

**Современные  
организационные  
аспекты лабораторной  
диагностики  
неотложных состояний**

# Актуальность неотложных состояний

- большая частота встречаемости заболеваний и состояний, требующих оказания экстренной медицинской помощи
- разнообразие нозологических форм и сложность их диагностики и лечения
- необходимость использования особых методов и особой готовности медицинских учреждений и медицинского персонала к оказанию соответствующей помощи, поскольку от этого зависит жизнь больного
- необходимость точной диагностики в минимально короткие временные сроки и, исходя из предполагаемого диагноза, определение лечебной тактики

# Актуальность

- Ежегодно за медицинской помощью в связи с развитием неотложных состояний обращается каждый третий житель нашей страны
- Каждый десятый госпитализируется по экстренным показаниям

- **Каждый пятый вызов врача отделения скорой медицинской помощи при поликлинике заканчивается доставкой больного в стационар**
- **В основном это две группы пациентов: острые формы ишемической болезни сердца и острая хирургическая патология органов брюшной полости**

- **В крупных городах РК в структуре обращаемости за медицинской помощью в связи с развитием неотложных заболеваний и состояний 50 % из них составляют заболевания сердечно-сосудистой системы, 16 % - центральной и периферической нервной системы, 9 % - острая хирургическая патология органов брюшной полости, 8 % - заболевания органов дыхания, из них каждый второй является больным бронхиальной астмой**

- **В 65 % случаев результаты лабораторных исследований, выполненных по неотложным показаниям, приводят к коренному изменению терапии, что позволяет спасти жизни пациентов**
- **Затраты на КДЛ составляют 5-6 % от всего бюджета лечебного учреждения**
- **При участии КДЛ в оказании неотложной медицинской помощи затраты на КДЛ увеличиваются на 60-70 %**

# МЕДИЦИНСКАЯ ПОМОЩЬ

## Форма оказания

### Плановая медицинская помощь

медицинская помощь, оказываемая при заболеваниях и состояниях, не сопровождающихся угрозой жизни пациента, не требующих экстренной и неотложной медицинской помощи, отсрочка оказания которой на определённое время не повлечёт за собой ухудшение состояния пациента, угрозу его жизни и здоровью

### Неотложная медицинская помощь

медицинская помощь, оказываемая при внезапных острых заболеваниях, состояниях, обострении хронических заболеваний, не опасных для жизни и не требующих экстренной медицинской помощи

### Экстренная медицинская помощь

медицинская помощь, оказываемая при внезапных, опасных для жизни состояниях, острых заболеваниях, обострении хронических заболеваний, для устранения угрожающих жизни состояний пациента

# Неотложные состояния

- условный термин, объединяющий различные острые заболевания и патобиохимические нарушения, которые угрожают жизни больного и требуют экстренных лечебных мероприятий или при которых необходимо в кратчайшие сроки облегчить состояние больного
- встречаются при заболеваниях и поражениях многих органов и систем
- могут возникнуть не только вследствие острых заболеваний и травм, но и в результате обострения хронических болезней или развития осложнений

- **Экстренные состояния - неотложные состояния несущие непосредственную угрозу жизни больного в ближайшие минуты и часы (1-2 ч, реже дольше)**
- **Экстренные состояния, как правило, требуют только парентерального введения лекарственных препаратов, готовности проведения реанимационных мероприятий и обязательной госпитализации больного по возможности в специализированные отделения**

**Задачей лабораторной диагностики неотложных и экстренных состояний является выполнение исследований, результаты которых необходимы:**

- 1. для постановки диагноза в неотложной или экстренной ситуации**
- 2. для оценки тяжести состояния больного**
- 3. коррекции тактики ведения больного, заместительной или медикаментозной терапии**



**Неотложные/экстренные лабораторные исследования - совокупность методов качественного и/или количественного анализа различного биологического материала, которые позволяют получить результат лабораторного исследования в течение короткого времени**

**При проведении неотложных лабораторных исследований время от взятия биологического материала до получения результата исследования не должно превышать 40 мин для специализированных лечебных учреждений и 1 ч для экспресс-лабораторий многопрофильных лечебных учреждений**

# При экстренных состояниях предъявляют более высокие требования к временным параметрам выполнения экстренных лабораторных исследований

