

Преаналитический этап биохимических лабораторных исследований

Врач отдела биохимических исследований КДЛ

Пискунов Дмитрий Павлович



ГОРОДСКАЯ
МНОГОПРОФИЛЬНАЯ
БОЛЬНИЦА № 2

Введение



Введение

- **Преаналитический этап**



Введение

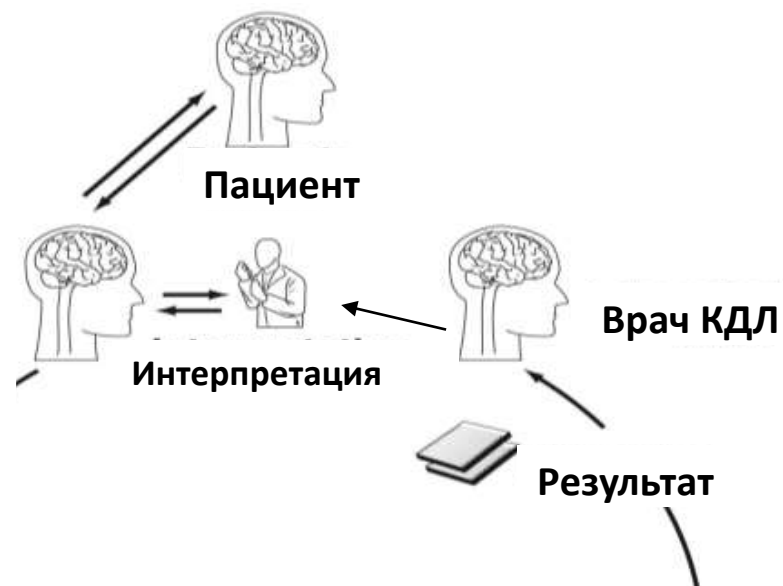
- **Аналитический этап**



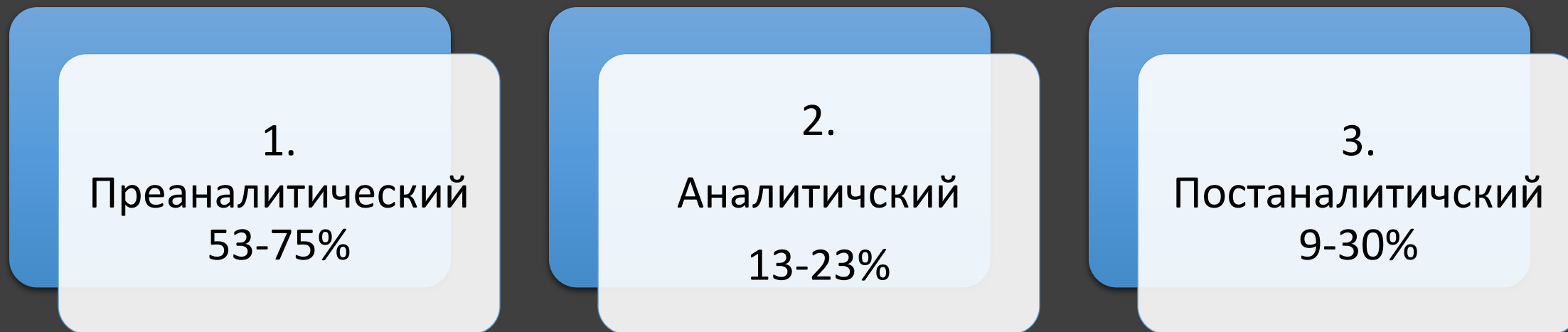
Исследование

Введение

- **Постаналитический этап**



% ошибок на этапах лабораторного тестирования



Факторы влияющие на результаты биохимического анализа на преаналитическом этапе

Подготовка пациента

1. Биологическая вариация
2. Влияние внешних условий
3. Изменения положения тела

Транспортировка материала

1. Продолжительность
2. Температура
3. Механ. воздействия (вибрация)

Взятие биоматериала

1. Тип системы для взятия крови
2. Калибр иглы
3. Длительность наложения жгута
4. Тип первичной пробирки
5. Процедура венепункции
6. Перемешивание содержимого пробирки

Хранение пробы до анализа

1. Продолжительность
2. Температура хранения
3. Замораживание/оттаивание

Пробоподготовка

1. Центрифугирование (продолжительность, скорость)
2. Аликвотирование

Критерии для отказа в принятии образца биоматериала для анализа

- расхождение между данными заявки и этикетки (инициалы, дата, время и т.д.);
- отсутствие этикетки на пробирке;
- невозможность прочесть на заявке и/или этикетке данные пациента, отсутствие названия отделения, номер истории болезни, фамилии лечащего врача, четкого перечня необходимых исследований;
- гемолиз (за исключением исследований, на которые наличие гемолиза не влияет);
- взятый материал находится в несоответствующей пробирке;
- материал взят в вакуумные емкости с просроченным сроком годности.

Взятие биоматериала

- по возможности - между 09.00 и 11.00
- не ранее чем через 12 часов после приема пищи, при воздержании от алкоголя и курения;
- избегать интенсивной физической нагрузки в течение 24 часов; избегать физических и эмоциональных стрессов, перед взятием материала - покой 20-30 мин;
- до выполнения диагностических / терапевтических процедур и введения лекарств



Вакуумная система для сбора крови

Для флеботомии обычные иглы и шприцы следует заменить на одноразовые безопасные вакуумные устройства, которые дают возможность забирать кровь непосредственно в закупоренные пробирки для транспортировки и/или культуры, и сразу же нейтрализовать иглу после использования.*



Игла



Держатель
для пробирки



Пробирка

Закрытая вакуумная система

- Двусторонняя стерильная игла с защитным колпачком
- Держатель
- Стерильная пробирка для крови с дозированным вакуумом

*Практическое руководство по биологической безопасности в лабораторных условиях. III издание (ВОЗ, Женева, 2004 г.)

Преимущества вакуумных систем

Для лаборатории:

- Создание стандартных условий взятия биологических проб
- повышение точности анализов
- Повышение качества лабораторного процесса в целом

Для персонала:

- Нет контакта с кровью пациента
- Снижение риска гемолиза
- Небьющиеся пластиковые пробирки
- Одной венепункции достаточно для взятия нескольких проб

Для пациента:

- Снижение болевых ощущений
- Экономия времени



Перемешивание пробирок

- После заполнения пробирки кровь следует перемешать
- При плохом перемешивании возможны сгустки и искажения результатов
- При слишком энергичном перемешивании возможен гемолиз



Лентовидный сгусток



Пенообразование

Стабильность биохимических анализов

- 60 образцов крови пациентов.
- 2 группы:
 - группа 1 – образцы без клеточного компонента,
 - группа 2 – образцы с клеточным компонентом.
- t° хранения: $+4^{\circ}\text{C}$, $+23^{\circ}\text{C}$ и $+30^{\circ}\text{C}$.
- Продолжительность хранения:
 - группа 1 – 4, 24, 48, 72 часов
 - группа 2 – 4, 8, 24, 48 часов



Список анализов:

- АЛТ
- АСТ
- билирубин общий
- глюкоза
- калий
- креатинин
- КФК
- ЛДГ
- мочевины
- натрий
- общий белок
- триглицериды
- фосфатаза щелочная
- хлор
- холестерин

