

Las sustancias extractivas que producen el sabor de la carne son: La creatina y las bases púricas (Xantina e Hipoxantina que al oxidarse dan al ácido úrico) Las sales minerales se caracterizan por su porcentaje, las dominantes son potasio y fósforo.

#### P E S C A D O

Es un alimento sumamente parecido a la carne y a los huevos, estas 3 sustancias pueden reemplazarse en la dieta uno con otro.

Entre los peces grasos se tiene a la trucha y la macarela, además en todos ellos entran cantidades apreciables de vitaminas.

#### De Dieta

#### C A P I T U L O N º 5

#### D I G E S T I O N

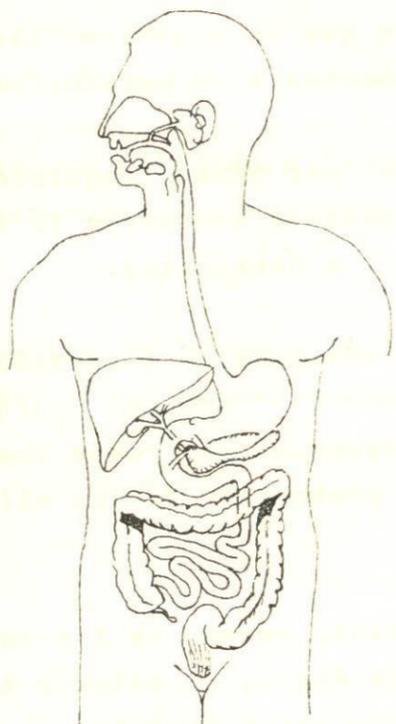
Se llama Digestión al conjunto de procedimientos orgánicos o bioquímicos que un organismo lleva a cabo para incorporar los alimentos a su metabolismo.

La Digestión en el ser humano requiere de complejos procedimientos, existiendo una serie de cambios especiales para cada uno de los nutrientes.

Los principios inmediatos, o sean glúcidos, lípidos y proteínas son digeridos cada uno mediante sistemas específicos, consideraremos aquí todos los pasos de la Digestión desde la prehensión de los alimentos hasta la defecación.

La digestión comienza cuando se llevan los alimentos a la boca el olor de éstos, el color y la forma estimulan ciertos nervios que van a producir la secreción en el tubo digestivo de sustancias que son las encargadas propiamente de digerir los alimentos.

Estas sustancias son principalmente las enzimas, las cuales cambian la naturaleza química de los alimentos facilitando así su absorción y su incorporación al metabolismo.



Los alimentos son triturados en la boca donde son mezclados con la saliva la cual tiene 2 funciones básicas, la primera es humedecer los alimentos y lubricarlos para facilitar la deglución del bolo alimenticio, la segunda es poner en contacto los alimentos con una muy importante enzima llamada amilasa optialina la cual degrada los almidones o azúcares.

Después de ser deglutido el bolo alimenticio pasa al esófago y luego a la bolsa del estómago, el cual en condiciones normales acepta de 1,500 a 2,000 c.c. de contenido.

Aquí se lleva a cabo una serie de transformaciones que como veremos más adelante, convierten el bolo alimenticio en quimo, pasando el quimo al intestino delgado donde a merced de las enzimas y otras sustancias se transforma en quilo. Es en este estado de quilo cuando pueden ser absorbidos los alimentos nutricionales a través de las vellosidades intestinales y las placas de Peyer.

Lo que no es absorbido en el intestino delgado pasa al intestino grueso en donde se reabsorben el agua y los electrolitos iniciándose allí la putrefacción de los desechos para formar los excrementos.

Las putrefacciones del intestino grueso se llevan a cabo mediante la existencia de la flora bacteriana normal además tiene hasta flora bacteriana la función de sintetizar la vitamina K o factor antihemorrágico.

Finalmente se lleva a cabo la excreción o salida de los productos de desecho mediante el acto de la defecación lo cual viene a finalizar el ciclo de la digestión.

