

Hodnocení zdravotních rizik

Mgr. A. Peřina, Ph.D.

Ústav ochrany a podpory zdraví LF MU

Zdravotní riziko a jeho hodnocení



Nebezpečí vs. riziko

- Nebezpečí

- Charakterizuje vlastnosti agens
 - Patogenita, toxicita...



- Riziko

- Určuje **pravděpodobnost** nepříznivé změny zdravotního stavu
- Je mat. funkcí nebezpečí
 - $P = 0 \dots 1$
 - $P = 0 \% \dots 100 \%$

Úskalí při zvažování rizik

- Riziko (je také) = pravděpodobnost uplatnění nebezpečí + emoce
 - veřejnost ví velmi málo o pravděpodobnosti a nadhodnocuje její význam
 - odborníci vědí (většinou) velmi málo o emocích; odborníci si proto musí plně uvědomit, že
 - emoce jsou měřitelné stejně, jako pravděpodobnost
 - emoce lze ovlivňovat, stejně jako lze ovlivňovat pravděpodobnost
 - emoce jsou legitimní součástí rizika

Priorizace zdravotních rizik

- Proč? Existuje velké množství rizik, která se vyskytují v prostředí člověka, ale jen některá z nich mají přímý dopad na zdraví lidí



Hodnocení zdravotních rizik (Risk Assessment)

- Centrem pozornosti je člověk!
- 1. Identifikace nebezpečí: může agens (*též činitel, aktivní původce*) poškodit zdraví?
- 2. Vztah dávka – účinek: jaký je numerický vztah mezi velikostí expozice a následkem na zdraví?
- 3. Hodnocení expozice: jak významný je kontakt jedince/populace s agens?
- 4. Charakterizace rizika: lze potvrdit předpoklad nepříznivého účinku agens na zdraví?

Typy nebezpečí (podrobněji ve cvičeních)

- Biologická agens
 - Patogenní mikroorganismy (viz epidemiologická část)
 - Nepatogenní mikroorganismy mající vztah ke zdraví
 - Toxiny jako vedlejší produkty činnosti dekompozitorní a primárně nepatogenní mikroflóry (plísně a aflatoxiny)
- Chemické látky
 - Účinky Iritační, toxické, mutagenní, teratogenní a karcinogenní
- Fyzikální faktory
 - Hluk, vibrace
 - Neionizující a ionizující záření: Zvláštnosti terapeutického využití: poměr prospěchu a rizika
 - Mikroklima, jednostranná zátěž svalových skupin aj.

Typy závislostí účinků na dávce

- Agens působící **deterministicky**: velikost účinku závisí na dávce
 - U infekcí jako **minimální infekční dávka**
 - Mnoho chemických látek
 - Vysoké dávky ionizujícího záření
- Agens působící **stochasticky**: nepříznivý účinek na zdraví je projevem náhody; jedno onemocnění na tisíc lidí, milion lidí, 10 milionů lidí?
 - Chemické látky s karcinogenním nebo teratogenním účinkem
 - Nízké dávky ionizujícího záření
- Nicméně: dávka nabídnutá v prostředí se stále liší od dávky přítomné v tkáních a orgánech.

Hodnocení expozice

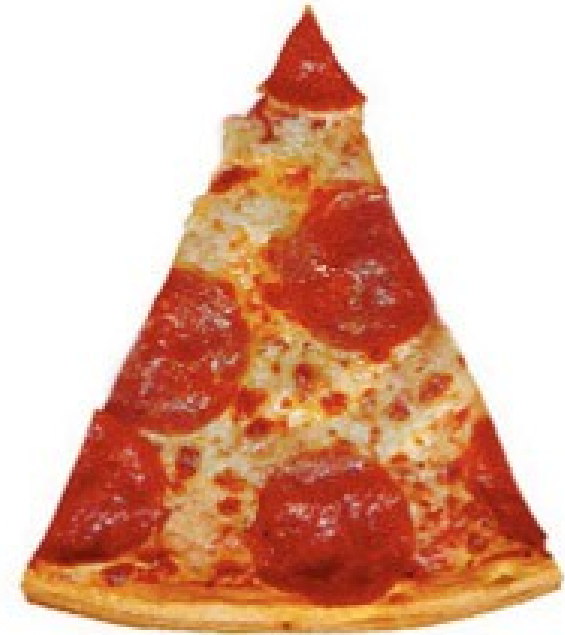
- Dávka nabídnutá
 - Odpovídá koncentraci agens v prostředí (tj. v ovzduší, vodě, potravinách, půdě), v přepočtu na jednotku hmotnosti, objemu nebo plochy matrice
- Dávka vstřebaná
 - Závisí na rychlosti difuze a kapacitě receptoru
 - Ingesce, inhalace, kontakt s pokožkou nebo sliznicemi
 - Pozn.: kromě koncentrace může determinovat velikost účinku také doba trvání expozice
- Dávka účinná
 - Definována koncentrací agens v cílovém orgánu

