

MINIMA Z KLINICKÝCH LABORATORNÍCH OBORŮ

Doc.MUDr.Milan Dastych, CSc., MBA

Katedra laboratorních metod

LF MU

Navazující magisterský studijní program

Bioanalytická laboratorní diagnostika ve zdravotnictví
BIOANALYTIK

(odborný pracovník v laboratorních metodách
zák.č.96/2004 Sb)

Akreditace : **MŠMT a MZČR**
2016

Navazující magisterský studijní program BIOANALYTIK

Je určený pro absolventy přírodovědně zaměřených
bakalářských studijních programů

Blok zdravotnický pracovník

Základy anatomie

Fyziologie

Zdravotnická etika

Ochrana veřejného zdraví

Řízení, ekonomie a právo

První pomoc

Navazující magisterský studijní program BIOANALYTIK

Povinné předměty (**PROFILOVÉ**)
(př,cv,praxe)

Klinická biochemie II
Klinická hematologie II
Klinická mikrobiologie II
Klinická imunologie II
Transfuzní služba
Lékařská genetika
Patologie

Předměty pro SZK

Povinné

Klinická biochemie

Klinická hematologie

Volitelný předmět

Klinická mikrobiologie

Klinická imunologie

Transfuzní lékařství – imunohepatologie

Lékařská genetika

Patologie

Klinicko-laboratorní obor (předmět)

Klinika

Správná indikace a interpretace laboratorních hodnot

Analytika

Analytická a instrumentální technika

MINIMA Z KLINICKÝCH LABORATORNÍCH OBORŮ

Klinická biochemie

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

Latentní stádium Screening

Prodromální stádium Určení diagnózy

Rozvinuté stádium Potvrzení diagnózy; stanovení rozsahu

Sledování průběhu choroby

Úspěšnost léčby CRP (bakt.zánět); PSA (karcinom prostaty)

Trvání remise PSA

Časná známka exacerbace PSA

Funkční testy

o-GGT; GF; konc.pokus

Laboratorní výsledky

Kvantitativní
(jednotky; nejistota)

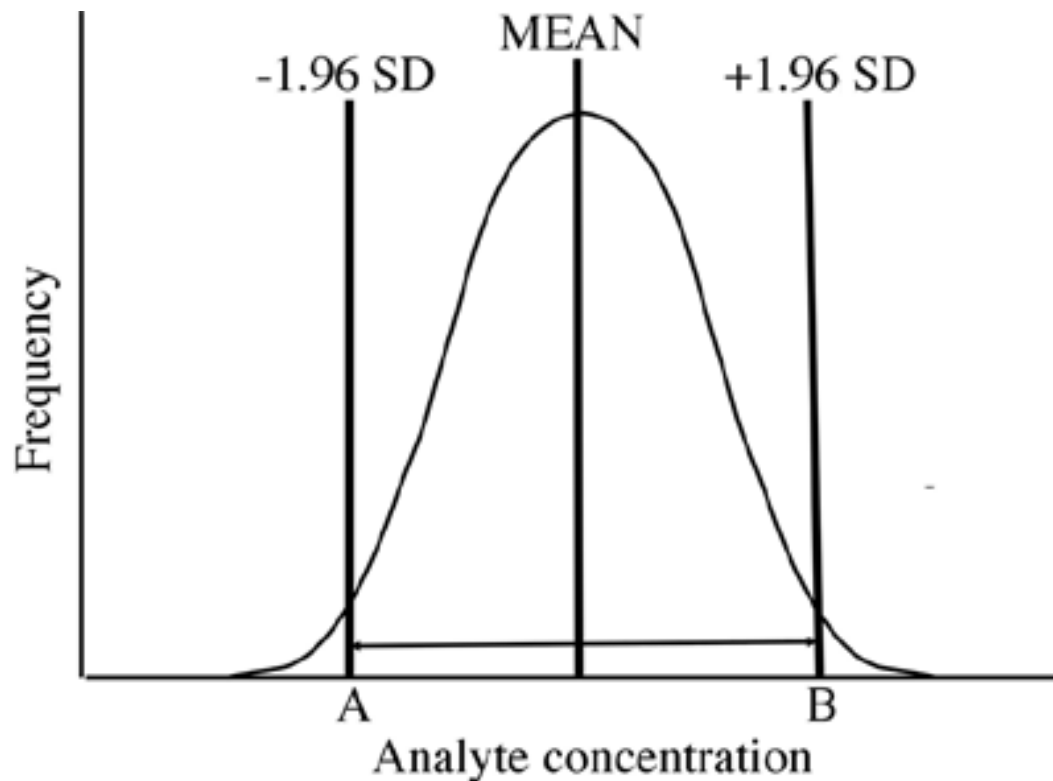
Referenční meze
Cut-off hodnota
Prahová hodnota rizika

Semikvantitativní

Arbitrární jednotky
(chem.vyš.moče)

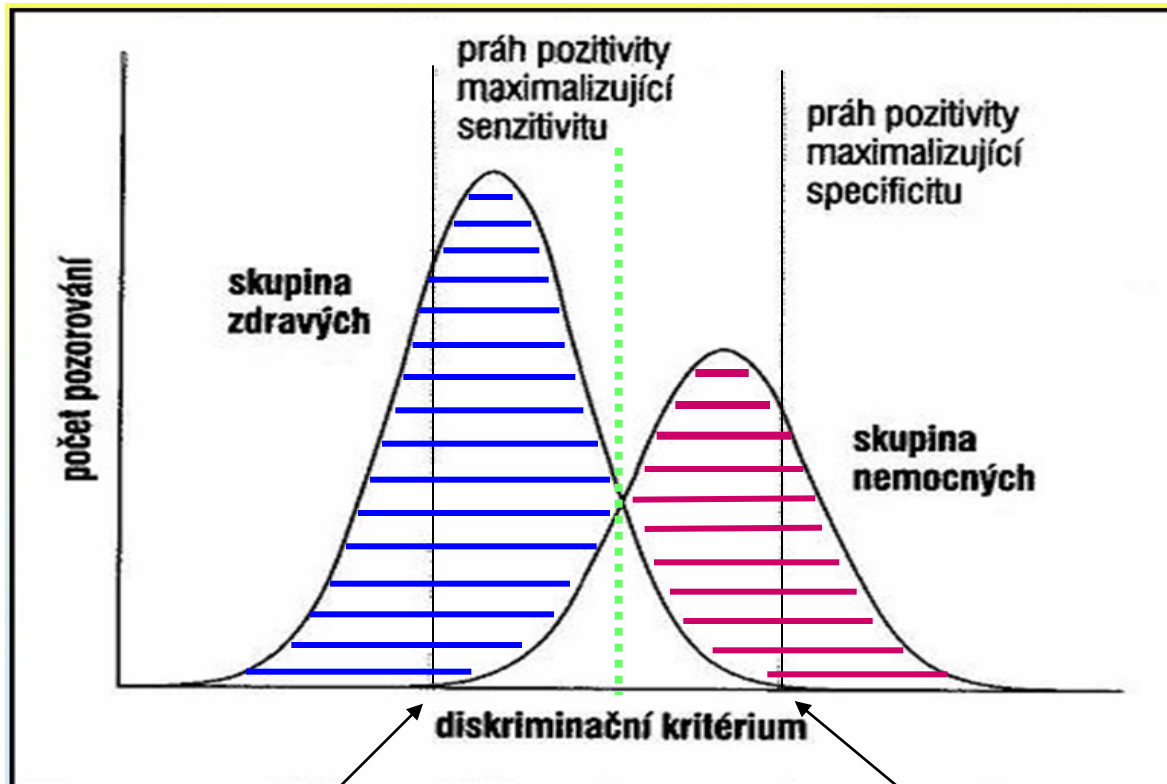
Kvalitativní

Pozitivní / negativní
(drogový screening, stolice-OK)