#### DIGESTIONES ESPECIFICAS

##### DIGESTION DE LOS AZUCARES

Los glúcidos o azúcares se digieren mediante la acción de varias enzimas, y se consideran que el único azúcar utilizable para nuestro organismo es la glucosa, por lo tanto todos deben de ser transformados en glucosa.

Destacan la función de la amilasa, salival y pancreática lo cual como ya habíamos dicho destruye los almidones y los transforma en azúcares, por lo general llegan al intestino como lactosa, sacarosa y maltosa, siendo allegados para las enzimas lactasa, sacarasa y maltasa los cuales los transforman en glucosa.

##### DIGESTION DE LOS LIPIDOS O GRASAS

Este se lleva a cabo a merced de enzimas especializados que son las liposas, gástrica y pancreática las cuales desdoblan grasas a formas más sencillas para poder ser absorbidas; es muy importante la función de las sales biliares las cuales son secretados junto con la bilis (taurocolato y glicocolato de sodio), cuya función es actuar como detergentes, es decir subdividen las grasas en pequeñas gotas lo cual facilita la acción de las enzimas

Así que los azúcares son absorbidos por la vía capilar sanguínea, las grasas se absorben por la vía linfática o quilífera la cual se encarga de conducir las grasas a sus lugares de metabolismo.

#### DIGESTION DE LAS PROTEINAS

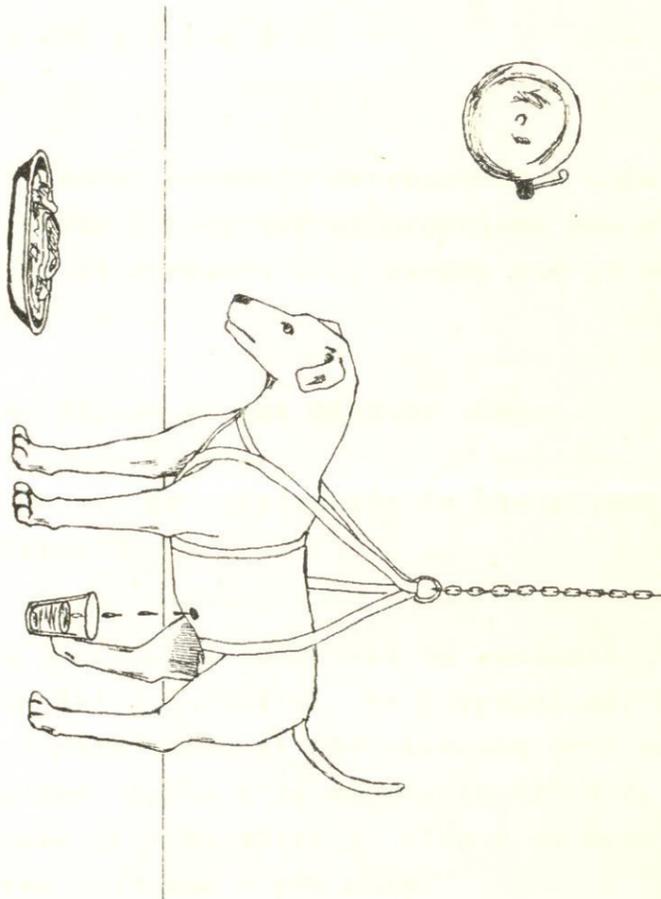
Esta es quizás la más complicada de todas las digestiones mencionadas se lleva a cabo mediante conjuntos complejos de enzimas con el objeto de degradar a las proteínas a su forma más simple que son los aminoácidos. En el estómago encontramos también la renina la cual tiene por objeto degradar las proteínas de la leche.

En el intestino delgado encontramos la tripsina y la quimiotripsina aparte de un conjunto de enzimas proteolíticas llamados en general erepsina.

Existen una serie de aminoácidos necesarios por el buen funcionamiento de la vida, once de los cuales no pueden sintetizar el organismo humano y por tanto necesita tomarlos ya sintetizados en sus alimentos, a estos aminoácidos se les llama "esenciales".

