

# Teratogeny

PřF MU 2014  
Renata Gaillyová

# Mutagen

Látka, která svým působením na organismus zvyšuje pravděpodobnost vzniku mutace.

Rozeznáváme mutageny chemické, fyzikální a biologické.

# Karcinogen

- jakákoliv chemická látka, biologické agens (např. virus), radionuklid nebo průmyslový proces, který způsobuje nebo napomáhá rakovinnému bujení buněk, které vede k výskytu nádorových onemocnění.
- Oficiální databázi karcinogenů vede Mezinárodní agentura pro výzkum rakoviny (IARC), které je také kategorizuje podle míry vědeckých důkazů o souvislosti mezi vystavení danému faktoru a výskytem rakoviny.

# Teratogeny

- látka, jejíž působení na embryo nebo plod může způsobit jeho abnormální vývoj.
- působení může být přímé nebo přes mateřský organismus

# Lidské teratogeny

- Fyzikální  
(záření, teplo, mechanické vlivy)
- Chemické  
(chemikálie, léky)
- Biologické  
(infekce, plísně...)
- Metabolické dysbalance  
(onemocnění matky)

# Účinek teratogenu závisí na:

- dávce
- délce působení
- času působení
- genetické výbavě plodu i matky

# Kritické vývojové periody

- do 14.-18. dne po koncepci platí pravidlo „vše nebo nic“
- 18.-90. den období organogeneze, nejcitlivější období pro vznik VVV
- mezi 5.-7. týdnem gravidity je nejvíce senzitivních period pro jednotlivé orgány

# Záření

- vliv mutagenní
- vliv teratogenní - růstová retardace, velké VVV až smrt plodu
- hraniční dávka 0,6 Gy
- teratogenní dávka 2,0 Gy
- běžná vyšetřovací rtg. dávka 0,01Gy
- Výpočet dávky záření na plod - Ústav pro jadernou bezpečnost



# Hypertermie

- Hyperpyrexie při infekci
- Hypertermie - zaměstání, sauna, slunění
- VVV- defekty neurální trubice, mikrophtalmie, hypoplasie střední části obličeje, psychomotorická retardace (PMR)

# Léky

- Rozdělení léků pro praxi do kategorií

- A
- B
- C
- D
- X

- Food and Drug Administration, 1980

# A

- v kontrolovaných studiích nebylo prokázáno riziko pro plod v prvním trimestru ani ovlivnění vývoje plodu v dalším období gravidity
- přípravek se jeví jako bezpečný

# B

- reprodukční studie na zvířatech neprokazují riziko pro plod, ale chybí kontrolované studie u žen
- reprodukční studie na zvířatech prokázaly nežádoucí účinky, které však v kontrolovaných studiích u žen nebyla potvrzeny

# C

- studie na zvířatech potvrzují teratogenní, embryotoxický či jiný nežádoucí účinek na plod, ale kontrolované studie u žen nejsou
- chybí studie na zvířatech a člověku
- přípravek se má podávat opatrně a pouze v případech, kdy benefit pro ženu z jeho podání převyšuje potenciální riziko pro plod

# D

- je prokázané riziko pro lidský plod
- lék je možné podat v situaci, kdy je jeho podání pro ženu nezbytné např. život zachraňující a kdy není jiný bezpečnější lék pro plod k dispozici



- studie na zvířatech i na člověku jednoznačně prokazují teratogenní účinek
- jsou to léky absolutně kontraindikované v graviditě

# Léky s teratogenním účinkem

- Thalidomid
- Hydantoin
- Valproová kyselina
- Warfarin
- Trimetadion
- Aminopterin
- Methotrexat
- Cyklofosfamid



# Léky s teratogenním účinkem

- Retinoidy
- Lithium
- Antithyreoidika
- Androgeny
- Penicilamin
- Enalapril, Captopril
- Antituberkulotika - Streptomycin

# Thalaidomid

- poruchy organogeneze-redukční deformity končetin, vady srdeční, gastrointestinálního traktu (GIT), urogenitálního traktu, orofaciální oblasti, mikroocie, defekty centrální nervové soustavy (CNS)
- antiproliferativní působení (t.č. cytostatikum)

# Hydantoinatový syndrom

- mírná faciální stigmatisace, hypoplasie střední části obličeje, růstová retardace, poruchy chování, mírná MR, hypoplasie prstů, nehtů
- antiepileptika zvyšují obecně riziko VVV asi 3x vyšší riziko při kombinované terapii ale riziko při epi záchvatech je ještě vyšší !!!
- prevence - Acidum folicum

# Aminopterin a Methotrexat

- antagonist kyseliny listové
- faciální dysmorfie, rozštěpy obličejové, malá dolní čelist, anomálie uší, hydrocefalus, růstová a mentální retardace, aborty

# Warfarin

- kumarinové antikoagulans
- faciální dysmorfie - hypoplasie nosní chrupavky
- defekty CNS

# Retinoidy

- rozštěpové vady obličeje, mikrognatie, oční anomálie, dysplasia uší
- vady CNS
- hypoplasie thymu
- defekty končetin

# Infekce

- Toxoplasmosa
- Rubeola
- Cytomegalovirus
- Herpes viry
- Jiné (parvovirus, antropozoonosy..)

