

URGENTNÍ MEDICÍNA

-

MEDICÍNA PRAVDĚPODOBNOSTÍ

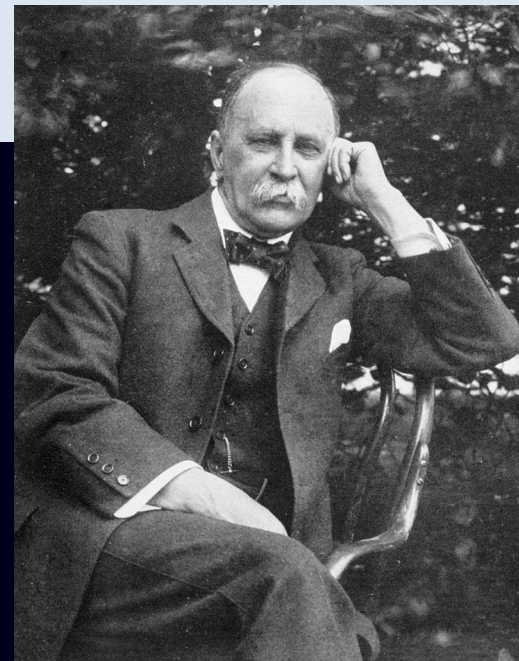
Roman Škulec

- *Klinika anesteziologie, perioperační a intenzivní medicíny, Masarykova nemocnice v Ústí nad Labem, Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem*
- *Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny, UK v Praze, LFHK, FN Hradec Králové*
- *Výukové pracoviště pro POCUS, IPVZ*

URGENTNÍ MEDICÍNA

***Medicína je věda o nejistotě
a umění pravděpodobnosti.***

William Osler



URGENTNÍ MEDICÍNA

- velmi široký obor
- často vyžaduje rychlé rozhodování u kritických pacientů
- často vyžaduje rozhodování na základě omezeného množství informací omezené kvality
- všeobecné očekávání pacientů je absence chyb
- všeobecné očekávání managementu ZZ a zdravotníků je absence chyb
- chyba je chyba

URGENTNÍ MEDICÍNA

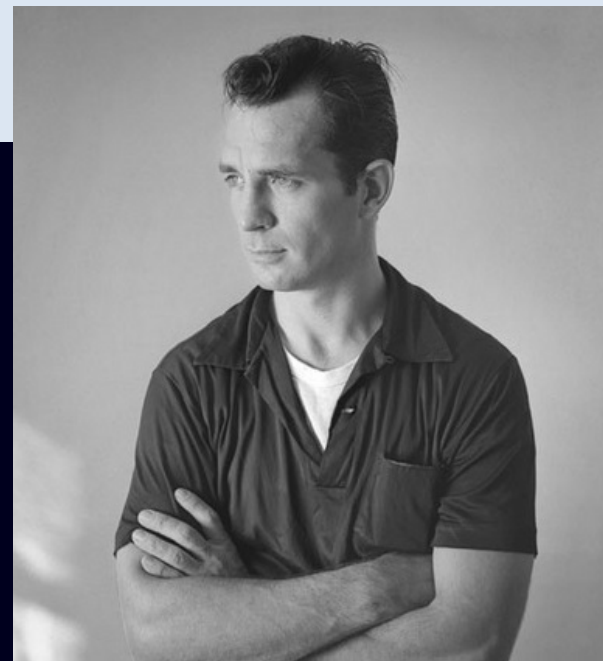
- “chyby“ v rozhodovacím procesu jsou nevyhnutelné
- přiznání nevyhnutelnosti je dobré pro nás i pro pacienty
- co je to vlastně chyba?
- chyba = předpokládaná nespolehlivost testu



