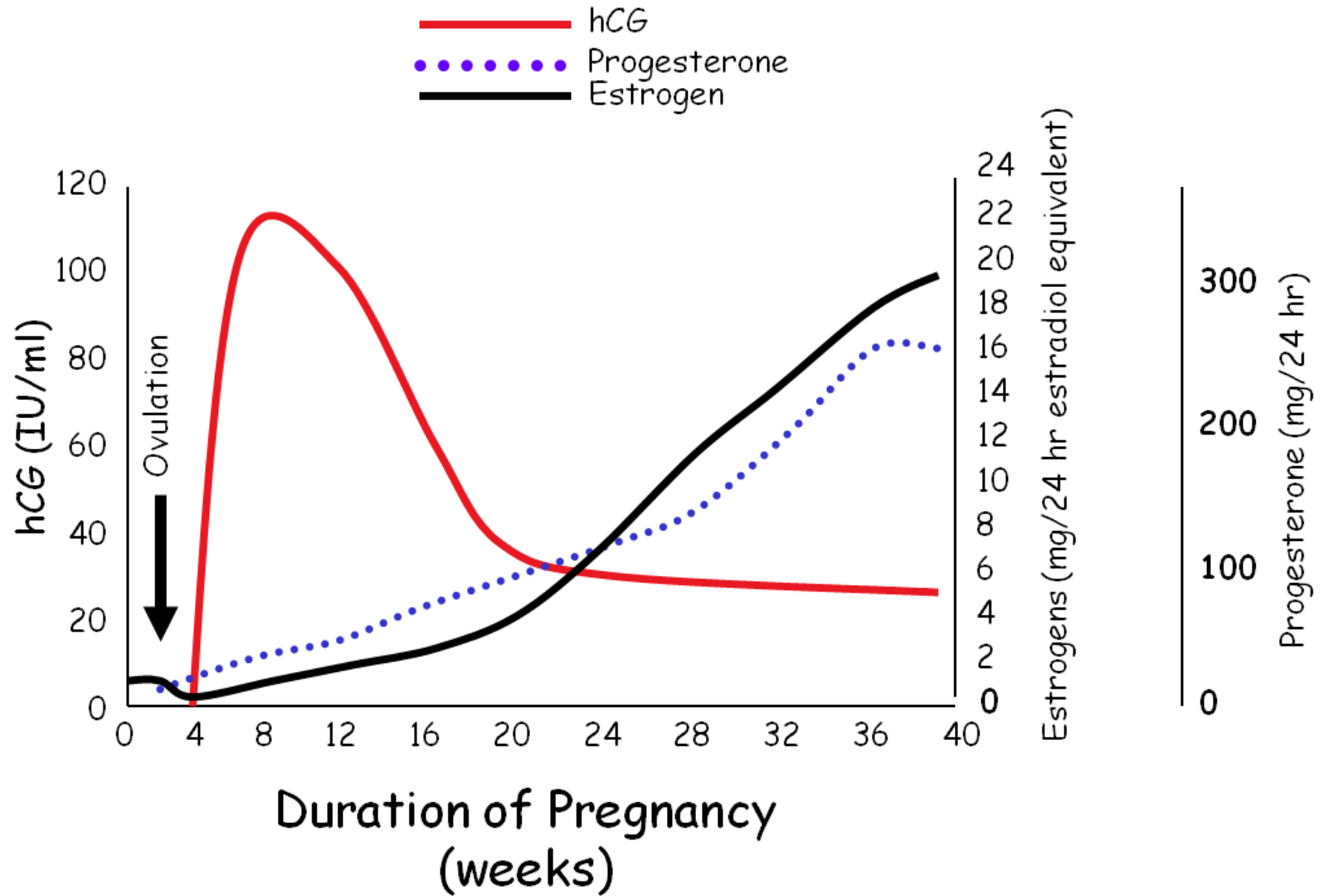


Těhotenství

Změny nejen endokrinní

MUDr. Tereza Kratzerová

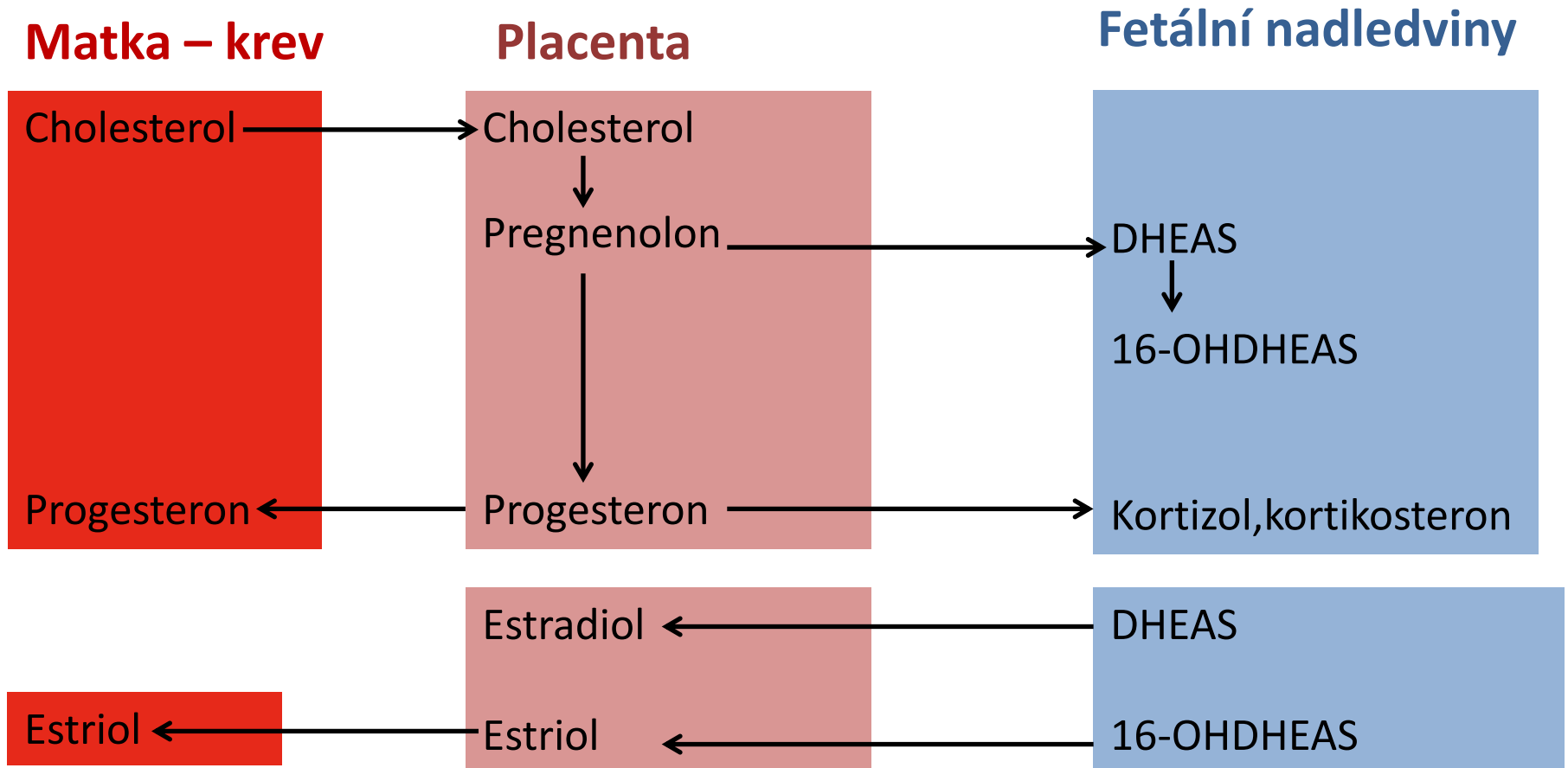
Těhotenství a hormony



Placenta

- **endokrinní orgán** - lidský choriový gonadotropin (hCG), lidský placentární laktogen (lidský chorionsomatotropin, hCS), progesteron, estrogeny a relaxin.
- corpus luteum graviditatis - secernuje estrogeny, progesteron a relaxin – hlavně v počátku těhotenství
- Po 6 týdnech těhotenství – dostatečná syntéza estrogenů a progesteronu z mateřských a plodových prekurzorů v placentě (přebírá funkci vaječnicků - funkce žlutého tělíska se začíná snižovat po 8. týdnu těhotenství -přetrvává po celou dobu gravidity. Ovariektomie před 6. týdnem gravidity vede k potratu, ale po 6. týdnu již nemá na těhotenství vliv)

Souhra hormonálních produkcí plodu, matky a placenty



Progesteron

- Syncytiotrofoblast – velké množství progesteronu
- Pomáhá připravit endometrium pro implantaci – deciduální buňky – výživa embrya
- Snižuje dráždivost dělohy – zabraňuje kontrakcím dělohy
- Stimuluje rozvoj prsní tkáně

Estrogen

- Stimuluje růst dělohy
- Rozvoj prsů
- Relaxace ligament
- Vývoj plodu

