

TRABAJO DIRIGIDO N° 13. HORMONAS DE LA REPRODUCCIÓN

Introducción. Andrógenos. Estrógenos. Progesterona. Gonadotropinas placentarias. Prostaglandinas. Lactógeno placentario. Relaxina. Inhibina.

1. OBJETIVOS

- Comprender el papel que realizan las hormonas sobre la función reproductora y su importancia para el normal devenir de la misma.
- Conocer las funciones, mecanismo de acción y regulación de los estrógenos, progesterona, andrógenos, prostaglandinas y resto de hormonas placentarias e hipofisarias que afectan a la reproducción.
- Relacionar los cambios ocurridos durante el ciclo estral, la gestación, el parto o la lactación con las hormonas responsables de los mismos.

2. CONTENIDOS

2.1. Introducción

Las hormonas que afectan a la función reproductora son muchas y muy diversas. Algunas de ellas se han estudiado ya en los capítulos correspondientes al hipotálamo (GnRH, PIH/PRF, oxitocina), la hipófisis (FSH, LH, Prolactina, GH, melatonina) y a otras glándulas endocrinas (T_3 , T_4 , glucocorticoides). En este tema se comentarán, por lo tanto, las que no han sido tratadas con anterioridad como son las hormonas producidas por la placenta, el útero o las gónadas. En cualquier caso, para la comprensión adecuada de las funciones de todas ellas será necesario que el alumno complete sus conocimientos con los que se abordan en el siguiente bloque temático, el correspondiente a la función reproductora.

2.2. Andrógenos

Los *andrógenos* son hormonas de naturaleza esteroide (*Fig. 9-1*) producidas por las células intersticiales de Leydig en las gónadas masculinas, además de por la corteza adrenal, como ya se ha estudiado. En la hembra también se producen en la teca interna del folículo, pero son rápidamente transformados en estrógenos. El principal andrógeno es la *testosterona*. Las *funciones* de los andrógenos sobre el aparato reproductor del macho son decisivas para el normal funcionamiento del mismo. Estimulan el *crecimiento* y función de los genitales externos y las glándulas anejas, son responsables del desarrollo de los *caracteres sexuales secundarios* en el animal adulto y de la *libido* y la *potencia sexual* del macho, y resultan también fundamentales para el proceso de la *espermatogénesis* testicular. En otras regiones orgánicas, los andrógenos estimulan la *síntesis proteica*, potenciando el *desarrollo muscular*, retardando el cierre del *cartilago epifisario*, estimulando el *crecimiento óseo* y la *retención de calcio*. Además, intervienen en la regulación del *equilibrio hídrico y electrolítico* y provocan hipertrofia de la laringe y engrosamiento de las cuerdas vocales.

2.3. Estrógenos

Los *estrógenos* son las hormonas típicas femeninas, también esteroides, y el principal es el *estradiol*. Son producidos por el ovario en respuesta al estímulo de la FSH como ya se ha estudiado, por la placenta y por las células de Sertoli del testículo. Al igual que los andrógenos, sus *funciones* más características las ejercen sobre los órganos reproductores pero tienen también acción sistémica. Son responsables del *desarrollo de los órganos genitales* durante la pubertad, de los *caracteres sexuales secundarios* y de la hiperemia, el edema, y el aumento de la vascularización y de la actividad secretora que sufre el aparato genital femenino durante el *estro*. Tienen acción *trófica*, favoreciendo las *mitosis* en el epitelio del aparato genital, el *desarrollo glandular* en el endometrio y el *desarrollo de los conductos* en la glándula mamaria. Estimulan la *foliculogénesis* ovárica, producen *queratinización vaginal* durante el *estro* y aumentan el *tono del miometrio* uterino y el *nivel de anticuerpos* del aparato genital. A nivel sistémico, son responsables del *comportamiento* característico de la hembra durante el *estro*, inhiben el *crecimiento óseo*, evitan la *desmineralización del hueso*, aumentan la *síntesis de proteínas plasmáticas* en el hígado, disminuyen los niveles de *colesterol circulante*, estimulan la *formación de aldosterona y angiotensinógeno*, aumentan la *reabsorción de sodio* en el túbulo renal y regulan la *secreción de FSH y LH*.

