

metamatrix

Каталог метаболомных исследований VS01.2023

Уважаемые коллеги!

Представляем Вам каталог метаболомных исследований от лаборатории «Мета-Метрикс».

«Мета-Метрикс» – новый тип клинико-диагностической лаборатории.

«Мета-Метрикс» – экспертная лаборатория клинических метаболомных исследований.

Лаборатория выполняет наукоемкие исследования, ориентируясь на достижения и опыт мирового лабораторного сообщества, применяя хромато-масс-спектрометрические технологии.

Клиническая метаболомная диагностика представлена четырьмя направлениями:

- нозологические метаболомные исследования
- валеологические метаболомные исследования
- ксенометаболомные исследования
- скрининг наследственных болезней обмена

Мы всегда готовы ответить на ваши вопросы, помочь выбрать нужные тесты и грамотно интерпретировать полученные результаты.

С уважением,
коллектив лаборатории
«Мета-Метрикс»

СОДЕРЖАНИЕ

Биогенные амины и их метаболиты	• 3
Стероидные гормоны и их метаболиты	• 8
Витамины, коферменты, витаминopodobные вещества	• 13
Индикаторы окислительного стресса	• 16
Протекторы окислительного стресса	• 17
Аминокислоты в крови	• 19
Органические кислоты в моче	• 22
Жирные кислоты в крови	• 24

БИОГЕННЫЕ АМИНЫ И ИХ МЕТАБОЛИТЫ

Биогенные амины (катехоламины) – водорастворимые азотистые соединения, образуемые путем декарбоксилирования аминокислот или путем аминирования и переаминирования альдегидов и кетонов. Катехоламины действуют как гормоны и нейротрансммиттеры. В кровотоке частично связываются с белками плазмы.

Катехоламины: адреналин (эпинефрин), норадреналин (норэпинефрин), дофамин (допамин) содержат 3,4-доксифенильное (катехольное) ядро и последовательно синтезируются из общего предшественника тирозина в следующем порядке: **тирозин** (поступает в организм с пищей или образуется в печени из фенилаланина под действием фенилаланингидроксилазы) → диоксифенилаланин → дофамин (нейроны центральной нервной системы) → норадреналин (окончания симпатических нервов) → адреналин (мозговой слой надпочечников).

Катехоламины вырабатываются хромаффинными клетками мозгового вещества надпочечников и постганглионарными волокнами симпатической нервной системы. **Дофамин** – нейромедиатор центральной нервной системы – синтезируется в телах нейрональных клеток в черной субстанции и вентральной тегментальной области ствола мозга.

Высокий уровень катехоламинов в крови связан со стрессом, который может быть вызван психологическими реакциями, факторами окружающей среды, гипогликемией.

Чрезвычайно высокий уровень катехоламинов регистрируют при травмах центральной нервной системы (повреждение ядер ствола головного мозга) или при развитии нейроэндокринных новообразований.

Биогенные амины и их метаболиты химически нестойки, светочувствительны, обладают высокой склонностью к самопроизвольному окислению и разложению при высоких значениях pH. Период полураспада биогенных аминов в крови составляет несколько минут. Распад протекает под влиянием двух ферментных систем. Сначала под действием катехол-О-метилтрансферазы в присутствии донора метильных групп S-адренозилметионина катехоламины превращаются в норметанефрин и метанефрин (3-О-метил-производные норадреналина и адреналина), которые под влиянием моноаминоксидазы переходят в альдегиды и далее (в присутствии альдегидоксидазы) в **ванилилминдальную кислоту**. Конечный продукт распада дофамина – **гомованилиновая кислота**.

Индоламины: серотонин, мелатонин – моноаминовые нейротрансммиттеры, синтезируемые из **триптофана** через активацию двух триптофангидроксилаз – TrH1 и TrH2, которые локализованы в эндокринных клетках и нейронах, соответственно. Серотонин (5-гидрокситриптамин, 5-НТ) выступает предшественником мелатонина, образуемого под действием арилалкиламин-N-ацетилтрансферазы в эпифизе. Конечный продукт распада серотонина – **5-гидроксииндолуксусная кислота**.

Этиламины: гистамин (β-имидазолилэтиламин) образуется под действием гистидиндекарбоксилазы из гистидина. Основные пути дезактивации в организме – окислительное дезаминирование и метилирование. Конечные метаболиты гистамина – имидазолилуксусная кислота и N-метилгистамин.

Показания к исследованию биогенных аминов и их метаболитов

- гипертензивные состояния
- нейродегенеративные патологии
- карциноидные и нейроэндокринные новообразования, вырабатывающие избыточное количество катехоламинов
- феохромоцитома
- параганглиома
- карциноидный синдром (серотонин)
- депрессивные и тревожные расстройства (серотонин)
- дисбаланс кофакторов (серотонин)
- анафилактические и другие аллергические реакции (гистамин)
- мастоцитоз (гистамин)
- оценка функциональной активности надпочечников
- контроль эффективности фармакотерапии, направленной на коррекцию обмена биогенных аминов
- мониторинг эффективности лечения нейроэндокринных новообразований

Биогенные амины и их метаболиты в крови

>> Биологический материал для исследования – плазма и сыворотка крови

Клинически значимые концентрации биогенных аминов секретируются в кровоток в ответ на эндо- и экзогенные факторы (стресс, гипертонический криз, метаболические перестройки (например, голод), кризисная секреция при неопластических процессах). Эти вещества быстро распадаются до метаболитов и элиминируются из кровотока. Анализ информативен при исследовании крови, полученной в момент острых клинических проявлений.

Самыми информативными показателями обмена биогенных аминов считаются норметанефрины и метанефрины, используемые для предварительного выявления неопластических процессов.

Биогенные амины имеют короткий период полужизни (не более 5 минут), даже небольшой стресс может повлиять на их уровень в крови. После завершения своего действия метаболизируются с образованием неактивных соединений, которые выделяются с мочой. Анализ мочи на катехоламины предпочтительнее, т. к. его результаты более точны, чем при исследовании крови. В крови определяются только свободные формы, которые не подверглись метаболической трансформации.

BA01 NeuroMatrix S Катехоламины, метанефрины и серотонин, 6 параметров – сыворотка, плазма крови

Адреналин свободный, дофамин свободный, метанефрин свободный, норадреналин свободный, норметанефрин свободный, серотонин

ВЭЖХ-МС/МС

BA03 SynaptoMatrix S Катехоламины и серотонин, 4 параметра – сыворотка, плазма крови

Адреналин свободный, дофамин свободный, норадреналин свободный, серотонин

ВЭЖХ-МС/МС

BA02 SynaptoMetaboMatrix S Катехоламины и метанефрины, 5 параметров – плазма крови

Адреналин свободный, дофамин свободный, метанефрин свободный, норадреналин свободный, норметанефрин свободный

ВЭЖХ-МС/МС

BA04 TryptoMatrix S Серотонин – сыворотка крови

ВЭЖХ-МС/МС

BA05 HistoMatrix B Гистамин, полуколичественно – цельная кровь

ВЭЖХ-МС/МС

Биогенные амины и их метаболиты в моче

Биогенные амины и их метаболиты в моче суточной

> > Биологический материал для исследования – моча суточная

Биогенные амины и продукты их метаболизма быстро элиминируются из организма мочевыделительной системой. Поэтому предпочтительным биоматериалом при исследовании биогенных аминов и их метаболитов (содержание которых учитывается без пересчета и с пересчетом на креатинин) служит моча. Она представляет собой биожидкость, удобную для исследований благодаря простому и неинвазивному сбору и доступности в достаточном количестве. Диагностическая значимость исследования биогенных аминов в моче выше, чем в крови. Для точной оценки уровня биогенных аминов и их метаболитов в образцах мочи лучше использовать суточную мочу. Возможно определение как свободных, так и общих форм (общая форма включает биогенные амины, связанные с сульфогруппами, т. е. неактивные, и свободные формы) с учетом трансформации биогенных аминов в организме. Определение этих форм придает ценность получаемым результатам: возникает возможность оценить исходное количество активных форм биогенных аминов, несмотря на скорость их трансформации по месту синтеза или в печени.

Исследование биогенных аминов и их метаболитов в моче суточной – «золотой стандарт» оценки обмена биогенных аминов. Суточную мочу используют для количественного определения экскреции биогенных аминов и их метаболитов. Суточный сбор мочи неинвазивен, но этот процесс времязатратный, требует некоторых ограничений для пациента, иногда затруднен у педиатрических пациентов.

Исследование позволяет определить активность синтеза и распада биогенных аминов, отражает общий пул биогенных аминов и их метаболитов, секретируемых в течение суток. Анализ суточной мочи на катехоламины является предпочтительным методом, поскольку его результаты более надежны, чем при исследовании разовой порции мочи и крови.

Креатинин – конечный продукт распада креатинфосфата, выступающего источником энергии для мышечного сокращения. Креатинин полностью выводится почками путем клубочковой фильтрации с постоянной скоростью, не реабсорбируясь в почечных канальцах. Клиренс креатинина – оптимальный показатель выделительной функции почек. Креатинин выбран стандартом, относительно которого в моче рассчитываются некоторые анализы, так как его выработка стабильна при отсутствии болезней почек, сердца, сосудов и состояний, связанных с потерей мышечной массы. Оценка результата биогенных аминов в суточной моче возможна как с пересчетом на диурез, так и на креатинин. Проводится комплексно с учетом суточного диуреза и клиренса креатинина.

