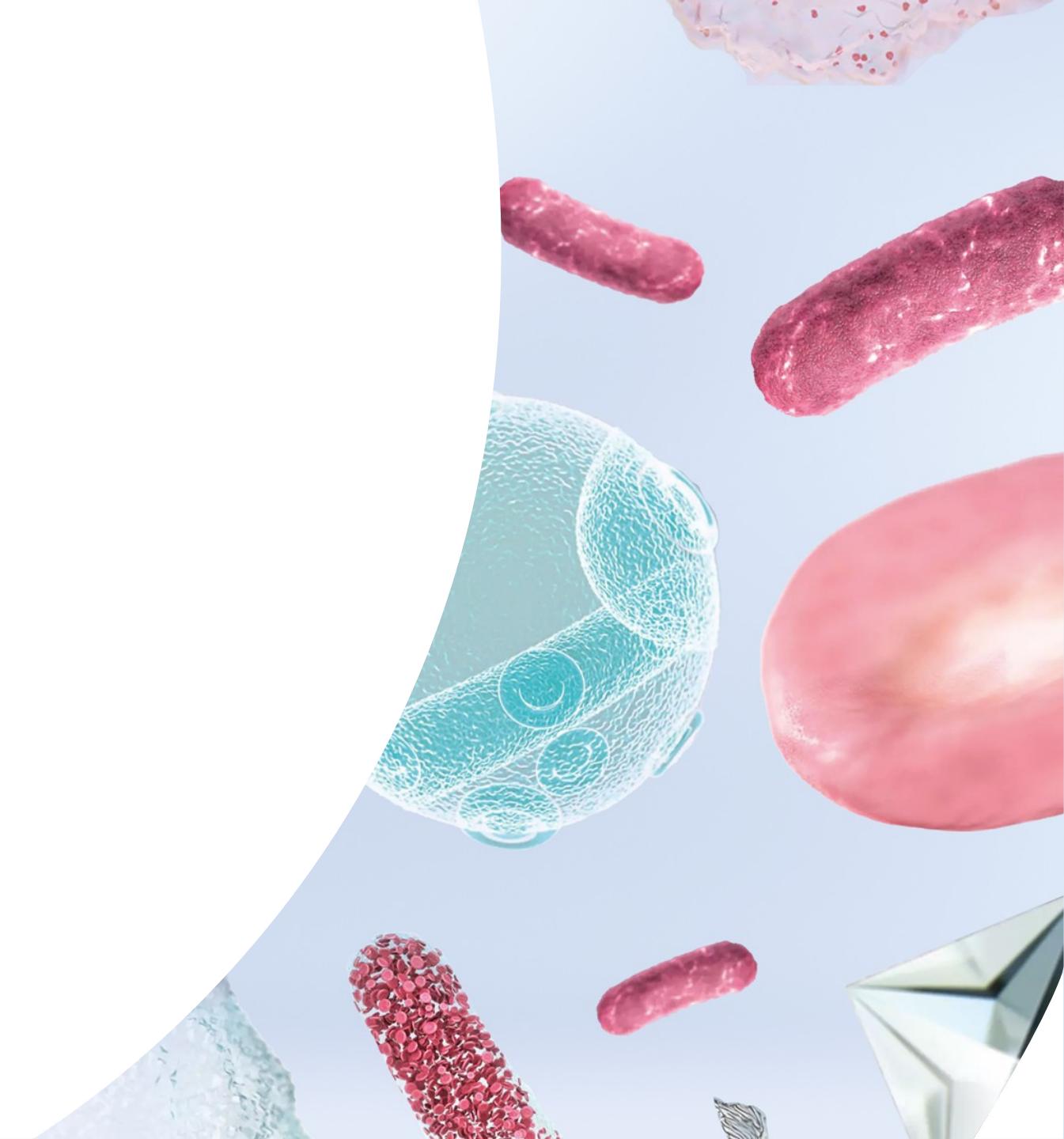


NATFORLAB 2025

Современный анализ мочи.
Уроцитометрия и её диагностическая
точность в анализе осадка

Артем Москаленко
20 сентября 2025 года
Астана



Что такое современный анализ мочи?



■ ПРЕВОСХОДНОЕ КАЧЕСТВО АНАЛИЗА

Сейчас даже самые маленькие лаборатории получили доступ к новейшим технологиям, открывающим доступ к возможностям, которые ранее были недоступны

■ ВЫСОКАЯ КЛИНИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ

Уже без микроскопии по данным и графикам можно определить возможную ИМП, заподозрить рак мочевого пузыря и многое другое

■ СТАНДАРТИЗАЦИЯ И ВОСПРОИЗВОДИМОСТЬ

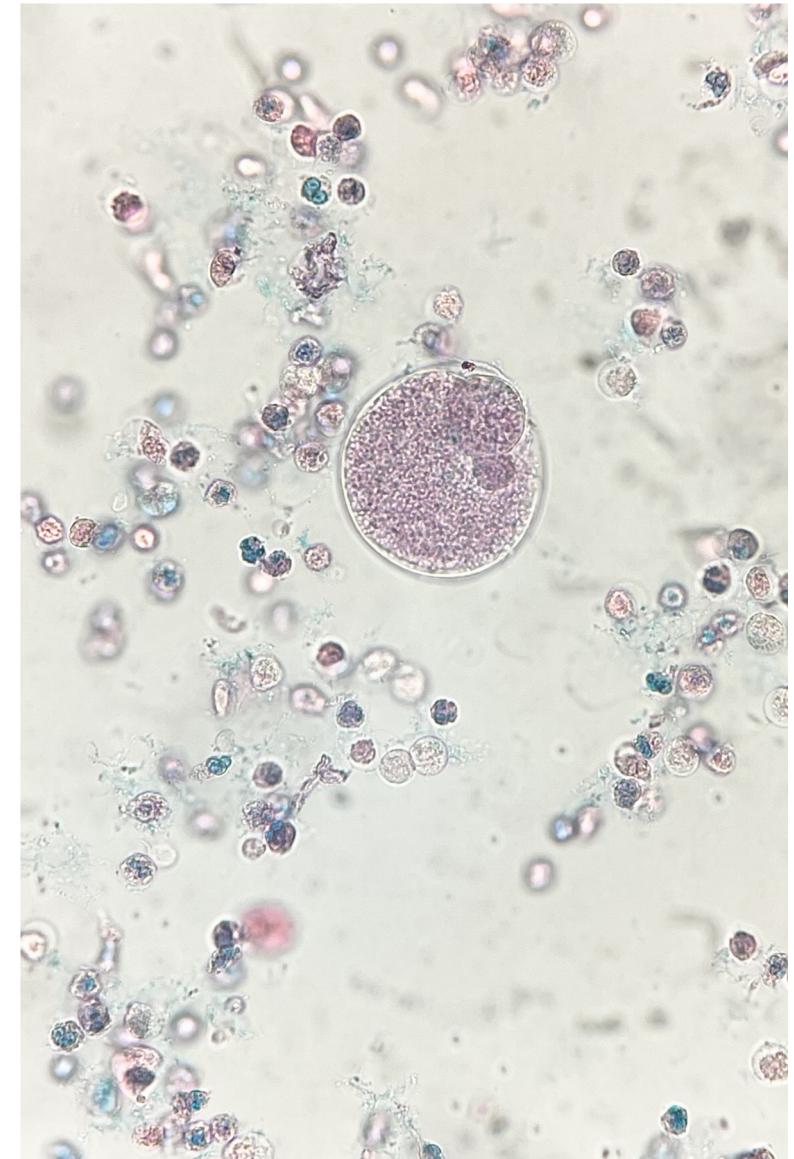
Два важных свойства, недоступные ручному анализу. Теперь микроскопия выполняется не для подсчёта, а для подтверждения патологии

CB_FLH_PxCB_FSC_P

CB_FSC_P

CB_FLH_P

- Подозрение на инфекцию мочевыводящих путей (ИМВП)
- Подозрение на первичное или вторичное (на фоне других заболеваний) поражение почек
- Подозрение на заболевание мочевыводящих путей
- Бессимптомная бактериурия



Типы образцов мочи в зависимости от времени сбора

- Случайный образец
- Первый утренний образец
- Второй утренний образец
- Образец мочи, собранной за определенный промежуток времени



Подготовка к сбору образца

Врачу желательно обратить внимание на особенности подготовки к сбору мочи:

- Выполнение гигиенических процедур при сборе мочи
- Исключение серьезных физических нагрузок перед выполнением исследования
- Прекращение приема некоторых лекарственных препаратов (например, аскорбиновой кислоты)

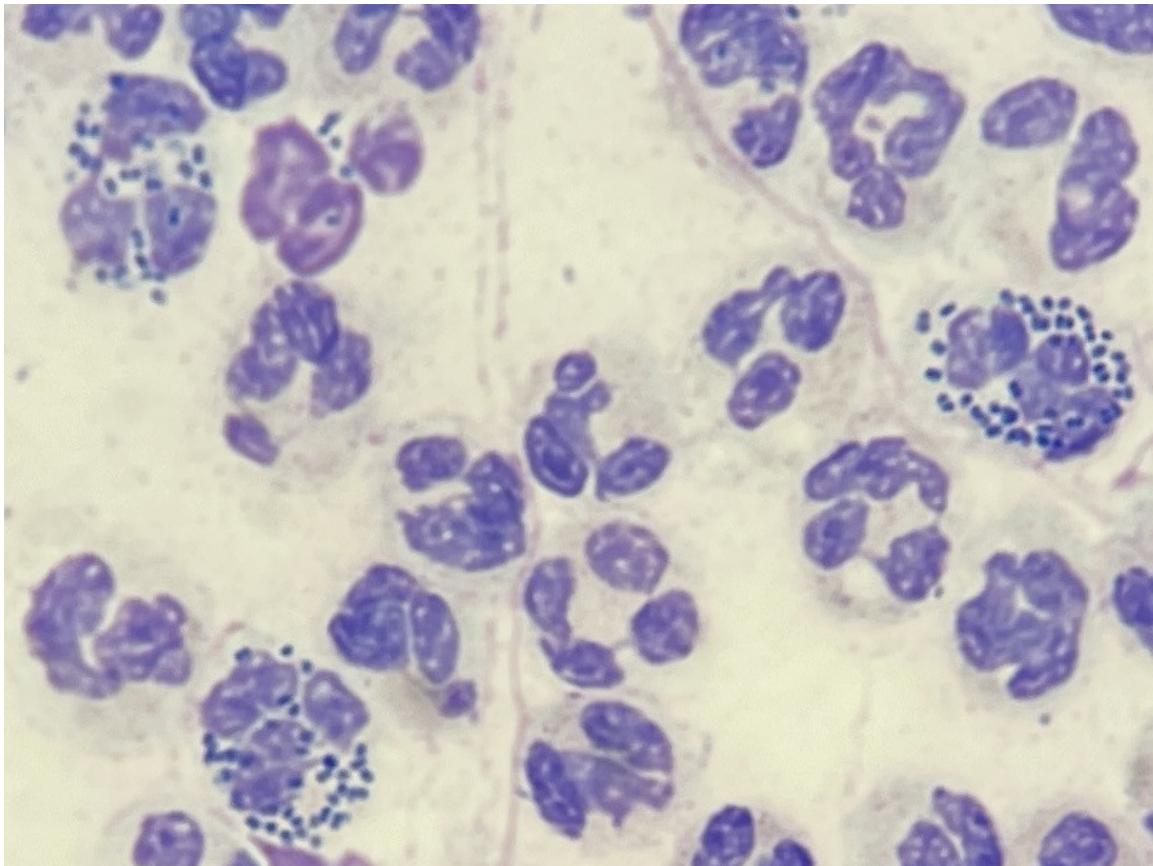


Необходимо разъяснить пациенту, что соблюдение правил сбора мочи имеет решающее значение для получения достоверных результатов анализа и правильной постановки диагноза

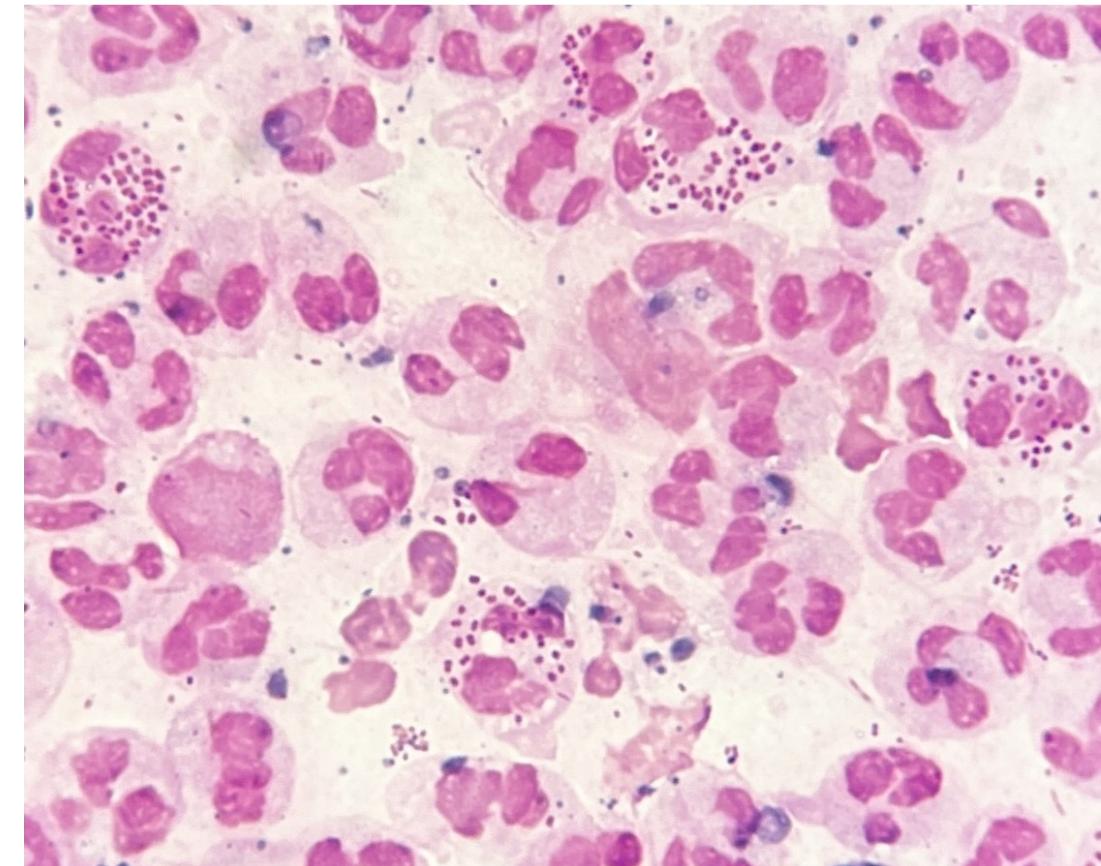
Первая порция мочи



Обнаружение *Chlamydia trachomatis*, *Neisseria gonorrhoeae* и других бактерий, передающихся половым путем и вызывающих уретрит. Этот тип образца НЕ ПОДХОДИТ для диагностики ИМВП.



