



1

---

---

---

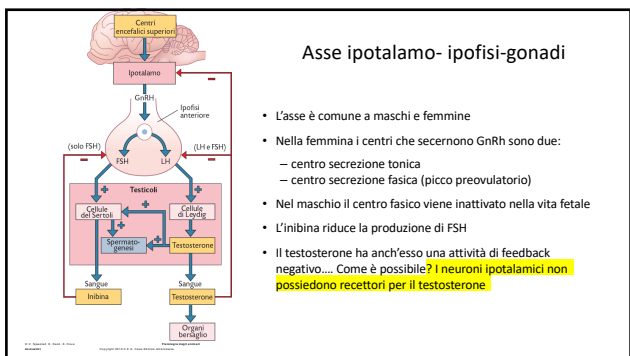
---

---

---

---

---



Asse ipotalamo- ipofisi-gonadi

- L'asse è comune a maschi e femmine
- Nella femmina i centri che secernono GnRh sono due:
  - centro secrezione tonica
  - centro secrezione fasica (picco preovulatorio)
- Nel maschio il centro fasico viene inattivato nella vita fetale
- L'inibina riduce la produzione di FSH
- Il testosterone ha anch'esso una attività di feedback negativo.... Come è possibile? **I neuroni ipotalamici non possiedono recettori per il testosterone**

