

Klinikai laboratóriumi vizsgálatok

Kőszegi Tamás
PTE KK Laboratóriumi Medicina
Intézet

Tantárgy definíció

- **Emberi szervezetből vett minták analízise**

Módszertan

Spektrofotometria (abszorpciós, emissziós)

Lumineszcencia (foto- kemi)

Elektrometria

Immunkémia

Szeparációs technikák

Sejtszámlálás, sejt azonosítás (flow citometria)

Mikrobiológia

Tantárgy paradoxon



Emberi szervezet: kb. 70kg - 10^{15} élő sejt

Tantárgy paradoxon

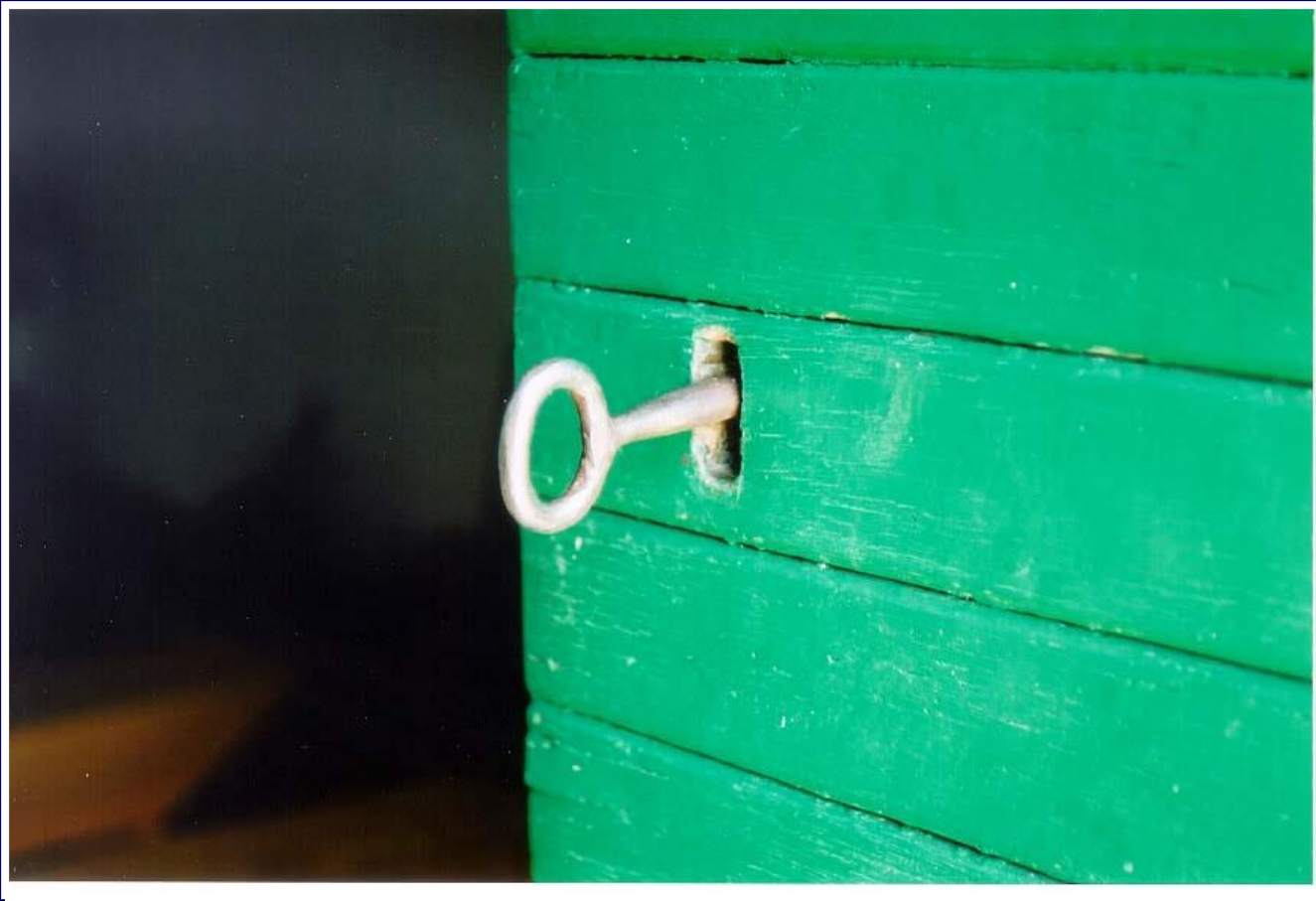


Mintavétel:

**Extracelluláris tér
(60% víz, 5 liter vér)**

5-15 ml minta

Tantárgy paradoxon



Minta analízise: 2 - 100 μ l/vizsgálat

Orvosi döntéshozatal: 80%

Tantárgy célja

- **Patológiás állapotok mögötti biokémiai folyamatok követése**
- **Műszeres analitikai paletta bemutatása**
- **Az analízis folyamatával kapcsolatos hibalehetőségek ismertetése**
- **Minőség ellenőrzés**
- **Vizsgálati eredmények értékelése**
- **Gyakorlati példák bemutatása**

Laboratóriumi analízis folyamatai, hibaforrások



Preanalitika részei

- **Beteg előkészítés**
- **Vizsgálat kérés**
- **Mintavétel**
- **Minta azonosítás**
- **Minta tárolás**
- **Minta küldés**
- **Minta fogadás (laboratórium)**

Beteg előkészítés - vizsgálati paraméterek szerint

- **Diéta, 12 órás éhezés**
- **Gyógyszerfogyasztás**
- **Dohányzás, alkohol**
- **Fizikai megterhelés**
- **Stressz**
- **Mintavétellel kapcsolatos utasítások
(pl. vizelet gyűjtés)**

