

Eva Gelnarová

Institut biostatistiky a analýz



# Curriculum vitae

## Studium

- Magisterské studium  
Odborná matematika - matematická statistika  
MFF UK  
diplomová práce: Bioekvivalence
- Doktorské studium – obor Onkologie  
LF MU  
Téma probíhající doktorské práce: **Epidemiologie zhoubných nádorů v ČR – prognostické modely a analýza rizikových faktorů**

## Zaměstnání

- 2004-dosud IBA

# Výuka

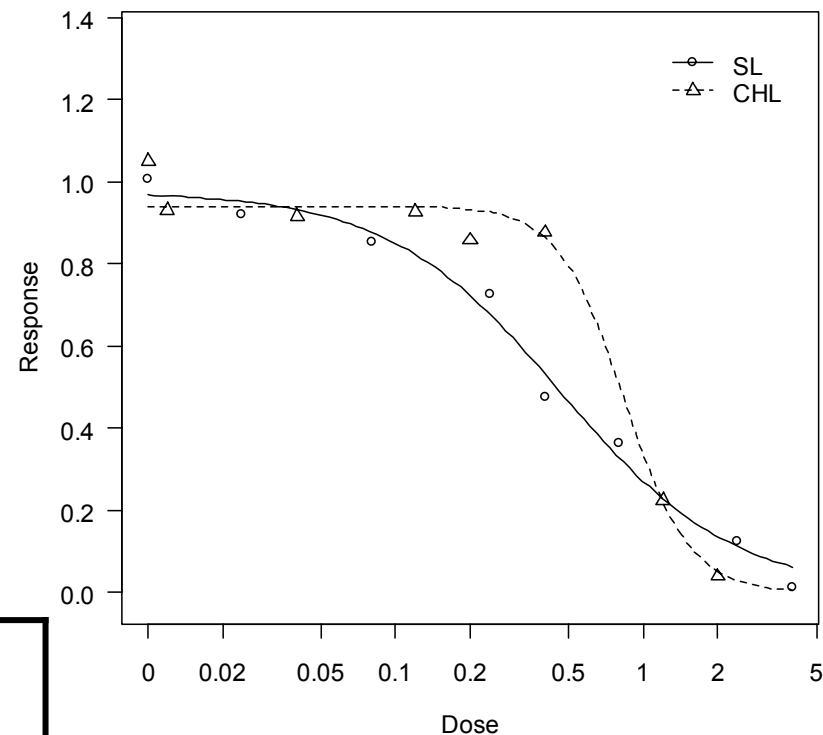
- Základy stochastického modelování
- Analýza dat na PC – programovací jazyk R  
(volně šiřitelný, statistický software)

# Stochastické modely v **chemii** - Dose-response křivky

## Toxicity chemických látek , buňky typu HELA

Hela type of cells, SL and CHL substance

	<b>Est. ED50</b>	<b>Std. Error</b>
<b>SL</b>	<b>0.46</b>	<b>0.025</b>
<b>CHL</b>	<b>0.84</b>	<b>0.042</b>

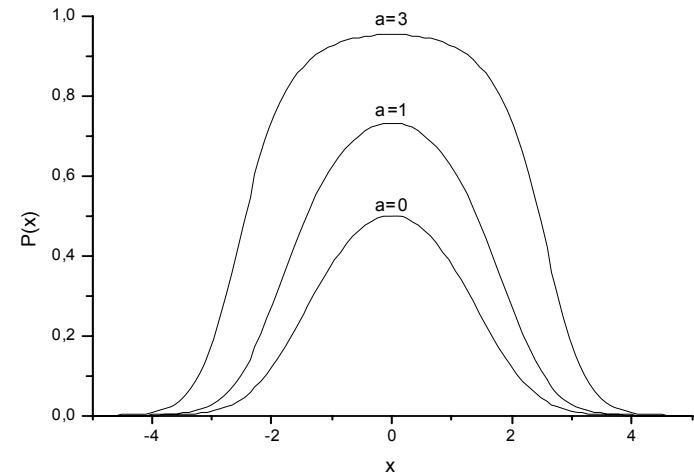


	<b>Est. SI</b>	<b>Std. Error</b>	<b>p-value</b>
<b>SL/CHL</b>	<b>0.55</b>	<b>0.04</b>	<b>0.000</b>

