



Karen Guadalupe Alvarez de la Cruz.

Dra. Yaneth Ortiz Alfaro.

Resumen.

Crecimiento y desarrollo biológico.

PASIÓN POR EDUCAR

7mo

“C”

GENERALIDADES DEL CRECIMIENTO Y DESARROLLO BIOLOGICO.

Definiciones

Crecimiento: Aumento en el número y tamaño de las células (incremento de masa).

Desarrollo: Adquisición de funciones como aumento en la complejidad bioquímica y fisiológica a través del tiempo. Proceso de maduración y adaptación.

Maduración: Adquisición de funciones y características desde la concepción a la edad adulta.

Maduración ósea: Endurecimiento progresivo de los huesos en función de la edad.

Insuficiencia de crecimiento: Estado de desnutrición secundario a la ingesta inadecuada de calorías y proteínas y una perdida excesiva de energía y proteínas.

Desnutrición: Estado patológico que se origina por una ingesta insuficiente de micro y macronutrientes.

Malnutrición: Desequilibrio de la ingesta calórica.

Características universales del crecimiento y desarrollo.

Dirección: La dirección que sigue el crecimiento y desarrollo es en sentido cefalocaudal y proximodistal que se caracteriza por cambios anatómicos y funcionales que progresan de la cabeza a los pies y del centro a la periferia.

Velocidad: Es aquel incremento por unidad de tiempo, que tiene su máxima rapidez en etapas tempranas de la vida y disminuye gradualmente hacia su estabilización en la vida adulta.

Dentro del desarrollo es posible distinguir dos etapas que son el desarrollo prenatal y durante la pubertad.

Ritmo secuencia: Se refiere al patrón particular de crecimiento que tiene cada tejido u órgano a través del tiempo.

Momento u oportunidad: En condiciones óptimas cada célula, tejido y órgano crecen de modo particular en ritmo, grado y velocidad.

- Crecimiento de tipo neural: Rápido al principio, pero lento después.
- Crecimiento de tipo genital: Es lento al principio y rápido en los años postescolares
- Crecimiento de tipo linfático: Muy rápido en los primeros años de vida.

- Crecimiento tipo general: Es progresivo de la etapa fetal a los 20 años con períodos de crecimiento más notables en la vida intrauterina, primeros años postnatales y en la pubertad.

Equilibrio: Durante el desarrollo las células y tejidos diferentes entre sí tienen a perfecta y mutua consonancia.

Factores determinantes del crecimiento y desarrollo.

Factores genéticos: El crecimiento y desarrollo normal de los seres humanos requiere de primera instancia los genes normales y a su vez una adecuada interrelación con los factores neuroendocrinos y ambientales.

Factores neuroendocrinos: La influencia de las hormonas es dependiente de su capacidad para promover la síntesis proteica y los procesos de multiplicación y diferenciación celular.

Hormonas más importantes en el crecimiento y desarrollo:

- Prolactina (PRL)
- Hormona del crecimiento (HG)
- Tirotropina o hormona estimulante de la tiroides (TSH)
- Hormona folículo estimulante (FSH)
- Hormona leutinizante (HS)

Factores ambientales: El medio ambiente determina lo que en realidad somos, ya que implica cierta capacidad de adaptación por parte del individuo.

- Factores fisicoquímicos: Son aquellos elementos que rodean al individuo, tales como el clima, la temperatura, nutrición, factor Rh, drogas, radiaciones entre otras.
- Factores biológicos: Abarca a todos los seres vivientes, vegetales y animales, macroscópicos y microscópicos que conviven con el ser humano.
- Factores psicoculturales: Es el conjunto de actitudes de los individuos como personas aisladas o como grupo, en la relación con otros grupos o bien a las actitudes que el individuo asume en torno a sí mismo.

Cambios físicos y psicológicos en la niñez (maduración ósea)

La osificación ósea también llamada osteogénesis es el proceso biológico por el cual se forman los huesos. Esta formación empieza aproximadamente entre la sexta y séptima semana de desarrollo embrionario dentro de esta formación vamos a ver implicadas a las somitas, el

mesodermo de la placa lateral y a las células de la cresta neural, y continúa hasta cerca de los 25 años, aunque hay variaciones individuales.

