

**LEDVINY**

**Exkretční funkce** – vylučování endogenních a exogenních toxických látek

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

**Regulace krevního oběhu** - renin-angiotenzin

**Erytropoéza** - erytropoetin

**Aktivní forma vit. D**

# Vyšetření moče

## Biochemické

- pomocí diagnostických proužků

## Morfologické

- mikroskopie močového sedimentu
- flow cytometrie
- přímá digitální mikrofotografie

# Vzorky moče

náhodný vzorek

první ranní moč

druhá ranní moč

moč sbíraná za 24 hodin (odpad...)

# Diag. proužky pro chemické vyšetření

erythrocyty; hemoglobin

leukocyty

nitrity

bílkovina

pH

hustota

# Mikroskopické vyšetření moči (močový sediment)

## buňky

erytrocyty

leukocyty

epiteliální buňky (kulaté, ploché)

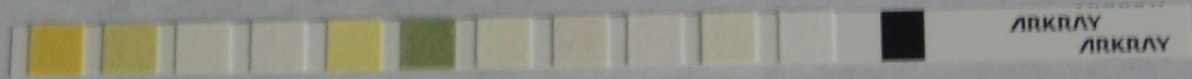
nádorové buňky

## válce

hyalinní

granulované

## krystaly



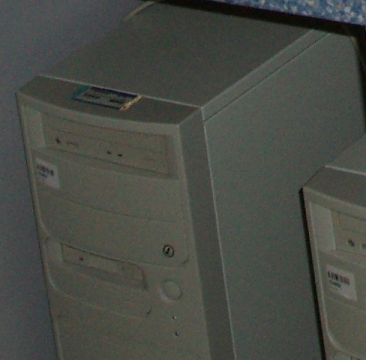
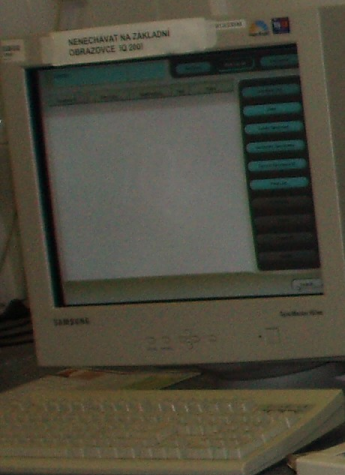
**OPAKOVATELNOST NA IQ200**  
 Množství moči ze stejné vzorkovny měřeno třikrát za sebou vyhovuje a překračuje, že přesnost převyšuje standard doporučený v  
 doporučené metodě vyšetření.

**RYCHLOST ZPRACOVÁNÍ**  
 Množství moči ze stejné vzorkovny měřeno třikrát za sebou vyhovuje a překračuje, že přesnost převyšuje standard doporučený v  
 doporučené metodě vyšetření.