# Stochastické modely v **ekologii** - valenční křivky

- Závislosti pravděpodobnosti výskytu organismu ( $0 =$  nevýskyt,  $1 =$  výskyt) na parametru prostředí  $x$  abundance
- $u$  je optimum,  $t$  je tolerance,  $a$  je parametr související s maximální hodnotou  $p(x)$
- $p(x)$  je pravděpodobnost výskytu organismu za hodnot parametru prostředí  $x$

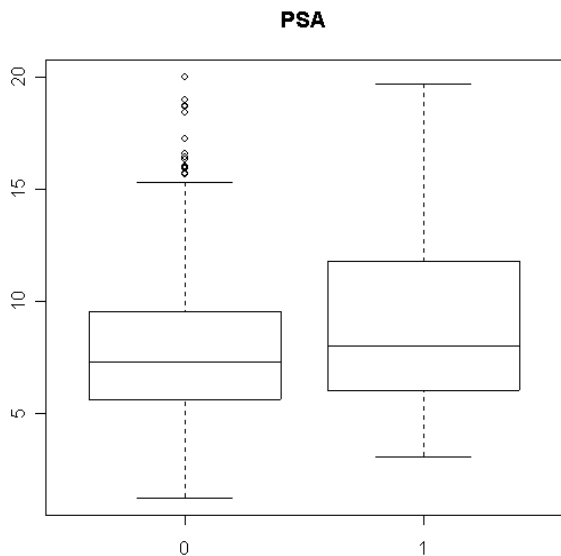
$$\log \left[ \frac{p(x)}{1-p(x)} \right] = b_0 + b_1 x + b_2 x^2 = a - \frac{1}{2} \frac{(x-u)^2}{t^2},$$



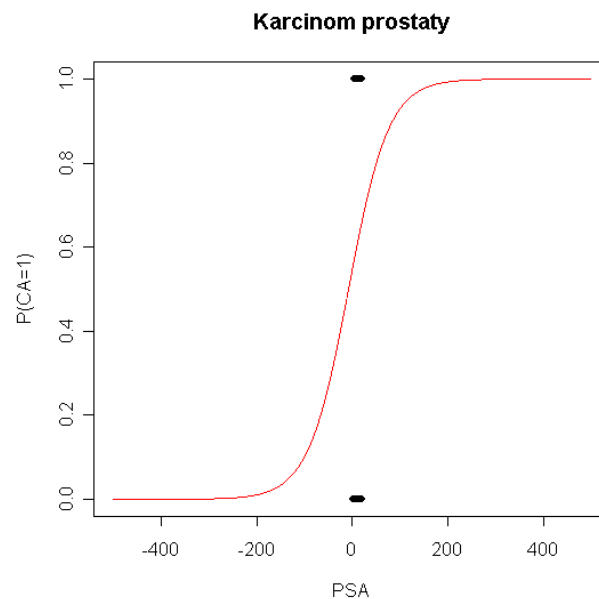
Gaussian logit curves,  $u = 0$ ,  $t = 1$

# Stochastické modely v **onkologii** – př. rakovina prostaty

- Pacienti s rakovinou prostaty mají větší hladinu PSA v krvi.



- Pravděpodobnost, že pacient bude trpět rakovinou v závislosti na hladině PSA.



