

MINIMA Z KLINICKÝCH LABORATORNÍCH OBORŮ

Klinická biochemie

2019

Doc.MUDr.Milan Dastych, CSc., MBA

Laboratorní medicína

Klinické laboratorní obory

Klinická biochemie

Klinická hematologie

Klinická mikrobiologie

Klinická imunologie

Transfuzní lékařství – služba

Lékařská genetika

Patologie

Klinická biochemie v léčebně preventivní péči

Diagnostika choroby

Sledování průběhu choroby

Funkční testy

Klinicko-laboratorní obor (předmět)

Klinika

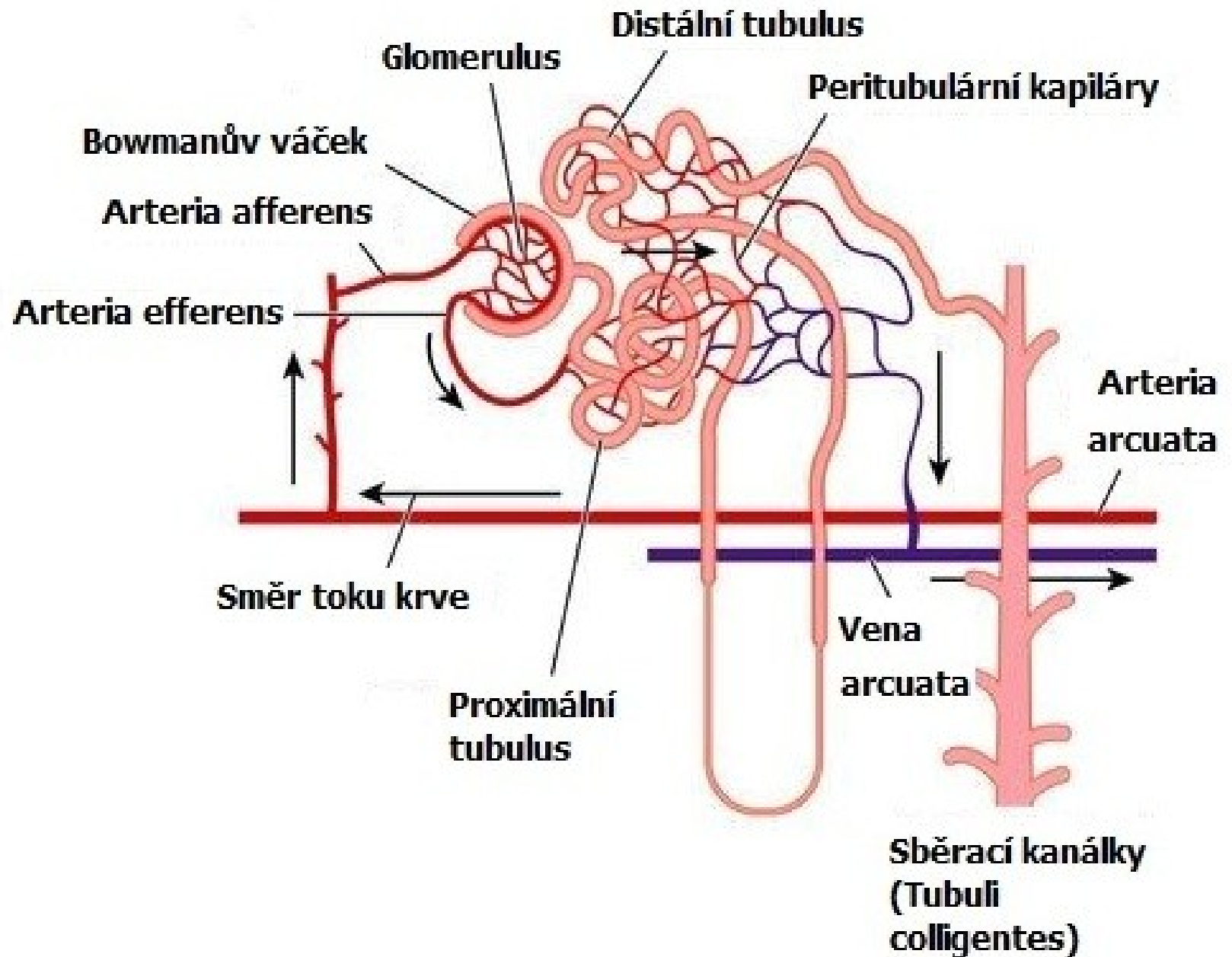
Správná indikace a interpretace laboratorních hodnot

Analytika

Analytická a instrumentální technika

LEDVINY

Nefron



Exkreční funkce – vylučování odpadních látek

Regulace – stálosti vnitřního prostředí
metabolismus vody, iontů, osmolality, ABR

Regulace krevního oběhu - renin-angiotenzin

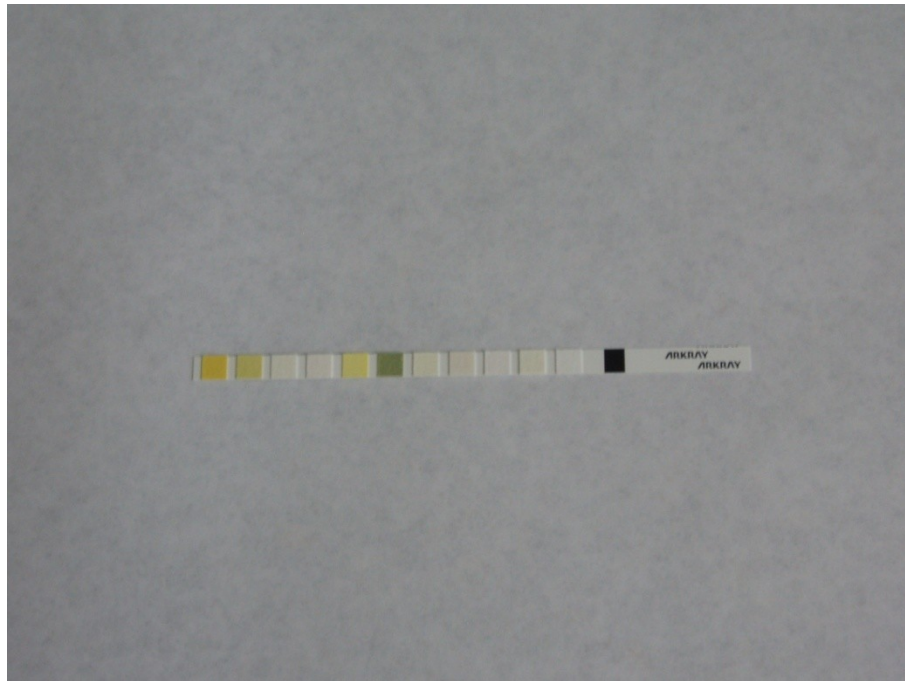
Erytropoéza - erythropoetin

Aktivní forma vit. D

Vyšetření moče

Biochemické

- pomocí diagnostických proužků



Diag. proužky pro chemické vyšetření

krev - erytrocyty; hemoglobin

leukocyty

nitrity

bílkovina

pH

Hustota

glukóza; ketony; bilirubin; urobilinogen

Mikroskopické vyšetření moči (močový sediment)

buňky

erytrocyty

leukocyty

epiteliální buňky (kulaté, ploché)

