

Diagnóza v epidemiologii

4. Seminář



Diagnóza v epidemiologii

Diagnóza – jednoznačné přijetí nebo zamítnutí rozhodnutí o každé osobě vyšetřovaného souboru, zda se vyznačuje přítomností studované nemoci.

→ opírá se o rutinní testy – zjištění znaků charakterizujících danou nemoc.

Diagnóza v epidemiologii

Klinická diagnóza

U koho: sami navštíví zdrav.zařízení

Předmět zájmu: konkrétní člověk + jeho nemoc

Cíl: vyléčení pacienta

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

Subjektivní prvek: teoretické znalosti + osobní zkušenosti

Správnost: dána:

- a) množstvím objektivních dat
- b) využíváním subjektivních zkušeností

Epidemiologická diagnóza

U koho: různě def.skupin lidí a populací

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

Cíl: prevence nemoci, ochrana zdraví velkých skupin lidí, ovlivnění obrazu nemoci v populaci

Informace: zredukované info, pouze výsledky testů +/-

Subjektivní prvek: výrazně potlačen; nemoc a diagnóza jasně definovány

Správnost: riziko chyby vyšší než u klinické diagnózy

Požadavky WHO na vyšetřovací metodu

1. **Bezpečná**, bez rizika či pouze malé riziko
 2. **Jednoduchá**, vhodná pro vyšetřování velkých populací
 3. **Přijatelná** pro osoby pozvané k vyšetření (finanční náklady, časová náročnost...)
 4. **Přesná, správně provedená, spolehlivá**
 5. **Vysokou senzitivitu, specifitu + pozitivní prediktivní hodnotu**
 6. **Levná**. Přerušeni započatého vyšetřování je z etického hlediska nepřijatelné.
-

Základní vlastnosti testu

1. Reliabilita (opakovatelnost, spolehlivost testu)

- při opakované aplikaci – shodné výsledky
- vždy stejný výsledek \Rightarrow opakovatelnost 100%

2. Validita (správnost)

- schopnost testu měřit skutečně to, co jsme zamýšleli měřit, určuje se pomocí S_e a S_p
-

Validita (1)

Validní znak – výstižně charakterizuje vlastnost jevu, kterou hodláme studovat.

Validita (validnost) – stupeň, s jakým diagnostický test měří to, co má být skutečně měřeno.

Validizace – je měření rozsahu, v jakém se výsledky zkoušeného testu shodují s výsledky dosaženými obecně přijímanou platnou standardní metodou.

Míra validity testu- stupeň shody se skutečným stavem nebo validnějším testem.

Požadavek: znak dostatečně měřitelný, objektivní, dobře charakterizuje adekvátní vlastnost

Kroky pro měření validity

1. Zvolíme **soubor osob**
 2. Vyšetříme **novým testem** (*pozitivní x negativní*)
 3. Vyšetříme **standardní metodou** (klinické, laboratorní vyšetření), která dává správné výsledky (*zdraví x nemocní*)
 4. Validitu nové metody určíme vypočítáním **senzitivity a specificity**
-

Charakteristiky validity (1)

SENZITIVITA (senzitivnost, citlivost)

= schopnost testu dávat pozitivní odpověď, když testovaná osoba je skutečně nemocná

*Senzitivita = (nemocné osoby s pozitivním testem/ počet všech nemocných v souboru) * 100 = $[a/(a+c)]*100$*

SPECIFITA (specifičnost)