Como veremos en el próximo capítulo, el metabolismo de estos tres grupos de nutrientes llamados también macronutrientes o principios inmediatos es sumamente importante y complejo, ya que cualquier desequilibrio en la digestión y metabolismo de ellos es causa de graves trastornos.

APUNTES



ESQUEMA DEL EXPERIMENTO DE PAVLOV

## CAPITULO N° 6

## METABOLISMO

Se llama metabolismo al conjunto de reacciones químicas que tienen por objeto incorporar al organismo los elementos nutricios y su correcta utilización por el mencionado organismo.

El metabolismo se divide en dos grandes ramas:

ANABOLISMO.- Es decir, la utilización de los elementos nutricios.

Y

CATABOLISMO.- Es decir, las funciones de excreción.

La función básica del metabolismo, es proporcionar la energía necesaria para mantener los procesos vitales, se llama metabolismo basal a la mínima cantidad de Energía que se requiere para mantener la vida y se mide en calorías por metro cuadrado y por hora.

Decimos que los metabolismos se valoran en calorías, una caloría es la cantidad de calor necesaria para elevar un grado centígrado, la temperatura de un kilogramo de agua destilada.

Siendo el metabolismo una verdadera combustión orgánica veremos que es necesario la presencia del oxígeno, el cual tomamos de la respiración y como se produce  $\text{CO}_2$  y agua como productos de desecho, los cuales también son -

eliminados del organismo también, formando parte del catabolismo, la excreción de estos productos resultantes del proceso se lleva por el aparato respiratorio.

Los ciclos metabólicos son sumamente diferentes para cada uno de los macronutrientes aunque todos ellos tienen una misma finalidad que es producir energía bajo la forma de Trifosfato de Adenosina (A.T.P.) lo cual es el catalizador de energía de las uniones químicas de todo el anabolismo.

El metabolismo de los azúcares tiene como principal finalidad la obtención de energía para la contracción y relajación muscular, la glucosa absorbida se deposita en el hígado donde se transforma en glucógeno hepático que es la forma de almacenamiento de la glucosa, cuando es necesario se transforma nuevamente en glucosa sanguínea o hemática gracias a la acción de una hormona que se produce en el páncreas llamada insulina, es la producción de esta hormona es deficiente o bloqueado por una o alguna causa pueden presentarse serios trastornos metabólicos.

Llegada la glucosa al músculo se transforma en glucógeno muscular el cual puede seguir 2 ciclos metabólicos el de Krebbs que hace uso del oxígeno y el de Ebden Meyer Hoff que no necesita del oxígeno para realizarse. No entraremos aquí en detalles bioquímicos ya que se necesita de un conocimiento más o menos somero de las reacciones químico orgánicas para poder interpretar los esquemas de los ciclos metabólicos.

El metabolismo de los lípidos o grasas se lleva a cabo mediante una serie de oxidaciones entre las que destacan la teoría de Knop de la B oxidación la cual nos explica la total utilización de las grasas y sus productos venales de excreción como son el agua y el Bióxido de Carbono.

Los azúcares no utilizados se almacenan en el organismo bajo la forma de grasas, es decir se transforman en lípidos. También las grasas no utilizados son almacenados, los principales sitios de almacenamiento son el tejido conjuntivo, el mediostoma y la cavidad abdominal.

Las proteínas se metabolizan en el hígado y se obtienen 3 productos finales de desecho como son agua  $\text{CO}_2$  y urea.

La urea es manejada por el sistema renal para su correcta eliminación del organismo, ya que su acción es tóxica si se almacena produce el temido estado de uremia -- que casi siempre es mortal.

Como vemos el metabolismo general pasa casi totalmente sobre el hígado y los trastornos a este órgano pueden producir severos problemas metabólicos que pueden llegar a ser no compatibles con la vida.

## C A P I T U L O N º 7

## E N E R G I A

Ya dijimos en el capítulo anterior, que la energía necesaria para las oxidaciones biológicas se manifiesta con calor, este calor se mide en calorías unidades ya definidas y es interesante conocer que la producción calórica está en relación con la cantidad de oxígeno consumido y bióxido de carbono producido.

