logística multivariable.

Resultados: no se encontraron asociaciones entre el consumo de lácteos y las enfermedades respiratorias analizadas (*odds ratio*: 0,85; intervalo de confianza del 95%: 0,44 a 1,64). Al analizar cada lácteo por separado, se encontró una asociación inversa entre el consumo de quesos y las enfermedades respiratorias en conjunto (*odds ratio*: 0,50; intervalo de confianza del 95%: 0,26 a 0,98), pero no para cada una de las infecciones por separado (otitis media aguda ni neumonía). No se encontró asociación significativa con los desenlaces para ningún otro derivado lácteo (leche o yogures).

Conclusiones: los resultados no apoyan una asociación directa entre el consumo de leche y derivados con infecciones respiratorias en la infancia. Con los datos actuales no está justificado restringir el consumo de leche o derivados en niños en edad escolar.

Palabras clave:

- Infecciones del sistema respiratorio
- Neumonía
- Otitis media
- Productos lácteos

Association of dairy consumption with respiratory infections. Myth or reality?

Abstract

Introduction: milk and dairy products are important nutrients in child development. However, the belief that they are associated with respiratory infections is leading to restrictions in their consumption or their replacement by plant-based milks. The objective of our study was to analyse the potential association between dairy consumption and certain respiratory infections in children.

Materials and methods: we conducted a cross-sectional study in 169 children aged 4 to 7 years that participated on a voluntary basis. The data were collected through paper-based questionnaires. We collected data on dietary habits through a 151-item semiquantitative food frequency questionnaire. We assessed the association of the consumption of milk, cheese and yoghurt with specific respiratory diseases (acute otitis media, sinusitis, mastoiditis, pneumonia), comparing two groups of participants defined by their consumption relative to the median for each food, and using multivariate logistic regression.

Cómo citar este artículo: Peñafiel Freire DM, Martín Calvo N, García Blanco L, Zazpe I, Álvarez Zallo N, Moreno Galarraga L. Asociación del consumo de lácteos con las infecciones respiratorias: ¿mito o realidad? Rev Pediatr Aten Primaria. 2018;20:45-52.

Key words:

- Dairy products
- Otitis media
- Pneumonia
- Respiratory tract infections

Results: we found no association between the consumption of dairy products and the respiratory diseases under study (odds ratio: 0.85; 95% confidence interval: 0.44 to 1.64). In the separate analysis of each dairy category, we found an inverse correlation between consumption of cheese and overall respiratory disease (odds ratio: 0.50; 95% confidence interval: 0.26 to 0.98), but no association with a specific infection (acute otitis media or pneumonia). We found no significant differences in outcomes for any other dairy category (milk or yoghurt).

Conclusions: our results did not find a direct association between dairy consumption and respiratory infections in children. The current data do not support restricting consumption of milk or dairy products in school-aged children.

INTRODUCCIÓN

Existe una extendida creencia social que relaciona el consumo de productos lácteos con la aparición de diversas patologías respiratorias en la infancia^{1,2}. En concreto, se cree que el consumo de proteínas de leche de vaca (PLV) se asocia con un aumento de la mucosidad a nivel respiratorio y de las infecciones respiratorias. A pesar de que la evidencia disponible no lo justifica³, en la práctica clínica es frecuente que los padres de niños con infecciones respiratorias de repetición limiten la ingesta de PLV o las sustituyan por proteínas vegetales, fórmulas sin lactosa o derivados de soja o arroz.

Los lácteos son un alimento fundamental para el desarrollo físico del lactante y del niño⁴, y también se han asociado con un mejor rendimiento académico⁵. Además, el contenido en calcio de los lácteos resulta beneficioso para el adecuado desarrollo de la masa ósea y para el control de la presión arterial⁶⁻⁸. En edad escolar, el consumo recomendado de lácteos es de 2-4 raciones diarias⁹.

Varios estudios transversales han sugerido incluso que el consumo de lácteos podría ejercer un efecto protector frente a patología respiratoria. Un estudio realizado en Nueva Zelanda encontró que el consumo de leche y huevos en los 12 meses previos se asociaba con una reducción significativa de la incidencia de enfermedades sibilantes¹⁰. En la misma línea, se ha descrito una mayor incidencia de síntomas respiratorios, principalmente los relacionados con bronquitis y asma, en personas con una menor ingesta de leche¹¹⁻¹². En cuanto a la producción de mucosidad, no se han encontrado

diferencias entre el placebo a base de soja y la leche de vaca¹³.

Sin embargo, la presión social, el aumento de la oferta de alternativas a la leche y derivados, y la falta de evidencia científica están provocando que muchos padres limiten el consumo de lácteos de sus hijos, o que lo sustituyan por bebidas de soja o arroz. Por ello, el objetivo de este estudio es analizar la asociación del consumo de leche de vaca y derivados lácteos (quesos y yogures) con una serie de enfermedades respiratorias en la infancia.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño del estudio

Estudio transversal que compone la fase piloto del proyecto Seguimiento de Escolares Navarros para un Desarrollo Óptimo (SENDO), una cohorte pediátrica, prospectiva y multipropósito, dirigida al estudio del impacto de la dieta y el estilo de vida sobre el desarrollo de diferentes patologías del niño y del adolescente. Se dispone de más información acerca del proyecto SENDO en su página web (www.proyectosendo.es).

Selección de la muestra

El reclutamiento de los participantes se llevó a cabo a través de los pediatras de Atención Primaria del Servicio Navarro de Salud-Osasunbidea (SNS-O) entre febrero y abril de 2015. Se trata de una muestra compuesta por voluntarios, donde los padres o representantes legales de todos los participantes firmaron un consentimiento informado para participar

en el estudio. Como criterio de inclusión, los participantes debían ser residentes en la Comunidad Foral de Navarra (provincia situada al norte de España), y haber nacido entre enero de 2008 y diciembre de 2010. No se establecieron criterios de exclusión.

La muestra inicial estaba compuesta por 170 niños que, a fecha de septiembre de 2016, habían completado y remitido al equipo investigador el cuestionario basal. Un participante fue excluido por reportar un consumo energético fuera de los límites establecidos (entre 550 y 3800 kcal/día)¹⁴, por lo que la muestra final estaba compuesta por 169 menores.

Recogida de información

Información sobre la exposición

La información se recogió a través de cuestionarios en papel, cumplimentados por los padres de los participantes. Se recogieron datos sociodemográficos y del estilo de vida, antecedentes familiares y personales.

La información acerca del consumo de lácteos se recogió mediante un cuestionario semicuantitativo de frecuencia de consumo de alimentos (CFCA) de 151 alimentos divididos en diez categorías (lácteos; huevos, carnes y pescados; verduras; frutas; legumbres y cereales; aceites y grasas; golosinas y *snacks*; bebidas; bollería y pastelería, y miscelánea). Cada participante debía referir el consumo medio de cada uno de los alimentos a lo largo del año previo, eligiendo una de las nueve opciones de respuesta, desde nunca o casi nunca, hasta más de seis veces al día.

