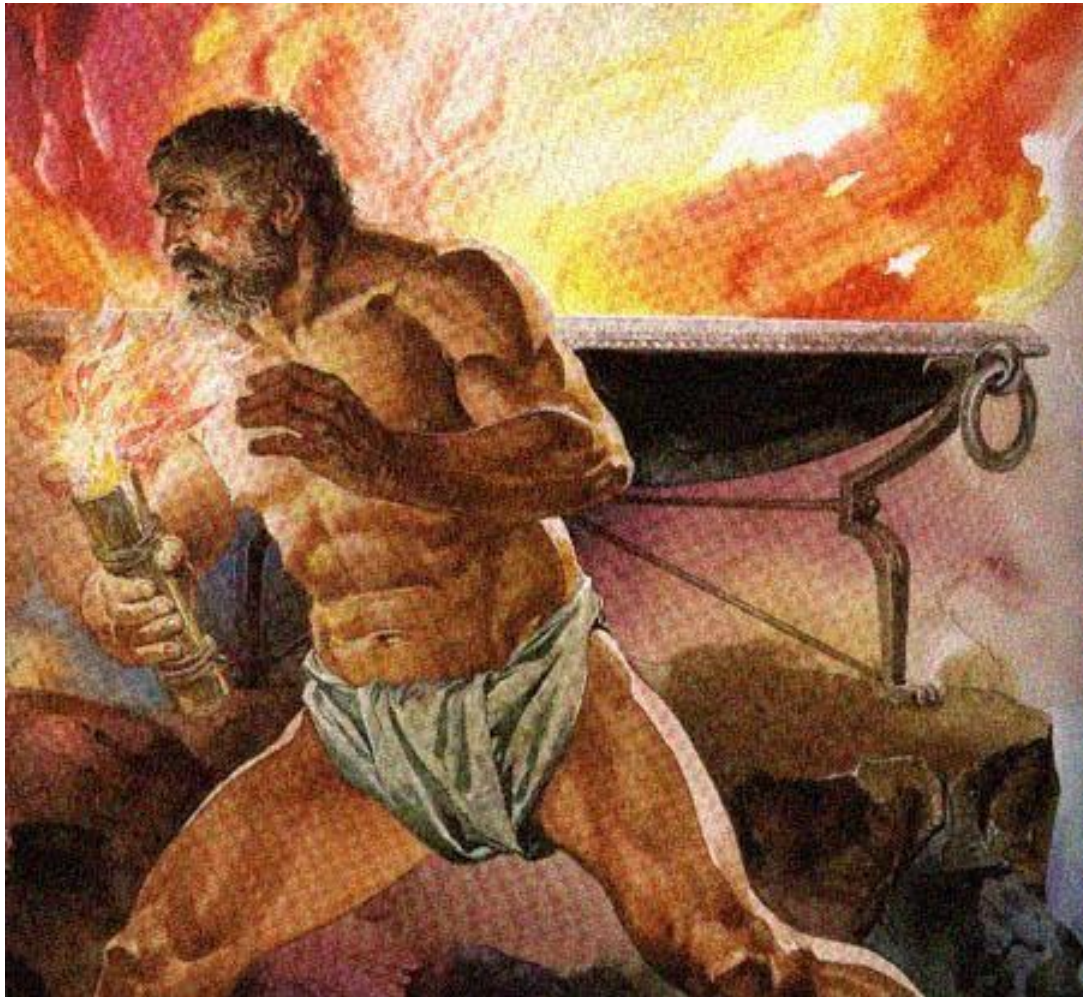


NUTRICION EN EL PACIENTE QUEMADO



Fuente de imagen.- <https://www.mitologia.info/prometeo/>

NUTRICION EN EL PACIENTE QUEMADO

Autores:

DR. MIGUEL ANGEL RIVERA PEREZ 1

LIC. ENF. RAMON RENE ALMADA VALENZUELA 2

DRA. BERTHA KARINA QUEZADA GONZALEZ 3

DR. MARLON QUIÑONEZ ESPINOZA 4

1. Cirujano general, encargado del servicio de apoyo nutricio y abdomen
hostil HGR No 1 Cd Obregón, Sonora.
2. Lic. En enfermería, en UMAE 2 Cd Obregón, Sonora.
3. Cirujano general, jefe de división en UMAE 2 Cd Obregón, Sonora.
4. Cirujano general, encargado del servicio de clínica de heridas UMAE
2 Cd Obregón, Sonora.

INDICE

INTRODUCCION.....	5
¿Cómo Se Debe Evaluar El Gasto Energético En Los Pacientes Quemados?.....	7
¿Existen Substratos Energéticos De Utilización Preferente En Los Pacientes Quemados?.....	8
¿Qué Aporte Proteico Se Necesita?.....	8
¿Se Requiere Un Aporte Especial De Vitaminas Y Oligoelementos?.....	9
¿Cuál Es La Vía De Aporte Preferible Para El Soporte Nutricional?.....	9
¿Existen Tratamientos Complementarios En El Soporte Metabólico Y Nutricional De Los Pacientes Quemados?.....	10
Recomendaciones.....	10
Hipermetabolismo Asociado A La Quemadura.....	12
Evaluación Nutricional Del Paciente Quemado.....	13
Requerimientos De Macro Nutrientes En El Paciente Quemado.....	15
Requerimientos De Micronutrientes En El Paciente Quemado.....	18
Apoyo Nutricional En Las Quemaduras.....	19
Nutrición Parenteral (NP) Vs. Nutrición Enteral (NE).....	21
¿Qué Es Preferible: Instilación Gástrica Vs Intestinal De Los Nutrientes?.....	22
Soluciones Para Uso En La Nutrición Parenteral.....	23
Fórmulas Para Uso En La Nutrición Enteral.....	25
¿En Realidad, El Solo Indicar Por Parte Del Médico “DIETA HIPERCALORICA E HIPER PROTEICA” Es Suficiente?.....	26
Pasos Para Evaluación Adecuada de Nutrición En El Paciente Quemado.....	27
Casos Clínicos.....	30

Conclusiones.....	62
ANEXOS.....	63
LECTURAS SUGERIDAS.....	66

INTRODUCCION

El fuego desde el inicio de la humanidad ha estado relacionado y siempre de forma ambivalente, con cosas buenas y malas.

Por ejemplo, en la mitología cuando Prometeo robo el fuego del Olimpo para regalarlo a los humanos, para mitigar su frio y librarlos de la obscuridad, pero su castigo fue dolor por mucho tiempo hasta que decidió morir. Antes esa era la historia natural de las quemaduras.

En el inicio del mundo todo era lava hirviendo pero no existía fuego, faltaba el componente esencial, el oxígeno; pasado el tiempo y con las primeras formas de vida productoras de oxígeno generaron las condiciones propicias para la aparición del fuego, al poder ser controlado por el ser humano se facilitaron las condiciones para la cocción de los alimentos ,con esto se requirió menos trabajo digestivo y por ende las asas intestinales absorbían más nutrientes con menos esfuerzo, condicionando más flujo sanguíneo cerebral y mayor volumen del encéfalo.

Por lo que la vida creó al fuego y el fuego modificó la vida sobre el planeta, incluso a través de la nutrición.

Entonces vida, nutrición y fuego siempre irán de la mano, ya sea en un círculo virtuoso o un círculo vicioso, dependerá de nuestro intelecto modificar los factores causales.

Es una fortuna para el médico, que la mayoría de las personas que sufren quemaduras son niños, jóvenes o personas sanas con actividad laboral, ya que carecen de patologías que empeorarían el pronóstico y además tienen buen estado nutricional previo a la lesión por quemadura.

¿Pero qué pasa cuando esta agresión sucede en personas ancianas, con patologías pre existentes y sobre todo con personas con desnutrición de moderada a severa?

En el paciente quemado NO solo debemos de considerar la quemadura, ya que siempre están aunados a otro tipo de accidentes, por ejemplo, si analizamos la siguiente imagen:



Si la enfermera no tiene cuidado, puede sufrir quemadura por el vapor de la auto clave, si al sufrir la quemadura se desplaza hacia atrás, tocara los cables de electricidad, por ser de alta tensión la empujaran hacia los estantes condicionando politraumatismo. Llegando a la sala de urgencias con quemaduras con vapor, por corriente eléctrica y politraumatismo. Haciendo más compleja la atención.

La respuesta metabólica desarrollada por el organismo ante una agresión térmica importante es mucho más marcada que la que tiene lugar en otros tipos de agresiones o traumatismos, y puede sobrepasar la reserva fisiológica del paciente.

Tras la resucitación inicial, aumenta el gasto energético de forma proporcional a la extensión de la quemadura y va acompañado de un

aumento del consumo de oxígeno y de alteraciones significativas en el metabolismo.

En las características de la respuesta metabólica a la quemadura intervienen varios fenómenos:

- a) La piel quemada pierde la capacidad de actuar como barrera para evitar las pérdidas de agua y calor.
- b) se produce una respuesta adrenérgica exagerada.
- c) el cortisol elevado produce un incremento del gasto energético y del catabolismo proteico.

Además, también intervienen factores no hormonales como las citoquinas (interleukina-1 y TNF) y las prostaglandinas, que intervienen tanto en el estado de hipermetabolismo como en el empleo de sustratos.

Por todo ello, el estado nutricional de todo paciente quemado debe de ser evaluado de forma prospectiva y continuada hasta el momento de la curación de sus heridas.

¿Cómo Se Debe Evaluar El Gasto Energético En Los Pacientes Quemados?

El mejor método para conocer el gasto energético total se basa en la medición del gasto energético en reposo mediante la calorimetría indirecta. El gasto energético se correlaciona con la superficie corporal quemada, la profundidad de la quemadura, si existe o no lesión por inhalación y así como la presencia de infección.

Esta correlación es menor cuanto mayor es la superficie quemada y desaparece en quemaduras mayores del 49% de superficie corporal.

Existen datos contradictorios respecto al efecto sobre el gasto energético de algunas medidas terapéuticas como la escisión precoz de la superficie quemada, los vendajes oclusivos o la ventilación mecánica.

El aporte calórico total debe ser superior al recomendado para otros pacientes críticos, pero no debe superar el 200% del gasto energético basal. Las fórmulas para el cálculo de los requerimientos energéticos en quemados son las propuestas por Ireton-Jones o por Deitch.

¿Existen Substratos Energéticos De Utilización Preferente En Los Pacientes Quemados?

La glucosa es el sustrato energético utilizado de manera preferente por la herida producida por la quemadura. Dado que glucólisis anaerobia es poco eficaz en la generación de energía, se produce un aumento de la demanda de glucosa en la quemadura y una mayor captación de la misma.

La glucosa administrada en el soporte nutricional puede disminuir la intensidad de la neoglucogénesis y frenar el catabolismo proteico, preservando parte de la masa magra muscular, aunque su efecto está limitado por la aparición de la resistencia periférica a la insulina, que se manifiesta en forma de hiperglucemia.

La eficacia del aporte de lípidos en el soporte nutricional del paciente quemado es limitada. Determinados sustratos lipídicos podrían tener efectos inmunomoduladores, como los ácidos grasos omega-3 y los lípidos estructurados con triglicéridos de cadena media, aunque su eficacia clínica no se encuentra adecuadamente determinada.

¿Qué Aporte Proteico Se Necesita?

La quemadura produce una degradación exagerada de proteínas mediada por la respuesta hormonal. Los factores que se correlacionan con la degradación proteica son la superficie corporal quemada (hasta valores del 40%), el momento de la escisión quirúrgica de la quemadura, el gasto

energético total y la presencia de infección. Todo ello hace que los requerimientos proteicos de estos pacientes estén elevados.

Se debe administrar del 20 al 25% del aporte calórico total en forma de proteínas, lo que equivale a una relación de kilocalorías: gramos de nitrógeno de 80:1 a 100:1 o de 2,5-4 gr. de proteínas/kg/día.

El empleo de algunos aminoácidos con efecto fármaco/nutriente, como la arginina y la glutamina, puede resultar beneficioso en los pacientes quemados, debido a sus efectos sobre el metabolismo proteico, la función inmunitaria, la cicatrización y los mecanismos de defensa de la barrera intestinal.

¿Se Requiere Un Aporte Especial De Vitaminas Y Oligoelementos?

Existen pocos datos sobre las necesidades de vitaminas y oligoelementos en el paciente quemado. Los requerimientos diarios estimados pueden ser insuficientes en estos pacientes debido a la gran pérdida tisular y al elevado grado de catabolismo.

Por ello, se recomienda administrar además de los requerimientos diarios establecidos, dosis adicionales de vitamina A, vitamina C y zinc.

