

# Desarrollo del adolescente: aspectos físicos, psicológicos y sociales



J.L. Iglesias Diz

Doctor en Medicina. Pediatra. Acreditado en Medicina de la Adolescencia. Ex Facultativo Especialista de Área de Pediatría del CHUS (Complejo Hospitalario Universitario de Santiago de Compostela). Ex Profesor Asociado de Pediatría. USC (Universidad de Santiago de Compostela)

## Resumen

La adolescencia es el periodo de tiempo que transcurre entre el comienzo de la pubertad y el final del crecimiento. Mientras la pubertad es un periodo de cambios biológicos, la adolescencia se trata de una construcción social de los países desarrollados. Los cambios ocurren en un corto periodo de tiempo y afectan a los aspectos bio-psico-sociales. Los cambios observados dependen de tres ejes hormonales: el hipotálamo-hipófisis-gonadal, el hipotálamo-hipófisis-adrenal y el eje ligado a la hormona de crecimiento. En la adolescencia los hitos del desarrollo psicosocial incluyen: la consecución de la independencia de los padres, la relación con sus pares, el incremento de la importancia de la imagen corporal y el desarrollo de la propia identidad como individuo. Aunque la adolescencia ha sido tradicionalmente definida como una etapa turbulenta e inestable, la mayoría de los adolescentes se desarrollan sin dificultades.

## Abstract

*Adolescence is the period that begins with the onset of puberty and finishes at the conclusion of growth. While the puberty is a physiologic change, adolescence is favored by the lifestyle of developed countries. Changes happen in a short period of time and involve physical, psychological and social events. The observed changes depend on three hormonal axes: hypothalamic-pituitary-gonadal axis, hypothalamic-pituitary-adrenal axis and growth hormone axis. In the adolescence, psycho-social task include: achieve independence from parents, peers relationship, increase the importance of body image and identity development. Although adolescence has historically been defined as a period of extreme instability, many teenagers survive without difficulties.*

**Palabras clave:** Adolescencia; Pubertad; Desarrollo bio-psico-social.

**Key words:** Adolescence; Puberty; Bio-psycho-social development.

*Pediatr Integral 2013; XVII(2): 88-93*

## Introducción

La adolescencia es un periodo en el que se van a producir intensos cambios físicos y psicosociales que comienza con la aparición de los primeros signos de la pubertad y termina cuando cesa el crecimiento.

Todo este periodo ocurre, en general, en la 2ª década de la vida. Mientras la pubertad es un acontecimiento fisiológico del ser humano

y de los mamíferos, la adolescencia es un concepto socio-cultural. El 60% de las sociedades preindustriales no tienen un término para definir la adolescencia. También se sabe que los problemas “de la adolescencia” en estas sociedades ocurren cuando comienzan a aparecer en ellas influencias de la sociedad occidental<sup>(1)</sup>.

La adolescencia es, en realidad, un periodo de aprendizaje que se prolonga en el tiempo para la adquisición de los cada vez más complejos conocimientos

y estrategias para afrontar la edad adulta y es una creación de la modernidad, de la sociedad industrializada que ha generado esa posibilidad de educación prolongada, hecho que siglos atrás no ocurría. La indudable importancia de este “adiestramiento” tiene un problema y es que la educación adolescente ocurre lejos del mundo de los adultos, no comparten con ellos sus experiencias, no existe una relación de maestro-aprendiz; los adolescentes viven un mundo de

adolescentes separado del mundo de los adultos y esta separación genera conflictos. A pesar de todo, la mayoría de los adolescentes tienen en este periodo un comportamiento normal, es una etapa de gran riqueza emocional, con aumento de la fantasía y creatividad, se vive el momento de máximo esplendor físico y psicológico: mayor fuerza, agilidad, rapidez, memoria y capacidad cognitiva, lo que permite que la mayoría puedan transitar por esta etapa, indudablemente compleja, como una de las más importantes y felices de su vida<sup>(2)</sup>.

## La pubertad. Desarrollo sexual y crecimiento pondero-estatural

La adolescencia emerge con la aparición de los primeros signos de la transformación puberal. Desde el comienzo de este periodo van a ocurrir cambios hormonales que generan el desarrollo de los caracteres sexuales secundarios, con la acentuación del dimorfismo sexual, crecimiento en longitud, cambios en la composición corporal y una transformación gradual en el desarrollo psicosocial. Todos estos cambios tienen una cronología que no coincide en todos los individuos y es más tardía en los hombres que en las mujeres.

