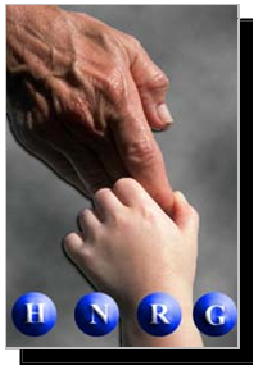




JORNADAS NACIONALES DE AUXOLOGÍA - 1° JORNADAS NACIONALES DE DESARROLLO

MESA REDONDA: "ACTIVIDAD FÍSICA Y CRECIMIENTO"

PUBERTAD Y CICLOS MENSTRUALES EN NIÑAS Y ADOLESCENTES DEPORTISTAS



Dra. Andrea J. Arcari

División Endocrinología

Hospital de Niños Dr. Ricardo Gutiérrez

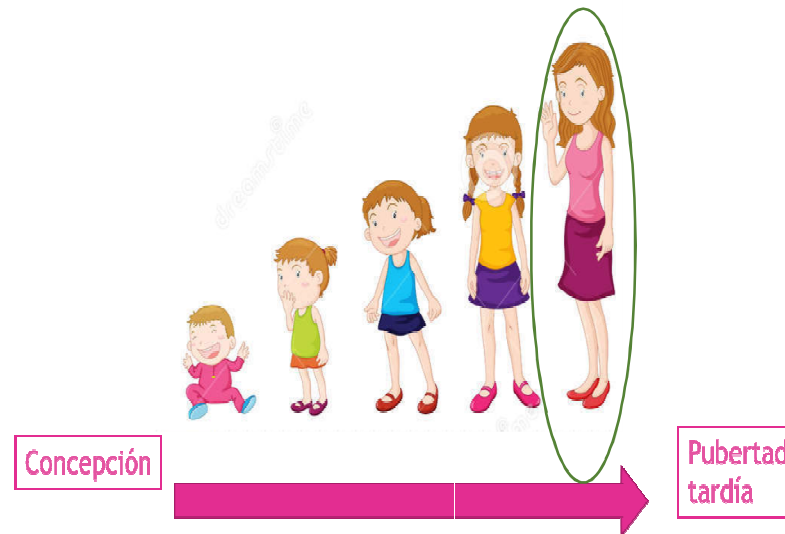
"En el marco de la Semana de Congresos y Jornadas Nacionales 20

AGEND A

- ✓ Generalidades sobre pubertad en mujeres
- ✓ Peso corporal y pubertad
- ✓ Entrenamiento intensivo y su impacto sobre:
 - ✓ Crecimiento y pubertad
 - ✓ Ciclos menstruales
 - ✓ Salud ósea
- ✓ Prevención y tratamiento del espectro de la tríada de la atleta

PUBERTAD

La pubertad es la etapa del desarrollo en la cual los individuos de una especie adquieren la madurez sexual



Representa una fase dentro del desarrollo fisiológico continuo que involucra cambios en el eje reproductivo desde el sistema nervioso central hacia las gónadas

PUBERTAD

- En la especie humana hay una **variación fisiológica de 4 a 5 años en la edad de inicio** en individuos normales a pesar de presentar condiciones de vida similares.
- En esta variabilidad están involucrados factores genéticos, étnicos, condiciones ambientales y nutricionales.

DIFERENCIAR...

- EDAD DE INICIO PUBERAL= **TIMING PUBERAL**
- EVOLUCIÓN DE LA PUBERTAD= **TEMPO PUBERAL**

Definiciones:

- ✓ Pubertad retrasada
- ✓ Menarca retrasada
- ✓ Pubertad detenida

	Telarca	Menarca
Edad (años)	10.8	12.55
SDS	1.27	1.22
P 3 y 97	8.3 - 13.3	10.2-14.9

- ❖ AMENORREA PRIMARIA: AUSENCIA DE MENARCA A LOS 16 AÑOS
- ❖ AMENORREA SECUNDARIA: AUSENCIA DE CICLOS POR MÁS DE 3 MESES



CLINICAL REPORT

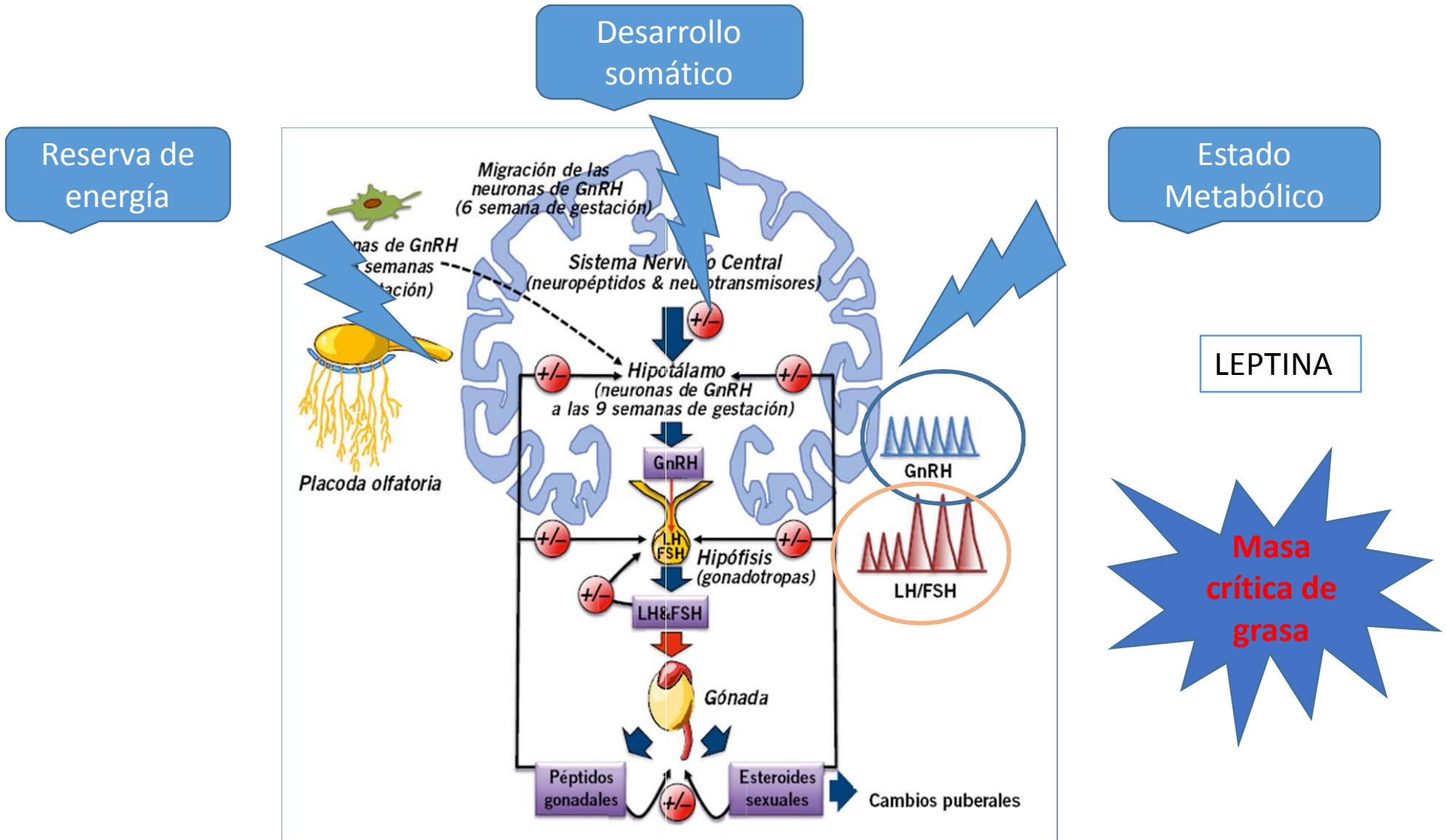
Menstruation in Girls and Adolescents: Using the Menstrual Cycle as a Vital Sign

