

PUBERTAD

DRA SILVIA JULIANA PALACIO OSORIO

BECADA PEDIATRÍA 1 AÑO

USS- HPM

ENERO 2021

TABLA DE CONTENIDO

1. DEFINICIONES.
2. FISIOLOGÍA DE LA PUBERTAD NORMAL.
3. HITOS DEL DESARROLLO PUBERAL.
4. CRECIMIENTO EN LA PUBERTAD.
5. CONCLUSIONES.
6. BIBLIOGRAFÍA.

1. DEFINICIONES

PUBERTAD: TRANSICIONES FÍSICAS QUE OCURREN DURANTE LA ADOLESCENCIA.

- ✓ CRECIMIENTO DE ESTATURA.
- ✓ DESARROLLO DE CARACTERÍSTICAS SEXUALES SECUNDARIAS.
- ✓ CAMBIOS EN LA COMPOSICIÓN CORPORAL.
- ✓ LOGRO DE LA FERTILIDAD.
- ✓ MAYOR CRECIMIENTO Y MINERALIZACIÓN ÓSEA.
- ✓ EL DESARROLLO DEL CEREBRO.
- ✓ EL SISTEMA CARDIOVASCULAR (CON MAYOR RESERVA DE ENERGÍA AERÓBICA, CAMBIOS ELECTROCARDIOGRÁFICOS Y CAMBIOS EN LA PRESIÓN ARTERIAL).
- ✓ MADURACIÓN COGNITIVA Y MADURACIÓN PSICOSOCIAL.

DEFINICIONES

- **GONADARQUIA:** ES LA ACTIVACIÓN DE LAS GÓNADAS POR LAS HORMONAS HIPOFISARIAS, LA HORMONA ESTIMULANTE DEL FOLÍCULO (FSH) Y LA HORMONA LUTEINIZANTE (LH).
- **ADRENARQUIA:** ES EL AUMENTO EN LA PRODUCCIÓN DE ANDRÓGENOS POR MADURACIÓN DE LA ZONA RETICULARIS EN LA GLÁNDULA SUPRARRENAL CON LA PRODUCCIÓN DE DHEAS, ANDROSTENEDIONA, OLOR APOCRINO, VELLO PÚBICO, AXILAR Y ACNÉ.
- **TELARQUIA** ES LA APARICIÓN DE TEJIDO MAMARIO, QUE SE DEBE PRINCIPALMENTE A LA ACCIÓN DEL ESTRADIOL DE LOS OVARIOS.

DEFINICIONES

- **MENARQUIA:** ES EL PRIMER SANGRADO MENSTRUAL. ESTE PRIMER SANGRADO MENSTRUAL A MENUDO NO SE ASOCIA CON LA OVULACIÓN; POR LO GENERAL, ES CAUSADO ÚNICAMENTE POR LOS EFECTOS DEL ESTRADIOL EN EL REVESTIMIENTO DEL ENDOMETRIO.
- **ESPERMARQUIA:** ES EL MOMENTO DE LA PRIMERA PRODUCCIÓN DE ESPERMATOZOIDES, POR EFECTOS DE LA FSH, JUNTO CON LA PRODUCCIÓN DE TESTOSTERONA INDUCIDA POR LA LH.
- **LA PUBARQUIA** ES LA APARICIÓN DE VELLO PÚBICO, QUE SE DEBE PRINCIPALMENTE A LOS EFECTOS DE LOS ANDRÓGENOS DE LA GLÁNDULA SUPRARRENAL.

DEFINICIONES

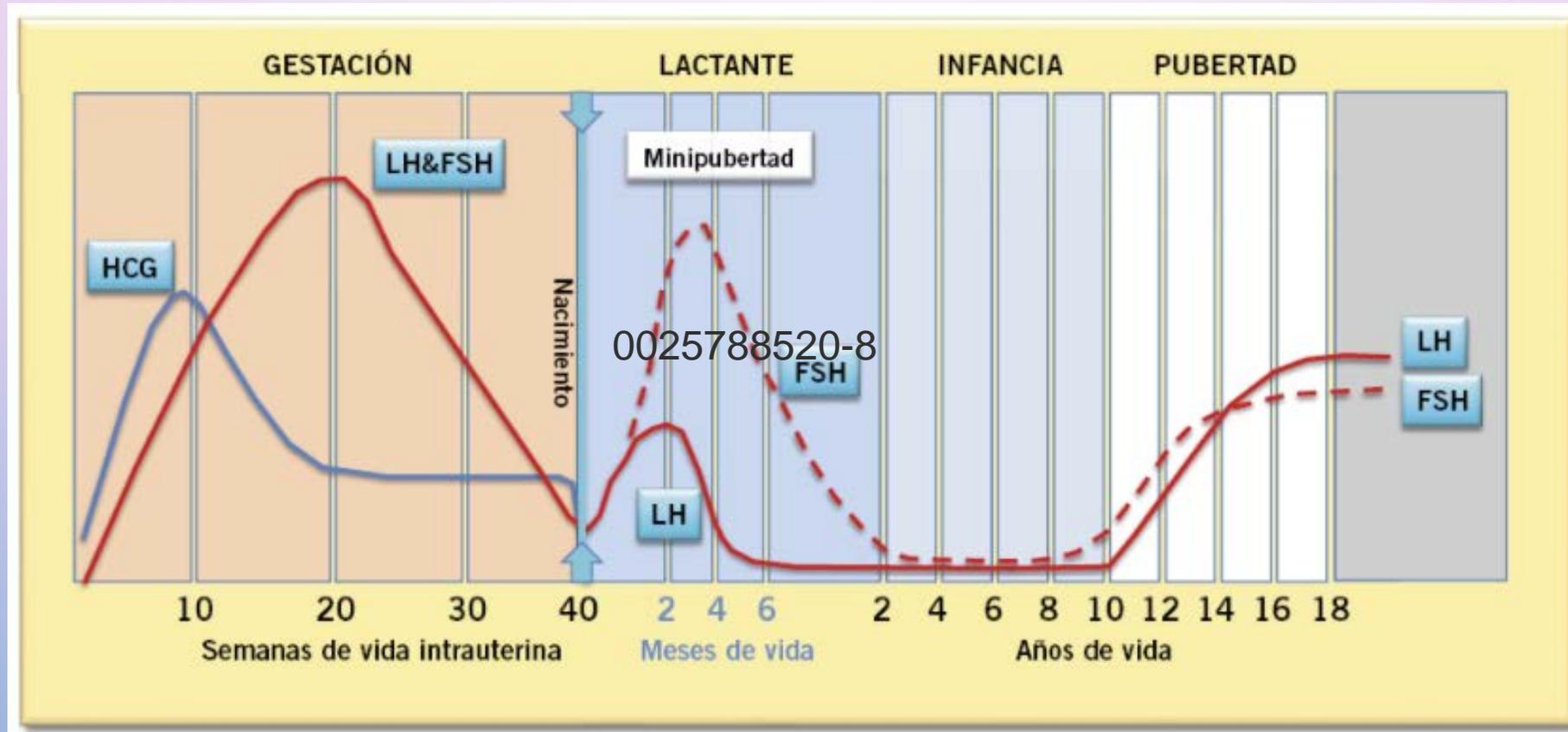
- PUBERTAD “NORMAL” : INTERVALO DE EDAD ENTRE $\pm 2-2,5$ SDS (Z-SCORE) PARA LA MEDIA DEL SEXO Y POBLACIÓN DE REFERENCIA.
- EN LA PRÁCTICA CLÍNICA:
- ENTRE LOS 8 Y 13 AÑOS EN LAS NIÑAS.
- ENTRE LOS 9 Y 14 AÑOS EN LOS VARONES

DEFINICIONES

- **PUBERTAD PRECOZ:** INICIO A UNA EDAD DE 2 A 3 DESVIACIONES ESTÁNDAR (DE) POR DEBAJO DE LA EDAD MEDIA.
- APARICIÓN DEL DESARROLLO DE LOS SENOS ANTES DE LOS OCHO AÑOS EN LAS NIÑAS.
- AGRANDAMIENTO TESTICULAR ANTES DE LOS NUEVE AÑOS EN LOS NIÑOS.

