

Archivos hace 75 años

ACTUALIDADES

Facultad de Ciencias Médicas de Buenos Aires. Instituto de Pediatría y Puericultura
 Profesor: Dr. Juan P. Garrahan

LOS GLUCIDOS EN LA ALIMENTACION ARTIFICIAL DEL LACTANTE

POR EL

DR. JOSE M. ALBORES

El niño de los primeros meses, necesita para su crecimiento y desarrollo, un alimento que desde el punto de vista *cuantitativo* cubra con su valor energético, expresado por lo general en calorías, las necesidades siguientes por kilo de peso:

<i>Meyer y Nassau</i> (48):		<i>Glanzmann</i> (29):	
Metabolismo basal	45 cal.	Metabolismo basal	... 50 cal.
Crecimiento	... 50 „	Actividad muscular	25 „
Trabajo muscular	10 „	Impulso de crecimiento	.. 15 „
Pérdida con las excreciones	10 „	Actividad digestiva	5 „
		Calorías perdidas	5 „
Total	... 115 „	Total	... 100 „

Dicho alimento debe proporcionar, desde el punto de vista *cuantitativo*, ciertos y determinados materiales que emplea el organismo para la construcción de sus propias células y que no es capaz de fabricar a partir de otras sustancias, algunos aminoácidos como la lisina, triptófano, etc., y determinados minerales, así como reguladores o excitantes más o menos específicos y siempre necesarios —vitaminas, hormonas y fermentos—⁽⁵³⁾. Debe recibir asimismo una cantidad de agua que se calcula entre 150 c.c. y 200 c.c. por kilo de peso.

La leche de mujer, cuando la madre en un ambiente adecuado se alimenta en forma variada y completa, reúne el óptimo de condiciones.

Seguimos pensando como Schlossmann⁽⁶³⁾, que el médico debe convertirse en un fanático consciente de la crianza del niño al pecho, pues a pesar de los adelantos que en materia de alimentación artificial del lactante se han venido efectuando en los últimos sesenta años (1947) (se ha escrito sobre la superioridad de la alimentación artificial con respecto a la natural), la obtención de un alimento que la sustituya es todavía hoy un ideal inalcanzable.

Entre los sustitutos de la leche de mujer se encuentra la leche de vaca que ya fué empleada por los pueblos primitivos en la alimentación artificial del lactante. En el siglo pasado, se conocieron las diferencias en la composición química de una y otra leche, y de ahí el intento de varios investiga-

dores de introducir modificaciones en la leche de vaca, hasta hacer de la misma, un alimento lo más semejante posible a la leche de mujer. Entre ellos debemos citar a Felipe Biedert, a cuyo impulso nacieron las leches maternizadas.

Con los progresos de la ciencia se fué conociendo, aparte de otras propiedades, la composición química exacta de la leche de mujer y a medida que se fueron ampliando dichos conocimientos se fué obteniendo preparados dietéticos cada vez más parecidos al específico y podemos decir que en la actualidad, con diluciones de leche de vaca y agregados de otras sustancias, se pueden obtener alimentos de composición química muy similar a la leche de mujer.

La razón de la orientación de los esfuerzos hacia la obtención de leches maternizadas parece ser lógica y científica.

Si el niño sano y normal necesita alrededor de 150 gr. de leche de mujer por kilo de peso, lo mejor es preparar un alimento con la cantidad de prótidos, lípidos, glúcidos, sales, vitaminas y agua que sea capaz de cubrir los citados requerimientos alimentarios.

Composición de la leche de mujer.—En 150 gr. de leche de mujer hay 2,25 gr. de prótidos, 6 gr. de lípidos y 10 gr. de glúcidos (25). Estos 150 gr. de leche proporcionan por kilo de peso algo más de 100 calorías, repartidas en la siguiente forma:

	Grs.	Cal.	Cal.
<i>Prótidos</i> ...	2,25	× 4,1 =	9,22
<i>Lípidos</i> ...	6	× 9,3 =	55,8
<i>Glúcidos</i> ...	10	× 4,1 =	41
Total			106,02

Si obtenemos el por ciento de prótidos, lípidos y glúcidos, nos dan en forma aproximada 10, 50 y 40, respectivamente.

