



Lizeth Guadalupe Ramírez Lozano

Dra. Yaneth Ortiz Alfaro

Resumen

Crecimiento y desarrollo biológico

7 “B”

Comitán de Domínguez Chiapas. A 12 de septiembre, 2025.

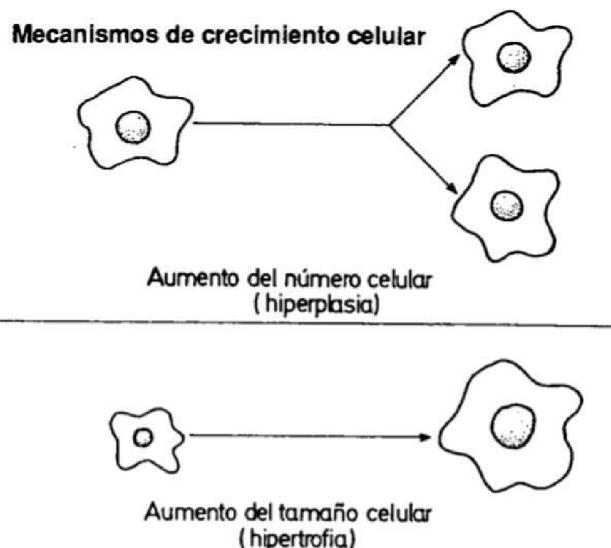
Vamos hablar de crecimiento y desarrollo y se sabe que es el conjunto de cambios somáticos y funcionales que se producen en el ser humano desde su concepción hasta su adultez.

Este proceso biológico que el hombre comparte con todos los seres vivos, presenta la particularidad de requerir un lapso más prolongado para madurar durante su niñez, infancia y adolescencia. Es como si la naturaleza, reconociendo la lenta evolución del sistema nervioso central humano, cooperara concediéndole un período prolongado para su entrenamiento y educación.

El concepto de crecimiento y desarrollo implica una visión dinámica, evolutiva y prospectiva del ser humano y es una característica diferencial en la asistencia del niño. El objetivo de la atención a su salud no consiste solamente en satisfacer sus necesidades actuales, sino también en promover un crecimiento y un desarrollo normales para que llegue a ser un adulto sano.

El concepto de crecimiento y desarrollo implica una visión dinámica, evolutiva y prospectiva del ser humano y es una característica diferencial en la asistencia del niño. El objetivo de la atención a su salud no consiste solamente en satisfacer sus necesidades actuales, sino también en promover un crecimiento y un desarrollo normales para que llegue a ser un adulto sano.

Crecimiento



Es el proceso por el cual un organismo vivo aumenta de tamaño, masa o complejidad estructural, mediante la proliferación celular (división de células), el aumento del tamaño celular, la síntesis de componentes celulares y la diferenciación de tejidos y órganos. Este crecimiento ocurre desde etapas tempranas (como la fertilización o el nacimiento) hasta alcanzar la madurez, e involucra cambios cuantitativos (como

peso y estatura) y cualitativos (estructura, función biológica). Está regulado por factores genéticos e influido por el ambiente, incluyendo nutrición, sanidad, condiciones ambientales, hormonas, etc.

Ha sido definido también como el proceso de incremento de la masa de un ser vivo, que se produce por el aumento del numero de células o de la masa celular

Desarrollo

Es el proceso mediante el cual los seres humanos adquieren habilidades y funciones progresivamente más complejas, relacionadas con la maduración del sistema nervioso, el aprendizaje y la interacción con el entorno.