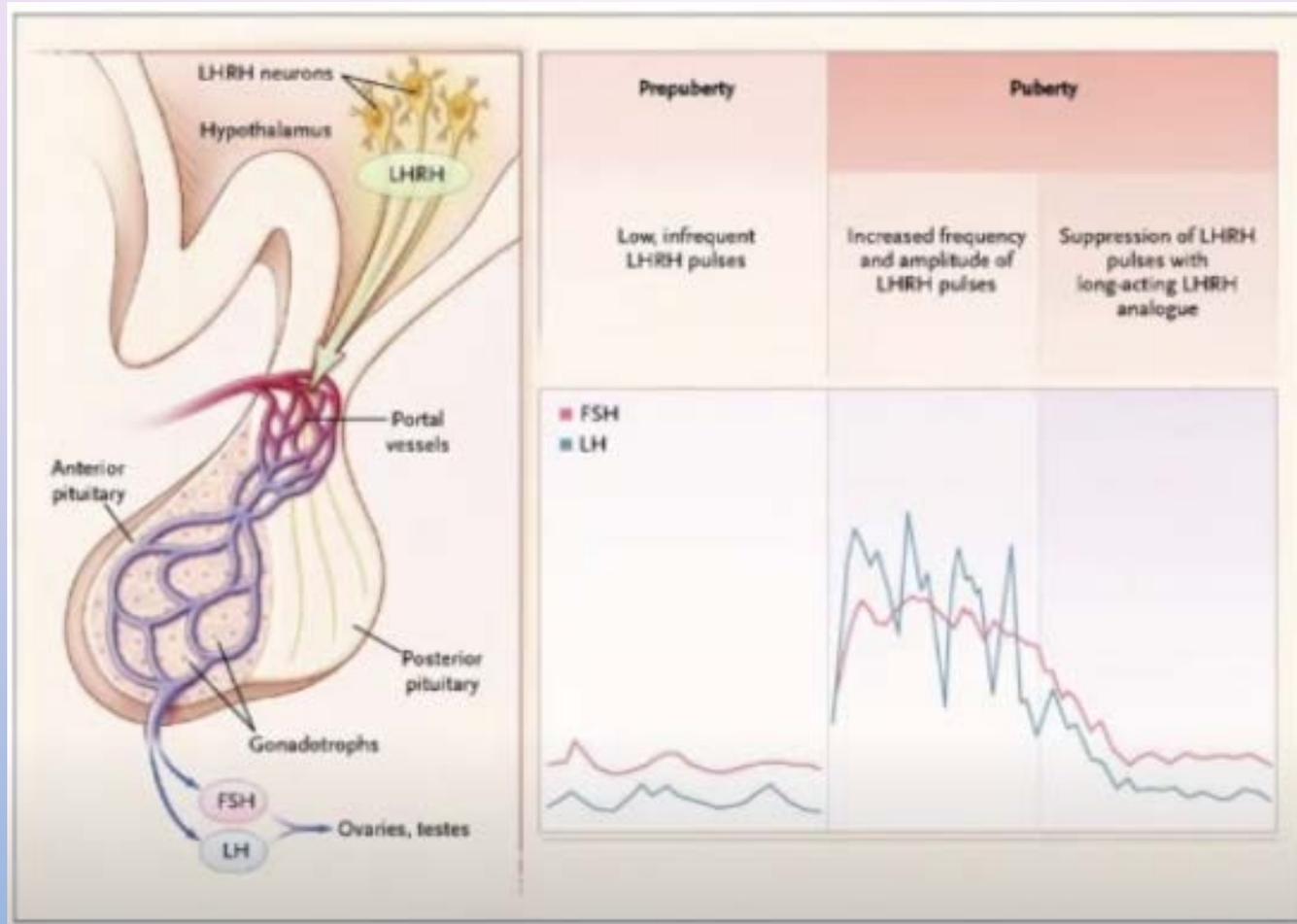
- **PUBERTAD TARDÍA:** AUSENCIA DE SIGNOS DE PUBERTAD A UNA EDAD DE 2 A 3 DE POR ENCIMA DE LA EDAD MEDIA DE INICIO DE LA PUBERTAD.
- **NIÑAS:** LÍMITE SUPERIOR A 13 AÑOS.
- AUSENCIA DE MENARQUIA A LOS 16 AÑOS.
- AUSENCIA DE MENARQUIA DESPUÉS DE LOS 5 AÑOS DE LA TELARQUIA.
- **NIÑOS:** 14 AÑOS.

FISIOLOGÍA DE LA PUBERTAD



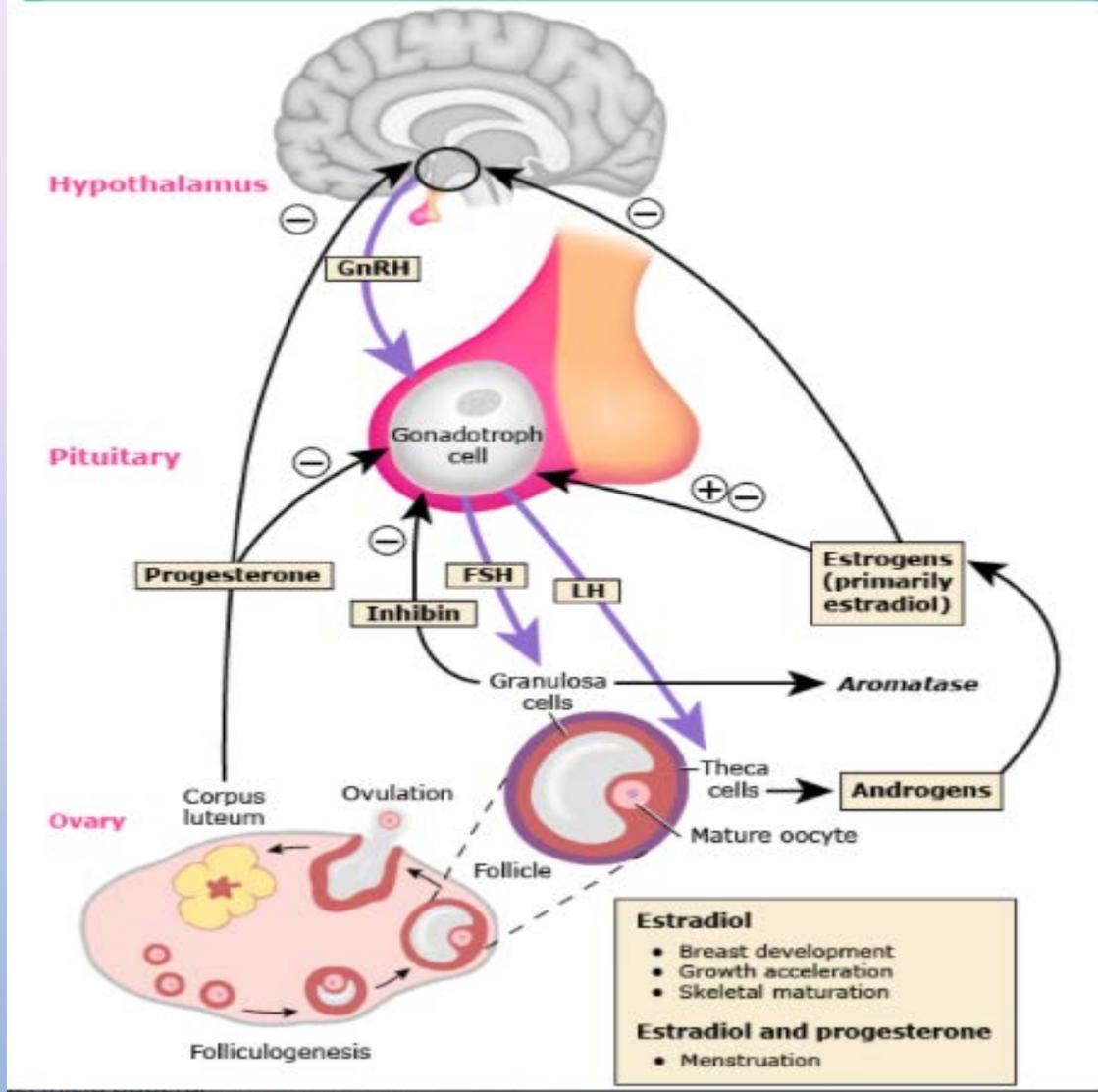
Evolución ontogénica del eje hipotálamo – hipofiso-gonadal en niñas.