Se distinguen dos grandes tipos de osificación:

Intramembranosa: la transformación directa de tejido mesenquimatoso en hueso.

Endocondral: comienza con la formación de un cartílago intermedio, que luego será reemplazado por hueso.

La osificación intramembranosa da origen, por ejemplo, a los huesos planos del cráneo y la clavícula, mientras que la endocondral forma el resto del esqueleto axial (columna, costillas, etc.) y los huesos largos.

Las raíces embrionarias del esqueleto, que estructuras derivan y de qué linajes embrionarios:

Células de la cresta neural: contribuyen a los huesos planos del cráneo, la clavícula, y la mayoría de los huesos craneales (excepto partes de temporal y occipital).

Somitas: forman la mayor parte del esqueleto axial (las vértebras, por ejemplo).

Mesodermo de la placa lateral: da origen a los huesos largos.

El esqueleto en formación necesita una plantilla: generalmente cartílago, pero en osificación intramembranosa también tejido mesenquimatoso fibroso. Esta plantilla determina dónde se formarán los huesos. Para el momento del nacimiento, la mayor parte del cartílago ha sido reemplazado por hueso, aunque la osificación continúa durante el crecimiento hasta la juventud.

Osificación intramembranosa

Este proceso se describe así:

- Empieza cuando células mesenquimatosas (derivadas de la cresta neural, en los casos correspondientes) se diferencian en osteoblastos. Estos osteoblastos forman centros de osificación.
- Los osteoblastos secretan osteoide, una matriz no mineralizada compuesta de colágeno, proteoglicanos y otros componentes. Más tarde esa matriz se mineraliza se incorpora calcio y entonces los osteoblastos quedan atrapados, convirtiéndose en osteocitos.

- Se forma hueso trabecular (esponjoso) alrededor de vasos sanguíneos, donde también se establecerá médula ósea roja. Luego, células en la superficie forman el periostio, cuya capa interna puede diferenciarse en osteoblastos y depositar osteide de forma paralela, construyendo la capa compacta o cortical.

La osificación intramembranosa 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

Aquí se detalla cómo pasa del cartílago al hueso:

- Se inicia con células mesenquimatosas que se diferencian en condrocitos y forman un modelo de cartílago hialino con la forma del futuro hueso. Este modelo también está rodeado por pericondrio.
- Luego condrocitos centrales del modelo cartilaginoso experimentan hipertrofia (crecimiento en tamaño), cambian la matriz que secretan y esto permite la calcificación del cartílago. Debido a esa calcificación, los condrocitos pierden acceso a nutrientes, someten a apoptosis, lo que crea espacios.
- Los vasos sanguíneos invaden estos espacios, trayendo células osteogénicas. Entonces se forma la cavidad medular. El pericondrio se transforma en periostio, y se desarrolla un collar periostal en la región diafisaria (parte central del hueso largo), donde se establece el centro de osificación primario.
- Mientras tanto, en los extremos del hueso, el cartílago sigue proliferando, permitiendo crecimiento en longitud. Estas regiones son las placas de crecimiento o placas epifisarias. Despues del nacimiento, aparecen centros de osificación secundarios en las epífisis que también se transforman progresivamente en hueso.

La placa de crecimiento fisario se divide en varias secciones según las características patológicas:

- Zona de reserva

Sitio de almacenamiento de lípidos, glucógeno y proteoglicanos.

- Zona proliferativa

Proliferación de condrocitos que conduce al crecimiento longitudinal

- Zona hipertrófica

Sitio de maduración de los condrocitos.

Dentro de la zona hipertrófica, los condrocitos experimentan un proceso de transformación.

Maduran y preparan una matriz para la calcificación; luego se degeneran, lo que permite la liberación de calcio para la calcificación de la matriz.

- Esponjosa primaria

Sitio de mineralización para formar tejido óseo. Se produce invasión vascular.

