

## EL SIGNIFICADO DE LA RECUPERACIÓN NUTRICIONAL

Esteban Carmuega

La recuperación nutricional es un complejo proceso cuyo significado biológico está intrínsecamente ligado al fenómeno del crecimiento en general. Sin embargo, existen fundamentales diferencias tanto en los requerimientos como en la magnitud y calidad del tejido formado así como probablemente en los intermediarios hormonales puestos en juego.

La recuperación nutricional adquiere especial relevancia epidemiológica al considerar la elevada prevalencia de desnutrición en el mundo. La Organización Mundial de la Salud considera que 32% de la población global sufre de "stunting" y 12% de "wasting" <sup>(1)</sup>. Desde una perspectiva clínica el tratamiento de recuperación nutricional ha ampliado su población objetivo intentando no solamente la recuperación nutricional de niños con desnutrición social en quienes la rehabilitación social y familiar es un componente fundamental sino de los niños que deben recuperar y/o mantener un estado nutricional adecuado frente a las exigencias de los tratamientos médicos agresivos que muchas de las patologías crónicas requieren.

En 1974 Waterlow acuñó los términos de stunting y wasting <sup>(2)</sup> definiendo dos síndromes distintos mediante los indicadores antropométricos talla para la edad y peso para la talla. Cuando un niño tiene un retraso de talla con respecto a los niños normales de su misma edad se habla de stunting o acortamiento y cuando tiene un peso inferior comparado con niños normales de su misma talla se habla de wasting o emaciación. En su lengua de origen los términos stunting y wasting se diferencian de stunted y wasted y aunque algo similar sucede en nuestra lengua con acortamiento y acortados o emaciación o emaciados, existe cierta confusión sobre sus diferencias. El acortamiento es el proceso dinámico que ocurre durante el fenómeno de crecimiento caracterizado por una menor velocidad de crecimiento longitudinal. Es por lo tanto un proceso dinámico y por lo tanto parcial o totalmente reversible, cuyo resultado final es un individuo acortado. La emaciación consiste en la disminución de la masa corporal, especialmente los tejidos con reserva energética y proteica como el tejido adiposo y el músculo que determinan la disminución del peso corporal.

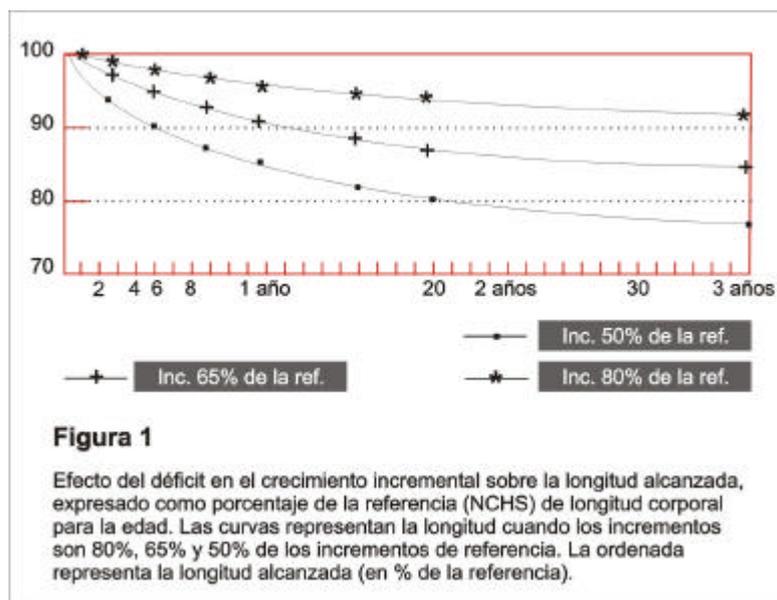
Aunque la valoración del estado nutricional global por dos indicadores antropométricos es una sobresimplificación, por la facilidad de su obtención e interpretación, constituyen una de las principales herramientas para la definición de desnutrición no solamente a los fines epidemiológicos sino también a los fines clínicos. Sin embargo es importante enfatizar el concepto que no existe un indicador que por sí sólo permita establecer el diagnóstico de desnutrición y que esta clasificación antropométrica muy útil para la comparación de distintas comunidades entre sí pierde valor en la clasificación individual <sup>(3)</sup>.