Hodnocení expozice – metody zjišťování

- Nepřímé metody

1. Monitorování prostředí: množství agens v matrici násobená průměrným příjmem matrice exponovanými osobami
 - Průměrný dechový objem (22 m³/osobu a den)
 - Průměrná spotřeba vody na osobu (1,9 litru/den)
 - Množství zkonsumované potravin na osobu (např. Potravinová pyramida)
 - Průměrná délka pobytu v bazénu
 - Nepřesnost! Interindividuální rozdíly jsou značné!
2. Expoziční scénář nebo dotazníková šetření: hrubý odhad expozice lze konkretizovat, nejčastěji na dobře definované populační skupině (typicky žáci školy, příslušníci armády...)

Odhad
individuální
expozice na
základě
potravinové
pyramidy může
být svízelný.



CLOSE ENOUGH.

Hodnocení expozice – metody zjišťov



- Přímé metody

- Mají přednost, ale jsou obecně hůře dostupné

- Osobní monitoring:

- 24 hodinový re-call, metoda dvojitých porcí

- Osobní dozimetrie - pracovníci ve zdravotnictví

- Biologický monitoring

- Biomarkery expozice (stanovení DNA adduktů genotoxikologicky)

- Biomarkery účinku (měřitelné patofyziologické změny orgánů)

- Biomarkery vnímavosti (měřitelná náchylnost k poruše zdraví)

Charakterizace rizika

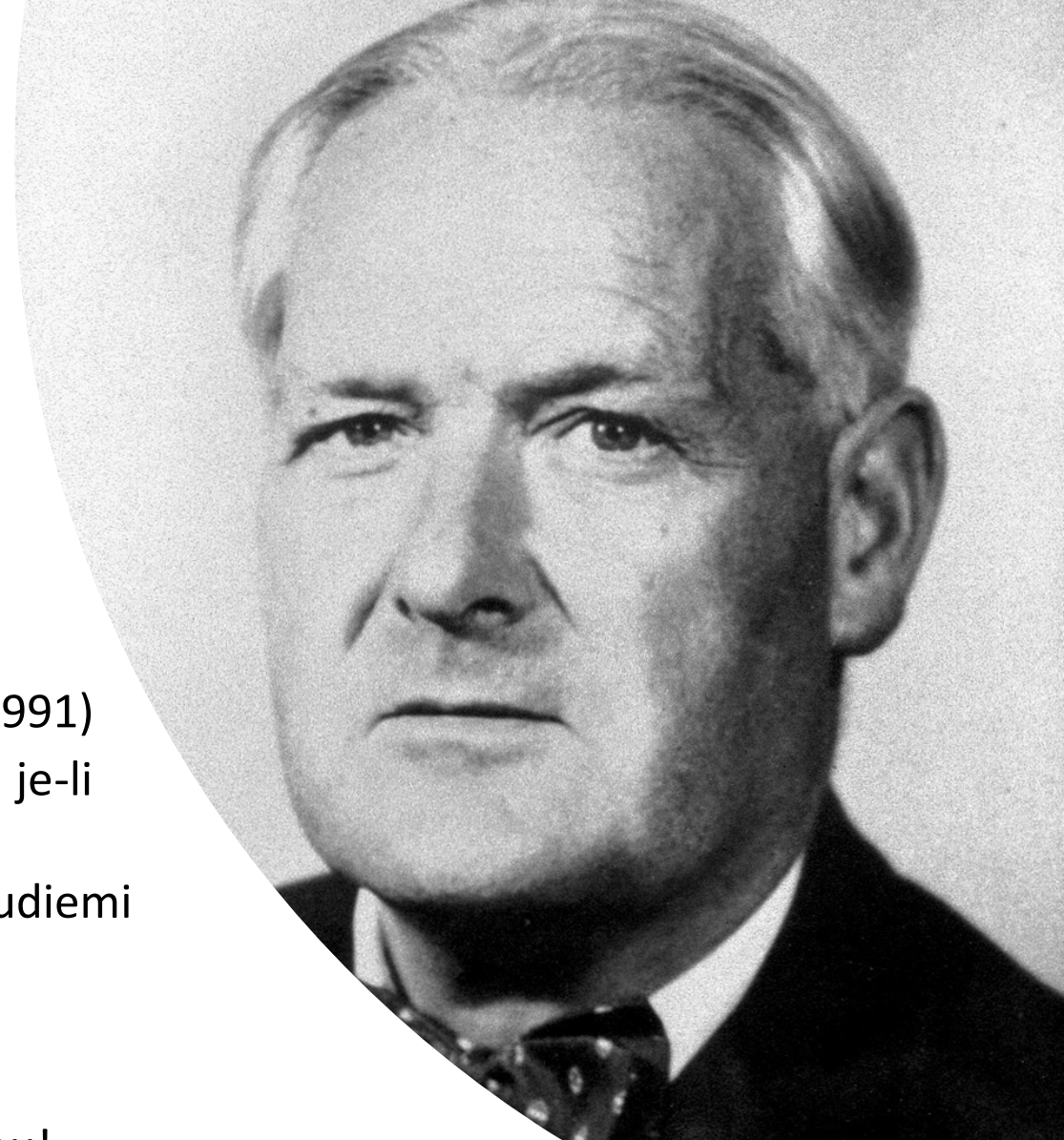
1. Škodlivost pro zdraví nebyla potvrzena
2. Expozice škodlivému faktoru snižuje míru pohody (zdraví v širším slova smyslu)
 - Příklad: zdroj hluku v prostředí si vynutil změnu využívání prostor (náročnější činnosti jsou přesunuty do klidnější části objektu)
3. Expozice škodlivému faktoru představuje ohrožení zdraví v dlouhodobější perspektivě, přičemž posuzovaný faktor působí nanejvýše jako jeden z více činitelů nemoci (dlouhodobé a multifaktoriální účinky na zdraví)
4. Expozice škodlivému agens představuje bezprostřední hrozbu pro lidské zdraví nebo životy
 - Viz methanolová aféra v roce 2012

