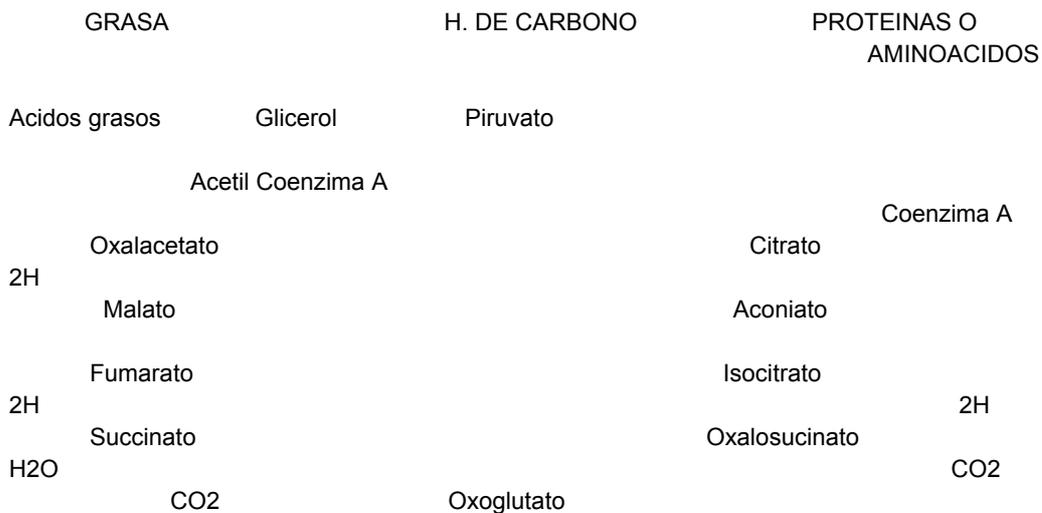


FISIOLOGIA Y BIOQUIMICA EN EL AYUNO

¿Qué sucede en un organismo cuando le privamos del aporte calórico?.

Previamente, expondremos en resumen el metabolismo del cuerpo humano cuando éste recibe el aporte calórico normal. Este aporte se basa en los 3 llamados PRINCIPIOS INMEDIATOS: Glúcidos (azúcares e Hidratos de Carbono), Lípidos (grasas) y Proteínas. También son necesarias las sales y las vitaminas. Estos principios inmediatos son asimilados de distinta forma a través de nuestro aparato digestivo; transportados por la sangre, van a llegar a un proceso único llamado CICLO DE KREBS, a partir del cual se transformarán en la energía necesaria para nuestro organismo. Los Principios Inmediatos llegan por distintas vías a este ciclo, según se ve en el esquema siguiente:



Así funciona nuestro cuerpo cuando está perfectamente alimentado. Pero, ¿qué ocurre cuando no hay aporte calórico?. Vamos a ver cómo el organismo vive de sus reservas y cómo lleva estas reservas hacia ese ciclo antes señalado para que allí se transformen en la energía necesaria para sobrevivir.

El primer hecho que constatamos es que el organismo tiene reservas. Algunos dicen que éstas se miden según el peso. En un hombre de unos 70 kg. y 1'70 m. de altura, las reservas de principios inmediatos son las siguientes:

- Glucosa o H. de C.: 300 gr. (4 cal/gr.)= 1.200 Kcal. Duran unas 24 horas.
- Grasa: 10 a 11 kg. (9 cal/gr.)= 100.000 Kcal. Duran más de 40 días y en sujetos muertos aún hay reservas. Es la más importante (GRANDE COVIAN).
- Proteínas: 10'5 kg. (4 cal/gr.)= 45.000 Kcal. Apenas se consumen.

En el ayuno se consumen las propias reservas. La principal fuente de energía es la grasa. Sus ventajas respecto a glúcidos y a prótidos son:

- Su valor calórico es de 9 kcal./gr., por lo cual dura más y ocupa menos volumen.
- Se almacena sin retener agua.

Según se trate de uno u otro principio inmediato, según sea la fuente principal de energía durante las fases del ayuno, éste se puede dividir en tres fases distintas que detallaremos más adelante.

VITAMINAS

Se han detectado, en algunos casos, pacientes sin provisión de vitaminas con hemorragias gingivales, glositis, boqueras, sequedad de piel, disminución del tiempo de la

protrombina, lesiones eritematosas y pelagroides. CONSOLAZIO en cambio señaló que es difícil que aparezcan deficiencias vitamínicas durante el ayuno, aunque las pérdidas no son inexistentes, si bien algunos afirman que todo el grupo B se ahorra con el ayuno, y otros destacan la carencia de B₂, B₆ y B₁₂. Sobre las otras vitaminas, los hallazgos son múltiples y variados. Lo cierto es que aún no está todo aclarado respecto a este punto, siendo correcta su indicación preventiva en dosis terapéuticas durante el ayuno.

PRIMERA FASE

El combustible principal es la glucosa y todos los glúcidos e hidratos de carbono. Primero se consume la glucosa circulante y después lo hacen las reservas de glucógeno del hígado y del músculo. En el proceso bioquímico:

- 1°. Se almacena la glucosa en hígado y músculo.
- 2°. Sale de allí.

Con toda esta glucosa, la circulante y la almacenada, podemos pasar de 24 a 48 horas; después de este tiempo se producirán las carencias y entraremos en hipoglucemia. Los síntomas de hipoglucemia son: astenia, mareos, sudoración fría, etc. El sujeto en esta fase no suele perder peso.

Metabolismo de los hidratos de carbono.

La glucemia decrece en el ayuno, alcanzando una meseta alrededor del tercer día. La caída se debe a la deplección de glucógeno hepático y al retardo de la gluconeogénesis. Debido a esto se mantiene baja por una semana aproximadamente. Se registraron disminuciones de hasta 0'40 gr% . VERDUGO recoge datos inferiores a 0'60 mg% y en ningún caso se produjeron síntomas de hipoglucemia. Con la continuación del ayuno se producen varios mecanismos por los cuales se normaliza la glucemia:

- 1) Los tejidos metabolizan más fácilmente ácido graso y cuerpos cetónicos.
- 2) Se intensifica la gluconeogénesis, produciendo 30 a 35 gr. diarios de glúcidos provenientes de aminoácidos y glicerol.