nádorové buňky

válce

hyalinní

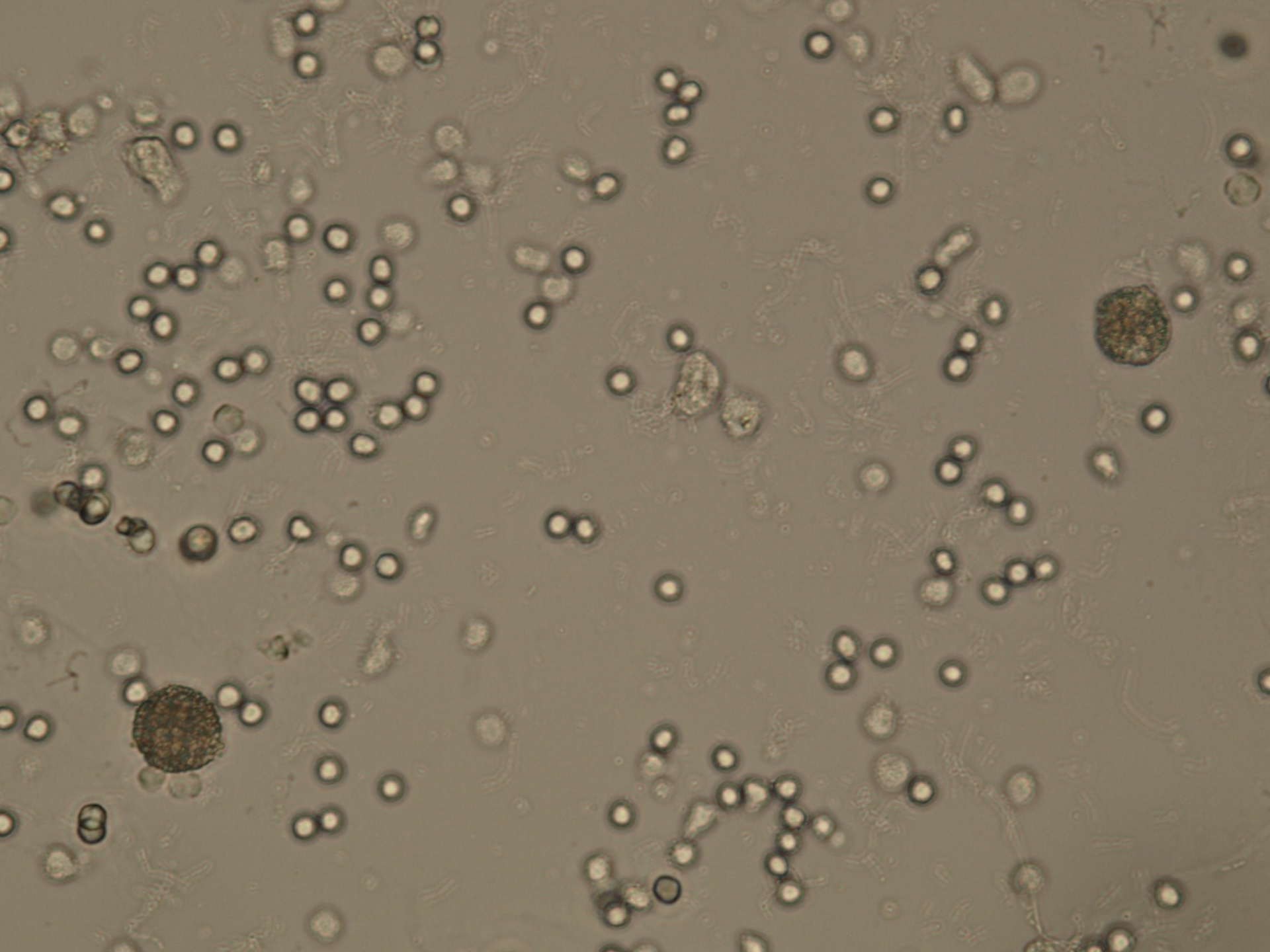
granulované

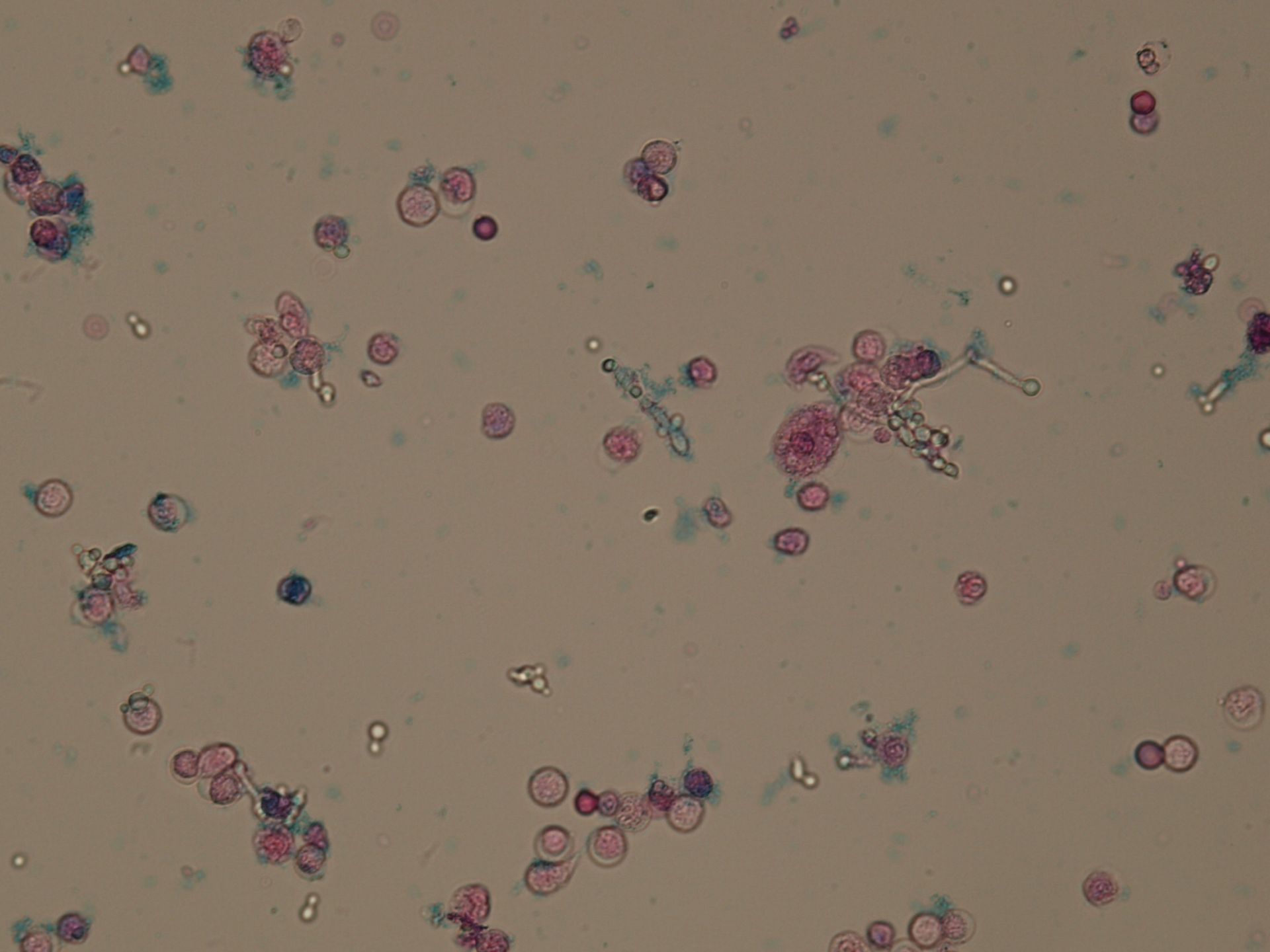
krystaly

Vyšetření moče

Morfologické

- mikroskopie močového sedimentu
- flow cytometrie
- **přímá digitální mikrofotografie**
- **mikroskopická digitální fotografie**
po sedimentaci
po centrifugaci



