

# MINIMA Z KLINICKÝCH LABORATORNÍCH OBORŮ

## Klinická biochemie

2019

Doc.MUDr.Milan Dastych, CSc., MBA

# 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)

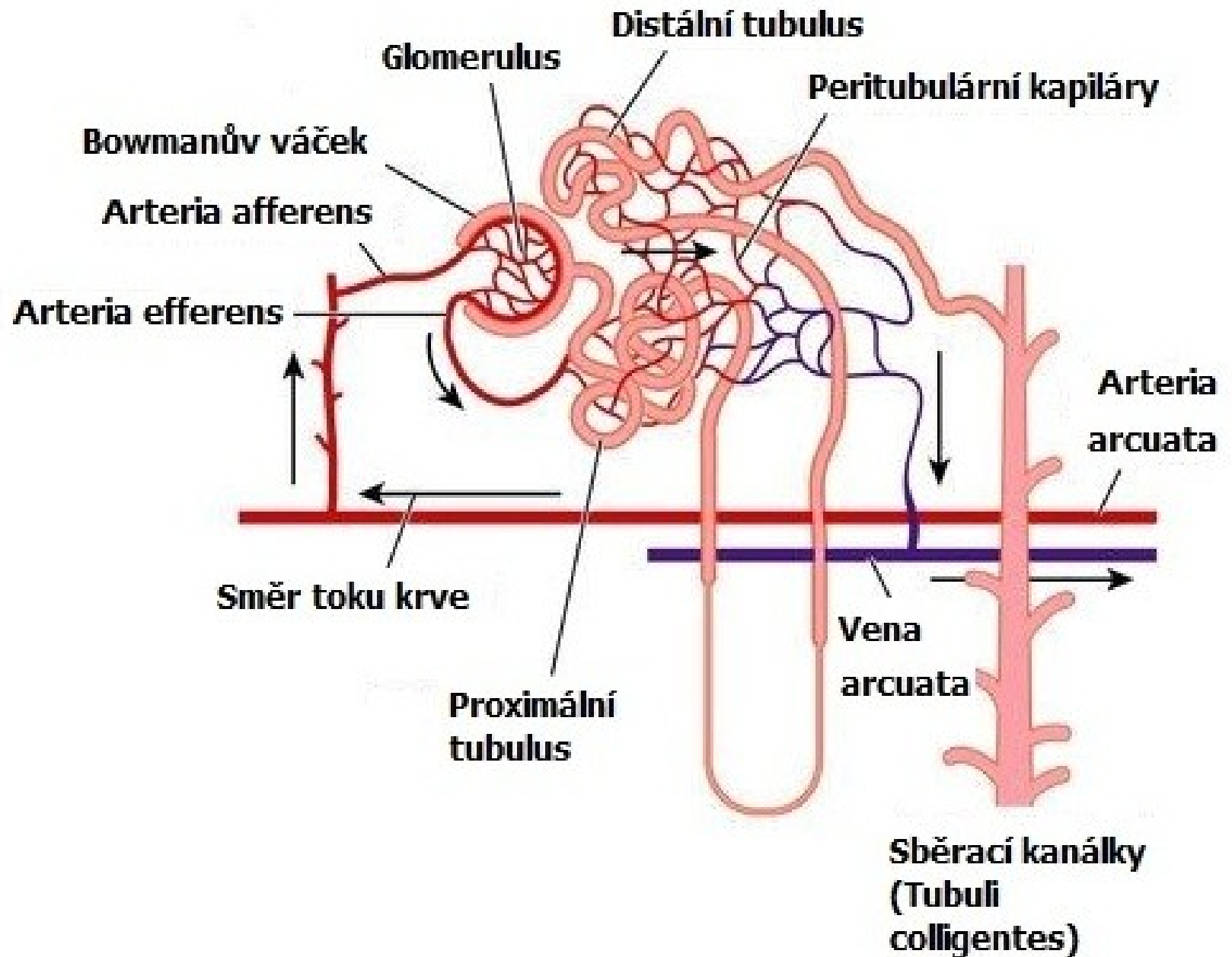
Kvalitativní

Pozitivní / negativní  
(drogový screening, stolice-OK)



