

Adenoidectomía y desarrollo de sobrepeso

Alet H. Wijga, PhD^a, Salome Scholtens, PhD^b, Marjan H. Wieringa, PhD^c, Marjan Kerkhof, MD, PhD^d, Jorrit Gerritsen, MD, PhD^e, Bert Brunekreef, PhD^{b,f}, y Henriette A. Smit, PhD^{a,f}

OBJETIVO: Los estudios sobre pacientes han demostrado una ganancia ponderal acelerada tras la (adeno)amigdalectomía*. Se desconoce si la (adeno)amigdalectomía es también un factor de riesgo de desarrollo de sobrepeso. Investigamos la asociación entre (adeno)amigdalectomía y el posterior desarrollo de sobrepeso en la población general.

MÉTODOS: La población de estudio constó de 3.963 niños participantes en la cohorte neerlandesa de nacimientos Prevention and Incidence of Asthma and Mite Allergy. Los datos sobre peso y talla, adenoidectomía y amigdalectomía y las covariantes (sexo, peso al nacimiento, escolarización materna, sobrepeso materno, tabaquismo materno durante el embarazo, lactancia materna y tabaquismo en el domicilio) se tomaron de los cuestionarios anuales cumplimentados por los padres. Además de los datos del cuestionario, los investigadores midieron el peso y la talla de los niños a los 8 años de edad.

RESULTADOS: La (adeno)amigdalectomía entre los 0 y 7 años de edad se asoció significativamente con el sobrepeso y la obesidad a los 8 años de edad. El sobrepeso a los 2 años de edad no se asoció con un aumento del riesgo de (adeno)amigdalectomía en los años posteriores, lo que indica que la asociación entre (adeno)amigdalectomía y sobrepeso no se explica por la existencia previa de sobrepeso. Los datos longitudinales sobre el peso y la talla en los anterio-

res y posteriores a la intervención quirúrgica indican que la (adeno)amigdalectomía constituye un punto de inflexión entre un período de crecimiento vacilante y otro de crecimiento de recuperación, lo que podría explicar el mayor riesgo de desarrollo de sobrepeso tras la intervención quirúrgica.

CONCLUSIÓN: Los niños sometidos a (adeno)amigdalectomía corren mayor riesgo de desarrollar sobrepeso en los años siguientes a la intervención quirúrgica.

Una serie de estudios ha informado de la acelerada ganancia ponderal tras la (adeno)amigdalectomía¹⁻¹⁰. La falta de peso era un problema histórico habitual de los niños sometidos a adenoamigdalectomía y, en los estudios publicados hasta los primeros años noventa, el aumento de la ganancia ponderal era descrito invariablemente como un efecto beneficioso¹⁻⁵. Posteriores publicaciones indicaron que el peso bajo dejó de ser una característica típica de los niños sometidos a (adeno)amigdalectomía y que también se producía una acelerada ganancia ponderal en los niños que no mostraban falta de peso antes de la intervención quirúrgica. Un estudio publicado en 1997 informó que los niños sometidos a amigdalectomía tenían mayor peso que sus compañeros ya en el momento de la intervención quirúrgica, y que esta discrepancia aumentaba tras ella⁶. Estudios posteriores también han demostrado que el peso aumentó sustancialmente tras la (adeno)amigdalectomía no sólo en los niños con falta de peso, sino también en los de peso normal y en los que mostraban sobrepeso⁷⁻¹⁰. En un reciente artículo sobre la apnea pediátrica del sueño, los autores mostraron su preocupación porque los cambios del equilibrio energético podrían causar un aumento de la ganancia ponderal que desembocase en el sobrepeso¹¹. Los efectos de la adenoamigdalectomía sobre el crecimiento y el peso han sido estudiados en grupos relativamente pequeños de (entre 1 y 85) pacientes pero, que sepamos, hasta ahora no se ha estudiado la adenoamigdalectomía como factor de riesgo en la población general.

Investigamos la asociación entre la adenoidectomía y la amigdalectomía con el sobrepeso en una gran (n = 3.962 niños) cohorte prospectiva de nacimientos, reclutados en la población y seguidos de los 0 a los 8 años de edad. Supusimos que la adenoidectomía y la amigdalec-

^aCentre for Prevention and Health Services Research, National Institute for Public Health and the Environment, Bilthoven, Países Bajos; ^bInstitute for Risk Assessment Sciences, Utrecht University, Utrecht, Países Bajos; ^cDepartment of Otorhinolaryngology, Head and Neck Surgery, Erasmus Medical Center, Róterdam, Países Bajos; ^dDepartment of Epidemiology and Bioinformatics y ^eBeatrix Children's Hospital, University Medical Centre Groningen, University of Groningen, Groningen, Países Bajos; ^fJulius Centre for Health Sciences and Primary Care, University Medical Centre Utrecht, Utrecht, Países Bajos.