Neisseria gonorrhoeae



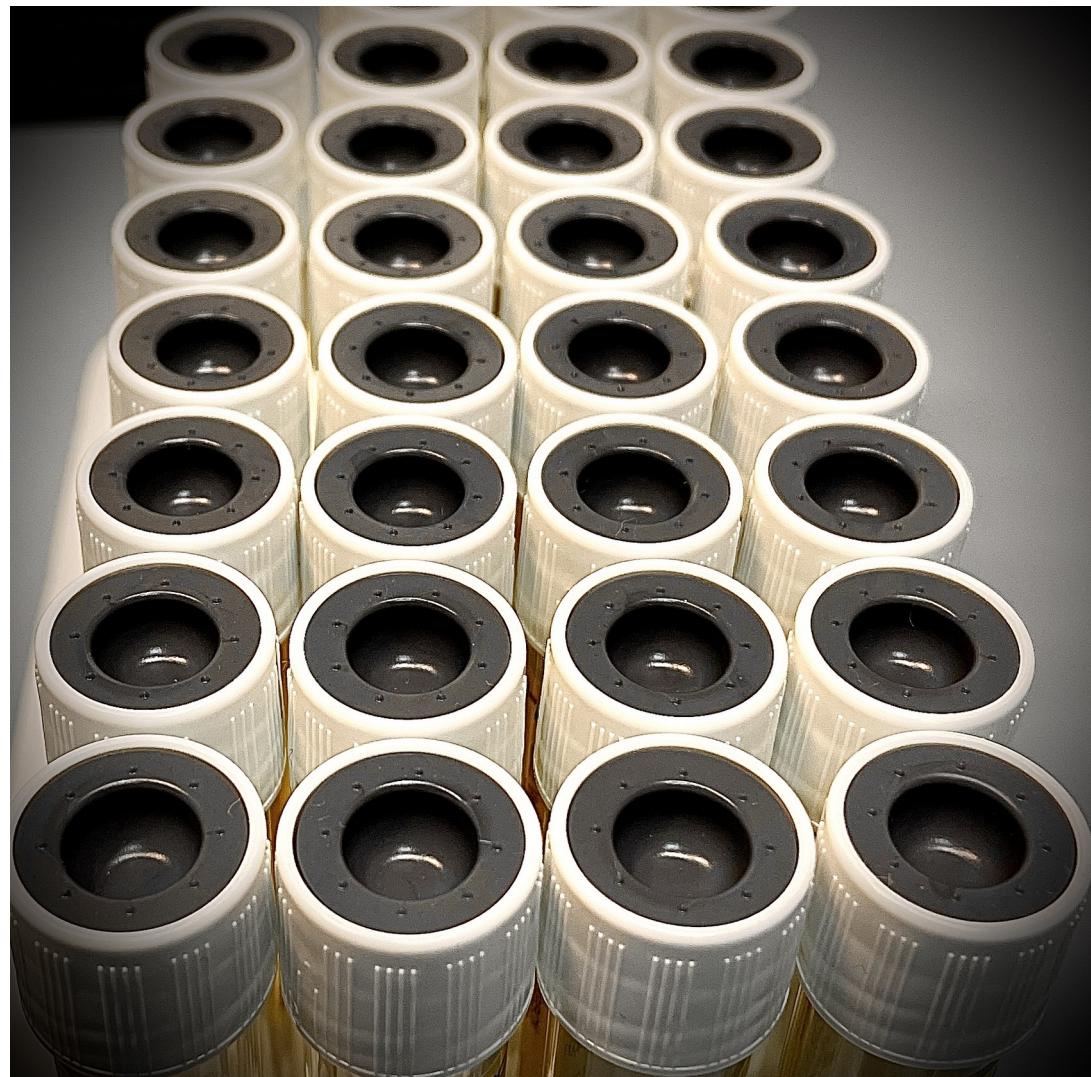
Neisseria gonorrhoeae окраска по Граму

Хранение образцов



При невозможности выполнения исследования в течение 2–6 ч образец необходимо хранить в холодильнике, несмотря на возможное образование осадка уратов и фосфатов в некоторых образцах.

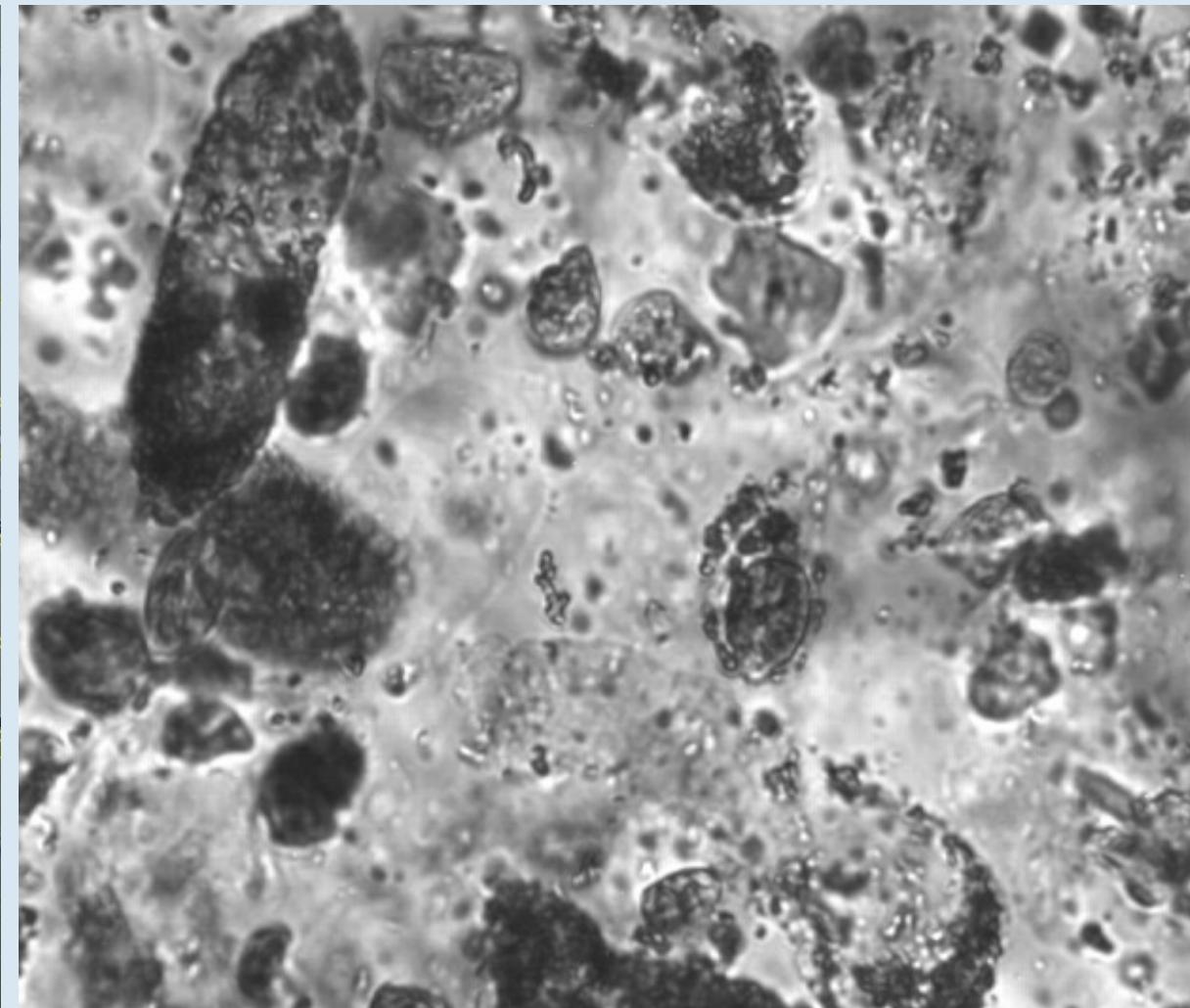
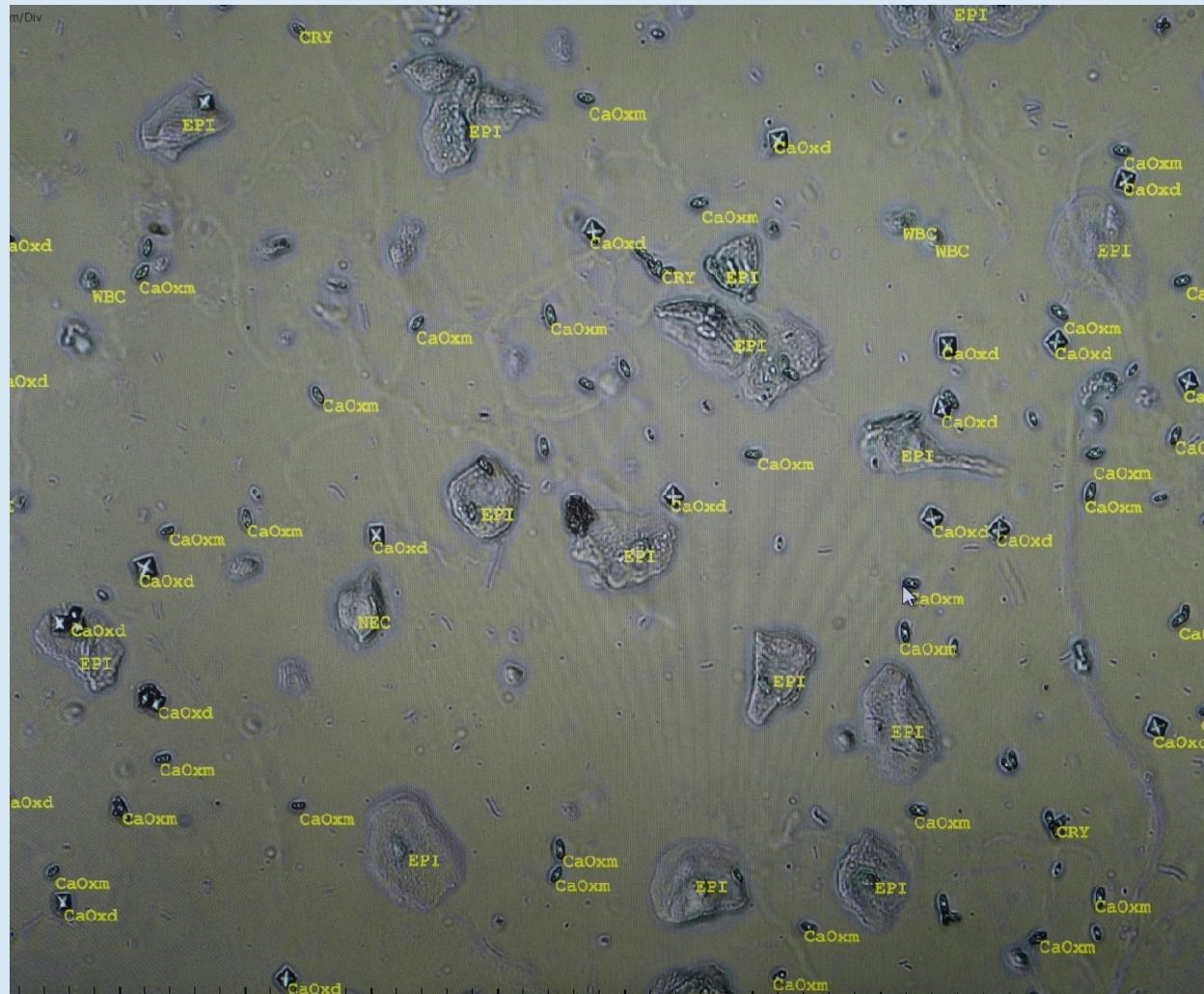
Консервация элементов осадка мочи важна при планировании централизованного использования автоматических систем.



Влияние на физико-химические параметры



Технологии визуальной оценки осадка мочи



Проточная цитофлуориметрия – новый подход к известному анализу

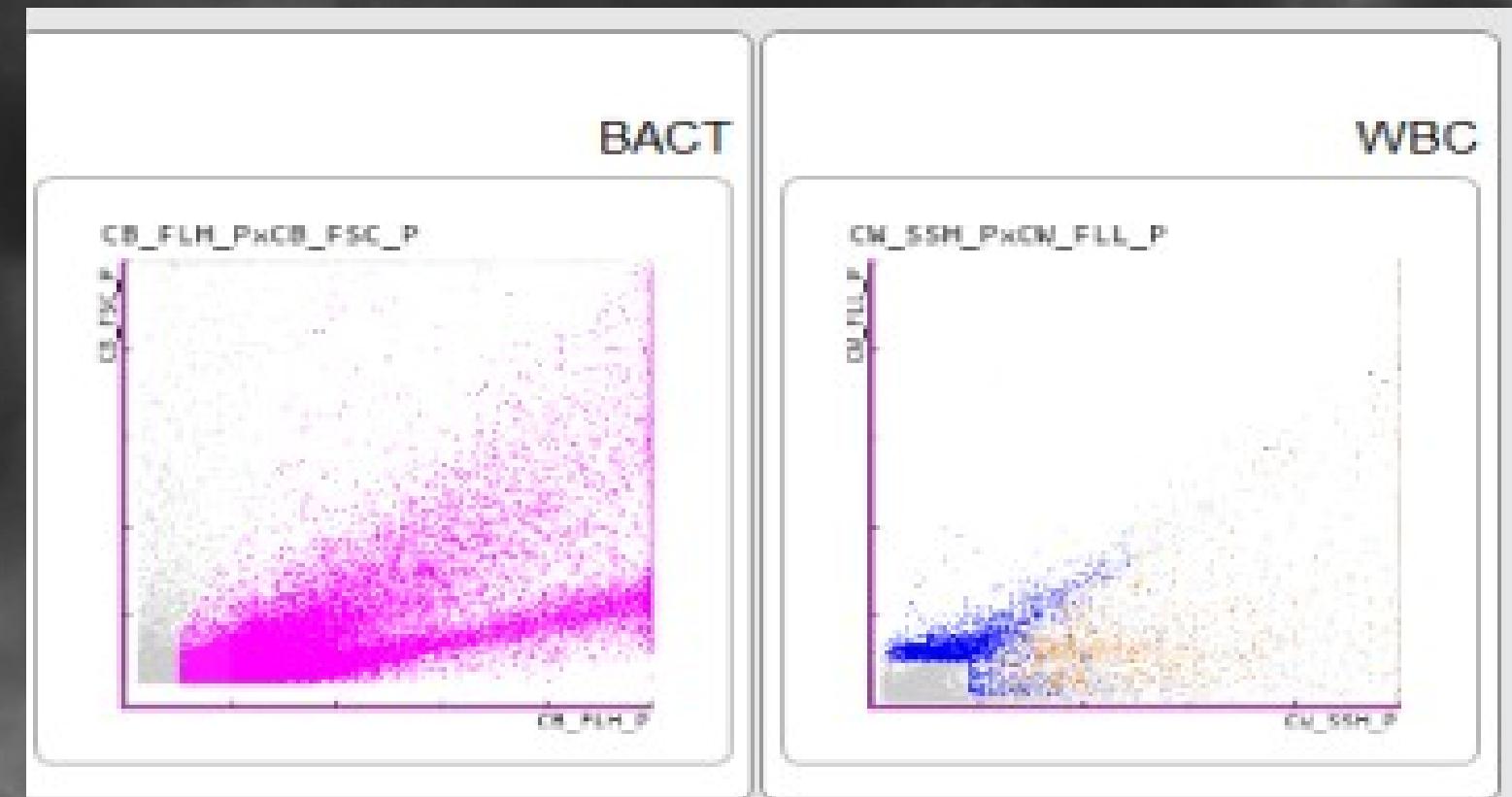


- ✓ Метод флуоресцентной проточной цитометрии давно реализован в гематологических анализаторах
- ✓ **Уроцитометрия** – принципиально новое решение в общеклинических исследованиях

Образец нативной мочи в ламинарном потоке поступает в проточную ячейку. Каждый объект мочи проходит через фокус лазера и рассеивает свет на детекторы, находящиеся под разными углами. Дополнительно происходит смешивание образа мочи со специальными флуоресцентными красителями. На основании полученных данных строятся диаграммы рассеяния/распределения различных групп клеток.



