

Soporte nutricional para pacientes con Insuficiencia Renal Aguda (IRA) con o sin Terapias de Reemplazo Renal (TRR)

Ángela María Marín de Valencia

Nutricionista Universidad Metropolitana, Barranquilla, Colombia.
Especialista en soporte nutricional de pacientes críticos, renales y transplantados, Freeman Hospital, Newcastle upon Tyne, England.
Fellow Research Dietician. School of Biological and Molecular Science, Oxford Brookes University, Oxford, England.
E-mail: amarin-valencia@brookes.ac.uk

Resumen

Los pacientes con insuficiencia renal aguda (IRA) indudablemente se benefician del soporte nutricional pero desafortunadamente dicho soporte es limitado por terapias como la hemodiálisis intermitente, con pobre control de úrea y poca posibilidad de remoción de líquidos. Las terapias de reemplazo renal continuo (TRRC), permiten mejor control de líquidos, electrolitos y nitrógeno ureico sanguíneo,

por lo tanto estos tipos de terapia hacen que las recomendaciones nutricionales sean un poco diferentes. De esta forma el soporte nutricional debe ser enfocado hacia el control de las deficiencias nutricionales, con base en las alteraciones metabólicas sin interferir con otros problemas clínicos de base y a la vez restaurar, o al menos disminuir el desgaste tisular de estos pacientes.

PALABRAS CLAVE

Soporte Nutricional,
Insuficiencia renal aguda.

Nutritional support in patients critically sick with Serious Kidney Failure (SKF) in Therapies of Renal Substitution (TRRC)

Summary

A patient with acute renal failure (ARF) benefits from nutrition, but nutrition is limited by intermittent haemodialysis, because of insufficient fluid removal and poor control of blood urea. Continuous Renal replacement therapy (CRRT), allowing a better control of fluid, electrolyte and blood urea nitrogen, drastically reduces the difference in nu-

tritional approach in comparison to critically ill. Thus, nutritional support should be a metabolic therapy able (by supporting protein synthesis and controlling catabolism, without interfering with other critical criteria) to maintain the energy equilibrium restore, or at least limit, the reduction of energy body stores and the wasting of lean tissue in a critically ill patient.

KEY WORDS

Nutritional support,
Serious Kidney Failure

INTRODUCCIÓN

La insuficiencia Renal Aguda se considera un importante componente de la falla multi-orgánica (FMO) que frecuentemente presentan los pacientes en las unidades de cuidados intensivos. La enfermedad de base y el deterioro de otros órganos como hígado, pulmón, sistema cardiovascular, llevan a un progresivo deterioro de la función renal y finalmente al desarrollo de una insuficiencia renal aguda (IRA). Esta última se debe a múltiples causas, las cuales pueden ser divididas desde el punto de vista fisiológico en pre-renales, renal (intrínseca) o falla renal obstructiva. El "25% de los pacientes en las UCI desarrollan IRA y 10% de estos requieren Terapia de Reemplazo Renal" (TRR). El objetivo de esta revisión es definir el soporte nutricional para pacientes con Insuficiencia renal aguda (IRA), haciendo énfasis en los aspectos relacionados con la evaluación del estado nutricional, las diferentes formas de brindar soporte nutricional y especificar esquemas de manejo nutricional durante TRR.

La primera parte de la revisión enfatiza el soporte nutricional de pacientes con IRA que en el transcurso de su enfermedad no han requerido TRR (son aquellos que se encuentran en tratamiento médico) y la segunda parte es dirigida al enfoque del paciente con IRA con TRR tales como: hemodiálisis intermitente, hemofiltración arteriovenosa continua (HFAVC), hemofiltración venovenosa continua (HFVVC),

hemodiafiltración arteriovenosa continua (HDAVC), hemodiafiltración venovenosa continua (HDVVC), hemofiltración venovenosa continua de alto flujo (HFVCAF). La razón para este tipo de diferenciación está dada por la gran cantidad de alteraciones nutricionales que se observan en el primer grupo comparado con el segundo. Se debe tener en cuenta que los aspectos técnicos de soporte nutricional, como utilización de sondas enterales, la posibilidad del suministro de nutrientes por vía parenteral y los estándares de valoración nutricional, pueden ser compartidos por ambos grupos (con TRR o sin TRR). Vale la pena resaltar que entre los aspectos técnicos no se incluyen las recomendaciones nutricionales, las cuales serán abordadas extensamente en el artículo.

MÉTODOS ESTÁNDAR DE VALORACIÓN NUTRICIONAL PARA PACIENTES CON IRA, CON O SIN TRR.

Durante el manejo de los pacientes con IRA la participación del nutricionista en la realización de una adecuada valoración nutricional es de suma importancia. Sin embargo, las grandes limitantes que existen en la aplicación de los criterios y la tecnología actual para dicho propósito (medidas antropométricas, parámetros bioquímicos, valoración global subjetiva etc.) en este grupo de pacientes, no ha permitido la estandarización de crite-

la fibronectina fue reportada en el pasado como un parámetro útil pero actualmente ha perdido validez como marcador bioquímico de valoración nutricional

rios de valorización del estado nutricional. (1). Los parámetros para valorar el estado nutricional pueden ser divididos en dos grandes grupos: Parámetros Somáticos y Bioquímicos.

Parámetros somáticos:

La frecuente aparición de edema como signo clínico de manifestaciones de la enfermedad hace el análisis del índice de masa corporal una herramienta poco confiable en este tipo de pacientes. Las medidas antropométricas tales como pliegue del tríceps y la circunferencia media del brazo, permiten obtener un valor aproximado de la reserva de masa magra y grasa. En pacientes agudos, las medidas antropométricas no tienen validez significativa y los estándares de estas medidas no se han podido establecer. (2,3) La impedancia bioeléctrica, una técnica no invasiva, permite evaluar la masa corporal magra y el agua corporal, en una forma exacta, pero tampoco se ha podido establecer su validez en pacientes con IRA (4) El índice de creatinina/talla, se ha utilizado en pacientes con insuficiencia renal aguda secundaria a rabdomiólisis, demostrando ser un parámetro válido para la evaluación de la masa muscular. (5-6)

La Valoración Global Subjetiva ha sido establecida como una de las herramientas más útiles para valorar el estado nutricional en patologías diferentes la IRA (7). Finalmente, el peso corporal, es un parámetro

que permite apreciar el balance de líquidos, pero no la valoración del estado nutricional de enfermedades durante la IRA.

En conclusión, la gran influencia del sistema inflamatorio (Ej: Interleuquina 1, factor de necrosis tumoral alfa, factor transformante del crecimiento, similar a la insulina tipo I) en el deterioro nutricional y la modificación de la estructura corporal en los pacientes con insuficiencia renal aguda con o sin enfermedad crítica hacen de la valoración nutricional de estos pacientes una tarea prácticamente imposible con los parámetros somáticos.