Los trabajos sobre este tipo de problemas calorimétricos.

## C A L O R I M E T R I A

Hotwart y Colt inventaron el primer calorímetro animal. Este tenía un dispositivo para inyectar Oxígeno y otro para extraer el oxígeno junto con el  $\text{CO}_2$  procedente de la respiración.

En esta cámara se ponía a la persona con la que se iba a experimentar la cámara tenía una cama, mesa, sillas, bicicleta fija y mancuernas, se mantenía a la persona - el tiempo suficiente procurando que llevara una vida -- normal, se le administraban alimentos valorados previamente y se recogía su orina para determinar el Nitrógeno excretado y se medía el oxígeno introducido en la cámara.

El oxígeno que salía junto con el  $\text{CO}_2$ , se calculaba el oxígeno consumido y el  $\text{CO}_2$  formado.

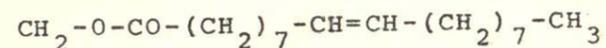
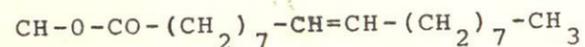
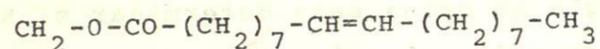
El  $\text{O}$  llega al organismo con la respiración, la anoxia se presenta muchas veces en las grandes altitudes como "MAL DE MONTAÑA" debido a la falta de la presión del Oxígeno. La anemia produce Hipoxia por falta de Hb. también se origina por la presencia de  $\text{CO}$ , ya que éste forma un compuesto muy estable con la Hb; también la acción de algunos medicamentos que causan oxidación de la Hb. pueden provocar anoxia, ya que la transforman en meta Hb. que no se cambia con el  $\text{O}$  y por lo tanto, la actividad respiratoria de cociente respiratorio de los metabolitos. Es la relación en volumen de  $\text{CO}_2$  producido a  $\text{O}$  consumido durante las oxidaciones biológicas.

#### COCIENTE RESPIRATORIO DE $\text{CH}_2\text{O}$

Los carbohidratos dan:  $6 \text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$  proveniente de  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{O}_2$

$$\text{C.R. (H. de C.)} = \frac{\text{CO}_2}{\text{O}_2} = \frac{6 \text{CO}_2}{6 \text{O}_2} = \frac{6 \times 22.4}{6 \times 22.4} = 1$$

#### C.R. LIPIDOS



#### A P U N T E S

## GRASA NEUTRA

C = 57

H = 104

O = 6



$$\text{C.R. LIPIDOS} = \frac{CO_2}{O_2} = \frac{57}{80} = 0.71$$

## COMPOSICION DE LAS PROTEINAS DE LA CARNE

77.466 CO<sub>2</sub>

19.258 O<sub>2</sub>

$$\text{Por lo tanto C.R.} = \frac{77.466}{96.724} = 0.801$$

Gr.- Glúcidos = 1

Lípidos = 0.71

Proteínas = 0.801

Para cada gramo de Nitrógeno que se elimina en forma de Urea.

Tendremos un gramo de N urinario que corresponde a 6.25 gr. de proteínas que representan la absorción de 5.92 Lts. de O<sub>2</sub>.

1 gr. de N<sub>2</sub> = 6.25 gr. de proteínas y = 4.75

1 gr. de N<sub>2</sub> = 6.25 gr. de proteínas y = 4.75 Lts. O<sub>2</sub>

Siendo ésto correspondiente a una producción de 26.51 calorías.

Calorimetría indirecta conociendo el O<sub>2</sub> consumido y el CO<sub>2</sub> expulsado, y el N<sub>2</sub> urinario, puede conocerse en qué medida se han consumido CH<sub>2</sub>O grasa y proteínas y la cantidad producida de calor en calorías por ejemplo:

Una persona consumió 400 litros de Oxígeno, eliminó 340 de CO<sub>2</sub> y 12 gr. de N<sub>2</sub> calcular la cantidad de proteínas metabolizadas.

