

Současné možnosti automatizace močové analýzy

Miroslava Beňovská

Automatizovaná analýza moče

- Chemická analýza moče
- +
- Automatická morfologická analýza moče

Chemická analýza moče

- automatizace od 80. let minulého století
- přístroje využívají stanovení parametrů pomocí diagnostických proužků (suchá chemie)
- semikvantitativní stanovení **bilirubinu, urobilinogenu, bílkoviny, ketonů, hemoglobinu, leukocytů, dusitanů, pH, glukosy a specifické hmotnosti**
- standardizace měřicí procedury
- namáčení proužků x pipetování na jednotlivé reakční zóny
- analýza na principu **reflexní fotometrie** (případně **digitální fotografie** diagnostického proužku s vyvinutým zbarvením - Atellica)

Chemická analýza moče

Reflexní fotometrie:

- zdroj světla - **světlo emitující diody**
- emitují světlo o různých přesně definovaných vlnových délkách – světlo pak dopadá v různých úhlech na reagenční zóny diagnostického proužku
- **světlo je odráženo na fotodiodu**, která slouží jako detektor
- intenzita odraženého světla závisí na vybarvení reakční zóny (od bílé zóny se odráží prakticky 100%, čím tmavší zóna, tím víc světla je absorbováno)

Chemická analýza moče

Příklady analyzátorů

- menší - často poloautomaty:
Urisys 1800 (Roche Diagnostic)
Aution JET (Arkray)
Clinitek STATUS (Siemens)
- vysokokapacitní :
Urisys 2400 (Roche Diagnostic)
Aution Max AX -4030 (Arkray)



Automatická morfologická analýza moče

Techniky:

Flow cytometrie

Digitální zobrazení (mikroskopie) močových částic
využívá se CCD kamera, mikroskopický objektiv

- Průtoková cela, průběžné snímání,
nekoncentrovaná moč
- Automatická analýza močového sedimentu
S centrifugací
S využitím sedimentace

Kompletní systém močové analýzy –
diagnostické proužky + morfologie

Flow cytometrie

UN-Series, Sysmex

Nově na trhu:

UN3000-111



UC-3500 + UF-5000/4000 + UD-10

(Chemická analýza + Flow cytometrie + digitální zobrazení elementů)

Modulární koncept

UF-5000/4000, Sysmex

- Flow cytometr – **28 parametrů**
- 2 ml moče
- 105/80 vzorků moče/hod.



Flow cytometrie

- Výkonný **modrý laser**
- Po nasátí proces značení fluorescenční značkou
- Dva měřicí kanály (buňky se značeným jádrem nebo povrchem)
- Laserová technologie detekce částic umožňuje **každý element odlišit podle specifických signálů** charakterizujících velikost, tvar, vnitřní strukturu, polarizační vlastnosti
- **QC pro 5 parametrů** – ery, leu, epitelie, válce, bakterie
- Analýza jiných tělních tekutin – **likvory, punktáty**

UF-5000/4000 - scattergram

RBC information



Details [Urine Mode] Version: 00-00 Build: 17 admin 25/01/2016 14:37

Menu Results List Details Previous Next Last 10 FIND Modify Validate Out Delete

UR106673

Validated 25/01/2016 14:04:30 000001-05

Analysis Research

Parameters	Result	Unit	Parameters	Result	Unit
RBC	205.2	/uL	CAST	0.13	/uL
NL RBC	168.1	/uL	Hy.CAST	0.13	/uL
WBC	209.8	/uL	Path.CAST	0.00	/uL
WBC Clumps	4.7	/uL	BACT	208.6	/uL
EC	4.1	/uL	X*TAL	0.0	/uL
Squa.EC	3.2	/uL	YLC	294.0	/uL
Non SEC	0.8	/uL	SPERM	0.0	/uL
Tran.EC	0.0	/uL	MUCUS	0.13	/uL
RTEC	0.8	/uL			

Review Comment

Research Information

RBC : Dysmorphic?
UTI : UTI?

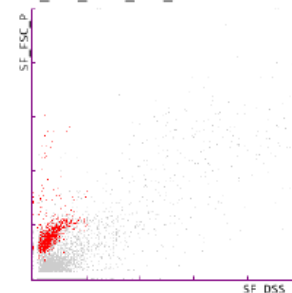
Sampler Ready URINE

BF UR

HIST_SF_FLL_P



SF_DSS_PxSF_FSC_P



Details [Urine Mode] Version: 00-00 Build: 17 admin 25/01/2016 14:35

Menu Results List Details Previous Next Last 10 FIND Modify Validate Out Delete

UR106660

Validated 25/01/2016 14:13:46 000002-03

Analysis Research

Parameters	Result	Unit	Parameters	Result	Unit
RBC	1129.3	/uL	CAST	0.81	/uL
NL RBC	1108.5	/uL	Hy.CAST	0.27	/uL
WBC	1187.3	/uL	Path.CAST	0.54	/uL
WBC Clumps	52.8	/uL	BACT	1997.6	/uL
EC	0.7	/uL	X*TAL	0.0	/uL
Squa.EC	0.4	/uL	YLC	0.5	/uL
Non SEC	0.2	/uL	SPERM	0.0	/uL
Tran.EC	0.0	/uL	MUCUS	0.00	/uL
RTEC	0.2	/uL			

Review Comment

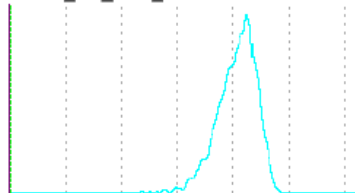
Research Information

RBC : Isomorphic?
UTI : UTI?

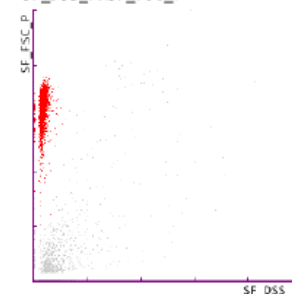
Sampler Ready URINE

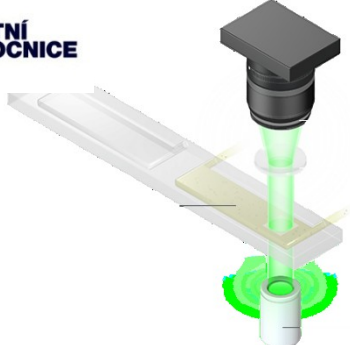
BF UR

HIST_SF_FSC_P



SF_DSS_PxSF_FSC_P





UD-10, Sysmex

- Přístroj k digitálnímu zobrazení močových elementů
- Metoda skenování polí pomocí CCD kamery
- Využívá **přirozenou sedimentaci účinkem gravitace**
- Používá se **vždy v kombinaci s UF-5000/4000** pro kompletní analýzu elementů v moči
- Uživatelsky nastavitelná **pravidla výběru vzorku k analýze na UD-10** (potvrzení typu válce, krystalu, renální epitelie)
- Funkce **zoom**
- Rutinní mód 50 vzorků/hod.
40 polí/vzorek
- 1,6 ml moče (statim 0,6 ml)



UN 3000, Sysmex

UN3000-111WS Kompletní močová analýza

Složeno z:

- **UC-3500**
- **UF-5000/4000**
- **UD-10**
- Dráhy pro vstup
a výstup vzorků
- Podstavce s
úložným prostorem



View all results in one screen!