En los primeros días del ayuno la glucosa se dirige principalmente al sistema nervioso central. Cuando el aporte comienza a declinar, se desencadenan una serie de mecanismos de compensación. El más importante es el aumento de la actividad del sistema nervioso simpático, cuyo resultado es un incremento de la liberación de catecolaminas, lo que permite abastecer de glucosa al sistema nervioso central a través de otras vías. Después, el sistema nervioso central utilizará los productos de la combustión grasa, los ácidos acetoacético y betahidroxibutírico.

SEGUNDA FASE

La entrada del organismo en hipoglucemia marca la segunda fase del ayuno, caracterizada por el consumo de la grasa. Será la misma hipoglucemia la encargada de poner en marcha los mecanismos que dirigirán el consumo de la grasa en esta 2ª fase y que actuará sobre hipotálamo, terminaciones nerviosas, suprarrenales y páncreas

HIPOTALAMO:

Al actuar sobre él se consigue que libere sus factores estimulantes, que irán por el sistema porta-hipofisario a la adenohipofisis; ésta liberará los siguientes factores u hormonas:

a) Somatotropa u hormona de crecimiento (STH):

- En los niños sintetiza proteínas, ayudada por la somatomedina
- Impide se consuma glucosa por las células. Es hiperglucemiante.
- Tiene una acción lipolítica (es la que ahora nos interesa). Es lipolítica, diabetógena y cetogénica por su acción sobre las proteínas durante el ayuno y se postula que tiene un preponderante papel protector de su metabolismo. Su secreción es irregular, variando a medida que el ayuno progresa; ésto depende entre otras cosas del stress que presenta el ayuno a nivel hipotalámico y cortical o hipotalámico solamente. Los efectos de la STH difieren en músculo y tejido adiposo. En el músculo, la STH antagoniza la acción de la insulina, inhibiendo la glucólisis, y en tejido adiposo produce aumento de la oxidación de la glucosa.

b) Adrenocorticotrofa o ACTH. Ya actúa algo en la etapa anterior produciendo fosforilasa y ésta a su vez, glucógenolisis (ruptura de cadenas de glucógeno) y formación de glucosa-6-fosfato.

c) Cortisol: Con relación al cortisol se producen modificaciones de su secreción, lo que puede llevar a una alteración del ritmo circadiano. La conjugación hepática y la secreción renal disminuyen; la salida al plasma es retardada, prolongándose la vida media, lo cual disminuye la producción de ACTH, resultando al final un decrecimiento de su secreción, especialmente después de la primera semana. Esto aclararía el por qué existe nivel normal en sangre y bajo en orina. Es posible que el mecanismo sea el siguiente:

- Disminución de proteínas en sangre
- Disminución de la filtración glomerular
- Elevación de metabolitos conjugados de cortisol en plasma con disminución de la disponibilidad hepática.
- Aumento del cortisol plasmático
- Disminución de la liberación de ACTH
- Disminución de la secreción de cortisol.

d) TSH. Hace que disminuya la insulina.

Estas tres hormonas se comportan en este momento del ayuno como lipolíticas o adipocinéticas.

TERMINACIONES NERVIOSAS Vegetativas de los sistemas ortosimpático y Parasimpático, haciendo que liberen sus estímulos.

SUPRARRENALES. El efecto es:

a) Aumento de Catecolaminas: Adrenalina y noradrenalina que en condiciones normales estimulan la glucogénesis en el hígado y el músculo, inhiben la captación de glucosa en el músculo incrementándolo en el tejido adiposo y disminuyen la secreción de insulina inducida por la glucosa.

- Se observa en ayuno la elevación, en la excreción urinaria, de adrenalina, noradrenalina y ácido vanil-mandélico; menos marcada en los obesos que en los individuos de peso normal.
- Durante el ayuno, el aumento depende de la posible disminución del volumen plasmático y líquido extracelular producida por la pérdida de sodio y agua.

- Inhiben la captación de glucosa a nivel del músculo (por lo que también actuaron ya en la fase anterior).
- Acentúan la lipólisis en el tejido adiposo.

b) Aumento de glucocorticoides, que:

- Aceleran la liberación de aminoácidos a partir de las proteínas, tanto a nivel del hígado como de los tejidos extrahepáticos.
- Acentúan la captación de aminoácidos por parte del hígado.
- Aumentan la desanimación (ruptura) del aminoácido.
- Incrementan la actividad de la Fructosa Difosfato-Fosfatasa y con ello la transformación del éster Fructosa 1-6 Difosfato en éster Fructosa-6-Fosfato.
- Estimulan la actividad de la Glucosa-6-Fosfatasa a nivel del hígado y, como consecuencia, la neoglucogénesis. Esta tiene importancia para explicar después por qué sobrevive el cerebro a pesar de no poseer su alimento preferido: la glucosa.

PANCREAS. Con el siguiente efecto:

- Disminuye la insulina, considerada como hormona antilipolítica.
- Aumenta el Glucagón.

Insulina: Usualmente aumentada en el obeso, decrece progresivamente y luego del tercer día se mantiene en una meseta baja; ésto se ha asociado a un probable aumento de la resistencia periférica, posiblemente vinculada con el comportamiento de la STH. La respuesta secretora de insulina por la administración de glucosa en individuos normales o hiperglucémicos no está alterada por el ayuno.

Glucagón: Esta hormona es responsable en parte del estímulo de la glucogenolisis, cetogénesis y una ligera proteólisis hepática. También disminuye la intensidad de la oxidación de la glucosa. Es lipolítica en el tejido adiposo y respecto a su acción pancreática, facilita la liberación de insulina por las células. Se piensa que el glucagón es el responsable del aumento importante que se observa en los niveles hemáticos de adrenalina y noradrenalina. La hipoglucemia inicial es a su vez estimulante del glucagón, lo que lleva a una intensificación de esta acción. En el ayuno aumentan los valores casi hasta el doble en el tercer día, facilitando luego la provisión de glucosa por la gluconeogénesis hepática, para luego disminuir lentamente hasta cifras iguales o ligeramente superiores a las previas al ayuno.

