

Matematické modely odhadu vlivu screeningu na epidemiologické charakteristiky cílové populace

Lucie Komolíková

Hodnocení efektivity screeningového programu

Randomizované
kontrolované studie

Relativní riziko
(mortality rate ratio)

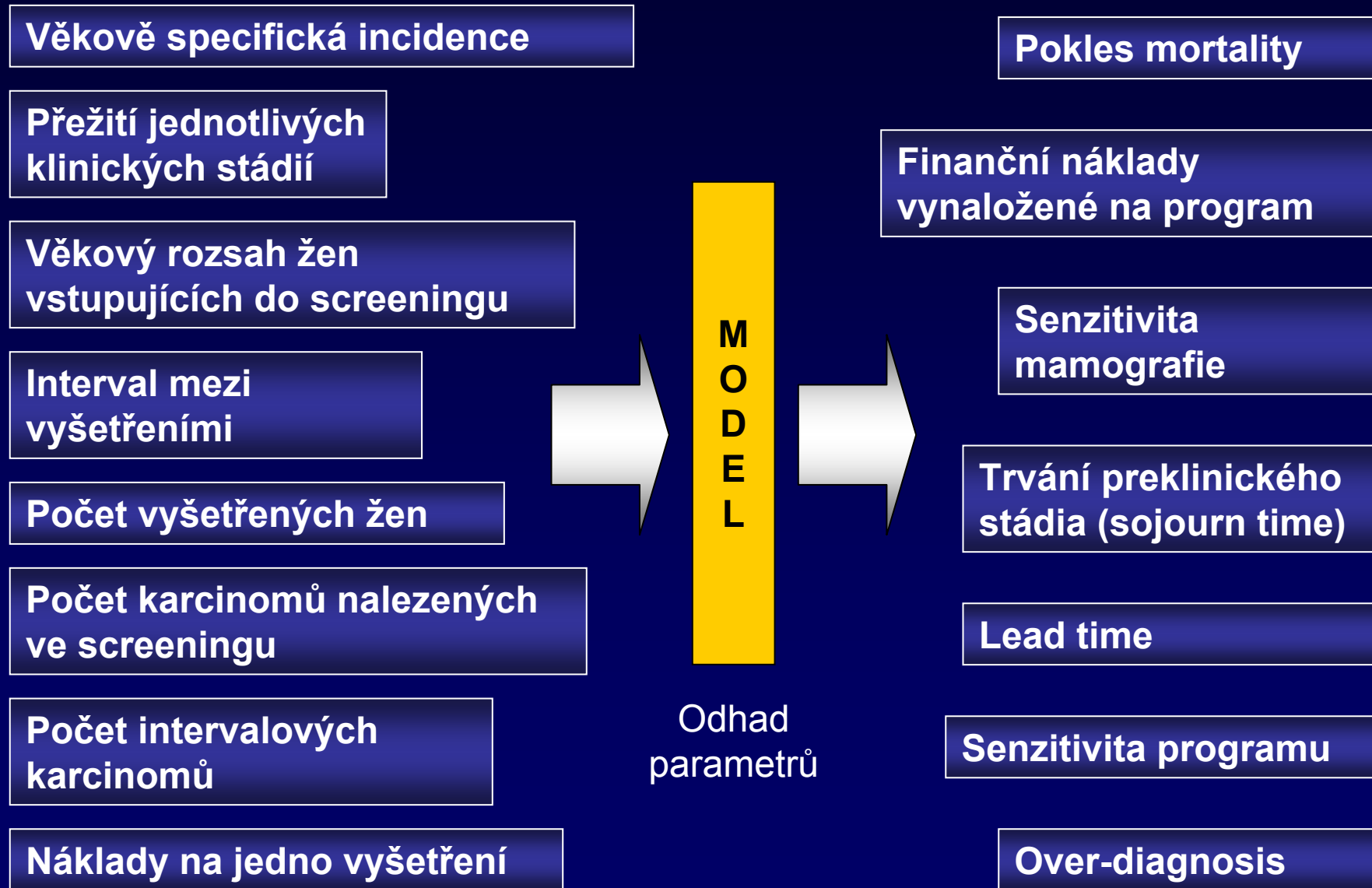
$$RR = \frac{D_s / P_s}{D_c / P_c}$$

Celonárodní screeningové
programy

Srovnání mortality před
zavedením screeningového
programu a po jeho zavedení
(desítky let)