Logon Name: sysmex 2016/12/12 (Mon) 13:57

Class : Class3 Volume: 95.4

No	ID	Image
0		
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		

R	Key	Item name	Result	Unit
		Tran. EC		/μl
		RTEC		/μl
		Hy. Casts		/μl
		Epith. casts		/μl
		Gra. Casts		/μl
		WAXy Casts		/μl
		RBC Casts		/μl
		WBC Casts		/μl
		Mucus		/μl
		Yeast		/μl
		Urate		/μl
		Phosphate		/μl
		CaOxm X'TAL	11.7	/μl
		UA X'TAL		/μl
		CaPh X'TAL		/μl
		Cystine		/μl
		Sperma		/μl
		Non-Squam. EC		/μl

Class	Unit /μl
Class1	1,215.0
Class2	50.3
Class3	95.4
Class4	75.5

Class	Unit /μl
Class5	2.6
Class6	0.0
Class7	0.0
Class8	0.0

UD-10 UF-5000-2 UC-3500

Server Connected Host

Digitální mikroskopie

nekoncentrované moče

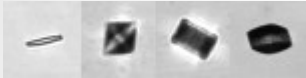
iRICELL 3000plus IQ 200 SPRINT + iChem Velocity, Beckman

Automatická mikroskopie + chemická analýza moče
100 testů/hod.



iRICELL 3000plus =IQ 200 SPRINT

+ iChemVelocity, Beckman



IQ 200 SPRINT

- **100 testů/hod.**
- **12 základních a 27 předem definovaných podkategorií**

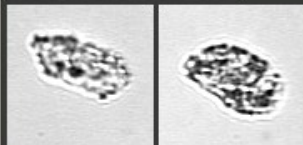
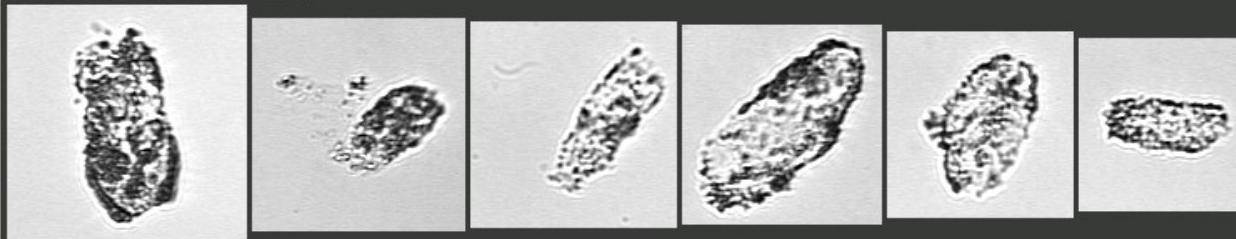
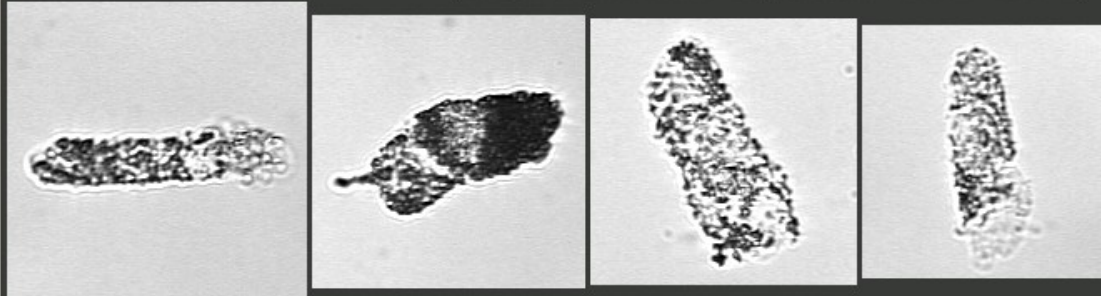


iChemVelocity:

- **Minim. Objem 2 ml moče**
- 240 vzorků / hodinu
- 13 metod včetně hustoty, barvy a zákalu (askorbová)

Granulov. val.

7 /uL



Leu

Bakterie

Ery

Crystals...

DI. epi.

Casts...

Shluky Leu

Others...

Kulate epi

Artefakty

Info...

Hyal. valce

RBCT

Granulov. val.

Leu. valce

Bunecne val.

EPIC

Vosk. valce

Tuk. valce

BROAD

Ostatni valce

Results

Print Screen

FUS-2000, DIRUI

- Přístroj je **hybridní močový analyzátor**
- Provádí chemickou analýzu i digitální zobrazovací vyšetření moče
- Pro obě metodiky je využit jeden pipetor



FUS-2000

- **Výkon:** 120 tests/hour
- **Minimální objem** – 3 mL
- **Doba analýzy** - 100s
- Při nedostatku materiálu se provede pouze mikroskopie
- Možnost zvětšení částic
- **Speciální mytí po hustých vzorcích**
- Tichý chod přístroje
- **Big picture** – odpovídá mikroskopickému poli



