



BETEG KÖZELI VIZSGÁLATOK (POCT) ANYAGCSERE-BETEGSÉGEKNÉL

Szabó Antal

Semmelweis Egyetem, Laboratóriumi Medicina Intézet

ELNEVEZÉSEK

BEDSIDE TESTING

EMERGENCY TESTING

POINT-OF-CARE TESTING

CRITICAL CARE TESTING

PATIENT FOCUSED TESTING

NEAR PATIENT TESTING

DECENTRALIZED LAB. TESTING

SELF/HOME MONITORING TESTING

„POCT” mozaikszó eredete

Clin Chem 1992 Sep;38(9):1665-70

Portable simultaneous multiple analyte whole-blood analyzer for point-of-care testing.

Schembri CT, Ostoich V, Lingane PJ, Burd TL, Buhl SN

Abaxis, Sunnyvale, CA 94089.

1992

We describe a portable clinical chemistry analyzer for point-of-care measurements of multiple analytes in less than 10 min from approximately 40 microL of whole blood (fingerstick or venous).

Whole blood is applied directly to a 7.9-cm-diameter, single-use plastic rotor containing liquid diluent and greater than or equal to 4-12 tests in the form of 1- to 2-mm-diameter dry reagent beads. The reagent/rotor is immediately placed in a portable instrument along with a ticket/label results card. As the instrument spins the rotor, capillary and rotational forces process the blood into diluted plasma, distribute the patient's diluted sample to cuvettes containing the reagent beads, and mix the diluted sample with the reagents. The instrument monitors the chemical reactions optically at nine wavelengths; sample volume and temperature are also measured optically. The calibration data for each reagent are read from a bar code on the periphery of each rotor. The instrument processes all the measurements to calculate, store, print, and communicate the results. Each reagent/rotor contains an enzymatic control that must be within a defined range before the results from that analysis are reported.

PMID: 1525995, UI: 92405388



New opportunities in
near patient testing

Hordozható ion+vérgázanalizátor alsó részen véralvadás vizsgálóval



„PATIENTENNAHE LABORATORIUMSDIAGNOSTIK“

PÁCIENS KÖZELI LABORATÓRIUMI DIAGNOSZTIKA

**TEHÁT NEM CSUPÁN SÜRGŐSSÉGI
VIZSGÁLATOK ÉS NEM BIZTOS,
HOGY BETEG**

POCT kategóriák

Ágymelletti
vizsgálatok

Önellenőrző
vizsgálatok

POCT

Sürgősségi
vizsgálatok

Speciális
vizsgálatok

i-STAT (statim) MÉRŐ SÉMÁJA



Collect just 2-3 drops of fresh whole blood and fill cartridge.

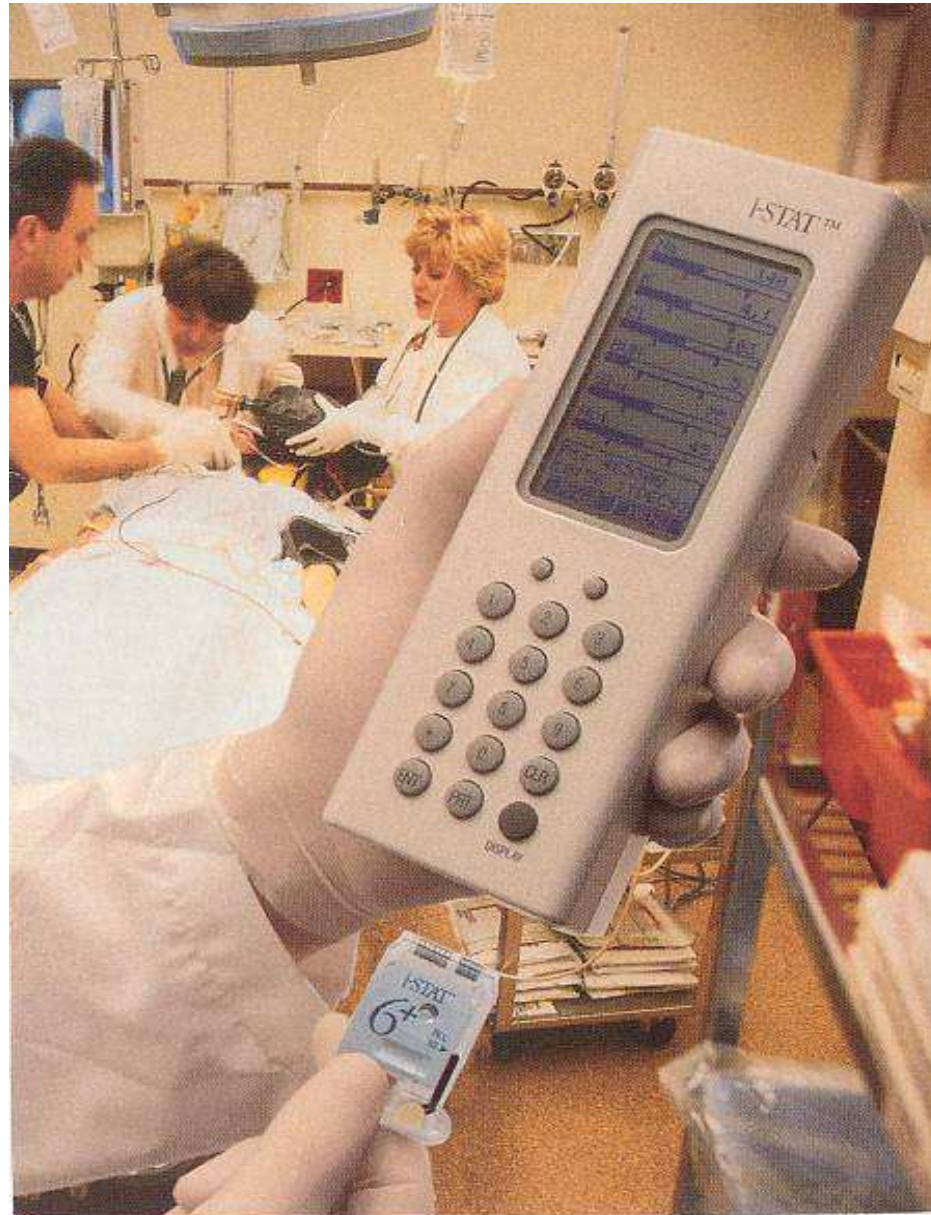


Insert cartridge into the portable, battery-powered analyzer.



View quantitative test results in less than 2 minutes.

i-STAT MÉRŐ INTENZÍV RÉSZLEGEN



POCT ESZKÖZÖK (45 év)



POCT

VIZELET TESZT
VÉRCUKORMÉRŐK

VÉRGÁZ + IONPARAMÉTEREK +
+GLÜKÓZ + LAKTÁT + UREA + KREATININ

AMI TESZT (CK-MB, TROPONIN, MYOGLOBIN),
VÉRALVADÁS (PT, aPTT, D-DIMER, HEPARIN),
SZEROLÓGIA (STR-A, TORCH, VÉRCSOPORT)
EGYÉB: HbA1c+MA1b, CRP, NH₃, LAKTÁT, PSA,
VEREJTÉK-KLORID, DRUG, ROTA, hCG, CSF, stb.
ÉS HASZNÁLATBAN AZ IN VIVO ÉRZÉKELŐK



POCT



- **cTnI**
- **NT-proBNP**
- **hs-CRP**
- **PCT**
- **NT-proBNP/ cTnI**
- **CK-MB/ cTnI/Myo**
- **D-Dimer**

POCT ALKALMAZÁSI PÉLDÁK

ORVOSI RENDELŐKBEN

- Hb, Htc, Fvs-, Thr-szám
- VIZELET VIZSGÁLAT
- VÉRCUKOR
- HbA1c +
MICROALBUMIN
- CHOL + TG
- PT (INR) ritkábban APTT
- CRP, hCG
- STREPTOCOCCAL INF.

INTENZIV OSZTÁLYON

- ELEKTROLITOK
- VÉR pH, VÉRGÁZOK
- GLÜKÓZ, LAKTÁT
- OZMOLALITÁS
- CK-MB, TROPONIN
- DROGOK,
GYÓGYSZEREK
- KOAGULÁCIÓS
MARKEREK

SÜRGŐS VIZSGÁLATOK

KRIZIS SZITUÁCIÓK

SHOCK, AMI, COMA,
SÚLYOS VÉRZÉS,
TRAUMA, DIC,
GÉPI LÉLEGEZTETÉS
VÁLTOZTATÁSA

10-15 PERC

ACUT SZITUÁCIÓK

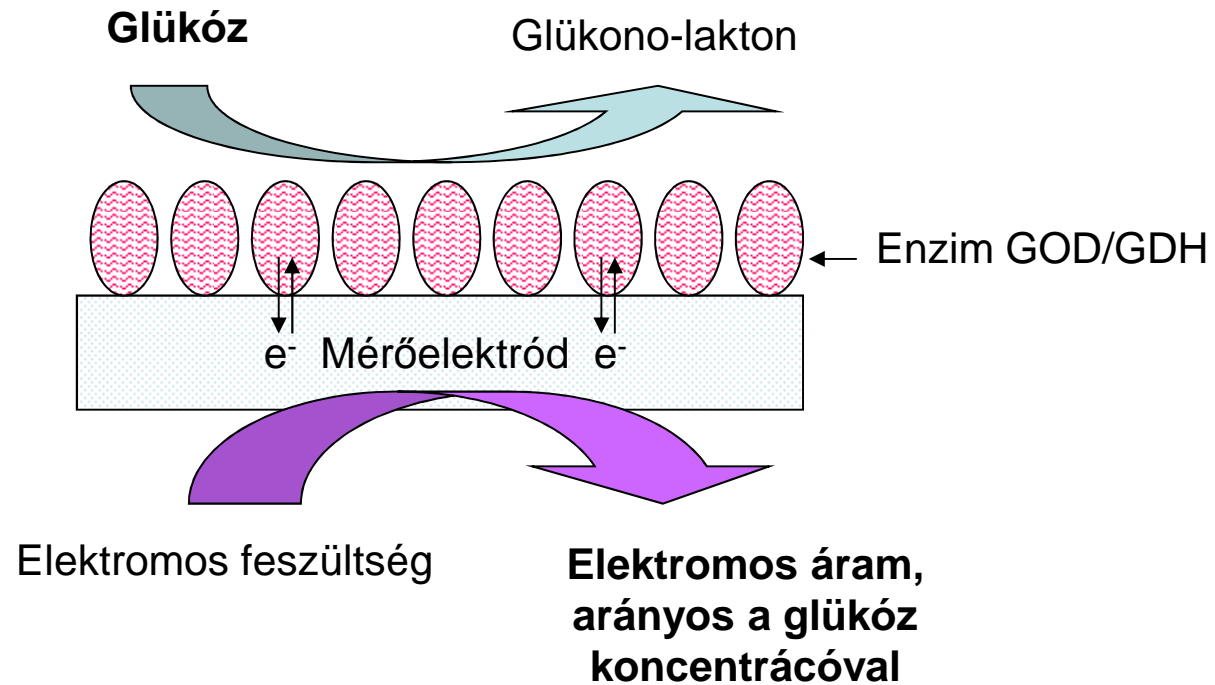
DKA, TDM, GÖRCSÖK,
MŰVESE KEZELÉSÉNél,
HEMOFILTRÁCIÓNÁL
KOMPLIKÁCIÓK, SEPSIS,
HUS, VIP PÁCIENSEK