El peso corporal representa la totalidad de la masa de un individuo a determinada edad o talla. Sin embargo, debe considerarse que aproximadamente el 70% del mismo corresponde al agua y que los distintos compartimentos corporales tienen muy escasas diferencias en su densidad. Por lo tanto es un indicador que no puede diferenciar cambios en la proporción de grasa, agua o músculo corporal. La determinación de la composición corporal se realiza por técnicas que, por razones prácticas o de costo, están alejadas de la clínica y permiten evaluar la cantidad y proporción de grasa, tejido magro y agua. La valoración de la composición corporal en la emaciación muestra que niños con igual peso para la talla esconden significativas diferencias.

Es probable que en el acortamiento sea más apropiado hablar en términos de porcentaje de velocidad de crecimiento longitudinal. Un niño que crezca a  $-1$  desvío estándar de la mediana de velocidad de crecimiento (80% de la velocidad mediana), alcanza a cruzar la línea de adecuación del 90% (considerada límite inferior de la normalidad) a los 3.5 años; si crece a  $-2$  DS (65% de la velocidad mediana) al año; y si lo hace a  $-3$  DS (50% de la velocidad) será considerado acortado en el primer trimestre. Por lo expuesto, un niño que crezca con similar retraso de crecimiento, expresado como porcentaje de la velocidad mediana y que por definición tenga la misma magnitud de daño seguirá una curva como se muestra en la figura 1. Esto explica por qué el diagnóstico de acortamiento es mucho más frecuente en los niños mayores que en los lactantes. Las tablas incrementales de talla son un importante auxiliar para evaluar la evolución nutricional de los niños sobre todo en los primeros dos años de vida <sup>(4)</sup>.

Hechas estas consideraciones sobre las limitaciones de los indicadores antropométricos podría definirse la desnutrición como un complejo fenómeno de adaptación del individuo a la privación prolongada de nutrientes que cursa con importantes modificaciones fisiológicas, en el equilibrio hidroelectrolítico y mineral, el turn-over proteico, la utilización metabólica de energía y cambios en la composición corporal. El proceso de recuperación nutricional implica revertir este estado de equilibrio para alcanzar otro considerado normal con plena disponibilidad de nutrientes.

Antropométricamente es posible observar una recuperación inicial del peso para la talla con importantes modificaciones de la composición corporal y recién posteriormente comienza a manifestarse el crecimiento longitudinal. Probablemente, en estos dos procesos los mediadores humorales y los requerimientos nutricionales sean distintos y por lo tanto es válido considerarlos como dos procesos íntimamente relacionados pero muy diferentes.



Es necesario diferenciar el crecimiento normal del crecimiento de la recuperación nutricional. Se entiende por crecimiento a una constelación de complejos fenómenos por los cuales los organismos vivos crecen en masa y paralelamente en función. Es un proceso guiado genéticamente ("target seeking") que puede modificarse en más o menos por distintos factores, frecuente aunque no exclusivamente nutricionales.

Un ejemplo es lo que ocurre con los hijos de madres diabéticas que por efecto de la hiperglucemia y el hiperinsulinismo tienen un peso y una longitud superior a la de los niños de igual edad. El proceso de descenso hasta los valores de crecimiento determinados genéticamente (lag-down) tiene un significado biológico similar al del cath-up pero suele ser más prolongado en el tiempo.

El crecimiento con aumento de masa corporal implica una acumulación de energía en forma de tejidos y su valor depende de la distinta proporción de grasa, agua y proteína. El costo energético del crecimiento será por lo tanto distinto para el tejido adiposo 35 Kjoules/g y 5.6 Kjoules/g para el tejido magro. Es necesario contemplar que el crecimiento no es solamente la aposición de masa sino un proceso muy ordenado; existe un continuo proceso de síntesis y catabolismo tisular que entre otras funciones permite el remodelamiento acorde con el programa genético del individuo. Este proceso, teleológicamente útil, podría desde un punto de vista termodinámico ser tildado de ineficiente. De esta manera, para crecer un gramo de grasa corporal se requieren más de las 9 Kcal calculadas según Atwater y para crecer un gramo de proteína se requieren 1.4 gramos de ingesta.