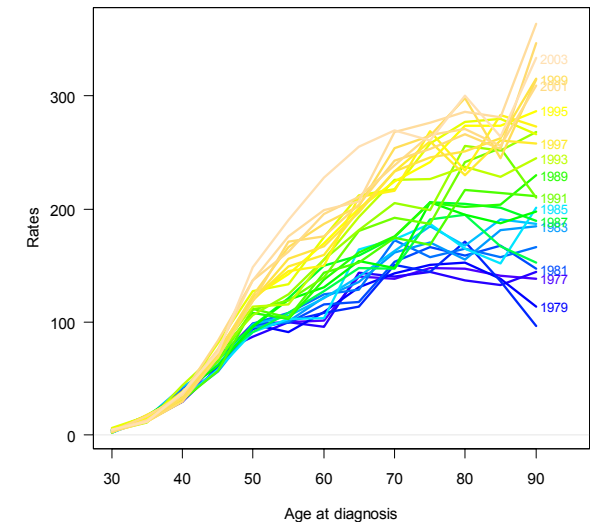
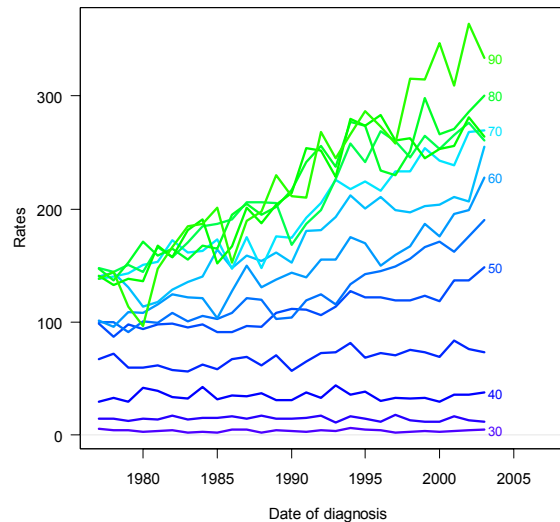
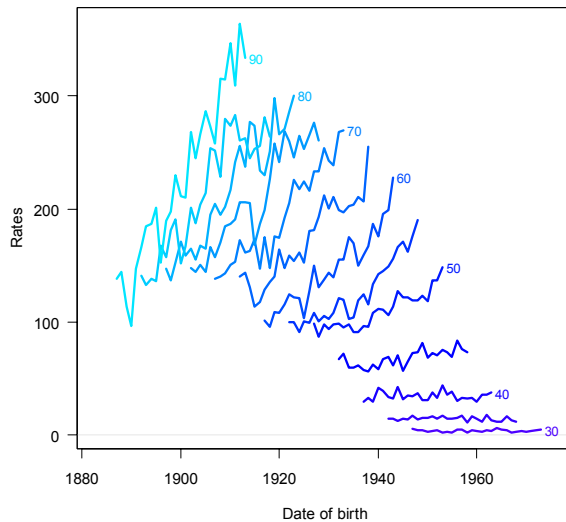
# Stochastické modely v **epidemiologii**

- Zdroj dat: Onkologické registry
- Nejsou k dispozici (nebo pouze anonymizovaně) individuální záznamy
- Počet osob v riziku (osoboroky),  $N$
- Počet nových případů za časové období,  $\theta$
- Pohlaví, region, stadium...
- Věk diagnosy - (age –  $a$ , počet věkových skupin –  $A$ )
- Datum diagnosy (period –  $p$ , počet period –  $P$ )
- Datum narození (cohort –  $c$ , počet kohort –  $C = A - 1 + P$ )
  - Umělá kohorta určená věkem a periodou:

$$c = p - a$$

# Příklad: C50 – rakovina prsu

- Pouze ženy
- A=13 věkových skupin (30 let a více)
- 1977 – 2003, stratifikováno P=27
- 39 kohort (C=P+A-1)





# Age-period-cohort model

$$\ln(E[r_{ij}]) = \ln(\theta_{ij} / N_{ij}) = \mu + \alpha_i + \beta_j + \gamma_k,$$

$$E[r_{ij}] = \theta_{ij} / N_{ij} = \exp(\mu) \times \exp(\alpha_i) \times \exp(\beta_j) \times \exp(\gamma_k),$$

$\mu$  - mean effect

$\alpha_i$  – efekt věkové skupiny **různá rizika odpovídající různým věkovým skupinám**