Lidský choriový gonadotropin (hCG)

- Syncytiotrophoblast
- Produkován od fertilizace
- Signál pro corpus luteum, že došlo k fertilizaci – nutí ho udržovat produkci estrogenu a progesteronu...později produkce estrogenu a progesteronu v placentě
- Brání menstruaci
- hCG je glykoprotein - z podjednotek a a b.
- a podjednotka hCG je identická s a podjednotkou LH, FSH a TSH
- hCG - syncytiotrofoblast
- primárně účinek LH
- Játra a ledviny plodu - malé množství hCG
- Využití v těhotenských testech
- Nádorový marker

Lidský chorionsomatotropin, lidský placentární laktogen (hCS)

- laktogenní a růstově stimulační účinek
- Struktura hCS je podobná struktuře lidského růstového hormonu (STH) – podobné účinky STH - mateřský těhotenský růstový hormon
- retence dusíku, draslíku a vápníku
- lipolýzu a pokles utilizace glukózy v těhotenství -
přívod glukózy plodu – GDM
- Množství produkovaného hCS je úměrné velikosti placenty, která normálně váží 1/6 váhy plodu -
nízká hladina hCS - placentární insuficience

Relaxin

- Pomáhá udržet těhotenství - inhibice kontrakcí myometria
- usnadňuje porod - vyvolává relaxaci pánevních vazů a změkčení hrdla děložního
- Corpus luteum a placenta

