

# Исследование профиля КЦЖК в практике врача-невролога



**CHROMOLAB**



SCAN ME

+7(495) 369-33-09 | [chromolab.ru](https://chromolab.ru)

## 1. Биологическая роль короткоцепочечных жирных кислот

Короткоцепочечные жирные кислоты (КЦЖК) – это продукты жизнедеятельности микроорганизмов, вырабатываемые преимущественно в толстой кишке при расщеплении пищевых волокон, а также некоторых полисахаридов, белков и жиров. Бактерии разных родов обладают способностью продуцировать разные виды КЦЖК.

Около 95% КЦЖК усваиваются эпителием кишечника, с кровотоком поступают в печень и периферические ткани, включаются в обмен веществ макроорганизма и экскретируются с мочой. В связи с этим исследование профиля КЦЖК в моче помогает оценить не только функциональную активность кишечной микрофлоры, но и состояние обменных процессов макроорганизма, протекающих с участием жирных кислот с короткой цепью.

### Биологическое значение:

Влияние КЦЖК охватывает широкий спектр локальных и системных механизмов, затрагивающих работу оси «микробиота–кишечник–мозг».

- Регуляция состава микробиома. КЦЖК поддерживают рост симбиотической микрофлоры, выступая энергетическим субстратом для бифидо- и лактобактерий. Снижение pH в просвете толстой кишки под влиянием КЦЖК создает неблагоприятные условия для размножения патогенных и условно-патогенных видов, ограничивая их колонизационный потенциал и токсигенность.
- Энергообеспечение кишечного эпителия. Масляная кислота (бутират) является главным источником энергии для колоноцитов. Его метаболизм обеспечивает регенерацию эпителия, синтез муцина и поддержание барьерной функции. Дефицит бутирата приводит к повышению кишечной проницаемости.
- Регуляция воспаления. КЦЖК ингибируют провоспалительные пути, снижают активность макрофагов, лимфоцитов и дендритных клеток, ограничивая продукцию IL-6, TNF- $\alpha$  и других медиаторов воспаления. Бутират способствует образованию противовоспалительного IL-10, стабилизируя иммунный ответ.
- Модуляция иммунного ответа. КЦЖК регулируют баланс между иммунной толерантностью и защитными реакциями, повышая количество и активность Т-регуляторных клеток. Ацетат, пропионат и бутират укрепляют иммунные барьеры, участвуют в созревании лимфоидной

ткани кишечника и модулируют реакции слизистого иммунитета.

- Снижение резистентности тканей к инсулину. КЦЖК активируют АМРК (аденозинмонофосфат-активируемую протеинкиназу) и PPAR-γ (рецептор обратной инсулинорезистентности), улучшая чувствительность к инсулину в печени, скелетных мышцах и жировой ткани. Пропионат стимулирует секрецию GLP-1 (глюкагоноподобного пептида-1) и PYY, регулирующих гликемию и усиливающих инсулиновый ответ.
- Участие в энергообмене. Ацетат и бутират используются клетками в цикле Кребса, обеспечивая производство АТФ. Они регулируют баланс между окислением глюкозы и жирных кислот, влияя на общий энергетический статус организма.
- Регуляция обмена липидов и кардиопротекция. КЦЖК уменьшают синтез жирных кислот и триглицеридов в печени, способствуют снижению уровня атерогенных липидов и поддерживают сосудистую функцию. Улучшение сердечно-сосудистого статуса напрямую связано с профилактикой ишемических инсультов и сосудистых когнитивных расстройств.
- Нейропротекция. КЦЖК снижают повреждающее действие хронического стресса, ишемии и токсических факторов на нейроны за счет противовоспалительных, антиоксидантных и эпигенетических эффектов. Бутират и пропионат рассматриваются как потенциальные адъювантные факторы при профилактике и комплексной терапии нейродегенеративных заболеваний.
- По данным ряда исследований, КЦЖК участвуют в регуляции микроглии и нейровоспаления через рецепторы FFAR2/FFAR3 (GPR43/GPR41) и GPR109A/HCAR2, в том числе влияя на переход к более «регуляторному» фенотипу микроглии.
- Эпигенетическое действие бутирата как ингибитора гистондеацетилаз (HDAC) в нейронах реализуется через усиление экспрессии генов пластичности, улучшение памяти и синаптической пластичности, нейропротекции при ишемии и стрессовых воздействиях.
- КЦЖК поддерживают плотность межклеточных контактов эндотелия, снижая проницаемость гематоэнцефалического барьера для периферических цитокинов.
- Участие в регуляции серотонинергической и ГАМК-ергической передачи через триптофановый обмен и регулирование транспортера серотонина в кишечнике, что связывает профиль КЦЖК с депрессией, тревогой, нарушениями сна и болевой чувствительностью.

