



MINISTERIO DE LA GOBERNACION

DIRECCION GENERAL DE SANIDAD

SECCION DE PUERICULTURA, MATERNOLOGIA E HIGIENE ESCOLAR

# RACION ALIMENTICIA DEL NIÑO NORMAL

por

JUAN A. RUIZ SANTAMARIA

Jefe del Servicio Provincial de Puericultura de Albacete

PUBLICACIONES "AL SERVICIO DE ESPAÑA Y DEL NIÑO ESPAÑOL"

NÚMERO 36

FEBRERO 1941

---

---

## RACION ALIMENTICIA DEL NIÑO NORMAL

por JUAN A. RUIZ SANTAMARIA

Jefe del Servicio Provincial de Puericultura de Albacete

---

La alimentación del lactante es la base de la Puericultura; resolviendo este problema, damos una gran garantía al niño.

Durante los dos primeros años, existe el peligro de los trastornos digestivos en forma más acentuada que durante el resto de la vida, haciendo subir, por lo tanto, en esta edad la cifra de la mortalidad infantil las afecciones nutritivas. Debe de hablarse de trastornos nutritivos en lugar de trastornos digestivos, ya que la asimilación de alimentos no sólo requiere las funciones digestivas designadas con DIX, por Súñer, sino que también necesita de las funciones celulares de asimilación llamadas DIN, por el mencionado profesor.

Trabajos realizados por la escuela alemana y completados por la colaboración mundial, han logrado hacer conocer el funcionamiento íntimo de la nutrición normal, base para poder ocuparse del capítulo principal de la patología del niño en su primera época.

El lactante durante este período se alimenta tan sólo de leche; alimento completo que contiene todos los principios inmediatos indispensables al organismo.

La perfecta dosificación alimenticia es de gran importancia en la nutrición infantil y en el desarrollo eutrófico del mismo, para lo que se necesita sea la alimentación suficiente en cantidad y en calidad, no careciendo de todos los elementos precisos para ésta, atendiendo al «sostenimiento orgánico», al «crecimiento o



1944

R. - 52.833

reproducción celular» y al «desarrollo» o diferenciación celular de los tejidos. Además, atiende por medio de sus funciones energética o calórica y plástica o constructiva a la reacción calórica indispensable para el desempeño de todas las funciones orgánicas y a la separación y crecimiento del edificio biológico.

Entre los elementos plásticos, se hallan las proteínas y las sales minerales, y entre los energéticos, los hidratos de carbono, las grasas y también las proteínas. Rubner estableció la correlación entre estos elementos plásticos en su «ley isodinámica», apuntando que la energía necesaria al organismo podía ser tomada con cualquier clase de alimentos, puesto que el gramo de proteína o de hidratos de carbono producen igual cantidad de calorías y también las grasas podían ser sustituidas por sus equivalentes calóricos de otros principios.

Actualmente no se admite esta ley, ya que es necesario un mínimo de cada principio inmediato y que entre ellos exista una fija correlación que debe ser la misma que existe en la leche de mujer :

1	x	3,5	x	7
caseína		grasas		hidratos de carbono

Por cada gramo de grasa, dos de hidratos de carbono ; la razón es que son antagonistas en el metabolismo orgánico. Las grasas sufren una oxidación lenta retrasando a aquél, y los hidratos de carbono se oxidan rápidamente, acelerando este mecanismo. Esta correlación va diferenciándose más a medida que el niño crece.

Se llama «coeficiente de energía o índice energético» al resultado de la suma de la cantidad calórica necesaria para el desempeño de las funciones precisas de la vida (metabolismo basal o fundamental) ; más las calorías indispensables para el desarrollo (crecimiento), unidas a las que se consumen por la vida de relación, muy reducida en los primeros tiempos (metabolismo del trabajo muscular), añadido todo esto a la cantidad calórica perdida por medio de los excretas, que según Heubner, viene a ser el 10 por 100 de las calorías necesarias por kilogramo de peso del niño en veinticuatro horas.

Este coeficiente no es fijo para todas las edades, pues existe uno para cada época del niño, alcanzando las cifras tanto más

elevadas cuanto más pequeño es éste, relacionadas todas con el crecimiento y así el prematuro, debido a que su masa corpórea no tiene relación con la superficie cutánea, ya que ésta, en un prematuro, es una pequeña reducción de la superficie de un recién nacido normal, y en cambio, la masa corpórea dista bastante de la del nacido a término ; es por esto la razón de que el prematuro tenga una gran pérdida de calor por irradiación, que debe ser compensada por una cantidad superior de calorías de las que necesita el recién nacido normal.

