

  Servicio de Pediatría Programa de Calidad Oncohematología, Trasplante Hematopoyético y Terapia Celular. Hospital Clínico Universitario de Valencia	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS DE ONCOHEMATOLOGÍA PEDIÁTRICA, TRASPLANTE Y TERAPIA CELULAR			
	Valoración e intervención nutricional en el niño oncológico sometido a trasplante de progenitores hematopoyéticos			
	Referencia PD-XXXX-01	Nº Versión 01	Fecha Última Versión 09/03/2021	Página 1 de 19

GESTIÓN DEL PROCEDIMIENTO				
NOMBRE	SECCION	TITULO	FECHA	FIRMA
AUTOR:				
Elena Crehuá Gaudiza	Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica	Valoración e intervención nutricional en el niño oncológico sometido a trasplante de progenitores hematopoyéticos	9-3-21	
REVISORES:				
	SECCION		FECHA	FIRMA
Jaime Verdú	Oncohematología Pediátrica			
Alba Peretó Moll	Oncohematología Pediátrica			
Jose Vicente Arcos Machancoses	Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica			
Cecilia Martínez Costa	Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica			
APROBACION:				

GESTIÓN DE LAS REVISIONES			
FECHA	CAMBIOS	VERSIÓN	APROBACIÓN

  Servicio de Pediatría Hospital Clínico Universitario de Valencia Servicio de Pediatría Programa de Calidad Oncohematología, Trasplante Hematopoyético y Terapia Celular. Hospital Clínico Universitario de Valencia	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS DE ONCOHEMATOLOGÍA PEDIÁTRICA, TRASPLANTE Y TERAPIA CELULAR			
	Valoración e intervención nutricional en el niño oncológico sometido a trasplante de progenitores hematopoyéticos			
	Referencia PD-XXXX-01	Nº Versión 01	Fecha Última Versión 09/03/2021	Página 2 de 19

Tabla de contenido

1.- OBJETIVOS	2
2.- CAMPO DE APLICACIÓN	3
3.- DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO	3
3.1. INTRODUCCIÓN: IMPORTANCIA DE LA NUTRICIÓN EN EL NIÑO CON CÁNCER	3
3.2. VALORACIÓN NUTRICIONAL DEL NIÑO ONCOLÓGICO	4
3.2.1 Anamnesis	4
3.2.2 Exploración clínica	5
3.2.3 Exploraciones complementarias.....	7
3.3 SOPORTE NUTRICIONAL	7
3.3.1 Cálculo de los requerimientos nutricionales	7
3.3.2 Elección del tipo de soporte nutricional	8
3.3.3 Seguimiento del soporte nutricional	16
4.- DOCUMENTOS ASOCIADOS	18
5.- BIBLIOGRAFÍA	18

1.- OBJETIVOS

- Desarrollar los principios generales de la evaluación e intervención nutricional estandarizada en el paciente pediátrico sometido a trasplante de progenitores hematopoyéticos (TPH)
- Los objetivos de la intervención nutricional en esta población de pacientes son:
 - 1) Facilitar el crecimiento y desarrollo normal.

  Servicio de Pediatría Hospital Clínico Universitario de Valencia <i>Servicio de Pediatría</i> Programa de Calidad Oncohematología, Trasplante Hematopoyético y Terapia Celular. Hospital Clínico Universitario de Valencia	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS DE ONCOHEMATOLOGÍA PEDIÁTRICA, TRASPLANTE Y TERAPIA CELULAR			
	Valoración e intervención nutricional en el niño oncológico sometido a trasplante de progenitores hematopoyéticos			
	Referencia PD-XXXX-01	Nº Versión 01	Fecha Última Versión 09/03/2021	Página 3 de 19

2) Restaurar o mantener la composición corporal, con especial atención a la masa corporal magra.

3) Proporcionar los nutrientes necesarios para la recuperación de los sistemas hematopoyético e inmunológico.

2.- CAMPO DE APLICACIÓN

Este procedimiento afecta a todo el personal médico y de enfermería del Programa de Trasplante del Servicio de Pediatría y al personal de la Sección de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica.

3.- DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

3.1. INTRODUCCIÓN: IMPORTANCIA DE LA NUTRICIÓN EN EL NIÑO CON CÁNCER

El paciente pediátrico con cáncer es muy vulnerable desde el punto de vista nutricional. La malnutrición es muy frecuente en estos niños, y puede ser tanto por exceso (sobrepeso u obesidad) como por defecto (desnutrición). En general, son más frecuentes los cuadros de desnutrición (1). La importancia de mantener un adecuado estado nutricional radica en que la desnutrición se asocia con una mayor susceptibilidad a las infecciones, disfunción de diferentes órganos y sistemas (tracto digestivo, médula ósea, sistema inmune, etc), detención del crecimiento, peor calidad de vida y mayor morbilidad y mortalidad (2).

Por todo esto, el estado nutricional tiene impacto pronóstico. Además, la desnutrición contribuye a reducir la tolerancia al tratamiento, precisando ajustar o retrasar las dosis, lo que dificulta el cumplimiento de los protocolos terapéuticos, también con claro impacto pronóstico.

