

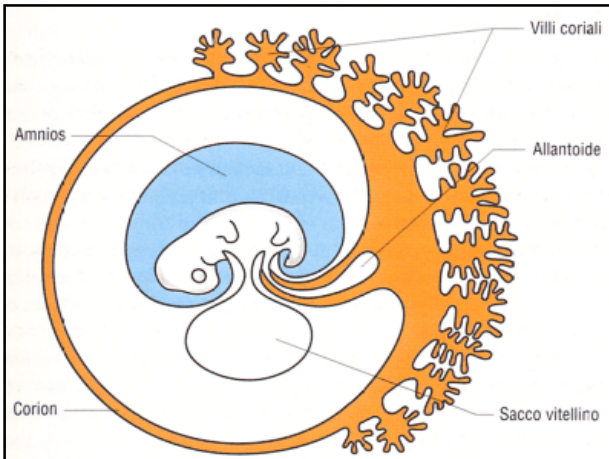
Formazione della placenta
Endocrinologia della gestazione e del parto

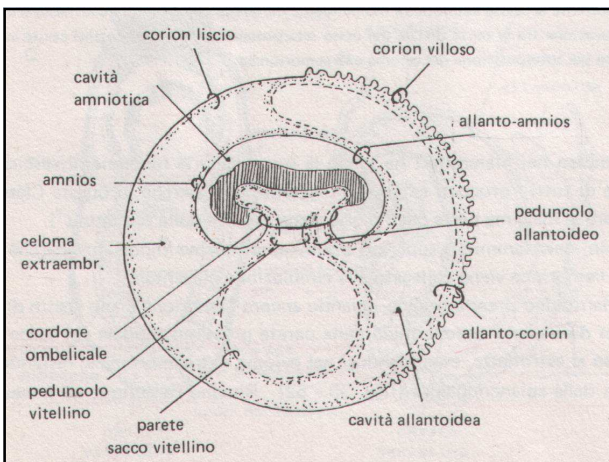


- Le fasi finali della riproduzione sono:
 1. Formazione della placenta
 2. Acquisizione da parte della placenta di una funzione endocrina
 3. Parto

FORMAZIONE DELLA PLACENTA

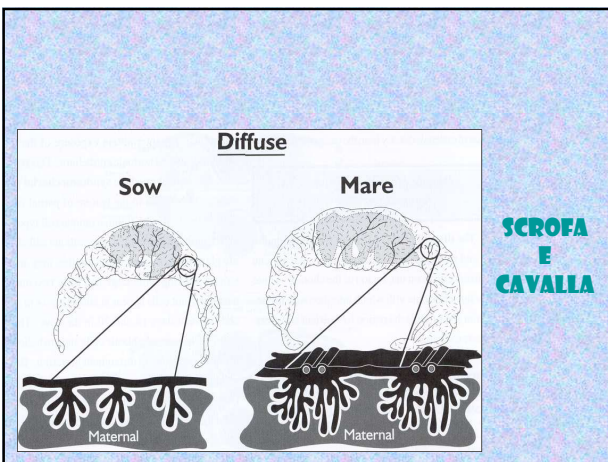
- La **placenta**, organo endocrino di transito, permette un interscambio metabolico tra il feto e la madre.
- è formata da una componente fetale che deriva dal corion e da una componente materna derivante dalle modificazioni che l'endometrio uterino subisce;
- le **zone di contatto** tra il corion e l'endometrio formano specifici punti di scambio metabolico;
- la placenta produce anche **ormoni** che svolgeranno una funzione fondamentale per il mantenimento della gravidanza;

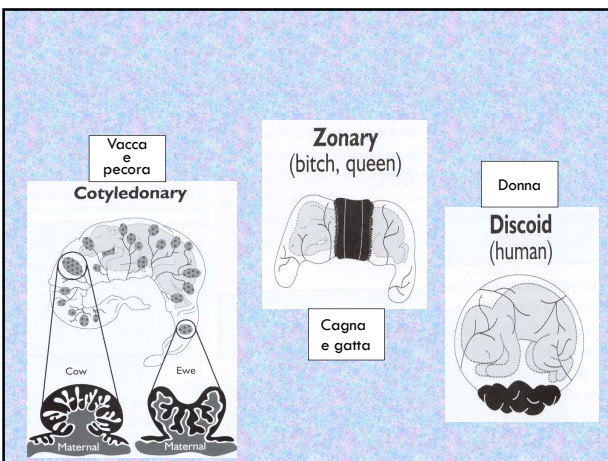




• Il parto rappresenta la fase finale del processo riproduttivo; è promosso dal feto e prevede una complessa cascata di eventi endocrini che esaltano le contrazioni miometriali, la dilatazione della cervice, l'espulsione del feto e delle membrane extraembrionali.

- Il **corion** è dunque il contributo fetale alla placenta: l'unità funzionale della placenta fetale è il villo coriale;
- i **villi coriali** si presentano come piccole proiezioni presenti sulla superficie del corion dirette verso l'endometrio uterino;
- i vari tipi di placenta si **differenziano** in base alla distribuzione dei villi sulla loro stessa superficie, dando loro una differente forma anatomica;
- le placente possono essere classificate anche in base all'intimità del rapporto tra i tessuti materno – fetali.





- La **placenta diffusa** presenta una distribuzione uniforme dei villi coriali, che ricoprono tutta la superficie del corion;
- è tipica della scrofa e della cavalla anche se in quest'ultima la placenta presenta alcune specifiche "microzone" ricoperte da villi coriali note come microcotiledoni (zone microscopiche separate dall'interfaccia madre-feto);
- inoltre la placenta della cavalla include particolari strutture note come "coppe endometriali" (aree separate di diametro variabile da qualche millimetro fino a parecchi centimetri).