- Según la NOM-031-SSA2-1999

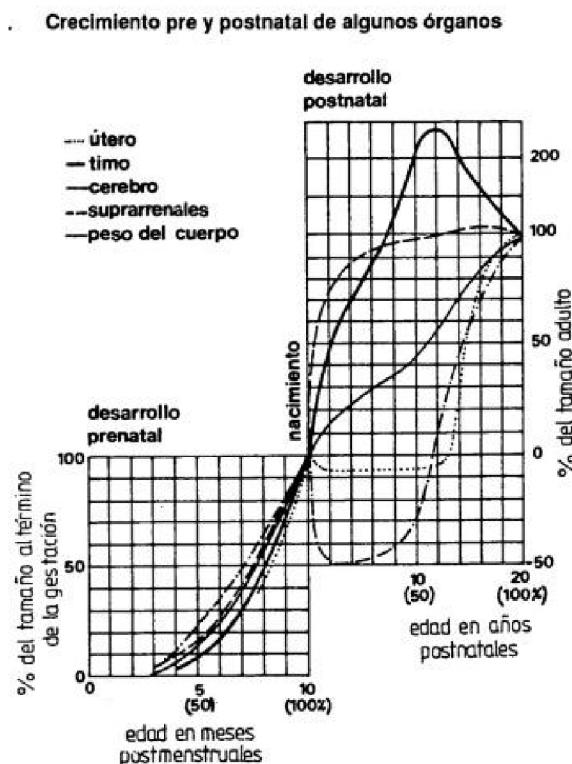
“Desarrollo es el proceso continuo y progresivo mediante el cual el niño adquiere funciones más complejas en las áreas motora, cognitiva, del lenguaje, social y emocional, en interacción con el medio.”

- Según Nelson tratado de pediatría

“El desarrollo es la secuencia ordenada y predecible de cambios funcionales que resultan en la adquisición de nuevas habilidades, reflejando la maduración del sistema nervioso y la interacción con factores ambientales.”

Los seres vivos logran mayor capacidad funcional de sus sistemas a través de los fenómenos de maduración, diferenciación e integración de funciones.

El crecimiento o aumento de tamaño ocurre básicamente por medio de dos mecanismos posibles que se dan en todos los seres vivos: la hiperplasia o aumento de número de células que ocurre a través de la multiplicación celular; y la hipertrofia o aumento del tamaño de las células. ambos mecanismos contribuyen al crecimiento humano, aunque operan con diferente intensidad en distintos momentos de la vida.



Maduración

- Nelson. Tratado de Pediatría

“La maduración es el proceso mediante el cual los órganos y sistemas del cuerpo alcanzan su desarrollo funcional completo, resultado de factores genéticos y ambientales.”

- Organización Mundial de la Salud (OMS)

“La maduración es el proceso biológico por el cual un organismo alcanza la plena capacidad funcional y estructural de sus órganos y sistemas, siendo un factor clave en el desarrollo infantil.”

- Manual de Pediatría Integral – Asociación Española de Pediatría (AEP)

“La maduración es la expresión de la programación genética de cada individuo, que permite la adquisición de funciones de manera ordenada y secuencial, independiente de factores externos, aunque estos pueden influir en su ritmo.”

Características propias y universales del crecimiento y desarrollo

El crecimiento es un proceso cuantitativo que implica el aumento físico en el tamaño del organismo (peso, talla, perímetro cefálico, número y tamaño de células).

Universales (comunes a todos los seres humanos)

- Direccionalidad definida

Sigue patrones fijos:

Cefalocaudal: de la cabeza hacia los pies.

Proximodistal: del centro del cuerpo hacia la periferia.

Ejemplo: el control de la cabeza se adquiere antes que el control de las piernas.

- Continuo pero variable en velocidad

Ocurre durante toda la infancia y adolescencia, pero no siempre al mismo ritmo.

Ejemplo: crecimiento rápido en los dos primeros años y en la pubertad

- Cuantificable

Puede medirse y registrarse mediante parámetros como peso, talla, índice de masa corporal (IMC) y perímetros corporales.

- Secuencia ordenada y predecible

Aunque la velocidad varía, el orden de aparición es constante.

Ejemplo: antes de crecer en altura, se gana peso y masa muscular.

Propias (individuales)

- Ritmo particular

Cada niño tiene su propia velocidad de crecimiento, influenciada por genética, nutrición, ambiente y salud.

Ejemplo: un niño puede crecer más rápido que otro en la pubertad, aunque ambos alcancen talla similar en la adultez.

- Influenciado por factores internos y externos

Internos: genética, hormonas, estado de salud.

Externos: alimentación, ambiente, afecto, estimulación.

- Potencial genético único

Cada individuo tiene un límite máximo de crecimiento determinado por su herencia biológica.

Características del Desarrollo

El desarrollo es un proceso cualitativo, que implica la adquisición progresiva de habilidades y funciones como el lenguaje, la motricidad, la socialización y el aprendizaje.