Adicionalmente, estos pacientes pueden requerir trasplante de progenitores hematopoyéticos (TPH), que condiciona una situación de alto riesgo nutricional. Muchos pacientes inician el tratamiento con un buen estado nutricional, pero

  Servicio de Pediatría Hospital Clínico Universitario de Valencia <i>Servicio de Pediatría</i> Programa de Calidad Oncohematología, Trasplante Hematopoyético y Terapia Celular. Hospital Clínico Universitario de Valencia	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS DE ONCOHEMATOLOGÍA PEDIÁTRICA, TRASPLANTE Y TERAPIA CELULAR			
	Valoración e intervención nutricional en el niño oncológico sometido a trasplante de progenitores hematopoyéticos			
	Referencia PD-XXXX-01	Nº Versión 01	Fecha Última Versión 09/03/2021	Página 4 de 19

experimentan un rápido deterioro durante el mismo (3). Los pacientes sometidos a un TPH presentan un incremento de la actividad metabólica (quimioterapia, radioterapia, fiebre, infecciones, enfermedad injerto contra receptor -EICR-, etc) y una menor ingesta alimentaria con mayores pérdidas gastrointestinales (mucositis, vómitos, diarrea). Todos estos factores favorecen su desnutrición, que se ha demostrado como un factor de mal pronóstico en el trasplante. Por ello, es importante un adecuado seguimiento y abordaje nutricional durante todo el trasplante, iniciando el soporte nutricional lo más precozmente posible, incluso antes del procedimiento (3,4).

3.2. VALORACIÓN NUTRICIONAL DEL NIÑO ONCOLÓGICO

3.2.1 Anamnesis

Cuando se programe un TPH, se realizará una visita inicial en consultas externas de Gastroenterología y Nutrición Pediátrica en el contexto de los estudios pretrasplante, en las 4 semanas previas al ingreso. En la visita inicial se recogerán los datos del tipo y estadio del tumor y el protocolo de tratamiento previsto, la existencia de otras patologías agudas o crónicas, la sintomatología acompañante, sobre todo digestiva, el nivel socioeconómico y la actividad física.

Hay que conocer el momento del tratamiento en que se encuentra el paciente, las complicaciones derivadas de aquel, las medicaciones más relevantes desde el punto de vista nutricional, si existen cambios en su actividad y estado general o presenta síntomas de estrés, depresión o dolor que puedan interferir con la alimentación.

Preguntar también sobre la ingesta alimentaria habitual, mediante un cuestionario de recuerdo de 24h combinado con la frecuencia de consumo de los principales grupos de alimentos.

En esta visita inicial se informará sobre las ventajas de establecer un soporte enteral precoz, incluso pretrasplante, vía oral o por sonda. En relación con la necesidad de instaurar una sonda nasogástrica, se resolverán las dudas al respecto.

  Servicio de Pediatría Hospital Clínic Universitario de Valencia <i>Servicio de Pediatría</i> Programa de Calidad Oncohematología, Trasplante Hematopoyético y Terapia Celular. Hospital Clínic Universitario de Valencia	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS DE ONCOHEMATOLOGÍA PEDIÁTRICA, TRASPLANTE Y TERAPIA CELULAR			
	Valoración e intervención nutricional en el niño oncológico sometido a trasplante de progenitores hematopoyéticos			
	Referencia PD-XXXX-01	Nº Versión 01	Fecha Última Versión 09/03/2021	Página 5 de 19

3.2.2 Exploración clínica

Se realizará un examen completo, analizando en primer lugar el aspecto general nutricional (normal, obesidad o desnutrición), estado de hidratación, presencia de ascitis o edemas. En caso de desnutrición se explorará la presencia de fusión del panículo adiposo y de la masa muscular y signos carenciales específicos (1).

3.2.2.1 Antropometría

Se obtendrán medidas de peso, talla, perímetro craneal (en el niño menor de dos años), perímetro braquial y pliegues cutáneos (tríceps y subescapular) en la visita inicial y posteriormente con periodicidad variable según la situación clínica del niño. Se expresarán en percentiles o en desviaciones estándar (*z scores*) utilizando las curvas de referencia de la OMS. Estos cálculos se pueden obtener fácilmente utilizando la aplicación nutricional de la SEGHN (<https://www.seghnp.org/nutricional/>). Es muy importante observar la evolución en el tiempo de estos parámetros (1).

Para una valoración precisa de algunos de los parámetros antropométricos, especialmente el peso, es necesario conocer el estado de hidratación (hiper o deshidratación), la existencia de edemas, ascitis o masas tumorales (2). En estos casos, el peso puede no ser un buen indicador, y deben utilizarse las medidas del perímetro braquial y pliegues.

Se ha visto que la alteración en la composición corporal, especialmente la pérdida de masa muscular, es un factor pronóstico negativo. Un valor que nos puede indicar depleción de la masa muscular en un percentil <5 del perímetro braquial; también se puede valorar mediante bioimpedanciometría (3).

3.2.2.2 Clasificación del estado nutricional

Tendremos en cuenta los criterios de la OMS para clasificar el estado nutricional del niño.