El crecimiento representa aproximadamente el 30% de las necesidades energéticas al nacimiento y desciende a menos del 5% al completar el primer año. Durante la recuperación nutricional el crecimiento puede aumentar hasta 15 veces <sup>(4)</sup> comparadas con las de un niño normal. Ashworth en un muy elegante estudio describió el comportamiento de los niños en recuperación nutricional. Cuando se aproximan al peso para la talla tienen un voluntario y brusco descenso en la ingesta energética –aproximadamente 30%- y la velocidad de crecimiento se aproxima a la de los niños de igual talla. Es probable que durante este período los niños coman para satisfacer su demanda energética. Si se les ofrece una fórmula más diluida tomarán más volumen limitando el vaciamiento gástrico la velocidad de crecimiento <sup>(5)</sup>.

En este período de rápido aumento de peso es posible observar un aumento desproporcionado del agua corporal total. Si se considera la total del ácido desoxirribonucleico (ADN) como una medida de la cantidad de células y se la relaciona con la cantidad de proteína se observa que durante la recuperación nutricional no se modifica la cantidad de ADN y que existe un aumento del 20% de la cantidad de proteína. Sin embargo, a pesar de este aumento, cuando un niño desnutrido recupera su peso para la talla tiene una relación proteína/ADN del 60% del esperado con respecto a un niño normal, la cual tardaría alrededor de dos años dependiendo de la magnitud del déficit <sup>(6)</sup>. Algo similar se ha demostrado con respecto al grosor y tamaño de las fibras musculares.

Los datos de Mc Lean en Perú <sup>(7)</sup> al analizar el costo de crecimiento y composición corporal de los niños en rápida recuperación, demuestran que existe un predominio de la incorporación de grasas por sobre la de tejido magro. La evidencia actual demuestra que el tejido ganado durante la recuperación nutricional es de composición muy variable pero con una limitante hacia la incorporación de tejido magro.

Los prematuros en muy rápido crecimiento muestran una tendencia a la acumulación de masa magra. El cálculo de sus requerimientos ha sido realizado, entre otras aproximaciones, mediante el análisis factorial del

cambio de composición corporal en distintos estadios gestacionales<sup>(8)</sup>. Sin embargo no pueden extrapolarse ambas situaciones.

Cual es el significado de este aumento desproporcionado del compartimento graso en los desnutridos en recuperación. Podría significar la acumulación de una reserva energética que no puede ser utilizada para la síntesis de masa magra por la carencia de algún nutriente crítico. Profundizar en esta línea de pensamiento nos llevaría a considerar que a igual magnitud de recuperación nutricional puedan existir distintas "calidades" de crecimiento en virtud de la composición tisular ganada. Este análisis conduce a considerar aquellos nutrientes que son especialmente importantes para el crecimiento.

Una planta que crezca en un suelo carente de selenio se desarrollará prácticamente en forma normal pero la concentración de selenio por gramo de tejido será baja. Por el contrario se creciera en un terreno carente de zinc su crecimiento será muy pobre pero la concentración por gramo de tejido sería normal. Golden<sup>(9)</sup> clasifica los nutrientes en dos grupos de acuerdo al impacto que tengan sobre el crecimiento humano. Los nutrientes del grupo I están constituidos por aquellos que se comportan como el selenio, es decir que aunque su deficiencia puede producir alteraciones bioquímicas importantes y signos o síntomas clínicos, no detienen el proceso de crecimiento. Los nutrientes del grupo II son constituyentes fundamentales de la estructura celular y por lo tanto su carencia ocasiona la detención del crecimiento (cuadro 1).

GRUPO I	GRUPO II
* Selenio	* Nitrógeno
Iodo	* Aminoácidos Esenciales
Hierro	* Zinc
Cobre	* Potasio
Calcio	* Sodio
Tiamina	* Fósforo
Riboflavina	Energía
Ac. Ascórbico	
Retinol	
Tocoferol	
Cianocobalamina	
Vitamina D	
Manganeso	
* sin depósitos corporales	

**Cuadro 1**

Cuando existe un balance negativo de alguno de los nutrientes del grupo I las reservas corporales (a excepción del selenio) disminuyen y comienzan a manifestarse los signos bioquímicos que caracterizan la deficiencia. Existen cambios funcionales, enzimáticos, signos y síntomas clínicos de la deficiencia pero el crecimiento y el balance de los demás nutrientes se mantiene prácticamente normal. Esta secuencia es similar para el hierro, el calcio y los otros integrantes del grupo en quienes el crecimiento puede inclusive agravar su deficiencia al aumentar las necesidades.