30-60 PERC

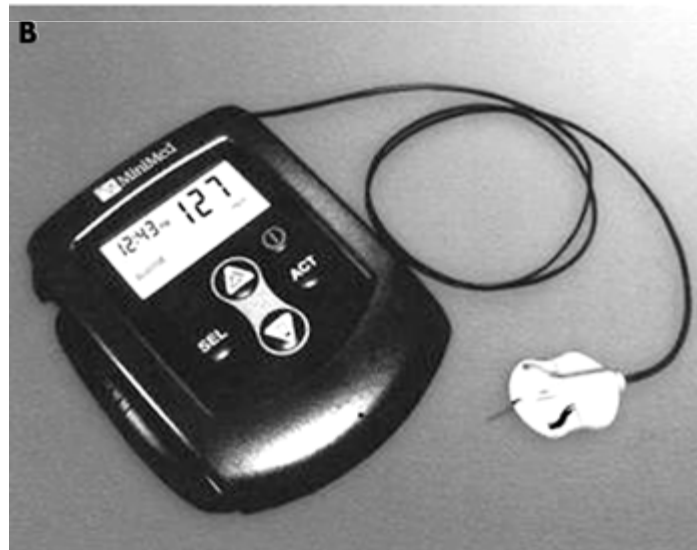
A legismertebb, leggyakoribb POCT



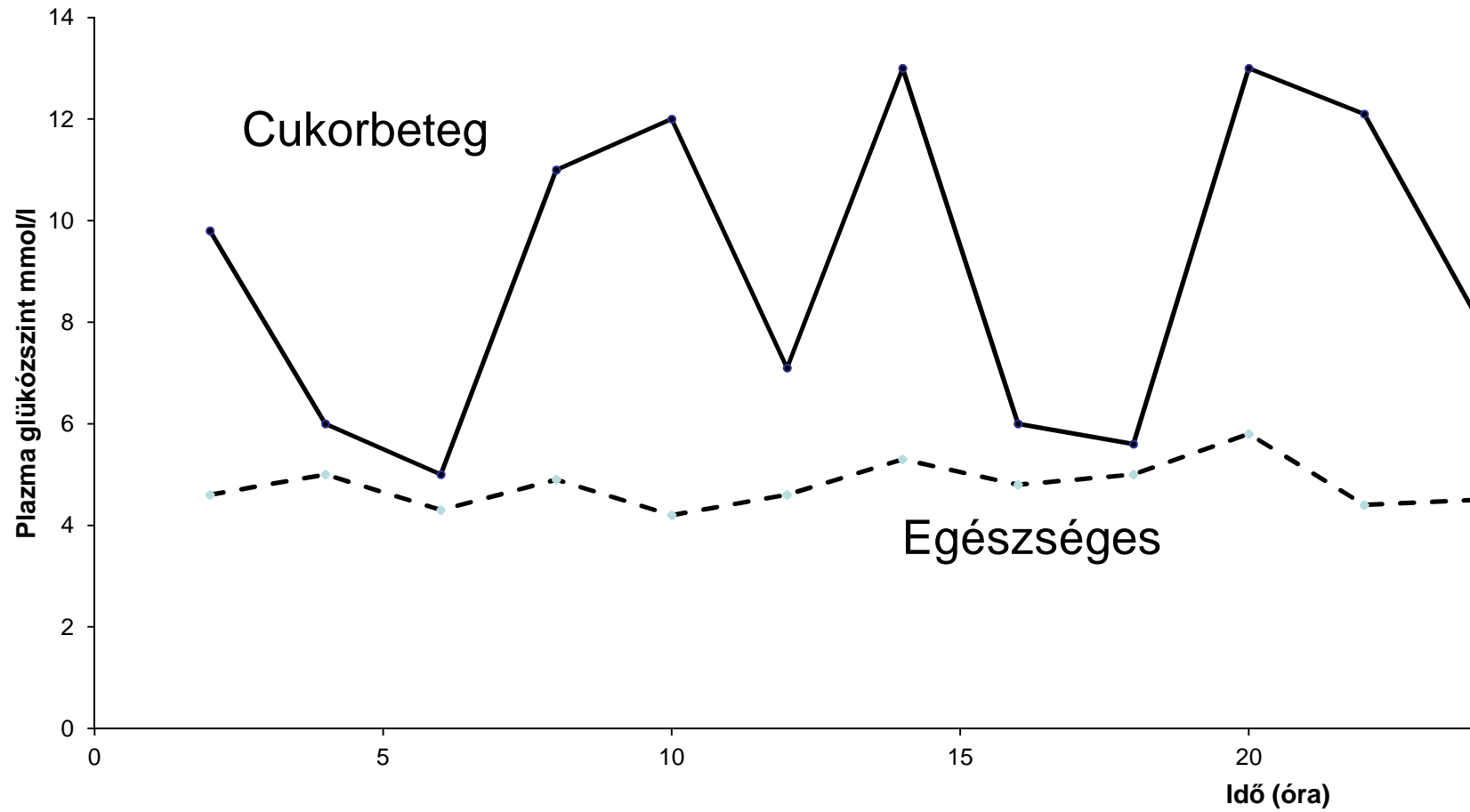
Vércukormérő tesztcsík sémája



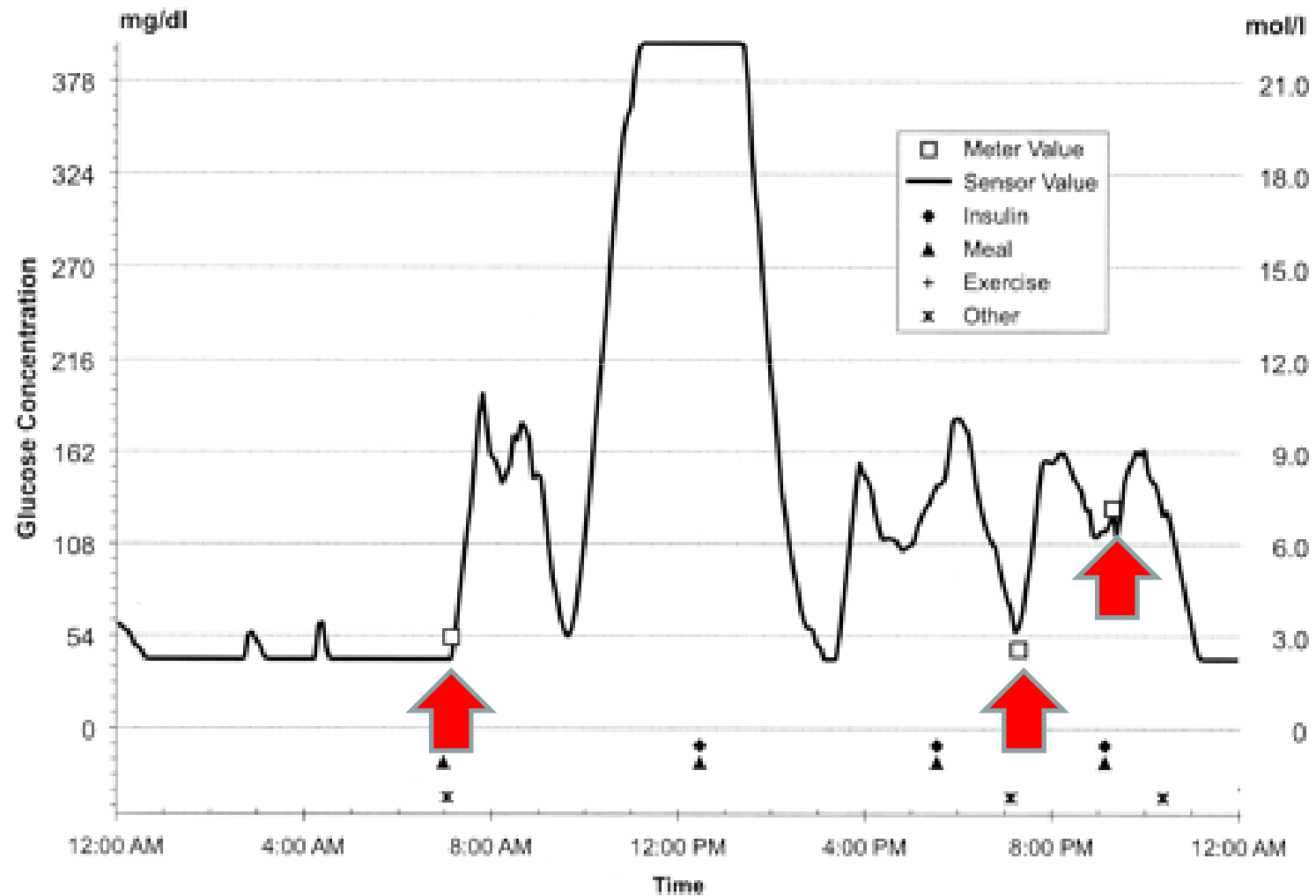
Szöveti glükóz szenzor és regisztráló (Continuous glucose monitoring CGM)