  Servicio de Pediatría Hospital Clínico Universitario de Valencia	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS DE ONCOHEMATOLOGÍA PEDIÁTRICA, TRASPLANTE Y TERAPIA CELULAR			
	Valoración e intervención nutricional en el niño oncológico sometido a trasplante de progenitores hematopoyéticos			
	Referencia PD-XXXX-01	Nº Versión 01	Fecha Última Versión 09/03/2021	Página 6 de 19

Estado nutricional	Edad:	
	Nacimiento a 60 meses Indicadores y puntos de corte	61 meses a 19 años Indicadores y puntos de corte
Obeso	z-score IMC (o peso/talla) >3 DE	IMC para la edad >2 DE (2 DE corresponde a IMC 30 kg/m ² a los 19 años)
Sobrepeso	z-score IMC (o peso/talla) >2 a 3 DE	IMC para la edad >1 a 2 DE (1 DE corresponde a IMC 25 kg/m ² a los 19 años)
Posible riesgo de sobrepeso	z-score IMC (o peso/talla) >1 a 2 DE	No aplicable
Desnutrición aguda moderada *	z-score IMC <-2 a -3 DE	z-score IMC <-2 a -3 DE
Desnutrición aguda grave *	z-score IMC <-3 DE	z-score IMC <-3 DE
Desnutrición crónica moderada **	z-score Talla <-2 a -3 DE	z-score Talla <-2 a -3 DE
Desnutrición crónica grave **	z-score Talla <-3 DE	z-score Talla <-3 DE

Tabla 1. Clasificación del estado nutricional

Extraído de: World Health Organization (2015). International Classification of Diseases 11th Revision-Beta Browser. ICD-11 Maintenance Platform. Disponible en: <https://icd.who.int/browse11/l-m/en>

P= Percentil de WHO. IMC = Índice de masa corporal; DE =Desviación estándar.

*También denominado según WHO "wasting". **También denominado según WHO "stunting" (4)

  Servicio de Pediatría Programa de Calidad Oncohematología, Trasplante Hematopoyético y Terapia Celular. Hospital Clínico Universitario de Valencia	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS DE ONCOHEMATOLOGÍA PEDIÁTRICA, TRASPLANTE Y TERAPIA CELULAR			
	Valoración e intervención nutricional en el niño oncológico sometido a trasplante de progenitores hematopoyéticos			
	Referencia PD-XXXX-01	Nº Versión 01	Fecha Última Versión 09/03/2021	Página 7 de 19

3.2.3 Exploraciones complementarias

3.2.3.1 Análisis sanguíneo

Se realizará hemograma y bioquímica que incluya, entre otros parámetros, glucemia, iones (Na, K, Ca, P, Mg), urea, creatinina, ácido úrico, albúmina, prealbúmina, perfil lipídico, fosfatasas alcalinas, perfil férrico (ferritina, hierro, transferrina e IST), zinc, vitaminas A, C, D, E, ácido fólico, B12, IGF1 y función hepática.

3.3 SOPORTE NUTRICIONAL

3.3.1 Cálculo de los requerimientos nutricionales

3.3.1.1 Cálculo de los requerimientos hídricos

Durante el periodo de acondicionamiento, los aportes hidroelectrolíticos serán individualizados en función de la enfermedad de base, el estado de remisión de la misma, y complicaciones previas. Como norma general, se debe hiperhidratar con una solución glucoelectrolítica sin potasio para favorecer una adecuada eliminación farmacológica y prevenir un potencial síndrome de lisis tumoral.

A partir de los días +1/+2 del TPH nos basaremos en la fórmula de Holliday-Segar. Hay que tener en cuenta si hay pérdidas extra renales y/o intestinales o de otro origen.

Peso (kg)	Líquidos diarios
<10	100 ml/kg
10 – 20	1000 + 50ml por kg por encima de 10
>20	1500 + 20ml por kg por encima de 20

Tabla 2. Cálculo de líquidos según Holliday-Segar

  Servicio de Pediatría Programa de Calidad Oncohematología, Trasplante Hematopoyético y Terapia Celular. Hospital Clínico Universitario de Valencia	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS DE ONCOHEMATOLOGÍA PEDIÁTRICA, TRASPLANTE Y TERAPIA CELULAR			
	Valoración e intervención nutricional en el niño oncológico sometido a trasplante de progenitores hematopoyéticos			
	Referencia PD-XXXX-01	Nº Versión 01	Fecha Última Versión 09/03/2021	Página 8 de 19

3.3.1.2 Cálculo de los requerimientos energéticos

En el TPH el gasto energético en reposo (GER) disminuye durante el primer mes (5), y además los requerimientos energéticos pueden variar considerablemente a lo largo de los diferentes días del TPH (6).

Para el cálculo de los requerimientos energéticos, pueden emplearse como punto de partida las DRIs (Dietary Reference Intakes) de sexo y edad en caso de soporte oral o enteral, y fórmulas de predicción como Schofield en nutrición parenteral. Estos cálculos se pueden obtener fácilmente utilizando la aplicación nutricional de la SEGHP. Posteriormente, se individualizarán según la evolución del paciente.

En general, el gasto energético total puede no ser muy diferente al de niños sanos, puesto que se limita el gasto por actividad física. Sin embargo, en la caquexia cancerosa, aumenta hasta un 120% y los requerimientos proteicos a 2-4 g/kg/día.

3.3.2 Elección del tipo de soporte nutricional

Cuando nos planteamos iniciar un soporte nutricional, debemos elegir el tipo de soporte nutricional según las características del paciente.

