ФГБОУ ВО "Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф.Войно-Ясенецкого" Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра анестезиологии и реаниматологии ИПО

Зав. кафедрой: ДМН, профессор Грицан А. И.

**Гиперкалиемия.**

Выполнила: Ординатор 1 года

Борисова И.О

Красноярск, 2023

**Содержание**

1. Введение.
2. Причины.
3. Классификация.
4. Симптомы.
5. Диагностика.
6. Лечение.

# Введение

**Гиперкалиемия**– это увеличение уровня калия в сыворотке крови выше 5,5 ммоль/л или мэкв/л. Причиной является повышенное поступление калия в организм, его высвобождение из клеток или замедление выведения. Основные клинические симптомы включают общую мышечную слабость, тяжелые нарушения ритма сердца. Диагноз ставится на основании измерения в крови концентрации калия. В качестве мер лечения максимально ограничивается потребления калия, отменяются некоторых лекарственные средства, применяются препараты кальция, глюкозы, инсулина. При тяжелой гиперкалиемии проводится гемодиализ.

Калий – это преимущественно внутриклеточный катион, обеспечивающий мембранный потенциал клеток, главным образом мышечных клеток и нейронов. Разница концентрации калия на внутренней и внешней поверхности клеточной мембраны определяет способность клетки к возбуждению. В организм человека этот макроэлемент поступает с пищей, выводится в основном с мочой, а также с калом и потом. Гиперкалиемия диагностируется примерно у 10% госпитализируемых в реанимационное отделение пациентов, у мужчин она возникает несколько чаще, чем у женщин.

**Причины гиперкалиемии.**

* **Нарушение экскреции калия с мочой**. Снижение выведения макроэлемента вследствие замедления кровотока в почечных клубочках происходит при острой и [хронической почечной недостаточности](https://www.krasotaimedicina.ru/diseases/zabolevanija_urology/chronic_renal_failure). Также ухудшение калиевой экскреции наблюдается при дефиците альдостерона ([надпочечниковой недостаточности](https://www.krasotaimedicina.ru/diseases/zabolevanija_endocrinology/adrenal_insufficiency)), использовании лекарственных препаратов (ингибиторов АПФ, калийсберегающих диуретиков, нестероидных противовоспалительных средств).
* **Усиленный выход из клеток**. Любое заболевание или патологическое состояние, сопровождающееся повреждением или ускоренным катаболизмом тканей, приводит к гиперкалиемии. К ним относятся [гемолитические анемии](https://www.krasotaimedicina.ru/diseases/hematologic/hemolytic-anemia), синдром распада опухоли во время химиотерапии, [злокачественная гипертермия](https://www.krasotaimedicina.ru/diseases/urgent/malignant-hyperthermia). Резкое возрастание уровня калия происходит при [синдроме длительного сдавления](https://www.krasotaimedicina.ru/diseases/traumatology/crushing-syndrome) из-за массивного рабдомиолиза.
* **Нарушение внутриклеточного транспорта**. Переход калия внутрь клетки из межклеточного пространства нарушается при [метаболическом ацидозе](https://www.krasotaimedicina.ru/diseases/urgent/metabolic-acidosis), дефиците инсулина ([сахарный диабет 1 типа](https://www.krasotaimedicina.ru/diseases/zabolevanija_endocrinology/diabetes-mellitus-1)), приеме лекарственных препаратов (бета-адреноблокаторов, сердечных гликозидов, миорелаксантов).
* **Повышенное экзогенное поступление**. К гиперкалиемии может привести парентеральное введение большого количества хлорида калия, калиевых солей антибиотиков. При длительном хранении донорской крови наступает разрушение эритроцитов, выход из них калия, поэтому переливание такой крови может вызвать у реципиента гиперкалиемию.