Modelování

Proces modelování



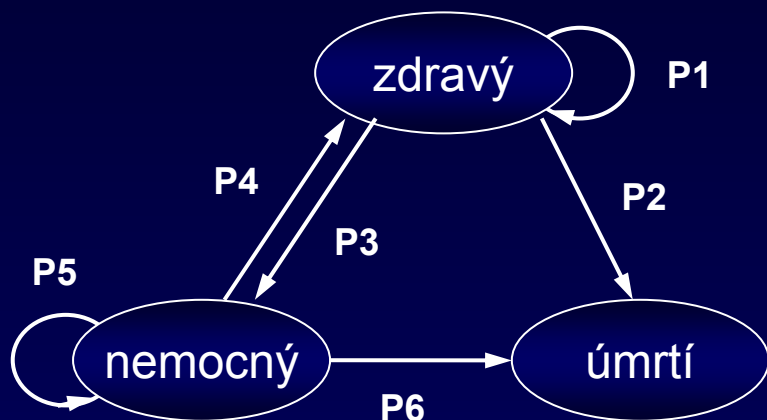
Markovské řetězce

Markovský řetězec je posloupnost stavů pozorovaných v čase. Pravděpodobnost přechodu do určitého stavu v čase $t+h$ závisí pouze na tom, ve kterém stavu se nachází nyní a ne na tom, v jakých stavech se nacházel v časech minulých.

- Onemocnění lze rozdělit do určitého počtu stavů (bez onemocnění, preklinické stádium, klinická fáze onemocnění s pozitivními lymfatickými uzlinami, klinicky diagnostikovaný karcinom < 10 mm, úmrtí ...)
- Přechody mezi jednotlivými stavy jsou navzájem nezávislé
- Onemocnění je za nepřítomnosti screeningu progresivní, tedy spontánní přechod z vyššího stavu do nižšího není možný – jedinec buď setrvá v daném stavu nebo dojde k přechodu do následujícího stavu
- Budoucí průchod jedince přes jednotlivé stavy závisí pouze na jeho současném stavu a ne na stavech minulých (Markovská vlastnost)
- Stavy úmrtí jsou absorpčními stavy