URGENTNÍ MEDICÍNA

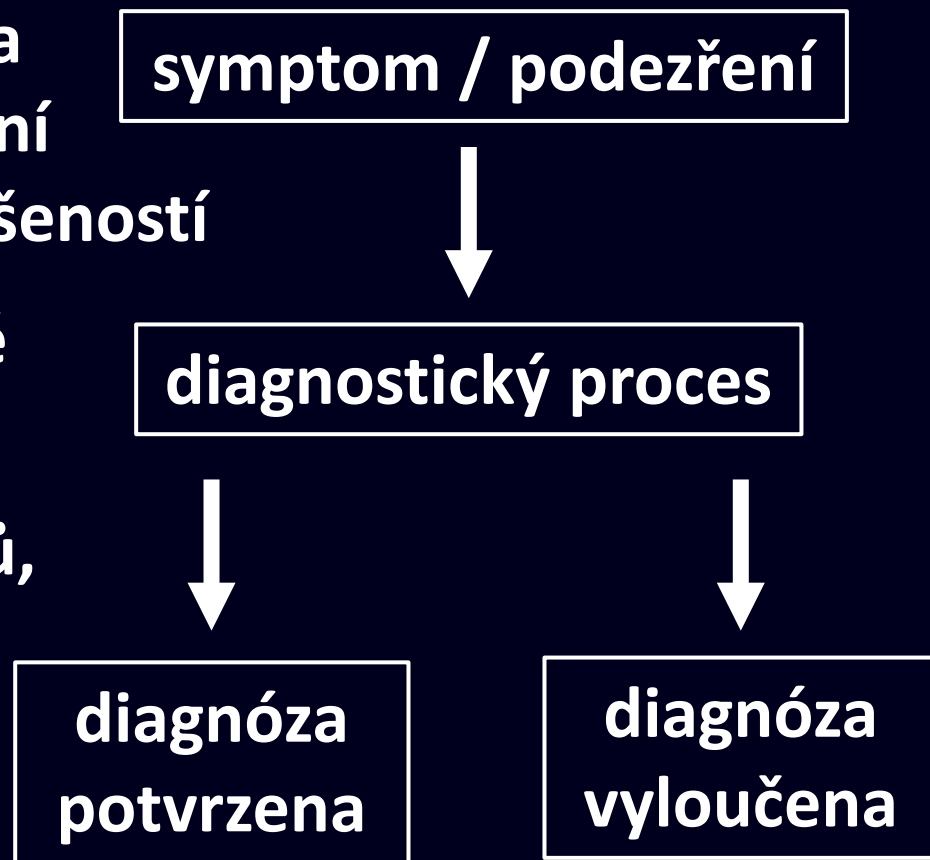
On the road.

Jack Kerouac



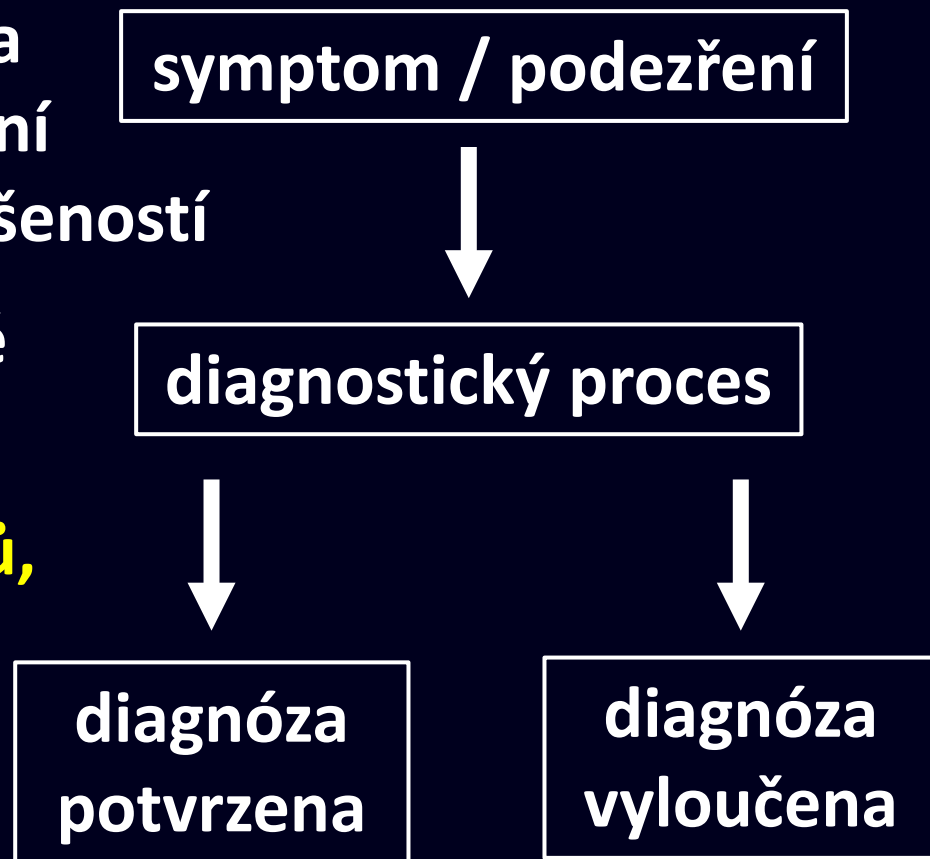
ZPŮSOBY ROZHODOVÁNÍ

- intuitivní způsob práce na základě úvodního vzdělání a následné kumulaci zkušeností
- rozhodování na podkladě konvenční EBM s $p < 0,05$
- kombinace obou přístupů, bayesovský přístup k rozhodování



ZPŮSOBY ROZHODOVÁNÍ

- intuitivní způsob práce na základě úvodního vzdělání a následné kumulaci zkušeností
- rozhodování na podkladě konvenční EBM s $p < 0,05$
- kombinace obou přístupů, bayesovský přístup k rozhodování