Por el contrario los nutrientes del grupo II determinan la detención del crecimiento. Todos se caracterizan por tener mecanismos muy energéticos para su homeostasis pero cuando uno de ellos es carente los demás nutrientes del grupo no son retenidos por lo tanto es muy difícil diferenciar por balance cual es el responsable de la detención del crecimiento. En el caso del nitrógeno esto se traduce a un aumento de las pérdidas urinarias de urea y en el caso de la energía a una mayor disipación en forma de calor, una menor eficiencia en la conversión a ATP o al depósito en forma de tejido graso. La velocidad de crecimiento es el principal determinante de sus requerimientos y sus necesidades, por los mecanismos de ahorro con que cuentan suelen ser comparativamente bajos. Es frecuente que la carencia de uno de los nutrientes del grupo I determine anorexia, la que se corrige precozmente con la incorporación del nutriente en cuestión. En este sentido es probable que la anorexia tenga como objetivo prevenir la sobrecarga de los mecanismos de excreción de los otros nutrientes del grupo que no pueden ser depositados y que no se utilizan para el crecimiento. Cabría especular sobre qué sucede cuando se obvia el mecanismo de la anorexia al utilizar vías de alimentación alternativas como la enteral o parenteral. En estos casos el exceso de energía que no puede ser disipado en forma de calor probablemente contribuya al aumento de peso a expensas de masa magra con una calidad de recuperación baja.

Numerosas situaciones clínicas podrían ser abordadas con este esquema a fin de optimizar el crecimiento de recuperación. Permite explicar el aumento de apetito y la ganancia de peso de niños que reciben suplementación con zinc. Niños cardiopatas con altas dosis de diuréticos y que tienen balances de sodio y zinc negativos es frecuente que tengan dificultades para alcanzar una adecuada velocidad de crecimiento aún a pesar de aportes muy altos de energía. En estos pacientes con insuficiencias cardíacas en un equilibrio muy inestable cabe

preguntarse especialmente cual es el efecto sobre el consumo de oxígeno de sobrecargas calóricas como las que se indican para forzar crecimiento.

No existe ningún estudio que permita establecer científicamente las bases para estimar los requerimientos nutricionales en el proceso de recuperación. Una práctica habitual para aumentar el aporte de energía es el aumento de la densidad energética de las fórmulas mediante el agregado de aceite y azúcar. Una fórmula lactea de una densidad calórica de 7.4 con el agregado de 3% de aceite y 5% de azúcar agrega un exceso relativo de calorías de 16%. Es probable que esta práctica pueda estar indicada cuando las calorías están destinadas a cubrir demandas de actividad física o necesidades aumentadas por enfermedad. Sin embargo cuando el objetivo es la recuperación nutricional es probable que las necesidades deban contemplar un aporte más equilibrado de nutrientes en especial los del grupo II. Aunque se obtenga crecimiento ¿cual es su calidad cuando el aporte energético supera las posibilidades de crecimiento de masa magra por deficiencia relativa de proteínas o zinc?

Es probable que cuando el objetivo del apoyo nutricional sea el crecimiento de recuperación los aportes deban contemplar un aumento de la ingesta a expensas de mayor volumen y no mediante el agregado de aceite y azúcar. En estos niños la velocidad de vaciamiento gástrico suele ser una complicación que limita el aporte y por tal puede limitar la velocidad de recuperación. Tuvimos la oportunidad de valorar el vaciamiento gástrico de niños desnutridos en recuperación y pudimos comprobar que el número de calorías que son vaciadas de estómago son significativamente mayores en fórmulas concentradas y en el rango de concentración de hasta el 20% (densidad calórica de .9) no existe retardo en la velocidad de vaciamiento gástrico.

Beaton<sup>(10)</sup> ha realizado recientemente una extensiva revisión de los programas de suplementación alimentaria y encontró pequeñas diferencias estadísticas —cuando las hubo— en el crecimiento de niños suplementados. Cuando se demostró algún efecto este alcanzó velocidades de 1Kg por año, es decir 2.5g/día equivalentes con una eficacia de crecimiento de 5 Kcal/g a 12 Kcalorías, muy por debajo de los suplemento de alrededor de 300-800 Kcal/día. Los estudios en terreno en el campo de la recuperación nutricional son sumamente complejos y no pueden ser discriminados del problema de la pobreza y marginalidad en el cual están circunscriptos. La argumentación de carencias de nutrientes del grupo II es una sobresimplificación del problema, sin embargo la investigación sobre las necesidades de nutrientes para la recuperación adquiere connotaciones epidemiológicas interesantes.

