

---

## Hipocrecimiento. Consideraciones generales

### *Hypogrowth. General considerations*

---

U. Flores<sup>1</sup>, M. Chueca<sup>2</sup>, M. Oyarzábal<sup>2</sup>

---

#### RESUMEN

El crecimiento es un indicador fundamental del estado de salud del niño. Muchas patologías que ocurren durante la infancia pueden incidir en el mismo y afectar a la talla final de forma evidente.

La evolución y seguimiento periódico de la talla y el peso es un control obligado por los pediatras, debiéndose detectar alteraciones tempranas que puedan corresponder a patologías responsables y posibilitar un correcto diagnóstico y tratamiento precoz.

El tiempo del crecimiento en la vida de una persona no es largo, y de ello se deriva la importancia de un seguimiento cuidadoso del mismo.

En este trabajo se revisarán los factores que interaccionan en el crecimiento, la metodología a seguir en la consulta de atención primaria para establecer un diagnóstico y el seguimiento ante la talla baja. Se incluye la clasificación del hipocrecimiento que permite diferenciar la talla baja denominada idiopática de la patológica.

**Palabras clave.** Talla baja. Valoración del crecimiento. Metodología diagnóstica. Clasificación del hipocrecimiento.

#### SUMMARY

Growth is a basic indicator of the state of health of a child. Many pathologies that occur during childhood can have an incidence and affect final height in an evident way.

The evolution and periodic follow up of the health of height and weight is a compulsory control for paediatricians, who must detect early alterations that might correspond to responsible pathologies and make possible a correct diagnosis and treatment as early as possible.

The time of growth in the life of a person is not long, and the importance of a careful follow up derives from this.

In this paper we review the factors that interact in growth, the methodology to follow in primary health consultation in order to establish a diagnosis, and the follow up when dealing with a low height. We include the classification of growth retardation that makes it possible to differentiate the low height denominated idiopathic from the pathological.

**Key words.** Low height. Evaluation of growth. Diagnostic methodology. Classification of growth retardation.

ANALES Sis San Navarra 2002; 25 (Supl. 2): 131-143.

1. Pediatría. Centro de Salud. Noáin (Navarra).
2. Servicio de Pediatría. Hospital Virgen del Camino. Pamplona.

#### Correspondencia:

Uxúa Flores  
Centro de Salud  
31110 Noáin  
E-mail: ufllorese@cfnavarra.es

## INTRODUCCIÓN

La supervisión del crecimiento en los niños y adolescentes es un hecho habitual en las consultas pediátricas de atención primaria.

Para valorar si el crecimiento de un niño es el adecuado se realiza seguimiento antropométrico de forma seriada, estando incluidas dichas valoraciones en los controles de salud establecidos en el programa de atención al niño y al adolescente.

Ello pretende detectar tan pronto como sea posible, cuándo se produce una alteración en el crecimiento, si existe causa responsable y si ésta debe ser tratada. Pero, no siempre es fácil diferenciar un crecimiento normal del que no lo es.

Según las características del hipocrecimiento tendremos que decidir si debemos tomar una conducta expectante y dejar un tiempo para realizar una nueva valoración o si, por el contrario, conviene solicitar exámenes complementarios o incluso derivar directamente a la consulta de endocrinología pediátrica para estudios más complejos.

El objetivo de este trabajo es revisar los criterios de actuación frente a los retrasos de crecimiento que podemos encontrar en nuestra labor diaria. Se hace un breve repaso de las características del crecimiento y de la valoración del mismo, así como de la clasificación del hipocrecimiento.

## FISIOLOGÍA DEL CRECIMIENTO

La fisiología del crecimiento es un fenómeno biológico complejo a través del cual los seres vivos, al mismo tiempo que incrementan su masa, maduran morfológicamente y adquieren progresivamente su capacidad funcional<sup>1</sup>. Se trata de un proceso en el que el ritmo madurativo y el tamaño y forma finales del organismo son el resultado de una interacción compleja y continuada entre genes y ambiente, que en el ser humano se inicia con la fecundación y termina al final de la adolescencia, cuando se sueldan los cartílagos del crecimiento.

El componente genético es fundamental, pero hay otros factores endógenos y exógenos que repercuten favorable o desfavorablemente sobre el crecimiento.

Según su forma de actuar o modular podemos agruparlos de la siguiente manera<sup>2</sup>:

- **Factores determinantes:** son los genéticos. Es el potencial de crecimiento transmitido a través de los genes heredados de los padres mediante un mecanismo poligénico y se encuentran en todos los cromosomas. Determinan no sólo la talla definitiva, sino también el tiempo y la forma en que la alcanza, y con especial relevancia en la fase puberal.
- **Factores permisivos:** permiten que la información genética se exprese adecuadamente y se alcance la talla determinada genéticamente. Entre ellos destaca por su importancia el aporte de oxígeno y nutrientes y la normalidad de todas las estructuras que intervienen en el proceso de digestión-absorción y metabolismo. Además de la nutrición, también afectan al crecimiento el estado socioeconómico, los factores climáticos, culturales y la situación afectiva.
- **Factores reguladores:** son los encargados de convertir las instrucciones codificadas en los genes, en el fenotipo del individuo adulto, de acuerdo con las posibilidades del ambiente y del conjunto de factores permisivos. El mecanismo de acción es la inducción o represión de la síntesis y secreción de enzimas, hormonas o proteínas estructurales. Las hormonas más directamente implicadas son la hormona de crecimiento hipofisaria (GH) y los factores de crecimiento sobre todo IGF-1, las hormonas tiroideas, el cortisol, los andrógenos suprarrenales, la testosterona, los estrógenos, los metabolitos activos de la vitamina D y la insulina.
- **Factores realizadores:** también denominados órganos efectores, son los órganos diana de los demás factores del crecimiento. Son fundamentalmente el esqueleto óseo y el cartílago de crecimiento.