Se analizó el efecto del consumo de leches, quesos y yogures por separado, y del conjunto, definiendo la variable “lácteos” como la suma de las tres anteriores. La unidad de consumo era raciones/día. Como se especificaba en los cuestionarios se estableció una ración de leche como el equivalente a 200 ml, y las raciones de queso y yogur como 30 g y 125 g respectivamente.

La variable “leches” incluía el consumo de leche entera, semidesnatada, desnatada, de crecimiento, enriquecidas con calcio, enriquecidas con vitaminas

y batidos de leche. No se incluyeron las leches sin lactosa ni las bebidas vegetales. La variable “quesos” incluía el consumo de queso en lonchas, en porciones, queso blanco, y otros quesos. Por último, la variable “yogures” incluía el consumo de cualquier tipo de yogur, incluidos los yogures de sabores, con trozos de frutas, las cuajadas, las natillas, los lácteos a base de queso fresco y las bebidas fermentadas con *L. casei immunitas*.

Para estudiar el efecto del consumo de leches, yogures, quesos y productos lácteos en conjunto, definimos dos categorías a partir de la mediana de consumo, estableciendo dos grupos de participantes según estuviera el consumo por encima o por debajo de la mediana (lácteos en conjunto, 4 raciones de lácteos/día; leches, 2,50 raciones/día; quesos, 0,40 raciones/día, y yogures, 1,30 raciones/día). El grupo de menor consumo fue utilizado como referencia.

Información sobre el desenlace

Se preguntó en los cuestionarios en papel si el participante había sido diagnosticado por un médico de una serie de enfermedades, incluyendo otitis media aguda (OMA), sinusitis, mastoiditis y neumonía. Se evaluaron estas enfermedades en concreto porque tienen un mecanismo fisiopatológico común, que incluye el incremento de la secreción mucosa en las vías respiratorias y adyacentes. Se evaluaron estas patologías ya que uno de los efectos negativos atribuidos al consumo de productos lácteos es que aumentan el moco y las secreciones respiratorias en los niños y secundariamente las infecciones otorrinolaringológicas y respiratorias. A pesar de ser una patología muy prevalente, no se incluyeron los catarros de vías altas (CVA) porque muchos de los episodios de CVA son leves y no reciben atención médica, por lo que resultan más difícil de cuantificar el número de episodios de CVA que padece un niño en edad escolar, lo que dificulta un registro válido. Tampoco se incluyeron en el estudio niños con patología de base como fibrosis quística, discinesia ciliar, bronquiectasias, alergias o inmunodeficiencias, que pudieran cursar con un aumento de las secreciones respiratorias.

Otras variables a estudio

Se recogió información acerca del peso, la talla y el perímetro de cintura del participante. El índice de masa corporal (IMC) se calculó dividiendo el peso (kg) entre el cuadrado de la talla (m²), y el índice-cintura altura (WtHr) se calculó como el cociente entre la circunferencia de la cintura (cm) y la altura (cm). Tanto el IMC como el WtHr se correlacionan bien con la adiposidad¹⁵. También se recogió información acerca de la lactancia materna. Se empleó el método de imputación simple para completar los datos faltantes.

Análisis estadístico

Utilizamos el test de t de Student para comparar variables cuantitativas y el test de χ^2 , o el test exacto de Fisher cuando era necesario, para la comparación de proporciones.

Para estudiar la asociación entre el consumo de lácteos y las infecciones analizadas se realizó una regresión logística multivariable ajustada por sexo, edad, IMC, antecedentes de lactancia materna e ingesta energética total. La categoría de menor consumo fue la categoría de referencia en todos los análisis. A fin de lograr un ajuste más fino por ingesta energética total, se realizó un análisis adicional en el que el consumo de lácteos se ajustó por energía total utilizando el método de los residuales.

El análisis estadístico se realizó con el programa STATA12.0®. Los test se realizaron con un planteamiento bilateral y se consideraron significativos valores de $p < 0,05$.

Aspectos éticos

Los padres o representantes legales de todos los participantes firmaron un consentimiento informado. El estudio fue aprobado por el Comité Ético de Investigación Clínica de Navarra y por el Comité de Ética de la Investigación de la Universidad de Navarra (España).

RESULTADOS

La muestra para el análisis final incluía un total de 169 niños (el 56,2% niñas) nacidos entre 2008 y 2010 (edad media, 6,1 años; desviación estándar [DE], 0,92) (Tabla 1). El IMC medio era de 15,77 (DE: 1,71) y el WtHr medio era de 0,47 (DE: 0,05). La ingesta energética total era significativamente mayor y el WtHr significativamente menor en el grupo de mayor consumo de lácteos en comparación con el grupo de bajo consumo. No se encontraron otras diferencias significativas entre los grupos para el resto de las variables estudiadas.

Encontramos un consumo medio de lácteos de 4,11 raciones/día, (rango 0,29-9,93 raciones/día). El consumo medio de leche era de 2 raciones/día

Tabla 1. Características sociodemográficas y antropométricas de los participantes en función del consumo de lácteos totales

	Bajo consumo de lácteos: ≤4 raciones/día (n = 85)	Alto consumo de lácteos: >4 raciones/día (n = 84)	Total (n = 169)	p
Edad (años)	6 (0,9)	6,1 (0,9)	6,1 (0,9)	0,31
Sexo (mujeres)	53 (62,3%)	42 (50%)	95 (56,2%)	0,11
Peso (kg)	21,6 (4)	22 (3,4)	21,8 (3,7)	0,51
Índice de masa corporal (kg/m ²)	15,9 (1,9)	15,6 (1,3)	15,8 (1,6)	0,17
Z score IMC	-0,1 (0,9)	-0,2 (0,7)	-0,1 (0,8)	0,38
Índice cintura-cadera (WtHr)	0,48 (0,01)	0,46 (0,01)	0,47 (0,004)	0,03
Ingesta energética (kcal/día)	1690,3 (414,7)	2011,2 (405,6)	1849,8 (439,5)	<0,01
Lactancia materna	72 (85,7%)	68 (78,3%)	137 (82%)	0,21
Número de hermanos	2,7 (1,9)	3,1 (1,8)	2,9 (1,8)	0,14

(rango 0-6,20), el de quesos, de 0,62 raciones/día (rango 0-5,43 raciones/día) y el de yogures, de 1,49 raciones día (rango 0-8,57 raciones/día). Doce niños referían no consumir leche de vaca en absoluto.

En relación con el desenlace, 58 niños de la muestra (el 34,3%) referían haber sido diagnosticado por un médico de alguna de las enfermedades de interés, concretamente OMA (25,4%), sinusitis (1,2%) y neumonía (12,4%).

A pesar de que las estimaciones puntuales, tanto en el análisis crudo como en los modelos ajustados, apuntaban a una posible asociación inversa, no se encontró ninguna asociación significativa entre el consumo de lácteos totales y las enfermedades analizadas en su conjunto (Tabla 2).