Correspondencia: Alet H. Wijga, PhD, National Institute for Public Health and the Environment (RIVM), Centre for Prevention and Health Services Research (pb 101), PO Box 1, 3720 BA, Bilthoven, Países Bajos.

Correo electrónico: alet.wijga@rivm.nl

*Véase una explicación de la distinción entre la (adeno)amigdalectomía y la adenoamigdalectomía en la sección de Recogida de datos, página siguiente.

tomía se asocian de forma independiente con el posterior desarrollo de sobrepeso.

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño y población del estudio

La población de estudio constó de niños que participaron en el estudio de la cohorte neerlandesa de nacimientos Prevention and Incidence of Asthma and Mite Allergy (PIAMA). Este estudio captó a mujeres embarazadas de la población general en 3 regiones distintas de los Países Bajos ($n = 4.146$). Sus hijos nacieron entre 1996 y 1997 y fueron seguidos hasta los 8 años de edad. Se ha publicado una descripción detallada del diseño del estudio¹².

Los datos se recogieron principalmente mediante cuestionarios postales anuales, que incluyeron preguntas sobre el peso y la talla del niño, su estilo de vida y distintos aspectos de la salud y la enfermedad. Se invitó a los niños a una exploración médica a los 8 años de edad, que incluyó la medición del peso y la talla. Los comités de Ética de las instituciones participantes aprobaron el protocolo de estudio y todos los padres recibieron el consentimiento informado.

De la población inicial de 4.146 mujeres embarazadas, se perdió el seguimiento de 183 (5%) antes de recoger cualquier dato del niño. Por ello, el estudio comenzó con 3.963 neonatos; 2.214 niños (el 63% de los invitados) participaron en la exploración médica a los 8 años de edad, donde se midió el peso y la talla.

Recogida de datos

Según los datos del cuestionario anual, definimos 3 grupos de exposición: 1) el grupo de referencia sin adenoidectomía ni amigdalectomía; 2) sólo adenoidectomía, y 3) (adeno)amigdalectomía (niños con amigdalectomía con o sin adenoidectomía). En este último grupo identificamos un subgrupo denominado "adenoamigdalectomía", compuesto por los niños sometidos a adenoidectomía y amigdalectomía a la misma edad.

Los resultados antropométricos definidos fueron los siguientes: estado ponderal (peso normal, sobrepeso y obesidad) a los 8 años de edad; y el peso, la longitud y el IMC relativos entre los 0 y 8 años de edad.

La variable "estado de peso a los 8 años" se basó en las mediciones de peso y talla obtenidas durante la exploración médica a los 8 años de edad. Se calculó el IMC (peso/metros al cuadrado [kg/m^2]), y la definición de "sobrepeso" y "obesidad" correspondió a patrones internacionales específicos de edad y sexo, que aplican límites equivalentes a los 25 y 30 kg/m^2 utilizados habitualmente para los adultos¹³. Aplicamos la expresión sobrepeso a todo el grupo de niños con exceso de peso, incluyendo a los obesos.

La definición de "peso, longitud e IMC relativos" correspondió a la capacidad de comparar el peso, la talla y el IMC de los niños en distintos períodos de tiempo (como antes y después de la intervención quirúrgica), con independencia de la edad del niño en ese momento. Los datos de peso y talla notificados por los padres en los cuestionarios anuales (0-8 años de edad) permitieron calcular las puntuaciones SD del peso respecto a la edad, la talla respecto a la edad y el IMC respecto a la edad (peso_{SDS}, talla_{SDS} e IMC_{SDS}) en relación con la población neerlandesa de referencia¹⁴, que fueron utilizadas como medida del peso, la talla y el IMC relativos.

Análisis de los datos

Analizamos las relaciones entre adenoidectomía aislada y (adeno)amigdalectomía y el estado de peso a los 8 años de edad mediante la regresión logística. Los modelos de regresión se ajustaron respecto al sexo, el peso al nacimiento, la escolarización materna (baja, media, alta), el sobrepeso materno (IMC de la madre $> 25 \text{ kg}/\text{m}^2$ cuando el niño tenía 1 año de edad, sí o no), el tabaquismo materno durante el embarazo (cualquier consumo de tabaco tras la cuarta semana de embarazo), la lactancia materna (nunca, 1-16 semanas o > 16 semanas) y el tabaquismo en el domicilio al menos una vez a la semana durante el primer año de vida del niño (sí o no). La región de nacimiento, la atopia

en cualquiera de los padres, la edad materna, la presencia de hermanos mayores y la asistencia a guardería durante el primer año de vida también fueron consideradas como posibles factores de confusión, pero no se incluyeron en los análisis finales porque no influyeron sobre las asociaciones estudiadas.