Los coeficientes normales de los niños criados al pecho, según Heubner, son :

Primer trimestre .....	100 calorías por día y por kg.
Segundo trimestre .....	90   »                   »
Tercer trimestre .....	80   »                   »
Cuarto trimestre .....	70   »                   »

Por posteriores adquisiciones, Stüner, hace elevar las cantidades, llegando a :

Primer trimestre .....	120 calorías por día y por kg.
Segundo trimestre .....	110   »                   »
Tercer trimestre .....	100   »                   »
Cuarto trimestre .....	90   »                   »

En las diferentes edades, y en estado de actividad muscular moderada, los requerimientos calóricos son :

A los dos años.....	75 calorías por día y por kg.	Total 925 c.
A los tres años.....	75   »                   »	Total 1.050 c.
De cuatro a cinco años.	75   »                   »	Total 1.300 c.
A los seis años.....	70   »                   »	Total 1.350 c.
De siete a ocho años...	65   »                   »	Total 1.450 c.
De nueve a diez años...	60   »                   »	Total 1.650 c.
De once a doce años....	55   »                   »	Total 1.750 c.
De trece a catorce años.	50   »                   »	Total 1.900 c.

Todos estos coeficientes son de niños normales y sujetos a modificaciones individuales propias de cada constitución, para los que no debemos ajustarnos en todo a estas cifras ; si no queremos exponerles a un peligro, hemos de tenerlas solamente como indicadoras.

Es más aproximada la cantidad de requerimientos resultante de la medición de la superficie cutánea que la del peso, utilizada ésta nada más que por su facilidad de obtención.

Para conocer la cantidad de requerimientos alimenticios del lactante, basta solamente obtener el número de gramos de leche, de azúcar, etc., que requiere un lactante de cierto peso y edad para atender sus exigencias de sostenimiento y desarrollo. La función del puericultor será prevenir los trastornos nutritivos por medio de una perfecta elección y dosificación alimenticia.

Actualmente, consideramos la ración alimenticia igual la del lactante criado al pecho como la del criado artificialmente, apartándonos del criterio de Heubner, que sostenía que las necesidades del criado artificialmente eran mayores por tener que realizar un mayor trabajo para digerir un alimento heterólogo al niño.

Los requerimientos alimenticios en los primeros días son menores, por tener que adaptarse el niño al alimento. Durante los diez primeros días, Finkelstein, calcula de 70 a 80 gramos de leche y multiplica por el número de días menos uno que tiene el niño, así, por ejemplo, el cálculo de un niño de ocho días será:  $75 \text{ grs.} \times 8 - 1 = 525 \text{ grs.}$ ; transcurridos estos días seguiremos los métodos siguientes:

#### SISTEMÁTICO DE CAMERER (de tipo empírico)

Admitirá:

Primer mes .....	500 a 600 c. c. de leche
Segundo mes .....	700 a 800 c. c. »
Tercer mes .....	900 c. c. »
Cuarto mes y en adelante.	1.000 c. c. »

Actualmente en desuso debido al criterio de Czerny, adoptado por la moderna puericultura de no pasar de 600 gramos durante las veinticuatro horas; pues las cantidades excesivas de leche conducen al raquitismo, espasmodia y anemia.

#### MÉTODOS BASADOS EN EL PESO

##### *Procedimiento de Camerer*

Primer trimestre.....	algo más de 150 c. c. por kilogramo de peso.
Segundo trimestre.....	algo menos de 150 c. c. por idem id.
Tercer trimestre.....	de 120 a 130 c. c.

##### *Otro procedimiento del mismo autor*

Primera mitad del primer trimestre...	1/5 de su peso de leche
Segunda mitad del primer trimestre...	1/6 » »
Segundo trimestre .....	1/7 » »
Segundo semestre .....	1/8 » »

##### *Método de Terrien. Para la primera semana.*

Se administrará por tomas, tantos 10 gramos como número de días tenga el niño, menos uno.

Ejemplo: Niños de seis días =  $10 \times 6 - 1 = 50$  gramos.

