



## Revisión

# Efecto rebote de los programas de intervención para reducir el sobrepeso y la obesidad de niños y adolescentes; revisión sistemática

María José Aguilar Cordero<sup>1</sup>, Alberto Ortigón Piñero<sup>2</sup>, Laura Baena García<sup>2</sup>, Jessica Pamela Noack Segovia<sup>3</sup>, María Cristina Levet Hernández<sup>3</sup> y Antonio Manuel Sánchez López<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Enfermería. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad de Granada. Hospital Clínico San Cecilio de Granada, España. <sup>2</sup>Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Granada, España. <sup>3</sup>Grupo de Investigación CTS 367. Plan Andaluz de Investigación. Junta de Andalucía, España. Departamento de Enfermería. Universidad de Granada, España. <sup>4</sup>Universidad de Santo Tomás. Talca, Chile.

## Resumen

**Introducción:** los estudios demuestran que el sobrepeso y la obesidad son el resultado de una compleja interacción entre factores genéticos y ambientales que comienza en la etapa prenatal. Dentro de la evidencia de esta relación se analiza el impacto potencial de la experiencia de la nutrición prenatal en el desarrollo de los sistemas endocrino y neuroendocrino que regulan el balance energético, con especial énfasis en el papel de la hormona derivada de los adipocitos, la leptina.

Diferentes autores relacionan el riesgo de obesidad con el aumento rápido de peso en los primeros años de vida. Los niños con lactancia natural tienen un menor grado de adiposidad abdominal y, por ello, menor circunferencia de la cintura. Del mismo modo, se ha relacionado la lactancia materna exclusiva con un ritmo más lento de aumento de peso, del orden del 20%.

En el estudio de la obesidad se considera efecto rebote cuando el niño recupera su peso de inicio al año de acabar la intervención. Esta problemática es frecuente, por lo que dicha intervención con la familia se hace imprescindible, ya que se trata de lograr la motivación del niño para que lleve una vida saludable.

Para esta revisión se han seleccionado estudios que valoren las intervenciones a medio y largo plazo en la obesidad infantil, comprobando la adhesión al tratamiento y el efecto rebote, una vez finalizada la intervención.

**Objetivo:** revisar los estudios que analizan el efecto rebote y la adhesión a los tratamientos de pérdida de peso de los niños y adolescentes con sobrepeso y obesidad.

**Método:** la revisión sistemática fue elaborada siguiendo las directrices PRISMA. Se han seleccionado 19 estudios que analizan la temática planteada.

**Resultados:** varios autores han establecido los efectos beneficiosos a corto y largo plazo de aquellas intervenciones que combinan dieta y actividad física entre niños obesos. Estos resultados muestran la importancia de los

## REBOUND EFFECT OF INTERVENTION PROGRAMS TO REDUCE OVERWEIGHT AND OBESITY IN CHILDREN AND ADOLESCENTS; SYSTEMATIC REVIEW

### Abstract

**Background:** studies show that overweight and obesity are the result of a complex interaction between genetic and environmental factors that begins prenatally. In evidence of this relationship the potential impact of prenatal nutrition experience in the development of the endocrine and neuroendocrine systems that regulate energy balance, with special emphasis on leptin, an adipocytederived hormone.

Different authors relate the risk of obesity with rapid weight gain in the first years of life. Breastfeeding children have a lower degree of abdominal adiposity and, therefore, lower waist circumference. Similarly, it has been associated with exclusively breastfeeding with a slower weight gain rate of about 20%.

In the study of obesity, a rebound effect is considered when the child recovers its initial weight a year after finishing the procedure. This problem is common, therefore family intervention is essential in order to achieve the child's motivation to lead a healthy life.

For this review we have selected studies to evaluate interventions of medium and long term in childhood obesity, ensuring adherence to treatment and the rebound effect, once the intervention ended.

**Aim:** to review studies examining the rebound effect and adherence to weight loss treatments for children and adolescents with overweight and obesity.

**Method:** the systematic review was prepared following the PRISMA guidelines. Are selected 19 studies related to the proposed issue.

**Correspondencia:** María José Aguilar Cordero.  
Departamento de Enfermería. Facultad de Ciencias de la Salud.  
Universidad de Granada. Av/ de la Ilustración s/n.  
18071 Granada, España.  
E-mail: mariaaguilar@telefonica.net

Recibido: 14-X-2015.  
Aceptado: 14-XI-2015.

programas multidisciplinarios para el tratamiento de la obesidad infantil, haciendo hincapié en sus alentadores efectos a largo plazo.

**Conclusiones:** hay estudios en los que se evidencia el efecto rebote, en los programas de corta duración o cuando la intervención se hace al margen de la rutina diaria de los niños. Durante las intervenciones se reduce considerablemente el IMC, pero después aumenta de forma rápida hasta llegar a niveles iniciales o incluso superiores de peso. El tipo de actuaciones más efectivas suelen ser aquellas con una duración superior a un año y que tienen carácter multidisciplinar, con inclusión de la familia y de los centros escolares.

(*Nutr Hosp.* 2015;32:2508-2517)

DOI:10.3305/nh.2015.32.6.10071

Palabras clave: *Efecto rebote. Obesidad infantil. Niño. Adolescente. Actividad física. Nutrición. Familia. Seguimiento.*

## Introducción

Los estudios demuestran que el sobrepeso y la obesidad son el resultado de una compleja interacción entre factores genéticos y ambientales que comienza en la etapa prenatal<sup>1</sup>. El riesgo de obesidad de un niño es mayor si uno de sus padres es obeso y se duplica ese riesgo si ambos lo son. Dentro de los genes que sobresalen como “genes de la obesidad”, se encuentra el gen receptor de la Leptina<sup>2</sup>.

Los estudios experimentales evidencian que existen asociaciones importantes entre el ambiente nutricional fetal y neonatal y la cantidad y distribución del tejido adiposo en la vida adulta. Dentro de esa relación, se analiza el impacto potencial de la experiencia de la nutrición prenatal en el desarrollo de los sistemas endocrino y neuroendocrino que regulan el balance energético, con especial énfasis en el papel de la hormona derivada de los adipocitos, la leptina<sup>3,4,5,6</sup>.