- ✓ Los **trastornos del ciclo menstrual** constituyen uno de los motivos de consulta más **frecuente** entre las adolescentes.
- ✓ La **mayoría de las consultas** sobre trastornos menstruales van a ser recibidas por el **médico pediatra** y sólo van a ser derivadas al ginecólogo/a sólo aquellas alteraciones que requieran la intervención por parte del especialista.
- ✓ El pediatra debe tener conocimientos necesarios para **diferenciar un trastorno del ciclo propio de los primeros años postmenarca de aquellos relacionados con una enfermedad de base** que requiera tratamiento.
- ✓ Según la Academia Americana de Pediatría el **ciclo menstrual** se debe interpretar como un **signo vital** adicional ya que pueden ser la clave del diagnóstico de enfermedades importantes.

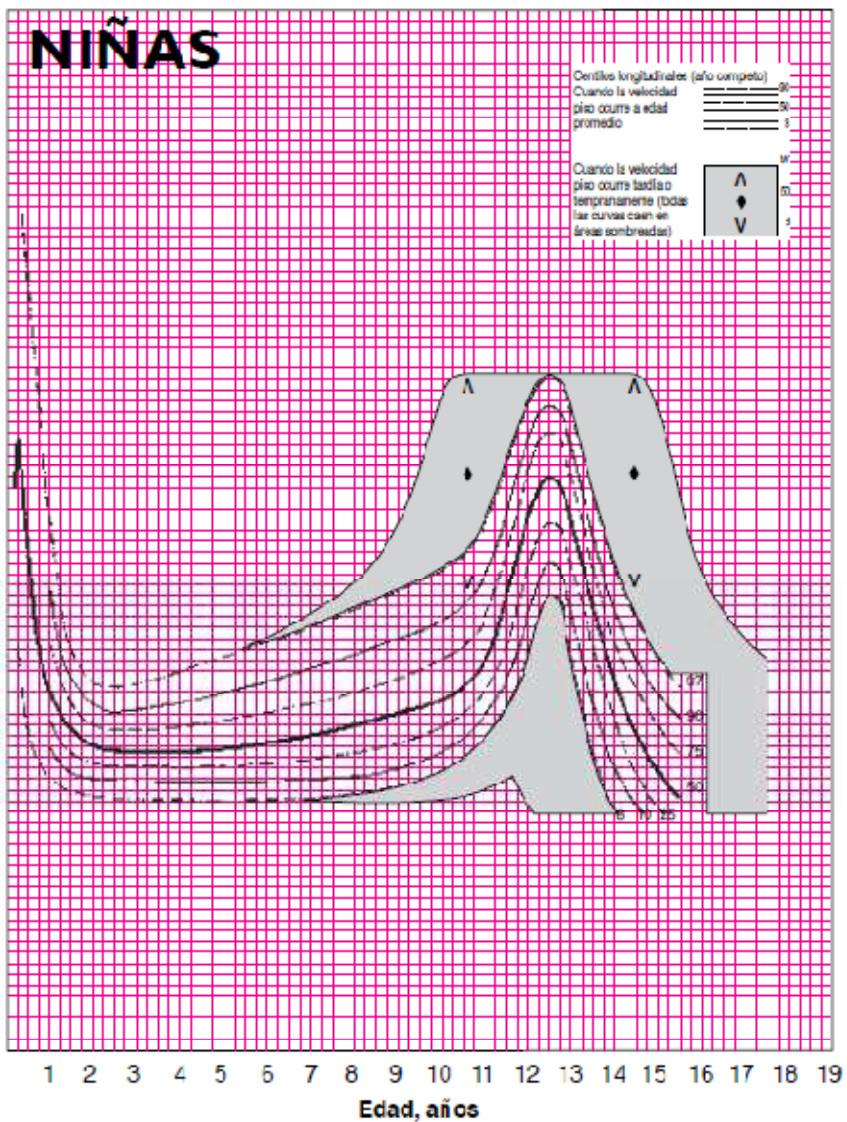
PESO CORPORAL Y PUBERTAD

- En los mamíferos la **reproducción** está fuertemente regulada por el ***status* metabólico**
- El **peso corporal** es un factor importante que influencia la **iniciación y la progresión de la pubertad**
- En la infancia tanto el **sobrepeso** y la **obesidad** como el **bajo peso** pueden influir en el desarrollo puberal