- Le coppe **endometriali** sono di origine trofoblastica ed endometriale;
- generalmente ci sono 5-10 coppe distribuite sulla superficie placentare che producono l' eCG (equine chorionic gonadotropin) e si sviluppano tra il 35° e il 60° giorno di gravidanza;
- dopo il 60° giorno, le coppe endometriali vengono obliterate nel lume uterino e non sono più funzionali.

- La **placenta cotiledonare** è caratterizzata da un elevato numero di singole strutture simili a dei bottoni chiamate cotiledoni (unità della placenta di origine trofoblastica composta fondamentalmente da vasi sanguigni e tessuto connettivo);
- nella pecora ci sono 90-100 cotiledoni distribuiti lungo tutta la superficie del corion a differenza della vacca dove sono stati osservati 70-120 cotiledoni;
- il **placentoma** (punto di unione), nella placenta cotiledonare, consiste di un cotiledone fetale e di una caruncola materna originata dalle regioni caruncolari dell'utero.

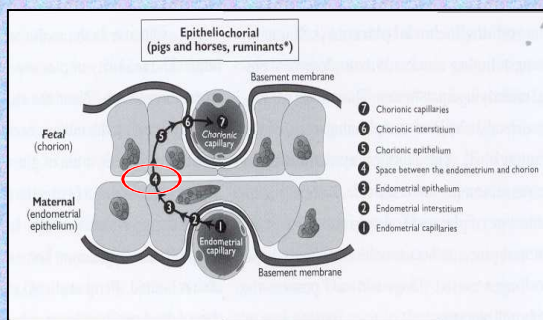
- Al 16° giorno circa nella pecora e al 25° giorno nella vacca, il corion inizia a fissarsi alle caruncole dell'utero: prima di allora la placenta è essenzialmente del tipo diffusa;
- durante la **formazione del placentoma**, i villi coriali protrudono nelle cripte del tessuto caruncolare;
- nella vacca i placentomi formano una struttura convessa, mentre nella pecora si assiste alla formazione di una struttura concava;
- durante la gestazione, i **cotiledoni incrementano di diametro** (fino a 5-6 cm in vacca a fine gravidanza): questo sviluppo fornisce un'enorme superficie che faciliterà il trasferimento di nutrienti dalla madre e di prodotti di scarto metabolico dal feto.

- La **placenta zonale** è caratterizzata da una zona centrale simile ad una fascia rivestita da villi coriali;
- è tipica della cagna e della gatta ed è formata da tre parti: la **prima** è una zona di scambio localizzata al centro del feto; la **seconda** è una zona pigmentata localizzata a ciascuna estremità della prima zona ed è composta da piccoli grumi di sangue (la sua funzione non è ben nota); la **terza** è una zona trasparente, localizzata all'estremità distali del corion e poco vascolarizzata (tale zona potrebbe essere implicata nell'assorbimento di materiale direttamente dal lume uterino).

- La **placenta discoidale** è tipica dei primati e dei roditori;
- è caratterizzata dalla presenza di uno o due dischi su una regione del corion, contenenti villi coriali che unendosi a loro volta con l'endometrio, forniscono il substrato per lo scambio di nutrienti e prodotti metabolici di scambio tra la madre e il feto.

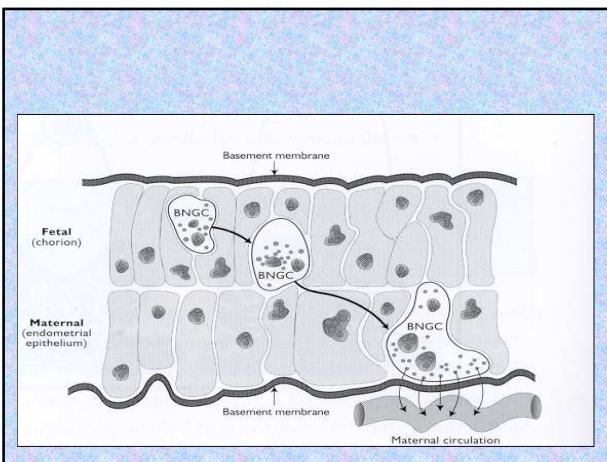
- Un'altra classificazione delle placente si basa sul **numero di strati placentari** che separano il sangue fetale da quello materno;
- l'aggettivo che classifica la placenta è composto da un **prefisso** che indica il "versante" materno e da un **suffisso** che indica il "versante" fetale: naturalmente i nomi cambiano in base agli strati di tessuto presenti.

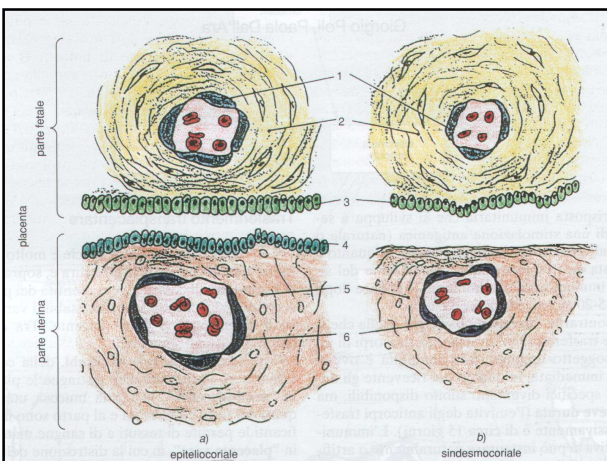
La **placenta epiteliochoriale** è tipica della scrofa e della cavalla: in essa l'epitelio endometriale della madre è in stretto contatto con il corion fetale, facilitandone così lo scambio