##### *Método de Terrien. Para los seis primeros meses.*

Se multiplica por 2 las dos primeras cifras de su peso, y el resultado será el número de gramos por toma que deberá administrarse, dando ocho tomas hasta los 5 krs., y tan sólo siete cuando se llegue al segundo trimestre. Este método se halla en pugna con el criterio actualmente adoptado por Czerny, anteriormente mencionado.

##### *Método de Pfaundler.*

Administrar la cantidad de leche igual a la décima parte del peso del niño, añadiendo de azúcar la centésima parte del mismo peso, sin pasar de 50 gramos por día, y completando con agua la cantidad suficiente hasta llegar al litro.

##### *Regla de Budin-Maurel.*

El niño necesita aproximadamente una cantidad de leche igual a la décima parte de su peso (100 c. c. por kilogramo), añadiendo

a ésta el líquido diluyente. Escherich y Finkelstein aconsejan que la décima parte de su peso tienda al alza para mejor atender sus requerimientos energéticos.

MÉTODOS BASADOS EN LA EDAD

Hasta los cinco meses seguiremos la fórmula siguiente :

M + 5 x 100      M = número de meses.

Durante la primera semana, se multiplica el número de tomas (8) por tantas veces 10 como días tenga el niño, menos uno :

Niño de cinco días, 8 tomas (10 x 5 - 1).

Niño de cuatro días, 8 tomas (10 x 4) = 320 gramos.

MÉTODOS BASADOS EN LA SUPERFICIE

1) El de Lassabliere.—Basado en la superficie cutánea se obtiene ésta multiplicando por 2,3 el perímetro torácico elevado al cuadro. 27 gramos de leche es la cantidad que corresponde al decímetro de superficie cutánea; obtiéndose esta cantidad multiplicando el perímetro torácico o la cintura por 24, o bien el perímetro torácico más cintura en centímetros por 9.

2) El de Von Pirquet.—Para facilitar los cálculos se equipara el poder calórico de las leches de mujer y de vaca. La base de este método es la correspondencia entre la superficie del intestino con los requerimientos calóricos del organismo, fundamentándose en el valor de la leche o en su equivalente calórico de otras sustancias alimenticias, y que las necesidades calóricas están relacionadas con la altura del cuerpo sentado, deduciendo que el cuadrado de la altura del cuerpo sentado, es igual a la superficie de absorción intestinal medida en centímetros cuadrados; correspondiendo a cada centímetro cuadrado de intestino una cantidad fija que sería la de un centímetro cúbico de leche por veinticuatro horas como ración máxima.

Pirquet utiliza la siguiente nomenclatura : Siqua es el produc-

to resultante de elevar al cuadrado la altura en centímetros del cuerpo sentado y corresponde a :

- SIQUA ..... Cm. cuadrado de superficie de absorción intestinal.
- NEM ..... El gramo de leche.
- DECINA ..... La décima parte del gramo de leche.
- CENTINA ..... La centésima parte del gramo de leche.
- DECINA SIQUA..... La decina referida a la siqua (al cm.<sup>2</sup> de intestino).

comprobandose que la

- Dosis máxima de leche sería la de... 10 Decinas Siqua.
- Dosis mínima de ídem sería la de..... 3 » »
- Dosis óptima de ídem sería la de..... 5 a 7 » »

Esta ración óptima intermedia, depende de la constitución, edad y condiciones fisiológicas.

NEM (de Nutrición Elementar).

NEM	= al valor alimenticio de 1 gr. leche mujer.	0'70	calorías.
TONENEM	= 1.000.000 de NEM .....	700.000	»
KILONEM	= 1.000 » .....	700	»
HECTONEM	= 100 » .....	70	»
DECANEM	= 10 » .....	7	»
NEN	.....	0,7	»
DECINEM	= 0,1 » .....	0,07	»
CENTINEM	= 0,01 » .....	0,007	»
MILINEM	= 0,001 » .....	0,0007	»

Von Pirquet relaciona con el gramo de leche todo alimento, y hace una tabla de equivalencias de los distintos alimentos con el NEM; así, habla de concentración normal de los alimentos si el número de gramos es igual a su valor en NEM.