RELACIÓN PESO CORPORAL Y PUBERTAD EN NIÑAS



NIÑAS
VELOCIDAD DE PESO
 Nacimiento - 19 años



- El pico de velocidad de peso 7,81 Kg/año
- Ocurre después del estirón puberal ~ 12,7 años
- Incremento constante de masa grasa independiente del peso inicial
- Correlaciona con los niveles de leptina

CAMBIOS BIOQUÍMICOS EN LA PUBERTAD QUE ACOMPAÑAN A LA GANANACIA DE PESO: INSULINA, LEPTINA Y ESTRÓGENOS

- ✓ Los mecanismos que intervienen en la **ganancia de peso observados en la adolescencia** están vinculados a los **cambios fisiológicos normales** que ocurren durante ese período.
- ✓ Durante la pubertad ocurren cambios en el sistema hormonal que afectan la **regulación del apetito, la saciedad y la distribución de grasa**.
- ✓ En las mujeres un **aumento de peso durante la pubertad** es probablemente un requisito **obligatorio para desarrollar** la capacidad fisiológica para la **reproducción, hipótesis de la masa crítica de grasa de Frisch (17% para menarca y 22% para ciclos regulares)**.
- ✓ La **leptina** y la **insulina** son dos hormonas que juegan un papel importante en el **inicio de la pubertad y su progresión**.

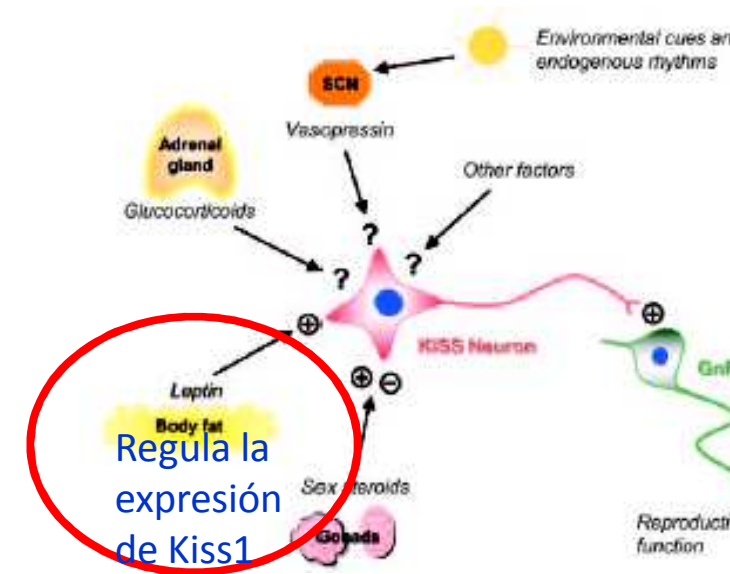
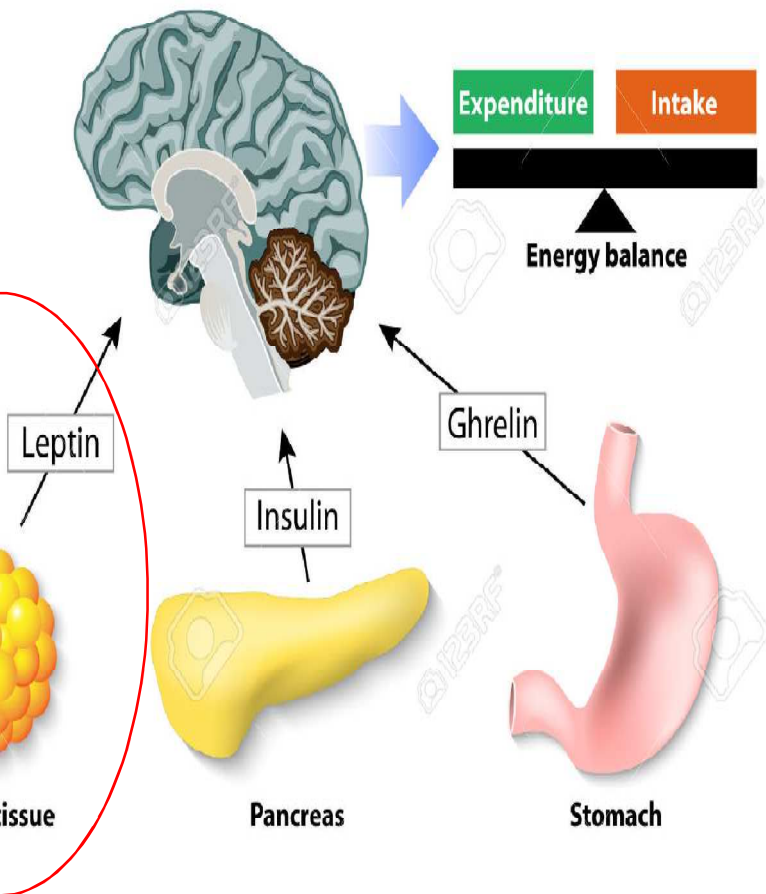
LEPTINA

Hormona **secretada por los adipocitos** en respuesta a los depósitos de energía

Principal rol: **comunicar el status de energía disponible** al hipotálamo

Desempeña un rol mayor en el control del inicio y progresión de la pubertad

Factor permisivo de activación de GnRH



H. Dungan, Endocrinology 2

LEPTINA

✓ En niñas la **leptina aumenta con la edad**, de acuerdo a los cambios en el **peso corporal** y este tiende a mantenerse con la edad luego de la pubertad