FISIOLOGÍA DE LA PUBERTAD



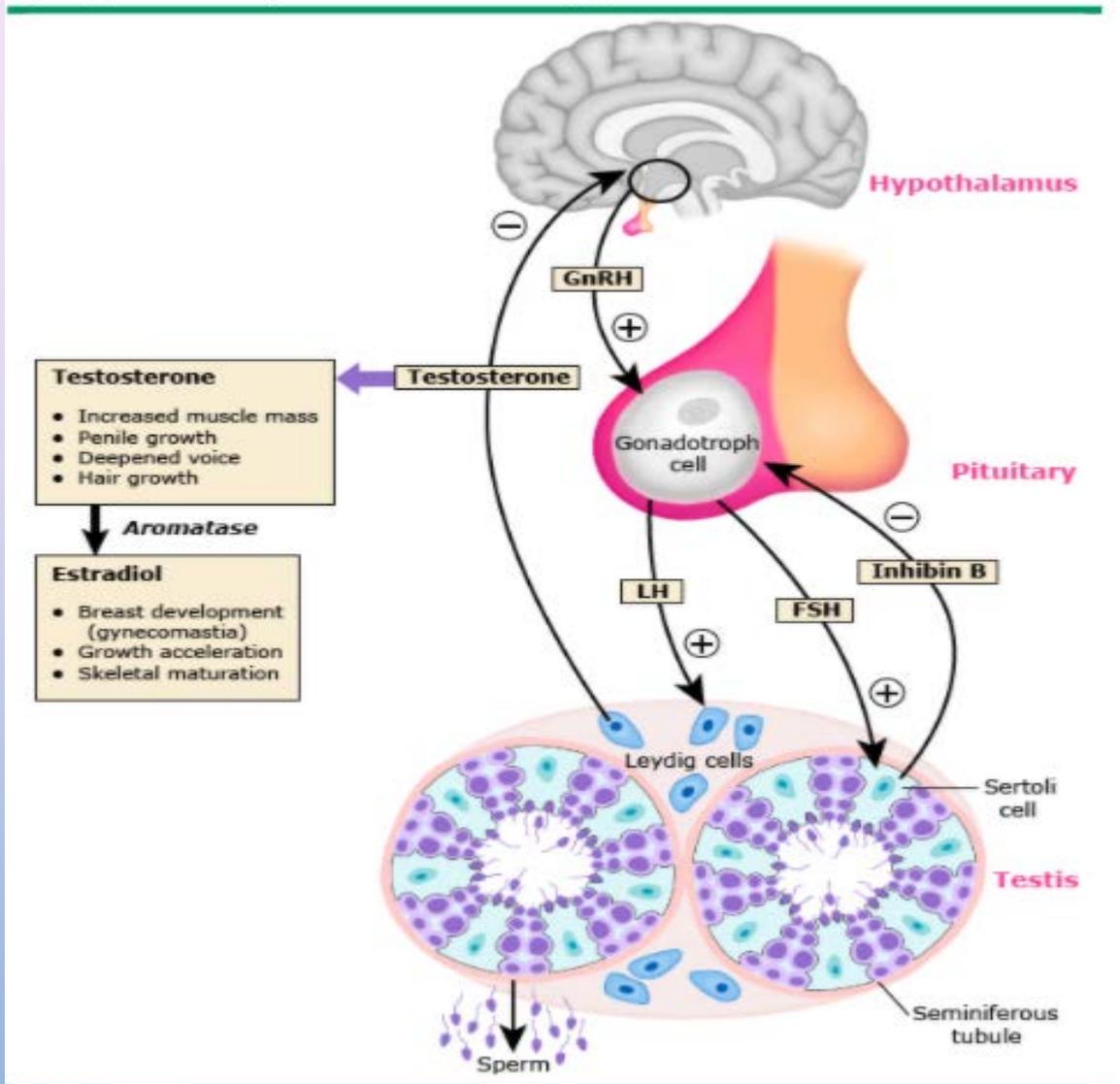
FISIOLOGÍA DE LA PUBERTAD

Eje hipotalámico-pituitario-ovárico y pubertad

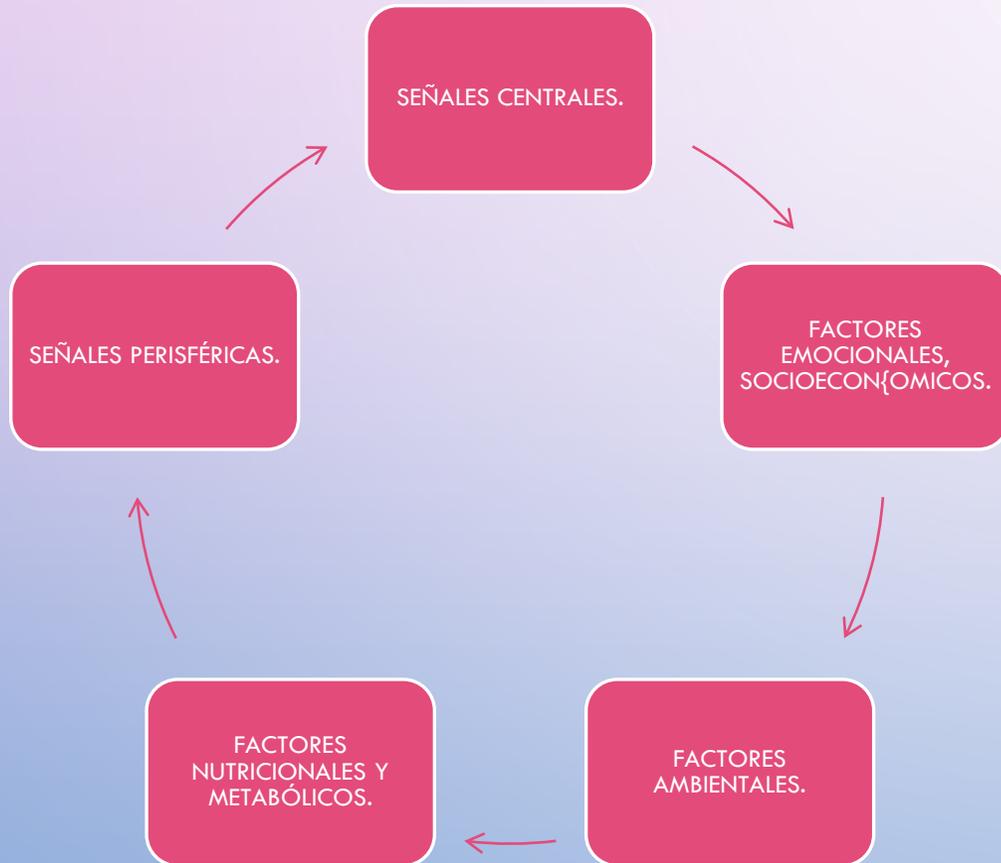


FISIOLOGÍA DE LA PUBERTAD

Eje hipotalámico-pituitario-testicular y pubertad



INDUCCIÓN DE LA PUBERTAD



- DETERMINACIÓN GENÉTICA 50-80%.
- FACTORES EMOCIONALES (ESTRES AGUDO/CRÓNICO).
- FACTORES SOCIOECONÓMICOS (POBREZA).
- FACTORES AMBIENTALES (DISRUPTORES).

- PATOLOGÍAS:
- INFLAMACION CRÓNICA: SUPRIME GnRH.
- SNC: HIDROCEFALIA, IRRADIACION SNC.

INDUCCIÓN DE LA PUBERTAD

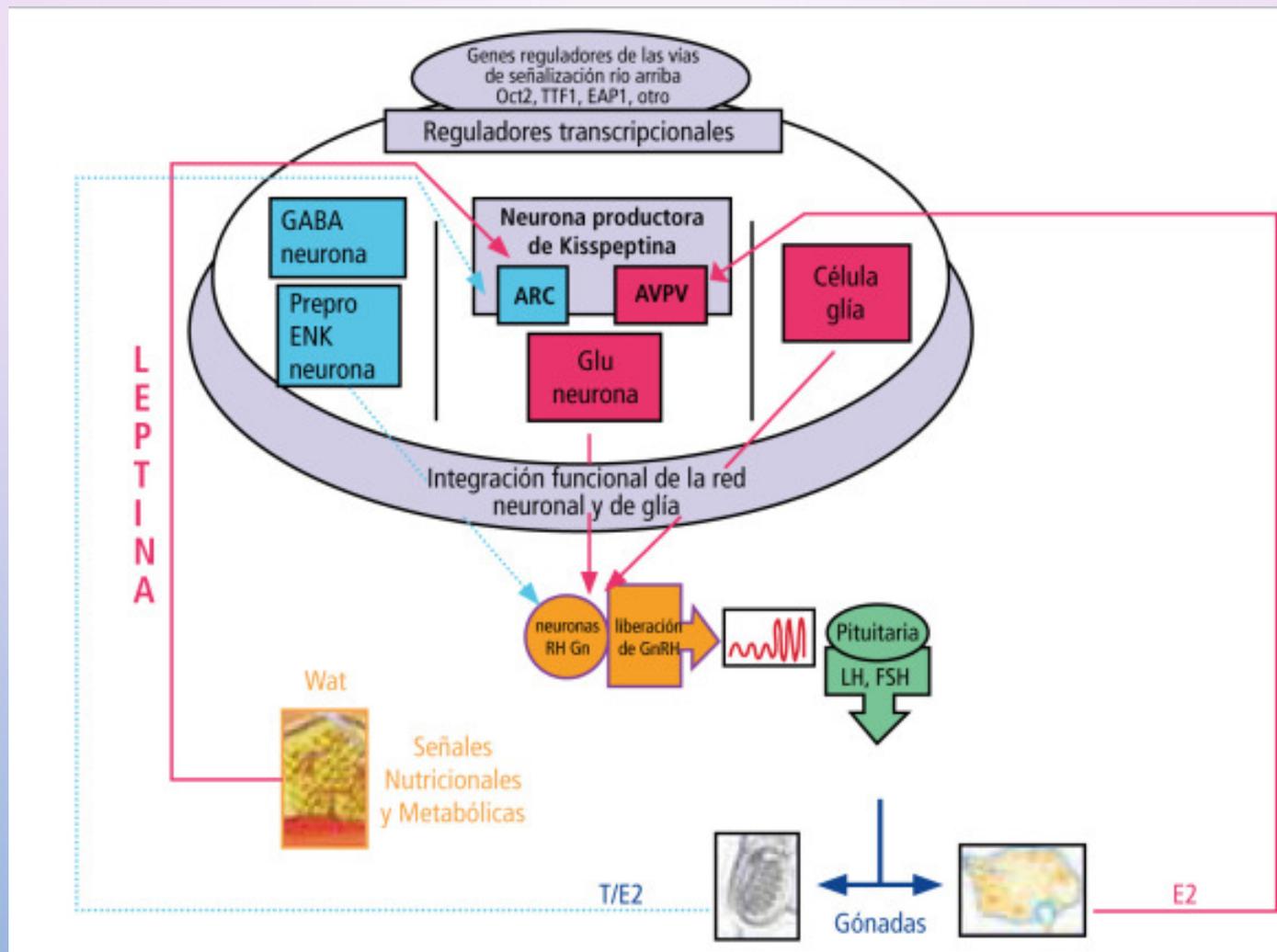
Control de expresión de genes.
Factores transcripcionales.

Sistema Kisspeptina: KISS 1 /KISS
1R.