### Cambios hormonales: el eje hipotálamo-hipófisis-gonadal

La adrenarquia precede a la activación del eje hipotálamo-hipófisis-gonadal y es independiente de él.

#### Adrenarquia

Entre los 6 y 8 años se produce la adrenarquia, que precede a la aparición de la activación del eje hipotálamo-hipófisis-gonadal y es independiente de él. Hay un aumento de las hormonas secretadas en la capa reticular de la corteza suprarrenal, la dehidroepiandrosterona (DHEA), la dehidroepiandrosterona sulfato (DHEAS) y la androstendiona. Estas hormonas actúan como precursoras de potentes hormonas, como la testosterona y la dehidrotestosterona. Las manifestaciones físicas dependientes de esta secreción hormonal se van a traducir en crecimiento del vello axilar y púbico, desarrollo de olor corporal e incremento de la secreción sebácea. En las chicas también son responsables de una pequeña

aceleración del crecimiento prepuberal y aceleración de la edad ósea<sup>(3,4)</sup>.

Existen mecanismos de retroalimentación que persisten durante toda la vida, pero es el cambio de la sensibilidad de las distintas zonas del eje lo que comporta estas diferencias en la niñez, adolescencia y en el adulto. Los esteroides sexuales inhiben la producción de GnRH, FSH y LH (retroalimentación de asa larga), la LH y FSH inhiben, a su vez, la producción de la GnRH (retroalimentación de asa corta) y al fin la GnRH actúa negativamente sobre su propia producción (retroalimentación de asa ultracorta).

#### ¿Qué ocurre durante la pubertad?

Por mecanismos no bien conocidos se produce:

- Una reducción de la sensibilidad del hipotálamo e hipófisis a la retroalimentación negativa de los esteroides sexuales, testosterona y estradiol, con lo que las gonadotropinas FSH y LH comienzan a aumentar y esto se produce por una supuesta maduración del SNC y parece depender de las influencias neuronales excitatorias (glutamato) y de la disminución de las influencias neuronales inhibitorias (ácido gamma-amino-buti-rico). En la actualidad, se proponen además otros potenciales reguladores que pueden estar implicados en el despertar del sistema.
- GPR54/KiSS-1: una G-proteína derivada del gen KiSS-1.
- Conexiones astrogliales-neuronales: células gliales neuroendocrinas que pueden influenciar a neuronas para la producción de LHRH de una manera autocrina/paracrina usando prostaglandinas E (PGE2)<sup>(4)</sup>.
- El aumento de la secreción pulsátil de FSH y LH conduce al aumento de la secreción de las hormonas sexuales. En la mujer, la FSH aumenta la producción de estradiol y estimula los folículos primarios, generando la maduración del óvulo y la aparición de la ovulación. La LH u hormona luteinizante estimula las células de la teca ovárica para la producción de andrógenos y del cuerpo lúteo para la producción de progesterona. En el hombre, la FSH estimula la gametogénesis y la LH estimula las células de Leyding para la producción de testosterona (Tabla I).

### Desarrollo sexual secundario (Figs. 1-3)

Los caracteres sexuales secundarios son la manifestación del desarrollo y maduración sexual de los adolescentes. De su exploración concluimos el grado de maduración y su correspondencia con la edad cronológica.

El desarrollo del vello pubiano y crecimiento de los testículos, pene y desarrollo de las mamas son los hechos más destacados de los cambios en la morfología corporal de los adolescentes: una preparación para el futuro reproductor. Gracias a Tanner tenemos hoy un método objetivo para evaluar el estado de desarrollo de su maduración sexual. Estos estadios son los siguientes<sup>(5)</sup>:

*Varones.* Tamaño testicular y pene:

- Estadio genital (G1). Teste de <4 ml, pene infantil.
- (G2). Testes de 4-6 ml, escroto enrojecido, pene sin cambios.
- (G3). Testes de 6-12 ml, escroto gran aumento, pene aumento de longitud.
- (G4). Testes 12-20 ml, escroto más aumentado y tono más oscuro.
- (G5). Testes >20 ml, escroto y pene adultos.