Diferentes autores relacionan el riesgo de obesidad con el aumento rápido de peso en los primeros años de vida<sup>7</sup>. Los niños con lactancia natural tienen un menor grado de adiposidad abdominal y, por ello, menor circunferencia de la cintura. Del mismo modo, se ha relacionado la lactancia materna exclusiva con un ritmo más lento de aumento de peso, del orden del 20%, en comparación con la alimentación a base de fórmula<sup>8</sup>. El riesgo de obesidad a los 3 y 4 años de los niños con lactancia natural fue menor. La talla sigue siendo igual, e incluso puede incrementarse, en los niños lactados al pecho. Los niños que amamantan durante más de 6 meses están protegidos del síndrome metabólico en sus primeros años, así como en la adolescencia<sup>9,10</sup>.

La obesidad infantil ha alcanzado proporciones epidémicas en todo el mundo, a pesar de los grandes esfuerzos para promover la reducción de peso<sup>11,12,13</sup>. Los mecanismos causantes de la creciente prevalencia de la obesidad infantil no se entienden completamente, pero los cambios en el estilo de vida asociados con un

**Results:** several authors have established the beneficial short and long term effects of interventions that combine diet and physical activity among obese children. These results show the importance of multidisciplinary treatment programs for childhood obesity, emphasizing its encouraging longterm effects.

**Conclusions:** there are studies where the rebound effect in short duration programs is evident. During interventions it is significantly reduced BMI, but then increased quickly to reach even higher levels initial weight. The most effective type of actions tend to be those including the family and schools, they are multidisciplinary and they have a duration longer than 1 year.

(*Nutr Hosp.* 2015;32:2508-2517)

DOI:10.3305/nh.2015.32.6.10071

Key words: *Rebound effect. Childhood obesity. Child. Adolescent. Physical activity. Nutrition. Family. Follow-up.*

mayor consumo de calorías<sup>14</sup> y el menor gasto energético tienen posiblemente papeles críticos<sup>15,16,17,18</sup>.

Esta afirmación pone de manifiesto la necesidad de desarrollar programas sostenibles encaminados a reducir la prevalencia de sobrepeso/obesidad y la distribución de peso dentro de la población<sup>19</sup>. Aunque se conocen resultados exitosos de algunos programas, se sabe poco sobre la efectividad a medio y largo plazo de los mismos<sup>20,21</sup>.

La prevención de la obesidad desde la infancia, así como el desarrollo de un tratamiento efectivo para los niños con sobrepeso ha llegado a ser un importante tema de preocupación. Actualmente se aceptan los numerosos beneficios de un enfoque multidisciplinar que preste atención a los hábitos alimenticios saludables, al ejercicio moderado, a la modificación del comportamiento y la atención a la familia<sup>22,23</sup>. Algunos estudios ofrecen resultados positivos y esperanzadores, en cuanto al tratamiento a corto plazo. Sin embargo, aún existen pocos estudios a medio y largo plazo<sup>24</sup>.

Una forma de prevenir la obesidad del niño y el adolescente consiste en aumentar los programas que impliquen una mejora en la calidad de vida (CDV), lo que conlleva una mejora en el estado físico, menores síntomas dolorosos, mayor bienestar emocional y autoestima y unas relaciones sociales y familiares más adecuadas<sup>25,26</sup>.

La literatura especializada le confiere a los ejercicios aeróbicos gran importancia, pues son los mejores para promover el gasto calórico y la forma física; sin embargo, las evidencias de adhesión a medio y largo plazo para este tipo de programas continúa siendo insuficiente<sup>27,28</sup>.

Hasta el presente, pocos estudios son los que han identificado los beneficios de más de un tratamiento para la obesidad infantil, por lo que es preciso continuar con los esfuerzos actuales, a la hora de construir una base de evidencias que determine cuáles son las estrategias de promoción de la salud con una mejor relación coste-efectividad, a la hora de lograr el objetivo de un peso saludable para todos los niños<sup>29,30</sup>.

Actualmente existen numerosos programas que describen la obesidad infantil a nivel nacional e internacional y que establecen protocolos de actuación, pero son pocos los estudios de intervención con resultados provenientes de estos programas<sup>31,32</sup>.

Se considera efecto rebote cuando el niño recupera su peso de inicio al año de concluir la intervención. Esto suele ocurrir con frecuencia y por ello la intervención con la familia se hace imprescindible, ya que la célula familiar es la responsable de la motivación del niño por llevar una vida saludable<sup>33,34</sup>.

Para esta revisión se han seleccionado estudios que valoran las intervenciones a medio y largo plazo sobre la obesidad infantil, comprobando la adhesión al tratamiento y el efecto rebote, una vez finalizado el estudio.

La prevalencia de la ganancia de peso después de una intervención, justifica la elaboración de programas efectivos sobre la base de las mejores evidencias disponibles. Resulta cada vez más claro que quienes toman decisiones en este sentido deben favorecer la realización *in situ* de programas específicos y multidisciplinarios, para minimizar el problema del sobrepeso y obesidad en el niño y el adolescente<sup>35</sup>.

Es importante significar que por las implicaciones sanitarias que genera la obesidad infantil a largo plazo, el tiempo de intervención y el seguimiento resultan fundamentales para evaluar su eficacia.

## Objetivo

Revisar los estudios que analizan el efecto rebote y la adhesión a los diferentes tratamiento de pérdida de peso de los niños y adolescentes con sobrepeso y obesidad.

## Método

La revisión fue elaborada siguiendo las directrices PRISMA. El propósito de estas directrices es garantizar que los artículos incluidos en la revisión son revisados en su totalidad de forma clara y transparente. Como tal, las directrices PRISMA usan una lista de control 27 ítems que se detallan los requisitos para cada sección de la revisión (es decir, título, resumen, introducción, métodos, resultados, discusión, financiación) y un diagrama de flujo de cuatro fases que detalla la inclusión/exclusión de cada artículo (Fig. 1).

Para la presente revisión se han efectuado búsquedas en bases de datos, como Scopus, Pubmed, plataforma Web of Science (WOS) y en webs oficiales de organismos internacionales, como la Organización Mundial de la Salud (OMS/WHO) o la Organización de Naciones Unidas (ONU).

Para la utilización correcta de los términos de búsqueda se consultó la edición 2015 de los descriptores en Ciencias de la Salud, en la página <http://decs.bvs.br/E/homepagee.htm>. Las palabras clave utilizadas en español han sido: *obesidad infantil, intervenciones para reducir sobrepeso y obesidad, efecto rebote, seguimiento, ganancia de peso*. En inglés se han utilizado: *childhood obesity, follow-up, weight loss treatment, long-term results, regain of weight*.

