



VILNIAUS UNIVERSITETO  
MEDICINOS FAKULTETAS



# Racionalios ligų diagnostikos pagrindai

Vytautas Kasiulevičius

VU MF Vidaus ligų, šeimos medicinos ir onkologijos klinika

# Diagnozės nustatymo būdai

- **atpažinimo** – staigus susirgimo atpažinimas pamačius, apčiuopus ar išgirdus tik tam susirgimui būdingą simptomą ar klinikinį požymį.
- **hipotetiko - dedukcinis** – generuojant ir atmetant hipotezes priklausomai nuo sukauptų duomenų kiekio.
- **algoritminis** – naudojant struktūrinės schemas ar algoritmus.
- **klinikinių sprendimų palaikymo sistema** - automatizuota analizės ir sprendimų paieška remiantis duomenų bazėje sukauptą informacija.
- **išsamaus ištyrimo** – surinkimas kiek galima daugiau duomenų.

# Euristika



XXI a. pirmojo dešimtmečio pradžioje D. Kahneman su kolegomis (A.Tversky ir kt.) sukūrė kognityvinių euristikų veikimo mechanizmų teoriją (euristinio veikimo modelį).

Po to buvo atlikta tyrimų, kurie patvirtino idėją, kad vertinimai neapibrėžtomis sąlygomis yra abiejų procesų (intuityvaus pobūdžio ir vadovaujami samprotavimo) nepriklausomos veiklos ir tuo pačiu sąveikos rezultatas (M. Ferreira et al., 2006).

## Kas kontroliuoja mąstymo eigą?

Kartais gydytojas tenkinasi intuityvios sistemos teikiamu rezultatu, o kartais siekia pasinaudoti analitine sistema.

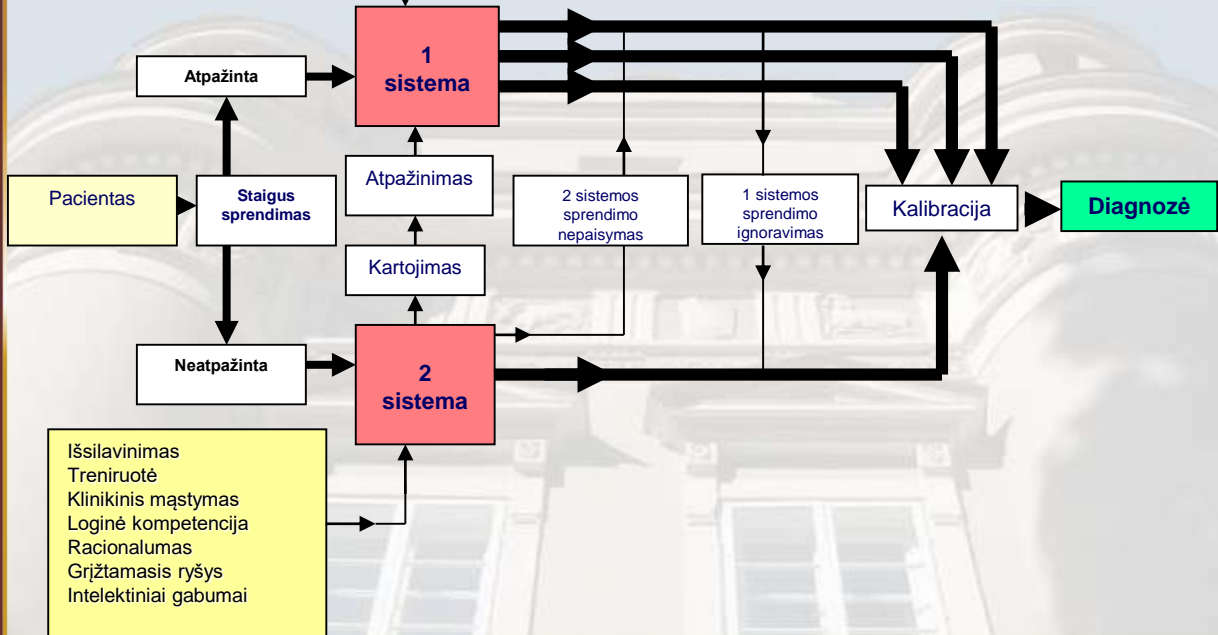
Iškelta hipotezė, kuri buvo patvirtinta empiriniais tyrimais (Thompson, Prowse Turner, Pennycook, 2011), kad intuityvūs atsakymai yra lydimi metakognityvinės patirties, pavadintos teisingumo nuojauta, kuri signalizuoja ar sistemos 2 teikiama analizė yra reikalinga.

Kai teisingumo nuojautos reikšmės yra mažos, sistema 2 stipriau įtraukiama į problemos sprendimą. Esant nedidelei teisingumo nuojausiai gydytojų permąstymo laikas yra ilgesnis ir jie yra dažniau linkę keisti sprendimą.