2

---

---

---

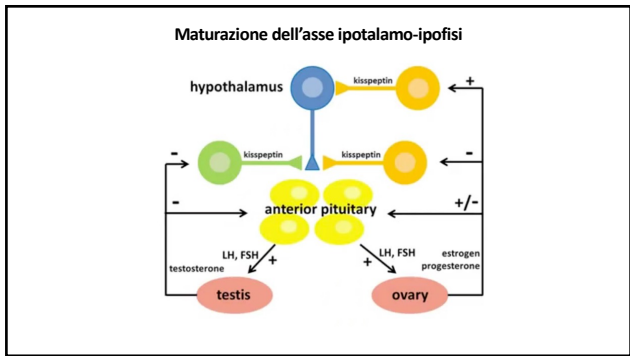
---

---

---

---

---



3

---

---

---

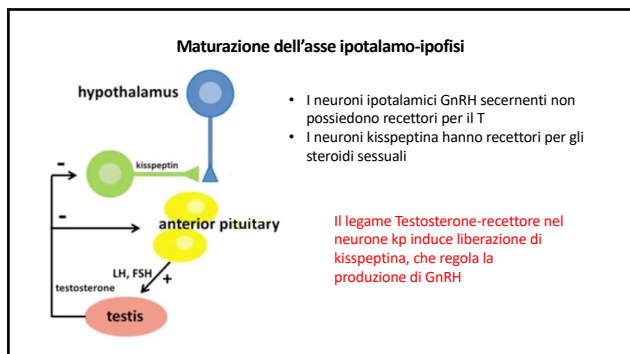
---

---

---

---

---



4

---

---

---

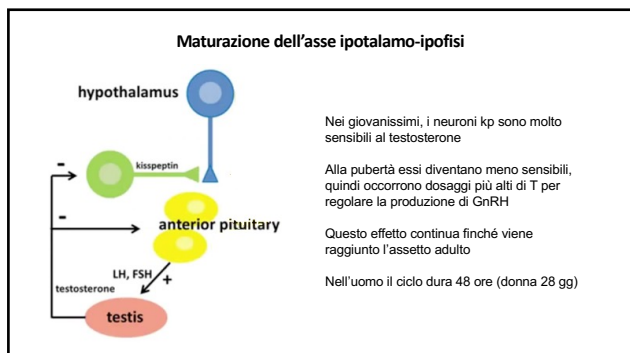
---

---

---

---

---



5

---

---

---

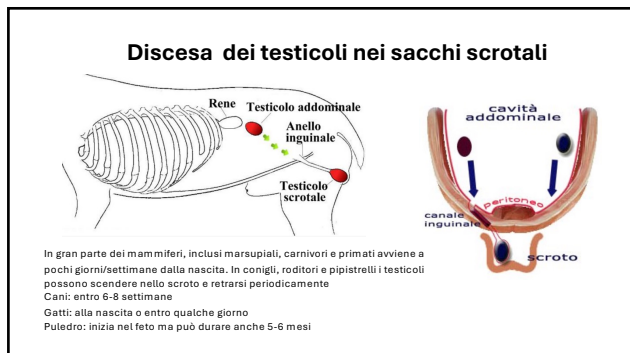
---

---

---

---

---



6

---

---

---

---

---

---

---

---

**Cellule del Sertoli**

Rispondono all'FSH

Circondano le cellule staminali

Le cellule staminali si muovono verso il lume man mano che maturano, fino a diventare spermatozoi

Producono **proteine leganti gli androgeni** (necessarie affinché il T rimanga in situ permettendo la maturazione dei gameti)

Convertono T in E2, anch'essi importanti per la maturazione dei gameti

7

---

---

---

---

---

---

---

---

**Produzione degli spz**

- L'ormone FSH dà inizio alla differenziazione dei gameti
- Il T è necessario per la maturazione degli spz
- Nell'uomo il n. di spz è 40-80/mL (<20<sup>6</sup> spz/mL: sterile)
- Maturazione: 90 giorni
- La capacitazione richiede il contatto con le cellule dell'epitelio dell'ovidotto femminile

**Cellule di Leydig**

Rispondono a LH → secernono testosterone  
Secernono anche DHT (androgeno forte)

8

---

---

---

---

---

---

---

---

**Androgeni**

Androgeno è il termine generico con il quale si indica qualsiasi composto naturale o sintetico che stimola/controlla/regola lo sviluppo delle caratteristiche sessuali maschili

9

---

---

---

---

---

---

---

---

**Androgeni**

- Il Testosterone è responsabile del feedback negativo, della spermatogenesi e della differenziazione del cervello maschile
- I mammiferi dispongono dell'alfa-fetoproteina che lega gli estrogeni circolanti
- Di conseguenza **L'ENCEFALO FEMMINILE NON VIENE ESPOSTO** agli estrogeni circolanti
- L'encefalo **DEI MASCHI È ESPOSTO AGLI ESTROGENI** perché il testosterone non viene legato dall'alfa-fetoproteina e viene convertito in estrogeno, grazie all'aromatasi presente nei neuroni

10

---

---

---

---

---

---

---

---

**Androgeni**

- Gli steroidi vengono liberati nel sangue e trasportati da proteine plasmatiche\*
- Agiscono cambiando l'espressione genica (attivando la trascrizione)
- Promuovono l'aumento delle masse muscolari (azione anabolica)
- Un eccesso di testosterone può ridurre le dimensioni dei testicoli e la produzione di spz, ma incrementerà le dimensioni della prostata (doping)

\*la globulina legante gli ormoni sessuali è nota con la sigla SHBG: Sex Hormone Binding Protein

11

---

---

---

---

---

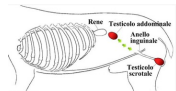
---

---

---

**Patologia**

- **Criptorchidismo**
- **Incontinenza urinaria dopo castrazione:** risponde al trattamento con testosterone
- **Tumori delle cellule interstiziali (Leydig):** molto comuni, non c'è quasi mai produzione di androgeni
- **Sertoliomi:** meno frequenti, portano a sindromi conclamate (es. femminilizzazione del cane maschio) legate agli alti livelli di estrogeni in circolazione:
  - alopecia bilaterale simmetrica
  - iperpigmentazione cutanea
  - prepuzio pendulo, riduzione della libido
  - richiamo per i maschi, femminizzazione (ginecomastia)
  - metaplasia squamosa della prostata
  - pancitopenia (effetto mielosoppressivo)



