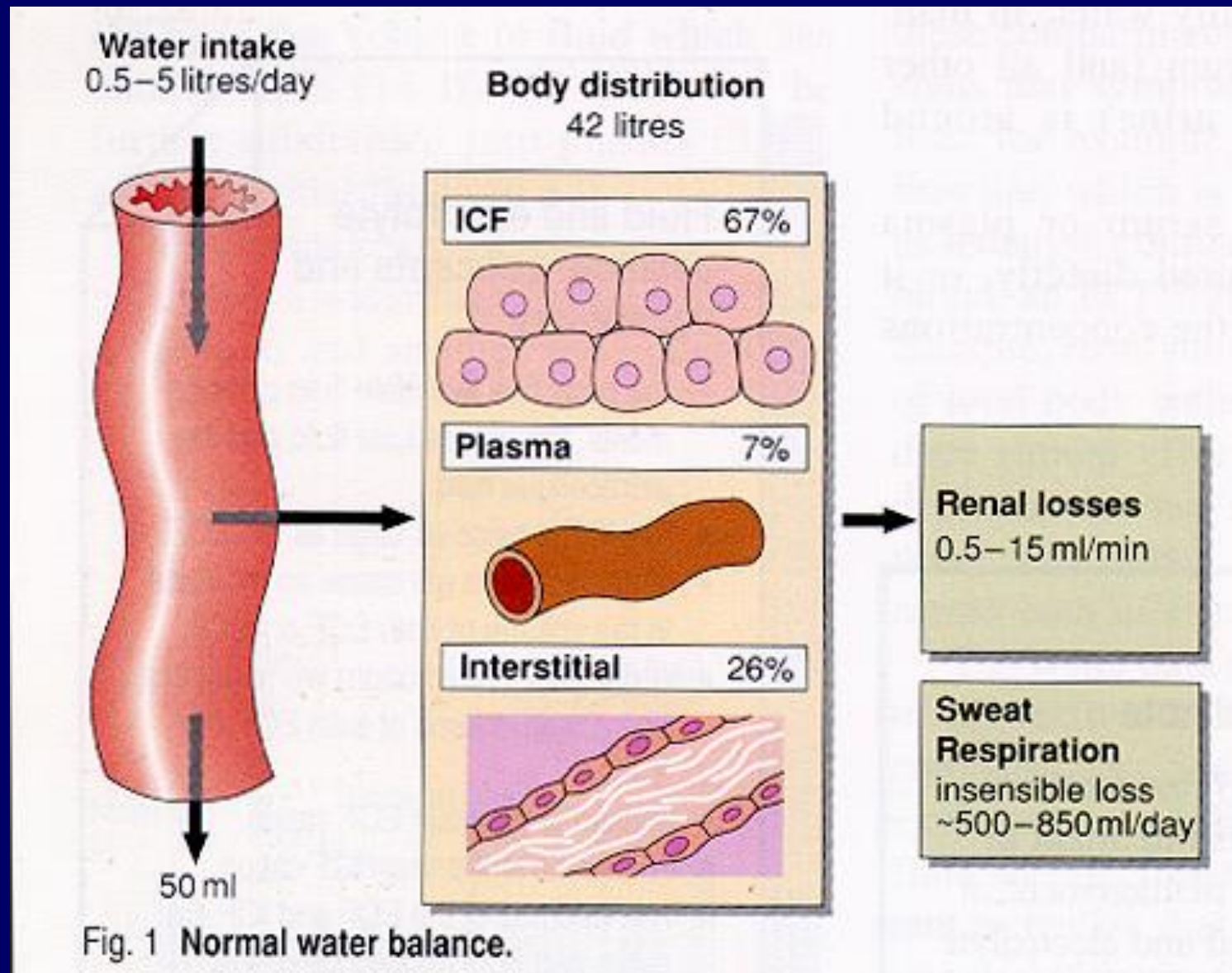


# **Víz- és elektrolit háztartás zavarai**

**Kőszegi Tamás**

**PTE KK Laboratóriumi Medicina  
Intézet**

# A szervezet vízháztartása



# **Intracelluláris komponens paradoxon**

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

**Intracelluláris összetevők:**

**víz, fehérje, nukleinsav**

**szerves kismolekulák**

**makro- és mikroelemek**

**Struktúrába ágyazottan!**

**Kiszabadulás az extracelluláris térbe**

**normál és patológiás esetben**

# Elektrolit paradoxon

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

Intracelluláris elektrolitok:

K, Ca, Mg, Zn ... nyomelemek

**Fehérjéhez kötött!**

**Extracelluláris tér nem tükrözi az intracelluláris viszonyokat!**

# Vízterek mérési lehetőségei

- **Víz - elektrolit háztartást együtt kell vizsgálni**
- **Nátrium: kb. 150g      Kálium: kb. 200g**
- **Nátrium - kálium inverz megoszlás**
- **Nátrium - vízzel együtt mozog, szoros reguláció, elenyésző rész a kicserélődő**