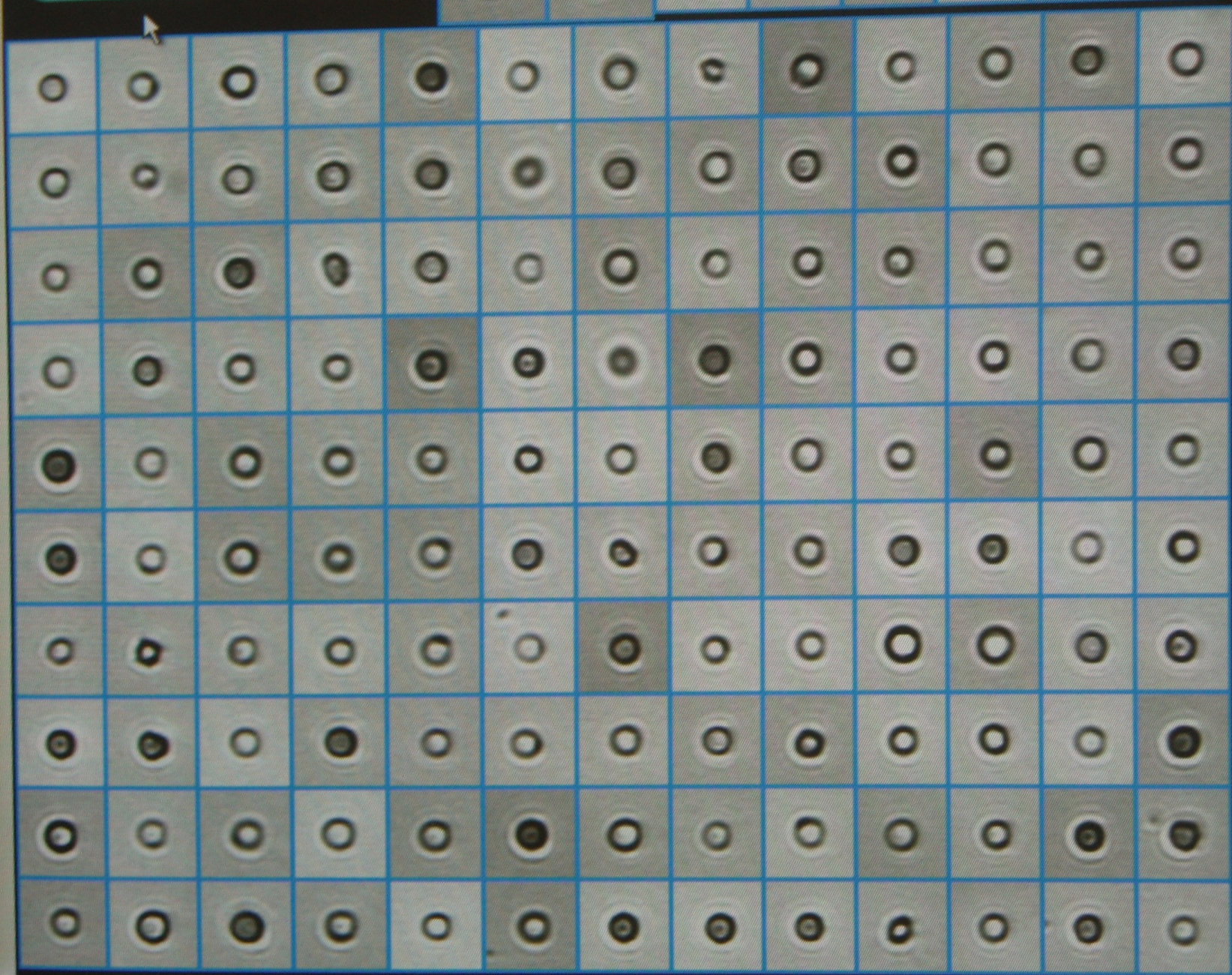
**VÝZNAM ZKOUŠKY S KYSELINOU SULFOSALICYLOVOU**  
 Množství moči ze stejné vzorkovny měřeno třikrát za sebou vyhovuje a překračuje, že přesnost převyšuje standard doporučený v  
 doporučené metodě vyšetření.

**ZÁVĚR**  
 Množství moči ze stejné vzorkovny měřeno třikrát za sebou vyhovuje a překračuje, že přesnost převyšuje standard doporučený v  
 doporučené metodě vyšetření.

- vyšší přesnost
- větší kapacita
- jednodušší obsluha
- kompletní výsledek zrychlil popularitu močové laboratoře

