

Revista Mexicana de
Medicina Física y Rehabilitación

Volumen **14**
Volume

Número **2_4**
Number

Abril-Diciembre **2002**
April-December

Artículo:

Crecimiento y desarrollo

Derechos reservados, Copyright © 2002:
Sociedad Mexicana de Medicina Física y Rehabilitación, AC

**Otras secciones de
este sitio:**

-  [Índice de este número](#)
-  [Más revistas](#)
-  [Búsqueda](#)

*Others sections in
this web site:*

-  [Contents of this number](#)
-  [More journals](#)
-  [Search](#)

Crecimiento y desarrollo

Dra. Alejandra del Rosario Torres Serrano

INTRODUCCIÓN

El crecimiento y desarrollo de un niño constituyen dos conjuntos de signos de gran utilidad para determinar el estado de salud de los pacientes en edad pediátrica.

Sólo a través de observaciones y mediciones repetidas con intervalos regulares de tipo y graficadas en curvas estandarizadas puede evaluarse el crecimiento.

El desarrollo es la adquisición de funciones con aumento de la complejidad bioquímica y fisiológica a través del tiempo. Comprende fenómenos de maduración y adaptación.

Son características del crecimiento y desarrollo:

Dirección: Céfalo caudal y próximo distal.

Velocidad: Crecimiento en unidad de tiempo. En etapas iniciales de la vida tiene su máxima rapidez y disminuye gradualmente hasta estabilizarse en la vida adulta.

Ritmo: Se refiere al patrón particular de crecimiento que tiene cada tejido u órgano a través del tiempo, el nivel de madurez de cada uno de ellos se alcanza en diferentes etapas de la vida. Por ej. el SNC es el primero en alcanzar un mayor desarrollo y el aparato genital lo alcanza hasta la década de la vida.

Momento: Cada tejido tiene un momento en particular en el que se observan los mayores logros en crecimiento, desarrollo y madurez.

Equilibrio: Pese a que el crecimiento y desarrollo tienen distintas velocidades, ritmo, cada uno de ellos alcanza en su momento un nivel de armonía que se considera normal.

CONCEPTO DE CRECIMIENTO

El crecimiento puede definirse como: “movimiento de la materia viva que se desplaza en el tiempo y en el espacio.

El crecimiento es sólo la manifestación de la capacidad de síntesis de un organismo y de cada una de sus células.

El balance entre la velocidad de síntesis y la de destrucción, se puede manifestar por aumento, mantenimiento o disminución de la masa que conforma el organismo, y se le denomina “signo del crecimiento” y que puede expresarse como positivo, neutro o negativo.

El signo positivo se caracteriza por un incremento de la masa con respecto a la previa. Puede manifestarse por:

1. Hiperplasia celular: aumenta el número de células pero conserva su volumen.
2. Hipertrofia celular: aumenta el volumen de las células, pero su número se conserva.

3. Acreción: aumenta la cantidad de tejido intercelular secundario a una mayor síntesis celular, pero tanto el número de células como su volumen se conservan.

El signo positivo caracteriza a la etapa de la vida que ocurre entre la fecundación y al término de la pubertad, y sus manifestaciones clínicas son el aumento de estatura y peso. Puede también observarse en edades posteriores, cuando el organismo se recupera de una lesión o de una pérdida de tejido.

El signo neutro del crecimiento se debe a un balance entre la síntesis y la destrucción, de tal manera que la masa corporal se mantiene estable, depende de períodos negativos seguidos por positivos. Este signo se observa desde el término de la pubertad y hasta el inicio de la senectud, pero cuando las condiciones nutricionales y ambientales son adversas, puede manifestarse durante la infancia, demostrándose detención de peso, talla y otras medidas antropométricas, con la finalidad de mantener la función y la vida, a expensas del tamaño.

El signo negativo del crecimiento consiste en una pérdida de la masa corporal con respecto a la etapa inmediata anterior, sea porque disminuye la capacidad de síntesis, porque aumenta la destrucción o por la combinación de ambas.

