

# Epidemiologie

---

- posuzování **vztahů mezi nemocemi**, jejich **příčinami** a **podmínkami vzniku** → důležitou roli hraje **statistika** – metody na měření vztahu (asociace) mezi sledovanými jevy
  - **Míry rizika** – míry asociace – označují těsnost (sílu) vztahu mezi sledovanými jevy
  - statistické závěry – platí pouze s určitou pravděpodobností!!!
-

# Epidemiologie

---

**Stat. závislost** – není sama důkazem

→ možná vysvětlení:

- Náhoda
- Counfounding
- Bias
- Kauzální vztah

některé vztahy se mohou jevit jako kauzální, i když ve skutečnosti nejsou, jde o tzv. **zavádějící faktory** - ***confoundery***

---

# Epidemiologie

---

- z epidemiologického hlediska → důležité ty faktory, jejichž změna vede ke změně incidence nemoci nebo úmrtnosti

→ ZVÝŠENÍ – **rizikové faktory**

→ SNÍŽENÍ – **protektivní faktory**

---

# **Příčiny nemocí a jejich studium (1)**

---

→ nejvýznamnější oblast epidemiologie

**Etiologie** – soubor poznatků o příčinách nemoci

**Patogeneze** – racionální výklad vnitřního fyziologického mechanismu vedoucího od zdraví k nemoci

**Etiopatogeneze** – představuje úzkou návaznost obou procesů

---

## **Příčiny nemocí a jejich studium (2)**

---

- Studium etiologie a patogeneze jednotlivých nemocí je předmětem zkoumání příslušných lékařských oborů - **epidemiologie speciální**
  
  - Obecné zásady všeobecně použitelné při studiu všech nemocí - **epidemiologie obecná**
-

# Příčiny nemocí a jejich studium (3)

---

složitost biologických a společenských jevů → nutí pozorovat jevy v nejširších souvislostech

→ **hlavní příčinné agens** → určuje kvalitu následku

→ **vedlejší podmiňující činitele** → určují intenzitu a variace následku

***příčina + podmínka*** → komplex určujících příčinných faktorů – **determinant jevu**

---

# Příčiny nemocí a jejich studium (4)

---

1. Singularistický přístup:  $A \rightarrow B$

2. Pluralistický přístup:

Dvě krajní schémata:

**a) Jedna příčina → mnoho následků**

**b) Mnoho příčin → jeden následek**

***Multifaktoriální koncepce etiologie nemoci*** dnes všeobecně přijímána.

Zjednodušující modely:

- osoba – místo – čas
- osoba – etiologický činitel – prostředí
- osoba – znak – nemoc

*Pozn.: závěry zobecňovány až po věrohodném ověření v praxi*

---

# Riziko v epidemiologii (1)

---

= *pravděpodobnost, že nastane nějaký nepříznivý jev, např. že osoba onemocní nebo zemře*

***Riziko X Naděje***

- k hodnocení rizika můžeme využít **matematickou statistiku**
  - Pravděpodobnost se obvykle váže k určitému souboru osob a k vymezenému časovému intervalu
-



# Riziko v epidemiologii (2)

---

**Riziko** - podíl případů, v nichž sledovaný jev nastal, k celkovému počtu případů, v nichž nastat mohl  $x$  opak rizika - **naděje**

**Rizikový faktor** → taková vlastnost člověka nebo charakteristika životního prostředí, u kt.bylo zjištěno že přispívá (s urč.pravděpodobností) ke vzniku poruchy zdraví (úmrtí) nebo ke zhoršení zdravotního stavu

**Riziková skupina** → osoby vystavené působení rizikového faktoru, např.osoby s dědičnou zátěží, vystavené nebezpečí infekce, záření, hluku apod.

---

# Měření a srovnávání rizika

---

Porovnat velikost dvou čísel – možno 2 způsoby:

**podílem** → **RR**

**rozdílem** → **AR**

---

# Míry rizika

---

- a) **Relativní riziko RR** → **podíl** výskytu nemoci nebo úmrtí v souboru exponovaném (rizikovém) k výskytu nemoci nebo úmrtí v souboru neexponovaném (kontrolním).
  