*Mujeres.* Estadio mamario:

- (M1). Mama prepuberal; no hay tejido glandular.
- (M2). Botón mamario, pequeña cantidad de tejido glandular.
- (M3). Mama más saliente se extiende por debajo de la areola.
- (M4). Mama mayor y más elevada. Areola y pezón se proyectan sobre el contorno de la mama.
- (M5). Mama adulta (tamaño variable). Areola y mama en el mismo plano; pezón sobresale.

*Hombres y mujeres:*

- Vello púbico (VP1), no existe.
- (VP2). Pequeña cantidad de vello fino y largo, levemente pigmentado en base de escroto y pene (varones) y labios mayores (mujeres).
- (VP3). Vello más espeso y grueso y más rizado.
- (VP4). Vello rizado parecido al adulto sin extenderse a cara interna de los muslos.
- (VP5). Tipo adulto, extendiéndose a cara interna de los muslos (Figs. 1-3).

En el varón el comienzo del desarrollo sexual es entre los 9,5 y 13,5 años (media: 11,6 años). El aumento del tamaño de los testes es el primer

**Tabla I.** Acción primaria de las principales hormonas de la pubertad

Hormona	Sexo	Acción
FSH (hormona estimulante del folículo)	Varón	– Estimula la gametogénesis
	Hembra	– Estimula el desarrollo de los folículos ováricos primarios – Estimula la activación de enzimas en las células de la granulosa ovárica, incrementando la producción de estrógeno
LH (hormona luteinizante)	Varón	– Estimula las células de Leyding testiculares para la producción de testosterona
	Hembra	– Estimula las células de la teca ovárica para la producción de andrógenos, y del cuerpo lúteo para la producción de progesterona
Estradiol (E <sub>2</sub> )	Varón	– Incrementa la velocidad de la fusión epifisaria
	Hembra	– Estimula el desarrollo mamario – Los niveles bajos potencian el crecimiento lineal, en tanto que los niveles altos aumentan la velocidad de fusión epifisaria – Dispara el aumento brusco intercíclico de LH – Estimula el desarrollo de los labios, la vagina, el útero y los conductos de las mamas – Estimula el desarrollo del endometrio proliferativo en el útero – Incrementa la grasa corporal
Testosterona	Varón	– Acelera el crecimiento lineal – Incrementa la velocidad de la fusión epifisaria – Estimula el crecimiento del pene, el escroto, la próstata y las vesículas seminales – Estimula el crecimiento del vello púbico, facial y axilar – Incrementa el tamaño de la laringe, dando un tono más profundo a la voz – Estimula la secreción de grasa de las glándulas sebáceas – Aumenta la libido – Aumenta la masa muscular – Aumenta la cantidad de hematíes
		Hembra
Progesterona	Hembra	– Convierte el endometrio uterino proliferativo en secretorio – Estimula el desarrollo lobuloadveolar del pecho
Andrógenos suprarrenales	Varón y hembra	– Estimula el crecimiento lineal y el vello púbico

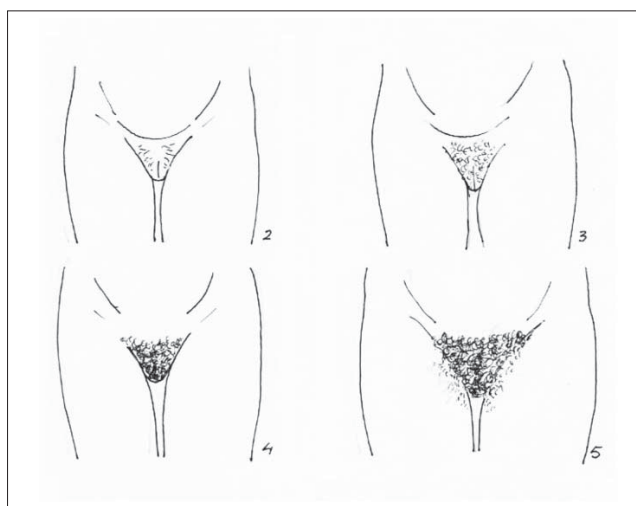
signo físico de su comienzo en el 98%. La eyaculación ocurre en general en el estadio IMS 3. El tiempo promedio para completar la pubertad es de 3 años.