12 x 6.25 (factor) = 75 gr. de proteínas metabolizadas.

12 x 5.92 (factor para C<sub>2</sub>) = 71 litros de O<sub>2</sub>

12 x 4.75 (factor para CO<sub>2</sub>) = 57 litros de CO<sub>2</sub>

Por lo tanto 400 lts. de O - 71 = 329 lts. O<sub>2</sub>

Por tanto 340 lts. de CO<sub>2</sub> - 57 = 283 lts. de CO<sub>2</sub>

$$\text{El C.R.} = \frac{CO_2}{O_2} = \frac{283}{329} = 0.860 \text{ C.R. (de esta persona)}$$

Cada litro de O<sub>2</sub> consumido equivalente a 0.622 gr. por CH<sub>2</sub>O.

Cada litro de O<sub>2</sub> consumido equivale a 0.249 gr. de lípidos.

Por lo tanto el resultado será.-

Para una persona con cociente respiratorio de no Protéico de 0.86 será:

PROTEINAS = 75 gr. x 4 cal. = 300 kal. producidas

GLUCIDOS = 204.6 gr. x 4 kal. = 738 cal. producidas

LIPIDOS = 82 x 9 kal = 738 cal. producidas

La energía necesaria para una persona normal por día son 2,500 cal. total calórico producido = 1,776 calorías.

OTRO EJEMPLO:

Una persona consume:

420 lts. de O<sub>2</sub>

Elimina 360 lts. de CO<sub>2</sub> Estos datos los da él.

Elimina 15 gr. de N<sub>2</sub> URINARIO

Consumo 220 gr. de CH<sub>2</sub>O

Consumo 77 gr. grasas

OJO, éstos se buscan ver al final del problema

Qué cociente respiratorio no protéico tiene y qué producción calórica presenta.-

$$15 \text{ N}_2 \times 5.92 \text{ (Factor del O}_2\text{)} = 89$$

$$15 \text{ N}_2 \times 4.75 \text{ (Factor del CO}_2\text{)} = 71$$

420

89

331 Lts. de O<sub>2</sub>

360

- 71

289 Lts. de CO<sub>2</sub>

$$\text{C.R.N. Prot.} = \frac{\text{CO}_2}{\text{O}_2} = \frac{289}{331} = 0.87$$

PARA UN COCIENTE RESP. DE 0.871

$$\text{H de Carbono} = 0.666 \text{ Gr/Lt} - \text{de O}_2 \times 331 = 220$$

$$\text{Grasas} = 0.232 \text{ Gr/Lt} \text{ de O}_2 \times 331 = 77$$

$$331 \times 0.666 = 220 \text{ Gr. de CH}_2\text{O}$$

OJO: así se sacan los datos de la nota de arriba

$$331 \times 0.232 = 77 \text{ Gr. de Grasa}$$

RESULTADOS.-

$$15 \times 6.25 = 93.75 \text{ Gr. de Proteínas} \times 4 \text{ (cal)} = 375 \text{ cal.}$$

$$220 \text{ Gr. de Hidratos de Cx(cal)} = 880 \text{ cal.}$$

$$77 \text{ Gr. de Grasas} \times 9 \text{ (cal)} = 693 \text{ cal.}$$

$$\text{Total calórico prod.} = 1948 \text{ cal.}$$

Influjo de la dieta y el trabajo mecánico sobre el metabolismo de un hombre de 61 a 63 kgs.