Vizsgálat kérés - vizsgálat típusok szerint

- Szűrő jellegű: 1 beteg/sok vizsgálat
populáció/néhány vizsgálat
- Célzott
- Monitorozó
- Sürgős (mindig célzott, sokszor monitorozó)

Mintavétel - minta típusok

- **Vér:** vénás, kapilláris, artériás
teljes vér, frakcionált vér
natív vér, alvadásgátolt vér

Alvadás gátlók: heparin

EDTA, citrát

defibrinálás

Enzim bénítók: NaF, jódacetamid

- **Standardizálás, hibalehetőségek**
(zárt vérvételi rendszer)

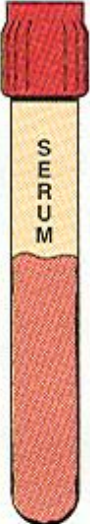





| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| <p>Plain tube: no anticoagulant Clot forms</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Proteins • General | <p>Plain tube: contains SST gel and clot activator</p>  <ul style="list-style-type: none"> • General | <p>EDTA anticoagulant</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Whole blood analysis • Red cell analysis • Lipids and lipoproteins | <p>Lithium heparin anticoagulant</p>  <ul style="list-style-type: none"> • General | <p>Fluoride oxalate</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Glucose • Lactate | <p>Heparinized syringe</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Arterial blood sampling |
|--|--|--|--|--|--|

Fig. 1 **Blood specimen tubes for specific biochemical tests.** The colour-coded tubes are the vacutainers in use in the authors' hospital and laboratory.

Vacutainer eszközök



Vénás vérvétel



Mintavétel - minta típusok

- **Vizelet:** spontán ürített
 (reggeli első)

 gyűjtött
 (4h, 12h, 24h, konzerválás)
- **Standardizálás, hibalehetőségek**

Mintavételi hibák

- **A vizeletről általában**
kémiai tisztaság, sterilitás (mikrobiológiai vizsgálatokhoz)
- **Spontán vizelet minta**
reggeli első vizelet, középsugár
- **Gyűjtött vizelet**
24h, 12h, térfogat, keverés, tartósítás, fényérzékenység, hűtés

Minta azonosítás, tárolás, küldés

- **Azonosítás:** vonalkód! - vizsgálatkérő lap (LIS, HIS)
- **Tárolás:** nem tárolható minták!
Szérum, plazma, +4°C, -20°C
nem fagyasztható minták!
- **Küldés:** azonnal, fagyasztva, jégen
- **Fogadás:** azonosítás, demográfiai adatok, vizsgálat kérések