For analytes displaying normal distribution, A and B are reference limits that define the reference interval

Změny diskriminační hranice (cut-off hodnoty) mění vzájemný poměr senzitivity a specificity

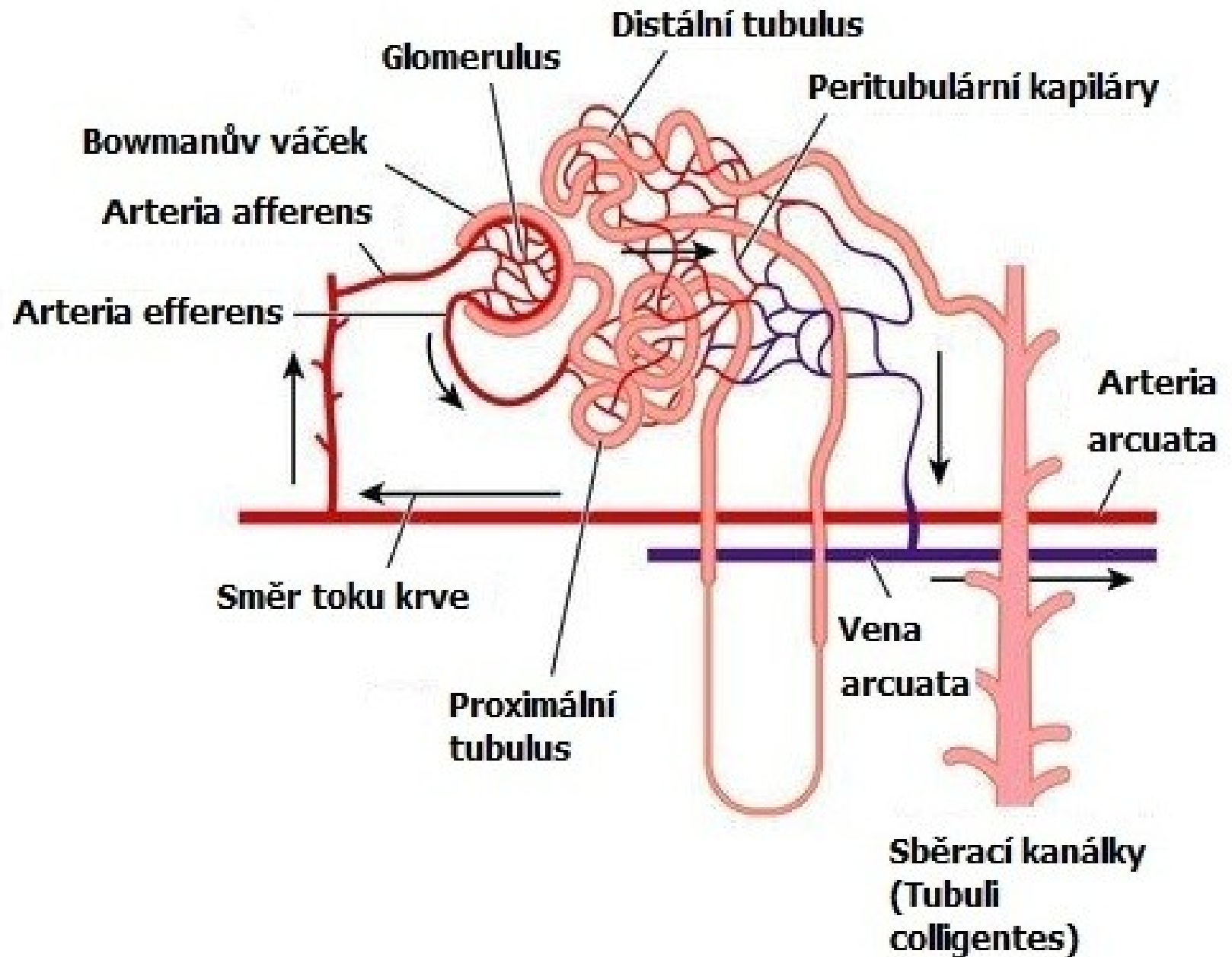


cut-off hodnota

cut-off hodnota

LEDVINY

Nefron



Hlavní funkce ledvin

Exkreceční funkce – vylučování odpadních látek

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

Regulace krevního oběhu - renin-angiotenzin

Erytropoéza - erythropoetin

Aktivní forma vit. D - tvorba