En las chicas el botón mamario es el primer signo de comienzo puberal y puede acontecer entre los 9 y 13 años (media de 11,2 años). La menarquia ocurre en el estadio IMS 3 ó 4 y está relacionada con la edad de la menarquia de la madre y las condiciones socioeconómicas. La edad de la menarquia tiende a descender en todos los países cuando las condiciones socioeconómicas son buenas. Influyen escasamente el clima y la raza. La media de edad de la menarquia está alrededor de los 12,4 años<sup>(3,6)</sup>.

También hay cambios a nivel de ovario y tamaño del útero.

### Crecimiento y composición corporal

**El eje GHRH-GH es responsable de la aceleración del crecimiento longitudinal en la pubertad (estirón). Otras hormonas influyen en la talla, velocidad de crecimiento y mineralización ósea.**



**Figura 1.** Pubarquia femenina.

### Fisiología del crecimiento

El crecimiento implica una correlación entre la actividad endocrinológica y el sistema óseo. La GH, tiroxina, insulina y corticoides influyen en el aumento de la talla y la velocidad de crecimiento. Otras hormonas, como la paratohormona, 1,25 dehidrocalciferol y calcitonina influyen en la

mineralización ósea. La GH es la hormona clave en el crecimiento longitudinal; está secretada bajo la influencia del factor de liberación GHRH y la somatostatina. Las somatomedinas o factores de crecimiento de tipo insulínico son estimuladas por la GH y actúan sobre el crecimiento óseo. La maduración ósea parece depender de las hormonas

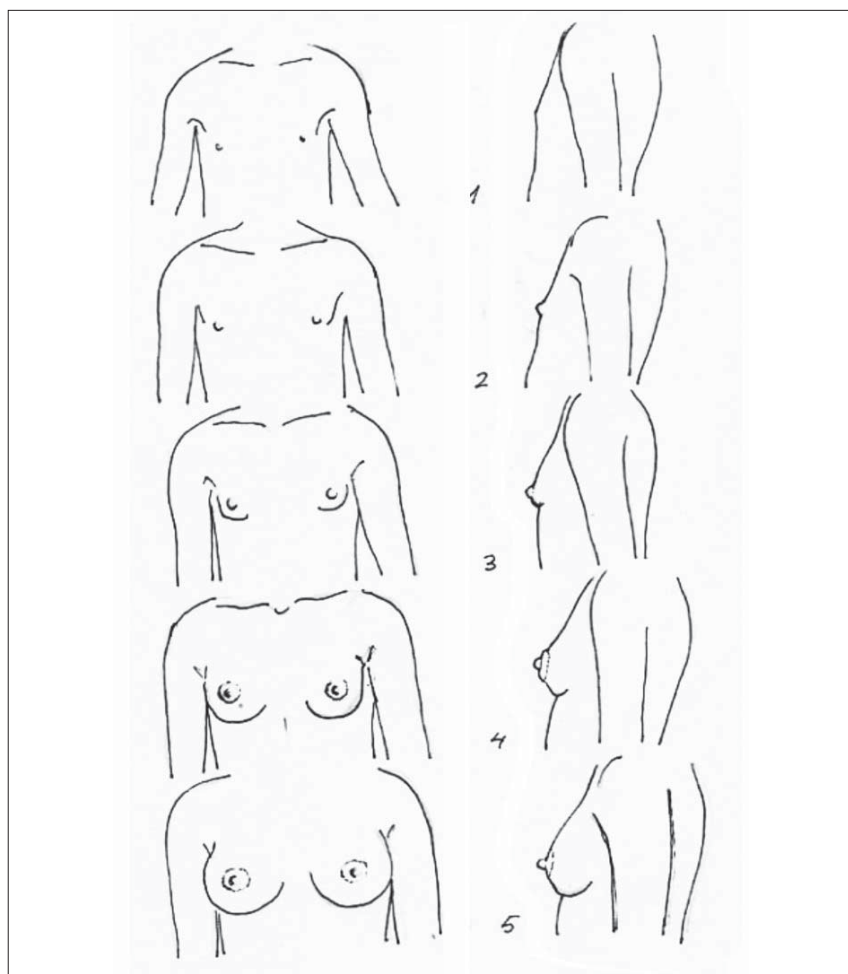


Figura 2. Telarquia.