La regulación va a ser diferente según en qué momento de la vida se encuentre.

## Crecimiento intrauterino

Es la etapa fundamental de la vida ya que una afectación en este tiempo puede condicionar todo el crecimiento futuro.

Comprende dos períodos: el embriogénico y el fetal<sup>3</sup>.

Durante el período embriogénico se forman los diferentes órganos del feto y se extiende hasta la duodécima semana de vida intrauterina. Se caracteriza por un incremento en el número de células (crece casi exclusivamente por hiperplasia).

En el período fetal hay una fase intermedia de hiperplasia e hipertrofia, con aumento del tamaño celular y disminución del índice mitótico. La curva de crecimiento se caracteriza por un aumento progresivo de la velocidad de crecimiento en longitud, que alcanza su máximo en la semana 18, mientras que el incremento máximo de peso tiene lugar hacia la semana 34<sup>4</sup>.

El crecimiento fetal depende de una interacción óptima entre factores:

- Fetales (capacidad del feto para utilizar los nutrientes que recibe). El más importante es la provisión genética del feto. La insulina y los factores de crecimiento tipo insulina tienen una función importante en esta fase.
- Placentarios. La placenta va a ser el modulador de los factores que van a determinar el grado de desarrollo fetal: aporta nutrientes y oxígeno, regula la difusión en la circulación materna de los productos del metabolismo fetal, actúa como órgano endocrino produciendo hormonas (lactógeno placentario), factores de crecimiento (IGF I, IGF II, EGF, FGF,...), neuropéptidos y citocinas.
- Maternos. Lógicamente la madre es el centro natural y fuente de los principios inmediatos y oxígeno imprescindibles para el correcto crecimiento fetal. La afectación vascular materna, condicionando una disminución del flujo útero-placentario puede ocasionar hasta un 25-30% de los casos de retraso del crecimiento intrauterino.

### Crecimiento postnatal

Después del nacimiento la velocidad de crecimiento y el avance madurativo tampoco siguen de forma uniforme. Se pueden diferenciar 3 períodos:

#### 1. Primera infancia

Comprende los 2 primeros años de vida, siendo el crecimiento rápido. Se sustituye el mecanismo de regulación paracrino-autocrino del período fetal por la regulación endocrina, en la cual la hormona de crecimiento hipofisaria pasa a ocupar un papel destacado a partir del 6<sup>o</sup> mes.

El patrón de crecimiento, que estaba condicionado por el fenotipo materno, se sitúa en el canal correspondiente condicionado por el factor genético.

Hay aumento de la grasa corporal y modificación de las proporciones corporales con aumento progresivo del segmento inferior, debido al crecimiento rápido de los miembros.

#### 2. Período de crecimiento estable

Comprende desde los 3 años hasta el comienzo del estirón puberal. Es un período de crecimiento lento y uniforme. La talla aumenta aproximadamente de 5 a 7 cm/año y el aumento de peso es de alrededor de 2,5 kg por año. Antes del comienzo de la pubertad, se observa una pequeña deceleración del crecimiento lineal, importante de tener en cuenta a nivel práctico.

#### 3. Pubertad y adolescencia

La pubertad se caracteriza por importantes cambios somáticos y emocionales que coinciden con el proceso de maduración sexual<sup>5</sup>. Queda matizada por un reajuste del equilibrio endocrino que termina con la aparición de los ciclos menstruales en la niña y la espermatogénesis en el varón, y que implica:

- Aceleración del crecimiento hasta alcanzar la talla adulta.
- Aparición de caracteres sexuales secundarios.
- Crecimiento y maduración de las gónadas y aparato genital.
- Cambios psicosociales que conducen a la adquisición de la personalidad, equilibrio psicológico y emocional del adulto<sup>6</sup>.

## METODOLOGIA DIAGNÓSTICA EN EL HIPOCRECIMIENTO

### Historia clínica

Hay que hacer una anamnesis personal y familiar exhaustiva a fin de descartar toda incidencia referente al crecimiento. La recogida de datos debe ser detallada, haciendo constar<sup>7</sup>:

- Tallas de los padres, así como de los abuelos y los hermanos. Los padres y los hermanos deben ser medidos por el pediatra y no se aceptarán si los datos son referidos por la familia.

El conocer y medir la talla familiar es útil para valorar si existe correlación de la talla del niño con respecto a la de su familia. Para ello puede emplearse la gráfica de Tanner (entre los 2 y 9 años)<sup>8</sup> y la estimación de la talla diana o genética<sup>9</sup>.