Esta misma proporción se obtiene haciendo diluciones de leche de vaca con agregados de cocimientos de cereales o harinas, grasa y azúcar, constituyendo el fundamento de las leches maternizadas.

Pero, ¿hemos resuelto con ello el problema de la alimentación artificial del lactante? Al parecer no. Y decimos esto, porque desde hace muchos años la gran mayoría de los pediatras, tanto nacionales como extranjeros (Finkels-tein, Glanzmann, Acuña, Schweizer, Garrahan), han obtenido los mejores resultados con diluciones de leche de vaca en cocimientos y agregados de azúcar, siendo este tipo de alimento, desde el punto de vista de la composición de las sustancias energéticas, bastante diferente al de la leche de mujer.

La diferencia fundamental reside en la distinta proporción de lípidos y glúcidos. De acuerdo a esto, en la alimentación artificial del niño de los primeros meses, resultaría conveniente disminuir el número de calorías, suministradas por las grasas, a expensas de los hidratos de carbono. Asimismo, consideramos importante disminuir las grasas a expensas de las proteínas inespecíficas.

La experiencia de los maestros que nos han orientado durante nuestra actuación en el Instituto de la Cátedra de Pediatría, constituye un valioso aporte para sostener este concepto, que trataremos de fundamentar en el desarrollo de esta exposición.

ACTUALIDADES

disponemos a profundizar el conocimiento relativo a necesidades de glúcidos en el lactante y al metabolismo de los mismos. Con tal objeto hemos recogido abundante información bibliográfica, la cual, sumada a la experiencia práctica ya citada, nos autoriza a dar mayor jerarquía a los glúcidos que los lípidos en la alimentación artificial del lactante.

Como ello requiere una explicación detallada, hemos resuelto dividir esta exposición en tres partes: en la primera se analizan los argumentos que sustentan los partidarios de las leches maternizadas y similares; en la segunda se describen las funciones que los glúcidos desempeñan en el organismo, porque se necesitan suministrar al lactante cantidades crecidas de los mismos y en la tercera, el tipo de glúcido que debemos usar preferentemente.

Los principales defensores del agregado de grasa en la alimentación del lactante son Mayer y Nassau⁽⁴⁹⁾, entre los extranjeros, y entre nosotros Escudero^(11, 16, 17), y San Martín⁽⁶⁰⁾. Gaing⁽²⁴⁾, emplea con buenos resultados la leche hipergrasosa ácida.

Entre las numerosas razones que los pediatras citados invocan para proceder así, podemos citar las siguientes:

1º *En esta forma se obtiene un alimento cuya composición química asemeja a la leche de mujer, alimento natural e insustituible en la alimentación del lactante.*

Con respecto a este punto dice Garrahan⁽²⁶⁾: “las diluciones y agregados tendientes a obtener una mezcla de composición similar a la leche de mujer, han fracasado, según la experiencia de muchos pediatras”.

Dos grandes maestros de la pediatría alemana, Finkelstein y Bessau nos explican los motivos por los cuales con este tipo de alimentos no se han obtenido buenos resultados.

Finkelstein se refiere en especial al contenido en grasa del alimento artificial y dice⁽²¹⁾: “que en general se considera necesario en la alimentación, un contenido en grasa no demasiado escaso.

No debe ser tan grande como en la leche de mujer, ya que muchos niños no toleran tanto en el “medium” leche de vaca”.

El segundo de los autores nombrados, Bessau, considera que la proporción de hidratos de carbono en todo alimento artificial que se prepare sobre base de diluciones de leche de vaca, debe ser mayor que en el alimento específico. Y en una comunicación, del año 1938, escribe lo siguiente: “mis experiencias me permitieron deducir que la concentración más eficaz es la del 10 % de lactosa, en la leche diluida. La leche de mujer tiene 7 %, la alimentación artificial exige una concentración mayor. Este resultado concuerda con la experiencia común de agregar cantidades de azúcar relativamente grandes en la alimentación infantil para mejorar sus resultados.

