

Исследование профиля аминокислот в практике врача-эндокринолога



CHROMOLAB



SCAN ME

+7(495) 369-33-09 | chromolab.ru

1. Биологическая роль аминокислот

Аминокислоты — это строительные блоки белков и метаболически активные молекулы. Существуют незаменимые аминокислоты, которые должны поступать с пищей, и заменимые, которые организм синтезирует самостоятельно.

Биологическое значение:

- Строительная: синтез белков (ферменты, гормоны, рецепторы, коллаген, кератин и др.), обеспечивают рост, восстановление и обновление тканей.
- Детоксикационная: в печени участвуют в связывании и выведении аммиака (цикл мочевины).
- Регуляторная: некоторые аминокислоты являются нейромедиаторами (глутамат, ГАМК, глицин) или их предшественниками (триптофан → серотонин; тирозин → норадреналин, адреналин, дофамин; гистидин → гистамин).
- Гормональная: аминокислоты служат основой для синтеза пептидных гормонов (например, инсулин, глюкагон, окситоцин и др.); тирозин участвует в образовании тиреоидных гормонов.
- Защитная: формируют антитела и другие белки иммунной системы. Некоторые аминокислоты входят в антиоксидантную систему и выполняют функции самостоятельно или являются компонентами более крупных антиоксидантов (например, синтез глутатиона из глутамата, цистеина и глицина).
- Метилирование: поставляют метильные группы и участвуют в их переносе.
- Энергетическая: аминокислоты могут выступать в роли энергетических субстратов (например, высвобождение ВСАА из мышц при инсулинорезистентности).

Анализ аминокислотного состава имеет высокую значимость как инструмент оценки гормонального синтеза, метаболических процессов, сосудистых рисков и нейроэндокринных нарушений. Он помогает в персонализации терапии и профилактике осложнений эндокринных болезней.

2. Исследование профиля аминокислот показано:

Назначение анализа целесообразно в следующих клинических ситуациях:

- При патологиях углеводного обмена (метаболическом синдроме,

инсулинорезистентности, сахарном диабете) характерно повышение в крови разветвлённых аминокислот (ВСАА: валин, лейцин, изолейцин) и некоторых ароматических аминокислот. Эти изменения тесно связаны с развитием инсулинорезистентности: высокие уровни ВСАА считаются ранними метаболическими маркёрами, ассоциированными с риском диабета 2 типа.

- Нарушения белкового обмена и катаболические состояния (например, при гиперкортицизме или тяжёлом стрессе) также отражаются на аминокислотном составе: хронически повышенный кортизол усиливает распад мышечных белков (протеолиз), что приводит к росту концентрации в крови «глюкогенных» аминокислот – прежде всего аланина, главного субстрата для глюконеогенеза.
- Нарушения липидного обмена опосредованно проявляются в аминокислотном профиле: так, повышенные ВСАА коррелируют с дислипидемией и прогрессированием атеросклероза при ожирении.
- Низкий уровень глицина часто сопутствует метаболическому синдрому, что отражает дефицит этого аминокислотного антиоксиданта (глицин необходим для синтеза глутатиона).
- Разбалансированность аминокислот может указывать и на гормональные дисфункции. Например, при гипотиреозе возможны более высокие уровни гомоцистеина (метиониновый цикл замедлен из-за снижения активности ферментов), а при гипертиреозе – ускоренный аминокислотный обмен и повышенный протеолиз.

В клинической практике аминокислотный анализ позволяет косвенно оценить гормональный статус: тирозин служит предшественником тироксина и катехоламинов, его уровень связан с функционированием щитовидной железы и надпочечников; аргинин стимулирует высвобождение гормона роста и влияет на синтез половых стероидов; при СПКЯ нередко наблюдаются отклонения аминокислот (повышение ВСАА, фенилаланина, тирозина и др.), что подтверждает наличие метаболических нарушений помимо гормонального дисбаланса.

В отличие от разовых измерений глюкозы или гормонов, аминокислоты отражают интегральное состояние обмена. Профиль аминокислот показывает, какие метаболические пути задействованы или перегружены у пациента. Например, повышенные ВСАА и ароматические аминокислоты сигнализируют о сопротивлении тканей к инсулину (инсулинорезистентности) даже при

нормогликемии. Соотношение глюкогонных и кетогенных аминокислот указывает на преобладание глюконеогенеза или окисления жиров (важно при оценке энергообеспечения и инсулинового статуса). Уровни некоторых продуктов распада мышечного белка (например, 3-метилгистидина, если он определяется) отражают степень протеолиза и мышечной катаболии.