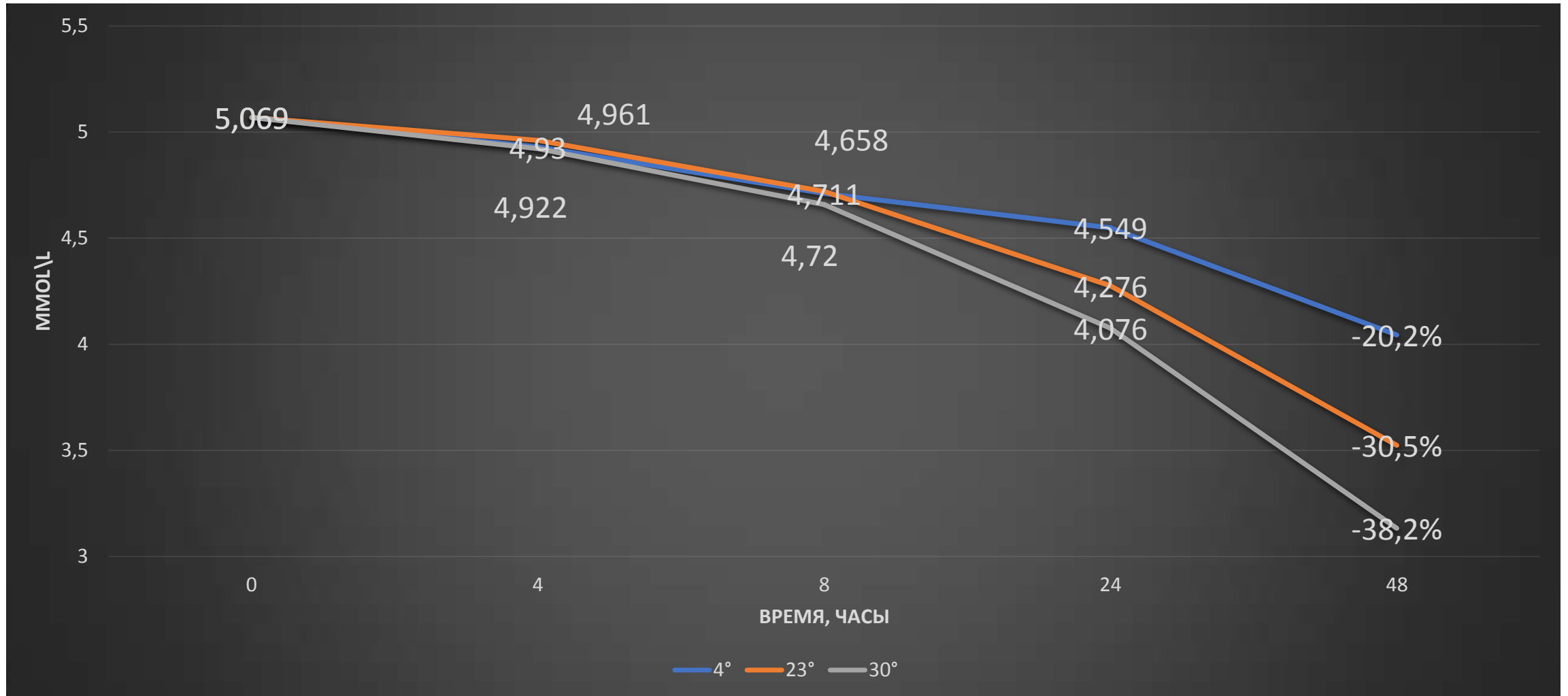
Образцы без клеточного компонента

Аналит	4°C				23°C				30°C			
	4ч	24ч	48ч	72ч	4ч	24ч	48ч	72ч	4ч	24ч	48ч	72ч
АЛТ	1,25 ДИ 95% [0,08;2,41]	-1,72 ДИ 95% [-3,02;-0,43]	-4,36 ДИ 95% [-9;0,29]	-6,44 ДИ 95% [-7,85;-5,03]*	-1,39 ДИ 95% [-2,87;0,1]	-2,24 ДИ 95% [-4;-0,48]	-3,63 ДИ 95% [-5,6;-1,67]	-8,46 ДИ 95% [-9,61;-7,3]*	-1,22 ДИ 95% [-2,83;0,4]	-6,31 ДИ 95% [-8,04;-4,58]*	-13,57 ДИ 95% [-15,16;-11,98]*	-23,89 ДИ 95% [-26,17;-21,6]*
АСТ	2,92 ДИ 95% [1,56;4,28]*	0,29 ДИ 95% [- 1,36;1,93]	2,74 ДИ 95% [1,12;4,35]*	-0,51 ДИ 95% [-1,84;0,83]	2,97 ДИ 95% [1,85;4,09]*	2,04 ДИ 95% [0,29;3,8]	0,27 ДИ 95% [- 1,34;1,88]	-0,16 ДИ 95% [-2,25;1,93]	3,41 ДИ 95% [0,95;5,86]*	2,55 ДИ 95% [0,03;5,07]*	-2,43 ДИ 95% [-4,47;-0,38]*	-6,43 ДИ 95% [-8,31;-4,54]*
Билирубин общий	-5,45 ДИ 95% [-7,87;-3,04]*	-6,87 ДИ 95% [-9,31;-4,44]*	-5,32 ДИ 95% [-8,58;-2,21]*	-5,23 ДИ 95% [-7,63;-2,83]*	-5,98 ДИ 95% [-7,39;-2,56]*	-6,33 ДИ 95% [-8,66;-3,01]*	-5,77 ДИ 95% [-7,46;-2,08]*	-6,25 ДИ 95% [-8,07;-2,42]*	-3,61 ДИ 95% [-12,17;4,97]*	-9,07 ДИ 95% [-11,48;-6,66]*	-11,57 ДИ 95% [-13,82;-9,32]*	-17,09 ДИ 95% [-20,22;-13,95]*
Глюкоза	-3,41 ДИ 95% [-4,79;-2,03]*	-2,6 ДИ 95% [- 3,88;-1,32]*	-3,12 ДИ 95% [-4,86;-1,38]*	-3,16 ДИ 95% [-4,45;-1,86]*	-4,06 ДИ 95% [-5,62;-2,5]*	-2,94 ДИ 95% [-4,6;-1,27]*	-4,77 ДИ 95% [-6,78;-2,75]*	-4,83 ДИ 95% [-7,71;-1,95]*	-5,9 ДИ 95% [- 10,25;-1,54]*	-4,65 ДИ 95% [-6,81;-2,48]*	-7,29 ДИ 95% [-9,81;-4,78]*	-6,97 ДИ 95% [-9,51;-4,43]*
Калий	0,31 ДИ 95% [- 0,22;0,84]	2,07 ДИ 95% [1,61;2,53]*	2,99 ДИ 95% [2,24;3,74]*	0,6 ДИ 95% [0,12;1,08]	0,88 ДИ 95% [0,48;1,28]	3,13 ДИ 95% [2,52;3,74]*	3,31 ДИ 95% [2,67;3,96]*	1,36 ДИ 95% [0,94;1,77]	0,46 ДИ 95% [- 0,67;1,58]	2,74 ДИ 95% [1,97;3,51]*	2,84 ДИ 95% [1,92;3,77]*	1,24 ДИ 95% [0,26;2,21]
Креатинин	0,39 ДИ 95% [- 0,43;1,2]	0,1 ДИ 95% [- 0,48;0,68]	-0,71 ДИ 95% [-1,41;-0,01]	-1,22 ДИ 95% [-1,88;-0,56]	1,62 ДИ 95% [0,97;2,26]*	0,78 ДИ 95% [0,32;1,24]	-0,58 ДИ 95% [-1,34;0,2]	0,02 ДИ 95% [- 0,67;0,7]	1,13 ДИ 95% [0,35;1,91]	1,11 ДИ 95% [0,25;1,97]	-1,2 ДИ 95% [- 1,82;-0,58]	0,18 ДИ 95% [- 0,28;0,62]
КФК	-1,17 ДИ 95% [-1,95;-0,39]	-1,11 ДИ 95% [-2,06;-0,16]	1,93 ДИ 95% [0,68;3,18]*	2,13 ДИ 95% [1,46;2,8]*	-0,55 ДИ 95% [-1,47;0,37]	-0,74 ДИ 95% [-1,2;-0,27]	1,24 ДИ 95% [0,34;2,15]	1,58 ДИ 95% [1,02;2,13]	-0,51 ДИ 95% [-2;0,98]	-1,2 ДИ 95% [- 2,43;0,04]	-2,54 ДИ 95% [-3,63;-1,45]*	-4,45 ДИ 95% [-6,06;-2,84]*