Tipos principales de células implicadas:

- Células osteocondroprogenitoras: células madre mesenquimatosas que pueden convertirse en condrocitos o en osteoblastos. La expresión de ciertos factores de transcripción determina esa decisión (por ejemplo, RUNX2/CBFA1 y OSX para osteoblastos; SOX9, L-SOX5, SOX6 para condrocitos).
- Osteoblastos: responsables de producir hueso, secretan osteide; regulan la actividad de los osteoclastos mediante señales como RANKL (estimula la formación de osteoclastos) y osteoprotegerina (OPG), que inhibe esa estimulación. Esta regulación es clave, porque un desequilibrio puede llevar a enfermedades del hueso.
- Osteoclastos: células multinucleadas derivadas de linaje de macrófagos que degradan hueso, resorben la matriz mineralizada, ayudan al remodelado y mantenimiento del hueso. Controlan su actividad, porque exceso de resorción da problema (por ejemplo, osteoporosis), y poca resorción otro (por ejemplo, osteopetrosis).
- Osteocitos: los osteoblastos que quedan atrapados en la matriz (osteide mineralizada) se convierten en osteocitos. Son muy numerosos y funcionan como sensores

mecánicos, detectan estrés o deformaciones en el hueso, y comunican estas señales para regular remodelado y mantenimiento.

La osificación ósea es una maravilla de la biología del desarrollo: un proceso coordinado que inicia muy temprano en el embrión involucra distintos tipos celulares, señales moleculares muy específicas, y una arquitectura que debe adaptarse al crecimiento, al uso mecánico, y al mantenimiento durante toda la vida.

Primero, el tejido mesenquimatoso actúa como lienzo inicial. En los huesos planos, ese lienzo se convierte directamente en hueso (intramembranosa), pero en los huesos largos y otros, pasan por la etapa de cartílago como molde, que luego se reemplaza por hueso (endocondral). Esa transformación no es solo estructural, sino que despliega una coreografía donde maduración celular, hipertrofia, apoptosis, invasión vascular, señalización molecular, regulación genética y remodelado están sincronizados.

Los osteoblastos crean, los osteoclastos destruyen, los osteocitos regulan, y todo ocurre bajo el control de genes esenciales como SOX9, RUNX2, los factores Wnt, Hedgehog, y otros. Cuando alguna de esas piezas falla sea por mutación, carencia nutricional, o daño físico se manifiestan enfermedades que pueden variar en gravedad desde deformidades leves hasta condiciones incapacitantes o letales.

La maduración ósea constituye un proceso biológico esencial que permite que los huesos adquieran la estructura, forma y resistencias necesarias para sostener el cuerpo humano y garantizar su funcionalidad a lo largo de la vida. Este fenómeno no ocurre de manera aislada ni en un solo momento, sino que comienza incluso antes del nacimiento y se prolonga durante toda la infancia, la adolescencia e, inclusive, en algunos casos, hasta la tercera década de existencia. De este modo, puede afirmarse que el sistema óseo acompaña y refleja la evolución del organismo en su conjunto, sirviendo como indicador clave del crecimiento y del estado de salud general.

El proceso de maduración no se limita al simple aumento del tamaño de los huesos. Implica un dinamismo constante, donde la formación de nuevo tejido óseo y la remodelación del existente se dan de manera simultánea. Esta interacción es posible gracias a la acción de células altamente especializadas: los osteoblastos, responsables de sintetizar y depositar tejido óseo nuevo, y los osteoclastos, cuya función es reabsorber y remodelar el hueso en función de las necesidades estructurales del organismo. A lo largo de la vida, este delicado equilibrio entre formación y reabsorción asegura la adaptación de los huesos a las demandas físicas, metabólicas y ambientales.

Durante la infancia y, con mayor intensidad, en la adolescencia, la maduración ósea se convierte en un factor determinante para alcanzar la estatura final y lograr una adecuada masa ósea. En esta etapa, los huesos no solo crecen en longitud y grosor, sino que también adquieren densidad y fortaleza, factores indispensables para garantizar movilidad, equilibrio y protección de los órganos vitales. El adecuado desarrollo en esta fase asegura que el individuo alcance un pico de masa ósea óptimo, el cual resulta fundamental como mecanismo de prevención frente a enfermedades esqueléticas en la adultez, como la osteoporosis.