Параметр	Результат	Ед.
Эритроциты	42.2	/µl
Нелизир. RBC	27.0	/µl
Лейкоциты	351.2	/µl
Скоплен. WBC	16.7	/µl
Эпителий	97.4	/µl
Плоский эп	88.1	/µl
Non SEC	9.3	/µl
Переходн эп	2.0	/µl
Почечный эп	7.2	/µl
Цилиндры	7.39	/µl
Гиалиновые ц	2.04	/µl
Зернист ц	5.35	/µl
Бактерии	34174.6	/µl
Кристаллы	117.7	/µl
Дрожжи	111.0	/µl
Спермат.	0.0	/µl
Слизь	0.25	/µl

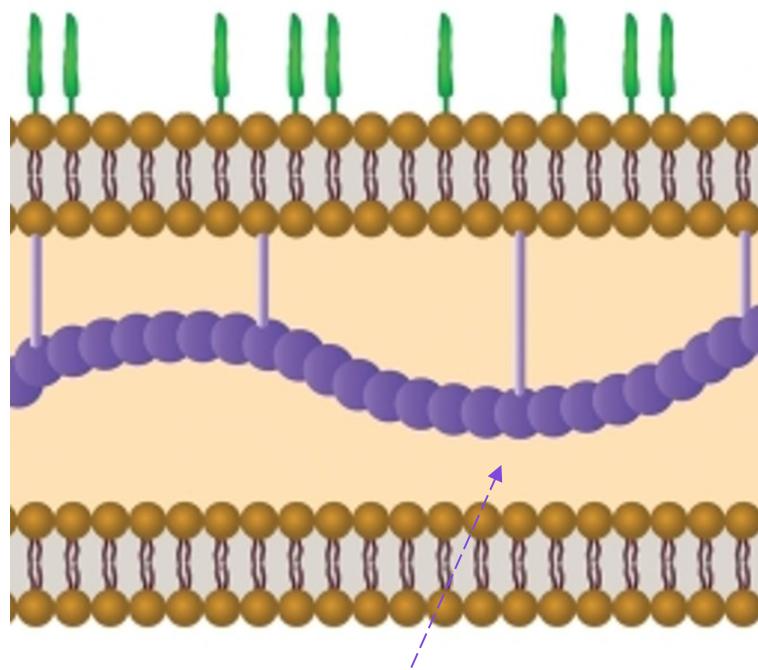


Исследовательская информация

UTI : UTI?

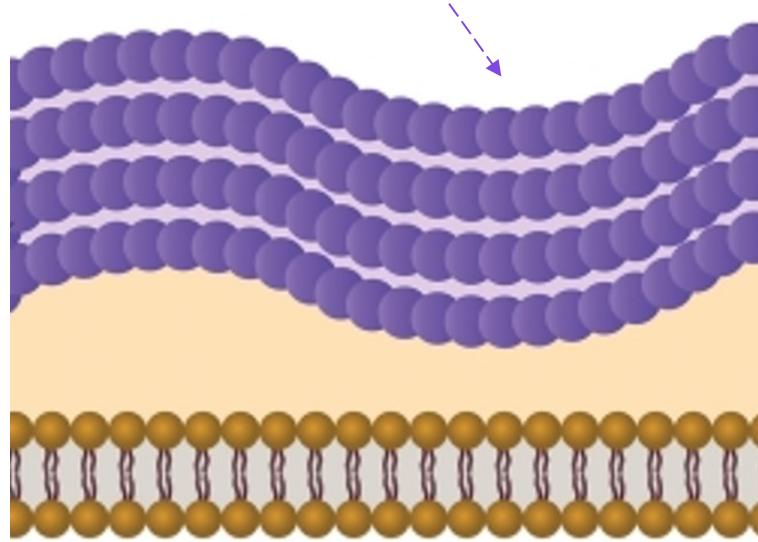
BACT : Gram Pos/Neg?

GRAM -

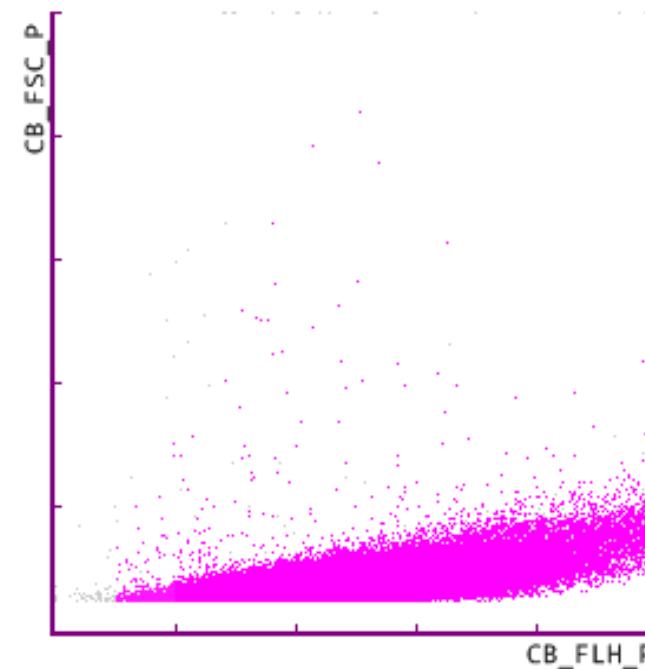


Пептидогликан

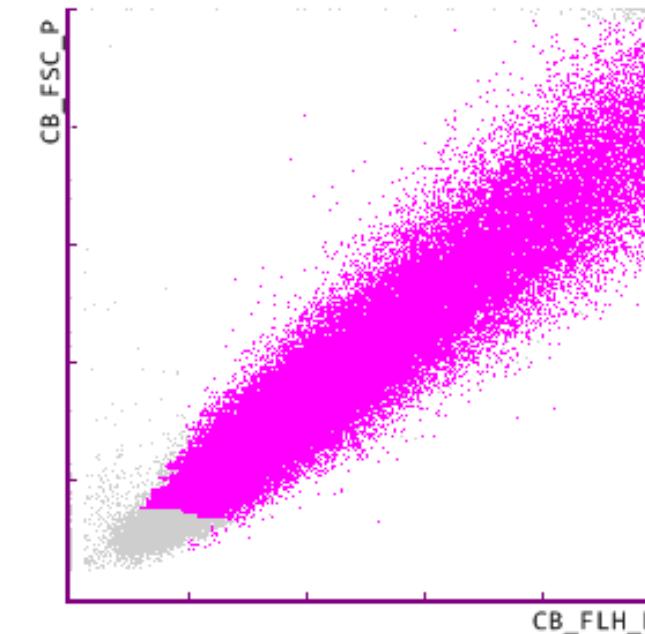
GRAM +



CB_FLH_PxCB_FSC_P



CB_FLH_PxCB_FSC_P

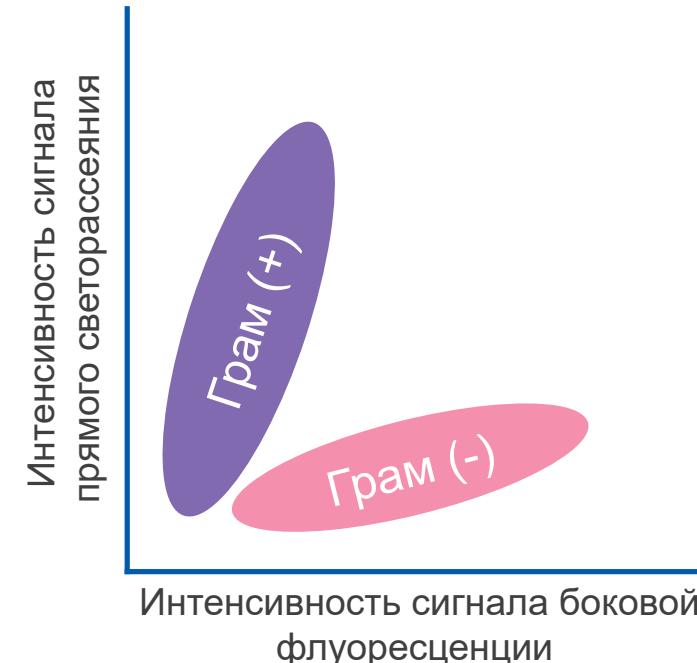


Бактерии и их измерение

WBC
BACT
YLC

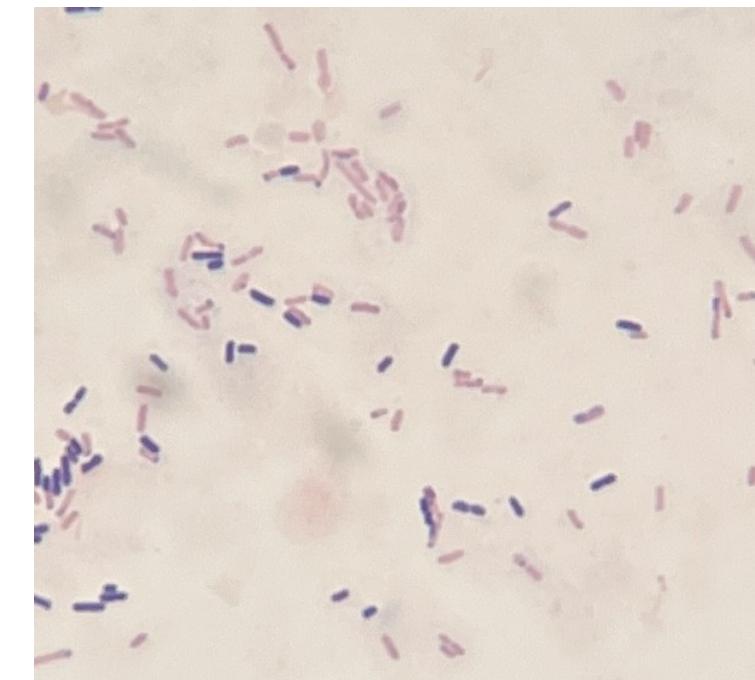
Грамположительные

- Толстый слой пептидогликана → Высокий FSC
- Меньше красителя попадает в клетку → Низкий FL



Грамотрицательные

- Тонкий слой пептидогликана → Низкий FSC
- Больше красителя поступает в клетку → Высокий FL

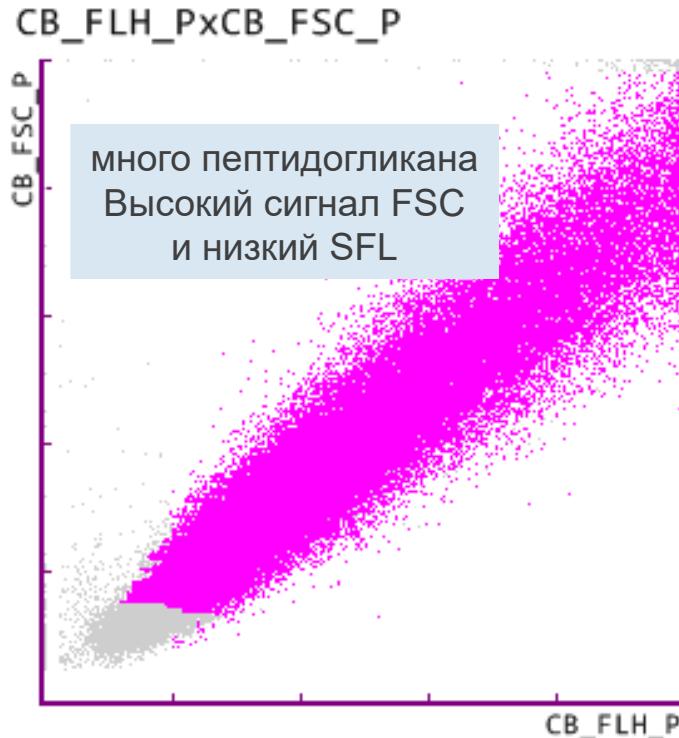


Окрашивание образцов мочи по Граму при скрининге на ИМВП **больше не рекомендуется** для рутинного обнаружения бактерий в моче -The EFLM European Urinalysis Guideline 2023.

