



Puntos clave

- La desnutrición es muy frecuente en los niños con enfermedades crónicas.
- El origen de la desnutrición es multifactorial y varía en función de la enfermedad de base.
- El desarrollo de desnutrición empeora la evolución de la enfermedad y la calidad de vida del paciente.
- La evaluación nutricional debe integrarse en los protocolos habituales de tratamiento y contemplar una historia clínica detallada, una evaluación física y antropométrica y unas pruebas complementarias dirigidas en función de la enfermedad primaria.
- El tratamiento nutricional se indicará de forma individualizada teniendo en cuenta el estado nutricional del paciente, el riesgo de desarrollar desnutrición y las necesidades específicas de nutrientes.
- Siempre que sea posible se mantendrá y promoverá la administración oral del tratamiento nutricional. Cuando éste sea insuficiente se recurrirá a la vía enteral. Sólo cuando ésta no pueda usarse o resulte limitada se indicará nutrición parenteral.

Nutrición en el niño con enfermedades crónicas: cardiopatías, neumopatías y nefropatías

ANA BELÉN MARTÍNEZ ZAZO Y CONSUELO PEDRÓN GINER

Sección de Gastroenterología y Nutrición. Hospital Infantil Universitario Niño Jesús. Madrid. España.
anazazo@gmail.com; cpedron.hnjs@salud.madrid.org



Lectura rápida



Introducción

Los niños son más vulnerables a la desnutrición que los adultos porque presentan unos requerimientos elevados por el crecimiento, sus depósitos son escasos, sus órganos y sistemas relacionados con la alimentación son inmaduros, y dependen del adulto para alimentarse. Este riesgo es mayor en los niños con enfermedades crónicas porque pueden presentar alteración en alguno de los mecanismos implicados en el proceso de la nutrición.

Mecanismos implicados en la desnutrición de las enfermedades crónicas

Los mecanismos implicados en la desnutrición de los niños con enfermedades crónicas son diversos: a) ingesta inadecuada (disminución del apetito y/o dificultad para la succión, masticación o deglución); b) trastorno en la digestión-absorción-utilización de nutrientes (alteración en el tracto digestivo, déficit de sustancias implicadas en la digestión y absorción de nutrientes, alteraciones endocrinas, etc.); c) aumento de los requerimientos (en algunos casos hasta 125-150% de las necesidades para su edad-peso); y d) aumento de las pérdidas (vómitos, esteatorrea, enteropatía pierdepoteínas, etc.).



Introducción

El estado de nutrición de un individuo viene determinado por el balance resultante entre el ingreso y el consumo de nutrientes. Hablamos de malnutrición cuando nos encontramos ante un estado de nutrición inadecuado, bien sea por exceso (sobrenutrición) o por defecto (desnutrición).

La prevalencia y gravedad de la desnutrición es mucho mayor en los primeros años de vida, debido a la vulnerabilidad del niño a la privación nutricional. Las razones para ello son numerosas: requerimientos elevados para el crecimiento, depósitos escasos, inmadurez fisiológica de los órganos y sistemas relacionados con la alimentación, y falta de autonomía¹.

En el caso de los niños con enfermedades crónicas el riesgo de desnutrición es aún mayor debido a que pueden estar alterados uno o varios de los mecanismos implicados en el proceso de la nutrición². Este riesgo va a depender no sólo de la naturaleza y las complicaciones de la enfermedad de base sino también de los tratamientos administrados.

Mecanismos implicados en la desnutrición de las enfermedades crónicas

Cualquier enfermedad puede desencadenar un trastorno nutricional por diversos mecanismos³:

1. *Ingesta inadecuada*. En muchos de estos pacientes encontraremos disminución de la ingesta por:

— Disminución del apetito: secundaria a la propia enfermedad por liberación de mediadores inflamatorios, a las infecciones, a la hospitalización recurrente, al tipo de dieta, a los tratamientos administrados (que en algunos casos pueden alterar la percepción gustativa y olfativa y/o condicionar aversiones alimentarias específicas), etc.

— Dificultad para la succión: por ejemplo en los lactantes con cardiopatía, enfermedad pulmonar o enfermedad neurológica.

— Dificultad para la masticación y/o deglución de los alimentos: en muchos pacientes neurológicos por falta de coordinación entre la ingestión-deglución, en los pacientes oncológicos con mucositis importante, en enfermedades que afectan a cabeza y cuello (traumatismos, tumores) o en alteraciones congénitas

como el síndrome de Pierre-Robin, la atresia esofágica o la fistula traqueoesofágica.

2. *Trastorno en la digestión-absorción-utilización de nutrientes*. Algunas enfermedades crónicas cursan con maldigestión o malabsorción de los nutrientes debido a:

— Alteración del tracto digestivo: bien de forma primaria como en las enfermedades digestivas (enfermedad celíaca, enfermedad inflamatoria intestinal) o de forma secundaria (edema de pared intestinal por hipoalbuminemia; inflamación y ulceración de la mucosa gastrointestinal por tóxicos urémicos; enfermedad injerto contra huésped a nivel digestivo en el trasplante de médula ósea; resecciones digestivas extensas secundarias a tratamientos quirúrgicos; efecto secundario de quimioterápicos, etc.).

— Déficit de sustancias implicadas en la digestión y posterior absorción de nutrientes como son las enzimas pancreáticas (por ejemplo, en la fibrosis quística) o las sales biliares (por ejemplo, en las hepatopatías crónicas con colestasis).

En otras enfermedades como los errores innatos del metabolismo que causan alteraciones en enzimas o coenzimas que intervienen en el metabolismo intermediario o en ciclos específicos, transportadores de membrana, receptores celulares o forman parte de organelas celulares, lo que se ve afectado es la metabolización de los nutrientes. Como resultado encontramos, por una parte, déficit de algunos metabolitos que condicionan por ejemplo una escasa tolerancia al ayuno o una alteración en la producción energética mitocondrial, y por otra un aumento de otros metabolitos que resultan tóxicos.