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

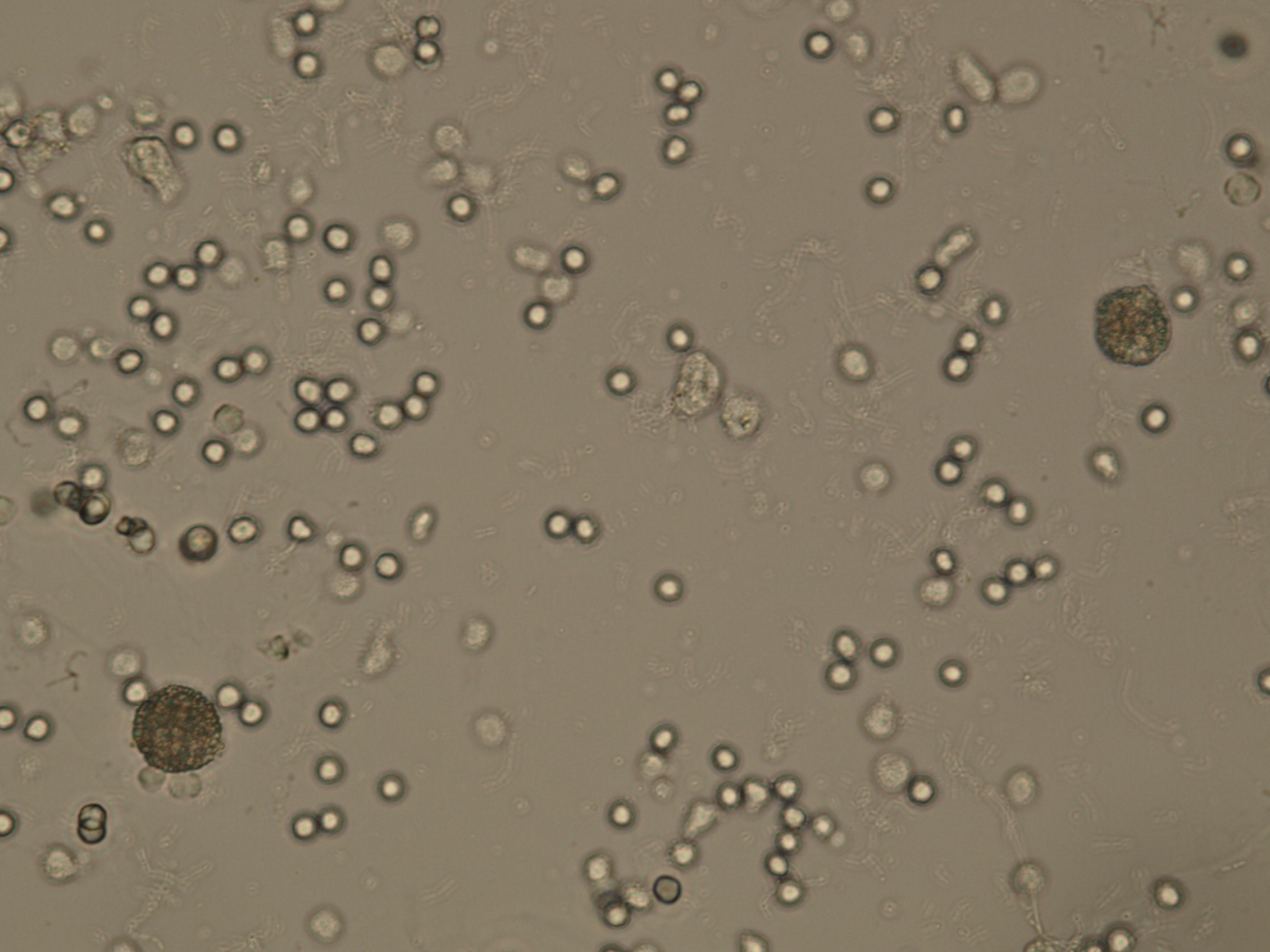
granulované

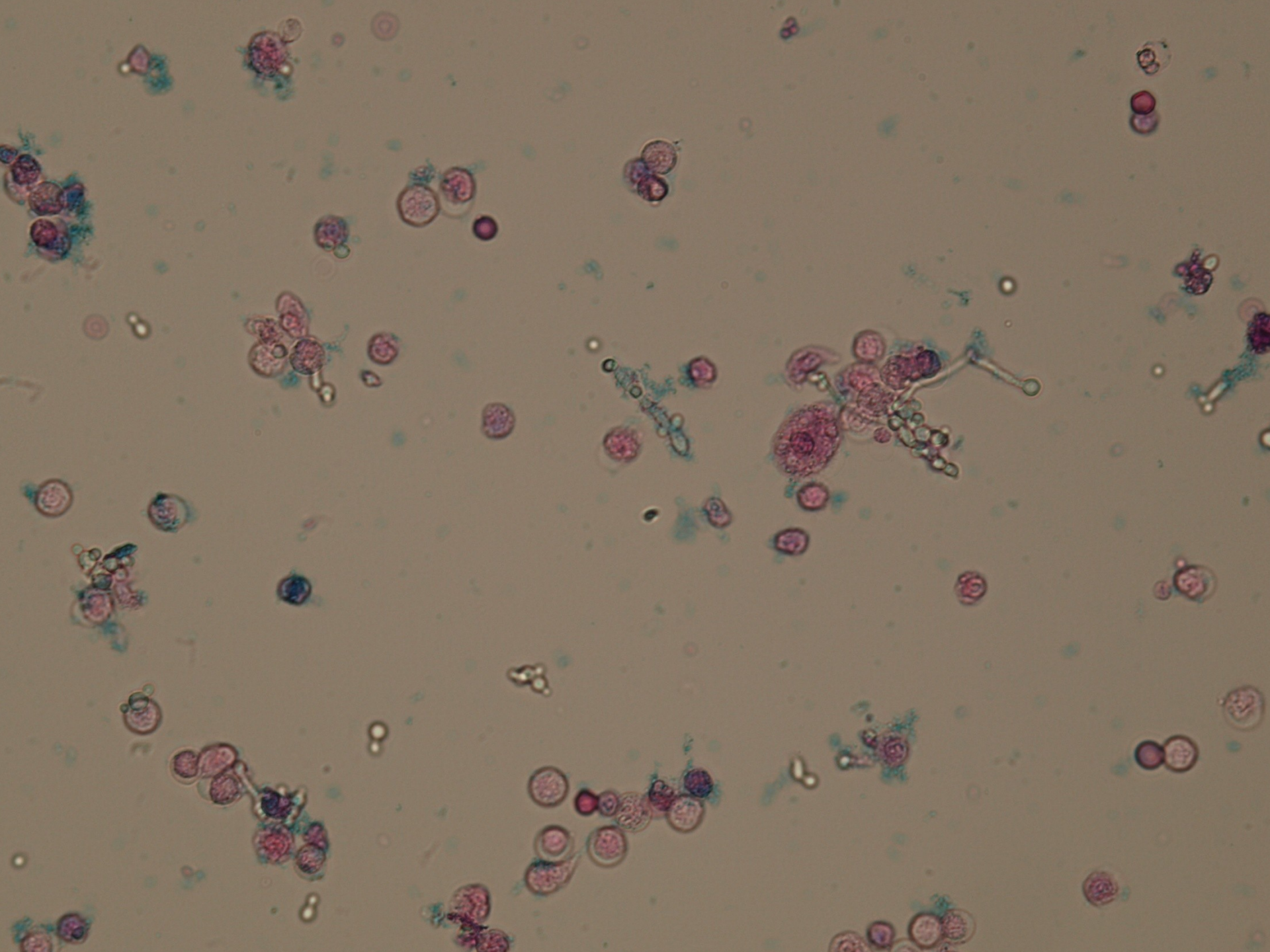
krystaly

Vyšetření moče

Morfologické

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





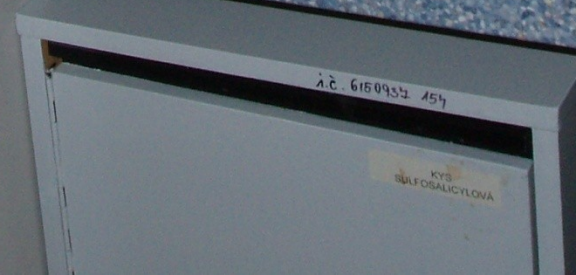
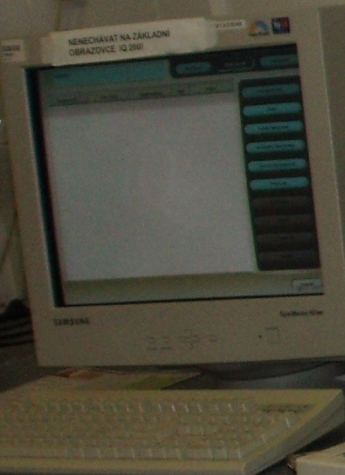
OPAKOVATELNOST NA IQ200
 Množství moči je ovlivněno tvrdostí vzorku, zejména za nepřesné vyložení a přehodnocení. Je vhodné přehodnotit standardovou vzorku y
 vzorkem se stejnou tvrdostí.