Analitikai fázis – precizitás és valódiság

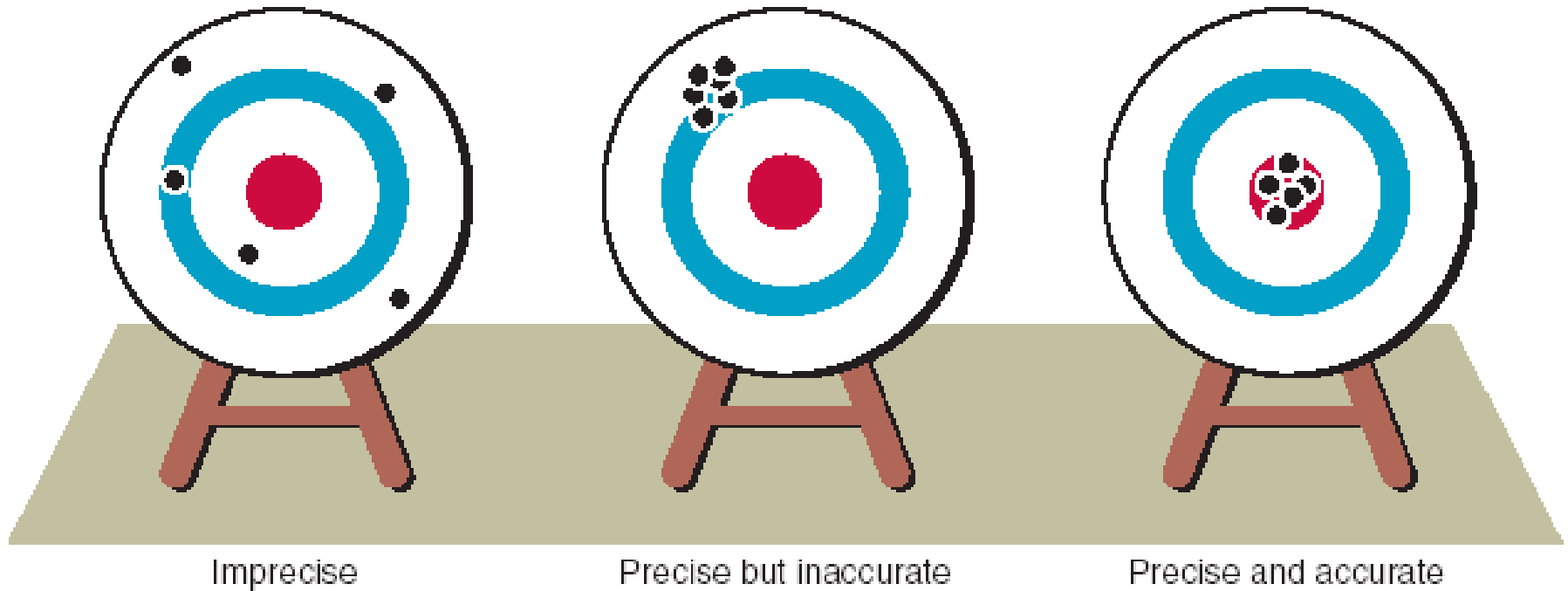
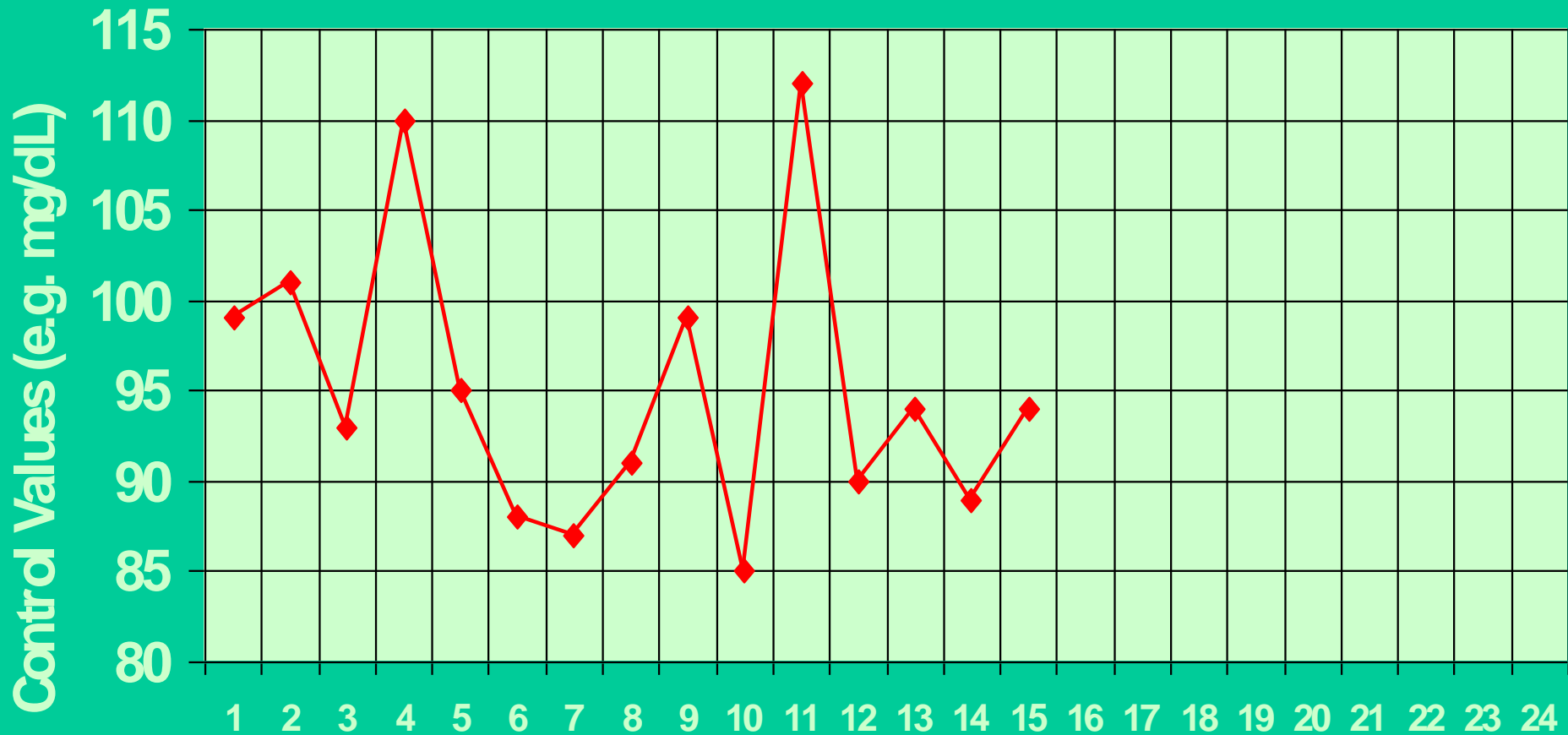


Fig. 2 Precision and accuracy.