# Dualistinis mąstymas

## Pagal Patt Croskerry BMJ Qual Saf 2013

Aplinkos sąlygos / kontekstas  
Užduoties charakteristikos  
Amžius ir patirtis  
Afektinė būklė  
Lytis  
Asmenybė



# Euristikos

- Atstovavimo (angl. representativeness) euristika.
- Inkaro ir priderinimo (angl. anchoring and adjustment) euristika.
- Pasiekiamumo (angl. availability) euristika.
- Naïve diversifikacija
- Didėjančio įsipareigojimo (Escalation of commitment) euristika
- Familiarioji (ang. Familiarity) euristika

# Tipiškumo (Reprezentatyvumo) euristika

Jei reiškinys gerai atitinka tam tikrą prototipą, tai ir reikšis kaip tas prototipas arba, kitaip tariant, jei koks nors simptomas ar požymis panašus į tipiską tam tikram susirgimui, tai jis ir yra šio susirgimo simptomas ar požymis. (pvz. *karščiavimas ir kaulų skausmas gali būti gripo požymis akstyvą pavasarį. Nors gali būti ir....erkinis encefalitas.*)

## Pasiekiamumo (availability) euristika

Savo sprendimus grindžiame atmintyje laikoma ir lengviau pasiekama ar įsivaizduojama informacija.

Mes manome, jog svarbūs tik tie pavyzdžiai, kurie lengvai iškyla iš mūsų atminties. Daugiausiai reikšmės mes teikiame tam, ką žinome, ką gerai įsiminėme. Tai reiškia, jog mes ignoruojame tai, ko nežinome, nematėme, negirdėjome ir ką pamiršome.



# Inkaro euristika

Tai tokia vertinimo strategija, kai reiškiniai (pvz. *ligos simptomų kilmė*) vertinami nesąmoningai atsižvelgiant į tam tikrą pradinį atskaitos tašką (inkarą) pvz. *kūno temperatūra mažesnė negu 38 C – liga nerimta*). Taškas gali būti susikurtas paties individo arba primetamas iš išorės (pvz. *autoritetingo kolegos, literatūros*).

# Naïve diversifikacija

Nors labiausiai tikėtini keli atsakymo variantai, žmonės priimdami sprendimą linkę diversifikuoti daugiau nei įprastai .

Pvz. ieškoma daugiau galimų susirgimo priežasčių negu galėtų būti tokioje situacijoje.

# Didėjančio išipareigojimo euristika

Žmonės pateisina didesnes investicijas į sprendimo priėmimą, remdamiesi ankstesnėmis patirtimis, nepaisant naujų įrodymų, leidžiančių manyti, kad papildomos sąnaudos nebėra prasmingos.

Pvz. miokardo infarkto diagnozė nustatyta atlikus EKG ir troponino tyrimą, tačiau skiriami vis nauji papildomi tyrimai pvz. širdies MRT.

# Familiarioji euristika

Taikoma tam tikroms situacijoms, kai asmenys mano, kad aplinkybės, kuriomis grindžiamas ankstesnis elgesys, vis dar atitinka dabartinę padėtį, ir todėl praeities elgesys gali būti teisingai pritaikytas naujojoje situacijoje. Ypač paplitusi, kai žmogus patiria didelę kognityvinę apkrovą.

Pagal Amos Nathan Tversky ir Daniel Kahneman teoriją

## Hipotetiko – deduktyvinis būdas

- Suformuluojamas skirtingų diagnozių sąrašas.
- Patikrinama, kurios tinka labiausiai/arba labai pavojingos praleisti.
- Atmetama mažai tikėtina ir priimama labiausiai tikėtina.

# VINDICATE

- V – Vascular
- I – Inflammatory
- N – Neoplastic
- D – Degenerative / Deficiency
- I – Idiopathic, Intoxication
- C – Congenital
- A – Autoimmune / Allergic
- T – Traumatic
- E – Endocrine

# 2x2 lentelė

Urgentinės ir sunkios eigos ligos	Sunkios eigos, bet ne urgentinės
Urgentinės, bet ne sunkios eigos	Nei urgentinės, nei sunkios



# Algorithm

**ICSI** Institute for Clinical  
Systems Improvement

Health Care Guideline  
Adult Acute and Subacute Low Back Pain

1  
Patient presents with low  
back pain

2a  
**Initial Evaluation and Data Set**

- History and exam
- Presence or absence of red flags documented
- Function – Oswestry Disability Questionnaire results or other scale documented
- Pain – Visual Analog Scale, pain diagram or other pain scale documented

EBR

OR

2b

**Reevaluation**

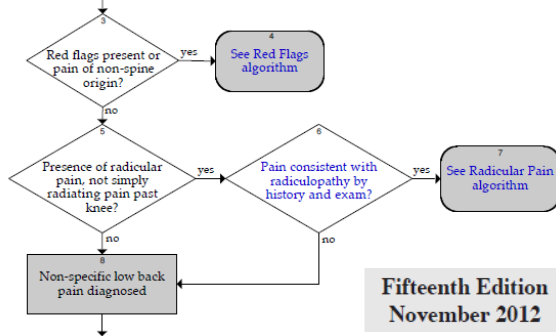
- Consider Oswestry/Visual Analog Scale reevaluation
- Confirm presence or absence of red flags
- Determine current status

For the purpose of this document the following definitions apply:

- Acute low back pain – 6 weeks or less of symptoms
- Subacute low back pain – 7-12 weeks of symptoms
- Chronic low back pain – more than 12 weeks of symptoms

\* Core Treatment Plan

- Reassure
- Educate
- Consider acetaminophen and NSAID medications
- Cautious and responsible use of opioids may be considered for a limited period of time
- Heat
- Encourage activity; bed rest is not recommended
- Address fear-avoidance beliefs (fear of activity)
- Return-to-work assessment
- No imaging for non-specific low back pain
- Exercise