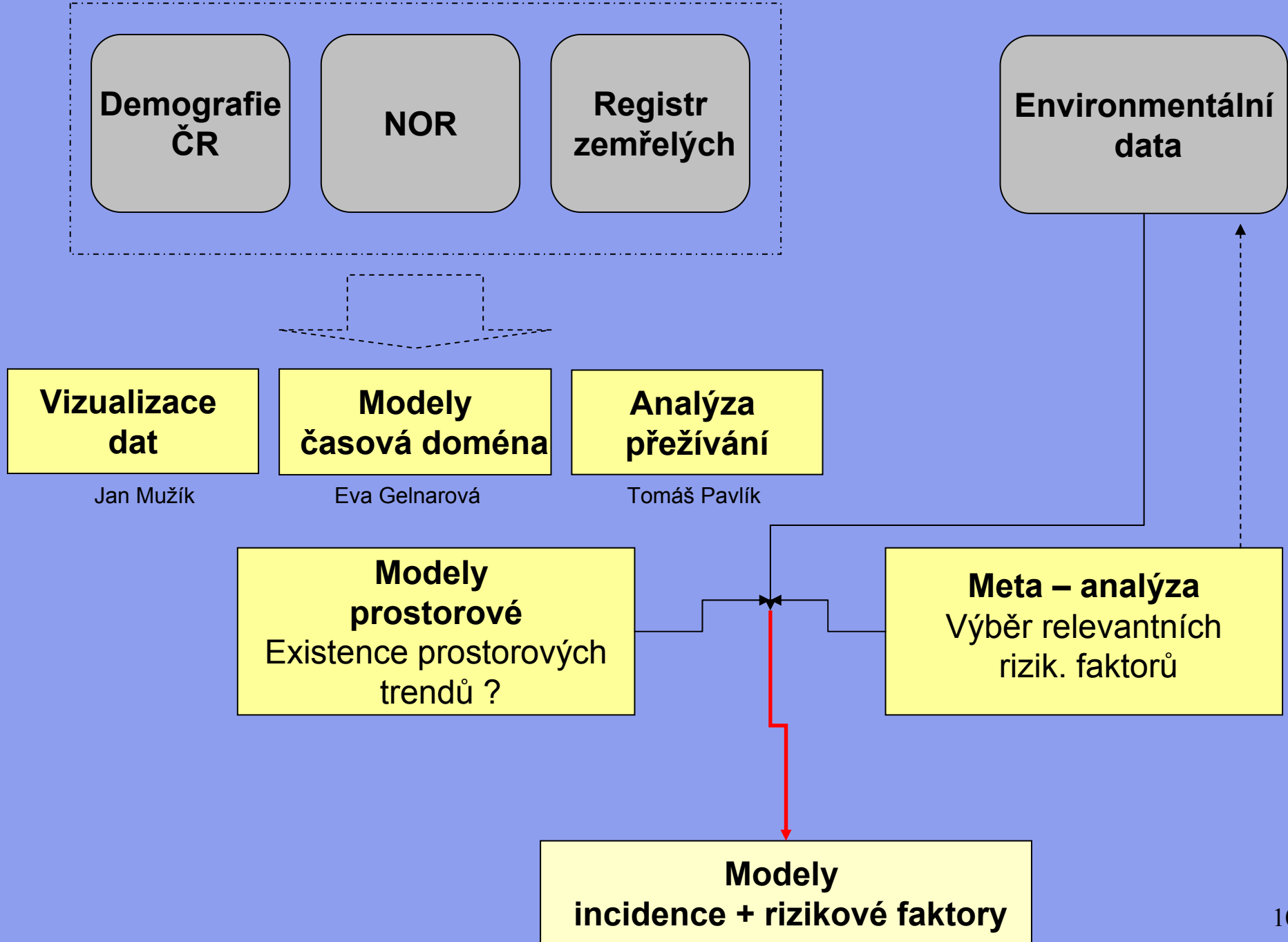
$\beta_j$  - efekt  $j$  –té periody

**změny v incidenci, které jsou