

Využití výsledků  
laboratorního  
vyšetřování  
v hodnocení  
zdravotních rizik.

Mgr. Aleš Peřina, Ph. D.  
(UČO 18452)



**MUNI**  
**LÉKAŘSKÁ**  
**FAKULTA**

# Veřejné zdraví

- Zákon č. 258/2000 Sb. O ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů
- Veřejné zdraví je zdravotní stav obyvatelstva a jeho skupin
- Ochranou veřejného zdraví je souhrn činností a opatření k ochraně zdravých životních a pracovních podmínek a k zabránění šíření infekčních a hromadně se vyskytujících onemocnění
- Společenská hodnota a společenský zájem, který nemusí být vždy totožný se zájmem jednotlivce.

# Životní a pracovní prostředí a zdraví

- Vyšetřováním klinického materiálů můžeme získat informace o jejich aktuálním zdravotním stavu.
- Měřením a hodnocením složek životního a pracovního prostředí můžeme získat informace o rizikových faktorech životních a pracovních podmínek.
- Je obsahovou náplní ochrany veřejného zdraví.
- Složky životního prostředí, které jsou laboratorně analyzovány nejčastěji
  - vnější ovzduší
  - Voda
    - Půda
    - Potraviny
    - Hluk
    - Biologické expoziční testy a měření pracovních podmínek

V současné době prováděno zejména **hygienickými laboratořemi** tzv. zdravotních ústavů a některými dalšími státními nebo soukromými subjekty. Dlouhou historii má monitorování vztahu zdraví a životních podmínek Státním zdravotním ústavem soustavně od roku 1991 dle usnesení vlády ČR ([web](#))

# Ovzduší a zdraví

- Znečištění emisemi z dopravy, z domácích topenišť a z průmyslových aglomerací. Zátěž obvykle stanovujeme jako množství
    - Suspendované částice (aerosoly) (PM-10, PM-2,5)
    - Kovy (As, Cd, Hg, Pb, Ni...)
    - Polyaromatické uhlovodíky PAHs (zejména karcinogenní benzo-a-pyren)
- V menším rozsahu též měření vnitřního ovzduší (školní učebny).

# Voda a zdraví

- V rozsahu vyhlášky č. 252/2004 Sb. O hygienických požadavcích na pitnou vodu a teplou vodu pro osobní hygienu zaměstnanců
  - Mikrobiologické ukazatele
  - Chemické ukazatele
  - Organoleptické ukazatele
  - Informační systém HS PiVo (Pitná Voda)

V ČR je 60 % obyvatelstva zásobeno tzv. malými vodovody (zásobují oučasně z jednoho zdroje méně než 5000 obyvatel), čím menší provozovatel vodovodu, tím je udržení požadovaných parametrů obtížnější z důvodů ekonomické náročnosti technologií na úpravu pitné vody.

# Biologické expoziční testy

- Krev, moč, sliny, vlasy, mateřské mléko
- Zpravidla cílené studie
- Nákladnost provedení a etické otázky
- V poslední době jen stanovení perfluorovaných sloučenin v krevním séru u dárců krve
  - Perfluorované sloučeniny – uhlovodíky s výrazným bioakumulativními účinky, indikátorový ukazatel expozice chemickým látkám ze spotřebního průmyslu

IMPORTANT



# Typy účinků na zdraví

Znalost obsahu cizorodých látek v životním prostředí je důležitým vstupním údajem pro odhad budoucího vývoje zdravotního stavu obyvatelstva na základě znalostí o působení **rizikových** faktorů.

Vycházíme přitom z předpokladu, že cizorodé látky v životním prostředí působí na bázi:

- **Krátkodobých expozic velmi vysokým dávkám:** pak se dostavují obvykle akutní účinky, většinou jako následky havárií, otrav a epidemií. Frekvence výskytu těchto událostí v čase je vzácná.
- **Dlouhodobých expozic nízkým dávkám:** pak se dostavují účinky chronické, příp. kumulativní a genotoxické (účinky na genom se manifestují karcinogenezí anebo jako narušení reprodukčních funkcí člověka).

# Rozlišení pojmů nebezpečí a riziko

## Nebezpečí

- Vlastnost agens
  - Toxicita chemické látky
  - Patogenita mikroorganismu

## Riziko

Pravděpodobnost, s jakou se nebezpečné agens uplatní na změně zdravotního stavu populace.