En el subgrupo de niños sometidos a adenoamigdalectomía, evaluamos el peso, la talla y el IMC relativos antes y después de la adenoamigdalectomía. Para ello utilizamos el peso_{SDS}, la talla_{SDS} y el IMC_{SDS} obtenidos durante los siguientes períodos de tiempo: 2 años_{SDS} antes de la intervención quirúrgica; 1 año antes de la intervención quirúrgica; el año en que se realizó la intervención quirúrgica; el año posterior a la intervención quirúrgica; el segundo año tras la intervención quirúrgica, y el tercer año tras la intervención quirúrgica.

Dispusimos de los datos completos sobre la adenoidectomía y la amigdalectomía, así como la determinación del peso y la talla a los 8 años, de 2.100 niños. Si los datos omitidos no tienen una distribución totalmente aleatoria, el análisis completo de los casos puede conducir a unos resultados sesgados^{15,16}. Por ello utilizamos la imputación múltiple, que consideramos el mejor de los métodos disponibles para afrontar los datos omitidos de nuestro estudio. Los datos omitidos recibieron imputaciones varias veces, aplicando el procedimiento de imputación multivariada mediante ecuaciones encadenadas^{17,18} del programa estadístico R versión 2.5.0¹⁹. Tras 100 iteraciones se alcanzó la convergencia, resultando en 5 conjuntos de datos imputados. Cada conjunto de datos imputados fue analizado mediante procedimientos de datos estándar completos, que ignoran la distinción entre valores reales e imputados. Los resultados de los análisis se combinaron mediante PROC MIANALYZE en SAS (SAS Institute, Cary, NC). Todos los análisis se realizaron sobre los datos del caso completo y los datos imputados. Los resultados ofrecidos corresponden al análisis del conjunto de datos imputados, a menos que se indique otra cosa.

RESULTADOS

Características de la población de estudio

La tabla 1 muestra las características de la población de estudio para los niños con datos completos sobre la adenoidectomía, la amigdalectomía y la determinación del peso y la talla a los 8 años de edad y del conjunto de datos imputados. Además, muestra las características por separado de los niños sometidos a adenoidectomía aislada o a (adeno)amigdalectomía y de los niños no operados.

Comparamos los niños con datos incompletos del momento de la adenoidectomía y la amigdalectomía o de la determinación del peso y la talla a los 8 años de edad (datos no ofrecidos) con los niños con datos completos respecto al número de características de las que se recogió información durante el primer año de estudio. En el grupo de niños con datos incompletos hubo una prevalencia relativamente elevada de escasa escolarización materna (27,5%), de ausencia de lactancia materna (19,9%) y de tabaquismo en el domicilio al año de edad (30,7%). En el conjunto de datos imputados, la incidencia acumulativa de adenoidectomía aislada y de (adeno)amigdalectomía fue ligeramente mayor que en el grupo de datos completos. Las diferencias de la prevalencia de las características entre los niños sometidos y los no sometidos a adenoidectomía aislada o a (adeno)amigdalectomía fueron similares en el conjunto de datos imputados y en el de casos completos (datos no ofrecidos).

Incidencia de adenoidectomía aislada y de (adeno)amigdalectomía

En esta población de estudio, captada de la población general, la incidencia acumulativa hasta los 8 años de

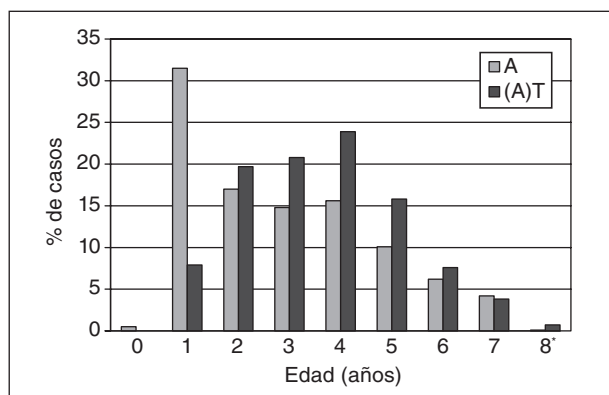


Fig. 1. Distribución de edad en los casos de adenoidectomía sola (A) y (adeno)tonsilectomía [(A)T]. Si la adenoidectomía o la tonsilectomía no se realizaron al mismo tiempo, se escogió la edad de la tonsilectomía.

edad fue del 12% para la adenoidectomía aislada y del 15% para la (adeno)amigdalectomía. En este último grupo, el 70% se había sometido a adenoamigdalectomía, el 26% tanto a adenoidectomía como a amigdalectomía, pero a distintas edades, y el 4% sólo a amigdalectomía. La (adeno)amigdalectomía se realizó entre los 2 y

5 años de edad en la mayoría de los casos, mientras que la adenoidectomía aislada también fue habitual antes de los 2 años de edad (fig. 1). En los chicos, la incidencia acumulativa de adenoidectomía aislada y de (adeno)amigdalectomía fue mayor (13,3% y 16,7%, respectivamente) que en las niñas (10,7% y 13,9%, respectivamente). Los niños sometidos a adenoidectomía aislada o a (adeno)amigdalectomía provenían de familias con una prevalencia relativamente elevada de escasa escolarización materna, sobrepeso materno, tabaquismo y ausencia de lactancia materna.