¿Cuál Es La Vía De Aporte Preferible Para El Soporte Nutricional?

El tratamiento nutricional del paciente quemado debe iniciarse de forma precoz y por la vía enteral siempre que sea posible.

La nutrición enteral debe iniciarse de forma precoz, independientemente de la vía de abordaje del tracto gastrointestinal. Se ha demostrado que tanto la

alimentación por vía gástrica como la trans-pilórica son eficaces y permiten alcanzar los requerimientos calóricos del paciente.

El uso de la nutrición parenteral total debe restringirse a aquellos pacientes que no puedan recibir los requerimientos energéticos por vía gastrointestinal y siempre teniendo presente las complicaciones relacionadas con esta vía de nutrición.

¿Existen Tratamientos Complementarios En El Soporte Metabólico Y Nutricional De Los Pacientes Quemados?

Junto con el uso de nutrición artificial, se está estudiando el empleo de anabolizantes (insulina, oxandrolona, hormona del crecimiento) y beta-bloqueadores, para reducir el estado catabólico y facilitar la síntesis proteica. Los resultados son poco concluyentes, con la excepción del empleo de los beta-bloqueadores en niños quemados, donde resultados preliminares indican resultados positivos.

Recomendaciones

- El estado nutricional de los pacientes quemados debe ser evaluado de manera continuada hasta la curación de sus heridas. (Grado de evidencia A)
- Se recomienda que el aporte calórico no exceda el 200% del gasto energético estimado. (Grado de evidencia A)
- La glucosa es un sustrato preferente en las superficies quemadas, por lo que se recomienda su aporte. (Grado de evidencia A)
- No existen datos para recomendar la utilización de formulaciones lipídicas modificadas en los pacientes quemados. (Grado de evidencia C)
- Los pacientes quemados deben de recibir un aporte proteico elevado. (Grado de evidencia A)

- Se recomienda el empleo de fármaco/nutrientes (glutamina, arginina) en el soporte nutricional de los pacientes quemados. (Grado de evidencia B)
- Se recomienda la administración de dosis adicionales de vitamina A, vitamina C y zinc. (Grado de evidencia C)
- Se recomienda el empleo preferente de la nutrición enteral, siempre que sea posible. (Grado de evidencia A)
- La nutrición enteral debe administrarse de manera precoz. (Grado de evidencia B)
- La nutrición parenteral debe reservarse para los pacientes que no puedan recibir nutrición enteral. (Grado de evidencia A)
o para aquellos en los que no se alcancen los requerimientos nutricionales mediante nutrición enteral. (Grado de evidencia C)
- No se recomienda el empleo rutinario de insulina o de otros agentes anabolizantes con el objetivo de mejorar la síntesis proteica en los pacientes quemados. (Grado de evidencia C)

Las investigaciones que se refieren específicamente a los pacientes quemados distan mucho de ser completas, en virtud de la heterogeneidad demográfica y clínica de los mismos, y las múltiples curvas evolutivas que pueden seguir tras la injuria inicial.

Como se dispone de una mayor cantidad de datos obtenida de pacientes poli traumatizados, sépticos, y con falla aislada/múltiple de órganos (entre otros tipos de pacientes críticamente enfermos), a menudo los baches en el conocimiento de la fisiopatología de la quemadura se rellenan con información extrapolada de un grupo hacia otro, aunque ello signifique la introducción de aproximaciones, sesgos e inexactitudes.

Las quemaduras han sido consideradas desde hace tiempo, como una situación paradigmática del estrés agudo, pero también exhiben características especiales que requieren de actuaciones nutricionales únicas. Por último, puede que los resultados de una investigación original no sean siempre coherentes ni conclusivos.

Hipermetabolismo Asociado A La Quemadura

En la década de los treinta, Cuthbertson demostró que una lesión traumática producía un aumento de la utilización de la energía, a la vez que ocurría una depleción acelerada del nitrógeno corporal. El gasto energético después de una gran quemadura era de un 60% hasta un 100% mayor, que lo observado en un sujeto no estresado.

En los setentas los pacientes quemados mostraban las tasas de hipermetabolismo más graves de todos los pacientes críticamente enfermos. El metabolismo energético sigue una respuesta de flujo-reflujo tras la lesión por quemadura. La reducción que se observa inicialmente (entre las 12 – 24 horas siguientes a la lesión) en la tasa metabólica es seguida de una actividad hipermetabólica que puede persistir durante varias semanas.

Si este hipermetabolismo no se interviene oportunamente, el paciente quemado puede sufrir una pérdida importante del peso corporal a expensas fundamentalmente de la masa magra, que evoluciona hacia el compromiso inmunitario, el retraso de la cicatrización de la herida, la infección, la sepsis, la falla de órganos y la muerte.

El hipermetabolismo observado después de la quemadura es el resultado del desplazamiento de un status hormonal, que en condiciones basales soportaría la pérdida tisular de sustratos estimulada por la acción de la insulina, hacia otro que favorece la movilización y utilización de los sustratos almacenados; y en donde participan hormonas contra-insulínicas como el glucagón, el cortisol y la adrenalina.

De esta manera, se inhiben la glucolisis y la glucogénesis, la síntesis y deposición de ácidos grasos y la síntesis de proteínas; mientras se activan la glucogenólisis, y la gluconeogénesis a expensas de la proteólisis muscular.

La mejor comprensión de los cambios hormonales durante el hipermetabolismo secundario a la quemadura, podría facilitar la respuesta del paciente al apoyo nutricional que se instale. Se ha observado que el

bloqueo con propanolol de la liberación de catecolaminas, la administración de agentes contra reguladores como la insulina y el factor de crecimiento parecido a la insulina (IGF-I), o el uso de anabólicos como la hormona de crecimiento (GH), la testosterona, y la oxandrolona, pueden acompañarse de una disminución sustancial de la actividad metabólica como para permitir una utilización superior de los nutrientes aportados.

El tratamiento adecuado de las quemaduras puede reducir la magnitud del hipercatabolismo inducido por la quemadura, aunque no modifique la naturaleza del mismo. El mantenimiento de temperaturas y humedades relativas elevadas en la habitación del quemado pueden reducir hasta en un 20% los requerimientos energéticos del paciente.

La escisión temprana de las escaras también ha contribuido a la reducción del riesgo de infección de las lesiones, y con ello ha disminuido el hipermetabolismo. Puede que la escisión de las escaras no disminuya directamente el gasto energético del paciente, pero el recubrimiento de la quemadura con injertos (propios, ajenos e incluso sustitutos sintéticos) acorta significativamente la duración de la situación hipermetabólica.

La ventilación mecánica y la sedación también ayudan a contener los requerimientos energéticos del paciente. De esta manera, la tasa metabólica observada actualmente en las quemaduras ronda el 120 - 150%: por debajo del 160 - 200% que se describió inicialmente.

Evaluación Nutricional Del Paciente Quemado

La quemadura suele sorprender al sujeto en un estado de buena salud. Por lo tanto, no cabe esperar que el estado nutricional preexistente determine el curso de la evolución del paciente quemado. No obstante, hoy se atiende por quemaduras a un número creciente de ancianos en los que se pueden reconocer carencias nutricionales varias, como la emaciación y la sarcopenia.

Estos trastornos nutricionales pudieran comprometer la cicatrización de las heridas y la supervivencia del paciente. A diferencia de lo que ocurre en otras subpoblaciones de enfermos, la quemadura afecta profundamente las características operacionales de los indicadores que se empleen en la evaluación nutricional del paciente.

La tumefacción de los tejidos y la presencia de escaras impiden la obtención exacta de las mediciones antropométricas, las proteínas secretoras hepáticas se deprimen en respuesta a la agresión sostenida, y la función inmunitaria se compromete.

No obstante, en todo paciente quemado se hace necesario **el registro evolutivo** del comportamiento de las variables de interés nutricional. El cambio en el peso corporal indicaría primeramente la respuesta del paciente a la rehidratación, y con ello la mejor distribución del agua corporal total; el estado de los compartimientos corporales, y la masa magra corporal, posteriormente.

Asegurada la reanimación del paciente, las proteínas hepáticas pueden informar sobre la presencia de estados pro inflamatorios que serían corregidos mediante acciones combinadas quirúrgicas, farmacológicas y nutricionales.

En este contexto, se justifican todos los esfuerzos para la determinación del nitrógeno ureico urinario (NUU) como un indicador del catabolismo proteico, y por extensión, de la magnitud del hipermetabolismo. Los pacientes quemados pueden sostener pérdidas elevadas de nitrógeno ureico, las cuales podrían equivaler a una pérdida diaria de un kilogramo de masa magra corporal.

La determinación del NUU también serviría para estimar las cantidades de nitrógeno a aportar, y evaluar cómo se administrarán en los distintos momentos de la evolución de la respuesta a la quemadura y el tratamiento que se adopte.

Las ecuaciones predicen el gasto energético en base a variables demográficas como el sexo y la edad, o antropométricas como la talla y el peso corporal. Pero Se hace notar que las ecuaciones más antiguas (aquellas desarrolladas en los setentas) pueden sobreestimar significativamente las necesidades energéticas del paciente quemado. Igualmente, y dado que las necesidades energéticas y metabólicas del sujeto cambian continuamente después de la quemadura, tales ecuaciones podrían provocar episodios de sobrealimentación en los primeros momentos, y de subalimentación en las etapas más avanzadas de la evolución post-injuria.

Requerimientos De Macro Nutrientes En El Paciente Quemado

Los carbohidratos deberían ser la principal fuente de energía metabólica en el paciente quemado. La glucosa es el combustible preferido para la cicatrización de las heridas.

Las vías metabólicas accesorias que proporcionan glucosa a los tejidos y células consumidoras, incluido el ciclo de la alanina, están activas en el paciente quemado. La demanda periférica elevada de glucosa choca contra la resistencia aumentada a la acción de la insulina: indispensable para la internalización de la misma y su adecuada utilización como sustrato energético. En las quemaduras, como en otras situaciones de estrés, la hiperglicemia es el hallazgo prevalente.

El control de la hiperglucemia mediante el apoyo nutricional en el paciente quemado mediante el **ajuste** de las cantidades de glúcidos a aportar y el uso de la insulinoterapia, se hacen entonces fundamentales para el logro de los objetivos del apoyo nutricional del paciente quemado.

Se recuerda que la capacidad de un varón de 80 kilogramos de peso corporal de asimilar las cantidades aportadas de glucosa se estima en solo 7 g/Kg/24 horas. La coadministración de grasas en cantidades < 0.5 g/Kg/día,

pudiera reducir las necesidades diarias de glúcidos, y mejorar así la tolerancia a la glucosa infundida.

El entorno hormonal del paciente quemado promueve la lipólisis, pero al mismo tiempo limita el grado en que los lípidos pueden ser utilizados como fuente de energía. Por este motivo, se recomienda que las grasas no aporten más del 30% de la energía no proteica, o lo que es lo mismo, que las cantidades a aportar no superen 1 g/Kg/día.

La composición química de las grasas administradas puede ser incluso más importante que las cantidades consideradas. El aporte de ácidos grasos poliinsaturados de la familia $\Omega 6$ (derivados de los ácidos linoleico y araquidónico) resulta en la aparición de citoquinas pro inflamatorias como la prostaglandina E2.

Por el contrario, la administración de ácidos grasos polinsaturados de la serie $\Omega 3$ derivados de los ácidos grasos docosahexaenoico (DHA), docosapentaenoico (DPA) y eicosapentaenoico (EPA) origina prostanoïdes, leucotrienos y tromboxanos con una menor actividad pro-inflamatoria. El consumo de ácidos grasos $\Omega 3$ (contenidos en pescados azules y algunas semillas) se ha asociado a una evolución clínica más favorable.

La respuesta metabólica y hormonal a las quemaduras determina una proteólisis importante. El catabolismo proteico en los pacientes quemados puede exceder diariamente los 150 gramos de músculo.

Se deben aportar en un paciente quemado adulto entre 1.5 – 2.0 gramos diarios de proteínas por cada kilogramo de peso corporal. Si el caso fuera de niños, estas cantidades ascenderían hasta 3.0 g/Kg/día. Se debe asegurar una relación 100:1 entre la energía no proteína y el nitrógeno para la mejor utilización de las proteínas administradas. Se ha de reconocer que parte de las proteínas infundidas se consumirán como sustratos energéticos debido a la intensa proteólisis desencadenada por la quemadura, pero ello evitaría la degradación de las proteínas corporales propias del paciente, y así, la pérdida de estructuras/funciones.