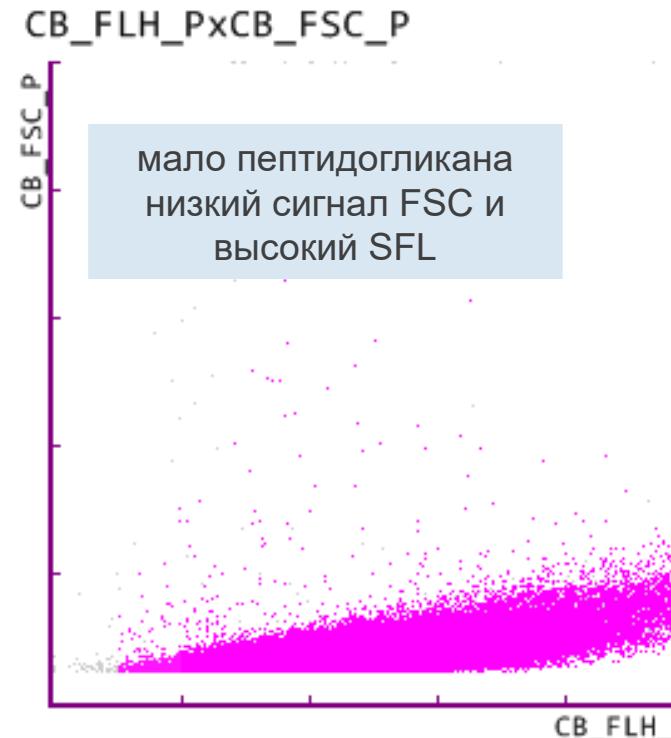
Морфология бактерий



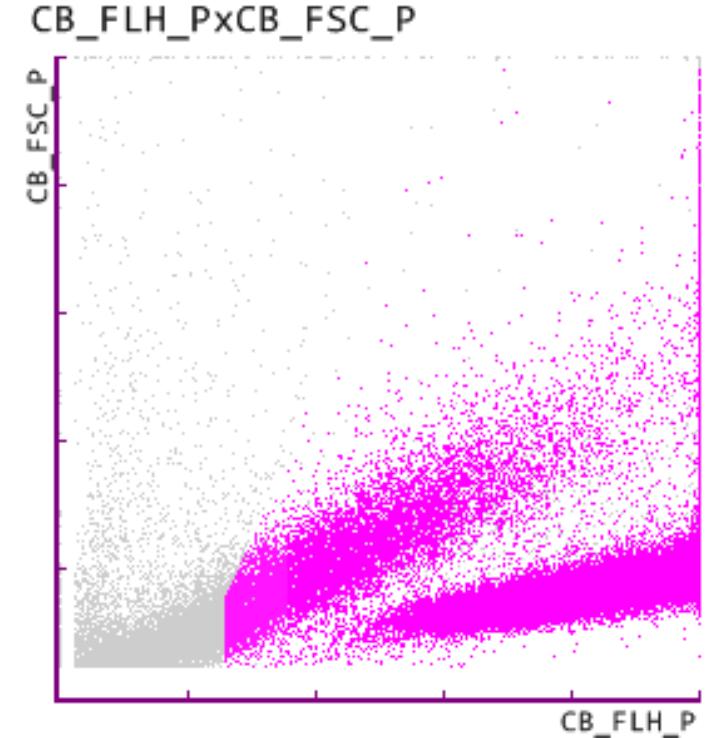
Грамм положительные?



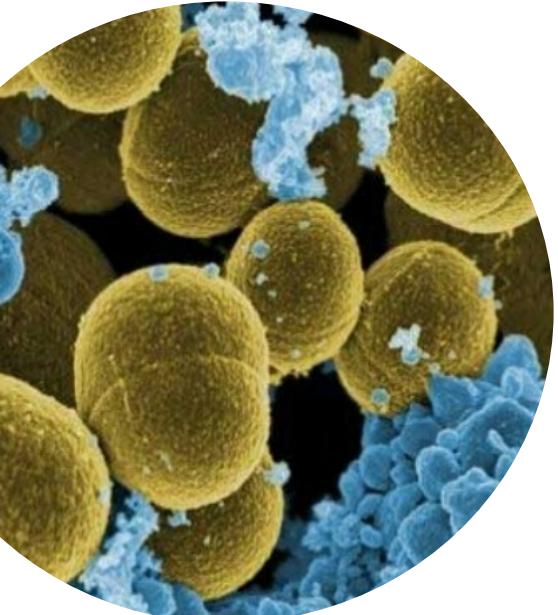
Грамм отрицательные?



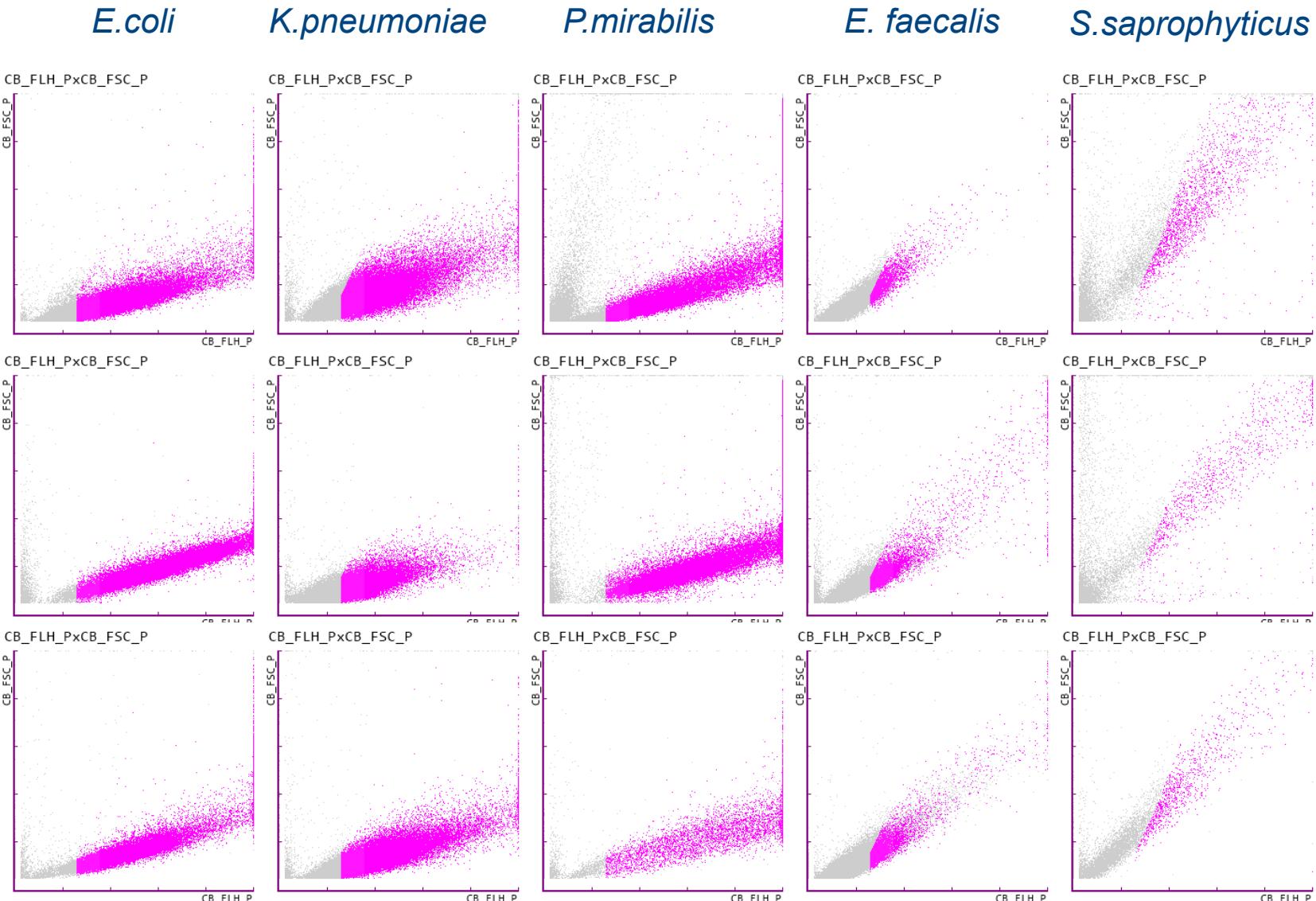
Грамм положит./отриц?



Типирование бактерий (в скором будущем)



Staphylococcus



Gram-Negative Organisms	Nitrite Negative	Nitrite Positive	Total
<i>Escherichia coli</i>	344 (83.5)	175 (87.5)	519 (84.8)
<i>Proteus</i> species	15 (3.7)	0	15 (2.4)
<i>Klebsiella</i> species	19 (4.6)	17 (8.5)	36 (5.9)
<i>Serratia marcescens</i>	0 (0)	1 (0.5)	1 (0.2)
<i>Citrobacter</i> species	3 (0.7)	2 (1.0)	5 (0.8)
<i>Enterobacter</i> species	12 (2.9)	5 (2.5)	17 (2.8)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1 (0.2)	0 (0)	1 (0.2)
Gram-negative organisms total	394 (95.6)	200 (100)	594 (97.1)
Enterococcus	13 (3.2)	0 (0)	13 (2.1)
<i>Streptococcus agalactiae</i>	5 (1.2)	0 (0)	5 (0.8)
Gram-positive organisms total	18 (4.4)	0 (0)	18 (2.9)
All organisms	412 (100)	200 (100)	612 (100)
Total			

Ложноотрицательный результат по нитритам

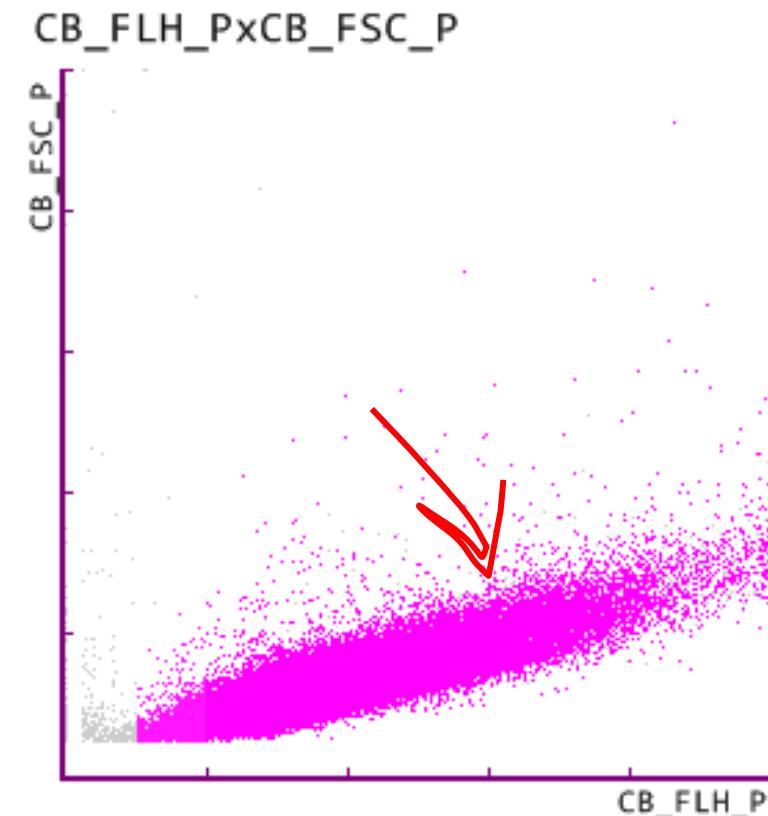
- бактерии, не метаболизирующие нитраты
- короткое время нахождения мочи в мочевом пузыре (<4 часов)
- антибиотикотерапия
- недостаточное поступление нитратов с пищей
- сильное разведение (усиленный диурез)

Беременная пациентка, 33 года,
скрининг на бессимптомную бактериурию

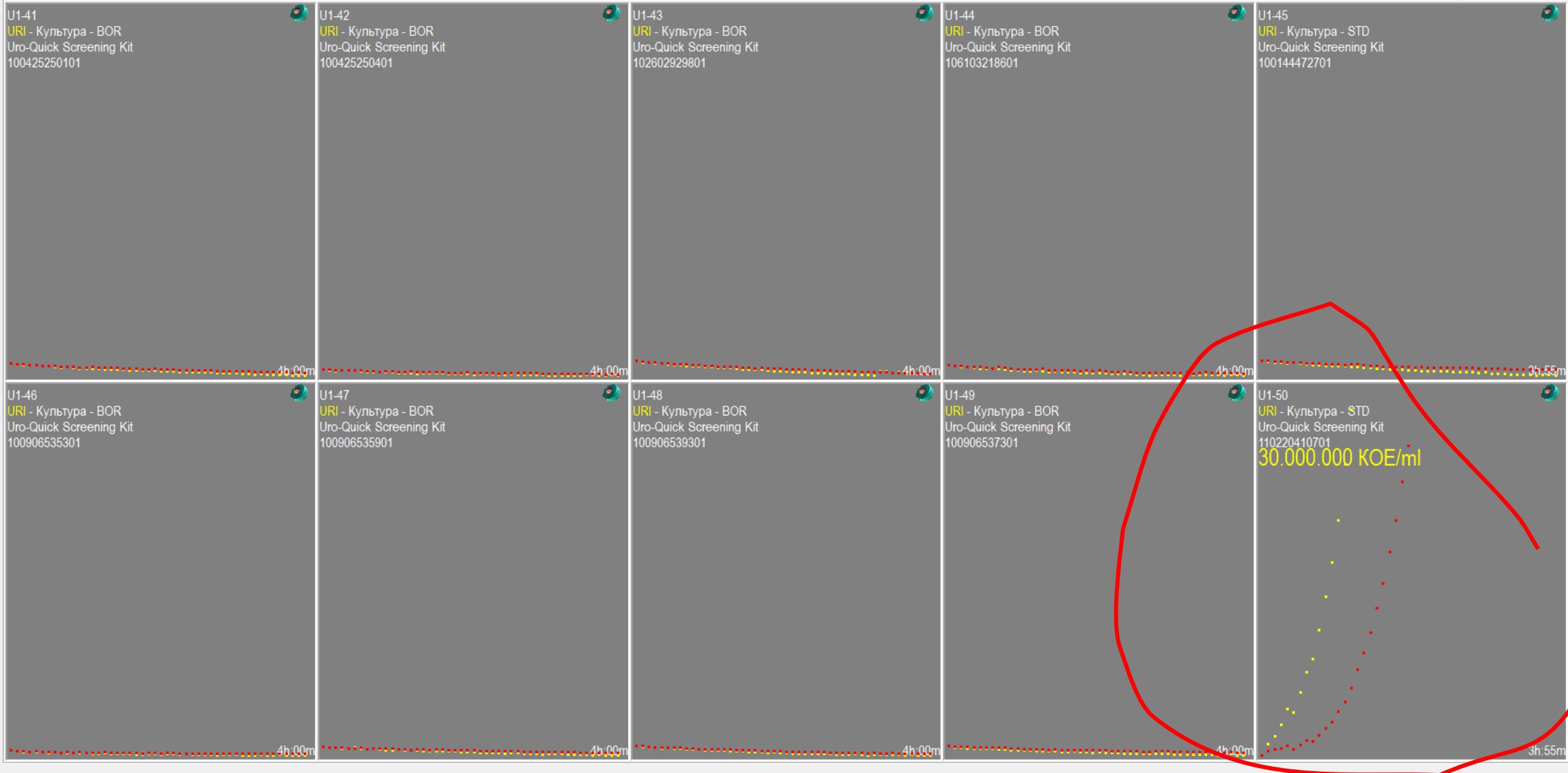


URO	normal
BLD_H	-
BLD_R	
BIL	-
KET	-
GLU	-
PRO	-
PH	7
NIT	+
LEU	-
S.G.(Ref)	1.014
COLOR	STRAW
CLOUD	02
	1+

RBC	0.1
EC	15.1
Squa.EC	13.6
Tran.EC	0
RTEC	1.4
Hy.CAST	0
Path.CAST	0
BACT	++++
X'TAL	0.1
YLC	1.1
SPERM	0
MUCUS	0
WBC	9.8
WBC Clumps	0