Další hormonální změny v těhotenství

- Hypofýza – zvětší se cca o 50%, ↑corticotropin, ↑thyrotropin, ↑prolaktin, LH a FSH zcela utlumeny estrogenem a progesteronem z placenty
- ↑glukokortikoidy –AMK pro plod?
- ↑aldosteron – reabsorbce sodíku – hypertenze
- ↑thyroxin – zvětšení štítné žlázy – thyreotropní efekt hCG (+human chorionic thyrotropin)
- ↑parathormon – hlavně při nedostatku kalcia v období laktace

Krevní oběh

- zrychlení srdeční činnosti
- zvýšený srdeční výdej (až o 30-50%)
- zvětšení objemu tekutin - vyšší objem plasmy (50%), zvýšená erythropoéza (25%) → **pokles Hb a hematokritu**
- útlak pánevních žil rostoucí dělohou se zhoršením odtoku krve z dolních končetin
- anemie
- trombofilní stav



Těhotenství a srážlivost krve

- Vysoké riziko vykrvácení při porodu
- Normální ztráta krve při porodu cca 0,5 l
- Navýšení objemu krve v těhotenství
- Zvýšení srážlivosti krve (→riziko krevní sraženiny u uživatelék HA)

Distribuce srdečního výdeje (%)

Orgánový systém	Fétus	Dospělý
Plíce	6	100
Srdce	5	5
Ledviny	2	20
Mozek	20	20
Muskuloskeletální sys.	20	20
Splanchnický sys.	7	30
Placenta	40	-

Transport kyslíku přes placentu

- Placentou – funkčně slouží kromě jiného i jako „plíce plodu“ (podobnost včetně hypoxické vazokonstrikce)
- Transport kyslíku - prostá difuze

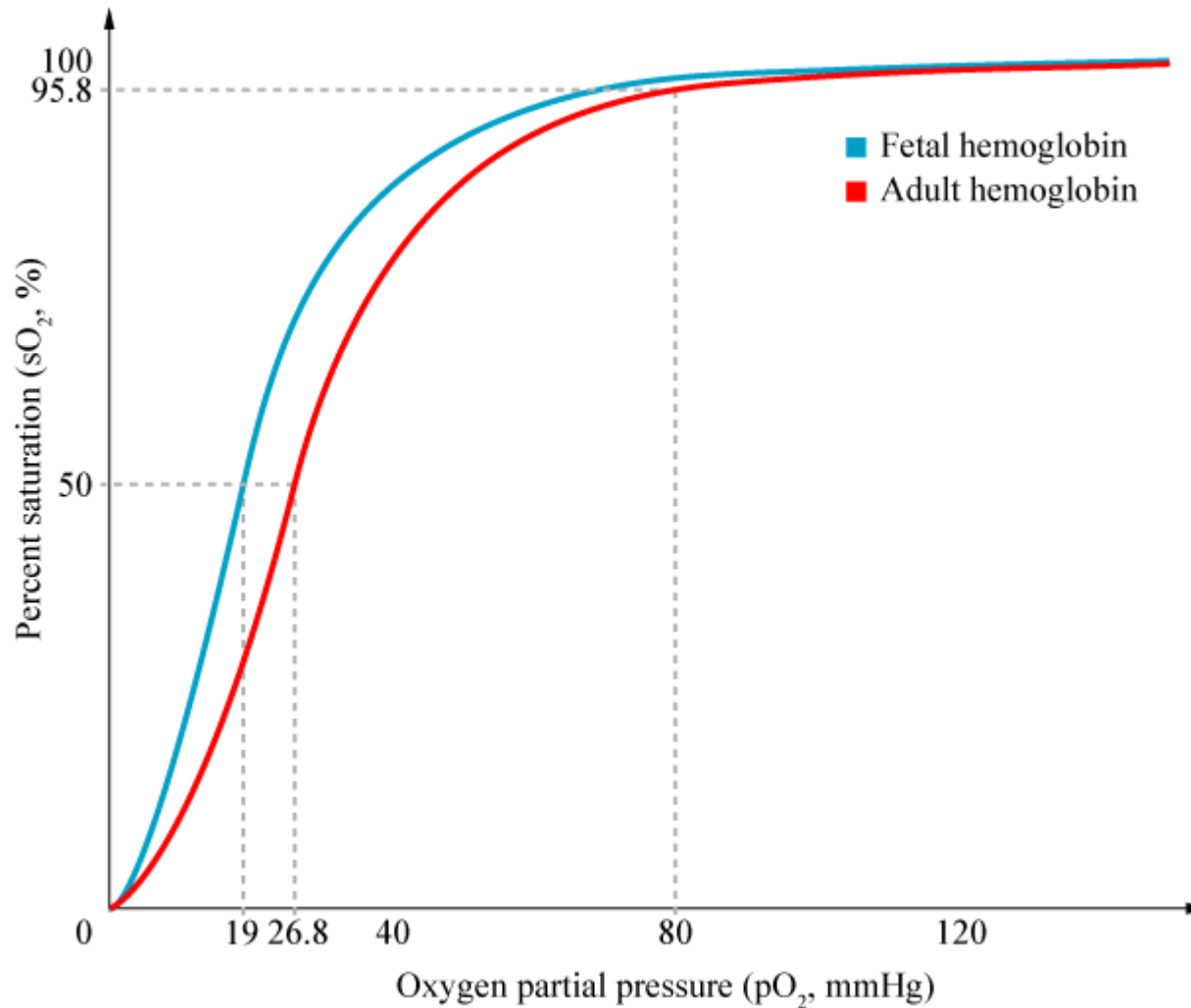
- **Plíce**
- pO_2 – alveoly 100mmHg
- pO_2 - venózní krev 40mmHg
- dO_2 - tlakový gradient 60mmHg