ЛДГ	1,52 ДИ 95% [- 0,02;3,05]	1,92 ДИ 95% [0,19;3,65]	1,7 ДИ 95% [- 0,79;4,18]	-0,69 ДИ 95% [-2,64;1,26]	2,78 ДИ 95% [0,64;4,93]*	4,88 ДИ 95% [3,14;6,62]*	4,21 ДИ 95% [1,73;6,7]*	4,99 ДИ 95% [2,03;7,94]*	5,1 ДИ 95% [1,86;8,35]*	8,93 ДИ 95% [5,96;11,9]*	8,83 ДИ 95% [5,22;12,43]*	10,33 ДИ 95% [6,85;13,82]*
Мочевина	-1,22 ДИ 95% [-1,89;-0,56]	-2,52 ДИ 95% [-3,32;-1,72]	-0,85 ДИ 95% [-3,09;1,41]	0,47 ДИ 95% [- 0,1;1,03]	-1,06 ДИ 95% [-1,89;-0,22]	-1,57 ДИ 95% [-2,22;-0,93]*	1,8 ДИ 95% [1,22;2,38]*	1,58 ДИ 95% [0,87;2,28]*	-0,91 ДИ 95% [-1,73;-0,08]	-0,67 ДИ 95% [-1,37;0,04]	3,39 ДИ 95% [2,61;4,18]*	3,64 ДИ 95% [2,86;4,42]*
Натрий	0,25 ДИ 95% [0,01;0,48]	1,26 ДИ 95% [1,05;1,48]*	1,84 ДИ 95% [1,56;2,13]*	0,78 ДИ 95% [0,53;1,03]	0,73 ДИ 95% [0,51;0,95]	1,69 ДИ 95% [1,5;1,88]*	1,94 ДИ 95% [1,7;2,17]*	1,17 ДИ 95% [0,97;1,36]*	1,11 ДИ 95% [0,82;1,41]*	2,52 ДИ 95% [2,22;2,81]*	2,71 ДИ 95% [2,47;2,94]*	2,03 ДИ 95% [1,88;2,18]*
Общий белок	0,18 ДИ 95% [- 0,06;0,4]	0,76 ДИ 95% [0,61;0,92]*	0,27 ДИ 95% [- 0,25;0,78]	0,75 ДИ 95% [0,54;0,96]*	0,72 ДИ 95% [0,54;0,91]*	1,57 ДИ 95% [1,32;1,82]*	1,22 ДИ 95% [0,91;1,52]*	1,52 ДИ 95% [1,29;1,75]*	0,9 ДИ 95% [0,45;1,36]*	1,76 ДИ 95% [1,48;2,04]*	1,96 ДИ 95% [1,75;2,17]*	2,28 ДИ 95% [2,01;2,54]*
Триглицериды	-0,91 ДИ 95% [-1,64;-0,18]	-0,33 ДИ 95% [-1,03;0,38]	-4,09 ДИ 95% [-9,84;1,67]*	1,41 ДИ 95% [0,51;2,31]*	0,15 ДИ 95% [- 0,49;0,78]	1,34 ДИ 95% [0,51;2,16]*	7,11 ДИ 95% [- 0,26;14,48]*	2,43 ДИ 95% [1,22;3,64]*	1,38 ДИ 95% [- 4,99;7,74]*	2,38 ДИ 95% [1,37;3,4]*	3,95 ДИ 95% [2,56;5,35]*	6,46 ДИ 95% [4,8;8,12]*
Фосфатаза щелочная	1,64 ДИ 95% [1,02;2,26]*	-0,19 ДИ 95% [-1,08;0,72]	-1,3 ДИ 95% [- 2,5;-0,1]	4,21 ДИ 95% [3,52;4,91]*	1,86 ДИ 95% [1,16;2,56]*	0,87 ДИ 95% [0,02;1,72]	-0,42 ДИ 95% [-1,46;0,63]	5,48 ДИ 95% [4,72;6,24]*	2,52 ДИ 95% [1,52;3,52]*	2,01 ДИ 95% [0,78;3,24]*	0,91 ДИ 95% [0,06;1,75]	7,55 ДИ 95% [6,61;8,5]*
Хлор	-0,01 ДИ 95% [-0,27;0,26]	0,65 ДИ 95% [0,4;0,9]	1,42 ДИ 95% [1,05;1,79]	0,06 ДИ 95% [- 0,15;0,27]	0,44 ДИ 95% [0,27;0,62]	1,23 ДИ 95% [0,95;1,51]	1,35 ДИ 95% [1,17;1,52]	0,39 ДИ 95% [0,22;0,57]	0,81 ДИ 95% [0,48;1,15]	1,73 ДИ 95% [1,46;1,99]*	1,92 ДИ 95% [1,66;2,19]*	1,13 ДИ 95% [0,88;1,39]*
Холестерин	0,03 ДИ 95% [- 0,3;0,34]	0,03 ДИ 95% [- 0,31;0,35]	-2,72 ДИ 95% [-6,38;0,95]*	0,21 ДИ 95% [- 0,14;0,55]	0,69 ДИ 95% [0,43;0,95]	0,88 ДИ 95% [0,57;1,19]	0,92 ДИ 95% [0,57;1,27]	1,39 ДИ 95% [1,06;1,73]*	2,14 ДИ 95% [0,93;3,35]*	1,82 ДИ 95% [1,44;2,2]*	1,77 ДИ 95% [1,46;2,09]*	1,67 ДИ 95% [1,34;2]*