Universales (comunes a todos los niños)

- Secuencia fija y ordenada

Los hitos del desarrollo aparecen siempre en el mismo orden, aunque el tiempo puede variar.

Ejemplo: primero se sienta, luego gatea, después camina.

- De lo simple a lo complejo

Se inician movimientos y funciones básicos, que evolucionan hacia otros más elaborados.

Ejemplo: antes de hablar, el bebé balbucea.

- De lo general a lo específico

Respuestas iniciales son globales, luego se vuelven precisas.

Ejemplo: al principio mueve todo el brazo para tomar un objeto, después solo los dedos.

- Interrelación de áreas

El desarrollo físico, emocional, social y cognitivo están conectados.

Ejemplo: un niño que logra caminar tiene más interacción social y estimulación cognitiva.

Propias (individuales)

- Variabilidad en el ritmo

Cada niño adquiere habilidades a su propio tiempo, dentro de rangos normales.

Ejemplo: algunos caminan a los 10 meses, otros a los 14 meses.

- Influencia del ambiente y la estimulación

Factores externos como nutrición, educación, afecto y salud influyen en la calidad y velocidad del desarrollo.

- Potencial de aprendizaje único

Cada niño tiene capacidades distintas para aprender, moldeadas por genética y experiencias.

Factores determinantes del crecimiento y desarrollo

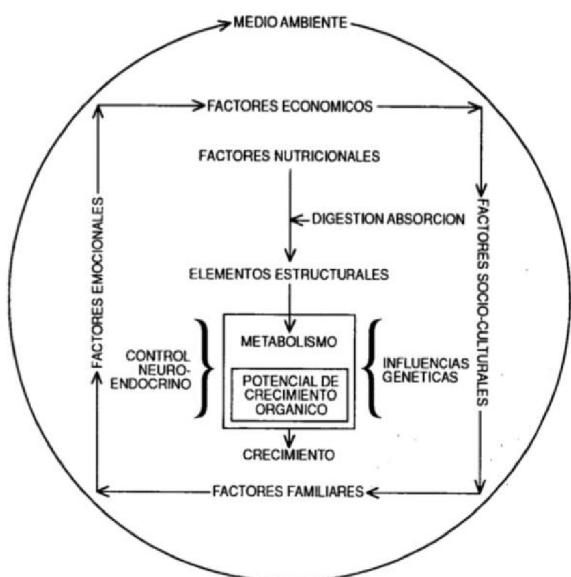
El crecimiento implica la biosíntesis de moléculas complejas a partir de otras más simples, con el aumento en número y tamaño de células, y el agrandamiento de órganos y sistemas, que se traducen en el incremento de la masa corporal total.

En el complejo proceso de crecimiento, participa una serie de factores relacionados con el medio ambiente y con el propio individuo. En algunas circunstancias dichos factores favorecen el crecimiento, mientras que en otras lo retrasan.

En forma general pueden agruparse los factores que regulan el crecimiento, de la siguiente manera:

- **Factores nutricionales:** se refieren a la necesidad de contar con una adecuada disponibilidad de alimentos y la capacidad de utilizarlos para el propio organismo, con el fin de asegurar el crecimiento. La desnutrición es la causa principal de retraso del crecimiento en los países en desarrollo.
- **Factores socioeconómicos:** es un hecho conocido que los niños de clases sociales pobres crecen menos que aquellos pertenecientes a clases sociales más favorecidas.
- **Factores emocionales:** se relacionan con la importancia de un ambiente psicoafectivo adecuado que el niño necesita desde su nacimiento y a lo largo del crecimiento. los estados de carencia afectiva se traducen, entre otras manifestaciones, en la detención del crecimiento.
- **Factores genéticos:** ejercen su acción en forma permanente durante el transcurso del crecimiento. permiten la expresión de las variaciones existentes entre ambos sexos y aun entre los individuos de un mismo sexo en cuanto a las características diferenciales de los procesos madurativos. en algunas circunstancias pueden ser responsables de la aparición de enfermedades secundarias a la existencia de aberraciones en la estructura de los genes.
- **Factores neuroendocrinos:** participan en el funcionamiento normal de un organismo. su actividad se traduce en el efecto modulador que ejercen sobre funciones preexistentes. los estados de desequilibrio en la regulación neuroendocrina pueden manifestarse a través de una aceleración o retraso del proceso de crecimiento y desarrollo. todas las hormonas y factores que regulan el crecimiento y ejercen su acción a través de mecanismos específicos