La razón por la cual la alimentación exige una cantidad mayor de lactosa que la leche de mujer, reside en la circunstancia de que la digestión de esta última se produce con mayor rapidez que en las mezclas artificiales y mucha lactosa es absorbida durante la más larga estada del quimo en las porciones superiores del conducto gastroenteral”.

Si la cantidad de hidratos de carbono que se suministra al lactante alimentado con leche de vaca es relativamente escasa, se producen trastornos debido a la falta de fermentaciones, ya que según Bessau, las fermentaciones bacterianas producen ciertas sustancias cuya falta puede ser el origen de un trastorno nutritivo. Con este criterio, después de prolongados y pacíficos estudios, ha conseguido preparar un alimento capaz de reproducir una

las propiedades biológicas de la leche de mujer, la presencia del bacilo bífido en el intestino grueso del lactante y mediante el cual los niños realizan progresos cuanti y cualitativos que según las experiencias del propio autor y de otros que lo han empleado, son muy satisfactorios. Y en el alimento de Bessau el 80 % de las calorías son suministradas por los glúcidos, correspondiendo solamente un 12 % a los lípidos (⁷).

En síntesis, podemos establecer que *el lactante alimentado con leche de vaca, requiere más glúcidos y menos lípidos que el alimentado con leche de mujer.*

2º *La falta de lípidos ocasiona trastornos serios.*

Existe en fisiología alimenticia, la ley de la isodinamia, enunciada por Rubner, según la cual una sustancia alimenticia equivale a otra y puede sustituirla siempre que ambos aporten el mismo número de calorías (⁵⁴).

La ley enunciada por Rubner no puede sostenerse en la actualidad, desde que se ha demostrado que existe un mínimo proteico, debido a que las proteínas aportan un cierto número de aminoácidos llamados indispensables, que no pueden ser fabricados por el organismo a expensas de otras sustancias.

Una vez cubierto ese mínimo proteico, ¿pueden sustituirse entre sí los glúcidos y lípidos en su totalidad?

Es indudable que los glúcidos no pueden ser sustituidos totalmente por los lípidos. Si esto ocurre, aun dando cantidades óptimas de todos los otros elementos del régimen alimentario —agua, sales y vitaminas— se presenta el síndrome de la acidosis (⁴³), caracterizado por la palidez y vómitos, acetouria, ácido diacético, y oxibutírico en la orina. La ingestión de hidratos de carbono hace desaparecer estos síntomas.

En lo que se refiere a la sustitución de los lípidos por los glúcidos, las experiencias efectuadas durante la guerra anterior por von Pirquet parecían haber demostrado que se cumplía la ley de la isodinamia. El citado pediatra hizo experiencias en animales domésticos, en cuya alimentación se sustituyó los lípidos por los glúcidos, no presentan los mismos ningún síntoma de enfermedad.

V. Pirquet (⁵⁰), hizo lo mismo con lactantes, llegando a la conclusión de que *las grasas eran innecesarias en la alimentación del niño de la primera infancia.*

Estas experiencias adolecen de un defecto: que fueron efectuadas durante un lapso muy corto, y si bien está aceptado unánimemente que los hidratos de carbono pueden transformarse en grasas, como veremos en la segunda parte, un mínimo de estas últimas sustancias son indispensables por dos motivos: a) que las grasas vehiculizan en su fracción insaponificable las vitaminas A y D, de las cuales el niño necesita 3000 U. I. y 350 U. I., respectivamente (⁶¹).

Cuando la vitamina A falta en la dieta, se producen una larga serie de trastornos oculares, de la piel, del crecimiento, vías respiratorias, aparato urogenital, sistema nervioso central, etc. (⁶⁰). El raquitismo se presenta cuando hay carencia de vitamina D.