Por último, existen enfermedades en las que además se suman alteraciones endocrinas que impiden un crecimiento adecuado, como la resistencia a la insulina en la enfermedad renal crónica o la disminución de factor de crecimiento insulínico (IGF-1) en ciertas cardiopatías o en la enfermedad inflamatoria intestinal⁴⁻⁷.

3. *Incremento de los requerimientos*. Muchos de estos pacientes tienen aumento del gasto energético en reposo, tanto mayor cuanto peor controlada está la enfermedad, es más grave o existen complicaciones que producen un estado hipermetabólico como en el caso de las infecciones. En algunos casos se requiere aumentar el aporte calórico hasta un 125-150% de las necesidades calculadas para la edad y peso para la talla en p50, para hacer frente a este incremento de los requerimientos.

4. *Aumento de las pérdidas.* En muchos casos, bien por la propia enfermedad, por las complicaciones o por los tratamientos administrados, los pacientes presentan aumento de las pérdidas de nutrientes (vómitos, esteatorrea, enteropatía pierdepoteínas, pérdida proteica en diálisis peritoneal, pérdida de potasio, magnesio, calcio y fósforo con el tratamiento de cisplatino, etc.) que tendremos que tener en cuenta a la hora de calcular el aporte que necesitan estos enfermos.

Consecuencias de la desnutrición en las enfermedades crónicas

Muchos estudios han demostrado que la desnutrición es un factor pronóstico desfavorable para la evolución de la enfermedad, objetivándose mayor número de complicaciones infecciosas y no infecciosas tanto de la enfermedad como con los tratamientos administrados, así como menor eficacia del tratamiento y un mayor tiempo de estancia hospitalaria⁸⁻¹¹.

Estas consecuencias pueden ser explicadas por la fisiopatología de la desnutrición. Cuando se origina una deficiencia nutricional el organismo pone en marcha una serie de fenómenos de adaptación funcional de sus distintos sistemas y órganos, produciéndose una afectación multiorgánica²:

— Sistema inmune: existe una depresión del sistema inmunitario, dando lugar a un aumento de la frecuencia de las infecciones. La malnutrición afecta especialmente a la inmunidad de tipo celular (menor recuento de leucocitos, menor actividad fagocítica de los neutrófilos) pero también afecta a la respuesta humoral (disminución en la formación de anticuerpos).

— Sistema digestivo: se produce una infiltración grasa del hígado por deficiencia proteica que afecta a la síntesis y/o secreción de lipoproteínas; existe un adelgazamiento de la pared gástrica con atrofia de la mucosa, disminuyendo la secreción gástrica y facilitando el sobrecrecimiento bacteriano; se produce una atrofia de las vellosidades intestinales con disminución de las enzimas del borde en cepillo (especialmente la lactasa); se altera la secreción pancreática y biliar. Todos estos fenómenos conducen a una maldigestión de los macronutrientes así como a un déficit de absorción de los productos resultantes, que junto con una irregular motilidad intestinal y el sobre-

crecimiento bacteriano pueden contribuir, además, al desarrollo de diarrea en estos pacientes.

— Sistema hematopoyético: se reduce la hematopoyesis como «mecanismo de ahorro» de aminoácidos, ocasionando la disminución de la hemoglobina y el número de hematíes. Sin embargo, no se observa deficiencia de oxigenación debido a la reducción de la demanda de oxígeno resultante de la disminución de la masa corporal y de la actividad física. Habrá que tener en cuenta este fenómeno en la fase de recuperación para considerar la suplementación de nutrientes implicados en la hematopoyesis (hierro, vitaminas B1, B6, B12, ácido fólico y vitamina C) con el fin de evitar una anemia funcional con la consiguiente hipoxia.

— Sistema cardiovascular: disminuye el gasto cardíaco y con ello la frecuencia cardíaca, la presión arterial y el retorno venoso.

— Función renal: la disminución del gasto cardíaco produce un menor flujo renal y una menor tasa de filtración glomerular.

— Sistema nervioso: en edades tempranas la desnutrición conduce a un mal desarrollo del sistema nervioso influyendo negativamente en el desarrollo intelectual del paciente.

Valoración del estado nutricional

Por todo lo expuesto hasta ahora, en estos pacientes debemos realizar una valoración nutricional de forma sistemática en todas sus revisiones clínicas¹¹, que, como en cualquier otro enfermo, se basará en una historia médica cuidadosa junto con una exploración física y antropométrica completas y la realización de pruebas complementarias seleccionadas^{3,12}.

Los objetivos de esta valoración son, por una parte, establecer el riesgo de desnutrición y, por otra, planificar una intervención nutricional apropiada basándonos en el estado de nutrición del paciente.

Anamnesis

La anamnesis incluirá de forma detallada tanto los antecedentes personales y familiares del paciente como datos de la enfermedad actual (tipo de enfermedad, gravedad, tratamientos recibidos). Además se realizará una historia dietética preguntando qué consume habitualmente en las principales comidas del día, cantidad aproximada, tipo y textura del alimento, frecuencia diaria o semanal de los principales grupos de alimentos y alimentos preferidos o rechazados.

Lectura rápida



Consecuencias de la desnutrición en las enfermedades crónicas

La desnutrición es un factor pronóstico desfavorable para la evolución de la enfermedad, objetivándose mayor número de complicaciones infecciosas y no infecciosas, menor eficacia del tratamiento y mayor estancia hospitalaria. Cuando se origina una deficiencia nutricional se produce una afectación multiorgánica: depresión del sistema inmunitario, maldigestión y déficit de absorción, disminución de la hematopoyesis, disminución del gasto cardíaco, mal desarrollo del sistema nervioso en edades tempranas...



