



# STATISTIKA

© Biochemický ústav LF MU (V.P.) 2010

**Účelem není znát vzorce a výpočty  
(to by bylo zcela zbytečné),  
ale vědět, co to znamená !**

**The purpose is not the knowledge of formulas  
and calculations (it would be useless),  
however to know what it means !**

Některé technické jevy → konstantnost → „jistota“



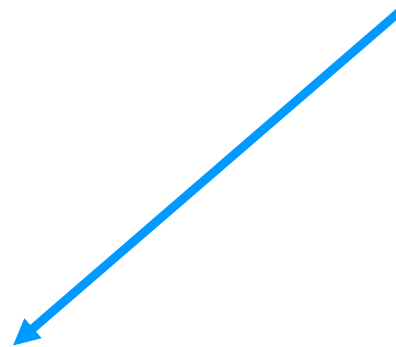
**Biologické jevy → variabilita → pravděpodobnost**



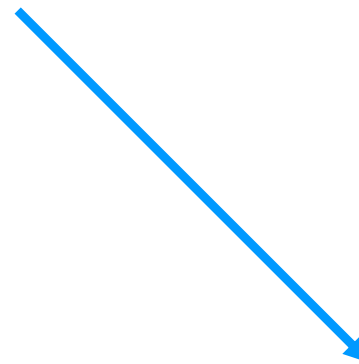
**živý organismus → biologická variabilita**



**rozdělení četnosti biologických jevů**



**symetrické,  
„normální rozdělení“  
„Gaussovské rozdělení“  
(„Z rozdělení“)**



**asymetrické**

# Carl Friedrich Gauß (1777 – 1855)

německý matematik

the German mathematician



Gaussova křivka

the Gaussian curve

# Carl Friedrich Gauß (1777 – 1855)

německý matematik

the German mathematician



Gaussova křivka

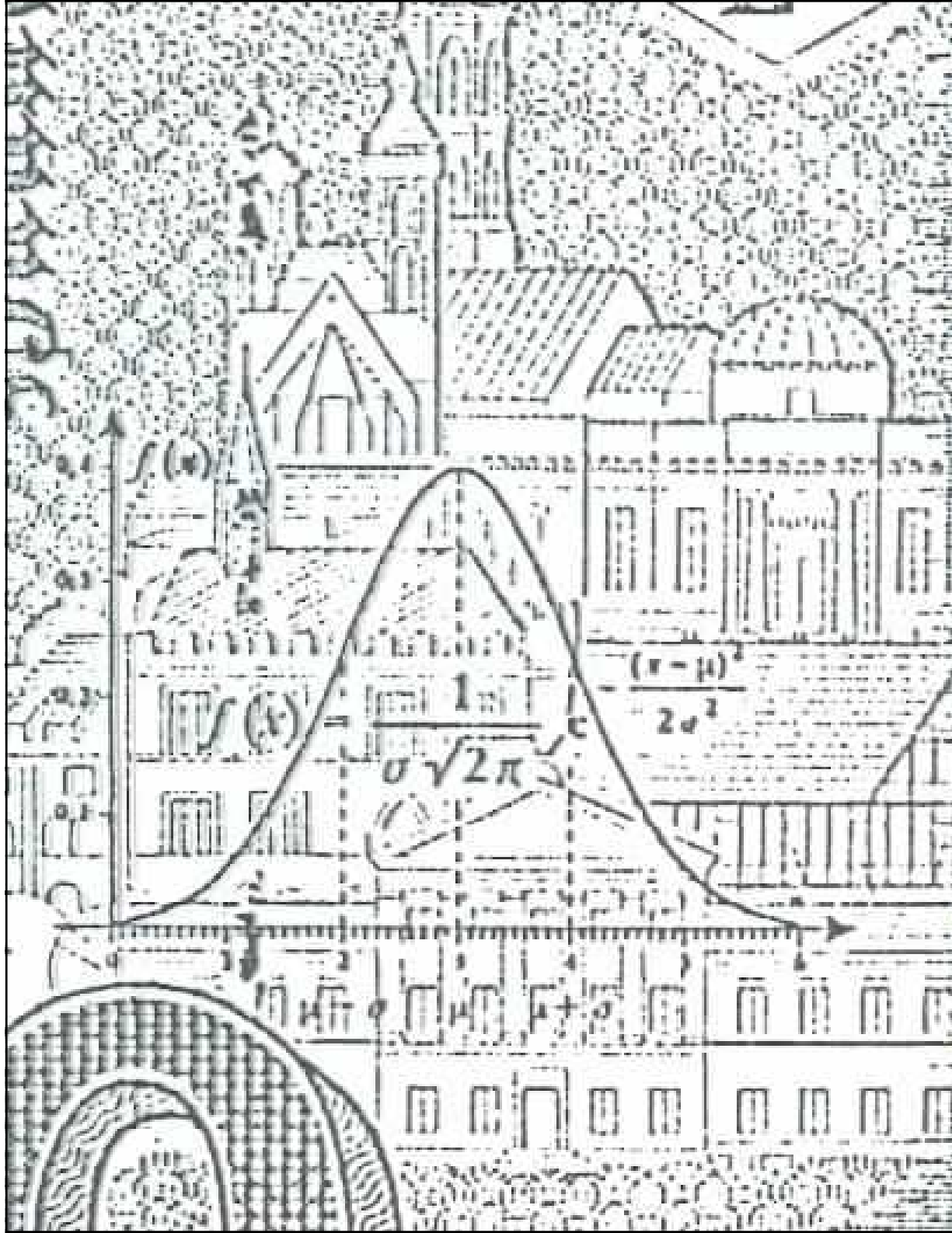
the Gaussian curve



## Gauss, (věk 9 let) :

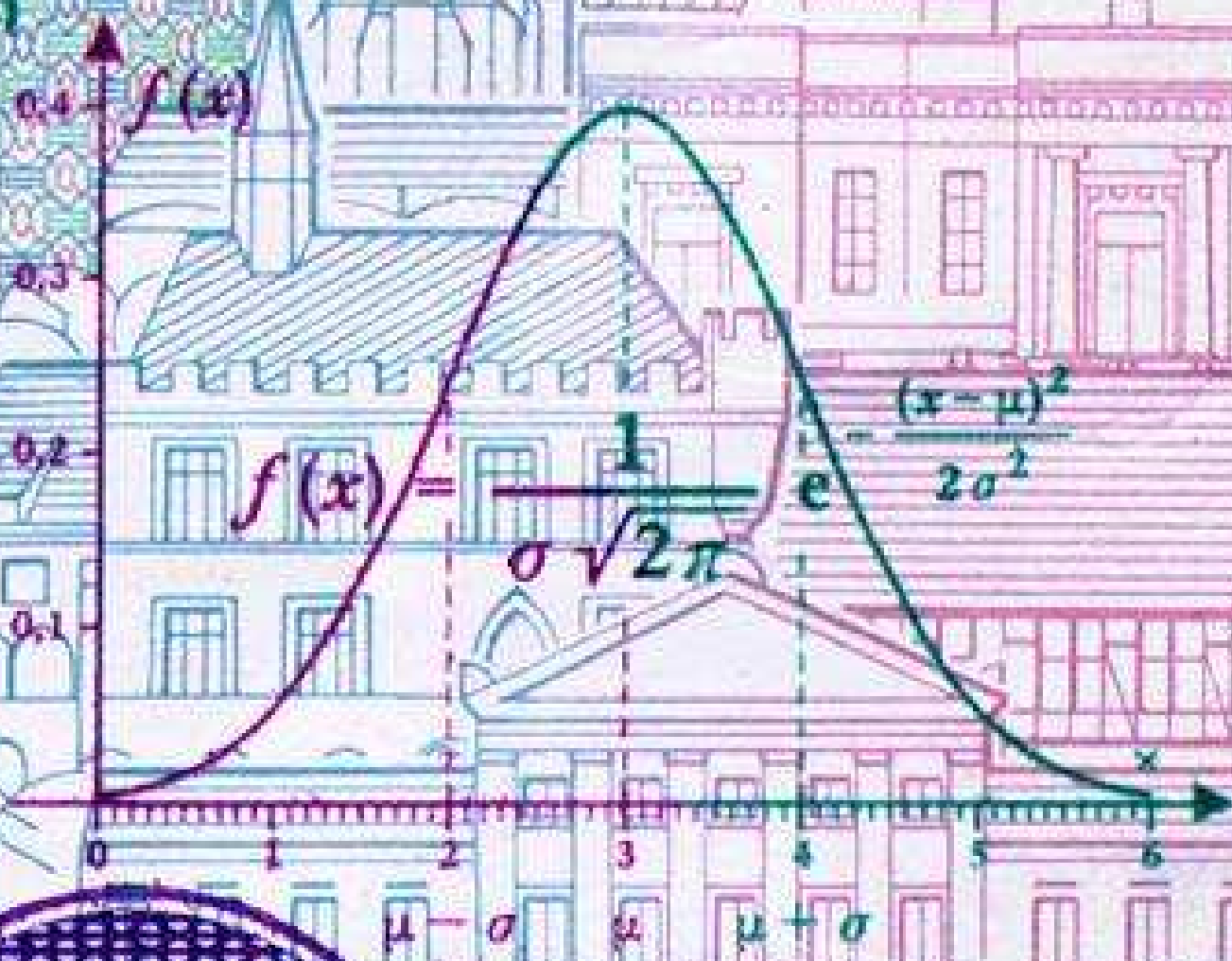
„součet číselné řady 1 až 100“



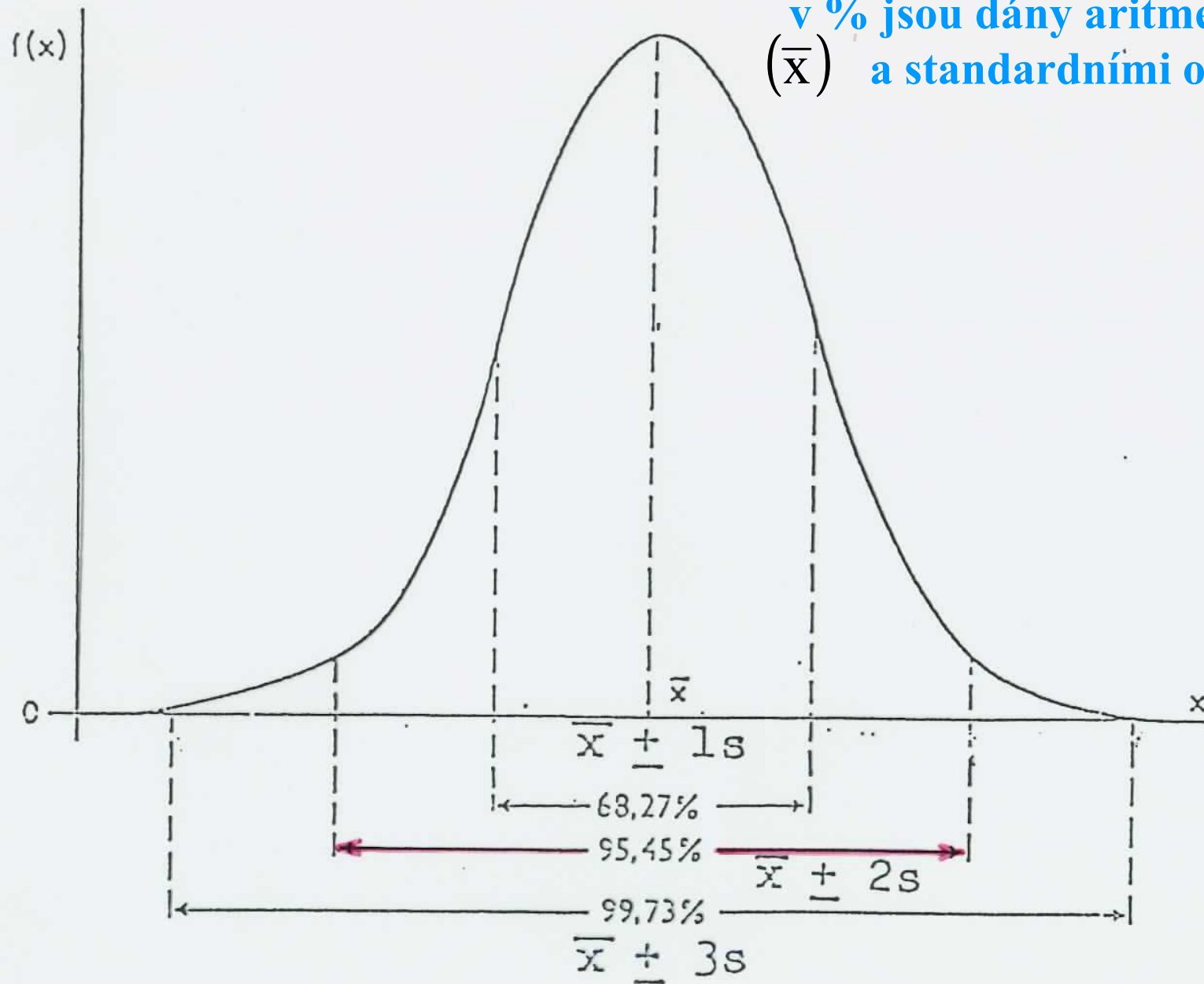


**Křivka rozložení funkce  
pravděpodobnosti je symetrická  
a zvonovitého tvaru  
(= „normální rozdělení“,  
„Gaussovské rozdělení“)**

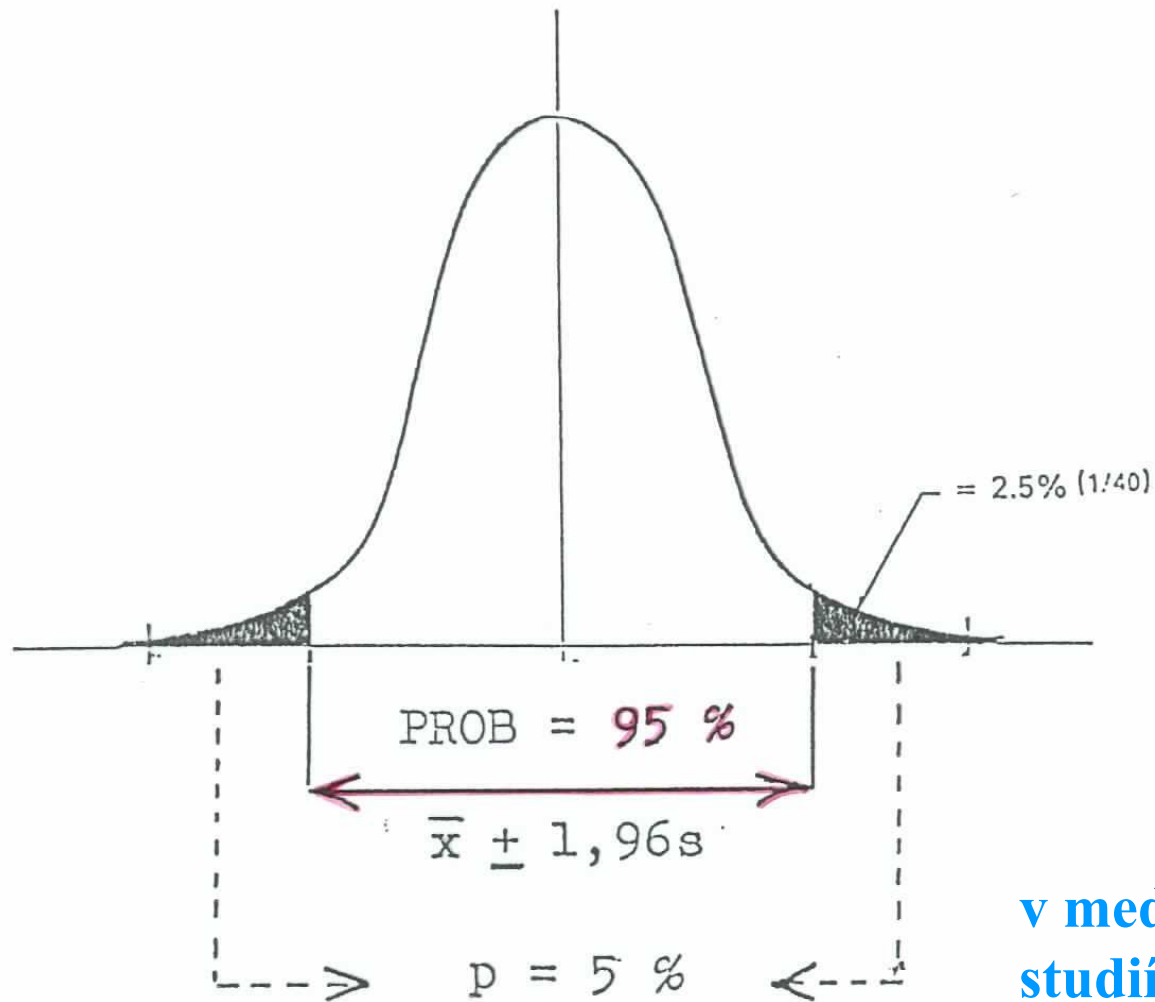
**The curve of the probability  
density function is symmetrical  
and bell-shaped  
(= „normal distribution“,  
„the Gaussian distribution“)**



Intervaly pravděpodobnosti rozložení  
v % jsou dány aritmetickým průměrem  
( $\bar{x}$ ) a standardními odchylkami (s).



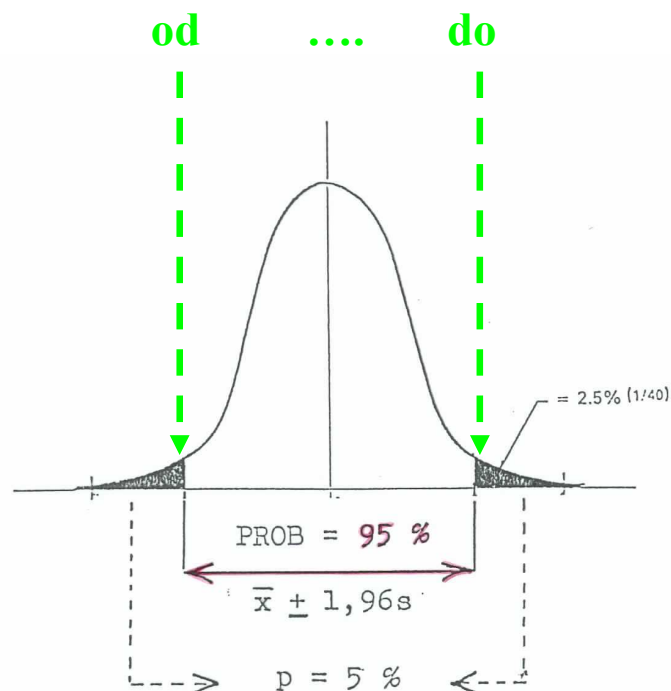
## „Normální hodnoty“ :



**v medicínských a biologických studiích je to dohodnuté rozpětí hodnot vymezené 95 % intervalem spolehlivosti**

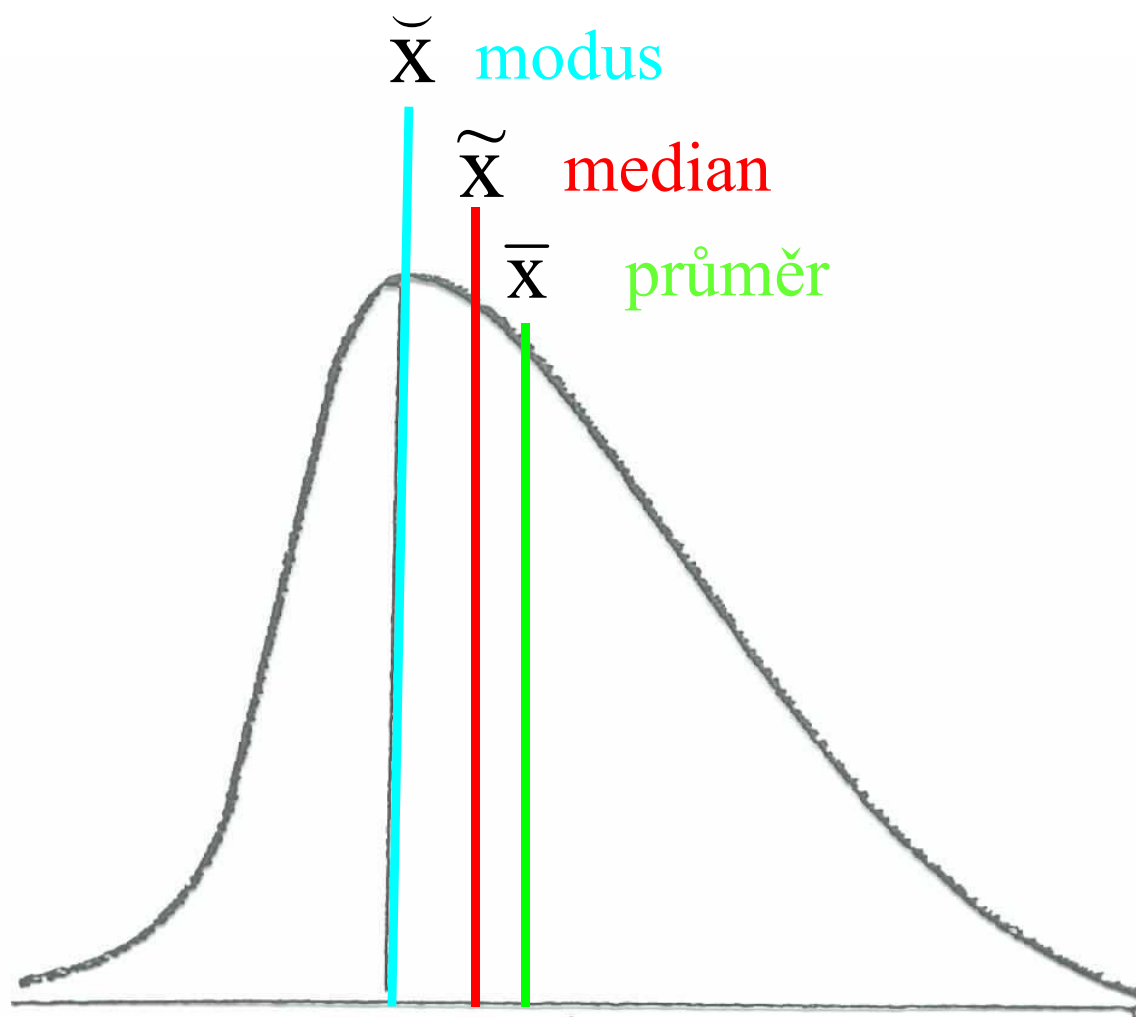
**(oboustranně ohraničený interval spolehlivosti)**