asociované se všemi věkovými skupinami**

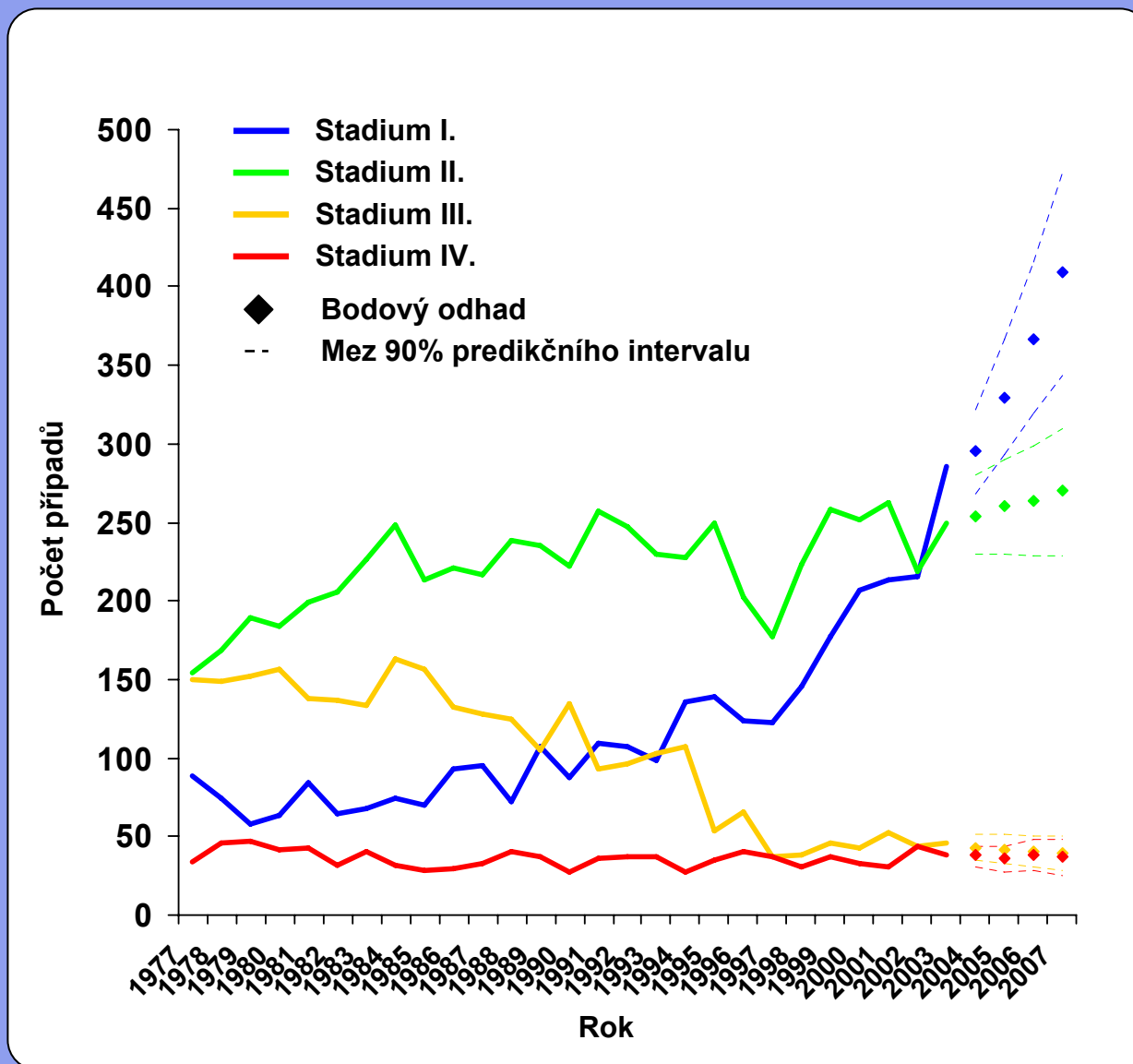
$\gamma_k$  - efekt  $k$  –té kohorty