- **Placenta:**
- pO_2 - placentální siny 50mmHg
- pO_2 - fetální venózní krev 30mmHg
- dO_2 - tlakový gradient 20mmHg

Zajištění saturace plodu kyslíkem

- 1. Fetalní hemoglobin
- 2. Vyšší koncentrace Hb ve fetální krvi (o 50% než u dospělého)
- 3. **Dvojitý Bohrův efekt** - *Hb transportuje více kyslíku při nižším pCO_2 oproti vyššímu pCO_2*
(Plod odevzdá matce $CO_2 \rightarrow$ v jeho krvi se sníží a v její zvýší pCO_2)

Disociační křivka – fetální a adultní Hb



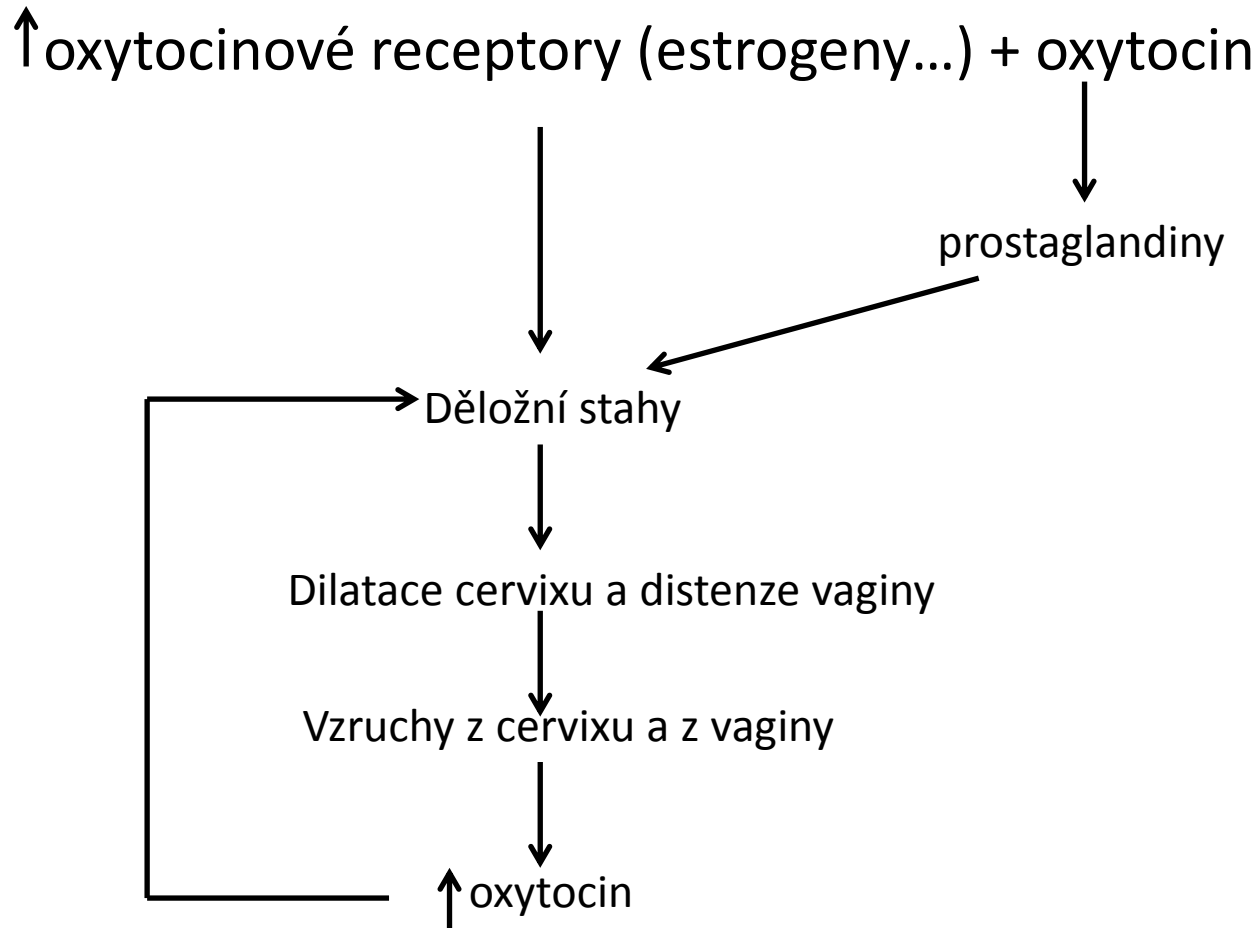
GDM

- Rezistence k inzulinu způsobená HCS, kortisolem a růstovým hormonem
- Cca 5% těhotenství (až 15 %)
- Nadbytek glukózy – zvýšení produkce inzulinu plodem – hyperplazie β buněk plodu – po narození hrozí hypoglykémie a tím poškození mozku
- Novorozenci jsou často **makrosomičtí** (insulin podporuje růst plodu) – placenta nemusí zvládat velké nároky – hrozí úmrtí plodu