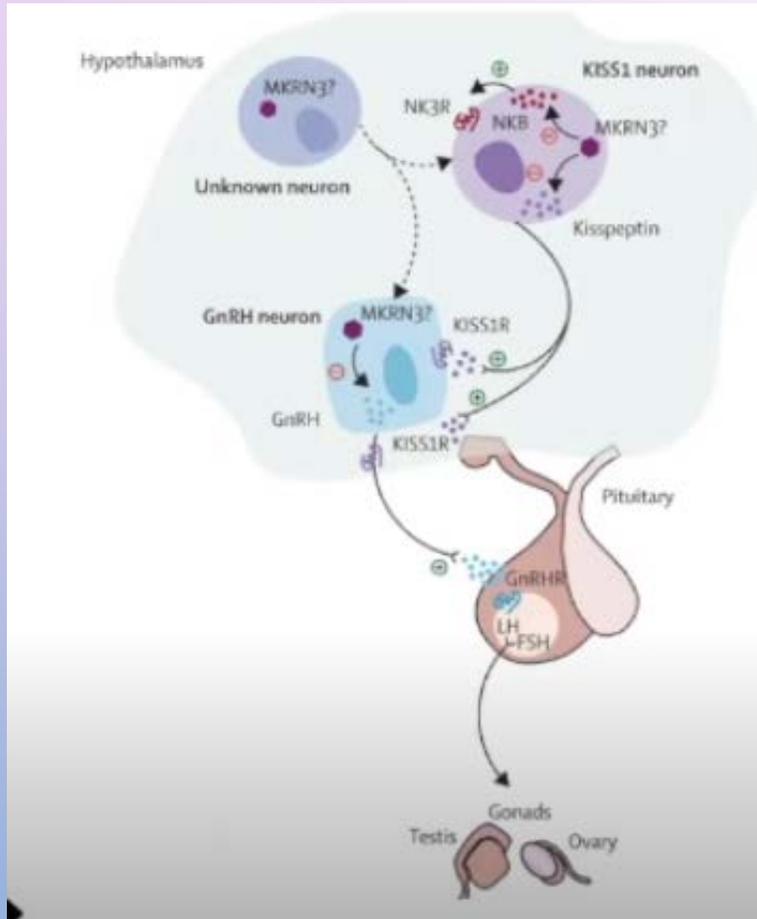
Integración función neuronal/ células
de la glia.

Otros: melatonina, GnIH.

INDUCCIÓN DE LA PUBERTAD

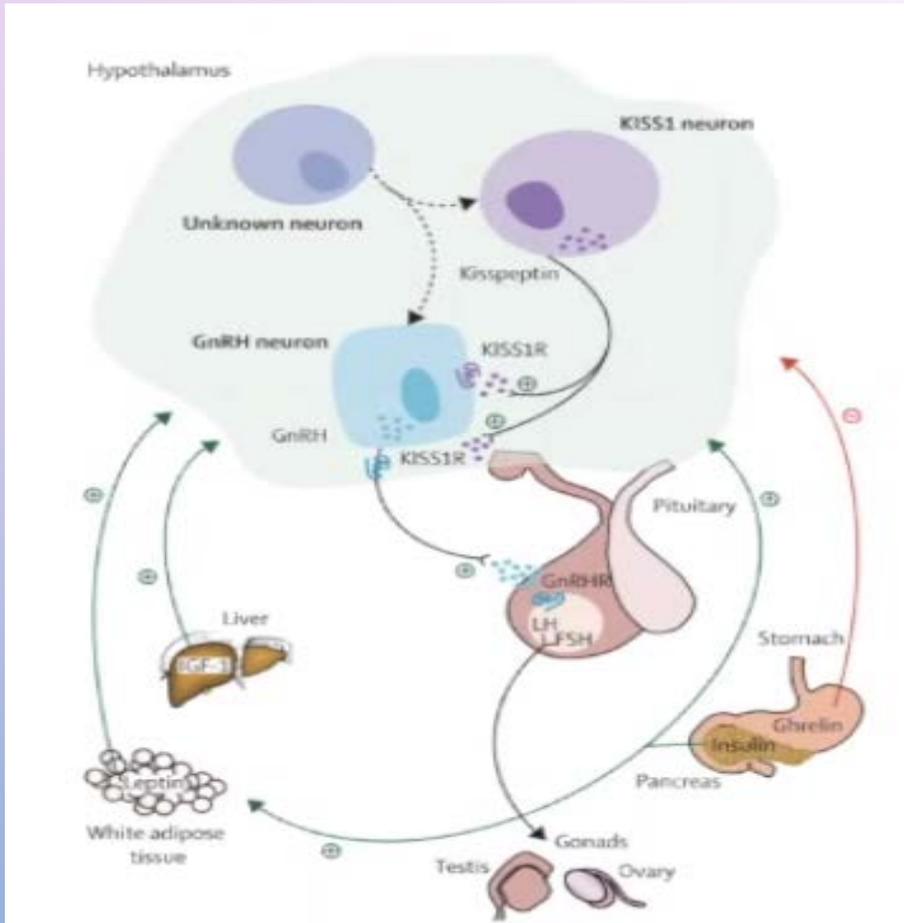


INDUCCIÓN DE LA PUBERTAD



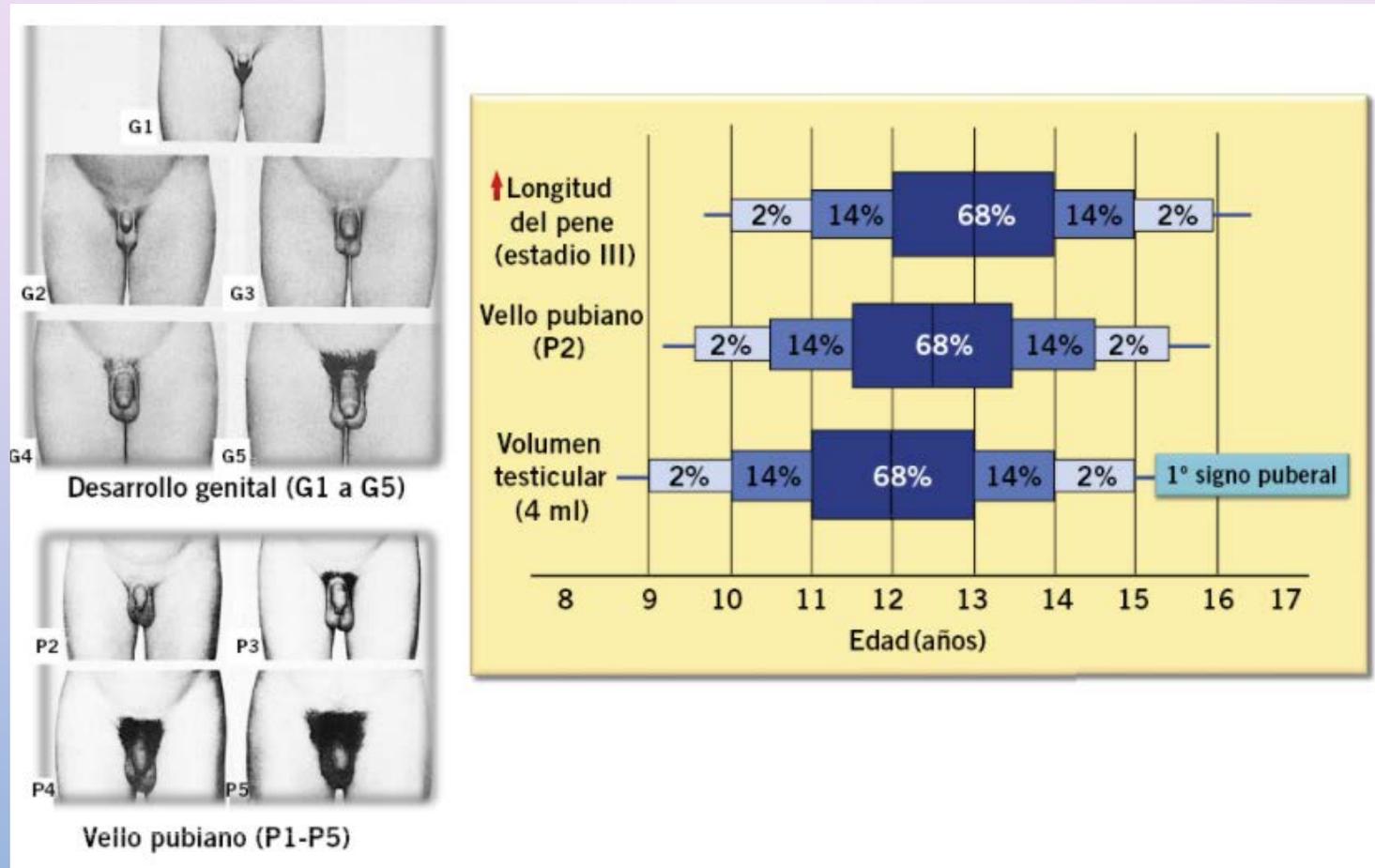
- KISSPENTINA.
- NEUROKININA A, B Y SUSTANCIA P.
- MKRN3.
- LIN 33B.