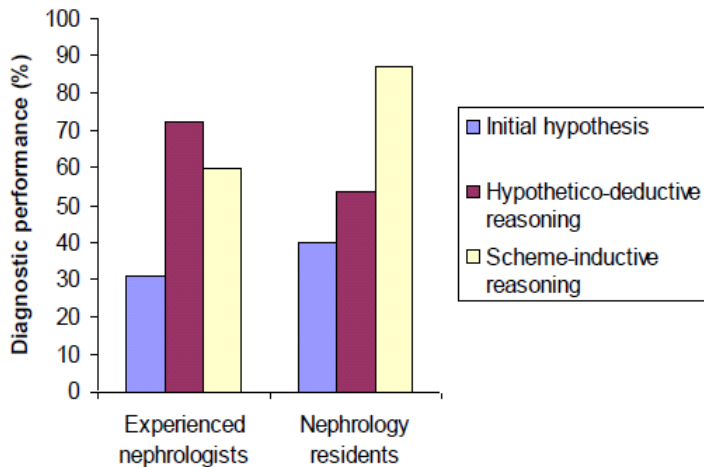


**Fifteenth Edition**  
**November 2012**



# Algoritmai tinkami mokantis, patyrusiems gydytojams hipotetiko – dedukcinis būdas

Figure 3. The effect on diagnostic performance of hypothetico-deductive reasoning vs. scheme-inductive reasoning



## *Instructions for hypothetico-deductive reasoning*

Instructions on hypothetico-deductive reasoning were similar to those used by Mamede et al.<sup>10</sup> After offering an initial diagnostic hypothesis participants were asked to list their differential diagnoses. Following the presentation of secondary data, they were asked to consider, for each diagnosis, features consistent with this diagnosis, features inconsistent with this diagnosis, and features that would have been expected if this were the correct diagnosis. We then asked them to rank diagnoses and give their final diagnosis.

## *Instructions for scheme-inductive reasoning*

After offering an initial diagnostic hypothesis participants were asked to draw a diagnostic scheme that could be used to help diagnose the cause of this clinical presentation. We then asked them to use their diagnostic scheme to analyze secondary data and provide their final diagnosis.

## **Experienced physicians benefit from analyzing initial diagnostic hypotheses**

Adam Bass,<sup>1</sup> Colin Geddes,<sup>2</sup> Bruce Wright,<sup>1</sup> Sylvain Coderre,<sup>1</sup> Remy Rikers,<sup>3</sup> Kevin McLaughlin<sup>1</sup>

Canadian Medical Education Journal 2013, 4(1)

**enter clinical features**

age\*

gender  female  male

pregnancy

**Refine search:**

travel history:

show me:

diagnoses

causative drugs

bioterrorist agents

Enter clinical features, **no** negatives, **no** numbers: ⓘ

foot pain

swollen and erythematous toe

+ add a clinical feature

**get checklist** >

[clear search](#)

Isabel is not meant to replace your clinical judgment.

**diagnoses** | **drugs**

**Results**

sort by: most relevant | action: -select

show: 10 / all

Necrotizing Fasciitis ▼					DERM
Gout					METAB
Sarcoidosis					RESP
Toe Phalangeal Fractures					ORTHO
Endocarditis					CARDIO
Tarsal Tunnel Syndrome					NEURO
Anaphylaxis ▼					ALLERG
Metatarsal Fractures					ORTHO
Paronychia Inflammation of the Nail					DERM
Raynaud's Phenomenon					RHEUM

[view all](#)

feedback:

Source: Wachter RM: *Understanding Patient Safety, 2nd Edition*:  
www.accessmedicine.com

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved.

### Case Findings

Enter findings separated by "," or ";".

Submit

OPTIONAL - Are these findings present?

- Unk hepatitis
- Unk tick exposure
- Unk fatty liver
- Unk polyserositis

MORE Findings Present? Reset

### CURRENT FINDINGS LIST:

- Remove Focus DDX
- Spleen palpable
  - Muscular weakness
  - Gait disturbance
  - No abdominal tenderness
  - No tremor
  - No petechiae
  - No lymph node enlargement
  - No generalized rash
  - Thrombocytopenia
  - Heart murmur
  - Alkaline phosphatase, elevated
  - Fever
  - Hepatomegaly

Once additional clinical findings have been entered, a revised list shows that many diagnoses are supported, including the case diagnosis: Brucellosis.

The current finding list is too long to fit on this screen; in the actual DXplain program, a scrolling window reveals the entire list.