El impacto de la maduración ósea se aprecia con claridad en la resistencia a las fracturas. Un hueso que alcanza un buen nivel de densidad mineral y fortaleza estructural es menos propenso a sufrir lesiones graves ante traumatismos. Por esta razón, los profesionales de la salud insisten en que este proceso no debe verse únicamente desde la perspectiva del crecimiento físico, sino también como un pilar de prevención y salud a largo plazo.

En este sentido, múltiples factores condicionan la velocidad, la calidad y la eficacia de la maduración ósea. La genética establece una base fundamental: cada individuo hereda una predisposición que define en gran medida su potencial de crecimiento y la calidad de su sistema óseo. Sin embargo, esta herencia no actúa de forma aislada, sino que se encuentra modulada por la nutrición, el entorno, las hormonas y los hábitos de vida.

En lo referente a la alimentación, una dieta rica en calcio y vitamina D resulta indispensable. El calcio, principal componente mineral del hueso, asegura la fortaleza de la estructura, mientras que la vitamina D facilita su absorción y metabolismo. A estos se suman otros nutrientes como el fósforo, el magnesio y las proteínas, cuya presencia en la dieta contribuye al adecuado mantenimiento del tejido óseo. De igual manera, la actividad física, sobre todo aquella que involucra carga o impacto moderado, estimula el depósito de mineral en los huesos, fortaleciendo su densidad y capacidad de resistencia.

El componente hormonal es otro de los grandes reguladores de este proceso. La hormona del crecimiento desempeña un papel decisivo durante la niñez, promoviendo la elongación y proliferación de células en las placas de crecimiento. Posteriormente, en la adolescencia, las hormonas sexuales adquieren protagonismo: el estrógeno y la testosterona intervienen de manera directa en el cierre de las placas epifisarias, así como en el aumento de densidad mineral ósea. El equilibrio de estas hormonas asegura un desarrollo adecuado, mientras que las alteraciones en sus niveles pueden derivar en retrasos, aceleraciones inadecuadas o patologías óseas.

Por último, no se debe ignorar la influencia de los factores ambientales y sociales. El acceso a una adecuada nutrición, la práctica regular de ejercicio, la exposición a la luz solar que estimula la producción natural de vitamina D y la ausencia de hábitos nocivos como el consumo de tabaco o alcohol durante la adolescencia, resultan determinantes para alcanzar un desarrollo esquelético satisfactorio.

Factores que influyen en la maduración ósea

1. Genética

La genética constituye uno de los determinantes más relevantes de la maduración ósea. Los genes heredados de los progenitores influyen en aspectos fundamentales como la densidad ósea, la forma del esqueleto, la velocidad de crecimiento y la predisposición a enfermedades óseas, incluyendo osteoporosis y osteogénesis imperfecta. La herencia genética establece un “patrón base” que define el potencial de crecimiento y fortaleza de los huesos, aunque este potencial puede ser modulado por factores externos y ambientales.

2. Nutrición

La nutrición desempeña un papel indispensable en la construcción y mantenimiento de huesos saludables. Una dieta equilibrada y rica en minerales y vitaminas esenciales es fundamental. Entre los nutrientes más importantes destacan el calcio, que constituye la base mineral de los huesos; la vitamina D, que facilita la absorción de calcio; la vitamina K, que interviene en la mineralización; y otros minerales como fósforo y magnesio. La deficiencia de cualquiera de estos elementos puede comprometer la densidad ósea y retrasar la maduración, aumentando el riesgo de fracturas o deformidades esqueléticas.

3. Actividad física

La actividad física regular, especialmente el ejercicio que implica carga de peso o impactos mecánicos, tiene un efecto estimulante sobre el crecimiento y fortalecimiento óseo. Los estímulos mecánicos generados durante la actividad física promueven la deposición de minerales y refuerzan la estructura ósea, aumentando su resistencia. Esta interacción demuestra que los huesos no solo dependen de factores genéticos y nutricionales, sino que se adaptan de manera funcional a las exigencias físicas a las que se ven sometidos.