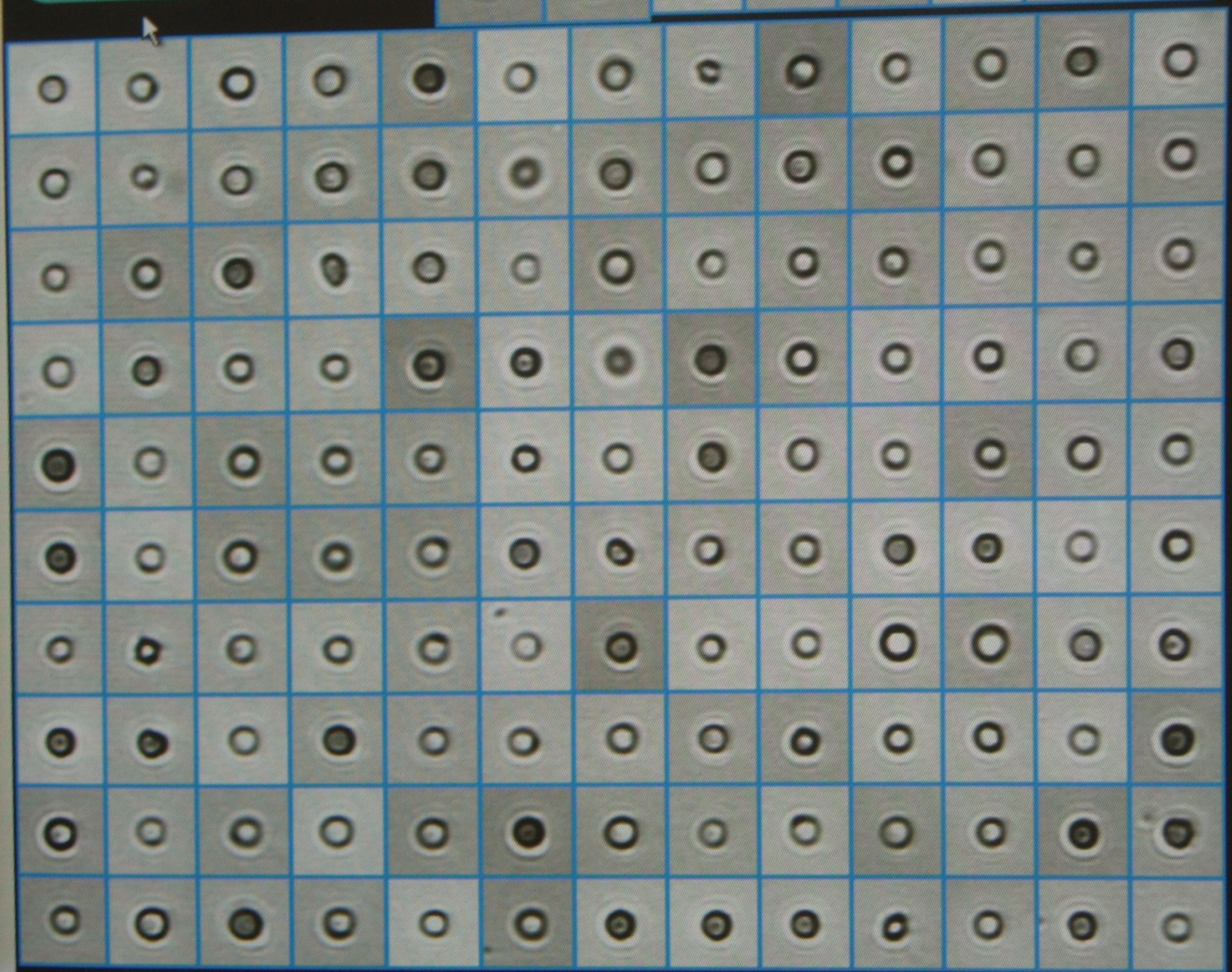
RÝCHLOST ZPRACOVÁNÍ
 Množství moči je ovlivněno tvrdostí vzorku, zejména za nepřesné vyložení a přehodnocení. Je vhodné přehodnotit standardovou vzorku y
 vzorkem se stejnou tvrdostí.

VÝZNAM ZKOUŠKY S KYSELINOU SULFOSALICYLOVOU
 Množství moči je ovlivněno tvrdostí vzorku, zejména za nepřesné vyložení a přehodnocení. Je vhodné přehodnotit standardovou vzorku y
 vzorkem se stejnou tvrdostí.

ZÁVĚR
 Množství moči je ovlivněno tvrdostí vzorku, zejména za nepřesné vyložení a přehodnocení. Je vhodné přehodnotit standardovou vzorku y
 vzorkem se stejnou tvrdostí.

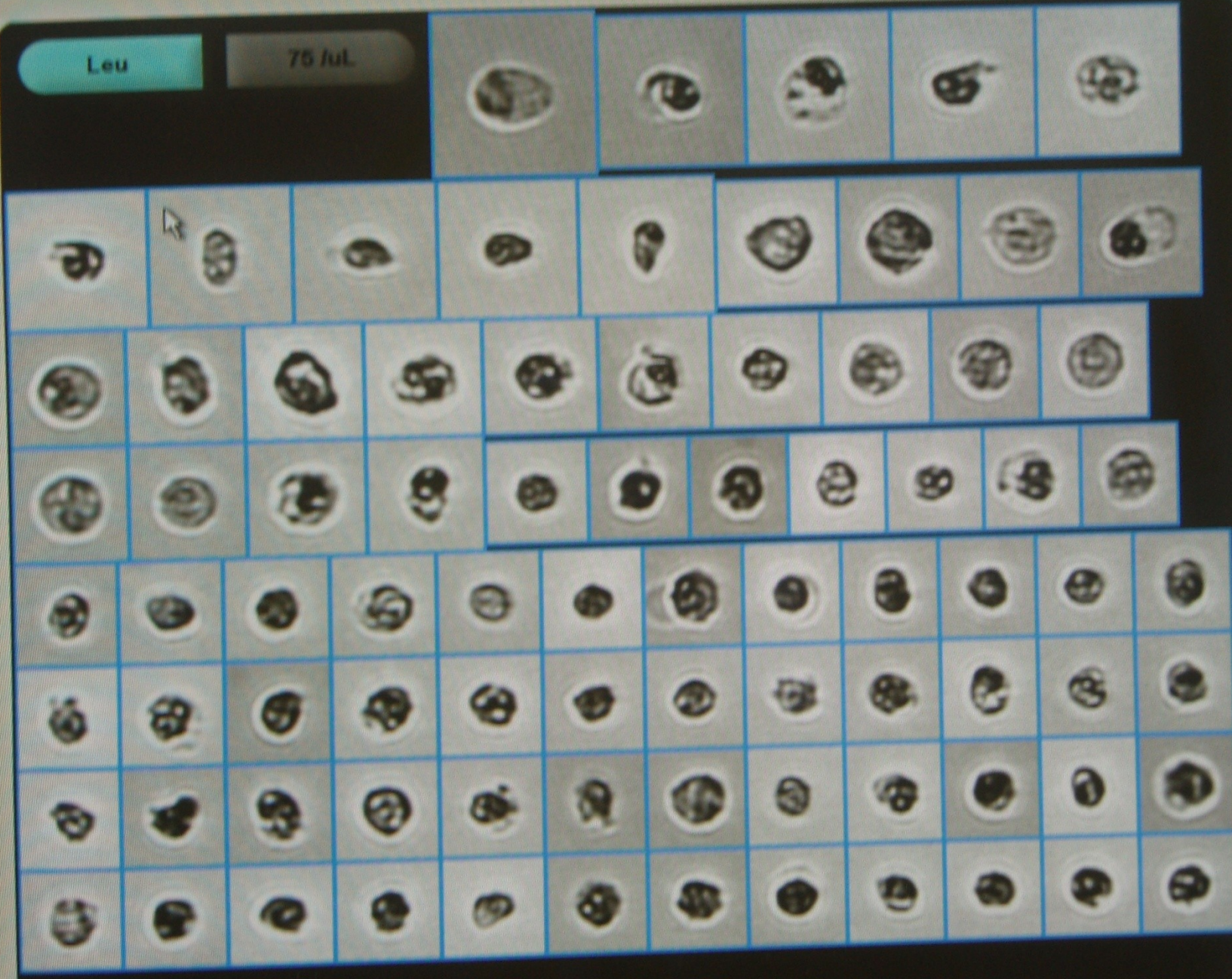
- vzhled vzorku
- množství moči vzorku
- jednotkové měření vzorku
- kompletní výsledek zrychlil popularitu močové laboratoře