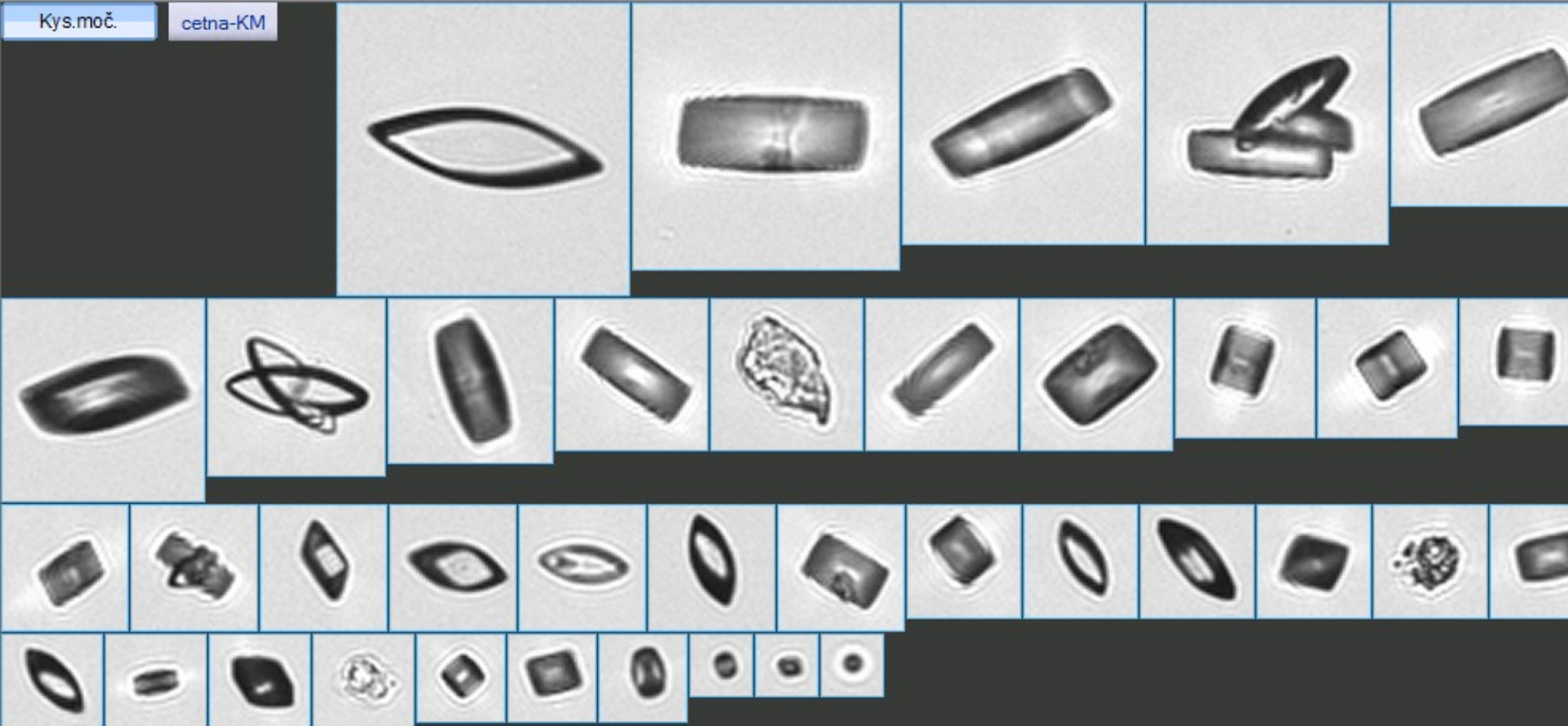
Uric acid

FUS-2000 hybridní močový analyzátor (CZ-MKo-150122-CSLV)-->Prac. list

 Stav systému	 Prac. list	 Databáze	 QC	 Kalibrace	 Správa	 Nastavení	 Údržba	 Ukončení	 Odhlášení
---	--	--	--	---	--	---	--	--	---

Kys.moč.

cetna-KM



DIRUI FUS-3000Plus

Technická vylepšení:

- Sledování teploty a vlhkosti proužků v zásobníku, stabilita 3 dny
- Integrovaný promývací roztok, vylepšené promývání
- Funkce síta vzorků - gating
- Měření kontrol v jednom stojanu
- Vylepšená správa reagensů
- Snížení aspirovaného množství vzorku **pro chemické vyšetření - 0.4ml**

Vylepšení měřených parametrů:

- **Zvětšení elementů odpovídá HPF – 400x**
- **4 násobné navýšení počtu snímků zorných polí oproti předchozímu modelu**
- Rozdělení erytrocytů do 5 kategorií
- Rozdělení bakterií do 2 kategorií
- Měření konduktivity vzorku

DIRUI FUS-1000

Technická vylepšení:

- Sledování teploty a vlhkosti proužků v zásobníku, stabilita 3 dny
- Funkce síta vzorků - „gating“
- Měření kontrol v jednom stojanu
- Vylepšená správa reagensů

Vylepšení měřených parametrů:

- **Nejmenší hybridní močový analyzátor na světě**
- **Zvětšení elementů odpovídá HPF – 400x, stejně jako FUS-3000Plus**
- Rychlost 60 vz./hod.
- Oproti FUS-3000 postrádá
 - (x) Rozdělení ery do 5 skupin
 - (x) Rozdělení bakterií do 2 skupin
 - (x) Měření konduktivity vzorku
 - (x) Vysoká rychlost
 - (x) Kapacitní podavač stojánků

Simulace zorného pole

FUS-3000 Plus FUS-3000Plus Urinalysis Hybrid-->Sample management

Visible Concentratio Norms

Parameter	Concentration	Norms
WBC	40	11
WBCC	5	11
STEP	1	11
UTEP	2	11
WBCI	2	11
CAOX	6	11
MUCS	4	11

Page:1/4 Previous Next Back

Communication Failure Admin:Admin Instrument status: not connected LIS Status: In communication 2018-04-24 12:36:24

Help

23
2018-04-21
/ ()

Total Particles Number:60/μL
Red blood cell information:

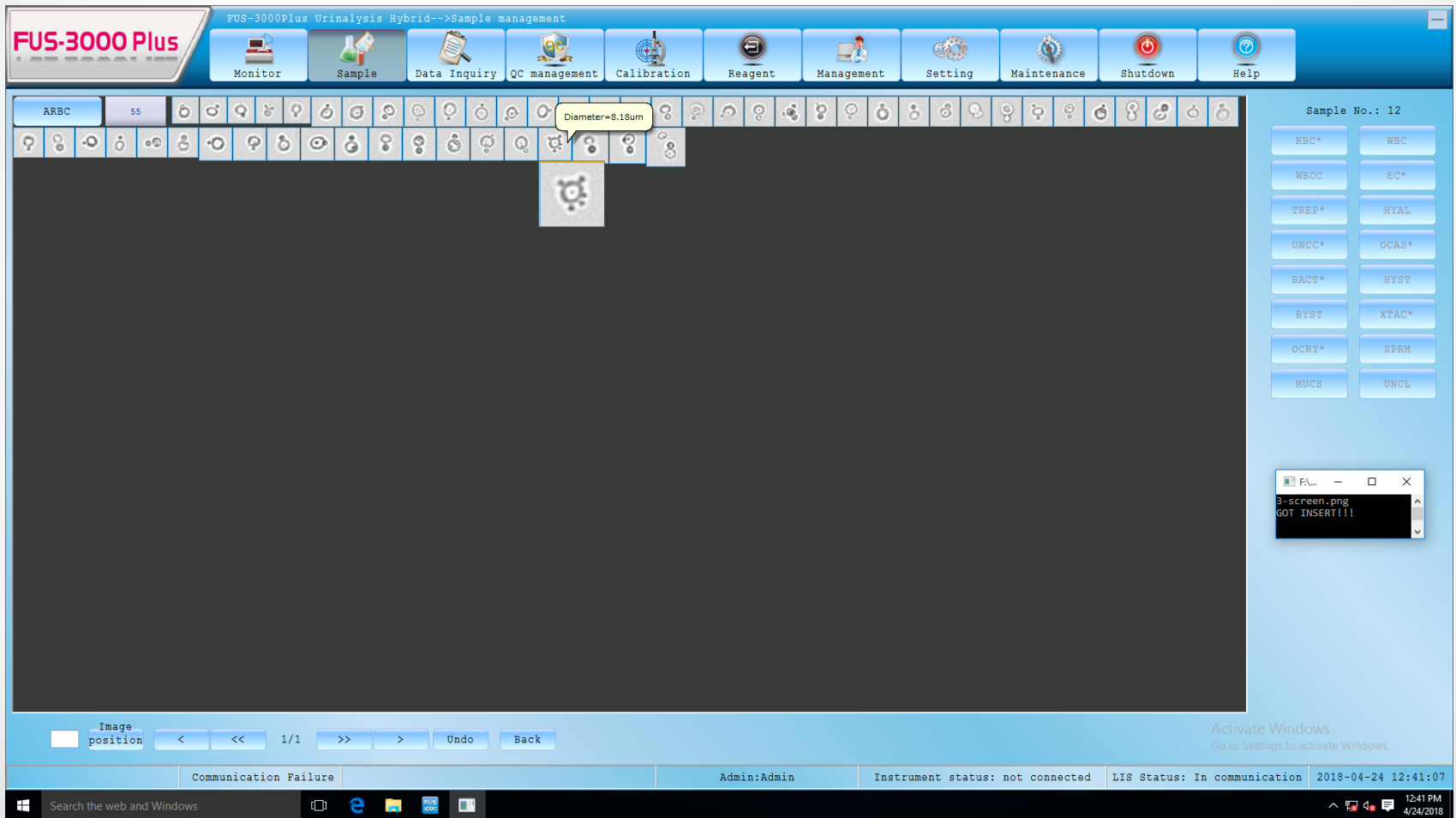
Possible reason for causing yellow alarm

Chemistry:

7-screen.png
GOT INSERT!!!