Talla diana de niño = (talla del padre + talla de la madre + 13) / 2

Talla diana de niña = (talla del padre + talla de la madre - 13) / 2

- Cronología de la pubertad en familiares. Es especialmente interesante en los casos de retraso constitucional del crecimiento y desarrollo, y en la pubertad adelantada, conocer la fecha de la menarquia en las mujeres.
- Enfermedades hereditarias. Es preciso valorar la posibilidad de enfermedades transmisibles genéticamente (déficits genéticos de hormona del crecimiento, osteocondrodisplasias, etc.), y confeccionar el árbol genealógico.
- Antecedentes gestacionales. Muchas anomalías en el embarazo pueden influir en el tamaño del recién nacido y condicionar su evolución futura: la duración del mismo, el número de fetos de una misma gestación, las enfermedades maternas que afectan a la nutrición del feto, y la evolución del crecimiento intrauterino. Alrededor del 80% de los recién nacidos con retraso de crecimiento intrauterino presentan una aceleración de su crecimiento durante los 2 primeros años de vida, permitiendo recuperar el retraso prenatal y seguir después patrones normales de creci-

miento, pero en el resto no se produce esa aceleración, prosiguiendo su crecimiento a un ritmo bajo y alcanzando una talla adulta por debajo de sus potenciales genéticos, ya que, además, presentan un brote puberal menor que los niños de su edad.

- Antecedentes del parto. Son de interés datos como la asfixia perinatal o las presentaciones podálicas que pueden ser causa de lesiones del eje hipotálamo-hipófisis y originar déficits hormonales, sobre todo de HGH, con la consiguiente repercusión sobre el crecimiento.
- Peso y longitud del niño al nacer y patrón de crecimiento posterior. Es muy importante tener en cuenta la primera medición que se realiza en el centro de salud a los 15 días de vida.

Se incluirán también los datos madurativos como erupción dentaria, aparición de caracteres sexuales secundarios, etc., según la edad.

- Alimentación. Es conveniente realizar una encuesta alimentaria completa para estimar la ingesta de nutrientes y la tolerancia digestiva. Investigar si el inicio del retraso pudo tener relación con la introducción de algún alimento tipo gluten, o con períodos de anorexia o trastornos digestivos.
- Enfermedades padecidas y tratamientos previos. Recoger información sobre la existencia de patología previa que haya podido alterar el patrón de crecimiento: enfermedades agudas graves; enfermedades leves pero recurrentes; enfermedades crónicas (nefropatías, alteraciones respiratorias, cardiovasculares); accidentes (traumatismos craneo-encefálico grave); indagar sobre tratamientos recibidos (anabolizantes hormonales, radioterapia craneo-espinal, corticoterapia).
- Actividad del niño y valoración de apetito, energía y bienestar. Es clara la importancia de una correcta alimentación y nutrición para lograr un adecuado crecimiento y desarrollo, así como disponer de un nivel sanitario y económico suficientes que le permitan preve-

nir y tratar adecuadamente las enfermedades más frecuentes de la infancia.

- Historia social. La familia constituye el núcleo esencial en el que el niño recibe la atención, cuidados y afectos necesarios para que su crecimiento y desarrollo sean normales. Es importante conocer el perfil psicológico y emocional de los padres y detectar si existe privación afectiva manifiesta o encubierta (excesivo trabajo materno, determinados hábitos familiares, excesiva dedicación a la TV, conflictos, separación...)<sup>10</sup>.

### Examen físico

Incluye exploración pediátrica completa, comenzando por una inspección general para percatarse del estado de higiene, presencia de hematomas o cicatrices que puedan hacer sospechar la posibilidad de una atención deficiente, malos tratos, etc., que orientaría hacia un diagnóstico de hipocrecimiento por deprivación afectiva.

Considerar el estado de nutrición y la presencia de signos carenciales (craneotabes, color y aspecto de las mucosas, fragilidad de uñas y cabello, etc.).

Observación del fenotipo. Búsqueda de signos de dismorfogénesis, aunque sean pequeñas anomalías en cara, orejas, manos y pies, que puedan orientar a veces a un síndrome concreto (Síndrome de Turner, Síndrome de Noonan, Síndrome de Silver Russell). La presencia de anomalías en la línea media, como paladar hendido, labio leporino o incisivo central único, hacen sospechar la existencia de un hipopituitarismo<sup>11</sup>.

#### *Valorar el estado madurativo*

En el lactante y niño pequeño tendremos en cuenta el tamaño y cierre de las fontanelas así como el desarrollo de la dentición.

En el niño mayor y en el adolescente se realizará una estimación del desarrollo puberal, valorando desarrollo genital en el varón, desarrollo mamario en la mujer y desarrollo del vello pubiano en ambos (expresados en estadios del 1 al 5 de Tanner).

El tamaño testicular, que en los adultos alcanza un volumen de 15-20 ml, se calcula comparando, por palpación, con el orquímetro de Prader:

- Volúmenes de 1 a 3 ml son característicos del período prepuberal.
- Volúmenes de 1 a 4 ml señalan el inicio de la pubertad.
- Volúmenes de 10 a 12 ml indican pubertad media.