En situaciones normales se observa a partir de la senectud o cuando se presentan enfermedades catabólicas.

El crecimiento inicial de muchos tejidos se caracteriza por un rápido incremento en el número de células, representa un “momento crítico de crecimiento”, etapa en la que el organismo es más susceptible a sufrir daños permanentes, malformaciones o crecimiento anormal.

El crecimiento es un signo de salud de un niño, una expresión inadecuada del crecimiento señala la existencia de patología.

FACTORES QUE DETERMINAN EL CRECIMIENTO

El fenómeno del crecimiento es un proceso dinámico, que refleja el estado psicosocial, económico, nutricional, cultural, ambiental y de homeostasis orgánica en el que se desarrolla un individuo.

Los padres heredan a sus hijos la capacidad de crecimiento (genotipo), y que en condiciones ideales son similares para todos los hijos del mismo sexo (fenotipo), pero su expresión final (epigenotipo) depende de las condiciones ambientales de cada individuo en lo particular.

El hecho de que el ritmo y la velocidad de crecimiento sean menores a los esperados, y la longitud alcanzada sea mayor, se debe sospechar que existen condiciones patológicas que están limitando la expresión fenotípica del genoma.

Si los hijos crecen en mejores condiciones que los padres, es frecuente encontrar fallas finales superiores, llamado “incremento secular del crecimiento”.

Resulta importante determinar la estatura final mínima esperada para un niño, y definir en base a ésta, las tallas que debe expresar a las distintas edades, estableciendo la existencia de un crecimiento normal de acuerdo a su talla epigenotípica.

Existen varias maneras de evaluar el “potencial genético de crecimiento”, que se basa en la talla media familiar:

$$\text{Niños: } \frac{\text{talla padre} + \text{talla madre}}{2} + 6.5$$

$$\text{Niñas: } \frac{\text{talla padre} + \text{talla madre}}{2} + 6.5$$

La regulación del ritmo, velocidad y momento, dependen fundamentalmente de moduladores neuroendocrinos.

El crecimiento está regulado por la interacción de factores neuroendocrinos, que actúan de manera autocrina, paracrina y endocrina.

1. Durante la vida intrauterina, el crecimiento está modulado por la relación entre el aporte calórico y proteico que regulan la cantidad de insulina producida por el feto, existiendo una relación directamente proporcional entre ésta y la síntesis del factor de crecimiento tipo insulina-1 (IGF-1), y de éste a su vez con la velocidad de crecimiento fetal. Durante la vida prenatal las hormonas tiroideas son esenciales para el crecimiento y desarrollo de tejidos como el nervio muscular.
2. A partir del nacimiento las hormonas tiroideas modulan la energética (producción y aprovechamiento de calor, temperatura y energía metabólica).
3. De los 12 a 24 meses de edad en adelante, el sistema de la hormona del crecimiento parece ser el principal modulador de la velocidad de crecimiento de un individuo. Este sistema está integrado por:
Los esteroides gonadales (principalmente los estrógenos), modifican el patrón de secreción pulsátil de la GH y aumentan la sensibilidad tisular para ella y para los factores de crecimiento tipo insulina, “brote de crecimiento puberal”, pero determinan también el cierre de los cartílagos de crecimiento.

Además de los factores genéticos neuroendocrinos, denominados como “determinantes del crecimiento”, existen condiciones ambientales y orgánicas que son capaces de influir negativamente, llamándose factores “modificadores del crecimiento” que limitan la expresión fenotípica. La intensidad de la detención del crecimiento es directamente proporcional a la severidad y duración del evento patológico, es más grave en las primeras etapas de la vida. Sólo aquellos que tienen una duración

mayor de 2 a 3 meses repercuten de manera significativa en la estatura final, por lo que se descartan las enfermedades agudas.