## „Normální hodnoty“ („referenční hodnoty“):



**Podle běžné konvence referenční hodnoty zahrnují celou populaci. Interval je však ohraničen oboustranně 2,5 % pásmem očekávaných hodnot. Ve skutečnosti tedy 5 % výsledků „normální“ zdravé populace bude ležet mimo referenční hodnoty.**

## Nesymetrické rozdělení :

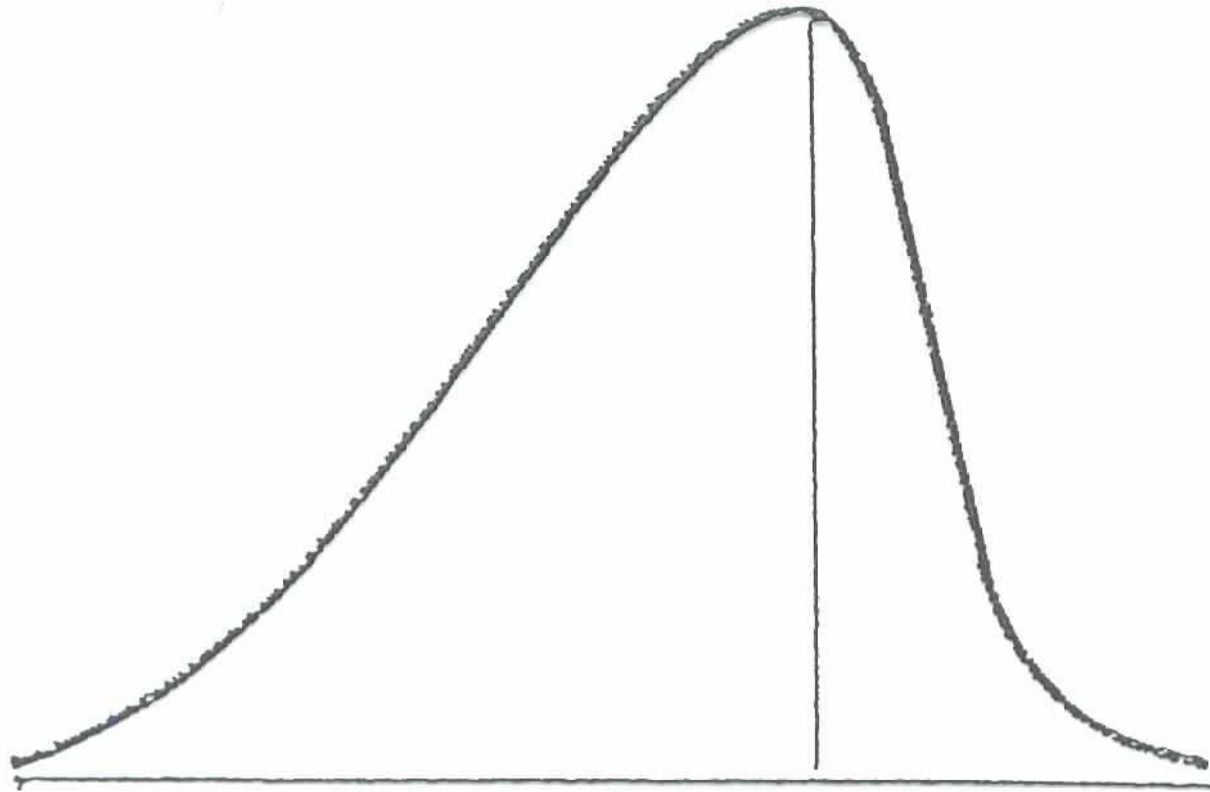


levostranně asymetrické rozdělení,  
„logaritmicko-normální“ (lognormální) rozdělení



## Nesymetrické rozdělení :

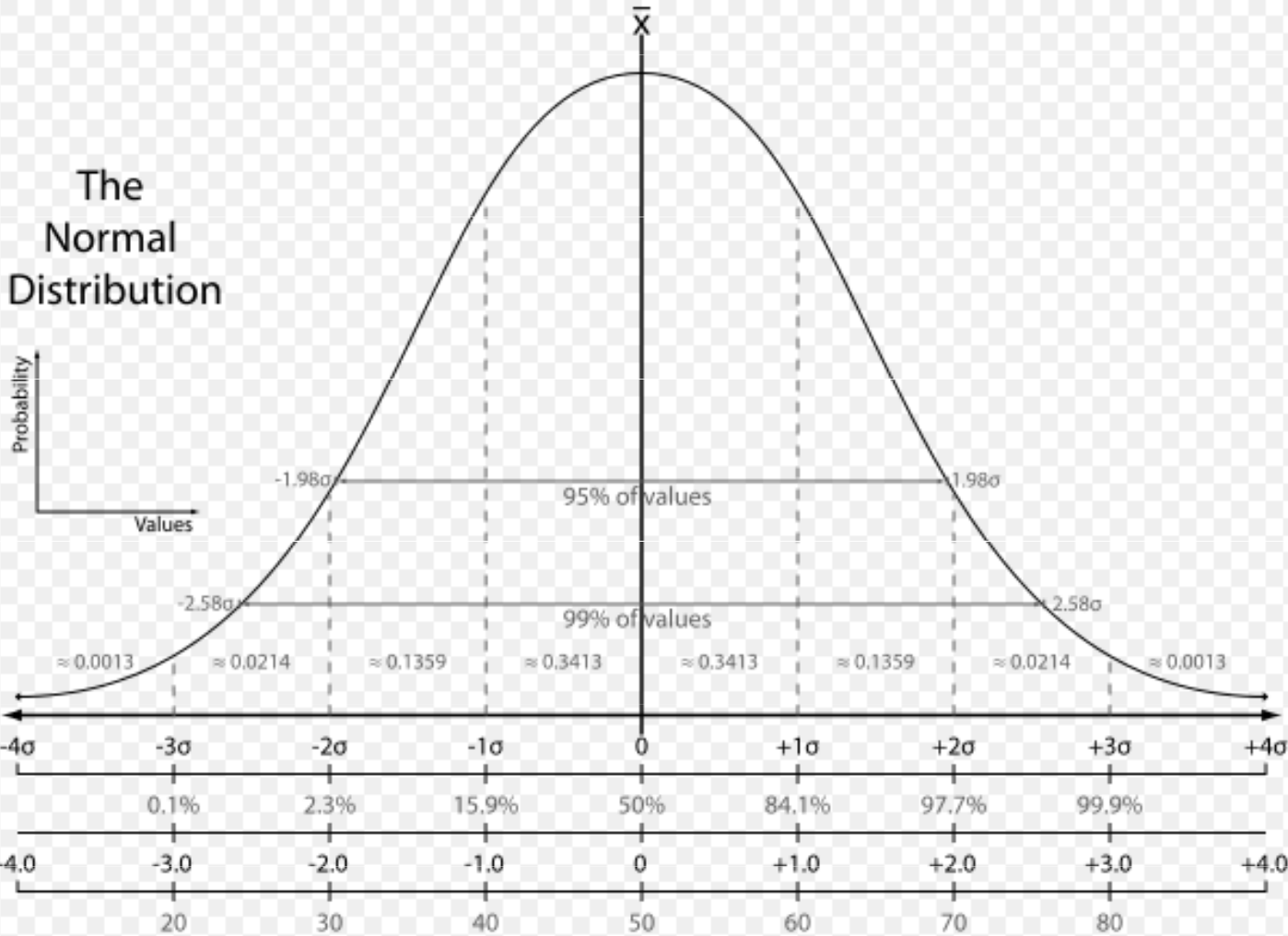
$$\checkmark \bar{x} > \tilde{x} > \bar{x}$$



pravostranně asymetrické rozdělení,  
„logaritmicko-normální“ (lognormální) rozdělení

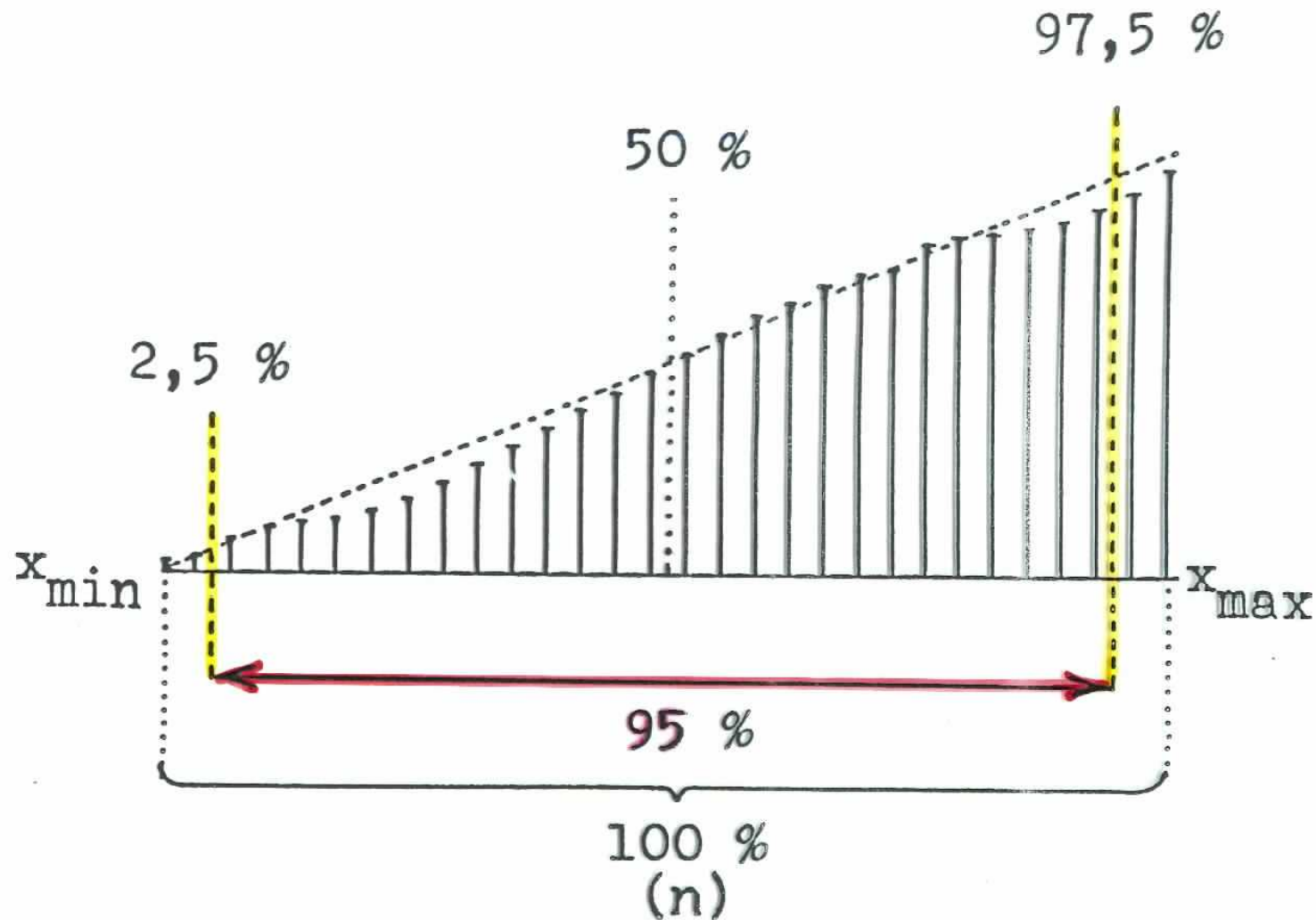
u symetrického rozdělení:  $\checkmark \bar{x} = \tilde{x} = \bar{x}$

# The Normal Distribution



## 95 % interval spolehlivosti

odvozený z jednotlivých hodnot, seřazených podle své velikosti



## Dohodnutá symbolika / conventional symbolism :

	<b>základní soubor population</b>	<b>výběrový soubor sample</b>
<b>průměr mean, average</b>	$\mu$	$\bar{X}$
<b>směrodatná odchylna standard deviation</b>	$\sigma$ $\sigma_n$	$S$ $\sigma_{n-1}$
	$\sqrt{\frac{\dots}{n}}$	$\sqrt{\frac{\dots}{n-1}}$

$\sigma_n$  základní soubor  
/ population

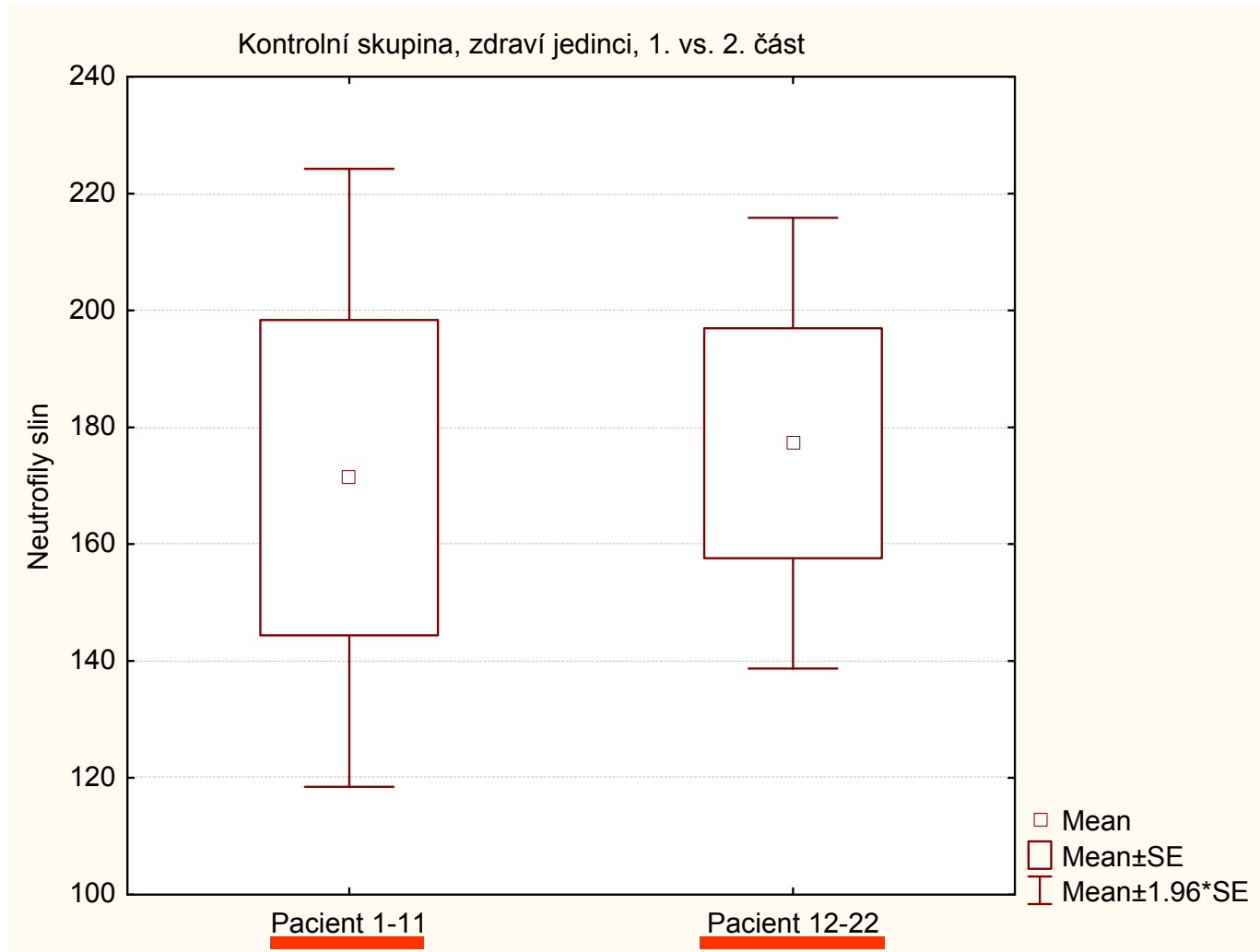
21,51  $\pm$  3,397 (n = 33)

rozpětí / range 08/25 ..... 25/25  
(krajní hodnoty / utmost values)

21,51  $\pm$  4,009 (n = 33)

$\sigma_{n-1}$  výběrový soubor  
/ sample

# Rozdíly ? Differences ?



krabicový graf  
/ box plot

2 soubory  
/ 2 files

Student t-test  
**p = 0,86**  
(parametric/ký test)

$$SE(M) = s / \sqrt{n}$$

## Rozdíly

nejsou statisticky významné na 5% hladině významnosti (není dosaženo  $p \leq 0,05$ )

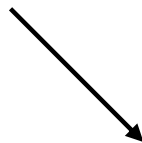
→ soubor lze použít jako celek  
/ the files make a whole

# PROBLÉM STATISTICKÉHO ZPRACOVÁNÍ DAT :

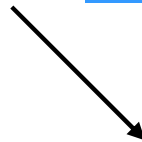
relativně malé soubory (dáno skladbou vhodných pacientů)



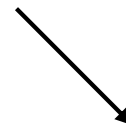
předpoklad neparametrického rozložení dat



použití neparametrických testů



problém: neparametrické testy  
mají většinou *menší* vypovídací schopnost  
než testy parametrické



snažíme se použít parametrické testy,  
pokud má soubor normální rozložení dat

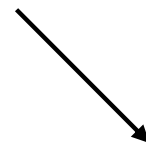
(na předchozím schématu bylo proto použito parametrického testu ...)

# NORMÁLNÍ (PARAMETRICKÉ) ROZLOŽENÍ ?

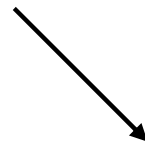
normální rozložení souboru (normální distribuce dat)



normální rozložení/rozdělení **Gaussovo** (zvonovitá křivka),  
ale i jiná, podobná rozložení



= parametrické rozložení (je závislé na parametrech:  
průměr, směrodatná odchylka ...)



**použití parametrických testů**  
testy hodnotí parametry rozdělení:  
(míry polohy + míry variability)

parametrické testy pracují s průměrem,  
neparametrické s mediánem



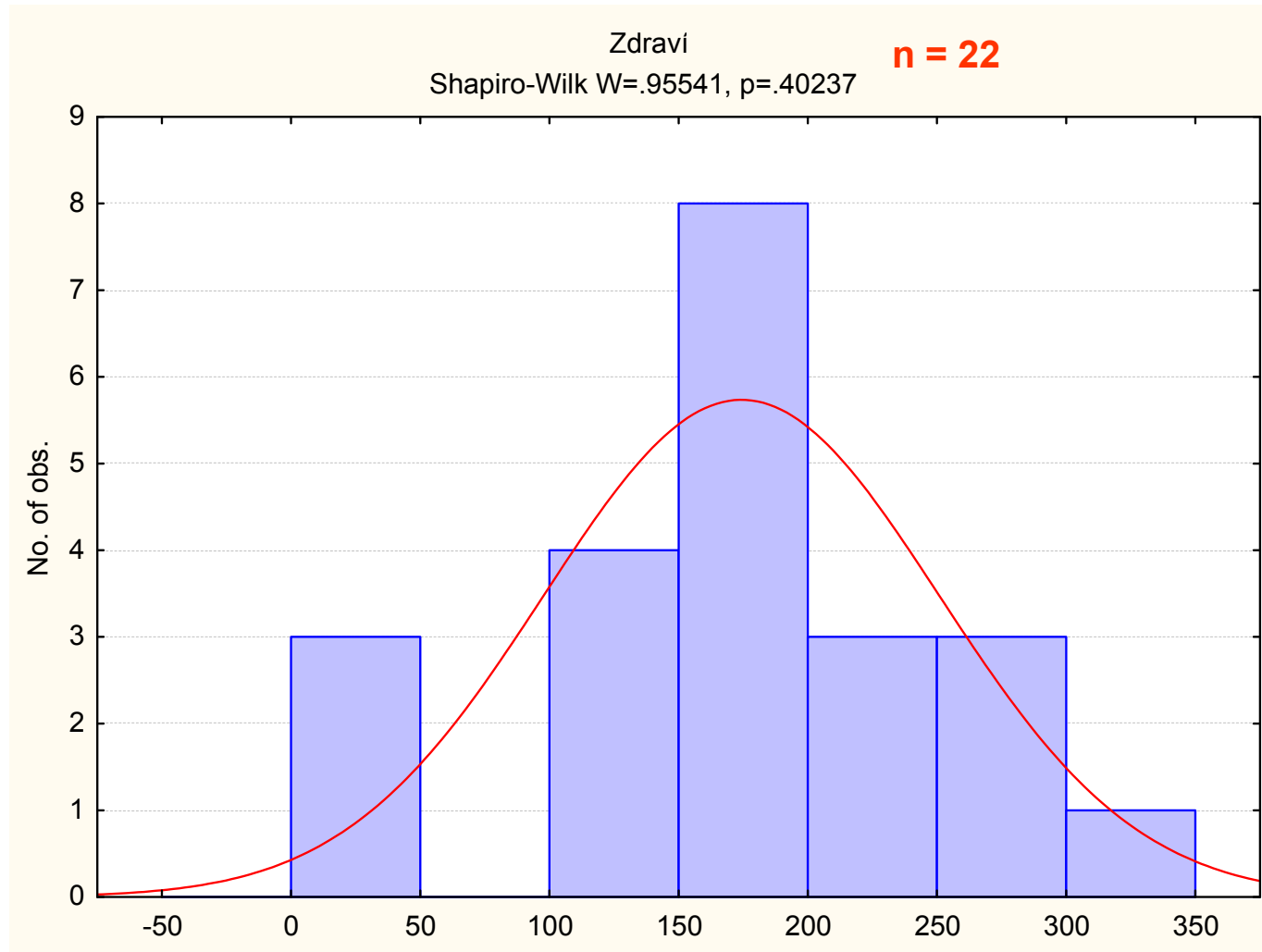


„parametrické“ rozložení (závislost na „parametrech“:  $\mu$  ,  $\sigma$  )  
„parametric“ distribution (dependence on „parameters“:  $\mu$  ,  $\sigma$  )

# NORMÁLNÍ (PARAMETRICKÉ) ROZLOŽENÍ ?

daty lze proložit křivkou obdobnou křivce Gaussově (test Shapiro – Wilk)