12

---

---

---

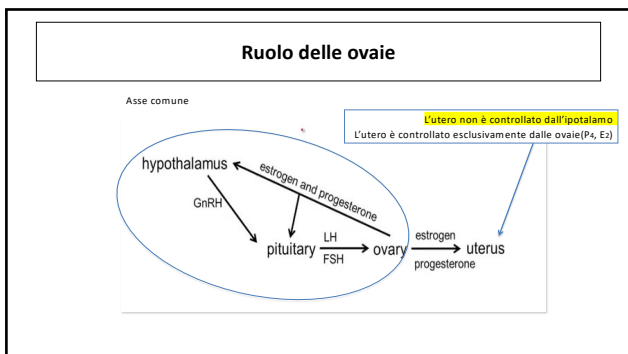
---

---

---

---

---



13

---

---

---

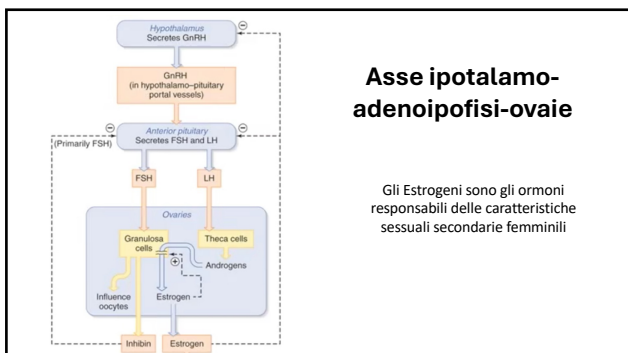
---

---

---

---

---



14

---

---

---

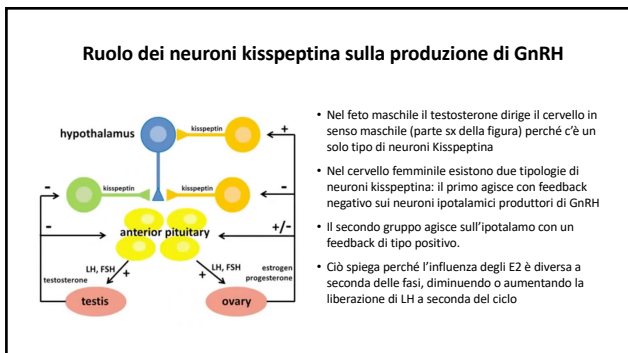
---

---

---

---

---



15

---

---

---

---

---

---

---

---

### Maturazione degli oociti

Le cellule germinali (oogoni) vengono prodotte durante l'embriogenesi: 10-20 milioni per ciascun ovaio alla nascita (nella donna solo 400-500 maturano fino all'ovulazione)

16

---

---

---

---

---

---

---

---

### Selezione oociti

- L'estrogeno prodotto dal follicolo aumenta il numero di recettori LH-FSH nel follicolo stesso, rendendolo più sensibile alle gonadotropine
- questo feedback positivo contribuisce alla selezione del follicolo poiché la diminuzione di FSH indotta dall'inibina porta alla morte degli altri follicoli.

17

---

---

---

---

---

---

---

---

### Ovulation

18

---

---

---

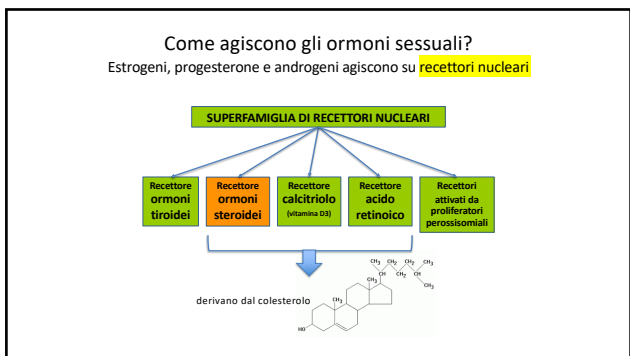
---

---

---

---

---



19

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

L'attivazione del recettore ha effetto sulla trascrizione del DNA

**Estrogeni (E2)**

- determinano i caratteri sessuali femminili
- inducono la fase proliferativa del miometrio
- inducono il rimodellamento delle ossa (al calo di E2 in menopausa consegue l'osteoporosi)
- agisce sulla componente duttale della mammella