Activate Windows
Go to Settings to activate Windows.

ERY - akantocyty



Spermie

FUS-3000 Plus FUS-3000Plus Urinalysis Hybrid-->Sample management

Monitor Sample Data Inquiry QC management Calibration Reagent Management Setting Maintenance Shutdown Help

SPRM 42

Sample No.: 19

RBC* WBC
WBC EC*
TREP* HYAL
UNCC* OCAS*
BACT* HYST
BYST XTAC*
OCRY* SPM
MUCS UNCL

Image position 1/1 Undo Back

Communication Failure Admin:Admin Instrument status: not connected LIS Status: In communication 2018-04-24 12:38:38

9-screen.png
GOT INSERT!!!

12:38 PM
4/24/2018

Tripelfosfát

FUS-3000 Plus FUS-3000Plus Urinalysis Hybrid-->Sample management

Monitor Sample Data Inquiry QC management Calibration Reagent Management Setting Maintenance Shutdown Help

MAPH 9

Diameter=67.67um

Sample No.: 25

RBC*	WBC
WBC	EC*
TREP*	HYAL
UNCC*	OCAS*
BACT*	HYST
BYST	XTAC*
OCRY*	SPRM
MUCS	UNCL

Image position 1/1 Undo Back

Communication Failure Admin:Admin Instrument status: not connected LIS Status: In communication 2018-04-24 12:34:39

4-screen.png
GOT INSERT!!!

Search the web and Windows 12:34 PM 4/24/2018

DIRUI

Modulární systém

pro analýzu moči
s barvením částic

FUS-560 **NEW**

mikroskopický močový analyzátor



H-1800 **NEW**

chemický močový analyzátor



Modulární systém – technické parametry

FUS-560

Princip: digitální snímání obrazu částic v průtokové
kyvetě s barvením¹

Zdroj: záblesková xenonová lampa

Rychlost: 130 vzorků/hod

H-1800

Princip: fotoelektrická kolorimetrie + CIS zobrazení (zobrazeno v
sw)

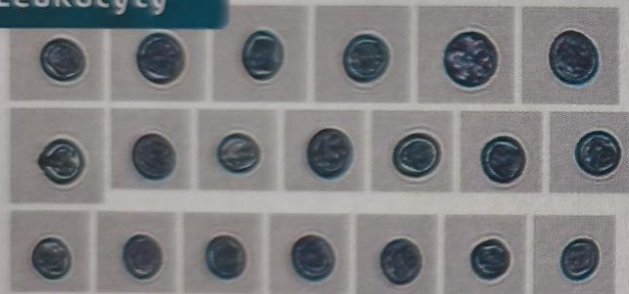
Parametry: navíc možno volit mAlb, krea, Ca,

Rychlost: 563 vzorků/hod

- Vysoce kvalitní barevné snímky částic
- Barvivo s rozdílnou afinitou pro DNA a RNA pro lepší rozlišení jader a cytoplasmy

- Vysoce přesná detekce a rozlišení jednotlivých částic pomocí vysokorychlostní kamery, průtokové technologie a rozlišovacího algoritmu s pravidelnou 6 měsíční aktualizací

Leukocyty



Granulované válce



- Vyhodnocení zabarvení stripu dvojitým optickým systémem (fotometr a CIS kamera) pro lepší vyhodnocení výsledků (nerovnoměrné zabarvení, hemolýza na stripu, ...)

- Zobrazení barevných snímků v softwaru testovacího stripu z CIS kamery

Sample info		Result info		Strip type: PUS-14Ca II			
FE Item	Result	Reference	Unit	Chemistry I	Result	Reference	Unit
EC	0		/μL	USG	Normal	Normal	17 mmol
SOEP	0	0-28	/μL	BL	Neg	Neg	
RTSP	0		/μL	KET	Neg	Neg	
TREP	0		/μL	Cr	8.8		mmol
ABEC	0		/μL	BLO	+ 25*	Neg	Cells
RBC	0	0-17	/μL	PRO	Trace*	Neg	
NormalRBC	0		/μL	MALE	150	10	mg/L
AbnormalRBC	0		/μL	NT	Neg	Neg	
WBC	95	0-28	/μL	LDU	> 1	Neg	Cells
NE	98		/μL	GLU	Neg	Neg	
MWBC	0		/μL	SG	1.018	1.005-1.030	
PWBC	0		/μL	pH	5.0	5.0-8.0	
WBCC	0	0-2	/μL	VC	0		mmol
XTAC	10	0-28	/μL	PhyChem...	Result	Reference	Unit
CAOX	10		/μL	COLOR	Light Yellow		
URIC	0		/μL	TURB	Clear		
MAPH	0		/μL	COND	11.75	5-32	mS/cm
CAPH	0		/μL	UCOM	508	500-1000	mOsm
CYST	0		/μL	OCRY	(Study)		
BLI	0		/μL				
CHOL	0		/μL				
AMOR	0		/μL				
OCRY	0		/μL				

- Stabilita stripů v podavači až 7 dní, vysoká kapacita podavače 600 stripů
- Bohaté možnosti rozlišení a analýzy různých typů erytrocytů pro zjištění typu krvácení

 **MEDISTA**

Medista, spol. s r.o.
www.medista.cz
tel: 731 290 087

denisa.juhasova@medista.cz



DIRUI: Flow-type Micro-Imaging Technique

Iris/ DIRUI/ Urit /Zybio/Maccura

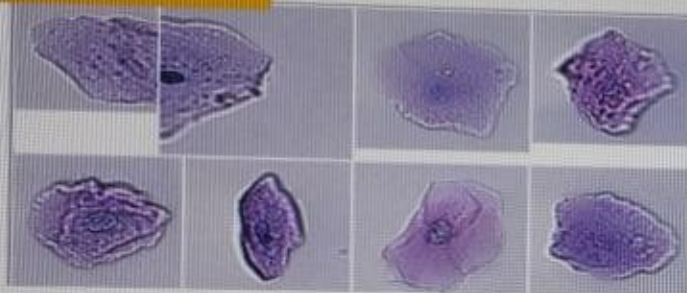
- ❖ Sheath flow technology
- ❖ High-speed photography technology
- ❖ Artificial intelligent recognition technology

Automate and optimize the microscopy in measuring and describing formed elements in urine.