Lectura rápida



Valoración del estado nutricional

La valoración nutricional en los niños con enfermedades crónicas es imprescindible y debe estar integrada en sus protocolos de tratamiento para establecer el riesgo de desnutrición de estos enfermos y planificar una intervención nutricional adecuada a cada caso. Se basará en una historia clínica detallada, exploración física precisa y antropometría completa, completándose con pruebas complementarias seleccionadas según la enfermedad de base.

Exploración física

Se realizará una exploración física sistematizada con el niño desnudo, de forma que se puedan identificar datos de cambios en la composición corporal (adelgazamiento de extremidades, pliegues de adelgazamiento, pérdida de masa grasa, calidad de la masa muscular, etc.), así como signos carenciales específicos (por ejemplo, la presencia de craneotabes sugiere déficit de vitamina D, o la existencia de caries puede sugerir déficit de flúor)⁸. También valoraremos la presencia de edemas, masas o visceromegalias que pueden influir erróneamente en los parámetros antropométricos, así como la presencia de lesiones orales que dificulten la ingesta^{13,14}.

Antropometría

Permite valorar el tamaño y la composición corporal del niño. Para ello en todos los pacientes obtendremos al menos el peso, la talla, el perímetro craneal (si tienen menos de 2 años), el perímetro braquial y el pliegue tricípital. Una vez recogidas estas medidas es necesario contrastarlas con los patrones de referencia, lo que se puede hacer mediante percentiles o calculando las puntuaciones *Z* ([valor antropométrico real - P50 de referencia] / desviación estándar)^{15,16}.

Es muy importante valorar los cambios de una medida a lo largo del tiempo, ya que una medida aislada tiene poco valor. Estas mediciones seriadas nos van a permitir calcular la velocidad de crecimiento del paciente y, en consecuencia, realizar una intervención nutricional adecuada.

Con las medidas de peso y talla obtendremos además una serie de índices con el fin de poder clasificar el estado de nutrición del paciente, evaluarlo en el tiempo y valorar la respuesta a las medidas terapéuticas que hayamos realizado. Existen múltiples índices para clasificar el estado de nutrición, pero, quizás, los más fáciles de aplicar e interpretar (tabla 1) son la relación peso/talla (se valora mediante percentiles o calculando las puntuaciones *Z*; es independiente de la edad y es muy útil para detectar precozmente la malnutrición aguda) y el índice de masa corporal (índice de masa corporal [IMC]; también se valora con percentiles o puntuación *Z*).

En el caso de un índice de masa corporal aumentado, éste puede corresponder a un aumento de masa grasa (obesidad) o masa magra (constitución atlética). Distinguiremos un caso de otro con la valoración conjunta del perímetro braquial (elevado en ambos casos) y el pliegue tricípital (elevado en la obesidad, normal en la constitución atlética).

También podemos calcular otros índices como el índice de Waterlow (porcentaje de peso estándar: peso real / peso para la talla en P50 × 100; y porcentaje de talla para la edad: talla real / talla para la edad en P50 × 100) y los nutricionales de Shukla y McLaren, aunque son más difíciles de calcular e interpretar.

Exploraciones complementarias

Con las exploraciones complementarias se completa la valoración realizada con la historia clínica, la exploración física y la antropometría, ayudándonos a detectar deficiencias subclínicas como las de algunos micronutrientes o vitaminas.

1. Análisis de laboratorio. Solicitaremos un hemograma y bioquímica completa con metabolismo del hierro, función hepática y renal, electrolitos, niveles de proteínas (totales, albúmina y prealbúmina principalmente), colesterol, triglicéridos y niveles de vitaminas liposolubles, vitamina B12 y ácido fólico. Tenemos que ser cautos a la hora de valorar ciertos resultados, pues, por ejemplo, los valores de las proteínas viscerales se ven afectados si existe inflamación (existirá aumento de proteína C reactiva, fibrinógeno, ferritina y ceruloplasmina, y disminución de albúmina, prealbúmina y transferrina) o si existe disfunción renal (aumento de prealbúmina).

Tabla 1. Índices nutricionales derivados del peso y de la talla: cálculo y clasificación

Relación peso/talla

Se clasifica según percentil y/o puntuación *Z*:

- Normal: P15-P85 ($Z \geq -1$ y $\leq +1$)
- Subnutrición:
 - Leve: $< P15$ y $> P3$ ($Z < -1$ y ≥ -2)
 - Moderada: $Z < 2 \geq -3$
 - Grave: $Z < -3$
- Sobrenutrición:
 - Leve (sobrepeso): $> P85$ y $< P97$ ($Z +1$ y $\leq +2$)
 - Obesidad: $> P97$ ($Z > +2$ y $\leq +3$)
 - Obesidad intensa: $Z > +3$

IMC

Hasta 5 años se clasifica igual que la relación peso/talla. En mayores de 5 años:

- Normal: P15-P85 ($Z \geq -1$ y $\leq +1$)
- Subnutrición: $< P3$ ($Z < -2$)
- Sobrepeso: $> P85$ ($Z > +1$), equivalente a IMC 25 kg/m² a los 19 años
- Obesidad: $> P98$ ($Z > +2$), equivalente a IMC 30 kg/m² a los 19 años (sobrepeso y obesidad deben valorarse junto al perímetro braquial y el pliegue tricípital para distinguir exceso de grasa o masa muscular)

Tomada de Martínez Costa y Pedrón Giner³.

Para determinar si el balance nitrogenado es positivo (indica adecuado aporte de energía y/o proteínas y estado anabólico) o es negativo (aporte inadecuado o estrés catabólico) podemos solicitar la determinación de excreción de nitrógeno en orina junto con el aporte proteico en 24 h. Nos será de ayuda en aquellas enfermedades en las que se precise una dieta restrictiva en proteínas para ajustar lo máximo posible el aporte de éstas.