VÉRCUKORSZINT NAPI INGADOZÁSA



Napi 3 vércukorszint mérés és a folyamatos glükózszt mérés (CGM) viszonya



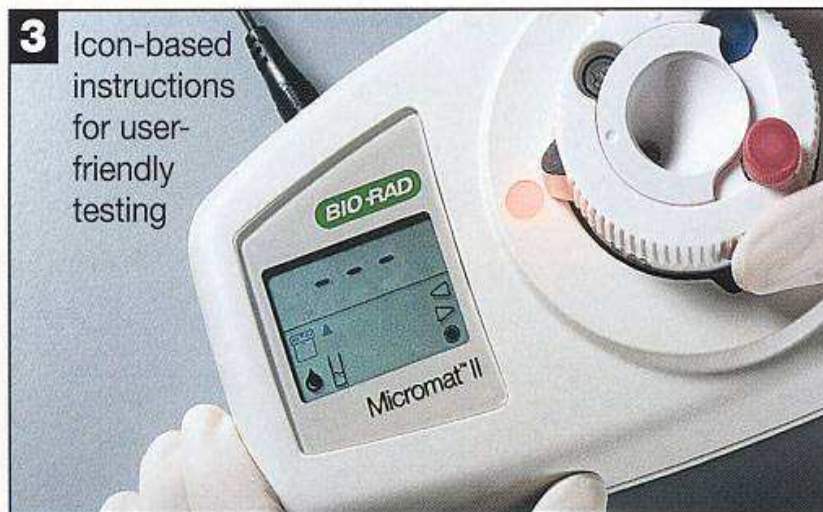
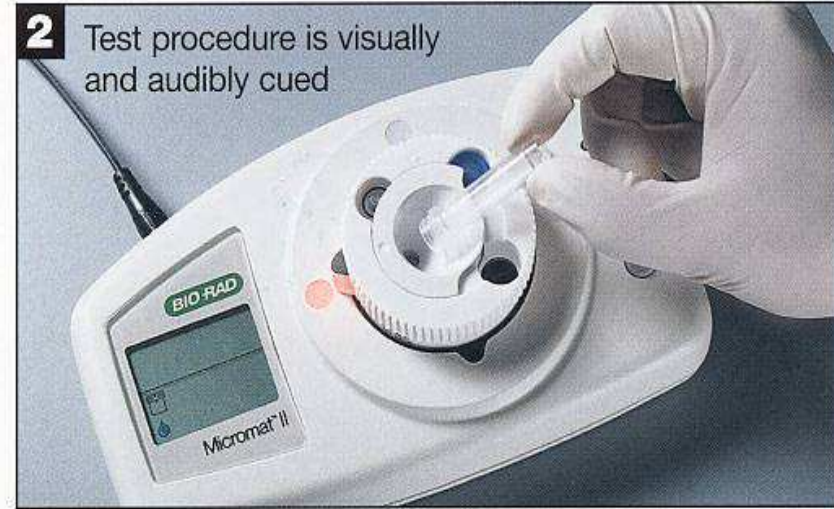
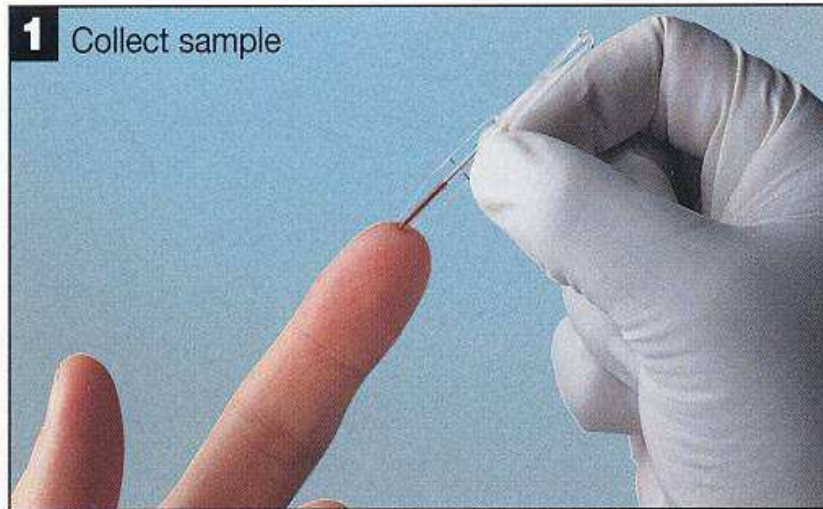
In vivo (szöveti) glükózsztint mérő és regisztráló



In vivo glükózsztint mérő és inzulin pumpa



HbA1c mérőeszköz



Mikroalbumin ürítés becslése

Procedure



Immerse for 5 seconds



Place on dry, non-absorptive surface



Kombinált koleszterin, HDL-Chol, TG és glükóz mérő



Egy lehetséges POCT

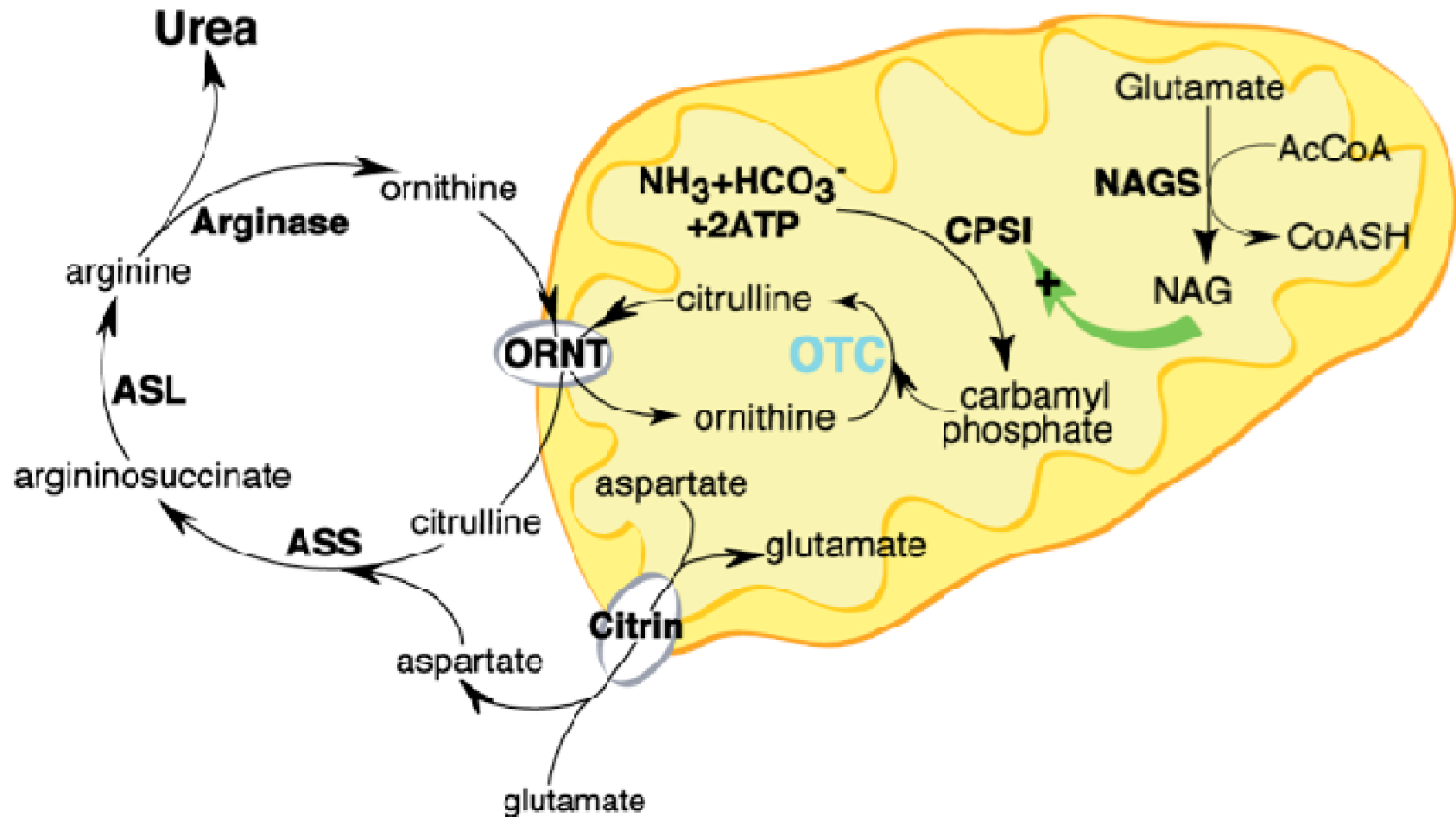


Tisztelt előadó! Komolyabb dolgokról
is kellene már beszélni!