El modelo ajustado mostró una reducción relativa del riesgo del 15% en el grupo de mayor consumo de lácteos (>4 raciones/día), si bien las diferencias encontradas entre los grupos no resultaron estadísticamente significativas. En relación con cada uno de los tres tipos de lácteos analizados por separado (leches, yogures y quesos) (Fig. 1), encontramos que un mayor consumo de quesos se asociaba con un riesgo significativamente menor de enfermedades en conjunto (*odds ratio* [OR]: 0,50; intervalo de confianza del 95% [IC 95]: 0,26 a 0,98). Sin embargo, no se observó ninguna asociación significativa para las leches (OR: 1,02; IC 95: 0,53 a 1,97) ni para los yogures (OR: 0,91; IC 95: 0,47 a 1,75).

De la misma manera, en un análisis de las enfermedades infecciosas por separado, a pesar de que las estimaciones puntuales sugerían una asociación inversa del consumo de yogures y queso con

la neumonía (OR: 0,66 [IC 95: 0,25 a 1,73] y OR: 0,81 [IC 95: 0,31 a 2,07], respectivamente) y la OMA (OR: 0,95; [IC 95: 0,46 a 1,96] y OR: 0,57 [IC 95: 0,27 a 1,17] respectivamente), no se encontró ninguna asociación estadísticamente significativa en el análisis multivariable.

DISCUSIÓN

Analizamos si un mayor consumo de lácteos y derivados se asociaba con un mayor riesgo de ciertas enfermedades infecciosas en la infancia (OMA, sinusitis y neumonía) en un estudio transversal con una muestra de 169 niños, y obtuvimos resultados no significativos que no apoyan esa asociación.

Los niños de la muestra referían un consumo medio de 4,11 raciones/día de lácteos (leche y derivados), lo que representa el límite alto de la recomendación para este rango etario. El consumo medio de leche era de 2 raciones/día, lo que equivale a 400 ml, y refleja también un consumo medio superior al recomendado para niños de esa edad⁹. Es importante señalar que 12 participantes (7%) referían no consumir leche de vaca, un alimento que ha demostrado ser importante en la dieta del niño en fase escolar^{4,16}.

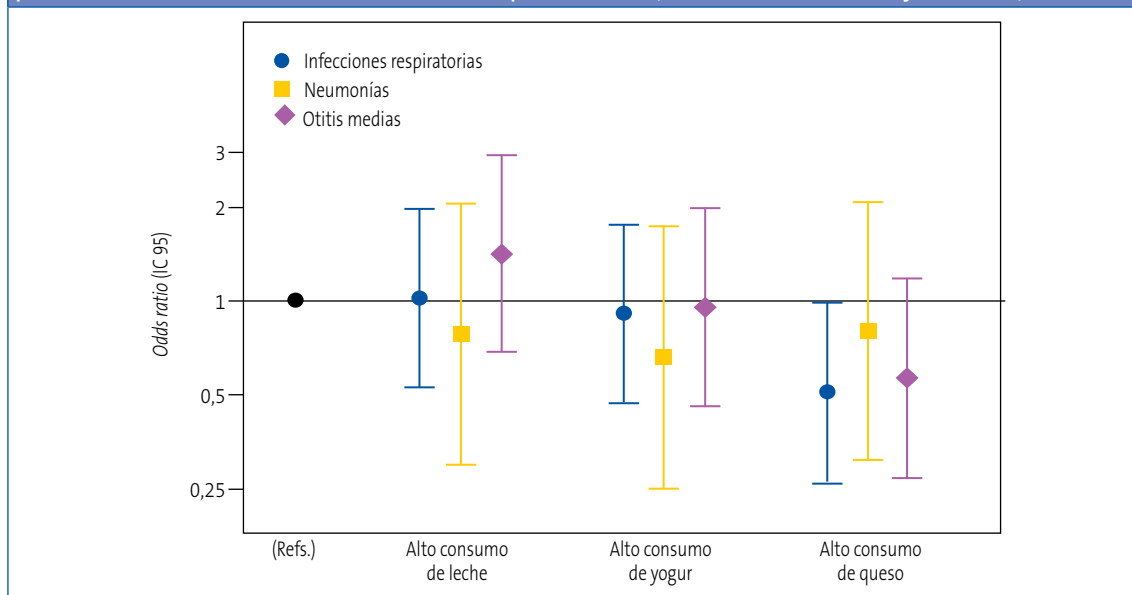
Se encontró una mayor ingesta energética total en el grupo que refería un mayor consumo elevado de lácteos (leche y derivados). Sin embargo, el resto de las variables, incluidas las medidas antropométricas, no eran significativamente diferentes entre los grupos de comparación. El *z-score* calculado para los niños de la muestra ($z = -0,1$) refleja que los

Tabla 2. *Odds ratio* (IC 95) para el consumo de lácteos y las enfermedades respiratorias

	Bajo consumo de lácteos: ≤4 raciones/día (n = 85)	Alto consumo de lácteos: >4 raciones/día (n = 84)
Modelo crudo	1,00 (Ref.)	0,92 (0,49 a 1,73)
Modelo ajustado por edad y sexo	1,00 (Ref.)	0,85 (0,44 a 1,63)
Modelo multivariable*	1,00 (Ref.)	0,78 (0,39 a 1,59)
Modelo multivariable ajustado por el método de los residuales	1,00 (Ref.)	0,85 (0,44 a 1,64)

Ref.: grupo de referencia (bajo consumo de lácteos).

*Ajustado por edad, sexo, IMC, ingesta energética y lactancia materna.

Figura 1. Odds ratio e IC 95 del riesgo de infecciones respiratorias en general, y de neumonías y otitis media en particular, asociado al consumo de los diferentes tipos de lácteos (alto consumo frente a bajo consumo)

participantes tenían un IMC acorde al esperado para su edad y sexo.

La falta de resultados que sugieran una asociación entre el consumo de lácteos en general y las infecciones estudiadas son consistentes con otras investigaciones^{2,12,13,17}. En el análisis de cada uno de los derivados lácteos por separado encontramos estimaciones puntuales de OR que sugerían una posible asociación inversa para los yogures y los quesos. Más concretamente, el grupo que refería un mayor consumo de quesos (>0,42 raciones/día) presentaba una reducción del 50% (IC 95: 2 a 74) del riesgo de infecciones respiratorias. Teniendo en cuenta el tamaño muestral y la falta de evidencia científica a este respecto, estos hallazgos deben interpretarse con cautela. Son necesarios nuevos estudios con muestras de mayor tamaño y un diseño apropiado que repliquen estos resultados antes de concluir la existencia de una verdadera asociación biológica entre el consumo de quesos y las enfermedades respiratorias.