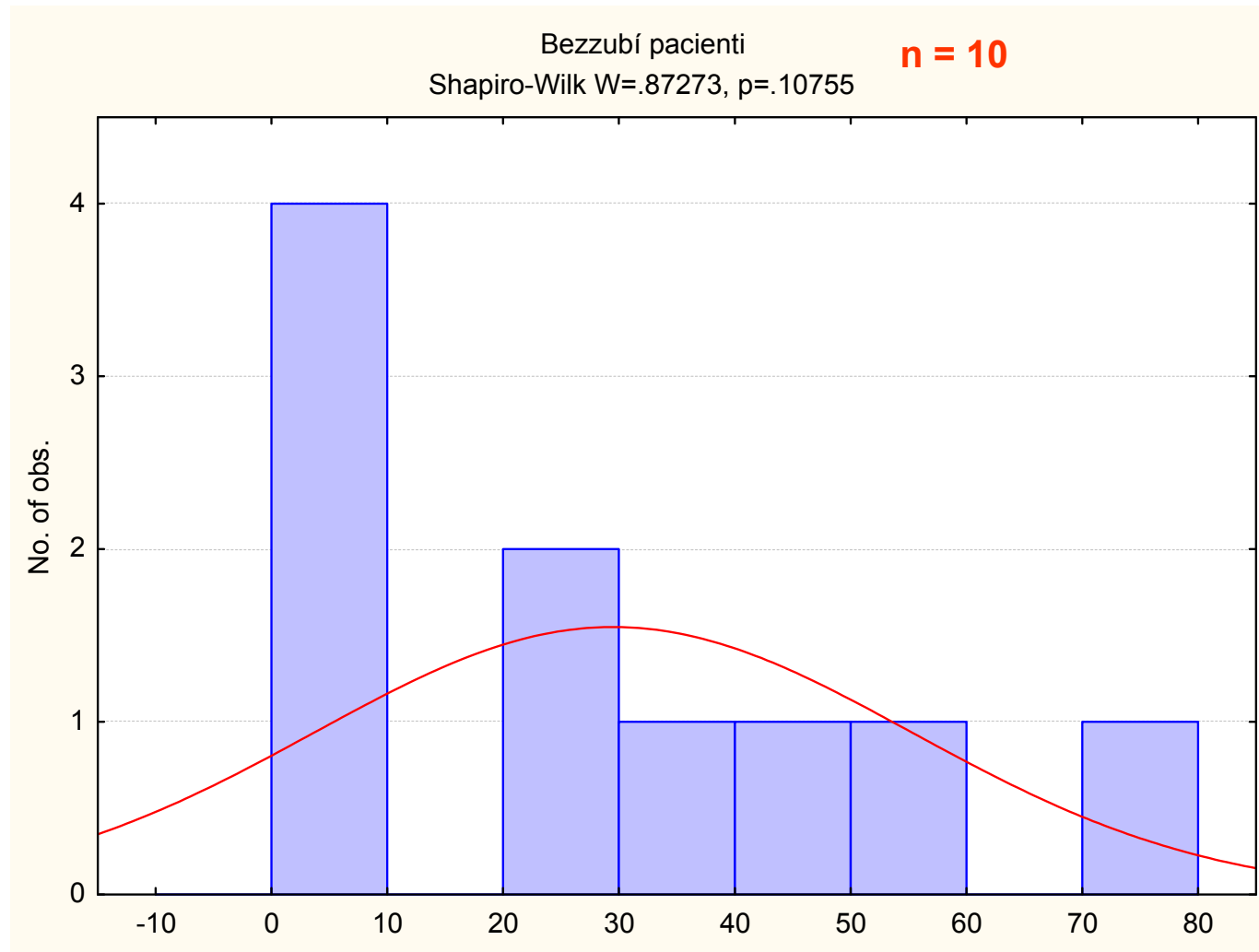
→ soubor dat má parametrické rozložení



# NORMÁLNÍ (PARAMETRICKÉ) ROZLOŽENÍ ?

daty lze proložit křivkou obdobnou křivce Gaussově (test Shapiro – Wilk)

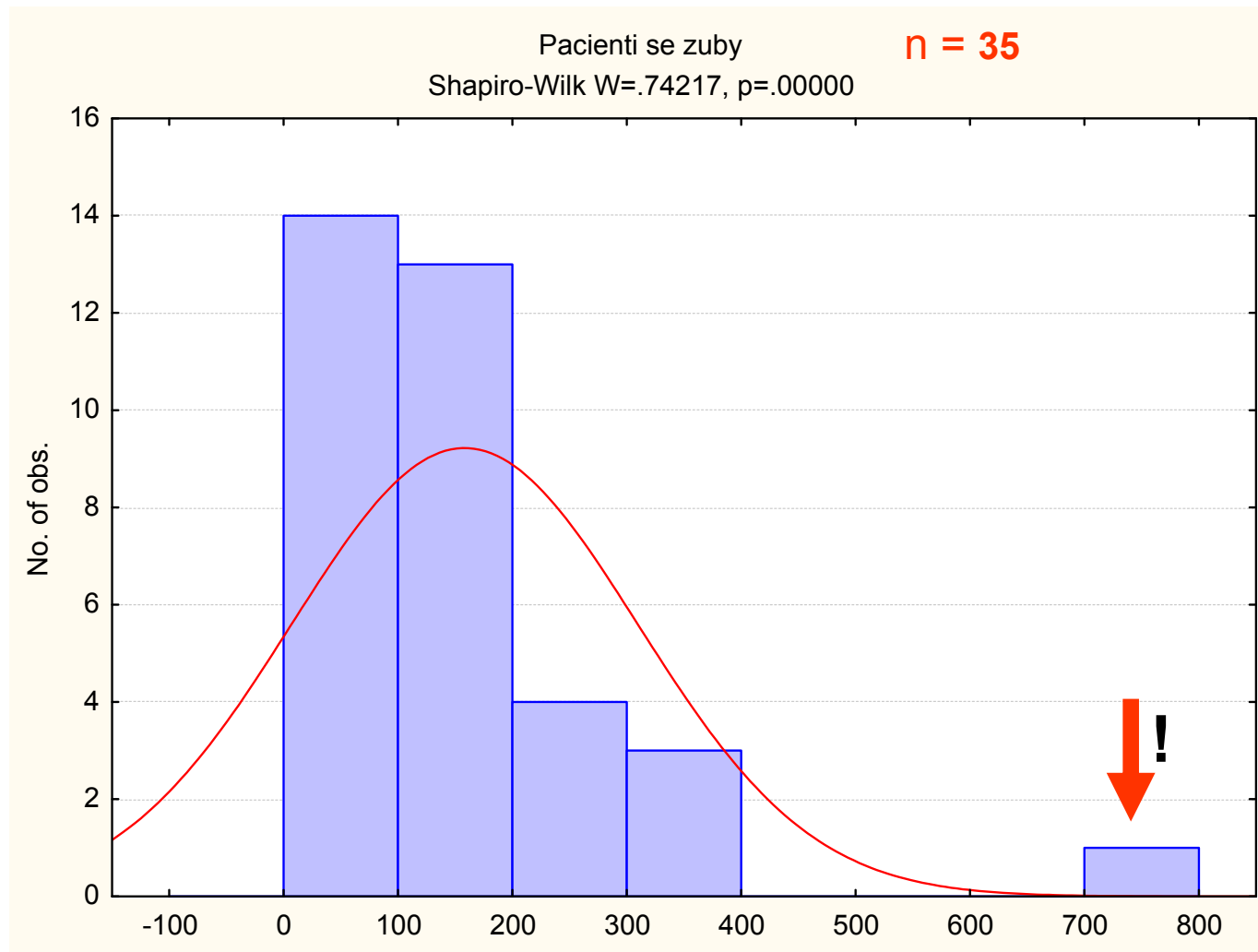
→ soubor dat má parametrické rozložení



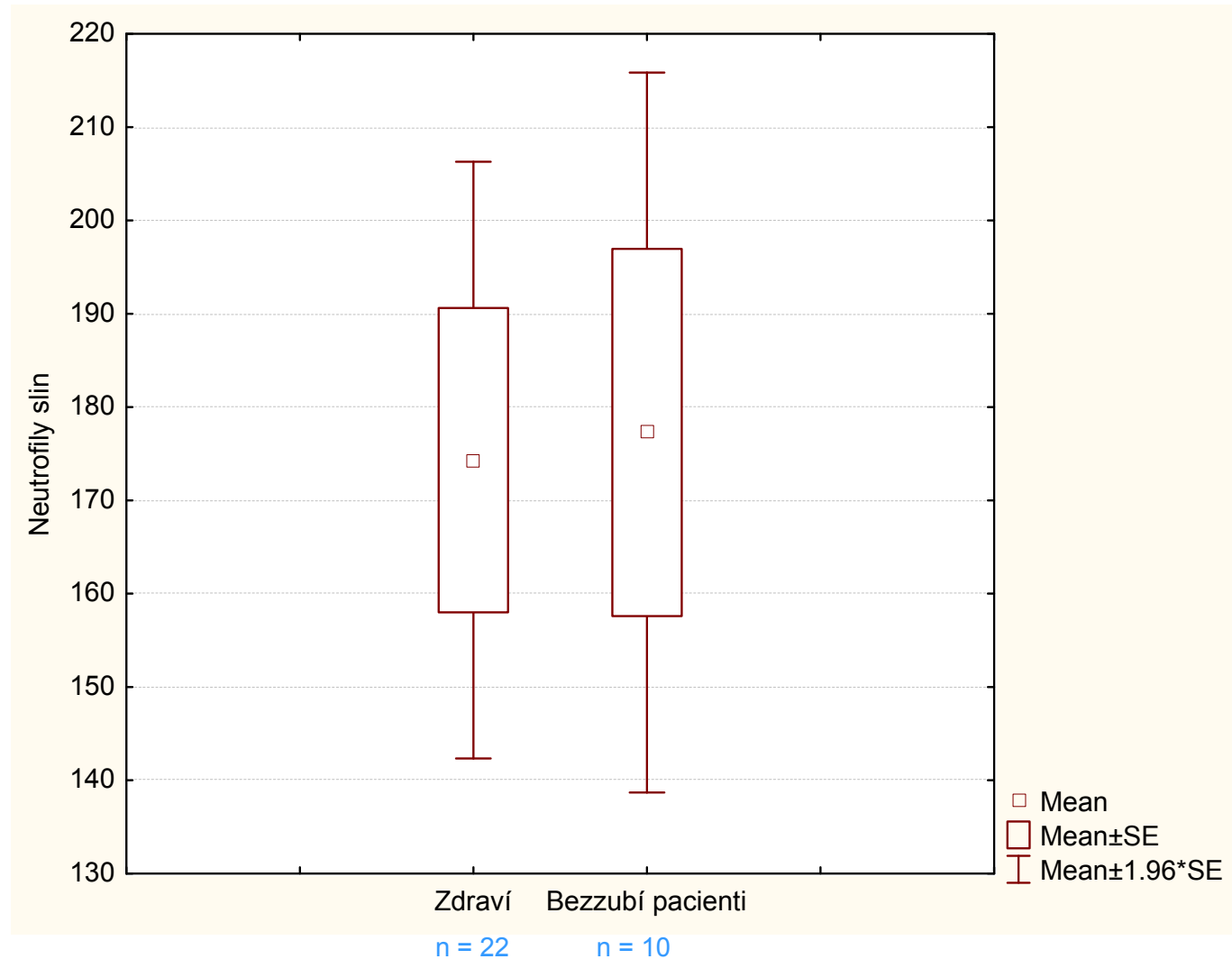
# NORMÁLNÍ (PARAMETRICKÉ) ROZLOŽENÍ ?

křivku se daty nepodařilo proložit

- soubor dat NEMÁ parametrické rozložení
- musí být hodnocen *NEPARAMETRICKÝMI* testy

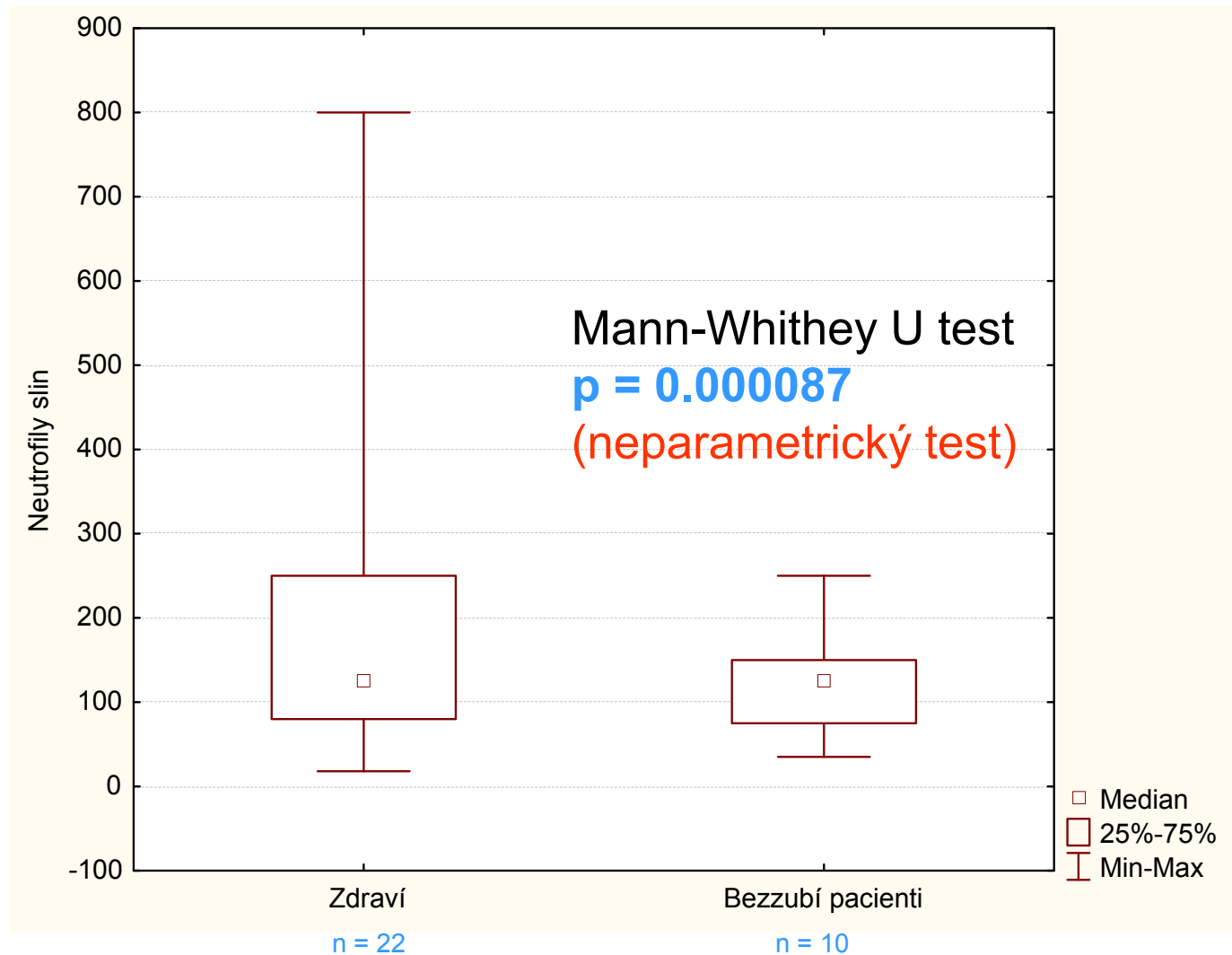


# STATISTICKY VYSOCE VÝZNAMNÝ ROZDÍL ( $p \leq 0,001$ )



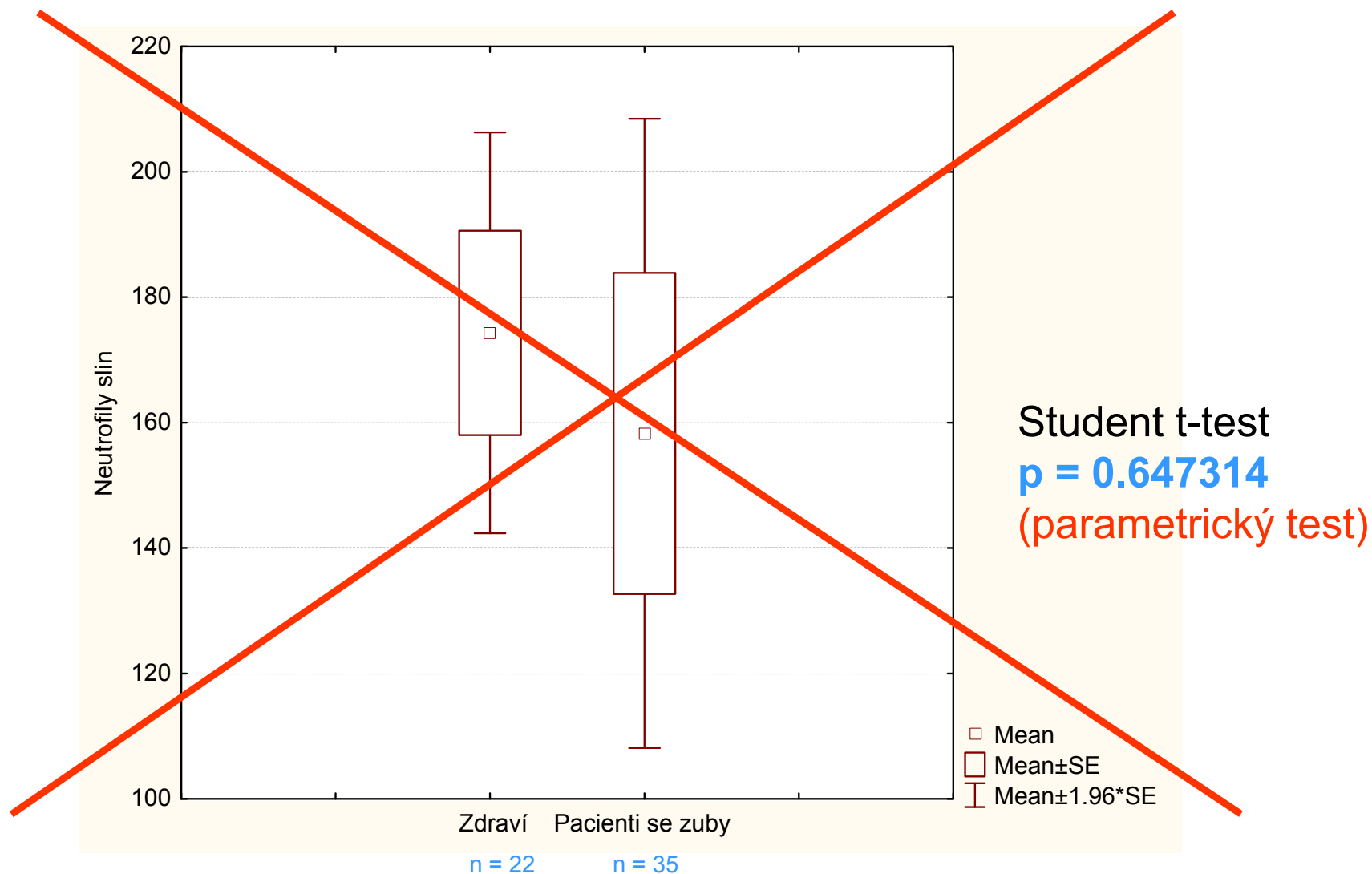
Student t-test  
**p = 0,00002**  
(parametrický test)

# STATISTICKY VYSOCE VÝZNAMNÝ ROZDÍL ( $p \leq 0,001$ )



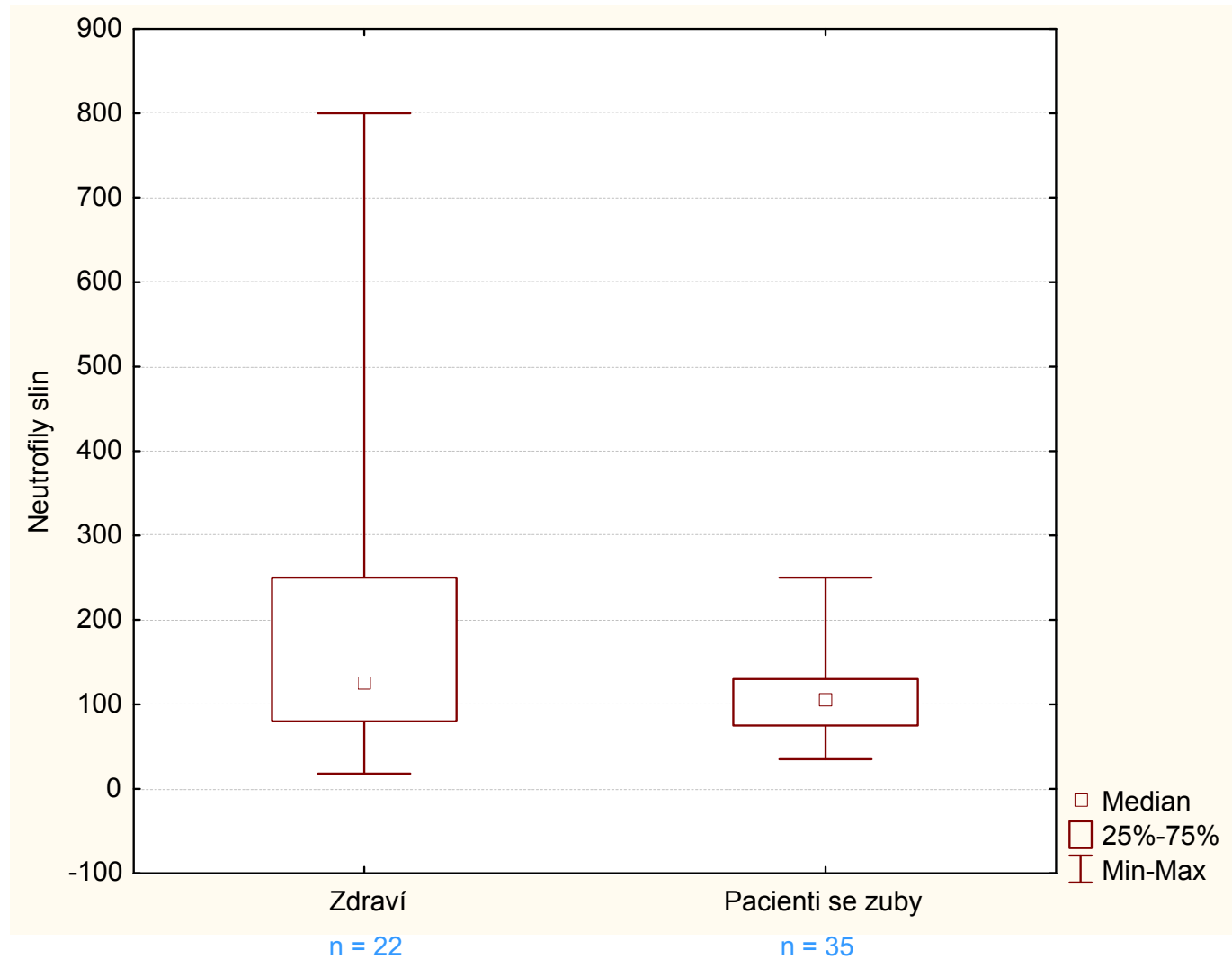
stejná závislost, hodnocená neparametrickým testem,  
poskytne výsledek obdobný (preferovanému) testu parametrickému

# PARAMETRICKÝ TEST U NEPARAMETRICKÉHO ROZLOŽENÍ ?



nesprávné použití parametrického testu:  
není zde dosaženo statisticky významného rozdílu,  
tj. neplatí, že  $p \leq 0,05$