Gr -



Беременная пациентка, 33 года,
скрининг на бессимптомную бактериурию



Klebsiella pneumoniae 10⁷ КОЕ/мл

Чувствительность к антибиотикам:

Амикацин - S

Азtreонам - S

Цефтазидим - S

Ципрофлоксацин - S

Цефтриаксон - S

Цефотаксим - S

Эртапенем - S

Цефепим - S

Имипенем - S

Норфлоксацин - S

Ко-тримоксазол - S

Амоксициллин/клавуланат (perorальное использование при неосложнённых ИМП) - S

Амоксициллин/клавуланат (perorальное использование при ИМП, кроме неосложнённых) - I

Амоксициллин/клавуланат (внутривенное использование) – S



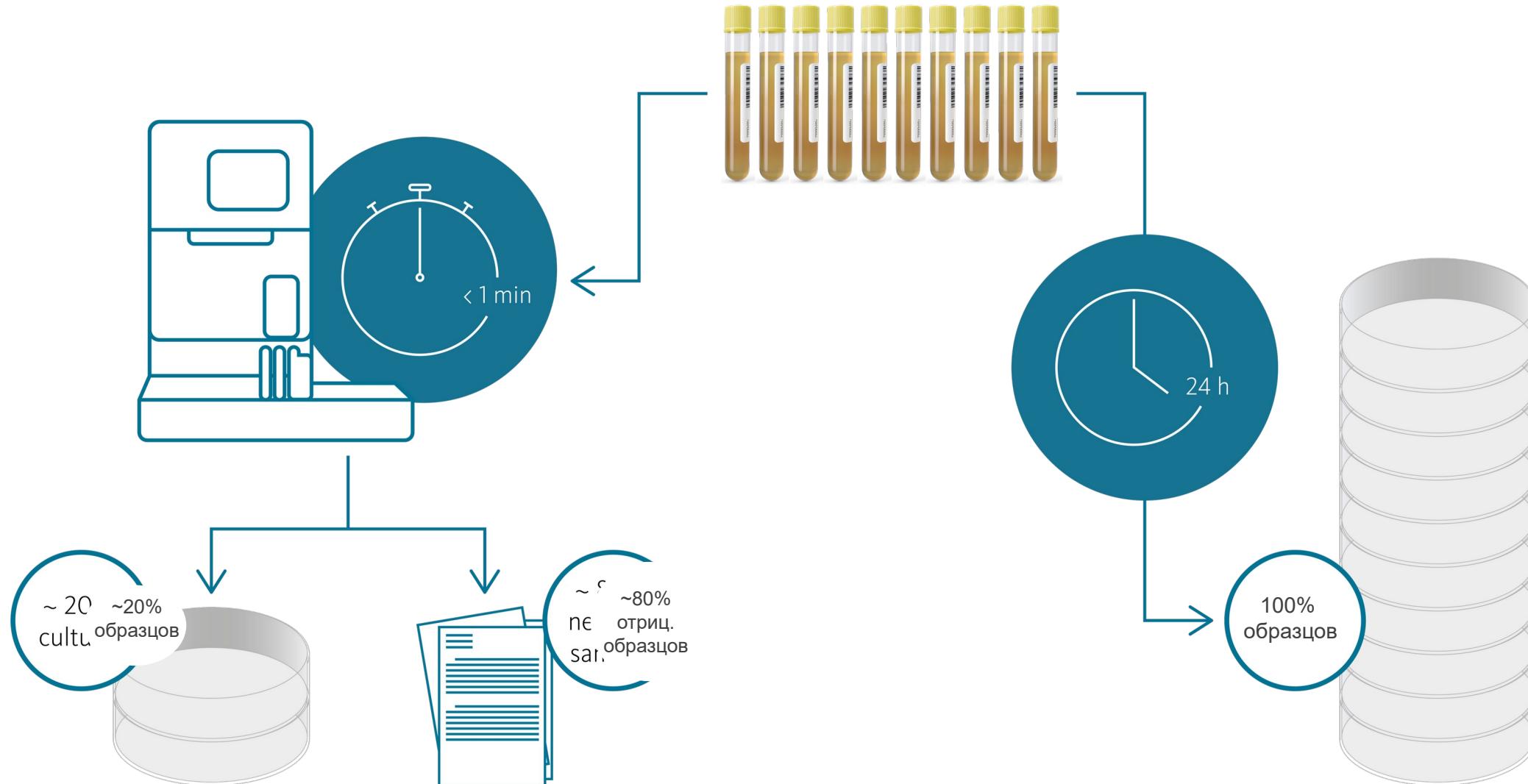
Условные обозначения: I - Чувствителен при увеличенной экспозиции
S - Чувствительный

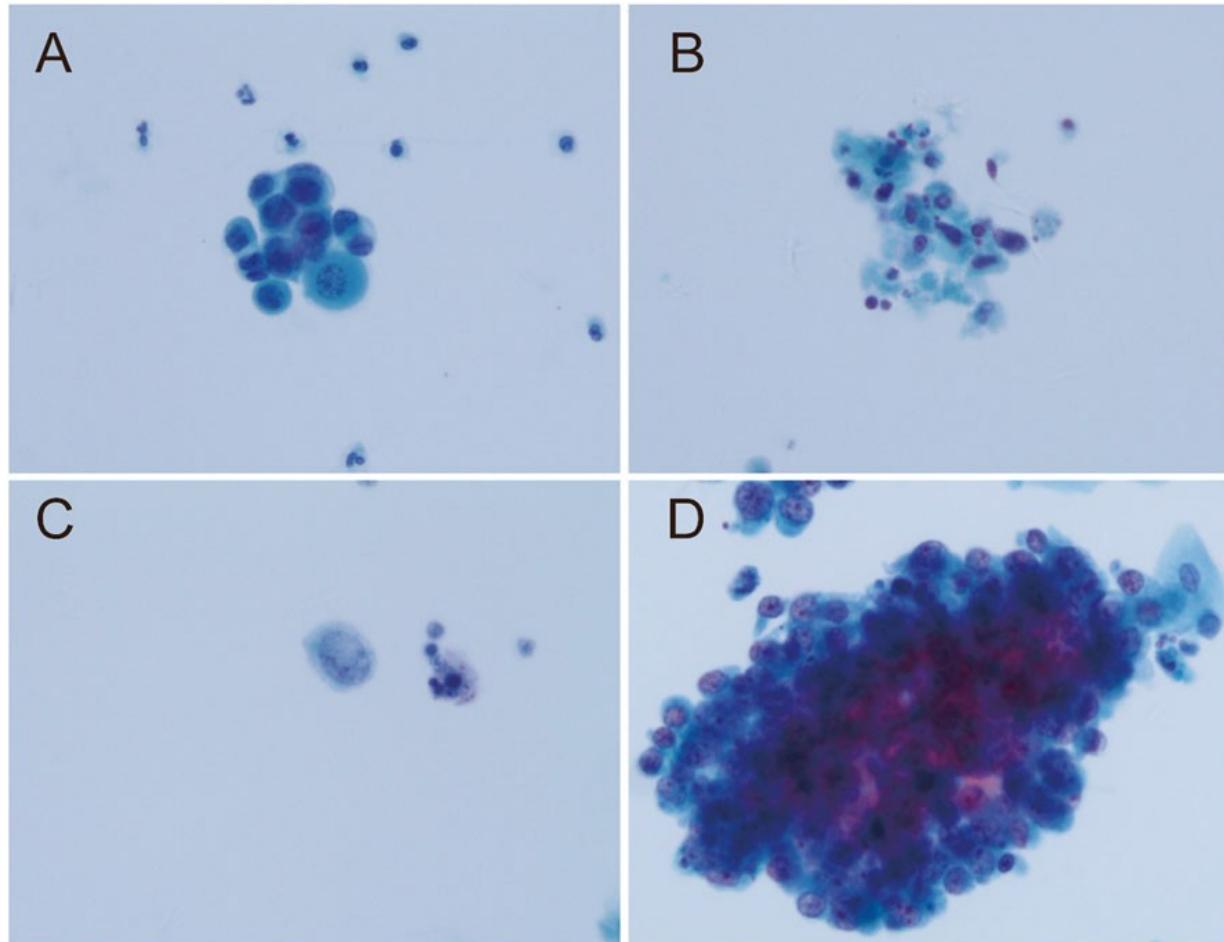
Пример бланка – пациентка с циститом



Результаты исследований		
Мат.:	Моча	IDs:
Рег.:	28.08.2025 07:31	125522
Зabor.:	28.08.2025 11:04	
Вып.:	28.08.2025 11:42	
Откл.	Показатель	Результат Ед.изм. Реф.интервал
		<u>Комментарии к результатам</u>
		отрицательные
	Предположительная грам-принадлежность бактерий	
	Морфология эритроцитов	смешанные
	Цвет	соломенно-желтый
!	Прозрачность	слабо-мутная
	Относительная плотность	1.017
	pH	7.0 ед
	Нитриты	отрицательно
	Белок (кол.)	0.15 г/л
	Глюкоза (кач.)	не обнаружено
	Кетоны (кач.)	не обнаружено
	Уробилиноген (кач.)	норма
	Билирубин (кач.)	отрицательно
	<u>Количественное измерение осадка мочи Sysmex UF5000</u>	
	Эпителий глоский	1.00 кл/мкл
>	Лейкоциты	40.7 кл/мкл
>!	Эритроциты	50.3 кл/мкл
	Слизь	0.00 кл/мкл
>!	Бактерии	12402.00 кл/мкл
	Гиалиновые цилиндры	0.00 кл/мкл
	Кристаллы	0.00 кл/мкл

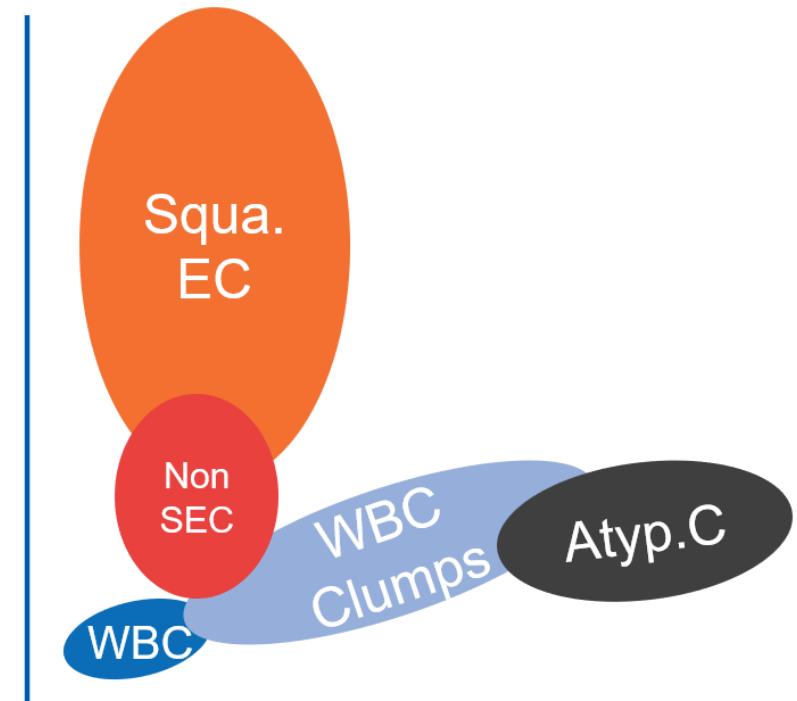
Оптимизация бак посевов – уроцитометрия на службе микробиологии





■ Выявление модифицированных клеток:

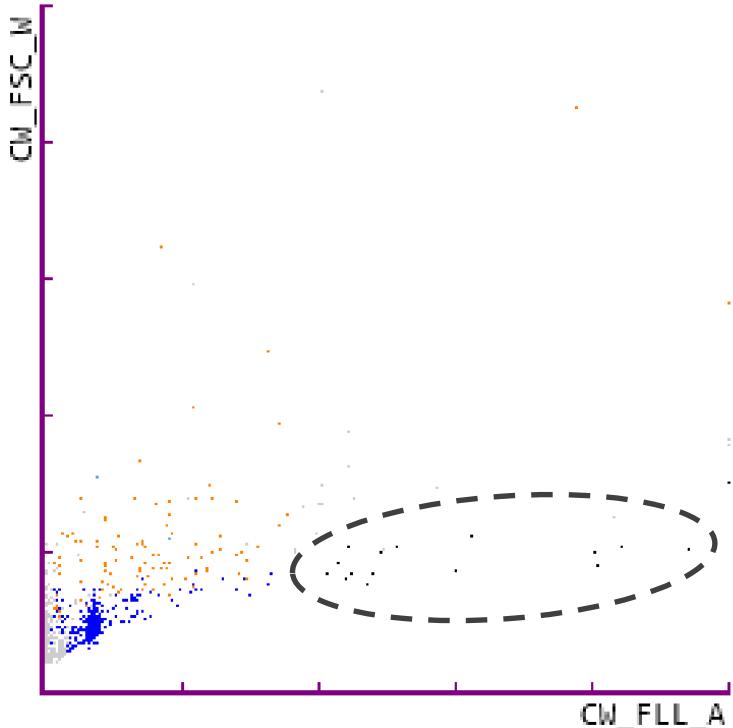
- Атипичные клетки, например: Decoy-клетки – эпителиальные клетки, инфицированных вирусами
- Злокачественные клетки (карцинома, саркома)