Todas estas hormonas aquí mencionadas, al unísono y correlacionándose, actúan sobre el tejido adiposo, aumentando en éste la hidrólisis de los triglicéridos.

Esto va a producir ácidos grasos libres, los cuales tienen las siguientes características:

- Circulan en el plasma en la fracción albúmina.
- Su concentración en plasma depende de la relación ácidos grasos/ albúmina.
- Enorme velocidad de renovación. La vida media es de 1'5 a 2 minutos.
- Transportan 160 gr./día de tejido adiposo.
- La cifra de ácidos grasos libres se eleva en el ayuno y alcanza su máximo a los 4 días.

Esto da lugar a:

- Disminución del cociente respiratorio.
- Desarrollo de la cetosis, lo cual suele ser una característica casi constante en esta 2ª etapa del ayuno.

Metabolismo graso: Las grasas son la principal reserva de energías del organismo, formando del 12 al 20% del total de su peso. Además, en el adulto son las principales fuentes energéticas. En el ayuno, los triglicéridos del tejido adiposo son catabolizados en forma constante, liberando ácidos grasos al plasma. Como esta cantidad excede respecto a la necesidad del organismo, una parte de los ácidos grasos libre es utilizada como la fuente principal de calor y energía y la otra es metabolizada en el hígado, donde aquéllos son convertidos en acetilcoenzima A, la que a su vez puede seguir tres caminos:

- 1) Entrar en el ciclo de Krebs.
- 2) Ser utilizada para síntesis de sustancias que forman parte del plasma como triglicéridos y colesterol endógeno.
- 3) Transformarse en cuerpos cetónicos, que son la otra gran fuente de energía en el ayuno.

Durante el ayuno está restringido el aprovisionamiento de glucosa; en consecuencia, los dos primeros caminos están parcialmente bloqueados y la mayor parte de acetilcoenzima A se transforma en cuerpos cetónicos que, al pasar a la sangre, llevan al estado de acidosis metabólica. Los cuerpos cetónicos siguen a su vez tres caminos:

- 1) Cubren los requerimientos metabólicos (lo más importante).
- 2) Son eliminados por orina mínimamente y
- 3) Son eliminados por el pulmón.

Los ácidos grasos cubren la cantidad de combustible necesario para los requerimientos del músculo estriado, hígado y corazón. Los ácidos grasos libres en el ayuno están elevados con valores de hasta el doble con relación a las cifras iniciales.

Colesterol: La mayoría de los pacientes, antes del ayuno, presentan una colesterolemia con valores que oscilan entre 200 y 275 mg.%. Al comenzar el ayuno se observa un leve aumento en los primeros periodos, disminuyendo ligeramente en las semanas subsiguientes.

Una de las preguntas que sigue en pie para esta segunda fase es si en ella se consumen o no proteínas. Hay dos opiniones diferentes:

1) *Los que apoyan su consumo.* Se basan en:

- a) Se sigue eliminando nitrógeno urinario.
- b) El cerebro no funciona sin glucosa. Esta se formaría en el proceso de la neoglucogénesis en el hígado y en el riñón, ya que:
 - La insulina que disminuye la glucogénesis y aumenta la utilización de los aminoácidos para la formación de proteínas, al estar disminuída produciría el efecto contrario.
 - Los aminoácidos se utilizan para formar a partir de ellos glucosa.

- El glucagón aumenta la formación de urea y la glucogénesis.

2) *Los que dudan.* En el ayuno prolongado surge la duda por:

- a) La eliminación del nitrógeno urinario disminuye conforme el ayuno prospera (BENEDICT 1.915). Las proteínas constituyen las 3/4 partes de los sólidos del cuerpo. La eventual pérdida protéica durante el ayuno fue largamente discutida y en este momento la mayoría de los trabajos, con los que nosotros coincidimos, no adjudican al inicial balance negativo de proteínas ninguna importancia, ya que disminuye rápidamente hasta estabilizarse, alrededor de los diez días de iniciado el ayuno. Al principio se escretan 3'3 a 6'9 grs. de nitrógeno por día, mientras que un hombre alimentado correctamente elimina de 12 a 16 gr. Y la enérgica disminución protéica en la excreción urinaria indica que a los 10 días surge un mecanismo defensivo de la adaptación y conservación de proteínas
- b) Es fácil calcular que la glucogénesis, a partir de lactato, piruvato y glicerol, no es suficiente para satisfacer las necesidades del cerebro (esta glucogénesis se da a partir de aminoácidos que, por distintas vías, van a glucosa).
- c) El cerebro se adapta a la utilización de cuerpos cetónicos (formados a expensas de los ácidos grasos) (FELIS y SHERWIN). Entonces:
 - Se reduce la neoglucogénesis.
 - Se reduce el catabolismo protéico.
 - No se elimina tanto nitrógeno.
 - Hay ahorro de cuerpos cetónicos, que no se eliminarán tanto por orina, ya que ahora se emplean como combustible (SAPIR y OWEN, 1.975).

Así pues, en esta segunda fase, el principal combustible es la grasa. En un principio, se consumen proteínas no indispensables para la vida, que sólo servirán para ayudar con su neoglucogénesis al proceso de adaptación del cerebro al ayuno hasta que éste se sienta capaz de consumir cuerpos cetónicos.

Además, en esta segunda fase, todo el cuerpo sufre un proceso de adaptación al ayuno. En esta adaptación se dan:

- a) Disminución del metabolismo basal en:
 - Una etapa rápida de reducción metabólica.
 - Una etapa lenta precedida de, o acompañando a la pérdida de peso.
- b) Reducción de la actividad física. El cuerpo tiene menos peso y trabaja menos.

TERCERA FASE

Ya no se le puede considerar como ayuno, pues al llegar a esta etapa el apetito vuelve y se debe comer. Si no, entraremos en el proceso que se llama "inedia aguda" o inanición y éste es un camino irreversible hacia la muerte.

En esta etapa el organismo, que ha quemado prácticamente todas sus reservas, va a comenzar a consumir las proteínas que son esenciales para la vida.

Uno de los signos que se encuentran en la clínica de esta etapa es el edema. Está principalmente producido por la disminución de la presión oncótica del plasma, mantenida sobre todo por la cantidad de albúmina que hay en éste y que se ha quemado como combustible para el organismo.