La búsqueda la llevaron a cabo los autores de la investigación, mediante la lectura y síntesis de la información recogida y la selección de los artículos cuyo contenido estaba dotado de mayor relevancia, especificidad y evidencia científicas.

En total, se seleccionaron 19 artículos para la presente revisión, procediendo a la lectura crítica de todo el documento al finalizar el proceso.

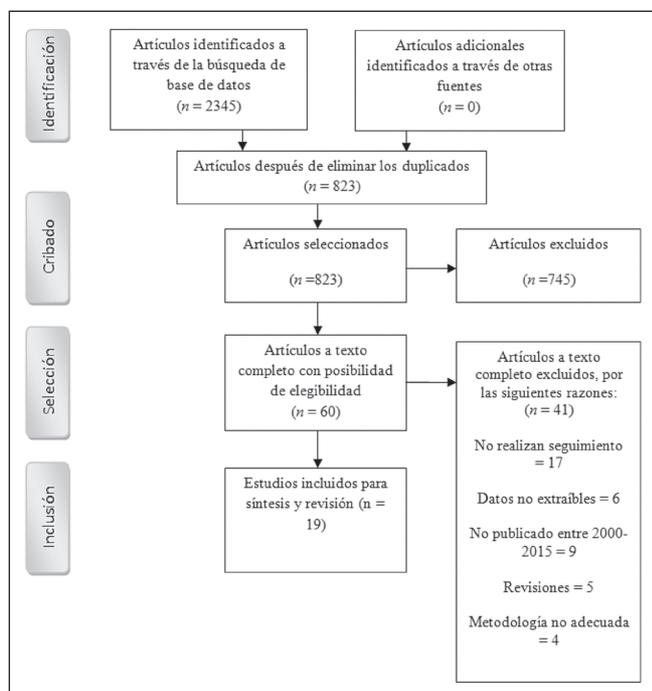


Fig. 1.—Diagrama de flujo del proceso de búsqueda.

## Resultados

<i>Autores</i>	<i>Lugar /Año</i>	<i>Objetivo</i>	<i>Muestra</i>	<i>Método</i>	<i>Tiempo</i>	<i>Conclusiones</i>
Nemety cols. <sup>15</sup>	Tel Aviv (Israel) 2005	Examinar de forma prospectiva, los efectos a corto y largo plazo de una intervención de actividad física, dieta y hábitos de vida saludables.	24 sujetos obesos entre 6 y 16 años del grupo estudio y 22 sujetos del grupo control.	Estudio prospectivo de casos y controles.	3 meses de intervención + 1 año de seguimiento.	Los datos demuestran los efectos beneficiosos a corto y largo plazo de un programa multidisciplinario para el tratamiento de la obesidad infantil.
Taylor y cols. <sup>20</sup>	Dunedin (Nueva Zelanda) 2008	Determinar si los beneficios observados en niños con sobrepeso, eran todavía evidentes dos años después del cese de una intervención.	381 niños en el grupo de intervención, 346 en el grupo control	Estudio prospectivo de casos y controles.	2 años de intervención y otros 2 de seguimiento	Los beneficios de reducción del IMC se mantuvieron en los niños durante los 2 años después de la finalización del programa.
Moeny y cols. <sup>24</sup>	Gante (Bélgica) 2010	Medir los resultados de un programa ambulatorio de pérdida de peso durante 8 años. Así como identificar las variables asociadas al sobrepeso del niño y de la familia.	90 niños de 10.1 años de media con sobrepeso/obesidad. Las madres tenían un IMC de 26.26 (SD = 4.88), y los padres de 27.49 (SD = 3.54).	Estudio prospectivo de cohorte	15 semanas de tratamiento y 8 años de seguimiento	Se realizó un tratamiento para la obesidad infantil a través de un programa cognitivo-conductual multidis-ciplinar. La mayoría de los niños controló su peso.
Wolters y cols. <sup>36</sup>	Datteln (Alemania) 2013	Estudiar la relación entre las hormonas tiroideas (TSH, FT3, FT4) y el peso, así como sus cambios durante y después de una intervención de estilo de vida en niños obesos.	477 niños obesos (10.6 ± 2.7 años. IMC 28.1 ± 4.5)	Estudio longitudinal prospectivo de cohorte	Intervención de un año, seguimiento de dos años	Los niños redujeron considerablemente su IMC durante el período de intervención. Sin embargo, la disminución de las concentraciones de la hormonas tiroideas se asociaron con el aumento de peso después de la intervención.
Holm y cols. <sup>37</sup>	Copenhague (Dinamarca) 2009.	Analizar los cambios de los niveles de leptina durante la recuperación de peso a largo plazo.	115 niños con sobrepeso	Estudio prospectivo de cohorte.	Se realizó un programa de 12 semanas y un seguimiento de 28 meses.	El aumento de la leptina y el IMC van unidos. Eso indica que hay una respuesta de la leptina con respecto a la acumulación de la grasa en el organismo. Si se reduce el peso, disminuye la leptina.
Epstein y cols. <sup>38</sup>	Pittsburgh (Estados Unidos) 1985.	Comparar ejercicios aeróbicos frente a cambios en el estilo de vida en un programa de pérdida de peso.	37 niños obesos, de 8-12 años	Estudio prospectivo de cohorte.	- 8 semanas de tratamiento intensivo - 5 sesiones de mantenimiento durante los siguientes 4 meses - 11 meses de seguimiento	El programa de modificación del estilo de vida, fue superior en el mantenimiento del peso a largo plazo, respecto al programa de ejercicio aeróbico.