KONVENČNÍ KLINICKÉ ROZHODOVÁNÍ

symptom / podezření



diagnostický proces



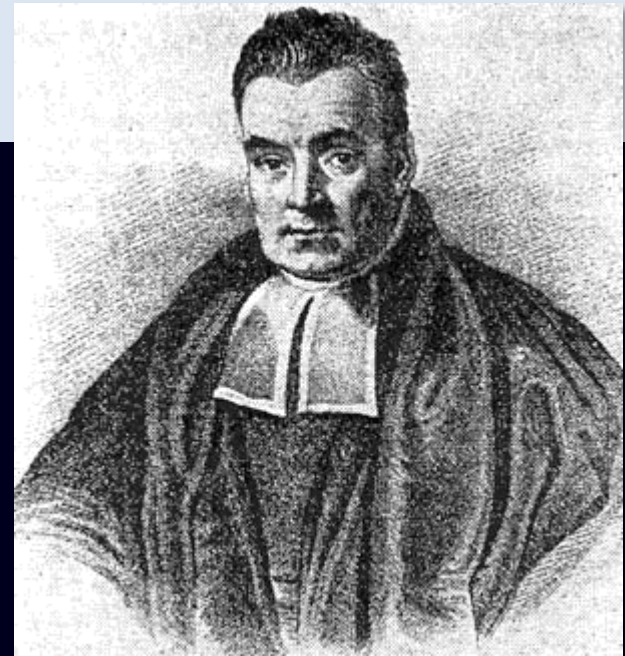
diagnóza
potvrzena

diagnóza
vyloučena

- rychlé intuitivní rozhodování
- provedení řady testů a poté komplexní vyhodnocení

THOMAS BAYES

- 1702 – 1761
- anglický duchovní
- podmíněná pravděpodobnost
nějakého jevu souvisí s opačnou
podmíněnou pravděpodobností



T. Bayes.

BAYESOVSKÝ PŘÍSTUP

- vstupní klinické podezření (předtestová pravděpodobnost)
- indikace diagnostických testů
- průběžná reevaluace spolehlivosti vstupního podezření
- finální rozhodnutí při dosažení dostatečné (nikoliv stoprocentní) spolehlivosti (potestová pravděpodobnost)
- podmíněná pravděpodobnost

BAYESOVSKÝ PŘÍSTUP

- stoprocentní spolehlivost má pouze diagnóza smrti (?)

POSTGRADUÁLNÍ VZDĚLÁVÁNÍ

VYBRANÉ KAPITOLY Z KLINICKÉ FYZIOLOGIE

„Zdánlivá smrt“ – je z pohledu fyziologie možná?

Škulec R.¹⁻³, Černý V.^{1,2,4,5}

¹Klinika anesteziologie, perioperační a intenzivní medicíny, Univerzita J. E. Purkyně a Masarykova nemocnice v Ústí nad Labem

²Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny, Lékařská fakulta v Hradci Králové, Univerzita Karlova, Fakultní nemocnice Hradec Králové

³Zdravotnická záchraná služba Středočeského kraje, Kladno

⁴Centrum pro výzkum a vývoj, Fakultní nemocnice Hradec Králové

⁵Department of Anesthesia, Pain Management and Perioperative Medicine, Dalhousie University, Halifax, Nova Scotia, Kanada

SPOLEHLIVOST

■ senzitivita

schopnost testu rozpoznat skutečně nemocné osoby

■ specificita

schopnost testu rozpoznat osoby bez nemoci

■ pozitivní prediktivní hodnota

pravděpodobnost, že osoba je nemocná, když je test pozitivní

■ negativní prediktivní hodnota

pravděpodobnost, že osoba je zdravá, když je test negativní

| | | TEST | |
|-------|-----|-------|-------|
| | | POZIT | NEGAT |
| OBSAH | ANO | TP | FN |
| | NE | FP | TN |

SPOLEHLIVOST

■ senzitivita

schopnost testu rozpoznat skutečně nemocné osoby

■ **specificita**

schopnost testu rozpoznat osoby bez nemoci

■ pozitivní prediktivní hodnota

pravděpodobnost, že osoba je nemocná, když je test pozitivní

■ negativní prediktivní hodnota

pravděpodobnost, že osoba je zdravá, když je test negativní

| | | TEST | |
|-------|-----|-------|-------|
| | | POZIT | NEGAT |
| OBSAH | ANO | TP | FN |
| | NE | FP | TN |

SPOLEHLIVOST

■ senzitivita

schopnost testu rozpoznat skutečně nemocné osoby

■ specificita

schopnost testu rozpoznat osoby bez nemoci

| | | TEST | |
|-------|-----|-------|-------|
| | | POZIT | NEGAT |
| OBSAH | ANO | TP | FN |
| | NE | FP | TN |

■ pozitivní prediktivní hodnota

pravděpodobnost, že osoba je nemocná, když je test pozitivní

■ negativní prediktivní hodnota

pravděpodobnost, že osoba je zdravá, když je test negativní

PRINCIP KLINICKÉHO ROZHODOVÁNÍ



- rule-in a rule-out jednoho onemocnění
- rule-out jednoho onemocnění a rule-in jiných