**Hiponatrémia      Hipernatrémia      Ozmolalitás**

# Nátrium egyensúly

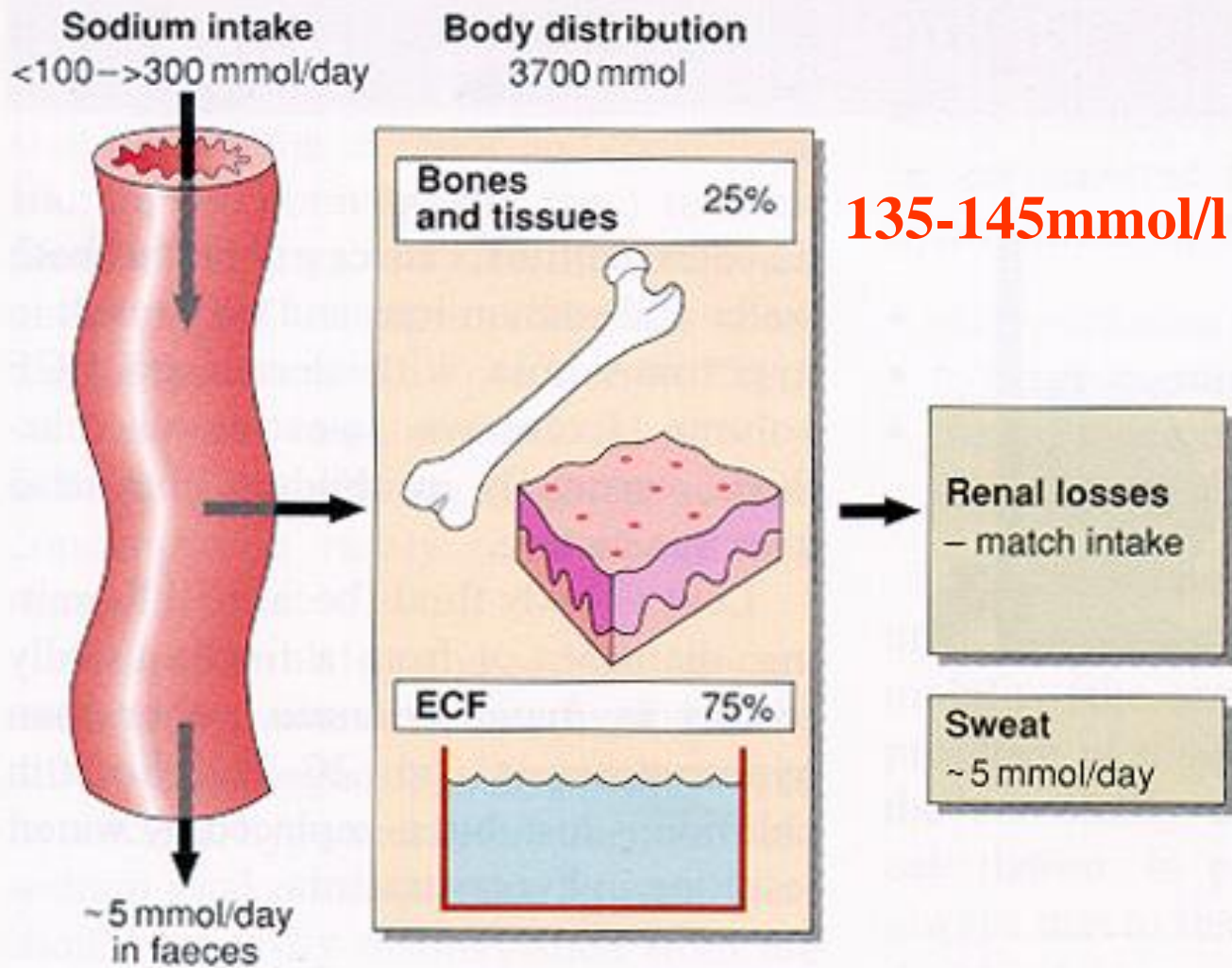


Fig. 3 Normal sodium balance.

# Hipernatrémia

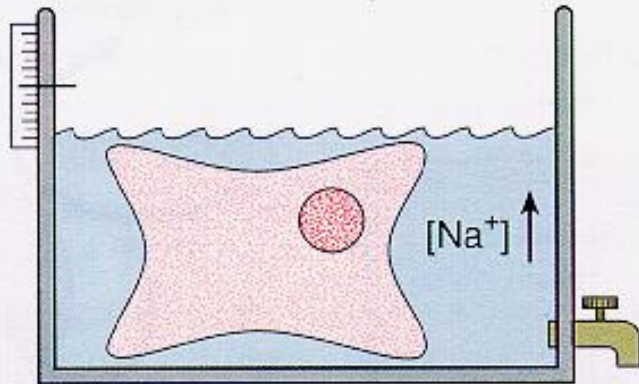
Vízvesztés (dehidráció)

Diabetes insipidus

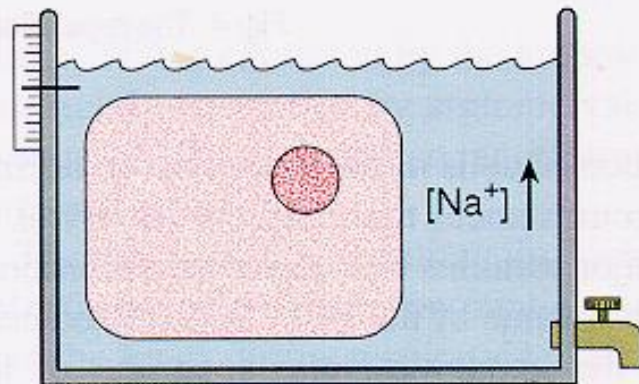
Szérum/vizelet  
ozmolalitás

Nátrium többlet bevitel

Hyperaldosteronismus



(a)



(b)

# Hiponatrémia 1

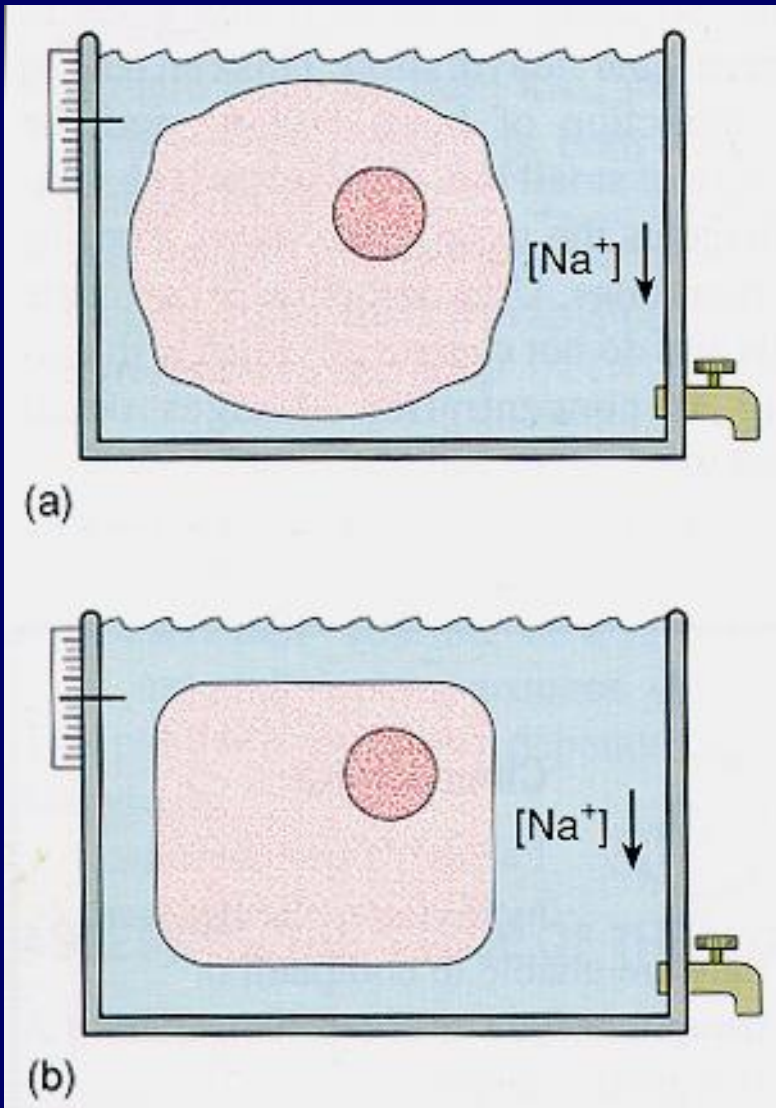
**Víz retenció**

**Totál nátrium normál**

**Szérumrum/vizelet  
ozmolalitás**

**Nátrium veszteség, elégtelen  
bevétel**

**(gastrointesztinális, vese)**





# Pszeudo hiponatremia

- **Plazma víz térfogat csökken:**  
**Myeloma multiplex**  
**Lipémia**
- **Módszertől függ: lángfotometria**  
**ion szelektív elektróda**

# Az anion rés

$$\text{Anion rés} = (\text{Na}^+ + \text{K}^+) - (\text{Cl}^- + \text{HCO}_3^-)$$

Normál tartomány = 8-12 mM

↑ Anion rés = ↑ nem mért anionok a mintában

Klinikai jelentőség: laktát, aceto-acetát,  $\beta$ -hidroxybutirát, foszfátok, szulfátok, etilén glikol mérgezés, stb.