Parámetros Bioquímicos:

La albúmina sérica es un parámetro válido de pronóstico biológico de morbilidad y mortalidad en pacientes crónicos (8-9), sin embargo, su utilidad en pacientes con IRA con o sin enfermedad crítica presenta muchas limitantes debido a la gran cantidad de factores que alteran su cinética (estrés, edema, proteínas de fase aguda, etc.). (10,11,12,13)

De otro lado, la prealbúmina y la Proteína ligadora del retinol son parámetros poco válidos ya que ambos son excretados por los riñones. (14)

Otro indicador es el factor transformante del crecimiento, similar a la insulina tipo I (IGF- I), tiene una gran influencia en el aumento de la síntesis proteica del músculo, por lo tanto, la medición de la disminución

*la excreción
urinaria de
aminoácidos y
los perfiles
séricos de
aminoácidos se
alteran de
manera severa
durante la
insuficiencia
renal aguda*

del IGF-1 en los pacientes críticos con IRA podría ser un parámetro promisorio en la evaluación del grado de desgaste muscular durante enfermedades agudas. (15) También la fibronectina fue reportada en el pasado como un parámetro útil pero actualmente ha perdido validez como marcador bioquímico de valoración nutricional. (13)

En resumen, aunque algunas referencias actuales sugieren que los niveles de albúmina sérica y en menor grado los niveles de transferrina son probablemente los parámetros biológicos más útiles para hacer el seguimiento del estado nutricional a corto plazo (16), su utilización en pacientes con patologías agudas cuenta con poca confiabilidad. A la fecha no existe un marcador bioquímico del estado nutricional en este tipo de pacientes.

**SOPORTE NUTRICIONAL
PARA PACIENTES CON IRA,
SIN TRR.**

(Ejemplo de soporte nutricional enteral y parenteral en ANEXO 1)

El manejo de los pacientes con IRA desde el punto de vista nutricional (con o sin enfermedad crítica) es cada día de mayor interés para los nutricionistas que trabajan en el área. Parte de este nuevo enfoque ha resultado del intento de hacer un verdadero acople entre la patología, las terapias médicas y el manejo nutricional de cada paciente.

En general la administración de soporte nutricional a pacientes con

IRA (con o sin enfermedad crítica) es complicada por la presencia de una gran cantidad de alteraciones en el metabolismo, por múltiples enfermedades crónicas y agudas sobreagregadas, y además por la presencia de intervenciones de diversa índole.

La provisión de nutrientes debe ser cuidadosamente prescrita con el fin de cubrir las necesidades nutricionales adecuadas para cada paciente, evitando complicaciones derivadas del exceso o déficit de suministro de soporte nutricional.

Requerimientos nutricionales

El catabolismo es a menudo una característica de la insuficiencia renal aguda (IRA) y en estos casos, los requerimientos de energía y nitrógeno pueden ser altos.

Requerimientos totales de energía:

El requerimiento calórico es más exacto si se determina a través de la calorimetría indirecta. Como alternativa, pueden usarse las tablas de tasa metabólica estandarizada, obtenidas en Cambridge, Inglaterra, con base en calorimetría en personas normales. (17) En el paciente críticamente enfermo con o sin IRA hay una moderada correlación entre el gasto energético en reposo y las medidas del gasto energético. (18-21) En términos generales, el requerimiento calórico en un paciente con falla orgánica múltiple (incluyendo IRA) (23) no es mayor del 20% más de los valores estimados en reposo. (24) (Tabla 1) (25)

En general, para pacientes con insuficiencia renal aguda no desencadenada por sepsis, la cantidad total de calorías prescritas debe ser aproximadamente 28 kcal/kg/día, un consumo energético mayor a 40 Kcal/kg está totalmente contraindicado.

Requerimientos de proteína:

En ausencia de aporte de nitrógeno exógeno, los aminoácidos como fuente energética son derivados del músculo esquelético y del tejido visceral, aunque esta pérdida de tejido muscular y visceral no se ha podido evitar hasta ahora, una adecuada alimentación artificial reduce el desgaste muscular. La provisión de Nitrógeno se debe basar en la condición clínica del paciente, (26) pero la provisión de más de 0.2g de Nitrógeno/kg/día (Tabla 2) en pacientes sépticos o con trauma y a la vez con o sin IRA no ha demostrado tener alguna ventaja. (27) Como recomendación general, recientes estudios están de acuerdo en valores de 1.2 gr/kg/día de aminoácidos para pacientes con IRA sin TRR. (28-29)

Tipo de aminoácidos. Hay ocho aminoácidos esenciales en adultos: Valina, isoleucina, leucina, lisina, triptófano, metionina, fenilalanina, treonina. La tirosina y la cisteína no son considerados aminoácidos esenciales, ellos pueden ser sustituidos por 75% de requerimientos de fenilalanina y 30% de metionina respectivamente. (30) La excreción urinaria de aminoácidos y los perfiles séricos de aminoáci-

dos se alteran de manera severa durante la insuficiencia renal aguda, presentándose niveles séricos bajos de histidina, arginina, triptófano y aminoácidos de cadena ramificada. Debido a la disminución en la eliminación de la fenilalanina y al defecto en el metabolismo de fenilalanina a tirosina (30) los aminoácidos de cadena ramificada (Leucina, valina e isoleucina) tienen un papel importante en la regulación del desgaste de proteínas en el músculo, por esta razón se ha sugerido que se incremente su concentración en las soluciones de aminoácidos. (30) Sin embargo, el impacto clínico de estas adiciones en pacientes con IRA no está bien documentada. (30)

La proporción óptima de aminoácidos esenciales y no esenciales es de 2:1, aunque los productos comerciales disponibles tienen una proporción de aminoácidos esenciales y no esenciales de 1:1. El uso de soluciones que contienen exclusivamente aminoácidos esenciales ha sido asociado con una baja proporción de producción de úrea, pero en pacientes con insuficiencia renal aguda, se ha llegado al acuerdo de prescribir una mezcla de aminoácidos esenciales y no esenciales preferiblemente al suministro de aminoácidos esenciales solos. (30)

Inmunonutrición

Ácidos grasos, omega 3

Se han desarrollado nuevos substratos para el manejo de pacientes críticamente enfermos con o sin

La glutamina desempeña una función importante en la regulación del balance ácido base y puede llegar a ser un aminoácido condicionalmente esencial en pacientes críticamente enfermos con IRA

IRA. Los Ácidos grasos omega 3, han demostrado tener efectos farmacológicos. Su uso en estudios controlados ha tenido resultados significativos en la reducción de infecciones adquiridas (31-32) y en la permanencia hospitalaria (31) de pacientes críticamente enfermos en general, pero no se conoce si tiene los mismos efectos en pacientes con IRA sobreagregada.