Los factores modificadores se pueden dividir en dos categorías: los socio-económicos-culturales y los problemas orgánicos. A la herencia biológica se le suma la herencia social.

VALORACIÓN DEL CRECIMIENTO

La monitorización del crecimiento se realiza a través de la somatometría y del análisis de las características corporales, comparando con los parámetros poblacionales. Se utilizan las centilas poblacionales y gráficas de crecimiento con mediciones regulares y secuenciales.

Se consideran como “normales” los datos calculados a \pm 2ds. (1 ds agrupa 68.26%, 2 ds al 95.44%, 3ds 99.74%).

No todos los individuos que están entre las centilas 3 y 97 están sanos, y no todos aquéllos por debajo de la centila 3 o por arriba de la misma son portadores de patología.

Existe una gran cantidad de parámetros antropométricos, se consideran indispensables los siguientes:

- a. Talla o estatura de pie: se utiliza a partir de los dos años o 100 cm.
- b. Longitud de estatura en decúbito: niños menores de dos años se miden en decúbito.
- c. Talla sentado.
- d. Peso.
- e. Índice de masa corporal: muestra la talla en función de la estatura.
- f. Perímetro cefálico: en los primeros 6 años de vida guarda relación directa con el incremento del contenido intracraneano.
- g. Brazada: evalúa proporcionalidad del crecimiento.
- h. Segmento inferior.
- i. Segmento superior.
- j. Longitud del pie.
- k. Diámetro biacromial: proporcionalidad corporal y gradiente de maduración. Mayor en los hombres.
- l. Diámetro bicrestal: mayor en las mujeres.
- m. Pliegue cutáneo: correlaciona la reserva energética del organismo.
- n. Perímetro del muslo: determinado por la masa muscular.
- o. Índice de volumen peneano.
- p. Volumen testicular.

El momento del crecimiento analiza las características somáticas de cada individuo para una etapa determinada de la vida. Este momento puede evaluarse de manera cronológica (edad) o de acuerdo al gradiente de maduración somático conseguido (edad biológica), no se puede asumir una concordancia entre ambos.

La edad biológica de un paciente se determina mediante el análisis de una o más de las siguientes:

1. Edad ósea: se determina por el análisis de los núcleos de crecimiento existentes en diversas parte del cuerpo.
2. Edad dental: el número de piezas dentarias, el grado de erupción, el desgaste de los bordes dentarios y el número de dientes deciduos o temporales que han exfoliado.
3. Maduración sexual: escalas de Tanner y Marshall, que se basan en la aparición de manifestaciones sexuales secundarias.

ENFOQUE DIAGNÓSTICO DEL PACIENTE CON TALLA BAJA

Se debe diagnosticar la existencia de alteración cuando se presentan una o más de las siguientes condiciones:

1. Estatura acumulada inferior a la esperada para la edad cronológica y el sexo del paciente, en comparación con las estaturas de la población general, se considera anormal una estatura inferior a la señalada por la centila 3.
2. Estatura acumulada inferior a la esperada para la edad cronológica y sexo de acuerdo a la expresión epigenotípica de la talla familiar, a partir de los dos años e independientemente de las estaturas poblacionales.
3. Velocidad de crecimiento inferior a la esperada para la edad cronológica y el sexo del paciente: anormal se considera inferior a la centila 10 poblacional.

Es más conveniente analizar la asociación entre la velocidad de crecimiento y el gradiente de maduración somático, estableciéndose así tres grupos de pacientes:

- a. Aquéllos con maduración biológica acorde con la cronológica y velocidad de crecimiento normal.
- b. Los que muestran maduración biológica retrasada con respecto a la cronológica. Pero con velocidad de crecimiento normal.
- c. Los pacientes cuya maduración biológica se encuentra retrasada con respecto a la cronológica o que tienen una velocidad de crecimiento subnormal.

PATRÓN INTRÍNSECO DE CRECIMIENTO

Se caracteriza por una edad ósea acorde con la edad cronológica y una velocidad de crecimiento superior a la señalada en la centila 10.