1. Для успешного оказания реанимационной помощи время выполнения экстренных лабораторных исследований не должно превышать 3–5 мин
2. К таким исследованиям относятся: исследование кислотно-основного состояния, определение гемоглобина, гематокрита, глюкозы крови, исследование электролитов (калий, натрий, кальций, хлориды), лактата

# Рекомендации NACB (2006): экспресс-анализы

**Лаборатория должна измерить сердечные маркеры в течение 1 часа, лучше - за 30 и менее минут. Время рассчитывается от забора пробы до сообщения результата.**

**Учреждения, неспособные постоянно обеспечить получение результатов измерения сердечных биомаркеров за ~1 час, должны использовать анализаторы.**

**Хотя признано, что качественные (да/нет) устройства дают полезную информацию, рекомендуется использовать анализаторы, дающие количественные результаты.**

# Порядок организации выполнения неотложных и экстренных лабораторных исследований

- 1. внеочередное выполнение отдельных неотложных исследований в основной КДЛ учреждения;**
- 2. выделение в составе основной КДЛ круглосуточного (дежурного) подразделения;**
- 3. создание отдельной лаборатории (экспресс-лаборатории) для круглосуточного выполнения неотложных и экстренных лабораторных исследований;**

4. выделение должностей лабораторных специалистов в штате профильных клинических подразделений, в которых часто возникает потребность в экстренном выполнении лабораторных исследований, и оснащением их средствами лабораторного анализа и методическим руководством со стороны заведующего основной КДЛ учреждения;
5. обучение нелабораторного персонала клинических подразделений применению портативных устройств для проведения необходимых исследований (преимущественно ориентировочных) при общем контроле за качеством исследований со стороны основной КДЛ учреждения.

## **Сложности в организации лабораторных исследований для реанимационных больных и больных с неотложными состояниями**

- **Главный недостаток – отсутствие единой структуры и четкой организации лабораторных исследований для больных отделений реанимации и интенсивной терапии, тяжело больных, находящихся на лечении в других отделениях стационара, поступающих по неотложным показаниям в приемное отделение, регламентированной руководящими документами (приказами, методическими рекомендациями и т.д.)**

**Неврологическое отделение для больных с острыми нарушениями мозгового кровообращения должно провести определение глюкозы в периферической крови, МНО, АЧТВ в течение 20 минут от момента забора крови**

**В лечебно-профилактическом учреждении, где оказывается неотложная помощь больным с сердечно-сосудистыми заболеваниями, в экстренном (безотлагательном) порядке и в любое время суток обеспечивается:** определение гематокрита; уровня глюкозы, натрия, калия, магния, креатинина, тропонинов, КФК, МВ-КФК, D-димера, фибриногена в сыворотке крови; активированного частичного тромбопластинового времени (АЧТВ); активированного времени свертывания (АВС); кислотно-щелочного баланса и газового состава крови.

**Стандарт оснащения блока интенсивной терапии отделения неотложной кардиологии, стандарт оснащения отделения неотложной кардиологии:**

Лабораторное оборудование для автоматического определения гемоглобина, гематокрита, параметров коагулограммы (активированного времени свертывания, АЧТВ, фибриногена, МНО, D-димера), электролитов (К, Na), тропонина, глюкозы, креатинина, билирубина, газов крови

**В лечебно-профилактическом учреждении, при котором создано урологическое отделение, обеспечивается определение/ проведение медицинских исследований в экстренном порядке (в любое время суток):** гематокрита; уровня глюкозы, натрия, калия, натрия, креатинина, мочевины в сыворотке крови; определение кислотно-щелочного состояния

**Стандарт дополнительного оснащения операционного отделения для противошоковых мероприятий:** анализатор кислотно-основного равновесия крови

**Стандарт оснащения организации, оказывающей медицинскую помощь по профилю "сердечно-сосудистая хирургия":**

**Операционная для оказания медицинской помощи детям с врожденными пороками сердца (из расчета 20 коек):**

- анализатор кислотно-основного равновесия
- портативный аппарат для измерения активированного времени свертывания
- портативный анализатор газов крови (газы крови, кислотно-основное состояние, электролитный состав) (1 на 2 смежные операционные)
- аппарат для измерения аспаратаминотрансферазы