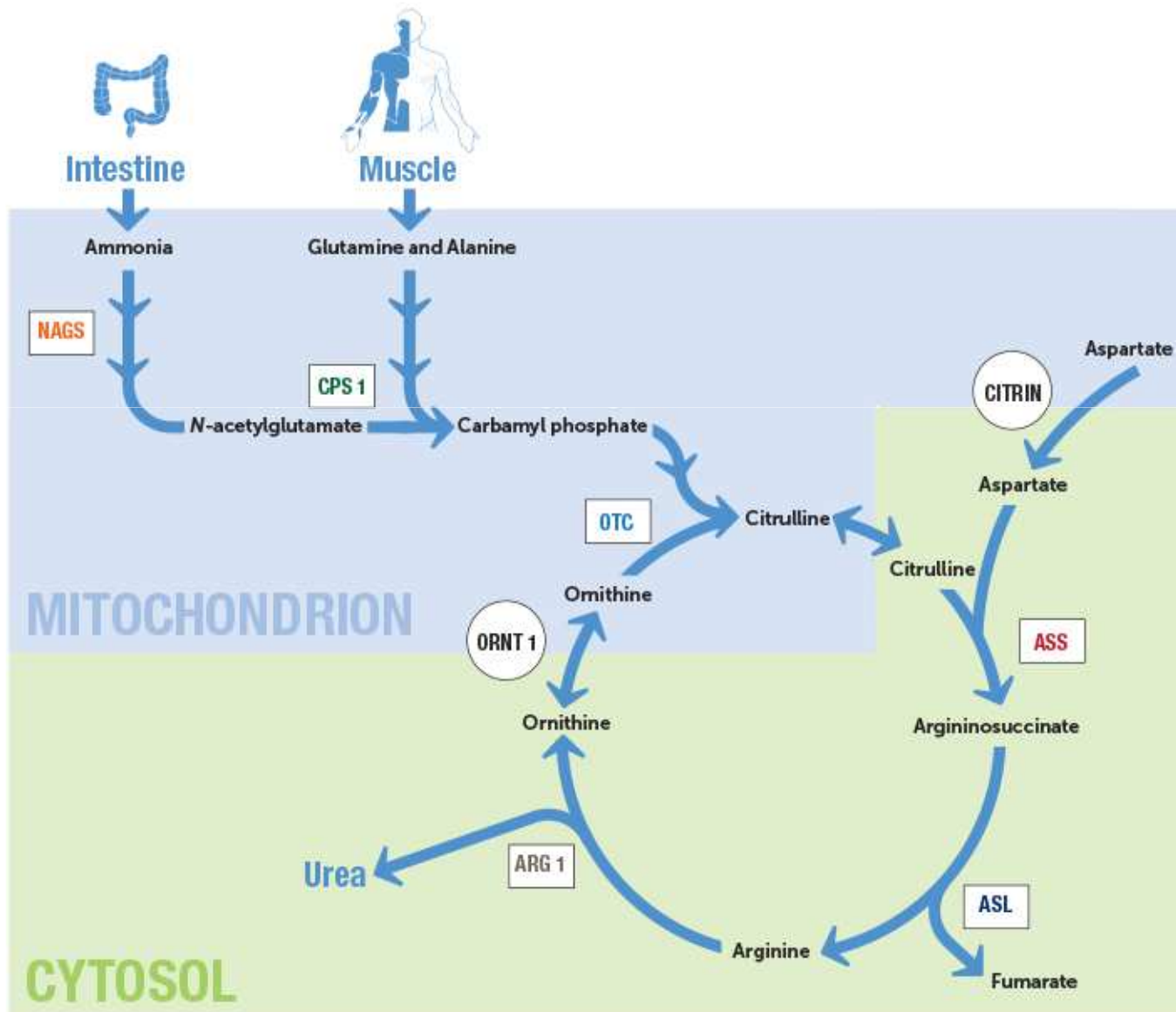


Karbamid ciklus

Toxikus ammónia → karbamid (Wöhler)



Karbamid siklus enzime



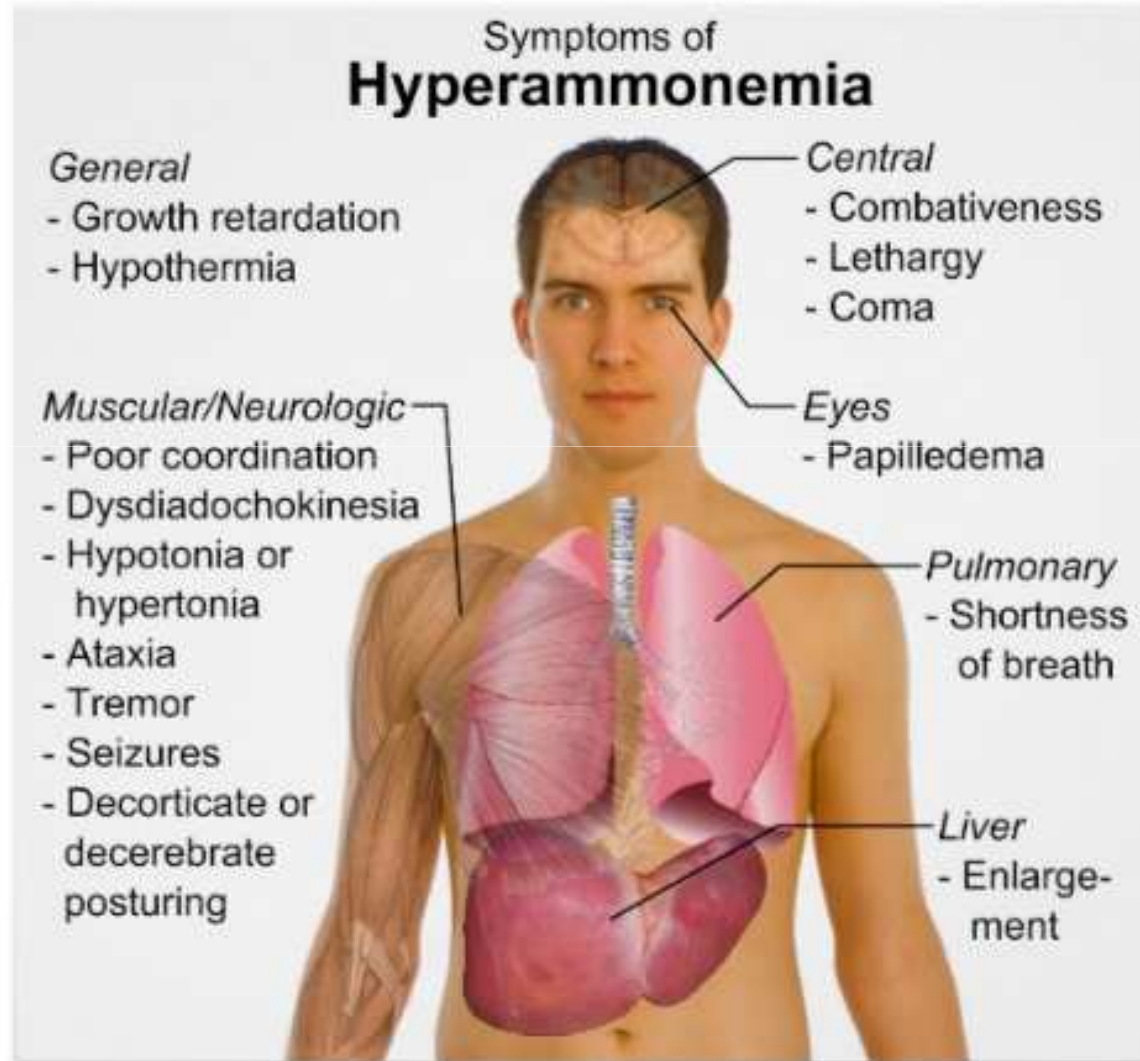
Urea cycle enzymes

- NAGS** N-acetylglutamate synthase
- CPS 1** Carbamyl phosphate synthetase
- ASS** Argininosuccinate synthetase
- ASL** Argininosuccinate lyase
- ARG 1** Arginase I
- OTC** Ornithine transcarbamylase

Mitochondrial transporters

- ORNT 1** Ornithine translocase
- CITRIN** Citrin

Emelkedett/magas ammóniaszint



Ammóniaszint mérő

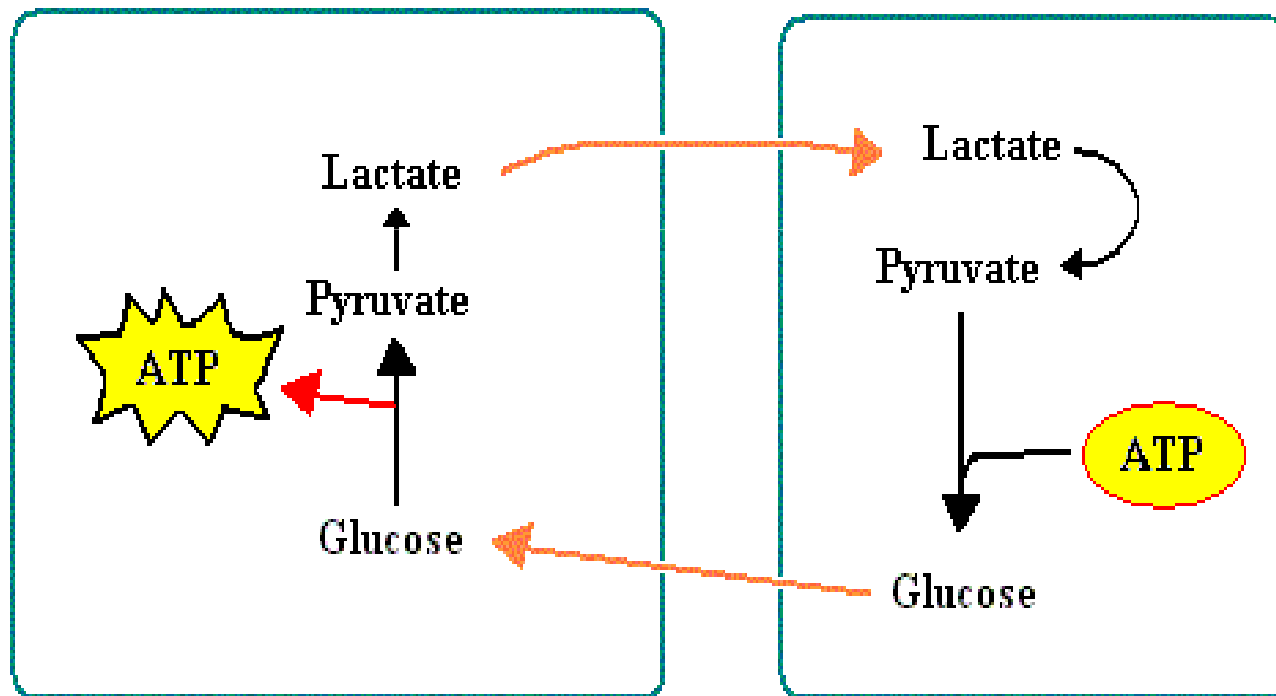


- Intenzív osztályon
- Laboratóriumban
- Otthoni ellenőrzésnél

Laktát ciklus (Cori-kör)

Muscle

Liver

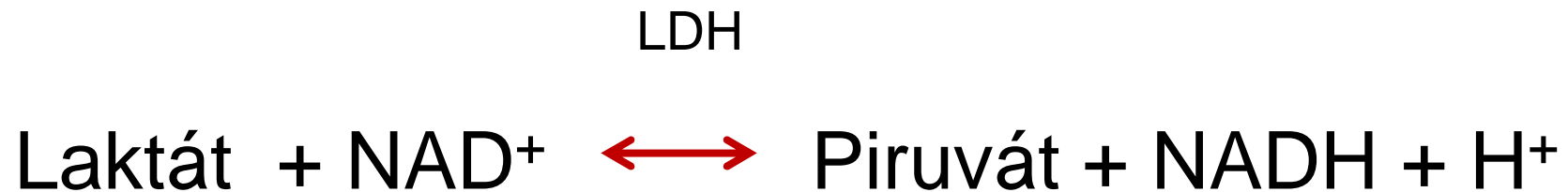


Gerti Cori és Carl Cori, Nobel díj 1947



Laktátszint emelkedés

- I. Keringési elégtelenség, szövetek inadekvát oxigén ellátása miatt.
- II. Metabolikus anyagcserezavarok
- III. I. + II.