Hoy cobra cada vez más interés la composición de aminoácidos de las proteínas administradas en los esquemas de apoyo nutricional por su capacidad de manipular determinadas funciones corporales. La alanina (ALA) y la glutamina (GLU) son aminoácidos integrantes del músculo esquelético que pueden actuar como donantes de carbono y nitrógeno a subpoblaciones celulares de alta tasa de proliferación y recambio, como los enterocitos, los colonocitos, los fibroblastos y los linfocitos.

La ALA es el sustrato gluco neogénico por excelencia. Por su parte, la GLU puede reducir el paso de las bacterias intactas a través de la mucosa intestinal, y probablemente evite también la translocación de endotoxinas y la elaboración secundaria de mediadores inflamatorios. Además, la GLU es un precursor del glutatión: un importante antioxidante, y mejora la síntesis y liberación de las proteínas de choque térmico.

En condiciones basales las necesidades corporales de GLU se satisfacen mediante los ingresos dietéticos y la síntesis de Novo. Sin embargo, en situaciones de estrés y agresión (como la quemadura), el contenido sérico y muscular de GLU se depleta con rapidez, lo que limita la síntesis visceral de proteínas. Esta circunstancia ha llevado a muchos a considerar a la GLU como un aminoácido “condicionalmente esencial” en la quemadura.

La arginina (ARG) es otro aminoácido cuya utilización y metabolismo se ha estudiado intensamente en situaciones críticas como las quemaduras. La ARG estimula la proliferación y la diferenciación de los linfocitos T, y con ello, la adquisición de sus funciones; potencia la función de las células citolíticas naturales, y estimula la síntesis de óxido nítrico (NO); este último importante en la respuesta exitosa a la infección.

Los aminoácidos de cadena ramificada (AACR) comprenden la leucina, la isoleucina y la valina. Se ha demostrado que los AACR funcionan como donantes de esqueletos hidrocarbonados para la gluconeogénesis hepática en situaciones de estrés metabólico. Así, se ha propuesto el uso de los

AACR en doble función, por un lado, para disminuir el catabolismo muscular endógeno, y por otro para la estimulación de la síntesis de proteínas.

Requerimientos De Micronutrientes En El Paciente Quemado

Las quemaduras afectan el metabolismo de muchos micronutrientes, entre ellos vitaminas y oligoelementos, que participan en la cicatrización de la herida y la respuesta inmunitaria. Se ha demostrado el descenso de las concentraciones séricas de micronutrientes selectos después de la quemadura. Las vitaminas A y C son antioxidantes naturales que previenen a tejidos y células del daño por radicales libres. Ambas vitaminas también son importantes en el crecimiento epitelial, la síntesis, reticulación y depósito de colágeno, así como en la cicatrización de las heridas y el arraigo de los injertos, Las concentraciones séricas de vitamina C pueden disminuir en un 50% incluso si la SCQ > 15%.

El hierro es esencial en el transporte de oxígeno a los tejidos, al formar parte de la estructura y función de la hemoglobina. El hierro también actúa como cofactor de varias enzimas importantes.

Por su parte, el zinc es un cofactor necesario en la función de muchas metaloenzimas. Hay varios aspectos de la cicatrización de la herida que parecen depender de la disponibilidad de zinc, como la replicación de los ácidos nucleicos y la función de los linfocitos. Se han reportado estados deficitarios de hierro y zinc durante los primeros días tras la quemadura. Las concentraciones séricas de hierro pueden estar enmascaradas por las transfusiones hechas de sangre y otros hemoderivados.

El selenio es un oligoelemento integrante de numerosos sistemas multi-enzimáticos involucrados en la remoción de las especies reactivas de oxígeno. Asimismo, el selenio es importante para la función de los linfocitos y, por extensión, la inmunidad celular. El selenio se pierde a través de la piel después de las quemaduras, y su deficiencia se ha demostrado en los

pacientes quemados. Si bien se han descrito concentraciones disminuidas de minerales y oligoelementos en la sangre del paciente quemado, la terapia nutricional debería orientarse a la reposición de las cantidades perdidas.

No parece que existan ventajas para el paciente quemado en la suplementación con dosis supra-máximas de micronutrientes. Por otro lado, pudieran transcurrir varias semanas antes de que las concentraciones séricas de un micronutriente en particular se restauren a la normalidad.

Apoyo Nutricional En Las Quemaduras

Las consecuencias del hipermetabolismo para la respuesta del huésped ante la agresión, obligan al desarrollo de programas de apoyo nutricional que satisfagan los requerimientos nutricionales de forma continua en el tiempo adecuado y a pesar de cualquier circunstancia adversa, previniendo así la pérdida de los tejidos magros corporales.

Igualmente, el apoyo nutricional deberá sostener los procesos de cicatrización y reparación tisulares, y el arraigo de los injertos.

Adicionalmente, el apoyo nutricional debe contribuir a la preservación de la inmunocompetencia del sujeto a fin de prevenir la infección y las complicaciones de la misma como la sepsis y la falla múltiple de órganos.

El apoyo nutricional también debería justificarse económicamente. Así, las intervenciones nutricionales hechas en el paciente se deben de traducir en estadías hospitalarias acortas en las unidades especializadas de atención de quemaduras, una mayor tasa de supervivencia, y costos menores de los cuidados de salud. La intensidad, el alcance y la duración del apoyo nutricional varían con las características demográficas y clínicas propias de cada paciente.

Las grandes quemaduras (aquellas que comprometen >25% de la superficie corporal del sujeto) implicarían el uso de terapias de Nutrición artificial. La extensión de las lesiones, el dolor, la participación de otros órganos y

sistemas en las lesiones por quemaduras (tales como las vías aéreas y los pulmones, que en muchos casos conllevaría la intubación y la ventilación mecánica) podrían imposibilitar el uso de la vía oral, y hacer necesario la colocación de accesos enterales/ venosos para el suministro de las cantidades estimadas de nutrientes.

El apoyo nutricional debe orientarse a satisfacer de forma permanente los requerimientos nutricionales estimados para el paciente quemado, antes que intentar compensar deficiencias o estados carenciales preexistentes.

Intentar “**recuperar el déficit**” implicaría proporcionar cantidades excesivas de energía, nitrógeno y micronutrientes, lo que colocaría al paciente en riesgo de hiperglucemia, retención de CO₂ y azoemia. El status clínico-metabólico del paciente, y la tolerancia demostrada a las cantidades infundidas de nutrientes, determinarán las tasas de inicio y progresión del esquema de apoyo nutricional.

Reconocida la singularidad del paciente quemado, y la incidencia de eventos metabólicos derivadas de la utilización deficiente de la energía administrada, se recomienda iniciar el apoyo nutricional con el aporte de la tercera parte de las cantidades estimadas de energía:

Una modalidad hoy reconocida como “**subnutrición permisiva**”. Se podría sugerir una meta de 20-25 Kcal/Kg/día para el aporte de la energía nutricional.

Si tras 24 horas se observara buena tolerancia, junto con ausencia de hiperglicemia, hipertrigliceridemia y azoemia, se incrementarían en otro 33% las cantidades a infundir. De esta manera, 72 horas después del inicio del apoyo nutricional, el paciente estaría recibiendo toda la energía prescrita. De más está decir que la mala tolerancia, o la aparición de complicaciones metabólicas impediría la progresión en las metas del apoyo nutricional.

Nutrición Parenteral (NP) Vs. Nutrición Enteral (NE)

El objetivo del apoyo nutricional en las quemaduras es proporcionar los cuidados nutricionales adecuados usando para ello las vías y los métodos más sencillos y fisiológicos. La vía oral debe ser considerada de elección en todo paciente, sobre todo para evitar la colocación innecesaria de sondas nasointerales que pueden convertirse en causas de complicaciones adicionales e interrupciones en el aporte de nutrientes.

Si se comprueba incapacidad manifiesta del paciente para alimentarse por la boca y/o sostener el estado nutricional del uso de la vía oral, estaría justificada la colocación de accesos enterales con fines de apoyo nutricional. El empleo de sondas nasointerales biocompatibles de calibre estrecho y construidas de silicona aseguraría una permanencia prolongada y un menor riesgo de complicaciones mecánicas como las úlceras por decúbito de la faringe y el esófago. No obstante, la NP debería ser considerada como la primera intervención nutricional cuando la funcionalidad del intestino delgado se encuentra tan afectada por la respuesta sistémica a la quemadura que son imposibles la digestión y absorción de los alimentos o nutrientes aportados. También considerar apoyo nutricional parenteral, cuando a pesar de todos los esfuerzos hechos, el paciente no logra satisfacer los requerimientos nutricionales prescritos, y esto ocasiona una cicatrización deficiente, la pérdida de la vitalidad de los injertos, y el riesgo inminente de infección.

Las controversias y polémicas en torno a los beneficios y perjuicios de la Nutrición parenteral vs. Nutrición enteral han sido finalmente superados. Ambas modalidades de apoyo nutricional encuentran acomodo en los cuidados generales del paciente quemado siempre que se cumplan las indicaciones para ello. Ninguna de las dos está exenta de complicaciones, por lo que el grupo básico de trabajo debe sopesar cuidadosamente la

pertinencia de una u otra en cada momento de la evolución del paciente quemado.

Lo importante siempre será satisfacer las necesidades nutricionales del huésped para asegurar los objetivos del tratamiento médico-quirúrgico, y la pronta rehabilitación y reinserción del paciente en su entorno familiar, social y laboral.

Nunca se debe olvidar que, a pesar de que exista incapacidad del tracto digestivo para sostener el estado nutricional óptimo del paciente en un momento dado de la evolución clínico-quirúrgica de la respuesta a la quemadura, no se debe renunciar por completo al uso del mismo.

La sepsis y la falla múltiple de órganos se inician con mucha probabilidad en un intestino delgado en desuso o forzado al “reposo”. Es posible la instilación de “pequeñas” ($\leq 20\%$ de las necesidades energéticas estimadas) cantidades de nutrientes en la luz intestinal mediante un acceso dedicado. La **“estimulación trófica”** del intestino delgado sostiene las tasas de recambio celular de la población de enterocitos, mantiene la arquitectura vellositaria y la funcionalidad de la mucosa intestinal, y preserva la función inmunitaria asociada al intestino delgado.

Qué Es Preferible: ¿Instilación Gástrica Vs Intestinal De Los Nutrientes?

Si se decidiera la conducción de un esquema de nutrición enteral, la infusión gástrica de los nutrientes sería de elección. Se aprovecharía así la capacidad de reservorio del estómago para contener y mezclar los volúmenes infundidos del producto enteral, así como la funcionalidad pilórica para descargarlos paulatinamente en el duodeno. Sin embargo, la instilación gástrica de los nutrientes puede verse afectada por la presencia de íleo gástrico. La administración de los nutrientes prescritos en la luz duodenal y

yeyunal es otra alternativa en la conducción de los esquemas de nutrición enteral.

El intestino delgado es capaz de iniciar y completar la digestión y absorción de los nutrientes infundidos en la luz del mismo, sin que la tasa de intolerancia se incremente significativamente. La infusión duodenal / yeyunal de nutrientes puede continuar incluso durante los procedimientos quirúrgicos, sin que ello se acompañe de un mayor riesgo de bronca aspiración. Asimismo, se ha mencionado que el uso de la luz duodeno/yeyunal con fines de nutrición enteral sería de elección en aquellos pacientes ventilados mecánicamente, si bien estudios recientes no parecen sustanciar este reclamo.

La decisión sobre una u otra vía para la administración de los nutrientes pudiera descansar también sobre cuestiones tecnológicas. El uso de la luz duodeno/yeyunal implica la colocación de sondas naso enterales de fino calibre “a ciegas” más allá del píloro, lo que puede originar complicaciones tan graves como la perforación de la pared intestinal y el alojamiento de la punta de la sonda en el pulmón.

Se han descrito procedimientos endoscópicos/fluoroscópicos para la colocación post-pilórica de una sonda nasoyeyunal. Las sondas nasoenterales, aunque confortables, pueden obstruirse con bastante facilidad, o ser devueltas a la luz gástrica mediante contracciones antiperistálticas.

Soluciones Para Uso En La Nutrición Parenteral

La gestión de los esquemas de NP implica la existencia de soluciones químicamente definidas de los nutrientes primarios. Están disponibles soluciones genéricas de dextrosa, ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga y aminoácidos esenciales para la satisfacción de los requerimientos diarios de energía y nitrógeno.

La dextrosa: un polímero monohidratado de glucosa (Por su condición de polímero monohidratado, las soluciones de dextrosa entregan 3.4 kilocalorías por cada gramo del sustrato) es la principal fuente de energía metabólica en un esquema NP. Las soluciones parenterales de dextrosa se presentan en varias concentraciones. Se ha de tener en cuenta que a medida que se incrementan las concentraciones de dextrosa y aminoácidos en la solución también lo hace la osmolaridad de la misma.