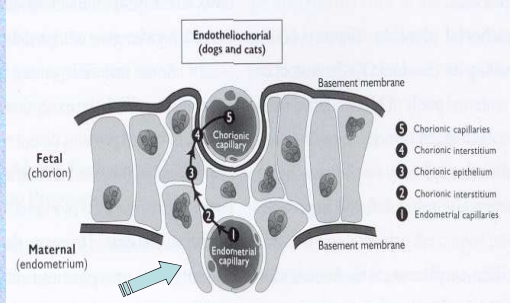
- I **ruminanti** hanno anch'essi un placenta epiteliochoriale: tuttavia l'epitelio endometriale in alcuni casi si consuma causando l'esposizione a tratti di capillari materni all'epitelio coriale.
- questo tipo di placenta prende il nome di placenta **sindesmocoriale**;
- oltre questa caratteristica, la placenta sindesmocoriale è particolare perchè comprende un solo tipo di cellule dette "**binucleate giganti**" per la loro relativa grandezza e per la proprietà di avere due nuclei.

- Queste cellule originano dalle cellule trofoblastiche e si formano continuamente durante la gravidanza;
- costituiscono circa il 20% della placenta fetale e durante lo sviluppo **migrano** dall'epitelio coriale invadendo l'epitelio endometriale: in tal modo trasportano molecole complesse dal feto alla madre;
- sono in grado di secernere il **lattogeno placentare** e il **PSPB** (Pregnancy Specific Protein B), una proteina tipica della gestazione nei ruminanti;
- producono progesterone ed estrogeni (importanza nella steroidogenesi).

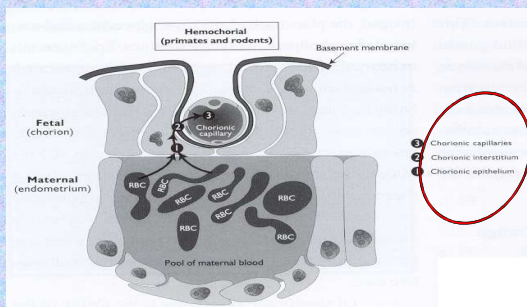


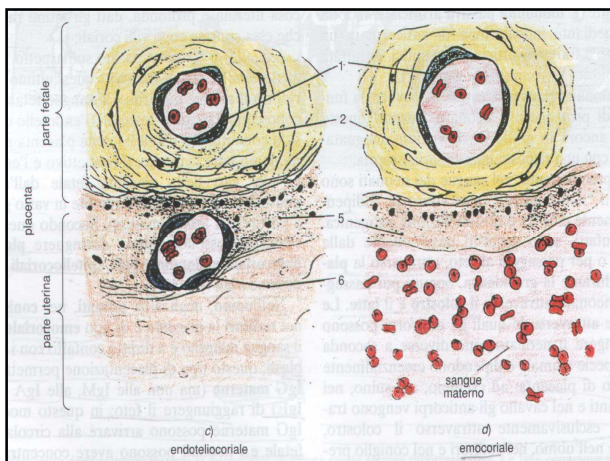


La **placenta endoteliochoriale** è tipica del gatto e della cagna e presenta completa erosione dell'epitelio endometriale e dell'interstizio sottostante: in questo modo i capillari materni sono direttamente esposti alle cellule epiteliali del corion e l'epitelio coriale si raccoglie attorno ai vasi sul "versante materno"

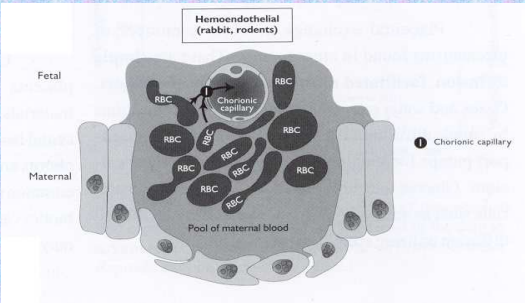


La **placenta emocoriale** si ritrova nei primati ed è così classificata per il fatto che l'epitelio coriale è contiguo al sangue materno: questo fa sì che i nutrienti e i gas siano scambiati direttamente dal sangue materno e che si debbano muovere attraverso tre soli tessuti





Il tipo di placenta più "intima" è quella **emoendoteliochoriale** tipica dei roditori, del coniglio e del porcellino d'India: i capillari coriali sono immersi direttamente nel sangue dal quale si "isolano" tramite un solo strato di endotelio capillare coriale (non c'è però nessuno scambio diretto di componenti plasmatici come cellule e proteine tra il versante materno e quello fetale)



CLASSIFICAZIONE PLACENTE

Nei tipi epitelio e sindesmo-coriale la placenta, al parto, si distacca facilmente senza ledere la mucosa uterina (placente a decidue).

CLASSIFICAZIONE PLACENTE

Nei tipi endotelio ed emo-coriale la placenta, al parto, si distacca trascinandosi con sé una parte della mucosa uterina (decidua), provocando una emorragia (placente deciduate).

