

Využití výsledků laboratorního vyšetřování v hodnocení zdravotních rizik.

MGR. ALEŠ PEŘINA, PH. D.

(UČO 18452)

E-MAIL PRO DOTAZY A PŘIPOMÍNKY: aperin@med.muni.cz

Životní prostředí a zdraví

Životní prostředí je jedním z determinant zdraví. Některé odhady uvádějí, že v Evropském regionu je ŽP atributivně zodpovědné až za 20 % úmrtí (WHO)

Vyšetřováním klinického materiálu můžeme získat informace o jejich aktuálním zdravotním stavu.

Testováním složek životního prostředí můžeme získat informace o rizikových faktorech, které mohou naše zdraví ovlivnit v budoucnosti. Testování složek životního prostředí je obsahovou náplní ochrany veřejného zdraví.

Složky životního prostředí, které jsou obvykle laboratorně analyzovány

- vnější ovzduší
- vnitřní prostředí (indoor)
- voda
- Odpady
- A jiné...

Prakticky realizují v současné době zejména hygienické laboratoře zdravotních ústavů a některé soukromé laboratoře. Dlouhou historii má monitorování zdravotního stavu populace prováděné organizované v ČR Státním zdravotním ústavem již od roku 1991 ([web](#))

Ovzduší a zdraví

Přirozenou součástí prostředí člověka je ovzduší. To je znečištění emisemi z dopravy, z domácích topenišť a z průmyslových aglomerací. Zátěž obvykle stanovujeme jako množství

- Suspendovaných částic (aerosolů) (PM10, PM2,5)
- Kovů (As, Cd, Hg, Pb, Ni...)
- Polyaromatických uhlovodíků (zejména karcinogenní benzo-a-pyren)
- Zpravidla ze zachytu na filtrech různé citlivosti.
- Stále více času trávíme v interiérech (tzv. indoor): ovzduší interiérů je odrazem vnějšího ovzduší, ale zároveň má vlastní specifické zdroje (zejména uvolňování těkavých organických látek z materiálů (stavební materiály, nábytek, čisticí prostředky).

Voda a zdraví

Voda je nezbytnou součástí života, je základem výživy člověka, ale obsahuje cizorodé součásti. Běžně stanovované analyty jsou

- Dusičnany
- Chloroform: vedlejší produkt chlorace po interakci Cl a organická látka. Karcinogenita.
- Mikrobiologické ukazatele

V ČR je 60 % obyvatelstva zásobeno tzv. malými vodovody (zásobující současně méně než 5000 obyvatel), čím menší provozovatel vodovodu, tím je udržení požadovaných parametrů obtížnější (finanční náročnost technologií).

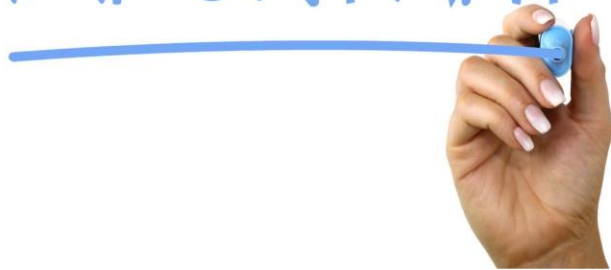
Jiné

Produkce odpadů je průvodním jevem fungování společnosti. Odpady mají specifické vlastnosti s ohledem na zdraví (toxicita, karcinogenita) závislé zejména na přítomnosti toxických kovů nebo perzistentních organických látek, které mohou přecházet zpět do životního prostředí, nejčastěji do potravin a do vody. Stanovení příslušných analytů v matricích je opět vstupním údajem pro odhady zátěží pro zdraví v populaci.

Potraviny: jsou kontaminovány znečištěnými složkami životního prostředí. Diskutována je otázka bezpečnosti aditivních látek, reziduí pesticidů a léčiv.

Některé další souvislosti životního prostředí a zdraví znázorňuje tento interaktivní model: https://is.muni.cz/auth/do/med/el/model_zivotni_prostredi_vs_zdravi/model-zivotni-prostredi-zdravi.html

IMPORTANT



Typy účinků na zdraví

Znalost obsahu cizorodých látek v životním prostředí je důležitým vstupním údajem pro odhadu o budoucím vývoji 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. kumulaivní a genotoxické (účinky na genom se manifestují karcinogenezou anebo narušením 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 %)

Úskalí při zvažování velikosti rizik

Každé riziko zahrnuje aspekt emocí

- Riziko je produktem statistických odhadů na populaci
- Nicméně veřejnost ví velmi málo o pravděpodobnosti a nadhodnocuje její význam každého rizika.
- Naproti tomu odborníci mají tendenci podceňovat emoce, a proto si musí být vědomi, že emoce
 - jsou měřitelné stejně, jako pravděpodobnost
 - emoce lze pracovat stejně, jako lze pracovat s pravděpodobností
 - emoce jsou legitimní součástí rizika

Hodnocení zdravotních rizik (Risk Assessment)



Výsledky laboratorního testování matric prostředí se využívá v procesu známém 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 je 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 m^3 vzduchu, v litru vody, v kg potravině 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 potravině na osobu a den odpovídá tzv. průměrným spotřebním košům.

Průměrná délka pobytu v bazénu

Nepřesnost odhadu je značná, je vyvolaná inteindividuálními rozdíly

Připomeňme, že nepřímé metody odhadu expozice vycházejí z principiálně z Gaussovy křivky

introverze

ambiverze

extroverze

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.



Tato fotka od autora Neznámý autor s licencí CC BY-SA-NC



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



Testy 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 popsanych v této prezentaci.



Je důležité si uvědomit, že zdravotní riziko je jen způsob vyjádření **statistické pravděpodobnosti** nepříznivých projevů na zdraví lidí, které se nemusí dostavit za všech okolností.

Závěr
(zapamatujte si!)