La aparición de estos edemas, que suele ser por lo general una anaxarca (es decir, un edema generalizado), es una señal de que estamos en esta 3ª etapa del ayuno y en una etapa peligrosa para la vida, pues los mecanismos de compensación del organismo están siendo forzados por encima de sus posibilidades.

FASES DEL AYUNO (RESUMEN)

FASE 1: Consumo de glucosa (unas 1.200 calorías). Duración: 24 horas.

FASE 2: Consumo principal: grasa (100.000 calorías). Duración: 40 días. Estimulada por el hipotálamo, terminaciones nerviosas, páncreas y suprarrenales. Consumo principal: ácidos grasos. ¿Se consumen o no las proteínas?. Se consumen durante pocos días y decrece su consumo conforme avanza el ayuno.

FASE 3 : Marca el límite del ayuno. Puede comenzar el consumo de proteínas imprescindibles y comenzar la inedia aguda si no se suprime el ayuno.

USO DE RESERVAS Y PRODUCCION DE ACIDOSIS:

Durante el ayuno, el metabolismo general se modifica de manera significativa. Existe un estado metabólico de acidosis compensada clínicamente observable "en el cual el gasto energético se mantiene constante". Para describir estos cambios es necesario referirse a la duración del ayuno, pues las modificaciones que se producen durante los primeros días no son las mismas, ni tienen igual magnitud que las que ocurren por ejemplo en la segunda o la última semana. Esto marca la diferencia entre las diversas observaciones. Los trabajos recogidos sobre el uso de las reservas de grasa han sido en su mayoría de ayunos que oscilan entre cuatro semanas y un máximo de seis meses. En ciertos casos alternando ayuno con dietas severamente hipocalóricas.

El paciente utiliza durante las primeras 24 a 48 horas los hidratos de carbono del organismo, que son un 5%. A continuación, reservas grasas -75%- y proteínas, de un 10 a un 20%. Este incremento de la utilización de los lípidos eleva los ácidos orgánicos circulantes provenientes de su catabolismo. El ácido acetoacético y el ácido betahidroxibutírico llevan a la acidosis metabólica provocando una disminución del bicarbonato del plasma y un aumento de hidrogeniones. La acidosis se instaura porque los ácidos grasos orgánicos son fijos, a diferencia del carbónico, que es volátil, y no pueden eliminarse como correspondería. Esto produce disminución del pH. El organismo, para compensar esta acidosis metabólica, necesita rápidamente ahorrar bases, como es el caso del bicarbonato de sodio, y perder el exceso de hidrogeniones provenientes de los ácidos orgánicos. Para ello utiliza varios mecanismos de compensación, de los cuales, los más importante son: respiratorios y renales.

A) La amortiguación respiratoria: se produce mediante el pasaje del bicarbonato restante del plasma a ácido carbónico, que luego pasa a su vez a dióxido de carbono y agua, eliminándose éste a su vez por respiración. El mecanismo para que este hecho se produzca se da mediante una estimulación del centro respiratorio provocada por el descenso del pH. Este estímulo lleva a una hiperventilación para compensar la acidosis (alcalosis respiratoria compensadora).

ACETONA EN RESPIRACIÓN:

La concentración de acetona es inicialmente menor al 0'02 micromoles/l. de aire alveolar; después aumenta considerablemente. Las transgresiones alimentarias la disminuyen sistemáticamente. Algunos autores utilizan esta medición como forma de control frente a las trampas.

B) Los mecanismos renales compensadores son tres:

1. Mecanismo del bicarbonato: se pierden hidrogeniones a nivel tubular, por un incremento de la eliminación de agua y retención de sodio, pasando éste a la sangre como bicarbonato.
2. Mecanismo del fosfato: tiende a lo establecido en el apartado anterior, o sea, al ahorro del bicarbonato, acidificación de la orina con la eliminación de hidrogeniones como fosfato y al ahorro de sodio unido al bicarbonato.
3. Mecanismo del amonio: es similar a los anteriores. Se utiliza el amoniaco de la célula del túbulo renal, el cual se escruta como cloruro de amonio adosado a un hidrogenión, acidificándose la orina y reteniéndose el bicarbonato, que pasa a la sangre unido también al sodio, como en los mecanismos anteriores.

ACETONURIA:

Suele aparecer entre el primer y el tercer día de ayuno, llegando al máximo entre el quinto y el séptimo día. Es el dato que permite un buen control respecto al cumplimiento del ayuno. En el transcurso del ayuno no siempre se presenta con la misma intensidad, aunque haya niveles de acetona constantemente aumentados en sangre.

Difícilmente la acidosis puede transformarse en un problema complejo de controlar, puesto que el mecanismo de regulación funciona muy eficazmente.

TOLERANCIA DEL ORGANISMO HUMANO AL AYUNO

Se halla entre los 40 y los 60 días. Estas cifras se han ampliado en obesos:

- Thomson (1.966), 2 casos de 249 y 236 días.
- Barnard (1.969), 1 caso de 315 días.
- El récord recogido en la literatura aparece en BURTZ (1.965): una paciente de 315 kg. perdió 227 en dos años con una dieta de 800 calorías y dio al traste con la ley de CHOSSAT, según la cual no se podía perder más del 40% del peso inicial.

Durante el ayuno todos recibieron sales y vitaminas, pero no se cree que fueran necesarias, pues durante el ayuno disminuyen las necesidades de vitaminas y ningún ayunador ha muerto por avitaminosis, así como ningún animal de experimentación sometido a ayuno.

METABOLISMO HIDRICO

Agua en el ayuno:

Una pérdida de agua de más del 10% del peso corporal produce serios trastornos orgánicos; llegando al 20/25%, suele ser mortal. En el ayuno sin control se pierde sal en proporción al agua. Esto indica la fundamental importancia de un aporte exógeno continuado de electrolitos.

Diuresis:

En el ayuno ha de prescindirse de la evacuación intestinal; el riñón se transforma en la principal fuente de eliminación del organismo. Por lo tanto, el estudio de la orina es prácticamente sinónimo del estudio de la eliminación de agua, de electrolitos y sodio.