  - b) **Atributivní riziko AR** → s jakou pravděpodobností onemocní, popřípadě umírají, osoby v důsledku působení výhradně jen rizikového faktoru → **rozdíl** výskytu nemoci nebo úmrtí v souboru rizikovém a v souboru osob, které riziku nebyly vystaveny.
  
  - c) **Populační atributivní riziko** → viz AR, ale vztaženo na celou populaci
  
  - d) **Podíl populačního atributivního rizika (frakce)** → udává, v jaké části populace byl výskyt hodnoceného jevu vyvolán rizikovým faktorem
-

# a) Relativní riziko RR (1)

- ukazatel vystihující vztah mezi expozicí rizikovému faktoru a zdravotním následkem, určující míru zjištěné asociace. Je vyjádřeno ***poměrem incidencí*** v exponované a neexponované (kontrolní) skupině kohortové studie, neboli ***kolikrát*** je vyšší nebo nižší v základním než v kontrolním souboru.
- výsledkem je absolutní číslo, jehož výše odpovídá o síle asociace

$$RR = \frac{\text{incidence následku u exp.osob}}{\text{incidence následku u neexp.osob}} = \frac{I_e}{I_n}$$

$$RR = \frac{\frac{a}{a+b}}{\frac{c}{c+d}} = \frac{a}{a+b} * \frac{c+d}{c}$$

# a) Relativní riziko RR (1)

---

- RR > 1** ⇒ expozice **zvyšuje riziko** onemocnění resp. úmrtí → **rizikový faktor**
- RR < 1** ⇒ sledovaný faktor má naopak **ochranný efekt**
- RR = 1** ⇒ **nezávislost**

Čím větší je hodnota RR, tím silnější asociace je prokázána (RR > 3 **silná asociace**, RR > 10 **velmi silná asociace**)

nabývá hodnot: 0 až  $\infty$

Význam při hodnocení etiologie nemocí.

---

## **b) Atributivní riziko AR (1)**

---

→ ***absolutní efekt expozice***, neboli ***o kolik*** je incidence vyšší u exponovaných než u neexponovaných

$$AR = I_e - I_n$$

**ROZDÍL** vyjadřuje absolutní efekt expozice. Umožňuje odhadnout velikost nadbytečných ztrát v důsledku působení rizikového faktoru.

Je tedy mírou rozsahu studovaného zdravotního problému ve skupině exponovaných.

---

## **b) Atributivní riziko AR (2)**

---

Interpretace:

**AR=0**     $\Rightarrow$     ***nezávislost***

**AR=I<sub>e</sub>**     $\Rightarrow$     všechny případy nemoci  
Ize přičíst sledovanému  
faktorů

**AR<0**     $\Rightarrow$     ***ochranný faktor***

---

# c) Populační atributivní riziko

## PAR

---

obdoba AR, ale vychází z **incidence nemoci v celém souboru**,  
**ne pouze v exponované skupině**

$$PAR = I_t - I_o$$

**$I_t$**  ... incidence jevu **v celé populaci**

**$I_o$**  ... incidence jevu **v neexponované části populace**

$$PAR = p(I_e - I_n) = p \times AR$$

Ize použít, pokud je znám podíl exponovaných v celé populaci ( $p$ )

→ uvádí, **kolik případů** (nemoci, komplikace, úmrtí) lze připsat na vrub sledovaného činitele v **celé populaci** (podmínkou je reprezentativní výběr)

---



## d) Podíl atributivního rizika PAF (atributivní frakce)

- **podíl** případů, které lze přisoudit expozici (lze připsat na vrub rizik.faktoru) → rozdíl mezi výskytem následku u exponovaných a neexponovaných vztažený na incidenci v celé populaci

$$PAF = PAR/It = It-Io/It$$

Pokud známe RR, lze použít:

$$PAF = p(RR-1)/[1+p(RR-1)],$$

*kde p je podíl osob v populaci vystavených riziku*

- vztahuje se pouze ke skupině exponovaných!!!  
→ vyjadřuje se zpravidla v procentech PAF\*100 [%]
-