La concentración de la leche se puede variar por medio de la adición de azúcar o de harina, o si se utiliza la leche condensada excesivamente diluída y así, según esta nomenclatura, se llama SIBO (de Simplex lac BOvinum) la concentración normal; su composición es leche al medio más azúcar. Así :

500 grs. de leche de vaca.....	500 NEM
500 grs. de agua .....	000 »
85 grs. de azúcar .....	500 »

1.000 NEM

Si realizamos la concentración de SIBO al 1,50, nos resultará que : 100 gramos = 150 NEM; a esto es lo que se designa SEXQUIBO. Su composición es :

1.000 grs. de leche de vaca.....	1.000 NEM
85 grs de azúcar .....	500 »
	<hr/>
	1.500 NEM

Desígnase SEXQUABO, a la leche de la misma concentración y valor alimenticio; pero en cantidad menor. Así :

750 grs. de leche de vaca .....	750 NEM
250 grs. de agua .....	000 »
125 grs. de azúcar .....	750 »
	<hr/>
	1.500 NEM

Si la concentración es doble, se designa con el nombre de DUBO (de DUplex BOvinum). Un litro de leche de vaca de esta forma contiene 2.000 NEM, realizándolo de la siguiente manera :

1.000 grs. de leche de vaca .....	1.000 NEM
170 grs. de azúcar .....	1.000 »
	<hr/>
	2.000 NEM

Si conservamos la anterior concentración, pero utilizando la harina, la designaremos con DUFA (DUplex FARina), siendo su composición la siguiente :

1.300 grs. de leche de vaca .....	1.300 NEM
80 grs. de harina .....	400 »
50 grs. de azúcar .....	300 »
	<hr/>
	2.000 NEM

Esta nomenclatura es complicada, y se presta fácilmente a la confusión.

Las designaciones de ración alimenticia (hechas en los distintos períodos por las que pasan toda experimentación) para cubrir los requerimientos energéticos, han estado sujetas a las diferen-

tes etapas de «Empirismo» y de «Observación racional», hasta llegar al método científico Heubner o de la calorimetría.

«La primera etapa o de Empirismo», no sólo fué de la madre y del profano, sino también del mismo médico, que imitando las leyes de la naturaleza y ajustándose de tal forma a ellas con rigurosa inflexibilidad desgraciaron el método; siendo su mejor beneficio la práctica de la lactancia natural, y el mayor de sus defectos la utilización de leches heterólogas puras sin dilución alguna. Esta etapa duró hasta mitad del siglo XIX.

«La segunda etapa o de Observación racional», comienza por las atinadas indicaciones de Guillot, con la práctica de la doble pesada antes y después de tetar al niño, y con las pesadas periódicas, marcando el aumento sucesivo de peso del lactante normal, relacionando éste con la cantidad de leche que necesita. Posteriormente, contribuyen con sus aportaciones Ahlfeld, Camerer, Hähner, Peiffer, Feer. Este último realiza deducciones derivadas de la observación de su propio hijo. Principalmente, se ocupó de la curva ponderal en los niños lactados al pecho y comenzó a marcar diluciones en la lactancia artificial, fijando grandes pausas de intervalos; siendo todo esto el anticipo de «la tercera época o era científica» a la que llegamos con Heubner, implantando el concepto de la calorimetría. Luchando al principio contra la fuerte reacción que esta doctrina despierta en una época en que toda modificación o idea nueva era considerada como un atentado a las doctrinas clásicas, con su constancia y clara explicación de este método logra interesar a Fede, el cual le ayuda a instaurar su procedimiento calorimétrico.

La calorimetría basada en la fisiología de la nutrición se apoya en los estudios físico-químicos, y para su práctica puede realizarse de forma directa recluyendo en un recinto al niño para recoger el calor que desprende; siendo esta práctica inadmisibles, por no amoldarse el niño a un reposo indispensable, de movimientos, de palabras, etc. Por lo anteriormente expuesto es por lo que se utiliza la calorimetría indirecta, que puede ser :

a) Por el conocimiento del valor calórico de los principios inmediatos, que componen los alimentos, método que necesita un período de observación no inferior a veinticuatro horas, lo que dificulta su práctica en los niños y no establece, por lo tanto,

distinción entre el estado de vigilia y el del sueño; el reposo y el movimiento, etc., tan distintos en cuanto a la producción calórica se refiere, debido a lo cual está también en desuso este procedimiento.

b) Por la metabolimetría, que es la que determina el gasto de energía, midiendo el calor producido por un organismo en un tiempo mínimo, basado en la intensidad de los cambios gaseosos respiratorios, originada en dicho tiempo, es en la actualidad, y luego de grandes controversias, aceptada por todos los autores. Los Estados la utilizan para calcular las necesidades de las poblaciones, ya civiles como penales o del ejército, haciendo los cálculos a base de individuos sanos.