<i>Autores</i>	<i>Lugar /Año</i>	<i>Objetivo</i>	<i>Muestra</i>	<i>Método</i>	<i>Tiempo</i>	<i>Conclusiones</i>
Gunnar- sdottir y cols. <sup>39</sup>	Reykjavik (Islandia) 2011	Investigar el papel de la motivación de los padres para predecir el abandono de un tratamiento conductual en la reducción de la obesidad infantil.	84 niños obesos y sus padres	Estudio longitudinal prospectivo de cohorte	24 sesiones de tratamiento individual repartidas en 18 semanas + 1 año de seguimiento.	Los resultados subrayan la importancia de abordar la motivación de los padres para cambiar los hábitos de vida de los niños. La colaboración familiar reduce el abandono y mejora los resultados del tratamiento.
Braet <sup>40</sup>	Grante (Bélgica) 2006	Examinar las características de los pacientes antes del tratamiento para predecir los resultados a largo plazo.	122 niños de 7-17 años	Estudio longitudinal prospectivo de cohorte	10 meses + 2 años de seguimiento	Este estudio describe la importancia de un programa personalizado a través de la historia clínica, para que se puedan obtener resultados favorables.
Golan y cols. <sup>41</sup>	Minnesota (Estados Unidos) 2004	Analizar los cambios producidos a largo plazo en programas basados en la familia en relación con una intervención basada en los niños.	50 niños de 7-12 años (14-19 al final del programa).	Estudio longitudinal prospectivo de cohorte	1 año de intervención + 7 años de seguimiento	A largo plazo, el tratamiento de la obesidad infantil basado en los padres fue superior al programa realizado con los niños.
Reinehr y cols. <sup>42</sup>	Witten- Herdecke (Alemania) 2007	Analizar los cambios en el IMC durante el programa de intervención 'Obeldicks', el cual se basó en el ejercicio físico, educación nutricional y terapia conductual.	170 niños de 6-16 años	Estudio longitudinal prospectivo de cohorte.	1 año de intervención + 3 de seguimiento	La participación en el programa de intervención 'Obeldicks' se asoció con una disminución del exceso de peso, que se mantuvo 3 años después del final de la intervención.
Togashi y cols. <sup>43</sup>	Mie (Japón) 2002	Seguimiento de un tratamiento de reducción de peso corporal desde la infancia hasta la edad adulta.	1047 niños obesos de entre 6 y 15 años, de los cuales se usaron los datos de 276.	Estudio longitudinal prospectivo de cohorte.	12 años	El riesgo de obesidad adulta fue dos veces mayor en varones que en hembras. La reducción de la obesidad infantil disminuye el riesgo de enfermedades crónicas en la edad adulta.
Reinehr y cols. <sup>44</sup>	Munich (Alemania) 2006	Programa de intervención para prevenir la obesidad y enfermedades cardiovasculares en niños.	240 niños obesos de entre 6 y 14 años	Estudio longitudinal prospectivo de cohorte.	1 año de intervención con ejercicio físico, educación nutricional y comporta-mental y seguimiento de 1 año.	Una intervención multidis-ciplinar redujo el IMC en la mayoría de los niños obesos hasta 1 año después de la intervención. También se produjo una mejora en los factores de riesgo de enfermedades cardiovas-culares.
Lizzer y cols. <sup>45</sup>	Clermont- Ferrand (Francia) 2005	Intervención que incluyó dieta y actividad física de forma regular en una institución especializada (grupo estudio); y un programa en casa que incluía consejos dietéticos (grupo control).	55 Adolescentes obesos de 12-16 años.	Estudio longitudinal de casos – controles.	9 meses de intervención y 16 meses de seguimiento	El metabolismo basal bajo podría contribuir a recuperar el peso corporal de los adolescentes post-obesos si no mantienen los hábitos de estilo de vida que se enseñan durante el período de reducción de peso.

<i>Autores</i>	<i>Lugar /Año</i>	<i>Objetivo</i>	<i>Muestra</i>	<i>Método</i>	<i>Tiempo</i>	<i>Conclusiones</i>
Schwingshandl y cols. <sup>46</sup>	Graz (Austria) 1999	Estudiar el efecto de un programa de entrenamiento estandarizado centrándose en el mantenimiento de la masa libre de grasa durante la pérdida de peso de niños obesos.	30 niños y adolescentes obesos de 11 ± 2,5 años se dividieron en grupo A (ejercicio físico y consejos nutricionales) y en grupo B (solo consejos nutricionales)	Estudio longitudinal prospectivo	12 semanas de intervención, pero a 20 sujetos se les volvieron a medir después de 1 año	La reducción de la masa libre de grasa durante la pérdida de peso podría ser un factor de riesgo para recuperar el peso. Este estudio pone en evidencia la importancia de unir el ejercicio físico y la dieta para evitar el efecto rebote.
Schaefer y cols. <sup>47</sup>	Witten/Herdecke (Alemania) 2011	Analizar el seguimiento después de una intervención para la pérdida de peso de los niños.	26 niños con sobrepeso	Estudio longitudinal prospectivo	1 año de intervención + 12 meses de seguimiento	La intervención fue eficaz en la reducción de la grasa, la circunferencia de la cintura y la presión arterial. Al final de la intervención y en un período de 12 meses.
van Egmond-Fröhlich y cols. <sup>48</sup>	Stuttgart (Alemania) 2006	El objetivo de este estudio fue la evaluación a largo plazo de un programa ambulatorio de atención primaria para niños y adolescentes obesos.	521 niños y adolescentes obesos	Estudio longitudinal prospectivo de cohorte.	6 semanas de intervención y 6 meses de seguimiento	Esta intervención ambulatoria no disminuyó la obesidad a largo plazo. Se recomienda un programa ambulatorio interdis-ciplinar con la inclusión de los padres.
Finne y cols. <sup>49</sup>	Bielefeld (Alemania) 2013	Valorar un programa de intervención y seguimiento de niños con sobrepeso para analizar los cambios en la calidad de vida (CDV).	74 niños con sobrepeso	Estudio longitudinal prospectivo de cohorte.	6 meses de intervención y 12 de seguimiento	La mejora de la calidad de vida redujo el peso de forma inmediata; una vez terminado el programa, la calidad de vida (CDV) siguió aumentando.
Nowicka y cols. <sup>50</sup>	Malmö (Suecia) 2007	Estudiar la influencia de una terapia familiar para reducir el IMC y mejorar la autoestima en niños obesos.	54 niños obesos	Estudio longitudinal prospectivo de cohorte.	12 meses de intervención y 18 meses de seguimiento	La terapia familiar y multidisciplinar es de utilidad en el ámbito sanitario, con un impacto positivo sobre el control de la obesidad y la autoestima de los niños.
Vos y col. <sup>51</sup>	La Haya (Holanda) 2011	Evaluar el efecto de una intervención multidisciplinaria de estilo de vida basada en la familia. Se comparó con la atención estándar en niños con obesidad.	40 niños obesos	Estudio longitudinal prospectivo de cohorte.	3 meses de intervención y 12 meses de seguimiento	La intervención mejoró la adiposidad, la condición física y la homeostasis de la glucosa, pero no los marcadores inflamatorios. Aunque todos los niños terminaron el tratamiento con obesidad.