El primer signo puberal en los varones suele ser el crecimiento testicular y de la bolsa escrotal, que se enrojece y adquiere una mayor rugosidad. El vello pubiano suele aparecer unos 6 meses después.

En las niñas primeramente aparece el botón mamario, aunque en un tercio de los casos puede ir precedido de la aparición de vello pubiano.

El estirón de la pubertad en los varones se inicia en el estadio III, coincidiendo con el crecimiento en longitud del pene, alcanzándose el pico de máxima velocidad de crecimiento durante el estadio IV ( $10,5 \pm 2$  cm).

En las mujeres, el estirón puberal se inicia precozmente, en el estadio II, coincidiendo con la aparición del botón mamario y alcanzando el pico de máximo crecimiento en el estadio III (velocidad de crecimiento de  $9 \pm 2$  cm).

Durante los 3 años de máximo crecimiento en la adolescencia se produce un incremento medio de talla de 20-23 cm en los varones y de alrededor de 15-20 cm en las mujeres.

La menarquia se produce unos 2 años después del inicio puberal cuando el estirón puberal está prácticamente finalizado, siendo el crecimiento postmenarquia muy variable, entre 4 y 11 cm, con una media de 7 cm.

### Valoración auxológica

La auxología es la disciplina que estudia el crecimiento y desarrollo. Distintos parámetros físico, bioquímicos, antropométricos y clínicos se utilizan para analizar la evolución de diferentes aspectos puntuales de ambos fenómenos, como son, entre otros: el crecimiento longitudi-

nal, la maduración, la composición corporal o el estado nutricional<sup>12</sup>.

### **Antropometría**

Los parámetros antropométricos son los indicadores de crecimiento más importantes en la práctica clínica. Se utilizan los percentiles o la desviación estándar, considerándose normal si está situado entre los percentiles 3 y 97, o entre  $\pm 2$  desviaciones estándar.

En nuestro medio utilizamos las curvas y tablas de crecimiento de M. Hernández "Fundación Orbegozo" de Bilbao<sup>13</sup>, o las del Centro "Andrea Prader" de Zaragoza, igualmente aconsejables para nuestra población.

#### **Medición de las dimensiones corporales**

- Longitud y talla: Los niños, desde el nacimiento hasta los 2 años deben medirse en decúbito supino (longitud), a ser posible en una mesa de medida infantil (infantómetro).

En los mayores de 2 años, si se puede se utilizará un estadiómetro, colocando al niño descalzo en bipedestación con los talones, nalgas y espalda en contacto con la tabla y la cabeza con el plano de Frankfurt (plano imaginario que pasa por el suelo de la órbita y el margen superior del orificio auditivo externo).

Al ser el crecimiento un proceso dinámico, una medición aislada no tiene valor, ya que sólo determina la altura en ese momento. Lo que nos aporta más información es el aumento de talla en un tiempo transcurrido, normalmente en 6-12 meses.

Se seguirá esta evolución de la talla en la curva de velocidad de crecimiento que recoge el valor absoluto de los incrementos en intervalos fijos de tiempo, expresándose en cm/año.

La normalidad en cuanto a la velocidad de crecimiento se sitúa entre los percentiles 25 y 75 de las tablas de referencia.

- Segmentos corporales: determinan las proporciones corporales y son relevantes en hipocrecimientos disarmónicos

(displasias óseas). Las medidas más utilizadas son:

- Segmento superior en menores de 2 años: distancia vértex-coccix.
- Segmento superior en mayores de 2 años: talla sentado.
- Segmento inferior: distancia pubis-suelo o diferencia talla-segmento superior.
- Envergadura o braza: distancia entre las falanges distales de los dedos medios de ambas manos con los brazos extendidos horizontalmente.
- Perímetro cefálico: representa la máxima circunferencia de la cabeza que pasa habitualmente por la glabella (punto medio más saliente del frontal situado entre las cejas) y la parte más prominente del occipital. Se mide con cinta métrica inextensible. Es un dato muy útil en el primer año de vida para valorar situaciones patológicas como microcefalia o macrocefalia. En el recién nacido es de 34-35 cm aumentando 1,5 cm por mes en el primer trimestre y 0,5 en el segundo.
- Perímetro braquial: es un parámetro nutricional muy importante para valorar el tejido muscular y el área grasa, pero tiene el inconveniente de estar mal estandarizado. Se mide en un punto equidistante entre el acromion y el olécranon.
- Perímetro torácico: en el recién nacido es de 32-34 cm; a los 5 años mide aproximadamente 55 cm y en el adulto de 85 a 90 cm. Está afectado generalmente en displasias torácicas, síndrome de Turner y enfermedades generales. Se mide a escala mamilar y en semi-inspiración.

#### **Grado de nutrición y composición corporal**

- Medida del peso: es un buen indicador del estado de nutrición, pero debe ser interpretado con otros parámetros, en particular con la talla.

El recién nacido aumenta desde el 10<sup>o</sup> día un promedio de 20 g/día durante los 5 primeros meses y 15 g/día hasta el

final del primer año. Del 3-5º año la ganancia de peso es de 2 kg por año.