INDUCCIÓN DE LA PUBERTAD

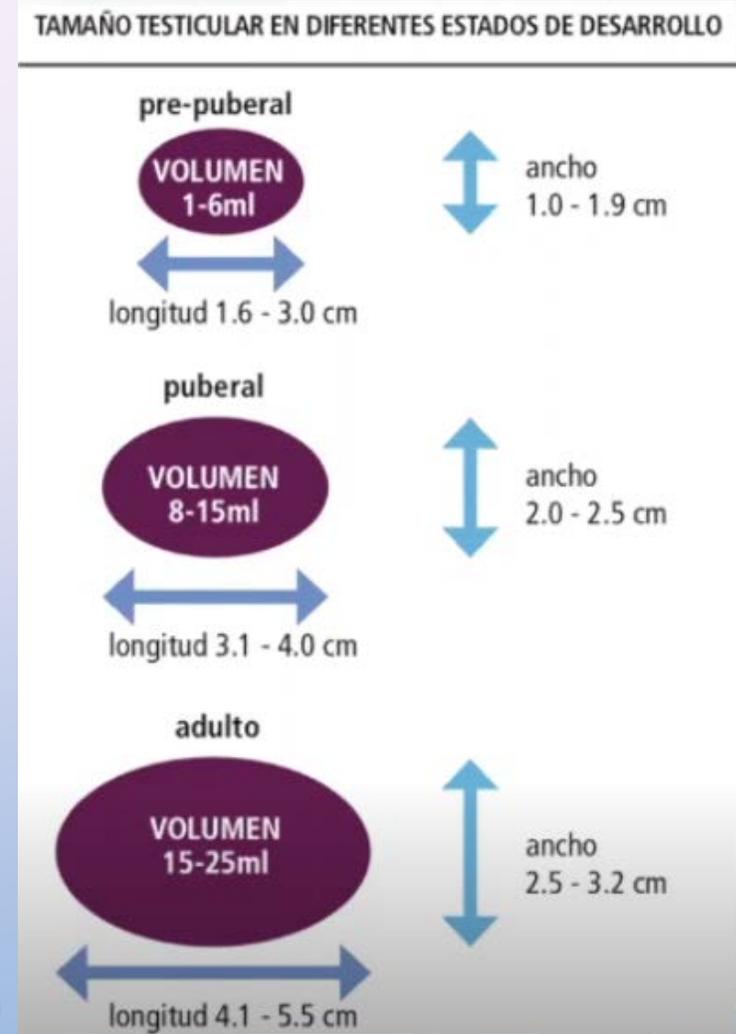
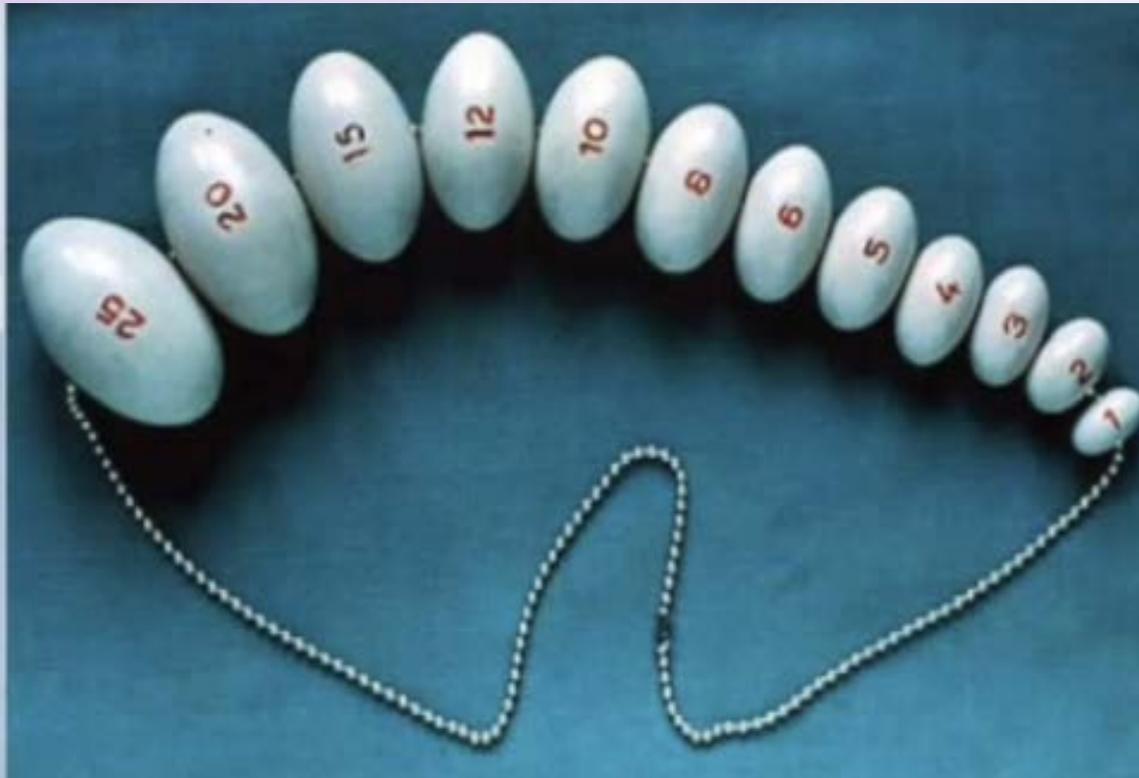


- LEPTINA.
- INSULINA.
- GRELINA.