Epidemiologie (neinfekční)

- Metoda práce využívaná ke studiu rozložení determinant nemocí v populaci.
 - Z řec. *Epidemios*, tzn. Mezi lidem rozšířený
- Deskriptivní, analytická, experimentální a intervenční epidemiologie využívají statistických metod; rozvíjí se samostatný obor **biostatistika**.
- Studium infekčních a neinfekčních nemocí.

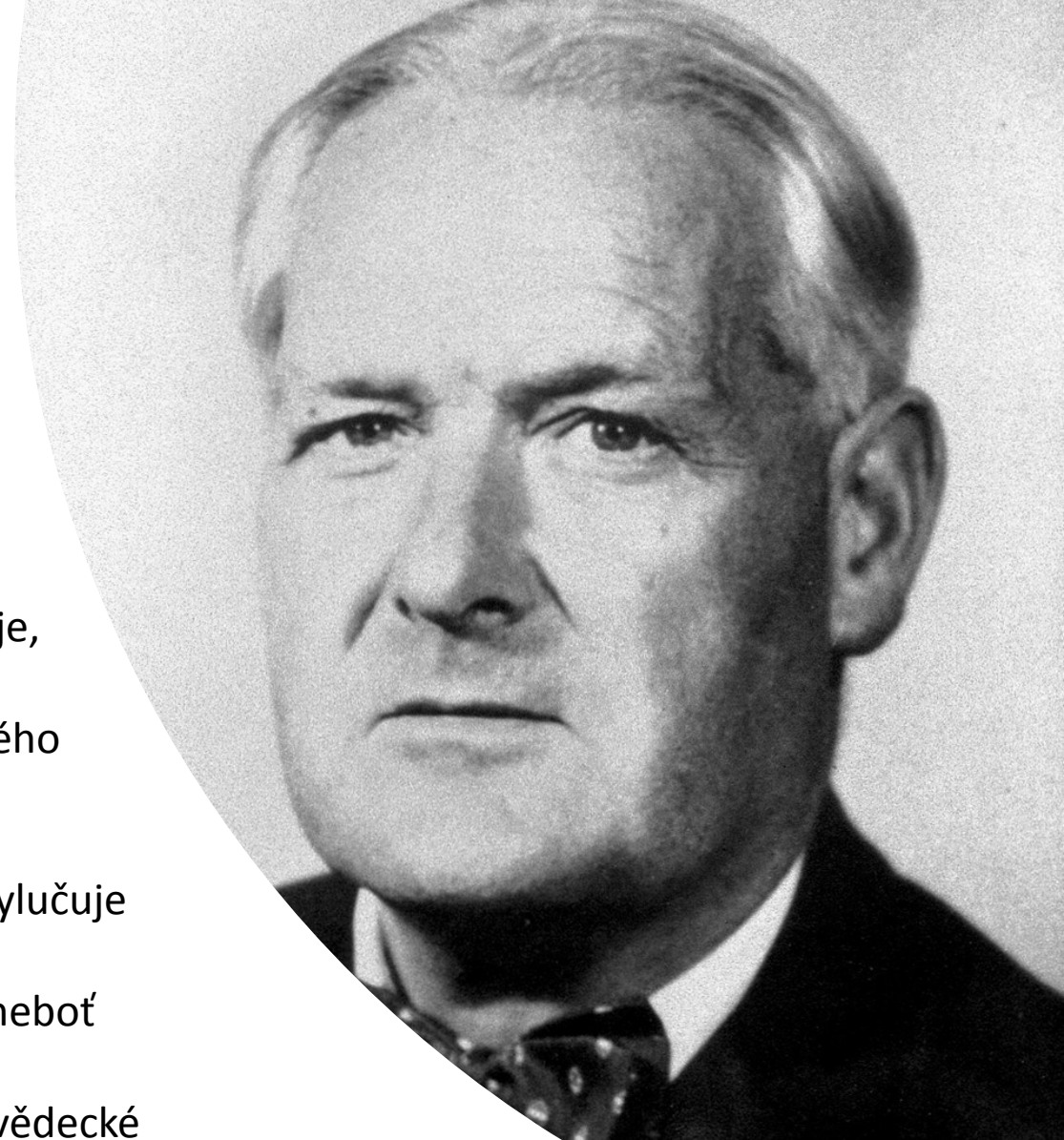
Epidemiologie v hodnocení zdravotních rizik I.