4. Hormonas

Las hormonas son reguladores clave del metabolismo óseo y del crecimiento esquelético. Durante la pubertad, hormonas sexuales como el estrógeno y la testosterona intervienen

directamente en el crecimiento y cierre de las placas epifisarias. La hormona del crecimiento, por su parte, estimula la proliferación de células óseas y la formación de nuevo tejido. Cualquier alteración en los niveles hormonales durante estas etapas puede producir retrasos o aceleraciones inapropiadas en la maduración ósea, afectando la estatura y la densidad ósea del individuo.

5. Factores endocrinos

Más allá de las hormonas sexuales y de crecimiento, otras hormonas endocrinas también afectan la maduración ósea. La hormona paratiroides regula los niveles de calcio en sangre y la remodelación ósea; las hormonas tiroideas influyen en el metabolismo y crecimiento celular; y el eje hipotálamo-hipófisis controla la secreción de muchas hormonas relacionadas con el desarrollo esquelético. La interacción entre estas hormonas asegura un crecimiento armónico y una adecuada densidad mineral ósea.

6. Salud general

La maduración ósea también puede verse afectada por la salud general del individuo. Condiciones médicas como malnutrición, artritis, trastornos endocrinos, osteoporosis o enfermedades genéticas como la osteogénesis imperfecta impactan negativamente en el proceso de maduración. Además, ciertos medicamentos, como corticosteroides o fármacos anticonvulsivos, pueden interferir con la síntesis de tejido óseo y la absorción de minerales, comprometiendo la densidad y resistencia de los huesos.

7. Factores ambientales

El entorno físico y social también juega un papel importante. La exposición a la radiación ultravioleta del sol favorece la síntesis de vitamina D en la piel, necesaria para la absorción de calcio y el fortalecimiento óseo. Factores como la disponibilidad de alimentos ricos en nutrientes, la seguridad para la práctica de ejercicio físico y hábitos de vida saludables contribuyen significativamente al adecuado desarrollo del sistema óseo.

Trastornos del crecimiento y desarrollo (desnutrición)

La desnutrición infantil es una de las principales causas de trastornos en el crecimiento y desarrollo de los niños a nivel mundial.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) clasifica la desnutrición en tres formas principales:

- Desnutrición aguda (emaciación o "wasting")

- Desnutrición crónica (baja talla para la edad o "stunting")
- Bajo peso para la edad.

Estas condiciones reflejan deficiencias en la ingesta de nutrientes esenciales y tienen consecuencias significativas en la salud y el desarrollo infantil.

Desnutrición Aguda (Wasting)

La desnutrición aguda se caracteriza por una pérdida de peso rápida y significativa, generalmente debido a una ingesta insuficiente de alimentos o a enfermedades infecciosas frecuentes. Los niños afectados por esta condición tienen un mayor riesgo de muerte y de sufrir complicaciones graves, ya que su sistema inmunológico se ve comprometido.

Desnutrición Crónica (Stunting)

El stunting es el resultado de una desnutrición crónica o recurrente, a menudo asociada con condiciones socioeconómicas desfavorables, salud materna deficiente, enfermedades frecuentes y prácticas inadecuadas de alimentación y cuidado infantil. Los niños con stunting presentan un crecimiento lineal insuficiente y enfrentan riesgos elevados de mortalidad infantil, así como de retrasos en el desarrollo cognitivo y físico.