Durante los años escolares hasta llegar a la pubertad, desde los 10 años en niñas y de los 12-15 años en niños, aumentan de 3 a 3,5 kg al año.

La relación entre peso y talla permite diferenciar los cuadros de malnutrición aguda, que afectan preferentemente al peso sin modificar la talla, de los hipocrecimientos nutricionales, en los que se alteran ambos parámetros.

En adolescentes se utiliza :

- el índice de masa corporal o índice de Quetelet =  $\text{Peso (kg)} / \text{Talla}^2 \text{ (m)}$
- el porcentaje de peso ideal =  $\text{Peso (kg)} / \text{Peso ideal (P50)} \text{ para la talla } \times 100$

En los RN se utiliza más el índice ponderal =  $\text{Peso (kg)} / \text{Talla}^3 \text{ (m)}$

En los lactantes el índice nutricional que compara el Peso / Talla con la relación Peso / Talla medios para edad y sexo.  $\text{IN} = \text{Peso} / \text{Talla} / \text{Peso Pc } 50 / \text{Talla Pc} 50 \times 100$ .

IN inferior a 90% indica malnutrición; 95% indica los valores normales y > 120% denota obesidad.

- Pliegues cutáneos: permite estimar con bastante aproximación la cantidad y distribución del tejido adiposo. La medida del pliegue subescapular y tricípital suelen ser suficientes.

#### ***Evaluación de la maduración ósea y pronóstico de talla final***

La maduración ósea se conoce como edad ósea y expresa el nivel de maduración de los huesos (la transformación de tejido cartilaginoso en hueso) de una región determinada.

La técnica más utilizada es la radiografía de la mano izquierda dada su fácil accesibilidad, escasa radiación y la existencia de un amplio número de huesos en una pequeña zona corporal. Es muy útil para diferenciar entre retraso de talla de origen familiar (edad ósea similar a la cronológica), retraso constitucional del crecimiento y desarrollo (edad ósea inferior a la cronológica) pero no tan valorable en el déficit

de GH (edad ósea también inferior a edad cronológica).

Para calcular la predicción de talla final el método más conocido y útil es el de Bayley-Pinneau (BP)<sup>14</sup> que se basa en el porcentaje de la talla adulta que se ha alcanzado a una determinada edad ósea.

#### ***Correlación de la talla con la talla parental y talla diana***

La correlación de la talla del niño con la de sus padres es un aspecto muy importante en la valoración del niño con baja talla. Nos ayuda a distinguir a aquellos pacientes que son pequeños pero con una talla acorde con la talla familiar de aquellos que son pequeños para su propio potencial de crecimiento.

Utilizaremos las gráficas de correlación (Tanner y col)<sup>8</sup> que establecen la relación existente entre la talla del niño para la edad y la talla media de los padres. Sólo son aplicables entre los 2-9 años que es cuando la correlación entre la talla del niño y la de sus progenitores es máxima pero, sobre todo, porque no incluye el factor pubertad.

La talla diana TH (*Target Height*) es la talla esperada para los hijos de una pareja determinada, asumiendo un proceso normal de herencia y unos efectos ambientales sobre el crecimiento similares en ambas generaciones.

El interés radica en compararla con la predicción que hemos hecho de la talla del niño. Si ésta se encuentra entre  $\pm 5$  cm de la talla diana, lo más probable es que no exista ningún problema de crecimiento; por el contrario, si la diferencia es mayor de 5 cm y sobre todo si es > 10 cm, las posibilidades de que exista una causa patológica responsable de la alteración del crecimiento aumentan.

### **ESTUDIOS ANALÍTICOS Y DE IMAGEN EN LOS DÉFICITS DE CRECIMIENTO**

Se iniciarán las pruebas complementarias en aquellos niños que, tras la evaluación clínica lo precisen para poder establecer un diagnóstico etiopatogénico<sup>15</sup>.

La realización de un perfil analítico general para despistaje de enfermedades crónicas y/o silentes, que pudieran pasar desapercibidas, incluye:

- Hemograma y velocidad de sedimentación globular.
- Glucosa, urea, creatinina, proteínas totales, calcio, fósforo, fosfatasa alcalina.
- Sideremia, ferritina.
- Gasometría.
- Análisis de orina, urocultivo.
- Análisis de heces (grasa, sangre, parásitos incluida *Giardia lamblia*).
- Anticuerpos antigliadina y antiendomiosio para descartar enfermedad celíaca.
- Hormonas tiroideas (TSH, FT<sub>4</sub>) ante la mínima sospecha de hipotiroidismo.
- Cribaje del déficit de GH: GH, IGF-I, IGF-BP<sub>3</sub> para el estudio de hormona y factores de crecimiento.

El estudio de GH no está indicado en todos los niños con hipocrecimiento, sólo en aquellos que tienen una clínica y una auxología compatibles.

Un niño que mantiene una velocidad de crecimiento normal, incluso aunque su talla sea baja, en principio no requiere que se estudie la secreción de GH.