Quality control minták deklarált értékkel

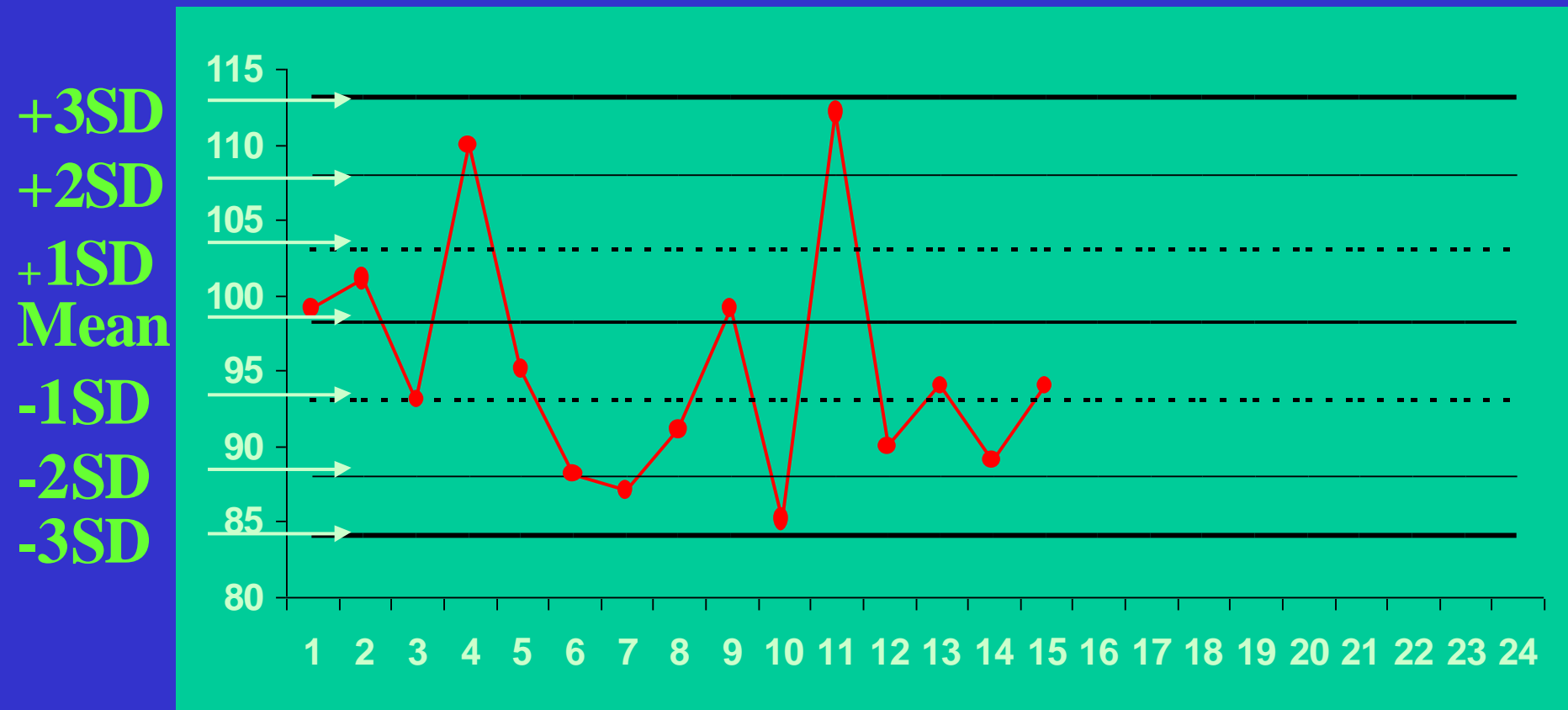
Minőség ellenőrzés

Levey-Jennings ábrázolás



Minőség ellenőrzés

Levey-Jennings ábrázolás

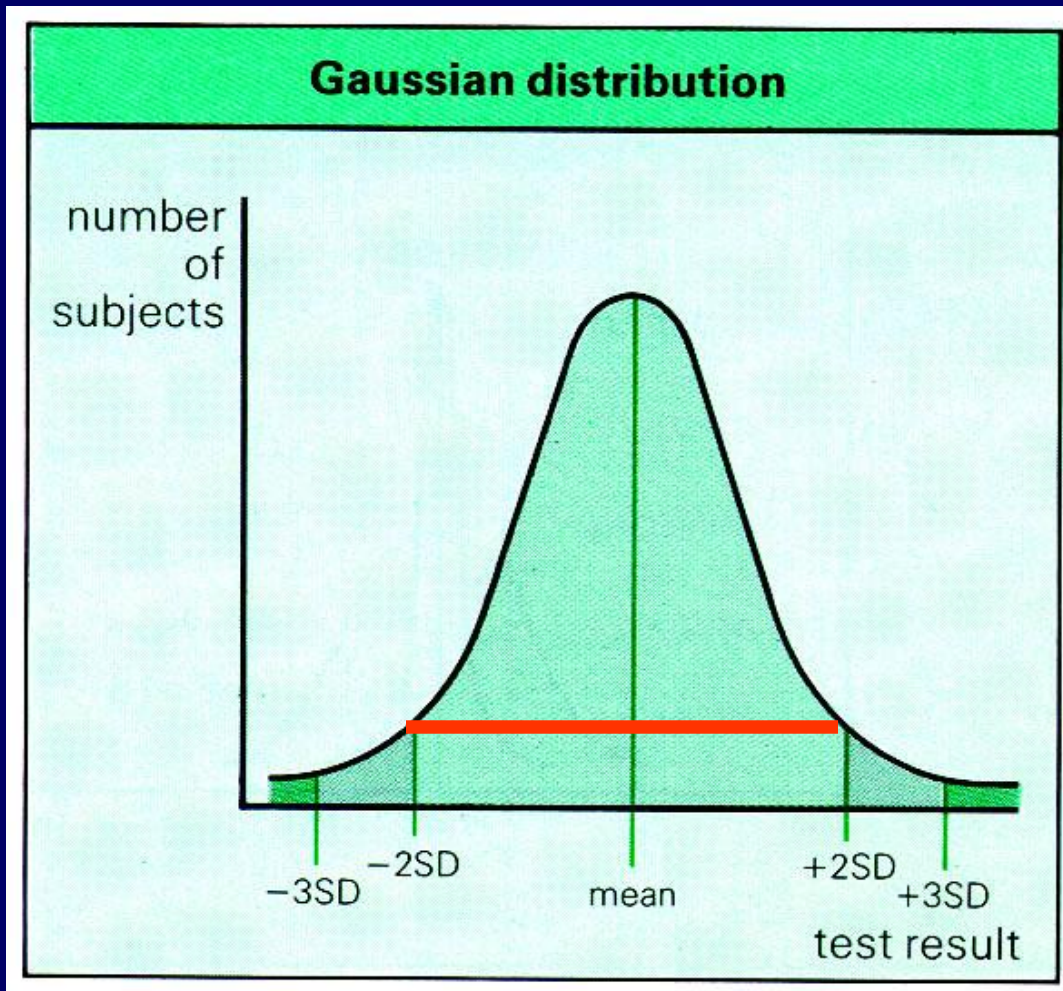


Posztanalitika - eredményközlés, értékelés

- **On line adatközlés**
- **Sürgős eredmények közlése (idő faktor)**
- **„Flag”-ek közlése, javaslattétel**
- **Konzultáció a kérő orvossal**