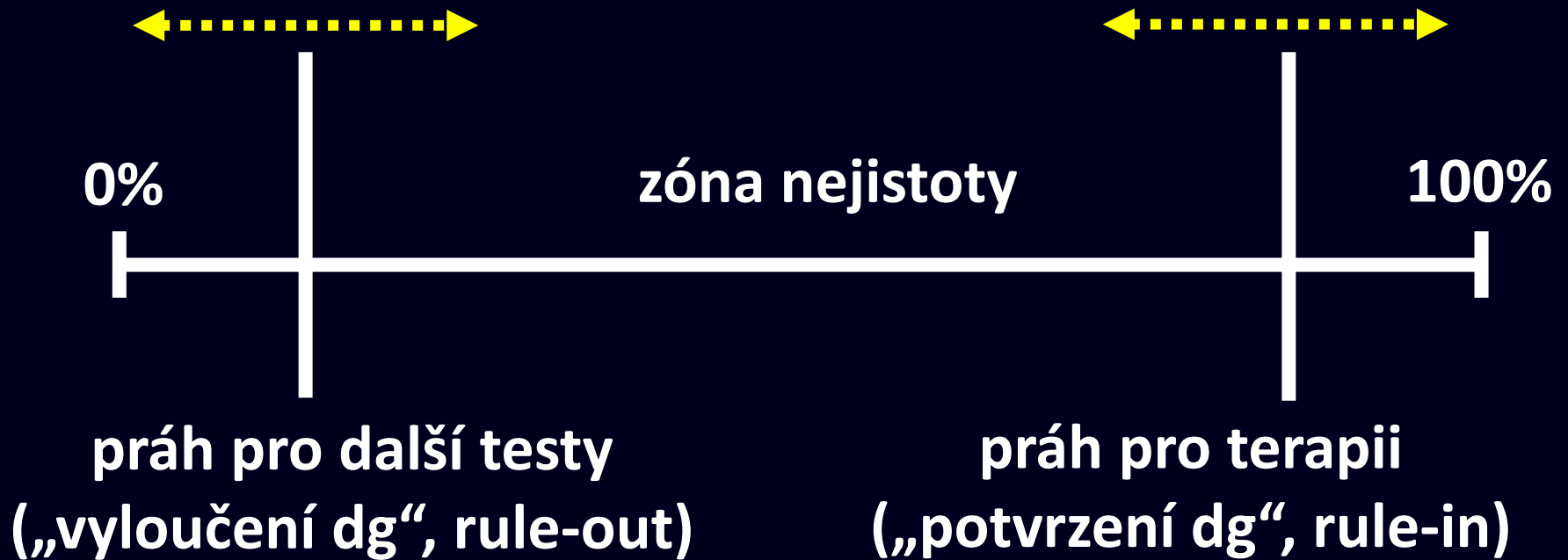
PRINCIP KLINICKÉHO ROZHODOVÁNÍ



■ rule-in ≠ potvrzení

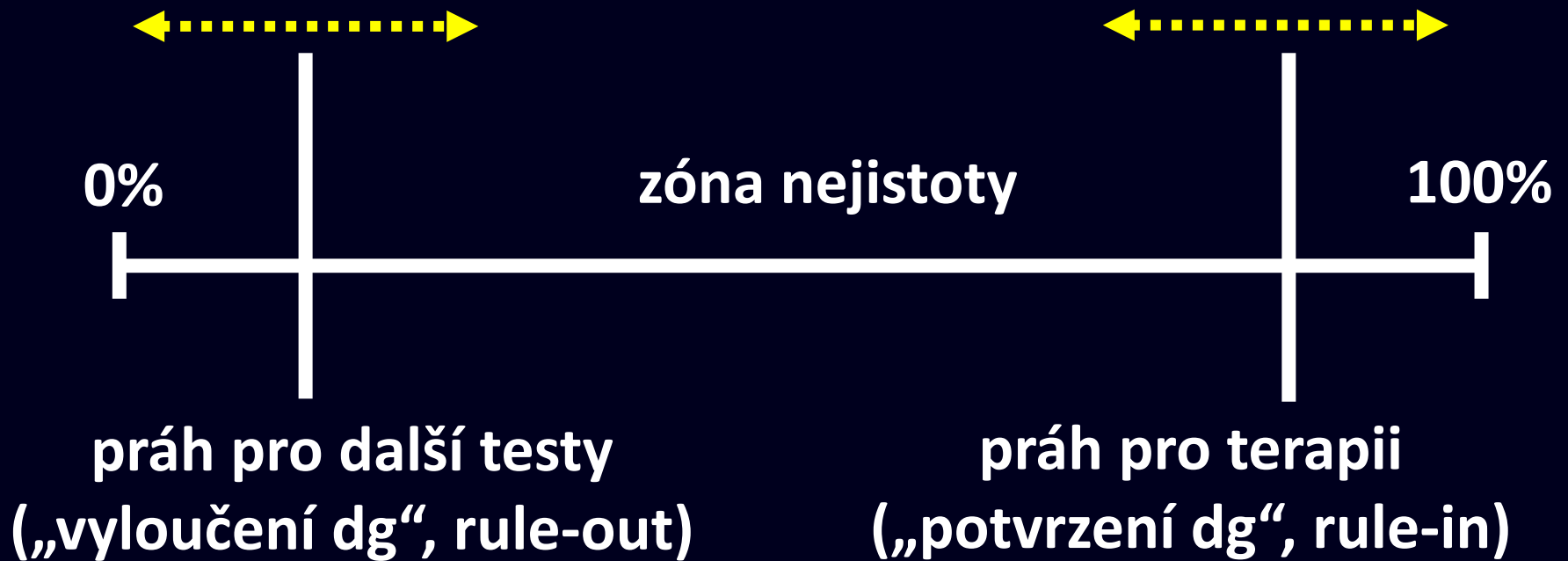
■ rule-out ≠ vyloučení

PRINCIP KLINICKÉHO ROZHODOVÁNÍ



■ rule-out: snížení předtestové pravděpodobnosti na takovou míru, že riziko provádění dalších testů převažuje prospěch z těchto testů

PRINCIP KLINICKÉHO ROZHODOVÁNÍ



- rule-in: zvýšení předtestové pravděpodobnosti na takovou míru, že riziko / přínos provádění dalších testů převažuje prospěch z těchto testů

PRINCIP KLINICKÉHO ROZHODOVÁNÍ

■ pravděpodobnostní protokoly

podezření



potvrzení / vyloučení

podezření



dostatečná míra spolehlivosti
zastavit diagnostiku a léčit/neléčit

PRAVIDLA ROZHODOVÁNÍ

- *indikovat pouze testy, které ovlivní další rozhodování nebo postup*
- **definice základního vyšetření, o kterém nepochybujeme (anamnéza+fyzikální vyš, +EKG?, +POCUS? ...)**
- **otázka medicínská, personální, ekonomická...**

V rozhodování je nejlepší rozhodnutí udělat správnou věc, druhé nejlepší udělat špatnou věc a nejhorší rozhodnutí je nedělat nic.

Theodore Roosevelt

PRAVIDLA ROZHODOVÁNÍ

- *u testů, které indikujeme předem znát práh pro rule-in anebo rule-out (spolehlivost)*
- **odlišné podle závažnosti předpokládaného onemocnění**
- **kvalitativní vs. kvantitativní**
- **benefit / risk ratio**