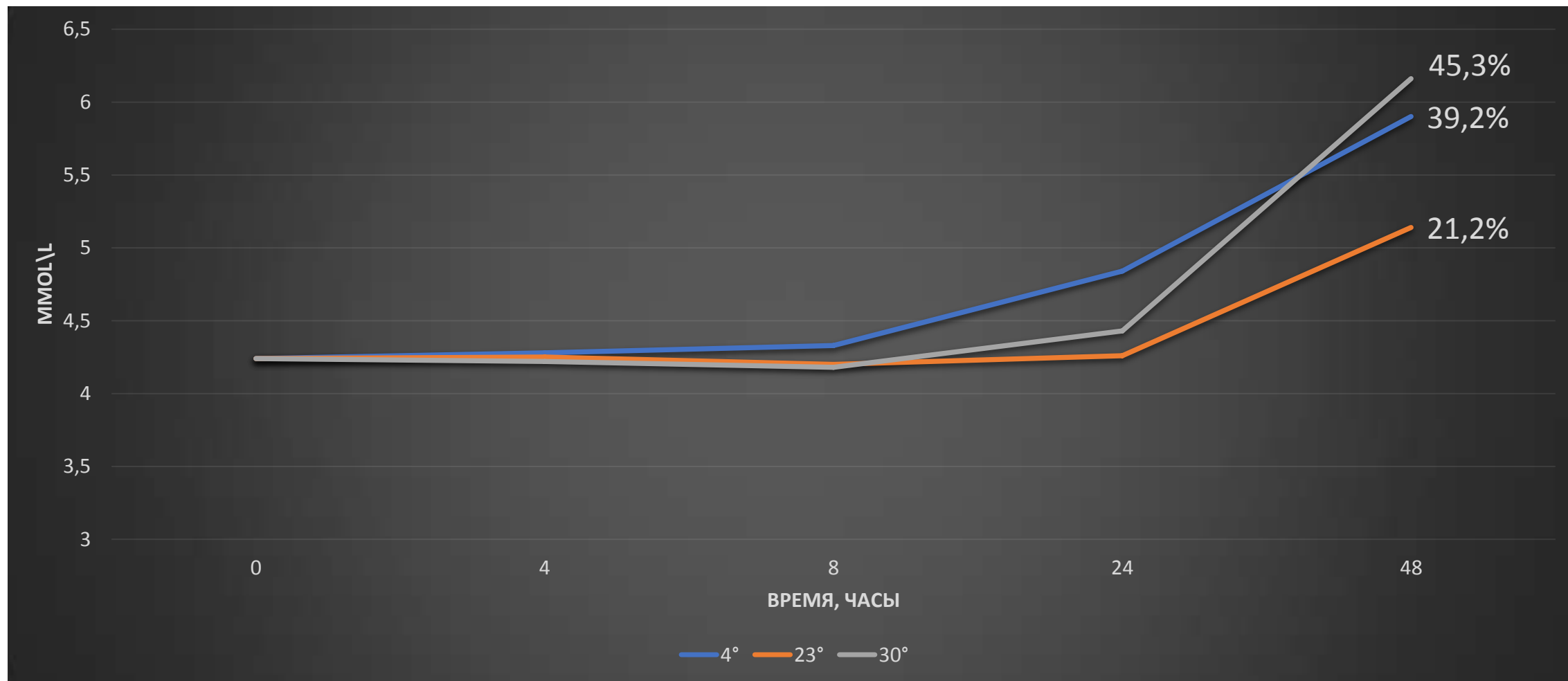
Образцы с клеточным компонентом

Аналит	4°C				23°C				30°C			
	4ч	8ч	24ч	48ч	4ч	8ч	24ч	48ч	4ч	8ч	24ч	48ч
АЛТ	0,86 ДИ 95% [-1,77;3,49]	-0,57 ДИ 95% [-1,6;0,47]	-0,03 ДИ 95% [-2,15;2,1]	-1,39 ДИ 95% [-3,55;0,78]	-0,67 ДИ 95% [-2;0,67]	-3,11 ДИ 95% [-5,07;-1,16]	-3,89 ДИ 95% [-5,47;-2,32]	-8,5 ДИ 95% [-10,51;-6,49]	0,13 ДИ 95% [-2,05;2,31]	-3,09 ДИ 95% [-4,35;-1,84]	-8,43 ДИ 95% [-11,42;-5,43]*	-13,93 ДИ 95% [-15,8;-12,06]*
АСТ	-1,76 ДИ 95% [-3,6;0,08]	-3,67 ДИ 95% [-4,84;-2,5]*	-1,72 ДИ 95% [-2,96;-0,48]	-2,99 ДИ 95% [-4,14;-1,85]*	-0,26 ДИ 95% [-2,1;1,6]	0,15 ДИ 95% [-1,61;1,91]	-3,23 ДИ 95% [-4,5;-1,97]*	-6,89 ДИ 95% [-9,47;-4,32]*	-2,59 ДИ 95% [-4,05;-1,14]	-3,9 ДИ 95% [-6,49;-1,31]*	-7,37 ДИ 95% [-9,66;-5,09]*	-12,87 ДИ 95% [-15,04;-10,69]*
Билирубин общий	-4,76 ДИ 95% [-6,08;-3,45]*	-4,38 ДИ 95% [-5,74;-3,03]*	4,72 ДИ 95% [0,26;9,17]*	-0,97 ДИ 95% [-2,84;0,91]*	-9,4 ДИ 95% [-12,9;-7,91]*	-7,81 ДИ 95% [-12,42;-5,2]*	-6,34 ДИ 95% [-8,49;-3,18]*	-9,64 ДИ 95% [-12,91;-7,38]*	-9,69 ДИ 95% [-17,81;-1,56]*	-7,7 ДИ 95% [-10,03;-5,37]*	-6,18 ДИ 95% [-8,57;-3,79]*	-17,47 ДИ 95% [-20,68;-14,26]*
Глюкоза	-2,86 ДИ 95% [-3,87;-1,86]*	-7,3 ДИ 95% [-8,58;-6,01]*	-10,77 ДИ 95% [-13,28;-8,27]*	-21,09 ДИ 95% [-24,92;-17,25]***	-2,06 ДИ 95% [-3,13;-0,99]*	-6,86 ДИ 95% [-8,39;-5,34]*	-16,15 ДИ 95% [-19,28;-13,03]**	-31,36 ДИ 95% [-36,12;-26,6]***	-3,04 ДИ 95% [-4,25;-1,83]*	-8,45 ДИ 95% [-10,21;-6,69]*	-20,44 ДИ 95% [-23,98;-16,89]***	-39,4 ДИ 95% [-44,48;-34,33]***
Калий	0,93 ДИ 95% [0,4;1,46]	2,09 ДИ 95% [1,13;3,05]	13,94 ДИ 95% [10,87;17,01]***	38,83 ДИ 95% [33,09;44,56]***	0,29 ДИ 95% [-1,09;1,66]	-0,87 ДИ 95% [-2,36;0,62]	0,42 ДИ 95% [-1,31;2,15]	21,16 ДИ 95% [17,97;24,34]***	-0,47 ДИ 95% [-1,63;0,69]	-1,38 ДИ 95% [-2,62;-0,13]	4,37 ДИ 95% [2,57;6,17]*	45,08 ДИ 95% [40,69;49,47]***
Креатинин	2,26 ДИ 95% [1,44;3,08]	-0,78 ДИ 95% [-1,67;0,12]	-1,12 ДИ 95% [-2,07;-0,17]	-0,51 ДИ 95% [-1,33;0,31]	1,19 ДИ 95% [0,59;1,79]	-0,12 ДИ 95% [-0,75;0,52]	0,92 ДИ 95% [-0,2;2,02]	1,66 ДИ 95% [0,79;2,53]	-0,04 ДИ 95% [-1,13;1,05]	2,1 ДИ 95% [1,26;2,93]	-1,52 ДИ 95% [-2,25;-0,79]	1,35 ДИ 95% [0,75;1,95]
КФК	-2,22 ДИ 95% [-3,42;-1,01]	-2,81 ДИ 95% [-4,26;-1,36]	3,17 ДИ 95% [1,46;4,87]*	2,39 ДИ 95% [1,4;3,38]*	0,58 ДИ 95% [-0,92;2,08]	-0,94 ДИ 95% [-1,43;-0,45]	-0,66 ДИ 95% [-2,26;0,94]	1,29 ДИ 95% [0,23;2,36]	-1,05 ДИ 95% [-2,52;0,43]	-1,62 ДИ 95% [-3,15;-0,09]	-3,08 ДИ 95% [-4,66;-1,5]*	-2,64 ДИ 95% [-5,66;0,39]*
ЛДГ	2,41 ДИ 95% [0,73;4,09]	-0,59 ДИ 95% [-2,67;1,51]	2,2 ДИ 95% [0,98;3,41]	1,83 ДИ 95% [0,19;3,48]	2,91 ДИ 95% [-0,12;5,94]	1,79 ДИ 95% [-0,32;3,88]	5,51 ДИ 95% [2,61;8,41]*	4,98 ДИ 95% [2,24;7,71]*	1,41 ДИ 95% [-0,93;3,74]	0,56 ДИ 95% [-1,78;2,89]	2,87 ДИ 95% [0,37;5,38]	5,88 ДИ 95% [3,1;8,66]*
Мочевина	-1,66 ДИ 95% [-2,55;-0,77]	-1,5 ДИ 95% [-2,31;-0,7]	-2,32 ДИ 95% [-3,16;1,48]	1,48 ДИ 95% [0,92;2,04]	-0,68 ДИ 95% [-1,63;0,28]	-0,79 ДИ 95% [-1,49;-0,09]	2,17 ДИ 95% [1,57;2,76]	2,54 ДИ 95% [1,8;3,28]*	-1,63 ДИ 95% [-2,75;-0,52]	-0,64 ДИ 95% [-1,33;0,05]	3,81 ДИ 95% [2,79;4,83]*	4,12 ДИ 95% [3,4;4,85]*
Натрий	0,29 ДИ 95% [0,13;0,46]	-0,36 ДИ 95% [-0,62;-0,1]	1,37 ДИ 95% [1;1,74]	0,73 ДИ 95% [0,23;1,22]	0,94 ДИ 95% [0,79;1,1]	0,29 ДИ 95% [0,07;0,51]	2,24 ДИ 95% [1,89;2,59]*	2,46 ДИ 95% [1,94;2,99]*	0,8 ДИ 95% [0,62;0,97]	0,72 ДИ 95% [0,47;0,98]	2,38 ДИ 95% [1,98;2,77]*	1,95 ДИ 95% [1,39;2,52]*
Общий белок	-0,12 ДИ 95% [-0,51;0,28]	-1,41 ДИ 95% [-1,77;-1,04]	0,18 ДИ 95% [-0,09;0,45]	0,25 ДИ 95% [-0,2;0,69]	0,1 ДИ 95% [-0,55;0,74]	-0,78 ДИ 95% [-1,45;-0,11]	0,11 ДИ 95% [-0,51;0,71]	0,67 ДИ 95% [0,05;1,29]	0,08 ДИ 95% [-0,78;0,92]	-0,26 ДИ 95% [-1,07;0,55]	-0,12 ДИ 95% [-0,96;0,72]	0,56 ДИ 95% [-0,27;1,37]
Триглицериды	-0,74 ДИ 95% [-2,14;0,68]	-0,31 ДИ 95% [-1,33;0,73]	-1,19 ДИ 95% [-3,87;1,51]	-0,97 ДИ 95% [-2,07;0,14]	-0,62 ДИ 95% [-1,07;-0,17]	0,97 ДИ 95% [-0,31;2,25]	0,79 ДИ 95% [0,48;0,91]	-0,27 ДИ 95% [-2,07;1,53]	-1,42 ДИ 95% [-5,42;2,59]	3,13 ДИ 95% [1,93;4,33]*	1,94 ДИ 95% [0,52;4,39]*	5,89 ДИ 95% [4,34;7,43]*
Фосфатаза щелочная	3,17 ДИ 95% [2,59;3,75]	-0,17 ДИ 95% [-1,84;1,52]	2,48 ДИ 95% [0,13;4,84]	2,02 ДИ 95% [1,16;2,88]	1,32 ДИ 95% [0,25;2,39]	-0,55 ДИ 95% [-1,69;0,6]	0,41 ДИ 95% [-1,19;2]	5,73 ДИ 95% [4,6;6,86]*	-0,08 ДИ 95% [-1,23;1,09]	0,72 ДИ 95% [-1,02;2,45]	-1,11 ДИ 95% [-2,05;-0,17]	6,47 ДИ 95% [5,12;7,82]*
Хлор	0,12 ДИ 95% [-0,14;0,37]	0,95 ДИ 95% [0,7;1,19]	2,2 ДИ 95% [1,67;2,74]	-0,1 ДИ 95% [-0,37;0,18]	0,55 ДИ 95% [0,4;0,69]	1,82 ДИ 95% [1,46;2,17]	1,51 ДИ 95% [1,38;1,63]	1,03 ДИ 95% [0,81;1,25]	0,45 ДИ 95% [0,15;0,74]	1,71 ДИ 95% [1,3;2,12]	2,06 ДИ 95% [1,76;2,37]	1,14 ДИ 95% [0,87;1,41]
Холестерин	-0,05 ДИ 95% [-	1,03 ДИ 95%	2,15 ДИ 95%	0,07 ДИ 95% [-	0,65 ДИ 95%	1,09 ДИ 95%	1,59 ДИ 95%	1,18 ДИ 95%	0,7 ДИ 95%	1,24 ДИ 95%	1,77 ДИ 95%	0,93 ДИ 95%