**LEDVINY**

# Nefron



**Exkreční funkce** – vylučování odpadních látek

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

**Regulace krevního oběhu** - renin-angiotenzin

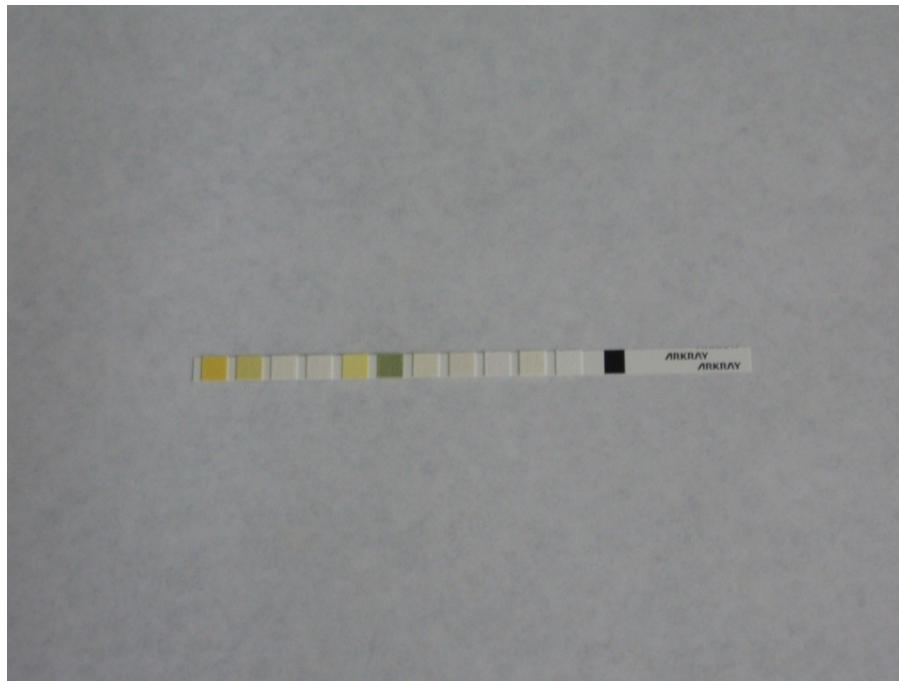
**Erytropoéza** - erythropoetin

**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

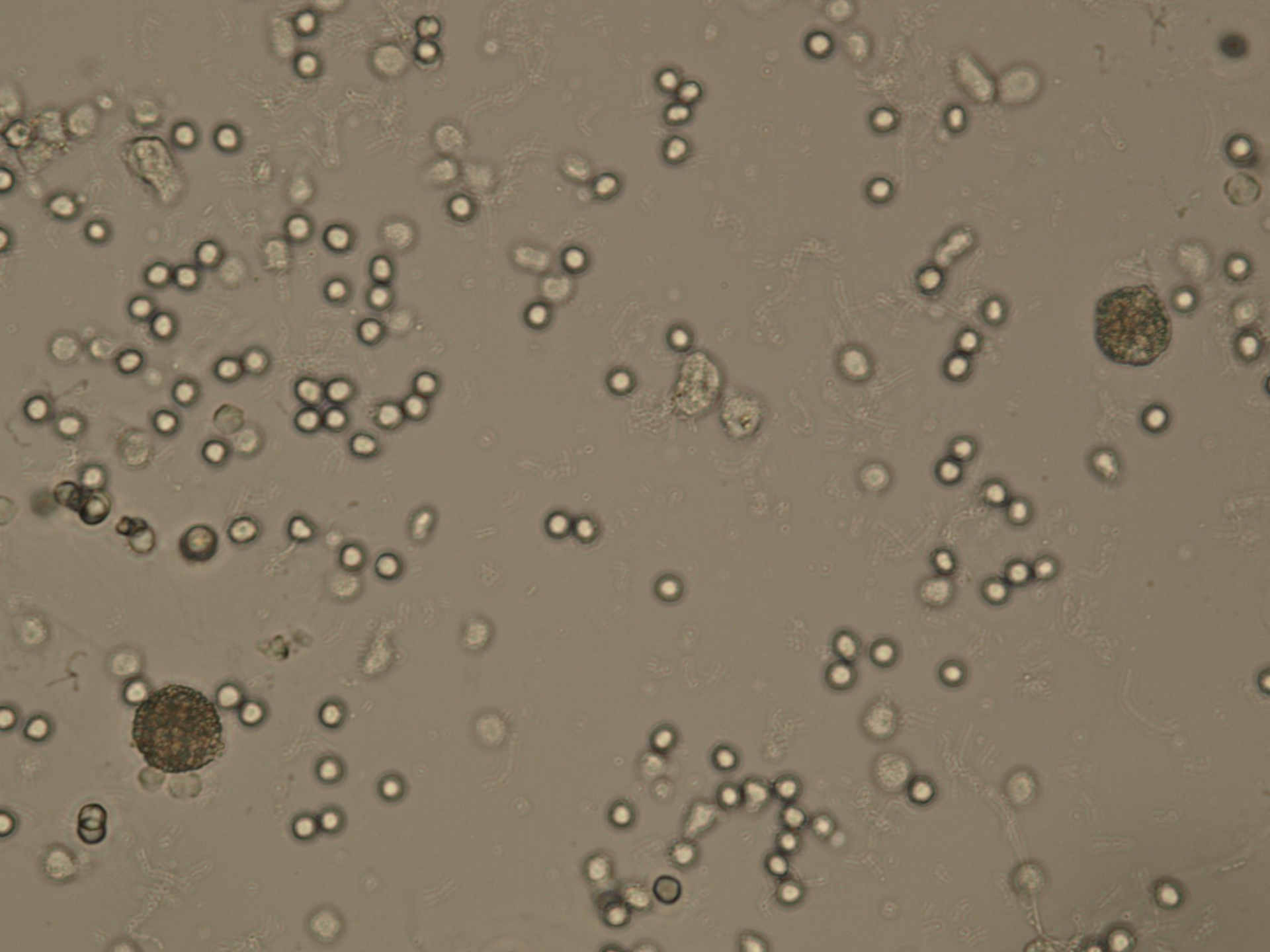
granulované

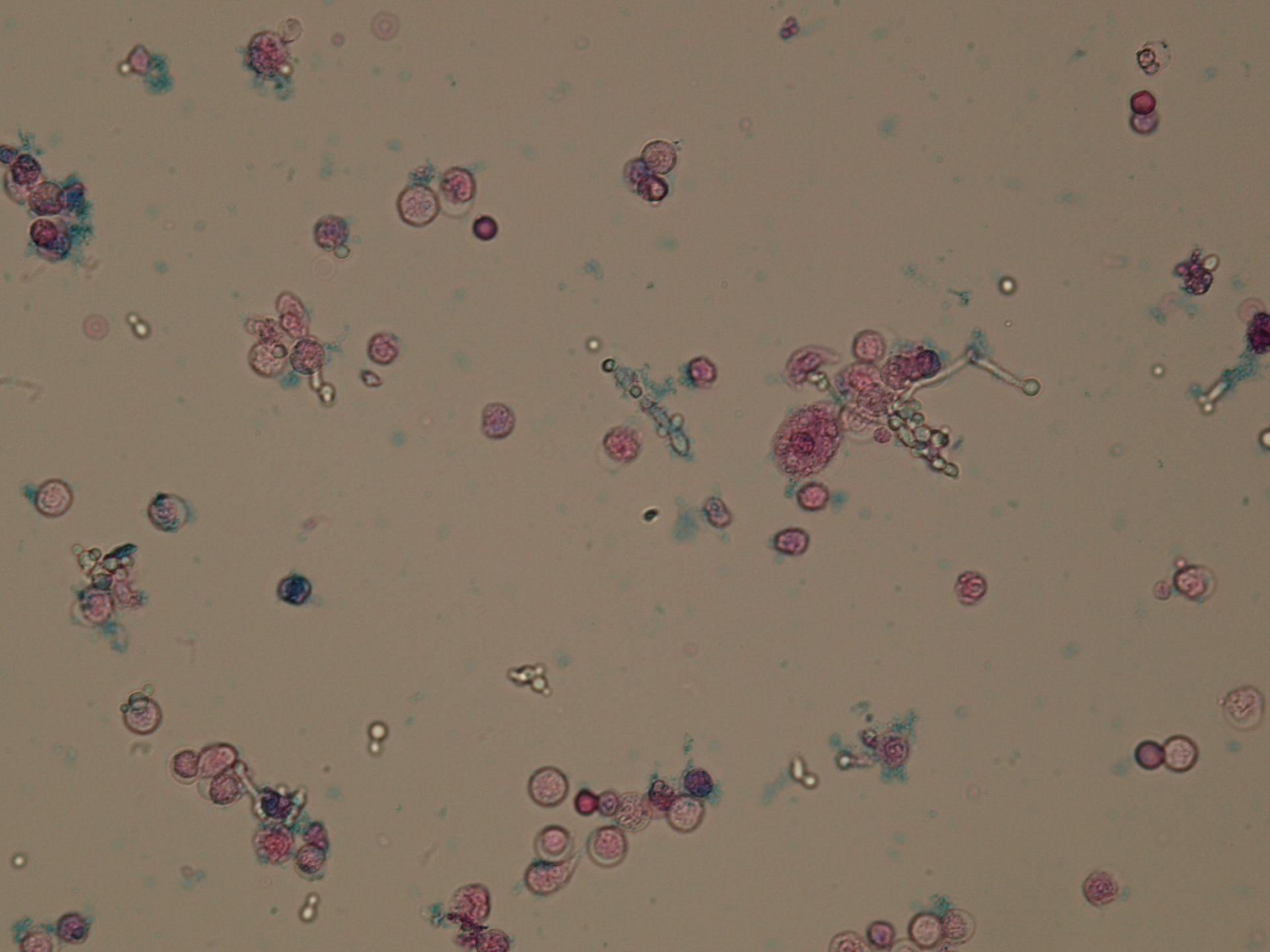
## krystaly

# Vyšetření moče

## Morfologické

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