Laktátszint emelkedés

$$\text{Laktát} = K \times \text{Piruvát} \frac{\text{NADH}}{\text{NAD}^+} \times \text{H}^+$$

- Piruvátszint emelkedés (fokozott glikolízis, fokozott izomtevékenység)
- NADH-szint emelkedés (zsírsav metabolizmus, diabeteszes vagy alkoholos ketoacidózis)
- H⁺-szint emelkedés (acidózis)

Laktátszint mérő

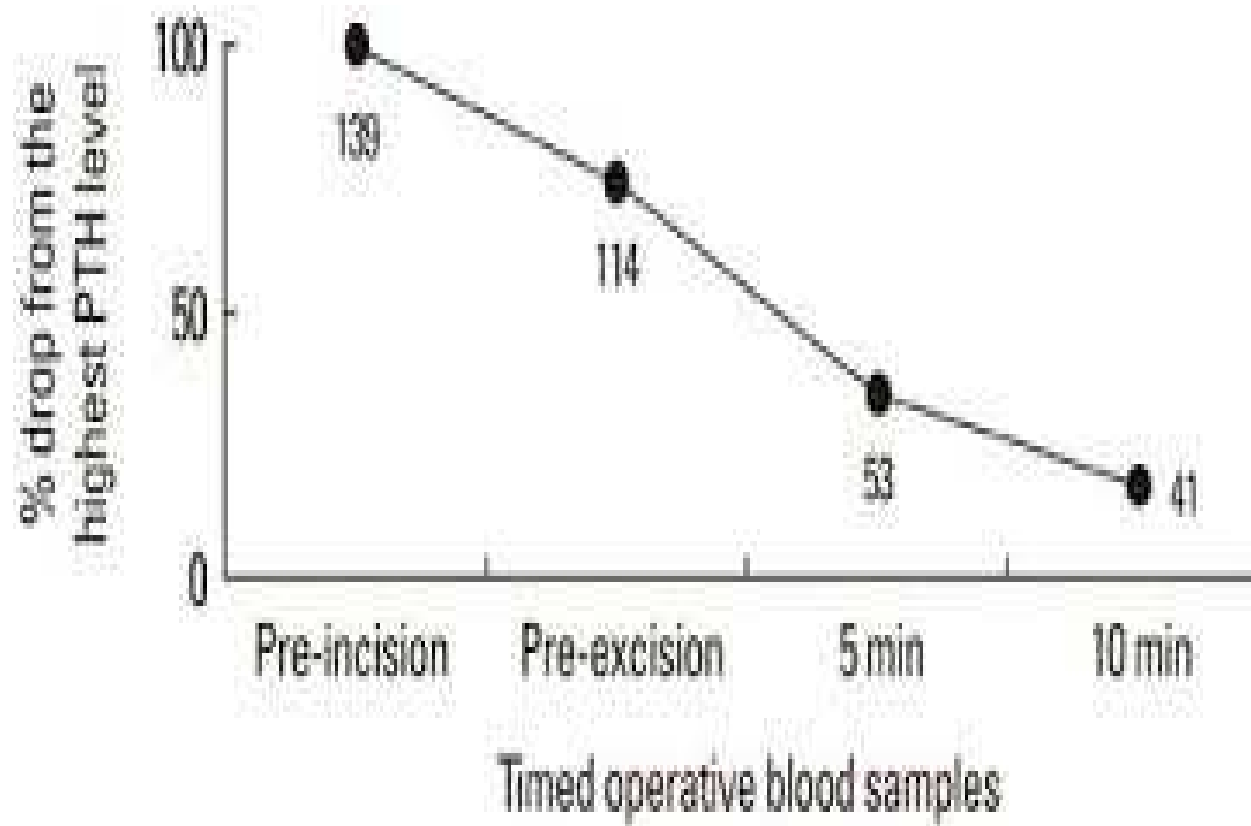
- Intenzív osztályon
- Laboratóriumban
(heti 4-5 mérést nem érdemes automatára adaptálni)
- Sportegészségügy
(glükóz/laktát arány)



PTH-szint mérés mellékpajzsmirigy műtétnél



PTH-szint változása műtét után




Kreatininszint mérő radiológiai részlegen
(150-200 $\mu\text{mol/l}$ felett nem szerencsés
kontrasztanyagot adni)



Húgysavszint mérő otthoni használatra

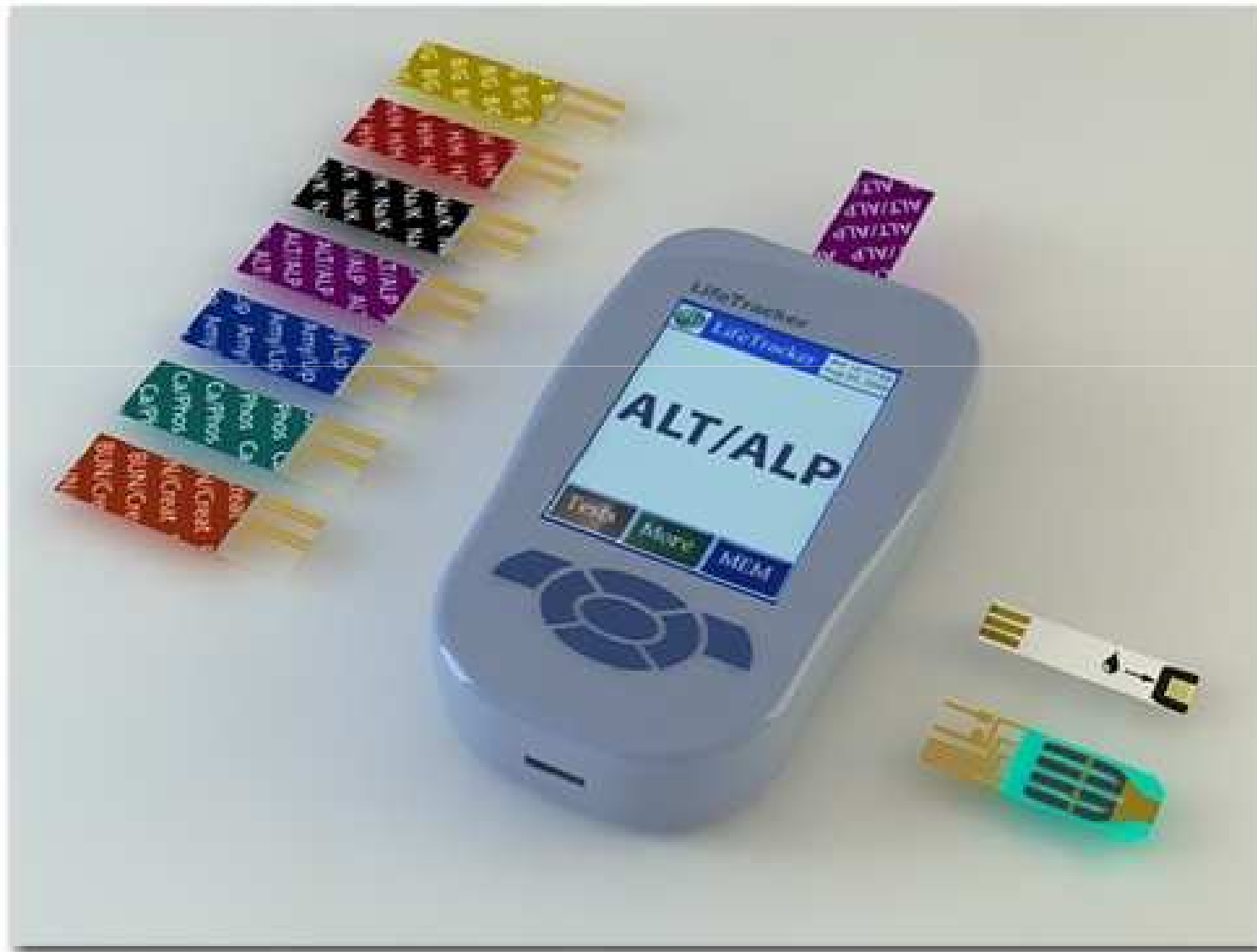
NEW **UASure Blood Uric Acid Monitoring System**

Being the first hand-held system in the market, **UASure** Blood Uric Acid Monitoring System is not only designed for professionals but mainly provided to patients and/or individuals with convenience for self-monitoring at home of the uric acid level in the blood. With just a drop of whole blood as little as at 6 μ l from fingertip, **UASure** performs testing and gives result in 30 seconds. Biomedical screenings and long-term follow-up checks of uric acid concentration in the blood circulation are important to detect the asymptomatic hyperuricemia and to prevent the risk for developing the renal disease as a result of hyperuricemia which is also associated with primary gout and attributable to the cause of secondary gout.



The image shows a yellow handheld device with a green display. The display shows the number '6.0' and the unit 'mg/dl' below it. The device has a circular opening at the bottom, likely for a blood sample. The brand name 'UASure' is visible on the device.