Por el contrario, sí que debería ser estudiada en pacientes con un contexto clínico compatible (baja talla, velocidad de crecimiento disminuida, edad ósea retrasada); también debería ser estudiada en niños con evidencia de lesión craneal (tumores, irradiación) cuando su velocidad de crecimiento se enlentece, independientemente de que la talla sea normal, baja o incluso alta<sup>6</sup>.

### **Valoración del eje de la HGH**

Las técnicas actuales permiten analizar los niveles de HGH y factores de crecimiento, así como las proteínas transportadoras.

#### **Cuantificación de la GH**

La secreción de GH se realiza de forma pulsátil y sus niveles circulantes son indetectables durante muchas horas. Los estí-

mulos fisiológicos y farmacológicos para estudiar la secreción de GH (estímulos fisiológicos: sueño, ejercicio; estímulos farmacológicos: hipoglucemia inducida por insulina, glucagón, arginina, L-dopa, clonidina, GHRH) son muy diversos, variando su valor predictivo.

Hay que tener en cuenta que cualquier niño normal puede no responder a una prueba de estímulo determinada, por lo que la ausencia de respuesta a una prueba de estimulación de GH debe confirmarse con una segunda prueba con distinto estímulo. El valor de 10 ng/ml como normal, no deja además de ser un valor arbitrario y también en función de la técnica de laboratorio.

#### **Valoración indirecta de la secreción/acción de la GH**

Los niveles de IGF-I son dependientes de las concentraciones de GH y se mantienen estables en la circulación debido a su unión a proteínas transportadoras específicas (IGF-BPs)

En los pacientes con una evidente deficiencia o resistencia a la GH los valores de IGF-I e IGF-BP<sub>3</sub> serán bajos en el 100% de los casos. Por el contrario, en los pacientes con formas de deficiencia o resistencia parcial, leve o moderada, las pruebas diagnósticas (test de estimulación de GH, IGF-I, IGF-BP) carecen de la suficiente especificidad, por lo que el diagnóstico de deficiencia de GH se establece en función de la asociación de unas pruebas diagnósticas de secreción y acción de la GH alteradas y siempre en un contexto clínico compatible, que es fundamental en el diagnóstico de estos niños.

En el caso de insuficiencia de HGH se deberá completar el estudio con RNM y análisis de función adenohipofisaria completa.

Las determinaciones basales de IGF-I, IGF-BP-3 y asegurar que la función tiroidea es normal (T<sub>4</sub> libre y TSH plasmática) pueden ser suficientes para observar y controlar durante un tiempo adecuado la velocidad de crecimiento:



Edad ósea correspondiente a la edad cronológica.

Pubertad normal.

Exploración física normal.

Talla adulta baja (entre los percentiles materno y paterno  $\pm$  10 cm).

Pruebas hormonales normales.

### ***Retraso constitucional del crecimiento y de la pubertad***

Son niños con crecimiento por debajo del rango genético en la época pre-puberal y con inicio de pubertad retrasado.

Talla normal al nacimiento.

Antecedentes familiares de menarquia tardía en la madre o de estirón tardío en el padre. No está aclarado su origen pero se interpreta como una cronopatía, probablemente multifactorial.

Crecimiento normal en los primeros años de vida. Posteriormente sufre retraso, que recupera tras la pubertad.

Edad ósea retrasada (equivalente a la edad-talla y desarrollo puberal).

La pubertad se retrasa después de los 14 años en las mujeres y de los 16 en los varones.

Exploración física normal. Con frecuencia hay un relativo acortamiento del segmento corporal superior.

Talla final y desarrollo sexual normales.

### ***Combinación de talla baja familiar y retraso constitucional del crecimiento***

Es frecuente la asociación de talla baja familiar y el retraso constitucional de crecimiento y desarrollo<sup>18</sup>.

## **Hipocrecimientos patológicos**

### ***Talla baja desproporcionada***

Por alteración de los factores realizadores.

- Displasias esqueléticas

Son alteraciones primarias del hueso y cartilago. Algunas se manifiestan al nacimiento y otras más tardíamente. Pueden ser disostosis u osteocondrodisplasias y su expresión puede ser en

ocasiones muy pobre. La más llamativa es la acondroplasia.

Displasias óseas minor: con expresión leve.

- Enfermedades metabólicas de los huesos  
Mucopolisacaridosis.
- Raquitismo y raquitismo hipofosfatémico

### ***Talla baja proporcionada***

- Retraso de crecimiento intrauterino

Son niños con peso y talla al nacer menores para su edad gestacional. Tras el nacimiento puede haber un crecimiento compensatorio durante los primeros 9 meses de vida extrauterina; sin embargo, un pequeño porcentaje, el 8% según Karlberg<sup>19</sup>, es incapaz de conseguir una talla superior a -2 DS, de manera que el 22% de la talla baja adulta serán casos de retraso de crecimiento intrauterino.

Las causas que pueden originar un retraso de crecimiento intrauterino son:

- Factores maternos: talla baja, primípara, gran múltipara, peso bajo antes de la gestación, malnutrición, cardiopatía, etc.
- Factores placentarios: preeclampsia, diabetes gestacional, tabaquismo, alcoholismo, arteria umbilical única.
- Factores fetales: infecciones, teratógenos, gestación múltiple, síndromes dismórficos, desórdenes cromosómicos como el Síndrome de Down (trisomía 21) o el Síndrome de Turner (45,X).