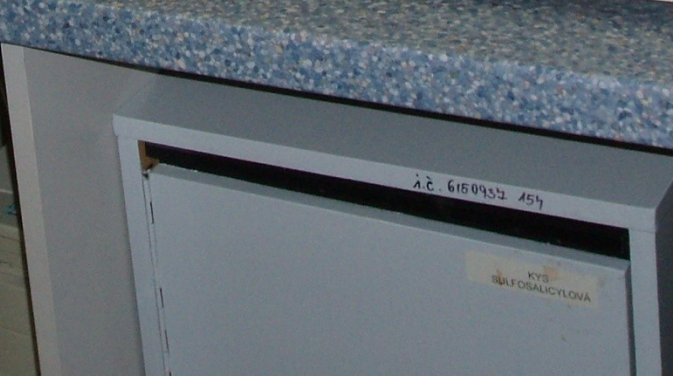
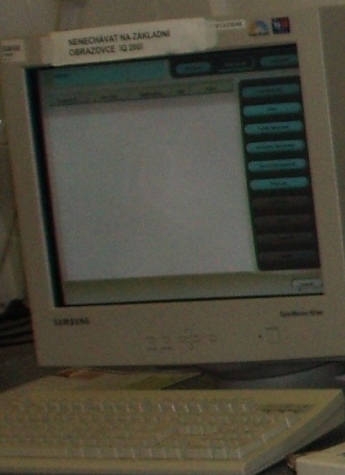


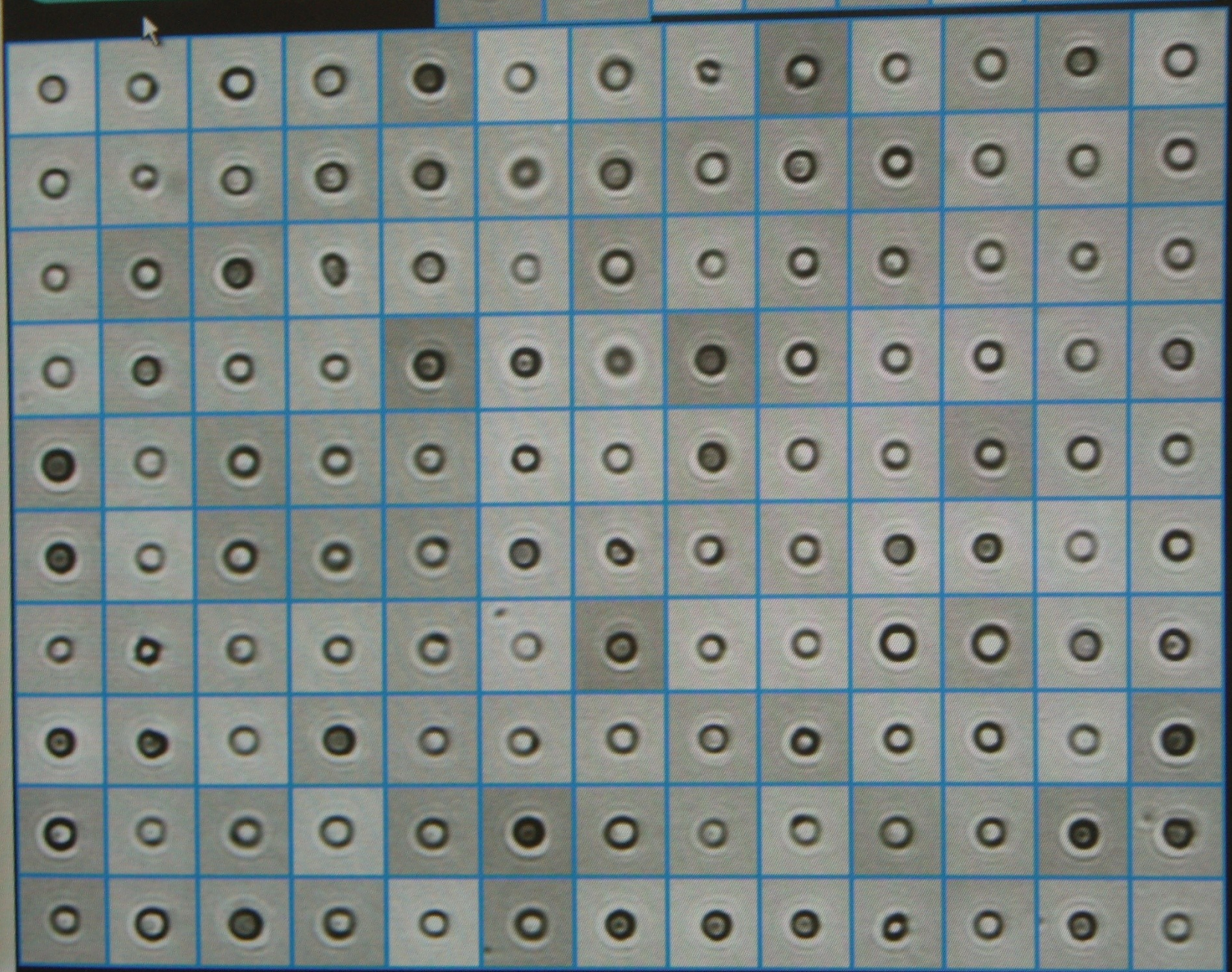
OPAKOVATELNOST NA IQ200
 Množství moči se měří za 10 sekund. Výsledky jsou velmi přesné a reprodukovatelné. Ze výsledků vyplývá, že přesnost přístroje standardizovanou v
 podmínkách klinické laboratoře.

RÝCHLOST ZPRACOVÁNÍ
 Každá zkušební vzorka je měřena a zpracována od okamžiku do okamžiku. Z výsledků vyplývá, že stupeň automatické zpracování sedimentu je vhodně změněn vzhledem k
 množství sedimentu.

VÝZNAM ZKOUŠKY S KYSELINOU SULFOSALICYLOVOU
 Množství moči se měří za 10 sekund. Výsledky jsou velmi přesné a reprodukovatelné. Ze výsledků vyplývá, že stupeň automatické zpracování sedimentu je vhodně změněn vzhledem k
 množství sedimentu.

