


Ústav aplikované farmacie



# FARMAKOTERAPIE V TĚHOTENSTVÍ

Karel Vašut


Ústav aplikované farmacie



## Kategorie rizik u léčiv v těhotenství

- ✓ **USA** - rozděluje léčiva do pěti skupin (A, B, C, D, X)
  - léčiva obsažená v první skupině A lze považovat za prokazatelně bezpečná po celou dobu těhotenství, léčiva obsažená ve skupině X lze považovat za prokazatelné teratogeny
- ✓ **AUSTRÁLIE** - stejné dělení, ale podskupinu B dělí ještě na podskupiny B1, B2 a B3
- ✓ **NĚMECKO** - rozlišuje celkem 11 podskupin rizika
  - léčiva zařazená v německé klasifikaci do podskupiny 11 lze považovat za prokázané teratogeny


Ústav aplikované farmacie



## Teratogenní působení léčiv II.

- ✓ **placenta hlodavců je morfoloicky odlišná** od lidské placenty. Riziko teratogenního účinku léčiva je u člověka zvýšené v případě, že byl prokázán v pokusech na zvířeti.
- ✓ **období před implantací** = prvních 14 dní po početí je charakteristické velmi malou citlivostí k teratogennímu působení léčiv. Buď dojde k ukončení těhotenství, nebo se plod vyvíjí dále teratogenem neovlivněn = „**vše nebo nic**“.


Ústav aplikované farmacie



## Teratogenní působení léčiv III.

- ✓ **období po implantaci** (organogeneze) = 15. – 55. den těhotenství - je u člověka nejkritičtější období embryonálního vývoje. S výjimkou prvních 14 dní je proto u člověka nutno považovat 1. trimestr těhotenství za kritické období z hlediska podávání léčiv.
- ✓ **fetální období** = 3. měsíc až porod - již nedochází k výrazným morfoloickým malformacím, ale spíše k funkčnímu poškození, které se může projevit až v průběhu psychomotorického vývoje jedince (poškození CNS)

Ústav aplikované farmacie




## Faktory určující prostup léčiv placentou a působení léčiv na plod

**Fyzikálně – chemické vlastnosti léčiva :**

- ✓ **liposolubilita a stupeň ionizace** – snadno pronikají lipofilní a neionizovaná léčiva (benzodiazepiny)
- ✓ **velikost molekuly** – snadno pronikají placentou léčiva o molekulové hmotnosti 250 – 500, léčiva s molekulovou hmotností nad 1000 pronikají placentou velmi obtížně (insulin, heparin)

Ústav aplikované farmacie



## Faktory určující prostup léčiv placentou a působení léčiv na plod

- ✓ množství léčiva, které se dostane do plodu
- ✓ distribuce léčiv do různých fetálních tkání
- ✓ stupeň vývoje placenty a plodu v době expozice léčivu

Ústav aplikované farmacie

## Odlišnost farmakoterapie v těhotenství

Pro léčbu těhotných žen existují některá odlišná pravidla od zásad moderní farmakoterapie:

- ✓ přednostně volíme starší osvědčená léčiva, u nichž je dostatek zkušeností
- ✓ v léčbě používáme monoterapii raději než moderní doporučené kombinace léků
- ✓ je nutné důkladně zvážit také přítomnost pomocných látek (propylenglykol, ethanol)

Ústav aplikované farmacie

## Odlišnost farmakoterapie v těhotenství

Nejvyšší riziko vzniku závažných vrozených vad je ve 4 – 7 týdnu těhotenství. U embrya se utváří základy budoucí:

- nervové soustavy (mícha, mozek)
- kardiovaskulární systém
- skelet (základy končetin)

**Spontánní výskyt všech malformací v populaci je konstantní - okolo 3 %.**

Ústav aplikované farmacie

## ANTIBIOTIKA V TĚHOTENSTVÍ



Ústav aplikované farmacie

## ANTIBIOTIKA V TĚHOTENSTVÍ

### Peniciliny, Cefalosporiny

- ✓ na obě skupiny se všeobecně nahlíží jako na **bezpečné během těhotenství**
- ✓ byly užívány velkým počtem těhotných žen, aniž bylo pozorováno jakékoli prokázané zvýšení frekvence malformací či jiných přímých či nepřímých škodlivých účinků na plod