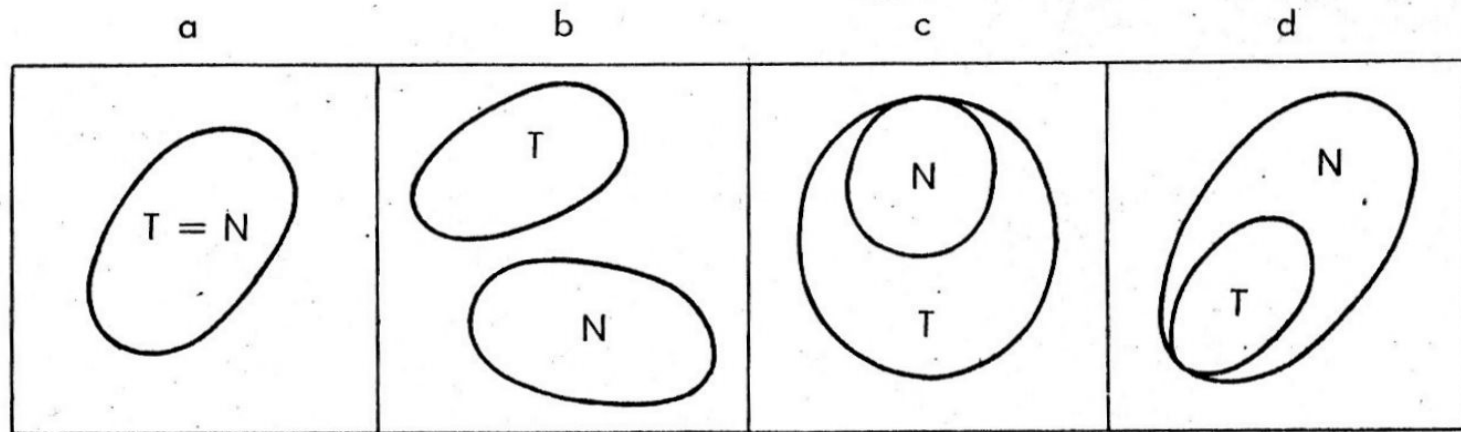
= schopnost testu dávat negativní odpověď, jestliže vykazovaná osoba nevykazuje příslušnou nemoc

*Specifita = (osoby bez nemoci s negativním testem/ počet všech bez nemoci v souboru) * 100 = $[d/(b+d)]*100$*

S poklesem falešně negativních odpovědí se zlepšuje senzitivita a s poklesem falešně pozitivních odpovědí se zvyšuje specifita a naopak.

Senzitivita/specifita

- a) test je naprosto citlivý a naprosto specifický. Jediným vyšetřením rozdělí populaci na nemocné a zdravé – prakticky nereálné.
- b) test je absolutně necitlivý a nespecifický
- c) test je naprosto citlivý a málo specifický. Každý nemocný je na test pozitivní, avšak není tomu naopak: někteří pozitivní jsou zdraví. Testem „vychytáme“ všechny nemocné, přestože bude s nimi spousta falešně pozitivních. Druhý test užijeme s vysokou specifičností.
- d) test je naprosto specifický a málo citlivý. Každý pozitivní je nemocný, ale není tomu naopak: někteří nemocní nejsou na test pozitivní.



Graf 32. Krajní typy diagnostických testů. N = osoby s nemocí, T = osoby na test pozitivní.

Charakteristiky validity (2)

Test	Skutečnost (standardní metoda)		Celkem
	nemocní	zdraví	
pozitivní	a skuteční poz.	b falešně poz.	a+b
negativní	c falešně neg.	d skutečně neg.	c+d
celkem	a+c	b+d	a+b+c+d

Ukazatelé predikce

- ❑ Specifičnost a citlivost pouze popisují vlastnosti použitého testu v dané populaci x nic neříkají o tom, jaký význam má kladný nebo záporný výsledek testu pro samotného jedince.
 - ❑ K tomu slouží ukazatelé predikce \Rightarrow vypovídají o významu pozitivního nebo negativního testu pro **samotného jedince**.
 - ❑ **PREDIKCE POZITIVNÍHO TESTU**
 *$[a/(a+b)]*100$ [%]*
 \rightarrow **pravděpodobnost, že osoba označená testem jako pozitivní je skutečně nemocná** \rightarrow podíl osob s pozitivním výsledkem testu, které jsou skutečně nemocné, ze všech osob označených testem jako pozitivní
 - ❑ **PREDIKCE NEGATIVNÍHO TESTU**
 *$[d/(c+d)]*100$ [%]*
 \rightarrow **pravděpodobnost, že osoba označená testem jako negativní je skutečně zdravá** \rightarrow podíl osob s negativním výsledkem testu, které skutečně nemají danou nemoc, ze všech osob označených testem jako negativní
-

Diagnostická mez (hraniční hodnoty)

