

La sangre ya enriquecida con suficiente oxígeno, regresa de este modo por las grandes *venas pulmonares* a la *aurícula izquierda* del corazón. De la aurícula izquierda pasa por medio de una válvula de un solo sentido al *ventrículo izquierdo*. El ventrículo izquierdo bombea la sangre a través de una válvula, a la más grande de las arterias, la *aorta*. Esta gran arteria es la que lleva la sangre al resto del cuerpo. Después de pasar por los capilares, entra a las venas y así vuelve al lado derecho del corazón.

Hablamos anteriormente de dos circulaciones. Una, llamada *circulación pulmonar* que comprende el circuito de la sangre del corazón a los pulmones y de nuevo al corazón. Otra, la gran circulación que lleva la sangre a todo el cuerpo, se llama *circulación sistemática*. Todavía hay una tercera, la *circulación portal*; pero ésta no es realmente cíclica. La circulación de la vena porta incluye el sistema de venas que recogen de las vellosidades intestinales el material digerido y lo lleva al hígado.

a) Explique la circulación de la sangre.

b) Describir los elementos formes.

CAPÍTULO No. XVII

METABOLISMO Y NUTRICIÓN

Definiremos Metabolismo como la totalidad de los procesos químicos necesarios para mantener vivas las células corpóreas, estos se pueden dividir en dos fases importantes; la de construcción o anabolismo y la de la destrucción o catabolismo.

El metabolismo es un término amplio y los procesos que incluye suelen agruparse bajo varios mecanismos:

El metabolismo de la energía, que se refiere a los mecanismos por los cuales el organismo transforma el alimento en energía. El metabolismo de los carbohidratos es en esencia - el metabolismo de la glucosa y de las sustancias afines. El metabolismo del nitrógeno designa los procesos que se encargan de los aminoácidos y otros compuestos proteínicos. El metabolismo de las grasas se refiere a los cambios químicos en los que entran en juego grasas y sustancias similares.

Metabolismo basal: La intensidad metabólica basal (IMB) es la expresión de la cantidad de energía que utiliza el organismo cuando está en condiciones basales.

Es la cantidad de energía empleada por el organismo únicamente para mantenerse vivo, sin gasto adicional por la digestión ni por movimientos musculares.

Se obtienen condiciones basales cuando un individuo no ha ingerido alimento durante las últimas 12 horas, ha permanecido extendido en forma tranquila durante 30 minutos antes de que comience la medición y ha permanecido extendido tranquilamente, pero despierto, cuando se efectúa la medición.

Metabolismo de los carbohidratos:

Existen tres clases principales de azúcares simples: - glucosa, fructuosa y galactosa, derivados de la hidrólisis (digestión) de los azúcares dobles, su absorción es en el tubo digestivo, pasan al hígado donde los azúcares simples se convierten en glucosa y se almacena en forma de glucógeno.

El glucógeno es un polisacárido de gran peso molecular, compuesto de unidades de glucosa unidas por enlaces alfa-glucosídicos.

El papel del hígado en el almacenamiento de los hidratos de carbono fue descubierto por el fisiólogo Claudio Bernard, mediante análisis del contenido en glucosa de la sangre entrante y saliente del hígado inmediatamente después de una comida, con el resultado de que había mucho más azúcar en la primera que en la segunda. El análisis del tejido hepático demostró a su vez que aparecía nuevo glucógeno simultáneamente. Entre las comidas el glucógeno del hígado es transformado de nuevo en glucosa, y la concentración de glucosa en la sangre que abandona el hígado es superior a la de la sangre que entra en el mismo. De esta forma Bernard comprobó que el hígado conserva aproximadamente constante la concentración de la glucosa en la sangre durante todo el día.

El hígado puede acumular suficiente glucógeno para suministrar glucosa durante 12 a 24 horas; después de este tiempo debe conservar la glucemina mediante la conversión de otras sustancias, principalmente aminoácidos y grasas en glucosa.

El uso principal que se da a los carbohidratos y las grasas en el cuerpo humano es la liberación de energía para sintetizar ATP, la fuente de energía directamente utilizable en las reacciones celulares.

Como la glucosa es el origen más importante de energía para todas las células, su concentración en la sangre deberá conservarse por encima de cierto mínimo que se considera de unos 80 mgs., por 100 ml. de sangre. El cerebro es el primer

órgano que sufre si la concentración es menor, pues, en contraste con muchas otras células del organismo, las cerebrales no pueden guardar cantidades apreciables de glucosa y su capacidad para utilizar grasas o aminoácidos como fuente de energía es muy limitada. Cuando el nivel de glucosa es bajo, y no se suministra al cerebro una cantidad adecuada de combustible, aparecen síntomas semejantes a los que acompañan a la falta de oxígeno, confusión mental, convulsiones, inconsciencia y muerte.

Las células musculares también pueden transformar la glucosa en glucógeno para su almacenamiento, pero el glucógeno muscular solo sirve como depósito local de combustible, propio únicamente para el trabajo de las contracciones, pero no para regular la glucemia.

En el hígado, pero no en las fibras musculares, está contenida la enzima glucosa-6-fosfatasa, lo cual convierte la glucosa-6-fosfato en glucosa libre, destinada a la corriente sanguínea.

Además de su almacenamiento en forma de glucógeno o de su oxidación para dar energía, la glucosa puede transformarse en grasas de reserva siempre que el suministro de glucosa sobrepase las necesidades inmediatas, el hígado procede a su conversión en lípidos, que serán fuentes de energía en otra ocasión futura.