Ústav aplikované farmacie

## ANTIBIOTIKA V TĚHOTENSTVÍ

### Karbapenemy (imipenem), monobaktamy (aztreonam)

- ✓ obecně přijímané jako **bezpečné během těhotenství**
- ✓ u lidí nejsou provedeny studie
- ✓ u zvířat nemají teratogenní účinky
- ✓ na rozdíl od penicilinů a cefalosporinů, nebyly vyzkoušeny na tak velkém souboru pacientů

Ústav aplikované farmacie


## ANTIBIOTIKA V TĚHOTENSTVÍ

### Makrolidy

- ✓ obecně přijímané jako **bezpečné během těhotenství**
- ✓ **clarithromycin vykazuje v experimentu vyšší toxicitu** než ostatní makrolidy – kardiovaskulární abnormality, rozštěp patra, fetální růstová retardace
- ✓ **spiramycin je indikován pro léčbu toxoplazmózy** u žen v průběhu těhotenství

Ústav aplikované farmacie

## ANTIBIOTIKA V TĚHOTENSTVÍ




### Trimethoprim, cotrimoxazol (sulfamethoxazol a trimethoprim)

- ✓ kontraindikovány během celého těhotenství
- ✓ prokázána teratogenita a embryotoxicita u zvířat

Ústav aplikované farmacie

## ANTIBIOTIKA V TĚHOTENSTVÍ




### Linkosamidy (linkomycin, klindamycin)

- ✓ obecně přijímané jako **bezpečné během těhotenství**, přesto se smí podávat jen ze zvlášť závažných důvodů a někdy jsou relativně kontraindikovány
- ✓ nemají teratogenní účinky u zvířat

Ústav aplikované farmacie

## ANTIBIOTIKA V TĚHOTENSTVÍ




### Aminoglykosidy

- ✓ kontraindikovány během celého těhotenství pro toxicitu VIII. hlavového nervu - ve vnitřním uchu poškozují smyslové buňky vestibulárního aparátu a sluchového orgánu
- ✓ mohou být teratogenní

Ústav aplikované farmacie

## ANTIBIOTIKA V TĚHOTENSTVÍ




### Tetracykliny

- ✓ kontraindikovány během celého těhotenství
- ✓ mohou se ukládat **v zubech** plodu a vést k fluorescenci, diskoloraci a dysplázii skloviny
- ✓ mohou se ukládat i **do kostí**, kde mohou vyvolat vznik deformací nebo inhibici růstu kostí

Ústav aplikované farmacie

## ANTIBIOTIKA V TĚHOTENSTVÍ




### Chinolony

- ✓ kyselina nalidixová a kyselina oxolinová jsou kontraindikovány během 1. trimestru gravidity, ve 2. a 3. trimestru je lze podávat jen po velmi pečlivém zvážení
- ✓ fluorované chinolony jsou kontraindikovány po celou dobu těhotenství pro poškození vývoje chrupavek nosných kloubů (artropatie)

Ústav aplikované farmacie

## ANTIBIOTIKA V TĚHOTENSTVÍ



### Nitroimidazoly

- ✓ jsou kontraindikovány v 1. trimestru; jsou to známé mutageny u bakterií a karcinogeny u hlodavců
- ✓ použití během 2. a 3. trimestru může být akceptováno pokud jiná látka selhala v eradikaci Trichomonózy

Ústav aplikované farmacie

## HYPERTENZE V TĚHOTENSTVÍ



Ústav aplikované farmacie

## Hypertenze v těhotenství

1. absolutní hodnoty: systolický TK >140 mmHg  
diastolický TK >90 mmHg
2. vzestup TK: v průběhu druhého trimestru vzestup systolického TK o >25 mmHg nebo diastolického TK o >15 mmHg proti hodnotám před početím nebo v prvním trimestru.