- **Eredmények értékelése a betegre vetítve
(kóros-nem kóros, plauzibilis)**

Posztanalitika - eredményközlés, értékelés



Referencia tartomány

- reprezentatív populáció
- nagyszámú vizsgálat
- műszer, módszer

Posztanalitikai fázis – eredményközlés és értékelés

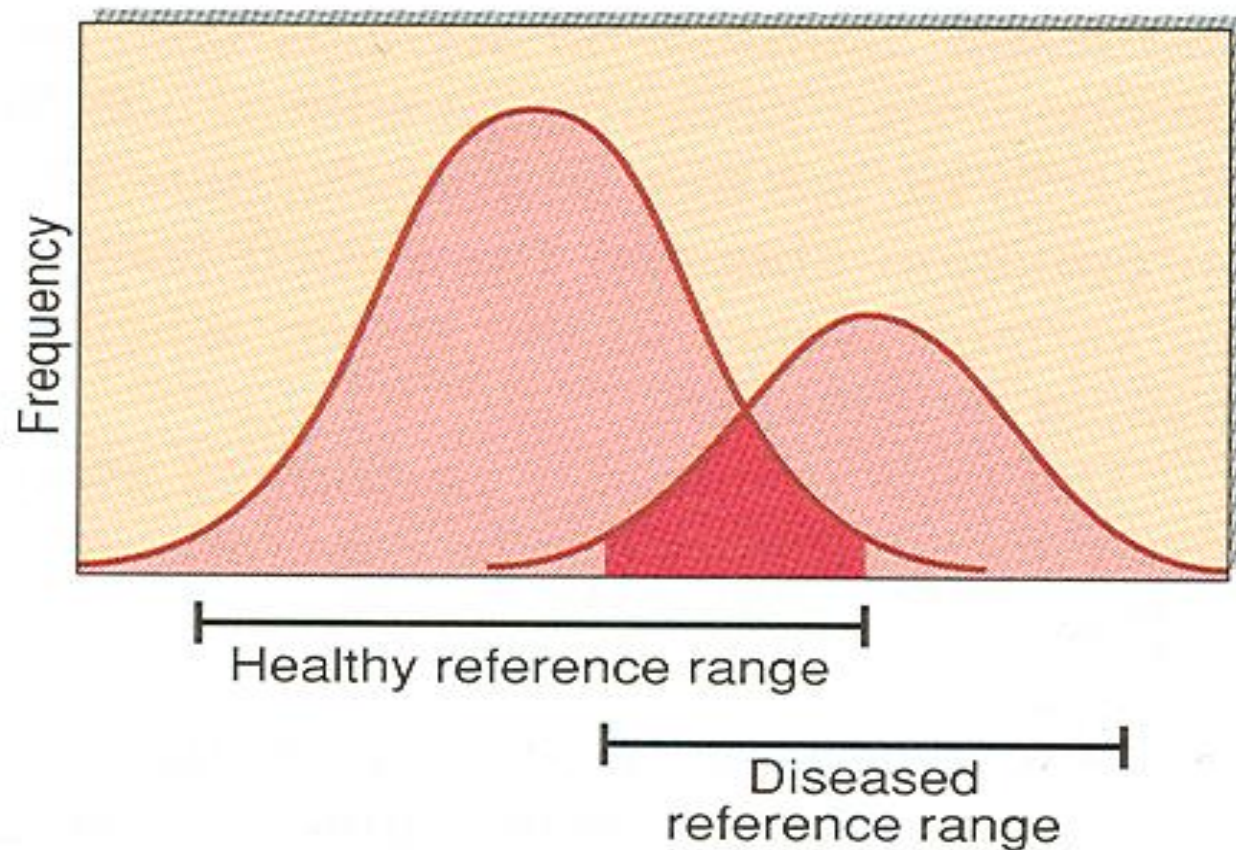
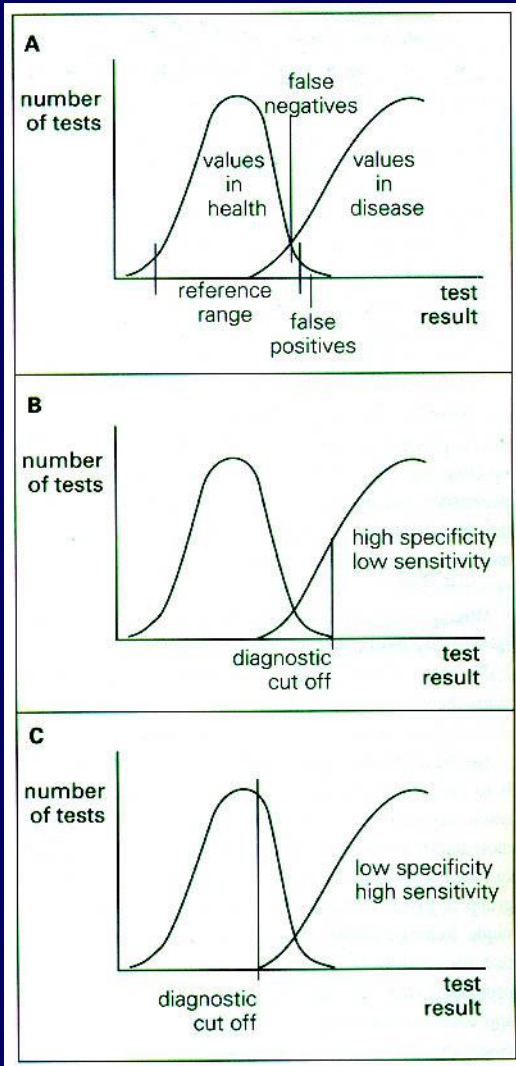


Fig. 4 Overlap of biochemical results in health and disease.