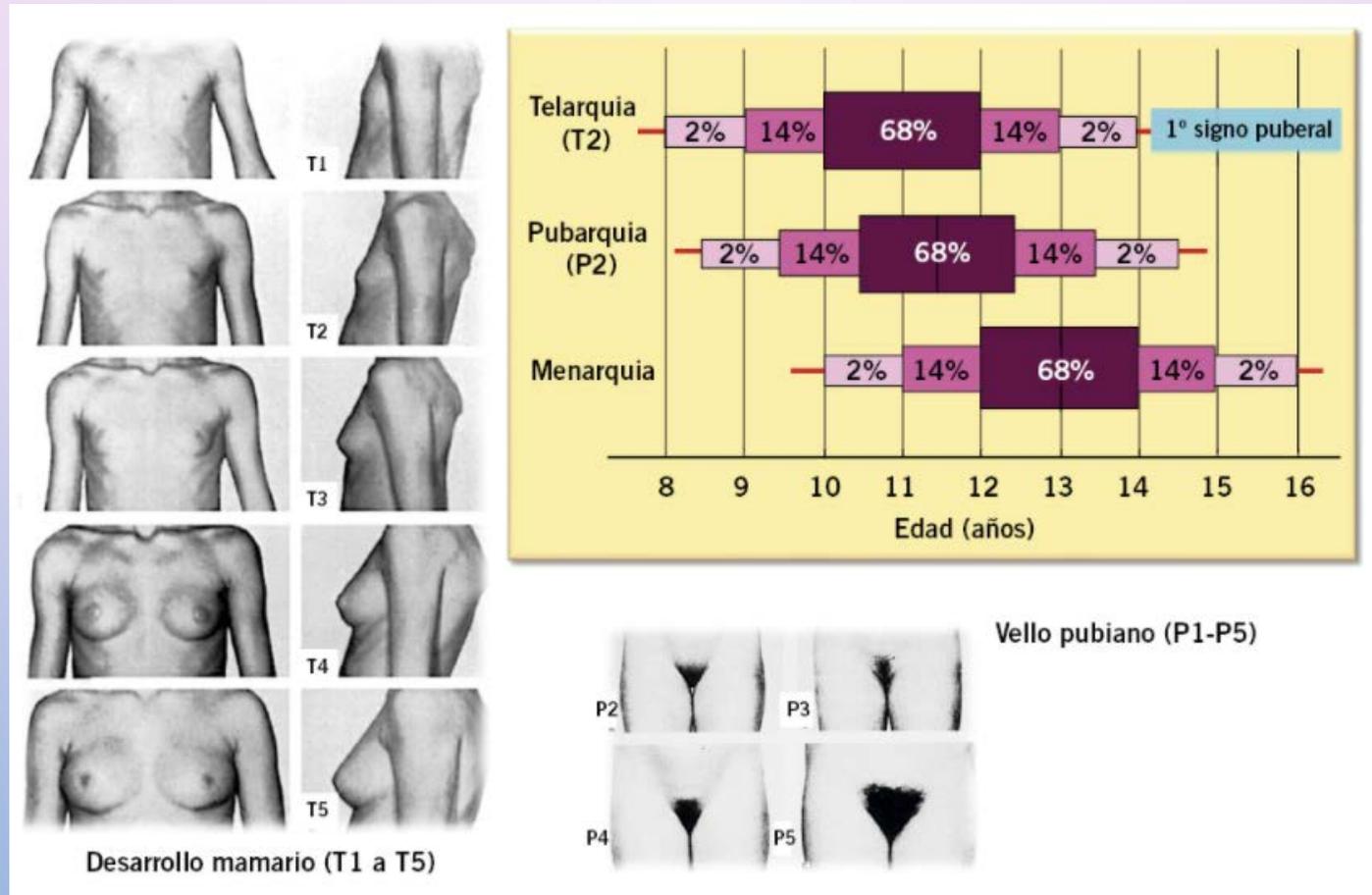
ETAPAS DE DESARROLLO PUBERAL: TANNER



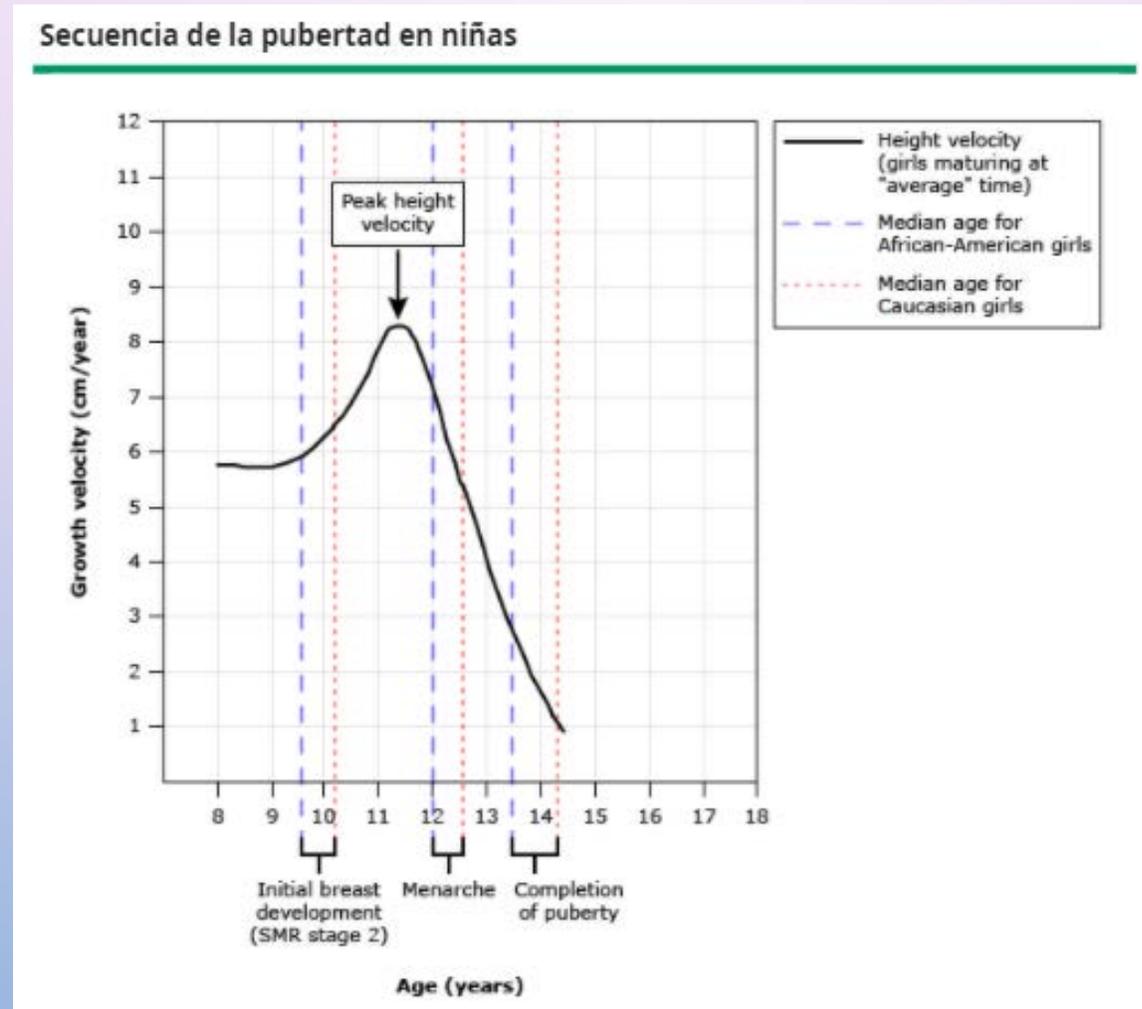
ETAPAS DE DESARROLLO PUBERAL: TANNER



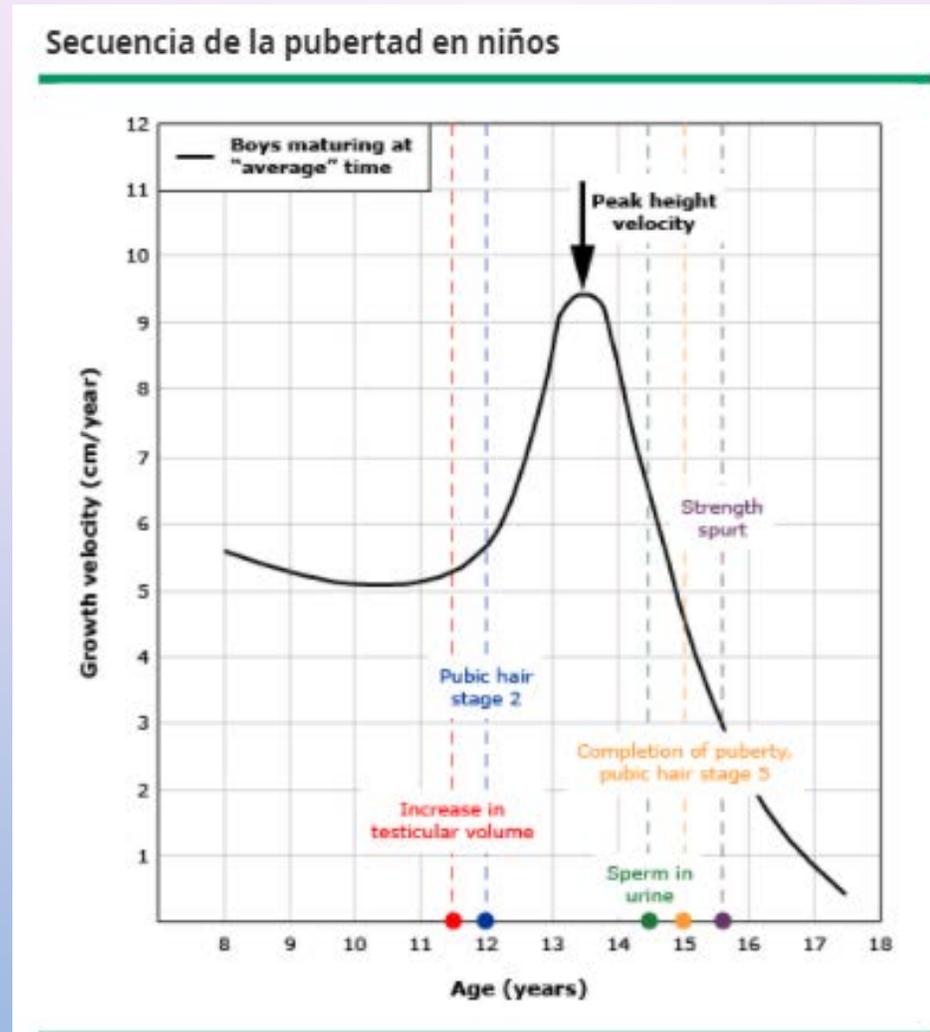
ETAPAS DE DESARROLLO PUBERAL: TANNER



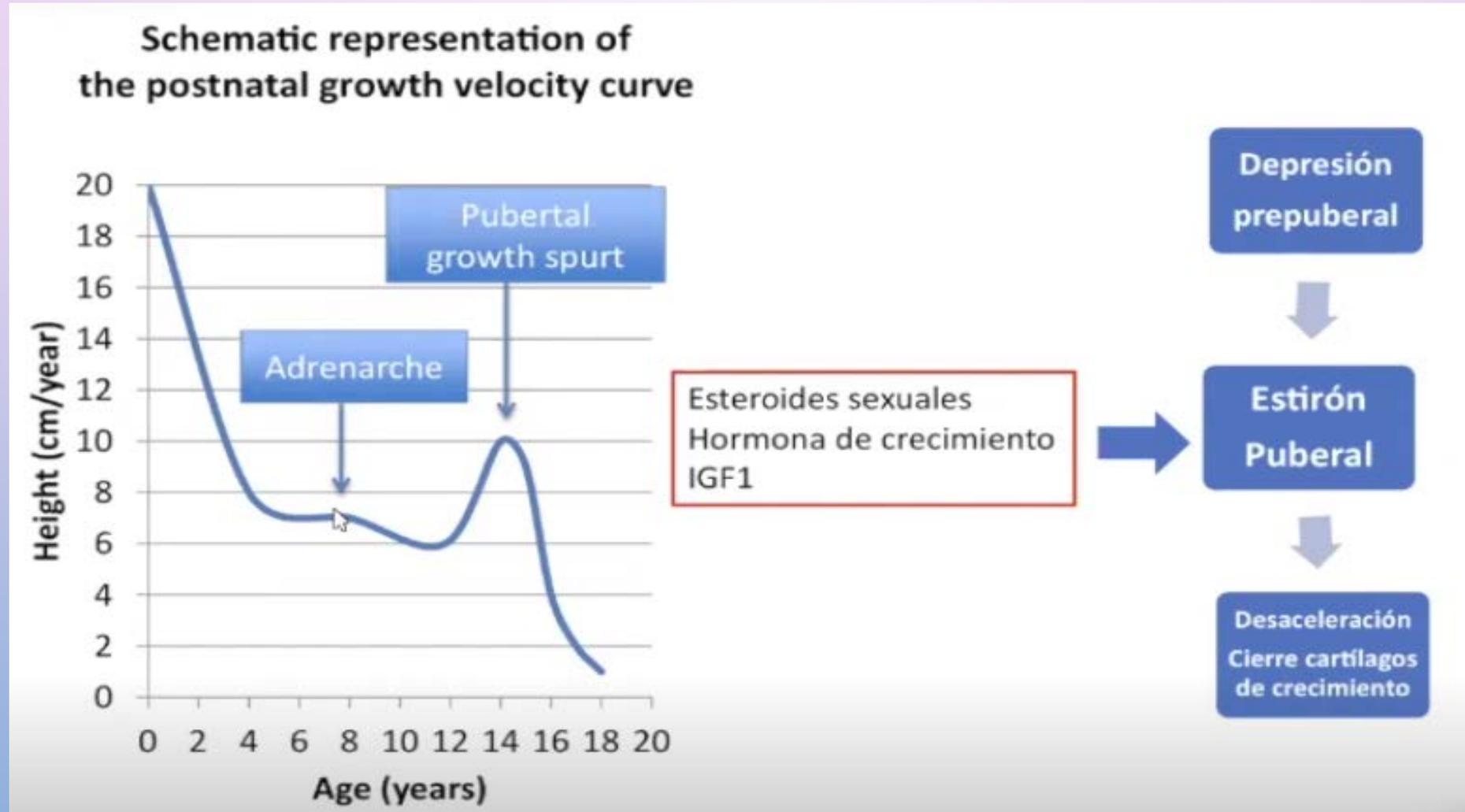
SECUENCIA DE PUBERTAD EN NIÑAS



SECUENCIA DE PUBERTAD EN NIÑOS



CRECIMIENTO EN LA PUBERTAD



EVOLUCIÓN DE LA EDAD DE DESARROLLO PUBERAL EN NIÑAS EN CHILE

MENARQUIA:

TENDENCIA SECULAR ADE

LOS AÑOS 70 QUE SE ESTABILIZA.