**Systolický krevní tlak > 169 mmHg nebo diastolický krevní tlak > 109 mmHg u těhotných musí být považován za emergentní situaci a je nezbytná okamžitá farmakologická intervence.**

Ústav aplikované farmacie

## Komplikace hypertenze v těhotenství

- u matky : hypertenzní encefalopatie  
selhání ledvin  
selhání jater  
abrupce placenty
- u plodu : růstová retardace  
předčasný porod  
fetální úmrtí



Ústav aplikované farmacie


## Hypertenze v těhotenství

**Chronická hypertenze** – léčena již před otěhotněním nebo diagnostikována do 20. týdne těhotenství

**Gestační hypertenze** – diagnostikována po 20. týdnu těhotenství

**Preeklampsie**

**Eklampsie**



Ústav aplikované farmacie

## Preeklampsie

### TERAPIE

- Cílem hypotenzivní terapie je snížit systolický tlak pod 125 mm Hg, ne však méně než 105 mm Hg.
- Diastolický tlak by se měl pohybovat mezi 90 až 105 mm
- Klid na lůžku - napomáhá redukci otoků, zlepšení fetálního růstu, prevenci progresu do eklampsie

Ústav aplikované farmacie

## Preeklampsie - farmakoterapie

**Methyldopa** (Dopegyt), pomalý nástup účinku  
obvyklé dávkování 125 –250 mg 3x denně

**Kardioselektivní betablokátory bez ISA**, v ČR je preferován metoprolol (Vasocardin)  
- nevýhodou je kratší biologický poločas  
- obvykle 25 - 50 mg 3x denně

**Blokátory kalciových kanálů**  
I. generace **nifedipin** (Cordipin)  
II. generace **isradipin** (Lomir)

Ústav aplikované farmacie

## Preeklampsie - farmakoterapie

**Přímá vasodilatancia – dihydralazin** (Nepresol inj.) 25 –50 mg v infuzi dle TK

**Blokátory alfa a beta adrenergních receptorů – labetalol** (Trandate - specif. léčebný program - SÚKL)  
Trandate inj. 20 ml/100 mg (infuze v = 0,5 –2 mg/min.)

**Magnesium sulphuricum** (snižuje systémové i mozkové vazospasmy a zvyšuje průtok ledvinami a dělohou)

**Benzodiazepiny – diazepam** (Aparin) *při křečových stavech*

Ústav aplikované farmacie

## Eklampsie

- Eklampsie měla v 17. století v Paříži definici: křeče, které se před těhotenstvím nevyšly. Byla zatížena 50% mateřskou mortalitou.
- V roce 1832 John Burns v Glasgow s politováním uvedl, že etiologie křečí v šestinedělí je stále záhadná.
- V roce 1839 se prokázalo, že je eklampsie spojena s proteinurií a v roce 1897 následovalo zjištění, že do její symptomatologie náleží i hypertenze.
- V roce 1906 se zjistilo v Los Angeles, že úspěch subarachnoidálně podávaného magnézia sulfátu při tetanu lze přenést i do léčby preeklampsie a do prevence eklampsie, což snížil mateřskou mortalitu z 36 % na 7 %.

Ústav aplikované farmacie

## Eklampsie

- Eklampsie** je záchvat tonicko-klonických křečí, navazujících na předchozí preeklampsii a nemajících příčinu v jiné mozkové patologii.
- Některé formy ale mohou vzniknout náhle bez předchozí fáze těžké preeklampsie!
- V patogenezi se uplatňuje generalizovaný vazospasmus, následná hypoxie a edém mozku s morfologickými změnami mozkové tkáně.
- Všeobecně uznávaným pravidlem je:** není-li diagnóza jasná, má být každý záchvat křečí ve II. polovině těhotenství považován za eklampsii a podle toho také léčen!