FUS-560 can provide clear colored images as manual microscopy provided

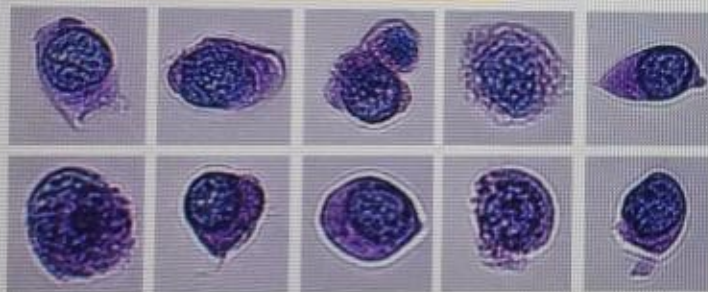
Epithelial Cells



Granular Cast



Nuclear heterogeneous cells



Crystal



Automatická analýza močového sedimentu – s centrifugací

LabUMat2 and UriSed3 , 77 Elektronika (dodává Biovendor)

Kompletní systém na analýzu moče



LabUMat2, 77 Elektronika dodává Biovendor

- Chemická analýza moče pomocí diagnostických proužků
- 240 tests/hour
- Možno vložit až 100 vzorků
- Stačí 2 ml moče
- Automatizované QC



Urised 3, 77 Elektronika

- 15 obrazů/vzorek
- Výkon 120 vzorků/hod.
- **Zakoncentrování 20×** (Evropské doporučení pro močovou analýzu)
- **Manuální mikroskopický mód: Možnost prohlédnout kterékoliv pole v kyvetě tak, že jsou vidět i pohybující se mikroorganismy**
- **Funkce zoom**
- **Automatizované QC**
- **Bez carry over**
- **Vyhodnocovací modul rozeznává zvlášť koky a tyčkové bakterie**

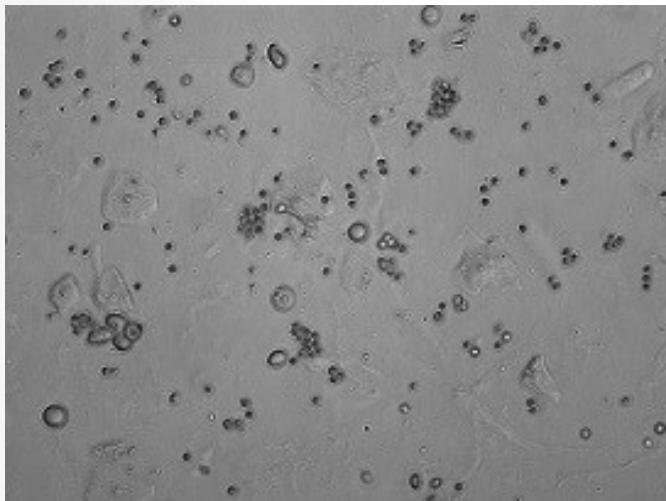


UriSed 3

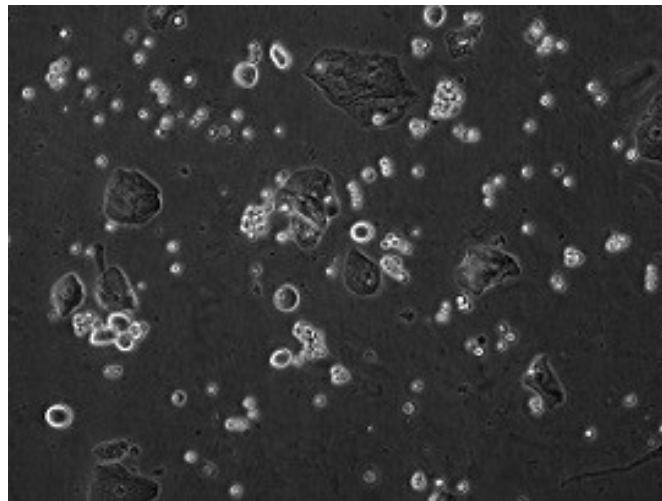
- Vybaven **fázovým kontrastem**
- Speciální kombinace světelné mikroskopie a fázového kontrastu
- Sledováno trojnásobné množství vzorku v porovnání s UriSed 2
- Kompatibilita s LabUMat 2, porovnání výsledků s chemickou analýzou