К развитию гиперкалиемии предрасполагает диета с содержанием продуктов, богатых калием (кураги, чернослива, шоколада), прием биологически активных добавок с калием. Вероятность гиперкалиемии выше у маленьких детей и людей пожилого возраста, что может быть связано с физиологическим несовершенством выделительной функции почек. Также к факторам риска можно отнести заболевания, требующие лечения препаратами, вызывающими повышение калия – [артериальную гипертензию](https://www.krasotaimedicina.ru/diseases/zabolevanija_cardiology/hypertension), хроническую сердечную недостаточность ([ХСН](https://www.krasotaimedicina.ru/diseases/zabolevanija_cardiology/heart_failure)).

**Классификация.**

Отдельно выделяют так называемую ложную, или псевдогиперкалиемию, которая является лабораторным артефактом. Ее возникновение связано с высвобождением калия из форменных элементов во время образования сгустка в пробирке после забора крови на анализ. Часто данный феномен наблюдается при [тромбоцитозе](https://www.krasotaimedicina.ru/symptom/blood/thrombocytosis) более 900 тыс., [лейкоцитозе](https://www.krasotaimedicina.ru/symptom/blood/leukocytosis) выше 70 тыс. При псевдогиперкалиемии отсутствуют симптомы, она не требует лечения. По уровню повышения калия (в ммоль/л) традиционно выделяют три степени гиперкалиемии:

* Легкую – от 5,5 до 6.
* Умеренную – от 6,1 до 6,9.
* Тяжелую – больше 7.

Более практичной с точки зрения прогноза и определения тактики лечения считается следующая классификация:

* Угрожающая жизни гиперкалиемия – уровень выше 6,5 в сочетании с наличием изменений на электрокардиограмме, характерных для гиперкалиемии.
* Неугрожающая жизни гиперкалиемия – концентрация ниже 6,5 моль/л, специфические ЭКГ-признаки отсутствуют.

**Симптомы.**

Клинические симптомы и их выраженность в большей мере определяются не столько степенью гиперкалиемии, сколько скоростью ее наступления. Например, у многих больных, в течение нескольких лет страдающих хронической почечной недостаточностью, гиперкалиемия нарастает очень медленно. Поэтому зачастую у них отсутствуют какие-либо симптомы вследствие приспособления к ионному дисбалансу.

Основные симптомы гиперкалиемии включают мышечную слабость, быстрое наступление утомляемости, затруднение дыхания вследствие слабости дыхательных мышц. Во время физической нагрузки может возникнуть боль в мышцах. Иногда гипотония мышц бывает настолько выраженной, что больному трудно подняться с постели. Неврологические симптомы обычно ограничиваются сонливостью, парестезиями (ощущения покалывания, [ползания мурашек](https://www.krasotaimedicina.ru/symptom/formication)) пальцев рук и ног.

Особенно токсичный эффект гиперкалиемия оказывает на сердце. Главные кардиологические симптомы ‒ замедление пульса, иногда приступы учащенного сердцебиения. У некоторых пациентов возникает боль в грудной клетке, напоминающая инфаркт миокарда. Атония мышц желудочно-кишечного тракта проявляется чувством тяжести в эпигастральной области, ощущением переполнения желудка, [запорами](https://www.krasotaimedicina.ru/symptom/constipation).

**Диагностика.**

При сборе анамнеза уточняется, какие лекарства, биологические добавки принимает пациент. Во время физикального осмотра выявляются такие симптомы, как ослабление или угнетение сухожильных рефлексов, тахипноэ (больше 20 дыхательных движений в минуту), [брадикардия](https://www.krasotaimedicina.ru/diseases/zabolevanija_cardiology/bradycardia) (менее 60 ударов в минуту). Дальнейшее обследование должно быть направлено не только на диагностику гиперкалиемии и ее последствий, но также на поиск причины ее развития. Это необходимо для эффективного лечения.