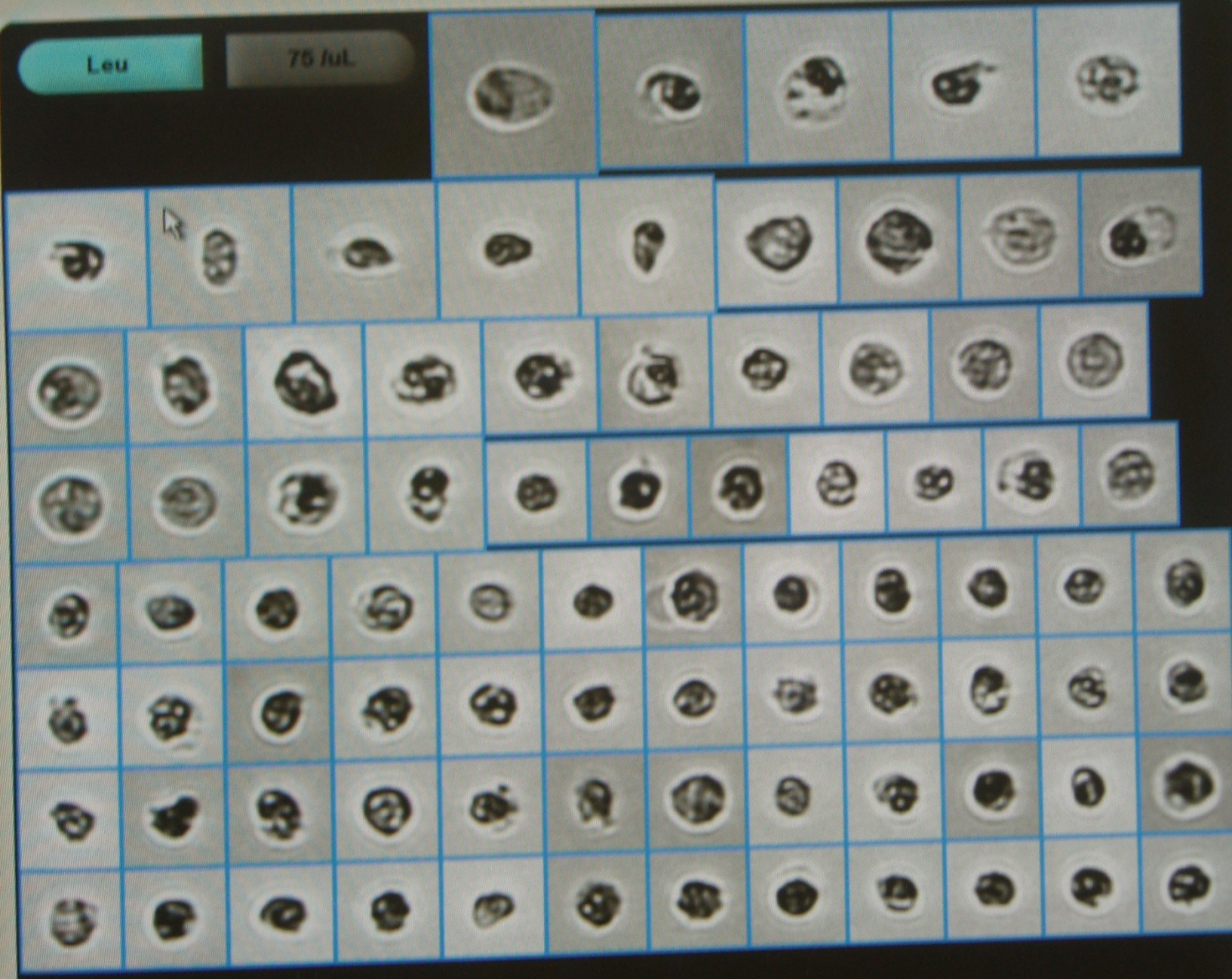
ZÁVĚR
 Přístroj IQ 200 s kyselou a AUTON MAX AS-4200 lze považovat za moderní řešení
 pro laboratorní diagnostiku. Přístroj IQ 200 nabízí rychlost a přesnost měření.
 • rychlost měření
 • vysoká kapacita rozšíření dalšího rozšíření softwaru, hardwaru jiných krevních testů
 • jednoduchost obsluhy vzorků
 • kompletní výsledek zvýšené popularity močové laboratoře





Leu

75 μ L



44
B4
28
2/
1/
A

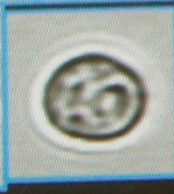
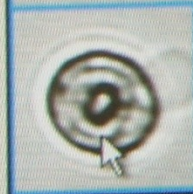
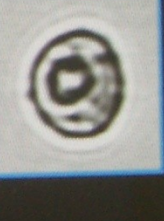
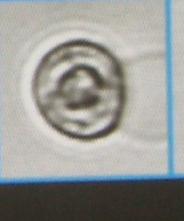
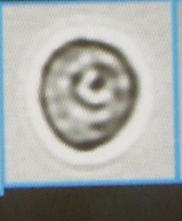
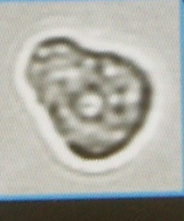
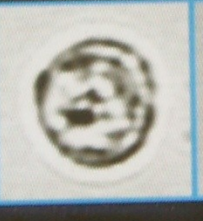
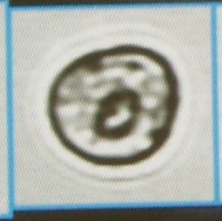
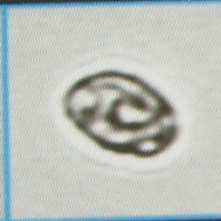
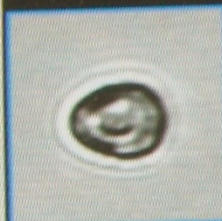
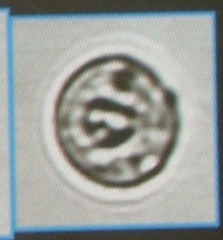
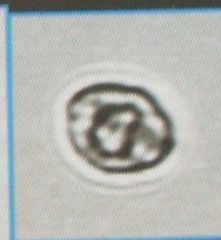
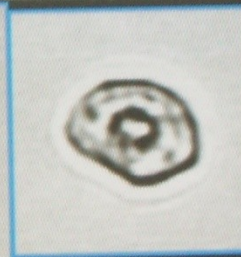
STANDBY