En los cinco a diez primeros días se observa un balance fuertemente negativo de agua. La orina muestra una densidad baja (1005/1015 en general). La gran pérdida de peso producida al principio se debe a la poliuria inicial. Probables causas de poliuria son:

- 1.- Comienzo de una acidosis metabólica aún no compensada
- 2.- El catabolismo del tejido magro, que permite la liberación de tres partes de agua por una de proteínas:
 - a) Paulatinamente la eliminación líquida por riñón va disminuyendo; es la etapa normo-oligúrica que comienza al tercer o cuarto día, probablemente producida por un contrabalance de la etapa poliúrica.
 - b) Un mecanismo real progresivo de regulación del equilibrio ácido-base en los túbulos contorneados proximal y distal a través de los bicarbonatos, fosfatos y amonios y un aumento de la aldosterona que lleva a un hiperaldosteronismo secundario por la excesiva pérdida de sodio y líquidos.
 - c) Por la probable liberación de la hormona antidiurética, debido al stress emocional provocado por el ayuno. Y por una menor filtración glomerular observada por algunos autores.

La conclusión es que, si bien el ayuno no es una contraindicación en todos los insuficientes renales, es necesario conocer el estado renal al comenzar el tratamiento para decidir si se hace ayuno completo o mitigado, con dieta protéica o hidrocarbonada, ya que una dieta grasa puede provocar una mayor disminución de la filtración glomerular.

CONSTANTES FISIOLÓGICAS: SUS MODIFICACIONES DURANTE EL AYUNO

Plasma:

La pérdida de agua durante el ayuno se traduce en una leve disminución del volumen sanguíneo durante los primeros 10 a 15 días.

Glóbulos rojos:

Relativamente, el hematocrito aumenta lentamente hasta el décimo día, el mismo que el volumen globular; después, se mantiene. Hay autores que observaron una disminución del hematocrito sin explicación lógica. Otros afirman una disminución debida a pérdidas de vitaminas y hierro.

Leucocitos:

Hay un aumento inicial debido probablemente al descenso del volumen plasmático. Después de 10 días sobrevive una neutropenia del 20 al 50% del valor inicial. La disminución sería causada por depresión medular debido al catabolismo protéico o quizás por factores circulatorios. Sin embargo, la respuesta a la infección es normal e independiente de la duración del ayuno.

Sodio

Plasmático: Al principio el sodio penetra en las células acompañado de agua. Luego se produce una normalización durante el periodo del ayuno. La natremia desciende en los primeros días de forma franca; luego, se mantiene normal o levemente disminuida. Las pérdidas de sodio son principalmente por vía urinaria, digestiva, cutánea y por acúmulo extracelular. En conclusión: la espoleación sódica grave en ayuno es siempre, o casi siempre, secundaria, o un error terapéutico. Además hay que tener en cuenta que la pérdida de sodio no es nunca aislada, sino que suele ir acompañada de los otros electrolitos.

Potasio:

Plasmático: los valores hallados en sangre son ligeramente contradictorios; la escasa fracción promedia de la kalemia de 4'6 mg. señala que tiene un valor poco demostrativo de lo que pasa con el potasio orgánico total.

Pérdida: el potasio pasa a líquidos trascelulares y luego se escruta por orina hasta 40 mg./día en la primera semana, manteniéndose luego en un promedio de 10 a 15 mg./día. En la primera semana, numerosos y diversos factores se conjugaron para que haya deplección:

- 1) Aumento de la neoglucogénesis por excesiva utilización inicial de masa magra; esto se asocia a una pérdida de nitrógeno por orina y consiguiente pérdida de 2 mg. de potasio por gramo de nitrógeno.
- 2) Acción de la aldosterona como economizadora de sodio y facilitadora de la pérdida potásica.
- 3) Poliuria inicial: aparentemente la mayor pérdida de potasio se producirá en el primer día de ayuno.
- 4) Liberación de agua intracelular, que va acompañada de potasio, su catión más importante.
- 5) Liberación celular de potasio en su mayor parte del tejido adiposo que se cataboliza.

Calcio

Plasmático: La calcemia en el ayuno no presenta mayores variaciones, aunque algunos autores observaron leves descensos.

Magnesio

Es un ión principalmente intracelular sobre el que existen grandes controversias en lo que respecta a su papel en el metabolismo y los efectos de su pérdida. Se describen múltiples sintomatologías debidas a su deplección, que nosotros no hemos observado en el ayuno.

Cloro.

La excreción urinaria baja en un 13% hasta el tercer día de ayuno en forma rápida y luego tiende a normalizarse.

Aldosterona

Su conjugación hepática y excreción renal disminuyen, mientras que su secreción aumenta consecutivamente a la pérdida de sodio inicial en ayuno. La renina aumenta, estimulando la formación de aldosterona, pero no en forma óptima, pues es un mecanismo glucoso-dependiente. El aumento es de casi el doble en la primera semana.

Función tiroidea:

Algunos estudios han demostrado disminución de la función tiroidea por los resultados de la captación de yodo 131 y el PBI.

Hidroxirolina:

Es un producto del catabolismo del colágeno, cuya eliminación por orina puede ser considerada como un índice para el estudio metabólico del tejido óseo. Hay un progresivo aumento de la eliminación de hidroxiprolina por orina. Esto estaría relacionado con la acidosis, la depleción de fósforo, modificaciones en la secreción de la hormona tiroidea, paratiroidea y STH. La pérdida puede ser corregida en parte administrando potasio.

Hígado:

En estudios biopsicos se tomaron 3 grupos:

- 1) Pacientes de ayuno durante 47 a 107 días.
- 2) Pacientes con dieta hipocalórica de 500 calorías durante 71 a 217 días.
- 3) Pacientes tratados con by-pass

En el primer grupo se encontró después del adelgazamiento una notable reducción en la infiltración grasa intra y extracelular, éxtasis biliar en 40% y área de necrosis focal.

En el segundo grupo se observaron los mismos cambios. En estos dos grupos que fueron controlados en los 17 meses promedio se encontró que de 14 personas que habían mantenido el peso, 9 presentaban biopsia hepática normal y cinco, ligeras anomalías tales como áreas de necrosis focal. La reducción de la infiltración grasa hepática después del adelgazamiento fue descrita por varios autores.

