

MUNI
MED

Životní prostředí a zdraví I.

Hlavní faktory, principy působení na zdraví

Mgr. Aleš Peřina, Ph. D.

Složky životního prostředí člověka

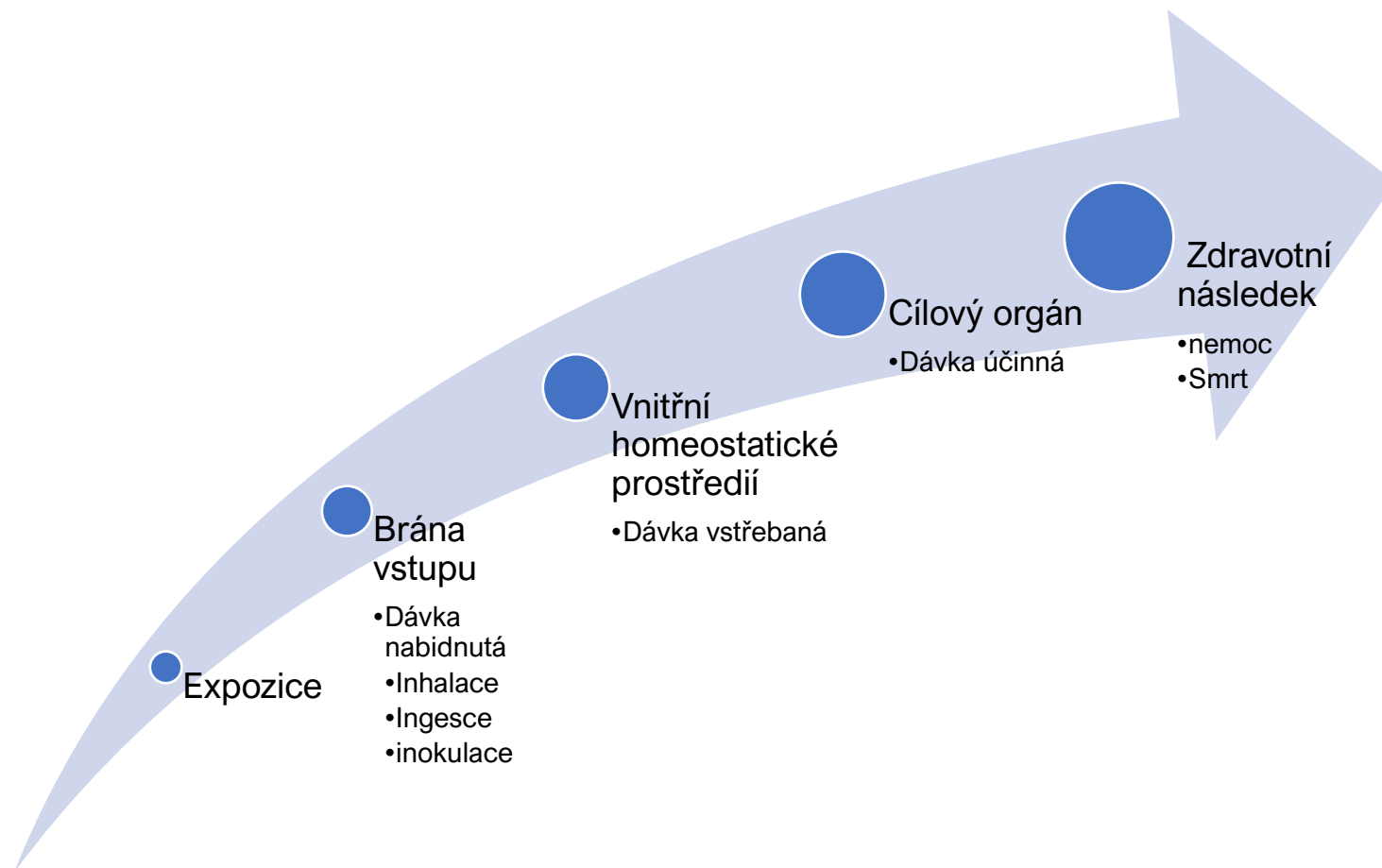
- Podle skupenství
 - Biologické
 - Patogenní a podmíněně patogenní mikroorganismy
 - Běžná mikroflóra
 - Technologická mikroflóra (potravinářství, vodárenství, zpracování odpadů)
 - Škůdci
 - Chemické
 - Látky toxické, mutagenní, teratogenní a karcinogenní
 - Živiny a esenciální prvky
 - Fyzikální
 - Hluk, vibrace, záření, klimatické a mikroklimatické faktory, zdroje svalové zátěže
 - Psychologické a sociální

Složky životního prostředí

- Podle původu
 - Ovzduší
 - Vnější
 - Vnitřní
 - Voda
 - Pitná
 - rekreační
 - Půda
 - Odpady
 - Tuhé, tekuté, plynné
 - Pracovní prostředí
 - Urbanismus a bydlení (homosféra)