# Výpočet rizik u prospektivní studie (1)

---

U prospektivních studií může výpočet rizik vycházet z:

- incidence risk**
  - incidence rate**
  - incidence odds**
-

# Výpočet rizik u prospektivní studie (2)

---

	<b>Nemocní</b>	<b>zdraví</b>	$\Sigma$
<b>Exponovaní (RF)</b>	a	b	a+b
<b>Neexp. (bez RF)</b>	c	d	c+d
$\Sigma$	a+c	b+d	a+b+c+d

---

# Výpočet rizik u prospektivní studie (3)

---

$r_1$  ... pravděpodobnost (riziko), že exponovaná osoba onemocní, odhad  $P(N/E)$

$$r_1 = a / (a + b)$$

$r_0$  ... pravděpodobnost, že onemocní osoba neexponovaná, odhad  $P(N/nonE)$

$$r_0 = c / (c + d)$$

$$RR = r_1 / r_0$$

$$AR = r_1 - r_0$$

*Pozn.: Ve jmenovateli může být místo počtu osob počet sledovaných roků bez nemoci → incidence rate*

---

# Příklad (prospektivní studie)

---

V letech 1965-68 bylo v rámci kardiovaskulárního programu v Honolulu zahájeno sledování 8 006 mužů. Při zahájení studie nemělo v anamnéze mrtvici 7 872 mužů, z toho 3 435 kuřáků a 4 437 nekuřáků. Po 12 letech se mrtvice vyskytla u 171 kuřáků s 117 nekuřáků.

1. Vypočítejte incidence risk, odhad RR a AR
  2. Vypočítejte incidenci ODDS, odhad RR a AR
-

# Výpočet rizik u retrospektivní studie (1)

---

U retrospektivních studií nelze přímo stanovit incidenci nemoci, a tudíž ani AR a RR tak, jak uvedeno dříve.

Vychází se z **incidence ODDS** expozice!

---

# ODDS ratio (OR, odhad relativního rizika u retrospektivních studií)

	Případy /nemoc ano/	Kontroly /nemoc ne/	celkem
Expozice ano	a	b	a+b
Expozice ne	c	d	c+d
celkem	a+c	b+d	a+b+c+d

# ODDS ratio (OR, odhad relativního rizika u retrospektivních studií)

---

retrospektivně bylo zjištěno, že z celkového počtu nemocných bylo vystaveno riziku  $a$  osob a z celkového počtu zdravých bylo riziku vystaveno  $b$  osob

- Pravděpodobnost nemocného být exponován  
$$\mathbf{a/(a+c)}$$
  - Pravděpodobnost nemocného nebýt exponován  
$$\mathbf{c/(a+c)}$$
  - Odds expozice u nemocných  
$$\mathbf{[a/(a+c)]/[c/(a+c)]=a/c}$$
  - Odds expozice u kontrol  
$$\mathbf{[b/(b+d)]/[d/(b+d)]=b/d}$$
-



# Výpočet rizik u retrospektivní studie (2)

---

Za urč.předpokladu možno provést odhad RR.

*Předpoklady:*

- nízká frekvence nemoci
- reprezentativní výběry

***Odhad RR = ODDS RATIO (OR) =  
(a x d) / (b x c)***

Odhad vychází ze sázkového rizika

***OR = (a/c)/(b/d)=ad/bc= ODDS expozice u  
nemocných/ODDS expozice u kontrol***

Dále můžeme vypočítat PAF.

---

# Příklad (retrospektivní studie)

---

V souboru 536 dětí narozených s vrozenou vývojovou vadou a 466 dětí narozených bez vady se sledoval vztah mezi výskytem vady novorozence a výskytem vady v rodině otce.

Z 536 dětí s vadou se současně vada vyskytovala v rodině otce u 50 dětí, z 466 dětí kontrolních (narozených bez vady) se vada v rodině otce vyskytovala u 8 dětí.

1. Odhadněte **relativní riziko OR**
  2. Určete podíl **atributivní frakce (PAF)**;  $p=0,015$
  3. Výsledky interpretujte
-