dysurie u mladé ženy (ATB) v.s. plicní embolie u pacienta měsíc po břišní operaci (STL)

PRAVIDLA ROZHODOVÁNÍ

- *u testů, které indikujeme předem znát práh pro rule-in anebo rule-out (spolehlivost)*
- odlišné podle závažnosti předpokládaného onemocnění
- kvalitativní vs. kvantitativní
- benefit / risk ratio

dysurie u mladé ženy (ATB) v.s. plicní embolie u pacienta měsíc po břišní operaci (STL)



PRAVIDLA ROZHODOVÁNÍ

- *u testů, které indikujeme předem znát práh pro rule-in anebo rule-out (spolehlivost)*
- odlišné podle závažnosti předpokládaného onemocnění
- kvalitativní vs. kvantitativní
- benefit / risk ratio

*dysurie u mladé ženy (ATB) v.s. **plicní embolie u pacienta měsíc po břišní operaci (STL)***



PRAVIDLA ROZHODOVÁNÍ

- *individualizace rozhodování*
- záleží na situaci, závažnosti, dalších medicínských okolnostech a na přání pacienta

PRAVIDLA ROZHODOVÁNÍ

■ záleží na prevalenci

- test na drogy má senz 99% a spec 99%
- testování zaměstnanců, drogy užívá jen 0,5 %
- jaká je skutečná pravděpodobnost, že pozitivní test odhalí skutečného uživatele drog?

$$P = \frac{p \text{ pozit testu u uživatele} \cdot \text{prevalence}}{p \text{ pozitivního výsledku testu}}$$

$$P = \frac{0,99 \cdot 0,005}{((0,99 \cdot 0,005) + (0,01 \cdot 0,995))} = 0,3322 = \mathbf{33,22 \%}$$