Specimens

Found List

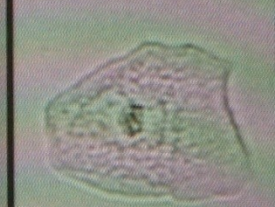
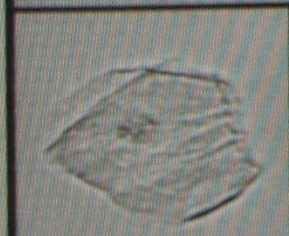
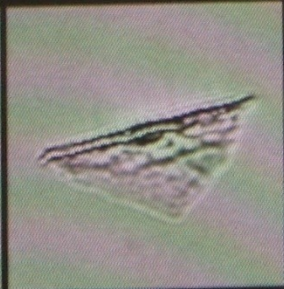
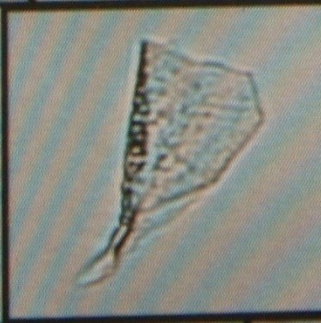
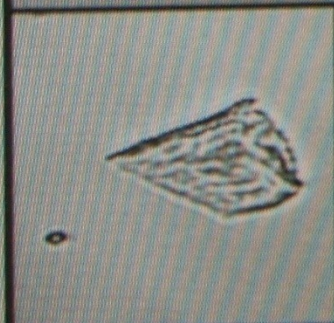
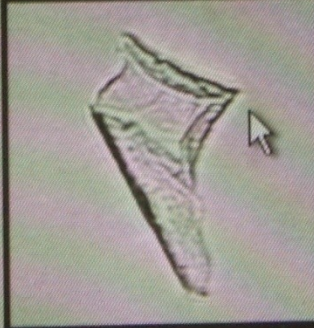
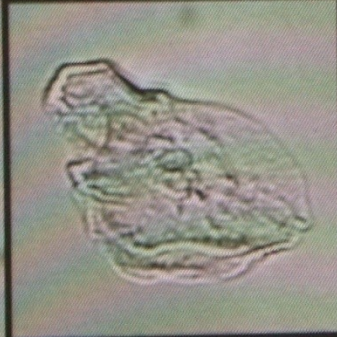
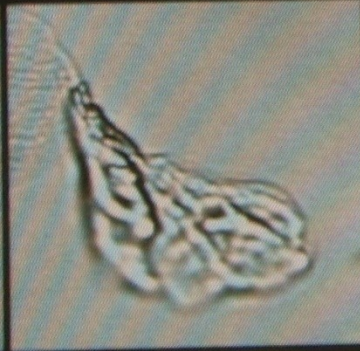
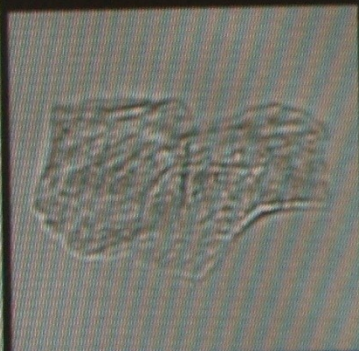
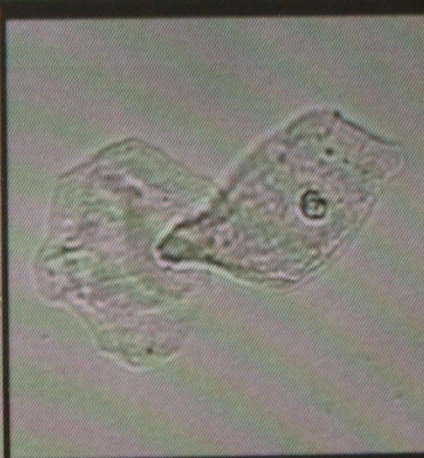
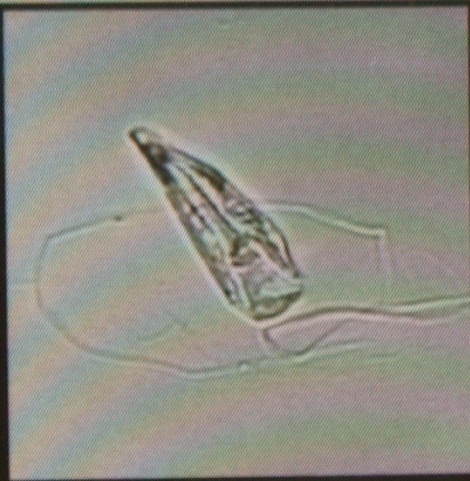
Kulate epi

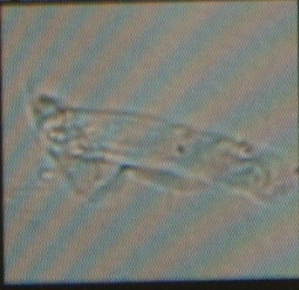
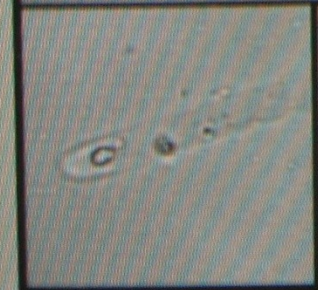
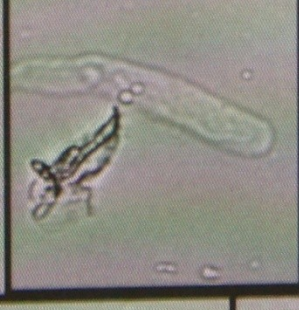
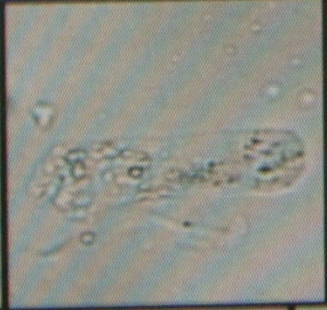
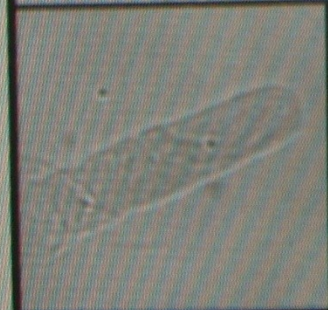
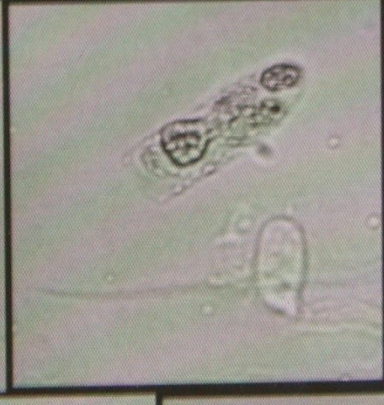
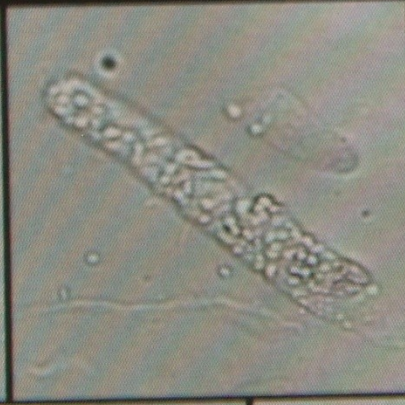
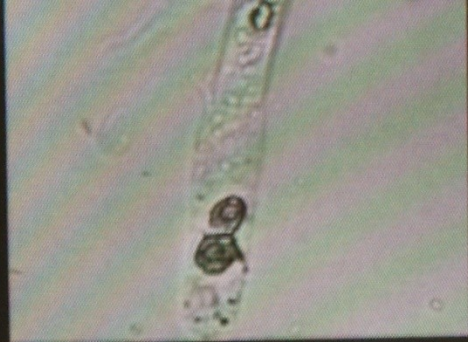
5 /uL



DI. epi.