2. *Calorimetría indirecta*. Muy útil para medir el gasto energético en reposo¹⁷. Aunque no es una técnica de uso sistemático, ni está disponible en todos los centros, es una medida objetiva que nos puede ser de gran ayuda en estos pacientes para poder calcular de una forma más ajustada los requerimientos nutricionales.

3. *Análisis de composición corporal*. En algunos centros existe la posibilidad de realizar análisis de la composición corporal mediante impedancia bioeléctrica (BIA) y determinar el contenido mineral óseo con densitometría. Estas pruebas se realizarán de forma dirigida.

Abordaje nutricional de estos pacientes

El objetivo del tratamiento nutricional de los niños con enfermedades crónicas es conseguir un crecimiento y desarrollo norma-

les, identificando y revertiendo el estado de desnutrición en el caso que esté establecido y previniendo futuras alteraciones del estado nutricional. Para ello habrá que tener en cuenta las características particulares de cada enfermedad y los tratamientos que ésta conlleva para minimizar los riesgos de cada paciente.

En algunas enfermedades además el tratamiento nutricional constituye la base del tratamiento de la enfermedad para el control de ésta, como en el caso de la inducción de remisión en ciertas formas de enfermedad inflamatoria intestinal o en las enfermedades congénitas del metabolismo intermediario.

El aporte de energía, macro y micronutrientes, va a depender de:

- El estado nutricional previo.
- La enfermedad de base y su gravedad (tablas 2-4).
- El tratamiento que reciba el paciente.

El estado nutricional y el riesgo de desnutrición que presenten van a condicionar que seamos más o menos agresivos a la hora de indicar el tipo de soporte nutricional.

Aunque no existen criterios consensuados, podríamos decir que hay riesgo de desnutrición moderado cuando existe^{3,18-20}:

Tabla 2. Necesidades especiales en algunas enfermedades crónicas^{5,13,25,26,34}

Enfermedad	Volumen	Energía	Proteínas	Grasas	Hidratos de carbono	Otros
Cardíaca	Restringido en IC	Aumentado si IC hasta 165 kcal/kg/día. Evitar sobrealimentación si buen control de la enfermedad	Evitar exceso, especialmente si existe IR asociada	Evitar exceso	Evitar exceso	A veces suplementos vitamínicos y de hierro (cuidado si poliglobulia). Restringir sodio
Pulmonar	Restringido si aumento del trabajo respiratorio	Aumentado hasta 120-150 kcal/kg/día si existe aumento de las necesidades de oxígeno o del trabajo respiratorio	No indicaciones especiales	Evitar exceso	Evitar exceso	Evitar déficit de antioxidantes. A veces administrar dosis altas de vitamina A
Hepática	Restringido	Puede estar aumentado: 150 kcal/kg/d < 6 meses, 120 kcal/kg/día > 6 meses	2-3 g/kg/día Si encefalopatía: 0,5-1 g/kg/día y aa ramificados	Fórmulas con 40-50% MCT para facilitar absorción. Cuidado si hay colestasis	Aumento en insuficiencia hepática aguda	Adecuado aporte de vitaminas, minerales y oligoelementos

IC: insuficiencia cardíaca; IR: insuficiencia renal; aa: aminoácidos; MCT: triglicéridos de cadena media.

Lectura rápida



Abordaje nutricional de estos pacientes

El objetivo del tratamiento nutricional de estos niños es conseguir un crecimiento y desarrollo normales. Para ello, la indicación y la agresividad del tratamiento nutricional a seguir depende del estado nutricional del paciente, la enfermedad primaria y su tratamiento. Realizaremos un aporte calórico adecuado teniendo en cuenta tanto las recomendaciones para el peso-edad del paciente (RDI) como el aumento del gasto energético en reposo y el aumento de pérdidas que pueda existir dependiendo de la enfermedad. Existen varias alternativas para aumentar la densidad calórica de la alimentación para facilitar la ingestión y evitar una sobrecarga de volumen: aumentar la concentración de la fórmula, usar fórmulas especiales, usar módulos específicos de nutrientes, usar alimentos naturales hipercalóricos o aumentar el número de tomas.



Lectura rápida



El aporte proteico debe ser el 10-15% del valor calórico total y debe cubrir al menos las recomendaciones para la edad.



Tabla 3. Necesidades especiales en algunas enfermedades crónicas (II)^{4,14,34}

Enfermedad	Volumen	Energía	Proteínas	Grasas	CHO	Otros
Renal	Según situación prediálisis / diálisis	Según RDI de edad	Restringido, al menos RDI para edad	No indicaciones especiales	Usar CHO complejos y evitar los simples	Diálisis: compensar pérdidas de proteínas, vitaminas hidrosolubles, minerales y antioxidantes. Prediálisis: restringir P y K. Retirar Cu, Se, Mo, Zn y controlar vitamina A, si NP
Oncológica	Restringido según situación	Aumentada si alto grado de actividad tumoral. GER × 1,5 si v.o. GER × 1,1-1,2 si NP	No indicaciones especiales	Cuidado si colestasis	Evitar exceso	Sabores fuertes si alteraciones del gusto; evitar alimentos preferidos en la quimioterapia

CHO: carbohidratos; RDI: cantidad de ingesta diaria recomendada; vitaminas: vitaminas; GER: gasto energético en reposo; v.o.: vía oral; NP: nutrición parenteral; P: fósforo; K: potasio; Cu: cobre; Se: selenio; Mo: molibdeno; Zn: cinc.

— Insuficiente incremento ponderal y/o pérdida significativa del percentil habitual en un período mayor de un mes en los menores de 2 años, o mayor de 3 meses en los mayores de esa edad.

— Pérdida de peso del 1-2% en una semana,

del 5% en un mes y del 7,5% en 3 meses,

— Disminución de la relación peso/talla ($p < 15$ o $Z \leq 1$).

— Disminución del índice de Waterlow peso-talla (<90%).

— Disminución del IMC ($< P15$, $Z \leq 1$).