### Current DXplain Disease List

#### COMMON Diseases:

Evidence for Dx Dx Description References Dx Comparison

- ++ Pancreas, adenocarcinoma, head
- ++ Pancreatitis, acute
- Acute necrotizing pancreatitis
- Hepatitis, acute type A
- Hepatitis, acute type E
- Sarcoidosis
- Hepatitis, acute type B
- Anemia, pernicious
- Non-alcoholic fatty liver disease
- Pancreas, adenocarcinoma, body and tail

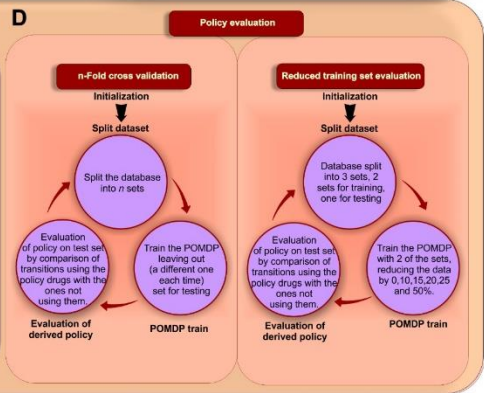
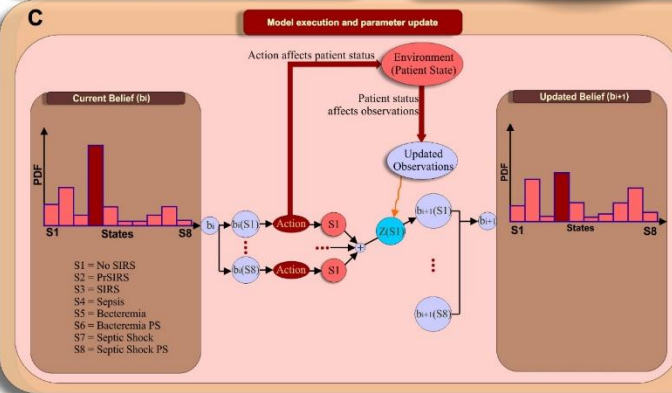
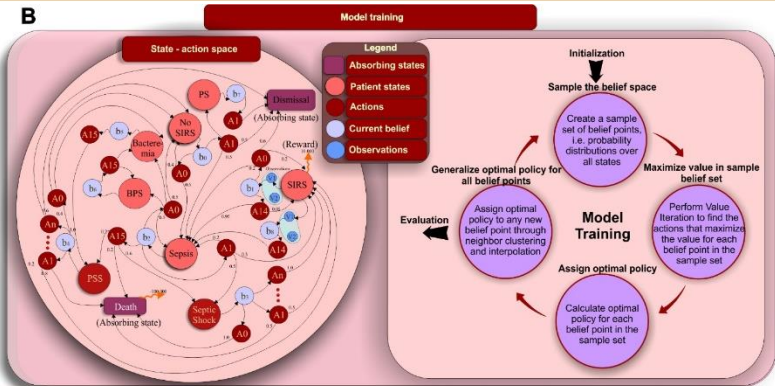
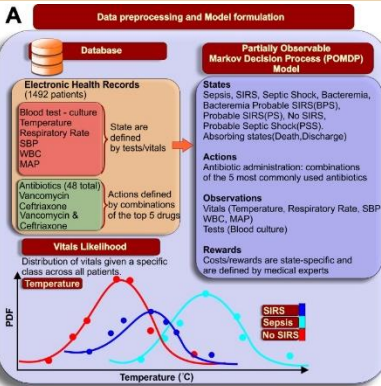
#### RARE Diseases:

Evidence for Dx Dx Description References Dx Comparison

- ++ Brucellosis
  - Typhus, endemic
  - Ehrlichiosis
  - Leptospirosis
  - E립tocyтosis, hereditary
  - Tuberculosis, miliary
  - Autoimmune hepatitis
  - Anemia, aplastic
  - Babesiosis
  - Leukemia, myelocytic, chronic
- ++ sufficient information to strongly support this DX  
 + sufficient information to suggest this DX

DXplain allows the user to see which clinical findings already entered support a diagnosis, and what other information, if present, would further support a diagnosis.

Here we click on "Evidence for Dx".



# Ligos tikimybė

- Kiekvienam diagnozės nustatymo būdui svarbu tiksliai naudoti surinktą informaciją. Tai reiškia suvokti kiek kiekvienas mūsų nustatytas simptomai, ligos požymiai ar atliktas tyrimai padidina ar sumažina mūsų spėjamos ligos tikimybę.
- Šis procesas vadinamas ligos tikimybės patikra.

# 2 x 2 lentelė

	Liga	Sveikas
Testas teigiamas	teisingai teigiamas (a)	<b>klaidingai teigiamas (b)</b>
Testas neigiamas	<b>klaidingai neigiamas (c)</b>	teisingai neigiamas (d)

# Jautrumas ir specifiškumas

- **Jautrumas**  $a/(a + c)$  parodo testo gebėjimą diagnozuoti susirgimą, jei asmuo iš tikrųjų serga; tai teisingai teigiamų rezultatų dalis iš rezultatų visumos (testas teigiamas, kai pacientas serga);
- **Specifiškumas**  $d/(b + d)$  parodo testo gebėjimą nustatyti, jog susirgimo nėra, jeigu jo iš tikrųjų nėra; tai teisingai neigiamų rezultatų dalis iš rezultatų visumos (testas neigiamas, kai pacientas neserga).

	Liga	Sveikas
Testas teigiamas	teisingai teigiamas (a)	<b>klaidingai teigiamas (b)</b>
Testas neigiamas	<b>klaidingai neigiamas (c)</b>	teisingai neigiamas (d)

# Prognostinė vertė

	Liga	Sveikas
Testas teigiamas	teisingai teigiamas (a)	<b>klaidingai teigiamas (b)</b>
Testas neigiamas	<b>klaidingai neigiamas (c)</b>	teisingai neigiamas (d)

- **Teigiama prognostinė vertė** (positive predictive value)  $a/(a + b)$  - tai sąlyginė tikimybė, kad asmuo, kurio testo rezultatas teigiamas, iš tikrųjų serga.
- **Neigiama prognostinė vertė** (negative predictive value)  $d/(c + d)$  – tikimybė, kad asmuo, kurio testo rezultatas neigiamas, iš tikrųjų neserga.