* **Лабораторные анализы**. В гемограмме определяется содержание форменных элементов (эритроцитов, тромбоцитов, лейкоцитов), [гемоглобина](https://www.krasotaimedicina.ru/lab-test/blood/hemoglobin). В биохимическом анализе крови оценивается уровень глюкозы, [креатинфосфокиназы](https://www.krasotaimedicina.ru/lab-test/enzyme/creatine-phosphokinase), натрия. Измеряются показатели [кислотно-основного равновесия](https://www.krasotaimedicina.ru/treatment/laboratory-pulmonology/acid-base-status). Если у больного имеются симптомы надпочечниковой недостаточности, проводится анализ на кортизол сыворотки, проба с АКТГ, ренин-альдостероновое соотношение.
* **Оценка функции почек**. Особенно важным в диагностике является оценка почечной функции. Определяется концентрация [креатинина](https://www.krasotaimedicina.ru/lab-test/biochemical-urine/creatinine), мочевины, общее количество и удельный вес мочи. Рассчитывается скорость клубочковой фильтрации. Специфическим показателем, позволяющим сделать заключение о способности почек к калиевой экскреции, признан транстубулярный градиент калия (ТГК). Для его подсчета необходимо знать осмолярность мочи и сыворотки, концентрацию [калия в моче](https://www.krasotaimedicina.ru/lab-test/biochemical-urine/potassium), в сыворотке.
* [**Электрокардиография**](https://www.krasotaimedicina.ru/treatment/electrophysiological-cardiology/electrocardiography)**.** ЭКГ - основной инструментальный метод диагностики гиперкалиемии, с помощью которого обнаруживаются следующие изменения: синусовая брадикардия, высокие остроконечные зубцы Т, расширение комплекса QRS. Также на кардиограмме отмечается укорочение интервала QT, удлинение интервала PQ, уплощение, расширение, а иногда исчезновение зубца P.

**Лечение.**

* Лечение причины заболевания
* При легкой гиперкалиемии назначают полистиролсульфонат натрия, патиромер или циклосиликат натрия циркония
* При умеренной или тяжелой гиперкалиемии – внутривенно инсулин с глюкозой; внутривенно раствор кальция; возможно, вдыхание бета2-агонистов и обычно гемодиализ

### Легкая гиперкалиемия

При уровне калия в сыворотке < 6 мЭкв/л (< 6 ммоль/л) и отсутствии нарушений в ЭКГ достаточно уменьшить потребление калия или отменить препараты, повышающие его концентрацию в сыворотке. Дополнительное назначение петлевых диуретиков усиливает экскрецию калия почками до появления признаков гиповолемии.

### Умеренная и тяжелая гиперкалиемия

При уровне калия в сыворотке между 6 и 6,5 мЭкв/л (6 и 6,5 ммоль/л) необходимы более быстрые меры, но характер терапии зависит от клинической ситуации.

В отсутствие изменений на ЭКГ и нарушений функции почек обычно эффективны процедуры, применяемые при легкой гиперкалиемии. Чтобы убедиться в эффективности лечения гиперкалиемии, необходимо измерять уровень калия в сыворотке.

Если уровень сывороточного калия составляет > 6,5 мЭкв/л (> 6,5 ммоль/л), требуется назначение более агрессивной терапии. Внутривенное введение 5–10 единиц обычного инсулина должно следовать сразу за или вводится одновременно с быстрой инфузией 50 мл 50% глюкозы. Для предотвращения гипогликемии вливают 10% водный раствор декстрозы со скоростью 50 мл/час. Максимальная концентрация калия в сыворотке крови достигается в течение 1 часа и сохраняется в течение нескольких часов.

Если на ЭКГ отсутствует зубец Р или расширен комплекс QRS, показано внутривенное введение не только инсулина с глюкозой, но и кальция. От 10 до 20 мл 10% глюконата кальция (или 5-10 мл 22% глюконата кальция) вводят в течение 5-10 минут. Если на ЭКГ регистрируются синусоидальная волна или асистолия, глюконат кальция вводят более быстро (5-10 мл внутривенно в течение 2 минуты). Кальций противодействует влиянию гиперкалиемии на миокард. У пациентов, получающих дигоксин, кальций следует применять очень осторожно, так как существует риск гипокалиемических аритмий. Можно использовать и хлорид кальция, но он раздражает периферические вены и при попадании в ткани вызывает их некроз. Хлорид кальция следует вводить только через правильно установленный центральный венозный катетер.