La amplia variabilidad en el consumo de lácteos y la recogida exhaustiva de información representan dos fortalezas de este estudio. Sin embargo, es importante señalar algunas limitaciones. La participación

en SENDO es voluntaria y por tanto se trata de una muestra no representativa: ni los datos del consumo de lácteos ni las prevalencias de las enfermedades analizadas son generalizables, pero el diseño del estudio sí permite buscar asociaciones entre el consumo de determinados alimentos y determinadas patologías. La muestra está compuesta en su mayoría por niños de raza caucásica procedentes de familias con un elevado nivel sociocultural (>65% de los padres de los participantes tienen titulación universitaria o superior). Aunque son necesarios nuevos y mejores estudios que repliquen estos resultados en poblaciones más diversas, los mecanismos fisiopatológicos que podrían explicar las asociaciones estudiadas no parecen específicos de una raza ni de un nivel socioeconómico concretos. En los estudios de cohortes, los aspectos más importantes son la validez de los datos autorreferidos y el compromiso de los participantes durante el seguimiento. Existen importantes estudios de cohortes que utilizan muestras muy concretas, como enfermeras (en el estudio Nurses' Health Study en Boston) o graduados universitarios (estudio SUN en Navarra), que no son representativos de la población general¹⁸.

Es cierto que las enfermedades estudiadas son ampliamente diversas en lo que a etiología y epidemiología se refiere, pero se optó por un análisis conjunto porque todas ellas cursan con un aumento de la producción de mucosidad, que es el factor que se ha sugerido que podría estar asociado con el consumo de lácteos, y a pesar de contar con un número elevado de infecciones respiratorias (34%), es posible que el tamaño muestral haya resultado en una falta de potencia estadística. Además, aunque la utilización de información autodeclarada ha sido validada en múltiples estudios en poblaciones pediátricas^{19,20}, este tipo de estudios son susceptibles de un sesgo de información diferencial, que tienden a sesgar la medida de asociación hacia el valor nulo. Por último, el carácter observacional del estudio no permite eliminar por completo la posibilidad de la confusión residual por variables que no se han tenido en cuenta o no se han controlado adecuadamente.

En conclusión, este estudio no encontró una asociación entre un mayor consumo de lácteos y un aumento de las infecciones analizadas en conjunto ni por separado (OMA y neumonías). Estos resultados no apoyan la eliminación o sustitución de la leche o los derivados lácteos de la dieta de los niños con la intención de disminuir las infecciones respiratorias y otorrinolaringológicas. La leche continúa siendo un alimento importante en la alimentación del niño en edad escolar.

Son necesarios nuevos estudios con diseño apropiado y seguimiento prolongado que repliquen estos resultados.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no presentar conflictos de intereses en relación con la preparación y publicación de este artículo.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Ayudas a la Investigación Ignacio H. De Larramendi de la Fundación MAPFRE 2015 (cantidad total aportada de 15 000 euros para el desarrollo del proyecto piloto SENDO 2015 y para el inicio de la cohorte SENDO).

Beca "Jóvenes Investigadores" de la Sociedad Española de Neumología Pediátrica 2016 (beca de 5000 euros para el proyecto de investigación dentro de SENDO sobre el efecto del consumo de productos lácteos en niños en edad escolar).

ABREVIATURAS

CFCA: cuestionario semicuantitativo de frecuencia de consumo de alimentos • **CVA:** catarros de vías altas • **DE:** desviación estándar • **IC 95:** intervalo de confianza del 95% • **IMC:** índice de masa corporal • **OMA:** otitis media aguda • **OR:** odds ratio • **PLV:** proteínas de leche de vaca • **SENDO:** Seguimiento de Escolares Navarros para un Desarrollo Óptimo • **SNS-O:** Servicio Navarro de Salud-Osasunbidea • **WtHr:** índice-cintura altura.

AGRADECIMIENTOS

Nuestro agradecimiento a la fundación MAPFRE y a la Sociedad Española de Neumología Infantil. El proyecto SENDO se ha llevado a cabo gracias al trabajo conjunto de la Universidad de Navarra y Atención Primaria del Servicio Navarro de Salud-Osasunbidea. Por ello, queremos agradecer la colaboración de todos los pediatras de Atención Primaria del Servicio Navarro de Salud-Osasunbidea y del Complejo Hospitalario de Navarra y a los investigadores de la Universidad de Navarra. Por último, muchas gracias a todos los participantes y sus familias por su buena disposición a colaborar en el proyecto SENDO.

BIBLIOGRAFÍA

1. Woods RK, Wiener JM, Abramson M, Thien F, Walters EH. Patient's perceptions of food induced asthma. *Aust N Z J Med.* 1996;26:504-12.
2. Lee C, Dozor AJ. Do you believe milk makes mucus? *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2004;158:601-3.
3. Thiara G, Goldman RD. Milk consumption and mucus production in children with asthma. *Can Fam Physician.* 2012;58:165-6.
4. Navas López VM, Sierra Salinas C. Errores y mitos en la alimentación infantil. En: Rivero Urgell M, Moreno Aznar LA, Dalmau Serra J. Libro blanco de la nutrición infantil en España. Zaragoza: Prensas de la Universidad de Zaragoza; 2015. p. 131-7.

5. MacLellan D, Taylor J, Wood K. Food intake and academic performance among adolescents. *Can J Diet Pract Res.* 2008;69:141-4.
6. Lanou AJ, Berkow SE, Barnard ND. Calcium, dietary products, and bone health in children and young adults: a re-evaluation of the evidence. *Pediatrics.* 2005;115:736-43.
7. Huncharek M, Muscat J, Kupelnick B. Impact of dairy products and dietary calcium on bone-mineral content in children: results of meta-analysis. *Bone.* 2008; 43:312-21.
8. Reid IR, Ames R, Mason B, Bolland MJ, Bacon CJ, Reid HE, *et al.* Effects of calcium supplementation on lipids, blood pressure, and body composition in healthy older men: a randomized controlled trial. *Am J Clin Nutr.* 2010;91:131-9.
9. Moreiras O, Carbajal A, Cabrera L, Cuadrado C. Tablas de composición de alimentos. Guía de prácticas. Madrid: Ediciones Pirámide; 2016.
10. Mitchell EA, Stewart AW, Clayton T, Asher MI, Ellwood P, Mackay R, *et al.* Cross-sectional survey of risk factors for asthma in 6-7-year-old children in New Zealand: International Study of Asthma and Allergy in Childhood Phase Three. *J Paediatr Child Health.* 2009;45:375-83.
11. Lumia M, Takkinen HM, Luukkainen P, Kaila M, Lehtinen-Jacks S, Nwaru B, *et al.* Food consumption and risk of childhood asthma. *Pediatr Allergy Immunol.* 2015;26:789-96.
12. Arney WK, Pinnock CB. The milk mucus belief: sensations associated with the belief and characteristics of believers. *Appetite.* 1993;20:53-60.
13. Pinnock CB, Arney WK. The milk-mucus belief: sensory analysis comparing cow's milk and a soy placebo. *Appetite.* 1993;20:61-70.
14. Ortega RM, Navia B, López-Sobaler AM, Aparicio A. Ingestas diarias recomendadas de energía y nutrientes para la población española. Madrid: Universidad Complutense de Madrid; 2014.
15. Martín Calvo N, Moreno Galarraga L, Martínez González MA. Association between body mass index, waist-to-height ratio and adiposity in children: a systematic review and meta-analysis. *Nutrients.* 2016; 8:512.
16. Pastor Martín MR. Programación de menús infantiles. En: Rivero Urgell M, Moreno Aznar L A, Dalmau Serra J. Libro blanco de la nutrición infantil en España. Zaragoza: Prensas de la Universidad de Zaragoza; 2015. p. 325-31.
17. Wüthrich B, Schmid A, Walther B, Sieber R. Milk consumption does not lead to mucus production or occurrence of asthma. *J Am Coll Nutr.* 2005;24:547-55.
18. Bes Rastrollo M, Martínez González MA. Ventajas y limitaciones de los grandes estudios epidemiológicos de seguimiento en nutrición. *Endocrinol Nutr.* 2006;53:479-83.
19. Martín Moreno JM, Boyle P, Gorgojo L, Maisonneuve P, Fernández Rodríguez JC, Salvini S, Willet WC. Development and validation of a food frequency questionnaire in Spain. *Int J Epidemiol.* 1993;22:512-9.
20. Merson B, Pezdek K, Saywitz K. A meta-analysis of children's self-reports of dietary intake. *Psychol Health.* 2017;32:186-203.