Obečné expoziční schéma



Expozice inhalací

- Přirozené prostředí člověka
 - minimální možnost volby ve srovnání např. S možností rozhodování při nákupu potravin.
- Podle místa expozice
 - Venkovní (ambient)
 - Vnitřní (Indoor)
 - Pracovní prostředí
- Zdroje znečištění
 - Doprava, vytápění, průmysl, povolání, zájmová činnost, resuspenze zemského povrchu
- Velikost expozice v závislosti na
 - Na velikosti nabídnuté dávky
 - Na velikosti vstřebané látky
 - Penetrace do dýchacích cest
 - Rozpustnost

Penetrace do dýchacích cest

- V závislosti na aerodynamickém průměru částic
 - Aerodynamický průměr částic: Charakteristika vzdušného aerosolu definovaná jako průměr kulové částice o hustotě 1000 kg/m^3 , která má stejnou gravitační pádovou rychlost jako zkoumaná částice
- Thorakální frakce
 - Aerodynamický průměr částic 10 mikrometrů (PM_{10}), adheze na hlen dýchacích cest a evakuace řasinkovým epitelem
 - Osud částic: expektorace, ingesce
- Respirabilní frakce
 - Aerodynamický průměr částic 2,5 mikrometrů a menší ($\text{PM}_{2,5}$), pronikají do plicních sklípků
 - Osud částic: exspirace nebo vstřebávání do krevního oběhu (nanočástice)

Další expoziční faktory

- V závislosti na rozpustnosti látek
 - Látky rozpustné ve vodě: v závislosti na rychlosti vzdušného proudu mohou být částečně zadrženy v horních cestách dýchacích kapalným hlenem
 - Látky rozpustné v tucích: pronikají do dolních cest dýchacích a snadněji pronikají lipoproteinovými membránami alveolů
- V závislosti na vlastnostech jedince
 - Dechový objem
 - Děti, dospělí, senioři, fyzická aktivita
 - Tělesná hmotnost
 - Expozice v přepočtu na kg t. hm., hlavně při systémovém účinku
 - Předchozí onemocnění: stav epitelu dýchacích cest

Typy účinků na zdraví z expozice inhalací

- Místní: na sliznicích dýchacích cest
- Celkové: ve vzdálených tkáních a orgánech, obvykle po vstřebání do krevního oběhu
- Účinky iritující (oxidy síry)
- Účinky podporující alergenní reaktivitu
 - Bronchiální astma (oxidy dusíku)
- Účinky toxické
 - Zpravidla celkově (nejjednodušší příklad: oxid uhelnatý - karboxylhemoglobin)
- Účinky mutagenní a karcinogenní
 - Z fyzikálních podnětů: azbest, radon
 - Z chemických podnětů (volatilní organické látky)
- Účinky teratogenní
 - Porodní nezralost
- **Zvýšený výskyt srdečně-cévních nemocí u lidí z exponovaných oblastí**
 - Teorie zánětlivé odpovědi na částice pronikající do krevního oběhu
- Četné účiny rozpoznány na základě **epidemiologických studií**

Srdečně-cévní nemoci a znečištění ovzduší - publikační aktivita v databázi PubMed



1961 2023
599 publikací v roce 2022

- Abstract
 Free full text
 Full text

- Associated data

- Books and Documents
 Clinical Trial
 Meta-Analysis
 Randomized Controlled Trial
 Review
 Systematic Review

 Air pollution and cardiovascular disease: car sick.

1 Miller MR, Newby DE.

Cite Cardiovasc Res. 2020 Feb 1;116(2):279-294. doi: 10.1093/cvr/cvz228.

PMID: 31583404 [Review](#).

Share

The **cardiovascular** effects of inhaled particle matter (PM) are responsible for a substantial morbidity and mortality attributed to **air pollution**. ...Research has shown that diesel exhaust exposure can have many detrimental effects on the **cardiovascular** ...

 Cardiovascular Effects of Particulate Air Pollution.

2 Bhatnagar A.

Cite Annu Rev Med. 2022 Jan 27;73:393-406. doi: 10.1146/annurev-med-042220-011549. Epub 2021 Oct 13.

PMID: 34644154 [Review](#).

Share

Inhalation of fine particulate matter (PM(2.5)), produced by the combustion of fossil fuels, is an important risk factor for **cardiovascular** disease. Exposure to PM(2.5) has been linked to increases in blood pressure, thrombosis, and insulin resistance. ...Results from anim ...

 [Air pollution and cardiovascular diseases].

3 Münzel T, Hahad O, Daiber A, Lelieveld J.

Cite Herz. 2021 Mar;46(2):120-128. doi: 10.1007/s00059-020-05016-9. Epub 2021 Jan 18.

PMID: 33462701 [Free PMC article](#). [Review](#). [German](#).

Share

Air pollution therefore shortens life expectancy worldwide by almost 3 years. ...Epidemiological studies have shown that **air pollution** from fine and coarse particulate matter is associated with increased **cardiovascular** morbidity and mortality.