## Discusión

Varios autores han determinado los efectos beneficiosos a corto y largo plazo de aquellas intervenciones que combinan dieta y actividad física entre los niños obesos. Estos resultados muestran la importancia de programas multidisciplinarios para el tratamiento de la obesidad infantil y hacen hincapié en sus alentadores efectos a largo plazo<sup>15,52</sup>.

Un programa de intervención en la escuela se llevó a cabo por Taylor y cols. Se aumentaron las horas de actividad física y se promovió la alimentación saludable dentro del horario escolar, algo que tuvo beneficios hasta 2 años después de la intervención. Con lo que se aprecia la importancia de la escuela en la prevención de la obesidad infantil<sup>16,20,53,54</sup>.

Moens y colaboradores coinciden en plantear que el tratamiento de la obesidad infantil por medio de un programa cognitivo-conductual multidisciplinar permite a la mayoría de los niños controlar su peso a largo plazo<sup>24</sup>. Esta teoría también se ve apoyada por Nemet y cols. que insisten en la importancia de combinar dieta, actividad física y hábitos saludables en las intervenciones con la familia<sup>15</sup>. La motivación y la confianza de los padres resultan fundamentales para cambiar los hábitos de vida y el comportamiento de sus hijos. Son una pieza clave a la hora de evitar el abandono de los programas de pérdida de peso y en mantener las costumbres saludables, una vez finalizados los mismos<sup>39,41,45</sup>.

Una intervención sobre el estilo de vida efectuada por Schaefer y cols. también se mostró eficaz en la reducción del peso, de la grasa, de la circunferencia de la cintura y de la presión arterial durante los 12 meses posteriores a la intervención. Este estudio apoya la validez de esas intervenciones en la modificación de los hábitos de vida, en beneficio del niño y el adolescente<sup>47</sup>. Sin embargo, otro estudio que se hizo desde las consultas ambulatorias no redujo la obesidad a largo plazo y si ocasionó un efecto rebote cuando se dio fin a la intervención<sup>48</sup>. Siempre se recomienda llevar a cabo acciones interdisciplinarias y con la inclusión de los padres<sup>50</sup>.

Reinehrs y cols. efectuaron un programa de un año de duración con el fin de reducir el sobrepeso en 170 niños y a través del seguimiento durante 3 años. El programa que se basaba en ejercicio físico, educación nutricional y terapia conductual, tuvo excelentes resultados de pérdida y mantenimiento de peso durante esos 3 años. En este estudio destaca la importancia de la terapia conductual con respecto a los demás programas<sup>42</sup>. Este mismo autor refleja en otro artículo que los factores de riesgo cardiovasculares también se mantuvieron al año de la intervención<sup>3</sup>. En este sentido, los niños mejoraron la presión arterial, los lípidos (12% y 5% de disminución del nivel de triglicéridos y colesterol LDL, respectivamente; y aumento del 7% en el colesterol HDL) y mejoraron la resistencia a la insulina un 17%<sup>5,44,55</sup>. Por otro lado, Vos y cols. realizaron un estudio de 3 meses de intervención, en el que aprecia-

ron una pequeña reducción de la adiposidad, aunque los niños siguieron siendo obesos, pues el período de estudio fue demasiado corto; y es que las intervenciones más eficaces son las que se prolongan hasta 1 año, como mínimo<sup>51</sup>.

Un estudio de Epstein y cols. ratificó la importancia de la modificación de los estilos de vida de los niños a la hora de mantener su peso a largo plazo, frente al ejercicio programado, que presenta peores resultados y produce más efecto rebote<sup>38</sup>. Siempre es conveniente efectuar previamente un examen de las características de cada niño antes del tratamiento, y poder así desarrollar un programa personalizado para cada uno, pues cada persona tiene unas necesidades específicas<sup>41</sup>.

Por otro lado, existen otros estudios que evidencian el efecto rebote en aquellos programas de corta duración o en los que se interviene al margen de la rutina diaria de los niños. Durante los periodos de estudio se reduce considerablemente el IMC, para aumentar después de forma rápida hasta llegar a niveles de peso iniciales o incluso superiores<sup>38</sup>.

Para desarrollar un programa efectivo de pérdida de peso hay que evitar que se reduzca la masa libre de grasa, esto es, la musculatura no debe disminuir a la vez que lo hace la grasa. Un estudio de Schwingshandl y cols. estableció que la mejora de la musculatura durante los programas de pérdida de peso es fundamental para evitar el efecto rebote, por lo que se deben combinar ejercicios aeróbicos con un trabajo de fuerza y también consejos nutricionales<sup>46,56</sup>.

En la pérdida de peso juega un papel fundamental la leptina que reduce sus niveles cuando se pierde peso y aumenta de forma proporcional cuando se gana, por lo que disminuye el apetito. Aunque se ha demostrado que no es suficiente en el control de la ganancia de peso por sí sola, se necesita una buena dieta y ejercicio físico<sup>37</sup>.

## Conclusiones

Es importante actuar contra el sobrepeso y la obesidad infantiles desde los primeros años de vida, e incluso durante el embarazo, ya que se ha demostrado que esos niños la mantienen durante la edad adulta, lo que repercute en un aumento del riesgo de padecer enfermedades crónicas y cardiovasculares<sup>43</sup>. En este sentido, la lactancia materna juega un papel fundamental a la hora de prevenir la obesidad infantil. Los niños con lactancia natural presentan un menor grado de adiposidad abdominal y, por ello, menor circunferencia de la cintura. Del mismo modo, se ha relacionado la lactancia materna exclusiva con un ritmo más lento del aumento de peso, del orden del 20%, en comparación con la alimentación a base de fórmula<sup>57</sup>. Las intervenciones de educación para la salud en la infancia acarrear una mejora de la calidad de vida (CDV) del niño y el adolescente, lo que afecta a los aspectos personales, académicos, sociales y familiares<sup>6,49</sup>.