# Kálium egyensúly

- Fő intracelluláris kation
- Könnyen kiszabadul és újra beépül (acidózis, katabolizmus, inzulin)
- **3,7 - 5,2mmol/l**
- Kevésbé regulált
- Napi bevitel!
- **Hiper- hipokalémia életveszélyes!**
- Egész test kálium mérési lehetőségei

# Funkcionális K teszt

- **Intravénás terhelési teszt**
- **4h infúzió, ismert K mennyiség**
- **Vizelet gyűjtés: ürített K/4h mérése**
- **Elszámolás: egyensúly, deficit, többlet**

# Kalcium egyensúly

- Ca 1000g felnőttben
- 99% csontokban (extracelluláris, Mg, P is)
- Plazma/intracelluláris koncentráció:  
összes Ca  $10^{-3}$  mol/l víz
- Intracelluláris koncentráció:  
„ionizált” Ca  $10^{-7}$  mol/l víz
- Ionizált Ca - izom kontrakció, véralvadás,  
enzim aktiváció, jelátvitel,  
felszívódás/kiválasztás szabályozása

# A plazma Ca szint értékelése (2,10-2,60 mmol/l össz)

| <b>A plazma Ca frakciói</b>               | <b>Plazma össz Ca %-a</b> |
|---|---------------------------|
| <b>Ionizált kalcium (Ca<sup>2+</sup>)</b> | <b>50-65</b>              |
| <b>Fehérje (albumin) kötött Ca</b>        | <b>30-45</b>              |
| <b>Ca komplexek</b>                       | <b>5-10</b>               |

**A plazma össz-Ca az albumin koncentráció függvénye**

**Az ionizált Ca koncentráció a vér H<sup>+</sup> függvénye  
(respiratorikus alkalózis - tetánia)**

# Magnézium anyagcsere

- 24 g felnőttben, főleg intracellulárisan
- **Plazma: 0,7-1,1 mmol/l (30% fehérje kötött)**
- **Hiány: ritka, lassan alakul ki**

## **Funkcionális teszt (orális)**

24h vizelet Mg - alap ürítés

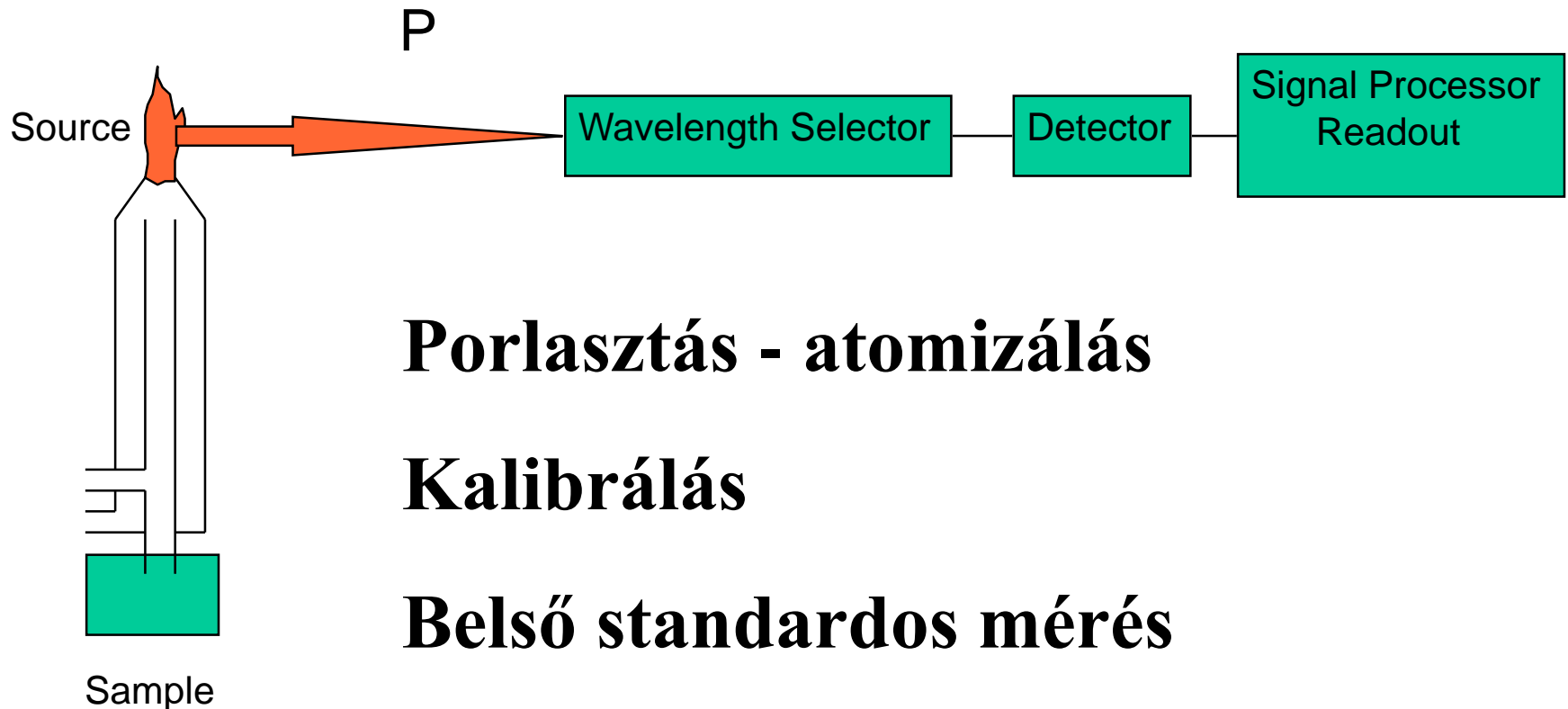
24h vizelet Mg - orális adást követően

## **Funkcionális teszt (intravénás)**

48h vizelet Mg (>90% ürülnie kell)