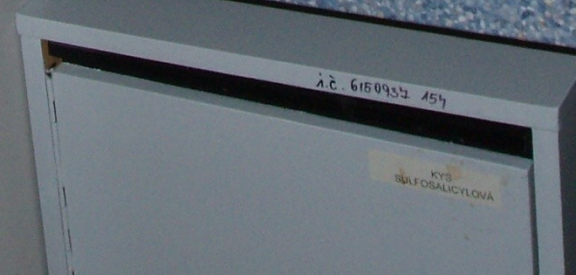
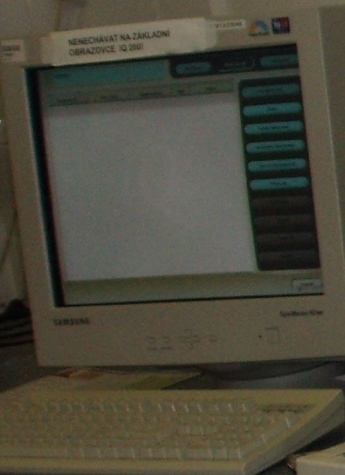
**OPAKOVATELNOST NA IQ200**  
 Množství moči je ovlivněno tvrdostí vzorku, zejména za nepřítomnosti standardu. Z výsledků vyplývá, že přesnost převyšuje standard doporučený v  
 doporučených podmínkách.

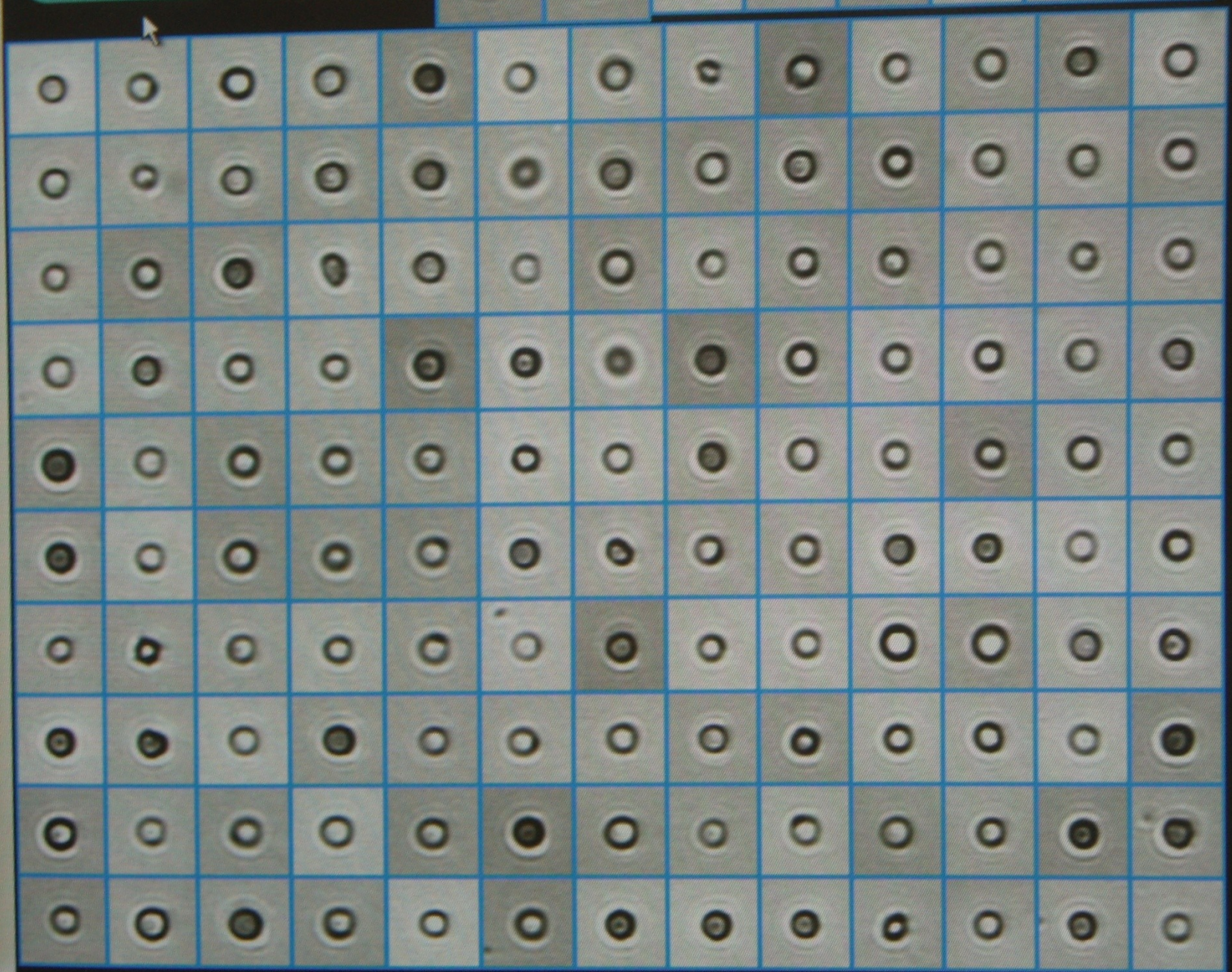
**RÝCHLOST ZPRACOVÁNÍ**  
 Množství moči je ovlivněno tvrdostí vzorku, zejména za nepřítomnosti standardu. Z výsledků vyplývá, že přesnost převyšuje standard doporučený v  
 doporučených podmínkách.