Podemos concluir que los estudios en los que se evidencia el efecto rebote corresponden a los programas de corta duración o con una intervención al margen de la rutina diaria de los niños. Durante el desarrollo de los referidos programas se reduce considerablemente el IMC, pero después aumenta de forma rápida hasta llegar a los niveles de peso iniciales o incluso los llegan a superar. En general, se recomienda que los programas tengan una duración superior a un año y que se hagan evaluaciones periódicas durante toda la infancia. La efectividad sobre el efecto rebote de los programas que modifican el estilo de vida es superior en aquellos que practican ejercicio físico fuera de la rutina del niño.

Los programas individualizados a los niños con sobrepeso y obesidad deben establecerse de forma que mejoren la musculatura, al tiempo que reducen la grasa. Así se evita el efecto rebote. Para ello se aconseja que se combinen ejercicios aeróbicos con trabajo de fuerza y consejos sobre nutrición.

El tipo de intervenciones más efectivas suelen ser aquellas que se llevan a cabo de manera multidisciplinaria y contando con la familia, puesto que la modificación del estilo de vida y de la rutina que lleva aparejada es muy importante para la adquisición de nuevos hábitos por parte de los niños. Y es que la motivación de los padres en la lucha contra el sobrepeso de sus hijos es fundamental para el éxito, a medio y largo plazo, de los tratamientos de obesidad<sup>58</sup>.

En la reducción del sobrepeso y la obesidad de los niños existen estudios que afirman que si los programas se llevan a cabo en los centros escolares, la adhesión al tratamiento es mayor a largo plazo y se obtienen mejores resultados, en comparación con los que se desarrollan fuera del medio natural del niño<sup>59</sup>. Así pues, deben promoverse iniciativas por los centros escolares, dentro de su organización docente, y en donde se lleven a cabo programas saludables en la educación de los niños, en relación con la nutrición y la actividad física, en la prevención de los problemas de obesidad<sup>60</sup>. En este sentido, procede concluir poniendo de manifiesto la importancia del papel de la familia.

## Referencias

- Perona JS, González-Jiménez E, Aguilar-Cordero MJ, Sureda A, Barceló F. Structural and Compositional Changes in Erythrocyte Membrane of Obese Compared to Normal-Weight Adolescents. *The Journal of membrane biology*. 2013; 246(12): 939-947.
- Hall JE, da Silva AA, do Carmo JM, Dubinion J, Hamza S, Munusamy S, et al. Obesity-induced hypertension: role of sympathetic nervous system, leptin, and melanocortins. *J Biol Chem*. 2010; 285: 17271-17276; 21.
- Straznický N, Grassi G, Esler M, Lambert G, Dixon J, Lambert E, et al. European Society of Hypertension Working Group on Obesity Antihypertensive effects of weight loss: myth or reality? *J Hypertens*. 2010; 28: 637-643.
- Reinehr T, Kleber M, Toschke AM. Lifestyle intervention in obese children is associated with a decrease of the metabolic syndrome prevalence. *Atherosclerosis* 2009; 207: 174-180; Epub 2009 Apr 5.
- Sánchez-Zamorano LM, Salazar-Martínez E, Anaya-Ocampo R, Lazcano-Ponce E. Body mass index associated with elevated blood pressure in Mexican school-aged adolescents. *Prev Med*. 2009; 48: 543-548.
- Teixeira PJ, Going SB, Sardinha LB, Lohman TG. Are view of psychosocial pre-treatment predictors of weight control. *Obesity Reviews*. 2005; 6: 43e65.
- Summerbell CD, Waters E, Edmunds LD, Kelly S, Brown T, Campbell KJ. Interventions for preventing obesity in children. *Cochrane Database Syst Rev*. 2005; Issue 3. CD001871. DOI: 10.1002/14651858. CD001871.pub2.
- María José Aguilar Cordero, Antonio Manuel Sánchez López, Nayra Madrid Baños, Norma Mur Villar, Manuela Expósito Ruiz, Enrique Hermoso Rodríguez. Lactancia materna como prevención del sobrepeso y la obesidad en el niño y el adolescente; revisión sistemática. *Nutr Hosp*. 2015; 31(2): 606-620.
- Aguilar Cordero MJ, Madrid Baños N, Baena García L, Mur Villar N, Guisado Barrilao R4, Sánchez López AM. [Breast-feeding as a method to prevent cardiovascular diseases in the mother and the child]. [Article in Spanish]. *Nutr Hosp*. 2015 May 1; 31(5): 1936-46. doi: 10.3305/nh.2015.31.5.8810.
- Valenza MC, Martín Martín L, González Jiménez E, Aguilar Cordero MJ, Botella López M, Muñoz Casaubon T, Valenza Demet G. Factores de riesgo para el síndrome metabólico en una población con apnea del sueño; evaluación en un grupo de pacientes de Granada y provincia; estudio GRANADA. *Nutr Hosp*. 2012; 27(4): 1255-1260.
- Ruiz JR, Rizzo NS, Hurtig-Wennlof A, Ortega FB, Wärnberg J, Sjostrom M. Relations of total physical activity and intensity to fitness and fatness in children: the European Youth Heart Study. *Am J Clin Nutr*. 2006; 84: /299303.
- Francischetti E, Genelhu V. Obesity-hypertension: an ongoing pandemic. *Int J Clin Pract*. 2007; 61: 269-280.
- González Jiménez E, Aguilar Cordero MJ, García García CJ, García López PA, Álvarez Ferré J, Padilla López CA. Prevalencia de sobrepeso y obesidad nutricional e hipertensión arterial y su relación con indicadores antropométricos en una población de escolares de Granada y su provincia. *Nutr Hosp*. 2011; 26(5): 1004-1010.
- Aguilar Cordero MJ, González Jiménez E, Sánchez Perona2 J, Padilla López CA, Álvarez Ferré J, Mur Villar N, Rivas García F. Metodología del estudio Guadix sobre los efectos de un desayuno de tipo mediterráneo sobre los parámetros lipídicos y postprandiales en preadolescentes con sobrepeso y obesidad. *Nutr Hosp*. 2010; 25(6): 1025-1033.
- Nemet D, Barkan S, Epstein Y, Friedland O, Kowen G, Eliakim A. Short- and long-term beneficial effects of a combined dietary-behavioral-physical activity intervention for the treatment of childhood obesity. *Pediatrics*. 2005 Apr; 115(4): e443-9.
- Lissau I. Prevention of overweight in the school arena. *Acta Paediatr Suppl*. 2007; 96: 12-8.
- Patrick K, Norman GJ, Calfas KJ, Sallis J, Zabinski M, Rupp J, et al. Diet, physical activity, and sedentary behaviors as risk factors for overweight in adolescence. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2004; 158: /38590.
- Aguilar MJ, González Jiménez E, Antelo A, Perona JS. Insulin resistance and inflammation markers: correlations in obese adolescents. *Journal of clinical nursing*. 2013; 22(13-14): 2002-2010.
- González Jiménez E., Aguilar Cordero M<sup>a</sup> J., García García C. J., García López P. A., Álvarez Ferré J., Padilla López C.A. Prevalencia de sobrepeso y obesidad nutricional e hipertensión arterial y su relación con indicadores antropométricos en una población de escolares de Granada y su provincia. *Nutr. Hosp*. 2011; 26(5): 1004-1010.
- Taylor RW, McAuley KA, Barbezat W, Farmer VL, Williams SM, Mann JI; APPLE project. Two-year follow-up of an obesity prevention initiative in children: the APPLE project. *Am J Clin Nutr*. 2008 Nov; 88(5): 1371-7.
- Aguilar Cordero MJ, Sánchez López AM, Padilla López CA, Mur Villar N, Sánchez Marengo A, González Mendoza JL, Guisado Barrilao R. Influencia de un programa de actividad