- Gli scambi attraverso la placenta si realizzano grazie a meccanismi come la **diffusione semplice** o **facilitata** e il **trasporto attivo**;
- i **gas** e l'**acqua** si muovono per diffusione semplice da zone ad alta concentrazione a zone a bassa concentrazione;
- la placenta comprende anche pompe per il **sodio**, **potassio** e **calcio** che garantiscono un trasporto attivo;
- il **glucosio** ed altre sostanze metabolicamente importanti come gli **aminoacidi** sono trasportati grazie a specifiche proteine carrier (diffusione facilitata)

- Il **glucosio** rappresenta la principale fonte di energia per il feto e deriva per gran parte dalla circolazione materna;
- alla fine della gravidanza il consumo di glucosio da parte del feto è notevolmente accentuato e può favorire uno scompenso nella madre stessa che culmina con l'insorgenza di una **chetosi**;
- la chetosi deriva dal metabolismo del grasso corporeo con conseguente produzione di corpi chetonici (tossici) che servono a ricavare energia quando la quantità di glucosio a disposizione è limitata;
- tale patologia è molto comune nelle vacche da latte dove la richiesta metabolica post-partum è elevata per l'enorme produzione di latte.

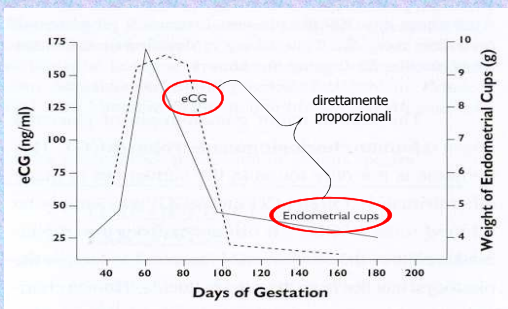
- Alcune sostanze non possono essere trasportate attraverso la placenta;
- le **proteine materne** non attraversano la barriera placentare ma sono sintetizzate dal feto a partire da aminoacidi provenienti dalla madre;
- le **immunoglobuline** possono essere trasportate dalla madre al feto in placente del tipo emocoriale ed endotelio-coriale;
- i **lipidi** non sono trasportati: la placenta idrolizza trigliceridi e fosfolipidi materni sintetizzando così nuovi lipidi, utilizzabili dal feto;
- "grossi" **ormoni** peptidici (TSH, ACTH, GH, insulina e glucagone) non attraversano la placenta a differenza di ormoni a basso peso molecolare (steroidi e catecolamine);
- le **vitamine** idrosolubili, a differenza di quelle liposolubili, non possono essere trasferite attraverso la placenta.

- La placenta inoltre è in grado di trasferire **sostanze tossiche** come l'alcool etilico, il piombo, il fosforo ed il mercurio;
- **sonniferi, barbiturici, antibiotici** attraversano dunque la barriera placentare abbastanza facilmente;
- alcune sostanze come l' **LSD**, le **anfetamine** e il **litio** potrebbero essere altamente teratogene e portare ad uno sviluppo anormale del feto (gravi difetti alla nascita);
- alcuni **microrganismi** possono contaminare il feto: **virus** come l'Herpesvirus e l'HIV possono attraversare la barriera placentare con facilità e far sì che malattie virali possano essere trasmesse dalla madre al feto;
- **batteri** come la sifilide possono essere trasmessi al feto.

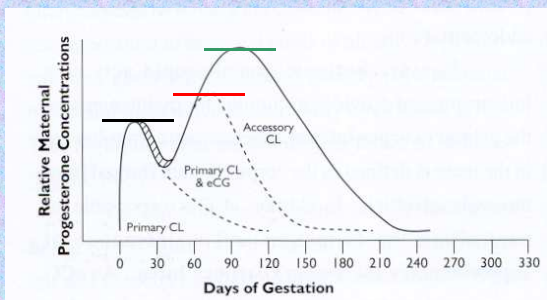
ENDOCRINOLOGIA DELLA GESTAZIONE

- La placenta è considerata un **organo endocrino** poiché produce ormoni in grado di:
 1. Stimolare la funzione ovarica
 2. Mantenere la gravidanza
 3. Influenzare lo sviluppo fetale
 4. Stimolare la funzione mammaria
 5. Facilitare il parto

- La placenta della cavalla produce l' **eCG** (*equine chorionic gonadotropin*) chiamata anche **PMSG** (*pregnant mare serum gonadotropin*)



- L' **eCG** funziona come una **luteotropina** fornendo uno stimolo per il mantenimento del **corpo luteo primario** che nel caso della cavalla si è formato dal follicolo ovulato;
- l' eCG inoltre è responsabile nel controllo della formazione e mantenimento dei **corpi lutei accessori**;
- l'ovulazione indotta dall' eCG si verifica tra il 40° e il 70° giorno di gravidanza;
- la **luteinizzazione** favorita dall' eCG si verifica nell'antro di quei follicoli che non hanno ovulato: così l' eCG potenzia la capacità dell'ovaio a produrre **progesterone**.

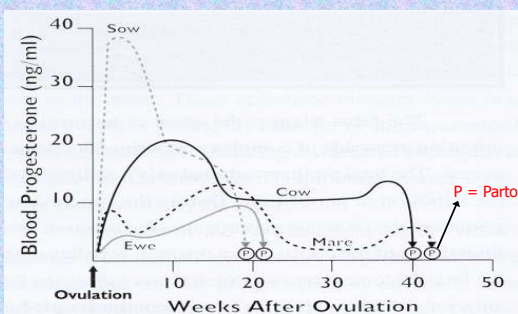


- L' eCG ha una funzione simile a quella dell' **FSH**: determina, in molte specie, lo sviluppo dello specifico follicolo;
- tale capacità è frequentemente sfruttata per indurre superovulazione nelle procedure di trasferimento embrionale (**vacca, pecora, coniglio**);
- nella **cavalla** l' eCG non presenta una significativa azione FSH simile.