La alimentación oral y el soporte enteral y parenteral pueden aplicarse de forma aislada o combinada, aunque se promoverá la ingesta oral y/o soporte enteral, siempre que sea posible al menos de manera trófica (5).

  Servicio de Pediatría Hospital Clínico Universitario de Valencia	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS DE ONCOHEMATOLOGÍA PEDIÁTRICA, TRASPLANTE Y TERAPIA CELULAR			
	Valoración e intervención nutricional en el niño oncológico sometido a trasplante de progenitores hematopoyéticos			
	Referencia PD-XXXX-01	Nº Versión 01	Fecha Última Versión 09/03/2021	Página 9 de 19

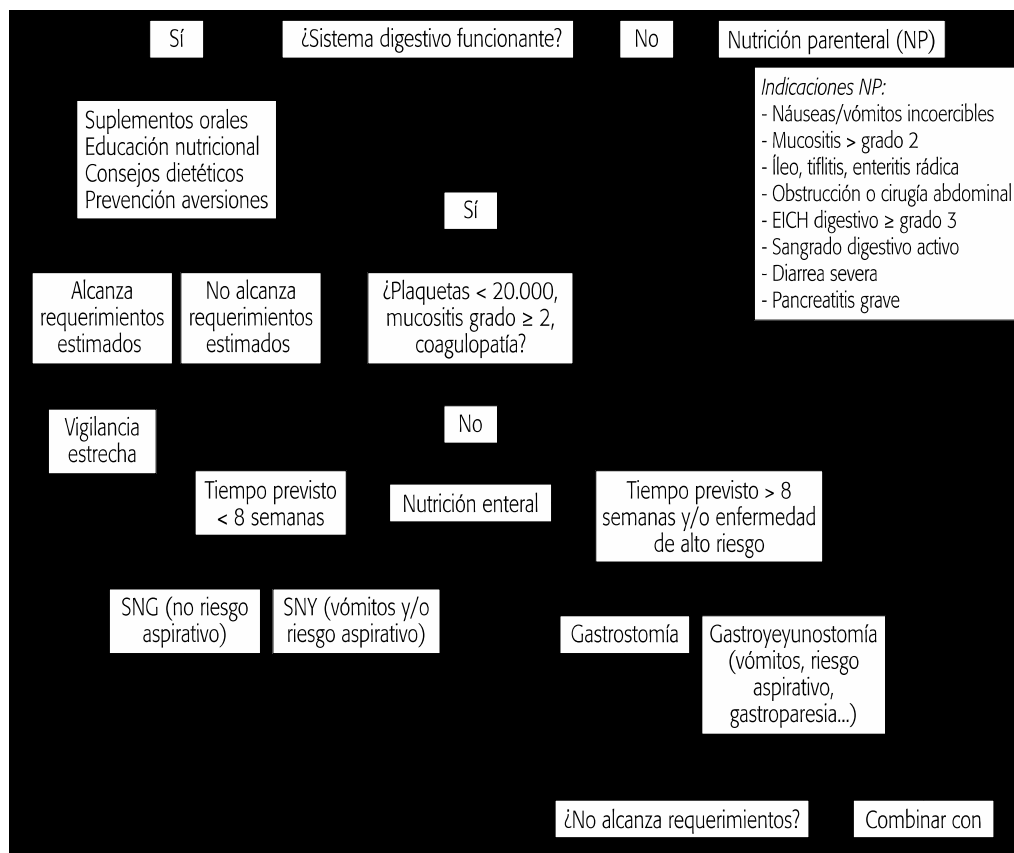


Figura 1. Algoritmo de elección del soporte nutricional en situaciones de alto riesgo nutricional como el TPH (5)

La nutrición enteral (NE) se ha visto que es igual de efectiva y tiene menos efectos adversos que la nutrición parenteral (NP), por lo que debería ser de elección. Sin embargo, hay que tener en cuenta algunas consideraciones en el caso del TPH.

Independientemente del tipo de TPH, el régimen de acondicionamiento con quimioterapia a altas dosis, inmunoterapia, y en ocasiones radioterapia, tiene graves consecuencias anatómicas, microbiológicas (microbiota) y funcionales en todos los tejidos, y especialmente en el tracto digestivo.

En general, esta situación es menos grave y prolongada (10-12 días) en el **TPH autólogo**, donde el paciente puede ser capaz de mantener una alimentación oral y/o NE suficiente, y la NP será necesaria sólo en algunos casos. En estos casos, la

  <i>Servicio de Pediatría</i> Programa de Calidad Oncohematología, Trasplante Hematopoyético y Terapia Celular. Hospital Clínico Universitario de Valencia	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS DE ONCOHEMATOLOGÍA PEDIÁTRICA, TRASPLANTE Y TERAPIA CELULAR			
	Valoración e intervención nutricional en el niño oncológico sometido a trasplante de progenitores hematopoyéticos			
	Referencia PD-XXXX-01	Nº Versión 01	Fecha Última Versión 09/03/2021	Página 10 de 19

alimentación se debe basar en preparados pediátricos hipercalóricos, seleccionados cuidadosamente de forma individual.