Sin embargo, consideramos más práctico y seguro suministrar al niño las citadas vitaminas mediante algunos de los productos comerciales, que no agregar una cantidad de grasa cuyo contenido vitamínico se ignora.

b) El organismo necesita para su normal funcionamiento, una serie de ácidos grasos no saturados (linoleico, lignocérico, araquidónico y clupadónico), llamados impropriamente vitamina F (⁷⁰) por Evans.

ACTUALIDADES

171

Los ácidos grasos no saturados parecen desempeñar funciones mucho más importantes que los saturados. Desde hace muchos años Terroide demostró que existe en el organismo una grasa de "constitución" o elemento "constante" cuya cantidad ha sido fijada por Klem⁽³⁹⁾, en un 2 % del peso del cuerpo, que no desaparece por el ayuno, no se modifica con la alimentación, con funciones seguramente fundamentales para la vida de la célula, que está formada por *ácidos grasos insaturados unidos a los fosfolípidos*.

Por el contrario, en el tejido celular subcutáneo y perivisceral se encuentra la grasa "metabólica" o fracción "variable" con valor esencialmente energético, que varía con el tipo de grasa ingerida y con distintas proporciones de ácidos grasos saturados e insaturados. Y aún esta misma grasa de depósito necesita una determinada proporción de ácidos grasos insaturados para poder cumplir sus funciones.

El organismo, como ocurre con ciertos aminoácidos, es capaz de sintetizar algunos ácidos grasos insaturados, como lo han comprobado las investigaciones de Schoenheimer y Rottembarg⁽⁶⁴⁾, quienes suministrando ácidos grasos saturados en que un grupo metínico (CH), está sustituido por deuterium, encuentran en los depósitos ácidos grasos insaturados con deuterium (hidrógeno pesado). La desaturación probablemente se efectúa en las paredes intestinales y muy especialmente en el hígado, donde podría intervenir el lipocaico⁽²³⁾, la hormona segregada por las células alfa de los islotes de Langerhans del páncreas y la colina, constituyentes de la lecitina.

Estos ácidos serían, según Lathes, los únicos capaces de oxidarse y suministrar energía, pudiendo desempeñar asimismo importantes funciones en los procesos de óxidoreducción como aceptadores de hidrógeno.

Por otra parte, Burr y Burr⁽¹²⁾, en ratas sometidas durante largo tiempo a una dieta exenta de sustancias grasas, pero con todas las vitaminas conocidas, observaron la aparición de lesiones renales, detención del crecimiento en los animales jóvenes, necrosis cutánea con caída del pelo y muerte.

Evans⁽¹⁸⁾, demostró también que los machos se hacían estériles y que las hembras presentaban abortos y hemorragias.

Todos estos trastornos, se curan o previenen mediante el suministro de ciertos ácidos grasos insaturados, o de alimentos que los contienen, como la manteca, tocino y aceite de lino.

Para Burr, todo el cuadro se debería a que los animales de sangre caliente son incapaces de sintetizar estos ácidos, opinión que ha sido extendida al hombre por Brown⁽¹⁰⁾.

Debemos agregar que el número de estos ácidos indispensables ha disminuido desde que pacientes investigadores han demostrado que algunos de ellos, como ocurre con el araquidónico, puede sintetizarse a partir del araquídico, quedando actualmente como tales el linoleico y linolénico.

Como vemos, en estas experiencias las alteraciones se producen cuando hay una privación total, absoluta y prolongada de lípidos, lo que de ninguna manera autoriza a suponer que tales trastornos pueden presentarse en niños a los cuales sin necesidad de agregarles un complemento de manteca o de crema de leche en su ración alimentaria, se da una cantidad de sustancias grasas que en la gran mayoría de las veces está por encima del óptimo.

Quisiéramos agregar algunas palabras en lo referente a las necesidades de lipoides (en esta denominación incluimos los esteroides, fosfátidos y cerebrósidos⁽⁵⁵⁾), puesto que hace muchos años Stepp preconizó un mínimo indispensable de los mismos en las dietas.