# STATISTICKY VÝZNAMNÝ ROZDÍL ( $p \leq 0,05$ )



Mann-Whitney U test  
 $p = 0.042093$   
(neparametrický test)

správné použití neparametrického testu zde rozdíl zachytilo  
( $p \leq 0,05$ )



## Směrodatná odchylka :

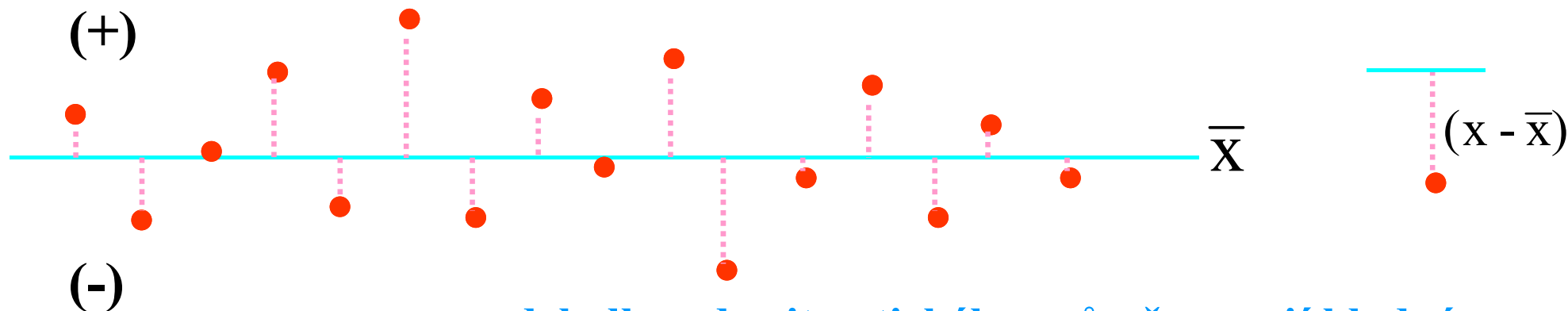
$$s = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n - 1}} \approx \sqrt{\frac{\sum x^2 - n \bar{x}^2}{n - 1}}$$

↑  
výukový vzorec

↑  
praktický vzorec

„S“ nebo „ $\sigma_{n-1}$ “ = pro výběrový soubor,  
v angl. literatuře také SD (standard deviation)

# Statistika potřebuje nenulové hodnoty :



odchylky od aritmetického průměru mají kladné a záporné hodnoty

$$\sum (x - \bar{X}) = 0$$

součet prostých odchylek jednotlivých hodnot od aritmetického průměru je nulový

$$\sum (x - \bar{X})^2 \neq 0$$

součet čtverců odchylek se nerovná nule, proto je tento typ součtu používán pro výpočty

## Jak získá statistika nenulové hodnoty ?

1/ druhé mocniny všech čísel (kladných nebo záporných) jsou kladné, proto vidíte:

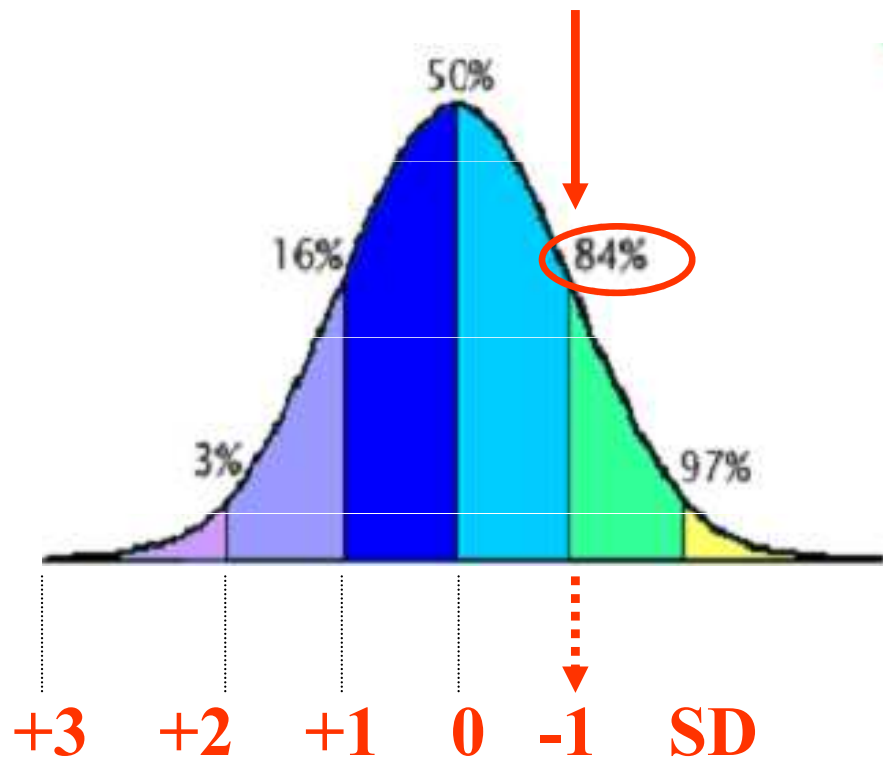
$$\sum (x - \bar{x})^2 \quad \text{nebo} \quad VK_A^2 + VK_B^2 \quad \dots\dots$$

2/ po provedených výpočtech jsou druhé mocniny „vráceny“ do původního stavu druhou odmocninou, proto vzorce:

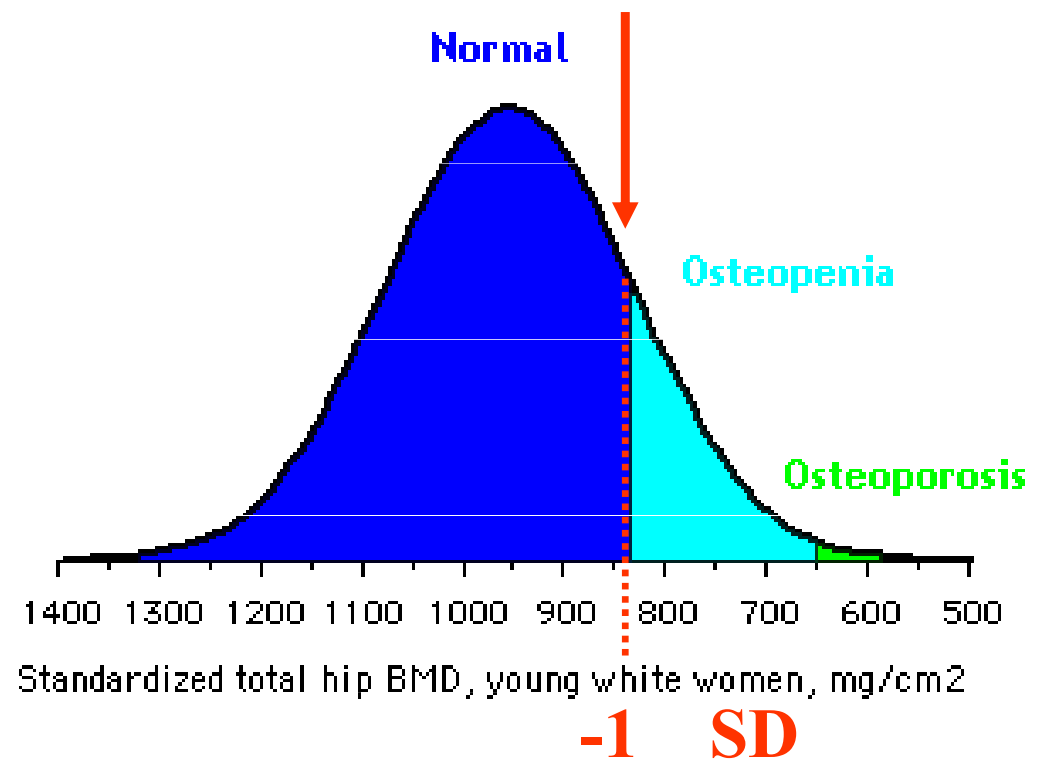
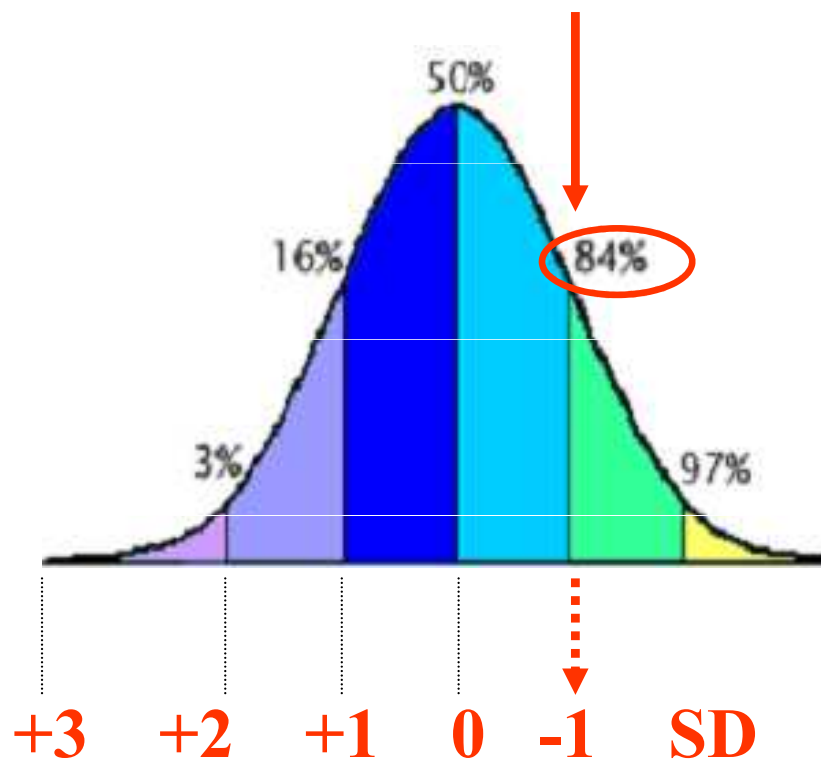
$$\sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n - 1}} \quad \sqrt{\frac{\sum x^2 - n \bar{x}^2}{n - 1}}$$

$$K \sqrt{VK_A^2 + VK_B^2} \quad \dots\dots$$

# T-skóre + Z-skóre :

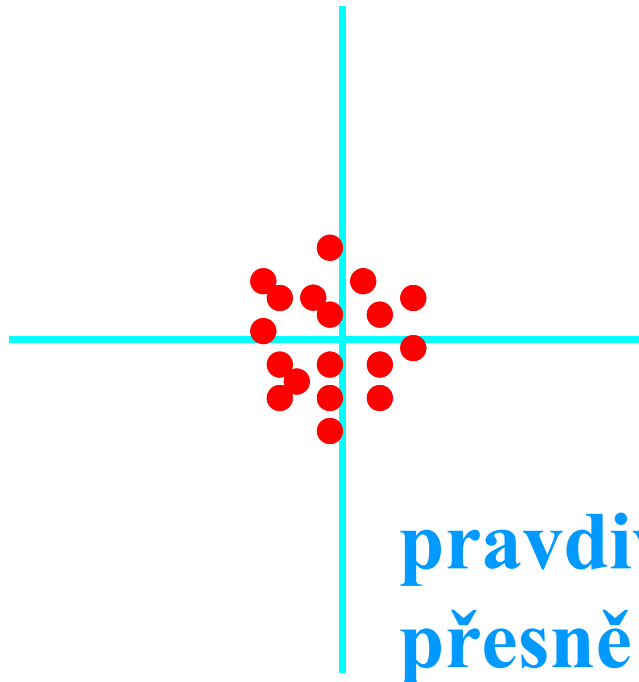


# T-skóre + Z-skóre :



# Spolehlivost

= pravdivost/správnost + přesnost :



pravdivě/správně,  
přesně

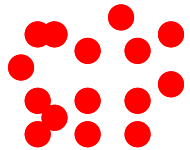
Charakteristikou přesnosti  
je variabilita.

Mírou variability je např.  
rozptyl ( $s^2$ ) nebo variační  
koeficient (VK).

$$VK = \frac{s}{\bar{x}} \cdot 100 \quad (\%)$$

# Spolehlivost

= pravdivost/správnost + přesnost :



Nesprávné výsledky jsou dány  
odchylkou od správné hodnoty  
(nenáhodná, systematická chyba,  
bias)

přesně,  
nepravdivě/nesprávně

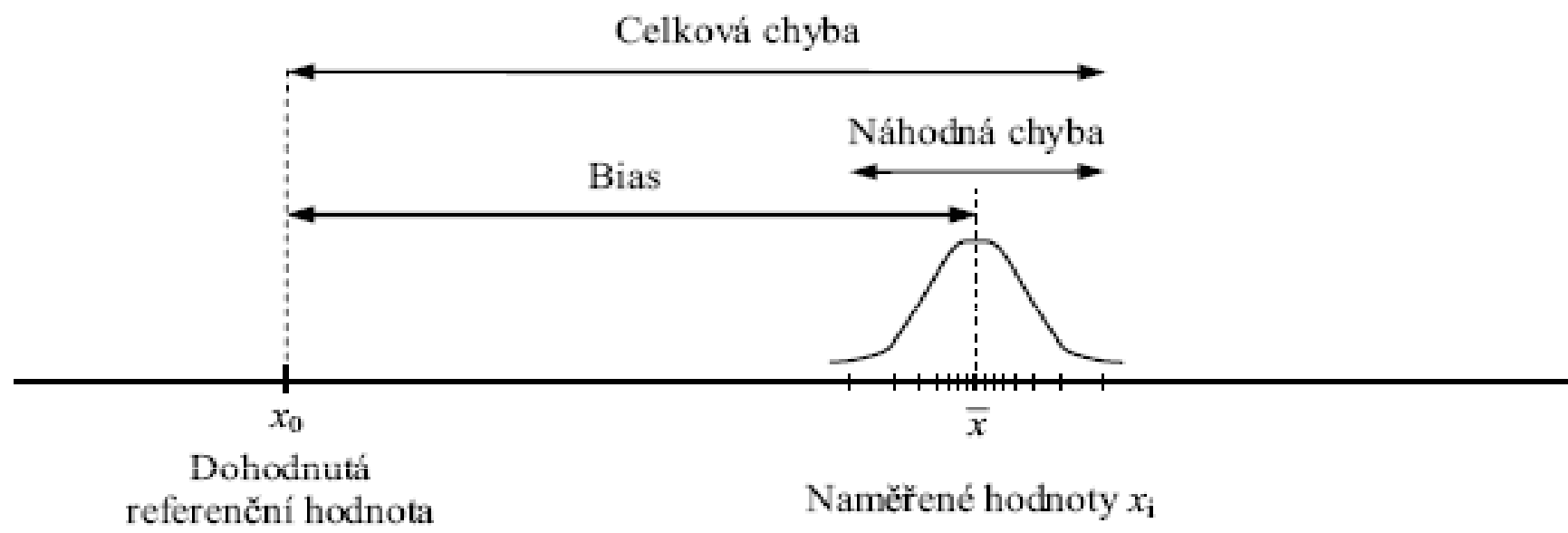
# Celková chyba / the total error (TE) :

$$\text{TE} = 1,96 \cdot s + \text{bias}$$

$$\text{bias} = (\bar{x} - x_0)$$

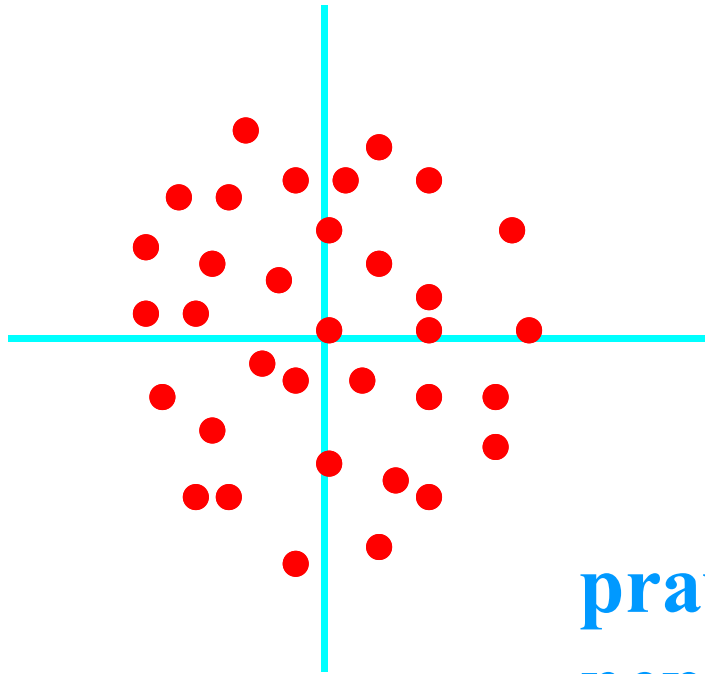
$$\text{bias} = \frac{(\bar{x} - x_0)}{x_0} (\cdot 100\%)$$





# Spolehlivost

= pravdivost/správnost + přesnost :



pravdivě/správně,  
nepřesně

**biologické jevy**



**variabilita**



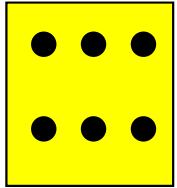
**pravděpodobnost :**

**1/ prostá (nepodmíněná)**

**2/ podmíněná**

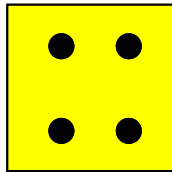
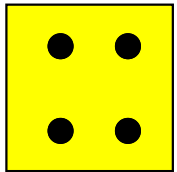
# Pravděpodobnost prostá (nepodmíněná) :

( hra v kostky )



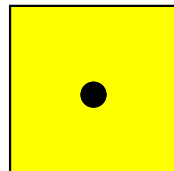
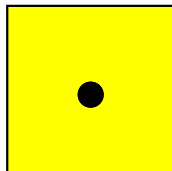
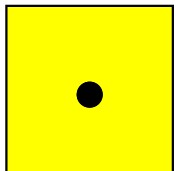
$$P = \frac{1}{6} = 0,166 = 16,6\%$$

Počet hodů:  $100 / 16,66 = 6$



$$P = \frac{1}{6} \cdot \frac{1}{6} = 0,166 \cdot 0,166 = 0,166^2 = 0,027 = 2,7\%$$

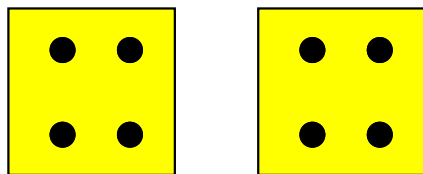
Počet hodů:  $100 / 2,7 = 37$



$$P = \frac{1}{6} \cdot \frac{1}{6} \cdot \frac{1}{6} = 0,166^3 = 0,004 = 0,4\%$$

Počet hodů:  $100 / 0,4 = 250$

# Pravděpodobnost prostá (nepodmíněná) :



navzájem nezávislé jevy

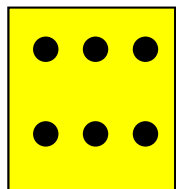
$$P = \frac{1}{6} \cdot \frac{1}{6} = 0,166 \cdot 0,166 = 0,166^2 = 0,027 = 2,7\%$$



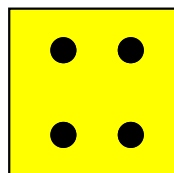
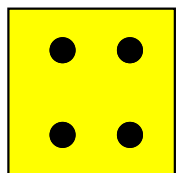
součin pravděpodobností  
( nikoliv součet ! )

Počet hodů:  $100 / 2,7 = 37$

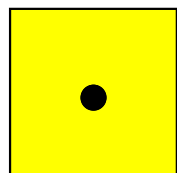
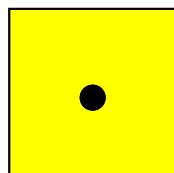
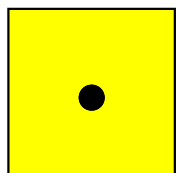
## Pravděpodobnost prostá (nepodmíněná) :



$$P = 16,6\%$$



$$P = 2,7\%$$



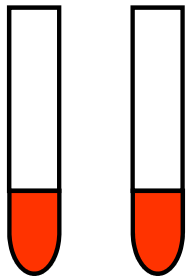
$$P = 0,4\%$$

Čím více jevů,  
tím nižší celková pravděpodobnost !

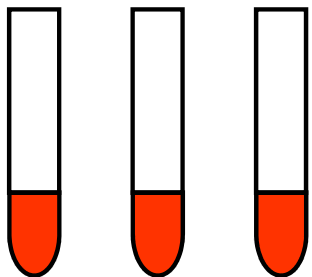
## Pravděpodobnost prostá (nepodmíněná) :



$$P = 0,95^1 = 95 \%$$



$$P = 0,95^2 = 90,25 \%$$



$$P = 0,95^3 = 85,74 \%$$

Čím více současně požadovaných laboratorních stanovení, tím menší pravděpodobnost, že výsledek jediného z nich bude ležet uvnitř 95 % intervalu spolehlivosti (u zdravého jedince).