1886 (DÍAZ). 16
AÑOS

1974
(RONA).
12.6 AÑOS

2004

EDAD DE LA MENARQUIA HASTA

1886

(Díaz)

16 años

1974

(Rona)

12,6 años

2004

(Codner)

12,7 años

2019

(Pereira)

11,9 años

2019 (Pereira):

Telarquia: 9,2 años (1,2 meses antes que último estudio)

Menarquia: 11,9 años (9,6 meses antes que último estudio)

Cambio del estado nutricional 47% sobrepeso/obesa

Age at Pubertal Development in a Hispanic-Latina Female Population: Should the Definitions Be Revisited?

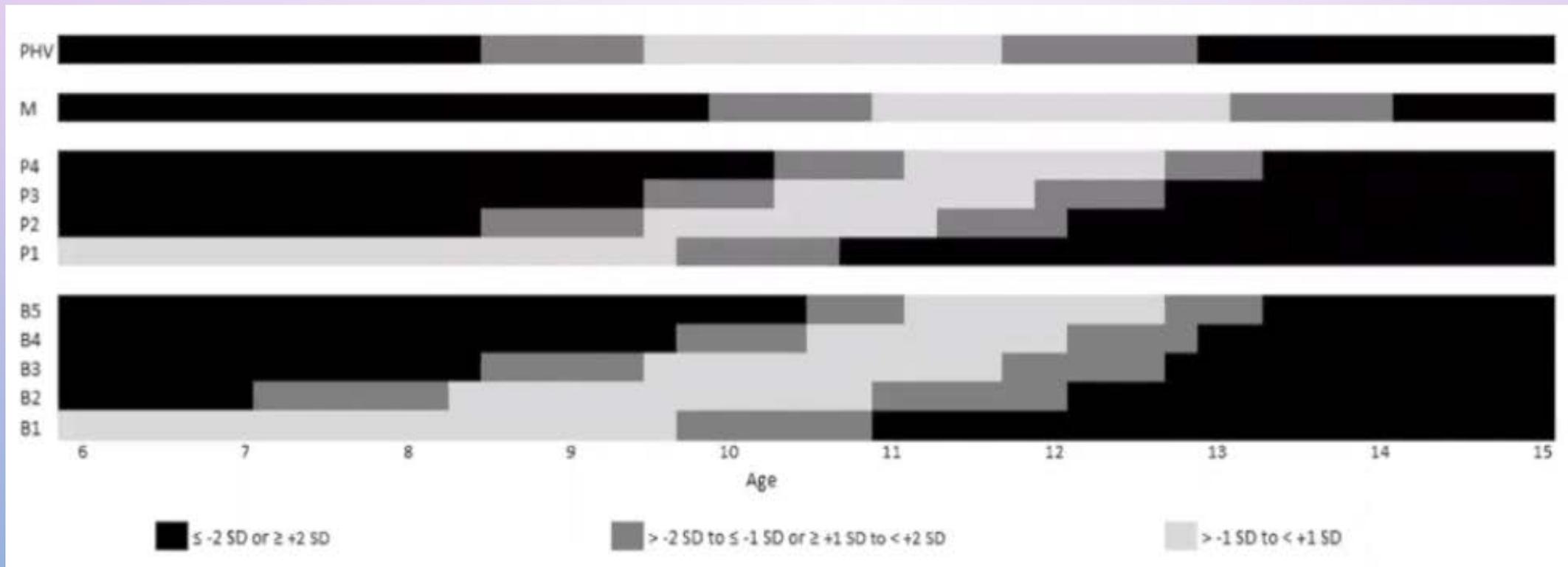
Ana Pereira MD, PhD¹, Camila Corvalan MD, PhD¹, Paulina M. Merino MD², Valeria Leiva MS¹, Verónica Mericq MD^{2,*}

Table 1
Estimated Median Age of Secondary Sex Characteristics in Breast, Pubic Hair Tanner Staging, Menarche, and Peak Height Velocity

Variable	n	Median	95% CI
Breast Tanner staging (years)			
B2	426	9.2	9.0-9.3
B3	386	10.2	10.1-10.3
B4	388	10.9	10.8-11.0
Pubarche Tanner staging (years)			
P2	444	9.7	9.6-9.8
IQR			
PHV			
Age at PHV, years	417	10.6	9.8-11.3
Age at OGS, years	417	8.3	7.5-8.8
Velocity at PHV, cm/y	417	8.3	7.5-9.2
Velocity at OGS, cm/y	417	4.8	4.2-5.3
Menarche			
Menarche, years	530	11.9	11.2-12.6

CI, confidence interval; IQR, interquartile range; OGS, onset of growth spurt; PHV, peak height velocity.

DESARROLLO PUBERAL EN NIÑAS EN CHILE



Pereira, A. (2019, 21 agosto). Age at Pubertal Development in a Hispanic-Latina Female Population: Should the Definitions Be Revisited? PubMed.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31445142/>

Disruptores endocrinos

Pesticidas
Ftalatos (plástico tipo 3 de PVC)
Bisfenoles (BPA plástico tipo 7)

Fitoestrógenos: comparte estructura química con estrógeno
Soya, linaza, tofu

Aceite de lavanda
Árbol del té
Hinojo

EVALUACIÓN DE LA PUBERTAD

Evaluación de la pubertad

- ✓ Antecedentes perinatales PEG?
- ✓ Hitos del desarrollo puberal / orden / evolución temporal
- ✓ Preguntar exposición a disruptores endocrinos.
- ✓ Antecedentes familiares
- ✓ Antecedentes mórbidos
- ✓ Diagnóstico nutricional
- ✓ Hábitos nutricionales / actividad física
- ✓ Curva de crecimiento / Talla objetivo genética
- ✓ Estadíos de Tanner

IMÁGENES EN PUBERTAD ÓSEA



A. Edad osea 13 años Varon



B. Edad Osea 11 años mujer.

PUBERTAD ECOGRAFICA



Volumen Ovarios:

2 cc inicio pubertad hasta 5-6 cc

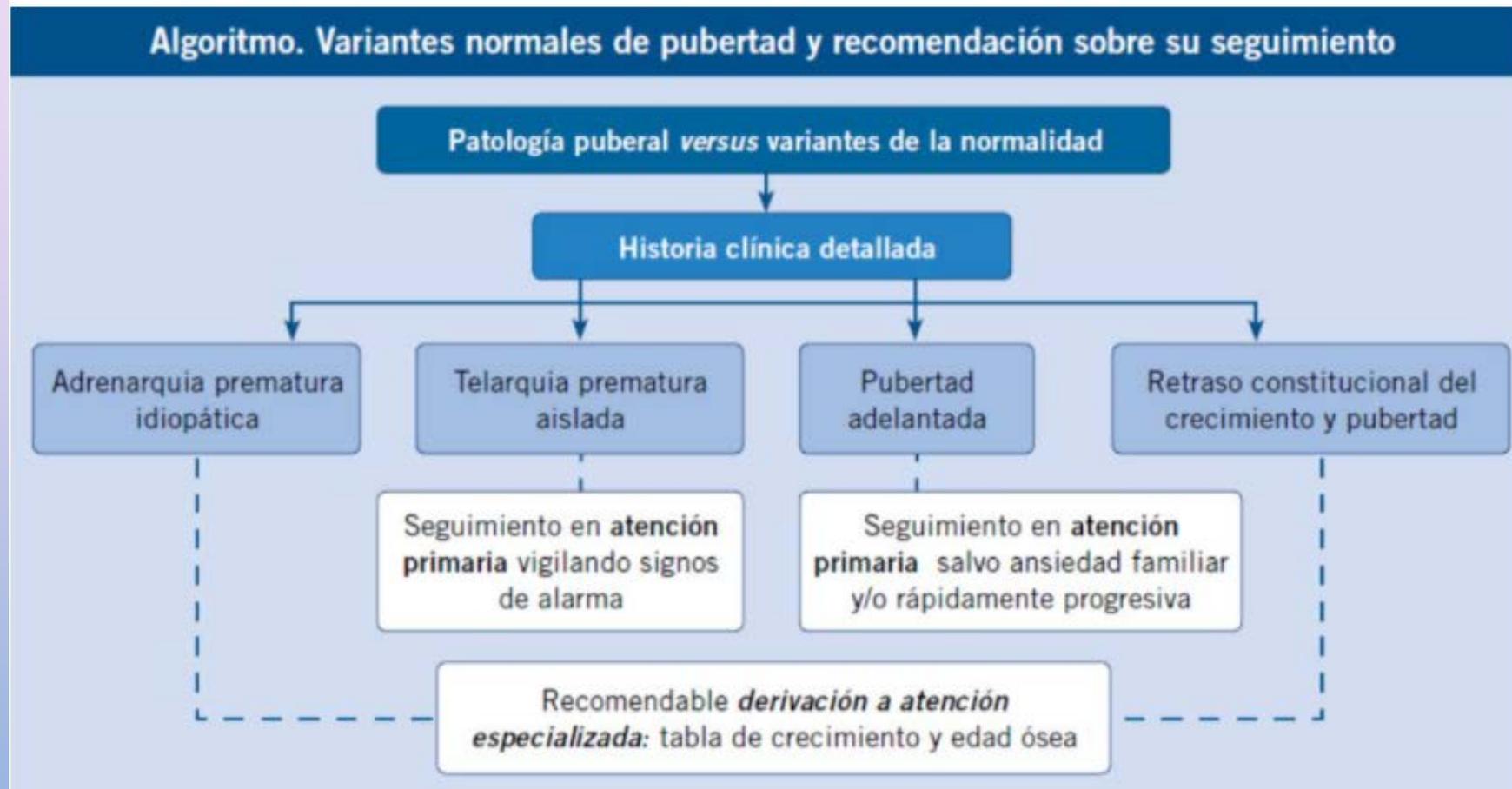
Adolescencia: Patrón ecográfico multiquistico,