- čím vzácnější onemocnění, tím nižší záchytnost testu

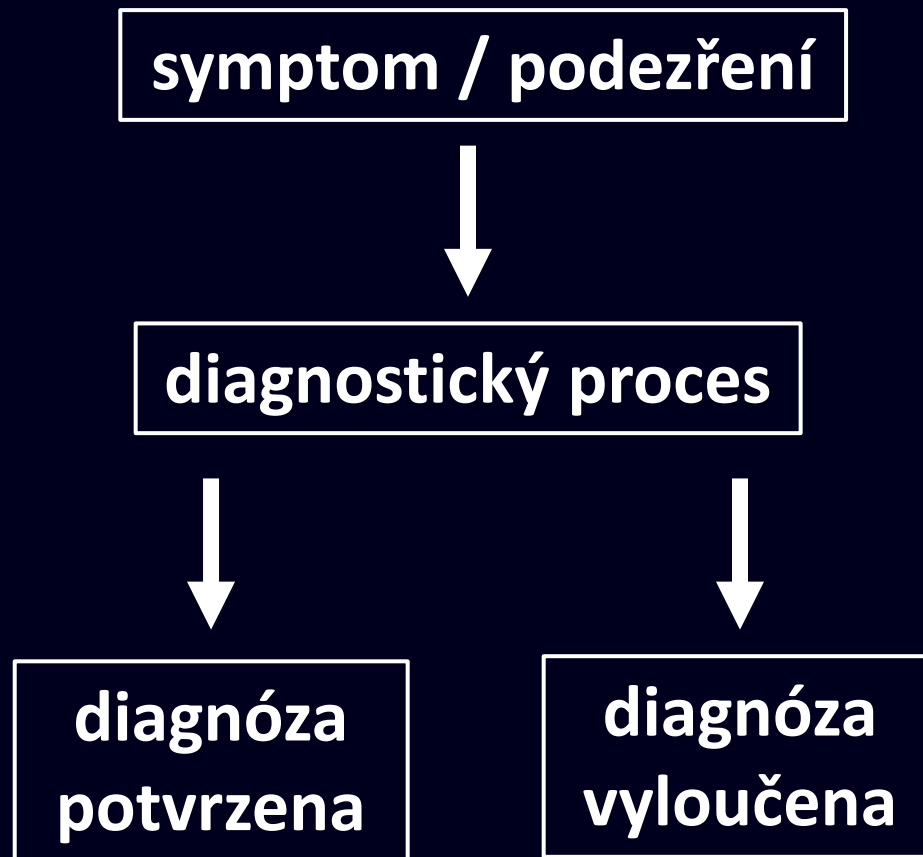
PRAVIDLA ROZHODOVÁNÍ

- *úhel pohledu na senzitivitu a specificitu testu*
- **spolehlivost protokolu na plicní embolii - senz 98% a spec 98% - excelentní spolehlivost?**
- **2 pacienty z 50 propustíme z UP s nerozpoznanou plicní embolií – stále excelentní?**
- **1 student z kruhu – stále excelentní?**