Designa Heubner por «coeficiente energético» la cantidad de calorías necesarias por kilogramo de peso en niños normales, siendo aconsejable una cierta flexibilidad para con estas cifras que marcan los requerimientos energéticos, pues no se debe olvidar el relacionar estas cantidades con la constitución de cada niño.

El metabolismo basal es la cantidad de calorías que el niño necesita producir por metro cuadrado de superficie cutánea y hora para el sostenimiento de las funciones indispensable para la vida.

*Metabolimetría.*—Consta ésta de estudios difíciles y engorrosos para la determinación del metabolismo basal.

Existen las tablas de Du Bois, Fales y Benedict, en las que dan las cantidades necesarias para un organismo, pero siempre sujetas a pequeñas variaciones dependientes de la personalidad de cada uno.

La práctica de este procedimiento exige: 1.º, la permanencia del lactante en ayunas por lo menos de cuatro a cinco horas; y 2.º, que el niño se halle dormido para que no aumente su actividad muscular, falsificando de esta forma la verdad, y a este fin, Rietschel, utiliza el somnífero, con el que obtiene la inmovilización, sin que esta sustancia haga modificar el metabolismo ostensiblemente, ya que todos los hipnóticos reducen las funciones de relación.

Para realizar el cálculo del valor alimenticio de cualquier alimento solamente habremos de descomponer el mismo, multiplicando por los equivalentes calóricos de los principios inmediatos.

1 gr. de albúmina desprende .....	4,1 c.
1 gr. de hidrato de carbono desprende .....	4,1 c.
1 gr. de grasa desprende .....	9,3 c.

Recordando la composición de la leche de vaca, obtendremos su valor energético por una simple multiplicación:

Si la concentración de la caseína es de 3 %.....	30 × 4 = 120 c.
Si la concentración de la grasa es de 3,5 %.....	35 × 9 = 315 c.
Si la concentración de la lactosa es de 4,5 % .....	45 × 4 = 180 c.
	—————
	615 c.

Resulta que un litro de leche de vaca tiene 615 calorías; por lo tanto, la «leche al medio» y con el 5 por 100 de azúcar tendrá 300 c. + 200 c. = 500 c.

Explicación:

$$300 + 200 = \frac{600}{2} + \text{el } 5\% \times 4 \text{ es } = a \ 5 \times 4$$

La «leche al tercio» con el 5 por 100 de azúcar y el 1 por 100 de grasa tiene: 200 c. + 200 c. + 90 c. = 490 c.

Explicación:

$$200 = \frac{600}{3}; 200 = 5\% \times 4. \text{ o sea } 50 \times 4; 90 = 10 \times 9$$

La «leche al cuarto» constará de tres cuartas partes de leche por una cuarta parte de agua.

Así, en 100 gramos de mezcla habrá: 15 gramos de leche y 25 gramos de agua.

$$\text{Si } \frac{1 \text{ gr.}}{75 \text{ gr.}} = \frac{0,6 \text{ c.}}{x} \text{ } x = 45 \text{ c.}$$

Comparándola con la leche de mujer, resulta un déficit de 70 — 50 = 20 calorías. Las 50 son las 45 calorías anteriormente indicadas, aumentadas, ya que la cifra de 615 calorías por litro



Para la reconstrucción de un litro de leche condensada igual a la de vaca, se debe utilizar la quinta parte de pasta de leche de la cantidad que se desee obtener en totalidad; si queremos administrarla al medio le daremos una parte de leche condensada con 10 de agua, y si a los dos tercios añadiremos una parte de leche condensada a siete partes y media de agua.

Si se ha de practicar la lactancia con una leche en polvo para su reconstrucción parecida a la de vaca, mezclaremos 125 gr. (1/8) con 875 gr. de agua (7/8), y para calcular la ración hemos de recordar :

- 1.º La cantidad de calorías que necesita administrarse.
- 2.º La cantidad de calorías que tiene aquella leche por gramo.
- 3.º Que la reconstrucción de la leche es al 1/8.
- 4.º Que una cucharada pequeña de leche en polvo pesa 2 gramos y una grande 6.

Enero de 1941.