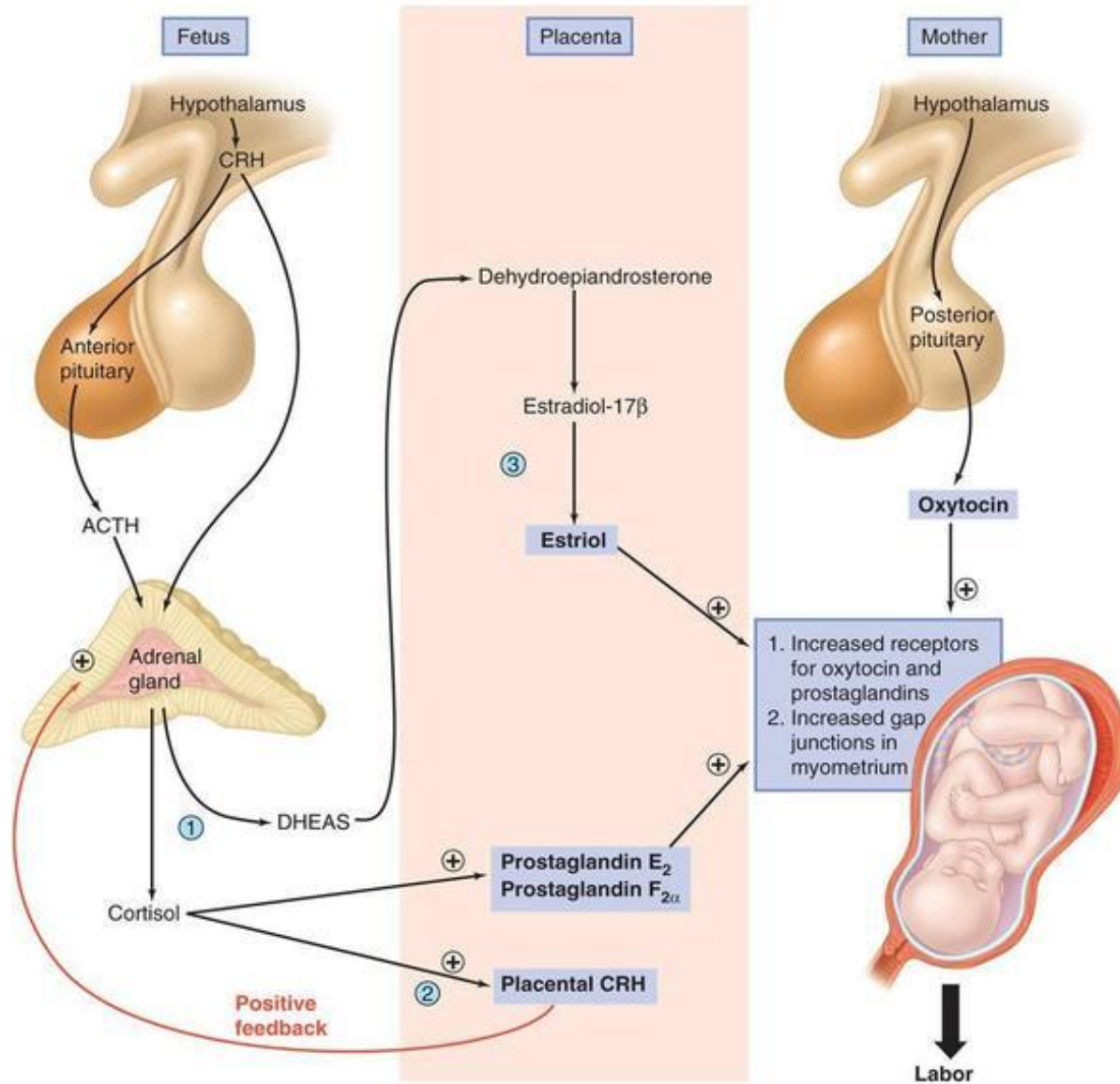
Porod = začátek „samostatného“ života



Porod



Hormonální regulace porodu



Oxytocin

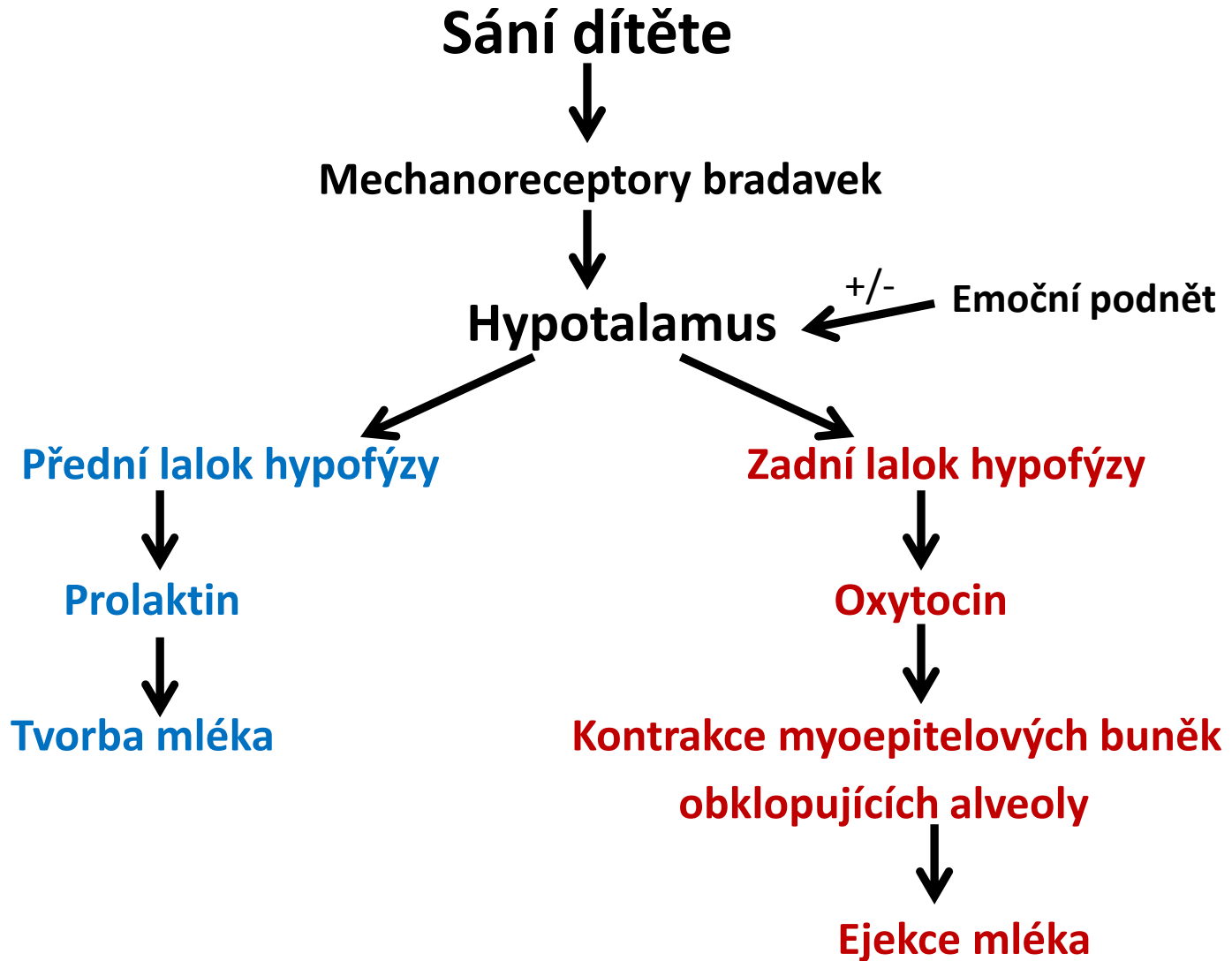
- Hormon lásky, péče o dítě, vztahu