Los pacientes que presentan estas características, por definición, tienen un crecimiento normal, aunque es posible que en etapas previas haya existido una o más condiciones limitantes del crecimiento.

Las entidades que más frecuentemente producen este patrón de crecimiento son la talla baja familiar, el retraso en el crecimiento intrauterino, las genopatías y algunas displasias óseas.

I Talla baja familiar:

Cuando la estatura del paciente corresponde a la esperada para la centila familiar, pero ésta se sitúa por debajo de la centila 3 poblacional.

En todos los casos debe descartarse la existencia de factores nutricionales y/o socio-ambientales negativos, que no han permitido la expresión adecuada del crecimiento, e incluso se puede establecer el dx de talla baja por efecto deletéreo ambiental.

II Retraso del crecimiento intrauterino:

En todos los casos existe una longitud al nacimiento menor de 48 cm y/o un peso inferior a 2,500 g al término de una gestación mayor de 37-38 semanas.

27% de los pacientes con retraso del crecimiento intrauterino representan síndromes dismorfológicos, particularmente los menores de 2 kilos. Si el paciente no presenta dismorfías, debemos pensar en alteraciones maternas o placentarias que alteraron el estado nutricional.

El retraso de crecimiento intrauterino, y particularmente si el peso es inferior del esperado para la talla al momento del nacimiento, incrementa el riesgo para la existencia de diabetes mellitus, hipertensión arterial, dislipidemias, con elevación de LDL-colesterol y coronariopatías en la edad adulta.

El hipocrecimiento intrauterino se asocia al síndrome de muerte súbita.

III Alteraciones genéticas:

Son el determinante más importante en la adquisición de una estatura que represente el 100% de su capacidad de crecimiento y cuando existe disminución del material genético, exceso o expresión anormal del mismo, la estatura será en general menor a la esperada para la familia y se manifestará desde la vida intrauterina.

Es indispensable realizar búsqueda de dismorfias en todo paciente con talla baja. Se debe definir si existen alguna o varias de las siguientes características:

- a. Alteraciones estructurales y funcionales multiorgánicas.
- b. No todas las alteraciones secundarias a la genopatía se manifiestan desde el nacimiento, es necesaria la vigilancia a largo plazo.
- c. Consejo genético.
- d. Alteraciones del crecimiento independientes de su trasfondo genético y ocasionadas por factores nutricionales o ambientales agregados, utilizando gráficas para cada enfermedad o síndrome.

Dentro de las alteraciones genéticas, está por ej. El Sx de Turner, que se debe investigar en toda mujer con talla baja, en México su talla blanco en 137 cm. En Alemania y Dinamarca 148.

IV Displasias óseas:

Si bien algunas displasias óseas pueden presentar un patrón de crecimiento intrínseco, la mayoría cursan con velocidad de crecimiento baja.

PATRÓN RETARDADO DE CRECIMIENTO

Se caracteriza por una edad ósea retrasada con respecto a la cronológica y una velocidad de crecimiento normal.

La velocidad de maduración es menor a la observada. Presentarán su pubertad y alcanzarán una estatura final entre uno y tres años después de lo que habitualmente sucede en la población general. Los niños tienen proporciones corporales normales. Se deben descartar enfermedades orgánicas y factores nutricionales adversos.

I. Retraso constitucional del crecimiento:

El paciente no presenta patología actual, ni antecedentes patológicos de ningún tipo y a ninguna edad, y existen AHF de maduración lenta. Usualmente la velocidad de crecimiento fue normal hasta los 18 a 24 meses, lenta desde ese momento hasta los 3 ó 4 años, hay que descartar una disfunción en la secreción de hormona del crecimiento o enfermedades orgánicas hereditarias.