# Pravděpodobnost prostá (nepodmíněná) :

pravděpodobnost výskytu 1 výsledku (zdravý jedinec) :

- uvnitř

- mimo



95 % interval  
spolehlivosti



obecně :

$$P = 0,95^n$$

$$p = (1 - 0,95^n)$$

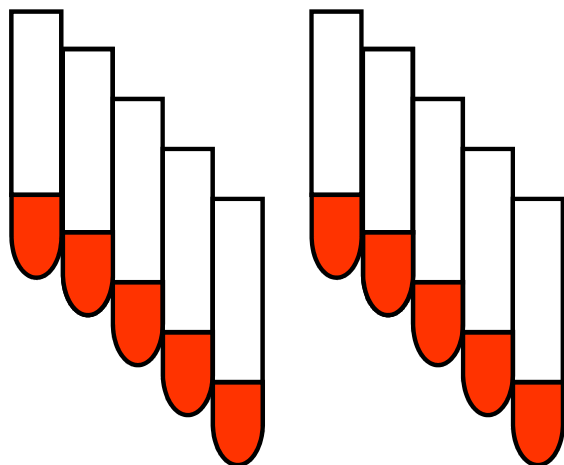


**n = 1**



$$P = 0,95^1 \\ = 95 \%$$

$$p = (1 - 0,95^1) \\ = 5 \%$$



**n = 10**



$$P = 0,95^{10} \\ = 0,5987 \\ \sim 60 \%$$

$$p = (1 - 0,95^{10}) \\ = 0,4013 \\ \sim 40 \%$$



# 22 stanovení / 22 determinations :

Název vyšetření	Výsledek	Jednotky	Referenční interval	Hodnocení
1 S/P-Urea	7.0	mmol/l	( 1.7... 8.3	(..x)
2 S/P-Kreatinin	86.0	umol/l	( 62.0... 115.0	(..x)
3 S/P-Kys. močová	341	umol/l	( 202... 417	(..x)
41 S/P-Na	141	mmol/l	( 136... 145	(..x)
42 S/P-K	3.6	mmol/l	( 3.5... 5.1	(x..)
43 S/P-Cl	105	mmol/l	( 98... 107	(..x)
28 S/P-Ca	2.19	mmol/l	( 2.15... 2.55	(x..)
29 S/P-Fosfát anorg	<u>0.86</u>	mmol/l	( <b>0.87</b> ... 1.45	L → x(...)
46 S/P-Mg	0.87	mmol/l	( 0.65... 1.05	(..x)
6 S/P-Bilirubin T	12.9	umol/l	( 2.0... 21.0	(..x)
8 S/P-ALT	0.38	ukat/l	( 0.17... 0.85	(..x)
9 S/P-AST	0.47	ukat/l	( 0.17... 0.85	(..x)
10 S/P-GGT	0.40	ukat/l	( 0.13... 1.02	(..x)
11 S/P-ALP	0.77	ukat/l	( 0.67... 2.15	(x..)
12 S/P-LD	3.73	ukat/l	( 2.25... 3.75	(..x)
16 S/P-Bílkovina	<u>63.7</u>	g/l	( <b>64.0</b> ... 83.0	L → x(...)
18 S/P-Albumin	46.0	g/l	( 34.0... 48.0	(..x)
17 S/P-Glukosa	4.4	mmol/l	( 3.1... 5.6	(..x)
14 S/P-Cholesterol	4.2	mmol/l	( 3.1... 5.2	(..x)
15 S/P-Triglyceridy	1.01	mmol/l	( 0.60... 2.00	(..x)
25 S/P-CRP	< 1.0	mg/l	( 0.0... 5.0	
385 total PSA	0.50	ug/l	( 0.00... 4.00	(x..)

$$P = 0,95^{22} = 0,3235$$

$$= \underline{\underline{32,35 \%}}$$

$$p = (1 - 0,95^{22}) = 0,6765$$

$$= \underline{\underline{67,65 \%}}$$

**KONEC**

**„pravděpodobnosti prosté (nepodmíněné)“ !**

**THE END**

**of „the simple probability  
(unconditional)“ !**

**ZAČÁTEK**

**„podmíněné pravděpodobnosti“ !**

**THE START**

**of „the conditional probability“ !**

## Podmíněná pravděpodobnost :

$P(T/D)$  = pravděpodobnost jevu „T“  
za podmínky „D“

podmínka „D“ je vždy přítomna

**T** = test

**T+** = pozitivní test

**T-** = negativní test

**D** = diagnóza, nemoc (disease)

**D+** = daná diagnóza je přítomna,  
nemoc je přítomna

**D-** = daná diagnóza není přítomna,  
nemoc není přítomna

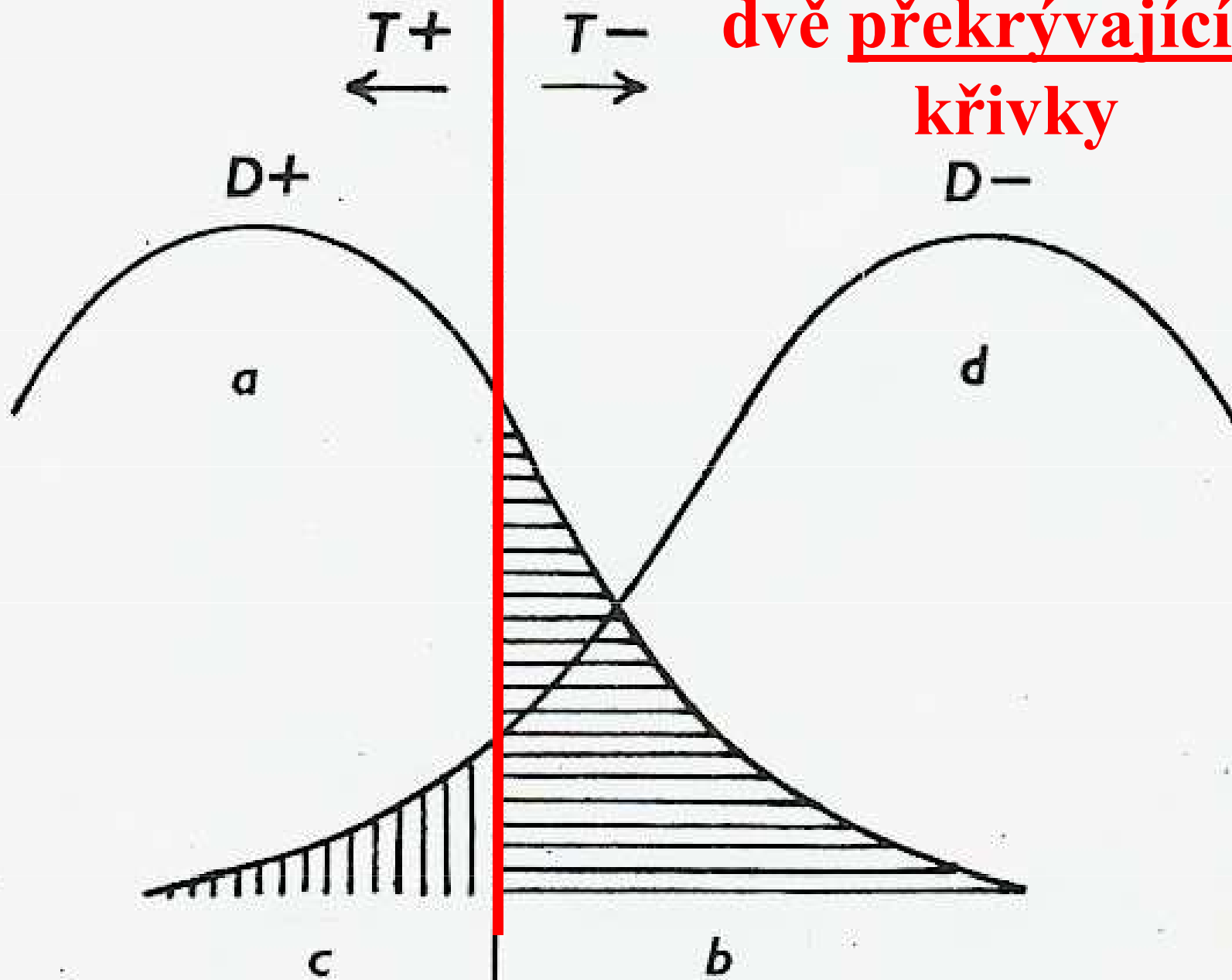
# Validita diagnostických testů :

Tento typ diagnostických testů  
dává jen dva druhy odpovědi:  
„test negativní“ nebo „test pozitivní“

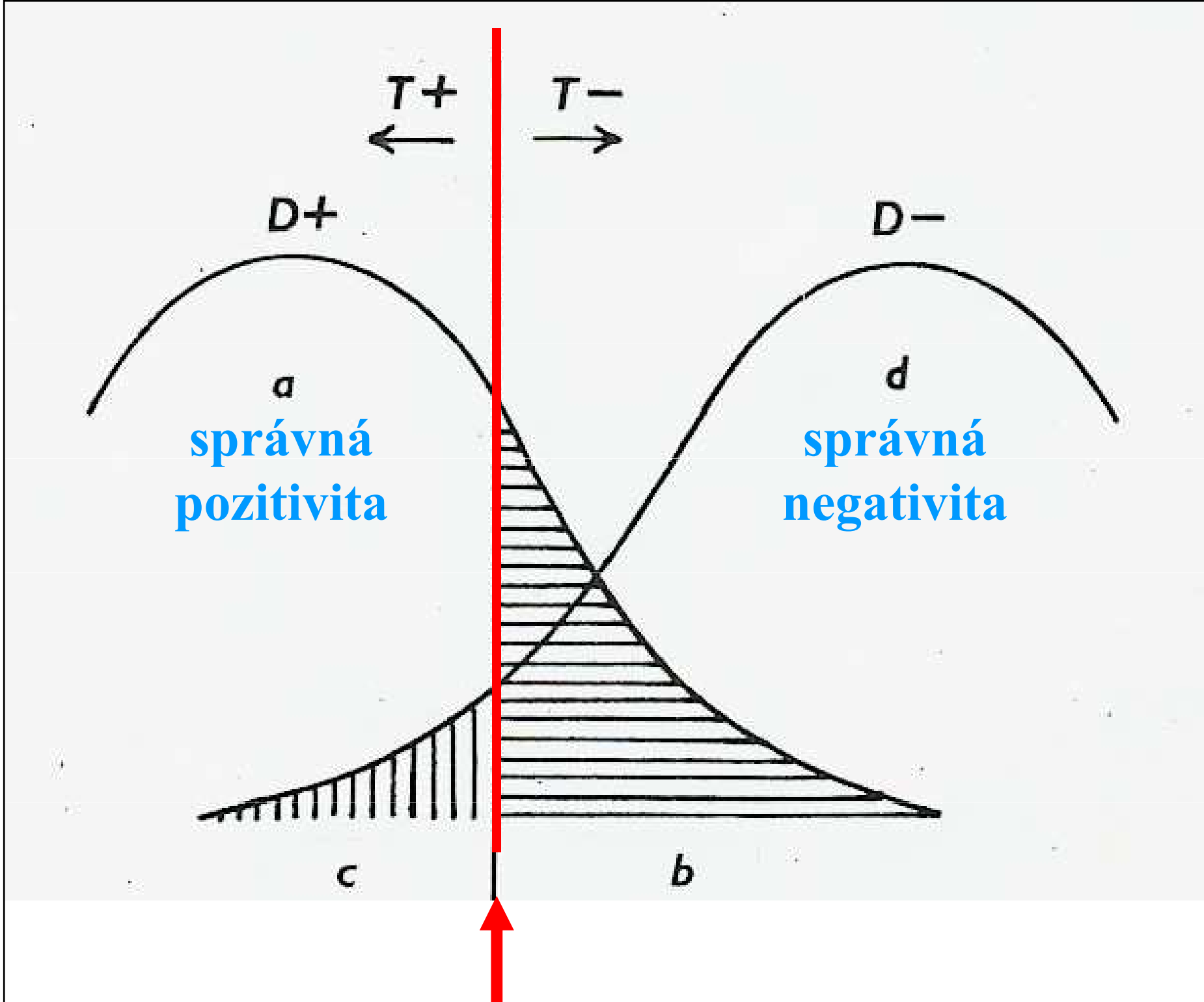
Validitu takových testů vyjadřují  
dva základní poměrné ukazatele:  
„sensitivita“ a „specifita“

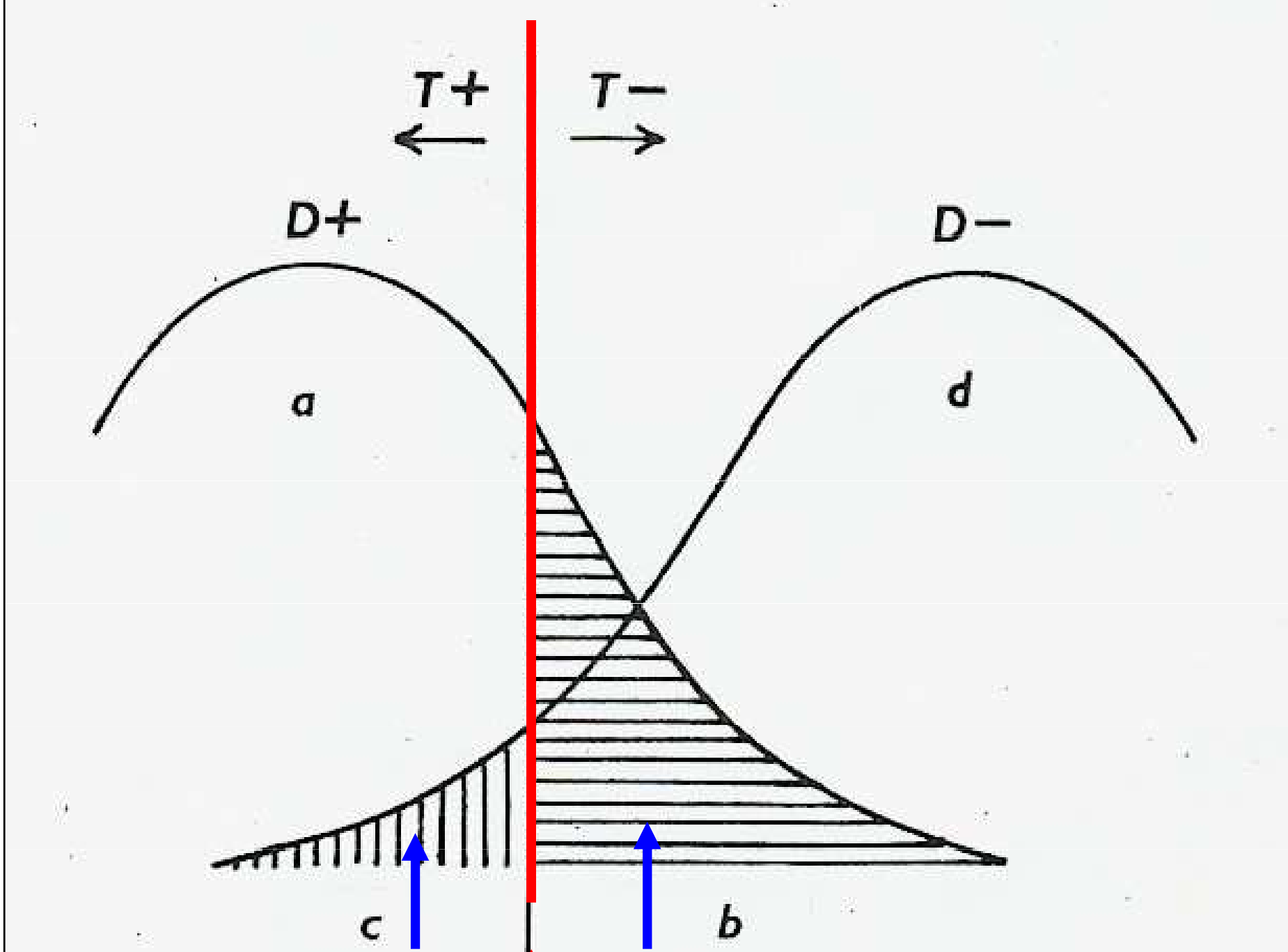
(viz dále)

**dvě překrývající se  
křivky**



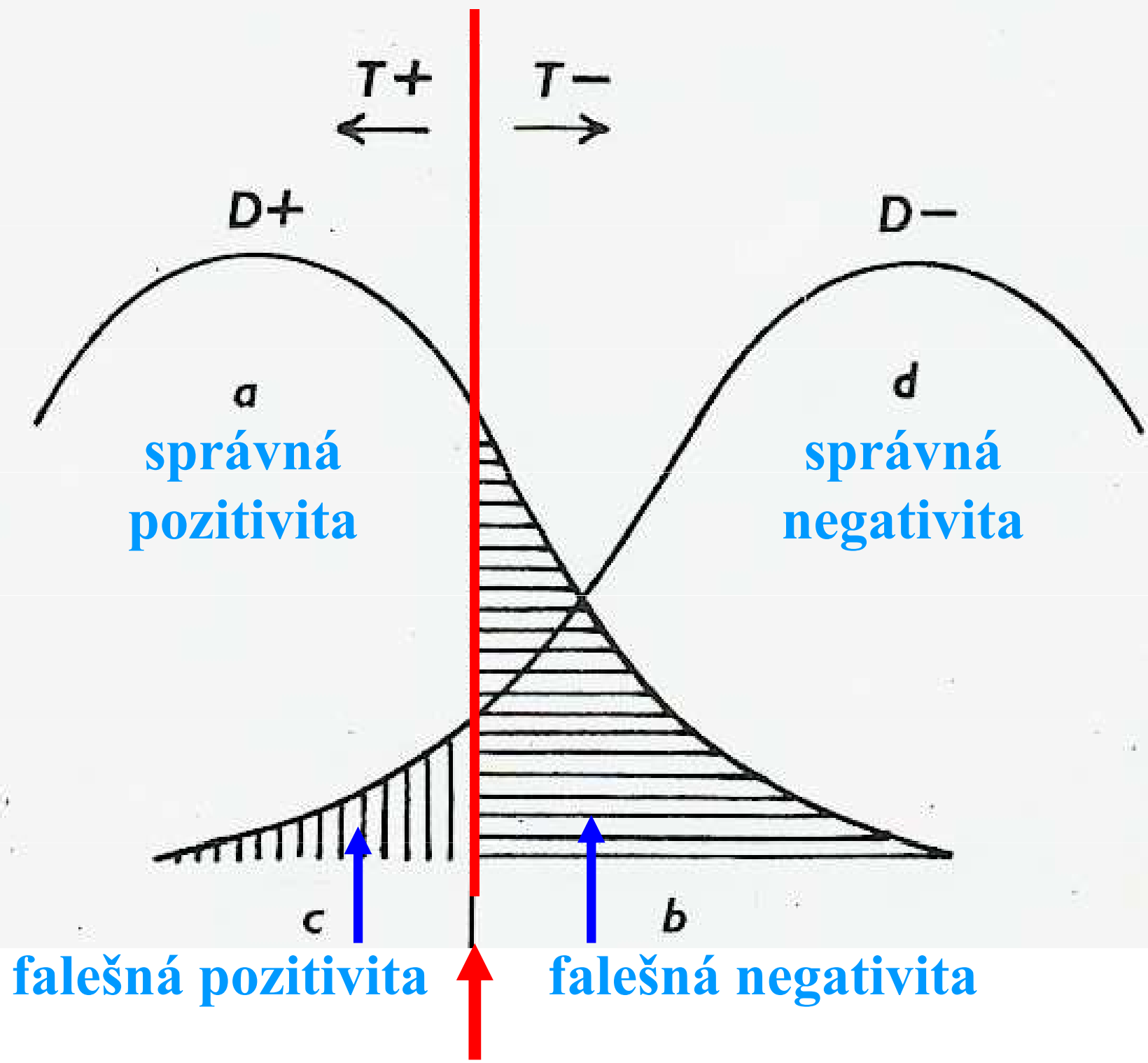
**kritická hodnota pro diferenciaci**





falešná pozitivita

falešná negativita





	pacient s nemocí (D+)	pacient bez nemoci (D-)
test je pozitivní (T+)	<b>a</b>	<b>c</b>
test je negativní (T-)	<b>b</b>	<b>d</b>

- a = správná pozitivita
- b = falešná negativita
- c = falešná pozitivita
- d = správná negativita

$$\mathbf{ST = a / (a + b)}$$

$$\mathbf{SF = d / (c + d)}$$

## Podmíněná pravděpodobnost :

**P (T-/D-) = správná negativita,  
specifičnost, specificita (SF)**

**SF = 0,7 → použitelná metoda**

**SF > 0,95 → velmi dobrá metoda**

**P (T+/D+) = správná pozitivita,  
senzitivita (ST)**

**efektivita (vydatnost) = nejvyšší pravděpodobnost  
shody testu s diagnózou**

**Senzitivita** = podíl správné positivity testu

„senzitivita“

$$ST = P (T+/D+)$$

~ „pozitivita“

= podmíněná pravděpodobnost  $P (T+/D+)$ ,  
že pacient s hledanou nemocí (D+)  
má pozitivní výsledek testu (T+)

= pravděpodobnost pozitivního testu (T+)  
u pacientů s nemocí (D+)

= schopnost testu dát pozitivní odpověď (T+)  
v případě, že vyšetřovaná osoba trpí danou  
nemocí (D+)