**Операционная кардиохирургического отделения (из расчета 20 коек):**

- портативный аппарат для измерения активированного времени свертывания
- портативный анализатор газов крови (газы крови, кислотно-основное состояние, электролитный состав) (1 на 2 смежные операционные)

**Операционная и отделение хирургического лечения сложных нарушений ритма и электрокардиостимуляции (из расчета 20 коек):**

- портативный анализатор газов крови (газы крови, кислотно-основное состояние, электролитный состав) (1 на 2 смежные операционные)

**Стандарт оснащения отделения реанимации и интенсивной терапии для новорожденных (из расчета на 6 коек):**

- аппарат для определения кислотно-основного состояния
- аппарат для определения электролитов
- аппарат для определения билирубина в капиллярной крови
- система чрескожного мониторирования газового состава крови
- тест-полоски для глюкометра, реактивы для аппаратов для определения кислотно-основного состояния и электролитов крови

**Стандарт оснащения стационарного отделения скорой медицинской помощи:**

- анализатор гематологический автоматический
- анализатор для диагностики неотложных состояний
- коагулометр автоматический, анализатор свертываемости, анализатор гемостаза
- анализатор глюкозы в крови (глюкометр), экспресс-анализатор портативный

- В практической медицине остается совершенно неясным вопрос о том, кто должен проводить исследования в вечернее время для тяжело больных, находящихся в других отделениях стационара и поступающих в приемное отделение.
- В некоторых лечебных учреждениях выполнение этих исследований возлагается на лабораторию экспресс-диагностики реанимационных отделений, другие лечебные учреждения организуют дежурство фельдшера-лаборанта в приемном отделении, но при отсутствии необходимого оборудования значительно сужается перечень исследований.

- В США 88,7 % исследований глюкозы, 58,3 % анализов протромбинового времени и АЧТВ, 47,7 % исследований КОС и 45,5 % исследований гематокрита выполняется медицинскими сестрами непосредственно возле больного
- В целом в США в настоящее время нелабораторным персоналом выполняется до 10 % от общего количества лабораторных тестов и в течение следующих 5 лет ожидается 2-х-кратное увеличение этого объема

- **лаборатория экспресс-диагностики была ликвидирована как штатная единица вместе с оборудованием, исключены расходы на используемые ею расходные материалы и обслуживание оборудования**
- **сокращены 15 сотрудников**
- **все исследования стали проводить сотрудники реанимационного отделения**
- **экономия средств для госпиталя составила 392,4 тыс. долларов США**

# Концепция «point of care testing» перспективна для следующих ЛПУ

1. которые не имеют КДЛ, либо имеют только одного специалиста по лабораторной диагностике со средним образованием (амбулаторно-поликлинические учреждения, участковые больницы, санатории, диспансеры)
2. при осуществлении централизации лабораторных исследований в регионах, когда основная масса лабораторных анализов для пациентов поликлиник, городских, районных больниц, диагностических центров, диспансеров, родильных домов, женских консультаций выполняется в централизованной КДЛ, а в лечебном учреждении проводятся только неотложные исследования

- 3. портативные аналитические системы необходимо использовать в работе лабораторий экспресс-диагностики ЛПУ для выполнения неотложных исследований специалистами лаборатории в целях максимального сокращения сроков получения результатов анализов**
- 4. для проведения неотложных лабораторных исследований необходимо у нас в стране использовать смешанную систему организации выполнения таких анализов**

# Перечень лабораторных исследований, выполняемых лабораторией экспресс- диагностики

## Общеклинические исследования

1. **Общеклиническое исследование крови.**
2. **Время свертывания крови.**
3. **Подсчет количества ретикулоцитов в крови.**
4. **Исследование крови на присутствие плазмодий малярии.**
5. **Общеклиническое исследование мочи.**
6. **Общеклиническое исследование спинномозговой жидкости.**
7. **Расчет ОЦК, ОП, ГО.**
8. **Исследование биологического материала на скрытую кровь (кал, моча, содержимое желудка, содержимое брюшной полости).**

# Биохимические исследования

1. Кислотно-основное состояние крови (КОС).
2. Альбумин в сыворотке.
3. Креатинин в сыворотке.
4. Азот мочевины в сыворотке.
5. АСТ в сыворотке.
6. АЛТ в сыворотке.
7. Общая креатинкиназа (КК) в сыворотке.
8. КК-МВ в сыворотке.
9. Тропонин Т или I в сыворотке.
10. Миоглобин в сыворотке.
11. Мозговой натрийуретический пептид (BNP) или N-терминальный про-мозговой натрийуретический пептид (NT-proBNP) в сыворотке
12. Альфа-амилаза в сыворотке и моче.
13. Альфа-амилаза в содержимом брюшной полости.