Las soluciones parenterales de lípidos se organizan alrededor de un ácido graso poliinsaturado de cadena larga preferiblemente de la serie $\Omega 6$. A través de la historia han existido diferentes momentos en el desarrollo de los lípidos parenterales, llevado al uso de aceites vegetales extraídos del algodón, el girasol y el frijol de soya que se mantienen estabilizados en suspensión gracias a fosfatos del huevo o lecitina de soya. Algunas formulaciones incluyen triglicéridos de cadena media (TCM) a partes iguales como fuente de energía metabólica inmediatamente utilizable a nivel de la mitocondria. La baja osmolaridad de las soluciones parenterales de lípidos hace posible la infusión de las mismas a través de un lecho venoso superficial.

Las soluciones existentes de aminoácidos proveen la forma levógira de aquellos que son catalogados como esenciales para la síntesis de proteínas corporales. Bajo ninguna circunstancia se deben infundir cantidades especificadas de aminoácidos parenterales si no son acompañadas de las requeridas de dextrosa y/o lípidos como fuente de energía dentro de una relación [energía-no proteica: nitrógeno] preestablecida.

Los esquemas de NP deben complementarse con las cantidades requeridas de vitaminas, electrolitos, minerales, oligoelementos y elementos traza. Los micronutrientes se pueden administrar individualmente según las necesidades encontradas, o en bloque gracias a paquetes estandarizados. Es obvio que la composición de una orden de Nutrición Parenteral Completa ("Total") debería hacerse con arreglo a las Buenas Prácticas Farmacéuticas

en un centro de mezclas parenterales habilitado en el Servicio hospitalario de Farmacia.

La industria farmacéutica oferta actualmente bolsas “pre-mezcladas” que contienen cantidades estandarizadas de nutrientes parenterales para pacientes no estresados metabólicamente, pero estas prestaciones no serían recomendadas para la administración en los pacientes quemados **con necesidades específicas**.

El tratamiento médico de las quemaduras plantea el problema de la polifarmacia, numerosos medicamentos deben administrarse por vía parenteral para un efecto terapéutico inmediato y máximo. En este punto se debe dejar dicho que la inclusión de otros elementos diferentes de los nutrientes de una NP, debe ser evitado en lo posible; o consultar al centro de mezclas si es posible su adición.

Fórmulas Para Uso En La Nutrición Enteral

El desarrollo tecnológico experimentado en la NP durante los años sesenta y setentas, impulsó a su vez la especialización en la NE. Hoy se disfruta de una variedad nunca antes pensada de productos enterales, que recorren desde las dietas genéricas de uso preferente en numerosas situaciones clínico-quirúrgicas hasta las altamente especializadas orientadas al apoyo nutricional cuando concurren la falla de órganos, el hipercatabolismo, la resistencia a la insulina, e incluso la disfuncionalidad digestiva.

Claramente, la selección de la dieta enteral puede influir tanto en la efectividad del esquema NE como en el tipo y magnitud de complicaciones que puedan surgir del uso de la misma. Es también obvio que el costo del producto va aparejado al componente incorporado de investigación y desarrollo.

Las dietas de uso general ofrecen 1 kilocaloría por cada mililitro del producto, mientras que las proteínas representan el 20% del contenido energético de la

porción de consumo. Los macronutrientes se encuentran en forma no digerida (de ahí la denominación de “dietas poliméricas”), y los micronutrientes se presentan en las cantidades necesarias para la satisfacción de los requerimientos diarios.

Estas dietas poliméricas pueden incorporar (o no) fibra dietética para la regulación del hábito defecatorio, la prevención de la constipación, y el sostenimiento de la biota intestinal. Otras dietas pueden ofrecer 1.3 – 1.5 kilocalorías por cada mililitro del producto, lo que las convertiría en dietas energéticamente densas (léase también “hiperérgicas”) a expensas de la inclusión de triglicéridos de cadena media.

Otras formulaciones entregan más del 20% del contenido energético de la porción de consumo en forma de proteínas, y por ello se reconocerían como dietas “hiperproteicas”. Se tienen especializaciones industriales en las que los macronutrientes se incluyen como preparaciones parcialmente digeridas para facilitar la digestión y la absorción

¿En Realidad, El Solo Indicar Por Parte Del Médico “DIETA HIPERCALORICA E HIPER PROTEICA” Es Suficiente?

En la mayoría de las escuelas de nutrición consideran dieta hipocalórica una alimentación de 1200 kcal, lo cual para un adulto con desnutrición previa, con estatura de 150 cms y peso de 42 kgrs, serian 28.5 kilocalorías por kilo. Casi lo máximo que recomienda la OMS. Si además el paciente tiene desnutrición tipo marasmo y alteración del fosforo, este tipo de alimentación pudiera condicionar síndrome de realimentación.

Por el contrario, una dieta hipercalórica las escuelas de nutrición las catalogan en 2800 Kcal, en un paciente con estatura de 190 cms y peso por arriba de los 120 kgrs, estaríamos aportando 23 kilocalorías por kilo de peso,

esto conferiría quizás apenas lo suficiente, sin tomar en cuenta la lesión por quemadura, y entonces quedaríamos cortos en el aporte calórico.

Otra cuestión a considerar es el aporte de proteínas, la cual va en relación a la función renal, y casi todos los pacientes con quemaduras presentan falla pre renal, por lo que nuestra función va mucho más allá de solo decir hipo/ híper.

Pasos Para Evaluación Adecuada de Nutrición En El Paciente Quemado

PRIMER PASO

Antes que cualquier otro paso, lo primero será ver el estado nutricional a la llegada del paciente, en muchas instituciones se utiliza la valoración global subjetiva, aunque como su nombre lo indica es subjetiva, los pacientes falsean los datos, por lo que los “gorditos” siempre comen poco y los anoréxicos siempre comen demasiado. Además, que el paciente grave a veces se encuentra oro-intubado con lo cual no podrá contestar ninguna encuesta, y los familiares no siempre conocen todos los datos pertinentes.

Otra manera de evaluar el estado nutricional es la antropometría, en México la primera realizada fueron las tablas de RAMOS GALVAN, sin embargo, fueron en niños y en la ciudad de México por los años 70s. Otras antropometrías son de escalas americanas como CDC que es del año 2000 y de otra población ajena a la nuestra.

La escala de CHANG es la más exacta al combinar antropometría y valores bioquímicos y nos reporta si es desnutrición es aguda o crónica, tipo marasmo o kwashiorkor, pero una vez más nos habla de una antropometría de gente del continente asiático que a veces no compagina con la nuestra.

En nuestro hospital utilizamos el CONUT que mide las proteínas tipo albumina, los linfocitos para determinar la inmunidad y el colesterol para valorar la reserva grasa. Es para un tamiz rápido y nos determina el estado nutricional en normal, leve moderado o severo.

Su principal utilidad es el seguimiento, ya que, si a su ingreso presenta un estado de desnutrición moderado y progresa en una semana a severo, nuestras metas nutricionales están quedando cortas. Por el contrario, si vemos la mejoría del estado nutricional semana con semana ,podemos estar tranquilos que la evolución es favorable.

Anexo 1

SEGUNDO PASO

Calcular los requerimientos calóricos, también aquí existe gran confusión sobre cómo realizarlo y que formula utilizar, la gran mayoría de los encargados del aporte calórico utilizan la de HARRIS BENEDIC, pero por ser ideada en personas sanas y al utilizarla en personas enfermas tiende a sobre estimar los requerimientos calóricos. Por esto la ecuación de LONG donde se agregaba el factor de estrés y el factor de actividad ya no se realiza de rutina, en los pacientes quemados agregamos hasta dos puntos por la quemadura, pero obvio tendrá que ver si la quemadura es de primer a tercer grado y el porcentaje de esta, si verdaderamente amerita los dos puntos. Claro que esto es en personas sanas previamente.

En pacientes con problemas respiratorios por inhalación de humo o ya pre existentes también debemos de ser muy cautelosos por el sobre aporte de calorías de tipo carbo hidratos, ya que su metabolismo final es CO_2 y H_2O .

A continuación, pondremos una lista de las formulas más utilizadas para calcular el requerimiento calórico, en nuestro hospital utilizamos la de LA ROSA para el paciente estable, de IRETON JONES para el paciente oro-

intubado y la de VALENCIA una vez que el paciente es quirúrgico, ya sea por desbridación, escarectomía, fasciotomías o amputaciones. Donde se genera una segunda lesión e incrementa la respuesta metabólica.

Anexo 2.

TERCER PASO

Vía de administración. Siempre se preferirá la vía enteral, de acuerdo a la guías de la ESPEN, ya está corroborado que es más barata, evita la translocación bacteriana y podemos promover inmunomodulación mediante la adición de glutamina, arginina y ácidos grasos de cadena corta; además que a veces no hay piel sana para poner accesos venosos. En pacientes con traumatismos craneoencefálicos o cualquier estado que condicione intubación oro traqueal la alimentación por boca no se podrá realizar, pero esto no contraindica la vía enteral, nuestro ingenio al colocar sondas nasogástricas, nasoyeyunales o incluso gastrostomías, nos ofrece toda una gama en el manejo nutricional.

Anexo 3

CUARTO PASO

Seguimiento. Como ya se comentó anteriormente, el cálculo inicial debe de ser revalorado mínimo cada semana, ya que la respuesta al trauma secundaria a la quemadura va disminuyendo, pero puede ir en aumento secundario a los actos quirúrgicos, patologías agregadas como neumonías o infección de tejidos blandos, por eso las escalas de valoración de la respuesta inflamatoria irán de la mano con el apoyo nutricional.

Anexo 4

Casos Clínicos

La mejor manera de aprender es realizando valoración. Por lo que realizaremos varios ejemplos para disipar dudas.



Fuente: archivo de fotos Dr. Miguel Ángel Rivera Pérez, permisos concedidos

Caso 1

Paciente femenino de 32 años de edad, 65 kilos de peso, estatura de 160 cm. Quemado por fuego directo al caer sobre una fogata, al encontrarse bajo efectos del alcohol. Sufre quemaduras de segundo grado profundo del 15 % de la superficie corporal, con áreas especiales. Se refiere previamente sana y sin antecedentes de importancia.

A la exploración física se encuentra masa muscular conservada, extremidades sin edema previo. Laboratorios hemoglobina 10.7, hematocrito 33.4, leucocitos 14000, linfocitos 1800, colesterol 190 mg/ml, albumina 2.7 mg/ml, proteínas totales de 7.2 mg/dl.

Paso 1

Calcular CONUT:

Albumina gr/dl	2.7 gr/dl	4 puntos
Linfocitos totales/ ml	1 800 ml	0 punto
Colesterol mg/dl	190 mg/dl	0 puntos

CONUT 4 / Desnutrición Leve

La desnutrición leve que se presenta el paciente por laboratorio es a expensas de la albumina, que en el paciente quemado es sustituida por proteínas de la fase aguda, es por eso que las proteínas totales se encuentran normales. En este caso cuando se controla la respuesta inflamatoria los niveles de albumina se normalizan y mejora el estado nutricional.

Paso 2

Escala de Harris Benedict Hombres:

$$655.09 + (9.5 \times 65) + (1.85 \times 160) - (4.7 \times 32) = 1,418.19 \text{ k cal totales}$$

Con esto se consigue un aporte de 21.8 Kcal por kilo de peso.

Con la escala de Valencia se aportarían: $(10.92 \times 65) + 677 = 1388.75 \text{ k cal totales}$

Consiguiendo un aporte 21.3 k cal por kilo de peso.

En esta paciente los cálculos son muy similares en ambas formulas, aunque se requerirá someter a aseo quirúrgico, no serán muchos ni muy agresivos.

Paso 3

Para valorar la vía de administración hay que tomar en cuenta que la gran mayoría del tubo digestivo esta funcional, a excepción la porción terminal, para la utilización del tubo digestivo, el componente de la dieta que se debe de limitar es la fibra, esto para que la paciente no evacue. La función renal

esta conservada, por lo que se pueden aportar hasta dos gramos por kilo de peso de proteínas

Esto significaría 130 grs de proteínas lo que es igual a 520 Kcal proteicas. Dejando así el resto de kilocalorías en 898.19 (restando las proteínas a las calorías totales)

De las kilocalorías no proteicas se calcularan conservando porcentajes de 60% para carbohidratos y 40% para lípidos, esto por no tener problemas respiratorios ni ser diabética. Dejando así 538.9 Kcal de carbohidratos (134.7 gr) y 359.2 Kcal de lípidos (39.9 gr).