Association of dairy consumption with respiratory infections. Myth or reality?

Diego Mauricio Peñafiel Freire^a, Nerea Martín Calvo^b, Lorena García Blanco^c, Itziar Zazpe^d, Noelia Álvarez Zallo^e, Laura Moreno Galarraga^a

Published online:
15-february-2018

Nerea Martín Calvo:
nmartincalvo@unav.es

^aServicio de Pediatría. Complejo Hospitalario de Navarra. Servicio Navarro de Salud-Osasunbidea. Pamplona. España • ^bDepartamento de Medicina Preventiva y Salud Pública. Universidad de Navarra. Pamplona. España • ^cCS de Ansoáin. Servicio Navarro de Salud-Osasunbidea. Pamplona. España • ^dDepartamento de Ciencias de la Alimentación y Fisiología. Universidad de Navarra. Pamplona. España • ^eServicio de Urgencias Extrahospitalarias. Servicio Navarro de Salud-Osasunbidea. Pamplona. España.

Abstract

Introduction: milk and dairy products are important nutrients in child development. However, the belief that they are associated with respiratory infections is leading to restrictions in their consumption or their replacement by plant-based milks. The objective of our study was to analyse the potential association between dairy consumption and certain respiratory infections in children.

Materials and methods: we conducted a cross-sectional study in 169 children aged 4 to 7 years that participated on a voluntary basis. The data were collected through paper-based questionnaires. We collected data on dietary habits through a 151-item semiquantitative food frequency questionnaire. We assessed the association of the consumption of milk, cheese and yoghurt with specific respiratory diseases (acute otitis media, sinusitis, mastoiditis, pneumonia), comparing two groups of participants defined by their consumption relative to the median for each food, and using multivariate logistic regression.

Results: we found no association between the consumption of dairy products and the respiratory diseases under study (odds ratio: 0.85; 95% confidence interval: 0.44 to 1.64). In the separate analysis of each dairy category, we found an inverse correlation between consumption of cheese and overall respiratory disease (odds ratio: 0.50; 95% confidence interval: 0.26 to 0.98), but no association with a specific infection (acute otitis media or pneumonia). We found no significant differences in outcomes for any other dairy category (milk or yoghurt).

Conclusions: our results did not find a direct association between dairy consumption and respiratory infections in children. The current data do not support restricting consumption of milk or dairy products in school-aged children.

Key words:

- Dairy products
- Otitis media
- Pneumonia
- Respiratory tract infections

Asociación del consumo de lácteos con las infecciones respiratorias: ¿mito o realidad?

Resumen

Introducción: la leche y los derivados lácteos son alimentos importantes para el desarrollo. Sin embargo, la creencia de que se asocian con infecciones respiratorias está provocando que se limite su consumo o se sustituya por bebidas vegetales. El objetivo del estudio fue analizar si el consumo de lácteos se asocia con determinadas infecciones respiratorias en la infancia.

Material y métodos: estudio transversal con 169 voluntarios de entre 4 y 7 años. Información recogida mediante cuestionarios en papel. Información dietética recogida mediante cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos semicualitativo de 151 ítems. Se valoró la asociación del consumo de leches, quesos y yogures con determinadas enfermedades respiratorias (otitis media aguda, sinusitis, mastoiditis, neumonía), comparando dos categorías de consumo definidas a partir de la mediana de cada alimento, mediante regresión logística multivariable.

How to cite this article: Peñafiel Freire DM, Martín Calvo N, García Blanco L, Zazpe I, Álvarez Zallo N, Moreno Galarraga L. Asociación del consumo de lácteos con las infecciones respiratorias: ¿mito o realidad? Rev Pediatr Aten Primaria. 2018;20:45-52.

Palabras clave:

- Infecciones del sistema respiratorio
- Neumonía
- Otitis media
- Productos lácteos

Resultados: no se encontraron asociaciones entre el consumo de lácteos y las enfermedades respiratorias analizadas (*odds ratio*: 0,85; intervalo de confianza del 95%: 0,44 a 1,64]). Al analizar cada lácteo por separado, se encontró una asociación inversa entre el consumo de quesos y las enfermedades respiratorias en conjunto (*odds ratio*: 0,50; intervalo de confianza del 95%: 0,26 a 0,98), pero no para cada una de las infecciones por separado (otitis media aguda ni neumonía). No se encontró asociación significativa con los desenlaces para ningún otro derivado lácteo (leche o yogures).

Conclusiones: los resultados no apoyan una asociación directa entre el consumo de leche y derivados con infecciones respiratorias en la infancia. Con los datos actuales no está justificado restringir el consumo de leche o derivados en niños en edad escolar.

INTRODUCTION

There is a widespread belief in the community that consumption of dairy products is associated with the development of various childhood respiratory illnesses.^{1,2} More specifically, it is believed that consumption of cow's milk protein (CMP) is associated with an increase in mucus secretion in the respiratory tract and in respiratory infection. Although the current evidence does not warrant it,³ in actual clinical practice parents of children with respiratory diseases often restrict their consumption of CMP or replace it by plant proteins or lactose-free, soy or rice milks and products.

Dairy products constitute an essential food group in the physical development of infants and children,⁴ and their consumption has been associated with improved academic performance.⁵ Furthermore, the calcium content of dairy products contributes to the adequate development of bone mass and the control of blood pressure.⁶⁻⁸ The recommended dairy intake for school-aged children is of 2-4 servings a day.⁹

Several cross-sectional studies have even suggested that consumption of dairy may actually protect against respiratory disease. A study conducted in New Zealand found that consumption of milk and eggs in the past 12 months was associated with a significant decrease in the incidence of wheezing.¹⁰ Along the same lines, other authors have described an increased incidence of respiratory symptoms, especially those associated with bronchitis and asthma, in individuals with a lower intake of milk and dairy products.¹¹⁻¹² As for mucus

production, a previous study did not find any difference between cow's milk and soy placebo.¹³

Notwithstanding, due to social pressure, the increased availability of alternatives to milk and dairy products and the current lack of scientific evidence, many parents are choosing to restrict dairy consumption in their children or substituting soy- or rice-based products. Thus, the aim of our study was to analyse the association of the consumption of cow's milk and dairy products (cheese and yoghurt) with a series of childhood respiratory diseases.