Эффект от кальция проявляется уже в первые минуты, но сохраняется всего 20–30 мин. Инфузия кальция является временной мерой во время ожидания эффектов других методов лечения или начала гемодиализа и, возможно, ее необходимо будет повторять.

Дополнительно можно использовать высокие дозы агонистов бета2-адренорецепторов, таких как альбутерол (5 мг/мл, вдыхание 10-20 мг в течение 10 минут); уровень калия в сыворотке при этом снижается на 0,5-1,5 мЭкв/л (0,5-1,5 ммоль/л). Максимальный эффект наблюдается в первые 90 минут. Однако пациентам с нестабильной стенокардией или острым инфарктом миокарда бета 2-агонисты противопоказаны.

Для лечения гиперкалиемии часто используется в/в введение бикарбоната натрия (NaHCO3), однако данные, подтверждающие его применение, ограничены. lЭто может на несколько часов снизить концентрацию калия в сыворотке. Уменьшение может быть результатом ощелачивания или увеличения тоничности сыворотки из-за высокой концентрации натрия во вводимом растворе. Количество натрия, которое содержится в инфузии, может быть опасным для пациентов на диализе, которые также могут иметь перегрузку объемом. Другое возможное осложнение внутривенного введения бикарбоната натрия заключается в том, что он резко снижает концентрацию ионизированного кальция, что еще больше усиливает кардиотоксичность гиперкалиемии. При введении бикарбоната натрия типичная доза составляет 3 ампулы 7,5% бикарбоната натрия в 1 литре 5% раствора декстрозы в воде, который вливается в течение 2–4 часов. Бикарбонатная терапия, проводимая самими пациентами с тяжелой почечной недостаточностью в отсутствие ацидемии, малоэффективна.

На ранних этапах лечения тяжелой или клинически проявляющейся гиперкалиемии, помимо подходов, снижающих уровень калия за счет стимуляции его перемещения из сыворотки в клетки, используют процедуры, способствующие выведению калия из организма. Калий можно удалить через желудочно-кишечный тракт путем [введения полистирола сульфоната натрия](https://www.msdmanuals.com/ru-ru/%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%84%D0%B5%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B9/%D1%8D%D0%BD%D0%B4%D0%BE%D0%BA%D1%80%D0%B8%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B5-%D0%B8-%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5-%D0%BD%D0%B0%D1%80%D1%83%D1%88%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F/%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D1%82%D0%BD%D1%8B%D0%B5-%D0%BD%D0%B0%D1%80%D1%83%D1%88%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F/%D0%B3%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B5%D0%BC%D0%B8%D1%8F#v8375752_ru), но поскольку скорость удаления калия несколько непредсказуема, необходимо тщательное наблюдение.

Патиромер и натрий цирконий силикат не рекомендуются для использования в качестве неотложной терапии при остро возникшей гипокалиемии из-за отсроченного начала действия этих препаратов.

[Гемодиализ](https://www.msdmanuals.com/ru-ru/%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%84%D0%B5%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B9/%D0%BF%D0%B0%D1%82%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F-%D0%BC%D0%BE%D1%87%D0%B5%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B9-%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D1%8B/%D0%B7%D0%B0%D0%BC%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F-%D0%BF%D0%BE%D1%87%D0%B5%D1%87%D0%BD%D0%B0%D1%8F-%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%BF%D0%B8%D1%8F/%D0%B3%D0%B5%D0%BC%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B7) следует немедленно начать в случае неэффективности неотложной медицинской помощи, особенно у пациентов с тяжелой хронической болезнью почек и/или острой почечной травмой. О срочном диализе следует думать в случаях гиперкалиемии на фоне терминальной стадии почечной недостаточности, поскольку у таких больных повышен риск дальнейшего нарастания гиперкалиемии и тяжелых аритмий сердца. Перитонеальный диализ относительно малоэффективен для быстрого снижения уровня калия.