

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ
Министерство здравоохранения Забайкальского края

Государственное учреждение здравоохранения
КРАЕВАЯ КЛИНИЧЕСКАЯ БОЛЬНИЦА

672038, г.Чита, ул. Коханского, д. 7

тел. (302-2) 72 02 71, 28 20 95

E-mail: priem@kkb.chita.ru

от 14 ноября 2023 г. № 950-о

Утверждаю
Главный врач _____

В.В.Коренев

Информационное письмо
Диагностическое значение β -кетона крови

Заведующая КДЛ Крохалева Ю.А.

Диагностическое значение β -кетона крови.

Кетоновые тела в малых количествах в организме человека образуются постоянно, поступают в кровь, часть их них потребляется тканями, остальные фильтруются в мочу, ацетон дополнительно выводится через легкие. Кетокислоты выполняют функцию резервного энергетического субстрата, который позволяет обеспечить дополнительной энергией большинство органов, включая головной мозг, сердце, почки, мышцы при нарушении энергетического баланса, например, при недостатке глюкозы в крови или тканях, предотвращая излишнюю потерю жирных кислот, гликогена и структурных белков в процессах глюконеогенеза. У здорового человека уровень кетонов в крови и моче не превышает 0,5 ммоль/л, выделение с мочой за сутки составляет не более 20–50 мг. Уровень кетонов в моче ниже чувствительности стандартного метода их определения, поэтому у здорового человека в моче они не выявляются (проба отрицательная). Источниками кетоновых тел являются кетогенные аминокислоты и продукты β -окисления жирных кислот. Кетоновые тела, образовавшиеся при липолизе, включают примерно 2 % ацетона, 20 % ацетоацетата и 78 % β -гидроксибутирата. Кетонурия является отражением кетонемии, поэтому в моче также преимущественно содержится β -кетон — 60–70 %. Таким образом, основным кетоном крови и мочи является β -кетон. Стандартный метод полуколичественного определения кетонов в моче с помощью диагностических тест-полосок выявляет кетоновые тела, содержащие кетогруппу, которую β -гидроксибутират не имеет и указанным методом не определяется. Определение β -гидроксибутирата (β -гидроксимасляной кислоты) крови в нашей стране стали проводить сравнительно недавно, не более 10 лет назад, в то время как в ряде других стран его измеряли еще в прошлом веке. Запоздалость использования теста, видимо, связана с не востребованностью метода со стороны врачей-клиницистов и, как следствие, отсутствием наборов реагентов для лабораторного использования и приборов для экстренного определения, и самоконтроля. В последнее время термин « β -гидроксибутират» все чаще заменяется термином « β -кетон».

Основные причины и виды кетонемии. Кетонемия наблюдается в значительной группе заболеваний и состояний. Однако при одних заболеваниях

повышается преимущественно ацетоацетат, а при других — β -кетон. Повышение ацетоацетата характерно для лечения глюкокортикоидами, при интоксикациях, в том числе после наркоза, беременности, некоторых гликогенозах, ряде состояний у детей. В детском возрасте кетонемия может провоцироваться стрессами, инфекциями, интоксикациями, лихорадкой с высокой температурой, погрешностями в диете, недокормом при грудном вскармливании, переутомлением и др. Повышение уровня β -гидроксибутирата наблюдается при инсулиновой недостаточности, инсулинорезистентности и низких концентрациях глюкозы в крови. К таким заболеваниям и состояниям относятся сахарный диабет с кетозом, алкогольная интоксикация, послеоперационный кетоз, голодание, ограничение углеводов в пище, кетогенная диета, инсулинома. Патогенез метаболических изменений больных с тяжелыми заболеваниями и после обширных операций обусловлен голоданием, которое ведет к потере мышечной массы и активации глюконеогенеза. Потеря мышечной массы приводит к снижению утилизации кетоновых тел и накоплению их в крови. Мониторинг β -кетона крови позволяет объективно оценить показания к проведению парентерального и (или) зондового питания. Определение β -кетона важно при наблюдении за пациентами с алкогольным кетоацидозом. Этиловый спирт подвергается метаболическим превращениям в печени с образованием в качестве конечных продуктов ацетоацетата и избытка НАДН, которые обеспечивают образование β -гидроксибутирата. Уровень ацетоацетата повышается незначительно и в моче может показать отрицательный результат. При лечении пациента β -кетон в печени превращается в ацетоацетат, который выявляется в моче, несмотря на улучшение состояния пациента, и не отражает реальную клиническую ситуацию. Мониторинг β -кетона крови позволит объективно оценить степень кетоза и адекватность лечения. Кетогенная диета, то есть диета с ограниченным количеством углеводов ($\approx 5\%$) и повышенным содержанием жиров ($\approx 75\%$), используется в основном для похудения и направлена на переключение энергетического метаболизма с углеводов на жиры. При недостатке углеводов и активации процесса липолиза повышается количество β -кетона, что обеспечивает альтернативный источник энергии. Регулярный мониторинг β -гидроксибутирата в крови полезен при

коррекции кетогенной диеты. Наиболее актуально определение β -кетона в крови у больных сахарным диабетом (СД). У пациентов с диабетическим кетоацидозом, включая кетоацидотическую кому (декомпенсированный кетоацидоз, ДКА), информация о содержании β -кетона сравнима по значению с уровнем глюкозы в крови. Важную роль определение β -кетона крови играет при дифференциальной диагностике ДКА и гипергликемического гиперосмолярного некетотического синдрома (ГГНС, гиперосмолярной комы). Стандартный метод полуколичественного определения кетонов в моче выявляет ацетоацетат и с существенно меньшей чувствительностью (в 10 раз) — ацетон. Другими недостатками определения кетонов в моче являются влияние на результаты исследования лекарственных препаратов, уровня гидратации, а также отражение уровня кетонов крови за 2–4 часа до сбора мочи, поэтому кетонурия — лишь косвенное свидетельство кетонемии. В настоящее время определение концентрации β -кетона в крови может проводиться в лабораторных условиях на биохимических анализаторах с использованием готовых коммерческих наборов реагентов, что обеспечивает доступность определения показателя для большинства КДЛ.

Таким образом, измерение содержания β -кетона крови является предпочтительным методом диагностики и мониторинга проводимого лечения при кетозах, обусловленных сахарным диабетом первого типа и другими заболеваниями, так как методы определения кетонов в моче β -гидроксипутират не выявляют.