Entonces ya nos debemos olvidar del concepto de híper calórico e híper proteico y en este caso las indicaciones serán para dieta sin residuo, aportando 21 Kcal por kilo de peso, y dos gramos por kilo de peso de proteínas. Las calorías no proteínas en porcentajes de 60/40.

Caso 2



Fuente: archivo de fotos Dr. Miguel Ángel Rivera Pérez, permisos concedidos

Masculino de 38 años de edad, estatura 1.75 metros, peso 100 kilogramos, tabaquismo positivo a razón de una cajetilla diaria. Antecedentes de dislipidemia; colesterol 280 mg/dl y triglicéridos de 320 mg/dl. Sufrió quemaduras por flamazo en el 63% de superficie corporal. Catalogadas de segundo grado en cara (9%), brazos (18%), tórax anterior (9%), y quemaduras de primer grado en espalda (18%).

Paso 1

Calcular el CONUT

Libratorios: hemoglobina 11.7 gr, hematocrito 33 %, leucocitos 15 300

Albumina gr/dl	3 gr/dl	2 puntos
Linfocitos totales/ ml	1 300 ml	1 punto
Colesterol mg/dl	280 mg/dl	0 puntos

CONUT 3 puntos = Desnutrición leve.

Paso 2

Para calcular el aporte calórico en los pacientes con IMC mayor a 30, se realiza tomando en cuenta su peso ideal. Nuestro paciente presenta un IMC de 32.6, por lo que se calcula peso ideal con la siguiente formula:

Peso ideal + (peso real – peso ideal) x coeficiente (0.3 para varones /0.25 mujeres)

Sustitución: $69.6 \text{ kg} + (100 - 69.6) \times 0.3 = \mathbf{80 \text{ kg peso ajustado}}$

Calculo de Gasto Energético Basal por formula de Harris Benedict:

Hombres: $\text{GEB (Kcal)} = 66.5 + [13.75 \times \text{peso (kg)}] + [5.003 \times \text{talla (cm)}] - [6.676 \times \text{edad (años)}]$.

Sustitución:

$\text{GEB} = (13.75 \times 80) + (5.003 \times 175) - (6.676 \times 38) = 1721.837 \text{ kcal totales} / 21.52 \text{ kcal/kg/día.}$

La función renal se encontró conservada, por lo que es posible administrar dosis altas de proteína; en este caso se calculó a 2 grs por kilogramo de peso ajustado, en total 160 gramos, equivalentes a 640 kcal. El paciente presento hiperglucemia de hasta 180 mg/dl, por lo que el resto de kilocalorías no proteínas; 1 082 kcal se dividieron en una proporción de 50% carbohidratos y 50% de lípidos.

Resultando

Dieta artesanal (la elaborada manualmente) licuada que se administra por sonda nasogástrica contiene; 160 grs de proteína, 159.1 grs de CH (541 Kcal) y 60.1 grs de lípidos (541 Kcal).

La duración de la sonda nasogástrica está condicionada por los cuidados de manejo y la restricción de la apertura bucal. La integridad del tubo digestivo nos permite administrar la proteína licuada por la sonda y realizar una alimentación en pulsos debido a que la capacidad del estómago se encuentra conservada, esto otorga cierta libertad a estos pacientes.

La condición del paciente favorece la gluconeogenesis y la lipólisis por lo que en los días venideros podríamos cambiar la relación de porcentaje de carbohidratos y lípidos llevándola a una relación de 30% / 70%. El cambio de porcentaje se debe realizar tomando en cuenta la evolución del paciente y los datos de laboratorio. La supervisión continua del estado de salud del paciente nos dará la pauta para aumentar o disminuir los requerimientos. Cuando las alteraciones metabólicas persisten es preciso pensar que existe un foco séptico no detectado; más comúnmente neumonía o urosepsis.

La vigilancia de la modificación de la escala de Pérez y del CONUT es de vital importancia ya que si mejora la escala de Pérez y el CONUT persiste alterado, es probable que el foco séptico aun no detectado. Si por el contrario mejoran las dos escalas, podemos decir que nuestro esquema nutricional es adecuado y los focos sépticos se encuentran controlados.

En este tipo de quemadura, la respuesta inflamatoria sedera en poco tiempo, por lo que para los aseos quirúrgicos podemos usar métodos poco agresivos; por ejemplo la tina de HUBART. Al ser una quemadura por flama, los folículos pilosos se mantienen intactos y en este caso nuestra labor será vigilar la epitelización evitando que se agregue un proceso infeccioso así como asegurar una adecuada nutrición.



Fuente: archivo de fotos Dr. Miguel Ángel Rivera Pérez, permisos concedidos



Fuente: archivo de fotos Dr. Miguel Ángel Rivera Pérez, permisos concedidos



Fuente: archivo de fotos Dr. Miguel Ángel Rivera Pérez, permisos concedidos

El manejo de estos pacientes en una unidad especializada en quemados disminuye ampliamente la posibilidad de infecciones. Cuando se trata con método cerrado se minimiza la pérdida de líquidos y mejora el manejo del dolor. Al tratarse con método abierto se favorece la rápida epitelización; en muchos de los casos lo mejor de usar un método mixto, para favorecer la movilización y de esta manera favorecer el anabolismo y no la formación de grasa. De esta manera disminuyen las complicaciones que se presentan en los pacientes que se nutren y no realizan actividad física.



Fuente: archivo de fotos Dr. Miguel Ángel Rivera Pérez, permisos concedidos



Fuente: archivo de fotos Dr. Miguel Ángel Rivera Pérez, permisos concedidos



Fuente: archivo de fotos Dr. Miguel Ángel Rivera Pérez, permisos concedidos



Fuente: archivo de fotos Dr. Miguel Ángel Rivera Pérez, permisos concedidos

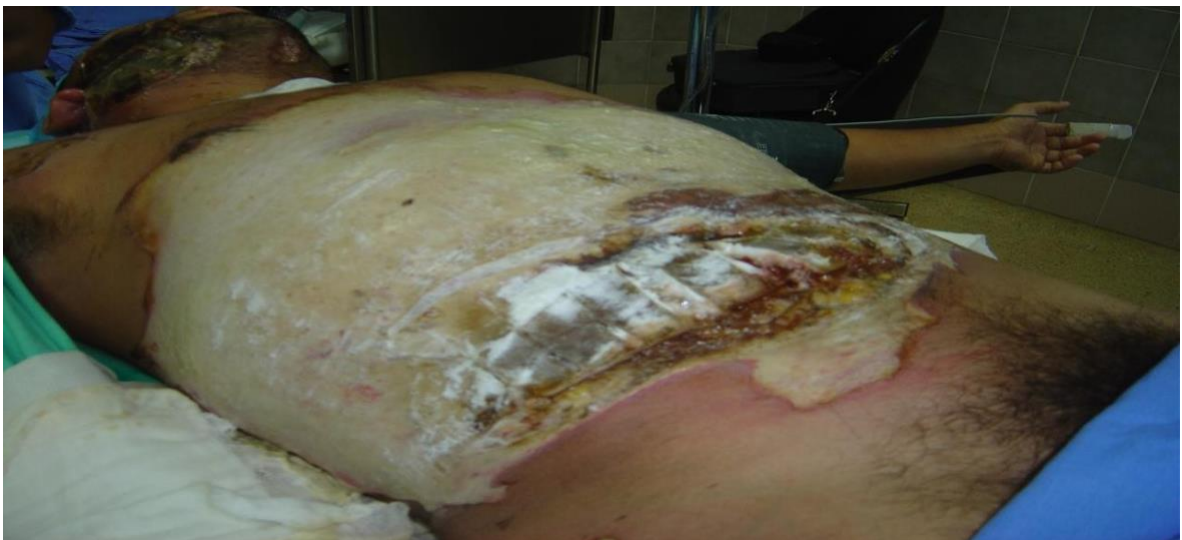
Durante la estancia prolongada de estos pacientes en su etapa final es importante vigilar las infecciones agregadas, como la sepsis por el catéter venoso, las infecciones agregadas por tejido desvitalizado así como la traslocación bacteriana si no iniciamos tempranamente la vía oral.

Es importante señalar que los aseos quirúrgicos agresivos ocasionan dolor importante y sangrado; que termina en una dependencia a los opioides y cifras bajas de hemoglobina, lo que impide una adecuada nutrición del paciente, además que la nutrición enteral no será eficiente en pacientes drogados o con dependencia a los narcóticos.

Caso 3



Fuente: archivo de fotos Dr. Miguel Ángel Rivera Pérez, permisos concedidos



Fuente: archivo de fotos Dr. Miguel Ángel Rivera Pérez, permisos concedidos

Paciente masculino de 27 años de edad, 85 kg de peso, estatura 178 cm. Presenta quemadura por corriente eléctrica de alto voltaje, con sitio de contacto en cara y sitio de salida en abdomen. Presenta daño renal secundario a rhabdomiólisis con presencia de mioglobina en sangre, creatinina de 2.7, hemoglobina de 13.4, hematocrito 44.1%, leucocitos de 18 200, linfocitos 2 200, albumina de 3.5 gr/dl, proteínas totales 6.8 gr/dl y colesterol de 180 mg/dl,

Paso 1

Calcular CONUT:

Albumina gr/dl	3.5 gr/dl	2 puntos
Linfocitos totales/ ml	2 200 ml	1 punto
Colesterol mg/dl	180 mg/dl	0 puntos

CONUT de cero

Paso 2

El IMC de este paciente es de 26.8, recordemos que por debajo de 30 no es necesario calcular su peso ideal. Que en este caso sería de 72 kilogramos.

El cálculo de sus requerimientos lo haremos con su peso real 85 kilogramos.

Cálculo de Gasto Energético Basal por fórmula de Harris Benedict:

Hombres: $GEB (Kcal) = 66.5 + [13.75 \times \text{peso (kg)}] + [5.003 \times \text{talla (cm)}] - [6.676 \times \text{edad (años)}]$.

Sustitución:

$GEB = (13.75 \times 85) + (5.003 \times 178) - (6.676 \times 27) = 1880 \text{ kcal totales} / 22.11 \text{ kcal/kg/día}$.

En este caso el paciente no presentaba desnutrición previa al accidente, y cuenta con reservas musculares adecuadas. Aun que presenta una función renal alterada, aun no requiere tratamiento sustitutivo, por lo que podemos

aportar la cantidad mínima de proteína requerida para la cicatrización adecuada, 1.5 gramos por kilogramo de peso.

Sus requerimientos proteicos son de 127.5 gramos, equivalente a 510 kcal. El resto de las no proteicas 1 370 Kcal. Se dividirá en una proporción normal de 60% carbohidratos (822 Kcal.) y 40% de lípidos (548 Kcal.), esto debido a que no existe otra alteración metabólica además de la renal.

Con el uso de estas formulas no es necesario calcular la tasa metabólica de la glucosa, que normalmente es de a 7 en promedio 5 mg/kilo/hora. La tasa metabólica se altera generalmente al calcular más de 25 Kcal por kilogramo de peso y solamente de carbohidratos. Como en estos casos ninguno ha rebasado estas kilocalorías no es necesario realizar esta ecuación.

En este caso la apertura de la boca está limitada por la quemadura, pero si le permite comer papilla. Algunas ocasiones podemos cometer el error de intentar cubrir sus requerimientos calóricos y proteicos con productos de dietas comerciales, no consiente del pobre aporte proteico que proporcionan, a continuación mencionamos un ejemplo de esto:

Calorías totales 1880 Kcal, con 127.5 grs de proteína, 242 grs de CH (carbohidratos) (822 Kcal) y 61 grs de lípidos (548 Kcal).

La dieta polimérica comercial contiene 250 Kcal, con 8 grs de proteínas, para cubrir los requerimientos del caso anterior, serán necesarios 8 latas para aportar 2 000 Kcal con 64 grs de proteína. El aporte total calórico seria de 23.5/kg/día, y 0.7 grs de proteína por kilo de peso día, muy por debajo del requerimiento proteico necesario.

La marca comercial Fresenius aporta 300 kcal por envase con 20 grs de proteína, en este caso el requerimiento calórico se alcanza con 7 latas; un total de 2 100 kcal, es decir 24.7/kilo/día, y 140 gramos de proteína (1.6 grs por kilo de peso. En este ejemplo aun que se cubren los requerimientos proteicos. El inconveniente principal seria el volumen de liquido a ingerir para el paciente; 2 litros no es una meta fácil de alcanzar.

Las quemaduras por electricidad además de la mioglobulinuria y la consecuente insuficiencia renal que ocasiona; también provoca edema importante de los tejidos que como consecuencia ocasiona síndrome compartimental, agravado por la reanimación hídrica agresiva que se lleva en estos pacientes. Por esta razón es necesario realizar fasciotomías en estos pacientes que son otra vía importante de pérdida de proteínas.