Детям до 18 лет анализ суточной мочи выполняют с пересчетом на креатинин строго обязательно, что обусловлено непрерывным ростом и изменением мышечной массы ребенка.

BA12 NeuroMatrix U24 Биогенные амины и их метаболиты, 18 параметров с пересчетом и без пересчета на креатинин – моча суточная с консервантом

Адреналин свободный, норадреналин свободный, дофамин свободный, метанефрин общий, метанефрин свободный, норметанефрин общий, норметанефрин свободный, ванилилминдальная кислота, гомованилиновая кислота, 5-гидроксииндолуксусная кислота, адреналин свободный^(creat), норадреналин свободный^(creat), дофамин свободный^(creat), метанефрин общий^(creat), норметанефрин общий^(creat), ванилилминдальная кислота^(creat), гомованилиновая кислота, 5-гидроксииндолуксусная кислота

ВЭЖХ-МС/МС

ГХ-МС/МС

BA10 SynaptoMatrix F&T U24 Катехоламины и метанефрины свободные и общие, 12 параметров с пересчетом и без пересчета на креатинин – моча суточная с консервантом

Адреналин свободный, норадреналин свободный, дофамин свободный, метанефрин общий, метанефрин свободный, норметанефрин общий, норметанефрин свободный, адреналин свободный^(creat), норадреналин свободный^(creat), дофамин свободный^(creat), метанефрин общий^(creat), норметанефрин общий^(creat)

ВЭЖХ-МС/МС

BA06 SynaptoMatrix F U24 Катехоламины и метанефрины свободные, 8 параметров с пересчетом и без пересчета на креатинин – моча суточная с консервантом

Адреналин свободный, норадреналин свободный, дофамин свободный, метанефрин свободный, норметанефрин свободный, адреналин свободный^(creat), норадреналин свободный^(creat), дофамин свободный^(creat)

ВЭЖХ-МС/МС

BA08 MetaboSynaptoMatrix U24 Метаболиты катехоламинов и серотонина, 6 параметров с пересчетом и без пересчета на креатинин – моча суточная с консервантом

Ванилилминдальная кислота, гомованилиновая кислота, 5-гидроксииндолуксусная кислота, ванилилминдальная кислота^(creat), гомованилиновая кислота^(creat), 5-гидроксииндолуксусная кислота^(creat)

ГХ-МС/МС

Биогенные амины и их метаболиты в моче разовой**>> Биологический материал для исследования – моча разовая**

Биогенные амины и продукты их метаболизма быстро элиминируются из организма мочевыделительной системой. Поэтому предпочтительным биоматериалом при исследовании биогенных аминов и их метаболитов (содержание которых учитывается без пересчета и с пересчетом на креатинин) служит моча. Она представляет собой биожидкость, удобную для исследований благодаря простому и неинвазивному сбору и доступности в достаточном количестве. Диагностическая значимость исследования биогенных аминов в моче выше, чем в крови.

Разовая (как правило, утренняя) порция мочи наиболее проста в получении, но отображает экскрецию биогенных аминов за период между мочеиспусканиями. Анализ проводят пациентам с сохранным суточным диурезом. При изменениях диуреза, вызванных нарушением скорости клубочковой фильтрации или реабсорбции воды в почечных канальцах при патологии почек, атеросклерозе, сахарном диабете, сердечной недостаточности результаты могут быть менее информативны.

При гипертензивных состояниях информативно исследование порции мочи, собранной в период гипертонического криза. Определение биогенных аминов и их метаболитов в разовой порции мочи может быть недостаточно содержательным при нарушении функции почек. При отсутствии значимых отклонений в результате, но наличии клинических проявлений рекомендуется выполнить анализ суточной мочи.

Для снижения получения ошибочных результатов, связанных с нарушением суточного диуреза, скорости клубочковой фильтрации, определение мочи в разовой порции выполняется только с пересчетом на креатинин.

BA13 NeuroMatrix U Биогенные амины и их метаболиты с пересчетом на креатинин, 8 параметров – моча разовая с консервантом

Адреналин свободный, норадреналин свободный, дофамин свободный, метанефрин общий, норметанефрин общий, ванилилминдальная кислота, гомованилиновая кислота, 5-гидроксииндолуксусная кислота

ВЭЖХ-МС/МС

ГХ-МС/МС

BA11 SynaptoMatrix F&T U Катехоламины и метанефрины свободные и общие с пересчетом на креатинин, 5 параметров – моча разовая с консервантом

Адреналин свободный, норадреналин свободный, дофамин свободный, метанефрин общий, норметанефрин общий

ВЭЖХ-МС/МС

BA07 SynaptoMatrix F U Катехоламины и метанефрины свободные с пересчетом на креатинин, 3 параметра – моча разовая с консервантом

Адреналин свободный, дофамин свободный, норадреналин свободный
ВЭЖХ-МС/МС

BA09 MetaboSynaptoMatrix U Метаболиты катехоламинов и серотонина с пересчетом на креатинин – моча разовая с консервантом

Ванилилминдальная кислота, гомованилиновая кислота, 5-гидроксииндолуксусная кислота
ГХ-МС/МС

Биогенные амины и их метаболиты в слюне

Показания к исследованию мелатонина

- дисбаланс мелатонина, способствующий развитию депрессивных и сезонных аффективных расстройств
- оценка функции эпифиза
- контроль приема седативных препаратов

>> Биологический материал для исследования – слюна

Главное преимущество использования слюны – легкость и неинвазивность сбора этого биоматериала. Тест позволяет анализировать циркадные ритмы секреции мелатонина (следует учитывать, что синтез мелатонина легко нарушается). Используя полный цикл «утро-день-вечер-ночь», можно зафиксировать колебания уровня мелатонина и выявить нарушения структуры сна.

BA14 MelanoMatrix 4 Sal Мелатонин – 4 порции слюны

Мелатонин утро, день, вечер, ночь
ВЭЖХ-МС/МС

BA15 MelanoMatrix Sal Мелатонин – ночная порция слюны

ВЭЖХ-МС/МС

Назначение с другими лабораторными исследованиями

Исследование биогенных аминов и их метаболитов целесообразно проводить в том числе совместно с нижеперечисленными рутинными лабораторными исследованиями:

- общий белок, сыворотка
- мочевины, сыворотка
- креатинин, сыворотка
- билирубин общий, сыворотка
- аланинаминотрансфераза (АЛТ), сыворотка
- аспартатаминотрансфераза (АСТ), сыворотка
- щелочная фосфатаза, сыворотка
- альфа-амилаза, сыворотка
- гамма-глутамилтрансфераза (ГГТ), сыворотка
- железо, сыворотка
- мочевая кислота, сыворотка
- холестерин общий, сыворотка
- триглицериды, сыворотка

- кальций общий, сыворотка
- глюкоза, кровь
- альбумин, сыворотка
- натрий, калий, хлор (Na/K/Cl), сыворотка
- магний, сыворотка
- фосфор неорганический, сыворотка
- клинический анализ крови с лейкоцитарной формулой (5DIFF), кровь
- С-реактивный белок, сыворотка
- нейронспецифическая енолаза (NSE), сыворотка

СТЕРОИДНЫЕ ГОРМОНЫ И ИХ МЕТАБОЛИТЫ

Стероидные гормоны (стероиды) – группа физиологически активных веществ, которые синтезируются из холестерина в эндокринных железах и транспортируются кровотоком посредством белков-переносчиков к клеткам органов-мишеней для выполнения и регулирования их функций. В зависимости от связи с рецептором стероиды делят на группы:

Кортикостероиды: глюкокортикоиды – кортизол, кортизон, 11-дезоксикортизол, 21-дезоксикортизол; минералокортикостероиды – 11-деоксикортикостерон (дезоксикортикостерон, 21-гидроксипрогестерон), кортикостерон, альдостерон

Гонадостероиды: андрогены – тестостерон, дегидроэпиандростерон, дигидротестостерон, андростендион, андростерон; прогестагены – прогестерон, 17-гидроксипрогестерон; эстрогены – эстрадиол, эстрон, эстриол

Стероидные гормоны относятся к липидам. В составе липопротеинов холестерин поступает из разных источников в гормонсинтезирующие клетки желез или синтезируется в клетках из ацетилкоэнзима-А.

Стероиды жирорастворимы, поэтому свободно диффундируют из крови через мембрану в цитоплазму клеток-мишеней.

Большая часть стероидных гормонов, циркулирующих в кровяном русле, находится в связанном с белками состоянии, т. е. неактивна. Доля активных гормонов зависит от физиологического состояния, приема лекарственных препаратов, сопутствующих патологий. Только гормоны в виде восстановленных дигидро- и тетрагидропроизводных. Эстрогены метаболизируются в печени в процессе детоксикации, включающей реакции метилирования, сульфатирования и глюкуронирования. В процессе метилирования **гидроксиэстроны (2-ОН-, 4-ОН- и 16-ОН-формы)**. В результате реакций сульфатирования и глюкуронирования (т. е. конъюгации гидроксиэстрогенов с глюкуроновой и серной кислотами) образуются стабильные биологически неактивные **2- и 4-метоксиэстрогены**

(2-ОМeE1 и 4-ОМeE1). В свободной форме ответственны за эффекты, проявляемые в органах-мишенях. Кроме того, эффекты стероидных гормонов могут модифицироваться при взаимодействии с другими гормонально активными соединениями на уровне взаимодействия со специфическими рецепторами.