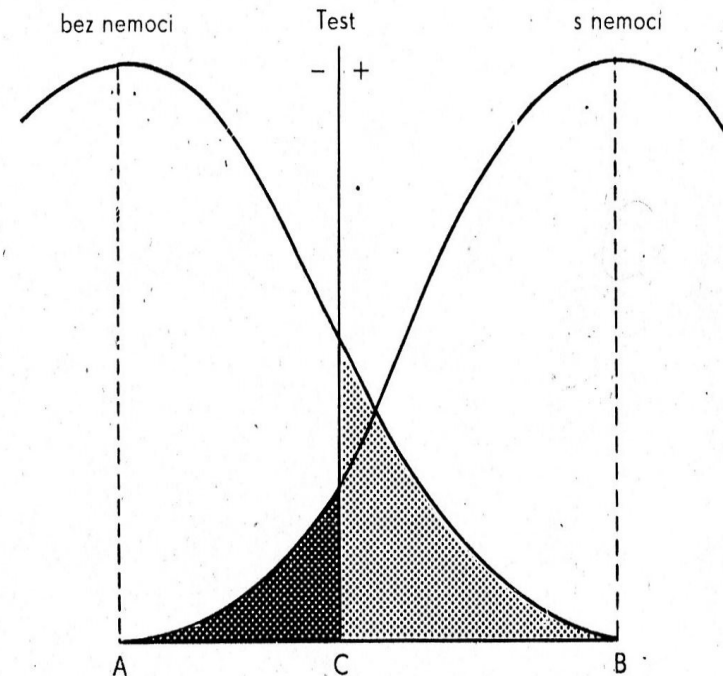
- ❑ test není ani zcela specifický, ani senzitivní → některé zdravé osoby jsou na test pozitivní a naopak, někteří nemocní reagují negativně (zejména u spojitých znaků – chol, TK...)
 - ❑ záleží na určení hraniční hodnoty mezi pozitivním a negativním výsledkem – **tzv. diagnostická mez**
 - ❑ její stanovení rozhoduje o **zastoupení falešně pozitivních a falešně negativních výsledků testu**
-

Diagnostická mez (hraniční hodnoty)

Zvolíme-li kritickou hodnotu **A** – podíl falešně negativních bude nulový, avšak podíl falešně pozitivních bude v nežádoucí míře vysoký.

Zvolíme-li kritickou hodnotu **B**, bude tomu přesně naopak.

Nejlépe učiníme, zvolíme-li nějakou hodnotu uprostřed, například **C**.



Graf 33. Diagnóza nemoci podle spojitého znaku (slabě stínovaná plocha = falešně pozitivní, sytě stínovaná plocha = falešně negativní).

Příklad (1)

Vypočítejte změnu senzitivity a specifity při změně diagnostické při změně diagnostické hranice pro alternativní rozlišení anemie (+/-) od normálního stavu z 10g na 12g hemoglobinu na 100ml krve.

10 g		Nemocní	Zdraví	celkem
	Pozitivní	15	2	17
	Negativní	5	78	83
	celkem	20	80	100

12 g		Nemocní	Zdraví	celkem
	Pozitivní	19	10	29
	Negativní	1	70	71
	celkem	20	80	100

Řešení příkladu 1

$$Se = [a/(a + c)] \times 100 [\%]$$

$$Sp = [d/(b + d)] \times 100 [\%]$$

$$P+ = [a/(a + b)] \times 100 [\%]$$

$$P- = [d/(c + d)] \times 100 [\%]$$

$$Se (10) = 15/20 \times 100 = 75\%$$

$$Sp (10) = 78/80 \times 100 = 98\%$$

$$P+ (10) = 15/17 \times 100 = 88,2\%$$

$$P- (10) = 78/83 \times 100 = 94\%$$

$$Se (12) = 19/20 \times 100 = 95\%$$

$$Sp (12) = 70/80 \times 100 = 88\%$$

$$P+ (12) = 19/29 \times 100 = 65,5\%$$

$$P- (12) = 70/71 \times 100 = 98,6\%$$

Příklad
Vypočítejte změnu senzitivity a specifity při změně diagnostické hranice pro alternativní rozlišení anemie (+/-) od normálního stavu z 10 g na 12 g hemoglobinu na 100ml krve.

		10g ANEMIE			12g ANEMIE		
		+	-		+	-	
TEST	+	15	2	17	19	10	29
	-	5	78	83	1	70	71
		20	80	100	20	80	100

SENZITIVITA:
 $\frac{15}{20} \cdot 100 = 75\%$ $\frac{19}{20} \cdot 100 = 95\%$

SPECIFITA:
 $\frac{78}{80} \cdot 100 = 98\%$ $\frac{70}{80} \cdot 100 = 88\%$

PREDIKTIVNÍ HODNOTA:
 $P^+ = \frac{15}{17} \cdot 100 = 88,2\%$ $P^+ = \frac{19}{29} \cdot 100 = 65,5\%$
 $P^- = \frac{78}{83} \cdot 100 = 94,0\%$ $P^- = \frac{70}{71} \cdot 100 = 98,6\%$

Příklad 2 (1,2,3a,b,c)