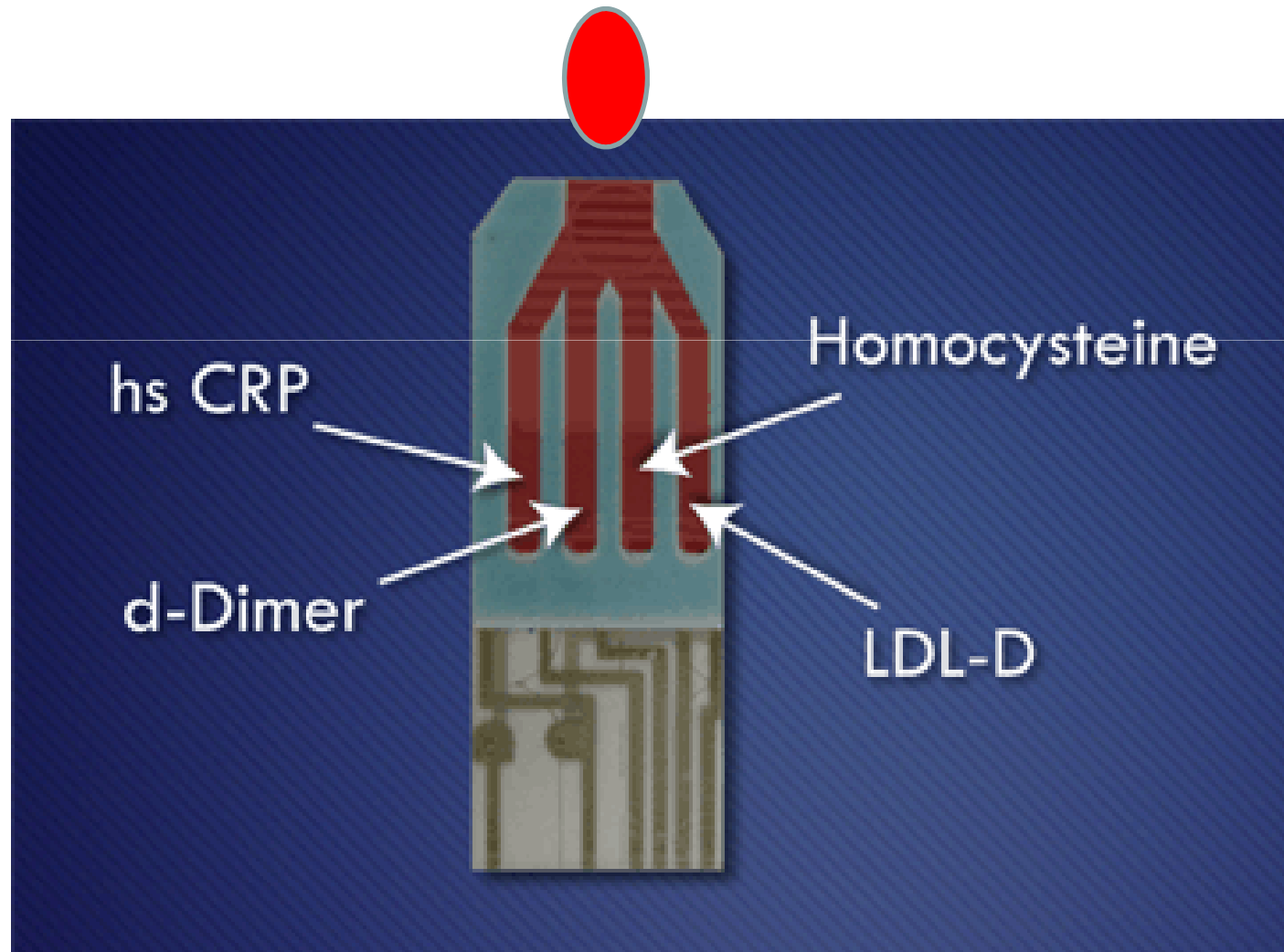
KOMBINÁLT POCT TESZTCSÍKOK



KOMBINÁLT POCT TESZTCSÍKOK



KOMBINÁLT TESZTCSÍK SÉMÁJA (Kardiovaszkuláris rizikó becslésre?)



Emelkedett/magas homocysteinszint

- Kardiovaszkuláris betegségek rizikófaktora
- Trombózis kockázati tényezője
- Terhességi komplikációk
- Egyéb (diabetes, osteoporosis, demencia)

POCT TSH-szint ellenőrzés

ThyroCheck® Thyroid Test

Provides results in 10 minutes
from one drop of blood.



© 2010 CLIAwaived.net



Rapid Response



Verejték kloridszint mérő

The Macroduct® system
for sweat collection.



The Sweat Chek® Anal-
yzer for sweat analysis



**The world standard
for cystic fibrosis
sweat testing.**

Verejték klorid analizátor (PRC)



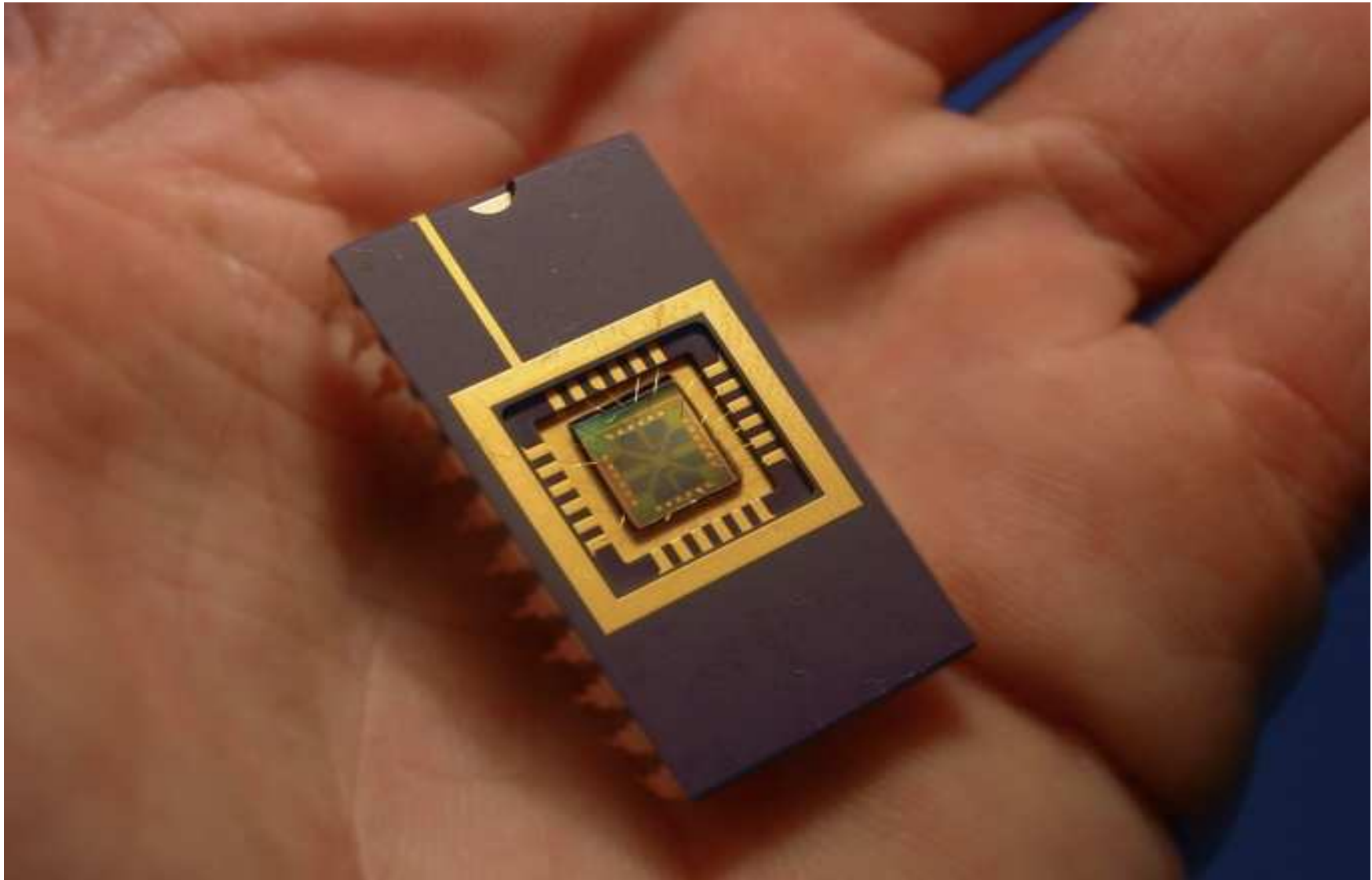
BIOSZENZOROK

A bioszenzorok olyan mikro kivitelű elektrokémiai, optikai, vagy egyéb érzékelők, melynek felületére biológiailag aktív anyagot kötnek (enzim, antigén, antitest, DNS, RNS).

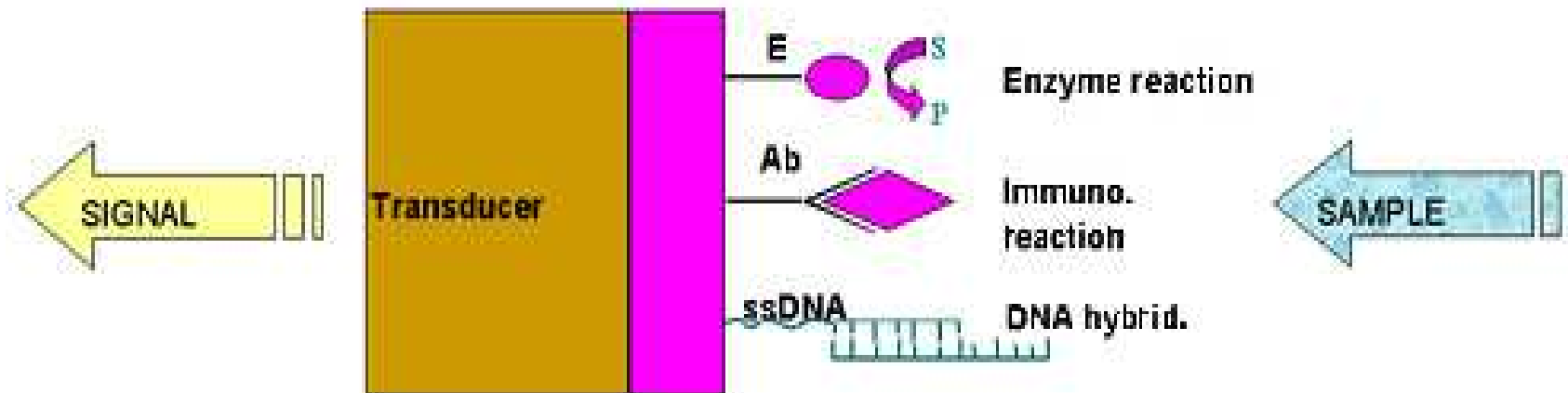
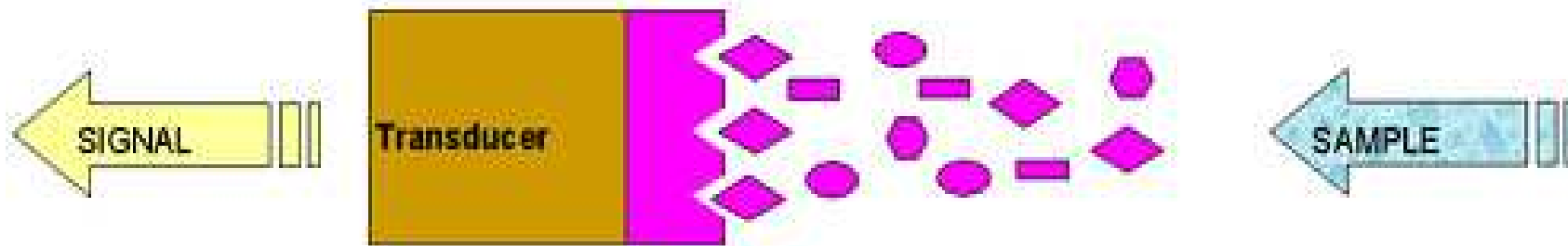
A detektált jel függvénykapcsolatban van egy mérendő anyag minőségével és/vagy mennyiségével.