MATERIALS AND METHODS

Study design

We conducted a cross-sectional study that constituted the pilot of the project Seguimiento de Escolares Navarros para un Desarrollo Óptimo (Followup of School Children in Navarre for Optimal Development [SENDO]), a prospective, multi-purpose study in a paediatric cohort to analyse the impact of diet and lifestyle on the development of different diseases in children and adolescents. More information on the SENDO project can be found in its website (www.proyectosendo.es).

Sample selection

EW recruited participants for the study through the primary care paediatricians of the Public Health System of Navarre (Servicio Navarro de Salud-Osasunbidea [SNS-O]) between February and April 2015. Participation was voluntary, and

the parents or legal guardians of every participant signed an informed consent form. The inclusion criteria were residence in the autonomous community of Navarre (located in northern Spain) and having been born between January 2008 and December 2010. There were no exclusion criteria.

The initial sample included 170 children for whom the research team had received completed baseline questionnaires by September 2016. We excluded one of these children due to a reported energy intake outside the established bounds (between 550 and 3800 kcal/day),¹⁴ so the final sample consisted of 169 children.

Data collection

Data on exposure

We collected data through paper questionnaires completed by the parents of the participants. We collected information on sociodemographic characteristics, lifestyle and family and personal history.

The data on dairy consumption was collected in a semiquantitative food frequency questionnaire (FFQ) that included 151 foods divided into 10 categories (dairy; eggs, meat and fish; vegetables; fruits; legumes and cereals; oils and fats; candies and snacks; drinks; baked goods; others). Each participant had to report their average consumption of each of the foods during the previous year on a 9-point scale that ranged from *never or nearly never to more than 6 times a day*.

We analysed the effect of consuming milk, cheese and yoghurt separately and in combination, defining the variable “dairy” as the combination of all three. We measured consumption in servings/day. The questionnaires specified that a serving of milk corresponded to 200 ml, and servings of cheese and yoghurt to 30 g and 125 g, respectively.

The “milk” variable included the consumption of whole, low-fat and fat-free milk, follow-on formulas, calcium-enriched milk, vitamin-enriched milk and milk shakes. We did not include lactose-free

milk or plant-based milks. The “cheese” variable included consumption of sliced cheese, pre-packaged snack-sized cheeses, white cheeses and other. Lastly, the “yoghurt” variable included consumption of any type of yoghurt, including flavoured yoghurt, yoghurt with fruit chunks, *cuajada*, custard, dairy products based on fresh cheese and fermented drinks containing *L. casei immunitas*.

To assess the impact of the consumption of milk, yoghurt, cheese and dairy overall, participants were classified into two groups based on whether their own consumption was above or below the median consumption (dairy overall, 4 servings/day; milk, 2.5 servings/day; cheese, 0.40 servings/day and yoghurt, 1.30 servings/day). We used the lower-consumption group as the reference.

Data on outcomes

In the paper-based questionnaires, we asked whether the participant had received a diagnosis by a physician of any of several diseases, including acute otitis media (AOM), sinusitis, mastoiditis and pneumonia. We specifically asked about these diseases because they have a common pathophysiological mechanism that includes an increase in mucus secretion in the airways and adjacent cavities. We chose to study them because one of the negative effects attributed to dairy consumption is an increased production of mucus and respiratory secretions in children, with an associated increase in ear and respiratory tract infections. Despite their high prevalence, we did not include upper respiratory tract infections (URTIs) because many such episodes are mild and are not managed by a health professional, which makes it difficult to determine the actual number of URTI episodes experienced by a school-aged child and therefore to obtain valid data. We also excluded children with underlying diseases that could manifest with increased respiratory secretions, such as cystic fibrosis, primary ciliary dyskinesia, bronchiectasis, allergies or immunodeficiency disorders.

Other variables under study

We collected data on the weight, height and waist circumference of participants. We calculated the body mass index (BMI) dividing the weight (kg) by the square of the height (m^2), and the waist-to-height ratio (WHtR) dividing the waist circumference (cm) by the height (cm). Both the BMI and the WHtR correlate strongly to adiposity.¹⁵ We also collected data on breastfeeding. We used single imputation to replace missing data.

Statistical analysis

We compared quantitative variables with the Student t test, and proportions by means of the χ^2 test or the Fisher exact test as applicable.

To analyse the association between dairy consumption and the infections under study, we performed multivariate logistic regression adjusted for sex, age, BMI, breastfeeding history and total energy intake. We used the low-consumption category as the reference in all the analyses. To fine-tune the adjustment for total energy intake, we performed an additional analysis where we adjusted dairy consumption for the total energy intake using the residual method.

We performed the statistical analysis with the STATA 12.0[®] software. All the tests were two-tailed, and statistical significance was defined as a p-value of less than 0.05.

Ethical considerations

The parents or legal guardians of every participant signed an informed consent form. The study was approved by the Clinical Research Ethics Committee of Navarre and by the Research Ethics Committee of the Universidad de Navarra (Spain).

RESULTS

The final sample included a total of 169 children (56.2% female) born between 2008 and 2010 (mean age, 6.1 years; standard deviation [SD], 0.92) (Table 1). The mean BMI was 15.77 (SD: 1.71) and the mean WHtR was 0.47 (SD: 0.05). The total energy intake was significantly higher and the WHtR significantly lower in the high dairy consumption group compared to the low dairy consumption group. We did not find any other significant differences in the rest of the variables under study.

Our study found a mean dairy consumption of 4.11 servings/day (range, 0.29-9.93 servings/day). The mean consumption of milk was 2 servings/day (range, 0-6.20), the mean consumption of cheese 0.62 servings/day (range, 0-5.43 servings/day) and the mean consumption of yoghurt 1.49 servings/day (range, 0-8.57 servings/day). Twelve children reported not consuming cow's milk or derived products at all.

Table 1. Sociodemographic and anthropometric characteristics of participants by overall dairy consumption

	Low dairy consumption: ≤4 servings/day (n = 85)	High dairy consumption: >4 servings/day (n = 84)	Total (n = 169)	P
Age (years)	6 (0.9)	6.1 (0.9)	6.1 (0.9)	.31
Sex (female)	53 (62.3%)	42 (50%)	95 (56.2%)	.11
Weight (kg)	21.6 (4)	22 (3.4)	21.8 (3.7)	.51
BMI (kg/m ²)	15.9 (1.9)	15.6 (1.3)	15.8 (1.6)	.17
BMI z-score	- 0.1 (0.9)	- 0.2 (0.7)	- 0.1 (0.8)	.38
Waist to height ratio (WHtR)	0.48 (0.01)	0.46 (0.01)	0.47 (0.004)	.03
Energy intake (kcal/day)	1690.3 (414.7)	2011.2 (405.6)	1849.8 (439.5)	<.01
Breastfeeding	72 (85.7%)	68 (78.3%)	137 (82%)	.21
Number of siblings	2.7 (1.9)	3.1 (1.8)	2.9 (1.8)	.14

BMI: body mass index.