✓ El **pico se observa en Tanner 2** seguido de un pico de LH y FSH en Tanner 3

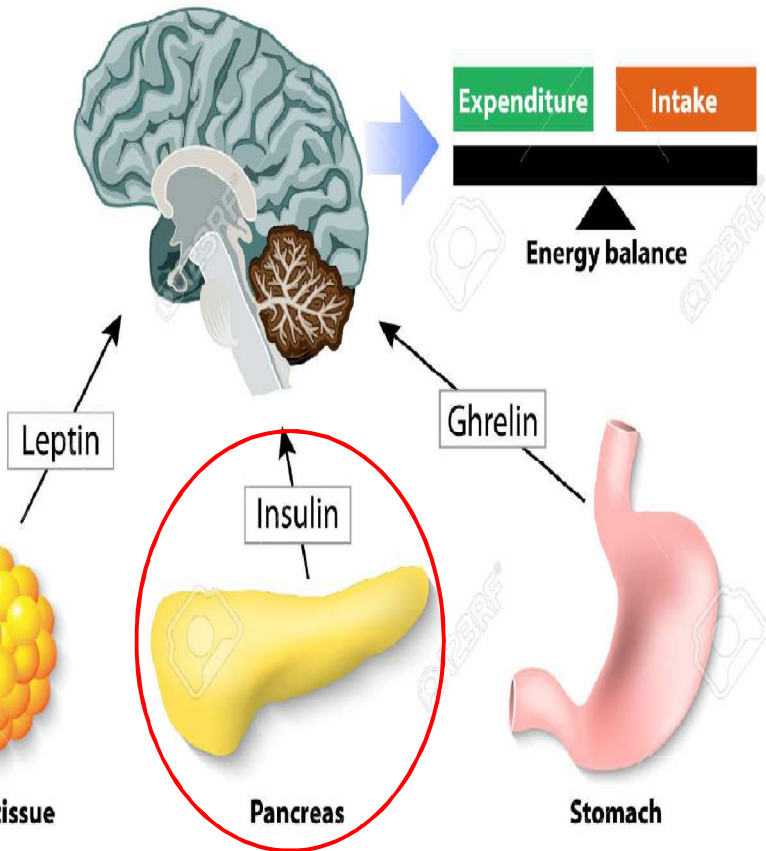
✓ Matkovic y cols, 1997

Encontraron una **relación inversa entre la edad de menarca y las concentraciones de leptina**

Aumento en suero de 1ng/ml de leptina se asoció con disminución de edad de menarca en 1 mes

Ganancia de peso de 1 Kg se asoció con menarca más temprana, aproximadamente 13 días.

INSULINA



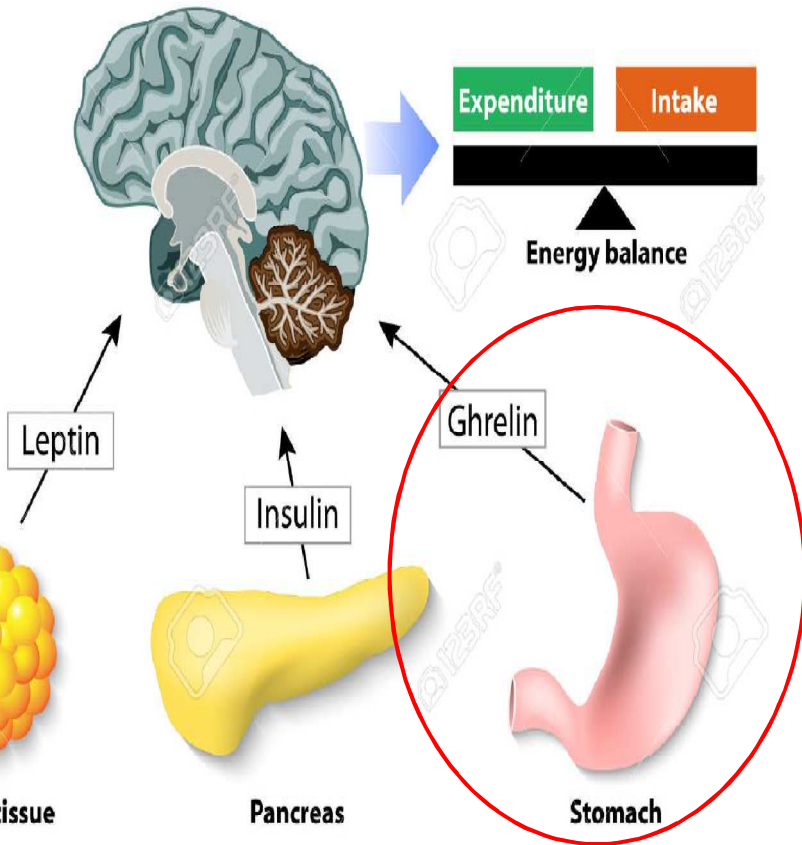
Es otra de las señales nutricionales que regula el eje reproductivo (tiene receptores en hipotálamo y ovarios)

En la pubertad existe una **resistencia fisiológica y transitoria a la insulina asociada a hiperinsulinemia compensatoria** y disminución de SHBG.

- ✓ Inicia en Tanner 2
- ✓ Pico en Tanner 3
- ✓ Revierte en Tanner 5

Juega un rol crucial en la liberación de andrógenos adrenales y en consecuencia en la **ADRENARCA**

GHRELINA



- ✓ La ghrelina, a diferencia de la leptina, es un **péptido orexigénico** segregado desde el estómago.
- ✓ Esta hormona también **refleja status energético**.
- ✓ Su concentración **es alta en condiciones de bajo peso y deficiente masa grasa**.
- ✓ Administración de **ghrelina produce una disminución de la pulsatilidad de gonadotrofinas** en animales y en humanos.
- ✓ Los **valores basales son elevados en mujeres con trastornos de la alimentación y amenorrea**, sean deportistas o no.

RELACIÓN BAJO PESO Y PUBERTAD EN NIÑAS

Factores genéticos

Desnutrición

Enfermedades crónicas

Aumento de actividad física

BAJO PESO



RELACIÓN BAJO PESO Y PUBERTAD EN NIÑAS

✓ En condiciones de **balance energético negativo** se produce descenso de los niveles de Leptina que conduce a una **disminución** en la expresión de **GnRH**.

✓ Aumento de cortisol y de hormona de crecimiento pero con IGF1 baja.