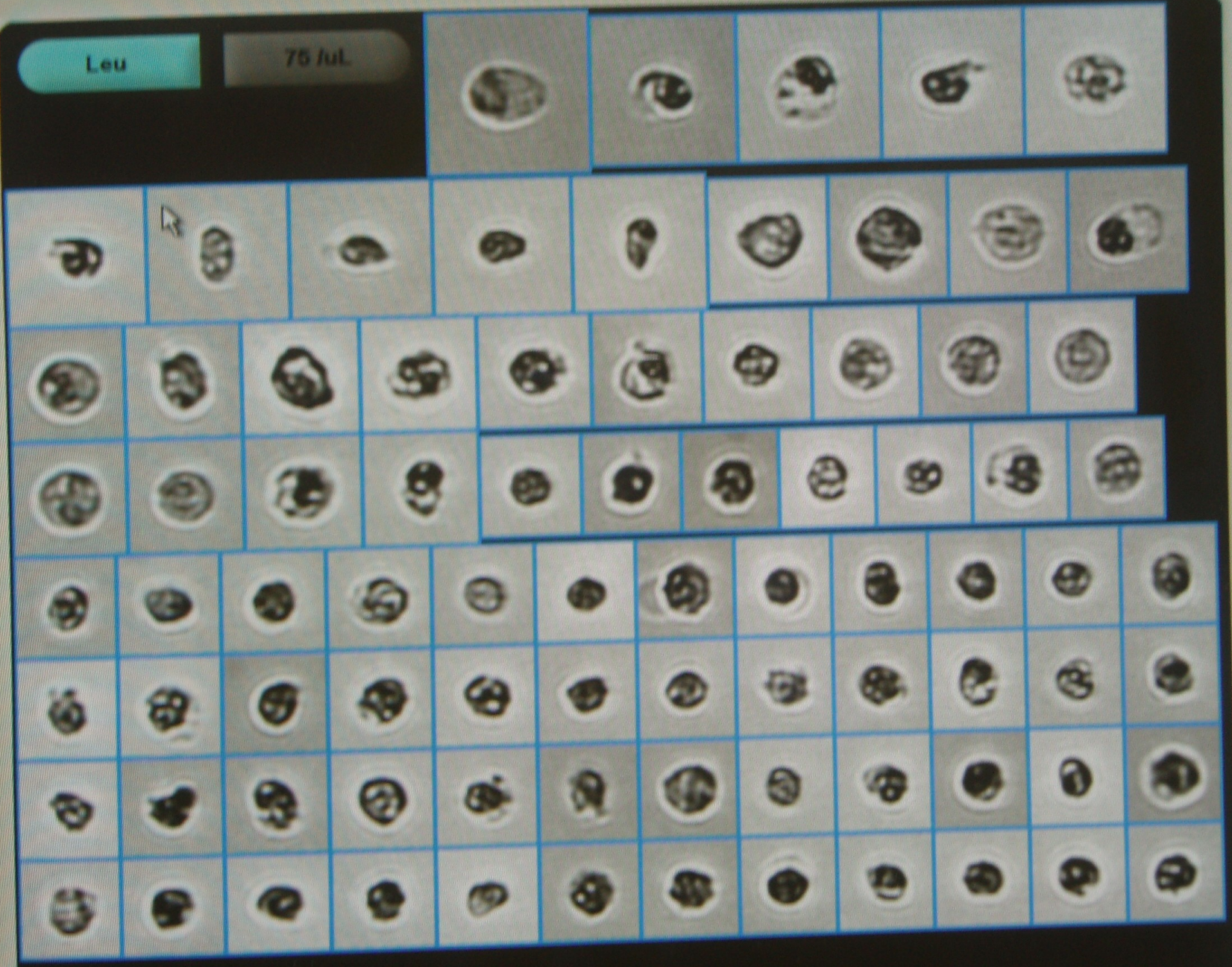






Leu

75 JuL



<<  
B4  
20  
2/  
1/  
A

STANDBY

Specimens

Found List

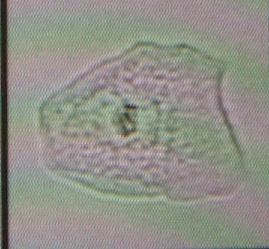
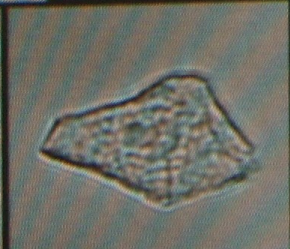
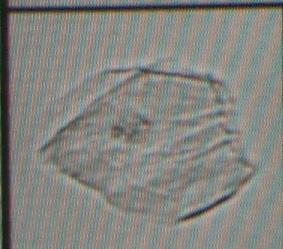
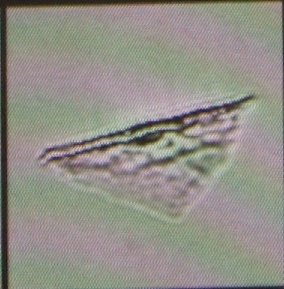
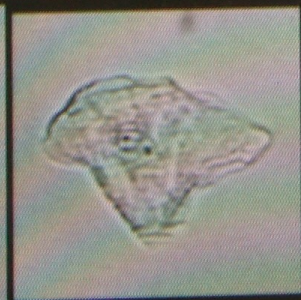
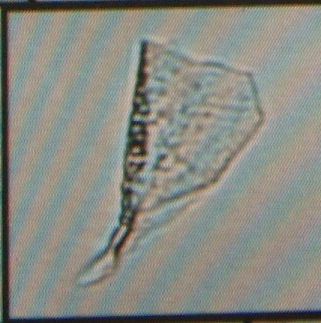
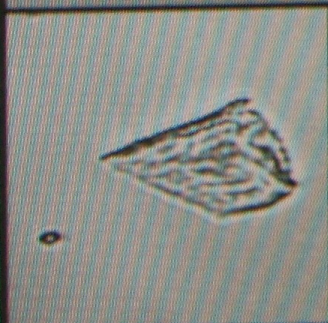
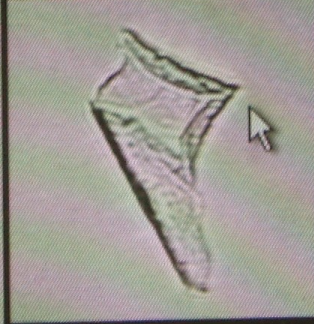