# Mérési lehetőségek 1

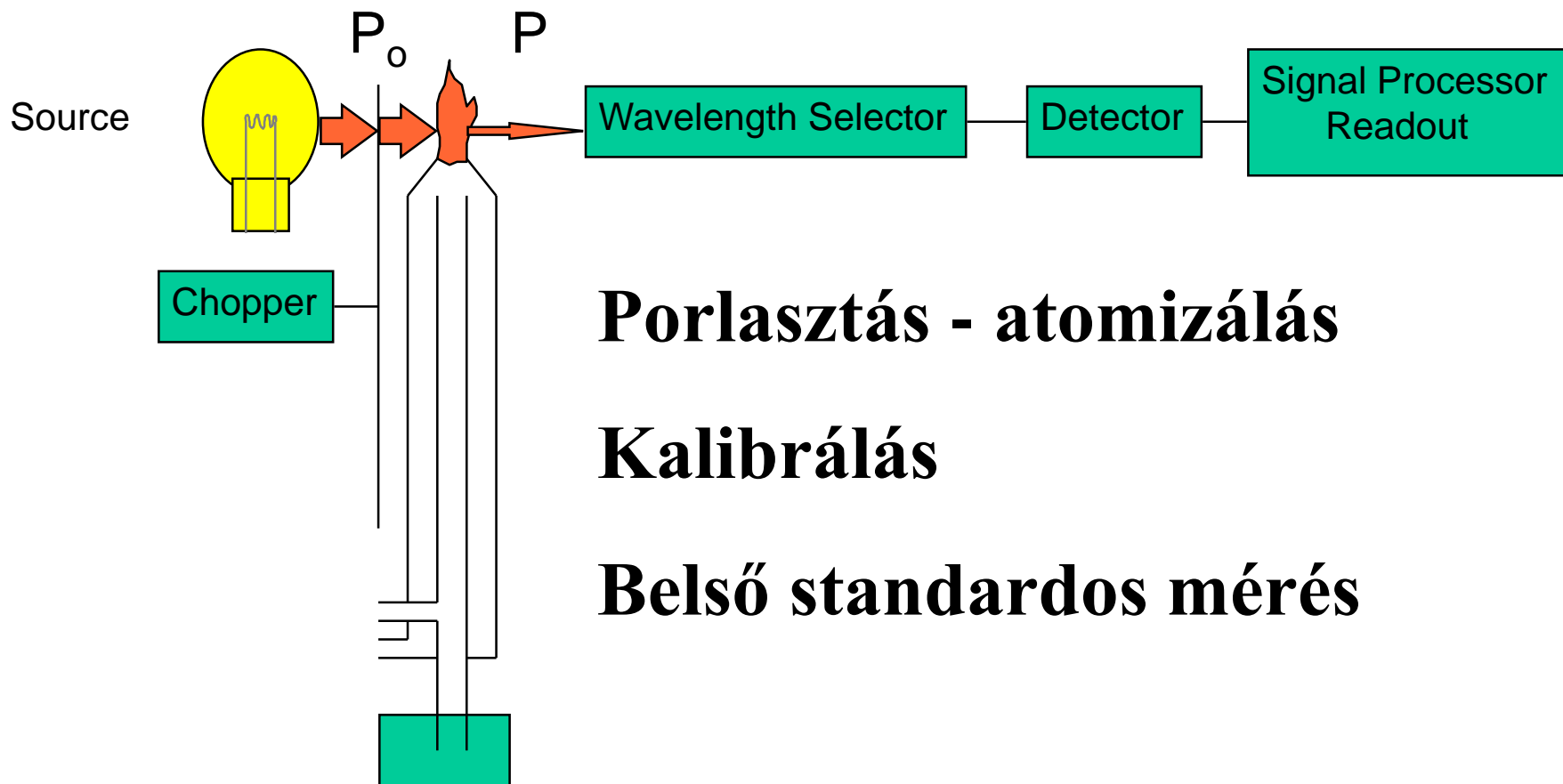
## Emissziós lángfotometria





# Mérési lehetőségek 2

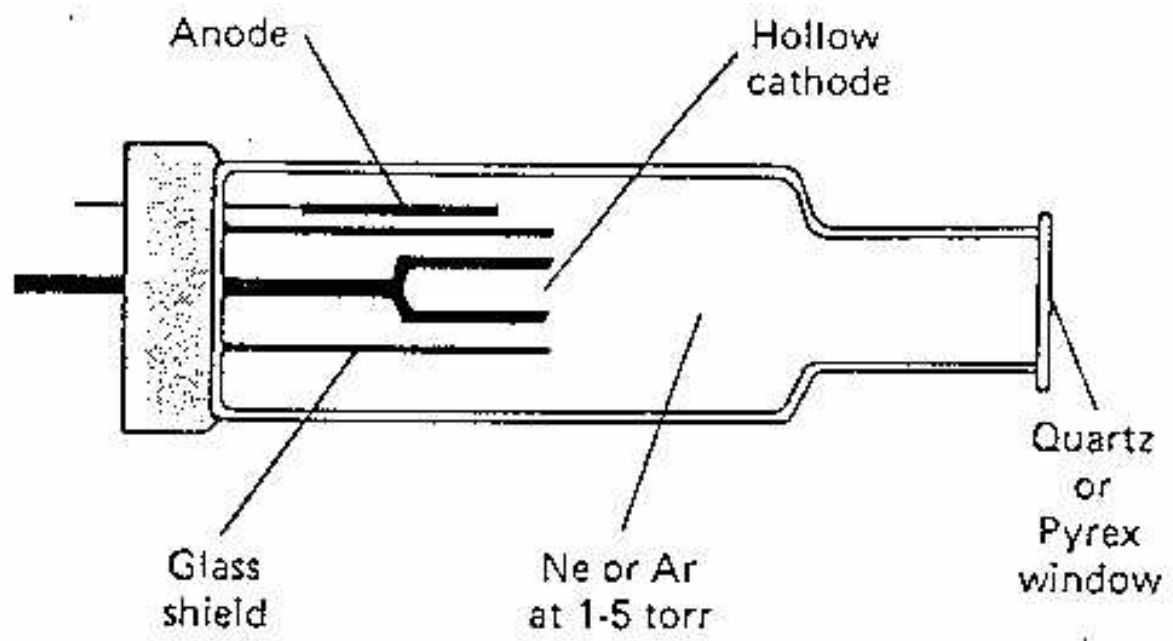
## Atomabszorpciós fotometria



# Mérési lehetőségek 2

## Atomabszorpciós fotometria

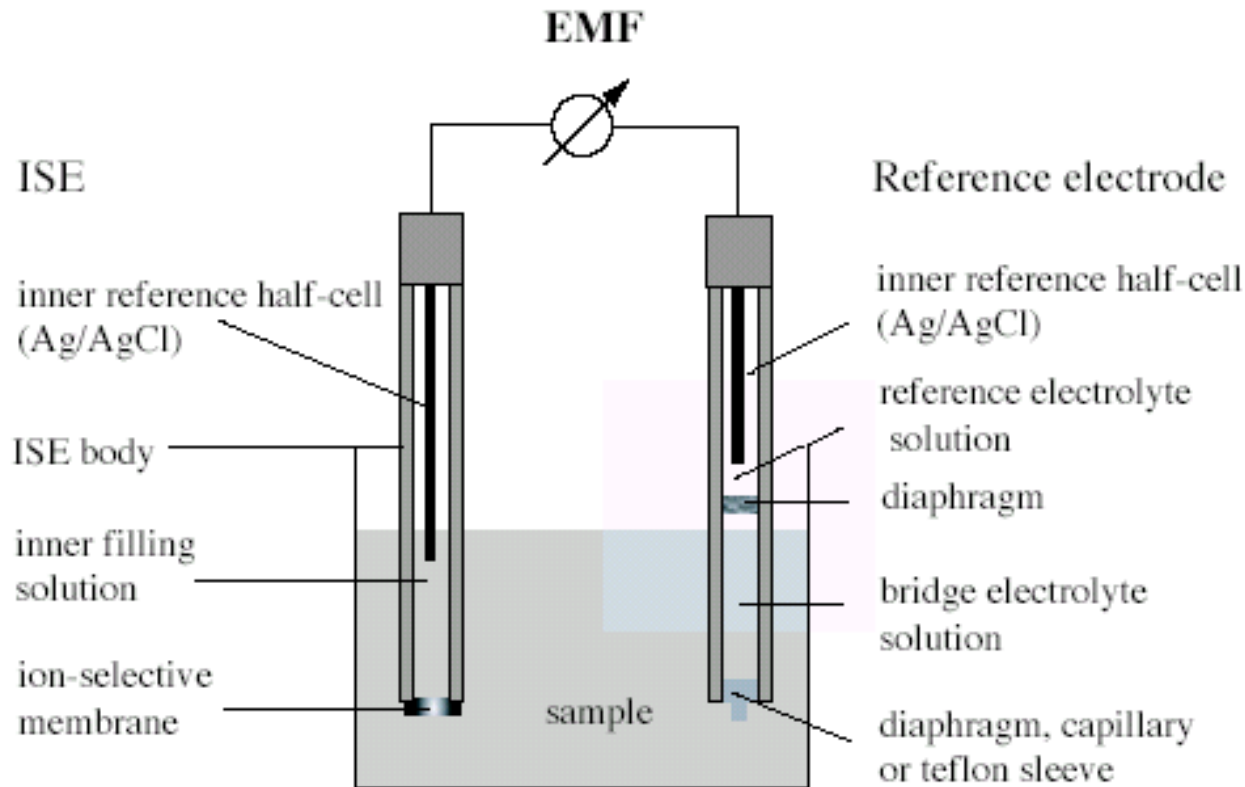