II. Alteraciones nutricionales:

Cualquier alteración que cause disminución del aporte o la utilización inadecuada de nutrientes, repercutirá de manera negativa en la capacidad de crecimiento. Cuando el aporte nutricional es inadecuado, la velocidad de crecimiento disminuye pero no se detiene, a menos que ocasione una reacción catabólica.

Los procesos que aumentan los requerimientos nutricionales, por sí mismos no producen detención del crecimiento, a menos que el aporte nutricional sea inadecuado.

Las alteraciones nutricionales tienen un origen multifactorial e involucran uno o más de los siguientes eventos: falta de aporte, infecciones e infestaciones del tubo digestivo, deficiencias enzimáticas enterales, procesos inflamatorios intestinales (ej. Crohn), ERGE, gastritis, hernia hiatal, enfermedades neuromusculares (PCI, enf. degenerativas), aumento de los requerimientos (infección, inflamación, enfermedades crónicas), enfermedades renales con pérdida de nutrientes por defectos de reabsorción o secreción, pérdida de nutrientes como en quemaduras extensas, fístulas enterales, Qx, anemia con valores por debajo de 10 mg/dL, disminuye el aporte de O₂, cardiopatías y vasculopatías, neumopatías.

PATRÓN ATENUADO DE CRECIMIENTO

Caracterizado por una edad ósea retrasada con respecto a la cronológica y una velocidad de crecimiento baja.

Todos son portadores de patología.

Si el paciente presenta proporciones corporales armónicas las causas más frecuentes son enfermedades crónicas con afección sistemática severa, enfermedades que afecten al sistema de la hormona del crecimiento, exceso de glucocorticoides e hipogonadismo y si existe disamonia debe pensarse en displasias óseas, raquitismos e hipotiroidismo.

Desde el punto de vista nutricional, estos pacientes presentan un déficit severo y crónico.

I Enfermedades orgánicas.

Cualquier enfermedad que tenga una intensidad de moderada a severa, sea crónica y que tenga repercusión funcional multisistémica es capaz de limitar el crecimiento ocasionando un patrón atenuado, los más frecuentes son: desnutrición primaria crónica, alteraciones enzimáticas y digestivas, alteraciones renales.

ALTERACIONES EN EL SISTEMA DE LA HORMONA DEL CRECIMIENTO

La deficiencia de GH se manifiesta a partir de los 12 a 18 meses de edad, puede deberse a una de las siguientes causas: deficiencia idiopática, deficiencia genética de la hormona de crecimiento, deficiencia orgánica de GH con alteraciones en la producción tanto de la hormona como de sus factores liberadores, resistencia a la hormona del crecimiento.

HIPOTIROIDISMO

La mayoría se diagnostican por retraso psicomotor y características clínicas sugestivas y presentes en los primeros meses de vida.

DISPLASIAS ÓSEAS

En la mayoría de las displasias óseas se identifican desde el nacimiento, ya que causan un déficit importante en la estatura y desproporción corporal.

OTROS FACTORES DEL CRECIMIENTO

MEDICAMENTOS. Antihistamínicos, antiserotonérgicos y barbitúricos, hidantoínas, glucocorticoides, antineoplásicos.

CONDICIONES SOCIO-AMBIENTALES

LABORATORIO Y GABINETE:

Es necesario también realizar:

BH, QS, ES, gasometría venosa, EGO, CPS, química de heces, pruebas de función tiroidea, Rx AP y lateral de cráneo, serie ósea, cariotipo, cultivos orgánicos, pruebas para valorar el sistema de la GH.

REFERENCIAS

- Instituto Nacional de Pediatría. *Pediatría Médica*. Ed. Trillas. 1ª Ed., México 1993.
- Grupo Mexicano de Consenso en Endocrinología. *Enfoque diagnóstico del crecimiento normal y de sus alteraciones*. Academia Mexicana de Pediatría, México 1997.
- Mc Millan et al. *Oski's Pediatrics*. Lippincott Williams and Wilkins, 3rd Edition, EUA 1999.