Glutamina

Algunos aminoácidos con propiedades fisiológicas específicas sobre células inmunológicas y gastrointestinales como la Glutamina pueden encontrarse en polvo para ser administrados a través de la sonda de nutrición enteral como GLUTAMINOX (Laboratorio Oxford Nutrición, England- no disponible en Colombia) y de esta forma poder mejorar el balance de nitrógeno en pacientes sometidos a estrés con IRA (33-34). En Colombia contamos con fórmulas enterales como el Peptamen con 0.75 grs de glutamina y 0.95 grs de ácido glutámico por cada 250 cc y en forma parenteral el GLAMIN (Pharmacia and Upjohn Laboratory, Sweden), una solución con 13.4% de aminoácidos esenciales y no esenciales equivalentes a 22.4 g de nitrógeno, conteniendo 30.27 g L-glicil-L-glutamina (10.27 gramos de glicina + 20 gramos de L-glutamina).

Ventajas de la Glutamina en pacientes con IRA

- En estudios controlados, se ha demostrado el beneficio en la reducción de la estancia hospitalaria.

(35) La glutamina desempeña una función importante en la regulación del balance ácido base y puede llegar a ser un aminoácido condicionalmente esencial en pacientes críticamente enfermos con IRA (36).

- La glutamina también es un substrato energético para replicación de células tubulares renales, (37) intestinales e inmunológicas. (37) La glutamina estimula el sistema inmune y protege la barrera intestinal evitando la translocación bacteriana y por ende, disminuye el riesgo de infecciones. (38-39)

Arginina y Cisteína

La arginina es un aminoácido que mejora las propiedades inmunológicas del cuerpo. La deficiencia de arginina en pacientes con IRA puede alterar los valores de amonio y llevar a estado de coma. (40-41) Por su parte la cisteína es un precursor del Glutation, cuya función es contrarrestar los radicales libres actuando como antioxidante. (42-43)

Electrolitos.

Los requerimientos de electrolitos son dependientes de la condición clínica de cada paciente, los cuales deben ser monitoreados frecuentemente ya que los niveles sanguíneos se encuentran alterados en la IRA.

Soporte Nutricional para pacientes con IRA, EN (TRR).

(Ejemplo de soporte nutricional enteral y parenteral en ANEXO 2)

Los pacientes hospitalizados con insuficiencia renal aguda que presentan malnutrición o falla multiorgánica a menudo presentan anomalías metabólicas, ácido-base, de los electrolitos y anomalías hemodinámicas, que requieren soporte nutricional intensivo y terapia dialítica individualizada, como:

Terapias de reemplazo renal intermitente (Hemodiálisis convencional) o Terapias de reemplazo renal continuo (TRRC) tales como:

Hemofiltración arteriovenosa continua (HFAVC)

Hemofiltración venovenosa continua (HFVVC)

Hemodiafiltración arteriovenosa continua (HDAVC)

Hemodiafiltración venovenosa continua (HDVVC)

Hemofiltración venovenosa continua de alto flujo (HFVVCAF)

En pacientes con IRA que requieren TRR, los porcentajes de mortalidad son altos; siendo entre el 40-80% en pacientes quirúrgicos o en insuficiencia renal aguda post-traumática. Esta mortalidad está asociada con un pobre estado nutricional. (44) En consecuencia, un soporte nutricional apropiado podría estar relacionado con un aumento de la supervivencia de los pacientes. (45-46)

En pacientes oligúricos, en diálisis intermitente, se requieren bajos volúmenes de soporte nutricional,

se debe tener en cuenta que aproximadamente 5 g de aminoácidos se pierden por cada sesión de tratamiento, (29) por lo tanto se recomienda añadir de 10-12 gramos de aminoácidos al día con el fin de compensar las pérdidas durante las sesiones de diálisis. Las soluciones de aminoácidos deben contener tanto esenciales como no esenciales. También se sugiere limitar la cantidad de dextrosa a 100 gm; cuando se usan cantidades mayores se pueden presentar problemas de hiperglicemia. De igual manera se debe tener en cuenta que el reemplazo de sodio depende del tipo de terapia dialítica suministrada, los niveles séricos deben ser monitoreados en forma permanente.

La terapia de reemplazo renal continuo permite un suministro mayor de volumen y por lo tanto un manejo nutricional más adecuado, pero se deben tener ciertas precauciones tales como:

- Los pacientes en insuficiencia renal aguda que reciben nutrición parenteral total (NPT) y son manejados con terapia de reemplazo renal continuo(TRRC) pierden aproximadamente el 10% de los aminoácidos infundidos. (47-48)

- De otro lado la absorción de dextrosa de las soluciones del dializado usadas para hemodiafiltración genera significativas ganancias de energía, (49) esto junto con la energía derivada del metabolismo del lactato en el reemplazo de soluciones, debe ser tenido en cuenta cuan-

la nutrición enteral continua está asociada con un incremento en el riesgo de adquirir infección respiratoria

do se planeen los requerimientos calóricos del día. (Tabla 3)

- Otro aspecto importante es el intercambio de toxinas urémicas y líquidos de la TRRC. El hemofiltro no puede discriminar las toxinas urémicas y los nutrientes, por ejemplo, los pacientes críticamente enfermos con IRA que requieren TRRC tienen concentraciones sanguíneas bajas de Vitamina C, vitamina E, selenio y zinc cuando se comparan con un grupo control, de personas sin enfermedad alguna. (tabla 4) (50)

La pérdida de micronutrientes por el ultrafiltrado normalmente es indetectable excepto para vitamina C, cromo, cobre, ácido fólico y muy probablemente de todas las vitaminas hidrosolubles. (51) La significancia clínica de estas pérdidas no es clara, sin embargo en el caso de la Vitamina C la pérdida diaria es de 528 uL (68 mg), ellas pueden ser clínicamente importantes y sugieren la necesidad de mayor investigación (50) (Tabla 5)

Además, la TRRC puede inducir cambios en el metabolismo y distribución de Glutamina (Gln) que son reflejados por una disminución de los niveles séricos al inicio del tratamiento de TRRC. En consecuencia la necesidad para la suplementación de Gln en las Unidades de Cuidados Intensivos en pacientes con IRA es necesaria en los primeros días de TRRC. (52)

El tipo de terapia de reemplazo renal influye en la prescripción nutri-

cional. Las recomendaciones actuales de vitaminas y elementos traza se basan en requerimientos para pacientes en TRR. (50) (Tabla 6)

Alternativas terapéuticas disponibles para pacientes CON O SIN TRR.

NUTRICIÓN ENTERAL (NE)

La nutrición artificial se puede lograr por la vía enteral o parenteral. Si el tracto gastrointestinal es funcional, la alimentación enteral por sonda es una mejor alternativa que la nutrición parenteral, por varias razones: es más segura, más fisiológica, de bajo costo (6-53), poca presencia de complicaciones y efectos adversos (particularmente infección), mejor tolerancia y fácil manejo. Con el uso de protocolos adecuados(54) se podría alimentar a la mayoría de los pacientes por la vía enteral.