**VÝZNAM ZKOUŠKY S KYSELINOU SULFOSALICYLOVOU**  
 Množství moči je ovlivněno tvrdostí vzorku, zejména za nepřítomnosti standardu. Z výsledků vyplývá, že přesnost převyšuje standard doporučený v  
 doporučených podmínkách.

**ZÁVĚR**  
 Množství moči je ovlivněno tvrdostí vzorku, zejména za nepřítomnosti standardu. Z výsledků vyplývá, že přesnost převyšuje standard doporučený v  
 doporučených podmínkách.

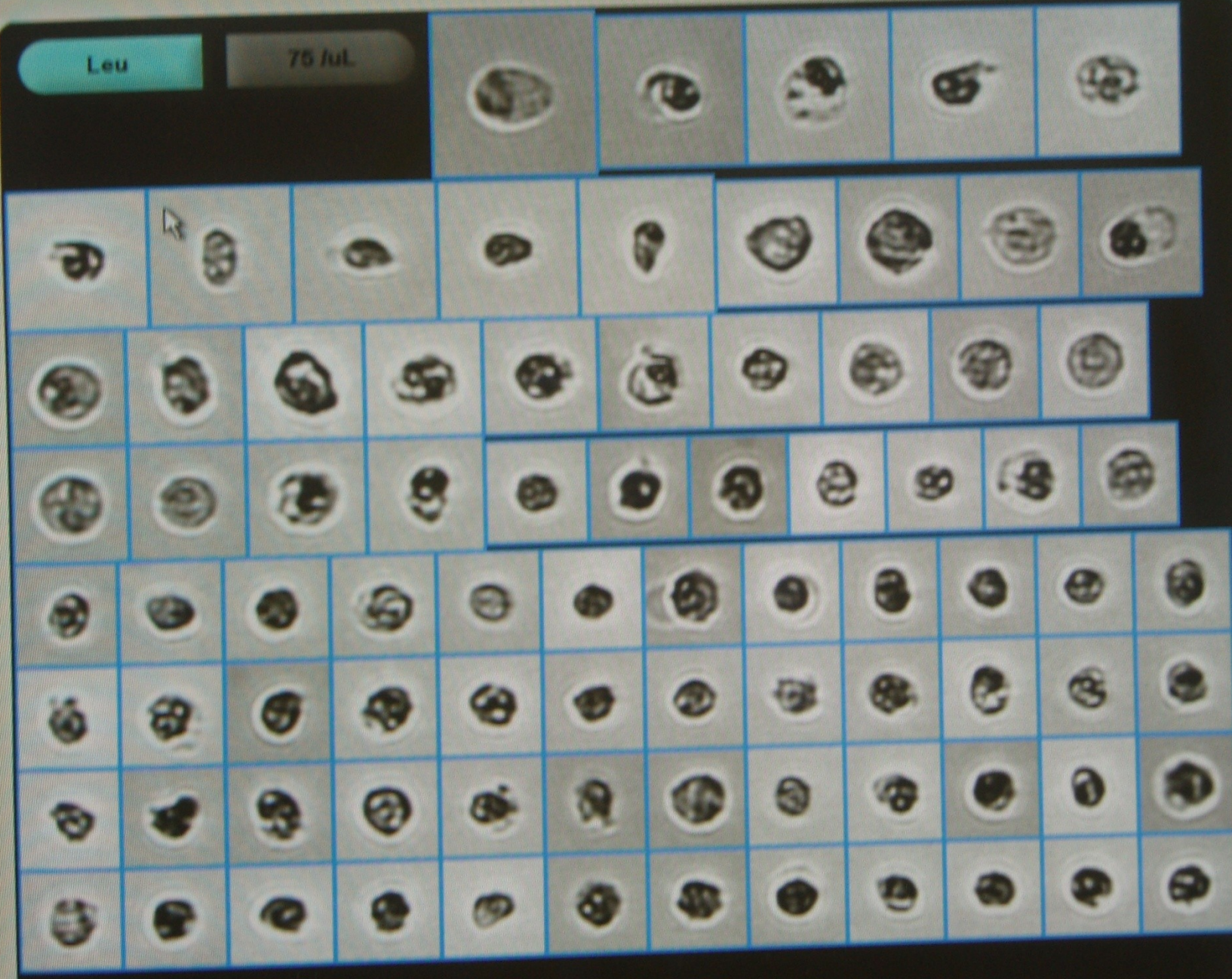
- vliv tvrdosti
- vliv tvrdosti
- jednotnost měření vzorku