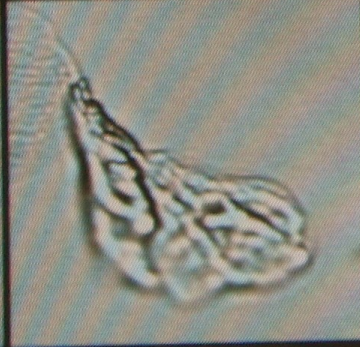
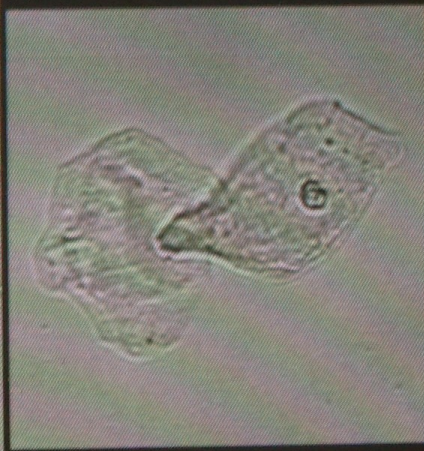
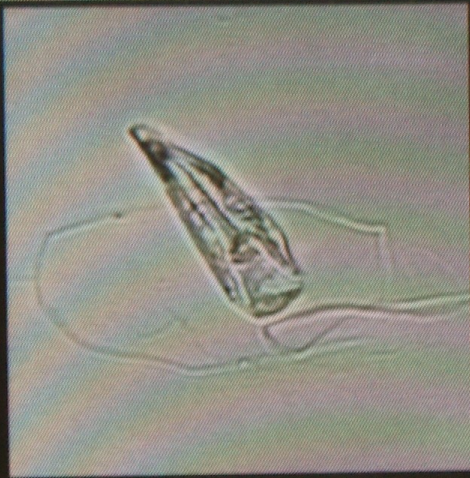
Kulate epi

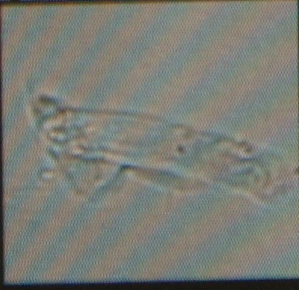
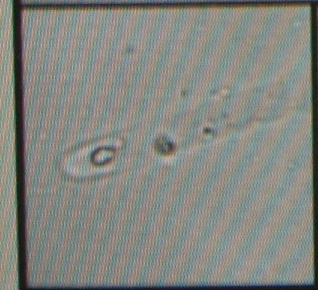
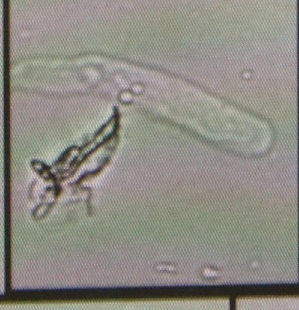
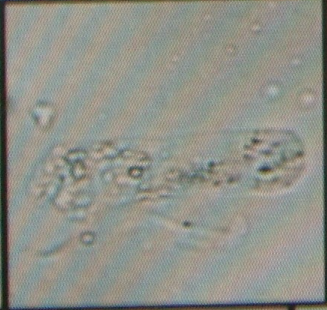
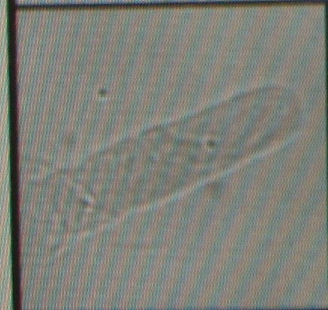
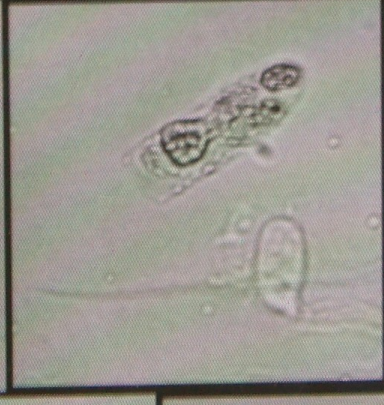
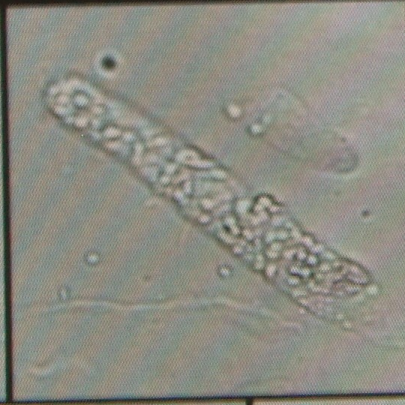
5 /uL