Vías de administración

La alimentación enteral se puede llevar a cabo a través de una sonda nasogástrica, yeyunostomía o gastrostomía, que pueden ser realizadas a través de endoscopia. Las dos últimas técnicas son aptas para alimentación enteral por un tiempo prolongado. (55-56)

Recomendaciones al suministrar Nutrición Enteral (NE)

En aquellos pacientes con IRA sometidos a ventilación mecánica alimentados con nutrición enteral, la infusión de la nutrición debe ser

suspendida por 8 horas con el fin de permitir que el pH gástrico se normalice y de esta forma se reduce la incidencia de neumonía, ya que la nutrición enteral continua está asociada con un incremento en el riesgo de adquirir infección respiratoria debido a la alcalinización del pH gástrico y posteriormente a la proliferación de microorganismos. (57)

Ventajas de la NE

Diferentes estudios sugieren que la alimentación enteral protege a la mucosa intestinal, disminuyendo la incidencia de bacteremia desencadenada por translocación bacteriana. (58-59.) Sin embargo, esta hipótesis no ha sido respaldada totalmente por la literatura. (60-61)

Desventajas de la NE

Entre las desventajas de la alimentación enteral se encuentran la diarrea y la broncoaspiración. La diarrea es una complicación frecuente entre los pacientes en la Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) con problemas renales alimentados con nutrición enteral (NE) y se debe tener en cuenta que esta complicación no está relacionada con la osmolaridad del producto nutricional, (62) ya que la frecuencia del vaciamiento gástrico durante el suministro de la nutrición enteral es controlada por el contenido calórico y no por la osmolaridad de la fórmula (63). En el pasado se planteó que la alimentación postpilóri-

ca desencadenaba diarrea, pero en un estudio de perfusión In-vivo (64) (Raimundo et al. 1992) se demostró que el intestino delgado debido a su capacidad absorbente era capaz de manejar volúmenes altos de alimentación. Muy probablemente esa es la razón para el amplio uso de alimentación postpilórica. Además, la diarrea puede también estar asociada al uso de antibióticos de amplio espectro o a contaminación de los productos de uso enteral. Si la presencia de diarrea es severa se puede sugerir la administración corriente de levadura no patógena (*Saccharomyces boulardii*) con buenos resultados en el manejo de este tipo de problemas (65).

NUTRICIÓN PARENTERAL

Algunas veces la nutrición parenteral es la única opción en pacientes con IRA. En la mayoría, el acceso venoso central es necesario, excepto cuando se proyecta dar la nutrición parenteral por un corto periodo de tiempo (menos de una semana). Al suministrar la NPT se deben evitar los excesos calóricos, lo cual se asocia con efectos adversos tales como infiltración grasa del hígado. Además si se suministra una cantidad mayor de carbohidratos de la permitida, 6 mg/kg/min, se dificulta el proceso de desconexión de la ventilación mecánica.

El uso de ácidos grasos de cadena media como aporte único no parece ser benéfico frente a los de cadena larga en pacientes con IRA

Sustratos de la nutrición parenteral

a) Glucosa, aminoácidos, infusiones de ácidos grasos. Se recomienda 40-50 gm de aminoácidos (esenciales y no esenciales) y 70-100 gm de dextrosa en un volumen total de 600-700 ml.

La grasa es una buena fuente de energía particularmente en pacientes oligo-anúricos y/o pacientes con ventilación mecánica. (66-67.) Sin embargo, un exceso de ácido linoleico induce alteraciones inmunológicas y del sistema del retículo endotelial. (68) Las recomendaciones para grasa son aproximadamente de 0.5-1.0 g/kg/día y de 3-20 g de ácido linoleico por día. El suministro de lípidos por vía parenteral debe ser interdiario, máximo 3 veces a la semana debido a que la composición lipídica de la membrana citoplasmática de las células puede ser modificada por las emulsiones de lípidos de la NPT en un periodo de tiempo no mayor de 3 días (tiempo de captación lipídica por la membrana), por lo tanto, la administración de lípidos diariamente pueden ser tóxicos para las membranas celulares. Conociendo que existen fórmulas 3 en 1 o productos lipídicos de bajo volumen, 100 cc o 250 cc, los cuales se podrían dar diariamente, no se recomienda el uso de ellos por las razones anteriormente expuestas. (69). Además, los niveles séricos de triglicéridos deben ser monitoreados regularmente.

Tipo de ácidos grasos

El uso de ácidos grasos de cadena media como aporte único no parece ser benéfico frente a los de cadena larga en pacientes con IRA por dos razones: 1. El aclaramiento de los ácidos grasos de cadena larga o media se incrementa en insuficiencia renal aguda; 2. La administración de ácidos grasos de cadena media no parece corregir las anomalías de lipólisis en IRA (70), por lo tanto, la recomendación actual es el suministro de 50% en ácidos grasos de cadena media y 50% en ácidos grasos de cadena larga como aporte de ácidos grasos esenciales.

b) Sodio. Los niveles sanguíneos varían durante el suministro de nutrición parenteral. Se recomienda monitorear los niveles sanguíneos frecuentemente.

c) Fósforo, potasio y magnesio. Los niveles séricos de potasio y fósforo a menudo son bajos al iniciar la nutrición parenteral debido a los estados de malnutrición. Los valores séricos de potasio, magnesio y fósforo deben ser monitoreados frecuentemente y deben ser suplementados de acuerdo con las necesidades y las cifras plasmáticas.

d) Elementos traza. Las soluciones de nutrición parenteral deben ser suplementadas con elementos traza, como comúnmente se realiza.

ANEXO 1

Ejemplo de Soporte Nutricional Enteral para paciente crítico con IRA, SIN TRR

Se recomienda iniciar la nutrición enteral en las primeras 48 horas de hospitalizado a través de una sonda nasoyeyunal o gástrica (de acuerdo con el estado clínico del paciente) usando una fórmula completa a una infusión continua de 20 ml por hora, e incrementar hasta 50 ml por hora con el fin de cubrir los requerimientos nutricionales en las primeras 36-48 horas, de acuerdo con la tolerancia. Los productos nutricionales de 1 Kcal/ml son de primera escogencia ya que al iniciar la Nutrición Enteral se debe primero que todo observar tolerancia, si el paciente tolera se debe buscar cubrir requerimientos nutricionales ya sea con productos de 1.5 Kcal/ml o 2 Kcal/ml si el paciente tiene restricción de líquidos, si es posible con estimulación de la vía oral. Productos enterales como Replena, Re/Neph no son recomendados para este tipo de pacientes por su bajo contenido proteico. Cuando el paciente tolere 50-60% del consumo oral se debe retirar la sonda enteral.

Ejemplo de Soporte Nutricional Parenteral para paciente crítico con IRA, SIN TRR

Meta Nutricional

Aminoácidos: 1.2 gr/kg^a

Energía: 28 kcal/kg^b, 60-70% CHO, 30-40% Grasa.