Накопление отдельных аминокислот может указывать на дефицит кофакторов (чаще всего витаминов группы В) или сниженную активность митохондрий, затрудняющую их дальнейший распад.

Аминокислотный профиль также демонстрирует обеспеченность организма субстратами для синтеза гормонов и нейромедиаторов: так, по уровню тирозина можно судить о предшественниках тиреоидных гормонов и катехоламинов; по уровню триптофана – о доступности исходного материала для серотонина; по аргинину – о потенциале синтеза NO, влияющего на кровоток и секрецию гормона роста.

Дополнение к классическим лабораторным методам:

Анализ аминокислот дополняет, а не заменяет стандартные лабораторные тесты (глюкоза, инсулин, С-пептид, липидный профиль, гормоны щитовидной железы, половые гормоны, кортизол и др.), обогащая диагностику дополнительными сведениями. Классические показатели дают «статическую» информацию – концентрацию того или иного субстрата или гормона, тогда как аминокислотный профиль отражает динамические метаболические процессы, вызванные эндокринными изменениями. Например, глюкоза натощак и HOMA-IR индекс оценивают текущую гомеостаз глюкозы, но могут не выявить начальные стадии инсулинорезистентности. В таких случаях характерный сдвиг аминокислот (повышение BCAА, лизина, глутамата при одновременном снижении глицина и треонина) укажет на метаболические нарушения еще до развития явного диабета. Таким образом, врач может раньше принять профилактические меры.

При заболеваниях щитовидной железы, например, при гипотиреозе нередко наблюдается повышение гомоцистеина (что указывает на замедление утилизации метионина), а при гиперкортицизме – увеличение аланинового пула и других глюкогонных аминокислот как признак усиленного глюконеогенеза и протеолиза под действием кортизола. Эти изменения дополняют информацию, полученную от прямых измерений гормонов (ТТГ, Т4, кортизол), и помогают оценить тяжесть и последствия гормонального дисбаланса.

В случае синдрома поликистозных яичников (СПКЯ) стандартно оцениваются половые гормоны и инсулин; добавление же аминокислотного анализа может выявить сопутствующую метаболическую перегрузку – например, повышенные ВСAA, фенилаланин и тирозин подтвердят наличие инсулинорезистентности и нарушений обмена, сопутствующих СПКЯ.

Аналогично, при ожирении или метаболическом синдроме липидограмма показывает уровень холестерина и триглицеридов, тогда как аминокислоты укажут на глубинные изменения в обмене (например, дефицит глицина, связанный с ослабленным синтезом глутатиона, или относительное преобладание лейцина, отражающее избыточное поступление питания).

3. Преимущества определения аминокислот методом хромато-масс-спектрометрии (ХМС)

Хромато-масс-спектрометрические методы используются как основной и единственно допустимый аналитический подход для определения аминокислотного состава:

- высокая чувствительность: анализ аминокислот в очень низких концентрациях, что важно для биологических проб, где концентрации могут быть минимальными;
- специфичность: позволяет разделить близкие соединения (изомеры, похожие химически), что уменьшает перекрёстные помехи;
- мультиплексность: позволяет одновременно определять множество аминокислот и их модификаций в одной пробе;
- беспрецедентная точность – более 99%. Является «золотым стандартом» для скрининга и динамического наблюдения нарушений обмена веществ.
- возможность определения показателей в разных биологических средах: моча, кровь.

Определение аминокислот в крови (N27, N23) – более информативный метод диагностики, позволяющий определить метаболический статус организма (баланс между поступлением, синтезом, катаболизмом белка). Отражает системное состояние в данный момент времени. Исследование рекомендовано проводить в комплексе с анализом на органические кислоты (OP02) и ацилкарнитины (N21).

Определение аминокислот в моче (N25) – этот анализ отражает выведение аминокислот и их метаболитов. Не всегда отражает общий уровень аминокислот в организме, а скорее — нарушения метаболизма или транспорта. Зависит от функции почек, диуреза, pH мочи, диеты, наружной гигиены половых органов. Чувствительность к изменениям концентрации ниже, чем в крови.

4. Chromolab рядом с вами

Мы готовы к консультациям по интерпретации результатов и их интеграции в индивидуальный план ведения пациента, включая вопросы фармакотерапии и нутритивной поддержки. Для вас это — возможность персонализировать подход к лечению, воздействуя на ключевые метаболические пути, основываясь на точных лабораторных данных.

👉 [Подробнее на сайте:](#)