As for the outcomes, 58 children in the sample (34.3%) reported having received a diagnosis by a physician of at least one of the diseases of interest, specifically AOM (25.4%), sinusitis (1.2%) and pneumonia (12.4%).

Although point estimates in the crude analysis and the adjusted models suggested a potential inverse correlation, we did not find a significant association between overall dairy consumption and the overall incidence of the diseases under study (Table 2).

The adjusted model showed a 15% decrease in the relative risk in the high dairy consumption group (>4 servings/day), although the differences between groups were not statistically significant. The separate analyses for each of the three types of dairy under study (milk, yoghurt and cheese) (Figure 1) showed that a higher consumption of cheese was associated with a significantly lower overall risk of disease (odds ratio [OR]: 0.50; 95% confidence interval [95 CI]: 0.26 to 0.98). However, we found no significant association with milk (OR: 1.02; 95 CI: 0.53 to 1.97) or yoghurt (OR: 0.91; 95 CI: 0.47 to 1.75).

Similarly, although in the separate analyses for each of the diseases under study we found estimates that suggested an inverse correlation between the consumption of cheese or of yoghurt and the development of pneumonia (OR: 0.66 [95 CI: 0.25 to 1.73] and OR: 0.81 [95 CI: 0.31 to 2.07], respectively) and of AOM (OR: 0.95 [95 CI: 0.46 to 1.96] and OR: 0.57 [95 CI: 0.27 to 1.17], respectively), we found no statistically significant associations in the multivariate analysis.

DISCUSSION

We conducted a cross-sectional study in 169 children to analyse whether a greater consumption of dairy was associated with an increased risk of certain childhood infectious diseases (AOM, sinusitis and pneumonia), and found results that were not statistically significant and did not support the existence of such an association.

Children in our sample reported a mean consumption of 4.11 servings/day of dairy (milk and milk products), which is at the upper limit of the recommended intake for this age group. The mean consumption of milk was 2 servings/day, which corresponded to 400 ml, and also reflected a greater intake than recommended for children that age.⁹ We ought to note that 12 participants (7%) reported that they did not consume cow's milk at all, a food that has been proven to be important in the diet of school-aged children.^{4,16}

We found a higher total energy intake in the group that reported a greater consumption of dairy (milk and milk products). However, the rest of the variables, including anthropometric measurements, were not significantly different between the two groups. The BMI zscores of the children in the sample (z = -0.1) were appropriate for their age and sex. The lack of results suggesting an association between overall dairy consumption and the infections under study was consistent with other studies.^{2,12,13,17} In the separate analysis of each of the types of dairy we found particular OR values suggesting a potential inverse correlation for yoghurt

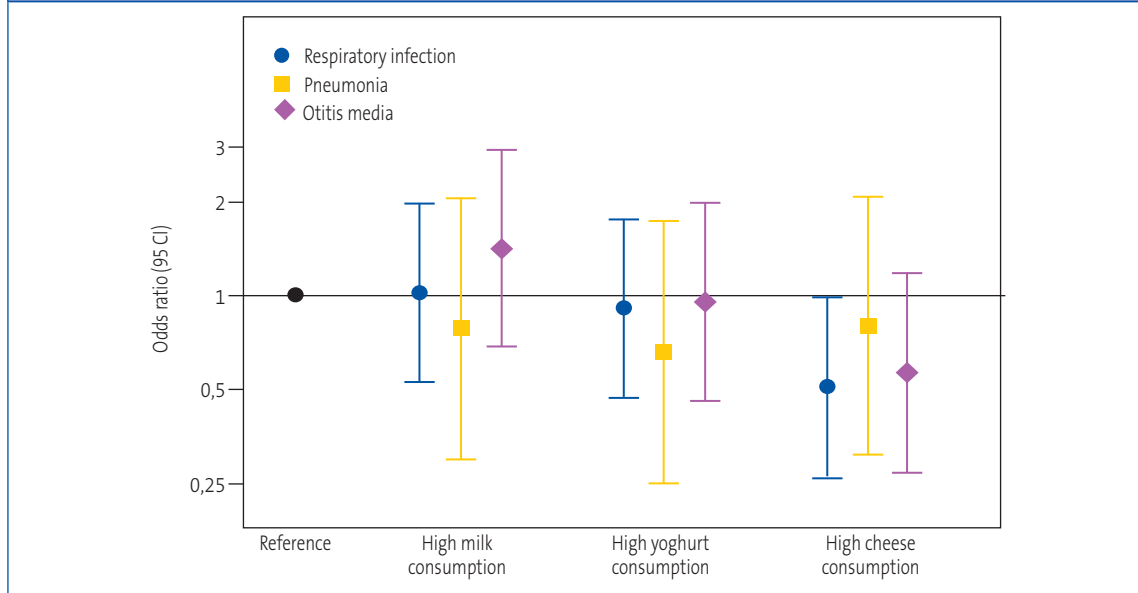
Table 2. Odds ratio (95 CI) for the association of the consumption of dairy and respiratory diseases

	Low dairy consumption: ≤4 servings/day (n = 85)	High dairy consumption: >4 servings/day (n = 84)
Crude model	1.00 (Ref.)	0.92 (0.49 to 1.73)
Model adjusted for sex and age	1.00 (Ref.)	0.85 (0.44 to 1.63)
Multivariate model*	1.00 (Ref.)	0.78 (0.39 to 1.59)
Multivariate model adjusted by means of residual method	1.00 (Ref.)	0.85 (0.44 to 1.64)

Ref.: reference group (low dairy consumption).

*Adjusted for age, sex, BMI, energy intake and breastfeeding.

Figure 1. Odds ratio and 95 CI of the overall risk of respiratory infection and the risk of pneumonia and otitis media in particular based on the consumption of the three types of dairy (high consumption versus low consumption)



and cheese. Specifically, the risk of respiratory infection was reduced by 50% (95 CI: 2 to 74) in the group that reported a higher consumption of cheese (> 0.42 servings/day). Taking into account the sample size and the lack of scientific evidence on this association, we must interpret these findings with caution. New studies with larger sample sizes and an appropriate design are required before we can conclude that there is an actual physiological association between the consumption of cheese and the development of respiratory infections.