Así mismo, diremos que existe un riesgo de desnutrición elevado si existe:

— Pérdida de peso $\geq 2\%$ en una semana, $\geq 5\%$ en un mes y $\geq 7,5\%$ en 3 meses.

— Relación peso/talla muy disminuida ($p < 3$, $Z \leq 2$).

— Disminución del porcentaje del índice de Waterlow peso-talla $< 85\%$.

— Disminución del IMC ($p < 3$, $Z \leq 2$).

— Disminución del pliegue tricípital ($p < 3$, $Z \leq 2$).

— Detención de la velocidad de crecimiento de causa nutricional (caída en la velocidad de crecimiento $> 0,3$ desviaciones estándar/año a cualquier edad o disminuir la velocidad de crecimiento > 2 cm/año en la pubertad).

— Ingesta oral insuficiente menor al 60-80% de los requerimientos durante más de 10 días; ingesta nula durante 3 días en niños menores de un año o durante 5 días en mayores de un año.

Además el riesgo de desnutrición está marcado por el tipo de enfermedad y el grado de actividad de la misma. Así, este riesgo es más elevado por ejemplo en leucemias de alto riesgo, tumores sólidos en estadios avanzados, tumores intracraneales o en receptores de trasplante de médula ósea frente a pacientes con leucemia aguda linfoblástica de riesgo estándar o tumores sólidos en estadios I y II¹⁴. También existe mayor riesgo de desnutrición cuando existen complicaciones de la enfermedad de base que suponen un estado hipermetabólico como son las infecciones.

En los pacientes que presenten buen estado de nutrición y mínimo riesgo de desnutrición podremos ser conservadores, respetando el tipo y la vía de alimentación que tenían hasta ese momento tras asegurarnos que el aporte calórico y de nutrientes son adecuados a sus necesidades. Para ello tendremos en cuenta que muchos de estos pacientes precisarán un aumento del aporte calórico de hasta un 50% más de las recomendaciones (RDI) para su peso-edad (tabla 5)²¹.

Tabla 4. Necesidades especiales en algunas enfermedades crónicas (III)^{6,13,34}

Enfermedad	Volumen	Energía	Proteínas	Grasas	CHO	Otros
Digestiva	Ajustar según pérdidas	Puede estar aumentada en EII según grado de actividad hasta 120-130% de las RDI. Aumentada en FQ	No indicaciones especiales. A veces uso de hidrolizados de proteínas	Uso de MCT en algunos casos para mejorar absorción. En FQ ajustar fermentos pancreáticos según ingesta de grasa	No indicaciones especiales, ajustar aporte si malabsorción de CHO	Ajustar electrolitos según pérdidas. Aporte extra de Zn en ileostomías o diarrea grave. Dietas poliméricas en algunos casos de EII
ECM	Restringir si edema cerebral	Asegurar aporte para frenar catabolismo	Según enfermedad. En descompensaciones: aporte restringido o nulo de todos o algunos aminoácidos, asegurando otros	Limitación de LCT y/o MCT en los trastornos de la betaoxidación	Restringidos en alteraciones específicas de CHO	Dieta individualizada en cada paciente

CHO: carbohidratos; EII: enfermedad inflamatoria intestinal; FQ: fibrosis quística; MCT: triglicéridos de cadena media; ECM: errores congénitos del metabolismo; aa: aminoácidos; LCT: triglicéridos de cadena larga; MCT: triglicéridos de cadena media.

En los casos en que el paciente presente algún grado de desnutrición o un riesgo de desnutrición moderado-alto deberemos ser más agresivos, precisando, en algunas ocasiones (especialmente cuando exista desnutrición grave o una ingesta oral insuficiente), un soporte de nutrición artificial enteral y/o parenteral²². En otras ocasiones se podrá continuar con la alimentación oral exclusiva modificando ésta. En cualquier caso debe ajustarse el aporte calórico y de nutrientes que recibían hasta el momento, teniendo en cuenta las necesidades especiales de cada enfermedad.

Cuando el paciente presenta una desnutrición muy severa ajustaremos sus aportes calóricos para lograr un crecimiento de recuperación según la fórmula²³:

$$\text{kcal/kg} = \frac{\text{RDA kcal/kg para peso-edad} \times \text{peso ideal en kg}}{\text{peso actual en kg}}$$

En el caso en que exista una afectación de la talla importante sustuiremos los requerimientos de peso para la edad por los requerimientos de peso para la talla en P50.

En los pacientes que presenten alto riesgo de desnutrición pero aún no exista ésta, deberemos vigilarlos muy de cerca para poder actuar de forma precoz cuando se requiera.

Aporte calórico

Para conseguir un aporte calórico adecuado podemos aumentar la densidad calórica de la alimentación con el fin de lograr un mayor aporte con menos cantidad de alimento, facilitar así su ingestión y evitar una sobrecarga de volumen (a menudo restringido en estos enfermos). Contamos con varias opciones²²:

— En el caso de los lactantes, aumentar la concentración de la fórmula al 15-18% (siempre que la función renal lo permita) o utilizar fórmulas para prematuros que tienen mayor densidad calórica.

— Emplear fórmulas especiales diseñadas con esta premisa (dietas poliméricas normo o hipercalóricas, o fórmulas especialmente diseñadas para ciertas enfermedades) para cubrir de forma total (como alimento único) o parcial (dadas como «suplemento» a la alimentación normal) los requerimientos del niño.

— Usar módulos específicos de nutrientes (de hidratos de carbono, proteínas o grasas) que se añaden a la alimentación normal del niño (por ejemplo, en los lactantes, añadiendo estos módulos a la leche que tomen).

— Añadir alimentos hipercalóricos a la dieta habitual («batidos caseros», salsas, frutos secos, modificaciones culinarias).

Lectura rápida



El aporte de grasas debe constituir un 30-35% del valor calórico total, favoreciendo la ingesta de ácidos grasos mono y poliinsaturados, y aportando el 40-50% en forma de MCT si existe malabsorción de las mismas.