Estas sustancias desempeñan funciones importantísimas: así el colesterol

(¹⁴), constituye un elemento protector del impulso nervioso, entra en la constitución de las membranas celulares y se admite que es el precursor de los ácidos biliares, hormonas sexuales masculinas y femeninas, hormonas corticosuprarrenales y vitamina D, los fosfátidos actúan como intermediarios en el metabolismo de las grasas neutras facilitando su transporte y oxidación posterior, la lecitina integra la membrana de las células, la cefalina sería, según Howel, indispensable para la coagulación de la sangre, desempeñando estas dos últimas un papel importante y aun no bien conocido en la fisiología del sistema nervioso. En el crecimiento celular, la lecitina y el colesterol por su gran hidrofilia serían indispensables (¹³).

Sin embargo, se puede afirmar que no existe un mínimo indispensable de estas sustancias. Está perfectamente demostrado que el organismo es capaz de sintetizar el colesterol, pues con una alimentación exenta del mismo, se sigue eliminando y en la sangre persiste a la misma concentración.

Se acepta que esta síntesis se puede hacer a expensas de las grasas neutras, aunque existen argumentos que hacen pensar en su origen a partir de los glúcidos, como ocurriría en las levaduras que son capaces de sintetizar ergosterol de los polisacáridos (⁴⁰).

Lo mismo pasa con los fosfolípidos, siendo probable que la colina y la colamina se obtengan de algunos aminoácidos.

3º *Hay que dar al niño una cantidad óptima de lípidos.* Con respecto a este punto, constituye un hecho conocido, que para cada una de las sustancias fundamentales que entran en la constitución de nuestros alimentos existe un *mínimo*, un *óptimo* y un *máximo*.

Se acepta que el lactante necesita una cantidad de lípidos (incluimos en esta denominación las grasas neutras y los lipoides), cuyo óptimo oscila entre 2 y 3 gr. por kilo de peso (²).

Si empleamos diluciones de leche de vaca en cocimiento de cereales o harinas al medio o a dos tercios con el agregado de glúcidos hasta un 10 % a razón de 150 c.c. del total de la dilución por kilo de peso, admitiendo que 100 c.c. de leche contienen de 3,5 a 4 gr. de lípidos, se suministra una cantidad de sustancias grasas que oscila entre 3 y 4 gr. por kilo de peso, con lo que cubrimos ampliamente sus necesidades (²⁵).

Consideramos asimismo que entre el *óptimo* y el *máximo*, existe para cada sustancia, una zona manejable que varía con el quimismo intestinal, la tolerancia individual y la proporción de las otras sustancias del alimento (²²), muy variable para cada una de ellas, y para cada niño o grupo de niños. Ocurriría algo parecido a los medicamentos en lo referente a su acción *terapéutica* y *tóxica*.

La experiencia ha demostrado que existen niños a los cuales un agregado suplementario de grasa puede producir estreñimiento si se acompaña de una administración considerable de albúmina y escasos glúcidos y acción laxante si existen muchos hidratos de carbono fermentescibles y escasos prótidos. La insistencia en el suministro de grasa puede ocasionar trastornos serios, constituyendo la grasa como muy acertadamente lo dice Glanzmann (³⁰), una espada de dos filos. Dichos trastornos son siempre serios en aquellos niños que presentan intolerancia para la misma.

¿Qué ocurre, por el contrario, con los hidratos de carbono? El empleo de dos o más glúcidos de naturaleza coloidal y cristaloides, es siempre bien tolerado. Es raro que el agregado de los mismos, aun en proporciones que parecen enormes (ya hemos indicado que en el alimento de Bessau constituyen el 80 % del aorte calórico), produzcan trastornos. Las razones de

esta mayor tolerancia la daremos más adelante, pero desde ya debemos establecer que entre el óptimo y el máximo de los mismos, existe, a diferencia de lo que ocurre con los lípidos, una zona manejable muy amplia. De ahí que cuando necesitamos aumentar el número de calorías, siempre resultará más seguro hacerlo a expensas de los glúcidos.