Пациент М., подозрение на рак предстательной железы



CW_FLL_AxCW_FSC_W



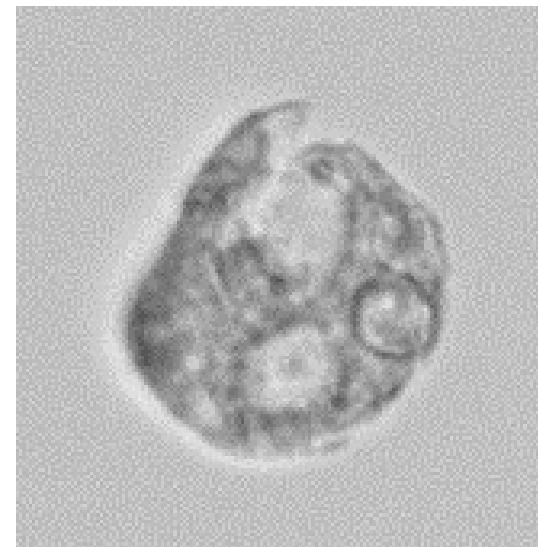
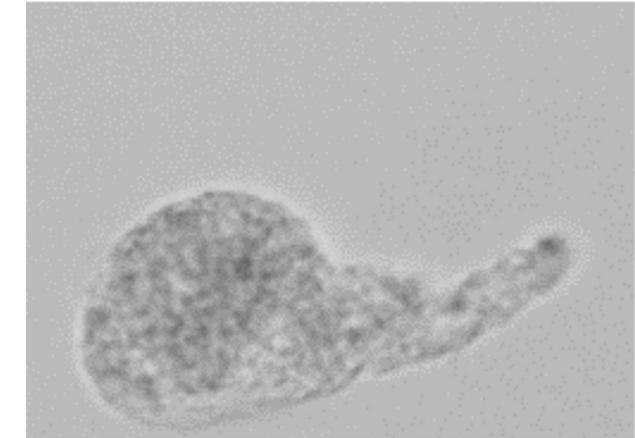
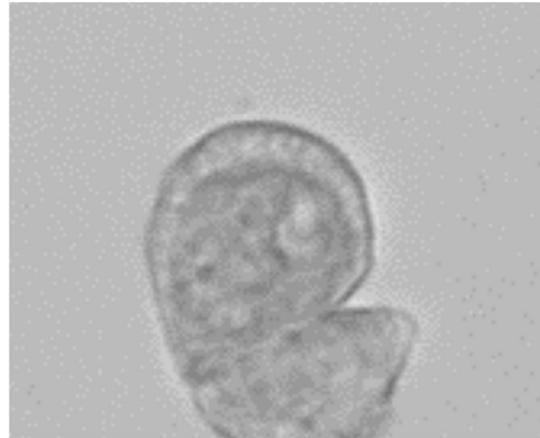
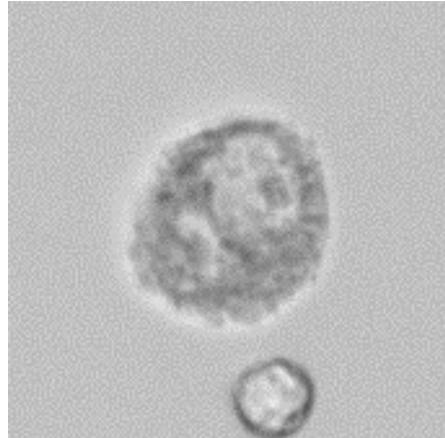
Комментарий правила

Проверьте атипичные клетки
Проверить почечный/переход. эпит.

Параметр	Результат	Ед.	LH	M
RBC	22.5	/ μ l		
NL RBC	21.2	/ μ l		
WBC	105.3	/ μ l		
WBC Clumps	0.2	/ μ l		
EC	14.6	/ μ l		
Squa.EC	1.4	/ μ l		
Tran.EC	1.1	/ μ l		
RTEC	12.1	/ μ l		
Hy.CAST	0.13	/ μ l		
Path.CAST	0.00	/ μ l		
BACT	64.1	/ μ l		
X'TAL	0.0	/ μ l		
YLC	0.5	/ μ l		
SPERM	0.0	/ μ l		
MUCUS	0.00	/ μ l		
Atyp.C	2.2	/ μ l		

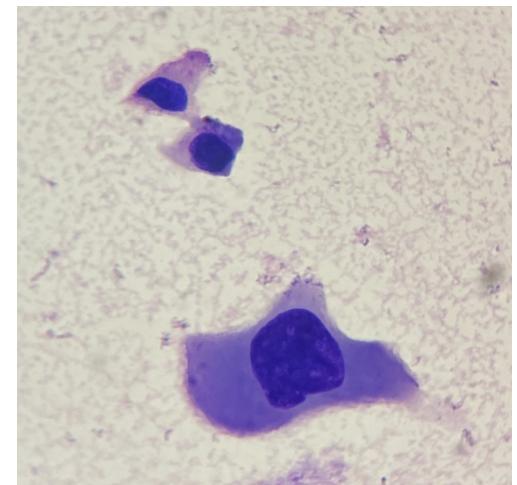
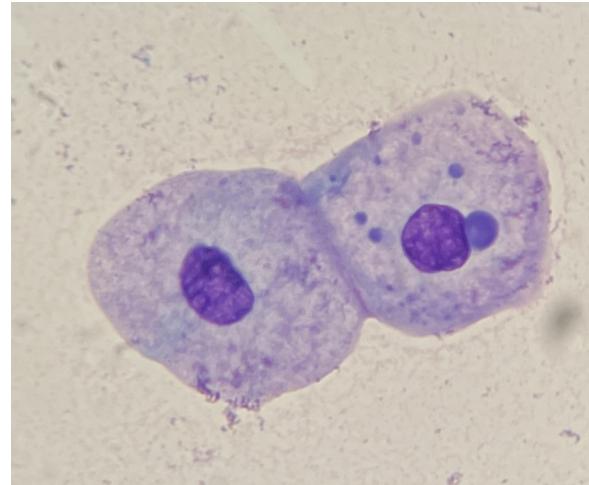
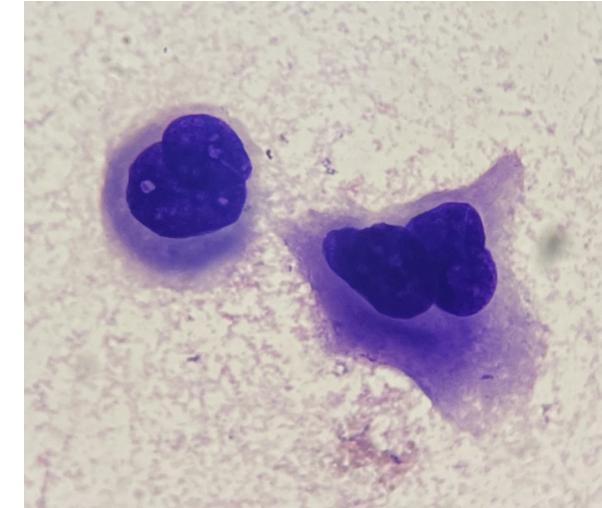
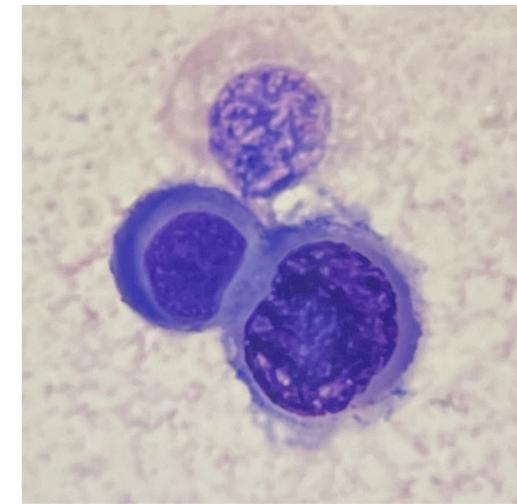
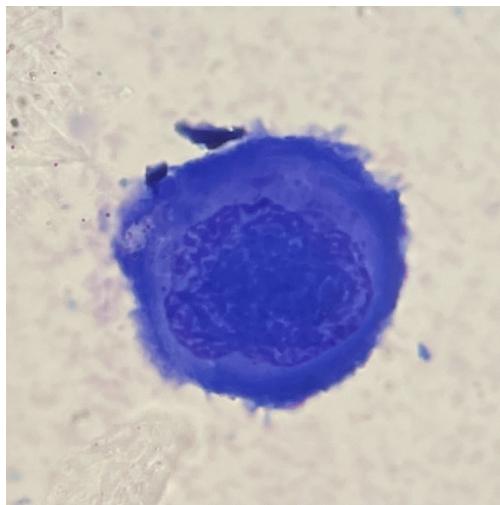
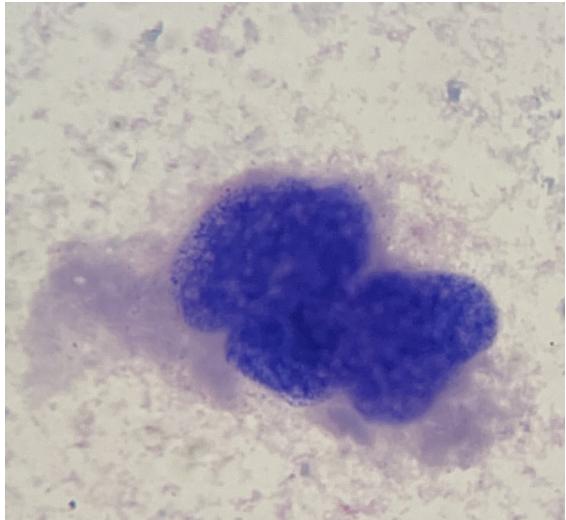
Клинический случай предоставила: Татьяна Геннадьевна Цветкова, заведующий лабораторией гематологических и общеклинических методов исследования отдела лабораторной диагностики ВЦЭРМ им А.М.Никифорова МЧС России, врач КЛД

Пациент М., подозрение на рак предстательной железы
Фотографии сделаны на модуле визуализации UD-10



Клинический случай предоставила: Татьяна
Геннадьевна Цветкова, заведующий
лабораторией гематологических и
общеклинических методов исследования
отдела лабораторной диагностики ВЦЭРМ
им А.М.Никифорова МЧС России, врач КЛД

Эпителиальные клетки и клетки с признаками атипии



Клинический случай предоставила: Татьяна Геннадьевна Цветкова, заведующий лабораторией гематологических и общеклинических методов исследования отдела лабораторной диагностики ВЦЭРМ им А.М.Никифорова МЧС России, врач КЛД

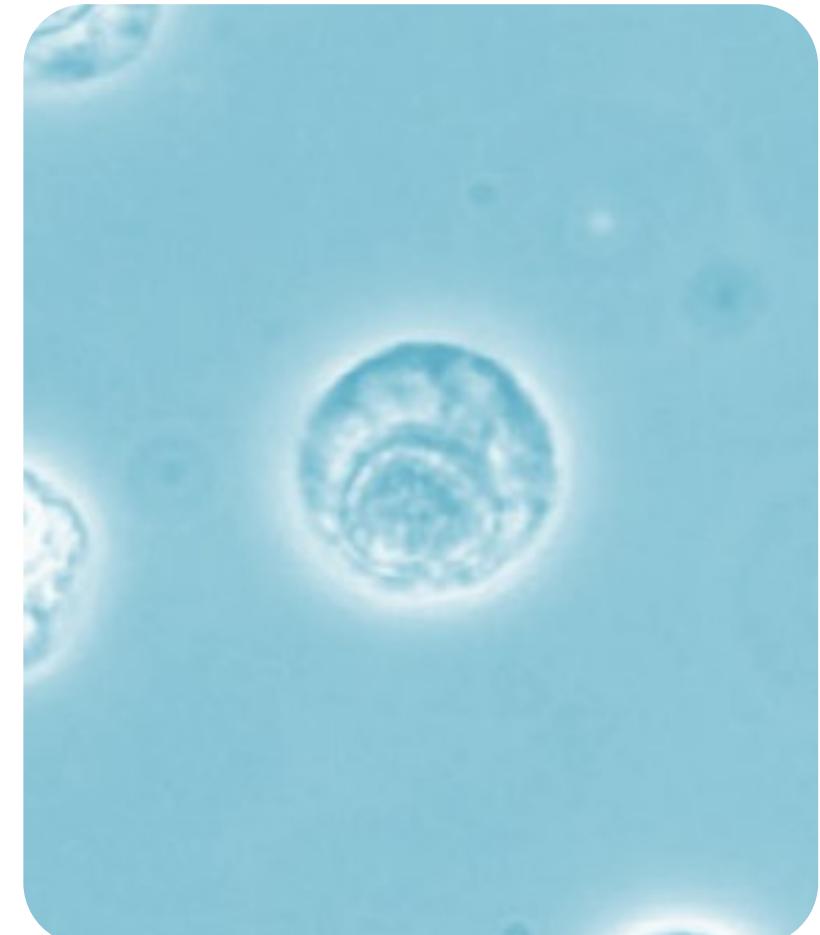
RTEC почечный эпителий – диагностика повреждения почек



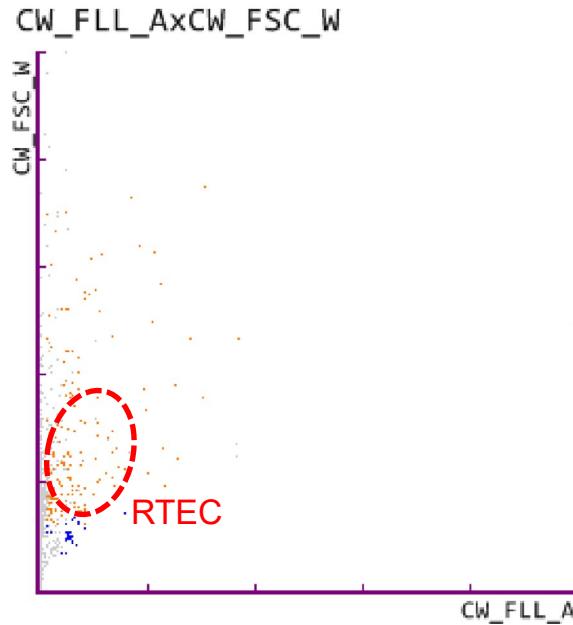
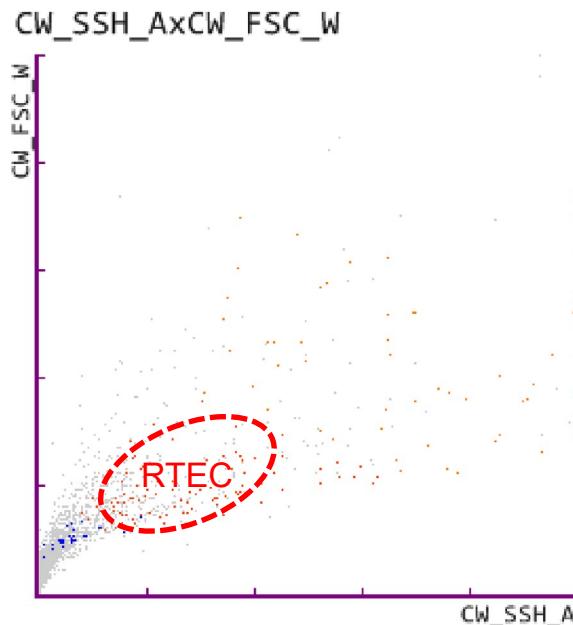
WBC
BACT
EC
YLC
SPERM

- Локализация: клубочек и канальцы
- Причины появления в осадке мочи
 - » Поражение почек (нефрит, острый тубулярный некроз)
 - » Ишемия (шок, сепсис)
 - » Травма
 - » Токсические воздействия (лекарства, отравления, тяжелые металлы)
- Разбухшие лейкоциты, макрофаги могут восприниматься как почечный эпителий