Evitaremos el uso de hidratos de carbono simples favoreciendo el uso de hidratos de carbono complejos.



Lectura rápida



En ocasiones se precisarán suplementos específicos de algunas vitaminas y oligoelementos con el fin de evitar su déficit.

La vía de alimentación principal debe ser la vía oral siempre que sea posible; si no es posible esta vía o es insuficiente recurriremos a la vía enteral como primera opción y, si ésta tampoco es posible, elegiremos la vía parenteral.

Tabla 5. Requerimientos de energía según peso-edad²¹

Edad (meses)	Peso (kg)	Niños Requerimientos		Peso (kg)	Niñas Requerimientos	
		kcal/día	kcal/kg/día		kcal/día	kcal/kg/día
0-1	4,58	518	113	4,35	464	107
1-2	5,50	570	104	5,14	517	101
2-3	6,28	596	95	5,82	550	94
3-4	6,94	569	82	6,41	537	84
4-5	7,48	608	81	6,92	571	83
5-6	7,93	639	81	7,35	599	82
6-7	8,30	653	79	7,71	604	78
7-8	8,62	680	79	8,03	629	78
8-9	8,89	702	79	8,31	652	78
9-10	9,13	731	80	8,55	676	79
10-11	9,37	752	80	8,78	694	79
11-12	9,62	775	81	9,00	712	79
Edad (años)						
1-2	11,5	948	82,4	10,8	865	80,1
2-3	13,5	1.129	83,6	13,0	1.047	80,6
3-4	15,7	1.252	79,7	15,1	1.156	76,5
4-5	17,7	1.360	76,8	16,8	1.241	73,9
5-6	19,7	1.467	74,5	18,6	1.330	71,5
6-7	21,7	1.573	72,5	20,6	1.428	69,3
7-8	24,0	1.692	70,5	23,3	1.554	66,7
8-9	26,7	1.830	68,5	26,6	1.698	63,8
9-10	29,7	1.978	66,6	30,5	1.854	60,8
10-11	33,3	2.150	64,6	34,7	2.006	57,8
11-12	37,5	2.341	62,4	39,2	2.149	54,8
12-13	42,3	2.548	60,2	43,8	2.276	52,0
13-14	47,8	2.770	57,9	48,3	2.379	49,3
14-15	53,8	2.990	55,6	52,1	2.449	47,0
16-17	64,4	3.322	51,6	55,0	2.491	45,3
17-18	67,8	3.410	50,3	56,4	2.503	44,4

Otra alternativa para aumentar el aporte calórico, siempre que no haya restricción de volumen, sería aumentar el número de tomas.

Aporte proteico

El aporte proteico en estos pacientes estará individualizado según la enfermedad. De forma general constituirá el 10-15% del valor calórico total. Restringiremos su aporte por ejemplo en pacientes con enfermedad renal crónica que no tienen tratamiento de diálisis

o en pacientes con encefalopatía hepática. En cualquier caso, deberemos aportar al menos las recomendaciones para la edad (en lactantes < 1 mes, 1,77g/kg/día, reduciéndose progresivamente con la edad hasta ser en los adolescentes de 0,85 g/kg/día)²⁴.

En situaciones de hipercatabolismo o de pérdida de proteínas (por ejemplo, en tratamiento con diálisis) deberemos aumentar los aportes a 2-3 g/kg/día^{4,13,25}. En algunas ocasiones este aporte proteico lo haremos con fórmulas hidrolizadas, elementales o

semielementales, como en algunas cardiopatías con enteropatía pierdepoteínas²⁶ o en algunas afecciones digestivas como el síndrome de intestino corto⁶. En pacientes con encefalopatía hepática se preconiza el uso de fórmulas con suplemento en aminoácidos ramificados cuando el aporte proteico convencional no controla el cuadro neurológico²⁷.

Aporte de grasas

El aporte de grasas debe ser el adecuado a la edad, constituyendo un 30-35% del valor calórico total. Se favorecerá la ingesta de ácidos grasos mono y poliinsaturados frente a ácidos grasos saturados y colesterol²⁸. Debemos restringir la ingesta de grasas en el caso de hipertrigliceridemia importante o colestasis. Cuando exista malabsorción de grasas y/o esteatorrea será beneficioso aportar las grasas en forma de MCT (40-50% del total de grasa) con fórmulas semielementales para facilitar su absorción^{6,13}. En estas circunstancias debemos asegurar un aporte adecuado de ácidos grasos esenciales para evitar su déficit. En el caso de la insuficiencia pancreática (fibrosis quística, por ejemplo) emplearemos fermentos pancreáticos para mejorar la absorción grasa.

El aporte de hidratos de carbono será en torno al 50-55% del valor calórico total. Evitaremos el uso de hidratos de carbono simples favoreciendo el uso de los complejos⁴ con el fin de evitar situaciones de hiperglucemia. En casos de insuficiencia respiratoria grave se puede requerir restringir el aporte de hidratos de carbono a un 30% del valor calórico total con el fin de evitar el exceso de producción de carbónico²⁷.

Aporte de micronutrientes

El aporte de micronutrientes (vitaminas, minerales) debe realizarse conforme a las recomendaciones para la edad. Hay que tener en cuenta que si existe malabsorción de grasas y/o colestasis existirá malabsorción de vitaminas (especialmente liposolubles), requiriendo suplementos adecuados para evitar su déficit^{6,13}.

Especial mención merece la suplementación en vitamina D, habiéndose descrito últimamente la implicación del déficit de esta vitamina en múltiples enfermedades²⁹⁻³¹. Debemos asegurar que el paciente ingiere las unidades recomendadas para su edad (400 U en menores de 12 meses, 600 U en niños y adolescentes)³². Si con su alimentación no se cubren estas recomendaciones debemos administrar vitamina D en forma de suplemento y cuidar que la ingesta de calcio sea la adecuada.