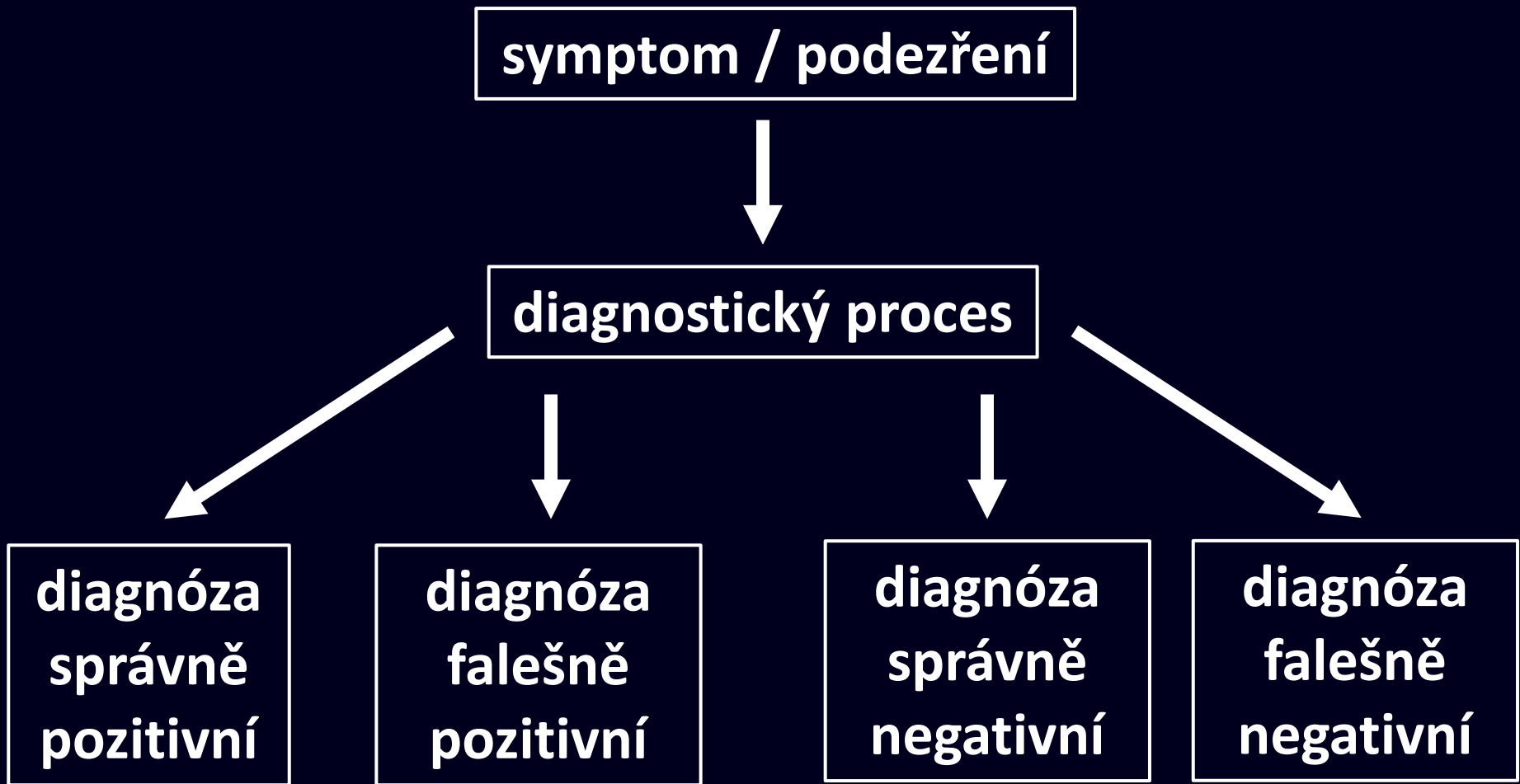
PRAVIDLA ROZHODOVÁNÍ

- *úhel pohledu na senzitivitu a specificitu testu*
- **důsledky diagnostické chyby**
- **úspěšnost léčby potvrzené diagnózy**
- **riziko dalšího testování**
- **mechanizmy k nápravě diagnostické chyby**
- **pravděpodobnost forenzních důsledků**
- **koho je to vlastně riziko**

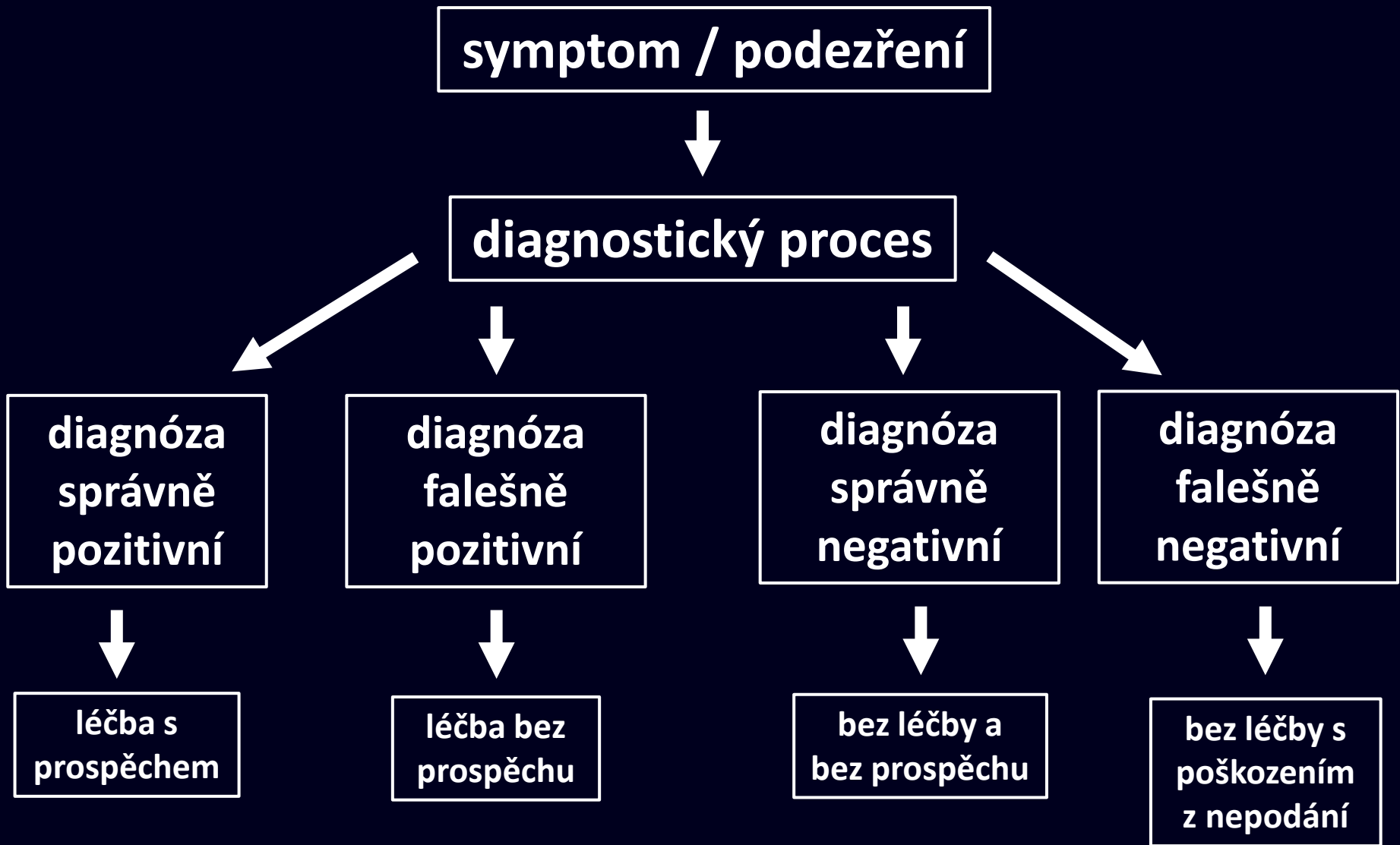
ZNAMENÁ SPRÁVNÁ DG SPRÁVNOU TERAPII?