Asociación entre adenoidectomía aislada, (adeno)amigdalectomía y sobrepeso

Los niños sometidos a adenoidectomía aislada o a (adeno)amigdalectomía mostraron mayor prevalencia de sobrepeso y obesidad a los 8 años de edad que los niños no operados (tabla 1). Supusimos que la adenoidectomía y la (adeno)amigdalectomía aumentan el riesgo de posterior desarrollo de sobrepeso. En consecuencia, asumimos un cierto retraso temporal entre la intervención quirúrgica y la presencia de sobrepeso. Por ello valoramos la asociación entre adenoidectomía y (adeno)amigdalectomía entre los 0 y 7 años de edad y el sobrepeso a los 8 años de edad. Excluimos del análisis a los niños sometidos a adenoidectomía o (adeno)amigdalectomía des

TABLA 1. Características de la población de estudio de niños con datos completos sobre la adenoidectomía, la amigdalectomía y la medición del peso y la talla a los 8 años de edad, el conjunto de datos imputados, los niños sometidos a adenoidectomía aislada o a (adeno)amigdalectomía y los niños que no se han sometido a adenoidectomía ni a (adeno)amigdalectomía

Características	Niños con datos completos	Conjunto de datos imputados		
		Todos (n = 3.963)	Con adenoidectomía aislada o (adeno)amigdalectomía (n = 1.085)	Sin adenoidectomía ni (adeno)amigdalectomía (n = 2.878)
Sexo (n)	2.100			
Varones (%)	50,0	51,8	56,7	49,6
Peso al nacimiento (n)	2.093			
Media (DE) (g)	3.523 (535)	3.508 (545)	3.472 (588)	3.521 (528)
Hermanos (n)	2.100			
Mayores (%)	50,9	50,7	49,2	51,3
Región (n)	2.100			
Norte (%)	31,6	31,1	29,6	31,6
Central (%)	41,5	40,0	37,8	40,9
Oeste (%)	26,9	28,9	32,6	27,5
Escolarización materna (n)	2.094			
Baja (%)	20,2	23,9	30,8	21,3
Intermedia (%)	42,1	41,6	44,2	40,7
Alta (%)	37,7	34,5	25,1	38,1
Estado ponderal materno (n)	1.975			
Sobrepeso (%)	25,1	25,5	29,3	24,1
Tabaquismo materno durante el embarazo (n)	2.079			
Sí (%)	15,9	17,8	22,9	15,9
Lactancia materna (n)	2.085			
Nunca (%)	16,1	17,9	22,8	16,1
0-16 semanas (%)	43,7	47,0	50,3	45,7
> 16 semanas (%)	40,2	35,1	26,9	38,2
Guardería (≥ 4 h/semana) al año de vida (n)	2.082			
Sí (%)	66,2	65,0	61,9	66,1
Tabaquismo en el domicilio al año de edad (n)	2.095			
Sí (%)	25,3	28,1	33,0	26,3
Adenoidectomía (n)	2.100			
Sí (%)	10,6	12,1	44,0	0
(Adeno)amigdalectomía (n)	2.100			
Sí (%)	13,7	15,3	56,0	0
Estado de peso a los 8 años de edad (n)	2.100			
Peso normal (%)	85,5	86,7	83,0	88,1
Sobrepeso (%)	14,5	13,3	17,1	11,9
Obesidad (%)	2,8	2,7	4,7	1,9

DE: desviación estándar.

TABLA 2. Asociación de adenoidectomía aislada y (adeno)amigdalectomía entre los 0 y 7 años de edad con sobrepeso y obesidad a los 8 años de edad: prevalencias y razones de probabilidades brutas y ajustadas con IC 95% (n = 3.914)

	Sin adenoidectomía ni amigdalectomía (n = 2.878)	Sólo adenoidectomía (n = 457)	(Adeno)amigdalectomía (n = 579)
Sobrepeso			
%	11,9	14,8	19,0
Odds ratio ^a (IC 95%)	1,0	1,29 (0,95-1,76)	1,74 ^b (1,35-2,25)
ORa (IC 95%)	1,0	1,26 (0,91-1,74)	1,61 ^b (1,23-2,10)
Obeso			
%	1,9	4,5	5,8
Odds ratio (IC 95%)	1,0	2,19 ^c (1,17-4,11)	2,89 ^b (1,74-4,79)
ORa (IC 95%)	1,0	1,94 ^c (1,02-3,70)	2,36 ^b (1,41-3,97)

IC: intervalo de confianza.