Leu

75 μ L



<<
B4
20
2/
1/
A

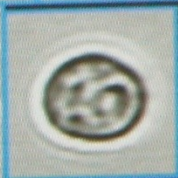
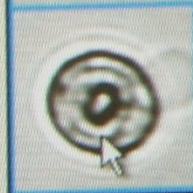
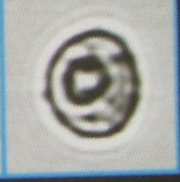
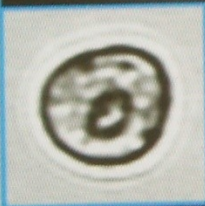
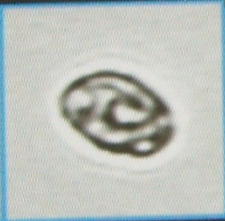
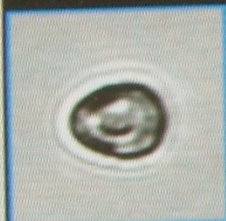
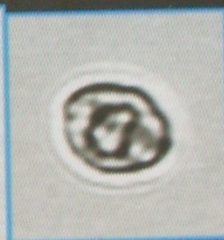
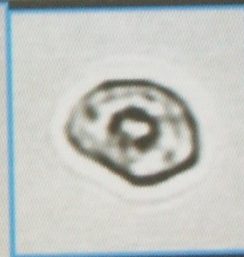
STANDBY

Specimens

Found List

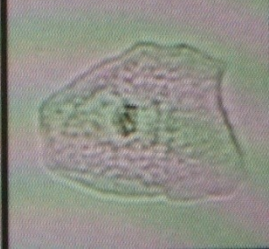
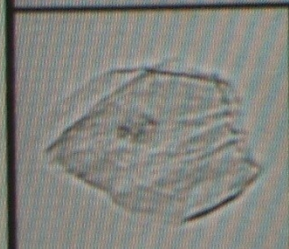
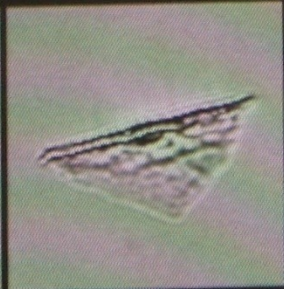
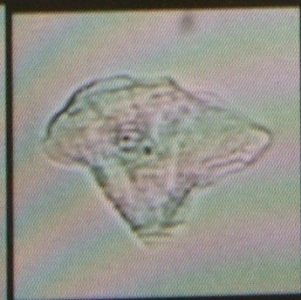
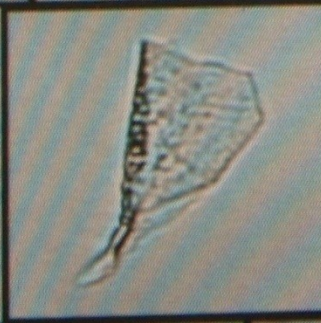
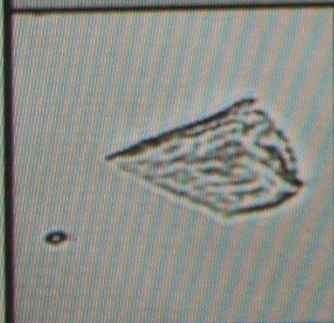
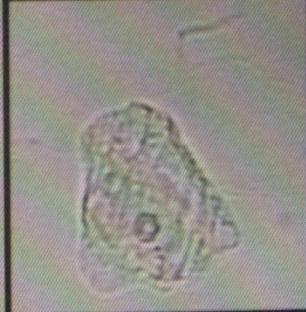
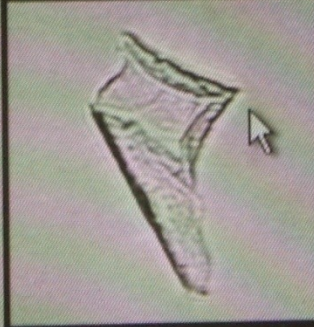
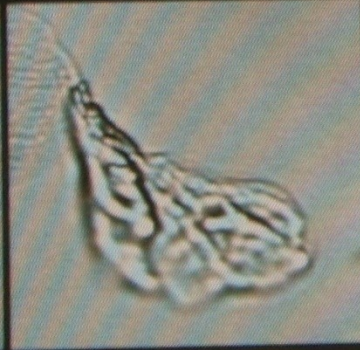
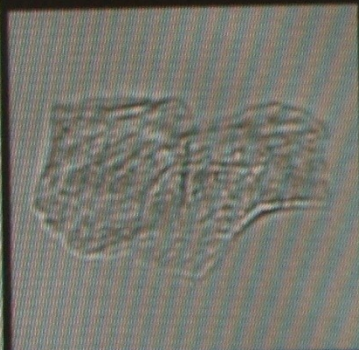
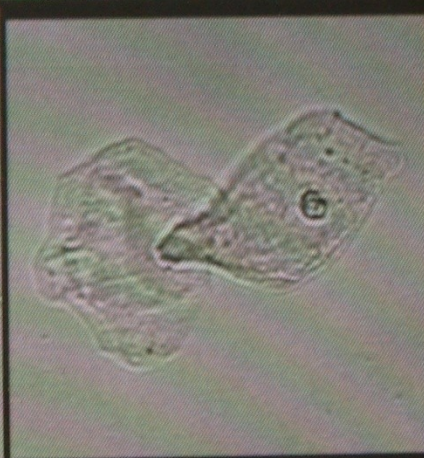
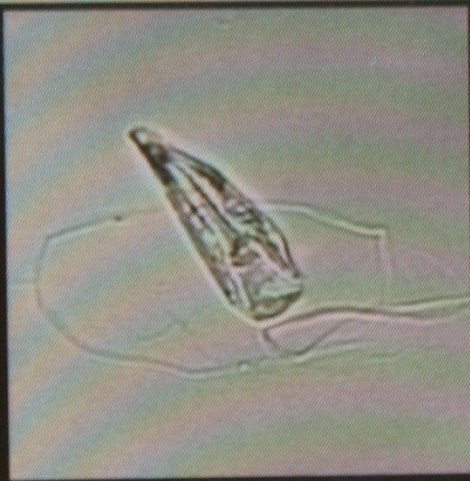
Kulate epi