DI. epi.

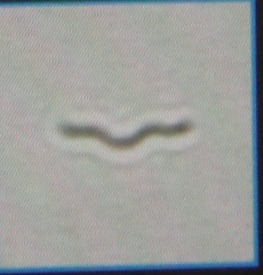
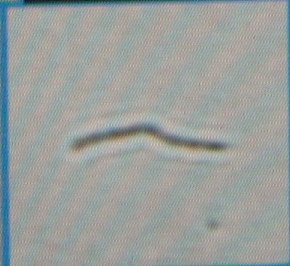
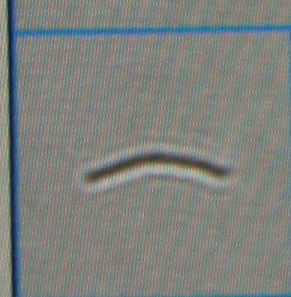
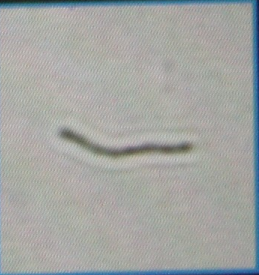
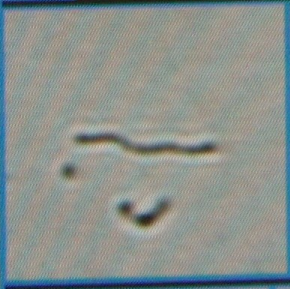
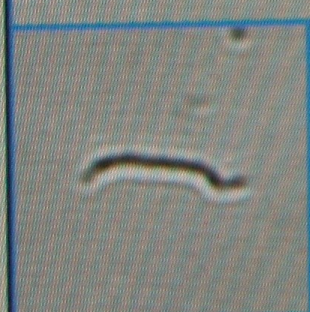
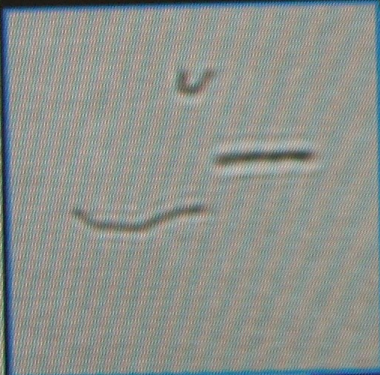
79 /uL





Bact

zaplava-B



# Dusíkaté látky nebílkovinné povahy

močovina

kreatinin

kys. močová

# močovina

(konečný produkt metabolismu bílkovin, AK)

## Stavy spojené se zvýšenou koncentrací močoviny v krevní plazmě

- vysoký příjem bílkovin v potravě
- vysoký katabolismus bílkovin
- zahuštění vnitřního prostředí při dehydrataci
- 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 kreatininu ve svalech
- glomerulární filtraci v ledvinách

# Kys. močová

Konečný produkt metabolismu purinů  
(adenin, guanin)

## Hyperurikémie

- Akutní záchvat dny
- Zvýšený příjem purinů v dietě (vnitřnosti v dietě)
- Snížené vylučování kys.močové při renální insuficienci
- Masivní rozpad buněk (myeloproliferativní choroby při chemoterapii)