- física en niños y adolescentes obesos con apnea del sueño; protocolo de estudio. *Nutr Hosp.* 2013; 28(3): 701-704.
22. Taylor RW, McAuley KA, Barbezat W, Strong A, Williams SM, Mann JL. APPLE project: 2-y findings of a community-based obesity prevention program in primary school-age children. *Am J Clin Nutr.* 2007; 86: 735-42.
  23. Flynn MA, McNeil DA, Maloff B, Mutasingwa D, Wu M, Ford C, et al. Reducing obesity and related chronic disease risk in children and youth: a synthesis of evidence with 'best practice' recommendations. *Obes Rev.* 2006; 7: Suppl 1: 1766.
  24. Moens E, Braet C, Van Winckel M. An 8-year follow-up of treated obese children: children's, process and parental predictors of successful outcome. *Behav Res Ther.* 2010 Jul; 48(7): 626-33. doi: 10.1016/j.brat.2010.03.015. Epub 2010 Mar 21.
  25. Danielzik S, Pust S, Müller MJ. School-based interventions to prevent overweight and obesity in prepubertal children: process and 4-years outcome evaluation of the Kiel Obesity Prevention Study (KOPS). *Acta Paediatr Suppl.* 2007; 96: 19-25.
  26. Aguilar Cordero MJ, Sánchez López AM, Mur Villar N, García García I, Rodríguez López MA, Ortigón Piñero A, Cortés Castell E. Cortisol salival como indicador de estrés fisiológico en niños y adultos. Revisión sistemática. *Nutr Hosp.* 2014; 29(5): 960-968.
  27. Reilly JJ, Kelly L, Montgomery C, et al. Physical activity to prevent obesity in young children: cluster randomised controlled trial. *BMJ.* 2006; 333: 1041-5.
  28. Aguilar Cordero M. J., González Jiménez E., Sánchez Perona J., Padilla López C. A., Álvarez Ferre J., Ocete Hita E, Rizo Baeza MM, Guisado Barrilao R, García Rivas F. Obesidad y su relación con marcadores de inflamación y ácidos grasos de eritrocito en un grupo de adolescentes obesos. *Nutr. Hosp.* 2012; 27(1): 161-164.
  29. Thomas H. Obesity prevention programs for children and youth: why are their results so modest? *Health Educ Res.* 2006; 21(6): 178395.
  30. Aguilar Cordero MJ, Sánchez López AM, Padilla López CA, González Mendoza JL, Mur Villar N, Perona JS, Hermoso Rodríguez E. Influencia de un programa de actividad física en niños y adolescentes obesos; evaluación del estrés fisiológico mediante compuestos en la saliva; protocolo de estudio. *Nutr Hosp.* 2013; 28(3): 705-708.
  31. González Jiménez E, Aguilar Cordero MJ, Álvarez Ferre J, Padilla López CA y Valenza MC. Estudio antropométrico y valoración del estado nutricional de una población de escolares de Granada; comparación con los estándares nacionales e internacionales de referencia. *Nutr Hosp.* 2012; 27(4): 1106-1113.
  32. Aguilar Cordero M<sup>a</sup>. J., González Jiménez E., García García C. J., García López P. A., Álvarez Ferre J., Padilla López C. A., González Mendoza J. L., Ocete Hita E. Obesidad de una población de escolares de Granada: evaluación de la eficacia de una intervención educativa. *Nutr. Hosp.* 2011; 26(3): 636-641.
  33. Aguilar Cordero MJ, González Jiménez E, Padilla López CA, Guisado Barrilao R, Sánchez López AM. Sobrepeso y obesidad como factor pronóstico de la desmotivación en el niño y el adolescente. *Nutr Hosp.* 2012; 27(4): 1166-1169.
  34. González Jiménez E, Aguilar Cordero MJ, García García CJ, García López P, Álvarez Ferre J, Padilla López CA, Ocete Hita E. Influencia del entorno familiar en el desarrollo del sobrepeso y la obesidad en una población de escolares de Granada (España). *Nutr Hosp.* 2012; 27(1): 177-184.
  35. Aguilar Cordero MJ, González Jiménez E, García García CJ, García López P, Álvarez Ferre J, Padilla López CA, Mur Villar N. Estudio comparativo de la eficacia del índice de masa corporal y el porcentaje de grasa corporal como métodos para el diagnóstico de sobrepeso y obesidad en población pediátrica. *Nutr Hosp.* 2012; 27(1): 185-191.
  36. Wolters B, Lass N, Reinehr T. TSH and free triiodothyronine concentrations are associated with weight loss in a lifestyle intervention and weight regain afterwards in obese children. *Eur J Endocrinol.* 2013 Feb 15; 168(3): 323-9. doi: 10.1530/EJE-12-0981. Print 2013 Mar.
  37. Holm JC, Gamborg M, Ward L, Ibsen KK, Gammeltoft S, Sørensen TI, Heitmann BL. Longitudinal analysis of leptin variation during weight regain after weight loss in obese children. *Obes Facts.* 2009; 2(4): 243-8. doi: 10.1159/000226619. Epub 2009 Jul 20.
  38. Epstein LH et al. A Comparison of Lifestyle Exercise, Aerobic Exercise, and Calisthenics on Weight Loss in Obese Children. *Behavior therapy.* 1985; 16: 345-356.
  39. Gunnarsdottir T, Njardvik U, Olafsdottir AS, Craighead LW, Bjarnason R. The role of parental motivation in family-based treatment for childhood obesity. *Obesity (Silver Spring).* 2011 Aug; 19(8): 1654-62. doi: 10.1038/oby.2011.59. Epub 2011 Mar 31.
  40. Braet C. Patient characteristics as predictors of weight loss after an obesity treatment for children. *Obesity (Silver Spring).* 2006 Jan; 14(1): 148-55.
  41. Golan M, Crow S. Targeting parents exclusively in the treatment of childhood obesity: long-term results. *Obes Res.* 2004 Feb; 12(2): 357-61.
  42. Reinehr T, Temmesfeld M, Kersting M, de Sousa G, Toschke AM. Four-year follow-up of children and adolescents participating in an obesity intervention program. *Int J Obes (Lond).* 2007 Jul; 31(7): 1074-7. Epub 2007 May 1.
  43. Togashi K, Masuda H, Rankinen T, Tanaka S, Bouchard C, Kamiya H. A 12-year follow-up study of treated obese children in Japan. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2002 Jun; 26(6): 770-7.
  44. Reinehr T, de Sousa G, Toschke AM, Andler W. Long-term follow-up of cardiovascular disease risk factors in children after an obesity intervention. *Am J Clin Nutr.* 2006 Sep; 84(3): 490-6.
  45. Lazzar S, Meyer M, Derumeaux H, Boirie Y, Vermorel M. [Longitudinal changes in body composition and basal metabolic rate in institutionalized or domiciled obese adolescents]. *Arch Pediatr.* 2005 Sep; 12(9): 1349-57.
  46. Schwingshandl J, Sudi K, Eibl B, Wallner S, Borkenstein M. Effect of an individualised training programme during weight reduction on body composition: a randomised trial. *Arch Dis Child.* 1999 Nov; 81(5): 426-8.
  47. Schaefer A, Winkel K, Finne E, Kolip P, Reinehr T. An effective lifestyle intervention in overweight children: one-year follow-up after the randomized controlled trial on "Obeldicks light". *Clin Nutr.* 2011 Oct; 30(5): 629-33. doi: 10.1016/j.clnu.2011.03.012. Epub 2011 Apr 21.
  48. van Egmond-Fröhlich A, Bräuer W, Goldschmidt H, Hoff-Emden H, Open J, Zimmermann E. [Effects of a programme for structured outpatient follow-up care after inpatient rehabilitation of obese children and adolescents--a multicentre, randomized study]. [Article in German] *Rehabilitation (Stuttg).* 2006 Feb; 45(1): 40-51.
  49. Finne E, Reinehr T, Schaefer A, Winkel K, Kolip P. Changes in self-reported and parent-reported health-related quality of life in overweight children and adolescents participating in an outpatient training: findings from a 12-month follow-up study. *Health Qual Life Outcomes.* 2013 Jan 2; 11: 1. doi: 10.1186/1477-7525-11-1.
  50. Nowicka P, Pietrobelli A, Flodmark CE. Low-intensity family therapy intervention is useful in a clinical setting to treat obese and extremely obese children. *Int J Pediatr Obes.* 2007; 2(4): 211-7.
  51. Vos RC, Wit JM, Pijl H, Houdijk EC. Long-term effect of lifestyle intervention on adiposity, metabolic parameters, inflammation and physical fitness in obese children: a randomized controlled trial. *Nutr Diabetes.* 2011 Oct 3; 1: e9. doi: 10.1038/nutd.2011.5.
  52. Pierce G, Beske S, Lawson B, Southall K, Benay F, Donato A, et al. Weight loss alone improves conduit and resistance artery endothelial function in young and older overweight/obese adults. *Hypertension.* 2008; 52: 72-79.
  53. Fitzgibbon ML, Stolley MR, Schiffer L, Van Horn LV, Kaufer Christoffel K, Dyer A. Two-year follow-up results for Hip-Hop to Health Jr: a randomized controlled trial for overweight prevention in preschool minority children. *J Pediatr.* 2005; 146: 618-25.
  54. Williamson D, Copeland A, Anton S, Champagne C, Han H, Lewis L, et al. Wise Mind Project: a school-based environmental approach for preventing weight gain in children. *Obesity.* 2007; 15: 190617.