Ústav aplikované farmacie

## Přehled léčiv používaných v terapii hypertenze v těhotenství



Ústav aplikované farmacie

## Betablokátorý

Nemají teratogenní účinky, ale jejich podávání zvláště na konci III. trimestru způsobuje hypotenzi, bradykardii u plodu, cyanózu plodu.

Skupina léčiv, která vzhledem ke svým farmakologickým vlastnostem má účinky na plod, ale nezpůsobuje malformace.

Obecně považovány za bezpečné v období těhotenství.


Ústav aplikované farmacie

## Betablokátorý

**Pravidla pro užívání beta blokátorů v praxi:**

- pokud je to možné, vyhnout se podávání v I. trimestru, při podávání po druhé půli těhotenství nebyla pozorována retardace růstu plodu
- užívat co možná nejnižší dávky
- 2 - 3 dny před porodem jejich podávání přerušit, nebo snížit na minimum

Ústav aplikované farmacie




## Betablokátory

**Acebutolol, propranolol, metoprolol**

- u těchto betablokátorů nebyla prokázána teratogenita, ale jejich podávání může způsobit nežádoucí účinky (zpomalení intrauteriního růstu, hypoglykémii...) - obzvláště při užívání v 1. trimestru

**Atenolol** – betablokátor, u nějž se informace liší, ale dle nejnovějších poznatků není teratogenní a v 2. a 3. trimestru může být použit

Ústav aplikované farmacie




## Alfa a beta blokátory

**labetalol** (u nás registrován pouze v injekcích)

- uváděn jako lék volby pro léčbu těhotných s preeklamsií
- přípravek Trandate inj. 20 ml/100 mg (v rámci specif. léčebného programu)

Ústav aplikované farmacie




## Léčiva interferující s alfa adrenergním systémem

**Methyldopa** (Dopegyt)

- centrálně působící antihypertenzivum
- lék první volby u hypertenze ?!
- je bez nepříznivého vlivu na uteroplacentární nebo fetální hemodynamiku při krátkodobém i dlouhodobém podávání
- časté dávkování, pomalý nástup účinku, projevy nežádoucích účinků

Ústav aplikované farmacie




## ACE inhibitory

Všechny ACE inhibitory jsou kontraindikovány v těhotenství a jejich podávání vede k vážným poškozením plodu a k úmrtí plodu.

### Angiotensin II antagonisté

Podávání ve druhém a třetím trimestru je přísně kontraindikováno, mohou způsobit hypotenzi a renální selhání plodu. O podávání v I. trimestru není dostatek relevantních informací.

Ústav aplikované farmacie




## Diuretika

Nejsou teratogenní a lze je užívat po celou dobu těhotenství.

Rizikem je jejich možnost redukce cirkulujícího objemu plazmy a následné nedostatečné zásobení plodu, porušená uteroplacentární perfuze.

Obecně je jejich užívání v těhotenství doporučováno, pokud byla diuretika užívána k léčbě hypertenze i předtím.

Ústav aplikované farmacie



## Diuretika

**Furosemid** – není teratogenní a jeho užívání neovlivňuje tvorbu ani složení amnionální tekutiny. Může však způsobovat hypokalémii, hyperurikémii... Nepoužívá se v těhotenství.

**Indapamid** – nemá teratogenní účinky, ale neexistuje dostatek zkušeností s jeho užíváním.

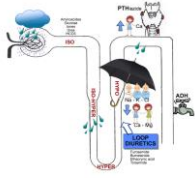
**Hydrochlorothiazid** - lze jej používat po celou dobu těhotenství  
Užívání nízkých dávek (12.5 - 25 mg denně) může také pomoci při snížení některých metabolických poruch jako je např. hypokalémie.

Ústav aplikované farmacie

## Diuretika

**Spironolakton** - nemá teratogenní účinky, ale neexistuje dostatek zkušeností s jeho užíváním  
- z důvodů možného antiandrogenního efektu se nedoporučuje používat.