Nabývá hodnot od 0...1

(resp. 0 %...100 %)





# Hodnocení zdravotních rizik (Risk Assessment)

Výsledky laboratorního testování matric prostředí se využívá v procesu známém jako Hodnocení zdravotních rizik, který sestává z **následujících součástí**:

1. **Identifikace nebezpečí:** může agens (*těž činitel, aktivní původce*) poškodit zdraví?
2. **Hodnocení vztahu dávka – účinek:** jaký je numerický vztah mezi velikostí expozice a následkem na zdraví (efektivní dávka, minimální infekční dávka biologického agens)?
3. **Hodnocení expozice (nejzásadnější krok hodnocení zdravotních rizik):** jak významný je kontakt jedince/populace s agens o známé účinnosti?
  - Kolik toxické dávky prodýcháme ze vzduchu, vypijeme ve vodě, sníme v potravinách?
4. **Charakterizace rizika:** lze potvrdit předpoklad nepříznivého účinku agens na zdraví?

# Hodnocení expozice I.

Nejzásadnější součástí procesu hodnocení zdravotního rizika přítomnost vysoce nebezpečného agens v prostředí při velmi nízké expozici obyvatelstva příliš neovlivní zdravotní stav populace. Při hodnocení expozice je nutno zvažovat

- Dávku nabídnutou
  - Odpovídá koncentraci agens v prostředí (tj. v ovzduší, vodě, potravinách, půdě), v přepočtu na jednotku hmotnosti, objemu nebo plochy matrice
- Dávku vstřebanou
  - Závisí na rychlosti difuze a kapacitě receptorů
  - Závisí na rychlosti a délce ingesce, inhalace, kontaktu s pokožkou nebo sliznicemi
- Dávku účinná
  - Definovaná výslednou koncentrací agens v cílových tkáních a orgánech.

# Hodnocení expozice II.

- Nepřímé metody založené na statistických odhadech. Jsou založeny na monitorování prostředí. Při známém množství agens v  $\text{m}^3$  vzduchu, v litru vody, v kg potravin y můžeme expozici odhadovat, když uvážíme, že
  - Průměrný dechový objem je  $22 \text{ m}^3/\text{osobu a den}$
  - Průměrná spotřeba vody na osobu je  $1,9 \text{ litru/den}$
  - Průměrné množství zkonsumované potravin y na osobu a den odpovídá tzv. průměrným spotřebním košům.
- Průměrná délka pobytu v bazénu
- Nepřesnost odhadu je značná, je vyvolaná inter-individuálními rozdíly
- *Připomeňme, že nepřímé metody odhadu expozice vycházejí z principiálně z Gaussovy křivky*

# Hodnocení expozice III.

- Přímé metody
  - Mají přednost, ale jsou obecně hůře dostupné
  - Jsou principiálně založeny na osobním biologickém monitoringu a mohou být proto opět doménou práce zdravotního laboranta.
  - Rozlišujeme:
    - Biomarkery expozice: např. plazmatické hladiny těžkých kovů
    - Biomarkery účinku: měřitelná patofyziologická odezva (průkaz toxických metabolitů)
    - Biomarkery vnímavosti: např. měřitelná změny ve vnímavosti k infekcím

Jelikož je plošné testování reprezentativních souborů populace nákladné, k populačním odhadům a předpovědím nebývá zpravidla využíváno.

EXPLAIN  
THIS



Tato fotka od autora Neznámý autor s licencí [CC BY-SA-NC](#)

# Závěr (zapamatujte si!)

---

Měření a hodnocení složek životního a pracovního prostředí je významné z pohledu ochrany veřejného zdraví. Zaměřuje se na populaci a význam spočívá zejména v předpovědích vývoje zdravotního stavu populace na základě teoretických znalostí působení **rizikových** faktorů.

---

Zkoušky provedené na matricích životního prostředí, nejčastěji provedené hygienickými laboratořemi, jsou vstupním údajem vědeckého procesu známého pod označením **hodnocení zdravotních rizik**, který se skládá ze 4 kroků.

---

Zdravotní riziko je jen způsob vyjádření **statistické pravděpodobnosti** nepříznivých projevů na zdraví lidí, které se nemusí dostavit vždy a za všech okolností.

MUNI  
LÉKAŘSKÁ  
FAKULTA