Peso 60kg

Es importante tener en cuenta que anteriormente las calorías derivadas de los aminoácidos infundidos no se incluían en el aporte calórico total, pero hoy en día se deben tener en cuenta. La propuesta de proveer aminoácidos sólo con el fin de repletar y construir depósitos de proteína ha sido reevaluada, por tal razón las proteínas también deben ser incluidas en el aporte calórico.

Contenido	300 ml de dextrosa 50% ^c
	500 ml de aminoácidos al 8.5%-10% ^a
	Multivitaminas y elementos traza por cada 1000ml:
	30 mEq cloruro de sodio
	25 mEq cloruro de potasio
	15 mEq de fosfato de potasio
	7 mEq de gluconato de calcio
	16 mEq sulfato de magnesio (de acuerdo a niveles séricos)
	500 ml de emulsión de lípidos al 20% 3 veces por semana ^d

Contenido de energía Incluyendo la proteína como parte del total de energía.

- Determinar el volumen de dextrosa al 50% y concentración de aminoácidos al 10% con el fin de cubrir la necesidad de proteínas:

1.2 g de proteína x 60 kg = 72 g de proteína

- 72 g de proteína dividido 50 g/L proteína que contiene la solución a utilizar = 1.44 L

- Calcule kcals totales:

a) Lípidos: 500 ml 20% x 2 kcal X 3 veces por semana (500 x 2 x 3) = 3000 kcal dividido 7 días/semana = 428.5 kcal/día.

b) Proteína: 72 g x 4 kcal = 288 kcal

c) Carbohidratos: 1.88 L x 150 g/L CHO (300 ml-50%) x 3.4 kcal/g/CHO = 959kcal.

d) Total kcal = 1.675.5 kcal

- Verifique carga de CHO < 5.0 mg/kg/min: (1.8 L x 150 g/L CHO x 1000 mg/g) dividido 60kg dividido 1440 = 3.26 mg/kg/min.

Cálculo de volumen de la NPT

1800 ml	900 ml de aminoácidos al 10 %
	300 ml de dextrosa al 50%
	100 ml elementos traza
	500 ml de emulsión de lípidos

a Los requerimientos de proteína pueden ser estimados de la tabla #2.

b Los requerimientos de calorías pueden ser estimados de la tabla #1

c Dextrosa = dextrosa monohidratada, 3.4 kcal/g.

d Niveles de triglicéridos séricos deben ser monitoreados con el fin de evitar hiperlipidemias.

ANEXO 2

Ejemplo de Soporte Nutricional Enteral para pacientes con IRA, en terapia de reemplazo renal intermitente o en TRRC.

Se recomienda iniciar la nutrición enteral en las primeras 48 horas de hospitalizado el paciente a través de una sonda nasoyeyunal o gástrica (de acuerdo con el estado clínico) usando una fórmula completa a una infusión continua de 20 ml por hora, e incrementar hasta 50 ml por hora con el fin de cubrir los requerimientos nutricionales en las primeras 36-48 horas, de acuerdo con la tolerancia.

En vista de que no contamos con una fórmula específica para pacientes con IRA con TRR se sugiere una con el siguiente contenido de nutrientes por litro, de acuerdo con las recomendaciones nutricionales anteriormente expuestas : Baja en carbohidratos, con alto contenido proteico y con contenido de grasa adecuada con el fin de cubrir los requerimientos nutricionales.

Calorías 1216

Carbohidratos (gr) 14.7

Proteína (gr) 110

Grasa (gr) 70

Osmolalidad (mOsm/kg H₂O) 660

Ejemplo de Nutrición Parenteral Total para pacientes con IRA, en terapia de reemplazo renal intermitente o en TRRC.

Meta Nutricional

Aminoácidos: 1.2-1.5 gr/kg^a

Energía: 25 kcal/kg^b, 60-70% CHO, 30-40% Grasa.

Régimen Nutricional

Administrar a 50-80 ml/hora. Se debe tener en cuenta la absorción de dextrosa (gr/24 h) de las soluciones del dializado; ejemplo: usando una solución de Dianeal con una concentración de dextrosa al 2.5 %, flujo 1 litro/hora, absorción de 273 g de dextrosa en 24 horas. Tabla 3

Dextrosa en la solución Parenteral se considera en este caso un exceso calórico.

Contenido de la Nutrición Parenteral:

720 g de solución de aminoácidos al 10 %

500 ml de lípidos al 20% 3 veces por semana^c

Elementos traza (incluyendo 5 mg de zinc)

Cloruro de potasio (acetato)^d

Sulfato de magnesio (de acuerdo con niveles séricos)

Multivitaminas

Sodio

Contenido de energía incluyendo la proteína como parte del total de energía.

Determine la necesidad de proteínas: 1.2 g de proteína x 60 kg = 72 g de proteína ^a

72 g de proteína dividido 50 g/L proteína = 1.4 L

- Calcule kcals totales:

a) Lípidos: 500 ml 20% x 2 kcal X 3 veces por semana

$(500 \times 2 \times 3) = 3000$ kcal. dividido 7 días/semana = 428.5 Kcal/día.

b) Proteína: 72 gr. x 4 kcal= 288 kcal

c) Total kcal = 716.5 kcal Nutrición parenteral. Calorías dextrosa de la solución del dializado 928.2 kcal Total = 1644.7 kcal.

- Verifique carga de CHO < 5.0 mg/kg/min:

$273 \text{ g/L CHO} / 60\text{kg} / 1440 / 1000 \text{ mg} / \text{g} = 3.15 \text{ mg/kg/min}$

Cálculo de volumen de la NPT

1440 ml	720 ml de aminoácidos al 10%
	100 ml elementos traza
	500 ml de emulsión de lípidos

- a Los requerimientos de proteína pueden ser estimados de la tabla #2
- b Los requerimientos de calorías pueden ser estimados de la tabla #1
- c Niveles de triglicéridos séricos deben ser monitoreados con el fin de evitar hiperlipidemias.
- d Si hay considerable eliminación urinaria residual o marcadas pérdidas extrarrenales de volumen, puede añadirse acetato o cloruro de sodio. En algunos casos el sodio y el potasio adicional son añadidos a la solución de diálisis con el fin de controlar los niveles sanguíneos de estos minerales.

Conclusión

La incidencia de insuficiencia renal aguda en pacientes con o sin enfermedades críticas ha sido una importante causa de mortalidad en los últimos años. El manejo nutricional de estos pacientes es complejo y ambiguo. Muchas preguntas están aún sin responder; un tratamiento nutricional estandarizado no es aparentemente suficiente para el beneficio de estos pacien-

tes debido a la gran variedad de patologías que desencadenan IRA. Por lo tanto, la comprensión de la respuesta metabólica al estrés, la evaluación del impacto de la IRA y de la TRRC en el metabolismo y el estado nutricional son los puntos clave para lograr un adecuado y específico manejo nutricional del paciente con IRA.