17β-estradiol

20

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

L'attivazione del recettore ha effetto sulla trascrizione del DNA

**Progesterone (P4)**

- a volte sinergico a E2, a volte antagonista
- riduce eccitabilità miometrio
- induce la trasformazione secretiva endometriale
- modifica il secreto cervicale
- agisce sulla parte acinosa della mammella
- induce un aumento della temperatura corporea

21

---

---

---

---

---

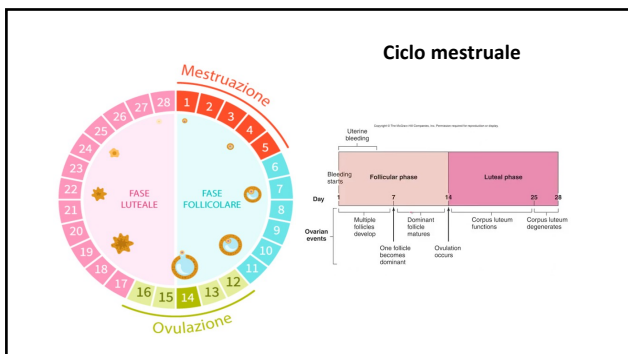
---

---

---

---

---



22

---

---

---

---

---

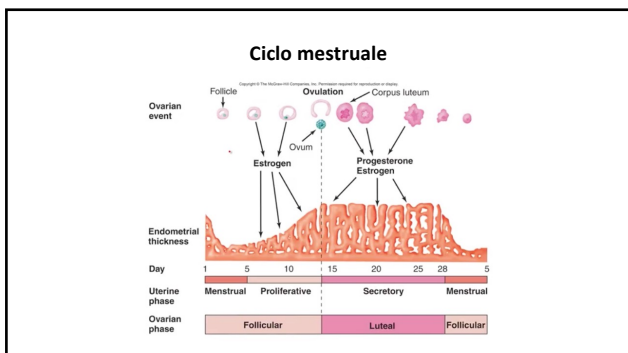
---

---

---

---

---



23

---

---

---

---

---

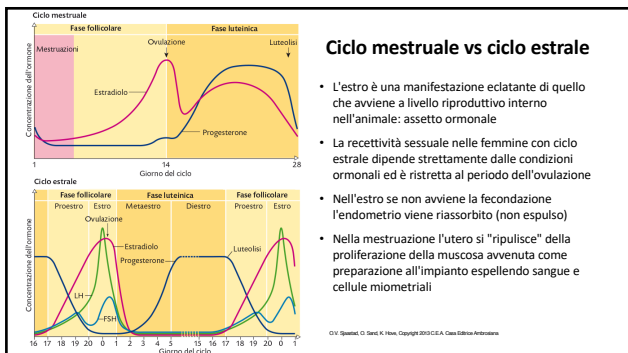
---

---

---

---

---



24

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### Animali con ciclo mestruale

**Primati:**

- donna
- scimpanzé
- bonobo
- gorilla
- orangutan
- macachi

**Altri Mammiferi:**

- alcune specie di pipistrelli (es. *Carollia perspicillata*)
- talpa dal muso stellato (*Condylura cristata*)
- elefante nano dello Sri Lanka (dati ancora controversi)



25

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Tabella 19.3** Parametri riproduttivi nella femmina di specie domestiche