^aLas OR estuvieron ajustadas respecto al sexo, el peso al nacimiento, la escolarización materna, el sobrepeso materno, el tabaquismo durante el embarazo, la lactancia materna y el tabaquismo en el domicilio.

^bp < 0,01.

^c0,01 ≤ p < 0,05.

pués de su 7.º cumpleaños (n = 49). El análisis de regresión logística demostró que la (adeno)amigdalectomía se asoció significativamente con el sobrepeso y la obesidad a los 8 años de edad, tras el ajuste respecto a factores de confusión (tabla 2). La adenoidectomía aislada se asoció también con el aumento del riesgo de obesidad, pero la asociación fue más débil y la asociación con el sobrepeso no fue estadísticamente significativa. Para evaluar la posibilidad de que los niños ya tuvieron sobrepeso en el momento en que se sometieron a adenoidectomía aislada o a (adeno)amigdalectomía, analizamos la asociación entre el peso a los 2 años de edad y la incidencia de adenoidectomía aislada y de (adeno)amigdalectomía en los años posteriores. Este análisis demostró que el sobrepeso a los 2 años de edad no se asoció con un aumento del riesgo de adenoidectomía aislada o de (adeno)amigdalectomía en los años posteriores (razón ajustada de probabilidades [ORa]: 0,98 [intervalo de confianza (IC) del 95%: 0,68-1,41]).

Evaluamos la posibilidad de modificar el efecto del sexo, la escolarización materna y el peso a los 2 años de edad, pero no observamos interacción significativa alguna para estos factores.

Comparamos los resultados de los análisis del grupo de 2.100 niños con datos completos (datos no ofrecidos) con los de los análisis del conjunto de datos imputados. Los resultados de los 2 análisis fueron similares, aunque en el conjunto de datos completos las asociaciones entre (adeno)amigdalectomía y obesidad fueron más potentes (ORa: 1,99 [IC 95%: 1,40-2,84] para el sobrepeso y 2,77 [IC 95%: 1,42-5,41] para la obesidad) que en el conjunto de datos imputados, lo que indica que el análisis completo de los casos hubiera desembocado en la sobrevaloración de la potencia de las asociaciones.

Desarrollo longitudinal del peso, la talla y el IMC en los pacientes sometidos a adenoamigdalectomía

Para conseguir nuevas perspectivas sobre el desarrollo del IMC tras la (adeno)amigdalectomía, evaluamos gráficamente el desarrollo del peso, la talla y el IMC relativos en el período comprendido entre 2 años antes y 3 años después de la adenoamigdalectomía (es decir, el subgrupo de niños sometidos a adenoidectomía y amigdalectomía a la misma edad; fig. 2). Si, por término medio, los pacientes sometidos a adenoamigdalectomía se mantuvieron en sus curvas de crecimiento iniciales durante es-

tos 6 años, la media del peso, la talla y el IMC relativos se representarían por rectas horizontales. Así sucedió con la talla relativa, pero no con el peso ni el IMC relativos. La figura 2 demuestra que la adenoamigdalectomía constituía un punto de inflexión entre un período en el que los pacientes, por término medio, mostraban una disminución del peso y el IMC relativos a otro en el que su peso e IMC crecieron constantemente en relación con la población de referencia.

ANÁLISIS

En nuestra población de estudio, la incidencia acumulativa de adenoidectomía aislada y de (adeno)amigdalectomía hasta los 8 años de edad fue del 12% y 15%, respectivamente. Estas tasas concuerdan con los datos nacionales sobre adenoidectomía y amigdalectomía, que son considerablemente mayores en los Países Bajos que en la mayoría de los demás países europeos y que en Estados Unidos^{20,21}. Nuestros resultados demostraron que la (adeno)amigdalectomía realizada entre los 0 y 7 años de edad se asocia con un aumento del riesgo de sobrepeso y de obesidad a los 8 años de edad, también tras ajustar con respecto a los factores de confusión.

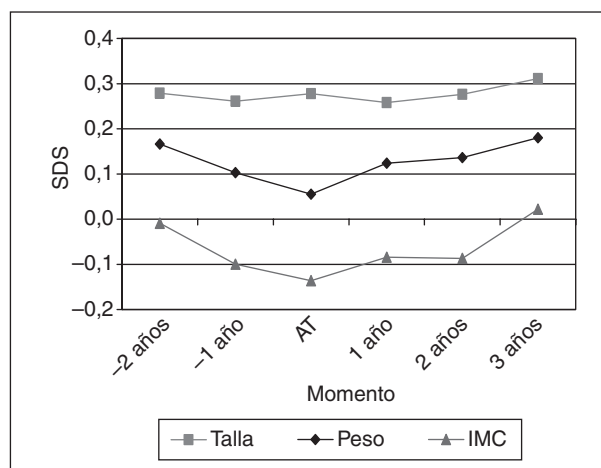


Fig. 2. Desarrollo longitudinal de la media relativa de peso, talla e IMC en niños sometidos a adenoamigdalectomía entre los 2 y 5 años de edad (n = 336), desde 2 años antes de la intervención quirúrgica hasta 3 años después de ella (operación = AT). IMC: índice de masa corporal.