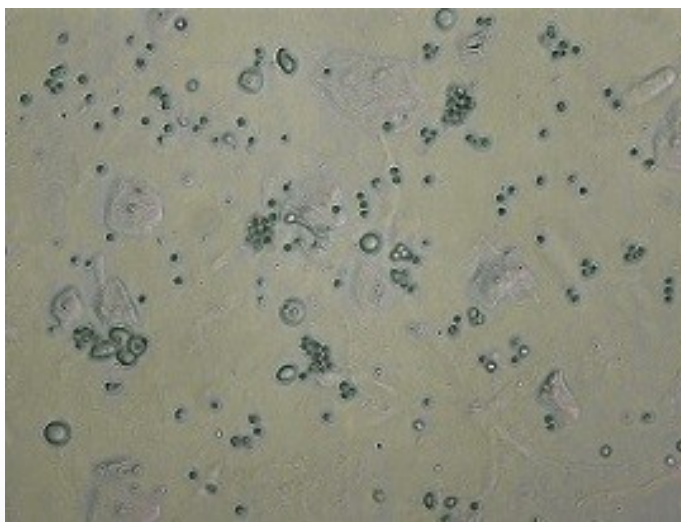
Urised 3



Světelný mikroskop

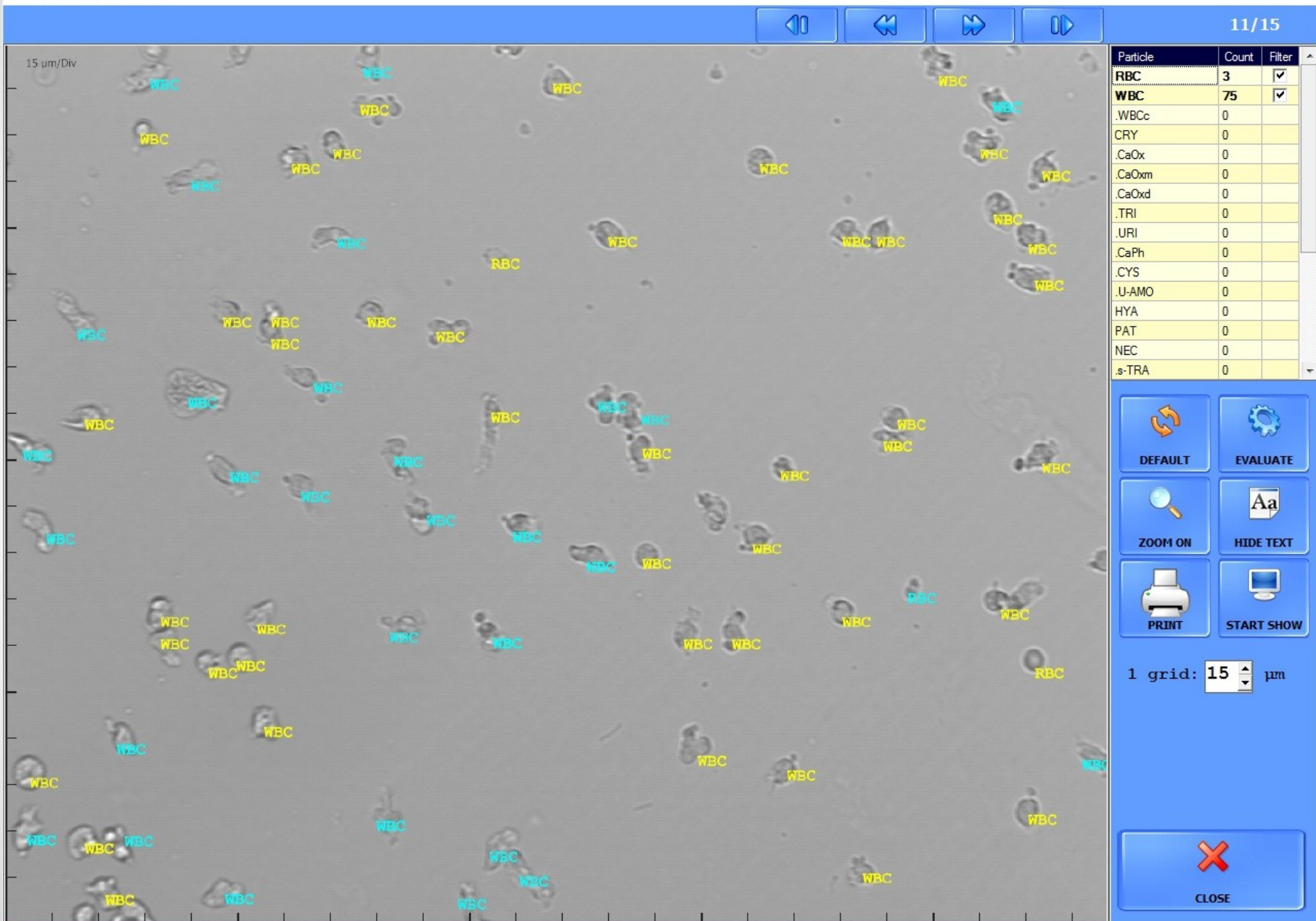


Fázový kontrast



Složený obraz

DATE : 9/12/2013 7:02:27 AM
ID : 0120
NAME : -
COMMENT :
DILUTION : 1.0



cobas 6500, Roche

močový sediment + chem. analýza



cobas 6500 - automatický systém na močovou analýzu

Spojením modulů cobas u 601 a cobas u 701 vzniká **platforma s automatickým transportem vzorků celým systémem**

- Analýza diagnostickým proužkem první
- Možnost vyšetření sedimentu jen u pozitivních výsledků
- Uživatel může nastavit pravidla křížové kontroly a validace



Modul cobas u 601-analýza moči pomocí testovacích proužků

- Kapacita až 240 vzorků/ hod.
- 400 proužků v kazetě se **značením RFID**
- Obrazový senzor (kamerový čip) provádí fotometrická měření
- Odlišení intaktních a lyzovaných erytrocytů (do 50 Ery/ μ L)
- **12 parametrů:** pH, leukocyty, dusitany, bílkovina, glukóza, ketolátky, urobilinogen, bilirubin, erytrocyty, hustota, barva a zákal
- Proužky s rezistencí vůči kyselině askorbové



Modul cobas u 701 — automatizované mikroskopické vyšetření močového sedimentu.

- Kapacita až 116 vzorků/hod.
- Koncepce bez reagensů
- Jednorázové kyvety (400 kyvet v kazetě se značením RFID)

Postup:

- Resuspendace vzorku
- Pipetování vzorku do kyvet
- Centrifugace
- Zachycení, uchování a zobrazení až 15 snímků z centrifugovaného vzorku
- Funkce reklasifikace umožňuje přehodnotit určení každé částice



cobas 6500 – image z modulu cobas u701

► Overview

1

► Assistance user user

Log off

Idle

?

Roche

Routine

Monitoring

Administration

<

>

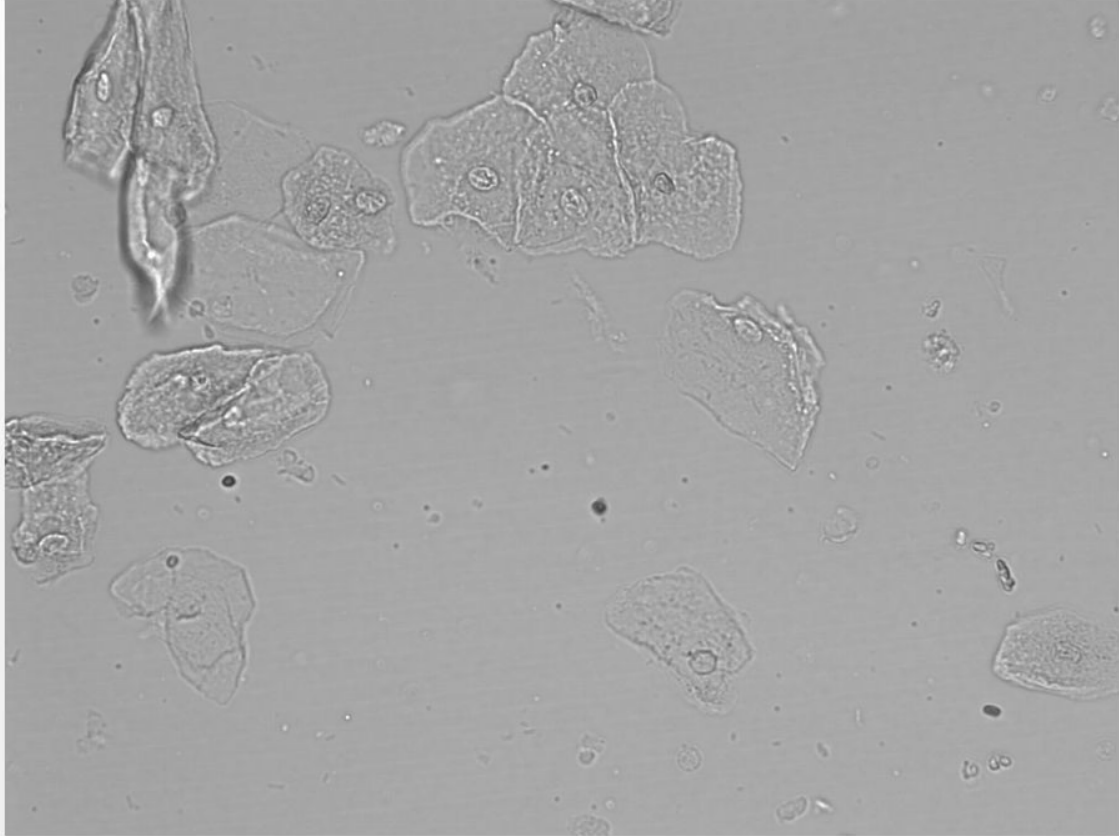
Routine

Manage test results

Show images

Image details

Sample 101.0804U (No patient assigned) - Image 1



☐ ☐ ☐ Enable grid

☐	Particle	Count	
☐	RBC	0	^
☐	WBC	3	≡
☐	SEC	16	
☐	NEC	0	
☐	BAC	✓	
☐	MUC	✓	
☐	HYA	0	
☐	PAT	0	
☐	CRY	0	v

☒ Include image 1 in evaluation

<<

>>

Edit

312

Version: 2.2.1 Build 16162

STIOLE

STIOLE

STIOLE

08 April 2016 15:46:47

Atellica 1500, Siemens

- Uvedení na trh 10/2017
- Bez fázového kontrastu
- Rozlišuje přímo 10 druhů krystalů
bakterie - koky x tyčky