- Úskalí: přenositelnost výsledků
- Interní validita epidemiologické studie
- Hillova kritéria kauzality (sir Austin Bradford Hill, 1897 – 1991)
 - Síla asociace: ani slabá asociace nevyklučuje kauzalitu, je-li oslabena nerozpoznanými confoundery
 - Konzistence: avšak nekonzistentnost s jinými epid. studiemi nevyklučuje kauzalitu, efekt se může dostavovat jen za zvláštních okolností
 - Specificitu účinku kauzalita nepředpokládá
 - Časová posloupnost expozice a následku je podmínkou!



Epidemiologie v hodnocení zdravotních rizik II.

- Hillova kritéria kauzality ... pokrač.
 - Biologický gradient: avšak jeho absence kauzalitu nevyklučuje, mnohé závislosti mohou mít tvar písmene "J"
 - Biologická přijatelnost: avšak neschopnost patofyziologického vysvětlení jevu může být jen důsledkem aktuální úrovně vědeckého poznání
 - Koherence: inkompabilita se "zavedenými" teoriemi nevyklučuje kauzalitu
 - Experimentální důkaz: jeho absence nevyklučuje kauzalitu, neboť experimentu mohou bránit též etické důvody
 - Analogie: její absence může být jen projevem nedostatku vědecké představivosti



Ochrana veřejného zdraví a kvalitativní výzkum

- Zdraví jako komplex tělesné, duševní a sociální pohody nemůže být bezezbytku vyjádřen pouze statisticky! Zdraví je také vztah!
- Kvalitativní výzkum jako doplněk epidemiologických metod práce umožňující pochopit také sociální, kulturní, ekonomické a behaviorální aspekty ochrany veřejného zdraví
- Epidemiologické metody: kolik?
 - Výpočet frekvence, intervalů spolehlivosti, pravděpodobnosti chyby odhadu (magická hodnota p)
- Kvalitativní výzkum: jak a proč?
 - Z lat. *Qualis*, tzn. *Jaký?*
 - Slovní analýza vztahů a souvislostí

Hodnocení zdravotních rizik a lékař v denní praxi

- Nejen v prevenci, ale i při diagnostice a terapii nemocí by si měli lékaři klást následující otázky (dle U. S. EPA):
 - Které symptomy mohou být kauzální z hlediska expozice environmentálním nebo profesním rizikům?
 - Existuje bezpečná úroveň expozice vybranému agens?
 - Existuje možnost, že někteří lidé budou vystaveni značně rozdílným expozičním dávkám?
 - Jedná se o expozici zvýšeně vnímavé skupiny populace (děti, těhotné ženy, nemocní lidé, staří lidé, osoby s profesní expozicí)?

Závěry

- Ztracené zdraví lze obnovit lékařsky.
- Tvorba zdraví, ochrana zdraví a podpora zdraví svým způsobem možnosti klinické medicíny přesahují.
- Východiskem ochrany a podpory zdraví je hodnocení zdravotních rizik, proces vystavěný na vědecké bázi.
- Principy hodnocení zdravotních rizik jsou velmi dobře využitelné i v klinické praxi.