- La placenta dell'uomo e di molti altri primati secerne l' **hCG** (*human chorionic gonadotropin*) che si forma dalle cellule trofoblastiche del corion ed è secreto non appena la blastocisti si stacca dalla zona pellucida;
- l' hCG può trovarsi nel sangue e nelle urine (*questo concetto è alla base della diagnosi di gravidanza*) di una donna gravida tra l' 8° e il 10 giorno di gravidanza; tale presenza aumenta rapidamente fino ad un valore massimo che coincide con i due mesi e mezzo di gravidanza;
- il **ruolo primario** dell' hCG durante la gravidanza è quello di fornire uno stimolo luteotropo e permettere il passaggio da CL ovarico a CL gravidico;
- l' hCG è comunemente usata per **indurre l'ovulazione**.

- La placenta secerne **progesterone** che:
 1. è fondamentale per lo sviluppo embrionale primario, perché fornisce lo stimolo per un'elevata secrezione da parte delle ghiandole endometriali: l'elevata concentrazione del progesterone è responsabile del cosiddetto "blocco del progesterone" che inibisce le contrazioni miometriali;
 2. aumenta nel sangue della femmina gravida, con picchi in fasi differenti della gestazione, a seconda della specie;
 3. varia significativamente, per quanto riguarda i suoi livelli assoluti, da specie a specie.

CONCENTRAZIONE EMATICA DI PROGESTERONE IN FEMMINE DI DIVERSE SPECIE

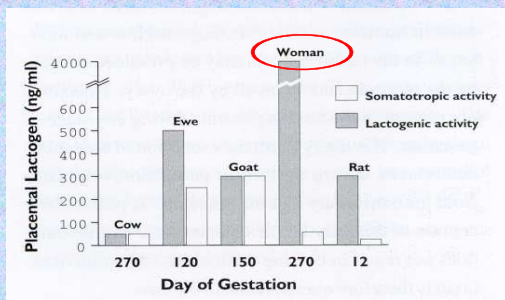


- Il progesterone è sempre prodotto nei primi mesi di gravidanza dal corpo luteo, il cui ruolo nel mantenimento della gestazione varia a seconda della specie;
- nella donna e nella cavalla ad esempio il corpo luteo non è necessario per l'intera gravidanza perché la placenta produce progesterone molto prima, supportando l'attività del corpo luteo.

SPECIE	DURATA della gravidanza	PERIODO in cui la placenta comincia a produrre P4
Vacca	9 mesi	6° - 8° mese
Pecora	5 mesi	50 gg.
Capra	5 mesi	5° mese
Cavalla	11 mesi	70 gg.
Coniglio	1 mese	1° mese
Scrofa	3.8 mesi	3.8° mese
Donna	9 mesi	50 gg.

- La placenta secerne anche **estrogeni**, in modo particolare, durante l'ultima parte della gravidanza ed un ormone polipeptidico, il **lattogeno placentare** che:
 1. è stato trovato nel topo, nella pecora, nella vacca e nella donna;
 2. è funzionalmente simile all'ormone GH perché promuove l'accrescimento del feto (azione somatotrofica)
 3. stimola la funzionalità della ghiandola mammaria (azione lattogenica)

CONCENTRAZIONI EMATICHE DI LATTOGENO PLACENTARE IN FEMMINE A TERMINE DI GRAVIDANZA



- La **relaxina** è una glicoproteina prodotta dal corpo luteo o dalla placenta a seconda della specie (donna, cavalla, cagna, scrofa, scimmia, coniglia);
- la sua sintesi è stimolata dalle $PGF_{2\alpha}$;
- non è sintetizzata dalla placenta bovina durante la gestazione;
- durante il parto origina sia dall' ovaio che dalla placenta: nel caso della coniglia invece si ritiene che derivi soltanto dalla placenta;
- causa l'ammorbidente del tessuto connettivo nella cervice e l'elasticità dei legamenti pelvici facilitando in tal modo il passaggio del feto.

- **Fisiologia del parto**

Il parto è:
 il complesso dei fenomeni che consente di fare fuoriuscire il feto ed i suoi annessi dal corpo della madre.
 Il feto, che normalmente si trova in cavità uterine, dovrà percorrere, spinto dalle contrazioni uterine e dalle contrazioni volontarie dei muscoli addominali, il canale del parto costituito da :

- 1) Corno uterino;
- 2) Corpo dell'utero;
- 3) Cervice;
- 4) Vagina contornata dai muscoli perineali;
- 5) Vulva.

Il canale del parto è un canale molle parzialmente contornato da una cintura ossea "bacino".

Nel parto si devono considerare tre fattori:

- il canale;
- Il feto o corpo mobile;
- la forza.

Durante il parto il corpo mobile (il feto) attraversa il canale (pelvi e parti molli) sotto l'azione della forza (contrazioni uterine, contrazioni volontarie addominali).

EVENTI ENDOCRINI E BIOCHIMICI DEL PARTO

- Il parto si realizza in seguito ad una complessa cascata di eventi fisiologici;
- Le **tre fasi** del parto sono:
 1. Contrazioni del miometrio (rimozione del blocco del progesterone)
 2. Espulsione del feto
 3. Espulsione delle membrane fetali

• Fasi del parto

1. **Fase dilatante**
 - dilatazione del canale cervicale;
 - manifestazioni di tipo colico;
 - inizio contrazioni peristaltiche uterine;
 - comparsa dell'allantoide in vagina.
2. **Fase espulsiva**
 - intensificazione delle contrazioni della muscolatura addominale (*torchio addominale*);
 - rottura degli invogli fetali (*sacco amniotico*) con fuoriuscita di liquido;
 - fuoriuscita completa del feto tramite successione ravvicinata di doglie e spinte del torchio addominale.