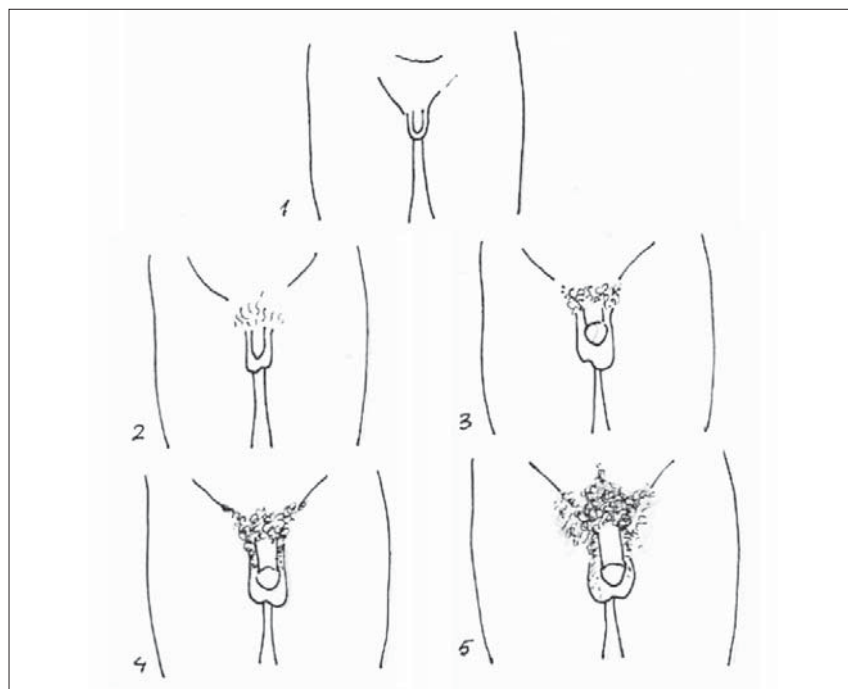


Figura 3. Pubarquia masculina.

tiroideas, los andrógenos adrenales y esteroides gonadales sexuales. Cuando comienza la pubertad, tanto la GH como los esteroides sexuales participan en la puesta en marcha del estirón puberal.

#### Crecimiento en altura

Durante el estirón puberal se produce un aumento de talla que representa alrededor del 25% de la talla adulta. El estirón dura entre 2 y 2,5 años y varía de unos individuos a otros. La velocidad de crecimiento puede variar entre 5 a 11 cm en chicas y 6 a 13 cm en chicos. El comienzo del estirón puberal en las chicas precede en aproximadamente 2 años a los varones, siendo el pico a los 12 años en las chicas y a los 14 en los muchachos. Alrededor de los 14 años las mujeres son más altas por término medio que sus compañeros varones pero, como también se detiene antes su crecimiento, los varones alcanzan una mayor altura final. Durante este tiempo las chicas crecen entre 20 a 23 cm y los chicos de 24 a 27 cm<sup>(3)</sup>.

#### Crecimiento ponderal

El aumento ponderal viene a representar el 50% del peso ideal adulto. La máxima velocidad ponderal varía entre 4,6 a 10,6 kg en chicas y 5,5 a 13,2 kg en chicos. La mayor masa muscular de los varones hace que sean más pesados con relación a las mujeres a igual volumen.

#### Otros cambios

Aumento del tejido grasa en las mujeres, con una mayor proporción que en los varones y mayor desarrollo muscular en los hombres. La pelvis femenina se remodela y aumenta en anchura; mientras que, en el varón aumenta el diámetro biacromial, configurando el dimorfismo sexual característico de los dos sexos. La masa ósea cambia al unísono con los tejidos blandos. La edad ósea es un índice de maduración fisiológico que nos permite estudiar la capacidad de crecimiento de un individuo con una RX de mano.

#### Cambios psicosociales (Tablas II-IV)

Las transformaciones físicas tienen un correlato en la esfera psico-social, comprendiendo cuatro aspectos: la lucha dependencia-independencia, la importancia de la imagen corporal, la relación con sus pares y el desarrollo de la propia identidad.