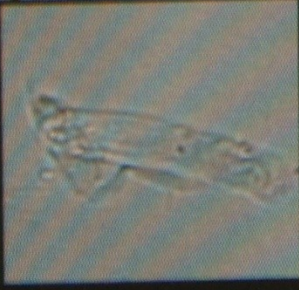
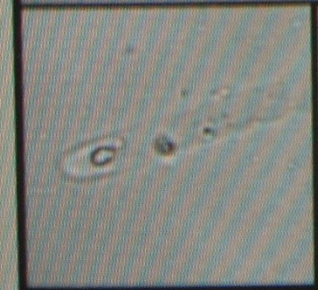
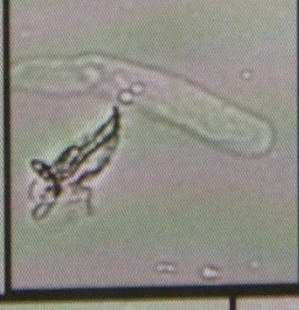
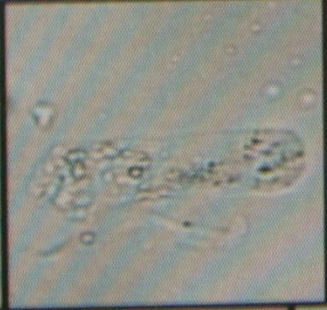
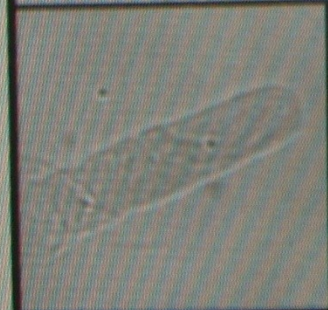
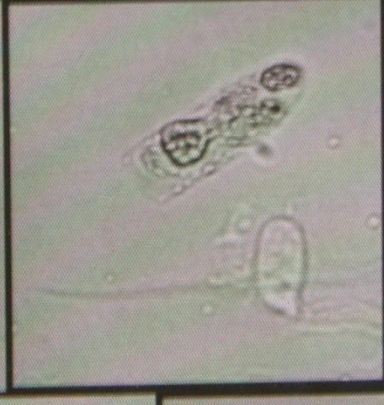
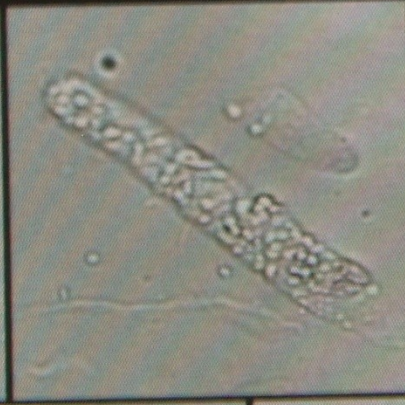
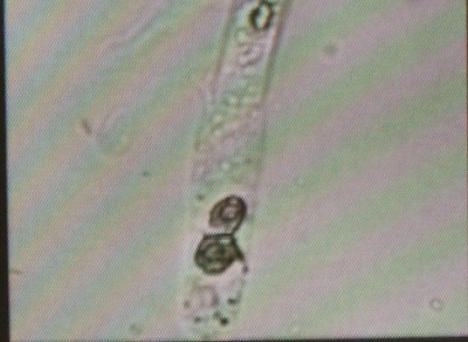
5 /uL



DI. epi.

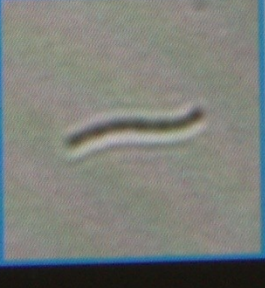
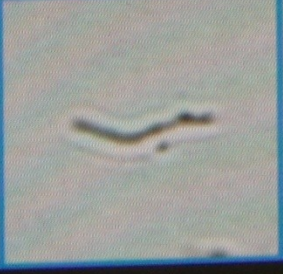
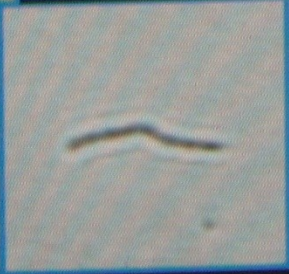
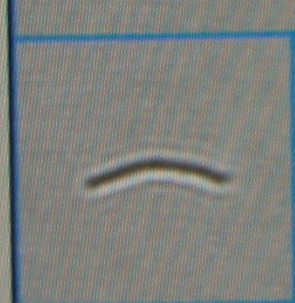
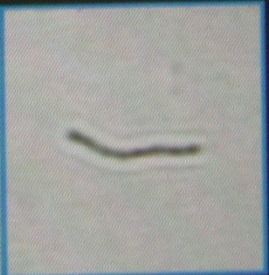
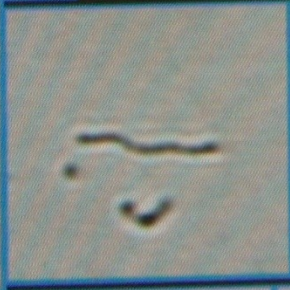
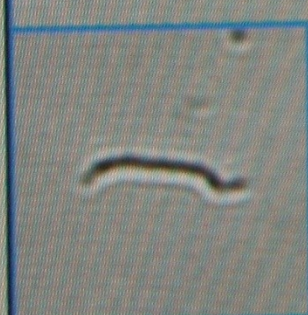
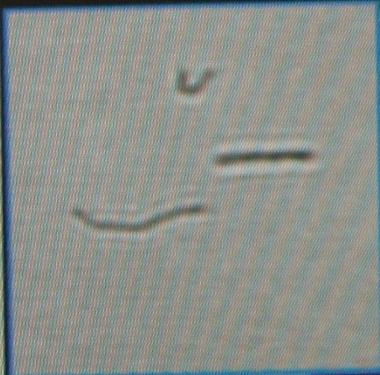
79 /uL

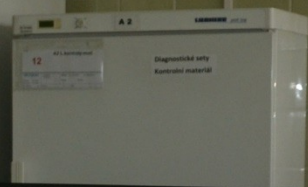
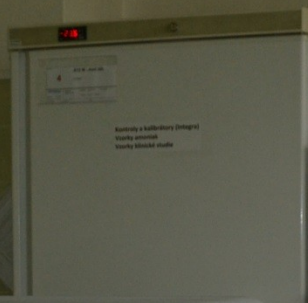
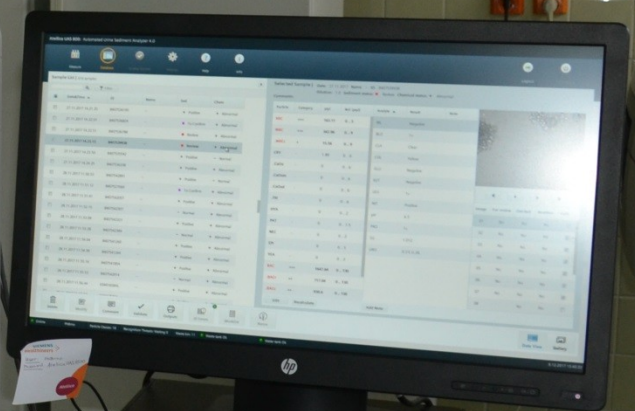