Sin embargo, en los pacientes sometidos a **TPH alogénico/haploidéntico**, en función del régimen de acondicionamiento empleado, la duración y la gravedad de la disfunción gastrointestinal puede ser mayor (2-3 semanas). Además, puede tener lugar una EICR con afectación gastrointestinal que puede condicionar un incremento del gasto calórico y de las pérdidas hídricas y nutricionales. A ello se suma el efecto sobre la microbiota del tratamiento quimioterápico, inmunosupresor y de los antibióticos de amplio espectro. En estos casos, inicialmente se debe ofrecer NE según tolerancia, aunque será frecuente la necesidad de NP a lo largo de la evolución y a veces durante períodos prolongados (3,7). Tras la recuperación, puede reiniciarse la NE lentamente bajo soporte de NP hasta que el aporte enteral sea completo.

3.3.2.1 Dieta oral

Recomendada siempre que el tracto gastrointestinal sea funcionante, se tomará una dieta normal y adecuada a la edad del paciente, de baja carga bacteriana.

3.3.2.2 Nutrición enteral

Indicada si el tracto gastrointestinal es funcionante y la alimentación oral no es posible o es insuficiente (5). La NE se ha visto que es igual de efectiva que la NP para mantener el estado nutricional en estos pacientes, siendo más fisiológica y con menos efectos secundarios (8).

Se suele administrar a través de una SNG o transyeyunal (en caso de vómitos o riesgo aspirativo), en función de las características de cada paciente.

Dado las ventajas que presenta la NE, debería ser el régimen de elección de entrada (9). Si embargo, existen diversos factores que hacen que la NE se use poco en estos pacientes (2):

- Resistencia de padres y pacientes a la instauración de una SNG, que es percibido como algo invasivo, dado que ya están sometidos a otras técnicas invasivas.
- La sonda ocasiona un gran efecto distorsionador sobre la imagen corporal.

  Servicio de Pediatría Hospital Clínico Universitario de Valencia Servicio de Pediatría Programa de Calidad Oncohematología, Trasplante Hematopoyético y Terapia Celular. Hospital Clínico Universitario de Valencia	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS DE ONCOHEMATOLOGÍA PEDIÁTRICA, TRASPLANTE Y TERAPIA CELULAR			
	Valoración e intervención nutricional en el niño oncológico sometido a trasplante de progenitores hematopoyéticos			
	Referencia PD-XXXX-01	Nº Versión 01	Fecha Última Versión 09/03/2021	Página 11 de 19

-Existencia de náuseas y vómitos durante la quimioterapia, que deben tratarse con antieméticos adecuados.

-Posibilidad de sangrado durante los períodos de trombocitopenia, que se evita mediante el uso de sondas de materiales suaves y su colocación tras reposición de plaquetas.

-Temor a complicaciones infecciosas en nasofaringe, boca y esófago, que pudieran potenciarse por la existencia de neutropenia y mucositis.

Para mejorar su aceptación y evitar estos inconvenientes, en la valoración nutricional previa al TPH se debe explicar a los padres y al niño las ventajas y desventajas de este tipo de soporte nutricional.

3.3.2.2.1 Cálculos de requerimientos energéticos para soporte enteral

Edad (meses)	Niños	Niñas
1	113	107
2	104	101
3	95	94
4	82	84
5	81	82
6	81	81
7	79	78
8	79	78
9	79	78
10	80	79
11	80	79
12	81	79

Tabla 3. Requerimientos energéticos en lactantes (kcal/kg/día) (OMS, 2004)

  Servicio de Pediatría Hospital Clínico Universitario de Valencia	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS DE ONCOHEMATOLOGÍA PEDIÁTRICA, TRASPLANTE Y TERAPIA CELULAR		
	Valoración e intervención nutricional en el niño oncológico sometido a trasplante de progenitores hematopoyéticos		
	Referencia PD-XXXX-01	Nº Versión 01	Fecha Última Versión 09/03/2021
Página 12 de 19			

Edad	Kcal/Kg	Kcal/día niños / niñas
1-2 años	80	1000 / 990 (2 años)
3-8 años	80 62-71-80-93	1740 / 1640 (6 años)
9-13 años	60-63 Niños 47-55-63-74 Niñas 45-53-60-72	2280 / 2100 (11 años)
14-18 años	44-52 Niños 38-45-52-60 Niñas 32-38-44-53	2280 / 2100 (11 años)

Tabla 4. Requerimientos energéticos en niños >1 año. Modificado de: Dietary Reference Intakes (DRIs), 2002; WHO 2004. Cuando hay varias cifras, elegir de menor a mayor según el grado de actividad física.

En algunos casos de desnutrición aguda, se debe añadir la energía de recuperación. Esto lo podemos hacer realizando los cálculos no para el peso actual, sino para el peso ideal para la talla.

3.3.2.2.2 Tipo de acceso

El tipo de acceso es la sonda de silicona o poliuretano de diámetro y longitud adaptados al tamaño del niño, generalmente nasogástrica y en muy contados casos nasoyeyunal (en caso de vómitos o riesgo de aspiración). Se instaurará la sonda generalmente a partir del día +1/+2 del TPH.