На стадии образования прегненолона из холестерина происходит разветвление путей стероидогенеза и образование под действием ферментов, локализованных в митохондриях и гладком эндоплазматическом ретикулеуме стероидогенных клеток, окси- и гидроксиформ глюкокортикоидов (17-гидроксипрегненолон, 17-гидроксипрогестерон, 21-дезоксикортизол, 11-дезоксикортизол, кортизол, кортизон) и минералокортикоидов (прогестерон, дезоксикортикостерон (21-гидроксипрогестерон, 11-деоксикортикостерон, кортикостерон и альдостерон).

Гидроксипрегненолон (17-ОН-прегненолон) синтезируется из прегненолона в гладком ЭПР и преобразуется в дегидроэпиандростерон – предшественник андростендиона и гонадостероидов, андрогены (андростендион и тестостерон) и эстрогены (эстрадиол и эстрон). Дегидроэпиандростерон и андростендион в печени трансформируются в андростерон и этиохоланолон, которые также могут образоваться в процессе обмена тестостерона. 17-гидроксипрогестерон (17-ОН-прогестерон) может синтезироваться как из прогестерона, так и из 17-гидроксипрегненолона.

Метаболизм и экскреция. Кортизол и продукты его метаболизма составляют около 80% 17-гидроксикортикоидов плазмы крови, остальные 20% приходятся на кортизон и 11-дезоксикортизол. Часть кортизола, кортизона и 11-дезоксикортизола присутствует в крови. Неактивные гидрофобные метаболиты стероидных гормонов подвергаются модификации в печени, конъюгируя с глюкурономидом и сульфатом и превращаясь в водорастворимые эфиры серной и глюкуроновой кислот, экскретируемые из организма. 70% конъюгированных стероидов выводятся с мочой, остальное выделяется с желчью, калом и через кожу.

Показания к исследованию стероидных гормонов и их метаболитов

- нарушение метаболизма стероидных гормонов
- врожденная дисфункция надпочечников
- приобретенная дисфункция надпочечников
- патологии гипофиза
- патологии органов репродуктивной системы
- патологии эндокринной системы
- патологии сердечно-сосудистой системы
- патологии мочеполовой системы
- патологии нервной системы
- психические расстройства и расстройства поведения
- снижение либидо
- потеря мышечной массы
- неопластические новообразования
- оценка функции гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы

Стероидные гормоны и их метаболиты в крови

>> Биологический материал для исследования – сыворотка крови

В сыворотке крови присутствуют как связанные с белками (около 98%), так и свободные (около 2%) формы гормонов. В процессе исследования определяют общую концентрацию стероидных гормонов в сыворотке. Анализ стероидных гормонов в крови, взятие которой, как правило, выполняется в утренние часы, позволяет оценить базальную секрецию этих веществ. Разовый анализ стероидных гормонов в сыворотке не учитывает их индуцированную секрецию.

SH01 **SteroMatrix maxima S** Стероидные гормоны и их метаболиты, 18 параметров – сыворотка крови

Альдостерон, андростендион, дегидроэпиандростерон, дегидроэпиандростерон-сульфат, дезоксикортикостерон (21-гидроксипрогестерон, 11-дезоксикортикостерон), кортизол, кортизон, кортикостерон, прогестерон, тестостерон, дигидротестостерон, эстрадиол, эстриол, эстрон, 11-дезоксикортизол, 17-гидроксипрогестерон, 17-ОН-прегненолон, 21-дезоксикортизол, индекс ароматизации тестостерона: тестостерон/эстрадиол*, индекс сульфатации ДГЭА: ДГЭА/ДГЭА-S04*, индекс надпочечниковой ароматизации андрогенов: (ДГЭА + ДГЭА-S04)/эстрадиол*, индекс метаболической конверсии эстрогенов: эстрон/эстрадиол*, индекс фертильности: эстрадиол/прогестерон*, индекс метаболизма кортизола: кортизол/кортизон*

ВЭЖХ-МС/МС

SH02 **SteroMatrix standart S** Стероидные гормоны, 7 параметров – сыворотка крови

Альдостерон, дегидроэпиандростерон-сульфат, кортизол, прогестерон, тестостерон, эстрадиол, эстрон, индекс ароматизации тестостерона: тестостерон/эстрадиол*, индекс метаболической конверсии эстрогенов: эстрон/эстрадиол*, индекс фертильности: эстрадиол/прогестерон*

ВЭЖХ-МС/МС

SH03 **GestoMatrix S** Эстрогены и прогестерон, 5 параметров – сыворотка крови

Эстрадиол, эстриол, эстрон, прогестерон, 17-гидроксипрогестерон, индекс метаболической конверсии эстрогенов: эстрон/эстрадиол*, индекс фертильности: эстрадиол/прогестерон*

ВЭЖХ-МС/МС

SH01.7 EstroMatrix S Эстрадиол, эстрон – сыворотка крови

Эстрадиол, эстрон: индекс метаболической конверсии эстрогенов: эстрон/эстрадиол*
ВЭЖХ-МС/МС

SH04 AndroMatrix S Андрогены, 5 параметров – сыворотка крови

Андростендион, дегидроэпиандростерон, дегидроэпиандростерон-сульфат, тестостерон, дигидротестостерон, индекс сульфатации ДГЭА: ДГЕЭ/ДГЭА-SO4*
ВЭЖХ-МС/МС

SH01.4 CorticoMatrix S Кортизол, кортизон – сыворотка крови

Кортизол, кортизон, индекс метаболизма кортизола: кортизол/кортизон*
ВЭЖХ-МС/МС

SH01.8 17-ОН-прегненолон – сыворотка крови

ВЭЖХ-МС/МС

SH01.6 Тестостерон – сыворотка крови

ВЭЖХ-МС/МС

SH01.1 Альдостерон – сыворотка крови

ВЭЖХ-МС/МС

SH01.9 17-гидроксипрогестерон – сыворотка крови

ВЭЖХ-МС/МС

SH01.2 Андростендион – сыворотка крови

ВЭЖХ-МС/МС

SH01.3 Дегидроэпиандростерон-сульфат – сыворотка крови

ВЭЖХ-МС/МС

SH01.5 Прогестерон – сыворотка крови

ВЭЖХ-МС/МС

Стероидные гормоны и их метаболиты в моче

Стероидные гормоны и их метаболиты в моче суточной

>> Биологический материал для исследования – моча суточная

В моче присутствуют активные и инактивированные формы гормонов и их метаболитов. Инактивированные фракции представляют собой сульфатированные и глюкуронированные формы гормонов и их метаболитов. Определение стероидных гормонов и их метаболитов в суточной моче позволяет исключить случайные колебания их уровня в течение суток, периоды индуцированной секреции, динамику инактивации.

Уровень стероидных гормонов и их метаболитов в суточной моче позволяет оценить не только базальную секрецию, но и суточный паттерн суммарного синтеза (в том числе стимулированного) и метаболизма стероидных гормонов.

Анализ дает возможность провести диагностику и дифференциальную диагностику на фоне клинических симптомов нозологических форм не только в момент их проявления, но и на фоне субклинических проявлений, неясных клинических случаев, а также выявить отклонения в обмене стероидных гормонов на доклиническом уровне.

- SH05 SteroMatrix U24 Стероидные гормоны и их метаболиты, 12 параметров – моча суточная**
 Андростендион, андростерон, дегидроэпиандростерон, прегнандиол, прегнантриол, тестостерон, эпиандростерон, эпитестостерон, эстрадиол, эстриол, эстрон, этиохоланолон, индекс 5-альфаредуктазной активности: андростерон/этиохоланолон*, индекс метилирования тестостерона: тестостерон/эпитестостерон*, индекс суточной ароматизации тестостерона: тестостерон/эстрадиол*, индекс суточной метаболической конверсии эстрогенов: эстрон/эстрадиол*
 ГХ-МС/МС
- SH06 AndroMatrix U24 Андрогены и их метаболиты, 7 параметров – моча суточная**
 Андростендион, андростерон, дегидроэпиандростерон, тестостерон, эпиандростерон, эпитестостерон, этиохоланолон, индекс 5-альфаредуктазной активности: андростерон/этиохоланолон*, индекс метилирования тестостерона: тестостерон/эпитестостерон*
 ГХ-МС/МС
- SH07 GestoMatrix U24 Эстрогены и прогестагены, 5 параметров – моча суточная**
 Прегнандиол, прегнантриол, эстрадиол, эстриол, эстрон, индекс суточной метаболической конверсии эстрогенов: эстрон/эстрадиол*
 ГХ-МС/МС
- SH09 GestoMetaboMatrix U24 Эстрогены, прогестагены и их метаболиты, 11 параметров – моча суточная**
 Прегнандиол, прегнантриол, эстрадиол, эстриол, эстрон, 2-гидроксиэстрадиол (2-OHE2), 2-гидроксиэстрон (2-OHE1), 2-метоксиэстрон (2-OMeE1), 4-гидроксиэстрон (4-OHE1), 4-метоксиэстрон (4-OMeE1), 16 α -гидроксиэстрон (16 α -OHE1), суммарное содержание гидроксиэстрогенов: (2-OHE1 + 2-OHE2)*, индекс токсичности гидроксилированных эстрогенов: (2-OHE1+2-OHE2)/16 α -OHE1*, индекс метилирования 2-гидроксиэстрогена: (2-OHE1/2-OMeE1)*, индекс метилирования 4-гидроксиэстрогена: (4-OHE1/4-OMeE1)*, индекс суточной метаболической конверсии эстрогенов: эстрон/эстрадиол*
 ВЭЖХ-МС/МС

Метаболиты эстрогенов в моче разовой

Показания к исследованию метаболитов эстрогенов

- патологии мочеполовой системы
- репродуктивная дисфункция
- эндометриоз
- фибромиома матки
- гиперплазия эндометрия
- злокачественное новообразование матки
- злокачественное новообразование яичников
- злокачественное новообразование молочной железы
- оценка эффективности лечения злокачественных новообразований
- контроль заместительной гормональной терапии

>> Биологический материал для исследования – моча разовая

Исследование эстрогенов и их метаболитов в разовой порции мочи – ситуационный (частный) вид анализа. Как правило, исследование целесообразно для мониторинга заместительной гормональной терапии у женщин в постменопаузальном периоде. Результат анализа выдается с пересчетом на креатинин.

