

# Epidemiologie

## 9. přednáška

---

SCREENING

DIAGNOSTICKÉ TESTY v epidemiologii



# **PREVENCE** (předcházení nemoci)

---

- Primární prevence – cílem je zabránit vzniku nemoci → **pokles incidence**
  - Sekundární prevence – záchyt existujícího onem. v časném, asymptomatickém stadiu + léčba → **pokles mortality**
  - Terciární prevence – zabránit vzniku komplikací a následků nemoci
-

# Sekundární prevence a screening

---

- jeden z nejužívanějších sekundárně-preventivních postupů
- hromadné vyhledávání nemocných nebo rizikových osob pomocí jednoduchých metod (testů +/-) v populaci osob zdánlivě zdravých
- testy prováděny spíše u zdánlivě zdravých než u nemocných lidí (x běžná lékařská praxe)
- test rozdělí vyšetřovanou populaci na osoby pravděpodobně nemocné (pozit. test) a pravděpodobně zdravé (negat.test)
- všechny osoby s pozitivním testem jsou podrobeny vysoce přesnému klinickému testu, který odliší falešně pozitivní od skutečně nemocných
- ~~falešně pozitivní si oddechnou, nemocní se začnou léčit~~

# Podmínky pro použití screeningu (WHO)

---

- ❑ Vyhledávané onemocnění závažné
- ❑ Onemocnění relativně časté
- ❑ Existence účinná terapie, jejíž zavedení vede k poklesu nemocnosti či úmrtnosti

Vyjimky - *kriteria nemusí být splněna* vždy –  
př.- **fenylketonurie**

**Vše splňuje – hypertenzní choroba**

---

# Požadavky WHO na vyšetřovací metodu

---

- 1. bezpečná** a bez rizika či s pouze malým, zanedbatelným rizikem pro vyšetřované osoby.
  - 2. jednoduchá**, vhodná pro vyšetřování velkých populací.
  - 3. přijatelná** (finanční náklady, časová náročnost, přijatelnost z hlediska sociálně kulturního).
  - 4. validní** - má mít vysokou senzitivitu, specifitu a pozitivní prediktivní hodnotu.
  - 5. levná**, aby nehrozilo přerušení započatého vyšetřování.
-

# Screeningové programy v ČR

---

- Prenatální testy (UTZ, biochemie) na VVV
  - Novorozenecký screening
    - z tzv. suché kapky krve (endokrinní onemocnění , dědičné poruchy metabolismu, cystická fibróza)
    - UTZ kyčlí
  - Cytologie - ca děložního hrdla
  - Mamografie - ca prsu
  - Test okultního krvácení ve stolici, screeningová kolonoskopie - ca kolorekta
-

---

# **DIAGNOSTICKÉ TESTY V EPIDEMIOLOGII**

---

# Diagnóza v populačních šetřeních

---

- ❑ Musíme **rozhodnout o každé osobě** v souboru, zda se vyznačuje přítomností sledované nemoci či nikoli.
  - ❑ Toto rozhodování probíhá **v krátkém čase u velkého počtu lidí**, proto musí být diagnostický proces co nejjednodušší.
  - ❑ Používají se **rutinní diagnostické testy**, kterými zjišťujeme přítomnost jednoho nebo několika málo znaků typických pro zvolenou nemoc.
-



# Diagnóza v populačních šetřeních

---

- **Rutinní testy** v epidem. studiích mohou mít různou podobu:
    - zjišťování symptomů,
    - klinické vyšetření,
    - laboratorní vyšetření,
    - měření fyziologických funkcí
    - dotazník (řízený rozhovor) aj.
  