Bact

zaplava-B









RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

WBC

PAT

PAT

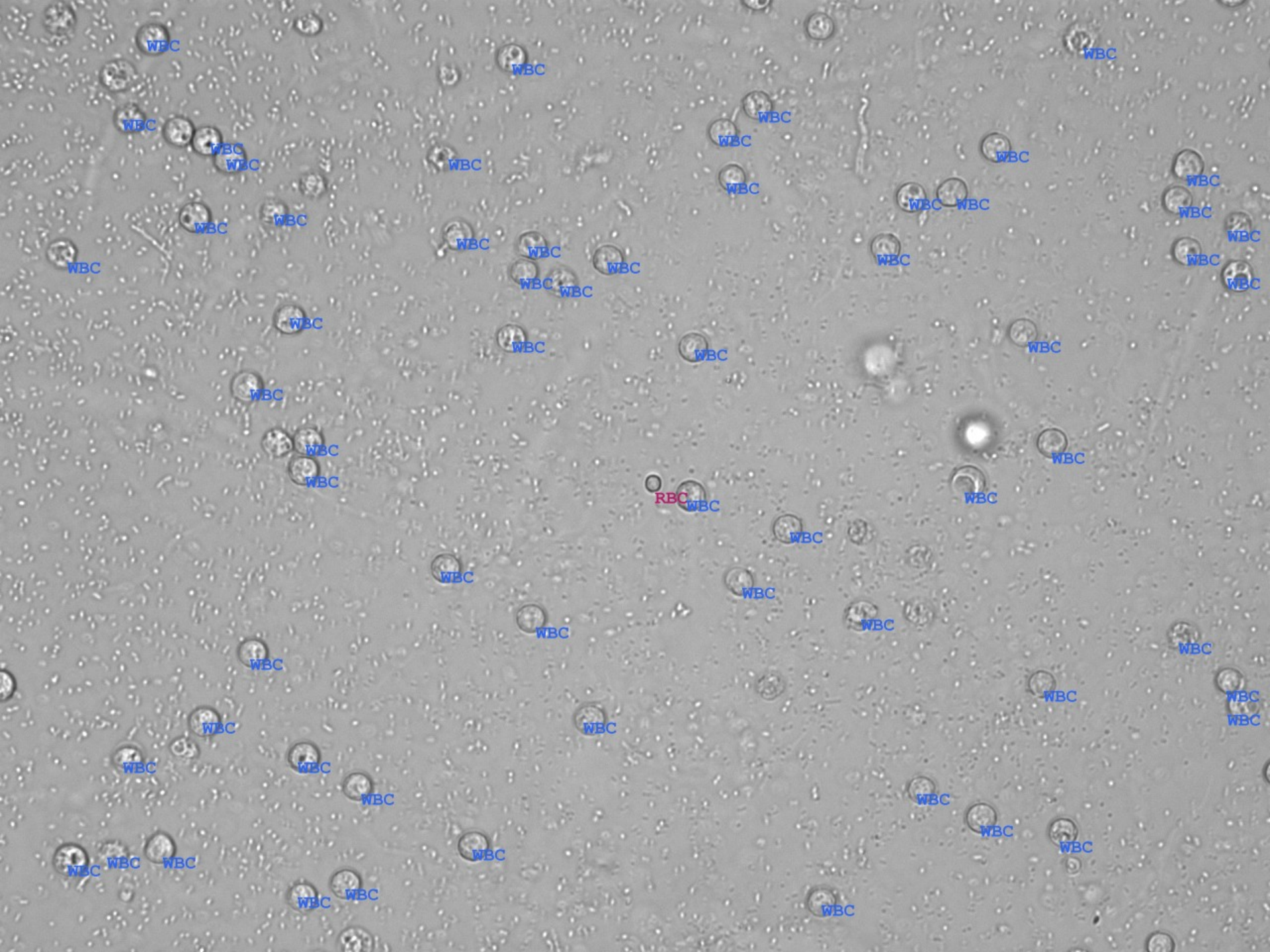
HYA

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

RBC

WBC

WBC

WBC

WBC

WBC

WBC

WBC

WBC

WBC

WBC

WBC

WBC

WBC

WBC

WBC

WBC

WBC

WBC

WBC

WBC

WBC

WBC

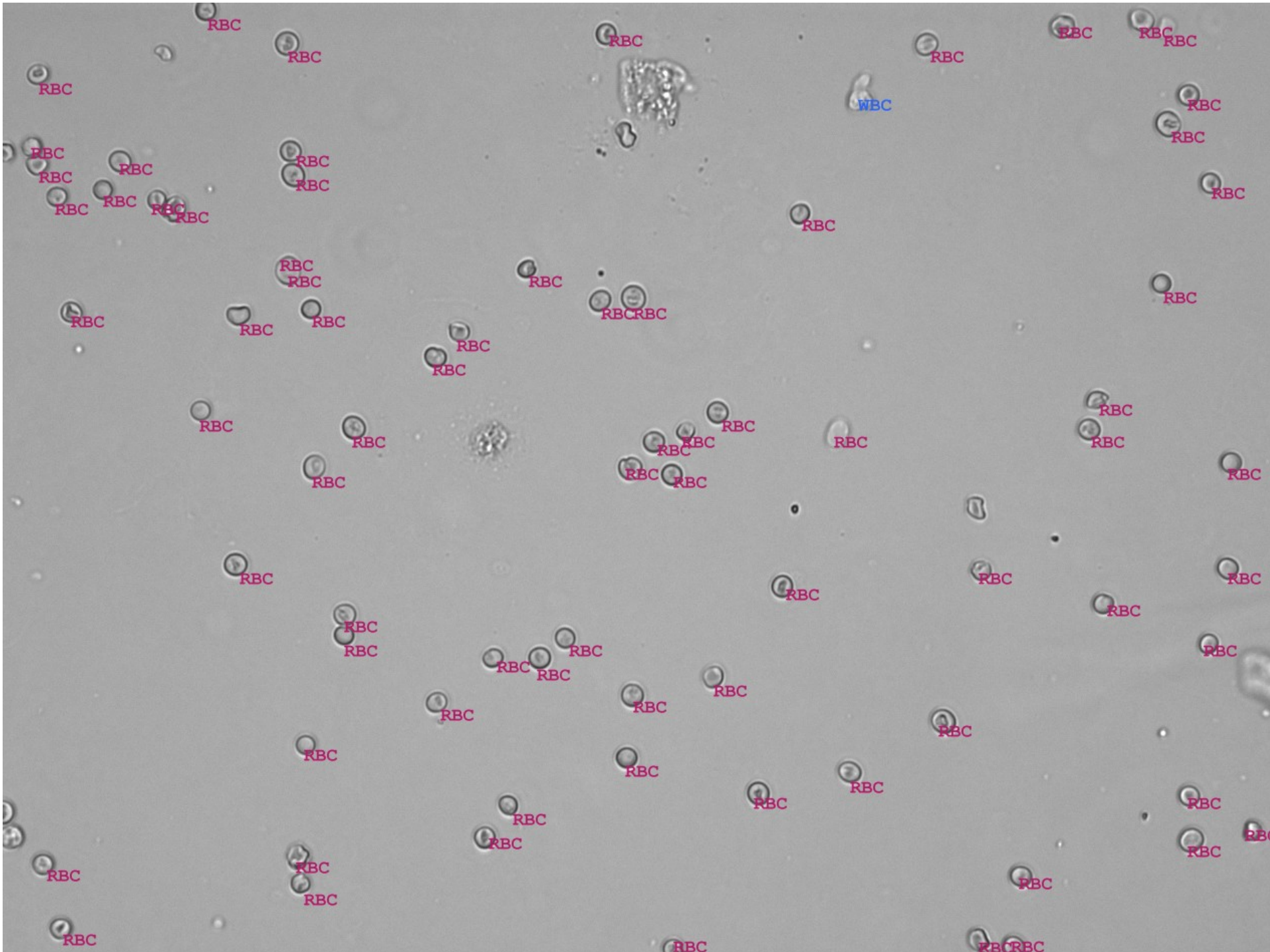
WBC

WBC

WBC

WBC

WBC



RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

WBC

RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

RBCRBC

RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

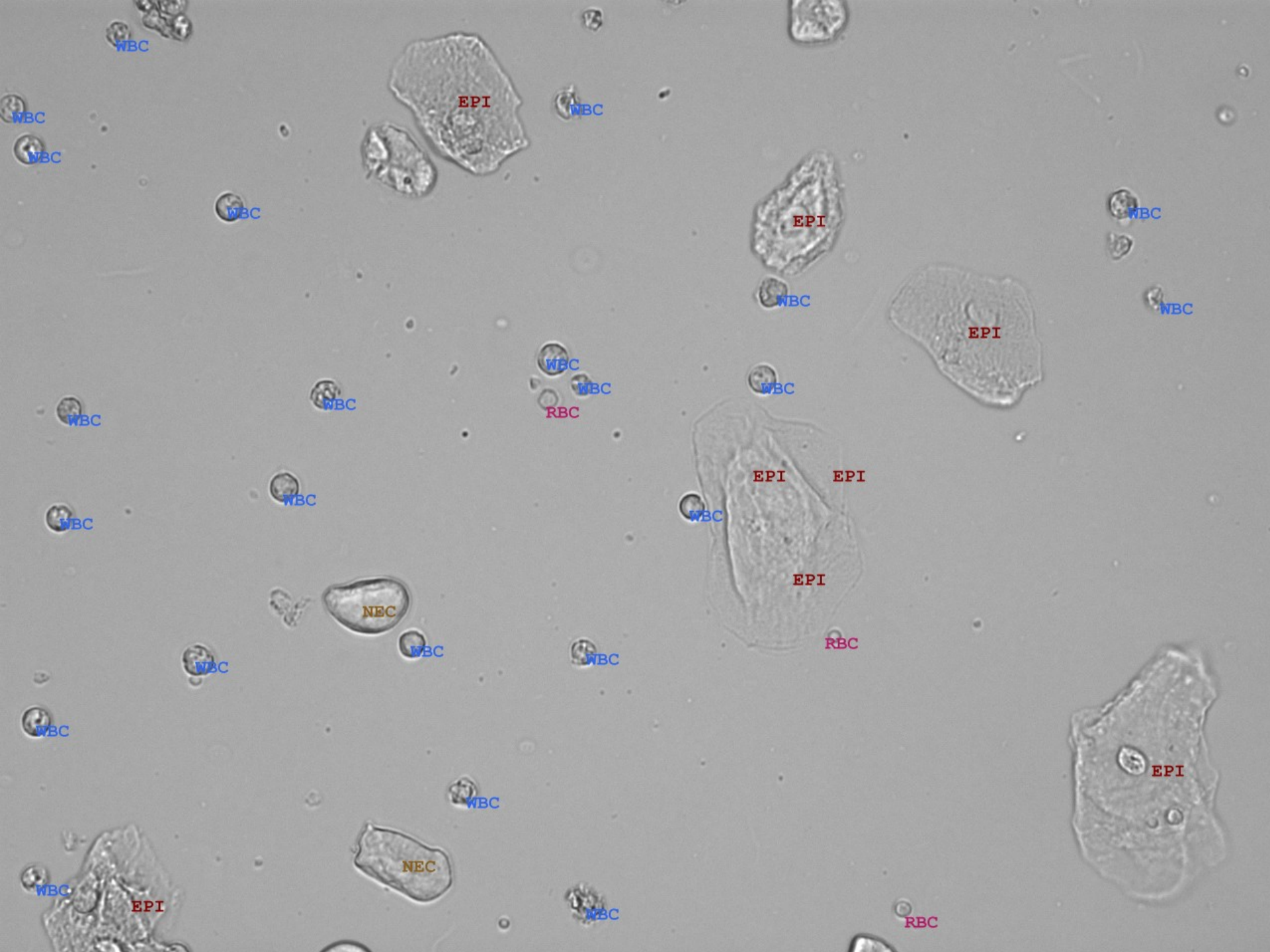
RBC

RBC

RBC

RBCRBC

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

- **renální insuficience**