Se evidencian por lo menos 6 folículos mayores de 4mm.

Longitud cuerpo uterino:

3,5 cm hasta 6-8 cm

VARIANTES NORMALES DE PUBERTAD



CONCLUSIONES

- A PUBERTAD CONSISTE EN UNA SERIE DE EVENTOS PREDECIBLES QUE GENERALMENTE PROCEDEN EN UN PATRÓN PREDECIBLE, CON ALGUNA VARIACIÓN EN EL TIEMPO DE INICIO, SECUENCIA Y TIEMPO. (CONSULTE 'CAMBIOS PUBERALES' MÁS ARRIBA).
- ●TRADICIONALMENTE, SE HA INFORMADO QUE LA EDAD MEDIA PARA LOS PRIMEROS SIGNOS DE LA PUBERTAD ES DE APROXIMADAMENTE 10,5 AÑOS EN LAS NIÑAS, CON UN RANGO DE APROXIMADAMENTE 8 A 12 AÑOS. EN LOS NIÑOS, LA EDAD MEDIA DE INICIO DE LA PUBERTAD ES DE APROXIMADAMENTE 11,5 AÑOS, CON UN RANGO DE APROXIMADAMENTE 9 A 13 AÑOS, CON ALGUNAS VARIACIONES RACIALES. EL INICIO DE LA PUBERTAD EN LAS NIÑAS HA SIDO UNA TENDENCIA MÁS TEMPRANA EN LOS ESTADOS UNIDOS Y EN LA MAYORÍA DE LOS DEMÁS PAÍSES DESARROLLADOS. (CONSULTE 'DEFINICIONES' ARRIBA Y 'MOMENTO DE LOS EVENTOS PUBERALES' ARRIBA).
- ●LA PUBERTAD PRECOZ SE DEFINE COMO EL INICIO DE LA PUBERTAD A UNA EDAD DE 2 A 3 DESVIACIONES ESTÁNDAR (DE) POR DEBAJO DE LA EDAD MEDIA DE INICIO DE LA PUBERTAD. LAS CONSIDERACIONES SOBRE EL UMBRAL DE EDAD PARA REALIZAR UNA EVALUACIÓN CLÍNICA DE LA PUBERTAD PRECOZ SE DISCUTEN POR SEPARADO. (CONSULTE "DEFINICIÓN, ETIOLOGÍA Y EVALUACIÓN DE LA PUBERTAD PRECOZ").
- ●LAS CALIFICACIONES DE MADUREZ SEXUAL (SMR; ESTADIOS DE TANNER) PARA EL VELLO PÚBICO, LOS SENOS Y LOS GENITALES MASCULINOS CONSTAN DE CINCO CATEGORÍAS, DONDE LA ETAPA 1 REPRESENTA LA PREPUBERTAD Y LA ETAPA 5 REPRESENTA EL DESARROLLO ADULTO.
- EN LOS ESTADOS UNIDOS Y LA MAYORÍA DE LOS DEMÁS PAÍSES DESARROLLADOS, LA EDAD PROMEDIO DE INICIO DE LA PUBERTAD HA DISMINUIDO DURANTE LAS ÚLTIMAS CUATRO DÉCADAS. ENTRE EL 5 Y EL 12 POR CIENTO DE LAS NIÑAS TIENEN MENARCA ANTES DE LOS 11 AÑOS; ESTA TASA VARÍA SEGÚN LA RAZA / GRUPO ÉTNICO Y EL ESTADO DE PESO. (CONSULTE '[TENDENCIAS EN EL MOMENTO DE LA PUBERTAD](#)' MÁS ARRIBA).
- ●LA EDAD DE INICIO DE LA PUBERTAD Y LA EDAD DE LA MENARQUIA ESTÁN INFLUENCIADAS POR VARIOS FACTORES. LA GENÉTICA EXPLICA LA MAYOR PARTE DE LA VARIABILIDAD; OTROS FACTORES INCLUYEN LA SALUD GENERAL, LA OBESIDAD Y, POSIBLEMENTE, OTROS FACTORES AMBIENTALES QUE AÚN NO SE HAN IDENTIFICADO. (CONSULTE '[GRASA CORPORAL Y LEPTINA](#)' MÁS ARRIBA Y '[FISIOLOGÍA DEL INICIO DE LA PUBERTAD](#)' MÁS ARRIBA).
- ●SI BIEN LOS CAMBIOS HORMONALES QUE IMPULSAN EL DESARROLLO PUBERAL ESTÁN BIEN DESCRITOS ([FIGURA 1A-B](#)), LOS MECANISMOS FISIOLÓGICOS QUE DETERMINAN EL MOMENTO DE LA PUBERTAD SIGUEN SIENDO POCO CONOCIDOS. (VER '[FISIOLOGÍA DEL INICIO PUBERAL](#)' MÁS ARRIBA).
- ●LA PUBERTAD SE ASOCIA CON UNA VARIEDAD DE CAMBIOS FISIOLÓGICOS QUE PUEDEN REQUERIR ATENCIÓN MÉDICA, INCLUIDOS EL ACNÉ Y LA ESCOLIOSIS, LA GINECOMASTIA EN LOS NIÑOS Y LA ANEMIA Y EL SANGRADO UTERINO ANORMAL EN LAS NIÑAS. LOS CAMBIOS PSICOLÓGICOS Y EMOCIONALES SON COMUNES, CON MAYORES TASAS DE DEPRESIÓN Y CONDUCTAS DE RIESGO.

BIBLIOGRAFIA

- KLEIN DA, EMERICK JE, SYLVESTER JE, VOGT KS. DISORDERS OF PUBERTY: AN APPROACH TO DIAGNOSIS AND MANAGEMENT. AM FAM PHYSICIAN. 2017 NOV 1;96(9):590-599. PMID: 29094880.
- MECANISMOS REGULADORES DE LA PUBERTAD NORMAL Y SUS VARIACIONES. (2011, 1 ENERO). SCIENCEDIRECT. [HTTPS://WWW.SCIENCEDIRECT.COM/SCIENCE/ARTICLE/PII/S071686401170390X](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S071686401170390X)
- POZO, J. (2020, 12 JUNIO). PUBERTAD NORMAL. [HTTPS://WWW.PEDIATRIAINTEGRAL.ES/PUBLICACION-2020-06/PUBERTAD-NORMAL/](https://www.pediatriaintegral.es/publicacion-2020-06/pubertad-normal/). [HTTPS://WWW.PEDIATRIAINTEGRAL.ES/PUBLICACION-2020-06/PUBERTAD-NORMAL/](https://www.pediatriaintegral.es/publicacion-2020-06/pubertad-normal/)
- SORIANO, L. (2015, 5 OCTUBRE). PUBERTAD NORMAL Y VARIANTES DE LA NORMALIDAD. [HTTPS://WWW.PEDIATRIAINTEGRAL.ES/PUBLICACION-2015-07/PUBERTAD-NORMAL-Y-VARIANTES-DE-LA-NORMALIDAD/](https://www.pediatriaintegral.es/publicacion-2015-07/pubertad-normal-y-variantes-de-la-normalidad/). [HTTPS://WWW.PEDIATRIAINTEGRAL.ES/PUBLICACION-2015-07/PUBERTAD-NORMAL-Y-VARIANTES-DE-LA-NORMALIDAD/](https://www.pediatriaintegral.es/publicacion-2015-07/pubertad-normal-y-variantes-de-la-normalidad/)
- UPTODATE. (2020, 1 DICIEMBRE). NORMAL PUBERTY. [HTTPS://WWW.UPTODATE.COM/CONTENTS/NORMAL-PUBERTY/PRINT?SOURCE=HISTORY_WIDGET](https://www.uptodate.com/contents/normal-puberty/print?source=history_widget).
- WOOD CL, LANE LC, CHEETHAM T. PUBERTY: NORMAL PHYSIOLOGY (BRIEF OVERVIEW). BEST PRACT RES CLIN ENDOCRINOL METAB. 2019 JUN;33(3):101265. DOI: 10.1016/J.BEEM.2019.03.001. EPUB 2019 MAR 30. PMID: 31000487.