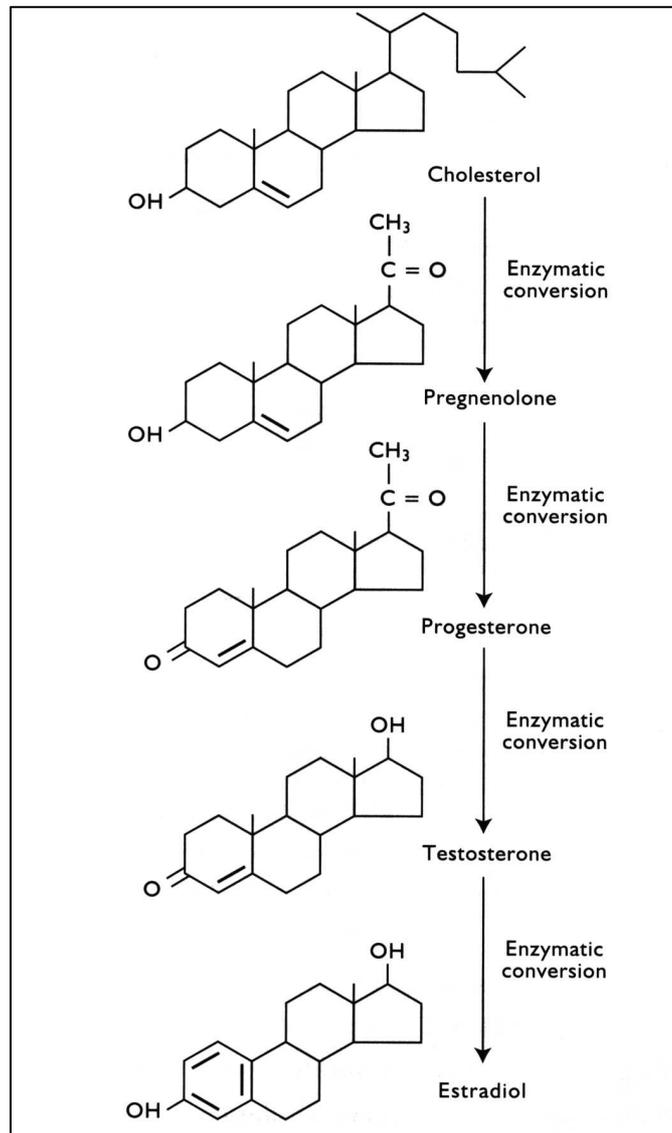


Figura 9-1. Ruta de síntesis de las hormonas esteroides que intervienen en la función reproductora.

2.4. Progesterona

La *progesterona* es la hormona de la gestación y sus funciones en el aparato genital de la hembra se dirigen al mantenimiento de las condiciones óptimas para el buen término de la misma. Es producida por el cuerpo lúteo y por la placenta. Tiene efecto *inmunosupresor* en el aparato genital para evitar el rechazo del feto, estimula la *secreción glandular* en el endometrio para la nutrición del embrión antes de la implantación, favorece el *desarrollo lóbulo-alveolar* en la glándula mamaria y provoca *descamación del epitelio vaginal*. A nivel sistémico, favorece el *metabolismo* en general, estimula el *apetito*, aumenta los niveles de *colesterol* y *triglicéridos* en sangre, produce un aumento transitorio de la *natriuresis* y aumenta también la temperatura basal. Por último, interviene en la regulación de la secreción de GnRH hipotalámica y de FSH y LH en la hipófisis.

2.5. Gonadotropinas placentarias

La placenta produce gonadotropinas en la especie humana (Gonadotropina coriónica humana, HCG) y en la yegua (gonadotropina coriónica equina, eCG). La eCG es producida por las cúpulas endometriales desarrolladas a partir de células del trofoblasto. La *función* de ambas es de *tipo FSH y LH*, predominando la acción LH en el caso de la HCG y la acción FSH en el caso de la eCG, lo que da lugar a la formación de los cuerpos lúteos accesorios característicos de la yegua gestante.

2.6. Lactógeno placentario

Esta hormona es también producida por la placenta de, al menos, la mujer, la vaca, la cabra y la oveja. Aparece a mitad de la gestación y desciende ligeramente antes o en el momento del parto. Su estímulo sobre la *producción de leche* es débil y su papel parece estar más bien relacionado con la *estimulación del crecimiento mamario* y el *aporte de nutrientes al feto*.

2.7. Relaxina

La *relaxina* puede ser producida por la placenta, el útero y el cuerpo lúteo. Tiene una importante función en el momento del parto, ya que favorece la *dilatación del cuello uterino* y la *relajación de la sínfisis isquio-pubiana* para favorecer la salida del feto.

2.8. Inhibina

La *inhibina* es una glicoproteína producida por las células de la granulosa en la hembra y las células de Sertoli en el macho cuya *función* consiste en la inhibición de la secreción de FSH por la hipófisis. Tiene, por lo tanto un papel importante para compensar la retroalimentación positiva producida por los estrógenos sobre la liberación de FSH (Fig. 43-2).

2.9. Prostaglandinas

Las *prostaglandinas* son un grupo de hormonas derivadas del ácido araquidónico presentes en numerosos tejidos orgánicos con funciones diversas y distintas según la estructura química de cada caso (Fig. 9-2). En el aparato reproductor destaca por su importancia la *prostaglandina F_{2α}* (PGF_{2α}) liberada por el endometrio uterino para provocar la isquemia por vasoconstricción y posterior *destrucción del cuerpo lúteo*, y con acción estimulante sobre las *contracciones uterinas*, favoreciendo el *transporte de espermatozoides* hacia el oviducto en el momento de la fecundación, o la *salida del feto* en el momento del parto.

La *prostaglandina E₂* (PGE₂) estimula también las contracciones del útero pero, a diferencia de la anterior, posee acción vasodilatadora y no es luteolítica.

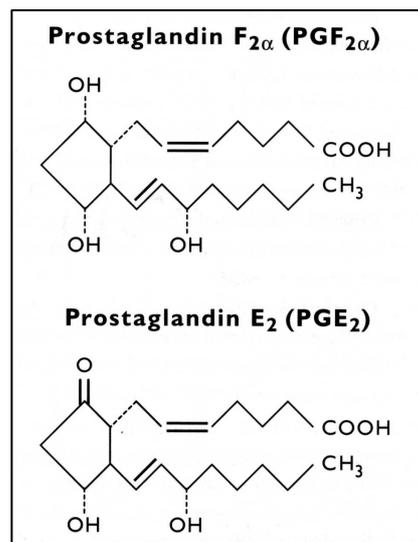


Figura 9-2. Estructura química de las prostaglandinas.