### ***Talla baja proporcionada de aparición posterior al nacimiento***

- Malnutrición
- Enfermedades crónicas: gastrointestinales, síndromes de malabsorción, sobre todo celiacía, hepatopatías, enfermedades renales (acidosis tubular renal, insuficiencia renal crónica), hematológicas (hemoglobinopatías: anemia falciforme, talasemia), cardiopulmonares (cardiopatías congénitas,

asma, fibrosis quística), enfermedad infecciosa crónica, SIDA, etc.

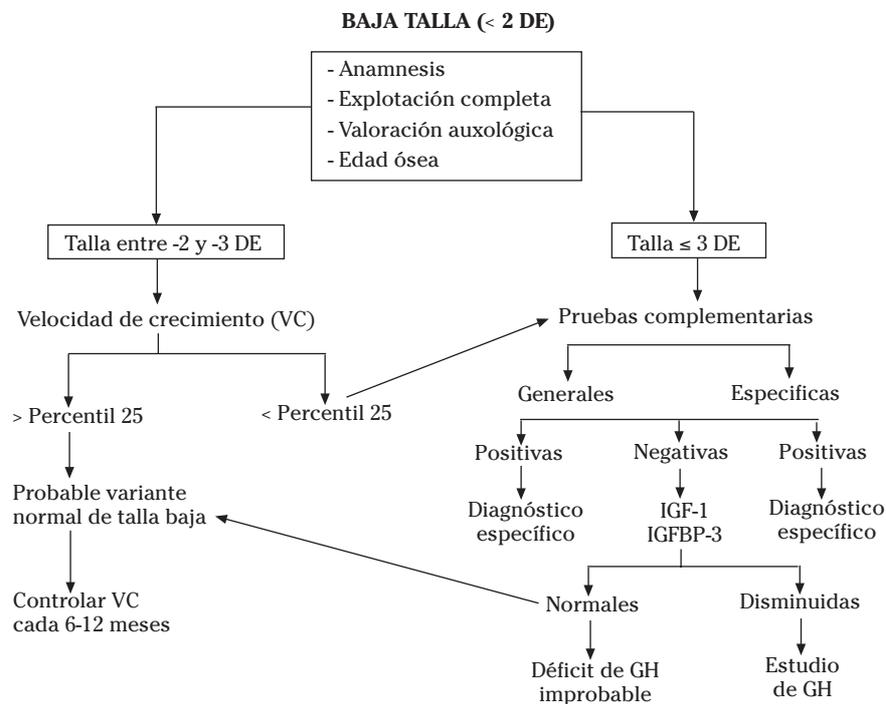
- Yatrogenia: anorexia debida a quimioterapia de tumores, metilfenidato, corticoides.
- Carencias afectivas (enanismo psicossocial).
- Endocrinopatías:
  - Hipotiroidismo.
  - Pubertad precoz.
  - Diabetes mellitus.
- Déficit de GH o de sus mediadores: ausencia o deficiencia en la síntesis de GH por anomalías relacionadas con el gen codificador de la misma (gen GH deletado o mutado), o de los otros factores que hacen posible su liberación (GRF o GHRH) o su síntesis (Pit 1 y Prophet Pit1). La frecuencia del déficit de GH se estima en 1/5.000 a 10.000 recién nacidos<sup>20</sup>.

El algoritmo de actuación a seguir ante la baja talla se indica en la figura 2.

**CONSIDERACIONES FINALES**

Para hacer una buena valoración de la talla baja infantil es necesario:

- Recoger bien la talla, peso y tallas familiares en condiciones adecuadas, y referirlas a estándares propios.
- Conocer la talla de RN y valorar sobre todo la existencia de retraso de crecimiento intrauterino para peso y talla.
- Valorar la velocidad de crecimiento. Si la velocidad de crecimiento es menor del P25, investigar causa y controlar la velocidad cada 6 meses. Si persiste esta disminución, independientemente del percentil de talla, enviar a consulta especializada.
- Establecer una vigilancia estricta en la pubertad.



**Figura 2.** Algoritmo a seguir ante la baja talla.

- Conocer el componente genético ya que es el más fuerte en la talla, pero no olvidar: nutrición, factores afectivos y pensar siempre en hipotiroidismo (a veces subclínico), descartar enfermedad celíaca oligosintomática, y Síndrome de Turner en mujeres (por su frecuencia elevada).
- Hacer un seguimiento en atención primaria con valoración del crecimiento cada 6 meses en los niños con talla entre P3-P10 si existe baja talla familiar o RCCD (por antecedentes familiares, velocidad de crecimiento normal).
- Valorar sin demora en consulta especializada (previa realización de analítica general en atención primaria y enfocar si se puede el problema) a los niños con talla < P3 y < P3 para la talla familiar, ya que probablemente tengan algún trastorno.
- Valorar en consulta especializada los niños con una talla proyectada < TH y los que tengan una edad ósea retrasada o adelantada ( $\pm$  1-2 años).
- Valorar en niñas la talla al inicio de la pubertad prestando especial atención a las que inicien la pubertad entre los 8-10 años, y que durante su infancia hayan ido por el P3-10-25 y antecedentes de baja talla fetal y menarquia precoz en la madre.
- Valorar a los niños que a los 14 años no hayan iniciado un desarrollo puberal (Diagnóstico diferencial: RCCD y hipogonadismo).
- Identificar tan pronto como sea posible a aquellos que se beneficiarán del tratamiento.
- Explicar el pronóstico a aquellos que no necesitan tratamiento.
- Dar consejos prácticos a aquellos que son muy bajos y no pueden ser tratados (apoyo psicológico, ayudar al paciente a desarrollar la práctica de actividades deportivas, de aprendizaje, sociales etc., que le satisfagan).