Fuente: archivo de fotos Dr. Miguel Ángel Rivera Pérez, permisos concedidos



Fuente: archivo de fotos Dr. Miguel Ángel Rivera Pérez, permisos concedidos



Fuente: archivo de fotos Dr. Miguel Ángel Rivera Pérez, permisos concedidos



Fuente: archivo de fotos Dr. Miguel Ángel Rivera Pérez, permisos concedidos



Fuente: archivo de fotos Dr. Miguel Ángel Rivera Pérez, permisos concedidos

En este caso es importante señalar que un adecuado manejo hídrico y una nutrición adecuada y estrictamente monitorizada es vital para evitar el edema e inducir una adecuada cicatrización de la quemadura. Este paciente en particular aun se encuentra en riesgo de que la quemadura de abdomen se

profundice a cavidad, en este caso podemos iniciar manejo avanzado de heridas.

En cuanto a la dieta, cuando el paciente mejore su apertura bucal puede cambiarse a dieta a complacencia tomando en cuenta sus requerimientos calóricos proteicos, ajustados a una dieta casera.

Caso Clínico 4



Fuente: archivo de fotos Dr. Miguel Ángel Rivera Pérez, permisos concedidos



Fuente: archivo de fotos Dr. Miguel Ángel Rivera Pérez, permisos concedidos

Paciente masculino de 58 años de edad, 180 cm de estatura, 75 kilos de peso, atendido por quemadura termina con corriente de alto voltaje, sitio de entrada en brazo y sitio de salida en el otro brazo, se aprecia arco voltico en axila. A la exploración se encuentra mano en garra, y oximetría de pulso de ese brazo reportada en 60%, llevaron a pensar en un síndrome compartimental. Se decide realizar fasciotomias como tratamiento, sin embargo, la recuperación de la mano fue limitada debido al daño neuronal que ocasiono la corriente eléctrica. A pesar de estas quemaduras el paciente no requirió apoyo ventilatorio. Por lo anterior en este ejercicio vamos a comparar las formulas de Harris Benedict contra Ireton Jones.

Paso 1

Calcular CONUT:

Albumina gr/dl	2.5 gr/dl	4 puntos
Linfocitos totales/ ml	2 500 ml	0 puntos
Colesterol mg/dl	120 mg/dl	2 puntos

CONUT 6, Desnutrición Moderada.

Paso 2

Calculo de Gasto Energético Basal por formula de **Harris Benedict**:

Hombres: $GEB (Kcal) = 66.5 + [13.75 \times \text{peso (kg)}] + [5.003 \times \text{talla (cm)}] - [6.676 \times \text{edad (años)}]$.

Sustitución:

$GEB = (13.75 \times 75) + (5.003 \times 180) - (6.676 \times 58) = 1\,545 \text{ kcal totales} / 26.63 \text{ kcal/kg/día}$.

Formula **Ireton Jones** para pacientes con ventilación espontanea:

$GEB = 629 - 11 \times \text{edad (años)} + 25 \times \text{peso (kg)} - 609 \times \text{obesidad (1 presente, 0 ausente)}$

$GEB = 629 - 638 + 1875 - 0 = 1866 \text{ kcal totales} / 24.9 \text{ kcal/kg/día}$.

Aun que tiene respiración espontanea, el paciente recibió un traumatismo al ser expulsado por la corriente eléctrica, es por eso que en este caso la mejor elección es la fórmula de Ireton Jones. Igual que en los casos anteriores la hiper hidratación debe ser agresiva para evitar el daño renal, en este caso la creatinina esta e 0.9, por lo que una adecuada reanimación hídrica conservara la función renal.

Con la función renal conservada podemos indicar 2 gr de proteína un total de 150 grs. (600 Kcal proteicas) y 1266 Kcal no proteicas, de las cuales 760 serán de carbohidratos (190grs) y 304 de lípidos (34 grs). El tubo digestivo de nuestro paciente esta integro por lo que se puede agregar caseinato de calcio a la dieta para llegar sin problema a los requerimientos calórico proteicos.

Los antecedentes de quemadura electica, fasciotomias extensas, y aseos repetidos en quirófano aumentan el riesgo de complicaciones incluso de amputación en el futuro. De este mismo modo el estado nutricional puede deteriorarse, por lo que es necesario revalorar el estado nutricional mediante estudios de laboratorio por lo menos dos veces por semanal.



Fuente: archivo de fotos Dr. Miguel Ángel Rivera Pérez, permisos concedidos

La desbridación en este caso se puede realizar en cama, debido a que el tejido necrótico no presente sensibilidad, esto ya que las terminaciones nerviosas están afectadas por la quemadura, de esta manera se evitan los ayunos prolongados.



Fuente: archivo de fotos Dr. Miguel Ángel Rivera Pérez, permisos concedidos

La fotografía anterior muestra un brillo característico en la herida, es un efecto de refracción lumínica de las proteínas, esto se es un signo indirecto de pérdida proteica. Este signos podría hacernos pensar en indicar albumina estos pacientes, sin embargo recordemos que las alteraciones capilares condicionan fuga de albumina a todos los compartimentos menos al cerebro por la protección de la meninges; esto condiciona una fuga al tercer espacio y sobre todo en el alveolo, lo que ocasiona alteraciones en la hematosis, provocando síndrome de disestres respiratorio progresivo del adulto. Esta alteración se traduce por la necesidad de mantener el apoyo ventilatorio con un peep alto, y el paciente persiste con hipoxemia.

Caso 5



Fuente: archivo de fotos Dr. Miguel Ángel Rivera Pérez, permisos concedidos



Fuente: archivo de fotos Dr. Miguel Ángel Rivera Pérez, permisos concedidos

Paciente masculino de 83 años de edad, 168 cm de estatura, 57 kilogramos de peso. Antecedentes de sufrir infarto cerebral mientras prendía fuego a una basura, estuvo en contacto con las brasas aproximadamente por 30 minutos antes de ser rescatado.

A su ingreso hospitalario paciente grave no se detecta tensión arterial en brazos, en piernas TA 100/50 mm/Hg. Datos de síndrome compartimental en brazos, vellos nasales quemado y estridor laríngeo, por lo que se decide intubación endotraqueal.

Laboratorios: hemoglobina 8.7, hematocrito 27, albumina 2.5 mg/dl, proteínas totales 4.7 mg/dl, leucocitos 3.7, linfocitos 600, colesterol total 80 mg/dl.

En la mayoría de los hospitales el laboratorio no cuenta con los reactivos necesarios para realizar el perfil nutricional las 24 horas, sin embargo a simple vista podemos observar un paciente que no tiene reservas musculares ni grasas; lo que nos hace suponer un mal pronóstico debido a la desnutrición y a las quemaduras de tercer grado en más del 50% de superficie corporal y con afección a aéreas especiales. Por este mal

pronóstico primero debemos valorar si el paciente sobrevive las primeras 48 a 72 horas para determinar su meta nutricional.

Paso 1

Calcular CONUT:

Albumina gr/dl	2.5 gr/dl	4 puntos
Linfocitos totales/ ml	600 ml	3 puntos
Colesterol mg/dl	80 mg/dl	3 puntos

CONUT 10 / Desnutrición grave.

Paso 2

En este caso por la gravedad del paciente, encontrarse con ventilación mecánica y las quemaduras graves elegiremos la formula de Ireton Jones:

Formula **Ireton Jones** para pacientes con ventilación mecánica:

$GEB = 1784 - (11 \times \text{años}) + (5 \times \text{kg}) + (224 \times \text{sexo}) + (239 \times \text{trauma}) + (804 \times \text{quemado})$

Variables: sexo varón= 1, mujer= 0; trauma si =1, no = 0; quemados si= 1, no = 0

$GEB = 1784 - (11 \times 83) + (5 \times 57) + (224 \times 1) + (239 \times 0) + 804 \times 1$

$GEB = 1784 - 913 + 285 + 224 + 0 + 804 = 2184 \text{ kcal} / 38.3 \text{ kcal/kilo/día}$

Debido a que el paciente se encuentra en anuria, el aporte de proteínas no debe pasar los 0.8 grs por kilo de peso, por lo que aportamos un total de 45.6 grs al día (182.4 kcal proteicas), restando 2002 kcal no proteicas. Tomado en cuenta que se encuentra con ventilación mecánica además de la inhalación de humo provoco la formación de carboxi hemoglobina, debemos restringir los carbohidratos, invirtiendo el porcentaje de lípidos y carbohidratos. Es importante recalcar que porque estado de desnutrición previo, tardara más tiempo en presentar síndrome de sobre alimentación.

De las 2 202 kcal no proteicas, 880.8 kcal serán de carbohidratos es decir 259 grs y el resto 1321.2 kcal de lípidos, 146.8 grs. Teniendo así una relación 40/60 de carbohidratos y lípidos.

Hay que tomar en cuenta también que por el grado de desnutrición y la gravedad del paciente puede presentarse síndrome de realimentación, por lo que además de esperar a que el estado hemodinámico mejore, también tendremos que empezar con el 50% de todos sus requerimientos calóricos, y conforme mejore las condiciones clínicas y el estado hidroelectrolítico lo permita se incrementara a el 75%, además es raro que un paciente de la tercera edad y con este tipo de gravedad se pueda llegar a el 100% de sus requerimientos, pero por lo menos podemos evitar un deterioro severo y la muerte por desnutrición.

Los sitios de quemadura dificultan la colocación de un catéter venoso central, y por el riesgo de broco aspiración es preferible en este caso la colocación de sonda naso yeyunal, sin embargo, en el paciente grave existe hipo perfusión esplacnica, y esto se puede corroborar con la presión de perfusión abdominal (presión arterial media – presión intra abdominal), si esta es mayor de 65 mmhg podremos aseverar que el tubo digestivo está bien perfundido y tolerara adecuadamente la dieta enteral. Si se presentara el caso que la presión de perfusión abdominal sea **menor** de 65 mmhg no habría una adecuada perfusión intestinal y se corre el riesgo de tras locación bacteriana, lo cual sería una indicaciones para nutrición enteral, pero al no encontrarse una adecuada perfusión abdominal no se pueden administrar dietas elaboradas difíciles de digerir, por lo que las dietas monomericas serian la mejor opción, además si el paciente se encuentra con sonda nasoyeyunal (tras pilórico) es otra indicaciones para la dieta monomerica.

La dieta monomerica también presenta varias opciones, un ejemplo rutinario es aquella con las siguientes características.

Dieta monomerica o química elemental (300 Kcal y 12 grs de aminoácidos)

Con 7 sobres al día aportarían 2100 kcal / 37 Kcal por kilogramo de peso y 84 grs de aminoácidos (1.5 gr de proteína/kg/día).

Como se comento anteriormente en estos pacientes graves se debe de iniciar el aporte energético hasta que las condiciones hemodinámicas sean estables y entonces se iniciara el aporte a el 50% de los requerimientos.

Una vez que la función renal mejore y los electrolitos estén corregidos (evitando el síndrome de realimentación -P, K, Mg-), se progresa al 75% de sus requerimientos calóricos.

Cuatro sobres serian igual a 1,200 Kcal totales /21 Kcal por kilogramo de peso, con 48 grs de aminoácidos (0.8 grs de proteína/kg/día).

Cinco sobres lo cual es igual a 1,500 Kcal /26.3 Kcal por kilogramo de peso, con 60 grs de aminoácidos (1.05 grs de proteína/kg/día).

Un adecuado cálculo de los requerimientos es primero tomar en cuenta que para minimizar la perdida muscular (lo cual favorecerá una extubación más temprana) se debe de aportar 0.5 grs de glutamina por kilo de peso, requiriendo 28.5 grs. Para mejorar su inmunidad y prevenir infecciones agregadas se adiciona 15 de Arginina al día, si se agregan ambos a la dieta sumarian 43.5 grs de aminoácidos lo cual corresponde a 174 Kcal.

Iniciando la dieta aproximadamente al 50% de requerimiento con 4 sobres aportamos 1200 Kcal y agregamos las 174 Kcal de Glutamina y Arginina aportaríamos 1374 Kcal totales /24.1 Kcal por kilo de peso. Aminoácidos: 48 + 43.5 = 91.5 grs de proteínas totales: 1.6 grs de proteínas/kg/día. De esta manera estaríamos dentro de los parámetros de la OMS (20 a 30 Kcal/Kg/día) y con un buen aporte proteico, además que, al adicionar glutamina y arginina, cambiamos de una dieta monomérica a una dieta inmuno moduladora.