En algunas enfermedades se debe restringir el aporte de algunos minerales como en el caso de los pacientes con enfermedad renal crónica en situación de prediálisis (retirar cobre, selenio, molibdeno y cinc; restringir fósforo y, si existe disminución del filtrado glomerular, restringir potasio) o en los pacientes cardiopatas (restringir sodio). En el caso de enfermedades digestivas en las que existen pérdidas aumentadas deberemos realizar un control estricto de los electrolitos y administrar un aporte extra de cinc. No debemos olvidar realizar una adecuada administración de cinc durante la recuperación nutricional de cualquier paciente con desnutrición, especialmente si existe fallo de crecimiento secundario³³. Si existe colestasis tendremos especial cuidado en un aporte adecuado de calcio y fósforo.

Vía de alimentación

En cuanto a la vía de alimentación, siempre que podamos usaremos la vía oral por ser el modo normal y fisiológico mediante el que nos alimentamos. En el caso en que no sea posible cubrir los requerimientos por esta vía, existan criterios de desnutrición grave o imposibilidad para la ingestión, succión o deglución oral recurriremos a la vía enteral (preferiblemente si existe normofunción digestiva) o parenteral (en los casos que no sea posible usar la vía enteral o con ésta no se cubran los requerimientos del paciente)^{18,22,23}.

Bibliografía



● Importante ●● Muy importante

1. Rubio Cabezas O. Importancia de la nutrición en el niño. En: Pedrón Giner C, coord. Alimentación y nutrición en pediatría. Aspectos básicos. Madrid: Ediciones UAM; 2009. p. 13-21.
2. ●● Mataix Verdú J, Martínez Costa C. Malnutrición energético-proteica. En: Mataix Verdú J, ed. Nutrición y alimentación humana. 2.ª edición. Madrid: Ergón; 2009. p. 1-18.
3. ●● Martínez Costa C, Pedrón Giner C. Valoración del estado nutricional. En: Junta Directiva de la SEGHN, coord. Protocolos de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición. 2.ª edición. Madrid: Ergón; 2010. p. 313-18.
4. Nuñez Giralda AL. Nutrición en patología renal crónica. En: Muñoz Calvo MT, Suárez Cortina L, editores. Manual de Nutrición en Pediatría. Madrid: Ergón; 2007. p. 291-5.
5. Herranz Jordán B. Nutrición en niños con patología cardíaca. En: Muñoz Calvo MT, Suárez Cortina L, editores. Manual de Nutrición en Pediatría. Madrid: Ergón; 2007. p. 280-3.
6. Blasco Alonso J, Molina Arias M, Rosell Camps A. Soporte nutricional en las enfermedades digestivas: enfermedad inflamatoria intestinal y colestasis. En: Junta Directiva de la SEGHN, coord. Protocolos de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición. 2.ª edición. Madrid: Ergón; 2010. p. 353-57.

Bibliografía recomendada

Braegger C, Decsi T, Dias JA, Hartman C, Kolacek S, Koletzko B, et al. ESPGHAN Committee on Nutrition. Practical approach to paediatric Enteral Nutrition: a comment by the ESPGHAN Committee on Nutrition. JPGN. 2010;51:110-22.

Artículo de revisión del comité de expertos en nutrición de la ESPGHAN que establece las indicaciones para iniciar soporte artificial así como la vía más adecuada.

Mataix Verdú J, Martínez Costa C. Malnutrición energético-proteica. En: Mataix Verdú J, editor. Nutrición y alimentación humana. 2.ª edición. Madrid: Ergón; 2009. p. 1-18.

Capítulo que habla de la fisiopatología de la malnutrición, ayudando a comprender la afectación multisistémica que causa ésta.

Bibliografía recomendada

Report of a Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation. Human Energy requirements [Monografía en Internet]. Rome: FAO Food and Nutrition Technical Report Series 1; 2004 [consultado 15 Abr 2011]. Disponible en: <http://www.who.int/nutrition/publications/nutrientrequirements/9251052123/en/index.html>

Monografía editada en 2004 por la FAO, OMS y UNU que revisa y establece los requerimientos de energía para cada edad y sexo así como en situaciones especiales.

Ross AC, Manson JE, Abrams SA, Alia JF, Brannon PM, Clinton SK, et al. The 2011 Report on Dietary Reference Intakes for calcium and vitamin D from the Institute of Medicine: what clinicians need to know. J Clin Endocrinol Metab. 2011;96:1-6.

Puesta al día de las nuevas recomendaciones de ingesta diaria de vitamina D y calcio realizadas por el Institute of Medicine (Gobiernos de Estados Unidos y Canadá) tras revisar las últimas evidencias científicas. Las recomendaciones de ingesta son superiores a las dictadas en informes anteriores.