Referencias

- 1- Jhon TD, Todd S. Handbook of dialysis. 1988.
- 2- Nelson EE, Hong CD, Pesce AL. Anthropometric norms for the dialysis population. *Am J Kidney Dis* 1990;16:32-37.
- 3- Soop M, Forsberg E, Thome A, Alvestrand A. Energy expenditure in post operative multiple organ failure. *Clin Nephrol* 1989;31:139-143.
- 4- Abahansen B, Hansen TB, Hogsberg IM, Pedersen FB, Beck Nielsen H. Impact of haemodialysis on dual X-Ray absorptimetry, bioelectrical impedance measurements and anthropometry. *Am J Clin Nutr* 1996;63:80-86.
- 5- Keshaviah PR, Nolph KD, Moore HL, Prowant B, Emerson PF, Meyrer M et al. Lean body mass estimation by creatinine Kinetics. *J Am Soc Nephrol* 1994;7:1475-1485.
- 6- Klouche K, Cristol JP, Vela C, Canaud B, Beraud JJ. A new predictive factor for rhabdomyolysis induced severe acute renal failure: creatinine index. 8th European Congress of Intensive care Medicine, 1995. p.253-259.
- 7- Young GA, Kopple JD, Lindholm B. Nutritional assessment of continuous APD patients: an international study. *Am J Kidney Dis* 1991;17:462-471.
- 8- Spiegel DM, Anderson M, Campbell U, Hall K, Kelly G, McClure E, Breyer JA. Serum Albumin: a marker for morbidity in peritoneal dialysis patients. *Am J Kidney Dis* 1993;21:1:26-30.
- 9- Lowrie EG, Lew NL. Death risk in haemodialysis patients: predicitive value of commonly measured variables and an evaluation of death rate differences between facilities. *Am J Kidney Dis* 1990; 15:458-482.
- 10- Spiess A. Albumin Kinetics in hypoalbuminemic patients receiving total parenteral nutrition. *JPEN* 1996;20:424-428.
- 11- Rubin H. Randomizad, double-blind study of Intravenous human albumin in hypoalbuminemic patients receiving total parenteral nutrition. *Crit Care Med* 1997;25:249-252.
- 12- Valencia E. Complicaciones de nutrición parenteral. *Rev Asoc Col Sop Nutr Metabol.* 1997;4:70-72.
- 13- Mitch W. Nutritional therapy of the uremic patient in the kidney. In : Brenner BM, Rector R. *The kidney.* Philadelphia : Saunders, 1991. p.2186-2192.
- 14- Cano N, Discontanzo-Duffebel J, Calaf R. Prealbumin-retinol-binding protein retinol complex in hemodialysis patients. *Am J Clin Nutr* 1988;47 664-667.
- 15- Vary TC, Jefferson LS and Kimball R. Role of eIF4E stimulation of protein synthesis by IGF-I in perfused rat skeletal muscle. *Am J Physiol Endocrinol Metabol* 2000;278:E58-E64.
- 16- Miet S. Drug Administration in intermittent renal replacement therapy. In: Claudio R, Ricardo B. ed. *Critical care nephrology.* Netherlands : Kluwer, 1988. p.1457-1472.

- 17- Elia M, Jebb S A. Assessment of energy expenditure and body composition. *Med Internat* 1990;82:3407-3411.
- 18- Weissman C, Kempner M, Askanazi J, Hymen AL, Kinney JM. Resting metabolic rate of the critically ill patient: measured versus predicted. *Anesthesiology* 1986;64:673-679.
- 19- Makk LJK, McClave SA, Creech PW, Jhonson DA, Short AF, Whittlow NL. Clinical application of the metabolic cart to the delivery of total parenteral nutrition. *Crit Care Med* 1990;18:1320-1327.
- 20- Van Lacschoot JJB, Feenstra BWA, Vermeij CG, Bruining HA: Calculation versus measurement of total energy expenditure. *Crit Care Med* 14;1986:981-985.
- 21- Casati A, Colombo S, Muttini T, Capocasa T, Gallioli G. Measured versus calculated energy expenditure in pressure supported ventilated icu patients. *Minerva Anesthesiol* 1996;62:165-170.
- 22- Schofield WN. Predicting basal metabolic rate, new standards and review of previous work. *Hum Nutr Clin Nutr* 1985;44:1-19.
- 23- Boffard Y, Viale JP, Annat G, Delafosse B, Guillaume C, Motin J. Energy expenditure in the acute renal failure patient mechanically ventilated. *Intensive Care Med* 1987;13 401-404.
- 24- Liggett SB, Renfro AD. Energy expenditure of mechanically ventilated nonsurgical patients. *Chest* 1990;98:682-686.
- 25- Schofield WN. Predicting basal metabolic rate, new standards and review of previous work. *Hum Nutr Clin Nutr* 1985;44:1-19.
- 26- Elia M. Artificial nutritional support. *Medicines International* 1990;82:3392-3396.
- 27- Ishibahi Nn, Plank LD, Sando K, Hill GL. Optimal protein requirements during the first 2 weeks after the onset of critical illness. *Crit Care Med* 1998;26:1529-1535.
- 28- Kierdorf H. Continuous versus intermittent treatment clinical results in acute renal failure. *Contrib Nephrol.* 1991, 93:1-2.
- 29- Hynote ED, McCamish MA, Depner TA, Davis PA. Aminoacid losses during hemodialysis: Effects of high solute flux and parenteral nutrition in acute renal failure. *JPEN* 1995; 19;1; 15-21.
- 30- Klouche K and Beraud J. Nutritional requeriments in critically ill patients with renal replacement therapy. In: Ronco C, Bellomo R ed. *Crit Care Nephrol* 1998;1473-1489.
- 31- Bower RH, Cerra FB, Bershadsky B, Licari JJ, Hoyt DB, Jensen GL. Early enteral administration of a formula (Impact) supplemented with arginine, nucleotides and a fish oil in intensive care unit patients: results of a multicentre, prospective, randomized, clinical trial. *Critic Care Med* 1995;23:436-449.
- 32- Atkinson S, Sieffert E, Bihardi D. A prospective, randomized, double blind, controlled trial of enteral immunonutrition in the critically ill. *Crit Care Med* 1998;26:1164-1172.
- 33- Sthele P, Zander J, Mertes N, Albers S, Puchstein CH, Lwatin P. Effect of parenteral glutamine peptide supplements on muscle glutamine loss and nitrogen balance after major surgery. *Lancet* 1989;231-233.