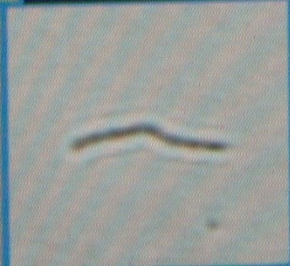
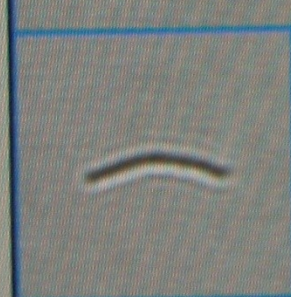
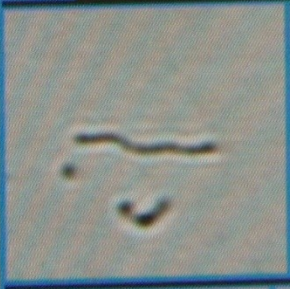
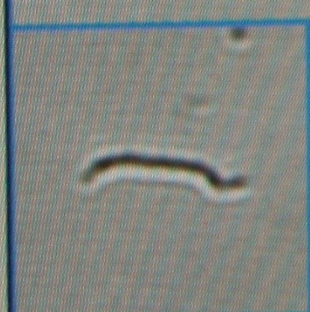
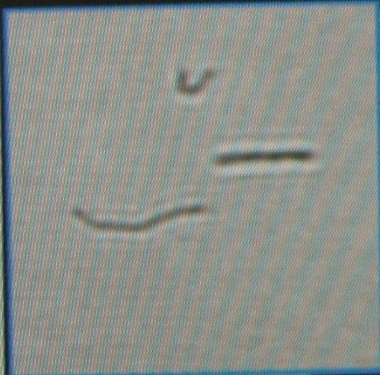
79 /uL