SH08 EstroMetaboMatrix U Метаболиты эстрогенов, 6 параметров – моча разовая

2-гидроксиэстрадиол (2-OHE2), 2-гидроксиэстрон (2-OHE1), 2-метоксиэстрон (2-OMeE1), 4-гидроксиэстрон (4-OHE1), 4-метоксиэстрон (4-OMeE1), 16α-гидроксиэстрон (16α-OHE1), суммарное содержание гидроксиэстрогенов: (2-OHE1 + 2-OHE2)*, индекс токсичности гидроксильных эстрогенов: (2-OHE1+2-OHE2)/16α-OHE1*, индекс метилирования 2-гидроксиэстрогена: (2-OHE1/2-OMeE1)*, индекс метилирования 4-гидроксиэстрогена: (4-OHE1/4-OMeE1)*

ВЭЖХ-МС/МС

Стероидные гормоны и их метаболиты в слюне

Показания к исследованию кортизола и ДГЭА в слюне

- нарушение синтеза гормонов, связанное с гипофункцией коры надпочечников
- нарушение синтеза гормонов, связанное с гиперфункцией коры надпочечников
- скрытые гормональные нарушения, лежащие в основе тревожности, депрессии, хронической усталости, ожирения, эндокринных дисфункций, патологий ЦНС, болезней сердца и сосудов
- оценка базального уровня гормонов
- оценка развития стрессорной реакции

>> Биологический материал для исследования – слюна

Слюна – биоматериал, простой и неинвазивный в сборе. Считается, что определение некоторых стероидных гормонов в слюне соответствует уровню их свободных форм при определении в сыворотке крови. Клинически свободные формы гормонов относятся к тем активным формам, от которых зависит реализация регуляторных функций гормонов.

Определение стероидных гормонов в слюне используется как дополнительный вид исследований по отношению к традиционным методам (исследования крови и мочи). Благодаря простоте сбора биоматериала можно проводить рандомные исследования в разное время суток.

Данный подход нашел применение в динамической оценке уровня стероидных гормонов, в том числе в оценке стрессорной реакции. Существующий протокол подразумевает сбор слюны 4 или 6 раз в сутки без учета и с учетом утренней динамики кортизола, соответственно.

SH12 AdrenoMatrix 6 Sal Оценка стрессорной реакции: кортизол и ДГЭА – 6 порций слюны

Кортизол (утро п/пробуждения, 30', 60' п/пробуждения, полдень, день, вечер), ДГЭА (утро п/пробуждения, 30', 60' п/пробуждения, полдень, день, вечер), индекс сопротивления стрессорной реакции: ДГЭА/кортизол*, стадии развития стрессорной реакции (график), суточная секреция кортизола (график)

ВЭЖХ-МС/МС

SH11 AdrenoMatrix 4 Sal Оценка стрессорной реакции: кортизол и ДГЭА – 4 порции слюны

Кортизол (утро 30' п/пробуждения, полдень, день, вечер), ДГЭА (утро 30' п/пробуждения, полдень, день, вечер), индекс сопротивления стрессорной реакции: ДГЭА/кортизол*, стадии развития стрессорной реакции (график), суточная секреция кортизола (график)

ВЭЖХ-МС/МС

SH10 CorticoMatrix 2 Sal Кортизол – утренняя и вечерняя порции слюны

ВЭЖХ-МС/МС

SH13 CorticoMetrix 1 Sal Кортизол – вечерняя порция слюны

ВЭЖХ-МС/МС

Назначение с другими лабораторными исследованиями*Исследование стероидных гормонов и их метаболитов целесообразно проводить в том числе совместно с нижеперечисленными рутинными лабораторными исследованиями:*

- тиреотропный гормон (ТТГ), сыворотка
- тироксин свободный (Т4 свободный), сыворотка
- трийодтиронин свободный (Т3 свободный), сыворотка
- фолликулостимулирующий гормон (ФСГ), сыворотка
- лютеинизирующий гормон (ЛГ), сыворотка
- пролактин, сыворотка
- ГПСГ, сыворотка
- альбумин, сыворотка
- общий белок, сыворотка
- мочевины, сыворотка
- креатинин, сыворотка
- холестерин общий, сыворотка

ВИТАМИНЫ, КОФЕРМЕНТЫ, ВИТАМИНОПОДОБНЫЕ ВЕЩЕСТВА

Витамины – жизненно важные микронутриенты, необходимые для нормального функционирования клеток и ферментных систем, тканевого дыхания, метаболизма и пр. Каждый витамин выполняет определенные функции: участвует в обмене веществ, синтезе гормонов, кроветворении, поддерживает работу органов и систем организма.

В зависимости от растворимости витамины делят на **жирорастворимые** – депонируются в жировой ткани и печени – А, D, E, К и **водорастворимые** – не запасаются – витамины группы В и С. Разнообразное и сбалансированное питание обеспечивает организм достаточным количеством витаминов, но состояния отсутствия (авитаминоз), дефицита (гиповитаминоз) и избытка (гипервитаминоз) витаминов широко распространены.

Гиповитаминозы не имеют яркой клинической картины, но приводят к ослаблению адаптивных свойств организма. Гипервитаминоз – патологическое состояние, вызванное избытком в основном жирорастворимых витаминов, связанным с передозировкой витаминосодержащих продуктов или БАД.

Кoferменты – активные формы витаминов, органические соединения небелковой природы, необходимые для осуществления каталитического действия ферментов.

Витаминоподобные вещества – биологически активные соединения, синтезируемые в организме человека в малых количествах, обладающие некоторыми свойствами витаминов и участвующие в каталитических реакциях.

Показания к исследованию витаминов, коферментов и витаминоподобных веществ

- дефицит, недостаток или избыток витаминов
- патологии, связанные с нарушением обмена витаминов
- особые состояния, связанные с повышенным потреблением витаминов (например, беременность)
- контроль эффективности терапии витаминсодержащими препаратами

>> Биологический материал для исследования – кровь

Исследование витаминов и витаминоподобных веществ в крови дает возможность оценить обеспеченность организма этими эссенциальными веществами. В лабораторной практике определяют как исходные витамины, так и их активные формы.

Анализ предполагает оценку общей обеспеченности организма витаминами (например, А, Е, бета-каротином, С и пр.), а коферментные формы (В1, В2, В6) позволяют оценить их внутриклеточную достаточность в метаболических путях.

Некоторые витамины определяются в форме предшественников их активных форм (витамин D). Кроме того, определяются витаминоподобные вещества: глутатион и коэнзим Q10.

VF06 LipoVitaMatrix S Жирорастворимые витамины, 4 параметра – сыворотка крови

Витамин А (ретинол), витамин Е (альфа-токоферол), 25-ОН D2/D3 суммарно, бета-каротин (транс-бета-каротин)

ВЭЖХ-МС/МС ВЭЖХ-УФ

VW07 AquaVitaMatrix S Водорастворимые витамины: В1, В2, В6, С, 5 параметров – плазма, цельная кровь

Витамин В1 (тиамин-пирофосфат), витамин В2 (ФАД), витамин В6 (пиридоксаль-5-фосфат), витамин В6 в плазме (пиридоксаль-5-фосфат), витамин С (аскорбиновая кислота)

ВЭЖХ-МС/МС

VW06 BetaVitaMatrix S Витамины группы В, 3 параметра – цельная кровь

Витамин В1 (тиамин-пирофосфат), витамин В2 (ФАД), витамин В6 (пиридоксаль-5-фосфат)

ВЭЖХ-МС/МС

VF03 DeltaMatrix S Витамин D фракции и суммарно, 3 параметра – сыворотка крови

25-ОН D2 (25-гидроксиэргокальциферол), 25-ОН D3 (25-гидроксихолекальциферол), 25-ОН D2/D3 суммарно

ВЭЖХ-МС/МС

VF04 CaroMatrix S Бета-каротин – сыворотка крови

Бета-каротин (транс-бета-каротин)

ВЭЖХ-УФ

VW03 B6-VitaMatrix B Витамин В6 – цельная кровь

Витамин В6 (пиридоксаль-5-фосфат)

ВЭЖХ-МС/МС

VW05 AscoMatrix S Витамин С – плазма крови

Витамин С (аскорбиновая кислота)