### Vájt katód lámpa felépítése



### Grafit kemencés eljárás

# Mérési lehetőségek 3

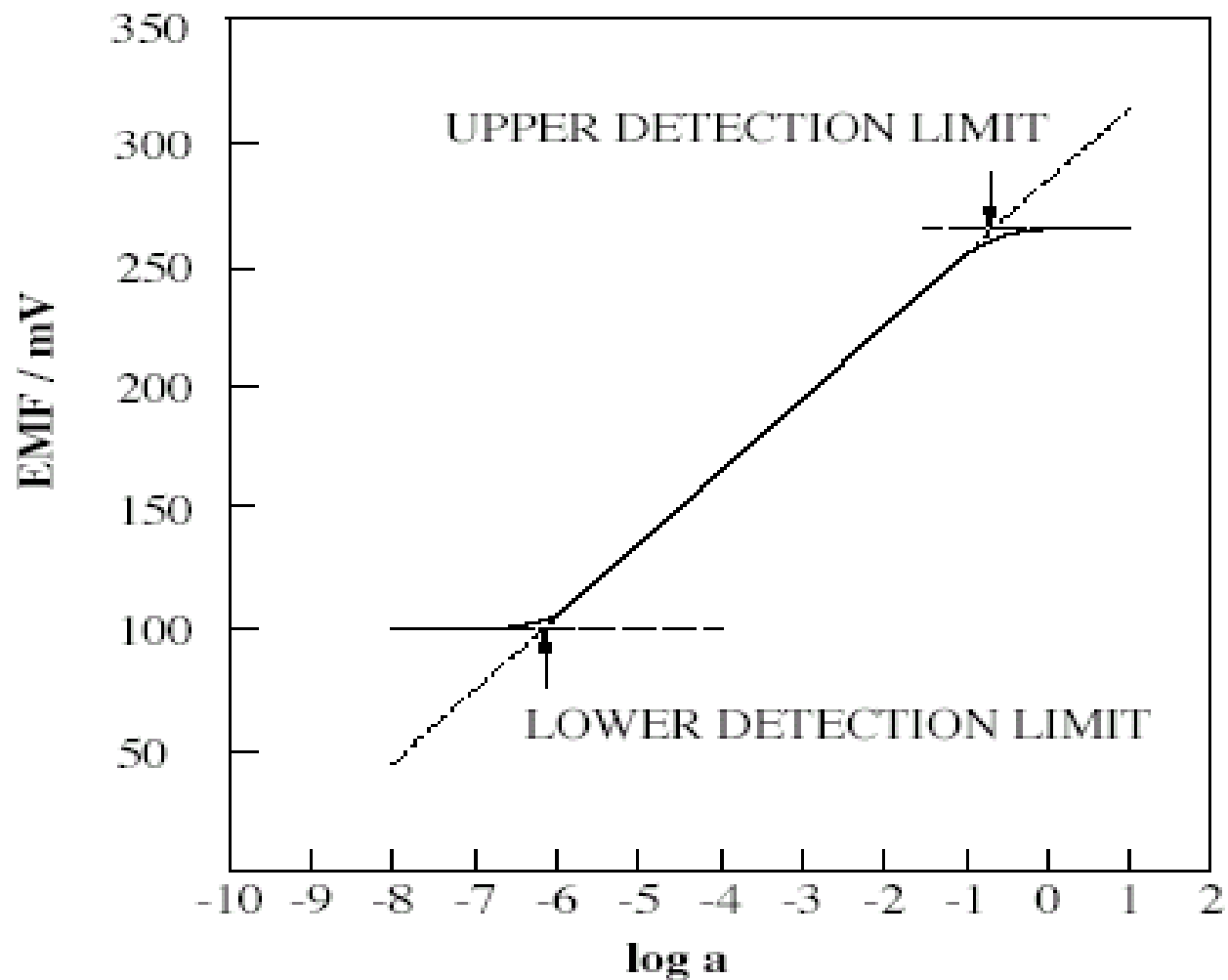
## Potenciometriás mérések



$\text{Ag} | \text{AgCl} | \text{KCl } 3\text{M} || \text{bridge electrolyte} | \text{sample} || \text{membrane} | \text{inner filling solution} | \text{AgCl} | \text{Ag}$