Bact

zaplava-B









RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

WBC

PAT

PAT

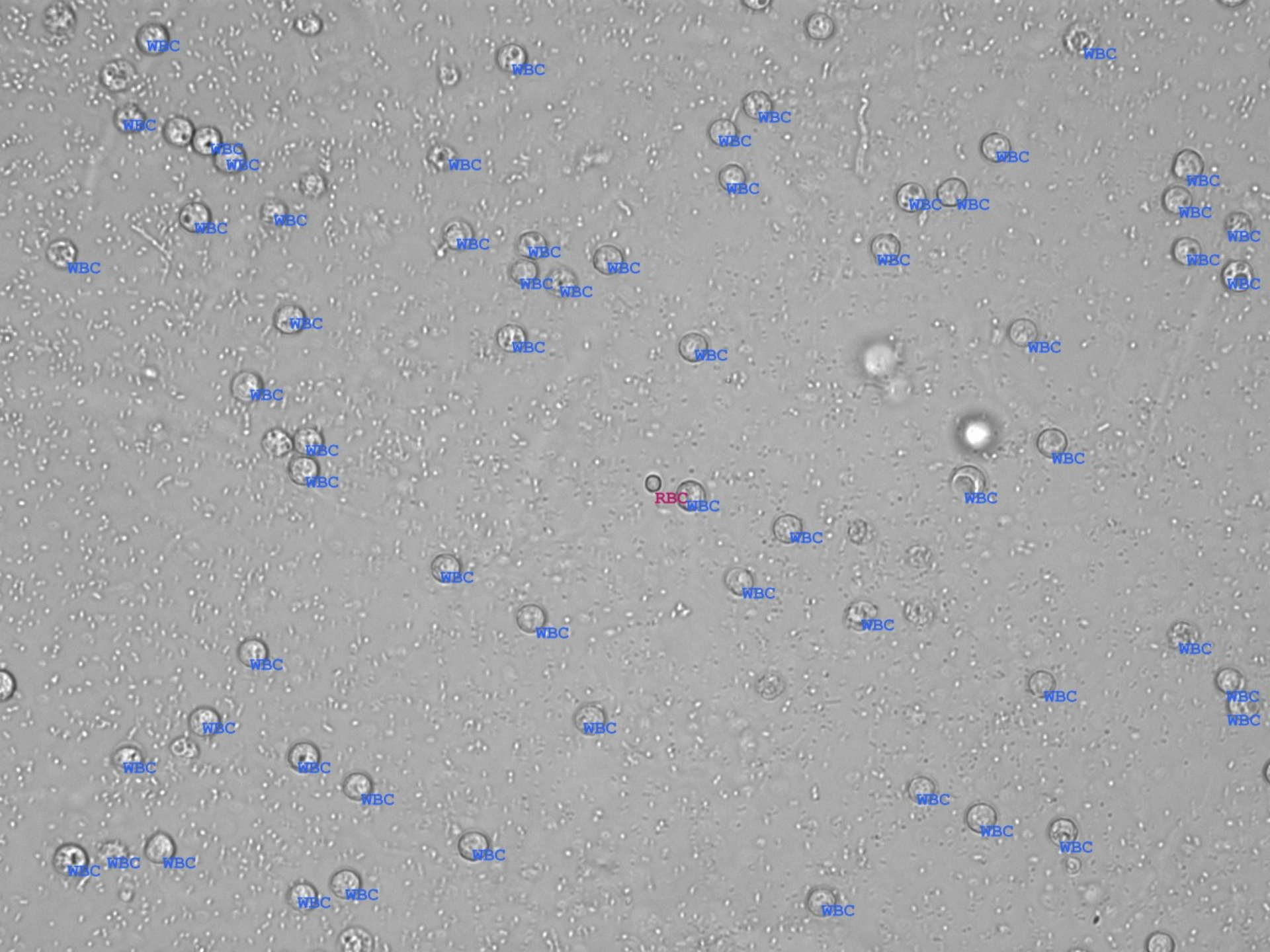
HYA

HYA

HYA

HYA

HYA



WBC

WBC

WBC

WBC

WBC

WBC
WBC

WBC

WBC

WBC

WBC

WBC

WBC

WBC

WBC

WBC

WBC

WBC

WBC

WBC

WBC

WBC

WBC

WBC

WBC

WBC

WBC

WBC

WBC

WBC

WBC

WBC

WBC

RBC

WBC

WBC

WBC

WBC

WBC

WBC

WBC

WBC

WBC

WBC

WBC

WBC

WBC

WBC

WBC

WBC

WBC

WBC

WBC

WBC

WBC

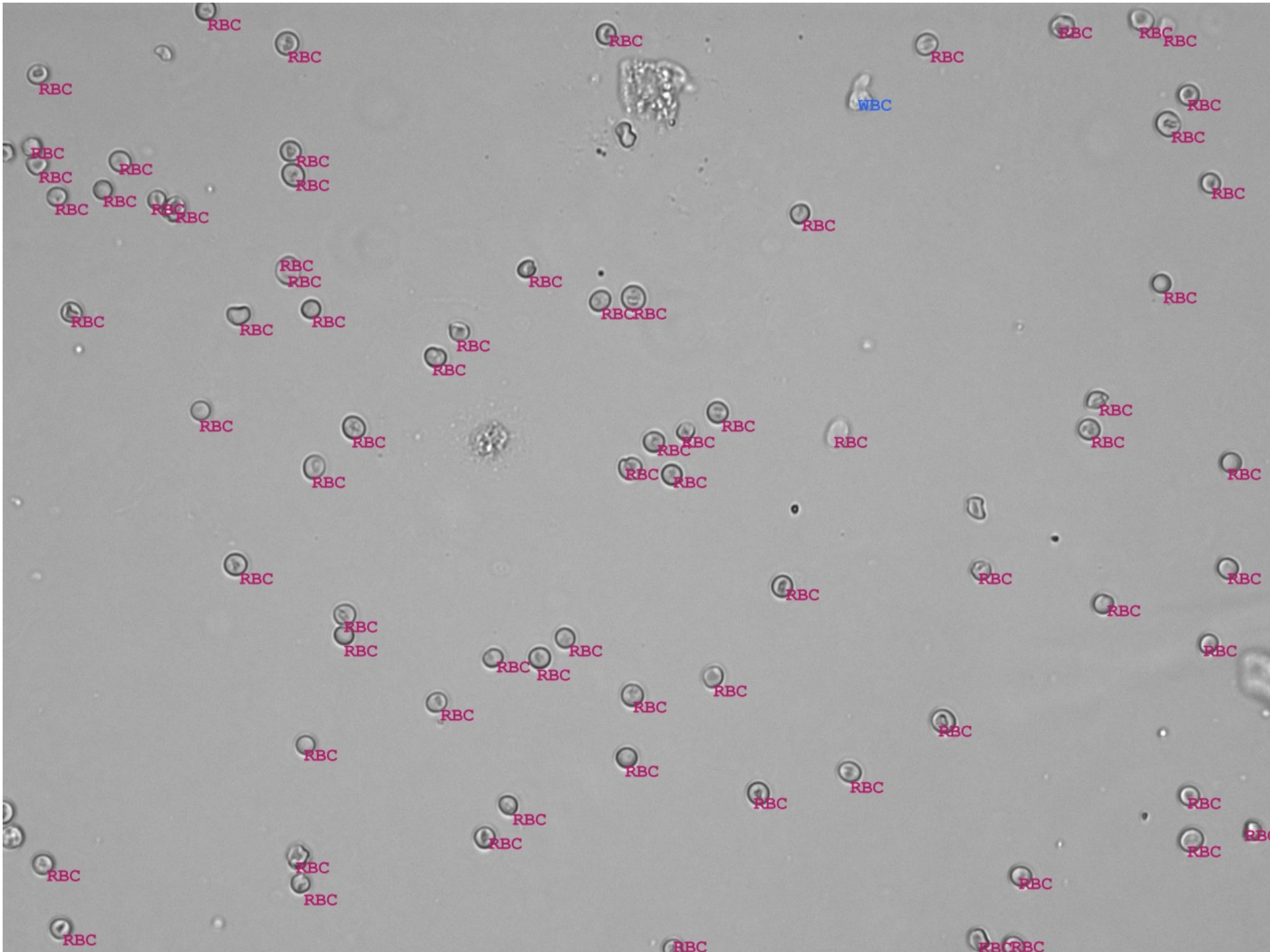
WBC

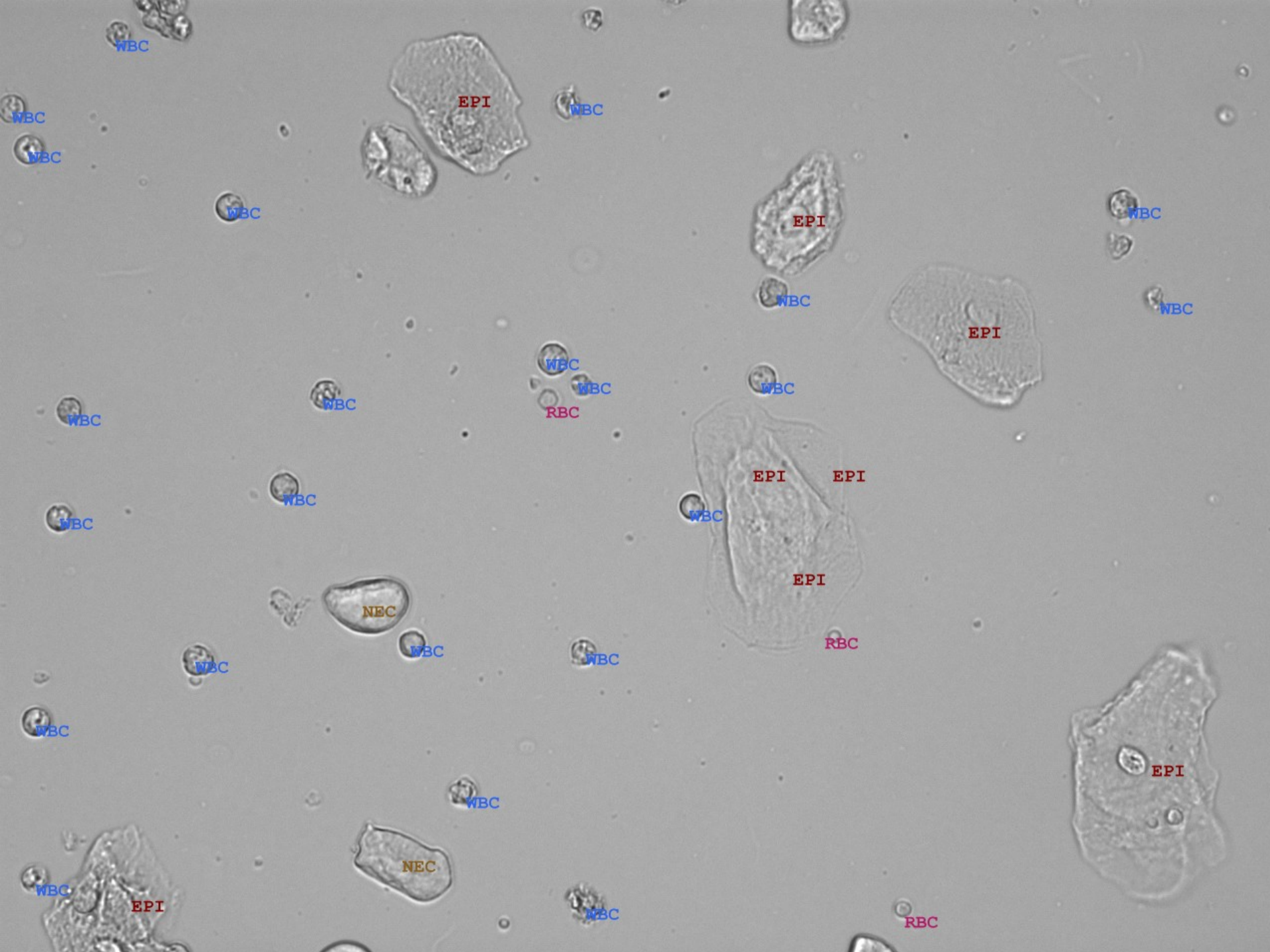
WBC

WBC

WBC

WBC





WBC

EPI

WBC

WBC

WBC

WBC

EPI

WBC

WBC

EPI

WBC

WBC

RBC

WBC

WBC

WBC

EPI

EPI

WBC

WBC

WBC

EPI

NEC

RBC

WBC

WBC

WBC

WBC

WBC

EPI

NEC

WBC

EPI

WBC

RBC

S-močovina

2,6 - 8,3 mmol/L

S-kreatinin

60 - 100 $\mu\text{mol/l}$ M

50 - 90 $\mu\text{mol/L}$ Ž

močovina

(konečný produkt metabolismu bílkovin, AK)