4º *Se pueden dar grandes cantidades de grasas sin peligro de producir el síndrome de la acidosis.*

Para establecer este concepto es preciso basarse en estudios efectuados en adultos por Shaffer⁽⁶⁵⁾, Wilder y Winter⁽⁷⁸⁾, Woodyat⁽⁷⁹⁾, etc. De acuerdo a la fórmula establecida por este último autor $G = 2 (H \text{ de } C \text{ Prot})$, la cantidad de grasas que puede suministrarse para que aparezca la acidosis, teniendo en cuenta la composición de la leche de vaca, es muy elevada⁽⁶²⁾.

En esta fórmula Woodyat considera que una molécula de glucosa es capaz de metabolizar tres de ácido graso, mientras que muchos investigadores, entre ellos Lusk y Shaffer⁽⁶⁶⁾, creen que sólo se metabolizan dos moléculas.

De ser exactas estas ideas, la cantidad de lípidos que se pueden suministrar sería bastante menor que la establecida por la fórmula de Woodyat.

Asimismo, es preciso llamar la atención sobre el hecho que nosotros consideramos de suma importancia, que estas determinaciones han sido efectuadas en adultos y no pueden ser aplicadas al lactante por las siguientes razones:

a) Una parte de los glúcidos que el niño ingiere, los necesita para su crecimiento —se sabe desde Warburg que sin glucolisis no hay crecimiento—. La cantidad que puede utilizar para metabolizar los ácidos grasos es menor que la que dispone el adulto.

b) Como consecuencia de la glucolisis aumenta el ácido láctico de la sangre, el que tiende a hacer bajar PH de la misma.

c) El hígado del niño tiene menor cantidad de glucógeno que el adulto⁽³⁴⁾, lo que condiciona una mayor facilidad para la formación de cuerpos cetónicos.

d) Como para evitar la cetosis, cuando los glúcidos son escasos, el organismo recurre a los prótidos y requiriendo el niño un mínimo proteico mayor que el adulto, la consecuencia de la hiperdestrucción de las albúminas pueden ser serias. Si se la trata de remediar agregando proteínas, se produce un aumento de las combustiones.

FUNCIONES QUE DESEMPEÑAN LOS GLUCIDOS EN EL LACTANTE

Casi todos los pediatras están de acuerdo en que el niño necesita mayor cantidad de glúcidos que el adulto, siendo después del agua, según Glanzmann⁽³¹⁾, las sustancias nutritivas más importantes.

Las necesidades del niño en hidratos de carbono, se calculan de 10 a 15 gr. por kilo de peso —70 a 80 % más que el adulto que trabaja— aceptándose asimismo como lo hemos expuesto en la página 3, que estas dosis son mayores en el niño en alimentación artificial. De ahí que varíen las cantidades aconsejadas por los diversos autores, como lo indica el siguiente cuadro:

Necesidades calóricas porcentuales del lactante

Autor	Calorías	Prótidos	Lípidos	Glúcidos
Escudero (⁴²)	100	14	50	36
Rondoni (⁵⁶) (Leche de mujer) 143 gr.	100	11	51	38
Holt y Fales (³⁷)	100	10	50	40
Heyman (³⁵)	100	7,5	47,4	45,1
Bessau (¹⁵)	100	7	25	68
Bessau (¹⁸)	100	6,5	12,1	81,4

Existen numerosas razones que permiten explicar esta mayor necesidad de glúcidos, pues aparte de la función que desempeñan como *fuentes de calor y de energía, economizadora de lípidos y prótidos, antiacidóticos, etc.*, parecen jugar un papel importante en el crecimiento del niño.

HIDRATOS DE CARBONO Y CRECIMIENTO

En este punto seguiremos a György (³³), quien considera fundamental la glucólisis en el proceso del crecimiento.

Se entiende por glucólisis, el desdoblamiento de una molécula de glucosa en dos de ácido láctico. (Otros autores dan esta designación a la transformación de glucosa en anhídrido carbónico y agua (⁴¹). Este desdoblamiento se presenta en la mayoría de los tejidos normales cuando se encuentran en condiciones anaeróbicas (atmósfera de nitrógeno).