 Environmental and Health Impacts of Air Pollution: A Review.

4 Manisalidis I, Stavropoulou E, Stavropoulos A, Bezirtzoglou E.

Cite Front Public Health. 2020 Feb 20;8:14. doi: 10.3389/fpubh.2020.00014. eCollection 2020.

Expozice ingescí

- Přirozené i umělé prostředí člověka (větší možnost rozhodování)
- Zdroje:
 - Z perorálního příjmu potravin, vody, nápojů a dalších látek (vč. léků)
 - vědomé nebo nevědomé spolykání prachu, sedimentů, rozpuštěných a suspendovaných látek
 - Nevědomé: povrchová kontaminace potravin, spolykaný hlen z dýchacích cest
 - Vědomé: např. při plavání
- Faktory expozice
 - Tělesná hmotnost
 - Chování a stravovací návyky
 - Přidružená onemocnění
 - Malabsorbční syndromy
 - Současně užívané léky
 - Vstřebatelnost látek v gastrointestinálním traktu

Způsoby vstřebávání chemických látek

- Využití všech mechanismů pro přechod látek z lumen střeva do krevního oběhu, jako u látek nutriční povahy
 - Difuze
 - Pasivní: toxické látky a léky
 - Synportální (ve vazbě s jinou látkou je využíván totožný transportní systém)
 - Aktivní transport
 - Na/K ATPáza
 - Elektrolyty
 - Pinocytóza
- Vliv složení stravy
 - Vlákna zrychluje střevní pasáž a tudíž zpomaluje vstřebávání řady látek, resp. Omezuje délku kontaktu
 - Potravin y rostlinného původu jsou zdrojem některých specifických typů kontaminace (mykotoxiny)
- Vliv užívaných léčiv a přidružených onemocnění spíše menší, pro dobrou vstřebatelnost toxinů přímou difúzí v celé délce trávicí trubice

Typy účinků na zdraví po expozici ingescí

- Místní: na sliznici gastrointestinálního systému
 - Iritace nebo alergizace (zánět), s možnými důsledky na absorpční schopnost střeva vedoucí k malabsorbčním syndromem. Mechanismus vzniku není ve všech případech plně objasněn
 - Laktozová intolerance
 - Celiakální sprue
 - Crohnova choroba
 - Karcinogenita
 - Karcinom žaludku, kolorektální karcinom
- Celkové
 - Toxicita
 - Karcinogenita

Derinální expozice

- Přirozené i umělé prostředí člověka
- Brána vstupu
 - Kůže
 - Přístupné sliznice
 - Rty, ústní dutina, spojivky
- Médium
 - Voda
 - Sedimenty
 - Prach
 - Výrobky
 - Kosmetika, předměty denní potřeby, k tělu přiléhající části oděvů
 - Vše v kombinaci s působením potu (kyselá pH = 4 až 6)

Faktory ovlivňující velikost dermální expozice

- Nabídnutá koncentrace látky
- Fyzikálně-chemické vlastnosti
 - Snadnější vstřebávání liposolubilních látek
- Délka expozice
- Míra působení přirozených obranných mechanismů
 - Mechanická a chemická bariéra

Důsledky dermální expozice

- Hlavně lokálně
 - Iritace
 - Alergizace
 - Mutagenita
 - Karcinogenita
- Celkové účinky jsou možné, ale vzácné pro omezené vstřebávání do krevního oběhu při plnění bariérové funkce kůže.
 - Uvědomme si, že kůže, na rozdíl od inhalace a ingesce není přirozenou branou výměny látek mezi organismem a prostředím!



Zdroj údajů

- Studie *in vitro*
- Studie *in vivo*
- Epidemiologické studie
 - Studie případů a kontrol
 - Kohoutová studie
- Intervenční studie
- Výpočetní modely
- Problém expozice
 - Mezidruhové rozdíly
 - Individuální vnímavost

Individuální vs. kolektivní expozice

Individuální expozice

- Založena na podrobných anamnestických údajích
- Expozice se zvažuje až v kontextu projevů nemoci, které je třeba diagnostikovat a léčit
- Velká interindividuální variabilita
- Interpretace ve vztahu k jednotlivci
- Určeno pro klinickou praxi

Kolektivní expozice

- Založena na statistických datech
- Slouží obvykle k řešení aktuálních otázek veřejného zdraví
- Spíše než projevy onemocnění se zabývá expozicemi
- Vychází ze stanovení středních hodnot a nejistot odhadu
- Interpretace ve vztahu k populaci
- Přesnost výsledků závisí na vhodné definici výzkumných clusterů.

Závěr

- Prostředí člověka je jedním z faktorů, který ovlivňuje zdraví.
- Monitorování životního prostředí je jedním z prvků ochrany veřejného zdraví.
- Znalost mechanismů působení prostředí na zdraví člověka a modifikujících faktorů je významná z hlediska designu monitoringu a interpretace dat.
- Významná náplň činnosti hygienických laboratoří.