**Specificita** = podíl správné negativity testu

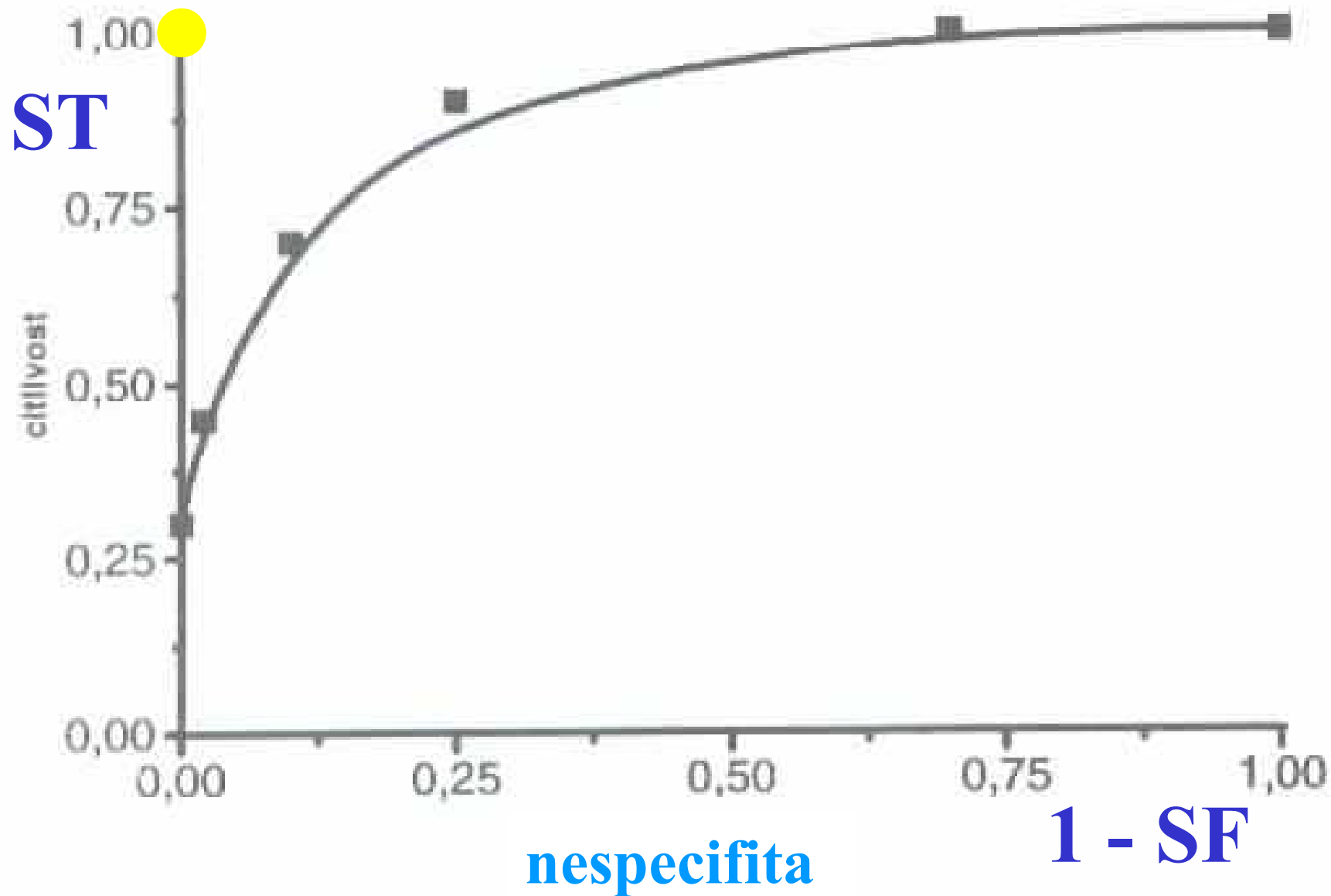
$$\mathbf{SF} = \mathbf{P (T-/D-)}$$

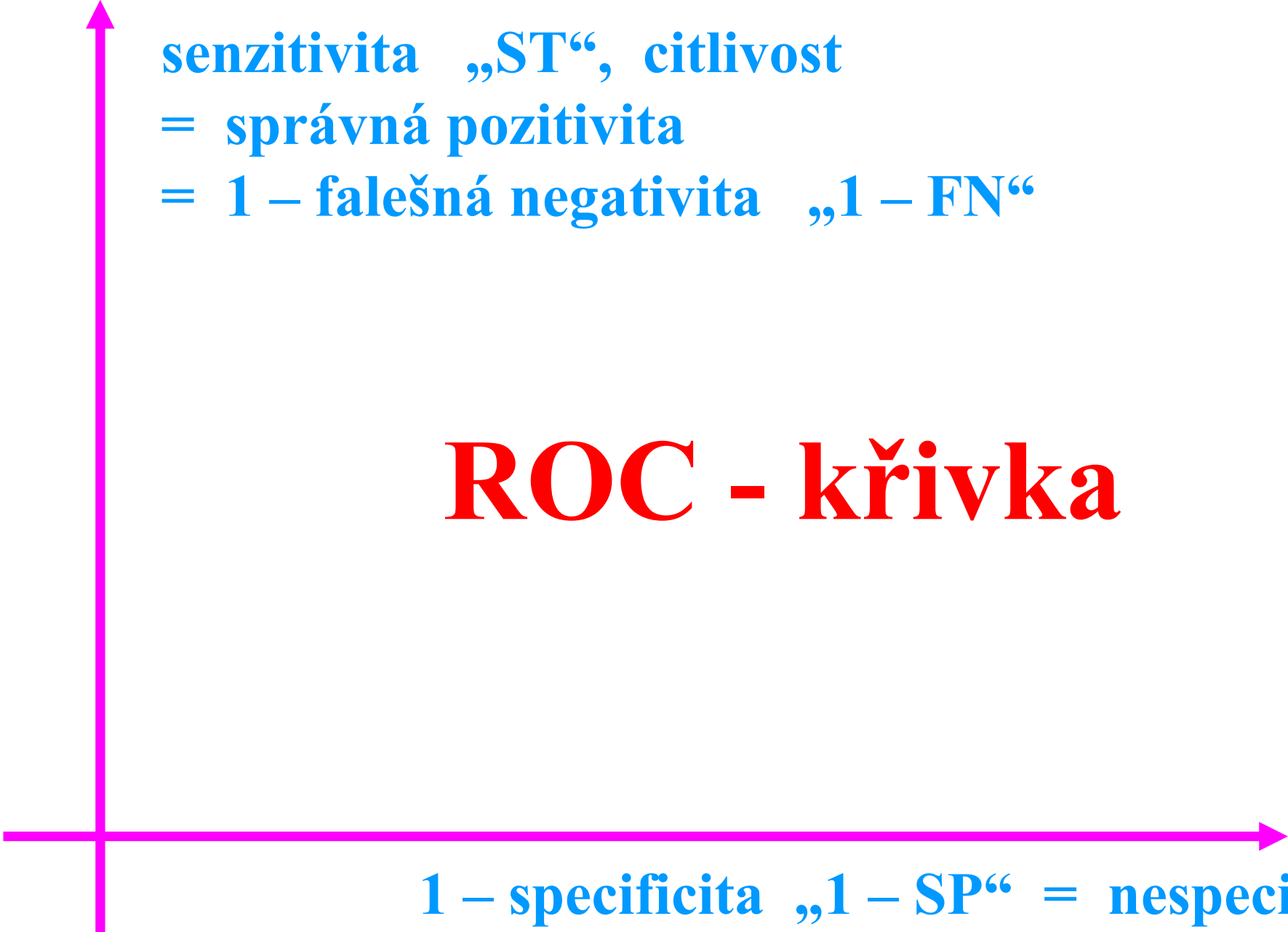
= podmíněná pravděpodobnost  $P (T-/D-)$ ,  
že pacient bez hledané nemoci (D-)  
má negativní výsledek testu (T-)

= pravděpodobnost negativního testu (T-)  
u pacientů bez nemoci (D-)

= schopnost testu dát zápornou odpověď (T-)  
v případě, že vyšetřovaná osoba nemá danou nemoc  
(D-)

# Operativní charakteristická křivka :

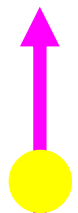




senzitivita „ST“, citlivost  
= správná pozitivita  
= 1 – falešná negativita „1 – FN“

## ROC - křivka

1 – specificita „1 – SP“ = nespecificita  
= falešná pozitivita „FP“

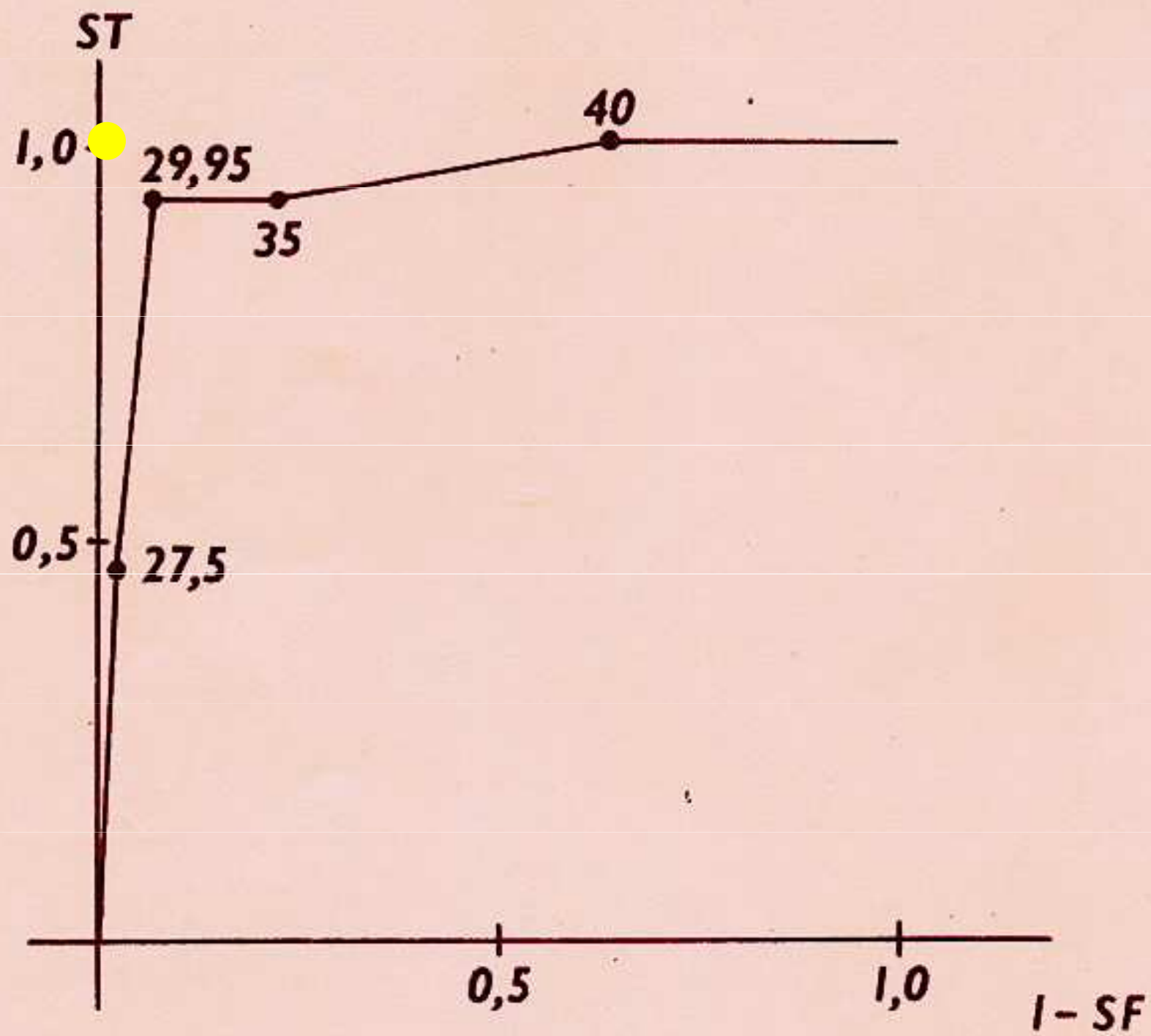


← **ideální bod (nedosažitelný)**

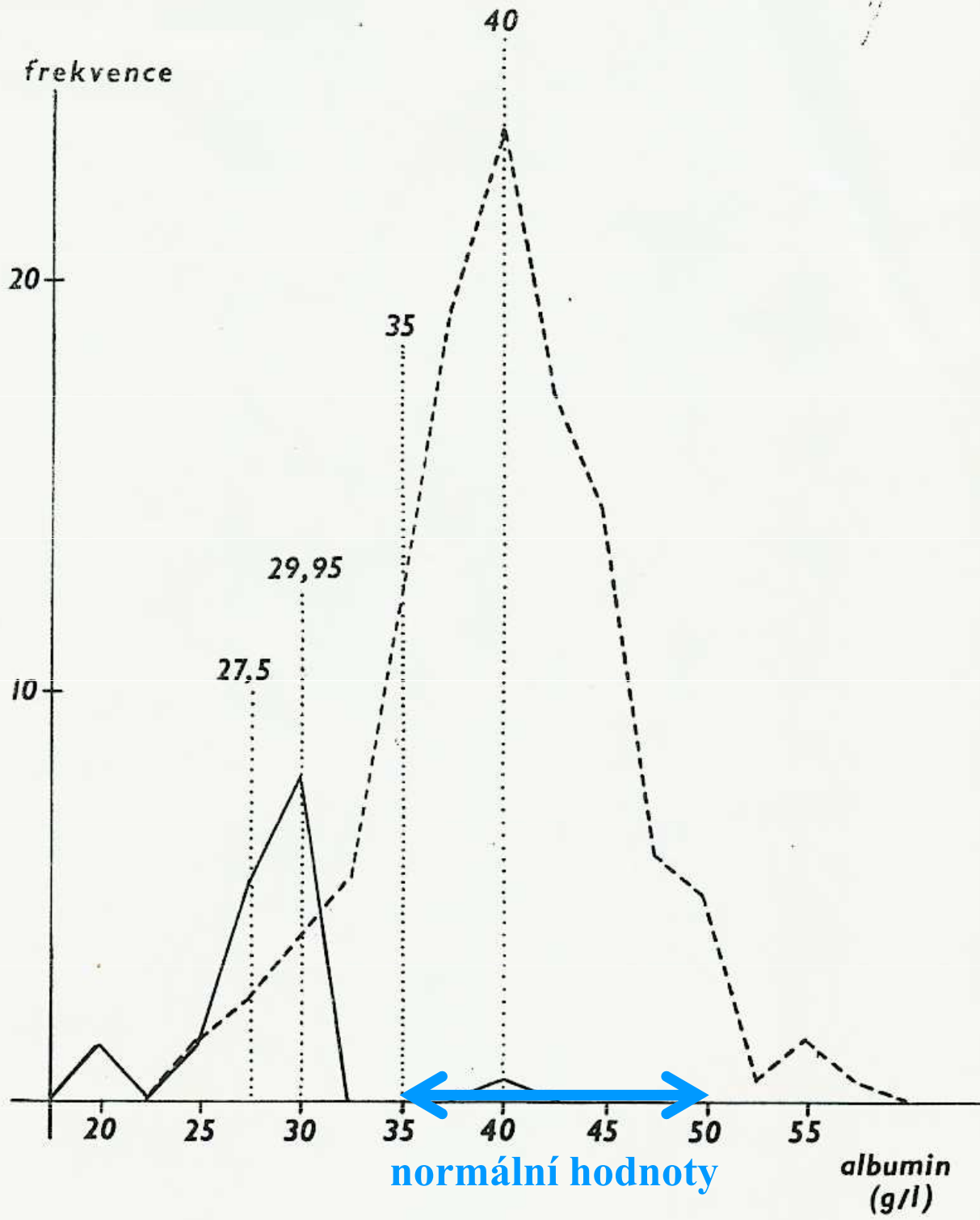
~ **100 % správné positivity**  
**a 0 % falešné positivity**

# **ROC - křivka**





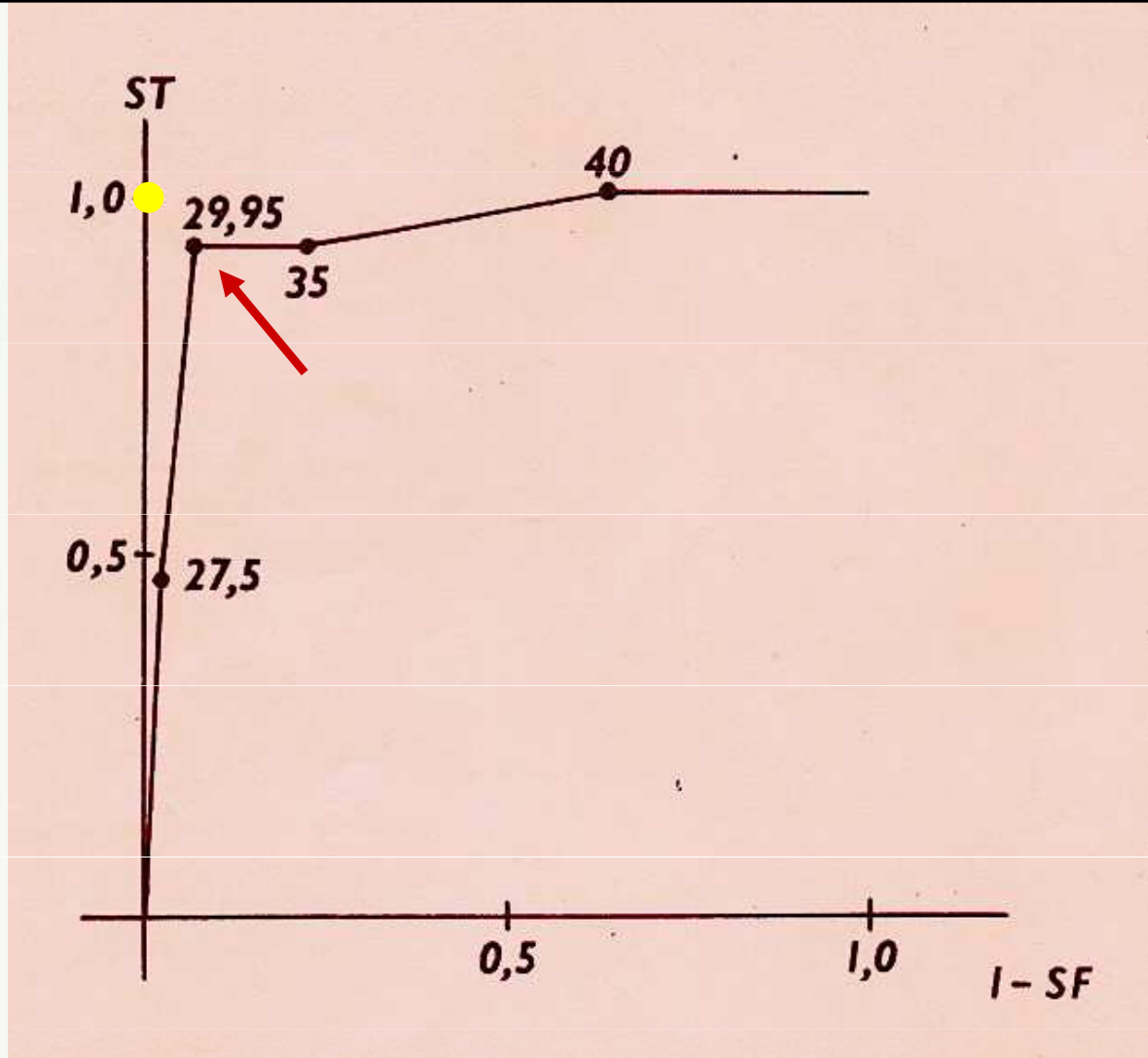
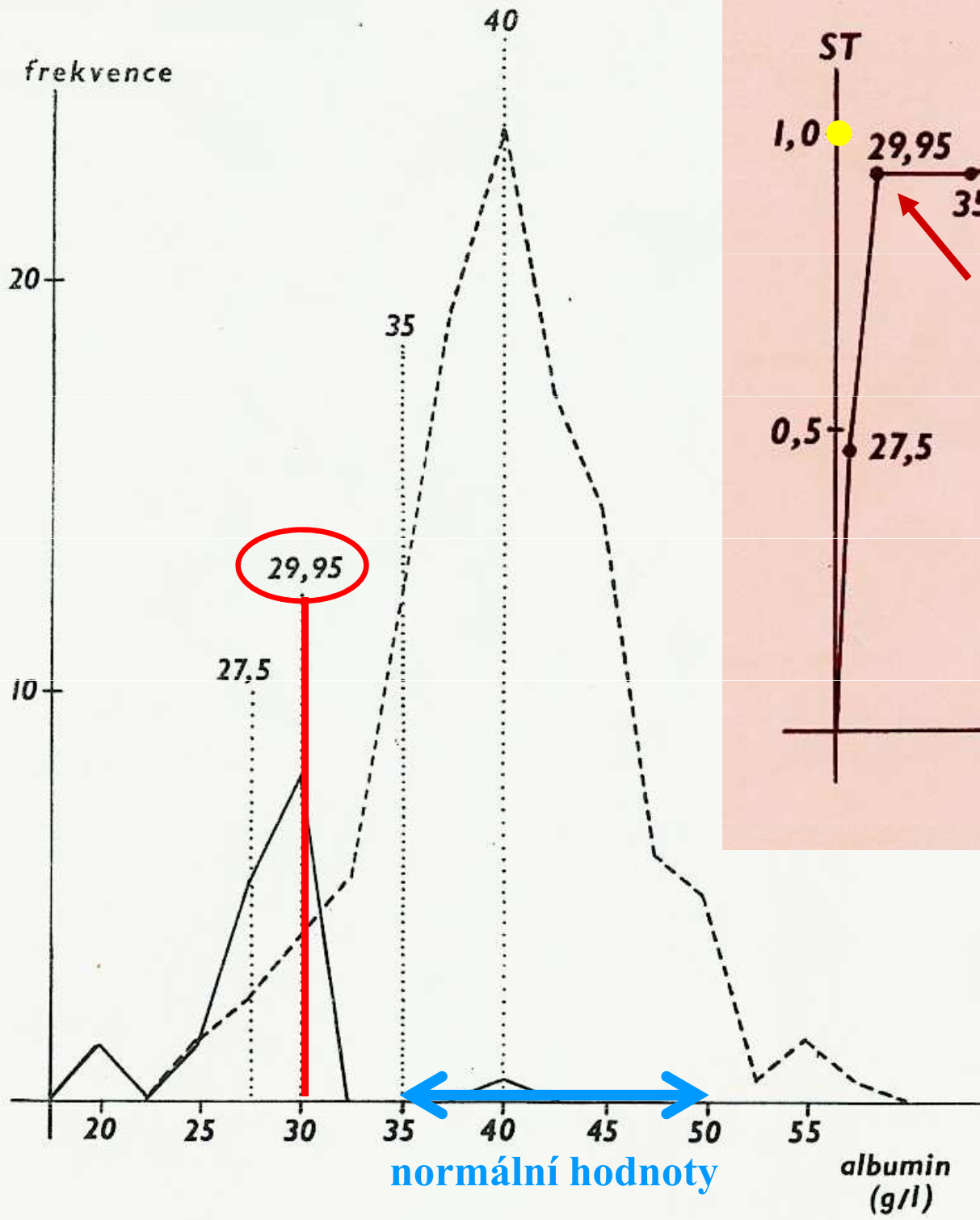