ВЭЖХ-МС/МС

VW04 B6-VitaMatrix S Витамин В6 – плазма крови

Витамин В6 в плазме (пиридоксаль-5-фосфат)

ВЭЖХ-МС/МС

VF01 A-VitaMatrix S Витамин А – сыворотка крови

Витамин А (ретинол)

ВЭЖХ-МС/МС

VF02 E-VitaMatrix S Витамин Е – сыворотка крови

Витамин Е (альфа-токоферол)

ВЭЖХ-МС/МС

VF05 AE-VitaMatrix S Витамины А, Е – сыворотка крови

Витамин А (ретинол), витамин Е (альфа-токоферол)
ВЭЖХ-МС/МС

VW01 B1-VitaMatrix B Витамин В1 – цельная кровь

Витамин В1 (тиамин-пирофосфат)
ВЭЖХ-МС/МС

VW02 B2-VitaMatrix B Витамин В2 – цельная кровь

Витамин В2 (ФАД)
ВЭЖХ-МС/МС

Назначение с другими лабораторными исследованиями

Исследование витаминов, коферментов и витаминоподобных веществ целесообразно проводить в том числе совместно с нижеперечисленными рутинными лабораторными исследованиями:

- общий белок, сыворотка
- мочевины, сыворотка
- креатинин, сыворотка
- билирубин общий, сыворотка
- аланинаминотрансфераза (АЛТ), сыворотка
- аспаратаминотрансфераза (АСТ), сыворотка
- щелочная фосфатаза, сыворотка
- альфа-амилаза, сыворотка
- гамма-глутамилтрансфераза (ГГТ), сыворотка
- железо, сыворотка
- мочевины, сыворотка
- холестерин общий, сыворотка
- триглицериды, сыворотка
- кальций общий, сыворотка
- глюкоза, кровь
- альбумин, сыворотка
- натрий, калий, хлор (Na/K/Cl), сыворотка
- магний, сыворотка
- фосфор неорганический, сыворотка
- клинический анализ крови с лейкоцитарной формулой (5DIFF), кровь
- С-реактивный белок, сыворотка
- соотношение концентраций пепсиногена I и пепсиногена II, сыворотка
- гастрин, сыворотка
- антитела к хеликобактеру (*Helicobacter pylori*), IgG, сыворотка
- панкреатическая эластаза 1, кал
- кальпротектин, кал
- опухольная пируваткиназа Tu M2, кал

ИНДИКАТОРЫ ОКИСЛИТЕЛЬНОГО СТРЕССА

Окислительный стресс – совокупность процессов повреждения клетки в результате окисления ее компонентов. В основе окислительного стресса лежит цепь радикальных реакций между активными формами кислорода и полиненасыщенными жирными кислотами в липидах мембран клеток – перекисное окисление липидов. **Свободные радикалы**, образуемые в ходе этого цепного процесса, способны атаковать молекулы как соседних липидов, так и белков, нуклеиновых кислот и других структурно-функциональных элементов клетки. Окислительный стресс ведет к развитию патологических состояний, лежит в основе канцерогенеза, атеросклероза, хронических воспалений, аутоиммунных и нейродегенеративных заболеваний, инициирует преждевременное старение.

Малоновый диальдегид (МДА) – конечный продукт деградации полиненасыщенных жирных кислот активными формами кислорода, образуемый в результате перекисного окисления липидов (ПОЛ).

МДА может вступать в реакцию со свободной аминогруппой белков, фосфолипидов и нуклеиновых кислот, что приводит к структурным изменениям, вызывая дисфункцию иммунной системы.

Гидроксигуанозины – нуклеозиды РНК, окислительные производные гуанозина, образуемые при окислительной модификации нуклеиновых кислот активными формами кислорода. К преобладающим конечным продуктам окисления оснований нуклеиновых кислот относятся: **8-гидроксидезоксигуанозин** – индикатор повреждений ДНК, **8-гидроксигуанозин** – индикатор повреждений РНК, **8-гидроксигуанин** – индикатор повреждений свободных нуклеотидов. Эти изменённые нуклеозиды, в отличие от нормальных, не могут встраиваться в ДНК и РНК и выводятся из организма с мочой. Поэтому по их концентрации в моче можно определить степень окисления нуклеиновых кислот.

Показания к исследованию индикаторов окислительного стресса

- нарушение метаболизма
- патологии дыхательной системы
- патологии сердечно-сосудистой системы
- патологии нервной системы
- инфекционно-воспалительные болезни
- системные патологические процессы
- неопластические новообразования
- оценка степени повреждения клеток в результате окисления
- прогноз и контроль лечения ишемической болезни сердца
- коррекция рациона

>> Биологический материал для исследования – кровь, моча

Измерение малонового диальдегида отражает влияние активных форм кислорода на липиды клеточной мембраны и используется для оценки окислительного стресса, а также для прогноза и контроля лечения ишемической болезни сердца.

Исследование гидроксигуанозинов в моче направлено на подтверждение окислительного повреждения клеток. Анализ мочи дает преимущество неинвазивного подхода к оценке оксидативного повреждения ДНК/РНК.

OS03 **LipoOxiMatrix S** Малоновый диальдегид: индикатор повреждения липидов – плазма крови

Малоновый диальдегид (стабильный конечный продукт ПОЛ)

ВЭЖХ-ФЛ

OS04 **NucleoOxyMatrix U** Гидроксигуанозины: индикаторы повреждения нуклеиновых кислот, 3 параметра – моча розовая

8-гидроксидезоксигуанозин (8-OHdG), индикатор повреждений ДНК; 8-гидроксигуанозин (8-OHG), индикатор повреждений РНК; 8-гидроксигуанин (8-OHGua), индикатор повреждений свободных нуклеотидов

ВЭЖХ-МС/МС

Назначение с другими лабораторными исследованиями

Исследование индикаторов окислительного стресса целесообразно проводить в том числе совместно с нижеперечисленными рутинными лабораторными исследованиями:

- общий белок, сыворотка
- мочевины, сыворотка
- креатинин, сыворотка
- билирубин общий, сыворотка
- аланинаминотрансфераза (АЛТ), сыворотка
- аспаратаминотрансфераза (АСТ), сыворотка
- щелочная фосфатаза, сыворотка
- альфа-амилаза, сыворотка
- гамма-глутамилтрансфераза (ГГТ), сыворотка
- железо, сыворотка
- мочевины кислоты, сыворотка
- холестерин общий, сыворотка
- триглицериды, сыворотка
- кальций общий, сыворотка
- глюкоза, кровь
- альбумин, сыворотка
- натрий, калий, хлор (Na/K/Cl), сыворотка
- магний, сыворотка
- фосфор неорганический, сыворотка
- клинический анализ крови с лейкоцитарной формулой (5DIFF), кровь
- гомоцистеин, сыворотка

ПРОТЕКТОРЫ ОКИСЛИТЕЛЬНОГО СТРЕССА

Антиоксидантная система (АОС) включает ферментативные и неферментативные антиоксиданты. Действуя на внутри- и внеклеточном уровне, они участвуют во многих физиологических процессах. Активность АОС не является постоянным показателем и зависит от различных факторов.

Антиоксиданты – синтезируемые в организме или поступающие извне вещества, действие которых направлено на ингибирование окислительных реакций путем нейтрализации свободных радикалов – активных форм кислорода, и защиту от окислительных повреждений.

Глутатион – линейный трипептид с сульфгидрильной группой, в состав которого входят L-глутамин, L-цистеин и глицин. Глутатион обладает антиоксидантными свойствами, защищает клетки от действия свободных радикалов, определяет окислительно-восстановительные характеристики внутриклеточной среды.

Витамины А, Е и С относятся к протекторам от окислительного стресса. Витамин А и **бета-каротин** участвуют в обмене тиоловых соединений, ингибировании превращения сульфгидрильных групп в дисульфидные, нормализации функционально-структурных свойств мембран.

Витамин Е при взаимодействии с пероксидными радикалами липидов восстанавливает их в гидропероксиды, образуя комплекс токоферол-хинон, экскретируемый почками, оказывает мембранопротективное и мембраностабилизирующее действие, способствует нормализации тканевого дыхания в митохондриях.

Витамин С относится к антиоксидантам немедленного действия, стимулирует активность цитохрома Р-450 – ключевого фермента гидроксирования и перекисного окисления, препятствует разрушению витаминов А и Е.

Показания к исследованию протекторов окислительного стресса

- оценка интенсивности свободнорадикальных процессов
- оценка степени окислительного повреждения клеток
- оценка состояния систем антиоксидантной защиты
- оценка риска развития патологических процессов при нарушении функционирования антиоксидантной системы
- недостаток, дефицит или передозировка витаминов А, С, Е, группы В, микроэлементов Cu, Zn, Mn
- контроль эффективности терапии препаратами витаминно-минеральных комплексов

>> Биологический материал для исследования – цельная кровь, плазма крови, сыворотка крови

Исследование отражает пул антиоксидантов в крови и включает комплексную оценку содержания витаминов, биопротекторов, микроэлементов, глутатиона, коэнзима Q10 в плазме, сыворотке и цельной крови.

Определение компонентов антиоксидантной системы в разных типах биоматериала соответствует решению клинических задач, а именно: достаточности веществ в различных компартментах клетки (митохондриях, клеточной мембране, ядре и пр.).