2013-ig 15 ezer publikáció e területről.

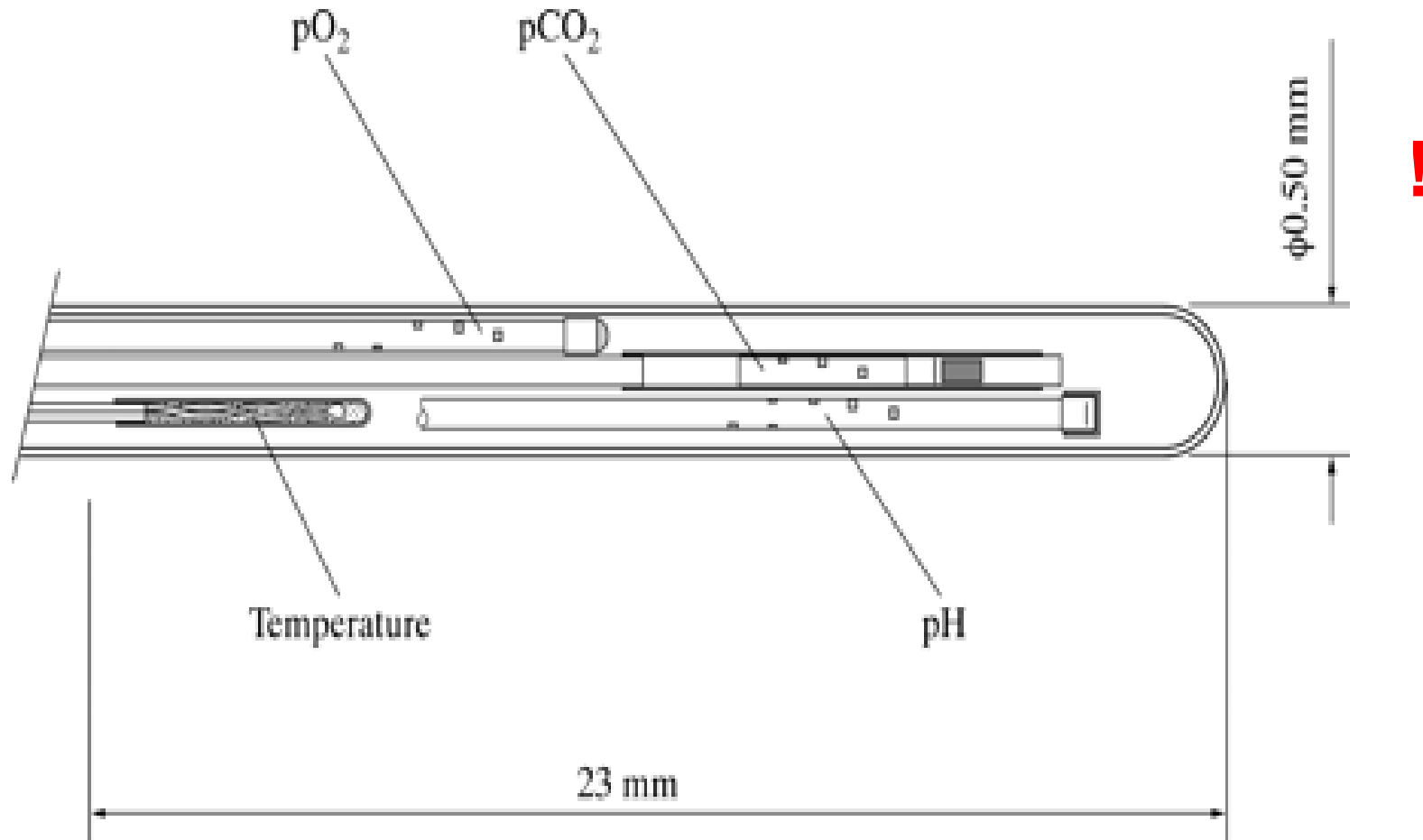
Mikrochip (egy kicsi darab szilícium, vagy hasonló hordozó anyag, amely komplex elektronikai egységet tartalmaz).