## 2. Исследование профиля КЦЖК может быть полезно:

Исследование КЦЖК предоставляет возможность оценить факторы, влияющие на состояние нервной системы, и скорректировать тактику ведения пациента.

- Хронические головные боли, мигрень. Дисбаланс КЦЖК может отражать повышенное системное воспаление и нарушения регуляции оси «микробиота-кишечник–мозг».
- Когнитивные нарушения, снижение памяти, внимания, постковидная когнитивная дисфункция. Дефицит бутирата связан с уменьшением нейротрофической поддержки.
- Депрессия, тревожные расстройства, эмоциональная лабильность: КЦЖК участвуют в биосинтезе серотонина и других нейромедиаторов, а дисбиоз может нарушать эти процессы.
- Хроническая усталость, вегетативная дисфункция: нарушения в составе КЦЖК отражают энергетический дефицит и системное воспаление.
- Периферические нейропатии, включая диабетическую. Пропионат и ацетат улучшают чувствительность тканей к инсулину и нейрональный метаболизм.
- Рассеянный склероз и другие аутоиммунные заболевания ЦНС. КЦЖК стабилизируют Т-регуляторные клетки и снижают активность Th17-ответа.
- Хронические боли (центральные и периферические). Воспалительный дисбаланс КЦЖК может усиливать боль через влияние на сенсорные пути.
- Нейродегенеративные процессы (болезнь Альцгеймера, Паркинсона). Дефицит бутирата ассоциирован с усилением нейровоспаления и снижением пластичности.

Анализ КЦЖК в моче является дополнением к клинической оценке состояния нервной системы и позволяет объективно судить о функциональных и воспалительных процессах.

### **Исследование профиля КЦЖК в моче позволяет:**

- оценить влияние микробиоты на неврологические симптомы;
- выявить нейровоспалительные и метаболические факторы риска;
- подобрать нутритивную и пробиотик-ориентированную терапию;
- дополнить оценку когнитивных, психоэмоциональных и болевых нарушений;
- использовать результаты как инструмент мониторинга.

### **3. Преимущества определения короткоцепочечных жирных кислот методами хромато-масс-спектрометрии (ХМС)**

Исследование короткоцепочечных жирных кислот выполняется хромато-масс-спектрометрическими методами: ГХ-МС и ГХ-ПИД.

Газовая хроматография с масс-спектрометрическим (ГХ-МС) и газовая хроматография с пламенно-ионизационным детектированием (ГХ-ПИД) обеспечивают точное количественное определение отдельных жирных кислот с хорошей воспроизводимостью результатов и возможностью дифференциации изомерных форм.

К преимуществам методов относят высокую чувствительность и специфичность, а также возможность комплексного анализа множества показателей в одной пробе.

### **4. Chromolab рядом с вами**

Лаборатория CHROMOLAB предоставляет врачам-неврологам современный инструмент для оценки функциональной активности кишечного микробиоценоза, его системное влияние на процессы метаболизма и состояние нервной системы. Это помогает в разработке персонализированной тактики ведения пациентов с неврологическими заболеваниями, назначении терапии, подбору индивидуальных рекомендаций по питанию и нутритивной поддержке.

Наши специалисты готовы к консультациям по интерпретации сложных случаев, подбору оптимального комплекса лабораторных тестов для динамического наблюдения и обсуждению клинической значимости результатов. Для нас важно быть вашим надежным партнером в достижении целей лечения.

 [Подробнее на сайте:](#)