Atellica 1500, Siemens



Reagenční karty v kazetě místo diagnostických proužků



Cassette Loading

RFID tagged cassette

14 days onboard stability



Reagent cards

Prevent strip jamming and improves downtime

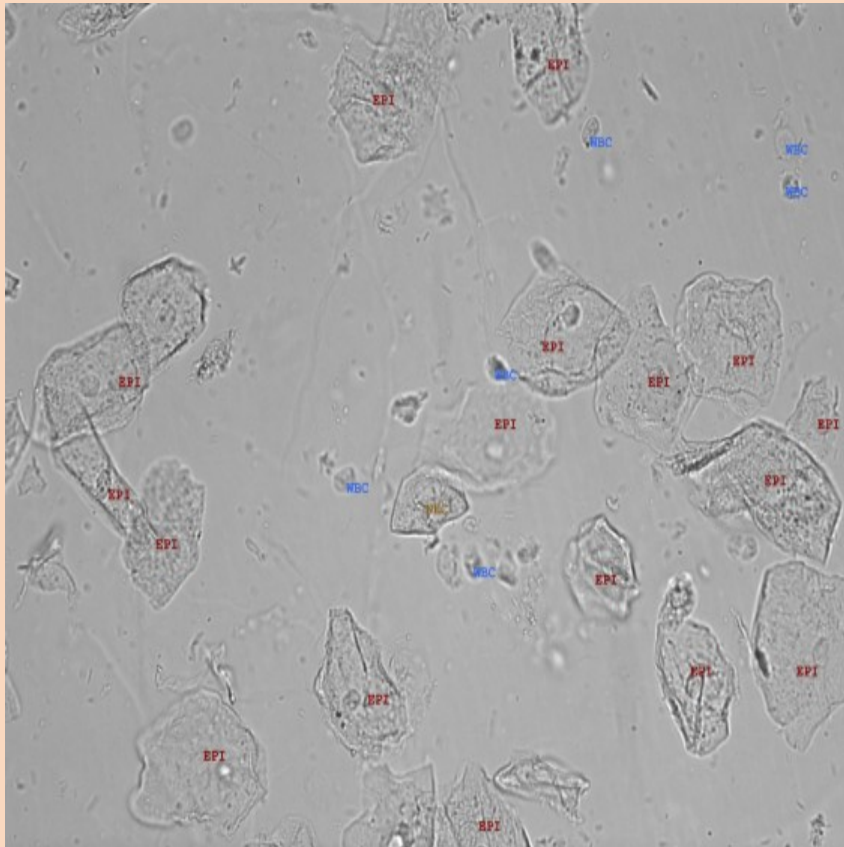
Princip chem. analýzy: Digitální fotografie diagnostického proužku s vyvinutým zbarvením

Vychází z chemického analyzátoru Clinitek Novus. Not available for sale in the U.S. Product availability varies by country

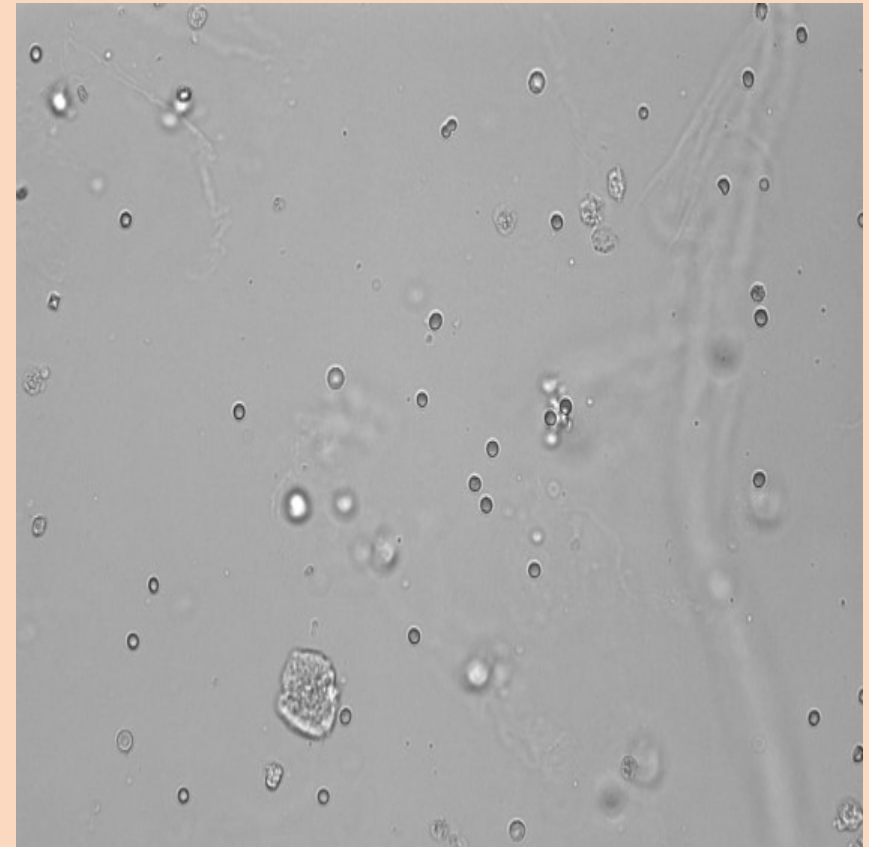
Výkon – chem.vyšetření: 200 vzorků/hod.

Atellica 1500, Siemens

Automatická mikroskopie po centrifugaci –
vychází z 77 Elektronika (100 vzorků/hod.)

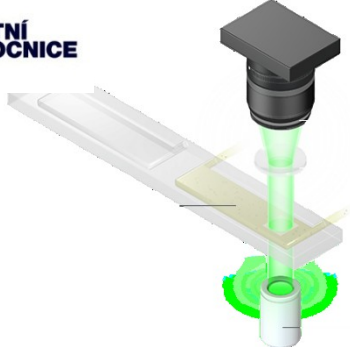


Clear “In-focus” Images from Atellica 1500 UA System



“Off-focus” Images

Automatická analýza močového sedimentu – s využitím sedimentace



UD-10, Sysmex

- Využívá přirozenou sedimentaci účinkem gravitace (viz výše)



LAURA XL, Erba Lachema



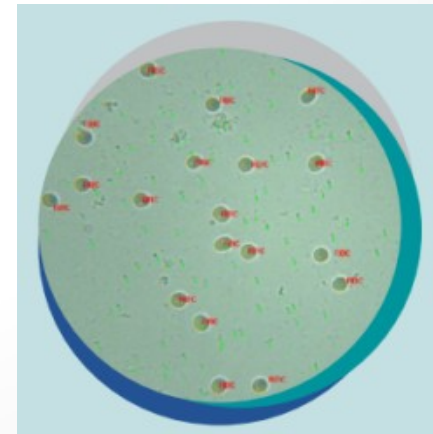
- Hybridní koncept : **analýza diagnostickými proužky a vyšetření močového sedimentu** v jedné skříně
- **Zakoncentrování moče a tvorba sedimentu bez centrifugace**
- **Určování částic** v sedimentu s využitím softwaru s **umělou inteligencí**
- **Automatické turbidimetrické měření fyzikálních parametrů** (barva a zákal moče)

LAURA XL

- **Měřicí módy:**
 - **Hybrid (100 vzorků/hod.)**
 - **Chemie (240 vzorků/hod.)**
 - **Sediment (180 vzorků/hod.)**
- **Identifikace spotřebního materiálu - RFID**
- **Analýza sedimentu – sedimentace s využitím gravitace (5 min.)**
14 kyvet vedle sebe současně
- Minimální objem – 2,0 ml
- Aspirovaný objem – 0,8 ml
- Spotřební materiál chemie: destilovaná voda, diagnostické proužky
- Spotřební materiál sediment: destilovaná voda, roztok Opti-sol XL

LAURA XL – analýza sedimentu

- Měřicí princip: **digitální mikroskopie** – automatizovaná světelná mikroskopie
(15 obrázků/vzorek, celé pole)
- Sofistikovaný software
- Zobrazení elementů podobné jako pod světelným mikroskopem
- Automatické vyhodnocení + možnost manuálního přecházení uživatelem
- **16 automatických/16 manuálních kategorií**
- Zakoncentrování moče **bez centrifugace**
(centrifugace může vést k degradaci elementů)