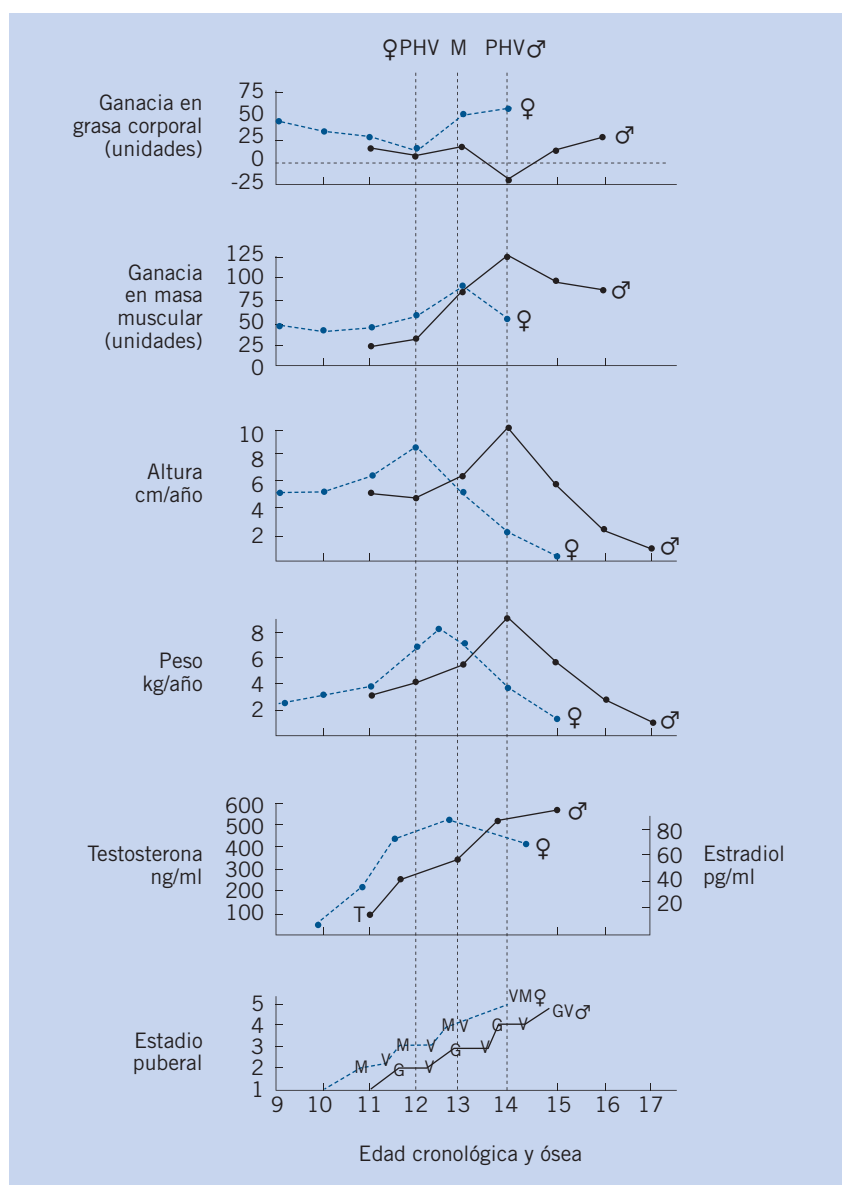


Figura 4. Correlaciones de eventos puberales en mujeres y hombres.

### El cerebro adolescente

Los estudios de imagen cerebral desde los 5 hasta los 20 años revelan un adelgazamiento progresivo de la sustancia gris que progresa desde las regiones posteriores del cerebro hacia la región frontal, estas regiones que maduran más tardíamente están asociadas con funciones de alto nivel, como la planificación, el razonamiento y el control de impulsos<sup>(7)</sup>.

Muchos de los problemas relacionados con determinadas conductas de riesgo en la adolescencia podrían estar en relación con esta tardía maduración de determinadas funciones cerebrales. Sin embargo, el adolescente de 12 a 14

años generalmente ha sustituido el pensamiento concreto por una mayor capacidad de abstracción que lo va capacitando cognitivamente, ética y conductualmente para saber distinguir con claridad los riesgos que puede correr al tomar algunas decisiones arriesgadas, otra cuestión es que el deseo y la posibilidad de experimentar supere a la prudencia. Con todo, el adolescente más joven, por esa restricción del pensamiento abstracto complejo, tiende a tener dificultades para evaluar riesgos a largo plazo para la salud (hipertensión, colesterol en la dieta, etc.)<sup>(8)</sup>.