Figura 2. Factores que regulan el crecimiento

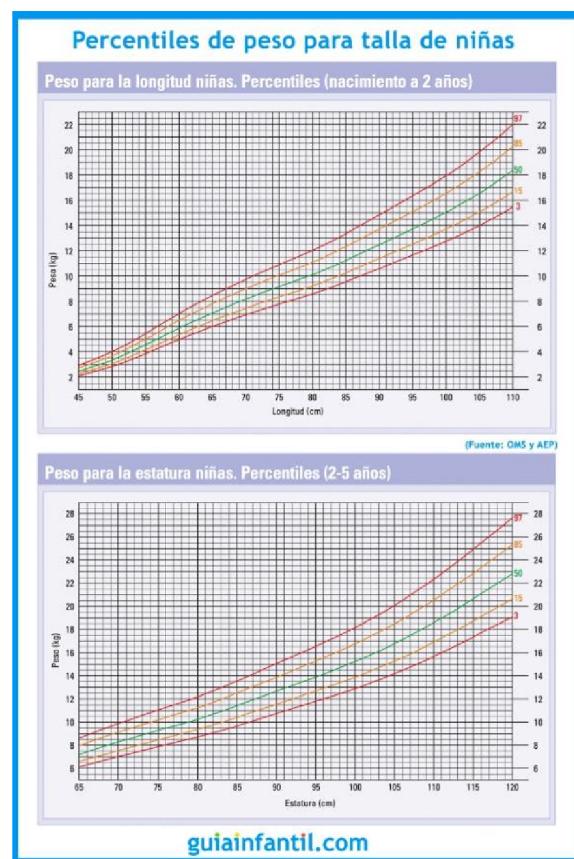


y a edades determinadas de la vida, tanto en la etapa de crecimiento prenatal como en la postnatal.

Curvas de crecimiento

Se estima que el número de células que posee el ser humano adulto es del orden del 10 a esta cifra se llega a través de 45 generaciones de células derivadas del óvulo fecundado. Hay crecimiento en estatura durante la vida intrauterina y los doce primeros meses de vida postnatal, describiendo una curva de distancia.

Se presenta la curva de velocidad de la estatura, desde la concepción hasta los doce meses postnatales, a los cuatro meses de edad gestacional, el feto desarrolla la máxima velocidad, creciendo a razón de 11 cm/mes. a partir de ese momento se produce una desaceleración que se prolonga hasta el momento del nacimiento, en que se presenta otra aceleración. durante los primeros tres años de vida extrauterina, la velocidad desarrollada es mucho mayor que en los años subsiguientes. así, en el primer año el niño crece a una velocidad promedio de 25 cm/año. en el segundo año la velocidad promedio es de 12 cm/año. a partir de los tres años y hasta los nueve, la velocidad es constante y del orden de los 5-7 cm/año.



Concepto de maduración

Se entiende por maduración el proceso de adquisiciones progresivas de nuevas funciones y características, que se inicia con la concepción y finaliza cuando el ser alcanza el estado adulto. este concepto debe diferenciarse bien del crecimiento, que se caracteriza por el aumento de tamaño y se mide en centímetros, kilos, etc. la maduración en cambio, se mide por la aparición de funciones nuevas (caminar, hablar, sostener la cabeza), o de eventos (aparición de un diente, aparición de la primera menstruación en la niña, aparición de nuevos huesos en las radiografías, etc.). no todos los niños terminan su crecimiento con el mismo peso, o con la misma estatura; en cambio, todos los niños terminan su maduración con la adquisición de todas las funciones y características de la adultez.

Existe una variación normal en la velocidad con que los niños maduran. en efecto, hay niños que comienzan a caminar a los 11 meses, otros lo hacen a los 16. En algunos el primer diente aparece a los 5 meses, en otros a los 8; hay niñas que menstrúan por primera vez a los 10 años, en tanto que otras lo hacen a los 15. Cada niño madura a una velocidad que le es propia; cada niño tiene un tiempo madurativo.