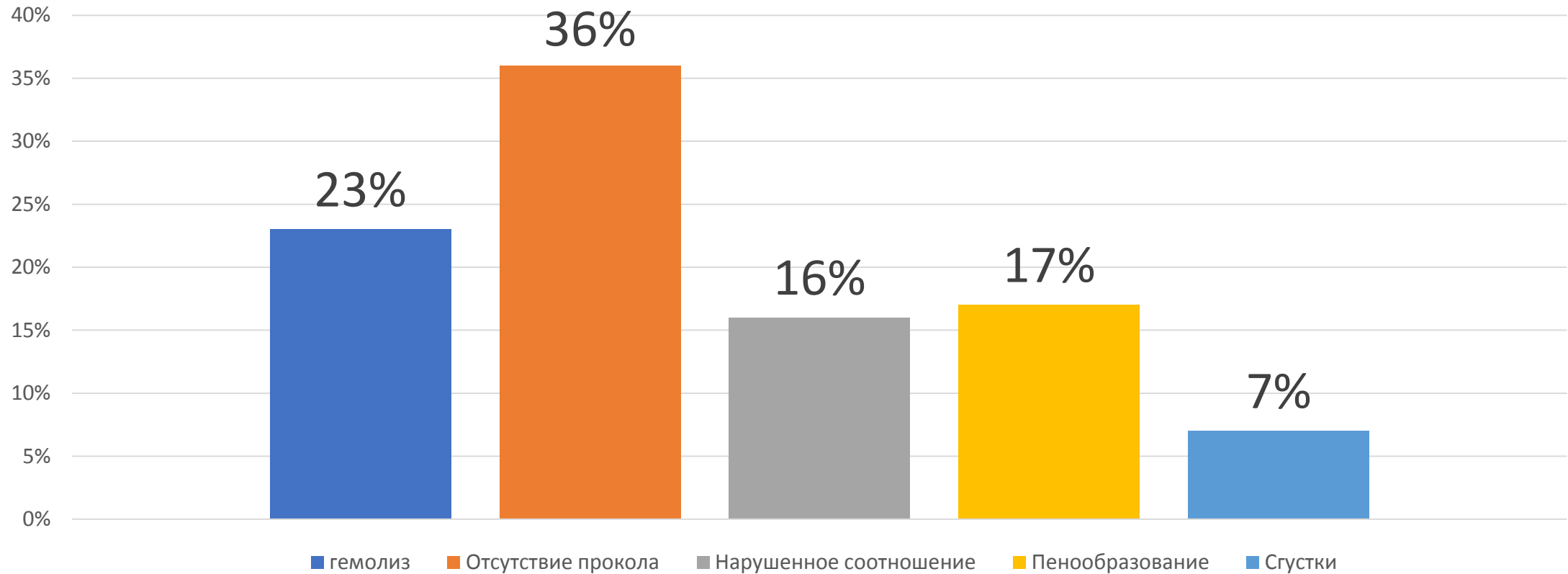
Динамика уровня глюкозы в зависимости от температуры и времени хранения образца