  Servicio de Pediatría Programa de Calidad Oncohematología, Trasplante Hematopoyético y Terapia Celular. Hospital Clínico Universitario de Valencia	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS DE ONCOHEMATOLOGÍA PEDIÁTRICA, TRASPLANTE Y TERAPIA CELULAR			
	Valoración e intervención nutricional en el niño oncológico sometido a trasplante de progenitores hematopoyéticos			
	Referencia PD-XXXX-01	Nº Versión 01	Fecha Última Versión 09/03/2021	Página 13 de 19

Edad o peso	Calibre (French)
RN y < 5 kg	5-6
5-20kg	6-8
<20kg	8-10
Adolescentes	10-14

Tabla 5. Tamaño de sonda según la edad o peso

3.3.2.2.3 Modo de administración

Edad	Ritmo inicial	Incremento	Máximo
<i>NE continua</i>			
0-1 año	1-2 ml/kg/h (10-20 ml/h)	1-2 ml/kg/h (5-10 ml/8 h)	5-6 ml/kg/h (20-55 ml/h)
2 a 6 años	2-3 ml/kg/h (20-30 ml/h)	1 ml/kg/h (10-15 ml/8 h)	4-5 ml/kg/h (70-90 ml/h)
7 a 14 años	1 ml/kg/h (30-40 ml/h)	0,5 ml/kg/h (15-20 ml/8 h)	3-4 ml/kg/h (110-130 ml/h)
> 14 años	30-60 ml/h	25-30 ml/8 h (0,4-0,5 ml/kg/h)	125-150 ml/h
<i>NE intermitente</i>			
0-1 año	10-15 ml/kg/toma (60-80 ml/4 h)	10-30 ml/toma (20-40 ml/4 h)	20-30 ml/kg/toma (80-240 ml/4 h)
2 a 6 años	5-10 ml/kg/toma (80-120 ml/4 h)	30-45 ml/toma (40-60 ml/4 h)	15-20 ml/kg/toma (280-375 ml/4-5 h)
7 a 14 años	3-5 ml/kg/toma (120-160/4 h)	60-90 ml/toma (60-80 ml/4 h)	10-20 ml/kg/toma (430-520 ml/4-5 h)
> 14 años	200 ml/4 h (3 ml/kg/toma)	100 ml/toma	500 ml/4- 5 h

Tabla 6: Ritmo inicial de NE y forma de progresión.

Tomado de Vías de acceso en nutrición enteral. Documento de consenso SEGHP (10).

El cálculo del volumen y requerimientos energéticos y proteicos debe realizarse de forma individualizada previa valoración nutricional. Las fórmulas se elegirán según la edad, alergias y datos de alteraciones gastrointestinales, en cuyo caso se toleran mejor las oligo o monoméricas. No existe evidencia suficiente para la administración

  Servicio de Pediatría Programa de Calidad Oncohematología, Trasplante Hematopoyético y Terapia Celular. Hospital Clínico Universitario de Valencia	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS DE ONCOHEMATOLOGÍA PEDIÁTRICA, TRASPLANTE Y TERAPIA CELULAR			
	Valoración e intervención nutricional en el niño oncológico sometido a trasplante de progenitores hematopoyéticos			
	Referencia PD-XXXX-01	Nº Versión 01	Fecha Última Versión 09/03/2021	Página 14 de 19

sistemática de ciertos nutrientes, como arginina, glutamina, omega 3, nucleótidos, etc (5).

En el caso de mala tolerancia a la NE, por vómitos, diarrea, distensión abdominal o mala tolerancia de la sonda, se cambiará a NP. En el caso de que el aporte calórico provisto con la NE sea insuficiente, se completará con NP o con fluidos iv (8).

3.3.2.3 Nutrición parenteral

Está indicada cuando la ingesta oral es escasa o nula, en aquellos pacientes en los que se prevea una neutropenia larga o complicaciones graves, en situaciones en las que exista fallo intestinal (EICR intestinal, íleo, etc) o cuando existe ya previo al trasplante una desnutrición grave. Se puede administrar inicialmente en perfusión continua. Sin embargo, es deseable el ciclado precoz de la nutrición parenteral. Los tiempos de descanso de la perfusión se pueden aumentar gradualmente teniendo en cuenta que el ritmo de infusión de lípidos no debe superar los 0,125 g/kg/hora. La NP se suspende cuando la alimentación oral o enteral proporcione el 60% de los requerimientos diarios (11).

La administración en estos pacientes suele ser por vía central, siendo la vía periférica excepcional por imposibilidad de alcanzar aportes adecuados por la limitación de la osmolaridad. En general, los requerimientos y composición de las soluciones no serán diferentes a otros pacientes.

3.3.2.3.1 Cálculo de requerimientos energéticos

Se calculará el GER mediante fórmulas como Schofield u OMS, añadiéndoles un factor de actividad y de estrés variable entre 1,1 y 1,5 según la situación (12).