The broad variability in dairy consumption and the comprehensive data collection are two of the strengths of our study. However, we must mention some of its limitations. Participation in the SENDO project is voluntary and therefore the sample is not representative: neither the data on dairy consumption nor the prevalence of the diseases under study can be generalized to the population. However, the design of the study does allow the assessment of the association between the consumption of certain foods and the development of specific diseases. Most participants in our sample were Caucasian and from families with a high socio-

cultural status (> 65% of parents had undergraduate or graduate degrees). Although further and better studies are needed to replicate our results in more diverse populations, the pathophysiological mechanisms that would account for the potential associations under study are not likely to be specific to a particular ethnicity or socioeconomic status. The most important concerns in cohort studies are the validity of self-reported data and the commitment of participants throughout the follow-up period. There have been important cohort studies that had samples from very specific groups that were not representative of the general population, such as nurses (the Nurses' Health Study in Boston) or university graduates (SUN study in Navarre).¹⁸

While the diseases under study are very different in terms of their aetiology and epidemiology, we decided to analyse them as a group because all of them manifest with increased mucus secretion, which is the factor that has been hypothesised to be associated with dairy consumption, and while we found a considerable number of respiratory infections (34%), our study may have lacked statistical power due to its small sample size. Furthermore,

although the use of self-reported data has been validated in multiple studies in the paediatric population,^{19,20} their use carries a risk of differential information bias, with a tendency to bias the measure of association toward the null. Last of all, the observational design of the study did not allow us to fully rule out the possibility of confounding due to variables that were either not taken into account or not controlled properly.

In conclusion, our study did not find an association of increased dairy consumption with an increased incidence of infection, which we analysed separately and overall (AOM and pneumonia). Our results do not support the elimination or replacement of cow's milk or dairy products in the diet of children with the aim of reducing the incidence of ear and respiratory tract infections. Cow's milk continues to be an important food in the nutrition of school-aged children.

Further studies with an appropriate design and a long duration of followup are required to replicate our results.

CONFLICTS OF INTEREST

The authors have no conflicts of interest to declare in relation to the preparation and publication of this article.

REFERENCES

1. Woods RK, Wiener JM, Abramson M, Thien F, Walters EH. Patient's perceptions of food induced asthma. *Aust N Z J Med.* 1996;26:504-12.
2. Lee C, Dozor AJ. Do you believe milk makes mucus? *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2004;158:601-3.
3. Thiara G, Goldman RD. Milk consumption and mucus production in children with asthma. *Can Fam Physician.* 2012;58:165-6.
4. Navas López VM, Sierra Salinas C. Errores y mitos en la alimentación infantil. In: Rivero Urgell M, Moreno Aznar LA, Dalmau Serra J. Libro blanco de la nutrición infantil en España. Zaragoza: Prensas de la Universidad de Zaragoza; 2015. p. 131-7.

FUNDING SOURCES

Ignacio H. De Larramendi research grant from the Fundación MAPFRE 2015 (grant of 15 000 euro for the development of the SENDO 2015 pilot study and initiation of the SENDO cohort study).

Young Researchers 2006 grant from the Sociedad Española de Neumología Pediátrica (grant of 5000 euro for research in the framework of the SENDO project on the impact of dairy consumption in school-aged children).

ABBREVIATIONS

AOM: acute otitis media • **BMI:** body mass index • **CMP:** cow's milk protein • **FFQ:** food frequency questionnaire • **OR:** odds ratio • **SD:** standard deviation • **SENDO:** Seguimiento de Escolares Navarros para un Desarrollo Óptimo • **SNS-O:** Servicio Navarro de Salud-Osasunbidea • **URTI:** upper respiratory tract infection • **WHtR:** waist to height ratio.

ACKNOWLEDGMENTS

We thank the MAPFRE Foundation and the Sociedad Española de Neumología Infantil (Spanish Society of Paediatric Pulmonology). The SENDO project has been carried out thanks to the collaborative efforts of the Universidad de Navarra and the Primary Care system of the public health system of Navarre (Servicio Navarro de Salud-Osasunbidea). Therefore, we want to express our gratitude for the collaboration of all the primary care paediatricians of the public health system of Navarre and the Complejo Hospitalario de Navarra and the researchers of the Universidad de Navarra. Lastly, we thank all participants and their families for their willingness to collaborate with the SENDO project.

5. MacLellan D, Taylor J, Wood K. Food intake and academic performance among adolescents. *Can J Diet Pract Res.* 2008;69:141-4.
6. Lanou AJ, Berkow SE, Barnard ND. Calcium, dietary products, and bone health in children and young adults: a re-evaluation of the evidence. *Pediatrics.* 2005;115:736-43.
7. Huncharek M, Muscat J, Kupelnick B. Impact of dairy products and dietary calcium on bone-mineral content in children: results of meta-analysis. *Bone.* 2008;43:312-21.
8. Reid IR, Ames R, Mason B, Bolland MJ, Bacon CJ, Reid HE, et al. Effects of calcium supplementation on lipids, blood pressure, and body composition in healthy older men: a randomized controlled trial. *Am J Clin Nutr.* 2010;91:131-9.

9. Moreiras O, Carbajal A, Cabrera L, Cuadrado C. Tablas de composición de alimentos. Guía de prácticas. Madrid: Ediciones Pirámide; 2016.
10. Mitchell EA, Stewart AW, Clayton T, Asher MI, Ellwood P, Mackay R, *et al.* Cross-sectional survey of risk factors for asthma in 6-7-year-old children in New Zealand: International Study of Asthma and Allergy in Childhood Phase Three. *J Paediatr Child Health.* 2009;45:375-83.
11. Lumia M, Takkinen HM, Luukkainen P, Kaila M, Lehtinen-Jacks S, Nwaru B, *et al.* Food consumption and risk of childhood asthma. *Pediatr Allergy Immunol.* 2015;26:789-96.
12. Arney WK, Pinnock CB. The milk mucus belief: sensations associated with the belief and characteristics of believers. *Appetite.* 1993;20:53-60.
13. Pinnock CB, Arney WK. The milk-mucus belief: sensory analysis comparing cow's milk and a soy placebo. *Appetite.* 1993;20:61-70.
14. Ortega RM, Navia B, López-Sobaler AM, Aparicio A. Ingestas diarias recomendadas de energía y nutrientes para la población española. Madrid: Universidad Complutense de Madrid; 2014.
15. Martín Calvo N, Moreno Galarraga L, Martínez González MA. Association between body mass index, waist-to-height ratio and adiposity in children: a systematic review and meta-analysis. *Nutrients.* 2016;8:512.
16. Pastor Martín MR. Programación de menús infantiles. In: Rivero Urgell M, Moreno Aznar L A, Dalmau Serra J. Libro blanco de la nutrición infantil en España. Zaragoza: Prensas de la Universidad de Zaragoza; 2015. p. 325-31.
17. Wüthrich B, Schmid A, Walther B, Sieber R. Milk consumption does not lead to mucus production or occurrence of asthma. *J Am Coll Nutr.* 2005;24:547-55.
18. Bes Rastrollo M, Martínez González MA. Ventajas y limitaciones de los grandes estudios epidemiológicos de seguimiento en nutrición. *Endocrinol Nutr.* 2006;53:479-83.
19. Martín Moreno JM, Boyle P, Gorgojo L, Maisonneuve P, Fernández Rodríguez JC, Salvini S, Willet WC. Development and validation of a food frequency questionnaire in Spain. *Int J Epidemiol.* 1993;22:512-9.
20. Merson B, Pezdek K, Saywitz K. A meta-analysis of children's self-reports of dietary intake. *Psychol Health.* 2017;32:186-203.