✓ Aumento de la proteólisis y la lipólisis

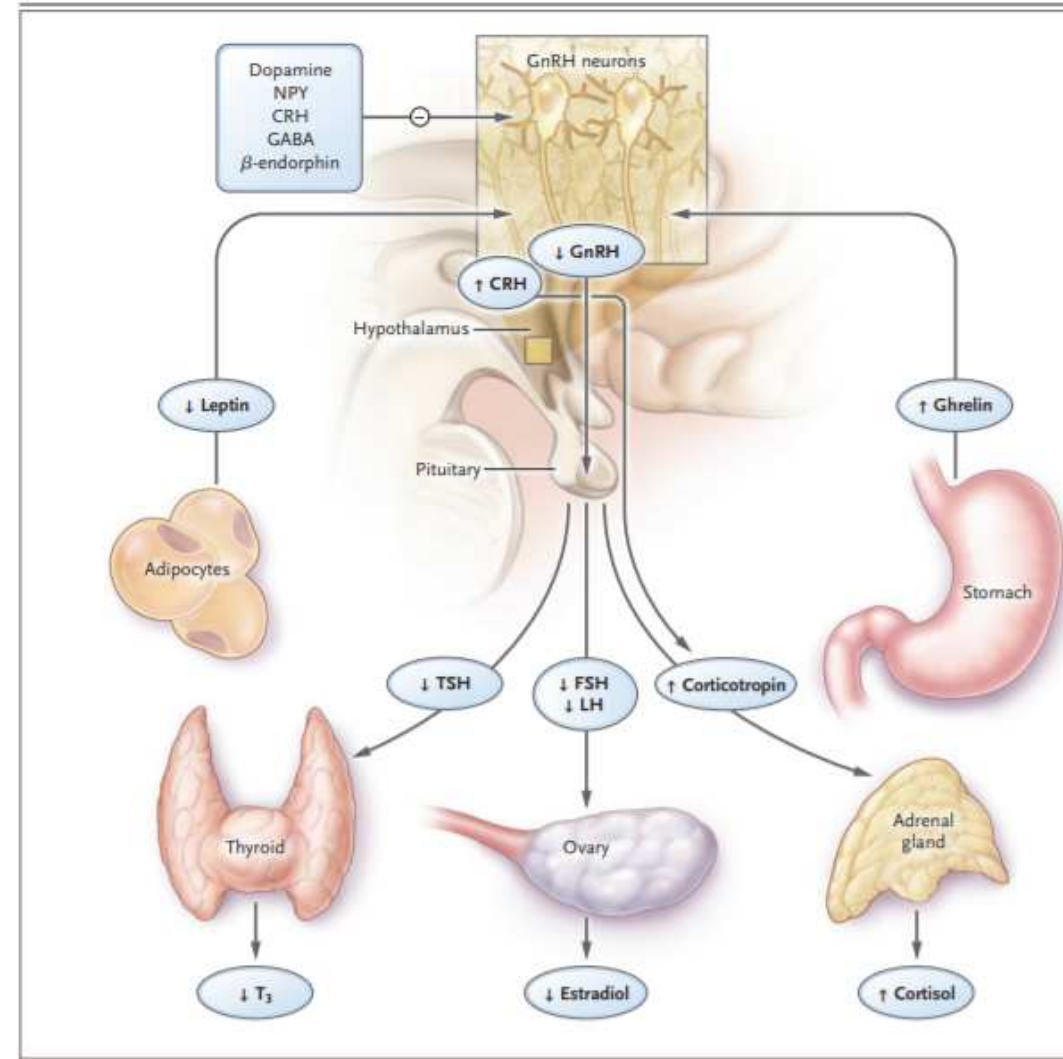


DETENCIÓN DEL CRECIMIENTO Y DESARROLLO

Este mecanismo adaptativo está ampliamente estudiado en adolescentes con anorexia nerviosa

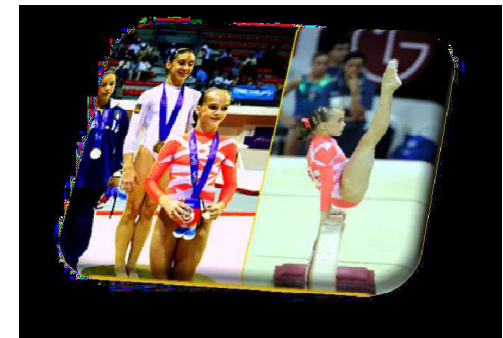
AMENORRREA HIPOTALÁMICA DISFUNCIONAL: DEFINICIÓN

- ✓ La deficiencia relativa de energía produce una alteración de la secreción de GnRH
- ✓ Funcional y reversible
- ✓ Se manifiesta como amenorrea primaria o secundaria
- ✓ Es la causa más frecuente de amenorrea.



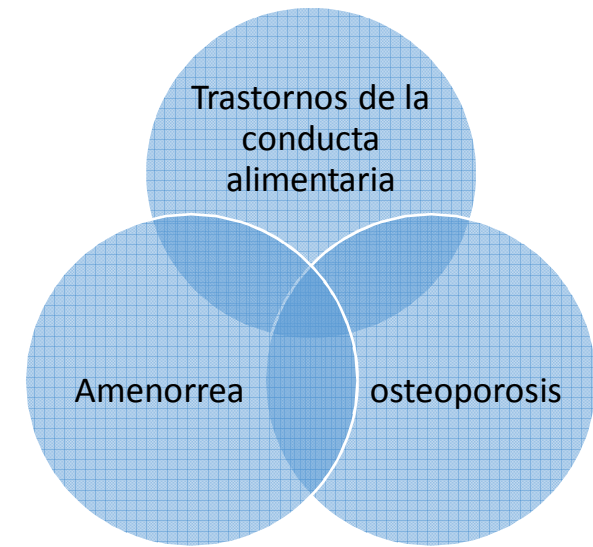
AMENORRREA HIPOTALÁMICA DISFUNCIONAL: CAUSAS

- **Estrés**
- Enfermedades mentales: depresión, esquizofrenia
- Alteraciones del peso corporal: obesidad, descenso simple de peso
- **Trastornos de la conducta alimentaria: AN, bulimia, dietas**
- **Sobrentrenamiento físico**
- Enfermedades crónicas: DBT, HIV; etc
- Uso de drogas ilícitas: marihuana, cocaína, heroína, alcohol
- Iatrogenia
- Idiopática funcional