En el desarrollo psicosocial valoraremos cuatro aspectos de crucial impor-

tancia: la lucha dependencia-independencia en el seno familiar, preocupación por el aspecto corporal, integración en el grupo de amigos y el desarrollo de la identidad<sup>(9)</sup>:

1. **La lucha independencia-dependencia:** en la primera adolescencia (12 a 14 años), la relación con los padres se hace más difícil, existe mayor recelo y confrontación; el humor es variable y existe un “vacío” emocional. En la adolescencia media (15 a 17 años) estos conflictos llegan a su apogeo para ir declinando posteriormente, con una creciente mayor integración, mayor independencia y madurez, con una vuelta a los valores de la familia en una especie de “regreso al hogar” (18 a 21 años).
2. **Preocupación por el aspecto corporal:** los cambios físicos y psicológicos que acompañan la aparición de la pubertad generan una gran preocupación en los adolescentes, sobre todo en los primeros años, con extrañamiento y rechazo del propio cuerpo, inseguridad respecto a su atractivo, al mismo tiempo que crece el interés por la sexualidad. En la adolescencia media, se produce una mejor aceptación del cuerpo pero sigue preocupándoles mucho la apariencia externa. Las relaciones sexuales son más frecuentes. Entre los 18 y 21 años el aspecto externo tiene ya una menor importancia, con mayor aceptación de la propia corporalidad.
3. **Integración en el grupo de amigos:** vital para el desarrollo de aptitudes sociales. La amistad es lo más importante y desplaza el apego que se sentía hasta entonces por los padres. Las relaciones son fuertemente emocionales y aparecen las relaciones con el sexo opuesto. En la adolescencia media, estas relaciones son intensas, surgen las pandillas, los clubs, el deporte; se decantan los gustos por la música, salir con los amigos, se adoptan signos comunes de identidad (*piercing*, tatuajes, moda, conductas de riesgo), luego (18 a 21 años) la relación con los amigos se vuelve más débil, centrándose en pocas personas y/o en relaciones más o menos estables de pareja.
4. **Desarrollo de la identidad:** en la primera adolescencia hay una visión

**Tabla II.** Desarrollo psicosocial (12 a 14 años)**Dependencia-independencia**

- Mayor recelo y menor interés por los padres
- Vacío emocional, humor variable

**Preocupación por el aspecto corporal**

- Inseguridad respecto a la apariencia y atractivo
- Interés creciente sobre la sexualidad

**Integración en el grupo de amigos**

- Amistad. Relaciones fuertemente emocionales
- Inicia contacto con el sexo opuesto

**Desarrollo de la identidad**

- Razonamiento abstracto. Objetivos vocacionales irreales
- Necesidad de mayor intimidad. Dificultad en el control de impulsos. Pruebas de autoridad

**Tabla III.** Desarrollo psicosocial (15 a 17 años)**Dependencia-independencia**

- Más conflictos con los padres

**Preocupación por el aspecto corporal**

- Mayor aceptación del cuerpo. Preocupación por su apariencia externa

**Integración en el grupo de amigos**

- Intensa integración. Valores, reglas y modas de los amigos. Clubs. Deportes. Pandillas

**Desarrollo de la identidad**

- Mayor empatía. Aumento de la capacidad intelectual y creatividad. Vocación más realista. Sentimientos de omnipotencia e inmortalidad: comportamientos arriesgados

**Tabla IV.** Desarrollo psicosocial (18 a 21 años)**Dependencia-independencia**

- Creciente integración. Independencia. “Regreso a los padres”

**Preocupación por el aspecto corporal**

- Desaparecen las preocupaciones. Aceptación

**Integración en el grupo de amigos**

- Los valores de los amigos pierden importancia. Relación con otra persona, mayor comprensión

**Desarrollo de la identidad**

- Conciencia racional y realista. Compromiso. Objetivos vocacionales prácticos. Concreción de valores morales, religiosos y sexuales

utópica del mundo, con objetivos irreales, un pobre control de los impulsos y dudas. Sienten la necesidad de una mayor intimidad y rechazan la intervención de los padres en sus asuntos. Posteriormente, aparece una mayor empatía, creatividad y un progreso cognitivo con un pensamiento abstracto más acentuado y, aunque la vocación se vuelve más realista, se sienten “omnipotentes” y asumen, en ocasiones, como ya dijimos, conductas de riesgo. Entre los 18 y 21 años los adolescentes suelen ser más realistas, racionales y comprometidos, con objetivos vocacionales prácticos, consolidándose sus valores morales, religiosos y sexuales así como comportamientos próximos a los del adulto maduro<sup>(9)</sup>.