OS05 **AntiOxyMatrix S** Антиоксиданты: витамины, биопротекторы, микроэлементы, 10 параметров – цельная кровь, сыворотка крови, плазма крови

Витамин А (ретинол); витамин Е (альфа-токоферол); бета-каротин (транс-бета-каротин); витамин С (аскорбиновая кислота); глутатион свободный (восстановленный, GSH), компонент фермента глутатионпероксидазы; коэнзим Q10 общий (убихинон); марганец (Mn) компонент фермента супероксиддисмутазы; медь (Cu) компонент фермента супероксиддисмутазы; селен (Se) компонент фермента глутатионпероксидазы; цинк (Zn) компонент фермента супероксиддисмутазы

ВЭЖХ–МС/МС, ВЭЖХ–ФЛ, ВЭЖХ–УФ ИСП–МС

OS01 **GlutaMatrix S** Глутатион – цельная кровь

Глутатион свободный (восстановленный, GSH); компонент фермента глутатионпероксидазы

ВЭЖХ–ФЛ

OS02 **QuMatrix S** Коэнзим Q10 – плазма крови

Коэнзим Q10 общий (убихинон)

ВЭЖХ–ФЛ

Назначение с другими лабораторными исследованиями

Исследование протекторов окислительного стресса целесообразно проводить в том числе совместно с нижеперечисленными рутинными лабораторными исследованиями:

- общий белок, сыворотка
- мочевины, сыворотка
- креатинин, сыворотка
- билирубин общий, сыворотка
- аланинаминотрансфераза (АЛТ), сыворотка
- аспартатаминотрансфераза (АСТ), сыворотка
- щелочная фосфатаза, сыворотка
- альфа-амилаза, сыворотка
- гамма-глутамилтрансфераза (ГГТ), сыворотка

- железо, сыворотка
- мочева кислота, сыворотка
- холестерин общий, сыворотка
- триглицериды, сыворотка
- кальций общий, сыворотка
- глюкоза, кровь
- альбумин, сыворотка
- натрий, калий, хлор (Na/K/Cl), сыворотка
- магний, сыворотка
- фосфор неорганический, сыворотка
- клинический анализ крови с лейкоцитарной формулой (5DIFF), кровь
- гомоцистеин, сыворотка

АМИНОКИСЛОТЫ В КРОВИ

Аминокислоты (альфа-аминокислоты) – органические соединения, содержащие карбоксильную и аминогруппу и связанные с одним и тем же атомом углерода. Аминокислоты отличаются структурой и физико-химическими свойствами радикалов. Каждая аминокислота имеет тривиальное название, отражающее источник, из которого она была выделена впервые. Аминокислоты образуют белковые молекулы, соединяясь друг с другом пептидными связями.

Аминокислоты являются наиболее ценными составляющими пищи. Производные аминокислот, образуемые после синтеза белка, встречаются в составе белков и в виде свободных метаболитов. По функциональным группам аминокислоты подразделяют на алифатические, ароматические, гетероциклические. По способности организма синтезировать их из предшественников на **заменимые (глицин, аланин, пролин, серин, цистеин, аспарат, аспарагин, глутамат, глутамин, тирозин) и незаменимые, поступающие только с пищей (валин, изолейцин, лейцин, треонин, метионин, лизин, фенилаланин, триптофан)**. По продуктам катаболизма: **глюкогенные** – их метаболиты не повышают уровень кетоновых тел (пируват, α -кетоглутарат, сукцинил-КоА, фумарат, оксалоацетат), **кетогенные** – их метаболиты повышают уровень кетоновых тел (ацетил-КоА, ацетоацетил-КоА) и **глюкокетогенные**.

Функции аминокислот разнообразны: они выполняют роль нейромедиаторов или являются их предшественниками, регулируют уровень холестерина в крови, поддерживают азотистый баланс, выступают источником энергии для мышц, способствуют росту и восстановлению тканей, участвуют в образовании активных центров некоторых ферментов.

Важность аминокислот определяется ролью белков во всех процессах жизнедеятельности. Биосинтез белка непрерывен, при отсутствии хотя бы одной незаменимой аминокислоты процесс приостанавливается, что может привести к серьезным нарушениям – от расстройства пищеварения до депрессии.

Аргинин – незаменимая альфа-аминокислота, источник азота для продукции оксида азота, вырабатываемого эндотелиальными клетками сосудов, включен в синтез креатина и орнитинового цикла. Метилированные формы аргинина (мометиларгинин, асимметричный диметиларгинин, симметричный диметиларгинин) образуются в результате реакций обмена, участвуют в процессинге ДНК, сигнальной трансдукции, транскрипции генов, репликации ДНК.

Показания к исследованию аминокислот и их производных

- врожденные нарушения обмена
- приобретенные нарушения обмена веществ
- дефицит аминокислот, витаминов, минералов
- патологии сердечно-сосудистой системы
- патологии эндокринной системы
- патологии пищеварительной системы
- патологии мочевыделительной системы

- патологии опорно-двигательной системы
- психические расстройства и расстройства поведения
- хронические системные заболевания
- преэклампсия (АДМА)
- внезапная сердечная смерть (АДМА)
- патологии мочеобразования (АДМА)
- оценка эффективности процессов пищеварения, абсорбции, детоксикации, антиоксидантной защиты
- коррекция рациона

>> Биологический материал для исследования – плазма крови

Анализ аминокислот в плазме отражает пул этих соединений в «устойчивом состоянии», не зависит от кратковременных колебаний диеты, позволяет определить дисбаланс аминокислот и потенциальные потребности в витаминах и минералах для адекватного метаболизма. Анализ плазмы показывает уровень аминокислот, доступных для построения структурных, транспортных и запасных белков, иммуноглобулинов и ферментов.

Исследование информативно для оценки усвоения белков, поступающих с пищей, и выявления отклонений, происходящих вследствие нарушения этого процесса. Кроме того, анализ аминокислот информативен при «метаболическом перепрограммировании», которое возникает при системных заболеваниях (сердечно-сосудистых, почечных, эндокринных и неопластических). Особое внимание в линейке предлагаемых тестов уделяется исследованию метилированных форм аргининов, которые можно рассматривать как индикаторы эндотелиальной дисфункции при различных патологических процессах.

AA01 **AminoMatrix S** Аминокислоты, 48 параметров – плазма крови

Ацетилтирозин (Aty); 1-Метилгистидин (1-MH); 3-метилгистидин (3-MH); 4-гидроксипролин (Hyp); альфа-аминоадипиновая кислота (Aad); альфа-аминомасляная кислота (Abu); гамма-аминомасляная кислота (gAbu); бета-аланин (Bal); бета-аминоизомасляная кислота (bAib); аденозил-гомоцистеин (Agc); аланин (Ala); алло-изолейцин (Ail); ансерин (Ans); аргинин (Arg); аргининоянтранная кислота, аргининосукцинат (Ars); аспарагин (Asn); аспарагиновая кислота (Asp); валин (Val); гидроксизин (Hly); гистидин (His); глицин (Gly); глутамин (Gln); глутаминовая кислота (Glu); гомоцистин (Hcy); гомоцитруллин (Hci); изолейцин (Ile); карнозин (Car); лейцин (Leu); лизин (Lys); метионин (Met); орнитин (Orn); пипеколиновая кислота (PA); пролин (Pro); саркозин (Sar); сахаропин (Sac); серин (Ser); таурин (Tau); тирозин (Tyr); треонин (Thr); триптофан (Trp); фенилаланин (Phe); фосфосерин (Pse); фосфоэтаноламин (Pet); цистеин-сульфат (SSC); цистатионин (Cyst); цистин (Cys); ицтруллин (Cit); этаноламин (Eta)

ВЭЖХ-МС/МС

AA02 **ArgyMatrix S** Аргинины, 3 параметра – плазма крови

Асимметричный диметиларгинин (ADMA), монометиларгинин (MMA), симметричный диметиларгинин (SDMA), индекс асимметричности ADMA/SDMA*, индекс асимметричного деметилирования ADMA/MMA*, индекс симметричного деметилирования SDMA/MMA*, индекс суммарного деметилирования (ADMA+SDMA)/MMA*

ВЭЖХ-МС/МС

AA03 **AminoArgyMatrix S** Аминокислоты и аргинины, 51 параметр – плазма крови

Ацетилтирозин (Aty); 1-метилгистидин (1-MH); 3-метилгистидин (3-MH); 4-гидроксипролин (Hyp); альфа-аминоадипиновая кислота (Aad); альфа-аминомасляная кислота (Abu); гамма-аминомасляная кислота (gAbu); бета-аланин (Bal); бета-аминоизомасляная кислота (bAib); аденозил-гомоцистеин (Agc); аланин (Ala); алло-изолейцин (Ail); ансерин (Ans); аргинин (Arg); аргининовая кислота, аргининосукцинат (Ars); аспарагин (Asn); аспарагиновая кислота (Asp); валин (Val); гидроксизин (Hly); гистидин (His); глицин (Gly); глутамин (Gln); глутаминовая кислота (Glu); гомоцистин (Hcy); гомоцитруллин (Hci); изолейцин (Ile); карнозин (Car); лейцин (Leu); лизин (Lys); метионин (Met); орнитин (Orn); пипеколиновая кислота (PA); пролин (Pro); саркозин (Sar); сахаропин (Sac); серин (Ser); таурин (Tau); тирозин (Tyr); треонин (Thr); триптофан (Trp); фенилаланин (Phe); фосфосерин (Pse); фосфоэтанолламин (Pet); цистеин-сульфат (SSC); цистатионин (Cyst); цистин (Cys); цитруллин (Cit); этаноламин (Eta); асимметричный диметиларгинин (ADMA); монометиларгинин (MMA); симметричный диметиларгинин (SDMA); индекс асимметричности ADMA/SDMA*; индекс асимметричного деметилирования ADMA/MMA*; индекс симметричного деметилирования SDMA/MMA*; индекс суммарного деметилирования (ADMA+SDMA)/MMA*