• Puerperio

1. Fase di espulsione degli invogli fetali (secondamento);
2. fase di regressione dell'utero (involuzione uterina).

Riguardo le modalità con cui si svolge un parto:

- **EUTOCICO:** se avviene con le sole forze naturali senza complicazioni o rischi per la partoriente ed il feto
- **DISTOCICO:** se intervengono ostacoli o complicazioni o rischi per la partoriente, il feto od ambedue
- **SPONTANEO:** se inizia, decorre e si espleta in modo naturale ed autonomo, senza alcun intervento
- **PROVOCATO:** se il travaglio del parto viene indotto artificialmente
- **PILOTATO:** se viene artificialmente guidato nel suo decorso
- **OPERATIVO:** se viene espletato con intervento chirurgico

Riguardo il numero dei feti:

- **PARTO SEMPLICE:** se viene partorito un feto solo (specie monotoche, equino, bovino ecc.);
- **PARTO MULTIPLIO O PLURIMO:** se vengono partoriti più feti (specie politoche, cane, gatto, suini, ecc.).

Riguardo alla durata della gravidanza:

- **ABORTIVO:** se avviene prima del termine di gravidanza. L'aborto può essere embrionale o fetale a seconda che avvenga nei primissimi stadi della gravidanza o a gravidanza inoltrata
 - **PRE TERMINE:** se il parto si espleta prima del termine eccedendo il 5% della durata fisiologica
 - **A TERMINE:** se si espleta entro i limiti fisiologici, tipici per ogni specie
 - **POST-TERMINE:** se avviene dopo il termine di gravidanza eccedendo il 5% della durata fisiologica
- I limiti fisiologici della gravidanza sono rappresentati dalla durata della gestazione, tipica per ogni specie, +/- 5%.

Per quanto concerne la FENOMENOLOGIA del parto, si distinguono tre ordini di fenomeni:

- 1) materni o dinamici
- 2) materno-fetali o meccanici
- 3) fetali o plastici

- I fenomeni materni o dinamici consistono nelle modificazioni del canale del parto per effetto delle contrazioni uterine e del passaggio del feto
- I fenomeni materno-fetali consistono nelle modificazioni dei rapporti tra feto (corpo mobile) e canale del parto
- I fenomeni fetali o plastici, consistono nelle modificazioni del feto (corpo mobile) per effetto del suo passaggio attraverso il canale.

Per quanto riguarda il DECORSO CLINICO del parto, si distinguono 4 periodi, che in ordine cronologico sono:

1. prodromico
2. dilatante
3. espulsivo
4. del secondamento

- Nel periodo prodromico e nel periodo dilatante si verifica l'espansione dell'utero e la dilatazione della cervice.
- Nel periodo espulsivo il feto attraversa il canale del parto ed esce all'esterno.
- Nel periodo del secondamento avviene il distacco e l'espulsione della/e placenta/e.

• Terminologia ostetrica

1) PRESENTAZIONE

Rapporto tra l'asse longitudinale del feto ed il canale del parto

- a) PRESENTAZIONE LONGITUDINALE (anteriore e posteriore)
- b) PRESENTAZIONE TRASVERSALE (ventrale e dorsale)
- c) PRESENTAZIONE VERTICALE (ventrale e dorsale)

Oss.: le presentazioni verticali sono rarissime (es.: cane seduto, negli equini).

2) POSIZIONE
 La parte del canale del parto con cui prende contatto la colonna vertebrale del feto.

a) Posizione DORSALE – VENTRALE – LATERALE
 destra sinistra
 ←→

3) ATTEGGIAMENTO
 Indica la posizione delle appendici mobili del feto (estensione e flessione)

- Avviamento spontaneo al parto

La *contrazione uterina* risulta dallo scivolamento dei filamenti di actina e miosina gli uni in rapporto agli altri

La formazione dei legami actina – miosina dipende

AMP ciclica
 Ca⁺⁺ ionico o intracellulare
 valori di prostaglandine F2 α
 progesterone
 estrogeni
 ossitocina

La PGF2 α sono in grado di stimolare il muscolo uterino, in tutte le specie. Esse giocano, peraltro, un ruolo nella maturazione della cervice.

I livelli di PGF2 α aumentano, nelle ultime settimane di gravidanza, nel liquido amniotico, nel sangue e nelle urine. Questi livelli subiscono un aumento maggiore in caso di parto o di aborto.

La somministrazione di inibitori delle PGF2 α per esempio di aspirina o indometacina inibisce il parto.

Gli estrogeni aumentano la velocità di conduzione dello stimolo; infine aumentano il contenuto cellulare di composti fosforici ricchi di energia e quello di proteine contrattili (actomiosina).
 Aumentano le riserve energetiche ed il contenuto di actomiosina delle fibrocellule muscolari, gli estrogeni le preparano al lavoro che dovranno svolgere durante il parto.

Progesterone

Azione inibitoria sui meccanismi di trasporto del sodio dallo spazio extracellulare allo spazio intracellulare e, pertanto, causerebbe una riduzione dell'entità dei potenziali d'azione

Azione stabilizzante sulla fibrocellula muscolare uterina, caratterizzata da un aumento del potenziale di riposo (iperpolarizzazione di membrana)

N.B.: E' importante ricordare che l'azione del progesterone è più intensa sull'utero in condizioni extragravidica che durante la gravidanza e diminuisce a mano a mano che procede la gravidanza.