Dieta y estado	Calor producido		Calor perdido			
	24h	aumento trabajo	H <sub>2</sub> O ev. Rad. y Cond	trabajo		
	cal.	%	cal.	cal.		
Sin alimento y en reposo	1976		380	1596		
Más azúcar y agua reposo	2023	2.4	590	1494		
Más azúcar y trabajo	2868	45.2	845	1727	243	
Más prot. (carne en gran cantidad) más azúcar, más agua en reposo	2515	27.2	614	1901		
Proteínas, más carne más trabajo	3370	70.5	855	1235	1901	234

TABLA DE VALORES CALORICOS POR M<sup>2</sup> Y POR HORA

6 -- 53.00	16.5 - 45.30
7 -- 52.45	17 - - 44.80
8 -- 57.78	17.5 - 44.03
8.5 - 51.20	18 - - 43.25
9 -- 50.54	18.5 - 42.70
9.5 - 49.42	19 - - 42.32
10 - 48.50	19.5 - 42.00
10.5- 47.71	20-21- 41.43
11 - 47.71	22-23 - 40.82
12 - 46.75	24-27 - 40.24
13 - 46.35	28-29 - 39.81
16 - 43.72	28-29 - 39.81

CIFRAS PARA  
VARONES

TABLA DE VALORES CALORICOS POR M<sup>2</sup> Y POR HORA

6 -- 50.63	13.5 - 42.10
6.5 - 50.23	14 - - 41.45
7 -- 49.12	14.5 - 40.74
7.5 - 47.84	15 - - 40.10
8 -- 47.00	15.5 - 39.40
8.5 - 46.50	16 - - 38.85
9-10- 45.90	16.5 - 38.30
11 - 45.26	17 - - 37.82
11.5- 44.80	17.5 - 37.40
12 -- 44.28	18-19 - 36.74
12.5- 43.58	20-24 - 36.18
13 -- 42.90	20-24 - 36.18

CIFRAS PARA  
MUJERES

Regulación calórica.- En condiciones normales existe un equilibrio entre calor producido y calor perdido del -- hipotálamo, integra la reacción responsable del equilibrio térmico a través de su influencia sobre las diversas neuronas.

El hipotálamo funciona como un termostato fisiológico y regula la necesidad de producir calor y la de perderlo.

El organismo pierde calor, por orina, vaporización del sudor, vaporización respiratoria y radiación y conducción a través de la piel.

Suponiendo las necesidades energéticas de una persona - en 3000 calorías, el organismo debe quemar grasas y CH<sub>2</sub>O en una cantidad que proporcione más calorías, es decir - el equilibrio calórico de ambas sustancias reunidas, ha de encontrarse entre 2000 y 3000 calorías.

Dentro de límites normales nos parece muy importante la proporción nutritiva de grasas y CH<sub>2</sub>O aún cuando las grasas cubran las necesidades energéticas (este ejemplo podemos apreciarlo en un paciente de COMA DIABETICO).

En cambio si no se dan grasas sea cual fuere la cantidad de H de C, administrados se producen enfermedades carenciales por la falta de ac. grasos.

No saturados o esenciales no debe olvidarse que las grasas llevan disueltos algunos agentes vitamínicos A, E, D y K.

Entre los fosfolípidos se encuentra la lecitina, la cual como contiene colina previene la degeneración grasa del hígado (en la yema del huevo).

## C A P I T U L O 8

### REQUERIMIENTOS BASICOS EN LA DIETA

Hemos hablado en capítulos anteriores, sobre la necesidad de aportar macro nutrientes en la dieta.

La dieta de los habitantes de los diversos puntos del planeta es muy distinta, y la proporción comparativa de la energía derivada de los diferentes tipos de alimentos es muy variable aún en el mismo pueblo.

En el Mexicano promedio, el 45% de la energía, la producen los carbohidratos, el 40% proviene de las grasas y un 15% aproximadamente de las proteínas, el Mexicano pobre tiene una aportación energética derivada casi totalmente de los Carbohidratos, llegando a ser más del 80% de energía que gasta, proporcionada por los Azúcares.

La ingesta de Proteínas por su parte es muy importante, ya que deben restituirse las que diariamente se gastan, las proteínas de más alto valor Biológico son las de origen animal. (Carne, leche, huevos y pescado) estudios realizados recientemente, han demostrado que se requiere un mínimo de 45 Gr. de proteínas de origen animal diarias, aunque algunos autores opinamos que este requerimiento es de 1 gr. por kilogramo de peso por día; estas proteínas deben de contener todos los aminoácidos indispensables.