Existen varios indicadores de maduración del niño, a saber:

1. Maduración dentaria

La edad en que aparecen las distintas piezas dentarias es un buen indicador de la maduración dentaria. la variación normal se explica en el capítulo sobre “salud dental y crecimiento”. esta maduración guarda muy poca relación con la maduración de otras áreas (psicomotriz, sexual, etc.). un madurador dentario rápido, puede ser lento en su maduración psicomotriz y viceversa.

2. Maduración sexual

La edad en que comienzan los eventos de la pubertad o en que aparece la menarca, son indicadores muy importantes. no serán tratados en este manual por estar dirigido a la atención de menores de seis años.

3. Maduración psicomotriz

Bajo este término se engloba la maduración de numerosas funciones y áreas de la conducta del niño. entre ellas se pueden distinguir:

- La maduración de las funciones motoras gruesas (sostén cefálico, gateo, marcha, etc.).
- La maduración de las funciones motoras finas (manipulación de objetos, manejo de utensilios, escritura, etc.).
- La maduración de funciones sensoriales (visión, audición, tacto, etc.).
- La maduración de funciones sociales (sonrisa social, lenguaje, etc.).

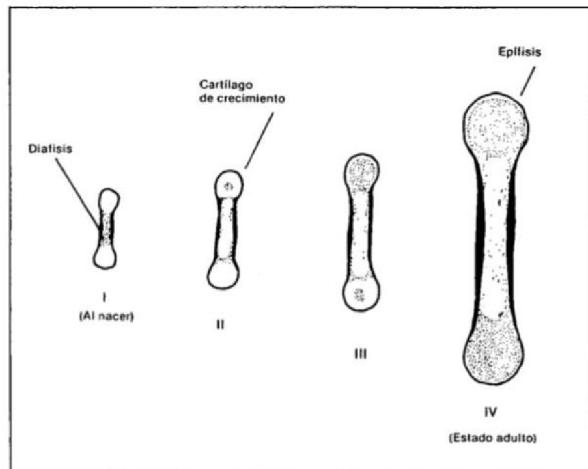
La maduración emocional del niño, de sus funciones adaptativas, de procesos de individuación e independencia, etc.

4. Maduración ósea

Desde el momento del nacimiento hasta la madurez aparecen en forma progresiva muchos huesos que no estaban presentes al nacer, en tanto que aquellos presentes al nacimiento van adquiriendo una conformación que progresivamente los llevarán a alcanzar la conformación adulta. Hay tres tipos de huesos:

- Huesos anchos (huesos del carpo, grande, ganchoso).
- Huesos cortos (falanges y metacarpianos).
- Huesos largos (fémur, tibia, húmero).

Figura 3. Maduración ósea



La Osificación ósea, u osteogénesis, es el proceso de formación ósea. Este proceso comienza entre la sexta y la séptima semana de desarrollo embrionario y continúa hasta aproximadamente los veinticinco años, aunque esto varía ligeramente según el individuo. Existen dos tipos de osificación ósea: intramembranosa y endocondral. Cada uno de estos procesos comienza con un precursor de tejido mesenquimal, pero la forma en que se transforma en hueso difiere. La osificación intramembranosa convierte directamente el tejido mesenquimal en hueso y forma los huesos planos del cráneo, la clavícula y la mayoría de los huesos craneales. La osificación endocondral comienza con la transformación del

tejido mesenquimal en un cartílago intermedio, que posteriormente es reemplazado por hueso y forma el resto del esqueleto axial y los huesos largos

El desarrollo del esqueleto se remonta a tres derivados : las células de la cresta neural craneal, los somitas y el mesodermo de la placa lateral. Las células de la cresta neural craneal forman los huesos planos del cráneo, la clavícula y los huesos craneales (excluyendo una porción de los huesos temporal y occipital). Los somitas forman el resto del esqueleto axial. El mesodermo de la placa lateral forma los huesos largos.

Osificación intramembranosa

Este proceso implica la conversión directa de mesénquima en hueso se puede resumir en cinco pasos:

1. Las células mesenquimales se diferencian en osteoblastos y se agrupan en centros de osificación.
2. Los osteoblastos quedan atrapados por el osteoide que secretan, transformándolos en osteocitos.
3. Se forman el hueso trabecular y el periostio
4. El hueso cortical se forma superficialmente al hueso trabecular.
5. Los vasos sanguíneos forman la médula roja.