Potencias y limitaciones del estudio

Las importantes potencias del estudio fueron el diseño prospectivo, la gran población de estudio, la disponibilidad de datos, tomados anualmente, de peso, talla, adenoidectomía y amigdalectomía, y la disponibilidad de datos sobre un importante número de factores de confusión. En nuestra muestra de población general de casi 4.000 niños, pudimos valorar la asociación entre adenoidectomía y amigdalectomía y el desarrollo de sobrepeso. Además, pudimos describir el desarrollo del peso, la talla y el IMC relativos desde 2 años antes a 3 años después de la intervención quirúrgica en el grupo de 336 niños que se sometieron a adenoamigdalectomía entre los 2 y 5 años de edad.

Sin embargo, se debe tener en cuenta una serie de limitaciones. Aunque las pérdidas de seguimiento de este estudio fueron pocas y las tasas de respuesta a los cuestionarios anuales elevadas, la respuesta a la exploración médica, donde se midió el peso y la talla, fue menor. Para evitar el sesgo debido a omisiones selectivas utilizamos la imputación múltiple, que consideramos el mejor método para afrontar los datos omitidos de nuestro estudio. Los resultados del análisis de casos completos y de los análisis de los conjuntos de datos imputados fueron similares, pero el empleo de la imputación múltiple de los datos omitidos ayudó a evitar la sobrevaloración de las potencias de las asociaciones y nos dotó de mejores estimaciones de las asociaciones estudiadas.

Otra limitación de nuestro estudio es que la mayoría de los datos fueron notificados por los padres. Sin embargo, no es probable que los padres olvidasen que su hijo había sido operado durante los 12 últimos meses. Los investigadores tomaron los datos de peso y talla cuando el niño tuvo 8 años de edad, y los padres los notificaron en los cuestionarios anuales entre los 0 y 8 años de edad. Aunque pedimos a los padres que copiaran los valores de los registros médicos o que pesaran y midieran ellos mismos al niño, un estudio de validación realizado a los 4 años de edad demostró que, por término medio, el IMC fue infravalorado en 0,7 kg/m² en los niños del máximo cuartil de IMC, mientras que fue sobrevalorado en 0,4 kg/m² en los niños del menor cuartil de IMC²². Esto significa que los mayores valores medios de IMC mostrados en la figura 2 pudieron estar influidos por la infravaloración y los menores valores medios del IMC por la sobrevaloración. Por lo tanto, el cambio real de la media de IMC entre el momento de la intervención quirúrgica y 3 años después pudo ser mayor que el mostrado.

Hallazgos de otros estudios

Nuestros resultados concuerdan con los de estudios sobre pacientes con (adeno)amigdalectomía. Casi todos los estudios que investigaron la ganancia de peso y talla tras la (adeno)amigdalectomía han observado un crecimiento acelerado. Esto se observó en distintas partes del mundo: en los lactantes y niños preescolares^{2,5} y en los niños en edad escolar^{3,8,10,23}; en los niños que padecieron principalmente de amigdalitis recurrente^{1,6}; en los niños con síntomas obstructivos o hipertrofia adenoamigdalares^{2,3,9,10,24-26}; en los niños con síndrome de apnea obstructiva del sueño^{4,8,27}, y en los niños tanto con falta de peso como de peso nor-

mal¹⁻¹⁰. Todos estos estudios informaron de una ganancia ponderal acelerada tras la intervención quirúrgica, aunque no siempre observaron un aumento de la velocidad de crecimiento de la talla. Algunos estudios informaron de la ausencia de aumento de la talla relativa o de la velocidad de aumento de la talla^{5,10,23}, uno informó de un mayor aumento de la velocidad de aumento de peso respecto a la de talla² y 2 informaron de un aumento del peso respecto a la talla o del IMC tras la intervención quirúrgica^{4,7}, lo que significa que el peso aumentó de forma más potente que la talla. La mayoría de los estudios realizados en los pacientes tuvo un período de seguimiento entre 6 y 18 meses, incluyeron una cifra de entre uno^{28,29} y 85 pacientes³, y sólo unos pocos estudios incluyeron un grupo de control de niños sanos^{1,9,27}.

Interpretación de los resultados

Nuestro estudio prospectivo y de población general y los que se han realizado en los pacientes muestran pruebas consistentes de la tendencia a una acelerada ganancia ponderal de la (adeno)amigdalectomía. Una serie de efectos de la (adeno)amigdalectomía podría ser responsable de ello, incluyendo el aumento del apetito^{30,31} y el de la ingestión de energía²⁴, una disminución del gasto de energía^{4,10} y mayores valores de factor 1 insulíniforme de crecimiento o de proteína 3 de fijación del factor insulíniforme del crecimiento tras la intervención quirúrgica^{8,9,23-25}.