ВЭЖХ-МС/МС

Назначение с другими лабораторными исследованиями

Исследование аминокислот и аргининов целесообразно проводить в том числе совместно с нижеперечисленными рутинными лабораторными исследованиями:

- общий белок, сыворотка
- мочевины, сыворотка
- креатинин, сыворотка
- билирубин общий, сыворотка
- аланинаминотрансфераза (АЛТ), сыворотка
- аспаратаминотрансфераза (АСТ), сыворотка
- щелочная фосфатаза, сыворотка
- альфа-амилаза, сыворотка
- гамма-глутамилтрансфераза (ГГТ), сыворотка
- железо, сыворотка
- мочевая кислота, сыворотка
- холестерин общий, сыворотка
- триглицериды, сыворотка
- кальций общий, сыворотка
- глюкоза, кровь
- альбумин, сыворотка
- натрий, калий, хлор (Na/K/Cl), сыворотка
- магний, сыворотка
- фосфор неорганический, сыворотка
- клинический анализ крови с лейкоцитарной формулой (5DIFF), кровь
- протромбин (время, по Квику, МНО), кровь
- фибриноген, кровь
- натрий, калий, хлор (Na/K/Cl), сыворотка
- креатинкиназа-МВ, сыворотка
- лактатдегидрогеназа (ЛДГ), сыворотка
- тропонин I, сыворотка
- холестерин общий, сыворотка
- холестерин липопротеидов низкой плотности (ЛПНП, LDL), сыворотка
- гомоцистеин, сыворотка
- С-реактивный белок ультрачувствительный, сыворотка
- тиреотропный гормон (ТТГ), сыворотка

ОРГАНИЧЕСКИЕ КИСЛОТЫ В МОЧЕ

Органические кислоты – вещества, содержащие карбоксильную группу -COOH и проявляющие кислотные свойства. В зависимости от количества карбоксильных групп органические кислоты подразделяют на моно- и дикарбоновые, от строения углеводородного радикала, с которым связана карбоксильная группа, – на алифатические, ациклические и ароматические.

Органические кислоты – участники и продукты метаболических превращений, показатели нарушений углеводного обмена, цикла трикарбоновых кислот (цикл Кребса),

энергообеспечения клеток, кетогенеза, бета-окисления жирных кислот, метаболизма разветвленных и ароматических аминокислот, митохондриальной дисфункции, достаточности витаминов и кофакторов, детоксикации, эндогенной интоксикации.

Уровень органических кислот в моче служит диагностическим критерием многих патологических процессов. Анализ применяют при обследовании пациентов с подозрением на нарушения обмена веществ.

Показания к исследованию органических кислот

- метаболические изменения в цикле трикарбоновых кислот
- метаболические изменения в энергообеспечении клеток
- метаболические изменения в кофакторном метилировании
- нарушение углеводного обмена
- нарушение обмена витаминов
- нарушение бета-окисления жирных кислот
- нарушение обмена аминокислот
- митохондриальные дисфункции
- патологии сердечно-сосудистой системы
- патологии эндокринной системы
- патологии пищеварительной системы
- патологии мочевыделительной системы
- патологии нервной системы
- психические расстройства и расстройства поведения
- дефицит витаминов, витаминоподобных веществ, минералов
- коррекция рациона

>> Биологический материал для исследования – моча

Органические кислоты фильтруются в первичную мочу. Практически не реабсорбируясь в почечных канальцах, они выводятся из организма со вторичной мочой. Органические кислоты в моче часто присутствуют в концентрации, многократно превышающей их концентрацию в сыворотке крови, поэтому моча – единственный качественный тип биоматериала для клинически значимой и достоверной оценки уровня органических кислот.

0A01 **OrganoMatrix U** Органические кислоты, 60 параметров – моча разовая

2-Кетоглутаровая кислота; 2-кетоизовалерьяновая кислота; 3-метил-2-оксовалерьяновая кислота; 4-метил-2-оксовалерьяновая кислота; гидрокофейная кислота; глиоксиловая кислота; пировиноградная кислота; гиппуровая кислота (N-бензоилглицин); изолимонная кислота (изоцитрат); лимонная кислота (цитрат, E330); цис-аконитовая кислота (пропилентрикарбонная); 2-гидрокси-2-метилбутандиовая кислота (лимонно-яблочная кислота); 2-гидрокси-3-метилбутановая кислота (2-гидроксиизовалериановая кислота); 2-гидроксимасляная кислота (2-гидроксибутановая кислота); 2-метилглутаровая (2-метилпентандиовая кислота); 3-гидрокси-3-метилглутаровая кислота (меглутол); 3-гидроксиизовалериановая кислота (3-гидрокси-3-метилбутановая кислота); 3-гидроксимасляная кислота; 3-индолилуксусная кислота (гетероауксин); 3-метилглутаровая кислота (3-метилпентандиовая кислота); 3-метилкротонилглицин; 3-фенилмолочная кислота (2-гидрокси-3-фенилпропионовая кислота); N-ацетил-L-аспартиковая кислота (N-ацетил-L-аспартат); адипиновая кислота (гександиовая кислота, E355); бензойная кислота (драциловая кислота, E210); винная кислота (диоксиантарная, тартаровая, E334); гликолиевая кислота (гидроксиуксусная кислота); глицериновая

кислота (2,3-дигидроксипропановая кислота); глутаровая кислота (пентандиовая кислота); гомогентизиновая кислота (2,5-дигидроксибензилуксусная кислота, мелановая кислота); изо-валерилглицин (N-изопентаноилглицин); квинолиновая кислота (хинолиновая; 2,3-пиридин-дикарбоновая кислота); кинуреновая кислота; кофейная кислота (3,4-дигидроксикоричная, 3,4-дигидроксибензенакриловая); ксантуреновая кислота (8-гидроксикинуреновая кислота); малоновая кислота (пропандиовая кислота); мета-метилгиппуровая кислота; орто-метилгиппуровая кислота; пара-метилгиппуровая кислота; метилгиппуровые кислоты, сум.*; метил-малоновая кислота; метилянтарная кислота (пиротартаровая кислота); миндальная кислота (фенилгликолевая кислота); молочная кислота (лактат, E270); оротовая кислота (пиримидин-4-карбоновая кислота); орто-гидроксибензилуксусная кислота; пара-гидроксибензойная кислота (пара-карбокисфенол); пара-гидроксибензилмолочная кислота; пара-гидроксибензилпировиноградная кислота; пиколиновая кислота; пироглутаминовая кислота (5-оксопролин); себациновая кислота (декандиовая кислота); субериновая кислота (пробковая, октандиовая кислота); трикарбаллиловая кислота (1,2,3-пропантрикабоксилловая); фенилглиоксильная кислота (бензоилмуравьиная); формиминоглутаминовая кислота; фумаровая кислота (боле-товая кислота, E297); щавелевая кислота (этандиовая, оксаловая кислота); этилмалоновая кислота (2-карбоксимасляная кислота); яблочная кислота (малат, оксиянтарная кислота, E296); янтарная кислота (сукциновая кислота, сукцинат, E363); индекс нейротоксичности-нейропротекции метаболитов триптофана (глиально-астроцитарный индекс): квинолино-вая/кинуреновая кислота*

ГХ-МС

СТ02 **OrganoMatrixSynapto** **OrganoMatrixSynapto OrganoMatrix U, MetaboSynaptoMatrix U - 63 параметра**

ГХ-МС

Назначение с другими лабораторными исследованиями

Исследование органических кислот целесообразно проводить в том числе совместно с нижеперечисленными рутинными лабораторными исследованиями:

- общий белок, сыворотка
- мочевины, сыворотка
- креатинин, сыворотка
- билирубин общий, сыворотка
- аланинаминотрансфераза (АЛТ), сыворотка
- аспартатаминотрансфераза (АСТ), сыворотка
- щелочная фосфатаза, сыворотка
- альфа-амилаза, сыворотка
- гамма-глутамилтрансфераза (ГГТ), сыворотка
- железо, сыворотка
- мочевины, сыворотка
- холестерин общий, сыворотка Т
- триглицериды, сыворотка
- кальций общий, сыворотка
- глюкоза, кровь
- альбумин, сыворотка
- натрий, калий, хлор (Na/K/Cl), сыворотка
- магний, сыворотка
- фосфор неорганический, сыворотка
- клинический анализ крови с лейкоцитарной формулой (5DIFF), кровь
- С-реактивный белок, сыворотка
- соотношение концентраций пепсиногена I и пепсиногена II, сыворотка
- гастрин, сыворотка
- антитела к хеликобактеру (*Helicobacter pylori*), IgG, сыворотка
- гомоцистеин, сыворотка
- общий анализ мочи
- общий анализ кала
- ДНК микробиоты, кал

ЖИРНЫЕ КИСЛОТЫ В КРОВИ

Жирные кислоты – карбоновые кислоты с углеводородными цепями длиной от 4 до 36 углеродных остатков. Жирные кислоты по насыщенности атомами водорода углеродной цепи делят на **насыщенные** (только одинарные связи), **мононенасыщенные** (одна двойная связь) и **полиненасыщенные** (несколько двойных связей). Ненасыщенные жирные кислоты подразделяют на три семейства по месту расположения первой двойной связи от концевой метильной группы: **омега-9 (олеиновая), омега-6 (линолевая, гамма-линоленовая, арахидоновая), омега-3 (альфа-линоленовая, эйкозапентаеновая и докозагексаеновая) кислоты**. Трансжирные кислоты содержат двойную связь между 9-м и 10-м атомом углерода. Жирные кислоты входят в состав триглицеридов

жировой ткани, фосфолипидов клеточных мембран и эфиров холестерина. Соотношение насыщенных и ненасыщенных жирных кислот определяет физико-химические свойства биомембран. Дефицит ненасыщенных жирных кислот приводит к уменьшению вязкости, гибкости, проницаемости и электропроводности мембран, следовательно, к снижению активности клеточных белков-рецепторов, белков-транспортёров, мембраносвязанных ферментов, внутри- и межклеточного обмена. Свободные жирные кислоты (неэтерифицированные, со свободной карбоксильной группой) циркулируют в кровотоке в связанной с сывороточным альбумином форме.