**Amilorid** - není teratogenní a lze jej používat



Ústav aplikované farmacie

## Blokátory Ca<sup>2+</sup> kanálu

Potenciálně perspektivní skupina léčiv. Po dlouhodobějším ověření účinnosti a bezpečnosti budou pravděpodobně patřit mezi léky volby.  
Obecně je lze podávat, mohou ale způsobit hypoxii plodu.

Byly publikovány studie, že při současném podávání blokátorů vápníkových kanálů se síranem hořečnatým může dojít k výraznému prohloubení hypotenze a neurosvalové blokáde.

V praxi u nás i v zahraničí jsou používány s opatrností současně s magnesium sulfuricum a bez významnějších problémů.

Ústav aplikované farmacie

## Blokátory Ca<sup>2+</sup> kanálu

**Amlodipin** – nemá teratogenní účinky u zvířat. U lidí se jeho podávání nedoporučuje

**Diltiazem** – podávání dávek do 240 mg/den bylo dle studií bez vlivu na plod, lze použít i u kojících matek

**Felodipin** – byly popsány případy vážných nežádoucích účinků a proto není doporučován, nicméně relevantních údajů je nedostatek

**Isradipin** – nemá teratogenní účinek u lidí, začíná se používat stále častěji...

Ústav aplikované farmacie

## Blokátory Ca<sup>2+</sup> kanálu

**Nifedipin** - rozporuplné informace o teratogenitě a užívání v těhotenství (*SPC versus praxe a DP*)  
- používat lze pouze v retardované formě

*SPC informace: Nifedipin má teratogenní účinky u potkanů a králíků. Embryotoxický, placentotoxický a fetotoxický účinek nifedipinu byl pozorován u potkanů, myši, králíků a opic. Tyto účinky se vyskytovaly při dávkách 3,5 až 42krát vyšších než nejvyšší doporučená lidská dávka (120 mg denně).*

**Verapamil** - nemá teratogenní účinky, v těhotenství lze používat

Ústav aplikované farmacie

## Antikoagulantia

**Enoxaparin, Dalteparin, Danaparoid, Heparin**  
- nejsou teratogenní  
- v případě potřeby jsou léky první volby

**Warfarin** - snadno přestupuje placentou, má teratogenní účinek; není však sekretován do mateřského mléka a lze jej užívat u kojících pacientek

### Antitrombotika

**Kyselina acetylsalicylová** - podávání nízkých dávek (60-80 mg) se doporučuje u žen s vysokým rizikem rozvoje gestační hypertenze. Ve studiích nebyl prokázán teratogenní efekt ani při pravidelném podávání 30 – 100 mg denně.

Ústav aplikované farmacie

## SHRNUTÍ

### léky používané v našich podmínkách

„Lék první volby - **methylodopa** (Dopegyt)<sup>®</sup>“

Léky druhé volby - **metoprolol** (Vasocardin)  
- **nifedipin** (Cordipin, Cordafen)  
- **isradipin** (Lomir)  
- **acebutolol** (Sectral, Acecor)

Nejobvyklejší kombinací perorální léčby je podání methylodopy s kardioselektivním betablokáteorem.

Ústav aplikované farmacie

## Nefarmakologická doporučení

### REDUKCE HMOTNOSTI

Redukce hmotnosti může být účinná při snižování krevního tlaku u negravidních žen, není doporučována v těhotenství a to ani u obézních žen! (Restrikce kalorií vede ke snížení tuku, ale i ke snížení porodní hmotnosti. Může být také spojena s následným pomalejším růstem dětí obézních matek, které držely dietu v těhotenství).

### RESTRIKCE SOLI

U těhotných žen s hypertenzí se nedoporučuje omezit příjem soli, obzvláště u žen s proteinurií.

Ústav aplikované farmacie

## Hypertermie




Ústav aplikované farmacie

## Kdy zahájit léčbu?

Při teplotě organismu vyšší než 39 °C by měla být neprodleně zahájena terapie!

Prokázalo se, že daleko větší riziko hrozí při neléčené vysoké teplotě než při podávání antipyretik!