• TORCH

# Toxoplasmosa

- chorioretinitis
  - hydrocephalus nebo mikrocefalie
  - intrakraniální kalcifikace, PMR
  - žloutenka, hepatosplenomegalie, karditida
  - prematurita
- 
- pozitivní IgM u matky - terapie Rovamycinem
  - Prenatální dg.: serologie, známky zánětu, DNA-PCR)



# Rubeola

- postižení sluchu
- postižení oka (katarakta, glaukom, mikroftalmie až slepota)
- mentální retardace
- VCC
- žloutenka, hepatosplenomegalie
- prevence - očkování

# Cytomegalovirus

- intrauterinní růstová retardace
- mikrocefalie, kalcifikace v mozku, PMR
- hepatosplenomegalie
  
- nebezpečí infekce i při opakované CMV infekci matky
- prenatál.dg.: serologie, známky zánětu, DNA-PCR

# Varicella zoster

- kožní léze, ulcerace, jizvení až defekty končetin
- poškození CNS, PMR
- oční vady
- nebezpečný především při primární infekci
- riziko při sekundární -místní infekci - pásovém oparu je pro plod malé
- prenatál.dg. - serologie, DNA-PCR

# Metabolické dysbalance

- Fetalní alkoholový syndrom (FAS)
- Fenylketonurie (PKU)
- Cukrovka - Diabetes mellitus (DM)
- Hypothyreosa

# Fetální alkoholový syndrom

- Hypotrofie, růstová retardace, PMR
  - faciální dysmorfie
  - VCC
  - defekty končetin
- 
- abusus 60g čistého alkoholu denně dlouhodobě
  - spolupůsobí malnutrice matky, deficit kyseliny listové, horší lékařská péče...

# Fenylketonurie matky

- nízká porodní váha, hypertonus
  - mikrocefalie, PMR
  - VCC
  - hyperaktivita
- 
- novorozenecký screening
  - (frekvence 1/10 000 novorozenců, dědičnost AR)
  - Léčbu je třeba zahájit do 3 týdnů, jinak PMR

# Diabetes mellitus matky

- pokud je choroba dlouhodobě špatně kompenzovaná a provázena vaskulárními komplikacemi komplikacemi je riziko VVV pro plod asi 2-3x vyšší, vyšší riziko SA
- CNS - anencefalie, mikrocefalie
- kardiovaskulární a genitourinární VVV
- skelet - syndrom kaudální regrese
- obličej - rozštěpy, postižení oční
- prevence - optimální kompenzace před a v těhotenství

# Hypothyreosa matky

- hrubé rysy obličeje, makroglosie, vpáčený nos
- brachycefalie
- suchá kůže, spavost, zácpa
- opožděné kostní zrání
  
- neléčená - malý vzrůst, oligofrenie, postižení sluchu, narušení kyčlí (kachní chůze)
- novorozenecký screening
- hyperthyreosa - spíše riziko SA



# Genetická konzultace při farmakoterapii

- Primární prevence
- prekoncepční porada, na základě anamnézy návrh optimálního postupu, konzultace optimální léčby pro plánované těhotenství s ošetřujícím lékařem
- Sekundární prevence
- upravit terapii v graviditě, zajistit specifickou prenatální diagnostiku pokud je možná
- UPT z genetické indikace - krajní řešení

# Doporučení k umělému ukončení těhotenství (UPT, UUT) z genetické indikace

- Zákon ČNR č.66/86 a vyhl. MZ 75/86 o UPT částka 14 Genetická indikace k UPT
- Indikuje erudovaný genetik do konce 24.týdne gravidity

# Důvody k UUT z genetické indikace

- závažné postižení plodu prokázané metodami prenatální diagnostiky
- závažná dědičná porucha s rizikem postižení plodu nad 10% (není prenatální diagnostika)
- prokázané působení teratogenů a mutagenů na plod (podloženo zdravotní dokumentací!!!)