Показания к исследованию жирных кислот

- нарушение метаболизма
- воспалительные болезни
- хронические болезни
- патологии сердечно-сосудистой системы
- патологии нервной системы
- неопластические заболевания
- оценка потребления с пищей и кишечной абсорбции незаменимых жирных кислот
- контроль терапии препаратами, содержащими жирные кислоты
- коррекция рациона

>> Биологический материал для исследования – цельная кровь

Анализ жирных кислот (ЖК) предоставляет информацию о метаболизме митохондриальных и пероксисомальных жирных кислот, позволяет определить содержание ЖК в мембранах эритроцитов, что демонстрирует статус этих веществ за длительный период. Исследование применяют для оценки пула жирных кислот: отдельных полиненасыщенных (омега-3 и -6), мононенасыщенных (омега-5, -7, -9), насыщенных ЖК, ЖК с нечетным числом атомов углерода, транс-ЖК.

Омега-3 индекс – расчет отношения эйкозапентаеновой (EPA), докозапентаеновой (DPA) и докозагексаеновой (DHA) кислот к суммарному содержанию жирных кислот в цельной крови и в эритроцитарных мембранах – показатель баланса омега-3 жирных кислот.

Показания к исследованию Омега-3 индекса

- оценка риска развития сердечно-сосудистых патологий
- коррекция рациона и приема препаратов омега-3

FA01 **OmegaMatrix S** Омега-3 индекс скрининговый – цельная кровь

Омега-3 индекс скрининговый: $(EPA + DPA + DHA) / ЖК$ суммарно
ГХ-ПИД

FA02 AdipoMetric B Жирные кислоты, 31 параметр – цельная кровь

Адреновая (DTA 22:4n6); арахидоновая (AA 20:4n6); арахидоновая (ANA 20:0); бегеновая (BA 22:0); гамма-линоленовая (GLA 18:3n6); генэйкозановая (GEA 21:0); гептадеценная (GDA 17:1n7); декановая (DA 10:0); дигомо-гамма-линоленовая (DGLA 20:3n6); докозагексаеновая (DHA 22:6n3); докозапентаеновая (DPA 22:5n3); лауриновая (LAA 12:0); лигноцеринная (LCA 24:0); линолевая (LA 18:2n6); линоленовая (ALA 18:3n3); линоэлаидиновая (LELA 18:2ct); маргаринная (MAA 17:0); мидовая (20:3n9); миристиновая (MA 14:0); миристолеиновая (MOA 14:1n5); нервоновая (NA 24:1n9); олеиновая (OA 18:1n9); пальмитиновая (PA 16:0); пальмитолеиновая (POA 16:1n7); пентадекановая (PDA 15:0); стеариновая (SA 18:0); трикозановая (TA 23:0); фитановая (PHA 3,7,11,15-tetramethyl 16:0); эйкозапентаеновая (EPA 20:5n3); элаидиновая (ELA 18:1n9t); эруковая (ERA 22:1n9); мононенасыщенные ЖК*; насыщенные ЖК*; омега-3 ЖК*; омега-6 ЖК*; полиненасыщенные ЖК*; транс-ЖК*; индекс вязкости, текучести и проницаемости клеточных мембран*; индекс омега-6 десатуразной активности: LA/DGLA*; индекс риска развития инфаркта, инсульта и системного сосудистого воспаления: омега-6/омега-3*; индекс риска развития системного сосудистого воспаления: AA/EPA (% AA/% EPA)*; омега-3 индекс классический по Харрисону-Шаки; (EPA + DHA)/14 ЖК*; омега-3 индекс модифицированный: EPA + DPA + DHA/31 ЖК*

ГХ-ПИД

>> Биологический материал для исследования – сыворотка крови

Определение жирных кислот в сыворотке отражает их статус только на момент взятия крови. Исследование дает возможность оценить пул жирных кислот, находящихся в свободной форме и в составе липопротеинов.

FA03 AdipoMetric S Жирные кислоты, 28 параметров – сыворотка крови

Арахидоновая (AA 20:4n6); арахидоновая (ANA 20:0); бегеновая (BA 22:0); гамма-линоленовая (GLA 18:3n6); генэйкозановая (GEA 21:0); гептадеценная (GDA 17:1n7); декановая (DA 10:0); дигомо-гамма-линоленовая (DGLA 20:3n6); докозагексаеновая (DHA 22:6n3); докозапентаеновая (DPA 22:5n3); лауриновая (LAA 12:0); лигноцеринная (LCA 24:0); линолевая (LA 18:2n6); линоленовая (ALA 18:3n3); линоэлаидиновая (LELA 18:2ct); маргаринная (MAA 17:0); миристиновая (MA 14:0); миристолеиновая (MOA 14:1n5); нервоновая (NA 24:1n9); олеиновая (OA 18:1n9); пальмитиновая (PA 16:0); пальмитолеиновая (POA 16:1n7); пентадекановая (PDA 15:0); стеариновая (SA 18:0); трикозановая (TA 23:0); эйкозапентаеновая (EPA 20:5n3); элаидиновая (ELA 18:1n9t); эруковая (ERA 22:1n9); мононенасыщенные ЖК*; мононенасыщенные ЖК в % от сум. ЖК*; насыщенные ЖК*; насыщенные ЖК в % от сум. ЖК*; омега-3 ЖК*; омега-3 ЖК в % от насыщенных ЖК*; омега-6 ЖК*; омега-6 ЖК в % от насыщенных ЖК*; полиненасыщенные ЖК*; полиненасыщенные ЖК в % от сум. ЖК*; суммарные ЖК*; транс-ЖК*; транс-ЖК в % от сум. ЖК*; индекс насыщенности: насыщенные/мононенасыщенные ЖК*; индекс омега-6 десатуразной активности: LA/DGLA*; индекс полиненасыщенности: полиненасыщенные/насыщенные ЖК*; индекс риска демиелинизации: лигноцеринная (LCA 24:0)/нервоновая (NA 24:1n9)*; индекс риска развития инфаркта, инсульта и системного сосудистого воспаления: омега-6/омега-3*; индекс риска развития системного сосудистого воспаления: AA/EPA (% AA/% EPA)*; липофильный индекс*; омега-3 индекс для сыворотки крови: (EPA + DHA)/ЖК суммарно*

ГХ-ПИД

FA04 AdipoMetric maxima Жирные кислоты, 59 параметров – сыворотка, цельная кровь

ГХ-ПИД

Назначение с другими лабораторными исследованиями

Исследование жирных кислот целесообразно проводить в том числе совместно с нижеперечисленными рутинными лабораторными исследованиями:

- общий белок, сыворотка
- мочевины, сыворотка
- креатинин, сыворотка
- билирубин общий, сыворотка
- аланинаминотрансфераза (АЛТ), сыворотка
- аспаратаминотрансфераза (АСТ), сыворотка
- щелочная фосфатаза, сыворотка
- альфа-амилаза, сыворотка
- гамма-глутамилтрансфераза (ГГТ), сыворотка
- железо, сыворотка
- мочевая кислота, сыворотка
- холестерин общий, сыворотка
- триглицериды, сыворотка
- кальций общий, сыворотка
- глюкоза, кровь
- альбумин, сыворотка
- натрий, калий, хлор (Na/K/Cl), сыворотка
- магний, сыворотка
- фосфор неорганический, сыворотка
- клинический анализ крови с лейкоцитарной формулой (5DIFF), кровь
- холестерин липопротеидов низкой плотности (ЛПНП, LDL), сыворотка
- холестерин липопротеидов очень низкой плотности (ЛПОНП), сыворотка (включает определение триглицеридов)
- коэффициент атерогенности (включает определение общего холестерина и ЛПВП)
- аполипопротеин А1, сыворотка
- аполипопротеин В, сыворотка
- липопротеин (а), сыворотка

metamatrix

ООО «Мета-Метрикс»

г. Москва, Старокалужское шоссе, дом 65

+7(985)998-32-32

info@metamatrix.ru

ИНН 9731079362

Л041-01137-77/00351902 от 11.02.2022

metamatrix.ru