Ústav aplikované farmacie

## Hypertermie - teratogen

U hypertermie existuje prokazatelná závislost mezi výškou teploty a možným teratogenním efektem.

Při vyšší teplotě a jejím dlouhodobém působení dochází k výraznému zvýšení rizika potratu.

Při mírnějším zvýšení teploty a dojde-li k němu v kritickém období vývoje, může hypertermie způsobit vrozené vývojové vady.

Ústav aplikované farmacie

## paracetamol (Paralen, Panadol, Medipyrin)

- Paracetamol prochází placentou
- Po jeho podávání nebylo v průběhu prvního trimestru zaznamenáno zvýšené riziko malformací ani nežádoucích účinků
- Doporučené bezpečné dávkování 3 x denně 500 mg
- Lze doporučit tablety i čípky
- Riziko hrozí pouze při předávkování matky, protože hrozí selhání jater plodu a acetylcystein prochází omezeně přes placentu!

Ústav aplikované farmacie

## ibuprofen (Ibalgin, Nurofen, Brufen)

- Při krátkodobém užívání ibuprofenu v prvním a druhém trimestru je výskyt nežádoucích účinků i možnost vzniku vývojových vad velmi malá
- Zvýšený výskyt perzistující pulmonární hypertenze u novorozence a vyšší pravděpodobnost potratu pouze při jeho pravidelném a dlouhodobém užívání
- Ve třetím trimestru je třeba vyšší opatrnosti, obzvláště pak v období předpokládaného porodu
- Je-li nutné podávat v těhotenství léčivo ze skupiny NSAIDs se silným antipyretickým účinkem, je ibuprofen lékem první volby (*doporučuje se upřednostnit jej před kys. acetylsalicylovou*)
- Může být použit u hypertermie nereagující na paracetamol




Ústav aplikované farmacie

## kyselina acetylsalicylová (Acylpyrin, Anopyrin, Aspirin, Godasal)

- Podezření na teratogenní účinky kyseliny acetylsalicylové podávané ve středně vysokých dávkách v průběhu II. a III. trimestru (500-1300 mg / den) se nepotvrdilo
- Nežádoucí účinky kyseliny acetylsalicylové plynou z inhibice cyklooxygenázy a s následnou sníženou produkcí prostaglandinů
- Při užívání v době třetího trimestru může u plodu dojít k předčasnému uzavření ductus arteriosus, k prodloužení těhotenství a zvýšení rizika krvácení během porodu jak u matky, tak u novorozence

Ústav aplikované farmacie

## Vitamíny a minerály



Ústav aplikované farmacie

## Kyselina listová

- Průměrný příjem kyseliny listové v populaci je nedostatečný v rozmezí 100 - 150 µg / den.
- Doporučená optimální denní dávka těhotnou ženu ( i pro dospělého člověka) je 400 µg. Některé zdroje doporučují 800 µg / den.
- Pro riziková těhotenství (DM, epilepsie, předchozí vvv) je doporučená dávka 5 mg / den.

Ústav aplikované farmacie

## Kyselina listová

- Optimální začít užívat kyselinu listovou 2 – 4 týdny před početím a pokračovat během celého I. trimestru
- NÚ dávek nad 5g jsou nevolnost, GIT obtíže, pachůť v ústech, poruchy spánku, podrážděnost
- Vysoké dávky (10-30 mg / den) mohou být neurotoxické a konvulsivní. A to zvláště u pacientů s epilepsií a u pacientů s porušenou hematoencefalickou bariérou !

Ústav aplikované farmacie


## Jód

- Hormony štítné žlázy jsou v raném stadiu těhotenství zodpovědné za správný vývoj mozku a v později za vývoj inteligence u dětí.
- Při normálním průběhu těhotenství asi od 12.–14. týdne začíná štítná žláza plodu produkovat hormony, takže zčásti zásobuje vyvíjející se plod.
- Neurologický důsledek nedostatku jódu se projevuje od minimální mozkové funkce k syndromu vážné intelektuální nedostatečnosti.