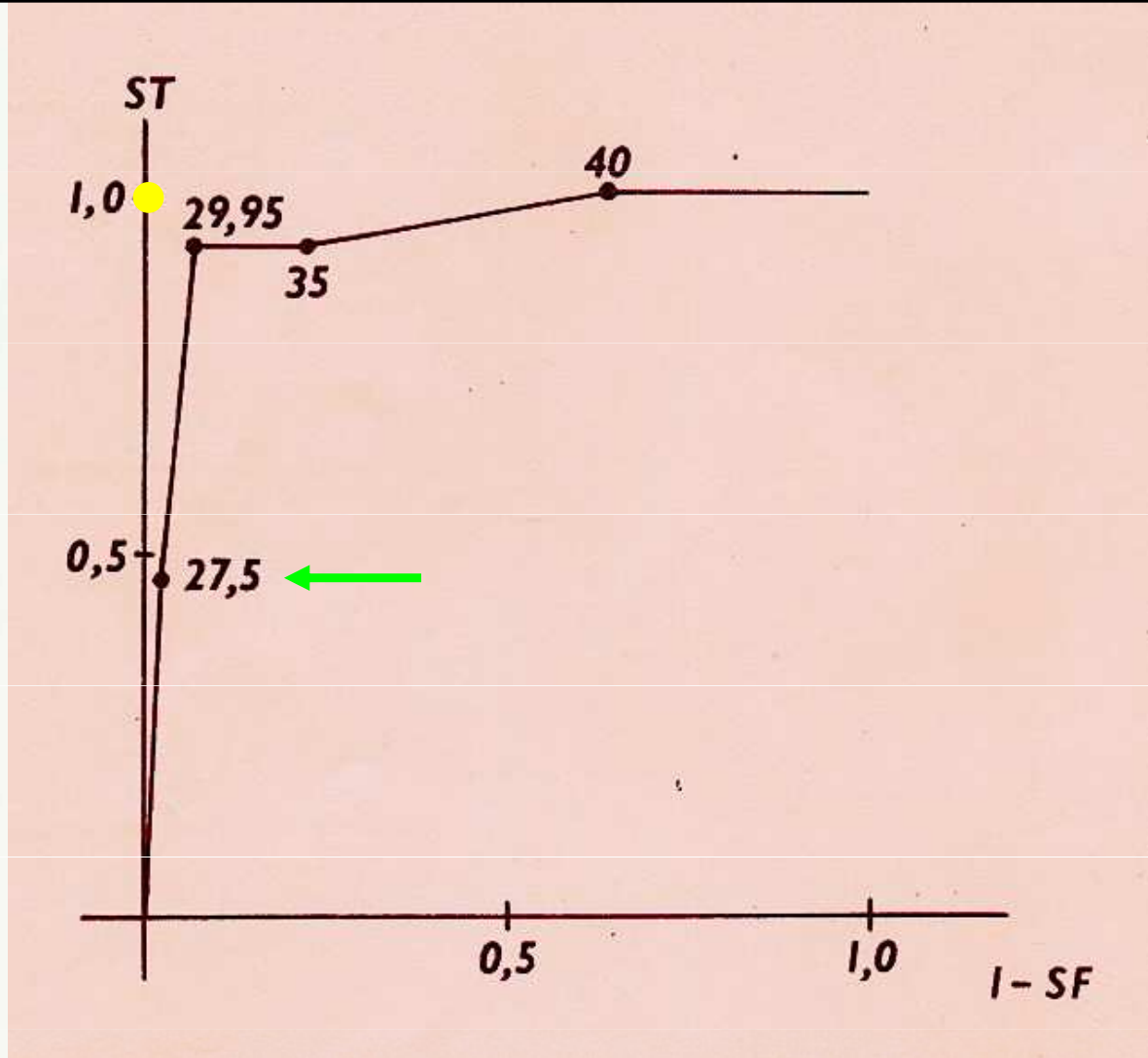
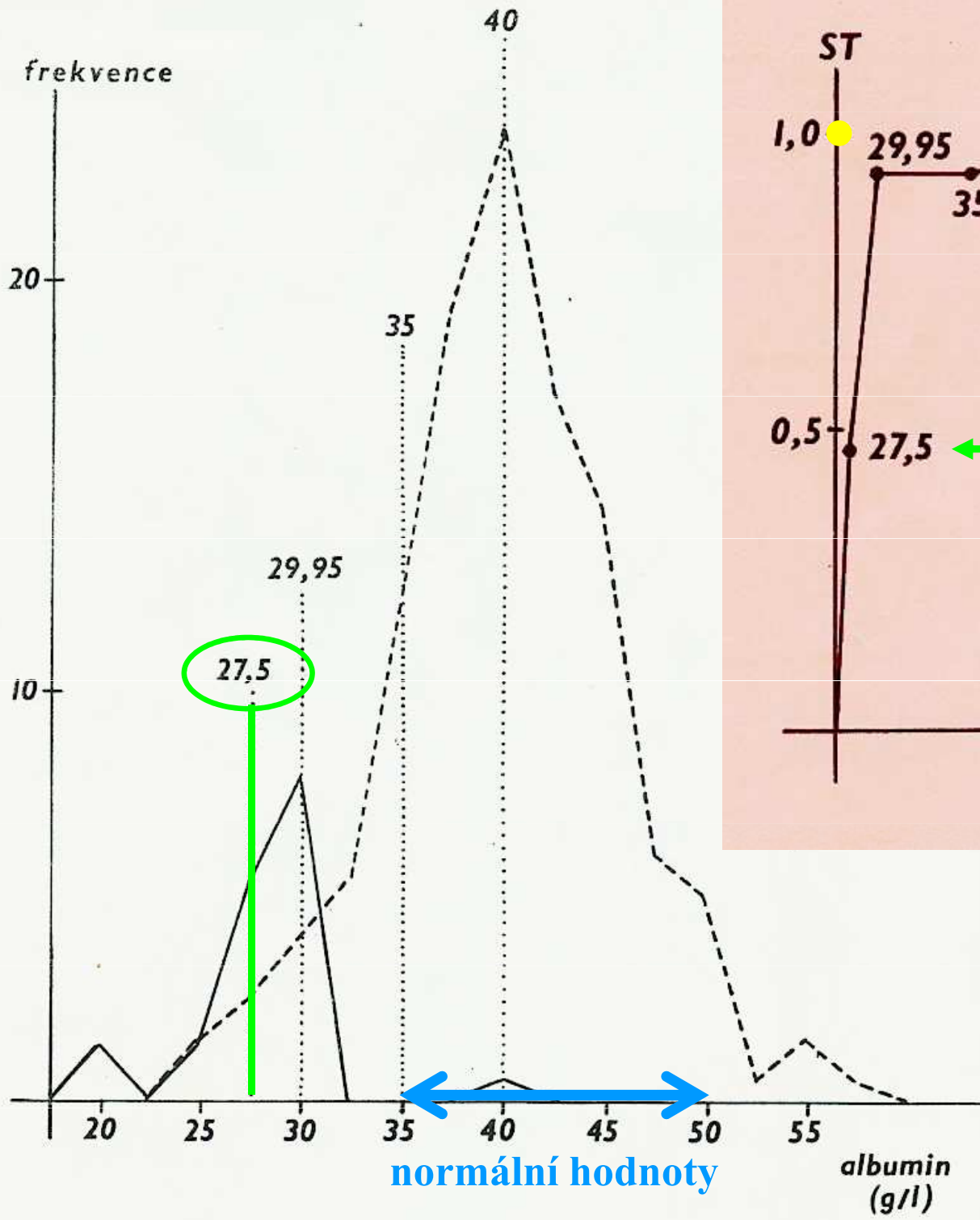
**Dva soubory**  
**S-albuminu :**

- 1 D+**
- - - 2 D-**

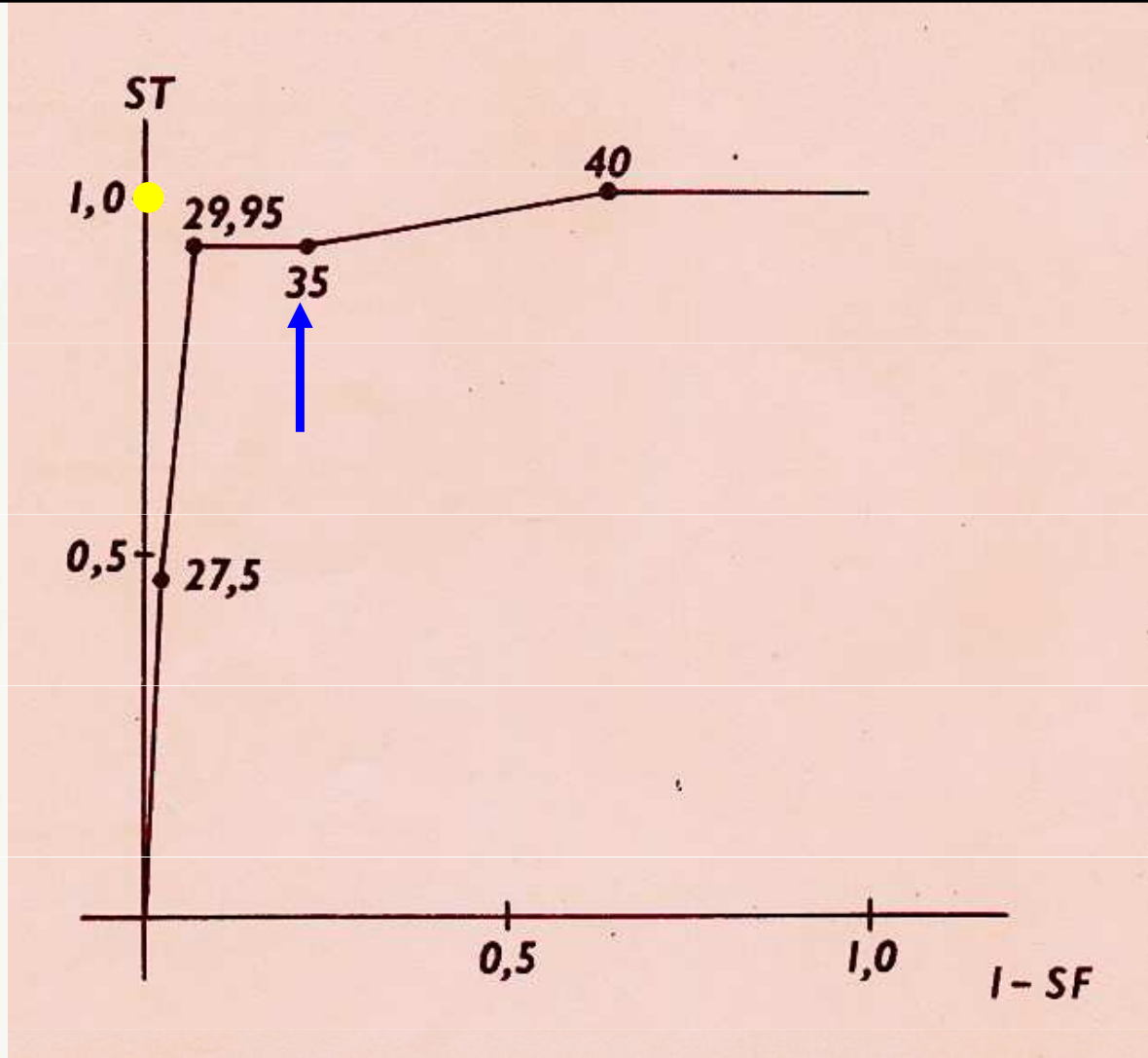
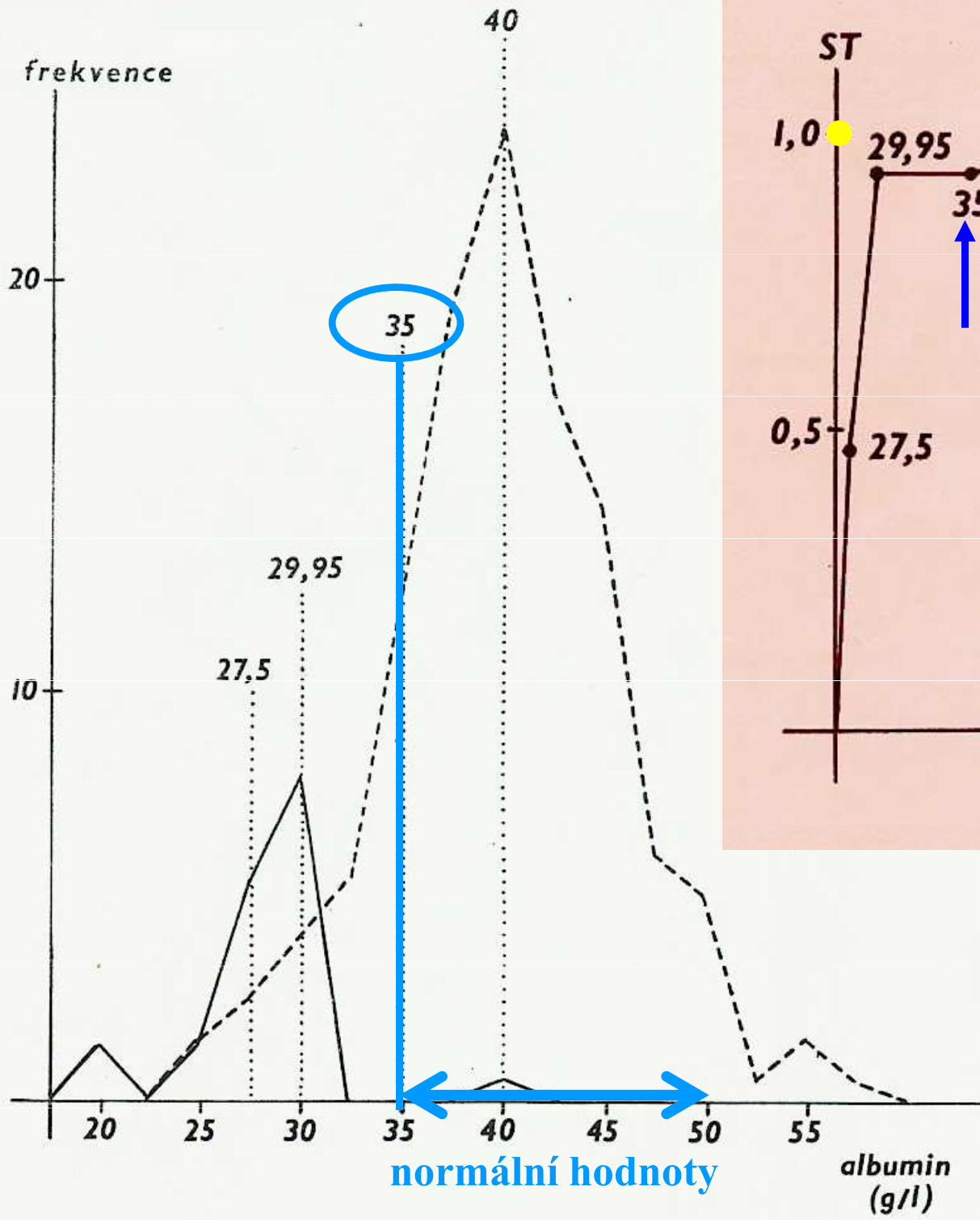
**D+ :**  
 hnísání rány,  
 dehiscence rány,  
 bronchopneumonie,  
 sepse,  
 tvorba dekubitů



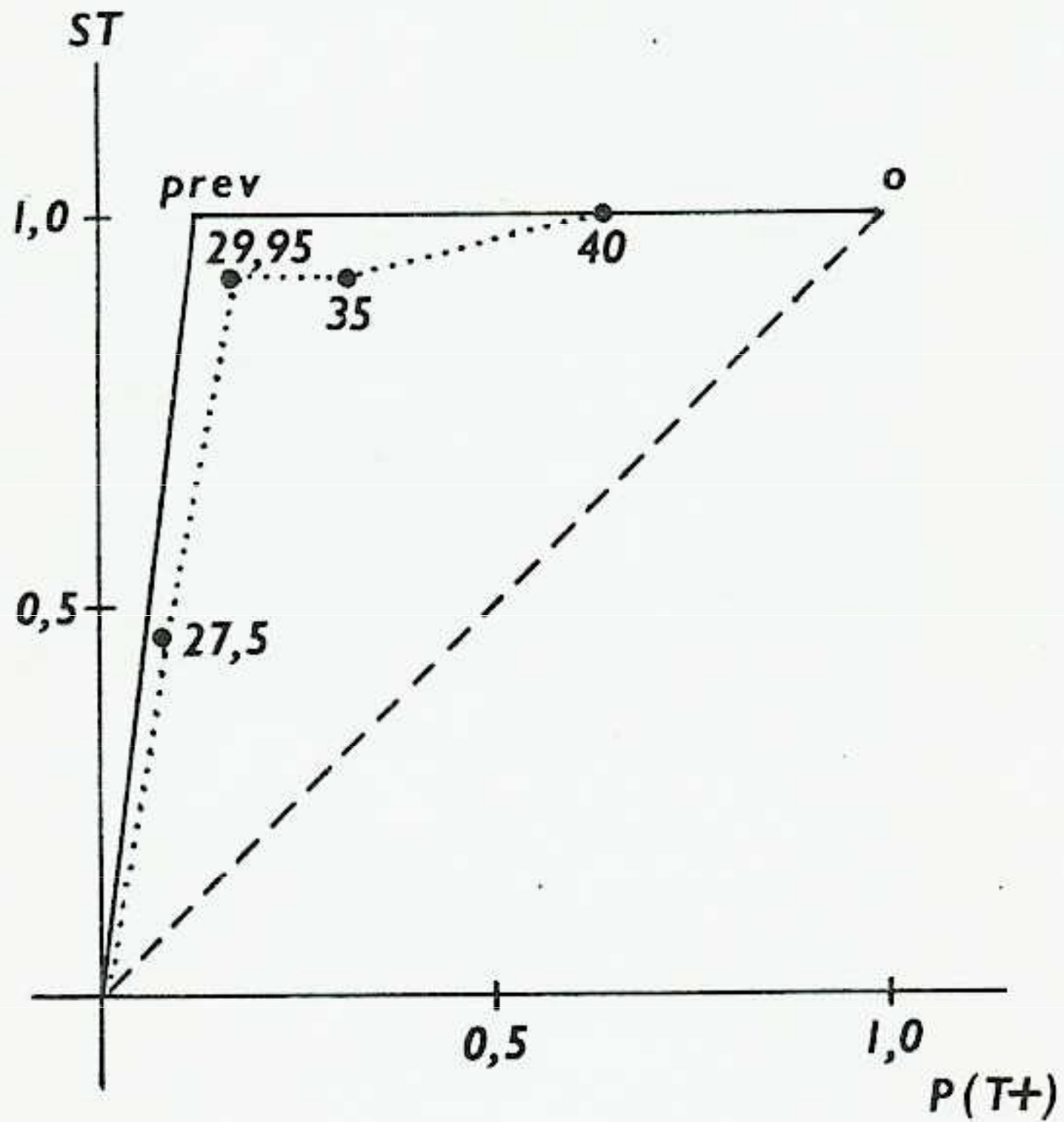
**Kritická hodnota**  
**pro diferenciaci**  
**a ROC křivka (1) :**



**Kritická hodnota**  
**pro diferenciaci**  
**a ROC křivka (2) :**



**Kritická hodnota**  
**pro diferenciaci**  
**a ROC křivka (3) :**



**Kritický rozdíl** je veličina k posouzení statisticky významné odlišnosti dvou srovnávaných hodnot u stejného pacienta („sám sobě kontrolou“)

$$\text{kritický rozdíl} = K \cdot \sqrt{VK_A^2 + VK_B^2}$$

**A** = analytická variabilita (reprodukovatelnost po dnech)

**B** = biologická variabilita (proměnlivost u daného jedince)

$$K = 2,77 = 1,96 \cdot \sqrt{2}$$



2 srovnávané hodnoty

$\bar{x} \pm 1,96 s$  (95 % interval spolehlivosti)



## Kritický rozdíl :

<b>Cholesterol:</b>	<b>minulé stanovení</b>	<b>8,0 mmol/l (~ 100 %)</b>	
			<b>↓ - 25 % (pokles)</b>
	<b>dnešní stanovení</b>	<b>6,0 mmol/l (~ 75 %)</b>	

Laboratoří sdělený kritický rozdíl pro cholesterol byl 19 % .

Rozdíl u našeho pacienta (25 %) je větší než kritický rozdíl.

Rozdíl u pacienta je tedy statisticky významný, (je větší než součet analytické a biologické variability).

Pouhou náhodou může být způsoben jen výjimečně  
(s pravděpodobností < 5 %)



## Referenční hodnoty („normální hodnoty“):



referenční jedinec → NE :

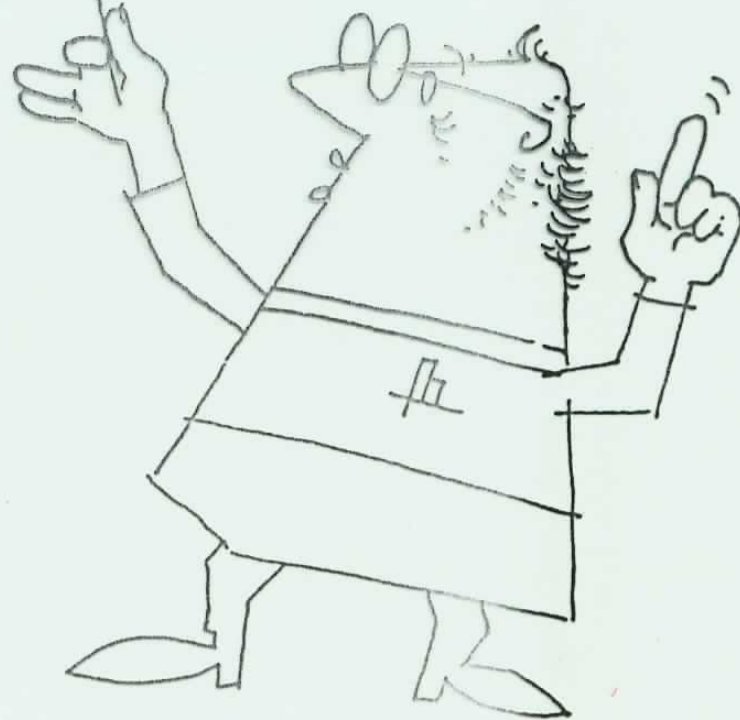
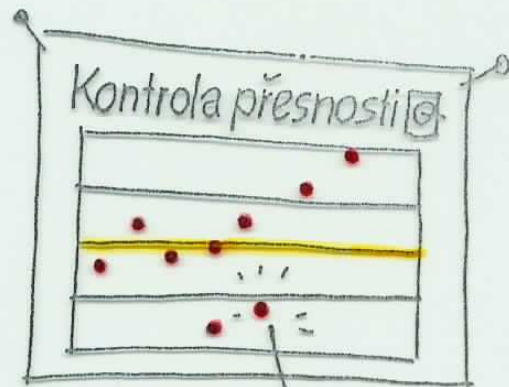
1. těhotné ženy
2. dítě / věk ? muž / žena ?
3. jedinci po fyzické námaze / po vystavení stresu
4. po požití potravy (výjimka: zátěžové stavy)
5. po podání léků
6. nemoc / rizikové faktory
7. .... „zdraví dárci krve“