La dieta monomérica está diseñada para aportar una kilocaloría por mili litro, sin embargo, en pacientes con grandes requerimientos hídricos, pero con un gran riesgo de sobre carga de líquidos por vía intravenosa, podemos diluir

mas la dieta monomérica y aprovechar una adecuada regulación enteral de estos líquidos.

Podemos iniciar con dos sobres de dieta monomerica en un litro de electrolitos orales y adicionar 14 grs de glutamina y 7.5 de arginina para 12 hrs. Presentando un aporte hídrico de 35 ml/kg/día, sin el riesgo inminente de edema agudo pulmonar o falla cardiaca.



Fuente: archivo de fotos Dr. Miguel Ángel Rivera Pérez, permisos concedidos

Cuando se presenta mano en garra en pacientes con quemadura eléctrica, como en el caso pasado, podemos pensar en síndrome compartimental o lesión neuronal ya que los nervios son buenos conductores para la corriente eléctrica. Sin embargo en este caso en particular en la foto anterior se aprecia una mano en garra por quemadura por fuego directo, cuyo origen es un síndrome compartimental que condiciona una urgencia quirúrgica,

requiriendo descompresión inmediata para evitar la necrosis o el síndrome de re perfusión.



Fuente: archivo de fotos Dr. Miguel Ángel Rivera Pérez, permisos concedidos



Fuente: archivo de fotos Dr. Miguel Ángel Rivera Pérez, permisos concedidos



Fuente: archivo de fotos Dr. Miguel Ángel Rivera Pérez, permisos concedidos

El cálculo de área de superficie corporal quemada es difícil de calcular, debido a que alrededor de las quemaduras de tercer grado, existen aéreas con quemaduras de segundo y primer grado. La regla de los nueves tiende a sobre estimar la superficie y por lo tanto el manejo de líquidos.

En este paciente se aprecia quemadura a nivel de las narinas por lo cual podremos suponer que existió inhalación de humo con compromiso a nivel ventilatorio, estos pacientes no son buenos candidatos para expansión de volumen a libre demanda por el riesgo de edema pulmonar y falla cardiaca. En ellos las escarectomias tangenciales permitirán la amplexion y amplexacion adecuada torácica, para mejora de la oxigenación. Hay que tomar en cuenta también que se deben de utilizar en ocasiones las soluciones híper osmolares, para evitar los grandes volúmenes de líquidos.



Fuente: archivo de fotos Dr. Miguel Ángel Rivera Pérez, permisos concedidos

El manejo integral y adecuado del gran quemado es un reto para cualquier médico, es por eso que es de vital importancia contar con un equipo multidisciplinario y las instalaciones adecuadas para mejorar la sobre vida de nuestros pacientes.

Afortunadamente como mencionamos en un inicio, la mayoría de los pacientes son jóvenes y sin patologías agregadas, esto influye de manera positiva en el pronóstico del paciente, de manera que un que presenten quemaduras graves incluso por electricidad, el pronóstico será bueno para la vida y si nuestras acciones son correctas aplicando el manejo avanzado de heridas la función también se verá beneficiada.



Fuente: archivo de fotos Dr. Miguel Ángel Rivera Pérez, permisos concedidos



Fuente: archivo de fotos Dr. Miguel Ángel Rivera Pérez, permisos concedidos



Fuente: archivo de fotos Dr. Miguel Ángel Rivera Pérez, permisos concedidos



Fuente: archivo de fotos Dr. Miguel Ángel Rivera Pérez, permisos concedidos



Fuente: archivo de fotos Dr. Miguel Ángel Rivera Pérez, permisos concedidos



Fuente: archivo de fotos Dr. Miguel Ángel Rivera Pérez, permisos concedidos

Estos dos casos anteriores, ambos quemaduras por electricidad, las fotografías nos dejan ver la diferencia en la evolución de las quemaduras en el paciente que se trató con los aseos quirúrgicos agresivos con Isodine y el

paciente realizo manejo avanzado de heridas con terapia de presión negativa. En los pacientes quemados la TPN disminuye el edema eliminando los factores pro inflamatorios como el factor de necrosis tumoral y evita la contaminación cruzada. En modo intermitente la TPN estimula la angiogénesis y de esta manera acelera el tejido de granulación, preservando tendones y nervios.

Otras ventajas de un adecuado manejo avanzado son la estancia hospitalaria y con ello la función motriz de los pacientes no se ve tan afectada. La menor estancia también se refleja en menores costos para la institución, mejor aprovechamiento de los recursos de quirófano y mayor número de camas libres en las unidades de atención especializada de quemados.

Conclusiones

No existe una receta de cocina aplicable para todos los pacientes. La gran cantidad de fórmulas que aparecen en los libros, confunden nuestro quehacer médico. Es necesario individualizar cada caso, y escoger de estas fórmulas, la más conveniente según las características de cada paciente. Los algoritmos y los porcentajes no se aplican igual para todos los pacientes. Con estos pequeños ejemplos, variamos la cantidad de proteínas y los requerimientos calóricos no proteicos; así también, hicimos énfasis en los diferentes tipos de alimentación. En este libro describimos paso a paso los cálculos de los requerimientos y su distribución, esperamos que con esta guía y la práctica diaria se solucionen tus dudas.

HIPOCRATES

“Que tu medicina sea tu alimento, y que tu alimento sea tu medicina”.

ANEXOS

Anexo 1.- Escala para valoración global subjetiva.

PESO actual _____ kg Peso hace 3 meses _____ kg ALIMENTACIÓN respecto hace 1 mes: ☐ como más ☐ como igual ☐ como menos Tipo de alimentos: ☐ dieta normal ☐ pocos sólidos ☐ sólo líquidos ☐ sólo preparados nutricionales ☐ muy poco ACTIVIDAD COTIDIANA en el último mes: ☐ normal ☐ menor de lo habitual ☐ sin ganas de nada ☐ paso más de la mitad del día en cama o sentado ENFERMEDADES: _____ TRATAMIENTO ONCOLÓGICO: _____ OTROS TRATAMIENTOS: _____ ALBÚMINA antes de tratamiento oncológico: _____ g/dl PREALBÚMINA tras el tratamiento oncológico: _____ mg/dl ESTADO NUTRICIONAL : A B C ☐ A: buen estado nutricional ☐ B: malnutrición moderada o riesgo de malnutrición ☐ C: malnutrición grave	DIFICULTADES PARA ALIMENTARSE: ☐ SÍ ☐ NO Si la respuesta era SÍ, señale cuál / cuáles de los siguientes problemas presenta: ☐ falta de apetito ☐ ganas de vomitar ☐ vómitos ☐ estreñimiento ☐ diarrea ☐ olores desagradables ☐ los alimentos no tienen sabor ☐ sabores desagradables ☐ me siento lleno enseguida ☐ dificultad para tragar ☐ problemas dentales ☐ dolor. ¿Dónde? _____ ☐ depresión ☐ problemas económicos EXPLORACIÓN FÍSICA: Pérdida de tejido adiposo: ☐ SÍ. Grado _____ ☐ NO Pérdida de masa muscular: ☐ SÍ. Grado _____ ☐ NO Edemas y/o ascitis: ☐ SÍ. Grado _____ ☐ NO Úlceras por presión: ☐ SÍ ☐ NO Fiebre: ☐ SÍ ☐ NO
---	--

Fig. 1.—Valoración subjetiva generada por el paciente. VSG-GP.

Anexo 2.- Ecuaciones predictivas para estimar gasto energético en reposo.

Tabla I		
Ecuaciones predictivas empleadas para estimar el gasto energético en reposo		
Autor	Ecuación	
Harris Benedict	Hombre: $66,47 + [13,75 \times \text{peso (kg)}] + [5 \times \text{talla (cm)}] - (6,75 \times \text{edad})$ Mujer: $655,09 + [9,563 \times \text{peso (kg)}] + [1,84 \times \text{talla (cm)}] - (4,676 \times \text{edad})$	
OMS	Hombre	Mujer
	18-30 años: $15,3 \times \text{peso} + 679$	18-30 años: $14,7 \times \text{peso} + 496$
	31-60 años: $11,6 \times \text{peso} + 879$	31-60 años: $8,7 \times \text{peso} + 829$
	> 60 años: $13,5 \times \text{peso} + 487$	> 60 años: $10,5 \times \text{peso} + 596$
Valencia	Hombre	Mujer
	18-30 años: $[13,37 \times \text{peso (kg)}] + 747$	18-30 años: $[11,02 \times \text{peso (kg)}] + 679$
	30-60 años: $[13,08 \times \text{peso (kg)}] + 693$	30-60 años: $[10,92 \times \text{peso (kg)}] + 677$
	> 60 años: $[14,21 \times \text{peso (kg)}] + 429$	> 60 años: $[10,98 \times \text{peso (kg)}] + 520$
IOM	$247 - (2.637 \times \text{edad}) + [401.5 \times \text{talla (m)}] + [8.6 \times \text{peso (kg)}]$	
Estimación rápida	16,2 x Peso real (kg)	
Mifflin St. Jeor	Hombre: $[9,99 \times \text{peso (kg)}] + [6,25 \times \text{talla (cm)}] - [4,92 \times \text{edad (años)}] + 5$ Mujer: $[9,99 \times \text{peso (kg)}] + [6,25 \times \text{talla (cm)}] - [4,92 \times \text{edad (años)}] - 161$	
OMS: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación y la Organización Mundial de la Salud.		
IOM: "Institute of Medicine".		

● IRETON JONES

Ventilador dependiente:

- 1784/11 (años) + 5 (peso) 244 (sexo) + 237(trauma) + 804 (quemado)

Con respiración espontanea:

- 629 a 11 (años) +25 (peso) – 609 (obesidad)

Requerimiento de aminoácidos calculados por kilo de peso:

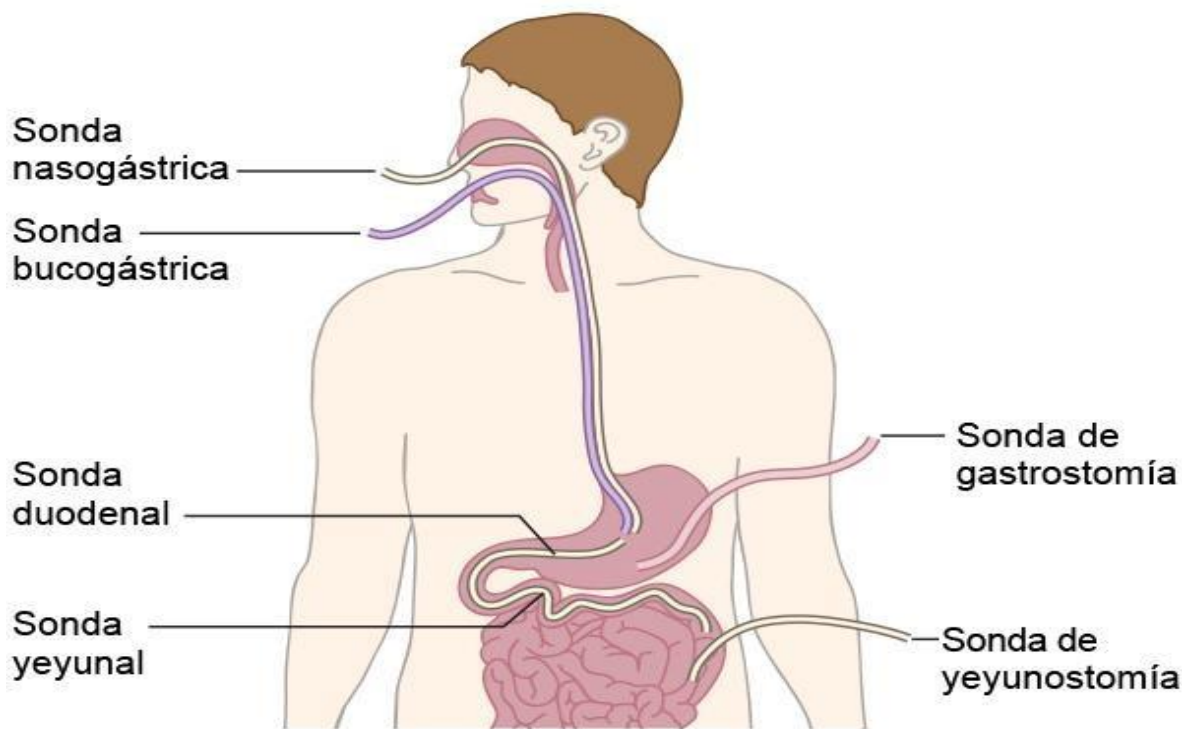
- Sin estrés 0.8
- Estrés moderado 1 a 1.5
- Estrés severo 1.5 a 2
- IRC sin diálisis .6 a .7
- IRC con diálisis 1.2 a 1.3
- Hepatitis o cirrosis 1 a 1.8