# Tikėtinumo santykiai

- **Teigiamas tikėtinumo santykis** LR+ (likelihood ratio positive) – jautrumo ir klaidingai teigiamų rezultatų (1 – specifiškumas) santykis:  $LR+ = \text{jautrumas} / (1 - \text{specifiškumas}) = [a / (a + c)] / [b / (b + d)]$ .
- **Neigiamas tikėtinumo santykis** LR- (likelihood ratio negative) lygus klaidingai neigiamų rezultatų (1 – jautrumas) ir specifiškumo santykiui:  $LR- = (1 - \text{jautrumas}) / \text{specifiškumas} = [c / (a + c)] / [d / (b + d)]$ .

	Liga	Sveikas
Testas teigiamas	teisingai teigiamas (a)	klaidingai teigiamas (b)
Testas neigiamas	klaidingai neigiamas (c)	teisingai neigiamas (d)

## Tikėtinumo santykis

Diagnostinio testo geba atskirti sergantį asmenį nuo sveiko pagal formulę:  $\text{jautrumas} / (1 - \text{specifiškumas})$ .

Jei tikėtinumo santykis didesnis už 1, yra labiau tikėtina, kad į tiriamus klausimus teigiamai atsako sergantys negu sveiki asmenys.

Tikėtinumo santykis, mažesnis už 1, rodo, kad į klausimus teigiamai atsako daugiau sveiki negu sergantys asmenys.

Review Article

Neurological examination of the peripheral nervous system to diagnose lumbar spinal disc herniation with suspected radiculopathy: a systematic review and meta-analysis

Nezar H. Al Nezari, PT, MPhty, Anthony G. Schneiders, PT, PhD\*, Paul A. Hendrick, PT, MPhty, PhD

*Centre for Physiotherapy Research, University of Otago, Dunedin, 9016, New Zealand*

Received 23 August 2011; revised 9 May 2012; accepted 8 February 2013

Table 5

Summary of pooled data for each diagnostic accuracy measure

Index test	Gold standard	Sensitivity (95% CI)	Specificity (95% CI)	+LR (95% CI)	-LR (95% CI)	DORs (95% CI)	Total population	Total no. of studies
Sensory deficits	Surgery	0.40 (0.38, 0.43)	0.59 (0.51, 0.67)	1.10 (0.87, 1.38)	0.93 (0.79, 1.10)	1.19 (0.78, 1.81)	1,861	6
	Imaging	0.32 (0.28, 0.37)	0.72 (0.67, 0.77)	1.02 (0.76, 1.37)	1.00 (0.89, 1.13)	1.04 (0.65, 1.67)	451	3
	Imaging by level	0.35 (0.33, 0.38)	0.64 (0.61, 0.66)	1.03 (0.81, 1.30)	1.00 (0.92, 1.08)	1.03 (0.71, 1.49)	398	3
Motor deficits (paresis)	Surgery	0.22 (0.21, 0.23)	0.79 (0.77, 0.80)	1.05 (0.87, 1.26)	0.96 (0.90, 1.03)	1.10 (0.83, 1.45)	6,351	8
	Imaging by level	0.40 (0.37, 0.42)	0.62 (0.60, 0.64)	1.17 (0.99, 1.38)	0.94 (0.87, 1.02)	1.29 (0.97, 1.71)	398	3
Motor deficits (atrophy)	Surgery	0.31 (0.26, 0.36)	0.76 (0.65, 0.85)	1.08 (0.34, 3.46)	1.02 (0.65, 1.61)	1.10 (0.23, 5.34)	422	3
Reflex deficits	Surgery	0.29 (0.28, 0.30)	0.78 (0.76, 0.80)	1.26 (1.01, 1.58)	0.87 (0.76, 0.98)	1.47 (1.05, 2.06)	6,251	7
	Imaging by level	0.25 (0.22, 0.28)	0.75 (0.73, 0.78)	1.25 (0.71, 2.20)	0.96 (0.82, 1.12)	1.33 (0.62, 2.82)	398	3

+LR, positive likelihood ratio; -LR, negative likelihood ratio; CI, confidence interval; DORs, diagnostic odds ratios.



**K**

# Kapa koeficientas

# Kapa koeficientas

- Dviejų tyrėjų rezultatų atitikčiai vertinti naudojamas koeficientas  $\kappa$  (kapa).
- Kapa palygina faktinį sutapimų dažnį su atsitiktiniu (tikėtiniu) sutapimų dažniu, įvertintu darant prielaidą, kad abu tyrėjai vertina nepriklausomai.