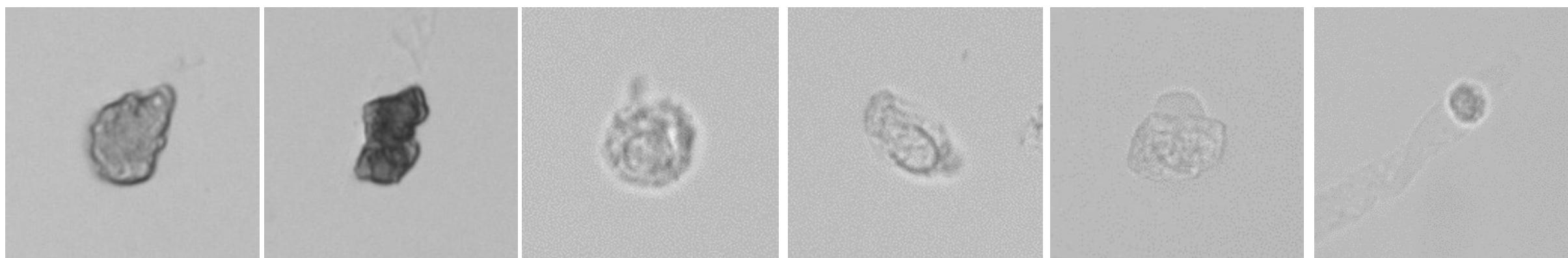
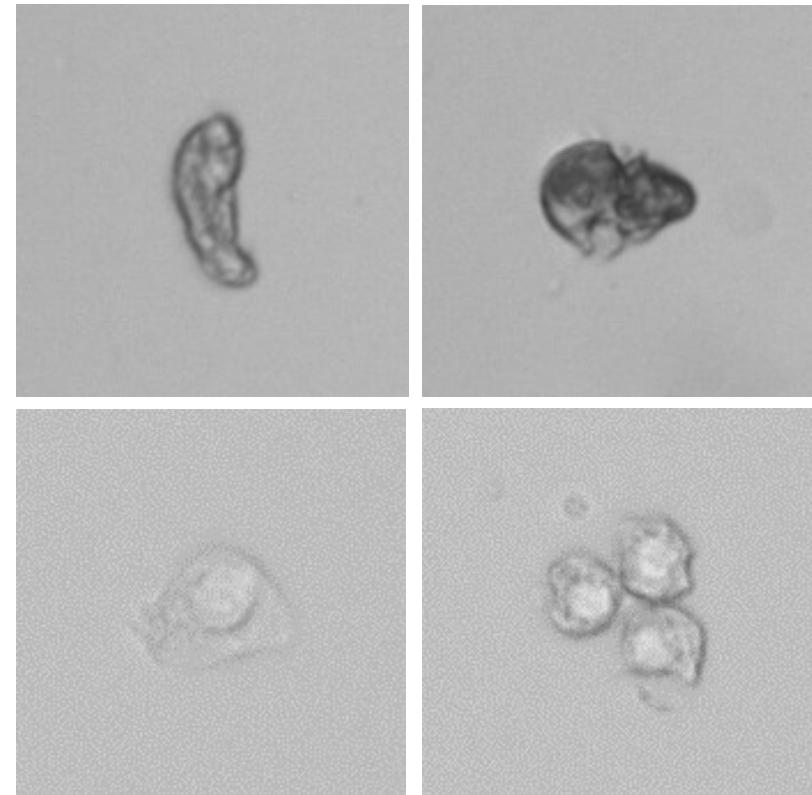
Несколько клеток почечных канальцев могут появиться в моче у здоровых людей, так как это обычная замена стареющего или старого эпителия



Расположение почечного эпителия на графиках



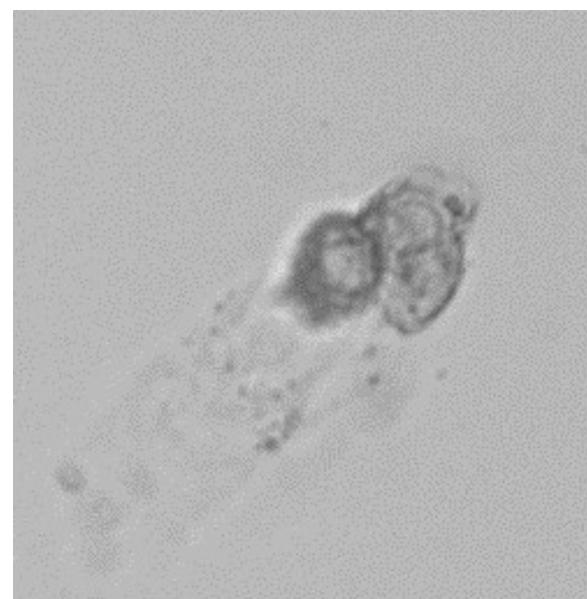
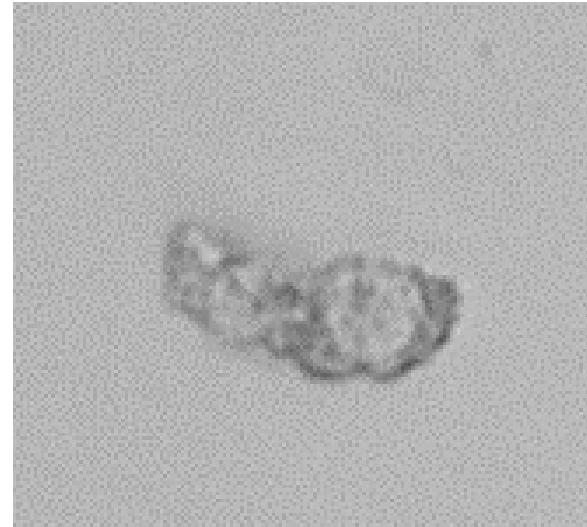
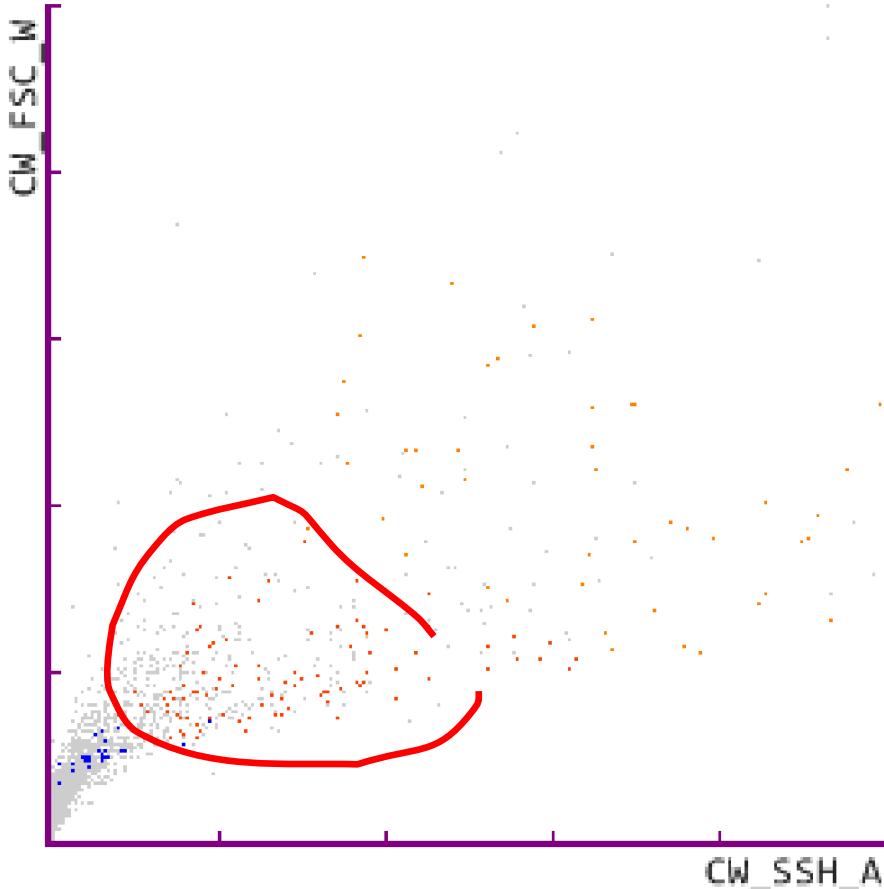
RTEC от 20 кл/мкл хорошо виден при просмотре нативной мочи



Клинический случай. Пациент В. Преренальное ОПП



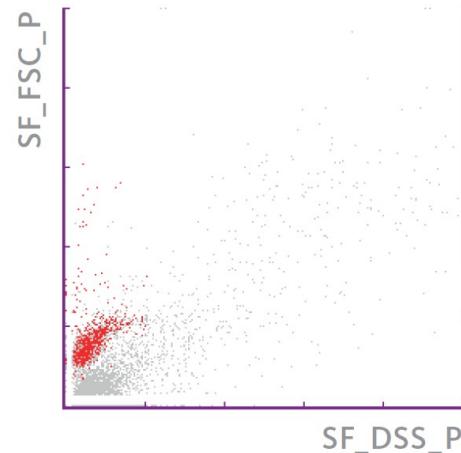
CW_SSH_AxCW_FSC_W



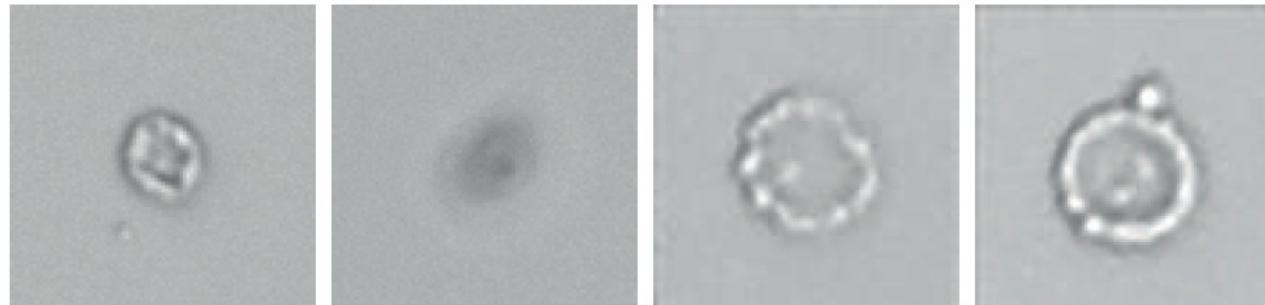
Параметр	Результат	Ед.	LH	M
RBC	60.7	/µl		
NL RBC	48.1	/µl		
WBC	4.2	/µl		
WBC Clumps	0.0	/µl		
EC	23.1	/µl		
Squa.EC	9.0	/µl		
Non SEC	14.0	/µl		
Tran.EC	0.1	/µl		
RTEC	13.8	/µl		
CAST	8.27	/µl		
Hy.CAST	2.57	/µl		
Path.CAST	5.69	/µl		
BACT	29.1	/µl		
X'TAL	0.0	/µl		
YLC	1.9	/µl		
SPERM	0.0	/µl		
MUCUS	1.22	/µl		

Клинический случай предоставила: Анастасия Алексеевна Лапина
врач клинической лабораторной диагностики, СПб ГБУЗ Николаевская больница

SF_DSS_PxSF_FSC_P

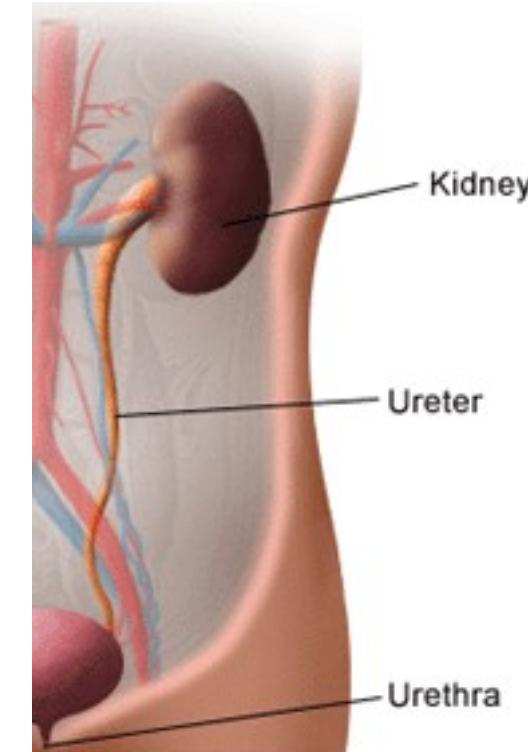


HIST_SF_FSC_P



Dismorphic?

Mixed?