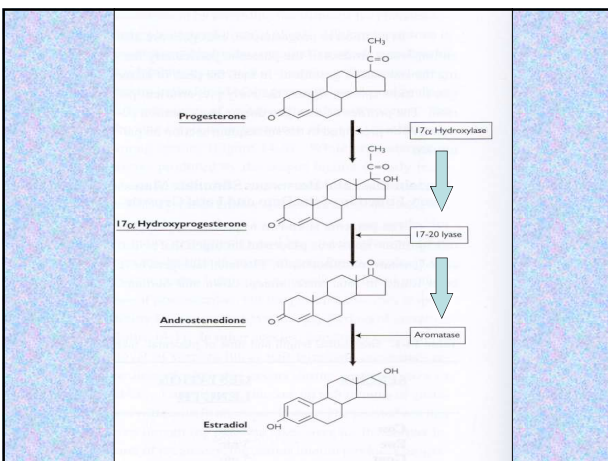
Ossitocina

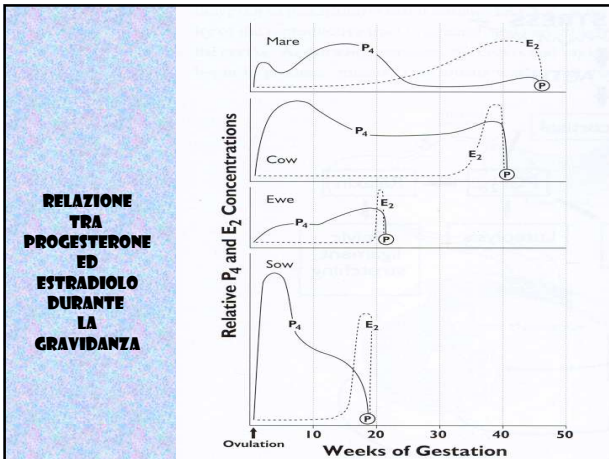
Depolarizza la membrana della fibrocellula muscolare uterina; in altre parole abbassa il potenziale di riposo a valori prossimi al potenziale soglia e, di conseguenza, aumenta l'eccitabilità della muscolatura.

Tramite la riduzione del potenziale di riposo, l'ossitocina aumenta il tono basale della muscolatura uterina; infine, l'ossitocina aumenta la velocità di conduzione degli stimoli, la velocità di incremento dei potenziali d'azione e la loro durata.

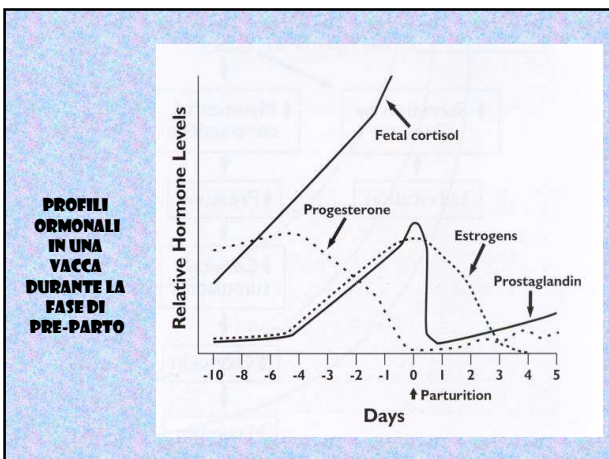
- La **massa fetale** durante la fase finale della gravidanza si avvicina allo spazio inerte delimitato dall'utero dando così origine alla prima fase del parto;
- in questo modo il feto viene sottoposto a stress il quale a sua volta causa il rilascio da parte dell'ipofisi anteriore fetale di ACTH (adenocorticotropic hormone);
- l' **ACTH** è un ormone peptidico prodotto in risposta a varie forme di stress che stimola la corteccia fetale a produrre corticoidi;
- l'elevata concentrazioni dei **corticoidi fetali** provoca l'insorgenza di una cascata di eventi che culmina in un cambiamento drammatico della condizione endocrina della madre.

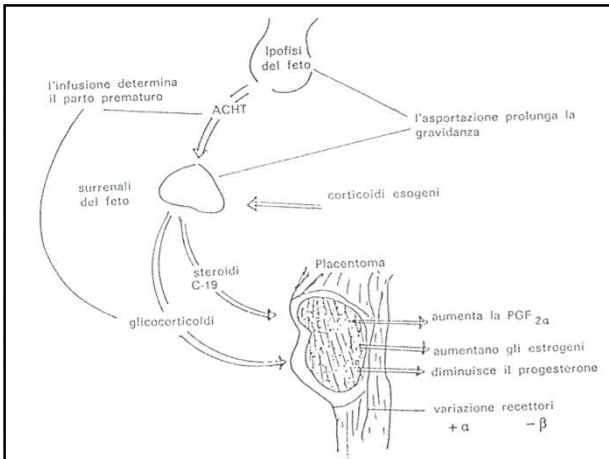
- ✦ Questi cambiamenti endocrini causano:
1. Rimozione del "blocco del progesterone" sul miometrio
 2. Inizio delle contrazioni miometriali
 3. Aumento delle secrezioni del tratto riproduttivo, soprattutto della cervice
- ✦ La rimozione del blocco del progesterone si verifica in quanto il cortisolo fetale promuove la sintesi di tre enzimi che provvedono a **convertire** il progesterone (la cui concentrazione crolla) in estradiolo (concentrazioni si eleva).