Динамика уровня калия в зависимости от температуры и времени хранения образца

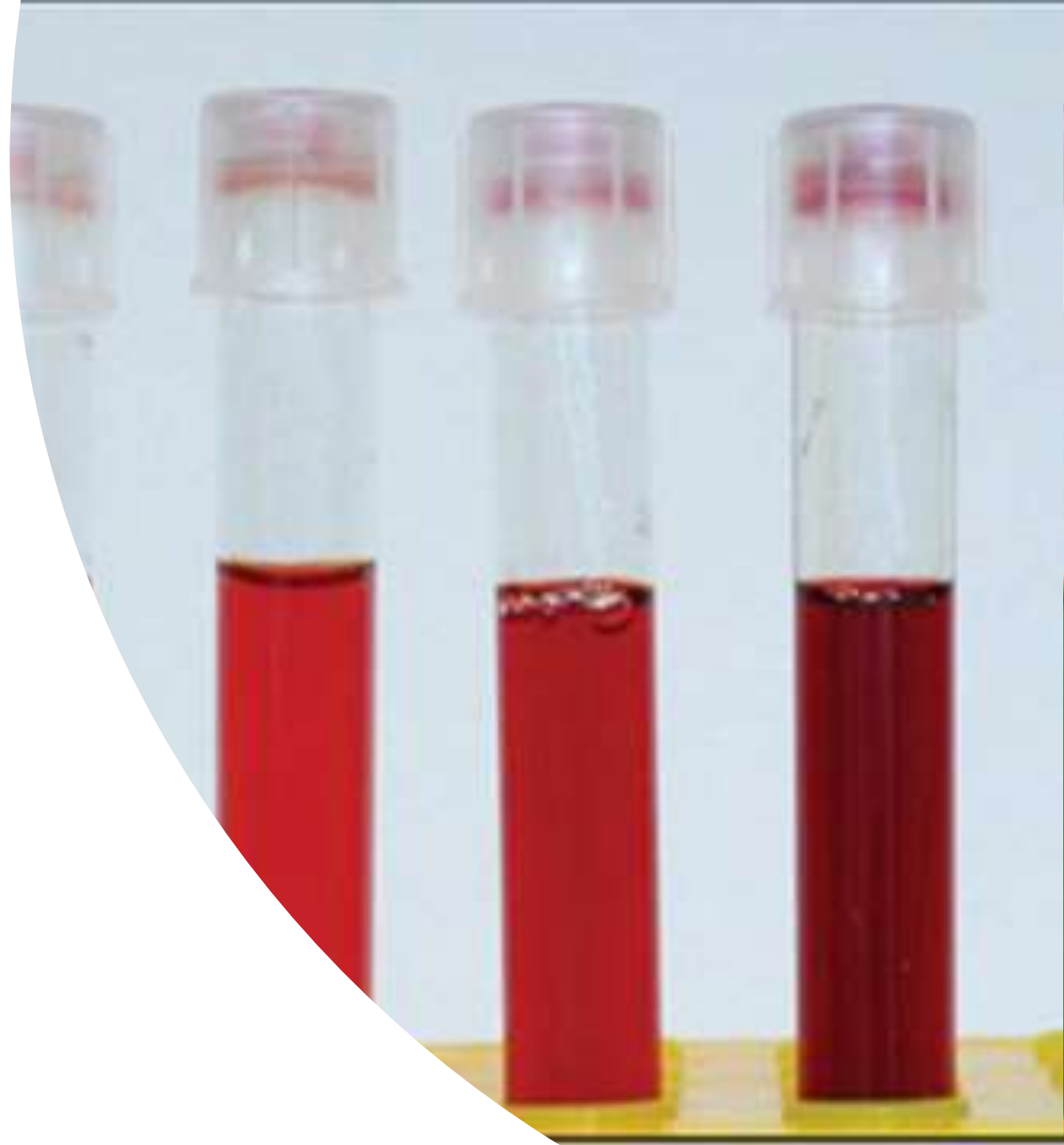


Наиболее частые ошибки преаналитического этапа



Гемолиз

- Наиболее частым следствием нарушений правил на преаналитическом этапе является гемолиз, который составляет до 40-70% от всех непригодных образцов



Причины гемолиза

ВЗЯТИЕ КРОВИ

1. слишком тугий жгут
2. место пункции не просушено от спирта
3. слишком тонкая игла
4. неаккуратная пункция (гематома, попадание тканевой жидкости)
5. взятие и перенос крови шприцем
6. энергичное встряхивание вместо аккуратного перемешивания

ТРАНСПОРТ ОБРАЗЦОВ

1. Слишком высокая или слишком низкая температура, случайное замораживание образца
2. Тряска / вибрация при перевозке

ОБРАБОТКА КРОВИ

1. слишком большая длительность / скорость центрифугирования

Влияние гемолиза на биохимические показатели крови

Clin Chem Lab Med 2006;44(3):311–316

Аналит	Приемлемое отклонение, %	Свободный гемоглобин в сыворотке							
		0.16 g/L	0.3 g/L	0.6 g/L	1.3 g/L	2.6 g/L	5.1 g/L	10.3 g/L	20.6 g/L
Альбумин, g/L	± 1.3	0.2%	0.4%	0.4%	0.6%	0.7%	0.7%	1.3%	3.1%
Щелочная фосфатаза, U/L	±6.4	0.2%	0.5%	1.0%	1.6%	4.8%	9.9%	18.7%	36.9%
АЛТ, U/L	± 12.0	0.8%	3.2%	2.6%	3.0%	5.9%	8.1%	15.2%	26.1%
АСТ, U/L	± 5.4	2.1%	5.6%	10.5%	17.3%	29.4%	45.5%	62.3%	77.0%
Общий билирубин, μ mol/L	± 10.0	0.3%	1.2%	1.0%	2.9%	3.0%	1.8%	3.3%	3.9%
Кальций, mmol/L	± 0.8	0.3%	0.2%	0.3%	0.3%	0.4%	0.3%	0.3%	0.3%
Хлор, mmol/L	± 0.5	0.0%	0.2%	0.4%	0.4%	0.6%	0.7%	0.9%	1.4%
КФК, U/L	± 11.5	1.1%	1.6%	3.4%	6.0%	11.6%	21.3%	36.2%	54.3%
Креатинин, μ mol/L	± 3.4	0.8%	0.8%	0.9%	0.7%	2.1%	2.8%	3.0%	3.6%
ГГТ, U/L	± 10.8	2.5%	3.2%	3.4%	4.1%	6.0%	7.9%	10.2%	22.0%
Глюкоза, mmol/L	± 2.2	0.2%	0.1%	0.3%	0.1%	0.1%	0.3%	0.5%	0.7%
Железо, μ mol/L	± 8.8	0.3%	0.7%	0.7%	1.0%	2.3%	5.0%	10.2%	20.7%
ЛДГ, U/L	±4.3	4.4%	8.0%	14.4%	24.0%	37.7%	56.2%	69.8%	83.7%
Липаза, U/L	± 10.1	0.0%	0.3%	1.0%	3.8%	10.2%	15.8%	20.8%	23.0%
Магний, mmol/L	± 1.8	0.2%	0.3%	0.7%	0.9%	1.1%	1.7%	3.3%	5.5%
Фосфор, mmol/L	± 3.2	0.4%	0.6%	0.5%	0.9%	1.4%	2.7%	5.1%	9.9%
Калий, mmol/L	± 1.6	0.4%	0.7%	1.6%	3.0%	6.1%	11.8%	21.4%	36.1%
Натрий, mmol/L	± 0.3	0.2%	0.3%	0.4%	0.5%	0.7%	0.8%	1.3%	2.4%
Мочевина, mmol/L	± 5.5	1.0%	1.1%	0.9%	0.7%	0.7%	1.6%	1.9%	4.3%
Мочевая кислота, μ mol/L	± 4.8	0.3%	0.4%	0.4%	0.5%	0.7%	1.6%	2.6%	5.4%