Osificación endocondral

Este proceso implica la sustitución del cartílago hialino por hueso se puede resumir en cinco pasos:

1. Las células mesenquimales se diferencian en condrocitos y forman el modelo de cartílago para el hueso.
2. Los condrocitos cerca del centro del modelo de cartílago experimentan hipertrofia y alteran el contenido de la matriz que secretan, lo que permite la mineralización.
3. Los condrocitos sufren apoptosis debido a la disminución de la disponibilidad de nutrientes; los vasos sanguíneos invaden y transportan células osteogénicas.

4. El centro de osificación primario se forma en la región diafisaria del periostio, llamada collar perióstico.
5. Los centros de osificación secundarios se desarrollan en la región epifisaria después del nacimiento.

Desnutrición

Definición

Según la OMS, la desnutrición o malnutrición por déficit se refiere a deficiencias o excesos en la ingesta de nutrientes, desequilibrio de nutrientes esenciales o alteración en su utilización. En el caso de desnutrición se trata específicamente de déficit de energía, proteínas o micronutrientes.

Prevalencia

A nivel mundial, en 2018, aproximadamente 149 millones de niños menores de 5 años ($\approx 21,9\%$) presentaban retraso en el crecimiento (“talla baja para la edad”).

Unas 49 millones ($\approx 7,3\%$) de niños menores de 5 años tenían emaciación (“desperdicio” o peso bajo para la estatura).

En hospitales, la prevalencia de desnutrición infantil es de alrededor del 10-20 % en muchos estudios.

Clasificación

La desnutrición se puede clasificar según duración, gravedad, manifestaciones clínicas y tipo de nutriente afectado.

- Según el tiempo de evolución

Desnutrición aguda: Aparece de forma rápida por una ingesta insuficiente reciente o enfermedad grave. Se manifiesta como pérdida de peso rápida y visible. Se evalúa principalmente con el peso para la talla.

Desnutrición crónica: Se desarrolla lentamente, debido a deficiencias persistentes en la alimentación. Produce retraso en el crecimiento (talla baja para la edad).

Aguda sobre crónica: Un niño con retraso en el crecimiento (crónica) que además presenta una pérdida rápida de peso por enfermedad o crisis alimentaria.

- Según la severidad (OMS)

Se utiliza el puntaje Z (desviaciones estándar) en relación con las tablas de crecimiento de la OMS.

Desnutrición leve: Puntaje Z entre -1 y -1.9. Signos clínicos mínimos, detectada principalmente por mediciones.

Desnutrición moderada: Puntaje Z entre -2 y -2.9. Pérdida de peso más evidente, inicio de complicaciones.

Desnutrición grave o severa: Puntaje Z menor de -3, perímetro braquial < 11.5 cm en niños de 6 meses a 5 años, o presencia de edema nutricional. Alta mortalidad si no se trata de forma inmediata.

- Según las manifestaciones clínicas

Esta clasificación se enfoca en los tipos clásicos de desnutrición proteico-energética.

Marasmo: Deficiencia calórica y proteica severa y prolongada.

Signos: extrema delgadez, pérdida de grasa y masa muscular, piel seca, cara de “viejo”. Generalmente sin edema.

Kwashiorkor: Deficiencia principalmente de proteínas, aunque la energía puede estar relativamente preservada.

Signos: edema generalizado, abdomen prominente, cambios en piel y cabello (despigmentación, pelo quebradizo), apatía.

Forma mixta (marasmo-kwashiorkor):

Combinación de signos de ambos tipos: desnutrición severa con edema y pérdida importante de tejido muscular y grasa.

- Según el nutriente afectado

Desnutrición proteico-energética: Deficiencia tanto de calorías como de proteínas. Es la forma más común en niños pequeños.

Por deficiencia de micronutrientes: Falta de vitaminas o minerales específicos:

Manifestaciones clínicas

Dependen del tipo, severidad, duración y del estado general del paciente. Algunas manifestaciones comunes:

Pérdida de peso o incapacidad de ganar peso adecuado.