Aunque la (adeno)amigdalectomía vaya seguida de un crecimiento de recuperación, persiste la duda de si éste también está causalmente relacionado con el posterior desarrollo de sobrepeso. Pudiera ser que los niños que desarrollan sobrepeso estuvieran predispuestos de todas maneras a ello, por causas genéticas o ambientales, y se hubieran desviado sólo temporalmente de su trayectoria hacia el sobrepeso cuando la (adeno)amigdalectomía restauró su salud y les ayudó a seguir su trayectoria inicial. Nuestros datos demostraron una mayor prevalencia de sobrepeso a los 8 años de edad en el grupo de niños sometidos a (adeno)amigdalectomía, pero también una prevalencia relativamente elevada de indicadores, como un estilo de vida poco saludable y posiblemente obesogénico, como el sobrepeso y el tabaquismo materno y la ausencia de lactancia materna. El ajuste respecto a estos factores atenuó la asociación entre la (adeno)amigdalectomía y el sobrepeso posterior, pero los resultados indican la asociación independiente entre (adeno)amigdalectomía y sobrepeso posterior. También demostramos que la prevalencia de sobrepeso a los 2 años de edad no fue mayor en los niños sometidos a (adeno)amigdalectomía a edades posteriores que en los niños u operados, lo que indica que la asociación entre (adeno)amigdalectomía y sobrepeso no se explica por la existencia anterior de un sobrepeso.

¿Cómo podemos relacionar la (adeno)amigdalectomía y el desarrollo de sobrepeso? Supusimos que el período precedente a la intervención quirúrgica pudo caracterizarse por la adaptación metabólica a una situación en la que, a causa de las frecuentes infecciones respiratorias, el escaso apetito, la mala calidad del sueño o la dificultad respiratoria, el equilibrio entre ingestión y gasto de energía es insuficiente para mantener un crecimiento saludable. Cuando se recupera la salud, gracias a la (adeno)amigda-

lectomía, esta adaptación metabólica a las condiciones de catabolismo puede cambiar el crecimiento de recuperación saludable por el desarrollo de sobrepeso. La inclinación de los padres a sobrealimentar al niño que se recupera tras un período de mala salud y escaso apetito también podría desempeñar un papel e interactuar con este supuesto mecanismo metabólico.

CONCLUSIONES Y CONSECUENCIAS

Concluimos que los niños sometidos a (adeno)amigdalectomía corren mayor riesgo de desarrollar sobrepeso en los años posteriores a la intervención quirúrgica. El consejo dietético y del estilo de vida en el momento de la intervención quirúrgica y el control posterior del crecimiento podrían ayudar a los padres a mantener el crecimiento de recuperación del niño en unos límites saludables.

AGRADECIMIENTOS

El estudio Prevention and Incidence of Asthma and Mite Allergy está financiado por la Netherlands Organisation for Health Research and Development, la Netherlands Asthma Fund, el Netherlands Ministry of Planning, Housing and the Environment, el Netherlands Ministry of Health, Welfare, and Sport, y el National Institute for Public Health and the Environment.