1. Diagnostickým testem bylo vyšetřeno 1000 osob z populace, kde se hledaná nemoc vyskytuje v 15%. Test byl pozitivní celkem u 305 osob. Tyto osoby byly pozvány do nemocnice a klinicky vyšetřeny. Ze 305 test-pozitivních osob byla nemoc prokázána podrobným klinickým vyšetřením u 135 osob. Sestavte tabulku a vypočítejte sensitivitu a specifitu.
2. Sensitivita testu je 80%, specifita je 70%. Vypočítejte, u kolika osob můžeme očekávat pozitivitu testu, vyskytuje-li se nemoc v populaci u 5% osob a vyšetříme-li 10000 osob.
3. V populaci 1000 osob se nemoc vyskytuje ve 20%. Sensitivita diagnostického testu je 80%, specifita je rovněž 80%. Předpokládané náklady na jednu osobu jsou:

- provedení testu (hemokult)	1Kč
- klinické vyšetření (kolonoskopie)	100Kč
- léčba nemoci v časném stádiu /nemoc byla zjištěna testem/	300Kč
- léčba nemoci v pozdním stádiu /pacient se sám dostavil do nemocnice/	1000Kč

Odpovězte na tyto otázky:

- a) Jaké budou celkové náklady, když test nepoužijeme?
 - b) Jaké budou celkové náklady, když test použijeme?
 - c) Jaké budou celkové náklady, budeme-li věnovat uvedené populaci maximální pozornost /všechny klinicky vyšetříme/?
-

Řešení příkladu 2 (tab. 1 – př. 1, tab. 2 – př. 2)

	Nemocní	Zdraví	Celkem
Pozitivní	135	170	305
Negativní	15	680	695
Celkem	150 (15%)	850	1000

	Nemocní	Zdraví	Celkem
Pozitivní	400	2850	3250
Negativní	100	6650	6750
Celkem	500 (5%)	9500	10000

Řešení příkladu 2

(tab. 3 – př. 3)

	Nemocní	Zdraví	Celkem
Pozitivní	160	160	320
Negativní	40	640	680
Celkem	200 (20%)	800	1000

Řešení příkladu 2 (odpovědi k př. 3)

Odpovědi na otázky:

a) $220\ 000 = 200 \times 100 + 200 \times 1000$

b) $125\ 000 = 1000 \times 1 + 320 \times 100 + 160 \times 300 + 40 \times 100 + 40 \times 1000$

c) $160\ 000 = 1000 \times 100 + 200 \times 300$

Využití epidemiologie v sekundární prevenci (1)

Péče o zdraví (zdravotní péče)