Baja talla para la edad (retraso en crecimiento).

Emaciación (adelgazamiento marcado), pérdida de masa muscular.

Edema, especialmente en kwashiorkor (edema periférico, distensión abdominal).

Alteraciones de la piel, cabello (peculiaridades como pelo quebradizo o despigmentado)

Fatiga, debilidad, inmunodeficiencia, mayor susceptibilidad a infecciones.

En casos severos: problemas en órganos, procesos metabólicos alterados, fallo de crecimiento interno de órganos.

Diagnóstico

El diagnóstico clínico/investigativo combina varios elementos:

Evaluación antropométrica: peso, talla, índice peso para la talla, talla para la edad, perímetro medio del brazo, pliegues cutáneos. Comparaciones con estándares de crecimiento de OMS

Historia clínica: ingesta dietética, infecciones recientes, enfermedades crónicas, factores socioeconómicos.

Examen físico: signos visibles de desnutrición, como pérdida de masa muscular, depósitos de grasa, edema, cambios en piel, mucosas, cabello.

Laboratorio: puede incluir marcadores nutricionales como albúmina, prealbúmina, proteínas viscerales, algunos micronutrientes, además de parámetros inflamatorios.

Criterios combinados: se sugiere usar un criterio fenotípico (como antropometría y signos clínicos) + un criterio etiológico (por ejemplo, disminución de ingesta, absorción, o aumento de pérdidas).

Tratamiento

El manejo depende del grado de severidad, cronicidad y causas subyacentes:

Mejorar aporte nutricional: dietas con suficientes calorías, proteínas, micronutrientes; alimentación complementaria adecuada; apoyo con suplementos si se requieren.

Tratamiento de la causa subyacente: infección, parasitosis, enfermedades crónicas, problemas de absorción, condiciones sociales (pobreza, inseguridad alimentaria).

Cuidados médicos generales: manejo de complicaciones, hidratación, soporte clínico (hospitalización si es severa), vigilancia del estado metabólico. Intervenciones comunitarias y de salud pública: programas de suplementación vitamínica y mineral, fortificación de alimentos, mejora del acceso a alimentos de buena calidad, educación nutricional, políticas sociales.

Soporte específico en casos severos: terapia nutricional intensiva.

Pronóstico

Dependerá de varios factores:

Grado de severidad: desnutrición leve/moderada tiene mejor pronóstico si se interviene temprano. Desnutrición severa, especialmente con kwashiorkor y complicaciones, tiene mayor mortalidad.

Tiempo de instauración: cuanto más prolongada sea, mayor riesgo de daño irreversible, especialmente en crecimiento y desarrollo cognitivo.

Edad: los menores de 5 años son más vulnerables, y el impacto sobre crecimiento y desarrollo es más profundo.

Presencia de enfermedades concomitantes o infecciones: empeoran el pronóstico.

Recuperación nutricional adecuada: posibilidad de recuperación del peso, parte de la masa corporal perdida, mejorar la función inmune, etc. Sin embargo, algunas consecuencias pueden ser irreversibles, por ejemplo en talla definitiva o capacidad cognitiva si el daño fue en etapas muy tempranas.

Bibliografías

Cusminsky, M. (1994). Manual de crecimiento y desarrollo del niño.

MedlinePlus. (2023, diciembre 21). Comprensión del desarrollo infantil: Inicio, etapas y crecimiento. Recuperado de <https://lchcommunityhealth.org/es/comprehension-del-desarrollo-infantil-inicio-etapas-y-crecimiento/>

MedlinePlus. (2023, diciembre 21). Crecimiento y desarrollo normales. Recuperado de <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/002456.htm>

MSD Manual. (2023, diciembre 21). Introducción al crecimiento y desarrollo – Pediatría. Recuperado de <https://www.msmanuals.com/es/professional/pediatría/crecimiento-y-desarrollo/introducción-al-crecimiento-y-desarrollo>

Organización Mundial de la Salud (OMS). (2024). Malnutrición. Recuperado de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/malnutrition>

Organización Mundial de la Salud (OMS). (2023). Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-11) – Guía de referencia. Recuperado de <https://icdcdn.who.int/static/releasefiles/2023-01/ICD-11-Reference-Guide-2023-01-es.pdf>