Ústav aplikované farmacie

## Jód


- Doporučená denní dávka jódu pro těhotné a kojící ženy je 150 µg denně.
- Nízký, ale i vysoký příjem jódu může představovat riziko. Je nutné dodržovat doporučené dávkování.
- Nezbytná je suplementace jódem u vegetariánek!



Ústav aplikované farmacie

## Železo


- Železo a kyselina listová jsou základním prvkem prevence a léčby anémie.
- Železo je obsaženo v rybách, luštěninách, celoozrné pečivo, vaječný žloutek.
- V průběhu těhotenství se doporučuje nejen zvýšený příjem v potravě, ale i suplementace registrovanými HVLP, resp. potravními doplňky.



Ústav aplikované farmacie

## Železo


- Denní dávka 27 mg
- Opět problematické vegetariánky.
- Lepší je vždy preventivní podávání než nasazení léčby až na základě krevního rozboru.
- Suplementace kyselinou listovou a železem prokazatelně snižuje riziko vzniku Downova syndromu!  
*(Andrew E. Czeizel M.D.: Maternal use of nutritional supplements during the first month of pregnancy and decreased risk of Down's syndrome: case-control study, 2005)*



Ústav aplikované farmacie

## Vitamín A


- Ovlivňuje proces vidění
- Působí na diferenciaci a růst epitelových buněk (sliznice, kožní a krvetvorné buňky)
- Důležitý pro udržení stability biologických membrán
- Zasahuje i do syntézy bílkovin, nukleových kyselin a lipoproteinů.
- Byla prokázána významná korelace sérových hladin retinolu s výškou a porodní hmotností novorozenců



Ústav aplikované farmacie

## Vitamín A


- Příjem v těhotenství by neměl být vyšší než 3 000 µg / den.
- Teratogenní efekt má příjem nad 7500 µg / den.
- Lepší je přijímat vyšší dávky betakarotenu.



Ústav aplikované farmacie

## Hořčík


- Hořčík je esenciální prvek nepostradatelný pro metabolismus enzymů a elektrolytů.
- V těhotenství klesají koncentrace hořčíku v séru asi o 10 %.
- Udává se, že až 20% populace má příjem hořčíku z potravy nedostatečný.



Ústav aplikované farmacie

## Hořčík

- Nedostatek hořčíku může způsobit:
  - křeče, převážně dolních končetin
  - předčasné stahy dělohy - až předčasný porod
  - abnormality ve vývoji plodu
- u kojenců se nedostatek hořčíku spolupodílí na syndromu náhlého úmrtí kojenců!
- Dávkování velmi individuální.




Ústav aplikované farmacie

## Zinek

---

- Pravidelné podávání 25 mg zinku denně vedlo prokazatelně ke zvýšení porodní váhy novorozenců.
- Doporučuje se užívat ve formě doplňků hlavně kuřákům.
- Vysoký příjem zinku (nad 50mg) může snižovat absorpci železa!




Ústav aplikované farmacie

## DHA

---

- DHA neboli kyselina dokosahehexaenová je  $\omega$ -3 nenasycená mastná kyselina, která se přirozeně nachází v lidském těle, zvláště pak v šedé kůře mozkové, očích a srdci.
- Je důležitá pro optimální vývoj nervové soustavy plodu a kojence, vývoj mentálních schopností (celkovou inteligenci) a vývoj očí a obecně podporuje zdravý průběh těhotenství.
- V průběhu těhotenství a při kojení roste potřeba příjmu DHA.
- *CNS se vyvíjí nejvíce ve II. trimestru*



Ústav aplikované farmacie

## DHA

---

- Seriózní zdroje jednoznačně nedefinovaly množství a prospěšnost suplementace v průběhu těhotenství.
- Ve studiích se používaly dávky v rozmezí 200 – 2000 mg denně s různými výsledky.
- Zdroje se shodují na stejné prospěšnosti podávání rybího tuku jako pouze samotné DHA.