## Conclusiones

La adolescencia es un periodo de múltiples cambios, las transformaciones físicas y la aparición de un mayor sentido de la realidad hace de esta etapa un periodo crítico. La contradicción de querer ser adulto pero sin dejar de ser niño sigue alimentando la idea de una época con-

vulsa, y lo es en muchos casos, pero de ese examen, con la ayuda de los padres y del mejor conocimiento de su desarrollo y sus problemas por parte de los profesionales que los tratamos, el adolescente madura y se convierte, en la mayoría de los casos, en un adulto competente.

## Bibliografía

Los asteriscos reflejan el interés del artículo a juicio del autor.

1. Epstein R. El mito del cerebro adolescente. *Mente y Cerebro*. 2008; 38: 22-9.
2. Casas Rivero J, Ceñal González Fierro MJ, Del Rosal Rabes T, Jurado Palomo J, De la Serna Blázquez. Conceptos esenciales de la adolescencia. Criterios cronológicos, físico-funcionales, psicológicos y sociales. *Medicina*. 2006; 9(61): 3931-7.
3. Ceñal González-Fierro MJ. Patrones normales de crecimiento y desarrollo físico. *La Pubertad*. En: *Medicina de la Adolescencia*. Atención Integral. 2ª ed. Madrid: Ergon; 2012. p. 35-42.
- 4.\*\* Neistein LS. *Adolescent Health Care: A Practical Guide*. 5ª Edition. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; 2009.
- 5.\*\* Tanner JM. *Growth at Adolescence*. 2nd.ed. Charles C. Thomas, Springfield; 1962.
6. Iglesias Diz JL. Estudio de la Menarquia y Secular Trend en Galicia. Tesis Doctoral.

Universidad de Santiago de Compostela (USC); 1994.

7. Reyna VF, Farley F. El cerebro adolescente. *Mente y Cerebro*. 2007; 26: 56-63.
8. Gutgesell ME, Payme N. Cuestiones relativas al desarrollo psicológico del adolescente del siglo XXI. *Pediatrics in Review*. 2004; 25(3): 79-85.
9. Radick M, Sherer S, Neistein LS. *Psychosocial Development in Normal Adolescents*. En: Neistein LS, ed. *Adolescent Health Care: A Practical Guide*. 5ª edition. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; 2009.

## Bibliografía recomendada

- Neistein LS. *Adolescent Health Care: A Practical Guide*. 5ª edición. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; 2009.

El libro de Neistein reúne en sus páginas las bases de los conocimientos necesarios para afrontar la atención de adolescentes. La historia clínica, el desarrollo normal, la prevención, la patología “adolescente” típica y una somera pero precisa atención a los temas centrales de la patología en todos los ámbitos lo hacen un libro fundamental para el pediatra/médico de familia que trate adolescentes. Esta última edición no ha sido traducida al castellano.

- Tanner JM. *Growth at Adolescence*. 2nd. ed. Charles C. Thomas, Springfield; 1962. Un clásico estudio del desarrollo del adolescente. Tanner nos enseñó a medir, pesar y valorar el desarrollo adolescente a través de uno de los esquemas más repetidos en los libros de medicina y en la práctica clínica: los estadios del desarrollo sexual.

## Caso clínico

Adolescente mujer de 14 años que acude a consulta por iniciativa de los padres por presentar en los últimos 6 meses cansancio, mal humor y crecientes disputas en casa con sus padres. El comportamiento en el instituto no es problemático. En el verano dio un “estirón”. Tiene dolor

abdominal esporádicamente. No tuvo menarquia. Su madre la tuvo a los 14 años.

En la exploración, tiene buen estado general, bien nutrida y con talla y peso en percentil 50. Presenta una telarquia grado 4 y pubarquia grado 3.