13. Липаза в сыворотке.
14. Глюкоза в крови.
15. Глюкоза в спинномозговой жидкости.
16. Глюкоза в моче.
17. Кетоновые тела в моче.
18. Общий билирубин в сыворотке.
19. Прямой билирубин в сыворотке.
20. Калий в сыворотке.
21. Натрий в сыворотке.
22. Общий или ионизированный кальций в сыворотке.
23. Хлор в сыворотке.
24. Хлор в спинномозговой жидкости.
25. Молочная кислота (лактата) в крови.
26. Пировиноградная кислота (пируват) в сыворотке.

27. Осмолярность плазмы.
28. Осмолярность мочи.
29. Индекс осмолярности.
30. Клиренс свободной воды.
31. Осмолярность спинномозговой жидкости.
32. Онкотическое давление.
33. Уровень средних молекул в сыворотке.
34. Уровень средних молекул в моче.
35. Концентрация алкоголя в крови.
36. Бета-хорионический гонадотропин в моче.

# Исследование системы гемостаза

1. Протромбиновое время.
2. Активированное частичное тромбопластиновое время (АЧТВ).
3. Тромбиновое время.
4. Антитромбин III.
5. Фибриноген.
6. Плазминоген.
7. Продукты деградации фибриногена (ПДФ).
8. D-димер.
9. Активированное время свертывания крови.

# Изосерологические исследования

1. Группа крови.
2. Резус-фактор.

## Определение концентрации лекарственных препаратов

1. Гентамицин.
2. Амикацин.
3. Ванкомицин.
4. Дигоксин.
5. Фенобарбитал.
6. Теофиллин.
7. Хинидин.
8. Новокаинамид.
9. Лидокаин.
10. Литий.
11. Циклоспорин.

- **Перечень лабораторных исследований, выполняемых по срочным показаниям, должен быть согласован с ведущими специалистами лечебного учреждения.**
- **Практически очень важным является правильная организация работы лаборатории экспресс-диагностики, основные моменты которой должны быть изложены в положении о лаборатории и утверждены руководителем лечебного учреждения.**

# Примерный перечень оборудования для лаборатории экспресс-диагностики

1. гематологический анализатор на 22-27 параметров с возможностью дифференциации 5 фракций лейкоцитов (нейтрофилы, эозинофилы, базофилы, моноциты, лимфоциты);
2. лабораторный микроскоп;
3. анализатор мочи на тестовых полосках;
4. биохимический автоанализатор производительностью до 200 тестов/ч или полуавтоматический фотометр;
5. анализатор для определения кардиомаркеров (тропонин, миоглобин) и D-димера;

6. **анализатор глюкозы;**
7. **анализатор электролитов (калий, натрий, кальций, хлор);**
8. **анализатор КОС и газов крови;**
9. **осмометр;**
10. **онкометр;**
11. **тромбоэластограф;**
12. **полуавтоматический коагулометр;**
13. **центрифуга для определения группы крови и резус-фактора с использованием гелевых технологий;**
14. **анализатор для лекарственного мониторинга**

# Структура анализов в экспресс-лаборатории

- гематологические исследования - 23-26 %;
- иммуногематологические исследования - 1-1,5 %;
- общеклинические исследования - 5-7 %;
- биохимические исследования - 58-65 %, из них 24-32 % - исследование КОС и электролитов;
- коагулологические исследования - 6-8 %;
- лекарственный мониторинг - 0,2-0,4 %

# Наиболее распространенные неотложные исследования в плановой КДЛ

**93% всех неотложных исследований включают 8 тестов**

- Гематокрит (318, 24%)
- Калий (230, 18%)
- Гемоглобин (201, 15%)
- Тропонин (167, 13%)
- Количество тромбоцитов (134, 10%)
- Количество лейкоцитов (117, 9%)
- Глюкоза (78, 6%)
- Кальций (64, 5%)