# Kapa koeficientas

	Teigiamas (1 tyrėjas)	Neigiamas (1 tyrėjas)
Teigiamas (2 tyrėjas)	abiejų tyrėjų testo rezultatas teigiamas (a)	1 tyrėjo testo rezultatas neigiamas, o 2 tyrėjo testo rezultatas teigimas (b)
Neigiamas (2 tyrėjas)	1 tyrėjo testo rezultatas teigiamas, o 2 tyrėjo testo rezultatas neigiamas (c)	abiejų tyrėjų testo rezultatas neigiamas (d)

	Teigiamas (1 tyrėjas)	Neigiamas (1 tyrėjas)
Teigiamas (2 tyrėjas)	abiejų tyrėjų testo rezultatas teigiamas (a)	1 tyrėjo testo rezultatas neigiamas, o 2 tyrėjo testo rezultatas teigiamas (b)
Neigiamas (2 tyrėjas)	1 tyrėjo testo rezultatas teigiamas, o 2 tyrėjo testo rezultatas neigiamas (c)	abiejų tyrėjų testo rezultatas neigiamas (d)

$a + d =$  tyrėjų vertinimo sutapimų skaičius (**A0**);

$a + b + c + d =$  didžiausias galimas vertinimo sutapimų skaičius (**N**);

$(a + d)/(a + b + c + d) =$  sutapimų procentas;

$[(a + b)(a + c)]/(a + b + c + d) =$  tikėtinas (atsitiktinis) teigiamų vertinimo rezultatų sutapimų skaičius;

$[(c + d)(b + d)]/(a + b + c + d) =$  tikėtinas (atsitiktinis) neigiamų vertinimo rezultatų sutapimų skaičius;

$[(a + b)(a + c) + (c + d)(b + d)]/(a + b + c + d) =$  tikėtinas vertinimo rezultatų sutapimų skaičius (**Ac**);

$(A0 - Ac)/(N - Ac) = \kappa$  (kapa).

## *Kapa* rodiklio interpretacija

Dažnai *kapa* rodiklis išreiškiamas procentais:

Iki 20% - nereikšmingas atitikimas;

Nuo 20 iki 40 - minimalus atitikimas;

Nuo 40 iki 60 – vidutinis atitikimas;

Nuo 60 iki 80 - geras atitikimas;

Virš 80 - puikus atitikimas.



**Table 7-2** Reproducibility of Physical Examination Findings

Category	Test	Unit of Measurement	Interobserver Agreement (Statistic)	Source, Year
Tenderness	Bone tenderness	Yes/No	0.40 ( $\kappa$ )	McCombe et al, <sup>23</sup> 1989
	Soft-tissue tenderness	Yes/No	0.24 ( $\kappa$ )	McCombe et al, <sup>23</sup> 1989
	Muscle spasm	Yes/No	"Discarded; too unreliable"	Waddell et al, <sup>39</sup> 1982
SLR	Ipsilateral SLR, inclinometer	Degrees	0.78-0.97 ( <i>r</i> )	Hoehler and Tobis, <sup>40</sup> 1982 Hsieh et al, <sup>41</sup> 1983
	Ipsilateral SLR goniometer	Degrees	0.69 ( <i>r</i> )	McCombe et al, <sup>23</sup> 1989
	SLR causes leg pain	Yes/No	0.66 ( $\kappa$ )	McCombe et al, <sup>23</sup> 1989
	Ipsilateral SLR < 75° by visual estimation	Yes/No	0.56 ( $\kappa$ )	Waddell et al, <sup>39</sup> 1982
	CSLR, causes pain	Yes/No	0.74 ( $\kappa$ )	McCombe et al, <sup>23</sup> 1989
	Neurologic examination	Ankle dorsiflexion weak	Yes/No	1.00 ( $\kappa$ )
Great toe extensors weak		Yes/No	0.65 ( $\kappa$ )	McCombe et al, <sup>23</sup> 1989
Ankle reflexes normal		Yes/No	0.39-0.50 ( $\kappa$ )	McCombe et al, <sup>23</sup> 1989 Schwartz et al, <sup>42</sup> 1990
Any sensory deficit		Yes/No	0.68 ( $\kappa$ )	McCombe et al, <sup>23</sup> 1989
Calf wasting		Yes/No	0.80 ( $\kappa$ )	McCombe et al, <sup>23</sup> 1989
Inappropriate signs		Superficial tenderness	Yes/No	0.29 ( $\kappa$ )
	Simulated rotation or axial loading causes pain	Yes/No	0.25 ( $\kappa$ )	McCombe et al, <sup>23</sup> 1989
	SLR with distraction causes pain	Yes/No	0.40 ( $\kappa$ )	McCombe et al, <sup>23</sup> 1989
	Inexplicable pattern, neurologic examination	Yes/No	0.03 ( $\kappa$ )	McCombe et al, <sup>23</sup> 1989
	Overreaction	Yes/No	0.29 ( $\kappa$ )	McCombe et al, <sup>23</sup> 1989

Abbreviations: CSLR, crossed straight-leg raising; SLR, straight-leg raising.

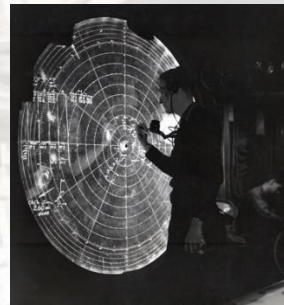


ROC (Received Operating Characteristic)  
kreivė

# ROC kreivė

- **ROC kreivė** (angl. *Receiver operating characteristic*) - grafikas, rodantis klasifikatoriaus jautrumo ir specifiškumo (tiksliau, specifiškumo ir vieneto skirtumo) sąryšį.
- ROC kreivės pirmą kartą buvo panaudotos radarų signalų interpretavimui antrojo pasaulinio karo metais.
- Septintojo dešimtmečio viduryje ROC kreivės pradėta naudoti eksperimentinėje psichologijoje ir psichofizikoje.
- 1967 m. radiologas Leo Lusted panaudojo ROC kreives medicininių sprendimų priėmimui.