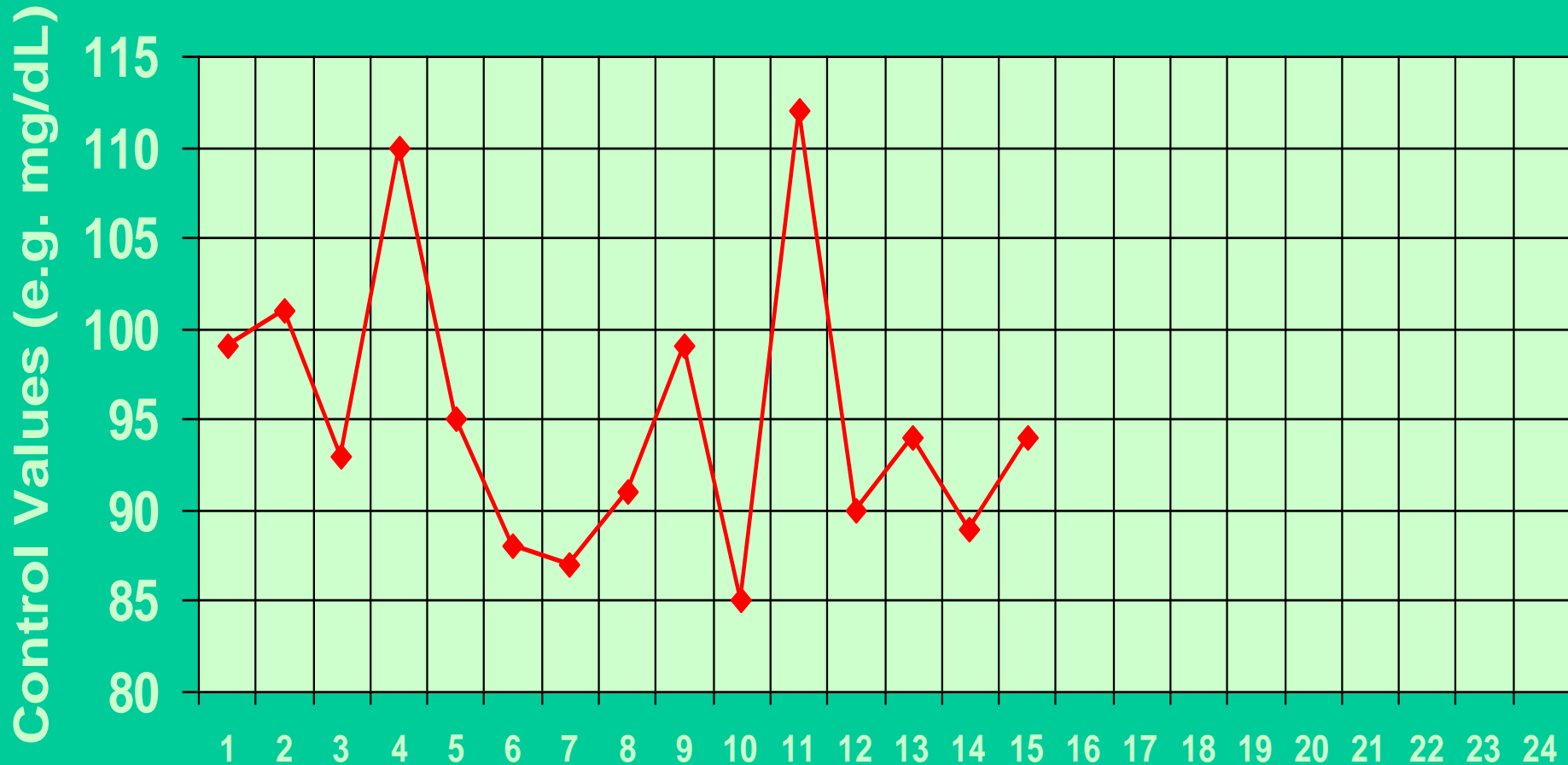
# Mérési lehetőségek 3

## Potenciometriás mérések



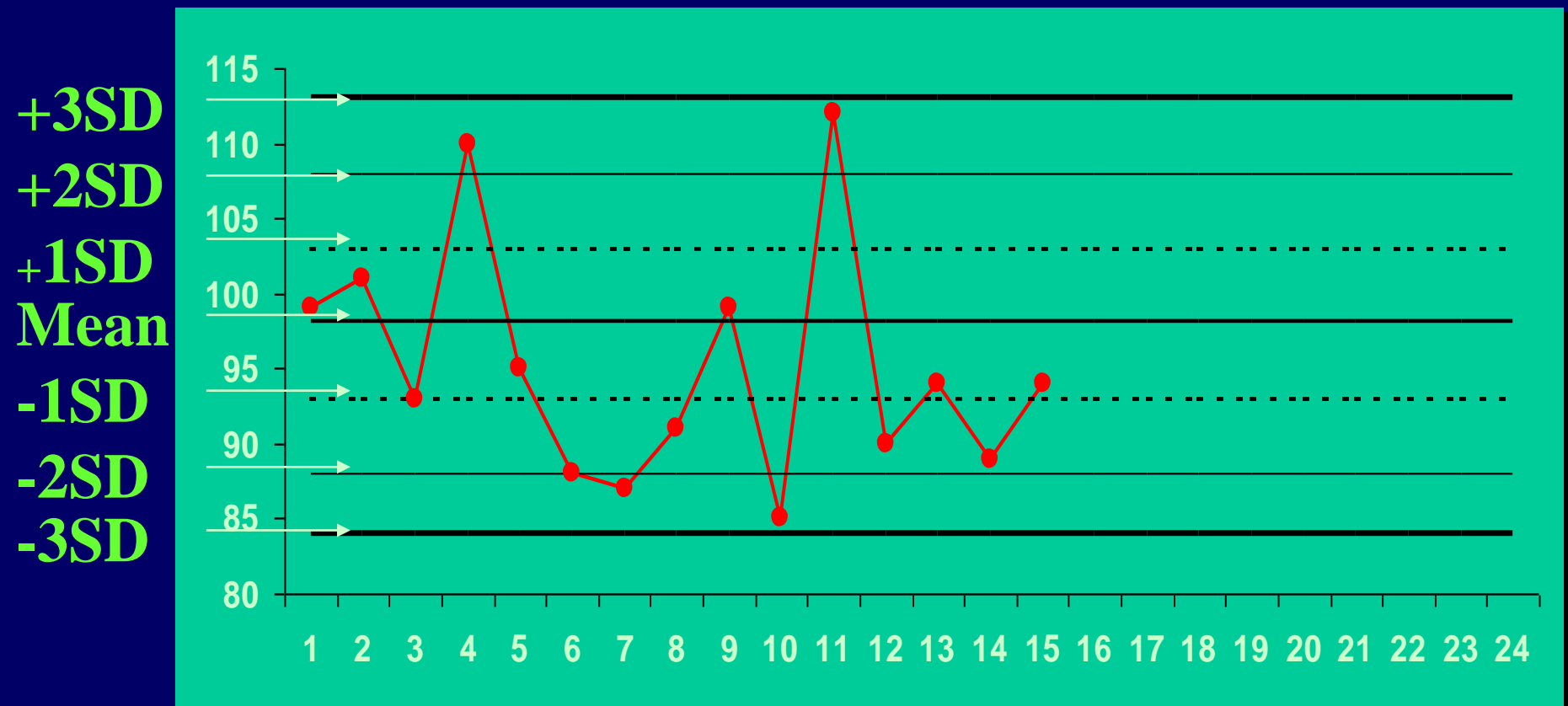
# Minőség ellenőrzés

## Levey-Jennings ábrázolás



# Minőség ellenőrzés

## Levey-Jennings ábrázolás



# Minőség ellenőrzés

## Westgard szabályok

(Generally used where 2 levels of control material are analyzed per run)