Гемолиз

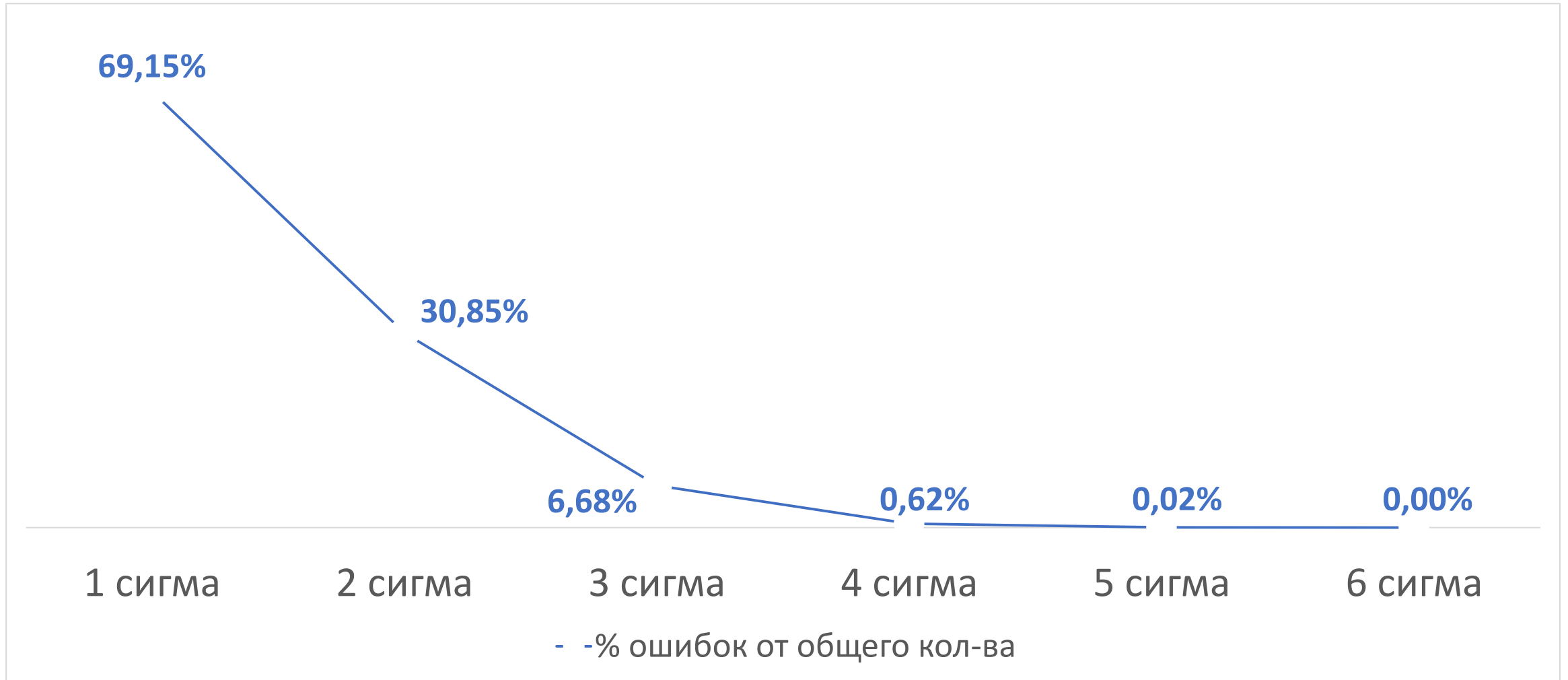
- Проведена оценка 3500 проб крови пациентов, проходящих плановое лечение в условиях стационара
- использовали 2 основных метода оценки гемолиза:
 - визуальный
 - инструментальный.



Шесть сигм

- «Шесть сигм» это философия менеджмента, организация бизнеса, система измерения, методология совершенствования.
- Термин «Сигма» это статистический параметр, который определяет насколько далеко отклоняется данный процесс от идеального
- Согласно этой методологии необходимо организовать лабораторный процесс так, чтобы количество сигм составляло не менее 3,6 σ .

% ошибок по методологии шесть сигм



Результаты исследования

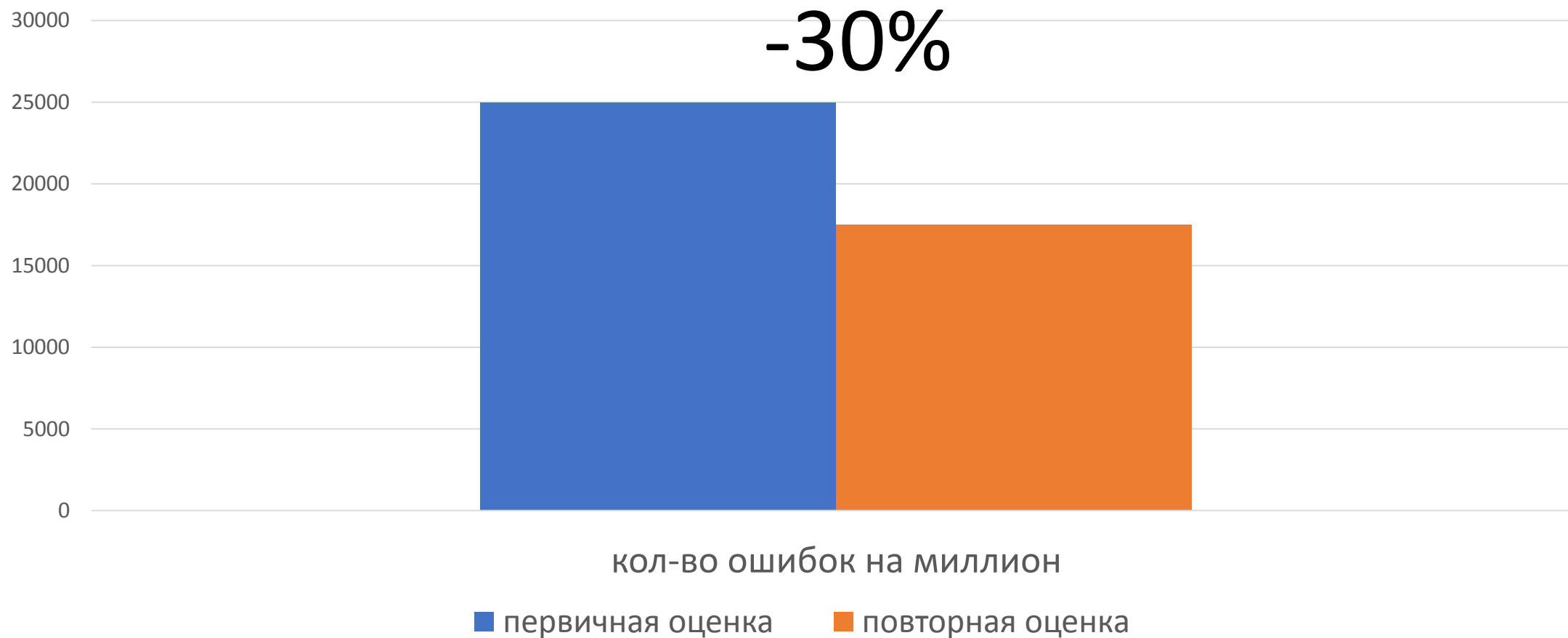
- Выявлено 1,73 % образцов с гемолизом визуальным методом. Для того что бы оценить значимость полученных данных использовали метод 6σ. Применяли подсчет количества ошибок на миллион, после чего переводили в значение сигма: $1,73\% * 10^6 / 100\% = 17300$. Полученное значение равно 3,7σ.*
- Инструментальным методом выявлено 2,56% образцов с гемолизом. Для сравнения полученных результатов с визуальным методом мы также использовали метод 6σ. Применяли подсчет количества ошибок на миллион, после чего переводили в значение сигма: $2,56\% * 10^6 / 100\% = 25600$. Полученное значение равно 3,5σ.*

Результаты исследования

- Для повышения качества преаналитического этапа были проведены лекционные занятия с медицинскими сестрами
- После чего оценка качества преаналитического этапа проводилась повторно через 3 месяца
- Было исследована 1931 проба 34 (1,75%) из которых с гемолизом.
- Подсчет количества ошибок на миллион: $1,75\% * 10^6 / 100\% = 17500$ показал значение $3,6\sigma^*$ что является приемлемым