Markovské řetězce - příklad

● Přejchodový diagram

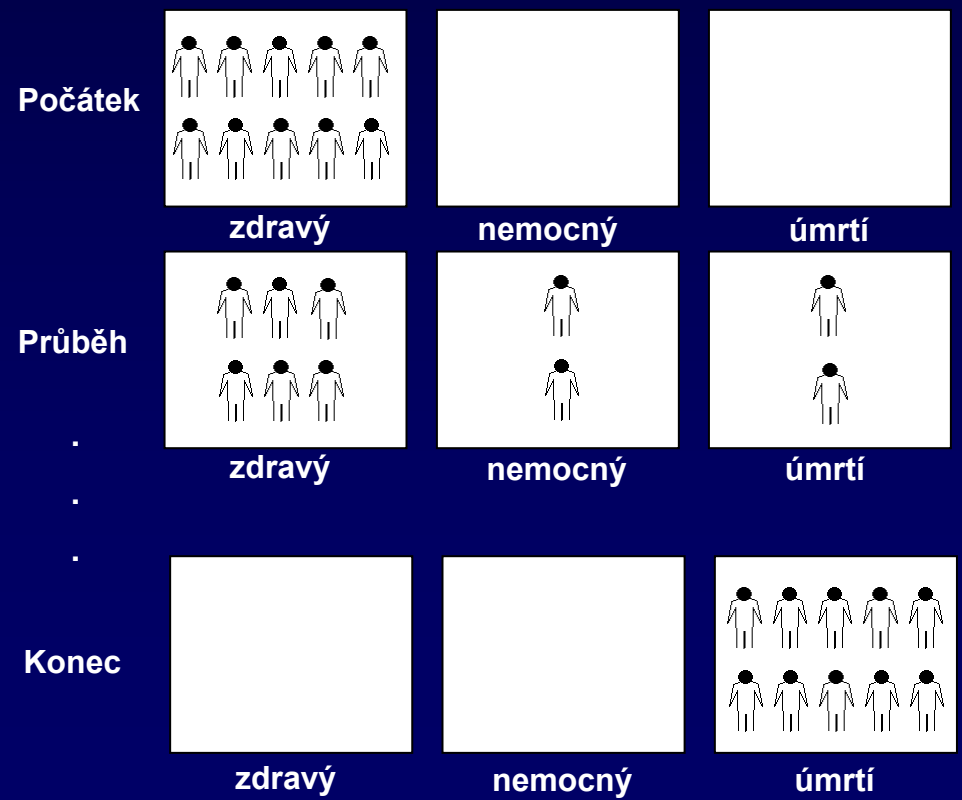


krok	zdravý	nemocný	úmrtí
Start	10 000	0	0
1	6000	2 000	2 000
2	3 600	2 400	4 000
.	.	.	.
.	.	.	.
23	0	1	9 999
24	0	0	10 000

● Matice přechodu

čas $n + 1$

čas n	zdravý	nemocný	úmrtí
zdravý	P1 (0,6)	P3 (0,2)	P2 (0,2)
nemocný	P4 (0)	P5 (0,6)	P6 (0,4)
úmrtí	- (0)	- (0)	1 (1)



Markovské řetězce v modelování screeningu karcinomu prsu



λ_1 - intenzita přechodu do screeningem detekovatelné fáze

λ_2 - intenzita přechodu z preklinického do klinického stádia

$1/\lambda_2$ - mean sojourn time

- **Matice intenzit přechodu**

$$\begin{pmatrix} -\lambda_1 & \lambda_1 & 0 \\ 0 & -\lambda_2 & \lambda_2 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Problémy v ČR

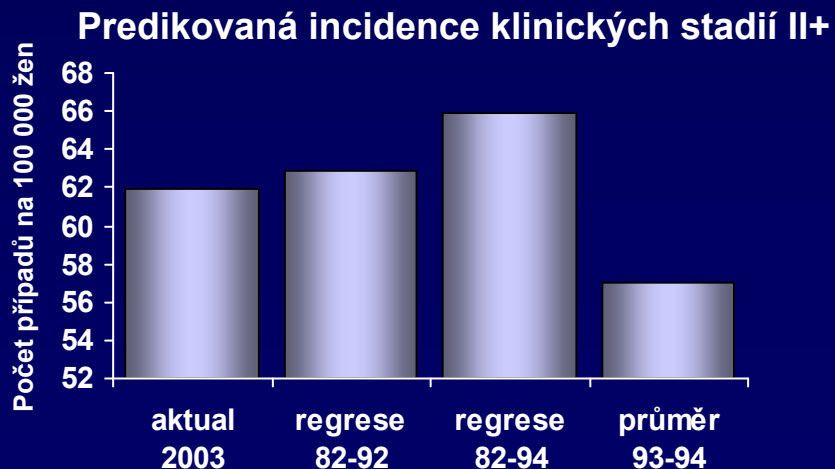
Výběr vhodné kontroly pro srovnání (šedý screening před zavedením celonárodního programu)

- Historická data před zavedením screeningu
- Srovnání žen ve screeningu a mimo screening

Vliv screeningu x pokrok v léčbě, nárůst incidence

Intervalové karcinomy – screeningová centra x diagnostická centra

Stále běžící šedý screening – obtížné prokázat efektivitu celonárodního programu



Cíle

- **Prokázat efektivitu současného screeningového programu v ČR z hlediska poklesu mortality na karcinom prsu**
- **Za použití simulací prověřit různé modifikace současného programu (různý interval mezi vyšetřeními, různé věkové skupiny žen zahrnutých do programu)**
- **Prověřit finanční náklady na současný program i na jeho různé modifikace**

Děkuji za pozornost