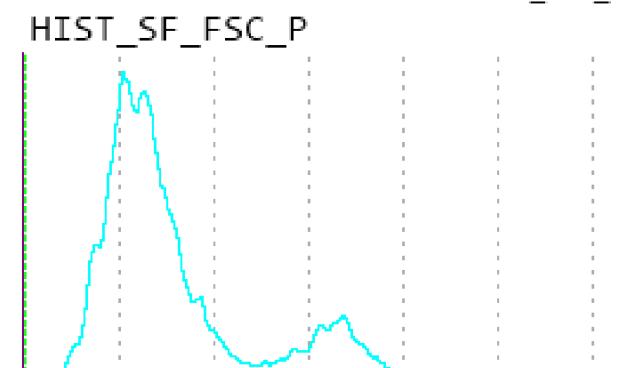
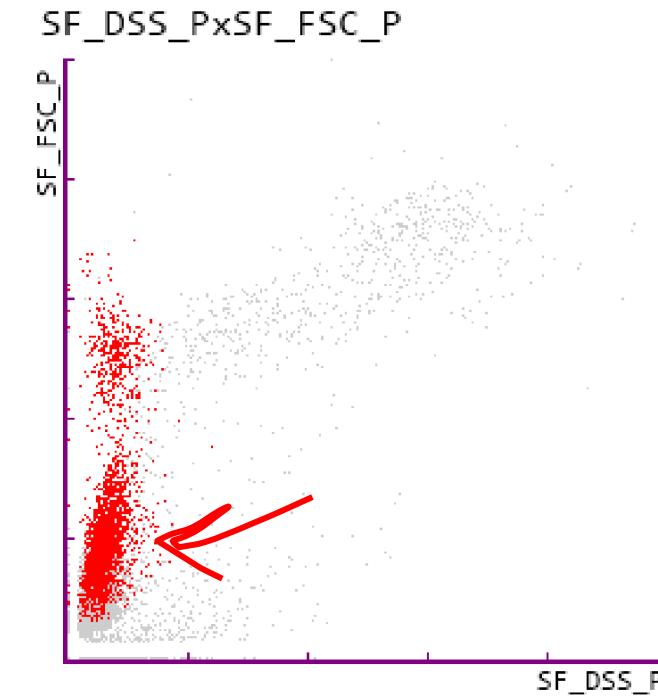
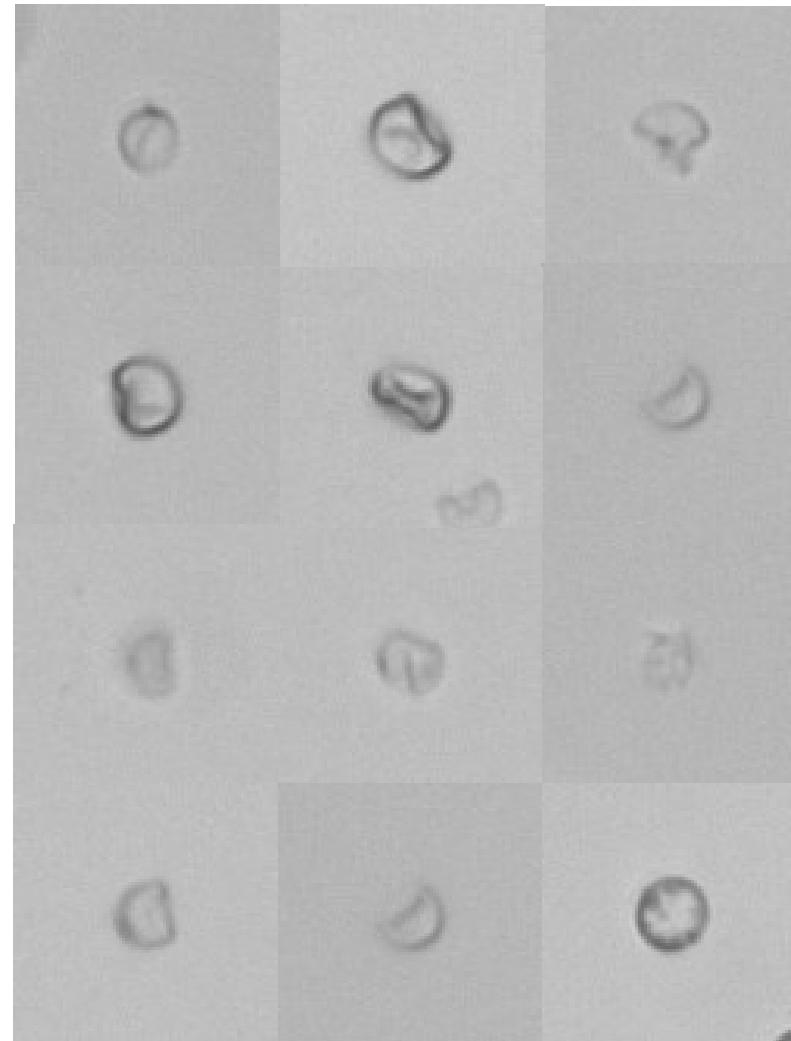
RBC-P70Fsc	148.0 ch
RBC-Fsc-DW	20.0 ch
Large RBC	3050.1 / μ l
Small RBC	414.3 / μ l
Lysed RBC	45.7 / μ l

Гематурия. Клинический случай №1 на странице 10

ж,76, Гипертоническая болезнь III ст , ХБП С3б ст.



RBC	401.7 / μ l
NL RBC	385.7 / μ l
WBC	84.1 / μ l
WBC Clumps	0.8 / μ l
EC	2.7 / μ l
Squa.EC	0.0 / μ l
Tran.EC	0.1 / μ l
RTEC	2.5 / μ l
Hy.CAST	4.77 / μ l
Path.CAST	0.39 / μ l
BACT	110.0 / μ l
XTAL	0.0 / μ l
YLC	0.8 / μ l
SPERM	0.0 / μ l
MUCUS	0.00 / μ l



Исследовательская информация

RBC : Dysmorphic?

UTI : UTI?

BACT : Unclassified

Large RBC	58.5 / μ l
Small RBC	327.1 / μ l

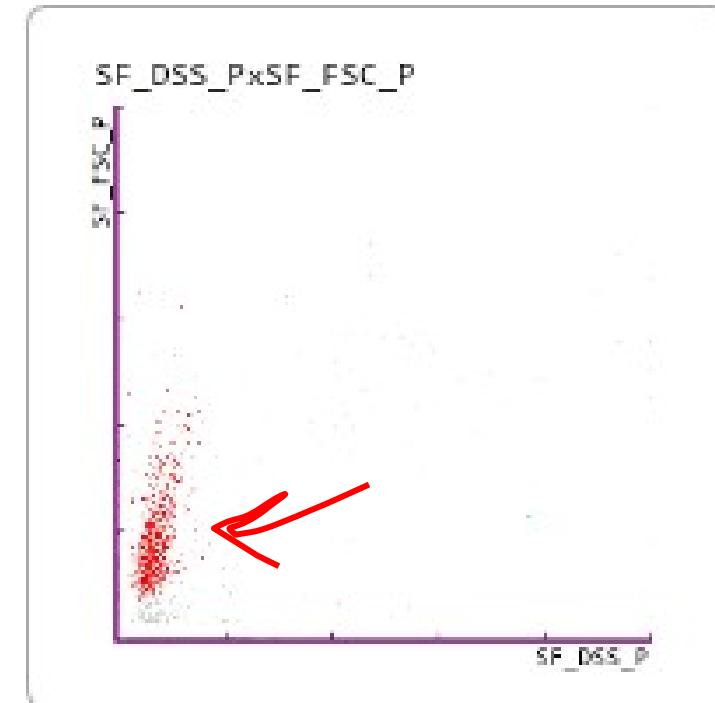
Клинический случай предоставила Татьяна Геннадьевна Цветкова, заведующий лабораторией гематологических и общеклинических методов исследования отдела лабораторной диагностики ВЦЭРМ им А.М.Никифорова МЧС России

Микрогематурия при СКВ? Пациент м. 33 года

А/т к нативной (двуспиральной) ДНК 350 (N до 20 U/ml), кол-во антифосфолипидные а/т увеличено в 2 раза

RBC/X'TAL

Параметр	Результат	Ед.	LH	M	Основной формат	Ед.
Эритроциты	71.1/ μ l				12.7/HPF	
Нелиз эритр	44.0/ μ l				44.0/ μ l	
Лейкоциты	2.8/ μ l				0.5/HPF	
Скопл лейкоц	0.0/ μ l				0.0/HPF	
Эпителей	0.2/ μ l				0.0/HPF	
Плоск эпип	0.0/ μ l				0.0/HPF	
Перех эпип	0.0/ μ l				0.0/HPF	
Почечный эп	0.2/ μ l				0.0/HPF	
Гиал цилиндр	0.13/ μ l				0.37/LPF	
Патол цилиндр	0.13/ μ l				0.37/LPF	
Бактерии	7.4/ μ l				7.4/ μ l	
Кристаллы	0.1/ μ l				0.0/HPF	
Дрож. клетки	0.2/ μ l				0.0/HPF	
Сперматозойд	0.0/ μ l				0.0/HPF	
Слизь	0.13/ μ l				0.02/HPF	



Исследовательская информация

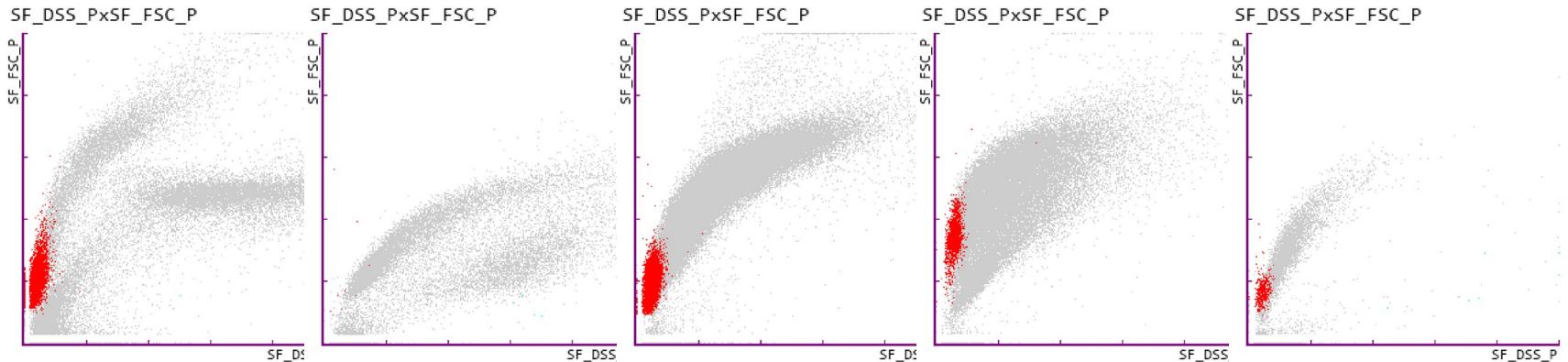
RBC : Dysmorphic?

Клинический случай предоставила Татьяна Геннадьевна Цветкова, заведующий лабораторией гематологических и общеклинических методов исследования отдела лабораторной диагностики ВЦЭРМ им А.М.Никифорова МЧС России

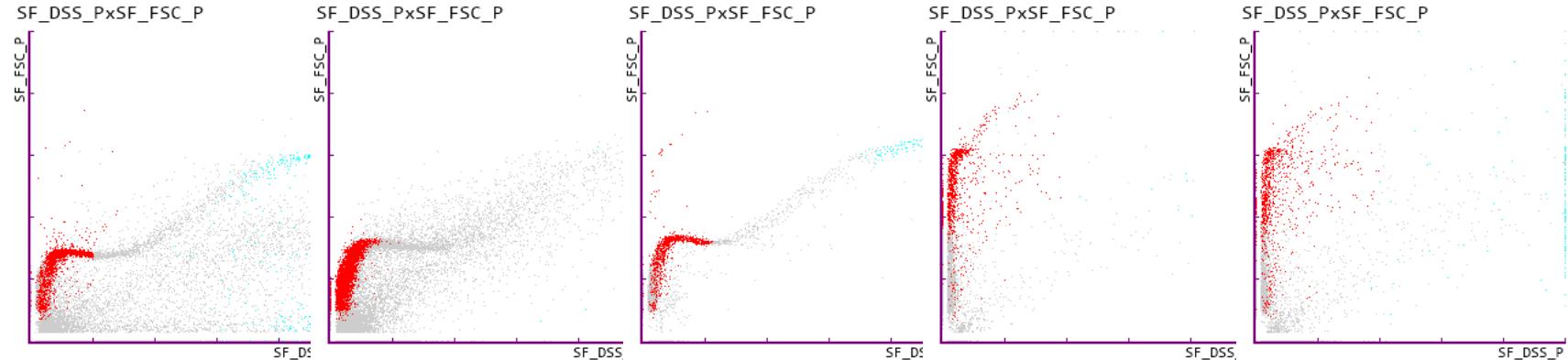
Интерференции в уроцитометрии должны обязательно изучаться!



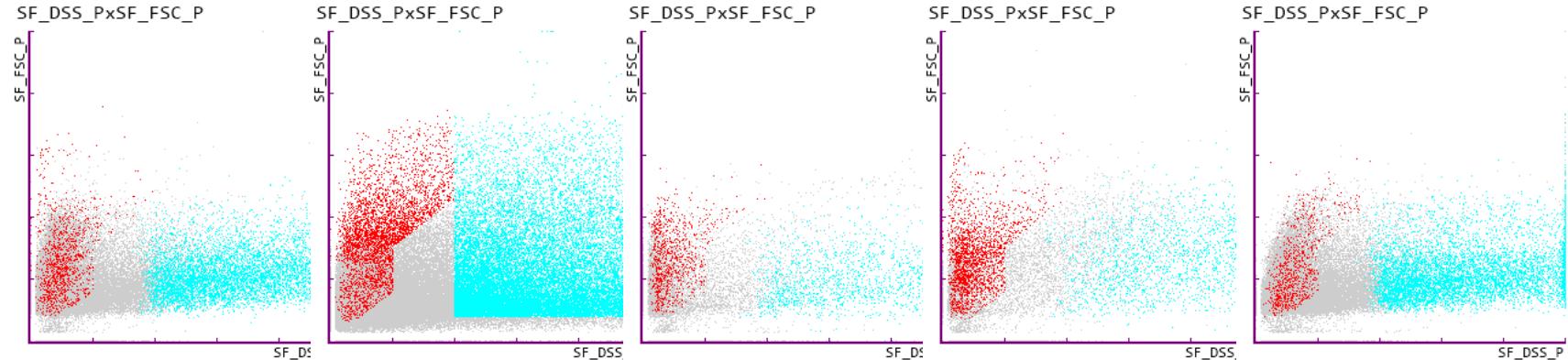
Грибы



Лосьоны, кремы,
мази, свечи



Оксалаты кальция,
аморфные ураты,
аморфные фосфаты



Правильно выведенные референсы – залог успеха интерпретации



(время доставки образца до 24 часов),
42 000 образцов, централизация, взрослые пациенты

Показатель	м	ж
BACT	0-41,7	0-339,5
CAST	0-0,38	0-0,38
EC	0-4,1	0-24,6
Hy.CAST	0-0,32	0-0,25
MUCUS	0-0,32	0-0,32
Osmo.*	220-1078	191-986
Path.CAST	0-0,12	0-0,12
RBC	0-24,6	0-28,9
RTEC	0-2,2	0-3,61
SPERM	0	0
Squa.EC	0-2	0-20,9
Tran.EC	0-0,1	0-0,3
WBC	0-5,9	0-8
WBC clumps	0	0
X'TAL	0-36,68	0-44,4
YLC	0-1,7	0-1,8

(время доставки образца до 1 часа),
5 000 образцов, стационар, дети от 3 до 17 лет

Показатель	м	ж
BACT		
CAST	0-0,51	0-0,38
EC	0-4,7	0-26,7
Hy.CAST	0-0,51	0-0,38
MUCUS	0-1,42	0-1,16
Osmo.*	169 -1036	115-966
Path.CAST	0-0,12	0-0,12
RBC	0-8,8	0-16,63
RTEC	0-2,9	0-3,61
SPERM	0	0
Squa.EC	0-2	0-23
Tran.EC	0-0,2	0-0,5
WBC	0-8,8	0-15,81
WBC clumps	0	0
X'TAL	0-5	0-4,1
YLC	0-0,5	0-1,1

Подведём итоги



- Уроцитометрия – эволюционный метод в анализе мочи
- С помощью ручных методик невозможно получить точный, воспроизводимый результат
- Флуоресцентная проточная цитометрия позволяет
 - » Получить надёжный количественный результат
 - » Предоставлять клиницисту ценную информацию
 - » Упрощать лабораторные процессы (например в микробиологии)

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!



*Моча на самом деле
является «жидкостной
биопсией» почек и может
служить «фонтаном»
информации о здоровье
человека*.*

*Клинико-лабораторный анализ
мочи и биологических жидкостей
Нэнси А. Бранзел

Писающий мальчик, 1619 (Manneken Pis),