Értékelés - specificitás, szenzitivitás

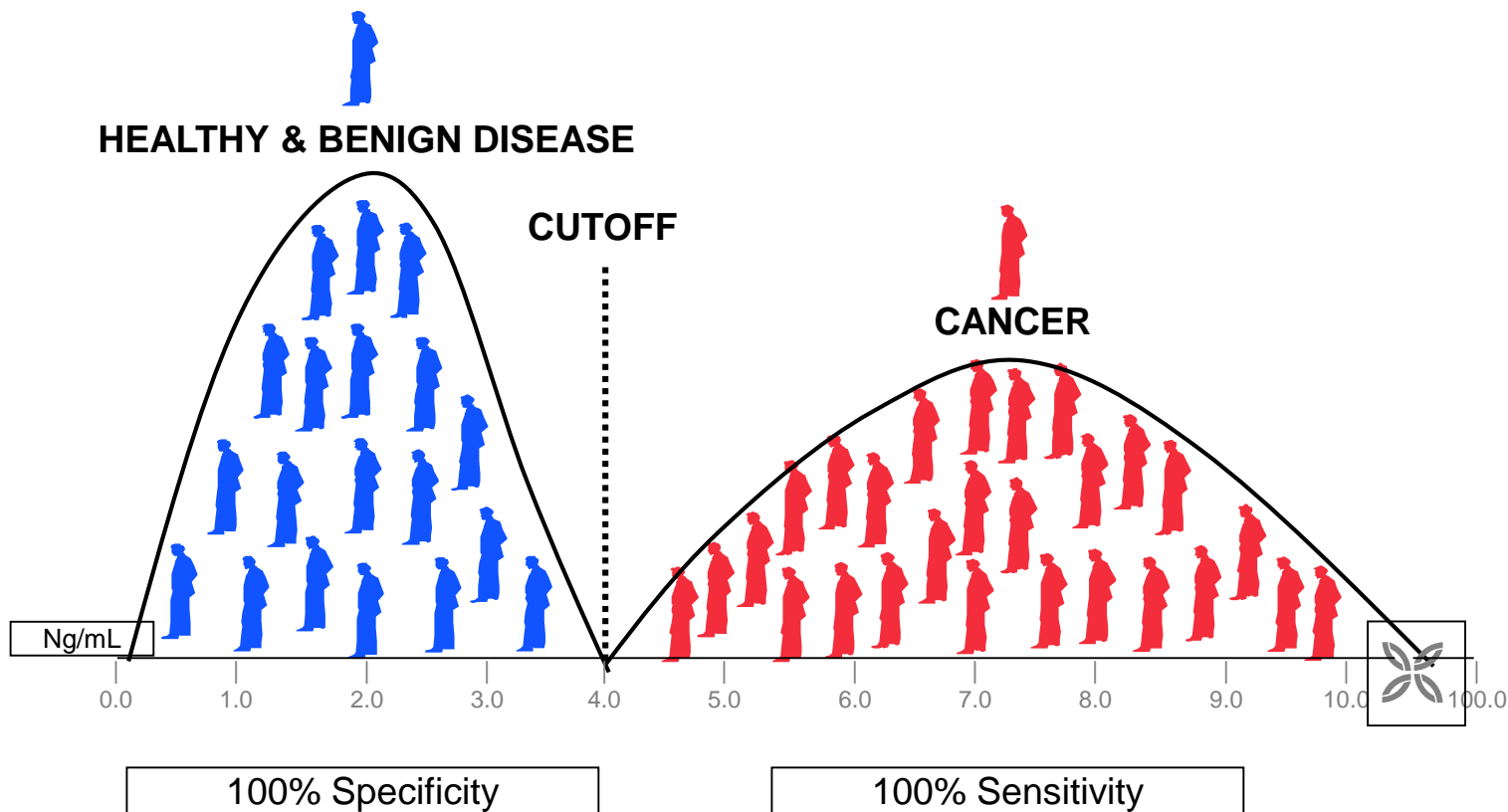


Szenzitivitás (%): $\frac{VP}{\text{összes beteg (VP+FN)}*100}$

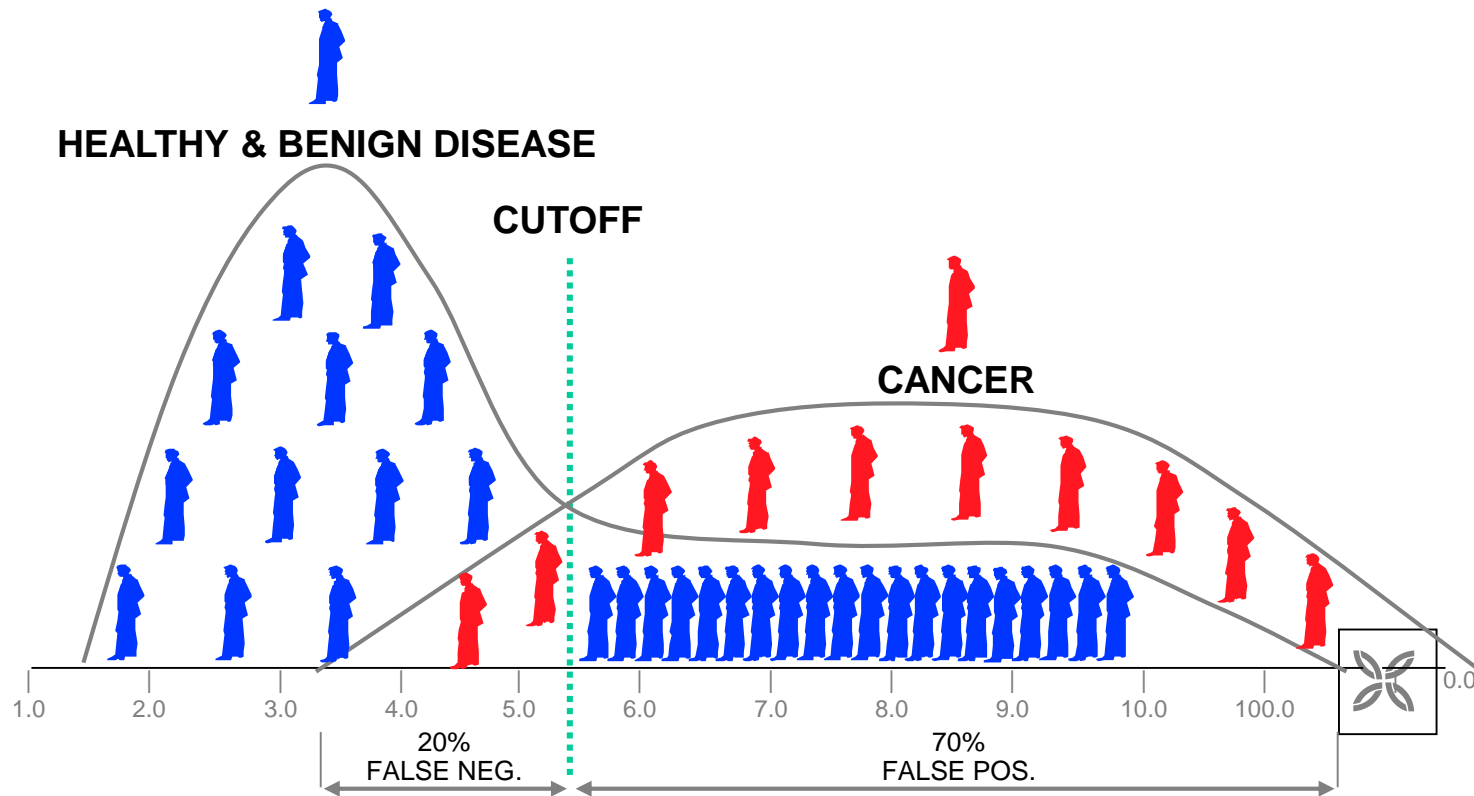
Specificitás (%): $\frac{VN}{\text{összes egészséges (VN+FP)}*100}$