- vysoký katabolismus bílkovin
- vysoký přívod bílkovin v potravě

Stavy spojené se snížením koncentrace močoviny v krevní plazmě

- **proteinová malnutrice**
- **jaterní selhání**

Kreatinin

Koncentrace v séru závisí na:

- tvorbě kreatininu 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

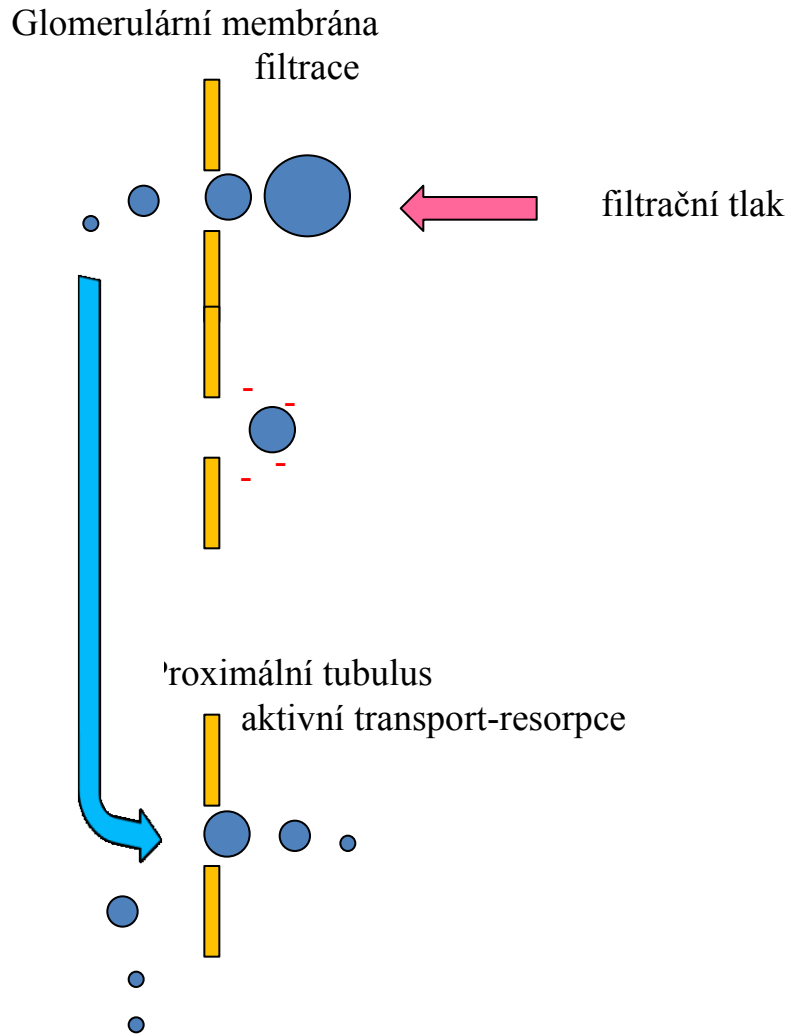
Dvě kapky adiuřetinu jsou aplikovány intranasálně
Moč je potom sbírána v hodinových intervalech (5h)
ve vzorcích moče je měřena osmolalita

| 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.

Selektivita glomerulární membrány



proteinurie

prerenální

renální

postrenální

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

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