Bajo Peso para la Edad

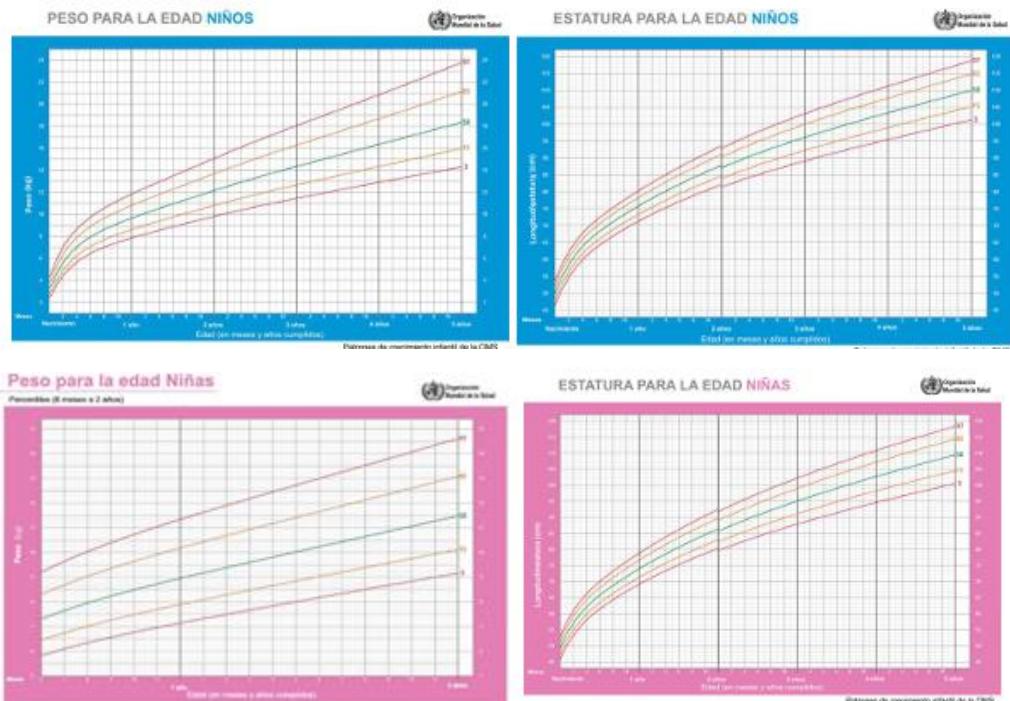
El bajo peso para la edad es una medida que indica que un niño tiene un peso inferior al esperado para su edad. Esta condición puede ser el resultado de una combinación de stunting y wasting y está asociada con un mayor riesgo de enfermedades y complicaciones durante la infancia.

La desnutrición infantil tiene efectos a corto y largo plazo en la salud y el bienestar de los niños. A corto plazo, aumenta la vulnerabilidad a enfermedades infecciosas y puede llevar a la muerte. A largo plazo, los niños afectados pueden experimentar retrasos en el desarrollo cognitivo, bajo rendimiento escolar y una mayor probabilidad de desarrollar enfermedades no transmisibles en la edad adulta, como diabetes y enfermedades cardiovasculares.

La prevención de la desnutrición infantil requiere un enfoque integral que incluya la mejora de la alimentación materna e infantil, el acceso a servicios de salud de calidad, la promoción de prácticas de higiene y el fortalecimiento de los sistemas de salud pública. La OMS destaca la importancia de la nutrición durante los primeros 1000 días de vida (desde la concepción hasta los dos años) como un período crítico para el desarrollo infantil.

Herramientas para utilizar

Podeos utilizar los datos antropométricos en la valoración del crecimiento y desarrollo los cuales nos ayudaran a poder dar un diagnóstico certero y a su vez un tratamiento oportuno.



Insuficiencia de crecimiento

El retardo de crecimiento o insuficiencia del crecimiento o insuficiencia del crecimiento es un término general que describe a los niños que no alcanzan el peso, la estatura o el índice de masa corporal esperados para su edad.

- Desnutrición
- Excesiva perdida de nutrientes
- Metabolismo anormal

Existen dos tipos o podemos clasificar según su etiología en dos tipos

- Falla para crecer de tipo orgánica
- Falla para crecer de tipo no orgánica

Manifestaciones clínicas:

Detención del crecimiento o de la velocidad del crecimiento (2 percentiles por debajo de la correspondiente edad/peso/talla y sexo).

Signos o síntomas agregados secundarios al padecimiento primario

- Diarrea
- Infecciones respiratorias frecuentes
- Cianosis (cardiopatías)
- Fiebre, disuria, ITUS

Para diagnosticarla debes usar los siguientes criterios

- IMC para la edad
- Estatura para la edad
- Desaceleración de la curva del peso
- Peso para la edad

La insuficiencia del crecimiento constituye un problema relevante en la salud infantil, ya que refleja la interacción de múltiples factores biológicos, sociales y ambientales que condicionan el desarrollo adecuado de los niños. Su importancia radica en que no solo limita la talla y el peso, sino que también repercute en la maduración de órganos, funciones cognitivas y en el futuro rendimiento escolar y laboral de quienes la padecen.