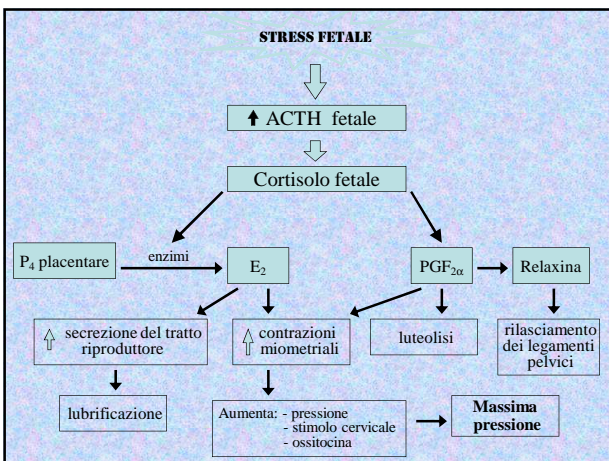


- ‡ I corticoidi fetali favoriscono la sintesi da parte della placenta delle **PGF_{2α}** e di conseguenza la rimozione del blocco del progesterone;
- ‡ il miometrio diventa più mobile e contrattile;
- ‡ le **PGF_{2α}** causano la **regressione del CL gravidico**, facilitando il declino del progesterone.

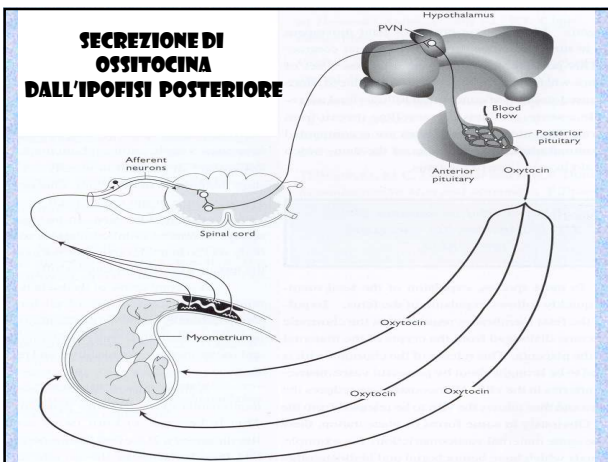




Intanto la **pressione interna** dell'utero continua ad incrementare ed il feto (vacca, cavalla, pecora) ruota in modo tale da disporre i piedi e la testa nella parte posteriore materna;
 # questa rotazione è molto importante: infatti se la posizione finale non è corretta, si va spesso incontro ad un **parto distocico**;



- L'incremento di pressione nella cervice (che la fa dilatare) dovuta alle aumentate contrazioni miometriali, attiva i neuroni sensoriali di pressione localizzati nello stesso tratto;
- questi ultimi trasmettono il segnale, attraverso neuroni afferenti, all'ipotalamo che risponde con la secrezione di ossitocina;
- in tal modo la contrattilità del miometrio sarà potenziata;
- l'aumento di pressione è quindi proporzionale alla liberazione di ossitocina e quando la forza di contrazione della muscolatura liscia del miometrio raggiunge il suo picco massimo, il feto entra nel canale cervicale e si completa la prima fase del parto.



- La seconda fase del parto prevede l'espulsione del feto e richiede forti contrazioni del muscolo miometriale e addominale;
- uno degli effetti dell'elevata concentrazione di estradiolo prima del parto è l'inizio dell'attività secretoria di tutto il tratto riproduttivo ed in particolare della cervice; più l'estradiolo aumenta, più la cervice e la vagina producono muco che lubrifica il canale cervicale e la stessa vagina, riducendone l'attrito;
- il feto così uscirà con maggior facilità dal tratto riproduttivo.

- Le contrazioni del miometrio tendono ad aumentare e i piedi e la testa del feto iniziano a fare pressione sulle membrane fetali;
- quando la pressione raggiunge determinati livelli, le membrane si rompono con conseguente perdita di liquido amniotico e allantoideo che va a lubrificare il canale del parto;
- non appena il feto entra nel canale del parto, questo diventa ipossico: l'ipossia promuove i movimenti fetali che, a loro volta, influenzano la contrazione miometriale (sistema a feedback positivo).

- ‡ l'espulsione delle membrane fetali (terza fase) è importante per il completamento di un parto normale;
- ‡ in molte specie, l'espulsione delle membrane fetali segue rapidamente quella del feto;
- ‡ i villi coriali si staccano (per una vasocostrizione delle arterie nei villi stessi) dalle cripte del versante materno della placenta; la vasocostrizione riduce la pressione: se a livello materno ciò non si verifica, nel caso di animali con placentate del tipo emocoriale ed emoendoteliochoriale, si va incontro ad emorragia.

**DURATA DELLE TRE FASI DEL PARTO
NELLE VARIE SPECIE**

SPECIE	FASE I	FASE II	FASE III
Bovina	2 – 6 h	30 – 60 min.	6 – 12 h
Ovina	2 – 6 h	30 – 120 min.	5 – 8 h
Equina	1 – 4 h	12 – 30 min.	1 h
Suina	2 – 12 h	150 – 180 min.	1 – 4 h

Valori più alti di questi indicano difficoltà alla nascita (distocia) con probabili complicazioni sia per il feto che per la madre

⌘ Generalmente le maggiori difficoltà nel parto si riscontrano nella seconda fase (espulsione del feto)

⌘ Le possibili cause di distocia sono:

1. Eccessiva taglia del feto
2. Fallimento della rotazione fetale
3. Nascite multiple in specie monogame