## BIBLIOGRAFÍA

1. HERNÁNDEZ M. El patrón de crecimiento humano. Factores que regulan el crecimiento. *An Esp Pediatr* 1992; 36: 9-18.
2. HERNÁNDEZ M. Fisiología del crecimiento y desarrollo somático. En: Sánchez Villares E. (Ed). *Pediatría básica*. Idepasa 1980, Madrid: 229-246.
3. BALLABRIGA A, CARRASCOSA A. Retraso del crecimiento intrauterino. En: Ballabriga A, Carrascosa A (Eds). *Nutrición en la infancia y adolescencia. Retraso del crecimiento intrauterino*. Ediciones Argon 2001, Madrid: 1-48.
4. HERNÁNDEZ M. El patrón del crecimiento humano. Métodos de evaluación. *An Esp Pediatr* 2000; 52: 187-191.
5. HERNÁNDEZ M. Estudio del crecimiento en Pediatría. En: Prandi F (Ed) *Programa de formación continuada en Pediatría Práctica*. Prous Science 1999, Barcelona: 3-31.
6. CAÑETE R. Crecimiento y desarrollo. Concepto. En: Del Valle CJ, López Sigüero JP (Eds). *Protocolos de diagnóstico terapéutico en Endocrinología Pediátrica*. GTPEA. 1998, Madrid: 127-136.
7. GARCÍA M, RÓDENAS G. Retraso del crecimiento. En: *Guía de la atención a la infancia con problemas crónicos de salud*. Consejería de Salud. Junta de Andalucía, 1997: 237-253.
8. TANNER JM, GOLDSTEIN H, WHITEHOUSE RH. Standards for children's height at ages 2 to 9 years, allowing for height of parents. *Arch Dis Child* 1970; 45: 755-762.
9. TANNER J. Auxology. En: Kappy MS, Blizzard RM, Migeon CJ (Eds). *Wilkins. The diagnosis and treatment of endocrine disorders in childhood and adolescence (Fourth edition)*. Springfield: Charles C Thomas Publisher 1999: 137-192.
10. FERNÁNDEZ GARCÍA JM. Hipocrecimiento de origen psicológico. En: 5º Curso de Formación de Postgrado. Sociedad Española de Endocrinología Pediátrica (Eds) *Hipocrecimiento*. Palma de Mallorca, 1999: 113-123.
11. POZO J, GRACIA R, ARGENTE J. Hipocrecimiento: metodología diagnóstica. En: Argente J, Carrascosa A, Gracia R, Rodríguez F (Eds). *Tratado de endocrinología pediátrica y de la adolescencia*. Edimsa. Madrid, 1995: 111-139.
12. POZO J, ARGENTE J. Técnicas auxológicas. *An Esp Pediatr* 2000; 52: 192-198.
13. HERNÁNDEZ M, CATELLET J, NARVAIZA JL, RINCÓN JM, RUIZ E, SÁNCHEZ E et al. Curvas y tablas de crecimiento y desarrollo. Faustino Orbegozo. Editorial Garsi. Madrid, 1988.
14. BAYLEY N, PINNEAU S. Tables for predicting adult height from skeletal age. *J Pediatr* 1952; 14: 423-441.

15. ARGENTE J, CARRASCOSA A, GRACIA R. Pruebas funcionales en endocrinología pediátrica y de la adolescencia. Argente J, Carrascosa A, Gracia R, Rodríguez F. Edimsa. Madrid, 1995: 1075-1117.
16. FERRÁNDEZ LONGÁS A. Hipocrecimiento por déficit de GH o de sus mediadores. En: 5º Curso de formación de postgrado. Sociedad Española de Endocrinología Pediátrica (Eds). Hipocrecimiento. Palma de Mallorca, 1999: 99-112.
17. RANKE MB. Towards a consensus on the definitions of idiopathic short stature. *Horm Res* 1996; 45: 64-66.
18. GARAGORRI JM, MORENO LA. Talla baja familiar y retraso constitucional del crecimiento y desarrollo. En: Tratado de endocrinología pediátrica y de la adolescencia. Argente J, Carrascosa A, Gracia R, Rodríguez F. Edimsa. Madrid, 1995: 141-153.
19. KARLBERG J, ALBERTSSON-WIKLAND K. Growth in full term small for gestational age infants: from birth to final height. *Pediatr Res* 1995; 38: 733-739.
20. POMBO M. Retrasos del crecimiento. Monografías de Pediatría, núm. 107; Madrid, Grupo Aula Médica, 1997.