Stavy spojené se zvýšenou koncentrací močoviny v krevní plazmě

- vysoký přívod bílkovin v potravě
- vysoký katabolismus bílkovin
- snížení glom. filtrace z extrarenálních příčin
 - **renální insuficience**

Stavy spojené se snížením koncentrace močoviny v krevní plazmě

- hyperhydratace
- proteinová malnutrice
- jaterní selhání

Kreatinin

Koncentrace v séru závisí na:

- tvorbě kretininu ve svalech
- glomerulární filtraci v ledvinách

Funkční testy

glomerulární filtrace (GF)

koncentrační schopnost ledvin

Glomerulární filtrace (GF)

Kreatininová clearance

$$Cl_{Kr} = \frac{U_{Kr} \times V_{[ml/s]}}{S_{Kr}}$$

1,1 - 2,3 ml/s

Glomerulární filtrace (GF)

CKD-EPI

Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration

$$eGF = 2.35 * (S\text{-Kreat}/79.6)^{-1.209} * (0.993)^{\text{věk}} \quad (\text{muži})$$

$$eGF = 2.40 * (S\text{-Kreat}/61.9)^{-1.209} * (0.993)^{\text{věk}} \quad (\text{ženy})$$

(*1.159 černoši)

Koncentrační schopnost renálních tubulů je zjišťována pomocí adiuřetivového testu

Dvě kapky adiuřetinu jsou aplikovány intranasálně
Moč je potom sbírána v hodinových intervalech (5h)
ve vzorcích moče je měřena osmolalita

| věk | osmolalita moči (mmol/kg) |
|-------|---------------------------|
| 15-19 | 1090 |
| 20-29 | 1030 |
| 30-39 | 970 |
| 40-49 | 910 |
| 50-59 | 850 |
| 60-69 | 800 |

PROTEINURIE

> 150 mg / 24 hod.

| proteinurie | typ proteinurie | charakteristické bílkoviny v moči |
|--------------------|------------------------------------|---|
| prerenální | over-flow | lehké řetězce κ, λ |
| renální | glomerulární - selektivní | albumin.....transferin |
| | glomerulární - neselektivní | albumin.....transferin....Ig |
| | tubulární | α_1 a β_2 mikroglobulin |
| postrenální | (zánět močových cest) | α_2 makroglobulin |

Gastrointestinální trakt

játra a žlučové cesty
pankreas

jícen
žaludek
tenké střevo
tlusté střevo
konečník

Choroby jater a žlučových cest

FUNKCE JATER

Syntéza plazmatických bílkovin

Albumin, prealbumin, transferin, ceruloplasmin,
koagulační faktory

Detoxikační reakce endogenních toxických látek

NH_3 -urea cyklus, bilirubin-clearance, bilirubin-konjugace

Detoxikační reakce exogenních toxických látek

toxické látky ze zevního prostředí; drogy; léky

Bariérová funkce

Bariéra mezi střevem (zevní prostředí) a systémovým oběhem
[střevní propustnost; leaky gut]

Digestivní funkce

Tvorba žluči;

(žluč je komplexní směs bilirubinu, **žlučových kyselin**,
cholesterolu, lecithinu a elektrolytů.....)

Centrum metabolismu glycidů, tuků a bílkovin

METABOLISMUS HEMOGLOBINU

Hb je degradován na:

globiny → aminokyseliny → metabolismus

Fe^{2+} → transport v komplexu s transferinem a další využití v biosyntéze hemu

hem → **bilirubin**

Bilirubin

Je metabolický produkt katabolismu hemu.

Je konjugován s kyselinou glukuronovou v játrech a
vyloučen do žluči.

Bilirubin mono- a di- glukuronid je více rozpustný ve vodě.

Hyperbilirubinémie

Ikterus
žloutenka

prehepatická
hepatická
posthepatická



příčina hyperbilirubinémie

Prehepatická příčina hyperbilirubinémie

novorozenci

dospělí

Novorozenci

Novorozenecká žloutenka; icterus neonatorum; **fyziologická žloutenka**

Masivní destrukce erytrocytů s fetálním hemoglobinem

Zvýšená produkce nekonjugovaného bilirubinu

nízká koncentrace albuminu v plazmě

nízká aktivita bilirubin-glukuronyltransferázy v játrech

Závažný patologický ikterus spojený s Rh

inkompatibilitou

Dospělí

Zvýšená produkce nekonjugovaného bilirubinu

Intravaskulární hemolýza

Laboratorní diferenciální diagnostika.

zvýšený nekonjugovaný bilirubin
známky anémie

zvýšený volný hemoglobin

snížení haptoglobinu

Jaterní příčina hyperbilirubinémie

Virová hepatitida A,B,C

Akutní a chronická alkoholová hepatitida

Toxiny (houby)

Léky

Autoimunní choroby.

Enzymy indikující hepatocelulární poškození

ALT, AST, LD, GMD

Posthepatická příčina hyperbilirubinémie

CHOLESTÁZA

Cholestáza je definována jako porucha odtoku žluče z jater do střeva.

Enzymy indikující cholestázu a obstrukci

ALP (jaterní, kostní, střevní, placentární isoenzym)

GGT (mikrosomální indukce-alkohol, fenobarbital....)

Pankreas

Akutní pankreatitida

Alfa-amyláza, Lipáza

Chronická recidivující pankreatitida

Insuficience zevní sekrece pankreatu

Maldigesce

Malabsorpce

Malnutrice

(Elastáza ve stolici)

Tlusté střevo (colon)

Test na okultní krvácení ve stolici

Screening pro včasnou diagnostiku
kolorektálního karcinomu

Účinná respirace/oxygenace tkání záleží na

- pO_2 a obsahu O_2 ve vdechovaném vzduchu
- ventilaci / perfuzi
- výměně plynů v plicích
- koncentraci hemoglobinu
- vazbě kyslíku na hemoglobin
- srdečním výdeji a perfuzi tkání

Složení suchého atmosferického vzduchu

| | | |
|-----|--------------|---------------|
| | 78% | dusík |
| | 20.9% | kyslík |
| | 0,03% | oxid uhličitý |
| cca | 1,0% | inertní plyny |

Parciální tlak kyslíku

Atmosferický tlak

101,5 kPa

$$pO_2 = (101,5 - 6,25) * 0,21 = 19,9 \text{ kPa}$$

Kyslíkový gradient

| | pO ₂ [kPa] |
|---------------------|-----------------------|
| atmosferický vzduch | 19,9 |
| alveolární vzduch | 14,6 |
| arteriální krev | 13,3 |
| venózní krev | 5,3 |
| cytoplazma buněk | 2,7 |
| mitochondrie | 0,3 |

FiO₂

Frakční inspirační kyslík

| | |
|-------------------------------------|------|
| atmosferický vzduch..... | 0,21 |
| arteficiální ventilace obvykle..... | 0,4 |
| čistý kyslík | 1,0 |

Biologický materiál pro měření kyslíku

Nejvhodnější materiál pro měření kyslíku je **arteriální krev**
(arteriální punkce je relativně invazivní výkon)

Arterializovaná kapilární krev z ušního lalůčku (dospělí)
z patičky (novorozenci)

Odběr krve musí být proveden anaerobně



Blood gas

LOT 5094201

/Exp. 2007-10