- Neurohypofýza
- Porod
- Ejekce mateřského mléka
- Pozitivní zpětná vazba



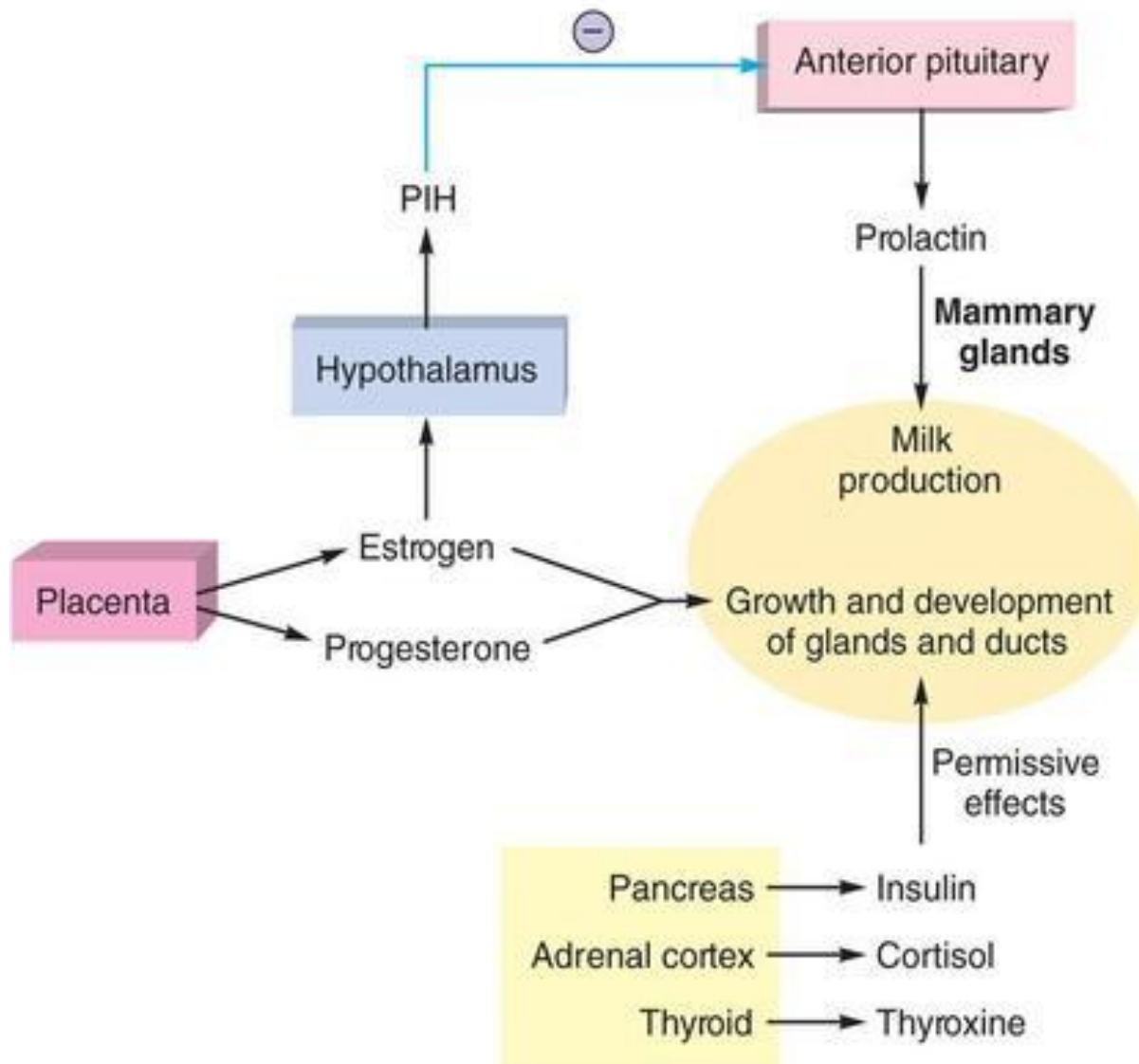
Laktace = nepřekonaný (a asi nepřekonatelný) způsob výživy mláďat