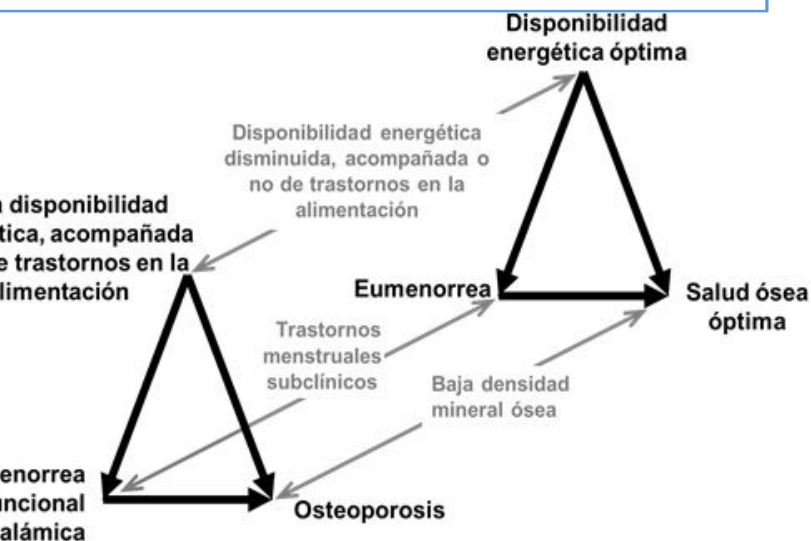


AMENORREA INDUCIDA POR EL EJERCICIO

TRÍADA DE LA MUJER ATLETA



CIENCIA ENERGÉTICA EN EL DEPORTE



- ✓ El **ejercicio físico intenso** tiene efecto **disruptor** sobre el menstrual y la **salud reproductiva**
- ✓ El impacto varía según el tipo de deporte, la intensidad y la especialización.
- ✓ Las **más afectadas** son las que practican **gimnasia artística** y **ballet**, menos las nadadoras
- ✓ Las mujeres atletas tiene menarca a edades más tardías que las no atletas
- ✓ Nichols *et al* en 2006 reportó en atletas un **23.5% de ciclos irregulares**, **17% oligomenorrea**, **5.3% amenorrea secundaria** y **1.2% amenorrea primaria**

AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS

Committee on Sports Medicine and Fitness

Medical Concerns in the Female Athlete

En el año 2000, la AAP publica las recomendaciones para las atletas femeninas. Destaca la **importancia de la educación y el asesoramiento acerca de los trastornos de la alimentación, los desórdenes menstruales y la disminución de la densidad mineral ósea** que pueden afectar a estas pacientes poniendo **énfasis en la necesidad de mantener un aporte adecuado de calorías y nutrientes para promover un crecimiento y desarrollo normales.**

El ejercicio físico intenso produce una disfunción hipotalámica que afecta el generador de pulsos de GnRH con disminución de la LH y de los niveles de estradiol, sin cambios en la FSH .

El sobreentrenamiento físico también puede **alterar el inicio o la progresión de la pubertad, principalmente en mujeres**, y en actividades **que requieren bajo peso** como son el **ballet y la gimnasia.**

Irregularidades menstruales incluyen: amenorrea primaria, amenorrea secundaria, oligomenorrea o fase lútea inadecuada.

Factores relacionados con las irregularidades menstruales:

- ✓ **bajo peso, disminución de la grasa corporal, desórdenes de la alimentación, dietas**
- ✓ **menarca tardía, estrés**
- ✓ **tipo de deportes, alto nivel de entrenamiento**

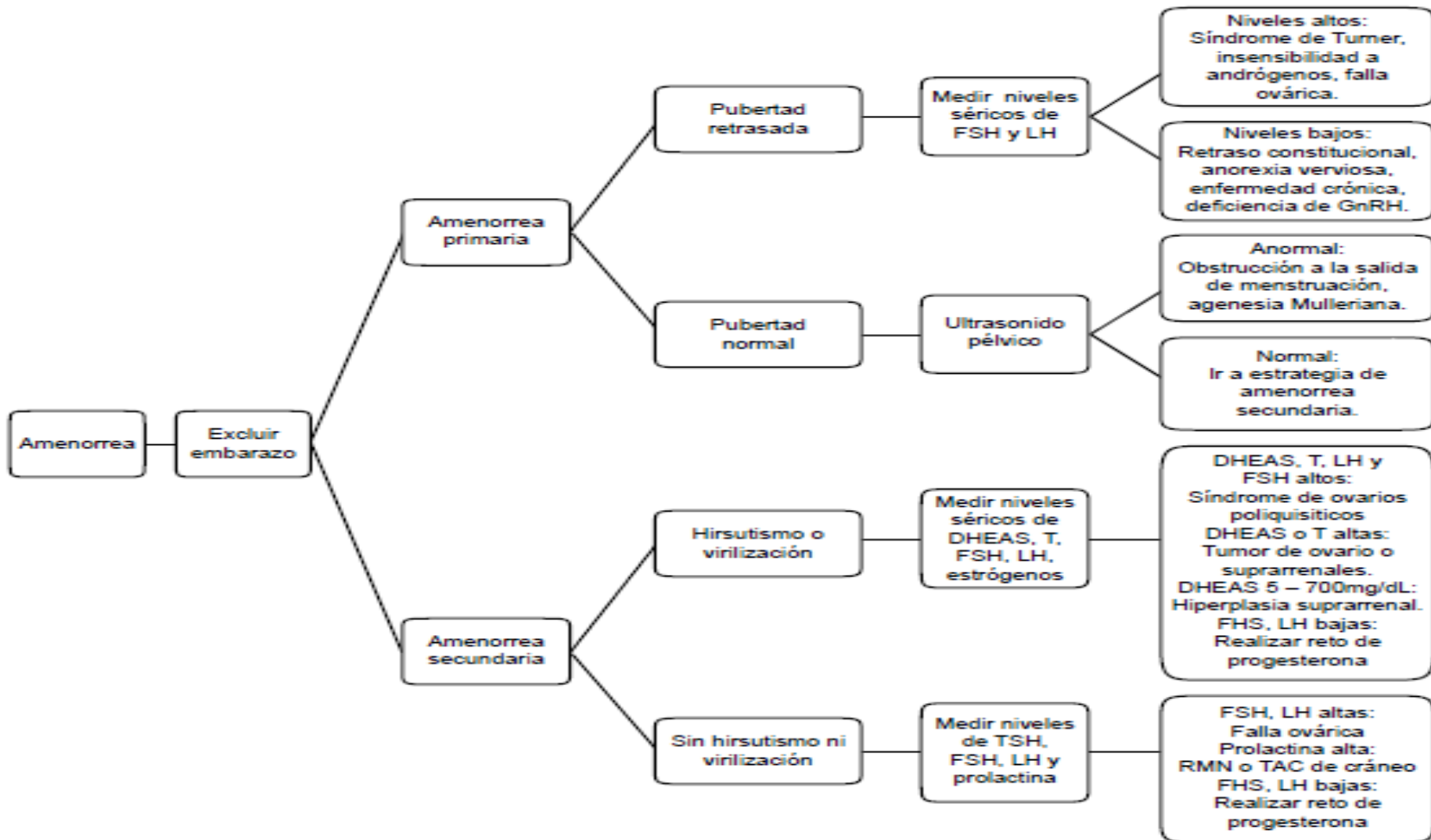
Se puede asociar a una **disminución de la densidad mineral ósea.**

AMENORREA HIPOTALÁMICA FUNCIONAL SECUNDARIA A EJERCICIO FÍSICO INTENSO

DIAGNÓSTICO DE EXCLUSIÓN !!!!!