  - **Požadavky na testy:**
    - jednoduchost,
    - snadnost a rychlost provedení
    - nesmí být příliš finančně nákladné
    - neškodnost, bezbolestnost
  
  - Diagnóza pro potřebu epidemiologických studií se zásadně liší od diagnózy klinické.
-

## Klinická dg.

---

U koho: sami navštíví lékaře →  
zkreslený obraz nemoci

Předmět zájmu: **pacient -  
individuum**

Cíl: stanovit klin.dg a vyléčení  
pacienta

Informace: velký počet info  
(osobní, rodinná anamnéza,  
klinická a laboratorní  
vyšetření)

Stanovení dg. na základě: EBM,  
teoretické znalosti + osobní  
zkušenosti (subj. prvek)

Správnost dg.: dána:

- a) množstvím objektivních dat
- b) subjektivních prvek  
podvědomí (intuice)

## Epidemiologická dg.

---

U koho: různě def.a rozsáhlé  
populace → skutečný obraz  
nemoci

Předmět zájmu: **populační  
zdraví**, frekvence a  
distribuce nemoci v  
populaci, závažnost,  
determinanty

Cíl: prevence nemoci, ochrana  
zdraví velkých skupin lidí,

Informace: zredukované info,  
pouze výsledky testů +/-

Subjektivní prvek: výrazně  
potlačen; nemoc a odchylky  
jasně definovány

Správnost: riziko chyby vyšší  
než u klinické diagnózy

---

# Epidemiologická dg. (ED)

---

**ED** = stavební kámen populačního výzkumu

- **RIZIKO CHYBY u ED větší** než u KD,

proto důležité: **výběr** dg. testu,  
znalost **vlastností** dg. testu →  
***optimální metoda***

---

# VALIDITA dg. testu

---

- mírou validity je **stupeň shody se skutečným stavem** (měří dg.test to co má být skutečně měřeno?)
  - základní ukazatele validity dg. testu:
    - **senzitivita** (citlivost)  $Se$
    - **specificita** (specifita)  $Sp$
    - **ukazatele predikce**  $PV+$ ,  $PV-$
-

# Vlastnosti diagnostických testů

## MĚŘENÍ VALIDITY TESTU

---

- validitu testu musíme znát dříve, než začneme test využívat v praxi

- kroky pro měření validity:

**1. zvolíme soubor osob**

**2. vyšetříme novým testem** (pozitivní - negativní)

**3. vyšetříme standardní metodou** (např. klinické nebo labor.vyšetření), která dává správné výsledky (zdraví - nemocní)

**4. míru validity nové metody určíme vypočítáním**

**specificity a senzitivity**

---

# Vlastnosti diagnostických testů

---

## CHARAKTERISTIKY VALIDITY

□ **Senzitivita** (citlivost) je schopnost vyšetřovací metody dát pozitivní výsledek u osoby, která je skutečně nemocná.

□ **Specifita** (specificita) je schopnost testu dát negativní výsledek u osoby, která je skutečně zdravá.

*POZOR na chybu ve skriptech- str. 37!!!*

---

# Vztah mezi diagnostickým testem a přítomností nemoci

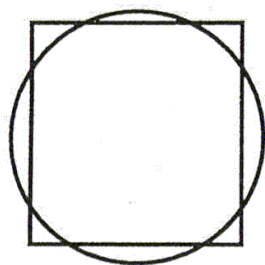
Test	Skutečnost (stand. metoda)		Celkem
	Nemocní	Zdraví	
Pozitivní +	<b>a</b>	<b>b</b>	a + b
Negativní -	<b>c</b>	<b>d</b>	c + d
Celkem	a + c	b + d	a + b + c + d

**b** = falešně pozitivní

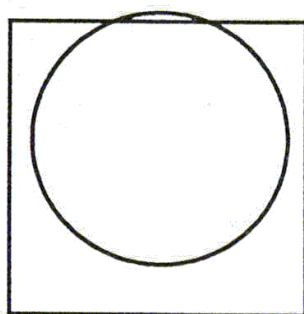
**c** = falešně negativní

$$\text{Senzitivita} = \frac{a}{a + c} \times 100 (\%)$$

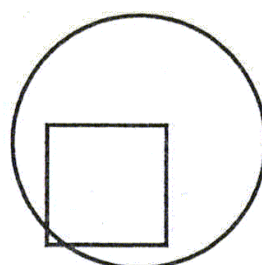
$$\text{Specifita (specifická)} = \frac{d}{b + d} \times 100 (\%)$$