## **Preanalytická variabilita :**

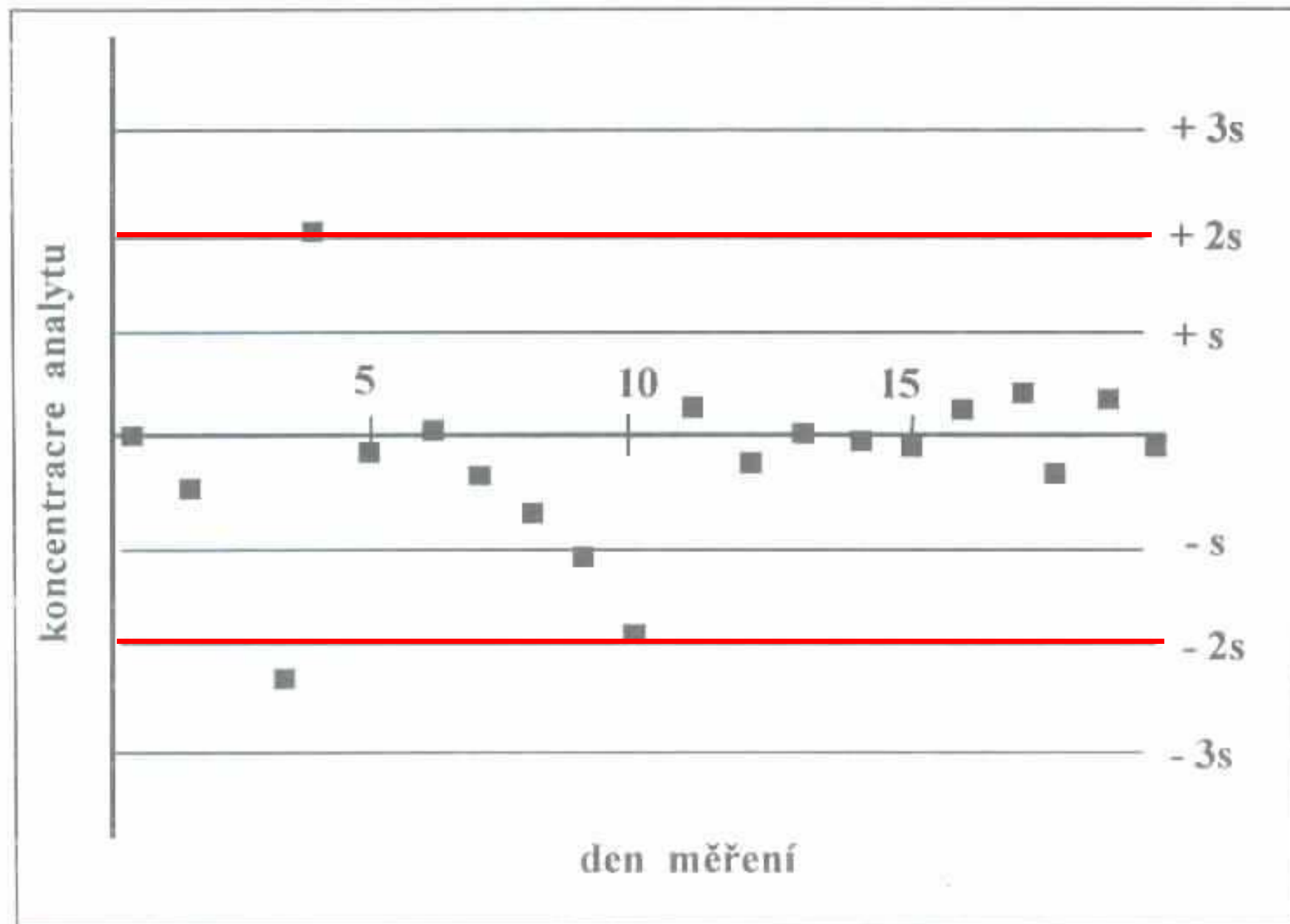
### **Standardní odběr :**

- **poloha (vleže vs. ambulantně)**
- **denní doba**
- **nalačno**
- **kompresе žíly / prstu**
- **doba a způsob srážení (druh a koncentrace antikoagulantu)**
- **skladování (teplota, UV, ...)**
- **doba dodání do laboratoře**

# KONTROLA PROVOZU

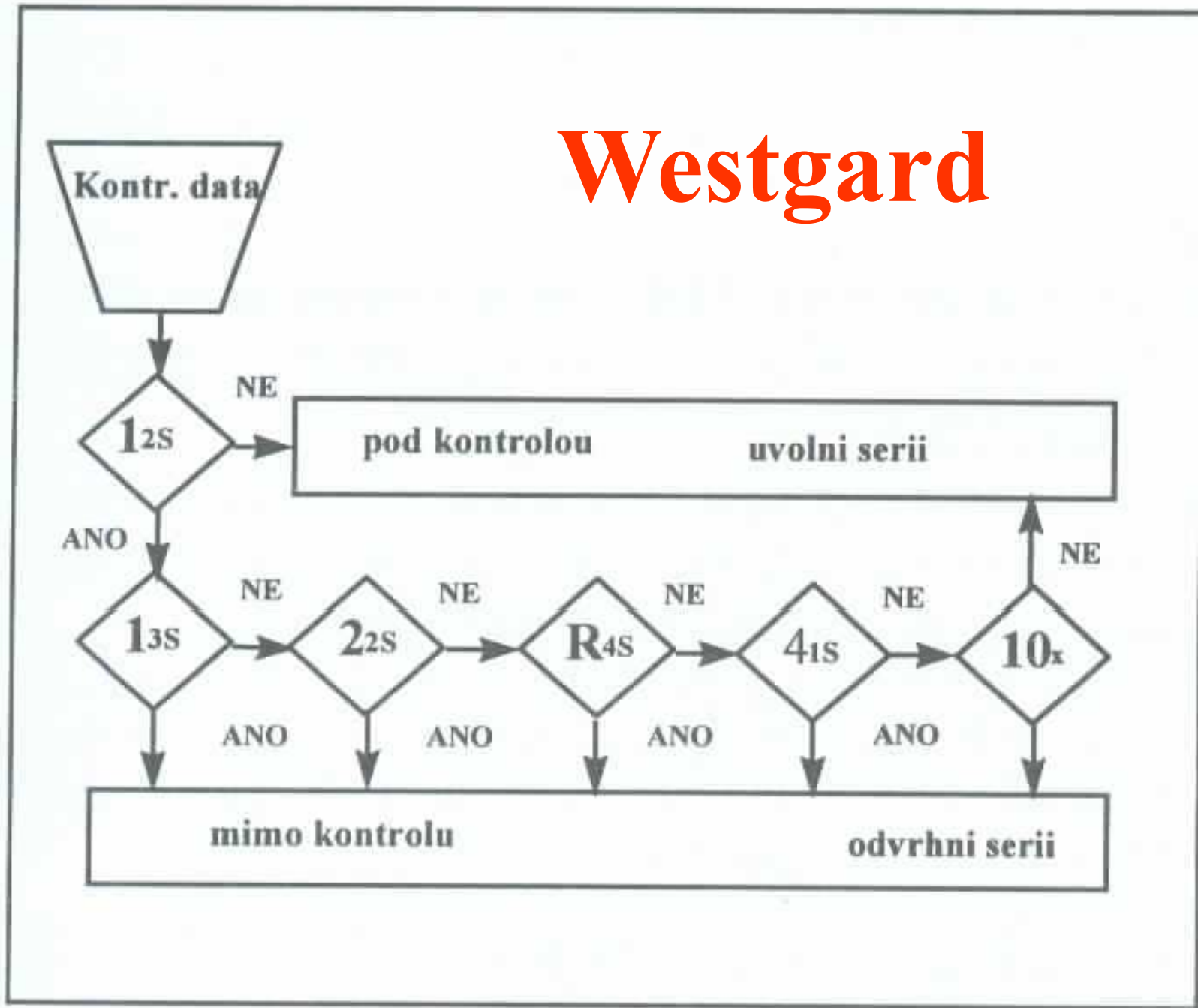


# Regulační diagram





# Westgard



<b>1<sub>2s</sub></b>	kontroluje se, jestli alespoň jeden výsledek kontroly překročil $\pm 2s$
<b>1<sub>3s</sub></b>	kontroluje se, jestli alespoň jeden výsledek kontroly překročil $\pm 3s$
<b>2<sub>2s</sub></b>	kontroluje se, jestli dva po sobě jdoucí výsledky kontroly překročily buď $2s$ nebo $-2s$
<b>R<sub>4s</sub></b>	kontroluje se, jestli rozdíl (variační rozpětí) mezi dvěma výsledky kontrolního vzorku $> 4s$
<b>4<sub>1s</sub></b>	kontroluje se, jestli 4 po sobě jdoucí výsledky téhož kontrolního vzorku přesahují buď $4 \times 1s$ nebo $4 \times (-1s)$
<b>10<sub>x</sub></b>	kontroluje se, zda 10 po sobě jdoucích výsledků stanovení téhož kontrolního vzorku je na jedné nebo druhé straně průměru





**SEKK spol. s r.o., Bartolomějská 90, 530 02 Pardubice, Česká republika,  
organizátor programů zkoušení způsobilosti č. 7004 akreditovaný ČIA**  
Podrobnosti o předmětu a rozsahu akreditace naleznete na <http://www.sekk.cz>



G426

## OSVĚDČENÍ O ÚČASTI

### **Kontrolní cyklus: KM2/08 - Kardiální markery**

**Odborná garance:** Česká společnost klinické biochemie  
Referenční laboratoř pro klinickou biochemii

**Datum kontroly: 13.11.2008**

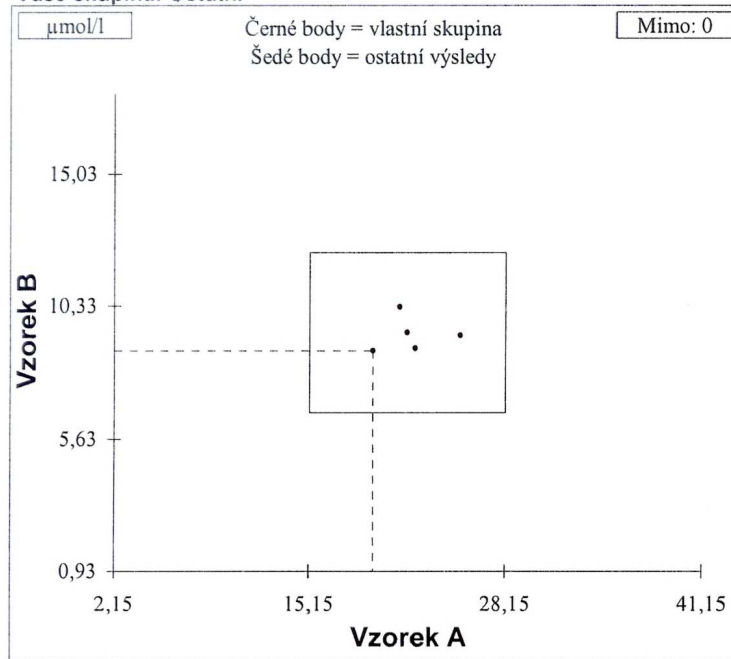
**Pracoviště:** Masarykova univerzita Lékařská fakulta, Biochemická laboratoř (NZZ)  
Kamenice 5, Brno - Bohunice IČ: 00216224  
Prof. MUDr. Vladimír Palyza, CSc.

Osvědčujeme, že výše uvedené pracoviště se zúčastnilo kontrolního cyklu systému externího hodnocení kvality pro následující zkoušky:

Homocystein (HPLC) (HPLC, LC)

Vaše výsledky [ $\mu\text{mol/l}$ ]: A = 19,42 B = 8,76

Vaše skupina: Ostatní



## Vaše P-skóre za poslední 2 roky

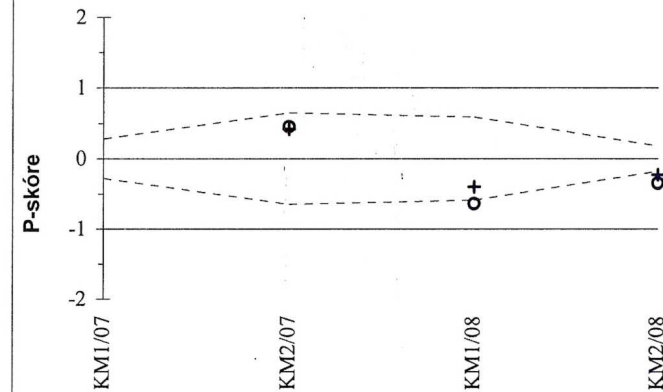
Legenda:

o ... P-skóre pro vzorek A

+ ... P-skóre pro vzorek B

♦ ... P-skóre mimo rozsah grafu

$$P = \frac{TE_{lab}}{TMU}$$
 P-skóre představuje poměr vlastní relativní chyby (TE) a tolerančního rozpětí (TMU).

 Plná čára (interval  $\pm 1$ ) označuje oblast správných výsledků. Přerušovaná čára zobrazuje průměr absolutních hodnot P-skóre jednotlivých cyklů.


## Souhrnná statistika (skupiny vytvořeny dle metod a výrobců přístrojů)

Legenda:

Označení cílových hodnot (TV):

RMP = Reference Method Procedure (referenční hodnota)

AV = Assigned Value (stanovena v expertních laboratořích)

ALTM = All Laboratory Trimmed Mean

(průměr všech výsledků s vyloučením odlehlých hodnot)

ConV = Consensus Value (průměry skupin)

LL = Lower Limit (dolní mez)

UL = Upper Limit (horní mez)

Grafické symboly:

= Interval správnosti s vyznačenou TV

= Interval 16% až 84% kvantil

= Medián (50% kvantil)

MAM = Modifikovaný aritmetický průměr

SD = Směrodatná odchylka

CV = Variační koeficient [%]

n = počet výsledků

x % = x % kvantil

## Homocystein (HPLC)

## Vzorek A

Všechny výsledky

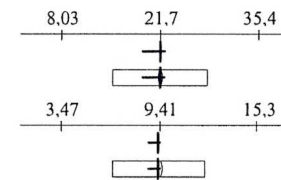
Ostatní

## Vzorek B

Všechny výsledky

Ostatní

	[ $\mu\text{mol/l}$ ]	AV	LL	UL	n	MAM	SD	CV	16%	50%	84%
Vzorek A											
Všechny výsledky		21,7	15,2	28,2	5	21,9	1,88	8,56	19,4	21,7	22,2
Ostatní		21,7	15,2	28,2	5	21,9	1,88	8,56	19,4	21,7	22,2
Vzorek B											
Všechny výsledky		9,41	6,59	12,2	5	9,32	0,548	5,88	8,76	9,3	9,4
Ostatní		9,41	6,59	12,2	5	9,32	0,548	5,88	8,76	9,3	9,4





SEKK spol. s r.o., Bartolomějská 90, 530 02 Pardubice, Česká republika,  
 organizátor programů zkoušení způsobilosti č. 7004 akreditovaný ČIA  
 Podrobnosti o předmětu a rozsahu akreditace naleznete na <http://www.sekk.cz>



G426

# VÝSLEDKOVÝ LIST (kvantitativní výsledky)

## Kontrolní cyklus: KM2/08 - Kardiální markery

Odborná garance: Česká společnost klinické biochemie  
 Referenční laboratoř pro klinickou biochemii

Datum kontroly: 13.11.2008

Pracoviště: Masarykova univerzita Lékařská fakulta, Biochemická laboratoř (NZZ)  
 Kamenice 5, Brno - Bohunice IČ: 00216224  
 Prof. MUDr. Vladimír Palyza, CSc.

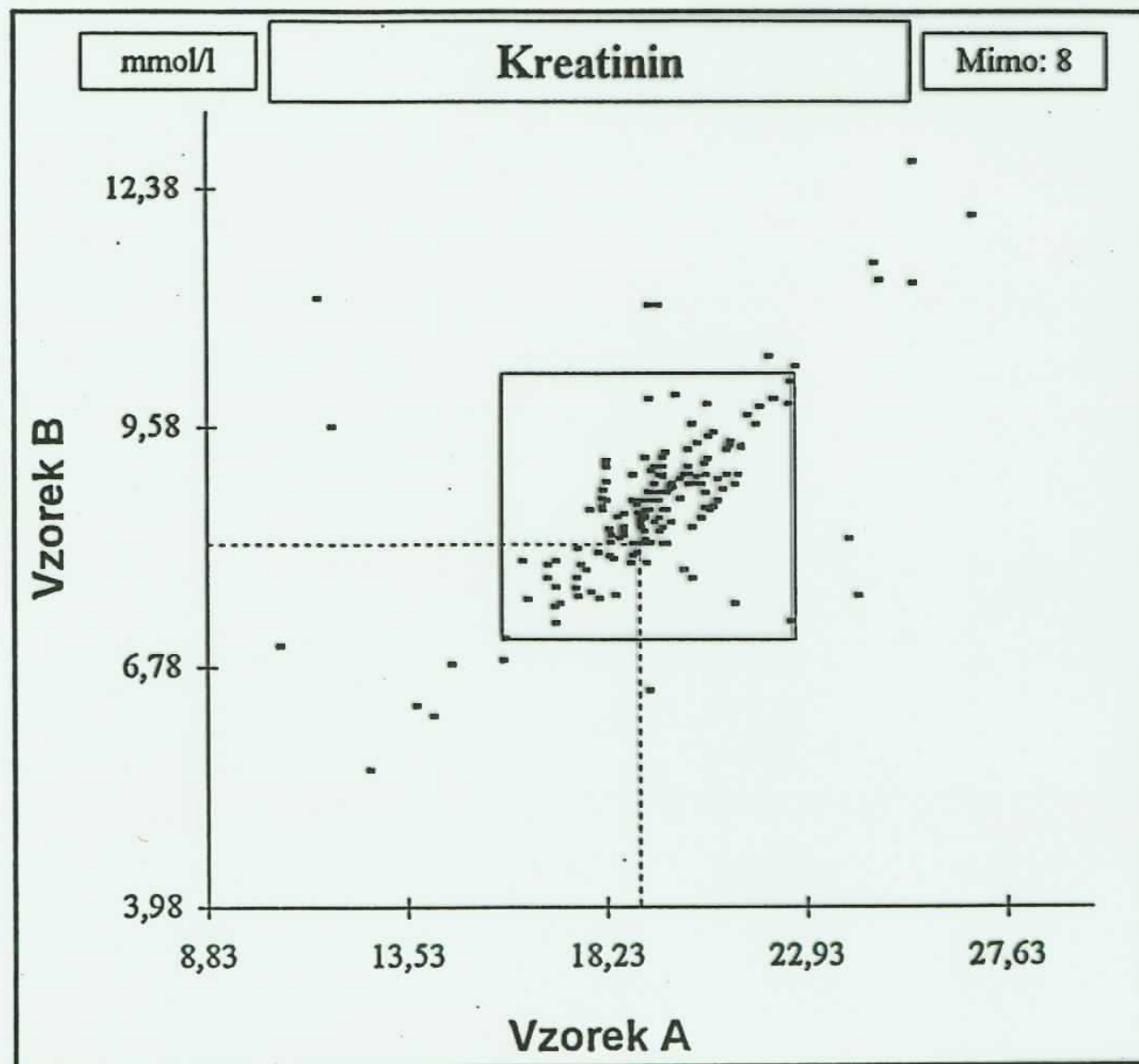
Legenda: C = celkové hodnocení vašeho stanovení analytu + ... správné stanovení ve všech vzorcích - ... chybné stanovení v některém vzorku ± ... nehodnoceno, nejsou k dispozici cílové hodnoty s dostatečně nízkou nejistotou	Vz. = vzorek VV = váš vlastní výsledek TE = vaše relativní chyba	TV = cílová hodnota TMU = toleranční rozpětí LL = dolní mez UL = horní mez
---	--	---

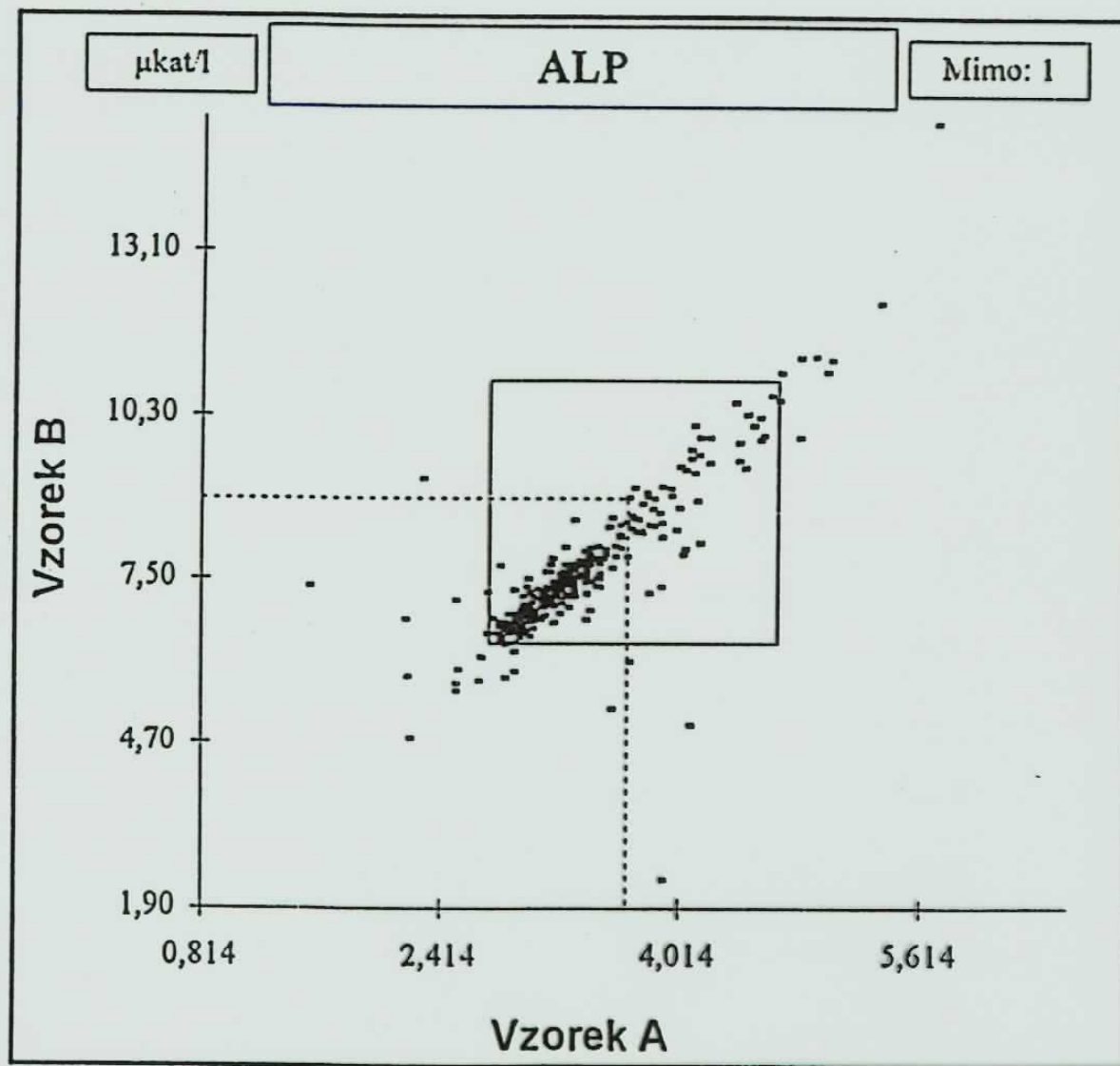
Zkouška (analyt, parametr) [jednotka]	Metoda (skupina)	C	Vz.	VV	TE [%]	TV	TMU [%]	LL	UL	Úspěšnost za 2 roky
Homocystein (HPLC) [μmol/l]	Ostatní	+	A	19,42	-10,5	21,70	30	15,19	28,21	100%
			B	8,760	-6,91	9,410		6,587	12,24	

Poznámka: Pro výsledky zařazené do skupiny "Ostatní" není hodnocena srovnatelnost.

Vaše celkové úspěšnosti v jednotlivých kontrolních cyklech tohoto typu za poslední 2 roky:

2007: KM1/07 = 100%      KM2/07 = 100%  
 2008: KM1/08 = 100%      KM2/08 = 100%







beistar

## Nedorozumění laboratorních a klinických oddělení :

- 1/ 95 % interval spolehlivosti
- 2/ „kvalita samotného laboratorního výsledku nikdy nemůže být lepší než kvalita dodaného vzorku !“
- 3/ biochemický „make up“