Femmina	Età di comparsa del primo calore (mesi)	Fotoperiodo che favorisce l'attività estrale	Durata dell'intervallo tra gli estri	Durata dell'estro	Mechanismo dell'ovulazione	Momento dell'ovulazione	Durata della gravidanza (gg)
Cagna	8-12	Crescente	6-8 mesi (a seconda della razza)	Proestro 9 gg, estro 7-9 gg	Spontanea	Primo o secondo giorno dell'estro	64
Gatta	6-7	Crescente	16 gg	5-6 gg	Indotta	24-32 ore dopo l'accoppiamento	65
Cavalla	14 (10-14)	Crescente	22 gg	4-8 gg	Spontanea	1-2 gg prima della fine dell'estro	340
Vacca	11 (7-18)	Non critico	21 gg	18 ore	Spontanea	12 ore dopo la fine dell'estro	280
Pecora	7 (6-9)	Decrescente	17 gg	36 ore	Spontanea	30 ore dopo l'inizio dell'estro	147
Capra	7 (6-9)	Decrescente	20 gg	40 ore	Spontanea	30-36 ore dopo l'inizio dell'estro	147
Scrofa	7 (5-8)	Non critico	21 gg	45 ore	Spontanea	36-40 ore dopo l'inizio dell'estro	113

© J. Stamenković, G. Sisti, K. Hov, All rights reserved. | Riproduzione degli animali domestici | Copyright 2013 CEA, Casa Editrice

26

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



27

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Ghiandola mammaria**

- Caratteristica dei Mammiferi
- Incapacità ad allattare = incapacità a riprodursi
- Vantaggi lattazione:
  - dieta ideale per il neonato
  - cranio e mascella ridotti

28

---

---

---

---

---

---

---

---

**Mammiferi**

- **monotremi** (ornitorinco, echidna) → neonati simili a feti non hanno capezzoli (areole)
- **marsupiali** (canguro) → neonati simili a feti inizialmente attaccati al capezzolo
- **euteri** (placentati) → stadio di sviluppo più avanzato 1° stadio funzione trofica della placenta



29

---

---

---

---

---

---

---

---

**Latte**

**COSTITUENTI PRINCIPALI:** grasso, lattosio, proteine, acqua  
**NB:** ogni cellula è in grado di produrre tutti i costituenti

- **Grasso:** da "tracce" a 500 g/L
  - Miscela di tri-, di-, mono-gliceridi, ac.grassi volatili, fosfolipidi e steroli
- **Lattosio:** da "tracce" a 100 g/L, tipico dei placentati
  - Fucosilgalattosio → echidna
  - Difucosilgalattosio → ornitorinco
  - Galattosio → marsupiali
  - Altri carboidrati: glucosio, galattosio, fucosio, N-acetilglucosamina
- **Proteine:** 10-200 g/L, composizione specie-specifica
  - Differenze individuali nell'ambito di una stessa specie o di uno stesso individuo nell'arco della giornata



30

---

---

---

---

---

---

---

---



### Collasso puerperale

- Sindrome della bovina da latte caratterizzata da:
    - ipotonia muscolare generalizzata
    - paresi del treno posteriore
  - È causato dall' ipocalcemia, da vari fattori:
    - anoressia
    - stasi intestinale
    - massiccio passaggio di calcio nel colostro
- NB: una dieta ricca di calcio nel preparto non previene la malattia, anzi pare favorirla



---

---

---

---

---

---

---

---

34

### Tetania puerperale

- Sindrome comune nelle cagne di piccola taglia
- Segni premonitori: nervosismo, ansietà
- Tetania: spasmi tonico-clonici, contratture
- Colpisce le cagne che allattano molto, al picco della lattazione (1-3 settimane dal parto)
- Legata al carente apporto di calcio con la dieta
  - Trattamento veterinario con Ca-gluconato
  - Sospensione dell'allattamento



---

---

---

---

---

---

---

---

35

### Concetti chiave

- La differenziazione delle cellule germinali e la produzione di ormoni sessuali sono una funzione comune di ovaie e testicoli
- FSH e LH regolano la maturazione delle cellule germinali e la produzione di ormoni steroidei sessuali in maschi e femmine
- Quando il follicolo selezionato matura, produce E2 che aumenta la sensibilità del follicolo a LH e FSH e riduce la quantità di FSH rilasciata dall'ipofisi. La riduzione di FSH porta alla morte i follicoli meno maturi
- Nelle femmine, un secondo gruppo di neuroni kisspeptina è responsabile della capacità di E2 di provocare il picco di LH

---

---

---

---

---

---

---

---

44