Leu

75  $\mu$ L



<<  
B4  
28  
2/  
1/  
A



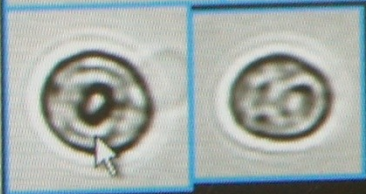
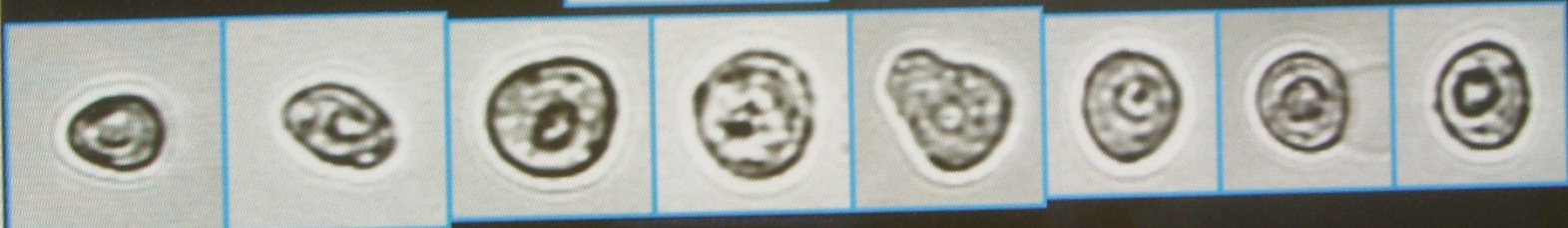
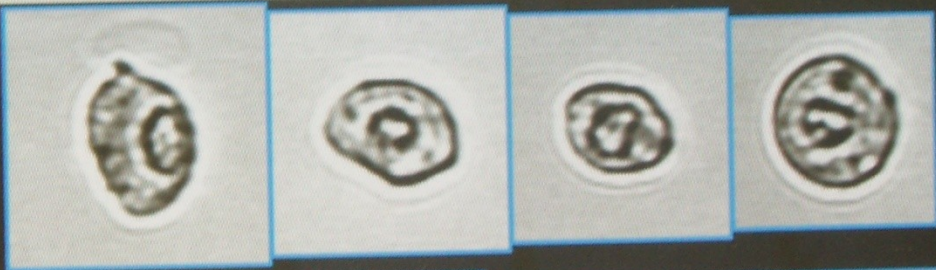
STANDBY

Specimens

Found List

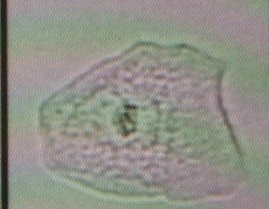
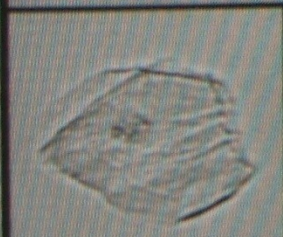
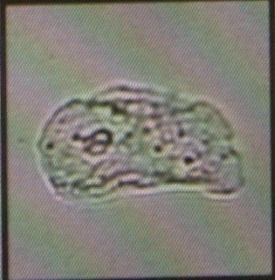
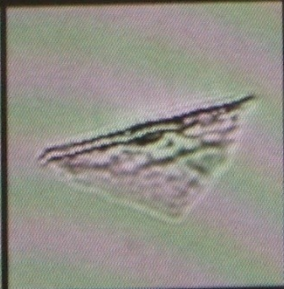
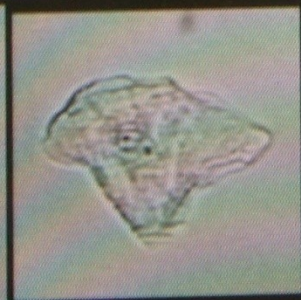
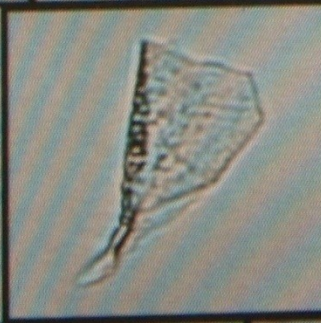
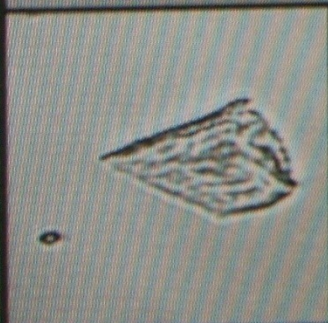
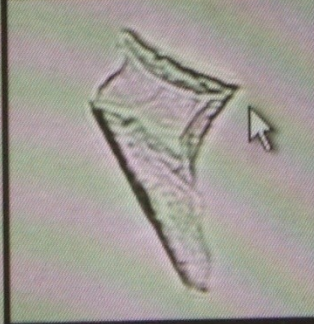
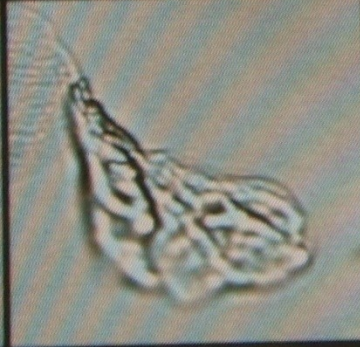
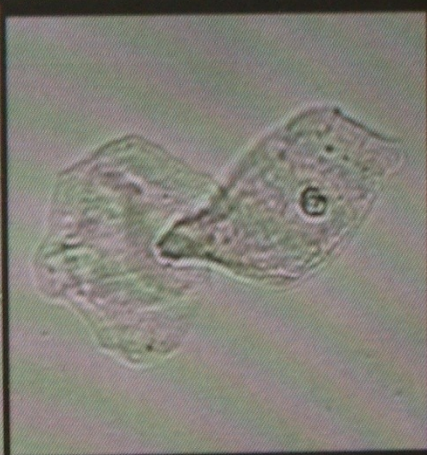
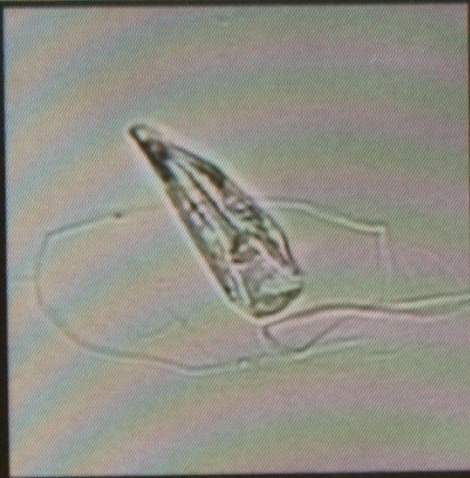
Kulate epi