Cuando estos tejidos disponen de suficiente cantidad de oxígeno acuden al mecanismo de la oxidación total, de mucho mayor rendimiento, obteniéndose como productos finales, agua y anhídrido carbónico.

Por el contrario, las células que constituyen los tumores malignos, en presencia de oxígeno o de nitrógeno, transforman la glucosa en ácido láctico. Se denomina glucólisis "aerobia" a la propia de los tumores malignos, mientras que a la de los tejidos se la llama "anaerobia".

Sin embargo, entre las células del tejido adulto y las células en vías de crecimiento típico —como ocurre en las del lactante— existen algunas diferencias.

En las células adultas hay una glucólisis anaerobia, que desaparece fácilmente en presencia de oxígeno, no produciéndose este fenómeno con la misma facilidad en las células del individuo joven que posee una gran inclinación a la glucólisis aerobia. En estas células, cuando el oxígeno es escaso, podría formarse ácido láctico. Hay algunos argumentos valiosos que permiten sostener estas ideas.

Estudios efectuados en cortes esplénicos de ratones durante la lactancia y desarrollo, demuestran cierto paralelismo entre la intensidad de la glucólisis y la tendencia al crecimiento.

Si en el ser humano se dosa la cantidad de ácido láctico que existe normalmente en la sangre del prematuro, recién nacido normal, lactante y en el individuo adulto, se puede demostrar dicho paralelismo.

Así György encontró con respecto al adulto un aumento de ácido láctico en la sangre del lactante, aumento que puede llegar al 100 % en los recién nacidos prematuros según V. Creveld, con eliminación intensa por la orina.

Este aumento del ácido láctico se acompaña de un descenso del PH y de la reserva alcalina —factores que se explican junto con otros detallados

en páginas anteriores— la facilidad con que el lactante presenta el síndrome de la acidosis, así como una disminución de la glucemia.

Las determinaciones de glucemia efectuadas en el Instituto de Pediatría, en lactantes sanos y enfermos nos han dado cifras más bajas que las comúnmente aceptadas para el adulto ⁽¹⁾, en lo que están de acuerdo todos los autores. (Estas determinaciones, así como las curvas de glucemia que se obtienen en el lactante mediante la ingestión de dosis variadas de monosacáridos y la inyección subcutánea de adrenalina, insulina, etc., serán objeto de una futura comunicación del Dr. Garrahan con la colaboración de Ruiz, Bonduel y Morán). Una parte de la glucosa podría transformarse en ácido láctico.

El fenómeno de la glucolisis en las células del lactante quedaría sin explicar si aceptamos que es necesario para que se produzca, la presencia de condiciones anaerobias.

Parece, sin embargo, como lo dice György, que en las células en crecimiento, cualquier disminución de oxígeno puede impedir la desaparición del ácido láctico.

Y estas condiciones se encuentran en los capilares cuya sangre es pobre en oxígeno a causa del desprendimiento del mismo y del ingreso de ácido carbónico.

Factores capaces de modificar la glucolisis.—Podemos dividirlos en dos grandes grupos: aquellos que dependen de la capacidad glucolítica de la célula, en proporción con la cantidad de fermento activo que posee, y los factores del medio que la rodean, entre los que debemos citar la presión del oxígeno, el equilibrio acidobásico, los fosfatos séricos y las estaciones que actúan modificando las condiciones en que desarrolla su actividad la célula.

Presión del oxígeno.— La influencia del mismo se puede evidenciar mediante la experimentación y la clínica.

Pruebas experimentales.—Si se colocan ratones —como lo ha hecho Hentschel— en una atmósfera de oxígeno con 4,5 % de anhídrido carbónico, se observa una inhibición del crecimiento y una disminución del contenido de ácido láctico en la sangre; sustituyendo en estas experiencias el oxígeno por el aire, siempre con la misma proporción de anhídrido carbónico, los animales crecen como los testigos que se mantienen en el medio atmosférico creado por el aire ordinario y en la sangre se encuentra una cantidad de ácido láctico dos veces y media mayor que los animales criados en la mezcla de oxígeno y anhídrido carbónico.