  Servicio de Pediatría Hospital Clínico Universitario de Valencia	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS DE ONCOHEMATOLOGÍA PEDIÁTRICA, TRASPLANTE Y TERAPIA CELULAR		
	Valoración e intervención nutricional en el niño oncológico sometido a trasplante de progenitores hematopoyéticos		
	Referencia PD-XXXX-01	Nº Versión 01	Fecha Última Versión 09/03/2021
Servicio de Pediatría Programa de Calidad Oncohematología, Trasplante Hematopoyético y Terapia Celular. Hospital Clínico Universitario de Valencia	Página 15 de 19		

Cálculo del GER	Schofield		OMS
	Con el peso	Con el peso y la talla	
Niños:			
0-3 años	$(59,5 \times P) - 30,3$	$(0,17 \times P) + (1516,1 \times T) - 617$	$(60,9 \times P) - 54$
3-10 años	$(22,7 \times P) + 504$	$(19,6 \times P) + (130 \times T) + 415$	$(22,7 \times P) + 495$
10-18 años	$(17,7 \times P) + 658$	$(16,2 \times P) + (137,1 \times T) + 515$	$(17,5 \times P) + 651$
Niñas:			
0-3 años	$(58,3 \times P) - 31$	$(16,2 \times P) + (1022,3 \times T) - 413$	$(61 \times P) - 51$
3-10 años	$(20,3 \times P) + 486$	$(16,9 \times P) + (161,7 \times T) + 370$	$(22,4 \times P) + 499$
10-18 años	$(13,4 \times P) + 692$	$(8,4 \times P) + (465,2 \times T) + 200$	$(12,2 \times P) + 746$
Requerimientos energéticos totales (kcal/día): $GER \times \text{factor } (1, 1-1, 2)$.			
Críticos (referencia 5): – $GET: [(17 \times \text{edad en meses}) + (48 \times P \text{ en kg}) + (292 \times T^{\circ} \text{ corporal en } ^{\circ}C) - 9677] \times 0,239$			
Relación kcal no proteicas / gramo de nitrógeno: – 150-200 kcal no proteicas por cada g nitrógeno – En críticos: 100-130 kcal no proteicas por cada g nitrógeno			

P: peso (kg); T: talla (m);

GET: gasto energético total; GER: gasto energético en reposo.

Modificado de referencias 1,2,5,8-10.

Tabla 7. Ecuaciones de predicción para el cálculo de los requerimientos energéticos en NP (kcal/día) y relación kcal no proteicas por gramo de nitrógeno (12)

Los estudios realizados en niños sometidos a TPH muestran una disminución del GER el primer mes, que es máximo en la tercera semana postrasplante (en torno a un 80% del calculado por ecuaciones) y que se normaliza entre la 4ª y 5ª postrasplante (13). Sin embargo, en pacientes con caquexia cancerosa el GER está aumentado, y los requerimientos proteicos también están elevados.

Al igual que en el caso del soporte enteral, debe tenerse en cuenta el riesgo elevado de síndrome de realimentación en niños desnutridos.

3.3.2.3.2 Modificaciones en el diseño del soporte parenteral en TPH

En el postrasplante puede ser necesaria la restricción de líquidos, lo que puede ser un factor limitante para el aporte adecuado de todos los macronutrientes.

Es importante mantener un aporte proteico adecuado para reducir la pérdida de masa magra durante el periodo postrasplante, pero manteniendo una adecuada proporción entre los diferentes macronutrientes. Pude ser necesario efectuar

  Servicio de Pediatría Hospital Clínic Universitario de Valencia <i>Servicio de Pediatría</i> Programa de Calidad Oncohematología, Trasplante Hematopoyético y Terapia Celular. Hospital Clínic Universitario de Valencia	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS DE ONCOHEMATOLOGÍA PEDIÁTRICA, TRASPLANTE Y TERAPIA CELULAR			
	Valoración e intervención nutricional en el niño oncológico sometido a trasplante de progenitores hematopoyéticos			
	Referencia PD-XXXX-01	Nº Versión 01	Fecha Última Versión 09/03/2021	Página 16 de 19

determinaciones específicas en sangre y orina para verificar si existen necesidades aumentadas de excreción de urea.

Las fórmulas lipídicas basadas en aceite de oliva y aceite de pescado son seguras en pacientes pediátricos tras TPH y presentan beneficios a nivel de perfil antioxidante, aunque falta por demostrar su utilidad clínica en este grupo de pacientes. Estas fórmulas lipídicas mixtas (Smoflipid®) son las que utilizamos como primera elección en NP en nuestro Servicio. Se reservará el empleo de emulsiones lipídicas exclusivas de ácidos grasos omega-3 (Omegaven®) cuando se constaten datos de disfunción hepática asociada a nutrición parenteral.

No hay evidencia que permita recomendar el uso de glutamina intravenosa en pacientes pediátricos tras TPH (13).

3.3.3 Seguimiento del soporte nutricional

Para valorar y modificar, en caso de que sea necesario, el tipo de soporte, se realizan una serie de exploraciones y exámenes complementarios:

1. Peso y balance hídrico diario. Densidad urinaria a diario.
2. Antropometría completa semanal.
3. Calcular diariamente el aporte calórico/proteico diario, especialmente si se administra soporte artificial.
4. De forma semanal determinación de glucemia, iones, función renal, hepática, prealbúmina, albúmina, perfil lipídico.

Es muy importante revisar de forma diaria los aportes del día anterior y ver si se han cumplido los aportes prescritos, pues en la práctica diaria a veces no se administra lo pautado.

Al alta, los pacientes deberán seguir unas recomendaciones de alimentación (ver anexo de Recomendaciones de alimentación tras TPH). Los pacientes con EICR crónico y/o infecciones virales de repetición en tratamiento con corticoides de forma prolongada se encuentran en riesgo de desnutrición, por lo que deben recibir suplementos pediátricos hipercalóricos de forma ambulatoria, así como seguir también las recomendaciones de alimentación tras TPH.