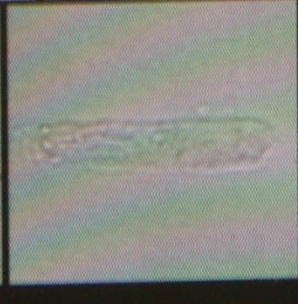
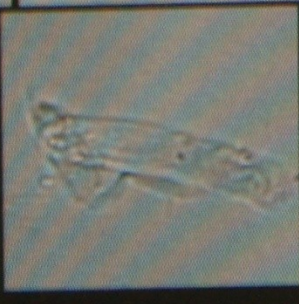
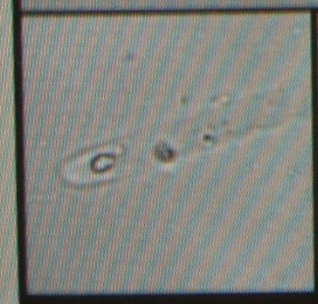
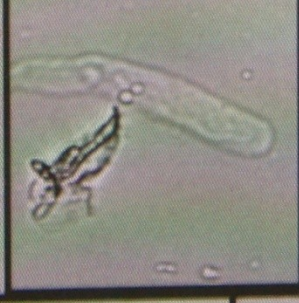
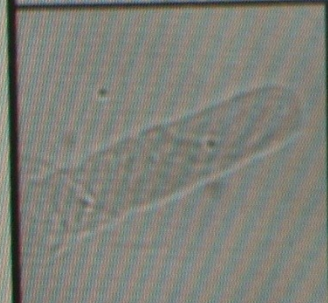
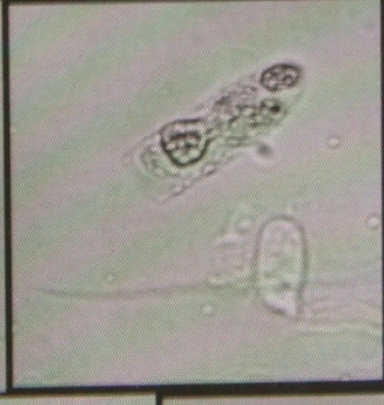
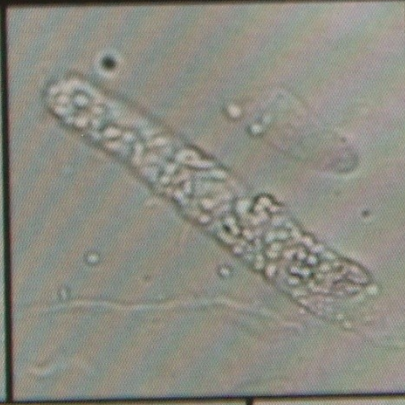
5 /uL



DI. epi.

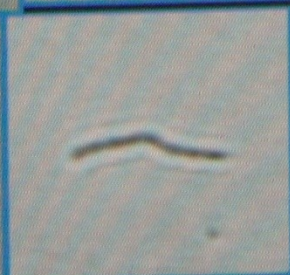
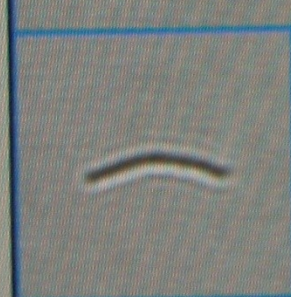
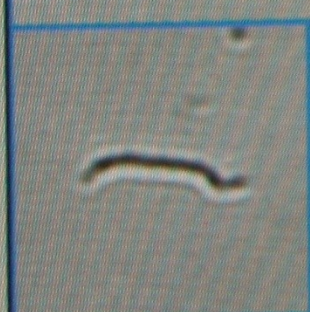
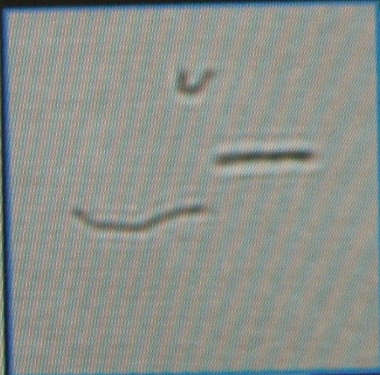
79 /uL

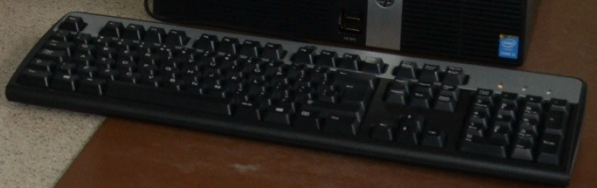
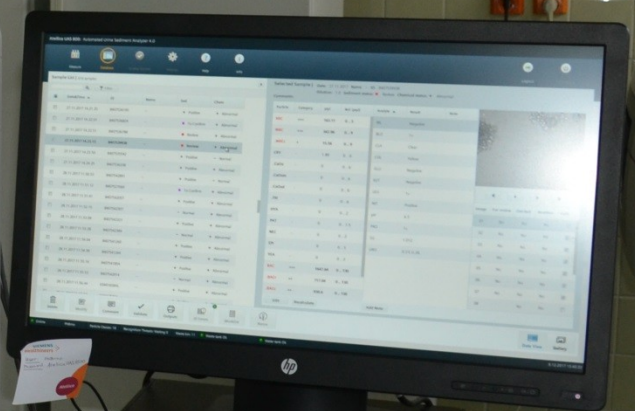
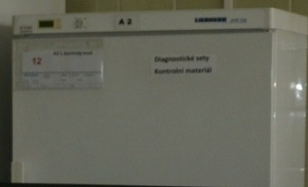
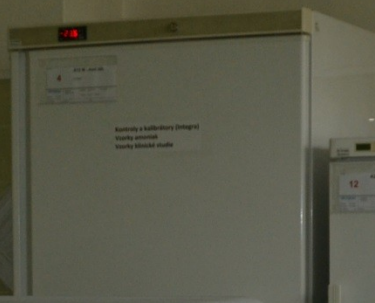