Escala de Nutrición CONUT

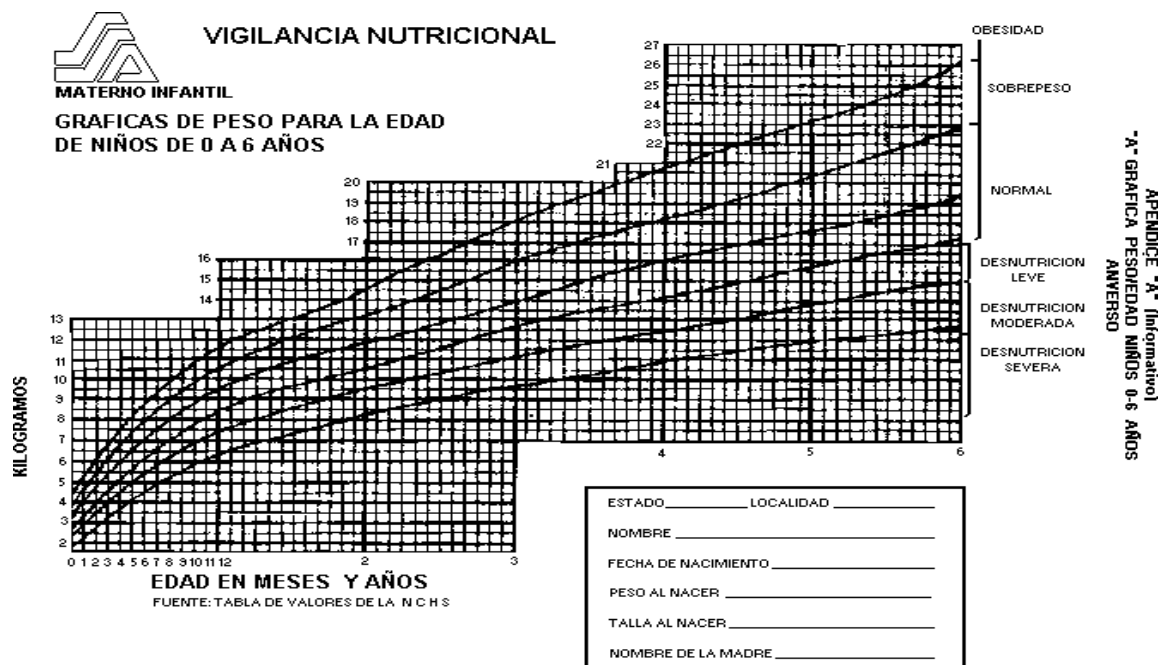
Tabla I. Grado de desnutrición

	Normal	Leve	Moderada	Severa
Albúmina sérica (g/dl)	3,5-4,5	3-3,49	2,5-2,9	<2,5
Puntuación	0	2	4	6
Linfocitos totales/ml	> 1.600	1.200-1.599	800-1.200	<800
Puntuación	0	1	2	3
Colesterol (mg/dl)	> 180	140-180	100-139	<100
Puntuación	0	1	2	3
Puntuación total	0-1	2-4	5-8	>8

Anexo 3.- Vías de administración nutricional enteral



Anexo 4.- Vigilancia nutricional



LECTURAS SUGERIDAS

1. Long CL, Schaffel N, Geiger JW y cols.: Metabolic response to injury and illness: Estimation of energy and protein needs from indirect calorimetry and nitrogen balance. *JPEN* 1979, 3:452-455.
2. Wilmore DW, Long JC, Mason AD y cols.: Cathecolamines: Mediators of the hypermetabolic response to thermal injury. *Ann Surg* 1974, 180:653-670.
3. Herndorn DN, Barrow RE, Rutan TC y cols.: Effect of propranolol administration on hemodynamic and metabolic responses of burned pediatric patients. *Ann Surg* 1988, 208:484-490.
4. Brillon DJ, Zheng B, Campbell RG y cols.: Effect of cortisol and insulin on energy expenditure and aminoacid metabolism in humans. *Am J Physiol* 1995, 3:E501-E513.
5. Chang HR, Bistrian B: The role of cytokines in the catabolic consequences of infection and injury. *JPEN* 1998, 22:156-166.
6. Saffle JR, Medina E, Raymond J y cols.: Use of indirect calorimetry in the nutritional management of burned patients. *J Trauma* 1985, 25:32-39.
7. Saffle JR, Young E, Sullivan J: Multivariate analysis of energy expenditure following thermal injury. *Proc Am Burn Association* 1988, 20:120-127.
8. Hart DW, Wolf SE, Herndorn MD y cols.: Energy expenditure and caloric balance after burn. Increased feeding leads to fat rather than lean mass accretion. *Ann Surg* 2002, 235:152-161.
9. Demling RH, Frye E, Read T: Effect of sequential early burn wound excision and closure on postburn oxygen consumption. *Crit Care Med* 1991, 19:861-867.
10. Hildreth MA, Herndorn DN, Desai MH y cols.: Current treatment reduces calories required to maintain weight in pediatric patients with burns. *J Burn Care Rehabil* 1990, 11:405-409.

11. Goran MI, Broemeling M, Herndorn DN y cols.: Estimating energy requirements in burned children: a new approach derived from measurements of resting energy expenditure. *Am J Clin Nut* 1991; 54:35-40.
12. Carlson De, Cioffi WG, Mason AD y cols.: Resting energy expenditure in patients with thermal injury. *Surg Gynecol Obstet* 1992, 174:270-276.
13. Mayes TM, Gottschlich MM, Khoury J y cols.: An evaluation of predicted and measured energy requirements in burned children. *J Am Diet Assoc* 1997, 96:24-29.
14. Ireton-Jones CS, Turner WW Jr, Liepa GU, Baxter CR: Equations for the estimation of energy expenditures in patients with burns with special reference to ventilatory status. *J Burn Care Rehabil* 1992 May-Jun, 13(3):330-3.
15. Deitch EA: Nutritional support of the burn patient. *Crit Care Clin* 1995, 11:735-50. Review.
16. Wolf RR, Hander DN, Peters EJ y cols.: Regulation of lipolysis in severely burned children. *Ann Surg* 1987, 206:214-221.
17. Garrel DR, Razi M, Lariviere F y cols.: Improved clinical status and length of care with low-fat nutrition support in burn patients. *JPEN* 1995, 19:482-491.
18. Gallaher CJ, Fechner K, Karlstad M y cols.: The effect of increasing levels of fish oil containing structured triglycerides on protein metabolism in parenterally fed rats stressed by burns plus endotoxin. *JPEN* 1993, 17:247-253.
19. Saffle JR, Wiebke G, Jennings K y cols.: Randomized trial of immune-enhancing enteral nutrition in burn patients. *J Trauma* 1997, 42:793-802.
20. Cynosure L, Nguyen Dinh F, Saizy R y cols.: Plasma aminoacid levels in the first few days after burn injury and their predictive value. *Intensive Care Med* 1983, 9:325-33.
21. Hart DW, Wolf SE, Chinkes PhD y cols.: Determinants of skeletal muscle catabolism after severe burn. *Ann Surg* 2000; 232:455-465.

22. Alexander JW, MacMillan BG, Stinnett JP y cols.: Beneficial effects of aggressive protein feeding in severely burned children. *Ann Surg* 1980, 192:505-517.
23. Gottschlich MM, Jenkins M, Warden GD y cols.: Differential effects of three enteral dietary regimens on selected outcome variables in burn patients. *JPEN* 1990, 14:225-36.
24. Souba WW, Smith RJ, Wilmore DW: Glutamine metabolism and the intestinal tract. *JPEN* 1985, 9:608.
25. Gottschlich MM, Warden GD: Vitamin supplementation in the patient with burns. *J Burn Care Rehabil* 1990, 11:275-279.
26. Peck M: American Burn Association Clinical Guidelines. Initial nutrition support of burn patients. *J Burn Care Rehabil* 2001, 22:595-665.
27. Chearelle A, Enxi G, Valeris A: Very early enteral supplementation in burned patients. *Am J Clin Nutr* 1990, 51:1035-1039.
28. McDonald W, Sharp C, Deetch E: Immediate enteral feeding in burn patients is safe and effective. *Ann Surg* 1991, 213:177-183.
29. Jenkins M, Gottschlich MM, Mayes T y cols.: Enteral feeding during operative procedures. *J Burn Care Rehabil* 1994, 15:199-205.
30. American Gastroenterological Association Medical Position Statement: Parenteral Nutrition. *Gastroenterology* 2001, 12:966-969.
31. ASPEN Board of Directors: Guidelines for the use of parenteral and enteral nutrition in adult and pediatric patients. *JPEN* 2002, 26(suppl. 1):88SA-90SA.
32. Herndorn DN, Barrow RE, Rutan TC y cols.: Reversal of catabolism by beta-blockade after severe burns. *N Eng J Med* 2001, 345:1223-1229.
33. Dylewski ML, Prelack K, Weber JM, Keaney T, Ryan CM, Sheridan RL, Fagan SP. Malnutrition among pediatric burn patients: A consequence of delayed admissions. *Burns* 2010;36:1185-9.

34. Duke JM, Rea S, Boyd JH, Randall SM, Wood FM. Mortality after burn injury in children: A 33-year population-based study. *Pediatrics* 2015;135(4):e903-e910.
35. Herndon DN, Tompkins RG. Support of the metabolic response to burn injury. *The Lancet* 2004;363(9424): 1895-1902.
36. Arnold M, Barbul A. Nutrition and wound healing. *Plastic Reconstruct Surg* 2006;117(7 Suppl), S42-S58.
37. Stechmiller JK. Understanding the role of nutrition and wound healing. *Nutr Clin Pract* 2010; 25:61-8.
38. Graves C, Saffle J, Cochran A. Actual burn nutrition care practices: An update. *J Burn Care Res* 2009;30:77-82.
39. Kasten KR, Makley AT, Kagan RJ. Update on the critical care management of severe burns. *J Intensive Care Med* 2011;26:223-36.
40. Mazón Viañez C, Miquet Romero LM, González Reyes H, Benjamín Ricardo M, Rodríguez Arrechea R, Rodríguez Garcell R. Rol del personal de Enfermería en la intervención nutricional del paciente quemado. *RCAN Rev Cubana Aliment Nutr* 2010;20:102-12.
41. Grupo de Trabajo de Abordaje Nutricional en el Paciente Crítico. AANEP Asociación Argentina de Nutrición Enteral y Parenteral. Comité de Soporte Nutricional y Metabolismo. SATI Sociedad Argentina de Terapia Intensiva. Soporte nutricional en el paciente adulto críticamente enfermo. Un consenso de práctica clínica. *RCAN Rev Cubana Aliment Nutr* 2016; 26(1 Supl 1):S1-S82.
42. McClave SA, Martindale RG, Vanek Critical Care Medicine. Guidelines for the provision and assessment of nutrition support therapy in the adult critically ill patient: Society of Critical Care Medicine (SCCM) and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (ASPEN). *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2009;33:277-316.

43. Enkhbaatar P, Traber DL. Pathophysiology of acute lung injury in combined burn and smoke inhalation injury. Clin Sci [London] 2004;107: 137-43.
44. Wolf SE, Sterling JP, Hunt JL, Arnoldo BD. The year in burns 2010. Burns 2011; 37:1275-87.
45. Schwartz R, Chirino C, Saenz SV, Rodríguez T. Algunos aspectos del manejo del paciente quemado en un servicio de cirugía infantil. A propósito de 47 pacientes pediátricos. Rev Argent Dermatol 2008;89:98-103.
46. Anuario Estadístico de Salud. MINSAP Ministerio de Salud Pública. La Habana: 2016.
47. Cuthbertson DP. The disturbance of metabolism produced by bony and nonbony injury with notes on certain abnormal conditions of bone. Biochem J 1930;24:1244-63.
48. Cuthbertson DP. Post-shock metabolic response. Lancet 1942;i:433-7.
49. Long CL, Schaffel N, Geiger JW, Schiller WR, Blakemore WS. Metabolic response to injury and illness: Estimation of energy and protein needs from indirect calorimetry and nitrogen balance. JPEN J Parenter Enter Nutr 1979;3:452-6.
50. Newsome T, Mason A, Pruitt B. Weight loss following thermal injury. Ann Surg 1973;178: 215-7.
51. Wilmore DW, Long JM, Mason Jr AD, Skreen RW, Pruitt Jr BA. Catecholamines: Mediator of the hypermetabolic response to thermal injury. Ann Surg 1974;180:653-8.