LAURA XL

Močový sediment:

Automatické rozlišení následujících kategorií:

- Leukocyty
- Shluky leukocytů
- Erytrocyty
- Dlaždicové epitelie
- Jiné epitelie
- Hyalinní válce
- Patologické válce
- Oxalát vápenatý
- Tripel fosfát
- Kyselina močová
- Bakterie - tyčky
- Bakterie – koky
- Kvasinky
- Hlen
- Spermie
- Neklasifikované buňky

Do dalších připravených kategorií možno přeřadit částice manuálně

LAURA XL – jednotlivé částice (ZOOM)

WORKLIST

RESULTS

QUALITY CONTROL

MAINTENANCE

SETUP

CELL	N
abc	0
RBC	1
WBC	86
WBCC	0
SQEP	0
NSE	0
HYA	0
CAST	0
CaOX	0
TRIP	0
UA	0
BACC	0
BACR	0
YST	0
MUC	0
SPRM	0
UNCC	0
RBCC	0
GRAN	0
CELL	0
WAXY	0
RBCT	0

REMOVE ALL

SAVE CHANGES

CANCEL CHANGES

HIDE TEXT

Number Of Image : 1

Date: 11/26/2014 10:43:52 AM ID:11

?

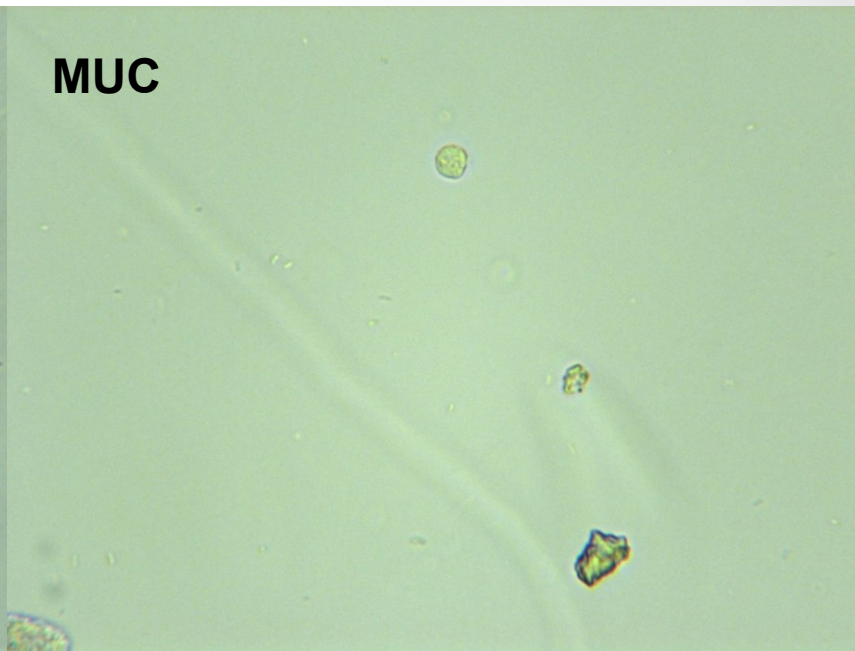
26 Nov 2014 10:45 AM

IDLE - NOT READY

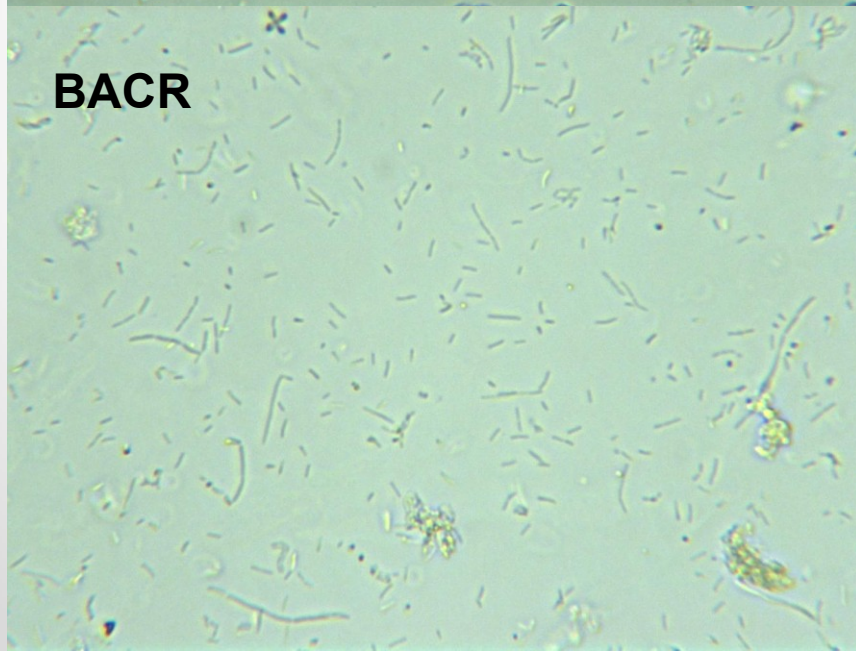
**Gran
CAST**



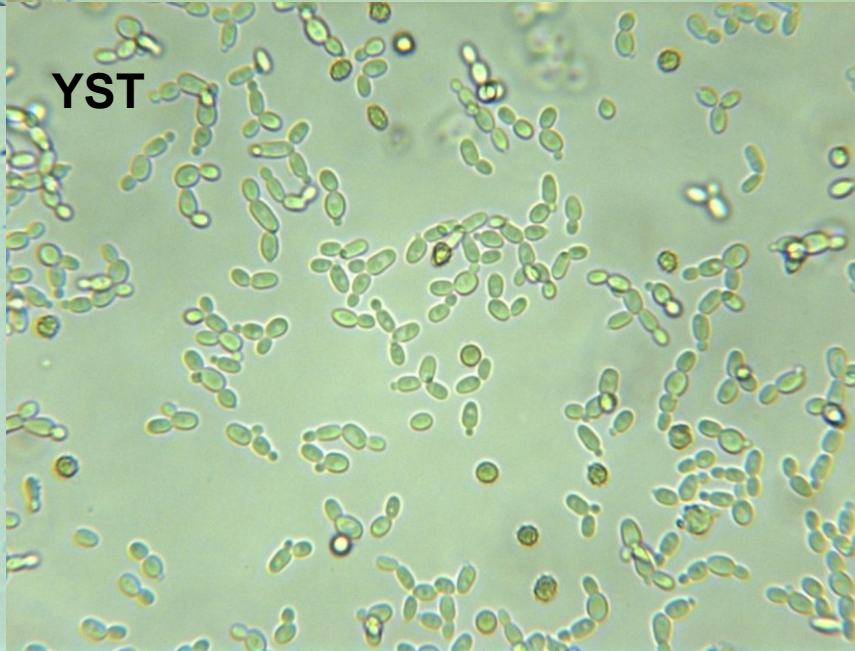
MUC



BACR



YST



Výhody a nevýhody

- Přístroje využívající sedimentaci a centrifugaci – **potíže s hustými vzorky** (některé je třeba dělat pod mikroskopem, některé částice se musí označit)
- **Velké zvětšení** – pěkně vidět (**Laura, Atellica, cobas**)
- **Rychlost prvního vzorku** – výhodné pro jednotlivé **statimy (FUS)**
- Rozdíly v kvalitě a pružnosti software