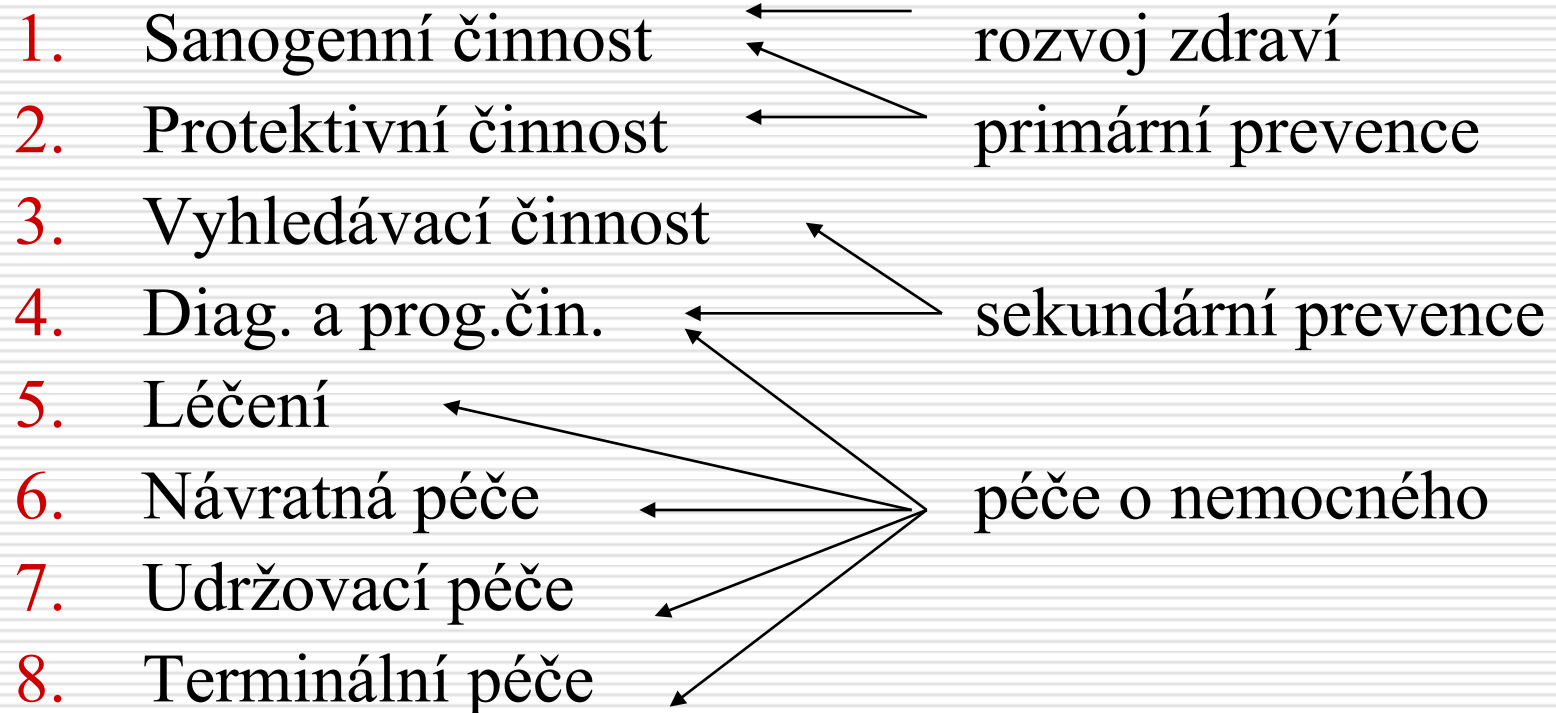
1. laická péče o osobní zdraví
2. odborná péče → individuální – klinická medicína (*medical care*)
→ kolektivní – SL + VZ (*public health care*)

Zdravotnické služby

- odborná péče o zdraví vykonávaná pracovníky ve zdravotnictví
 - rozlišujeme: a) preventivně léčebnou péči
b) péči o prostředí (hygienická služba)
c) zdravotní výchova obyvatelstva
-

Využití epidemiologie v sekundární prevenci (2)

Preventivní léčebná péče



Vyhledávání nemocí v populaci

- každé lékařské vyšetření osoby, kt.spontánně navštíví ZZ
 - vybrané skupiny obyv.plánovitě zveme do ZZ k lékařské prohlídce (preventivní prohlídky, vstupní, výstupní...) – především rizik.pracoviště
 - cíl: → posoudit celk.zdrav populace
 - vyhledat osoby s narušeným zdravím
 - vyhledat osoby s jakoukoli nemocí
-

SCREENING (screen – prosévati) (1)

= předem naplánovaná a široce založená akce, která slouží vyhledávání rizikových nebo nemocných osob v populaci zdánlivě zdravých lidí pomocí vhodně voleného jednoduchého screeningového testu, doplněného diagnostickým testem a následným léčením, eventuálně dispenzarizací.

SCREENING (screen – prosévati) (2)

- **sekundárně** preventivní postup
- hromadné vyhledávání potenciálně nemocných pomocí jednoduchých metod (testů +/-)
- osoby s pozitivním výsledkem testu jsou podrobeny přesnému klinickému testu

Screeningový test rozliší osoby, které jsou pravděpodobně nemocné od osob, které pravděpodobně nemocné nejsou

→snažíme se o **časnou detekci onemocnění** ve stadiu, kdy lze zabránit rozvoji onemocnění (preklinická fáze)

Cíl: redukce smrtnosti, redukce těžkých klinických manifestací či manifestací vůbec, omezit počty rekurencí nemoci

Riziko: vzhledem ke své jednoduchosti + snadné proveditelnosti
→skutečně nemocný jedinec nemusí být pozitivní a naopak

Screeningové testy nejsou v žádném případě testy diagnostickými!!!

Kritéria pro užití screeningu

- Závažný* zdravotní problém
 - Vysoká prevalence* nemoci
 - Rozpoznatelné* klinické stadium
 - Existence a dostupnost* přijatelné *léčby*
 - Existence *vhodného testu*
 - Přijatelnost* testu *pro veřejnost*
 - Přijatelnost* testu *pro lékaře*
 - Nízká cena*
 - Možnost *soustavného* užívání testu
-

Děkuji za pozornost