- 34- Hammarqvist F, Wernerman J, Ali R, Von Der Decken A, Vinnars E. Addition of glutamine to total parenteral nutrition after elective abdominal surgery spares free glutamine in muscle, counteracts the fall in muscle protein synthesis, and improves nitrogen balance. *Ann Surg* 1989;209:455-461.
- 35- Griffiths RD, Jones C, Palmer TE. Six month outcome of critically ill patients given glutamine-supplemented parenteral nutrition. *Nutrition* 1997;13:295-302.
- 36- Lacey J M, Wilmore D W. Is glutamine a conditionally essential amino acid? *Nutr Rev* 1990;48:297-309.
- 37- Souba W W. Glutamine nutrition: theoretical considerations and therapeutic impact. *JPEN* 1990;14: 237S-243S.
- 38- Van Der Hulst R, Van Kreel BK, Von Meyenfeldt MF, Brummer RJ, Arends JW, Deuz N. Glutamine and the preservation of gut integrity. *Lancet* 1993;341:1363-1365.
- 39- Alhamn B, Ljungqvist O, Persson B, Bindslev L, Wernermann J. Intestinal amino acid contain critically ill patients. *JPEN* 1995;19:272-278.
- 40- Daly JM, Reynolds J, Sigal RK, Shou J, Liberman MD. Effect of dietary protein and amino acids on immune function. *Crit Care Med* 1990;18:S86-S93.
- 41- Motil KJ, Harmon WE, Grupe WE. Complications of essential amino acids hyperalimentation in children with acute renal failure. *JPEN* 1980; 4:32-35.
- 42- Cohen S. Apports azotes au cours de l'agression: aspects quantitatifs et qualitatifs. *Nutr Clin Metabol* 1993;7:235-244.
- 43- Nakasaki H, Katayama T, Yokoyama S, Tajima T, Mitomi T, Tsuda M. Complication of parenteral nutrition composed of essential amino acids and histidine in adults with renal failure. *JPEN* 1993;7: 86-90.
- 44- Mault JR, Bartlett RH, Dechert RE, Clark SF, Swartz RD. Starvation: a major contribution to mortality in acute renal failure. *Trans Am Soc Artif Intern Organs* 1983;29:390-395.
- 45- Rainford DJ. Nutritional management of acute renal failure. *Acta Chir Scand* 1981;507(suppl):327-329.
- 46- Bartlett RH, Mault JR, Dechert TA, Palmer J, Swartz RD, Port FK. Continuous arteriovenous hemofiltration: improved survival in surgical acute renal failure? *Surgery* 1986;100:400-408.
- 47- Davenport A, Roberts NB. Amino-acid losses during high-flux hemofiltration in the critically ill patient. *Crit Care Med* 1989;7:1010-1014.
- 48- Davies SP, Reaveley DA, Brown EA, Kox WJ. Amino acids clearances and daily losses in patients with acute renal failure treated by continuous arteriovenous hemodialysis. *Crit Care* 1991;19:1510-1515.
- 49- Bellomo R, Martin H, Parkin G, Love J, Kearley Y, Boyce N. Continuous arteriovenous haemodiafiltration in the critically ill: influence on major nutrient balances. *Intens Care Med* 1991;17: 399-402.
- 50- Story DA, Ronco C, Bellomo R. Trace element and vitamin concentrations and losses in critically ill patients treated with continuous venovenous hemofiltration. *Crit Care Med* 1999;27:220-2239.

- 51- Fortin MC, Amyot SL, Geadah D, Leblanc M. Serum concentrations and clearances of folic acid and pyridoxal-5-phosphate during veno-venous continuous renal replacement therapy. *Intens Care Med* 1999;25:594-598.
- 52- Novak I, Sramek V, Pittrova H, Rusavy P, Lacigova S, Eiselt M. Glutamine and other amino acid losses during continuous venovenous hemodiafiltration. *Artif Organs* 1997;21:359-363.
- 53- Maynard ND, Bihardi DJ. Postoperative feeding. *Br Med J* 1991;303:1007-1008.
- 54- Raper S, Maynard N. Feeding the critically ill. *Br J Nurs* 1992;1:273-280.
- 55- Montecalvo M, Steger K, Farber H, Smith B, Dennis R, Fitzpatrick G. The critical care research team: nutritional outcome and pneumonia in critical care patients randomized to gastric versus jejunal tube feedings. *Crit Care Med* 1992;20:1:1377-1387.
- 56- Zaloga G. Bedside method for placing small bowel feeding tubes in critical ill patients; a prospective study. *Chest* 1991;100:1643-1646.
- 57- Jacobs S, Chang RWS, Lee B, Bartlett FW. Continuous enteral feeding: a major cause of pneumonia among ventilated intensive care unit patients. *JPEN* 1990;14:353-356.
- 58- Moore EE, Jones TN. Benefit of immediate jejunostomy feeding after major abdominal trauma: a prospective, randomized study. *J Trauma* 1986;26: 874-881.
- 59- Kudzk KA, Croce MA, Fabien TC. Early versus parenteral feeding: effects on septic morbidity after blunt and penetrating abdominal trauma. *Ann Surg* 1992;215:503-513.
- 60- Lipman T. Bacterial translocation and enteral nutrition in humans: an outside looks in. *JPEN* 1995; 19:156-165.
- 61- Druml W. Nutritional management of acute renal failure. In: Mitch WE, Klahr S ed. *Nutrition and the kidney*. 2 ed. Boston : Little Brown, 1993. p.314-345.
- 62- Pesola GR, Hogg JE, Eissa N, Matthews DE, Carlon GC. Hypertonic nasogastric tube feedings: do they cause diarrhea? *Crit Care Med* 1990;18:1378-1382.
- 63- Kehohane PP, Attili H, Love M, Frost, P, Silk, DBA. Relation between osmolality and gastrointestinal side effects in enteral nutrition. *Br Med J* 1987;288:678-680.
- 64- Raimundo AH, Jameson JS, Jameson JS, Rogers J, Silk, DBA. The effect of enteral nutrition on distal colonic motility: abstracts. *Gastroenterology* 1992;102: 573.
- 65- Bleichner G, Blehaut H, Mentec H, Moyses D. *Saccharomyces boulardii* prevents diarrhea in critically ill tube-fed patients. *Intens Care Med* 1997;23:517-523.
- 66- Christman JW, Mc Cain RW. A sensible approach to the nutritional support of mechanically ventilated critical ill patients. *Intens Care Med* 1993;19:129-136.
- 67- Berger R, Adams L. Nutritional support in the critically care setting: part 1. *Chest* 1989;96:139-150.
- 68- Seidner DL, Mascioli EA, Istfan NW. Effects of long chain triglyceride emulsions on reticuloendothelial system function in humans. *JPEN* 1989;13:614-619.

- 69- Druml W, Fisher M, Sertl S, Schneeweiss B, Lenz K, Widhalm K. Fat elimination in acute renal failure: long-chain vs médium chain thriglycerides. *Am J Clin Nutr* 1992;55: 468-472.
- 70- Dawidowicz EA. Dynamics of membrane lipid metabolism and turnover. *Ann Rev Biochem* 1987; 56:43-61.
- 71- Iapichino G, Radrizzani D, Noto A. Enteral and parenteral nutrition in patients undergoing continuous renal replacement therapies. In: Ronco C, Bellomo R. ed. *Critical care nephrology*. Netherlands : Kluwer, 1998. p. 405-411.
- 72- Feinstein EL, Kopple JD, Silberman H, Massry SG. Total parenteral nutrition with high or low nitrogen intakes in patients with acute renal failure. *Kidney Int* 1983;26 (Suppl 16):S319-323.