## Dlouhodobé zvyky

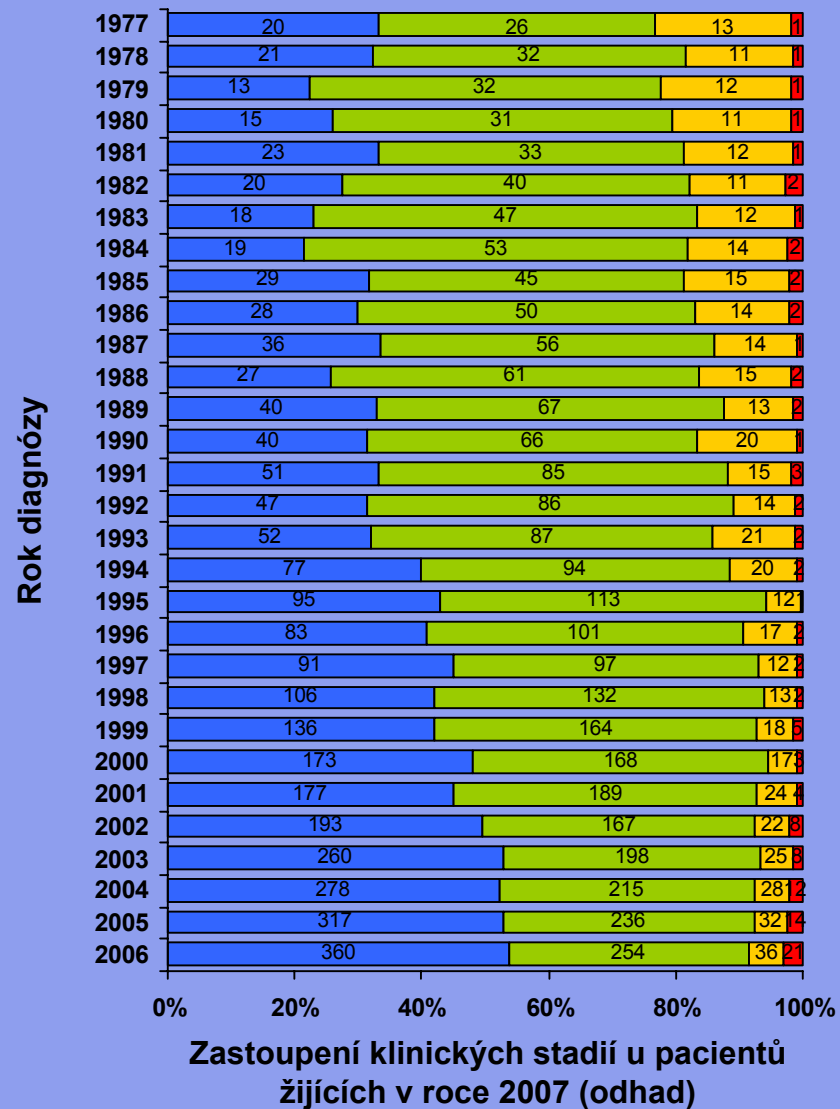
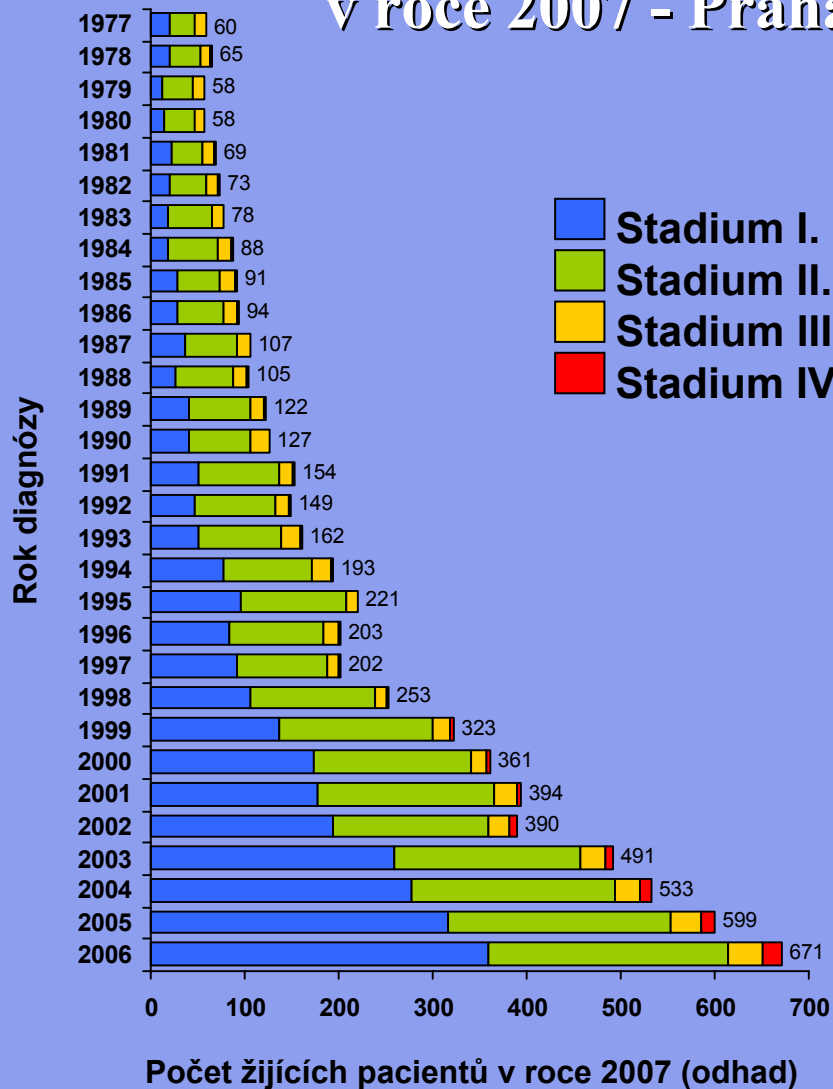