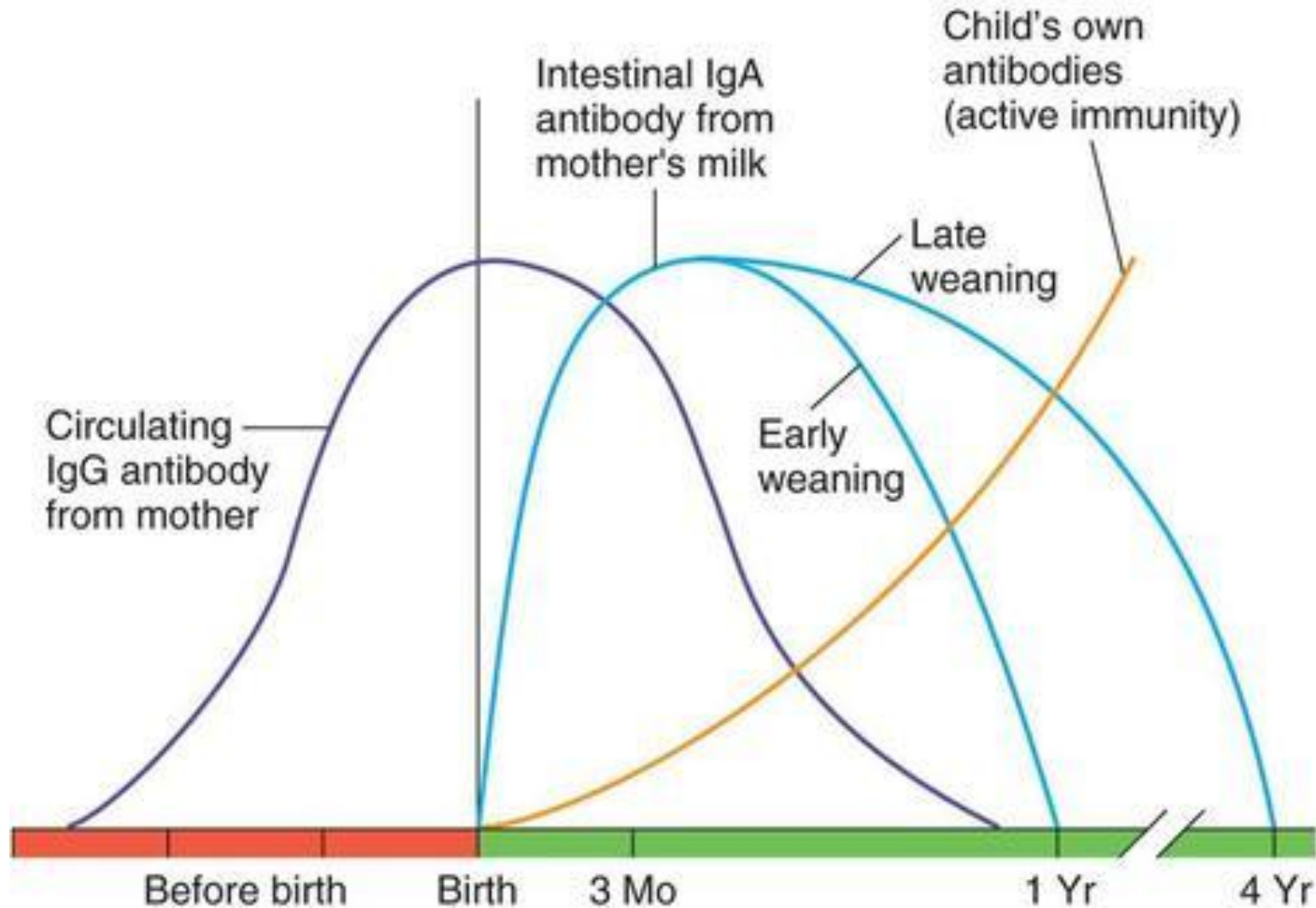
Tvorba a ejakce mléka



Laktace



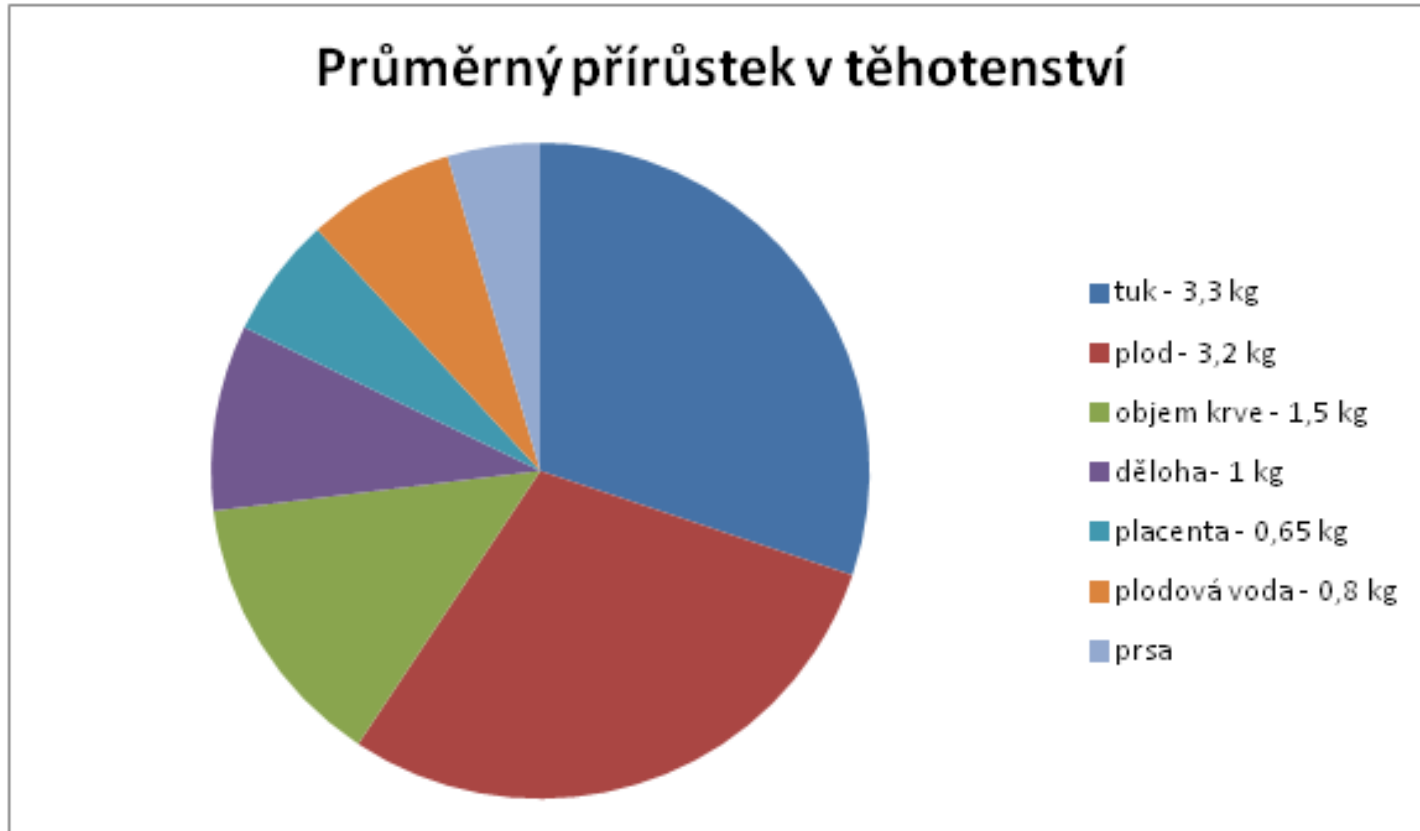
Protilátková ochrana novorozence



Těhotenství a imunitní systém

- Plod = cizí tkáň v těle matky
- Zabránění „odhojení“ plodu
- Placentární trofoblast – odděluje tkáně matky a dítěte – neexprimuje MHC I. a II. Třídy
- Trofoblast HLA G
- Přitlumení imunitního systému matky v těhotenství - nízká produkce protilátek v těhotenství ...× riziko sepse po porodu
- Odlišné projevy autoimunitních chorob v těhotenství a po porodu
- Preeclampsie
- Rh inkompatibilita – 80% Rh +, 20% Rh-, rozpad erytrocytů fétu

Přírůstek hmotnosti v průběhu těhotenství



Děkuji za pozornost