TABLA 1
Fórmulas para estimar la rata metabólica basal. (Schofield) (25)

Mujeres Kcal/día		Hombres Kcal/día	
Edad	Calorías	Edad	Calorías
15-18 años	13.3Kg + 690	15-18 años	17.6Kg + 656
18- 30 años	14.8Kg + 485	18-30 años	15.0Kg + 690
30- 60 años	8.1 Kg + 842	30-60 años	11.4Kg + 870

TABLA 2
Estimación de requerimientos de nitrógeno (Elia)(26)

Estado nutricional	Estrés	Nitrógeno (gr/k/día)	Rangos de Nitrógeno
Normal	-----	0.17	0.14 - 0.20
Hipermetabólico	5 - 25%	0.20	0.17 - 0.25
	25 - 50%	0.25	0.20 - 0.30
	> 50%	0.30	0.25 - 0.35
Depletado	-----	0.30	0.20 - 0.40

TABLA 3**Aporte calórico de dextrosa en Hemofiltración (49)**

Concentración de dextrosa	Flujo L/hora	Absorción g/hora	Absorción g/ 24 horas
1.5	1	5.8	139
2.5	1	11.4	273
4.25	1	14.9	357
1.5	2	9.6	230

TABLA 4

Concentraciones sanguíneas de vitaminas en pacientes críticos con TRRC, pacientes críticos comparados con un grupo de control. (50)

Vitaminas	Control	Paciente Crítico	Paciente Crítico + CVVH
C	Normal	Bajas	Bajas
E	Normal	Bajas	Bajas
Zinc	Normal	Bajas	Bajas
Selenio	Normal	Bajas	Bajas

TABLA 5

Concentración de vitaminas y elementos traza que se pierden en el ultrafiltrado. (50)

Vitaminas y Elementos traza	Pacientes críticos + CVVH
Vitamina C	Aumentada
Cobre	Aumentada
Cromio	Aumentada

TABLA 6

Requerimientos diarios de Vitaminas y Minerales en pacientes en TRR (50-71-72)

Vitaminas	Dosis
Vitamina K	4 mg/semana
Niacina	20 mg/día
Tiamina HCL	2 mg/día
Riboflavina	2 mg/día
Ácido pantoténico	10 mg/día
Ácido ascórbico	500 mg/día
Biotina	200 mg/día
Ácido fólico	1 mg/día
B12	4 ug/día
Zinc	20 mg
Vitamina A	Evitar

Adpostal



¡Llegamos a todo el mundo!

**CAMBIAMOS PARA SERVIRLE MEJOR
A COLOMBIA Y AL MUNDO**

ESTOS SON NUESTROS SERVICIOS

VENTA DE PRODUCTOS POR CORREO

SERVICIO DE CORREO NORMAL

CORREO INTERNACIONAL

CORREO PROMOCIONAL

CORREO CERTIFICADO

RESPUESTAS PAGADAS

POST EXPRESS

ENCOMIENDAS

FILATELIA

CORRA

EMS

NACIONAL E INTERNACIONAL

**LE ATENDEMOS EN LOS TELÉFONOS
(094) 441 41 04 - 441 36 21 - 9800941050**

FAX (094) 2579727

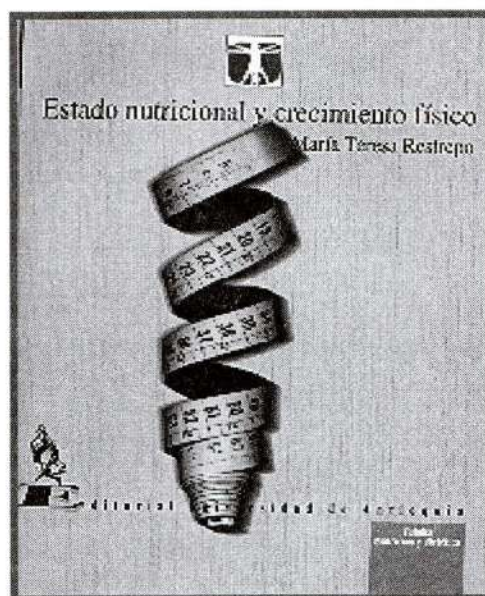
Medellín

ESTADO NUTRICIONAL Y CRECIMIENTO FÍSICO

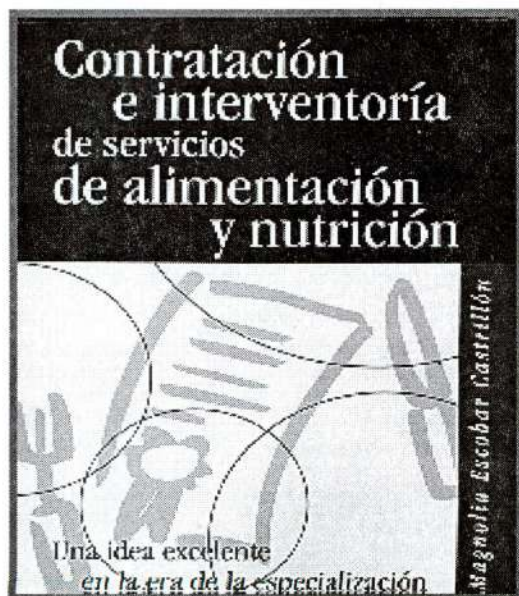
María Teresa Restrepo Calle

Nutricionista dietista de la Universidad de Antioquia y Magíster en Salud Pública de la Universidad Nacional de Colombia. Investigadora en el campo de la antropometría aplicada a la evaluación del estado nutricional.

Este libro ofrece a nutricionistas, médicos, enfermeras, salubristas y estudiantes del área de la salud un marco de referencia para la evaluación del estado nutricional desde la vida intrauterina hasta la adolescencia, y suministra los elementos necesarios para la adecuada aplicación de los indicadores de crecimiento que permitan realizarla de manera objetiva y veraz.



Adquiéralo en el sitio web:
www.editorialudea.com



Adquiéralo en la siguiente dirección:
magnoescobar@hotmail.com
telefax: 321 37 07

CONTRATACIÓN E INTERVENTORÍA DE SERVICIOS DE ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN

Magnolia Escobar Castrillón

Nutricionista dietista, con postgrado en administración de servicios de alimentación y Magíster en Salud Pública, de la Universidad de Antioquia.

La forma clara, técnica y sistemática con la que se tratan los temas en esta obra, conducirá al lector de manera segura en el recorrido por las etapas que se requieren para llevar con éxito los procesos de contratación e interventoría de los servicios de alimentación y nutrición.

Este libro llena un gran vacío bibliográfico por ser el primero de habla hispana dedicado al manejo de esta importante temática.