Diagnosztikus határérték!

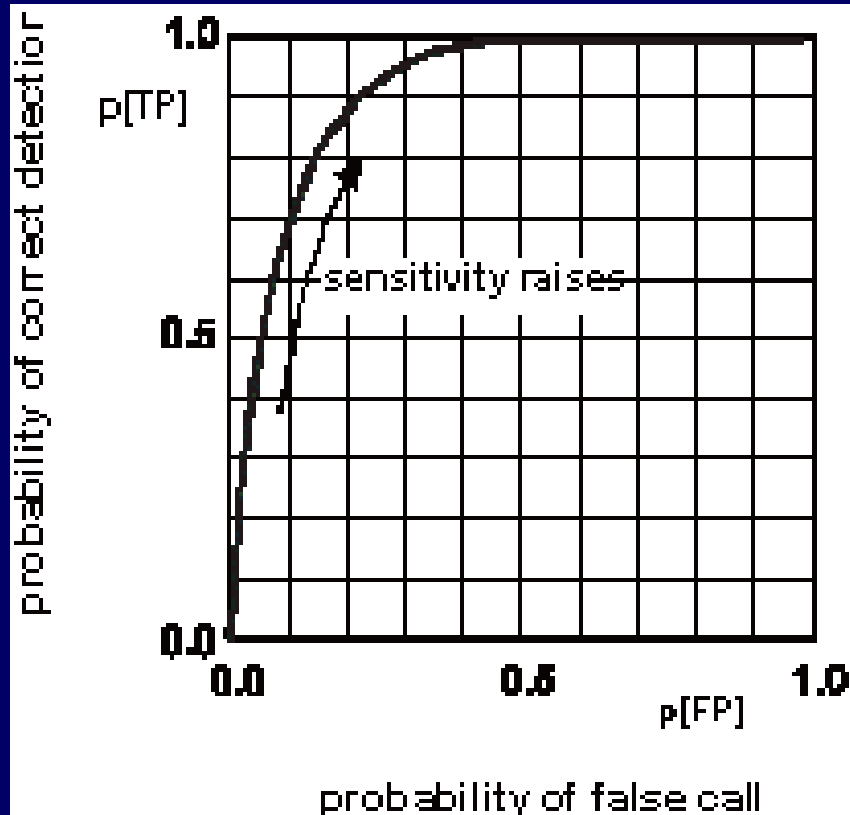
Ideális biomarker



Biomarker a valóságban

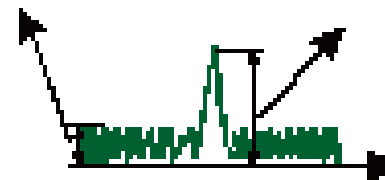
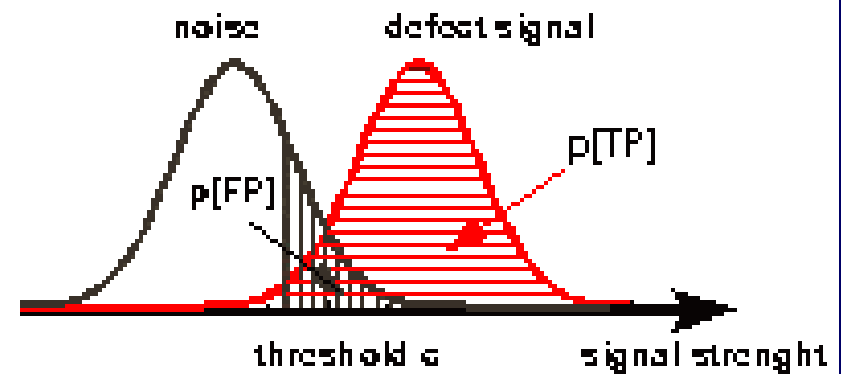