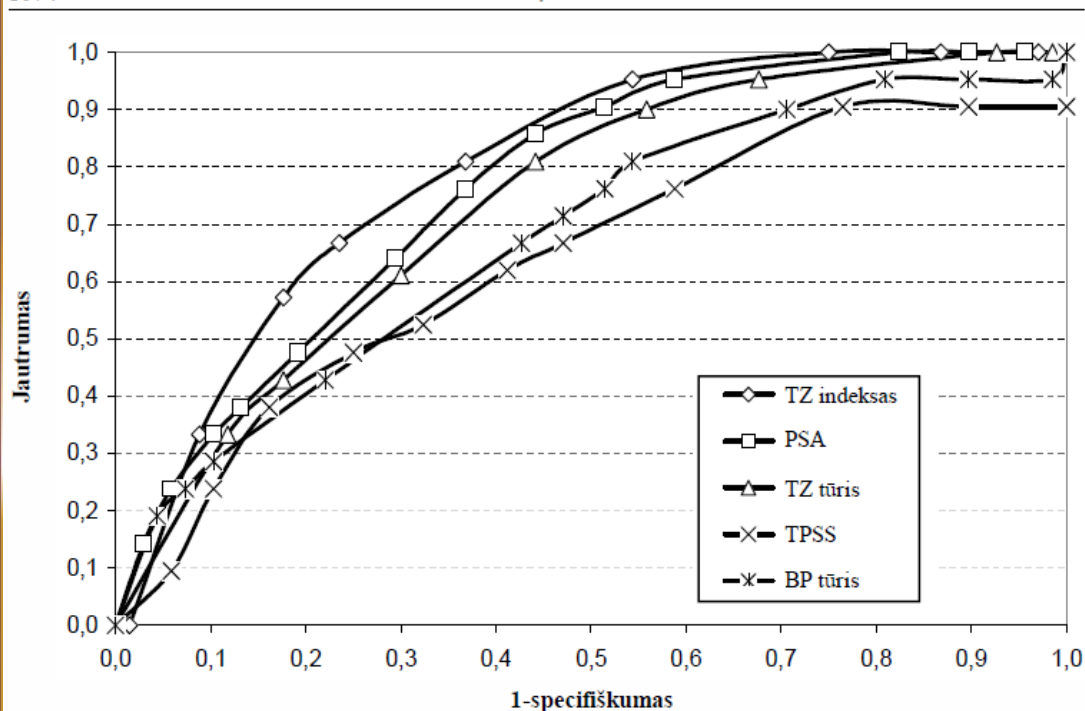
Mark H. Zweig, Gregory Campbell  
„Receiver-Operating Characteristic (ROC) Plots:  
A Fundamental Evaluation Tool in Clinical Medicine“,  
„Clinical Chemistry“, Vol 39, 561-577, 1993



# ROC kreivių interpretacija

Apskaičiuotas plotas po ROC kreivėmis: kuo plotas po ROC kreive artimesnis vienetui, tuo geresnės tyrimo prognostinės savybės.

Jeigu plotas po ROC kreive mažesnis negu 0,5 – tai tyrimas nepasižymi patikimomis prognostinėmis savybėmis.



Pav. Tranzistorinės zonos indekso, PSA, tranzistorinės zonos tūrio, TPSS ir bendrojo prostatos tūrio ROC kreivių palyginimas

# Bayes teorema

- **Bayes teorema** – tikimybių teorijos teorema, kuri nustato įvykio tikimybei apskaičiuoti, kai žinoma tik dalis informacijos apie tuos įvykius.
- Šių įvykių tikimybės vadinamos apriorinėmis (žinomomis iki eksperimento).
- Tom Bayes įrodė kad įvykio tikimybę galima daug tiksliau nustatyti naudojant iš anksto žinomą informaciją ir naujų stebėjimų duomenis.

## Bajeso (Bayes) teorema

$$P(A|B)=P(A)P(B|A) / P(B)$$

$P(A)$  – apriorinė A įvykio (*ligos*) tikimybė;

$P(B|A)$  – įvykio  $B$  (*teigiamo testo rezultato*) atsiradimo tikimybė įvykus A įvykiui (*ligai*) arba *teisingai teigiamas testo rezultatas*;