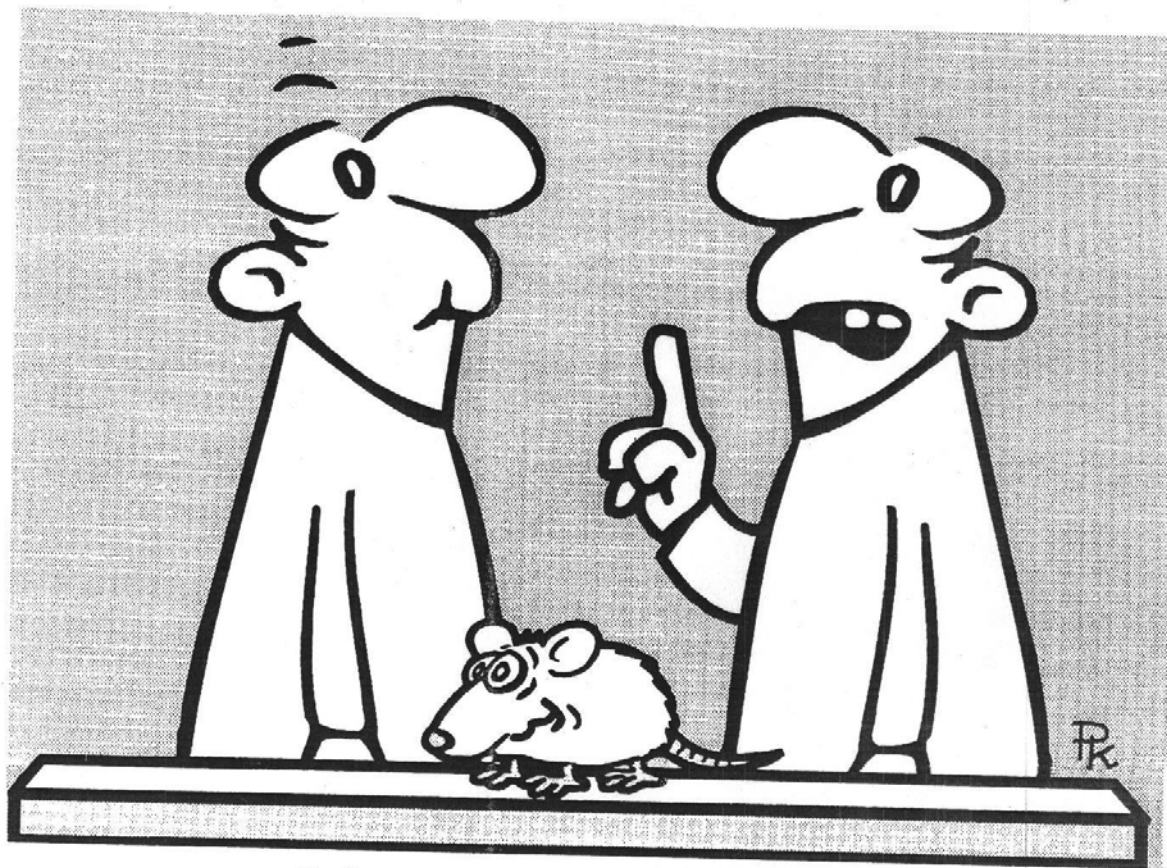
# Incidence karcinomu prsu (C50) po stadiích v letech 1977-2003 a predikce pro rok 2004-2007 - Praha



# Odhad počtu žijících osob s historií karcinomu prsu (C50) v roce 2007 - Praha



# Motto



„Medicína se neřídí matematickými pravidly.  
Na příklad buňky se násobí dělením.“