Receiver operating characteristics (ROC) görbe

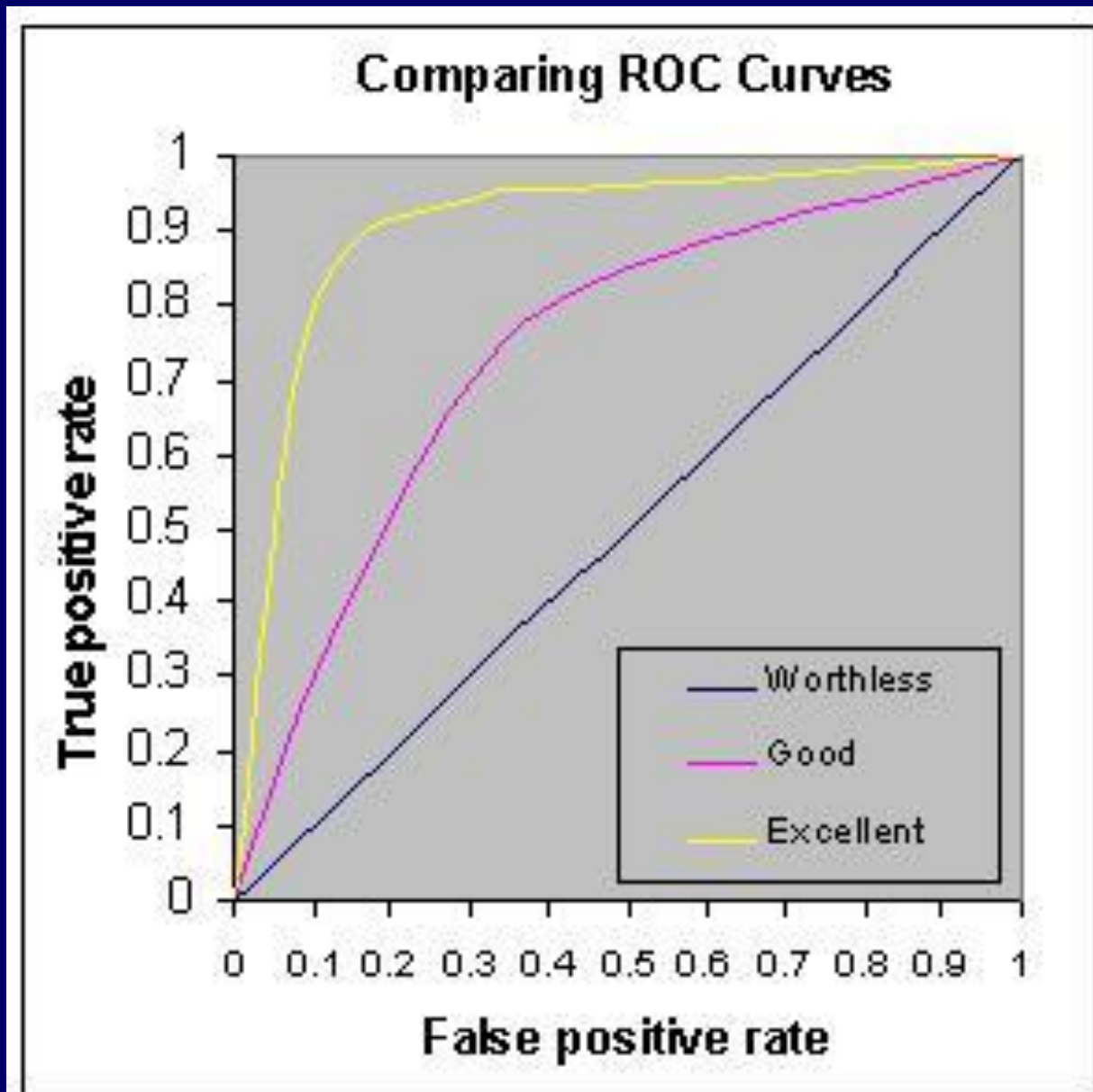


ROC

(Receiver Operating Characteristic) as reliability curve



ROC görbék



| Vizsgálat | Analitikai SD | Biológiai SD |
|---------------------------|----------------------|---------------------|
| Nátrium | 1.1 mmol/l | 2.0 mmol/l |
| Kálium | 0.10 mmol/l | 0.19 mmol/l |
| Bikarbonát | 0.5 mmol/l | 1.3 mmol/l |
| Karbamid | 0.40 mmol/l | 0.85 mmol/l |
| Kreatinin | 5.0 μ mol/l | 4.1 μ mol/l |
| Kalcium | 0.04 mmol/l | 0.04 mmol/l |
| Foszfát | 0.04 mmol/l | 0.11 mmol/l |
| Összfehérje | 1.00 g/l | 1.66 g/l |
| Albumin | 1.00 g/l | 1.44 g/l |
| GOT (-transzamináz) | 6.0 U/l | 8.0 U/l |
| ALP (Alkalikus foszfatáz) | 4.0 U/l | 15.0 U/l |

Posztanalitika - eredményközlés, értékelés

- **On line adatközlés**
- **Sürgős eredmények közlése (idő faktor)**
- **„Flag”-ek közlése, javaslattétel**
- **Konzultáció a kérő orvossal**

- **Eredmények értékelése a betegre vetítve
(kóros-nem kóros, plauzibilis)**

Eredmények diagnosztikus értékének növelése

- **Ismételt vizsgálatkérés - monitorozás**
- **Kiegészítő vizsgálatok kérése**
(„szerv panelek”, kizáró, megerősítő adatok)
- **Vizsgálatkérés időzítése - biológiai életidő**