En el tercer caso, los resultados de la biopsia demuestran degeneración grasa o hepatomegalia quizá por la deficiencia de nutrición crónica, por algún efecto tóxico o quizás por la carencia de ácidos grasos esenciales.

Bilirrubina:

Hay un aumento de la bilirubinemia en obesos con función hepática normal y aún más en los que presentan patología. El aumento, que llega a un triple de la basal, se establece en los dos o tres días iniciales y luego disminuye manteniéndose alrededor del doble del primer valor.

Transaminasas GPT y Fosfatasa alcalina:

GPT, GOT mantienen sus valores, en cambio la fosfatasa alcalina disminuye lentamente durante el periodo del ayuno.

ELIMINACION DE TOXICOS EN EL AYUNO

En la actualidad, en nuestro medio ambiente, existe una gran cantidad de productos tóxicos; muchos de ellos, cuando son absorbidos por nuestro organismo, al ser sustancias lipófilas (que tienen afinidad por las grasas), son absorbidas y almacenadas por el tejido graso y con ello se evitan mayores intoxicaciones. Pero, en situaciones de gasto de este tejido graso, esos tóxicos se ponen en circulación y pueden causar problemas; por ello, debemos tener especiales cuidados durante el ayuno, para que estas sustancias no nos causen problemas. Los tóxicos lipófilos tienen facilidad para penetrar en nuestro organismo y almacenarse:

- Pasan bien a través de las membranas celulares (de naturaleza grasa)
- Pasan directamente por los vasos quilíferos a la linfa y de ésta, a la sangre, sin pasar por el filtro desintoxicante del hígado.
- Si no son transportados en sangre en el seno de las lipoproteínas, van directamente a las células grasas. Un ejemplo de esto son los anestésicos, que se acumulan en el tejido graso.

Cuando se eliminan por riñón o bilis, son reabsorbidos. La única vía es el hígado y éste tiene una capacidad limitada de evitar esas toxinas. Si el hígado se sobrecarga, puede sobrevenir alguna alteración hepática. Las funciones de asimilación y de producción energética (que son también realizadas por las células hepáticas) se ven alteradas. Se sufre entonces fatiga, hipoglucemia, acetonemia, enfriamiento, infecciones, envejecimiento.

Existe experiencia clínica (Jacques Fradin, 1.992) según la cual, cuando se sobrepasa la pérdida de 500 gr. de grasa al día o se llega a 1 ó 2 kg., las posibilidades de metabolismo hepático se ven desbordadas. Para prevenir estas alteraciones es importante:

- No perder más de 300 gr. de grasa diarios.

- Tomar zumo o vitamina C, al menos un vaso al día.
- Tomar algo de miel o zumo dulce, con pocas calorías y natural.
- Mantener un buen funcionamiento de los emuntorios: riñón, piel, intestino, etc.
- Por supuesto, no tomar herbicidas, pesticidas, productos del calentamiento de los aceites, medicamentos, barbitúricos, benzodiacepinas, ni aditivos.

Es importante vigilar el estado general durante y después de un ayuno o una pérdida de peso. Si estas sustancias se han eliminado, habrá una mejoría posterior. Si es necesario algún tipo de ayuda médica, podemos utilizar sin peligro productos homeopáticos. Büchinger dice que en ciertos casos clínicos da buen resultado la ayuda de la Homeopatía: ayuda a la eliminación de tóxicos, puede ayudar a finalizar el ayuno, e incluso ayuda a encauzar la eliminación producida por el ayuno. También Büchinger propone la práctica durante el ayuno de masajes de drenaje linfático y la realización del método Roeder, que consiste en una absorción mecánica de las secreciones de las amígdalas; este procedimiento aligera el trabajo de desintoxicación y activa el sistema linfático; además produce un estímulo reflejo de la hipófisis y regula e influye sobre procesos hormonales.

En todo este proceso de eliminación vamos a estar muy atentos a:

- La limpieza de la piel, asearla muy bien a lo largo del día.
- La limpieza de la lengua y la boca, por la cual estamos eliminando abundante saburra lingual.
- En la mujer puede aumentar el flujo vaginal; hay que dejar que se limpie solo y se autorregule la flora.
- Mejorar la respiración, para eliminar más CO₂.
- Aumentar la cantidad de bebida, para eliminar más en orina.
- Si pasan días sin defecar, podemos ayudar con alguna toma de cloruro de magnesio.
- También se produce en ocasiones eliminación de impurezas anímicas, para lo cual utilizaremos el sueño. Dormir bien durante los días de ayuno.

INDICACIONES DEL AYUNO (ESQUEMA)

A) Terapia inespecífica de aplicación general como estímulo de la vis natura medicatrix

B) Terapia específica en los siguientes procesos:

1. Metabólicos:
 - Obesidad
 - Hipertensión arterial
 - Hiperlipemia
 - Hiperglucemia
 - Poliglobulia

Hiperuricemia
Amiloidosis

2. Alteraciones cardíacas y arterioesclerosis
3. Infecciones agudas
4. Alteraciones reumáticas, agudas y crónicas
5. " dermatológicas
6. " alérgicas
7. " venosas
8. " gastrointestinales
9. " psíquicas y nerviosas
10. " renales
11. " oftálmicas
12. Neoplasias
13. Traumatismos
14. Recambio de pool protéico

INDICACIONES DEL AYUNO

Es importante precisar que, aunque podemos nombrar enfermedades o formas de enfermar en las que está indicado el ayuno, siempre es importante atender a la persona concreta y a su situación concreta.

El ayuno a veces, como la propia enfermedad, es una forma de recuperar el equilibrio, es parte de un sistema de regulación amplio al servicio de la evolución.

Como preventivo para personas sabias, es una indicación de rutina, al igual que se cambia el aceite del motor del coche, conviene al menos una vez al año hacer recambio de grasas.

En los mayores de 40 años habría una indicación especial, más vale prevenir que curar. Con el ayuno provocamos la enfermedad antes de que venga, se insta al cuerpo a recuperar el equilibrio. DETHLEFSEN.

La indicación más precisa será el exceso de peso y sobre este aspecto hay bastantes estudios: SÖRBIS R., NILSON; GRANDE COVIAN; BÜCHINGER; HANTZSCHEL-VERMEULEN A.1.990.