AMENORR FA



Low body weight and menstrual dysfunction are common findings in both elite and amateur ballet dancers

E. Bacchi¹, G. Spiazzi¹, G. Zendrini², C. Bonin³, and P. Moghetti^{1,2}

¹Endocrinology, Diabetes and Metabolism, University and AOUI Verona; ²School of Exercise and Sport Science, University of Verona; ³Obstetrics and Gynaecology, University and AOUI Verona, Verona, Italy

Table 2 - Menstrual characteristics.

	Professional dancers group (no.=92)	Amateur dancers group (no.=93)	Control group (no.=293)	Control subgroups	
				Sedentary controls (no.=160)	Non-dancers active controls (no.=86)
Age at menarche (yr)	13.2±1.7	12.4±0.9 ^a	12.3±1.2 ^a	12.3±1.9 ^a	12.1±1.2 ^a
Menstrual alteration (%)	51	34 ^b	21 ^{a,c}	18 ^{a,d}	19 ^{a,c}
Oligomenorrhea (%)	28	33	17 ^{b,d}	16 ^{b,d}	12 ^{a,d}
Secondary amenorrhea (%)	23	1 ^a	4 ^a	2 ^a	7 ^{a,c}

Data are mean±SD, or percentage. ^ap=0.005-0.0001; ^bp=0.05-0.02 vs professional dancers; ^cp=0.05-0.02; ^dp=0.005-0.001 vs amateur dancers.

Conclusión: Existe un aumento de la frecuencia de disfunción menstrual no solo en bailarinas de elite sino también en bailarinas amateur y que estas alteraciones se asocian con un bajo IMC. Estos hallazgos sugieren fuertemente que las bailarinas no profesionales también están en riesgo de presentar problemas médicos asociados al hipoestrogenismo.

DEFICIENCIA DE ESTRÓGENOS

SÍNTOMAS DE HIPOESTROGENISMO

Cambios psicoafectivos

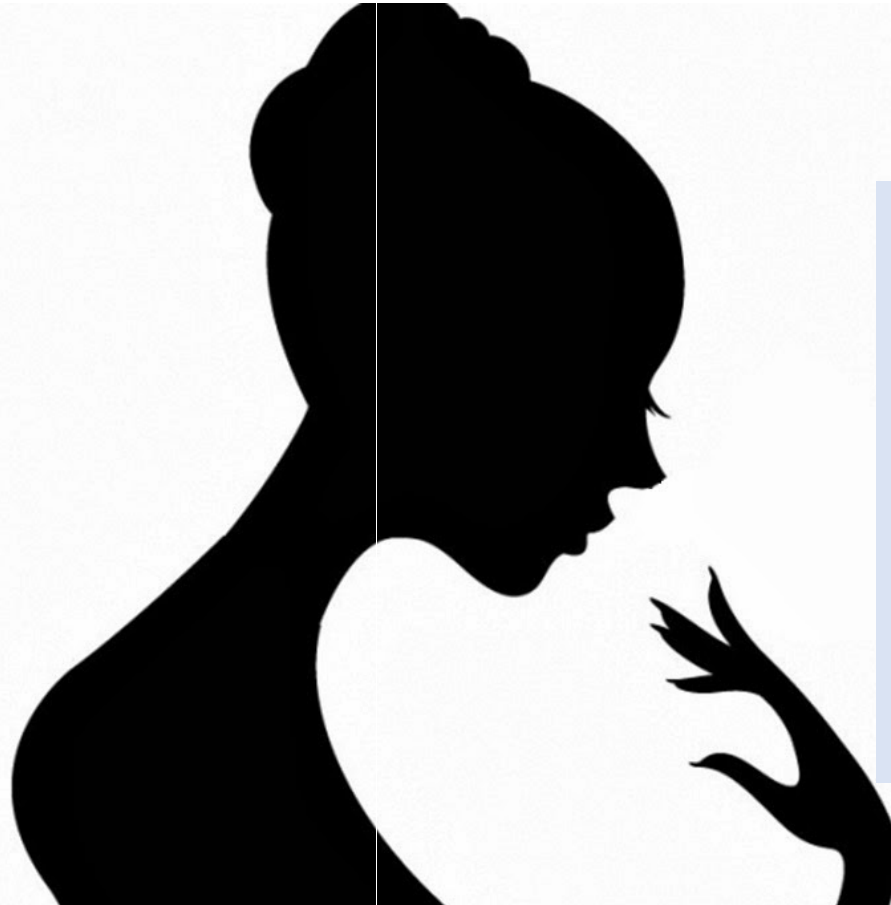
- ✓ Insomnio
- ✓ irritabilidad

Vasomotores

- ✓ Sofocos
- ✓ Sudores nocturnos

Uroginecológicos

- ✓ **Amenorrea**
- ✓ Atrofia vulvovaginal
- ✓ Disminución de la libido
- ✓ Dispareunia



CONSECUENCIAS A LARGO PLAZO DEL HIPOESTROGENISMO

- **Enfermedad cardiovascular**
 - **Dislipidemia**
 - **Disfunción endotelial**
- **Osteoporosis**
- Deterioro cognitivo
- Depresión, ansiedad
- Mortalidad prematura

DETECCIÓN DE TCA

CUESTIONARIO DE SCREENING SCOFF

- ¿Te provocás el vómito porque te sientes incómodamente llena?
- ¿Te preocupa haber perdido el control sobre cuánto comes?
- ¿Has perdido recientemente más de 7 kg en un período de 3 meses?
- ¿Crees que eres gorda cuando los demás dicen que eres delgada?
- ¿Dirías que la preocupación por la comida domina tu vida?