Un estudio realizado por Malcom<sup>(11)</sup> en escuelas de Nueva Guinea es descriptivo sobre el efecto de la suplementación en la calidad del crecimiento. Estas comunidades tenían una alimentación con predominio de carbohidratos. Tres escuelas fueron suplementadas y una mantuvo la ingesta tradicional como control. El suplemento consistió a) mayor cantidad de la misma comida (1.7 veces); b) margarina y c) leche descremada en cantidades prácticamente equivalentes (Tabla 2). Los niños que recibieron un aporte energético extra a expensas de margarina mostraron un aumento de peso pero sin aumento de talla con un significativo aumento del tejido celular subcutáneo indicativo del aumento del compartimento graso. Los niños que recibieron más comida aumentaron tanto de altura como de peso manteniendo los pliegues corporales normales. Es interesante analizar más detenidamente lo que sucedió con los niños que recibieron leche descremada. Presentaron el mayor aumento de talla con el consiguiente aumento de peso pero con una significativa disminución de los pliegues corporales. Es decir que estos niños priorizaron el crecimiento longitudinal utilizando parte de las reservas energéticas de su tejido adiposo para dar cumplimiento al programa genético. Es más difícil discriminar cuál es el componente en la leche descremada que permitió este efecto pero es probable que tenga relación con la clasificación de nutrientes que se ha esbozado.

<b>Efecto de varios suplementos sobre los incrementos antropométricos de los escolares de Bundi*</b>				
<b>Grupo</b>	<b>Control</b>	<b>Dieta extra (1.67 veces)</b>	<b>Margarina (30g)</b>	<b>Leche desc. (75g)</b>
<b>Suplemento por 13 semanas</b>				
n	35	22	22	31
Edad (años)	8.6	7.4	9.8	7.6
Talla (cm)	1.10±0.12	1.54±0.13	0.96±0.11	2.32±0.11
Peso (kg)	0.50±0.13	0.47±0.14	1.05±0.18	1.21±0.10
Pliegue tricipital (mm)	+0.17±0.13	+0.77±0.17	+2.28±0.35	-0.13±0.14
<b>Suplemento por 32 semanas</b>				
	<b>Control</b>	<b>Leche desc. (10g)</b>	<b>LECHE DESC. (20g)</b>	
n	30	30	26	
Talla	1.75±0.17	3.23±0.13	3.45±0.14	
Peso	1.34±0.18	1.98±0.14	2.92±0.13	
Pliegue tricipital	+0.78±0.18	+0.26±0.18	-0.09±0.15	
* Los datos se expresan como promedios ± error standard de la media de los incrementos en el período de estudio				

**Tabla 2**

### Referencias

- 1) Keller W. The epidemiology of stunting. In: Waterlow J.C. Linear Growth retardation in less developed countries. Nestlé Nutrition Workshop Series, Vol. 14. Raven Press, New York, 1988.
- 2) Waterlow J.C. Note on the assessment and classification of protein-energy malnutrition in children Lancet 1973; 2:87.
- 3) World Health Organization Development of indicators for monitoring progress towards health for all by the year 2000 Geneva WHO, 1981.
- 4) Guo S, Roche AF, Fomon SJ et al. Reference data on gains in weight and length during the first two years of life. J. Pediatr. 1991; 119: 355-62.
- 5) Ashworth A. Ad. Lib. Feeding during recovery from severe malnutrition Br. J. Nutr. 1974; 31: 109.
- 6) Hansen-Smith FM, Picou D, Golden M Growth of muscle fibres during recovery from severe malnutrition in Jamaican infants Br. J. Nutr. 1979; 41:275.
- 7) Mac Lean W., Graham G. The effect of energy intake on nitrogen content of weight gained by recovering malnourished children Am. J. Clin. Nutr. 1980; 33:903
- 8) Ziegler EE, O'Donnell A.M., Nelson S.E. y col. Body composition of the reference étus. Growth 1976; 40:329.
- 9) Golden M. The role of individual nutrient deficiencies in growth retardation in children as exemplified by zinc and protein in Linear Growth retardation in less developed countries J. Waterlow Eds. Raven Press NY; 1988.
- 10) Beaton G.H. Ghassemi H. Supplementary feedings programs for young children in developing countries Am. J. Clin. Nutr. 1982;35:864.
- 11) Malcolm LA Growth retardation in a New Guinea boarding school and its response to supplementary feeding Br. J. Nutr. 1970; 24: 297.