  <i>Servicio de Pediatría</i> Programa de Calidad Oncohematología, Trasplante Hematopoyético y Terapia Celular. Hospital Clínico Universitario de Valencia	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS DE ONCOHEMATOLOGÍA PEDIÁTRICA, TRASPLANTE Y TERAPIA CELULAR			
	Valoración e intervención nutricional en el niño oncológico sometido a trasplante de progenitores hematopoyéticos			
	Referencia PD-XXXX-01	Nº Versión 01	Fecha Última Versión 09/03/2021	Página 17 de 19

Hay que prestar atención a largo plazo a la salud ósea de los pacientes con tratamiento prolongado con corticoides, que deben recibir suplementos de vitamina D y valorar en cada caso controles de densitometría posteriores.

Todos los pacientes post-TPH estarán sometidos a una evaluación periódica por la Sección de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica hasta la desaparición del riesgo de desnutrición. Se citarán de forma conjunta haciendo coincidir las visitas con las de Oncología, preferiblemente de forma mensual.

 <i>Servicio de Pediatría</i> Programa de Calidad Oncohematología, Trasplante Hematopoyético y Terapia Celular. Sección de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica. Hospital Clínico Universitario de Valencia	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS DE PEDIATRÍA			
	Valoración e intervención nutricional en el niño oncológico sometido a trasplante de progenitores hematopoyéticos			
	Referencia PD-XXXX-01	Nº Versión 01	Fecha Última Versión 09/03/2021	Página 18 de 19

4.- DOCUMENTOS ASOCIADOS

Los documentos relacionados con este procedimiento son:

- Recomendaciones de alimentación en TPH

5.- BIBLIOGRAFÍA

1. Martínez Costa, Cecilia, Crehuá Gaudiza, Elena. Valoración nutricional y patrones de referencia en el paciente en edad pediátrica. En: Dietoterapia, nutrición clínica y metabolismo. 3ª. Toledo: Aula Médica; 2017. p. 821-8.
2. Hernández Rodríguez M. Pedrón Giner C. Consideraciones especiales en el paciente pediátrico. En: Soporte nutricional en el paciente oncológico. Gómez Candela C, Sastre Gallego A. Madrid: BMS; 2002. p. 177-87.
3. Arends J, Bachmann P, Baracos V, Barthelemy N, Bertz H, Bozzetti F, et al. ESPEN guidelines on nutrition in cancer patients. Clin Nutr. febrero de 2017;36(1):11-48.
4. World Health Organization. International Classification of Diseases 11th Revision-Beta Browser [Internet]. Disponible en: <http://apps.who.int/classifications/icd11/browse/l-m/en>
5. Cañedo Villarroya E, Blanca García JA, Germán Díaz M. Nutrición en el niño con necesidades especiales por enfermedad crónica. En: Tratamiento en Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica. 5ª. Ergón; 2021. p. 873-86.
6. Ringwald-Smith K, Heslop H, Krance R, Mackert P, Hancock M, Stricklin L, et al. Energy expenditure in children undergoing hematopoietic stem cell transplantation. Bone Marrow Transplant. 2002;30(2):125-30.
7. Hospital Vall d'Hebron. Protocolo nutricional en niños sometidos a trasplante de progenitores hematopoyéticos. 2015.
8. Zama D, Muratore E, Biagi E, Forchielli ML, Rondelli R, Candela M, et al. Enteral nutrition protects children undergoing allogeneic hematopoietic stem cell transplantation from blood stream infections. Nutr J. 2020;19(1):29.

 <i>Servicio de Pediatría</i> Programa de Calidad Oncohematología, Trasplante Hematopoyético y Terapia Celular. Sección de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica. Hospital Clínico Universitario de Valencia	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS DE PEDIATRÍA			
	Valoración e intervención nutricional en el niño oncológico sometido a trasplante de progenitores hematopoyéticos			
	Referencia PD-XXXX-01	Nº Versión 01	Fecha Última Versión 09/03/2021	Página 19 de 19

9. Baumgartner A, Bargetzi A, Zueger N, Bargetzi M, Medinger M, Bounoure L, et al. Revisiting nutritional support for allogeneic hematologic stem cell transplantation—a systematic review. *Bone Marrow Transplant.* 2017;52(4):506-13.
10. SENPE's standardization group, Pedrón Giner C, Martínez-Costa C, Navas-López VM, Gómez-López L, Redecillas-Ferrero S, et al. Consensus on paediatric enteral nutrition access: a document approved by SENPE/SEGHNP/ANECIPN/SECP. *Nutr Hosp.* 2011;26(1):1-15.
11. Hospital Infantil Niño Jesús. Procedimiento de trabajo: Soporte nutricional en TPH. 2018.
12. Martínez Costa C, Pedrón Giner C. Requerimientos en nutrición parenteral pediátrica. *Nutr Hosp* [Internet]. 2017 [citado 6 de marzo de 2021];34(3). Disponible en: <http://revista.nutricionhospitalaria.net/index.php/nh/article/view/1376>
13. Galera Martínez R, Pedrón Giner C. Nutrición parenteral en situaciones clínicas especiales. *Nutr Hosp* [Internet]. 2017 [citado 28 de febrero de 2021];34(3). Disponible en: <http://revista.nutricionhospitalaria.net/index.php/nh/article/view/1377>