7. Walters TD, Griffiths AM. Mechanisms of growth impairment in pediatric Crohn's disease. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol.* 2009;6:513-23.
8. Duggan C. Nutritional Assessment and Requirement. En: Walker WA, Goulet O, Kleinman R, Sherman P, Schenicher B, Sanderson IR, editors. *Pediatric Gastrointestinal disease.* 4.ª edición. Ontario: W. Allan Walker; 2004. p. 1941-57.
9. Israels T, Damen CW, Cole M, van Geloven N, Boddy AV, Caron HN, et al. Malnourished Malawian patients presenting with large Wilms tumours have a decreased vincristine clearance rate. *Eur J Cancer.* 2010;46:1841-7.
10. Kaido T, Mori A, Oike F, Mizumoto M, Ogura Y, Hata K, et al. Impact of pretransplant nutritional status in patients undergoing liver transplantation. *Hepatogastroenterology.* 2010;57:1489-92.
11. Caccialanza R, Klersy C, Cereda E, Cameletti B, Bonoldi A, Bonardi C, et al. Nutritional parameters associated with prolonged hospital stay among ambulatory adult patients. *CMAJ.* 2010;182:1843-9.
12. Pedrón Giner C. Nutrición en enfermedades crónicas. En: Muñoz Calvo MT, Suárez Cortina L, editores. *Manual de Nutrición en Pediatría.* Madrid: Ergón; 2007. p. 279.
13. De Vicente Santamaría M. Nutrición en enfermedad hepática crónica. En: Muñoz Calvo MT, Suárez Cortina L, editores. *Manual de Nutrición en Pediatría.* Madrid: Ergón; 2007. p. 287-90.
14. De la Mano Hernández A, Moráis López A. Nutrición en situaciones especiales: enfermedad renal crónica y enfermedad oncológica. En: Junta Directiva de la SEGHN, coord. *Protocolos de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición.* 2.ª ed. Madrid: Ergón; 2010. p. 341-46.
15. WHO Multicentre Growth Reference Study Group. WHO Child Growth Standard base don length/height, weight and age. *Acta Paediatrica* 2006; Suppl 450:76-85. Disponible en: <http://www.who.int/childgrowth/en/>
16. Carrascosa A, Fernández JM, Fernández C, Fernandez A, López-Siguero JP, Sánchez E, et al. Estudio transversal español de crecimiento 2008. Parte II: valores de talla, peso e índice de masa corporal desde el nacimiento a la talla adulta. *An Esp Pediatr.* 2008;68:552-69.
17. Lama More R. Metodología para valorar el estado nutricional. *An Esp Pediatr.* 2001;55:256-59.
18. ● Martínez Costa C, Sierra C, Pedrón Giner C, Moreno Villares JM, Lama R, Codoceo R. Nutrición enteral y parenteral en pediatría. *An Esp Pediatr.* 2000;52(Supl 3):1-33.
19. Barron MA, Pencharz PB. Nutritional Issues in infants with cancer. *Pediatr Blood Cancer.* 2007;49:1093-96.
20. Braegger C, Decsi T, Dias JA, Hartman C, Kolacek S, Koletzko B, et al. ESPGHAN Committee on Nutrition. Practical approach to paediatric Enteral Nutrition: a comment by the ESPGHAN Committee on Nutrition. *JPGN.* 2010;51:110-22.
21. ● Report of a Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation. **Human Energy requirements [Monografía en Internet]. Rome: FAO Food and Nutrition Technical Report Series 1; 2004 [consultado el 15 Abr 2011]. Disponible en: <http://www.who.int/nutrition/publications/nutrientrequirements/9251052123/en/index.html>**
22. Pedrón Giner C, Martínez Costa C. Indicaciones y técnicas de soporte nutricional. *An Esp Pediatr.* 2001;55:260-6.
23. Abad-Sinden A, Sutphen J. Enteral Nutrition. En: Walker WA, Goulet O, Kleinman R, Sherman P, Schenicher B, Sanderson IR, editors. *Pediatric Gastrointestinal disease.* 4.ª edición. Ontario: W. Allan Walker; 2004; p. 1981-94.
24. Report of a Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation. Protein and amino acid requirements in Human Nutrition [Monografía en Internet]. Geneva: WHO Technical Report Series N935; 2007 [Consultado el 15 de Abril de 2011]. Disponible en: http://www.who.int/nutrition/publications/nutrientrequirements/WHO_TRS_935/en/index.html
25. Aparicio Hernán A. Nutrición y patología pulmonar crónica. En: Muñoz Calvo MT, Suárez Cortina L, editores. *Manual de Nutrición en Pediatría.* Madrid: Ergón; 2007. p. 284-6.
26. Herranz Jordán B. Nutrición en niños con patología cardíaca. En: Muñoz Calvo MT, Suárez Cortina L, editores. *Manual de Nutrición en Pediatría.* Madrid: Ergón; 2007. p. 280-3.
27. Agüero Sánchez E. Fórmulas de nutrición enteral. En: Pedrón Giner C, editor. *Alimentación y nutrición en pediatría.* Aspectos básicos. Madrid: Ediciones UAM; 2009. p. 129-47.
28. Cañedo Villarroya E. Los grupos de alimentos. Elaboración de una dieta equilibrada. En: Pedrón Giner C, editor. *Alimentación y nutrición en pediatría.* Aspectos básicos. Madrid: Ediciones UAM; 2009. p. 101-13.
29. Peppone L, Rickles A, Huston A, Sprod L, Hicks D, Mustian K, et al. The Association between Prognostic Demographic and Tumor Characteristics of Breast Carcinomas with Serum 25-OH Vitamin D Levels. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev.* 2011;20:717.
30. Adams SV, Newcomb PA, Burnett-Hartman AN, White E, Mandelson MT, Potter JD. Circulating 25-hydroxyvitamin-d and risk of colorectal adenomas and hyperplastic polyps. *Nutr Cancer.* 2011;63:319-26.
31. Herr C, Greulich T, Koczulla RA, Meyer S, Zakharkina T, Branscheidt M, et al. The role of vitamin D in pulmonary disease: COPD, asthma, infection, and cancer. *Respir Res.* 2011;12:31.
32. Ross AC, Manson JE, Abrams SA, Alia JF, Brannon PM, Clinton SK, et al. The 2011 Report on Dietary Reference Intakes for calcium and vitamin D from the Institute of Medicine: what clinicians need to know. *J Clin Endocrinol Metab.* 2011;96:1-6.
33. Cole CR, Lifshitz F. Zinc nutrition and growth retardation. *Pediatr Endocrinol Rev.* 2008;5:889-96.
34. Gomis Muñoz P, Gómez López L, Martínez Costa C, Moreno Villares JM, Pedrón Giner C, Pérez-Portabella Maristany C, et al. Documento de consenso SENPE/SEGHN/SEFH sobre nutrición parenteral pediátrica. *Nutr Hosp.* 2007;22:710-9.