Bact

zaplava-B









RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

RBC

WBC

PAT

PAT

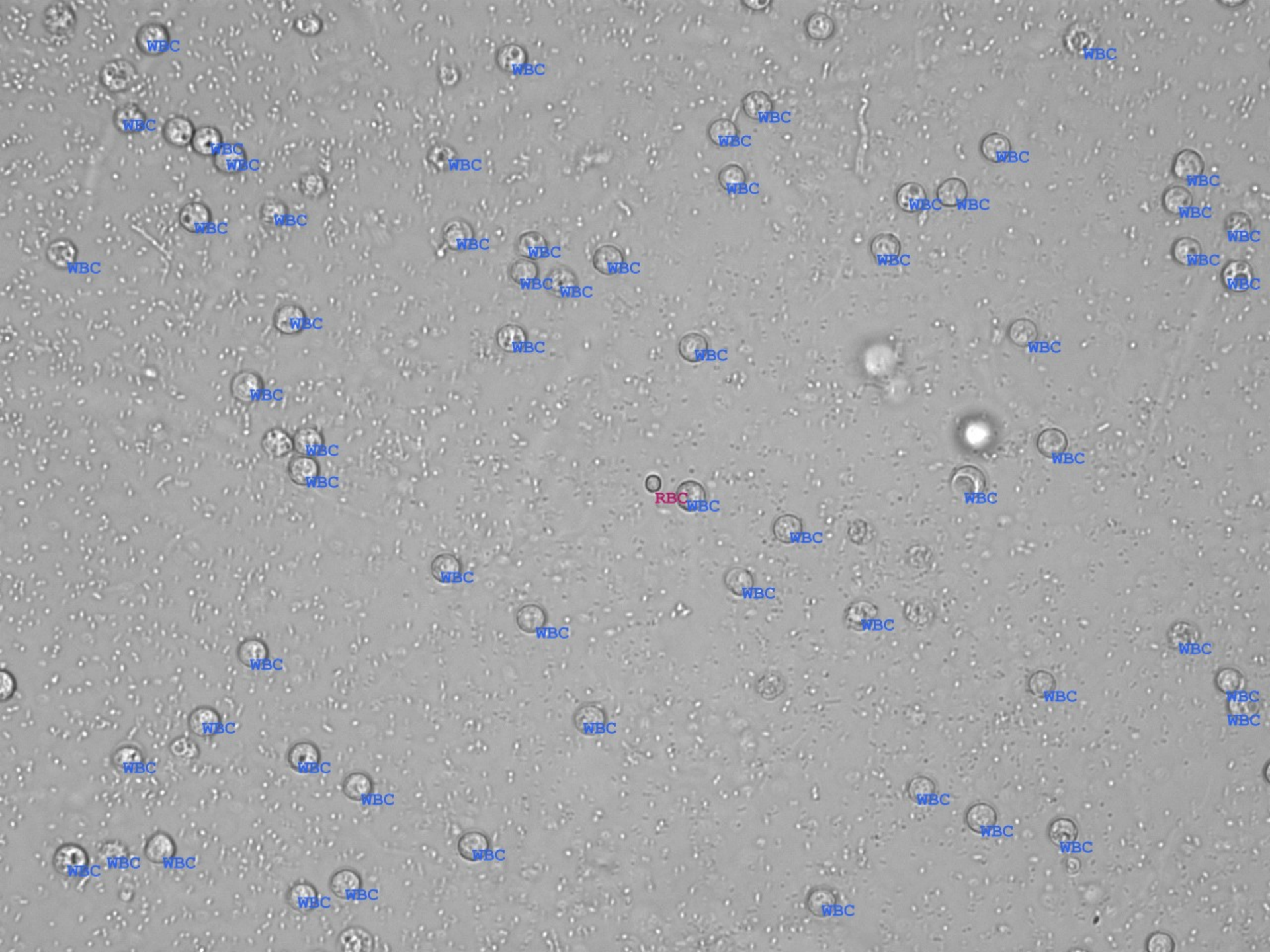
HYA

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

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

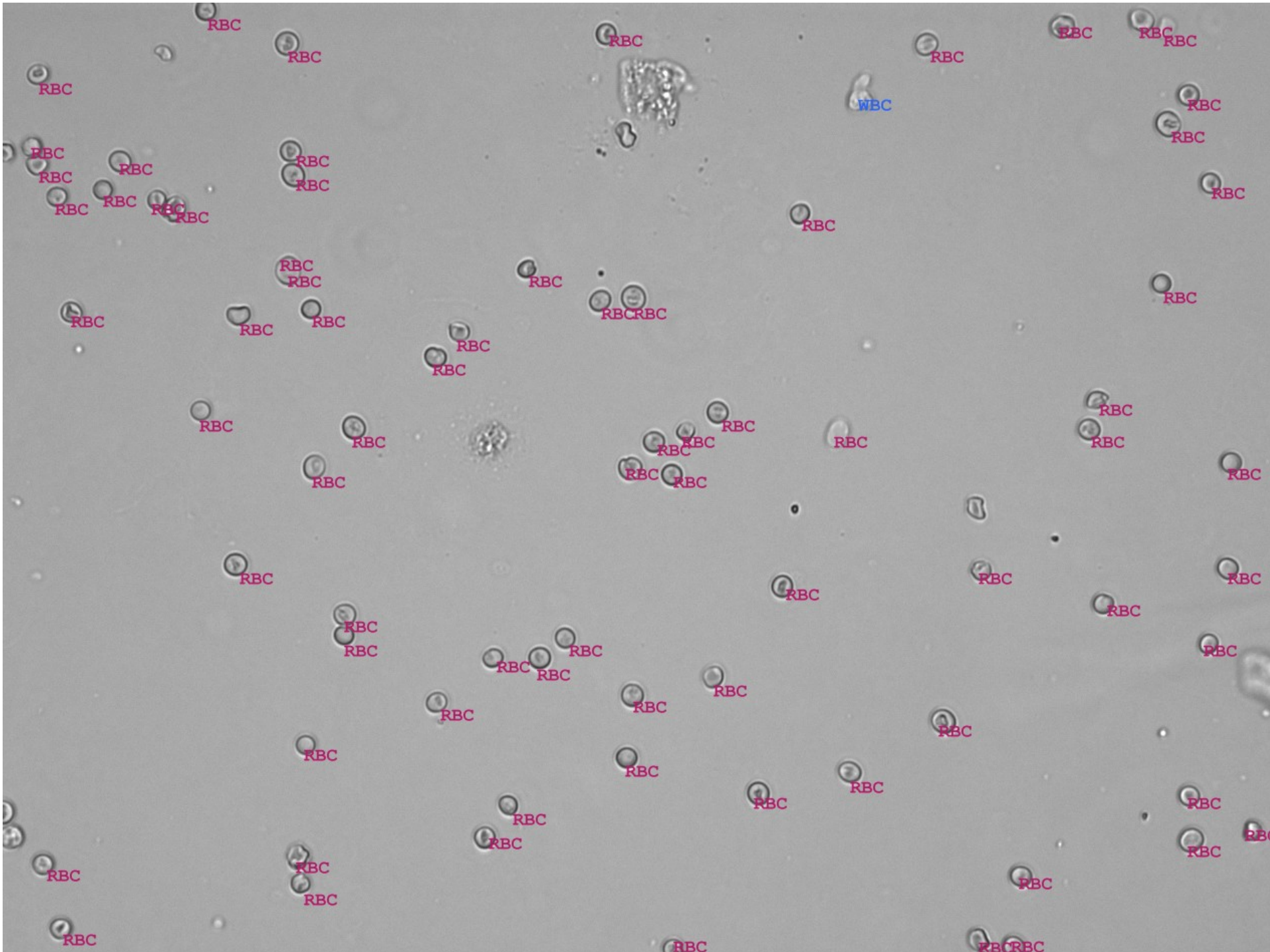
WBC

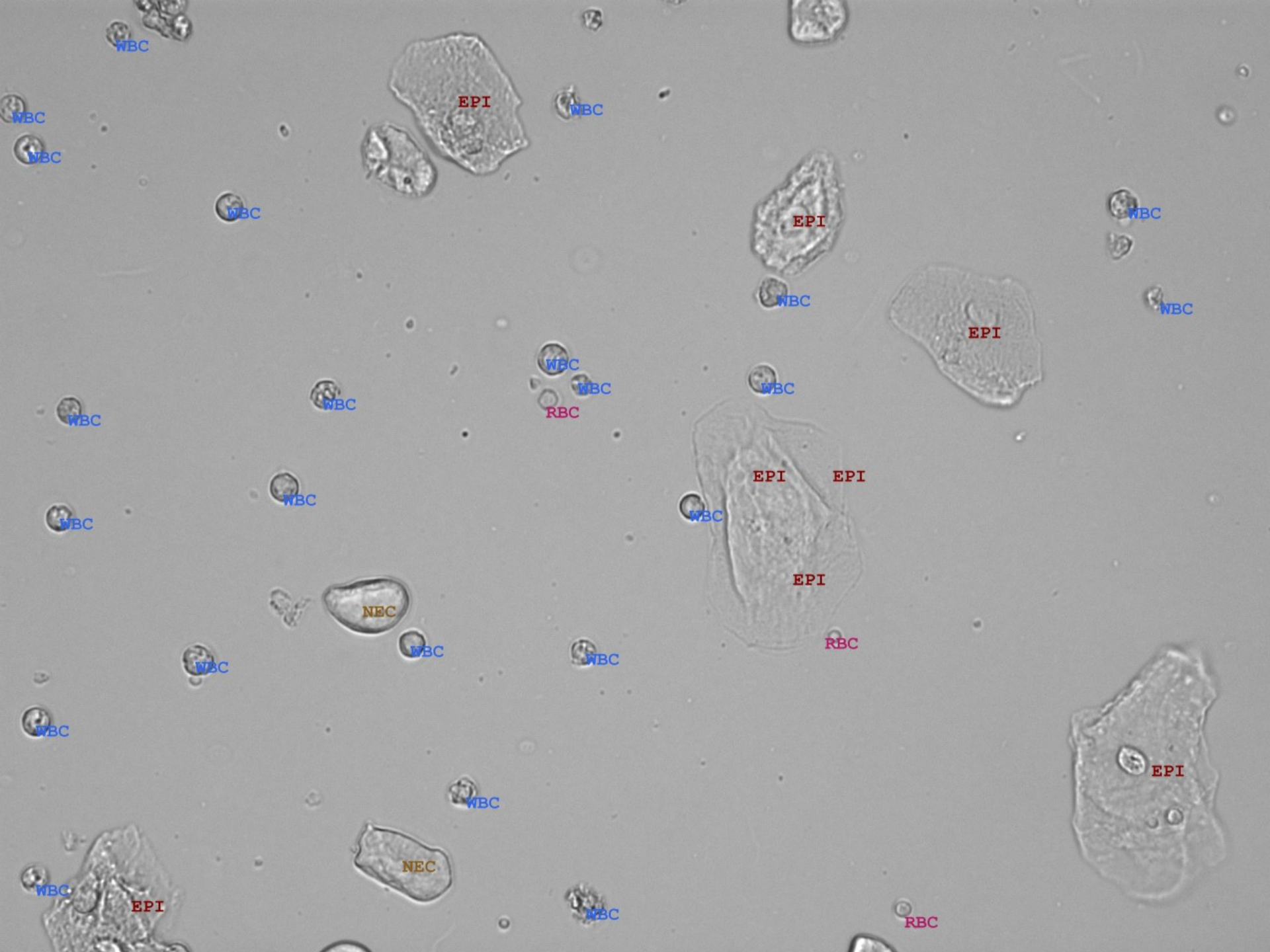
WBC

WBC

WBC







WBC

EPI

WBC

WBC

WBC

WBC

EPI

WBC

WBC

WBC

EPI

WBC

WBC

RBC

WBC

WBC

WBC

EPI

EPI

WBC

WBC

WBC

EPI

NEC

RBC

WBC

WBC

WBC

WBC



EPI

WBC

NEC

WBC

RBC

WBC

EPI

## **S-močovina**

2,6 + 8,3 mmol/L

## **S-kreatinin**

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

50 - 90  $\mu\text{mol/L}$  Ž

# 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.



<b>proteinurie</b>	<b>typ proteinurie</b>	<b>charakteristické bílkoviny v moči</b>
<b>prerenální</b>	<b>over-flow</b>	<b>lehké řetězce <math>\kappa</math>, <math>\lambda</math></b>
<b>renální</b>	<b>glomerulární - selektivní</b>	<b>albumin.....transferin</b>
	<b>glomerulární - neselektivní</b>	<b>albumin.....transferin....Ig</b>
	<b>tubulární</b>	<b><math>\alpha_1</math> a <math>\beta_2</math> mikroglobulin</b>
<b>postrenální</b>	<b>(zánět močových cest)</b>	<b><math>\alpha_2</math> makroglobulin</b>

# 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<sub>3</sub>-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
- $\text{Fe}^{2+}$  → 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

Aktuální pankreatitida

Chronická recidivující pankreatitida

Insuficience zevní sekrece pankreatu



# Tlusté střevo (colon)

Test na okultní krvácení ve stolici

Screening pro včasnou diagnostiku  
kolorektálního karcinomu