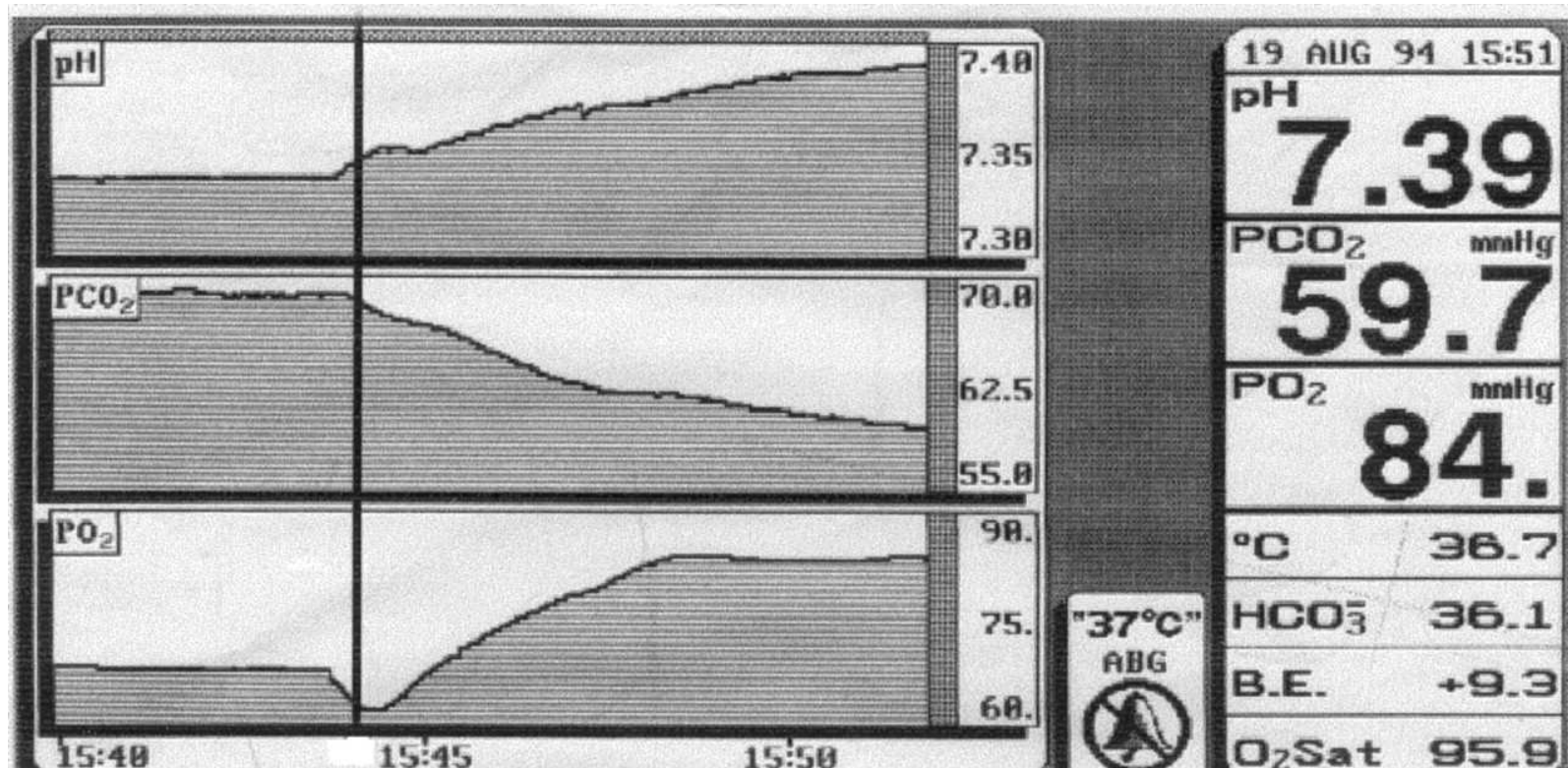
Mikroszenzor (ISE) és Bioszenzor



Mikro in vivo pH és vérgáz szenzor, de nem bioszenzor

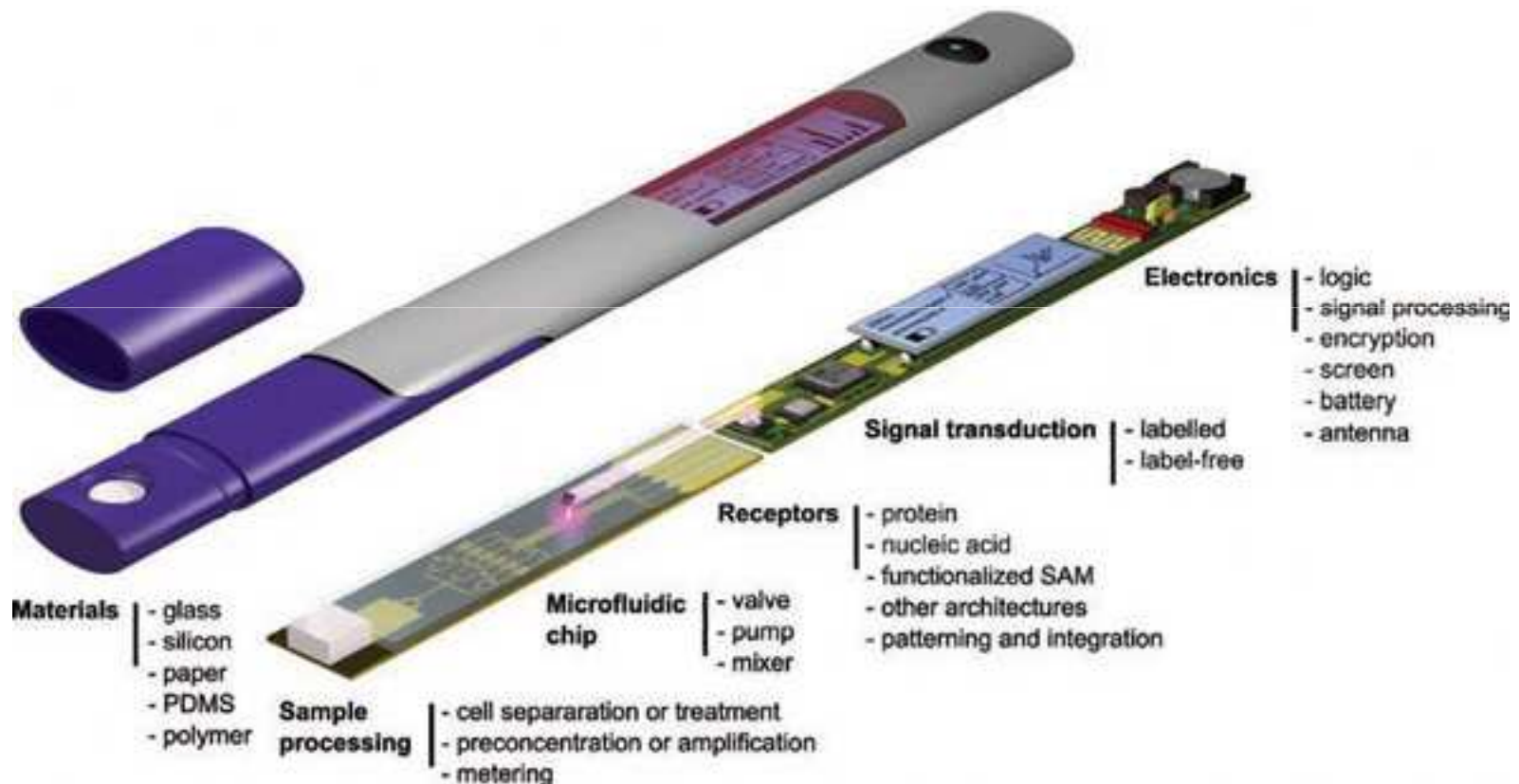


Folyamatos sav-bázis/vérgáz monitorozás



Weiss, I. K. et al. Pediatrics 1999;103:440-445

BIOSZENZOROS MÉRŐESZKÖZ SÉMÁJA



ALKALMAZÁSOK

- Önellenőrző eszközök (vércukor, TG, Koleszterin, Laktát, Húgysav, HCyst)
Fehérjék, nukleinsavak analízise
- Gyors mikrobiológiai azonosítások
- Toxicológia
- Környezetanalitika (ChE bioszenzor)
- Védelmi szféra (biológiai/vegyszeres fegyverek bemérése)

ALKALMAZÁSOK

RNA/DNA CHIP súlyos pneumonianál

Vírus panel

Influenza A

Influenza B

RSV A

RSV B

Parainfluenza

Baktérium panel

Mycoplasma pneumoniae

Chlamydia pneumoniae

Legionella pneumophila

Legionella micdadei

Bordetella pertussis

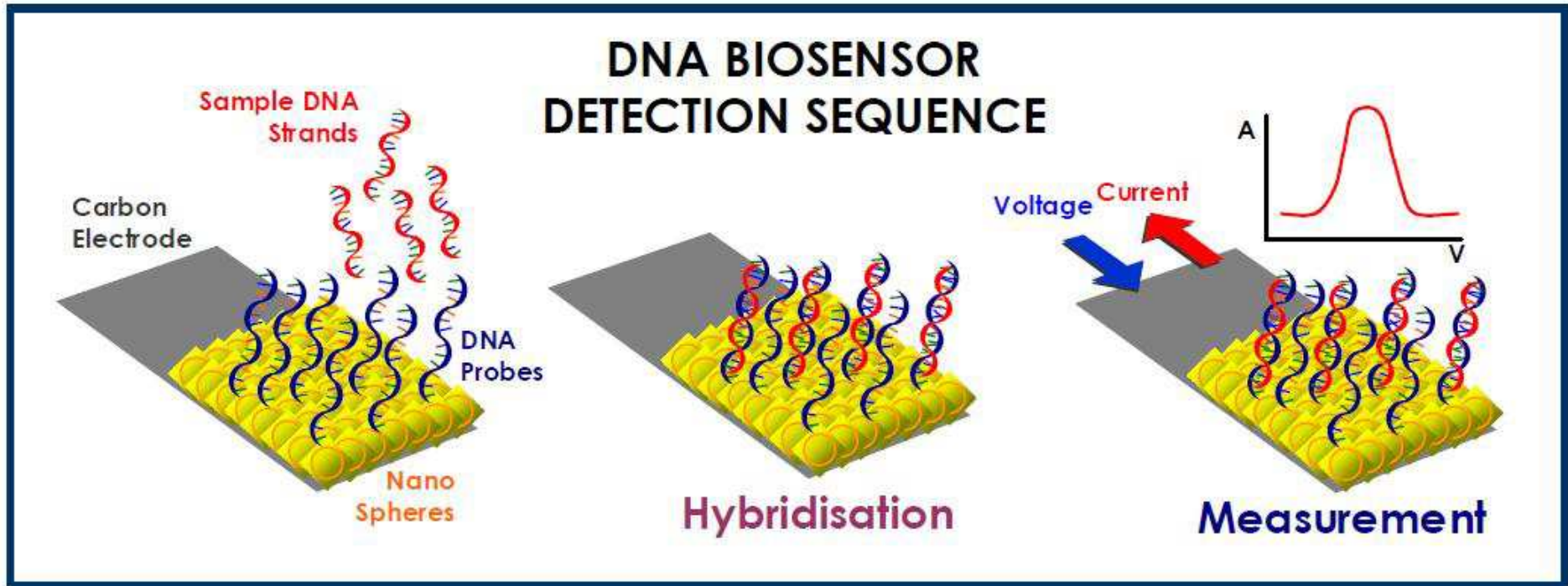
DNA EXTRACTION
via conventional methods



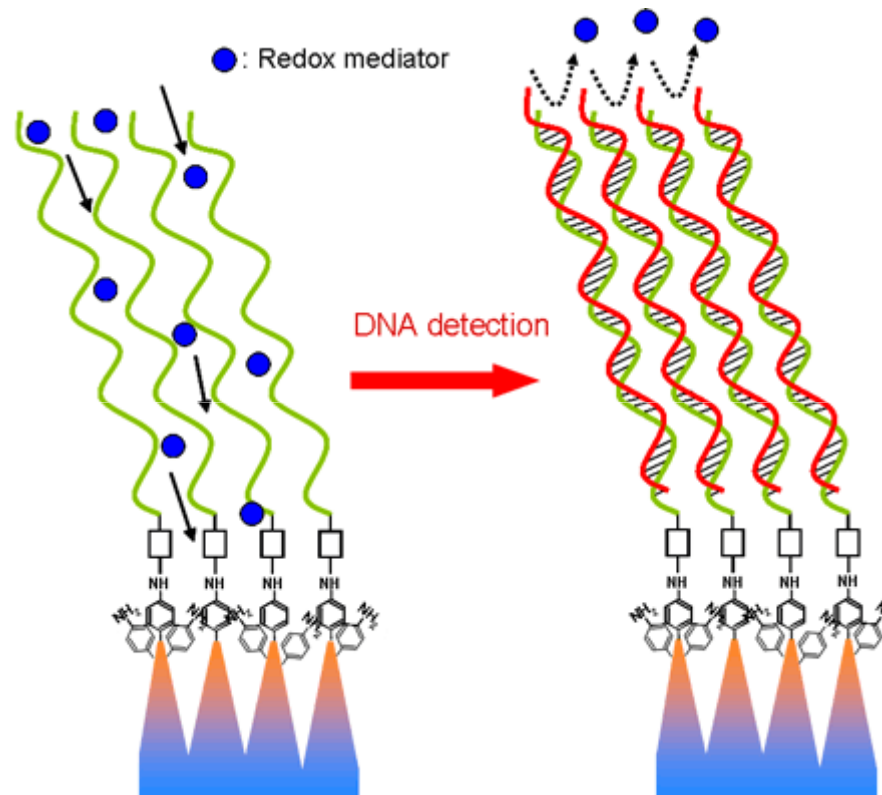
DNA AMPLIFICATION
Not required if DNA amount > limit of detection 2.6×10^{-17} mol/liter



DNA DETECTION
using DNA Biosensor via Hybridisation (see below)



Elektrokémiai detektáció



CYP gén polimorfizmus tesztelése (Gyógyszer metebolizáció)

Rapid CYP2C19 Tests

The Verigene® - *CYP2C19 Testing*



CYP2C19 alleles: *1A wild-type, *2A, *3, *4, *5A, *6, *7, *8, *9, *10, and *17.

The SpartanRX™ - *CYP2C19 Testing*



CYP2C19*2 allele (additional polymorphisms to be added in 2011).

POCT FEJLESZTÉSEK

Endokrin paraméterek (PTH, ACTH, Gasztrin)
műtéteknél gyors labor információ szolgáltatás

Szepszis markerek (például IL-6 gyorseszteszt)

Stroke markerek

DNA tesztek

In-vivo érzékelők (mikro pH, pCO₂, pO₂, glükóz
elektrodok)