Las causas más frecuentes están relacionadas con la nutrición inadecuada, tanto por deficiencia calórica como por carencias específicas de micronutrientes esenciales. A esto se suman situaciones como las infecciones recurrentes, que incrementan las necesidades energéticas y reducen la absorción de nutrientes, creando un círculo vicioso difícil de romper. También influyen condiciones de salud crónicas, anomalías genéticas y problemas hormonales que interfieren con el aprovechamiento de los alimentos y el funcionamiento metabólico.

El entorno familiar y social es un elemento determinante. Factores como la pobreza, la inseguridad alimentaria, el acceso limitado a servicios de salud y las prácticas inadecuadas de alimentación infantil aumentan la vulnerabilidad de los niños. En muchos casos, la falta de conocimiento sobre lactancia materna, el inicio temprano de alimentos poco nutritivos y la ausencia de seguimiento pediátrico agravan la situación. Asimismo, el contexto ambiental juega un papel importante: el saneamiento deficiente, el agua no potable y las condiciones de vivienda insalubres favorecen la aparición de enfermedades gastrointestinales que afectan la nutrición.

Las consecuencias de la insuficiencia del crecimiento se manifiestan tanto a corto como a largo plazo. En la infancia temprana, se asocian con mayor riesgo de infecciones graves, retraso en

la adquisición de habilidades psicomotoras y disminución de la energía para jugar y aprender. A nivel escolar, los niños suelen presentar menor capacidad de atención y bajo rendimiento académico. A largo plazo, la repercusión se observa en la edad adulta, con baja estatura definitiva, menor productividad, reducción del potencial económico y mayor predisposición a enfermedades crónicas no transmisibles, como diabetes e hipertensión, debido a las adaptaciones metabólicas generadas durante la infancia.

En el plano de la salud pública, la insuficiencia del crecimiento es un indicador clave del bienestar de una población. Su persistencia refleja desigualdades sociales y económicas, además de fallas en los sistemas de protección infantil y nutrición comunitaria. Por ello, las estrategias de prevención deben enfocarse en mejorar la alimentación materna e infantil, fomentar la lactancia materna exclusiva, garantizar acceso a servicios de salud de calidad y reducir los factores de riesgo asociados al entorno.

El abordaje integral requiere acciones coordinadas entre los sectores de salud, educación y protección social. La vigilancia del crecimiento mediante controles periódicos es esencial para detectar de forma temprana desviaciones en el desarrollo, permitiendo intervenciones oportunas que prevengan consecuencias irreversibles.

En resumen, la insuficiencia del crecimiento no debe entenderse solo como un problema de peso y talla, sino como una condición compleja que refleja inequidades estructurales y compromete el bienestar físico, mental y social de los niños a lo largo de su vida. Su atención temprana y sostenida representa una inversión en capital humano y en el futuro de la sociedad.

Bibliografías

- Centro Sequoia. (s.f.). Maduración ósea: Edad ósea y desarrollo óseo. Recuperado de <https://centrosequoia.com.mx/edad-osea/maduracion-osea/>
- Pinheiro, J., Silva, R., & Pereira, F. (2025). Skeletal Maturity in Adolescence: Evaluating Bone Development and Age Metrics. *Diagnostics*, 15(8), 970.
<https://doi.org/10.3390/diagnostics15080970>
- Gong, L., Song, Y., Cheng, S., Du, J., & Liang, J. (2025). Analysis of growth and development levels and influencing factors in children aged 3–12 years in a certain region: A cross-sectional study. *Frontiers in Public Health*.
<https://doi.org/10.3389/fpubh.2025.1523626>
- Organización Mundial de la Salud. (2024). Malnutrition. Recuperado de <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/malnutrition>
- Games Eternod, J. D. (2013). Introducción a la pediatría (8.ª ed.). Méndez Editores