# 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)

## M D R D

### (Modification of Diet in Renal Disease)

[ml . s<sup>-1</sup> . 1,73 m<sup>-2</sup>]

$$eGF = 2,83 \cdot (S_{kr} \cdot 0,0113)^{-0,999} \cdot \text{věk}^{-0,176} \cdot (S_{urea} \cdot 2,8)^{-0,170} \cdot (S_{alb} \cdot 0,1)^{0,318}$$

. 0,762 (ženy)

### Doporučená zjednodušená rovnice

. 1,000 (muži)

$$eGF = 515,3832 \cdot (\text{stand } S_{kr})^{-1,154} \cdot \text{věk}^{-0,203} \cdot 0,742 \text{ (ženy)}$$

. 1,000 (muži)

# Glomerulární filtrace (eGF)

## CYSTATIN-C

$$eGF = 1,412 \cdot S_{\text{cyst}}^{-1,68} \quad [\text{ml} \cdot \text{s}^{-1} \cdot 1,73 \text{ m}^{-2}]$$

Grubbova rovnice je použitelná pro metody PETIA do koncentrace 2,5 mg/l.

## **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



# Příčiny akutního renálního selhání

## **Prerenální**

Snížení intravazálního objemu

(akutní krvácení, akutní srdeční selhání, sepse, šok

## **Renální**

Akutní tubulární nekróza (léky)

Těžká hemolýza, svalové poškození-crush syndrom

Akutní intersticiální nefritida

## **Postrenální**

Obstrukce vývodných močových cest

# Diferenciální diagnostiky oligoanurie

prerenální

renální

U-Na (mmol/l)	< 20	> 30 (70)
U-osmolalita	> 400	< 350 (blízko S)
U-urea / S-urea	> 10	< 5

# Diferencialní diagnóza akutní a chronické renální insuficience

	akutní	chronická
S-urea	↑↑↑	↑↑
S-kreatini	↑	↑↑↑
B-hemoglobine	N	↓
S-anorg. P	↓	↑
S-kalcium	N	↓