Adaptado de Campbell y Peebles y Hill et al.

Score > a 2 requiere evaluación más intensa

RAZONES PARA RESTRINGIR LA PARTICIPACIÓN DEPORTIVA

- ✓ Índice de masa corporal $<17 \text{ kg/m}^2$ o peso que cruza dos líneas sobre gráfico de crecimiento
- ✓ No cumplir con las ganancias de peso específicas
- ✓ Enfermos agudos que requieren hospitalización por trastornos alimentarios
- ✓ Bradicardia o anomalía en el electrocardiograma
- ✓ Lesión aguda / fractura por estrés
- ✓ Anormalidades electrolíticas
- ✓ No programar citas con equipo médico

SALUD ÓSEA

- ✓ La **disminución de la concentración de estrógenos** a una edad temprana **afecta la arquitectura ósea** justo en el momento en que el incremento de la masa ósea está en su punto máximo.
- ✓ En algunos casos el aporte de **estrógenos** es importante para **mantener la salud ósea y reducir el riesgo de fracturas**.
- ✓ El **aporte de Ca⁺⁺ y Vitamina D** debe ser maximizado
 - ✓ La recomendación diaria es de 1.500 mg/día de calcio
Vitamina D 1.500 a 2.000 UI por día.
 - ✓ Se recomienda un tratamiento adicional cuando los niveles de 25 OH vitamina D son bajos.
- ✓ Se recomienda realizar **DMO al diagnóstico y repetir cada 2-5 años**

Nabhan ZM et al 2009
Berz K. ,McCambridgeT- 2016
Guías ESHRE 2017

¿CUÁNDO REALIZAR DMO?

UNO O MÁS DE LOS SIGUIENTES

Historia de trastorno alimentario.

IMC ≤ 17.5 kg / m², <85% de peso estimado, o pérdida de peso reciente de $\geq 10\%$ en 1 mes

Menarca ≥ 16 años, <6 ciclos menstruales en un período de 12 meses

Dos lesiones por estrés anteriores, una por estrés de alto riesgo o una fractura no traumática de baja energía

Puntuación Z de < -2 al menos 1 año después del estudio DEXA inicial

O DOS O MÁS DE LOS SIGUIENTES

Historia de ≥ 6 meses de desórdenes alimenticios.

IMC de 17.5 a 18.5 kg / m², <90% de peso estimado, o pérdida de peso reciente de 5% a 10% en 1 mes

Menarca de entre 15 y 16 años.

6 a 8 ciclos menstruales durante un período de 12 meses

Una lesión previa por estrés.

Puntaje Z entre -1 y -2 al menos 1 año después del estudio DEXA inicial

CONSIDERACIONES ADICIONALES

Historia de ≥ 1 fracturas traumáticas centrales o ≥ 2 de hueso largo periférico en presencia de 1 o más de los factores de riesgo anteriores

≥ 6 meses de uso de medicamentos que pueden afectar la salud ósea

Repetir la DMO cada 1 o 2 años para evaluar el tratamiento y detectar la pérdida ósea en curso

TRATAMIENTO

El aumento de peso y reducción en el ejercicio son cruciales **para restablecer ciclos menstruales normales** en estas pacientes.

La cantidad estándar de aumento de la grasa corporal, del IMC o la ganancia de peso que se necesita para lograr la menstruación es poco claro.

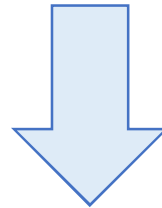
Kopp-Woodroffe SA (1999) demostró que una **ingesta calórica mayor de 30 kcal/kg de masa magra/día resultó en la recuperación del ciclo menstrual** en deportistas.

Adecuada **ingesta de grasas y proteínas** es esencial.

SEGÚN RECOMENDACIONES ACTUALES

- ✓ Los **ACO no deben utilizarse para inducir pubertad** ya que las dosis de estrógenos sintéticos que contiene son demasiado altas, y los progestágenos sintéticos pueden interferir con el desarrollo mamario y uterino normal.
(C Bondy, JCEM 2007; M Davenport, An NY Ac Sc 2008; Nelson LM, NEJM2009).
- ✓ **Están contraindicados para inducir pubertad.**
(Guías de ESHRE para manejo de IOP. Hum Reprod 2016).
- ✓ **Se recomienda en contra del uso de los EEC** dado que presentan mayor riesgo de **eventos tromboembólicos y de enfermedad cardiovascular**
(Gravholt CH 1998, Langrish JP 2009, Mortensen KH 2012)
- ✓ **La terapia de reemplazo con estrógenos, de ser necesaria, debe realizarse con estrógenos más fisiológicos como 17 β estradiol V.O o TD**
(Guías de ESHRE para manejo de IOP. Hum Reprod 2016).

PREVENCIÓN



EDUCATION

Las atletas y sus padres necesitan programas de educación sobre la importancia del adecuado aporte energético para mantener ciclos regulares y salud ósea adecuada

CONCLUSIONES:

- ✓ El control en salud pediátrico debe ser el marco para la prevención y detección precoz de problemas relacionados al sobreentrenamiento físico y la baja biodisponibilidad energética.
- ✓ Evaluar no solo el timing , también el tempo puberal.
- ✓ El registro de los ciclos menstruales debe ser considerado como otro signo vital.
- ✓ La derivación oportuna a un equipo multidisciplinario evitará las consecuencias a largo plazo del hipoestrogenismo sobre la salud reproductiva, ósea y cardiovascular.

An aerial photograph of a city, likely Santiago, Chile, showing a mix of modern high-rise buildings and older, lower-rise structures with red-tiled roofs. A central text box is overlaid on the image. The text box is a light blue rectangle with a thin border, containing white text. The background shows a dense urban landscape with various building styles, including a prominent white building with a clock tower in the lower right. The overall scene is captured from a high angle, looking down on the city.

MUCHAS GRACIAS
DRA. ANDREA J. ARCARI
ajarcari@hotmail.com