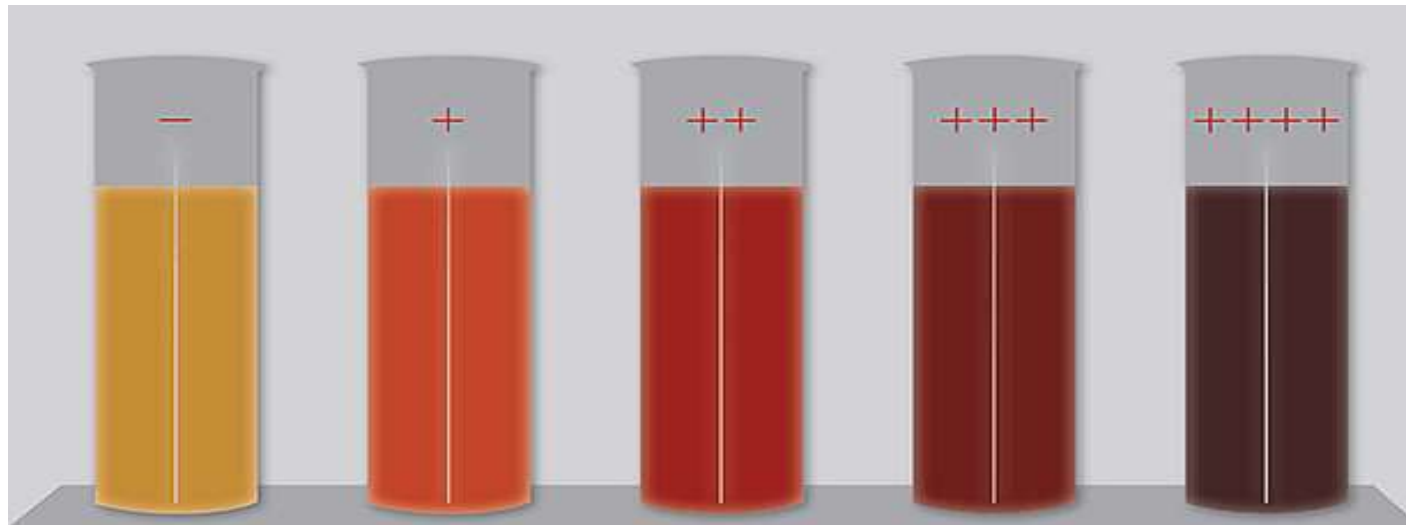
*<https://www.westgard.com/sixsigtable.htm>

Результат успешной работы по повышению качества преаналитического этапа.

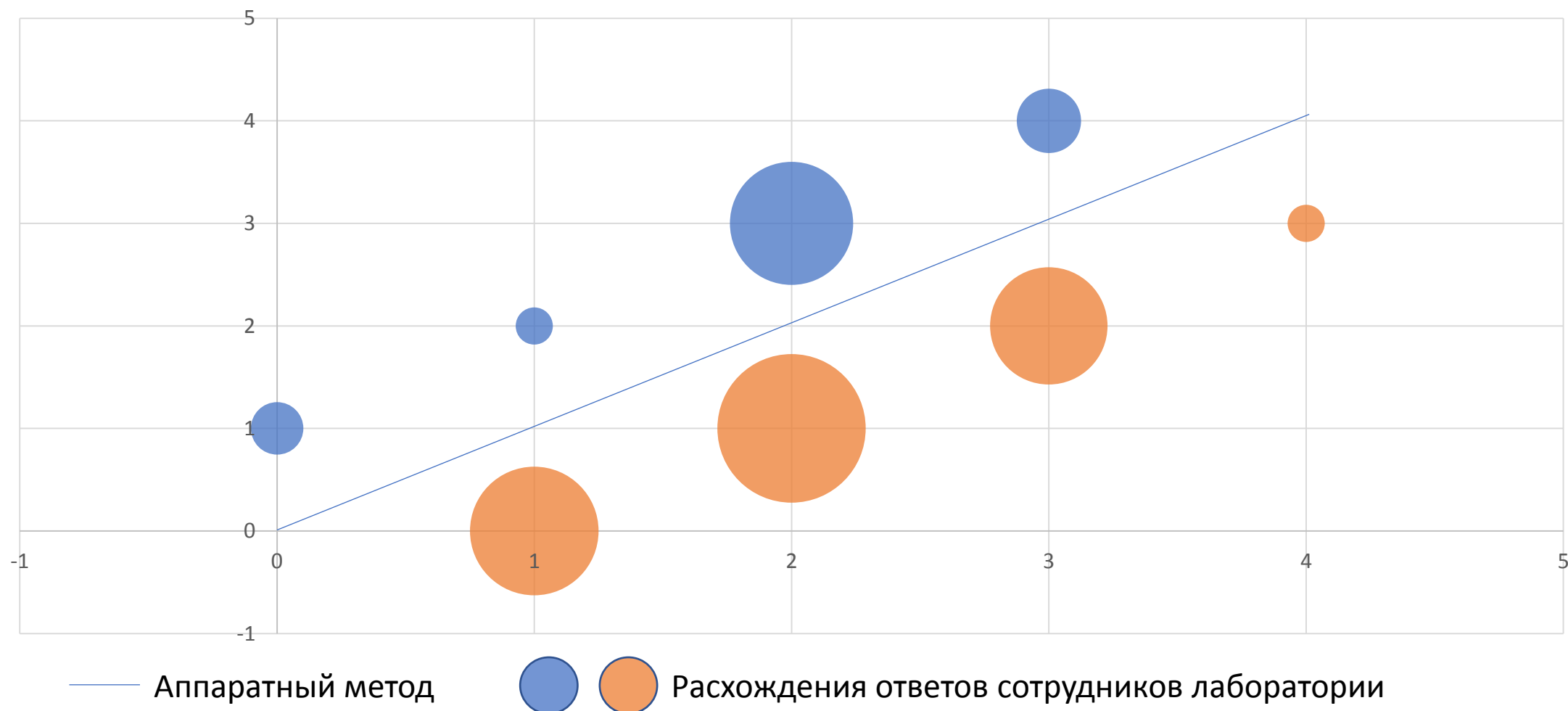


Оценка эффективности визуального метода

- Для верификации эффективности визуальной оценки гемолиза был проведен опрос сотрудников лаборатории. В котором мы использовали 10 сывороток с различной степенью гемолиза, измеряемой полуколичественно на анализаторе Architect c8000, Abbott со шкалой от 0 до 4+



Расхождения оценки степени гемолиза сотрудниками КДЛ и аппаратным методом



Выводы

- При сохранении форменных элементов в образцах происходит клинически значимое изменение следующих аналитов:
- уровень калия начинает увеличиваться при температуре хранения 4 °С через 24 ч, при температурах хранения 23 и 30 °С через 48 ч;
- уровень глюкозы начинает уменьшаться при температуре хранения 4 °С через 48 ч, при температурах хранения 23 и 30 °С через 24 ч.



Выводы

- В результате оценки аппаратным методом выявлен более высокий процент образцов крови с гемолизом эритроцитов.
- Таким образом, для тестов чувствительных к гемолизу важен аппаратный контроль на преаналитическом этапе, что позволит снизить до минимума процент ошибок и как результат повысит качество оказываемой медицинской помощи.
- Для повышения качества преаналитического этапа лабораторных исследований необходимо междисциплинарное взаимодействие со всеми клиническими службами, в том числе и с медицинскими сестрами.

Благодарю за внимание!

Врач отдела биохимических исследований КДЛ

Пискунов Дмитрий Павлович



ГОРОДСКАЯ
МНОГОПРОФИЛЬНАЯ
БОЛЬНИЦА № 2