$1_{2S}$  rule

$1_{3S}$  rule

$2_{2S}$  rule

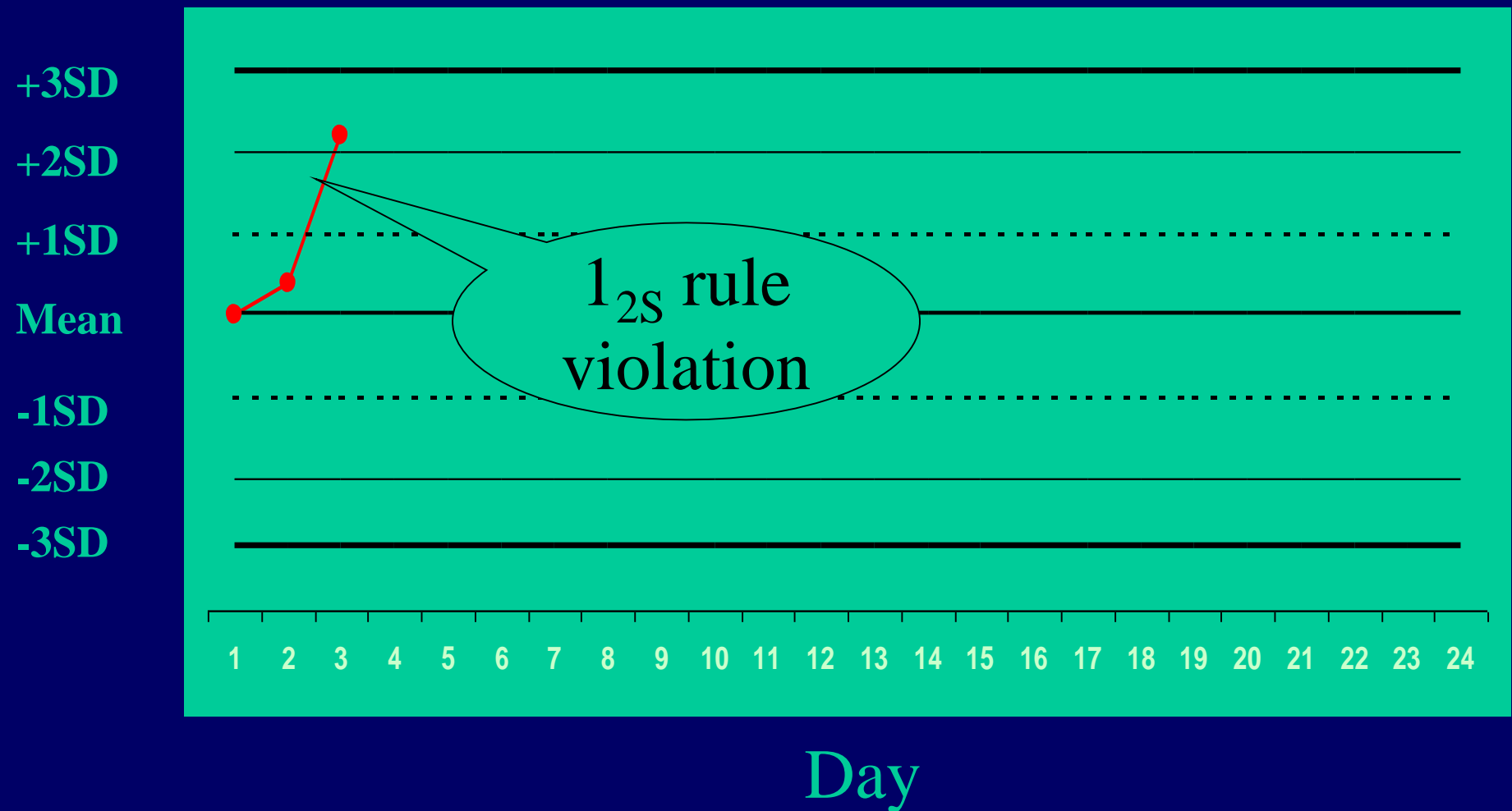
$R_{4S}$  rule

$4_{1S}$  rule

$10_X$  rule

# Minőség ellenőrzés

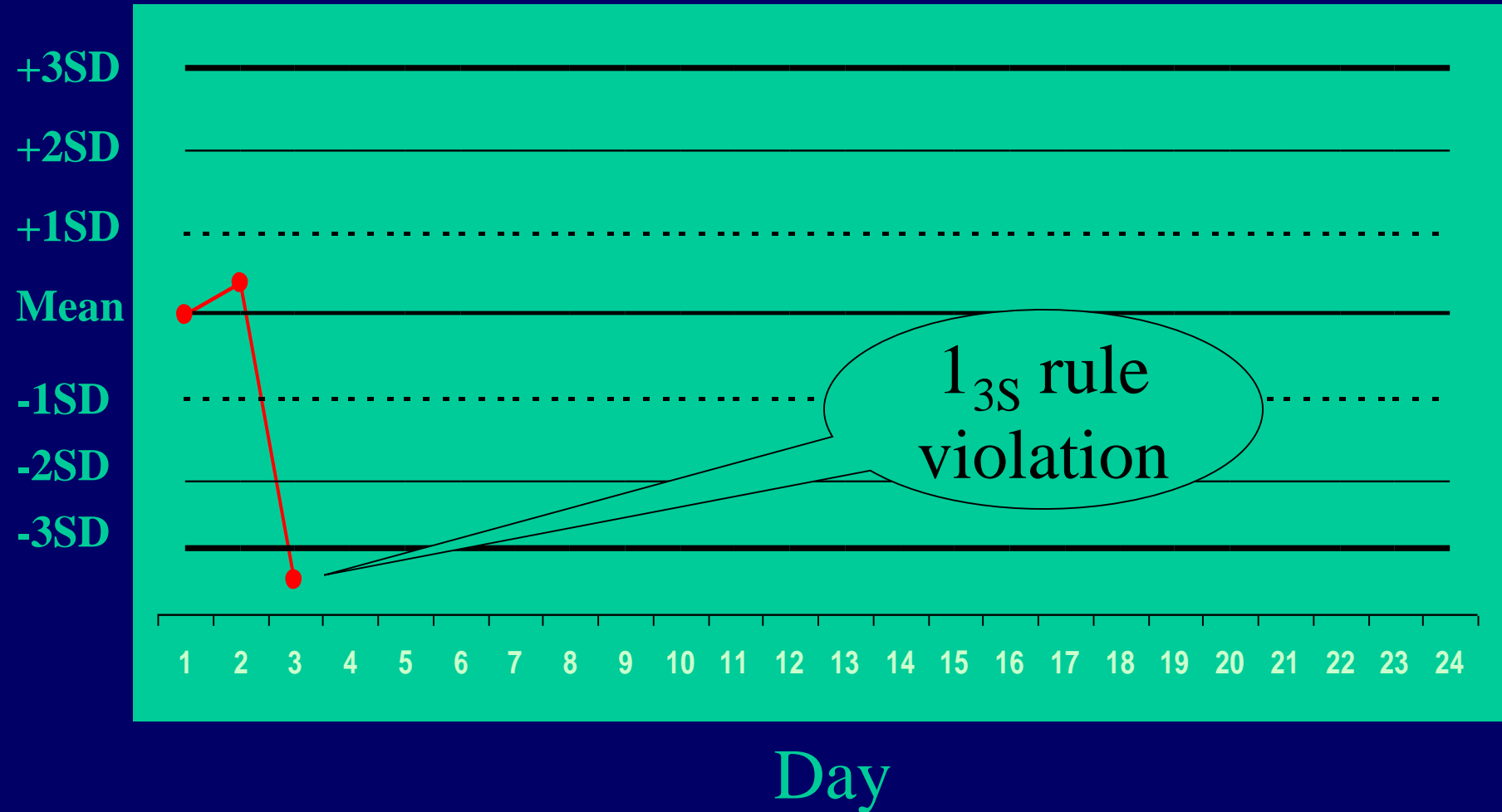
## Westgard szabályok 1





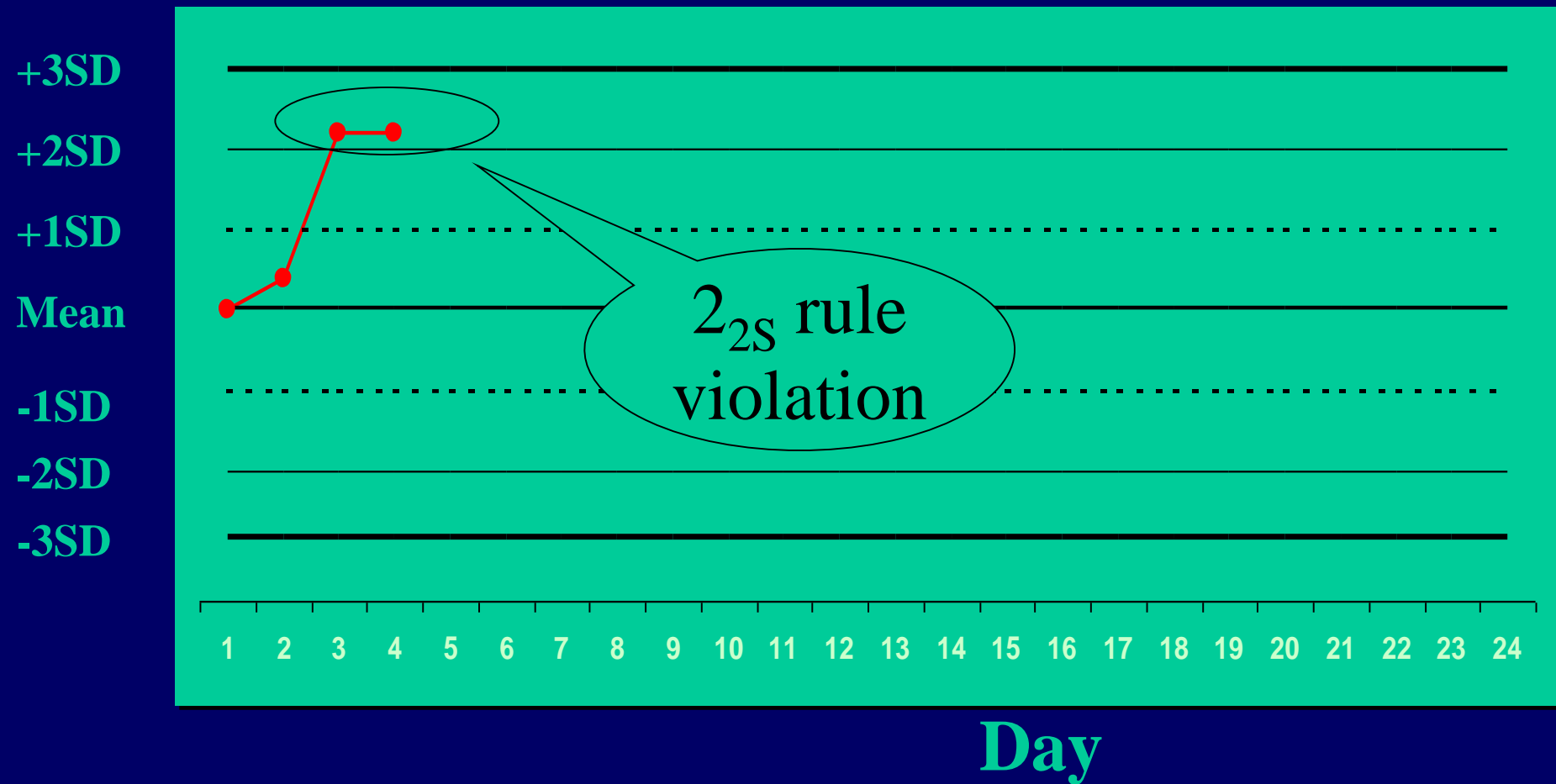
# Minőség ellenőrzés

## Westgard szabályok 2



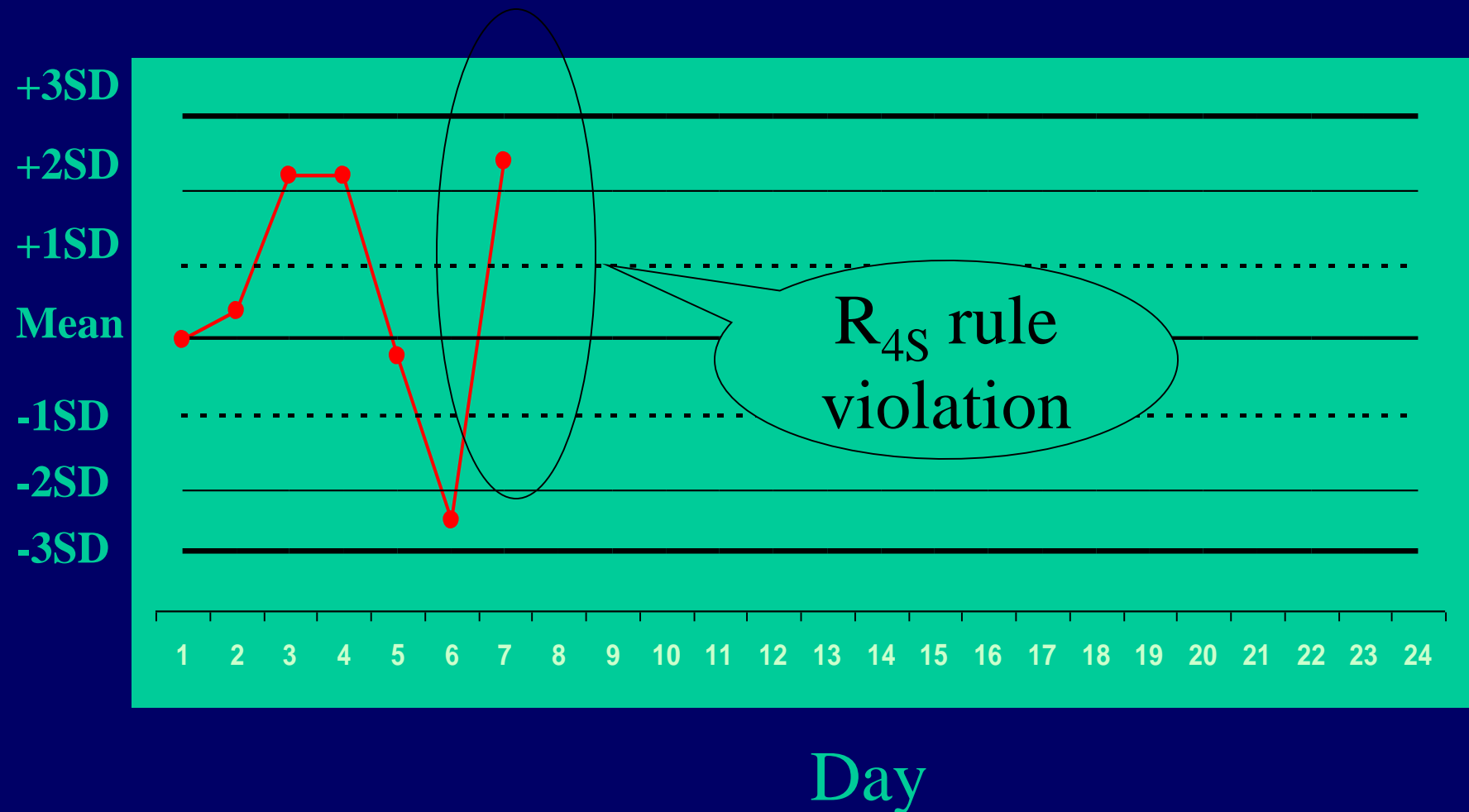
# Minőség ellenőrzés

## Westgard szabályok 3



# Minőség ellenőrzés

## Westgard szabályok 4



# Minőség ellenőrzés

## Westgard szabályok 5

- 4 1S szabály

4 előző egymás utáni QC meghaladja a  $\pm 1S$  értéket

Mindkét szintű QC egymás után meghaladja a  $\pm 1S$  értéket

# Minőség ellenőrzés

## Westgard szabályok 6