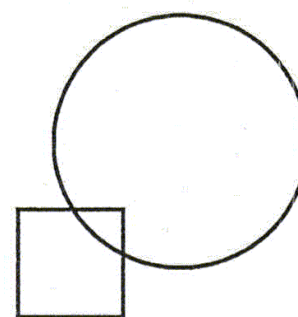
A



B



C



D



osoby označené testem jako pozitivní



osoby ve skutečnosti nemocné

Základní typy diagnostických testů:

- A) test s vysokou senzitivitou a specificitou
- B) test s vysokou senzitivitou a malou specificitou
- C) test s malou senzitivitou a vysokou specificitou
- D) test s malou senzitivitou a malou specificitou.



# Hemokult (test na okultní krvácení ve stolici)

---

- Vysoká specificita (cca 100%) → málo falešně pozit. výsledků, málo zbytečných kolonoskopií
  - Nízká senzitivita (cca 30%) → hodně falešně negat. výsledků, proto řada nemocných jedinců unikne nepoznána
  - Ale HK vhodný pro skríninkové programy  
pro vysokou specificitu a cenovou nenáročnost !!!
  - Imunochemické testy vyšší citlivost, ale menší specifitu, mnoho faleš. poz. výsledků, mnoho kolonoskopií + vyšší cena → ekonomicky nevýhodné
-

# Vlastnosti diagnostických testů

## Ukazatele predikce

vypovídají o významu pozitivního či negativního výsledku testu pro jedince.

**Predikce pozitivního testu**  $P^+ = \frac{a}{a+b} \times 100 (\%)$

- pravděpodobnost, že osoba označená testem jako pozitivní, je skutečně nemocná

**Predikce negativního testu**  $P^- = \frac{d}{c+d} \times 100 (\%)$

- pravděpodobnost, že osoba označená testem jako negativní je skutečně zdravá

# Vztah mezi diagnostickým testem a přítomností nemoci

Test	Skutečnost (stand. metoda)		Celkem
	Nemocní	Zdraví	
Pozitivní +	<b>a</b>	<b>b</b>	a + b
Negativní -	<b>c</b>	<b>d</b>	c + d
Celkem	a + c	b + d	a + b + c + d

**b** = falešně pozitivní

**c** = falešně negativní

$$\text{Senzitivita} = \frac{a}{a + c} \times 100 (\%)$$

$$\text{Specifita (specifická)} = \frac{d}{b + d} \times 100 (\%)$$

# Faktory ovlivňující prediktivní hodnoty

---

- Senzitivita
- Specificita
- **Prevalence nemoci** ve vyšetřované populaci
  - *čím nižší je prevalence nemoci, tím nižší je  $pst$  (prediktivní hodnota pozit. testu), že osoba na test pozit. nemoc má*
  - *čím je prevalence nemoci v populaci vyšší, tím je vyšší pravděpodobnost, že osoba s pozitivním výsledkem testu je skutečně nemocná.*

Prevalence nemoci  $\rightarrow 0$ :  $PV+$   $\rightarrow 0\%$

Prevalence nemoci  $\rightarrow 100\%$ :  $PV+$   $\rightarrow 100\%$

---

# Ukazatelé predikce - příklady

---

- pozit. **mamografie** - ↑PV+ ženy s  
nálezem  
- ↓PV+ ženy subj.  
bpn
  - pozit. **ELISA** - ↓ PV+ (1%) dárci krve  
↑ PV+ (50%) gayové
-

# Kompromis mezi senzitivitou a specificitou

---

- **Ideální testy** absolutně specifické a absolutně senzitivní v praxi **neexistují!**
  - S poklesem falešně negat. odpovědí se zvyšuje senzitivita, s poklesem falešně pozitivních odpovědí se zvyšuje specificita !
  - Nutný kompromis – co je daných okolností závažnější :
    - falešná pozitivita
    - falešná negativita
-

# Děkuji za pozornost

---