Respecto al tratamiento de la obesidad aclarar lo siguiente:

- Es importante que la pérdida de peso corporal no sobrepase los 500 grs día.
- Hay que reeducar los hábitos alimenticios.
- Esta containdicado en alteraciones hepáticas.
- Se aconseja como ideal el ayuno modificado, en el que se añaden zumos de fruta o caldos de verdura. En ningún caso se añaden proteínas.
- Estos ayunos se pueden practicar de forma ambulatoria con buenos resultados.

Otra indicación como medicina preventiva sería en los riesgos de salud, como pueden ser:

- TENSION ARTERIAL ALTA. Los efectos del ayuno van a influir sobre todos los factores de riesgo de la hipertensión: baja el tono simpatico, disminuye la secrecion de adrenalina, elimina la sal de la mesa, disminuye el volumen circulatorio, reduce los lípidos sanguíneos, disminuye la hialinosis capilar, sobre todo de los capilares renales, disminuye el tono de los vasos periféricos y disminuye la tensión emocional.

- AUMENTO DE LÍPIDOS SANGUÍNEOS. HOSTMARK AT.1993.
- GLUCOSA ELEVADA, diabetes insulino-no-dependiente unida a obesidad. FRIEDMAN, 1.987.
- POLIGLOBULIA.
- HIPERURICEMIA O GOTA. Hay que tener vigilado este proceso, pues con frecuencia aparecen crisis gotosas (BUCHINGER).
- AMILOIDOSIS. El desarrollo del ayuno produce dos acciones importantes: aligeramiento y desintoxicación:

Aligeramiento, por: eliminación de agua y sodio, disminución de insulina, reposo de aparato digestivo y sistema inmunológico, eliminación de los catabolitos de la grasa y adaptación del sistema neurovegetativo.

Desintoxicación por: disminución de la lipemia, del colesterol, de los triglicéridos, de la presión arterial y del ácido úrico.

- ALTERACIONES CARDIACAS Y ARTERIOESCLEROSIS; Los tratamientos del ayuno han sido probados con éxito en alteraciones cardiacas, sobre todo en alteraciones obstructivas de coronarias, angor pectoris e infarto, con buenos resultados e incluso permeabilización de las arterias sin necesidad de realizar by-pass, actuando como una verdadera cirugía cardiovascular.

Asimismo ha actuado el ayuno en otras obstrucciones arteriales, como es el caso de las claudicaciones intermitentes, produciendo una mejoría que ha sido permanente sobre todo en enfermos que luego han seguido dieta vegetariana. También se ha hablado de un efecto digitálico del ayuno, actuando éste como un cardiotónico en insuficientes cardiacos (FAHRNER). Las formas más sencillas de trastornos rítmicos cardiacos se mejoran con los primeros días de ayuno y en formas más complicadas también se han conseguido mejorías, aunque en estos casos es muy conveniente hacer controles bajo estricta supervisión médica.

OTRAS INDICACIONES:

EN INFECCIONES AGUDAS.-

Es una indicación relativa, siempre que el enfermo esté con anorexia (falta de apetito). Unida a la fiebre:

- Se produce destrucción de bacterias. Son interesantes los casos recogidos por BIDAURRÁZAGA en una epidemia de tifus.
- Inhiben la diseminación y el crecimiento de virus.
- Aumenta la capacidad defensiva de la sangre y celular, (linfocitos T y B). MURRAY, 1.973 en Nigeria y 1.975 en Etiopía, con víctimas del hambre, observó que las poblaciones nómadas, durante los periodos de inanición, tenían una escasa incidencia de T.B.C. paludismo y brucelosis clínicamente manifiesta y estas aumentaban al ser realimentados en los campos de refugiados. PALMBLED, 1.977, en personal militar sometido a 10 días de ayuno y EDWARD J. WINS, en 1.986, con pacientes obesos, comprobaron el estímulo de los mecanismos inmunitarios a través del ayuno.
- Acrecienta la eliminación de sustancias tóxicas y patológicas.

- También hemos recogido en la literatura existente algún caso de Sida tratado con éxito mediante el ayuno. (OWEWN 1993.)

EN ALTERACIONES REUMATICAS:

Es importante contrastar sobre todo los éxitos en la artritis reumatoide, comprobados por BUCHINGER personalmente y últimamente por estudios de SKÖLDSTAM L. LARSON (1.979), UDEN A. (1983) y HAFSTROM y RINGERTZ (1988). Todos ellos comprobaron la eficacia del ayuno en la disminución de la sintomatología aguda de la artritis reumatoide y la mejoría general y analítica de una mayoría de casos, pero en muchos de ellos hubo empeoramiento y recaída al comenzar a comer.

El estudio mas sorprendente, aunque haya sido criticado, es el realizado por J. KJELDSSEN-KRAGH y C.F. BORCHGRE y otros en Noruega en 1987 y 1989, practicando un ayuno subtotal (modificado) de 7 a 10 dias seguido de dieta vegetariana sin gluten durante un año; los pacientes mejoraron y mantuvieron la mejoría durante el año de control, demostrando que el ayuno y la dieta son un complemento útil para el médico y el enfermo en el tratamiento de la artritis reumatoide.

También hay que señalar las mejoras conseguidas en las artrosis de articulaciones de apoyo, gracias a la pérdida de peso y a la acción misma del ayuno sobre estas enfermedades articulares degenerativas, como demuestra FAHNER, con un efecto plurifacético. Alivia el dolor, produce descongestión del espacio articular, aumenta la descarga metabólica y mejora el suministro de oxígeno; mejoran la microcirculación y las contracturas musculares.

En degeneraciones cartilagosas, poliartritis psoriásicas, hiperuricemias, politendomiopatías, la acción del ayuno ha sido demostrada por Lützner , Büchinger y Zimmermann.

EN ALTERACIONES DERMATOLOGICAS

Son de lo más sensibles al ayuno, ya que la piel es el último punto de eliminación y el ayuno ayuda a que ésta se produzca (BIDAURRAZAGA, 1.989).

Indicado en neurodermitis, psoriasis, urticaria. Hay casos descritos de urticarias rebeldes que responden bien a unos dias de ayuno (OKAMOTO 1992).