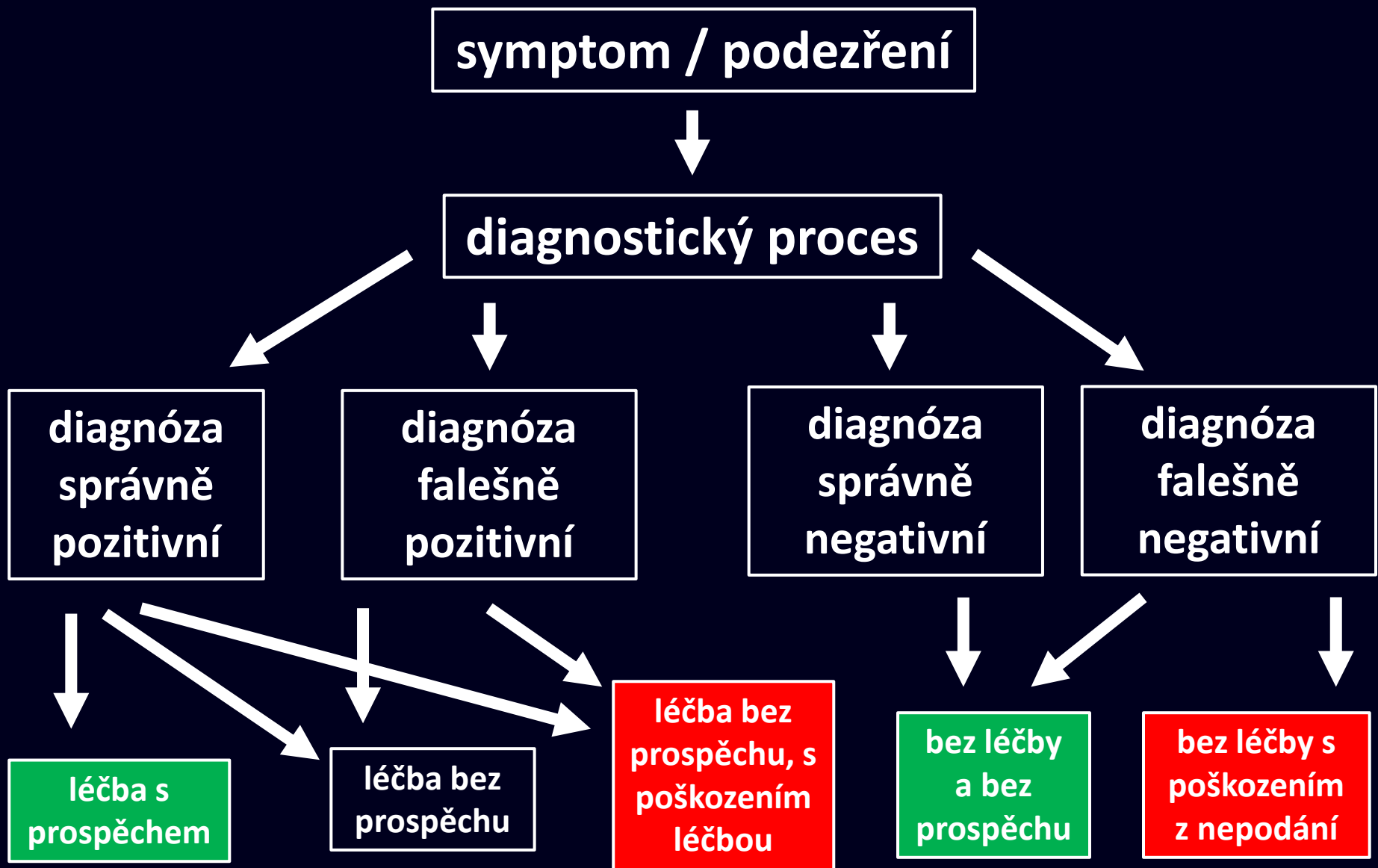
ZNAMENÁ SPRÁVNÁ DG SPRÁVNOU TERAPII?



ZNAMENÁ SPRÁVNÁ DG SPRÁVNOU TERAPII?



ZNAMENÁ SPRÁVNÁ DG SPRÁVNOU TERAPII?



KRITIKA

- **subjektivizace přináší chybu, zejména v odhadu pre-test probability**
- **chyba v pre-test probability přináší chybu do dalšího rozhodování**

- **osobní zkušenost**
- **sdílená zkušenost a tradice na pracovišti**
- **znalost lokálních testů a postupů**

ZÁVĚRY

- bayesovský přístup
- úvodní podezření + nová objektivní data = spolehlivější podezření
- kritický způsob myšlení
- přiznat si výskyt „chyb“, ale zároveň s nimi počítat a připravit na ně sebe i pacienta

děkuji za pozornost

skulec@email.cz