Un hecho al parecer raro, es que si a estos animales se les hace respirar oxígeno puro, el crecimiento no se altera en forma llamativa, lo que podría explicarse porque en estas circunstancias, faltando el anhídrido carbónico que existe en los centros respiratorios, la respiración es menos profunda, con lo que se produciría una menor oxigenación de los tejidos.

Loos encontró una disminución del 40 % de lactacidemia en adultos que respiraron una mezcla rica en oxígeno.

Pruebas clínicas.—Un ejemplo típico de lo que venimos diciendo, lo constituye (V. P. Phaundler), la osteoartropatía néumica hipertrofiante, caracterizada por los dedos en palillos de tambor que presenta en afecciones del corazón y pulmones y en la que la sangre revela una cantidad de oxígeno inferior a lo normal.

Equilibrio acidobásico.—La alcalosis aumenta y la acidosis disminuye

la glucolisis. Es muy raro que se presenten alteraciones, pues el organismo mediante modificaciones humorales, respiratorias y renales, no permite grandes variaciones del PH de la sangre.

Fosfatos del plasma.—En 100 c.c. de plasma del niño, se calcula que existe entre 5 y 6 mgr. de fosfatos, cantidad que disminuye cuando avanza la edad. En el adulto hay entre 3 y 4 mgr. (76).

Esta cantidad elevada de fosfatos, se explica por las funciones importantes que desempeñan en el organismo del niño, donde no sólo participan activamente en el proceso de osificación, sino también mediante la "fosfatosis" (formación de ésteres de hexosafosfatos), interviene en el metabolismo intermedio de los glúcidos.

El fósforo sería un activador del glucógeno y de la glucosa, hecho demostrado por primera vez por Harden en las levaduras, siendo su presencia indispensable para que se efectúe normalmente el metabolismo glucídico.

Pfaudler denomina a los fosfatos "hormona inorgánica" del crecimiento y al ácido láctico "hormona orgánica".

Influencia de las estaciones.—Si bien el lactante crece en cualquier época del año, observaciones minuciosas parecen haber demostrado que en la primavera este crecimiento es mayor. Las determinaciones bioquímicas de la sangre han demostrado un aumento de ácido láctico, de los fosfatos y de las sustancias alcalinas, que revelarían la intensidad mayor de la glucolisis en los meses de primavera.

Hidratos de carbono, agua y crecimiento.—Dice Finkelstein en su "Tratado de las Enfermedades del Lactante", que el crecimiento se encuentra ligado al consumo simultáneo de agua, albúmina, sales e hidrato de carbono —con la colaboración indispensable de las vitaminas— y "si la albúmina constituya la *sustancia fundamental* de la imbibición (proceso de gran importancia en el crecimiento), los hidratos de carbono representan la *fuerza principal*, con cuyo concurso se acumulan en los tejidos, las sustancias que tienen la propiedad de atraer agua (22).

Según György, el principal mérito de Finkelstein al crear el círculo de absorción del agua basado en observaciones clínicas, reside en el hecho de incluir a los glúcidos en dicho círculo, calificándolo como hemos visto, de fuerza principal, pero sin explicar cómo se produce esta acción.

Es probable que la glucolisis acidificando el medio, actúe favoreciendo los fenómenos de imbibición de los coloides estimulando asimismo la reproducción de las células. Se considera de importancia el hecho de que cada gramo de glucógeno sea capaz de retener 3 gramos de agua.

Glucógeno y crecimiento.—El crecimiento celular consta, desde el punto de vista histológico, de dos etapas: la primera pasiva, caracterizada por un aumento de volumen de la célula, y la segunda de crecimiento celular activa, en la que se efectúa la división celular.

Los estudios histológicos de Jordán han demostrado que durante la fase de hipertrofia celular hay un aumento notable del glucógeno, el que desaparece por completo cuando se produce la división.

No forzamos los hechos al suponer que el glucógeno ha sido utilizado por la célula para reproducirse.

(Continuará).