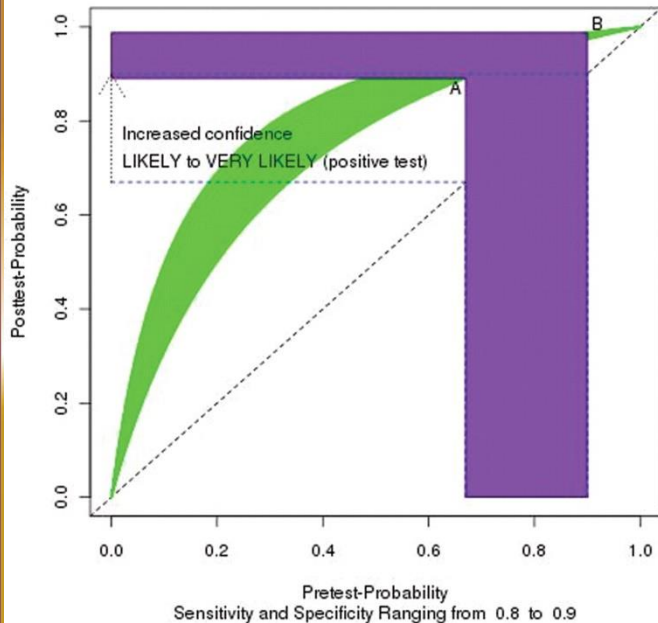
$P(B)$  – įvykio  $B$  (*teigiamo testo rezultato*) tikimybė;

$P(A|B)$  – A įvykio tikimybė (*ligos*) jau įvykus B įvykiui (*teigiamo testo rezultato*) (aposteriorinė tikimybė).

Tikimybė po testo (Post-test odds) = tikimybė iki testo (pretest odds)  $\times$  (Tikėtinumo santykis) LR

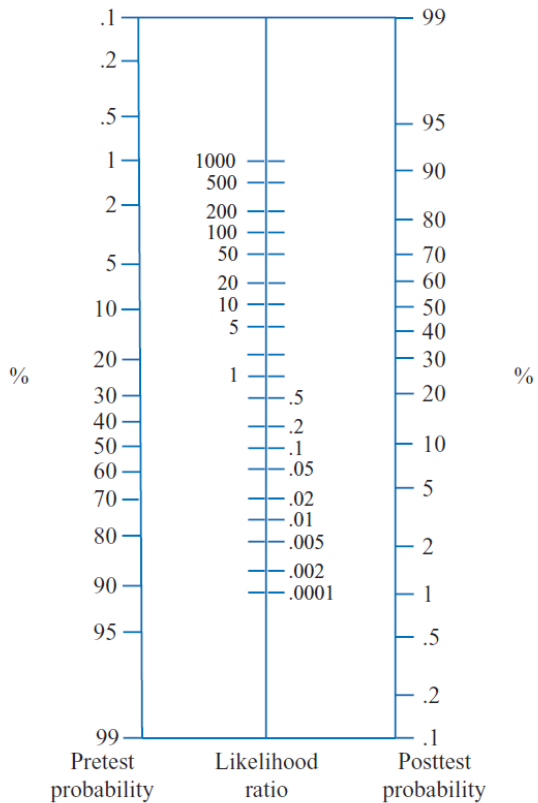
# Bayes' teoremos grafinė interpretacija, kai jautrumas ir specifiškumas tarp 80% ir 90%.

## Bayes' Theorem



Pretest Probability	Positive Test Result	Negative Test Result
<i>Likely</i>	<p>Bayes' Theorem</p> <p>Increased confidence LIKELY to VERY LIKELY (positive test)</p> <p>Posttest-Probability</p> <p>Pretest-Probability</p> <p>Sensitivity and Specificity Ranging from 0.8 to 0.9</p>	<p>Bayes' Theorem</p> <p>Decreased confidence UNLIKELY to VERY UNLIKELY (negative test)</p> <p>Posttest-Probability</p> <p>Pretest-Probability</p> <p>Sensitivity and Specificity Ranging from 0.8 to 0.9</p>
<i>Uncertain</i>	<p>Bayes' Theorem</p> <p>Increased confidence LIKELY to VERY LIKELY (positive test)</p> <p>Posttest-Probability</p> <p>Pretest-Probability</p> <p>Sensitivity and Specificity Ranging from 0.8 to 0.9</p>	<p>Bayes' Theorem</p> <p>Decreased confidence UNLIKELY to VERY UNLIKELY (negative test)</p> <p>Posttest-Probability</p> <p>Pretest-Probability</p> <p>Sensitivity and Specificity Ranging from 0.8 to 0.9</p>
<i>Unlikely</i>	<p>Bayes' Theorem</p> <p>Decreased confidence UNLIKELY to VERY UNLIKELY (negative test)</p> <p>Posttest-Probability</p> <p>Pretest-Probability</p> <p>Sensitivity and Specificity Ranging from 0.8 to 0.9</p>	<p>Bayes' Theorem</p> <p>Increased confidence LIKELY to VERY LIKELY (positive test)</p> <p>Posttest-Probability</p> <p>Pretest-Probability</p> <p>Sensitivity and Specificity Ranging from 0.8 to 0.9</p>





Tikimybė po testo (Post-test odds) = tikimybė iki testo (pretest odds) × (Tikėtinumo santykis) LR

Nomogram for Bayes' theorem. T. J. Fagan. [letter.] N. Engl. J. Med. 1975; 293: 257.

# Literatūra

- D.Kahneman / Mąstymas greitas ir lėtas / Eugrimas, Vilnius, 2016
- EVIDENCE - BASED PHYSICAL DIAGNOSIS 2007
- Evidence - based Medicine Toolkit / SECOND EDITION 2006
- The Evidence Base of Clinical Diagnosis Theory and methods of diagnostic research / Second Edition 2009
- Rational Clinical Examination - Evidence-Based Clinical Diagnosis 2009
- Dan Mayer // Essential Evidence-Based Medicine // Second Edition, Cambridge university press 2010



Děkoju už děmesj !