# Laboratorní indikace k hemodialýze

S-kalium > 6.5 mmol/l

S-urea > 30 mmol/l

S-kreatinin > 1000  $\mu$ mol/l

Anurie > 3-5 days

Závažná metabolická acidóza

Hyperhydratace s kardiální infufiencí

# proteinurie

prerenální

renální

postrenální

Grendon  
S

Grendon  
H

Mülle  
S

Mülle  
H

Niederalt  
S

Niederalt  
H

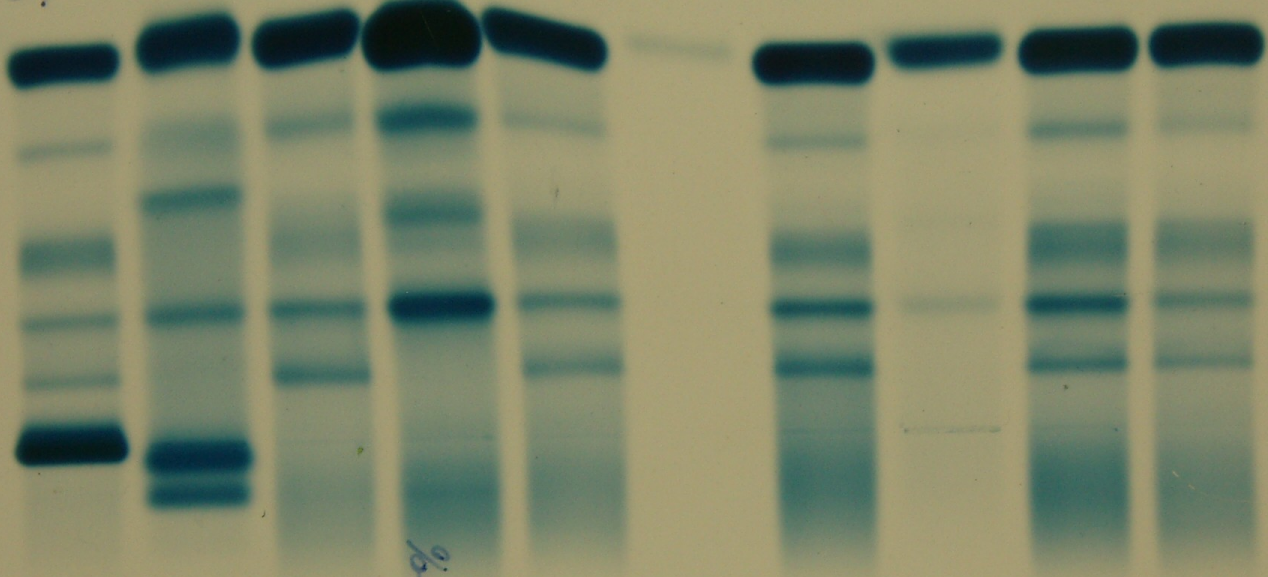
Masari  
S

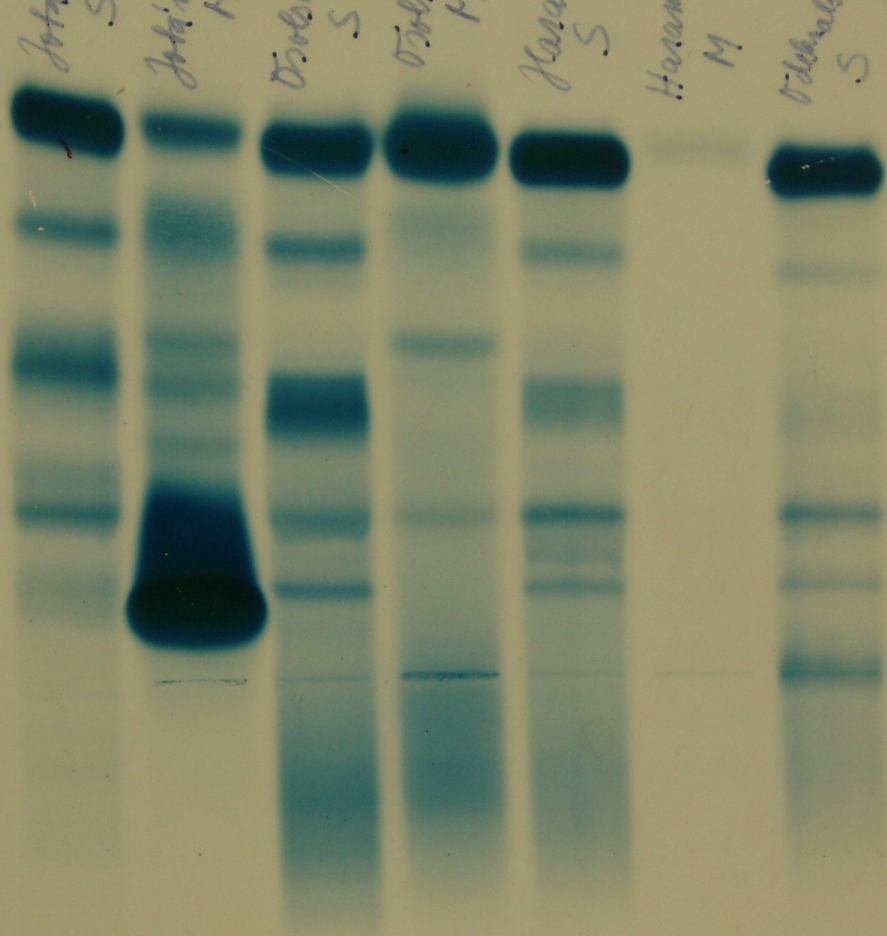
Masari  
H

Fishon  
S

Jirka

Zusätzlich 20%  
H-Masari





<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>



## Klasifikace proteinurie (upraveno dle Lamb, 2009)

Stav (mg/mmol)	PCR (mg/mmol)	ACR
fyziologický (muži)	< 15	< 2,5
(ženy)		< 3,5
mikroalbuminurie (muži)	–	2,6 – 29,9
(ženy)		3,6 – 29,9
proteinurie	PCR....bíkovina [mg] / kreatinin [mmol] 15 – 99 ACR....albumin [mg] / kreatinin [mmol]	30 – 69
těžká proteinurie	≥ 100	≥ 70

# **Dusíková bilance**

***(katabolismus)***

# Dusíková bilance

$$\text{Bílkoviny [g]} \times 0.16 = \text{dusík [g]}$$

$$\text{Urea [mmol/24h]} \times 0.0336 = \text{dusík [g]}$$

$$100\text{g protein} \times 0.16 = 16 \text{ g N}$$

---

$$\text{Urea(moč)} \ 450 \text{ mmol/24h} \times 0.0336 = 15 \text{ g N}$$

Extrarenální ztráty.....1-2 g N