EN ALTERACIONES VENOSAS

Además de mejorar las varices, unido a otros tratamientos, ha resultado sobre todo eficaz en la mejora de úlceras tórpidas varicosas (FAHRNER). El tratamiento del ayuno en estos casos se combinará con otras medidas o cuidados higienicos, como mantener en alto las piernas, drenaje linfático, compresas de hidroterapia, helioterapia.

El ayuno ejerce una acción general fundamental con la reducción de peso; hay disminución del volumen circulatorio de sangre y linfa, mejora de la fluidez circulatoria extracelular e intracelular, mejora de la presión hidrostática sobre las piernas, disminución de la congestión y restablecimiento de los elementos elásticos.

EN ALTERACIONES ALERGICAS DE PIEL Y MUCOSAS

En urticarias, rinitis, bronquitis asmática, la acción del ayuno tendría un efecto tanto antiinflamatorio como antiespasmódico.

La combinación del ayuno con tratamientos sencillos en las crisis agudas o incluso como modificador de la reacción alérgica en procesos crónicos de bronquitis asmática: en uno y otro sentido recogen experiencias BUCHINGER , VERDUGO, DZHUGOSTRAN (1991).

En las alteraciones alérgicas es importante quererse bien a uno mismo y a los que le rodean.

EN GASTRODUODENOPATIAS:

Desde la indicación de tres días de ayuno en casos de gastritis aguda a la indicación de más días para úlceras gástrica o duodenal, combinando otras terapias o ayunos con productos mucilaginosos, protectores de la mucosa gástrica.

MIGRAÑAS Y CEFALÉAS

También en el estado agudo, o como modificación de estados crónicos de repetición de jaquecas o cefaleas hemicraneales.

GLAUCOMA

La indicación de ayuno es efectiva en las crisis y estados posteriores.

También está indicado el ayuno en casos de DESPRENDIMIENTO DE RETINA.

ALTERACIONES RENALES

Que van unidas a hipertensión, desde infecciones a estados de insuficiencia, seguidos de alimentación vegetariana.

ALTERACIONES NERVIOSAS

Depresiones o procesos psicológicos en los que existe capacidad para decidir el ayuno, así como trastornos mentales de carácter no psicótico. En pacientes con arterioesclerosis cerebral, hipertensión esencial, ciclotimia y reacciones neuróticas prolongadas, la terapia de ayuno se puede manejar con satisfacción, siempre que sea voluntaria, consiguiendo mejorías (POLISHCHUK, 1991). También, en estados hipocondríacos de etiología neurótica, combinado con psicoterapia (LIPSART 1990).

Epilepsia; Se han tratado las epilepsias graves con ayuno después de los ataques o en el mismo ataque si este se prolonga y con dieta cetosica a continuación del ayuno, Una referencia bonita sobre el tema la película Juramento hipocático. (Comite de nutrición de la Academia Americana de pediatría. Manual de nutrición en pediatría. Ed .Panamericana. Buenos Aires 1994.)

CANCER

SHELTON es uno de los primeros en hablar del ayuno y la cura del cancer con su libro "*La cura natural del cancer*"

GERNEZ propone en sus trabajos una deplecion alimentaria, o ayuno seguido de un estimulo celular y ataques de quimioterapia, en los que interviene una faceta preventiva y otra curativa unida a la quimioterapia. BÜCHINGER habla sobre todo del aspecto preventivo.

KUSMINE en su libro "salva tu cuerpo" nos habla de histroias clinicas de cancer a las que propone al inicio del tratamiento ayunos entre 5 y 14 días.

Experimentación animal con dietas hipocalóricas mediante las cuales se produce un descenso de tumores.

Disminución de estrógenos en mujeres menopáusicas.

ACCIDENTES

Sobre todo, en caso de fracturas, hay experiencias con animales de mejor solidificación en ayuno, incluso de inclinación a establecer el ayuno después de un traumatismo.

EN ENFERMEDADES GRAVES Y DOLOROSAS

Para ayudar a morir bien, a veces el enfermo adopta esta postura de forma natural. El ayuno resulta ser al menos uno de los mejores analgésicos; evita recurrir a la morfina u otros analgésicos externos.

REJUVENECER EL POOL PROTEICO; ésta es una regeneración que va a depender mucho de la dieta de realimentación y sobre todo de la calidad de proteína de esta dieta.

El ayuno parece ser un metodo seguro de tratamiento para enfermos cardiacos siempre que haya vigilancia medica (ZUCKERMAN1993).También hay que señalar la importancia tiene el dejar de fumar mientras se sigue esta terapia, ya que durante el ayuno aumentan los niveles de nicotina en saliva y sangre, asi como sus efectos adversos (NIAURA MM.1992).

El ayuno ayuda a explorar y ver los límites del propio cuerpo; destaca su capacidad de hacer reacción junto a la sintomatología de la enfermedad para recuperar el equilibrio de la salud.

Lützner insiste que, si bien el ayuno es terapia y remedio de muchas enfermedades , sobre todo durante su practica, debemos insistir en la parte sana del paciente y estimular su salud, aplicando la terapia según el paciente la pueda soportar y que así sienta cómo la salud crece en él a la vez que se hace autorresponsable de su salud y se implica totalmente en su curación.

El ayuno ofrece una perspectiva más allá de lo cotidiano, demostrando capacidades latentes de nuestro cuerpo que no ponemos en marcha habitualmente, pero que conociéndolas y activándolas nos dan un mayor margen de reacción ante la enfermedad y ante la evolución de la propia vida.

CONTRAINDICACIONES

- Mala nutrición o desnutrición. Al no haber reservas, no se puede vivir de ellas durante el ayuno.
- En algún tipo de enfermedad con pérdida de reservas: cáncer, TBC.

- En enfermedades en las que no se tiene control de la voluntad.
- En alteraciones nerviosas o cansancio.
- Señalar aquí las alteraciones cardíacas en ayunos modificados con proteínas; aunque no se han referido muchos casos, éstos fueron bien descritos y sentaron las no recomendaciones de dar proteínas tanto durante el ayuno como durante la realimentación los primeros días (BROW, 1978).