55. Aguilar Cordero M<sup>a</sup> J., González Jiménez E., Álvarez Ferré J., Padilla López C. A., Rivas García F., Perona J. S., García Aguilar R. Estudio de los niveles séricos de leptina, ceruloplasmina y lipoproteína (a) como indicadores del riesgo cardiovascular en una población de adolescentes de Granada (España). *Nutr Hosp.* 2011; 26(5): 1130-1133.
56. Taylor RW, McAuley KA, Williams SM, Barbezat W, Nielsen G, MannJI. Reducing weight gain in children through enhancing physical activity and nutrition: the APPLE project. *Int J Pediatr Obes.* 2006; 1: 146-52.
57. María José Aguilar Cordero, Antonio Manuel Sánchez López, Nayra Madrid Baños, Norma Mur Villar, Manuela Expósito Ruiz, Enrique Hermoso Rodríguez. Lactancia materna como prevención del sobrepeso y la obesidad en el niño y el adolescente; revisión sistemática. *Nutr Hosp.* 2015; 31(2): 606-620.
58. Aguilar Cordero MJ, Ortegón Piñero A, Mur Villar N, Sánchez García JC, García Verazaluze JJ, García García I, Sánchez López AM. Physical activity programmes to reduce overweight and obesity in children and adolescents; a systematic review. *Nutr Hosp.* 2014; 30(4): 727-740.
59. Kafatos A, Manios Y, Moschandreas J, and the Preventive Medicine & Nutrition Clinic University of Crete Research Team. Health and nutrition education in primary schools in Crete: follow-up changes in body mass index and overweight status. *Eur J Clin Nutr.* 2005; 59: 1090-2.
60. Gutin B, Yin Z, Johnson M, Barbeau P. Preliminary findings of the effect of a 3-year after-school physical activity intervention on fitness and body fat: the Medical College of Georgia Fitkid Project. *Int J Pediatr Obes.* 2008; 3: 3-9.