BIBLIOGRAFÍA

- Stradling JR, Thomas G, Warley AR, Williams P, Freeland A. Effect of adenotonsillectomy on nocturnal hypoxaemia, sleep disturbance, and symptoms in snoring children. *Lancet*. 1990;335(8684):249-53.
- Williams EF III, Woo P, Miller R, Kellman RM. The effects of adenotonsillectomy on growth in young children. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1991;104(4):509-16.
- Ahlfvist-Rastad J, Hultcrantz E, Melander H, Svanholm H. Body growth in relation to tonsillar enlargement and tonsillectomy. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 1992;24(1):55-61.
- Marcus CL, Carroll JL, Koerner CB, Hamer A, Lutz J, Loughlin GM. Determinants of growth in children with the obstructive sleep apnea syndrome. *J Pediatr*. 1994;125(4):556-62.
- Freezer NJ, Bucens IK, Robertson CF. Obstructive sleep apnea presenting as failure to thrive in infancy. *J Paediatr Child Health*. 1995;31(3):172-5.
- Conlon BJ, Donnelly MJ, McShane DP. Tonsillitis, tonsillectomy, and weight disturbance. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 1997;42(1):17-23.
- Soultan Z, Wadowski S, Rao M, Kravath RE. Effect of treating obstructive sleep apnea by tonsillectomy and/or adenoidectomy on obesity in children. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 1999;153(1):33-7.
- Bar A, Tarasiuk A, Segev Y, Phillip M, Tal A. The effect of adenotonsillectomy on serum insulin-like growth factor-I and growth in children with obstructive sleep apnea syndrome. *J Pediatr*. 1999;135(1):76-80.
- Ersoy B, Yuceturk AV, Taneli F, Urk V, Uyanik BS. Changes in growth pattern, body composition and biochemical markers of growth after adenotonsillectomy in prepubertal children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2005;69(9):1175-81.
- Roemmich JN, Barkley JE, D'Andrea L, et al. Increases in overweight after adenotonsillectomy in overweight children with obstructive sleep-disordered breathing are associated with decreases in motor activity and hyperactivity. *Pediatrics*. 2006;117(2). Disponible en: www.pediatrics.org/cgi/content/full/117/2/e200
- Ievers-Landis CE, Redline S. Pediatric sleep apnea: implications of the epidemic of childhood overweight. *Am J Respir Crit Care Med*. 2007;175(5):436-41.
- Brunekreef B, Smit J, de Jongste J, et al. The Prevention and Incidence of Asthma and Mite Allergy (PIAMA) birth cohort study: design and first results. *Pediatr Allergy Immunol*. 2002;13 (Suppl 15):55-60.
- Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ*. 2000;320(7244):1240-3.
- Fredriks AM, Van Buuren S, Burgmeijer RJF, et al. Continuing positive secular growth change in The Netherlands 1955-1997. *Pediatr Res*. 2000;47(3):316-23.
- Rubin DB. Multiple Imputation for Nonresponse in Surveys. Nueva York, NY: John Wiley and Sons; 1987.
- Schafer JL. Analysis of Incomplete Multivariate Data. Londres, Reino Unido: Chapman and Hall; 1997.
- Van Buuren S, Oudshoorn K. Flexible Multivariate Imputation by Mice [consultado 31/5/2007]. Leiden, Países Bajos: TNO Prevention and Health; 1999. Informe técnico. Disponible en: <http://web.inter.nl.net/users/S.van.Buuren/mi/docs/rapport99054.pdf>
- Van Buuren S, Oudshoorn K. MICE: Multivariate imputation by chained equations: R 1.15 [consultado 31/5/2007]. Disponible en: <http://web.inter.nl.net/users/S.van.Buuren/mi/hmtl/mice.htm>
- R Development Core Team. R: A Language and Environment for Statistical Computing [programa informático; consultado 31/5/2007]. Viena, Austria: R Foundation for Statistical Computing; 2007. Disponible en: www.R-project.org
- Van den Akker EH, Hoes AW, Burton MJ, Schilder AG. Large international differences in (adeno)tonsillectomy rates. *Clin Otolaryngol Allied Sci*. 2004;29(2):161-4.
- OECD Health data 2007 [consultado 15/1/2008]. París: OECD, 2007. Disponible en: www.oecd.org/health/healthdata
- Scholten S, Brunekreef B, Visscher TL, et al. Reported versus measured body weight and height of 4-year-old children and the prevalence of overweight. *Eur J Public Health*. 2007;17(4):369-74.
- Aydogan M, Toprak D, Hatun S, Yuksel A, Gokalp AS. The effect of recurrent tonsillitis and adenotonsillectomy on growth in childhood. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2007;71(11):1737-42.
- Selimoglu E, Selimoglu MA, Orbak Z. Does adenotonsillectomy improve growth in children with obstructive adenotonsillar hypertrophy? *J Int Med Res*. 2003;31(2):84-7.
- Vontetsianos HS, Davris SE, Christopoulos GD, Dacou-Voutetakis C. Improved somatic growth following adenoidectomy and tonsillectomy in young children: possible pathogenetic mechanisms. *Hormones (Athens)*. 2005;4(1):49-54.
- Yilmaz MD, Hosal AS, Oguz H, Yordam N, Kaya S. The effects of tonsillectomy and adenoidectomy on serum IGF-I and IGFBP3 levels in children. *Laryngoscope*. 2002;112(5):922-5.
- Nieminen P, Löppönen T, Tolonen U, Lanning P, Knip M, Löppönen H. Growth and biochemical markers of growth in children with snoring and obstructive sleep apnea. *Pediatrics*. 2002;109(4). Disponible en: www.pediatrics.org/cgi/content/full/109/4/e55
- Goldstein SJ, Wu RH, Thorpy MJ, Shprintzen RJ, Marion RE, Saenger P. Reversibility of deficient sleep entrained growth hormone secretion in a boy with achondroplasia and obstructive sleep apnea. *Acta Endocrinol (Copenh)*. 1987;116(1):95-101.
- Bate TW, Price DA, Holme CA, McGucken RB. Short stature caused by obstructive apnoea during sleep. *Arch Dis Child*. 1984;59(1):78-80.
- Wolfensberger M, Haury JA, Linder T. Parent satisfaction 1 year after adenotonsillectomy of their children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2000;56(3):199-205.
- Everett AD, Koch WC, Saulsbury FT. Failure to thrive due to obstructive sleep apnea. *Clin Pediatr (Phila)*. 1987;26(2):90-2.