Durante mucho tiempo se ha sabido que el sujeto engorda si come grandes cantidades de dulces y almidones, y también que la fécula de maíz o de trigo dado como pienso al ganado y a los cerdos se convierte en grasa de mantequilla y tocino. El funcionamiento del hígado en el metabolismo de los carbohidratos, se regula por la interacción compleja de cuatro hormonas: Insulina del páncreas, Cortisol de la porción cortical de la misma y hormona del Crecimiento de la Hipófisis.

a) Definir el Metabolismo Basal.

b) Describa el Metabolismo de los carbohidratos.

Metabolismo de las grasas:

Las grasas contienen en cierta proporción varias clases de ácidos grasos. Al ingerir la grasa de la carne o aceites, estos lípidos deben ser transformados, principalmente en el hígado, en el tipo de grasas características de los seres humanos. La grasa del tejido adiposo, además de estar disponible para convertirse en energía en caso de ser necesario, sirve como almohadilla para algunos órganos internos y como capa aislante debajo de la piel, con la cual se evita la pérdida demasiado rápida de calor. La oxidación de los ácidos grasos no progresa adecuadamente hasta que se disponga de ácido oxalacético, derivado principalmente del metabolismo de los hidratos de carbono, para que se condense con la acetilcoenzima A, formada a partir de los ácidos grasos.

Los diabéticos, cuyo metabolismo de los hidratos de carbono es irregular sufren así mismo un metabolismo anormal de las grasas, de modo que ciertos productos nocivos, llamados cuerpos cetónicos suelen acumularse en la sangre y eliminarse por la orina.

Las grasas, lo mismo que las proteínas son componentes estructurales de las membranas nuclear, mitocondrial y plasmática.

El metabolismo de las grasas está en parte regulado por hormonas de la Hipófisis y de las suprarrenales, y en parte por hormonas sexuales, pero los detalles de esta regulación no son por entero comprendidos. Algunos trastornos funcionales graves del hígado pueden tener por secuela la ausencia casi completa de grasas de los tejidos usualmente adiposos, lo que señala que estos materiales deben ser incluidos de alguna manera por el hígado antes de ser almacenados.

Metabolismo de las proteínas y aminoácidos:

La mayoría de aminoácidos que penetran al hígado por la vena porta se separan de la sangre y se almacenan temporalmente. Más adelante algunos reingresan en la sangre y son llevados a las células para su incorporación a nuevas proteínas. Los experimentos en que se han utilizado aminoácidos con "nitrógeno pesado", han demostrado que las proteínas del organismo están siendo constantemente desintegradas y reconstruidas.

Si para el régimen alimenticio figuran más aminoácidos que los necesarios para las síntesis de las proteínas celulares, unas enzimas hepáticas extraen el grupo Amino de los aminoácidos, proceso que se conoce con el nombre de desaminación.

Otras enzimas reúnen los grupos amínicos separados con bióxido de carbono para formar un desecho llamado Urea; el cual es transportado por la corriente sanguínea a los riñones y excretado por la orina.

Los remanentes de los aminoácidos dejados después de la desaminación, son simples ácidos orgánicos. La armazón carbónica de algunos aminoácidos, llamados aminoácidos "Glucogénicos", puede convertirse en glucosa o glucógeno; el de otros da el residuo de cuerpos cetónicos, por lo que se conocen como aminoácidos "Cetógenos". Las proteínas como tales, apenas se almacenan en el organismo; las utilizadas en caso de agotamiento de grasas e hidratos de carbono no se acumularon como proteínas sino que son las enzimas y proteínas estructurales propiamente dichas de las células.

La regulación hormonal del metabolismo de las proteínas y aminoácidos es todavía más obscura que la de los lípidos. Como el proceso del crecimiento es esencialmente el depósito de nuevas proteínas y la hormona hipofisaria del crecimiento debe intervenir en cierta medida en esta regulación metabólica de las proteínas, también toman parte de las hormonas sexuales y algunas de la corteza suprarrenal.

c) Describa el metabolismo de las proteínas.

NUTRICION Y DIETA

Los procesos químicos que mantienen la vida son muy complejos, y muchos de ellos misteriosos.

La nutrición es la serie de fenómenos a través de los cuales cualquier ser viviente -planta o animal- ingiere alimento, lo absorbe, lo emplea y lo aprovecha. En el hombre, su salud, su aspecto y no poca parte de su felicidad dependen en gran proporción de los alimentos que escoge para comer. Una buena nutrición es el resultado de ingerir los alimentos debidos en cantidades adecuadas para permitir al cuerpo desempeñar bien su trabajo. Por eso, el hombre debe comer alimentos que formen o reconstruyan los tejidos, que produzcan energía para sus actividades y que regulen sus funciones corporales, como el crecimiento, por ejemplo.

Todo eso se realiza mediante procesos químicos complicadísimos cuya investigación científica ocupa a millares de sabios. Uno de los primeros investigadores fue el químico alemán Justo von Liebig.

Liebig hizo muchos descubrimientos. La mayoría de ellos son complicados problemas de química, incomprensibles para los no iniciados en esa ciencia; pero otros son de alcance común: cualquiera puede comprender la importancia del moderno espejo, por ejemplo. Hizo notables estudios para determinar qué sucede al cocinar los alimentos, en la digestión y en los demás procesos, mostrando cómo se produce el calor del cuerpo humano. Descubrió el tipo adecuado de alimento para los niños de pecho y preparó un extracto de carne de vaca conocido en el mundo entero. Enseñó de qué viven las plantas, cómo obtienen su alimento del aire y del suelo y qué fertilizante necesitan. Inventó una nueva clase de pan y estableció la manera de analizar el agua para descubrir si es pura.