

**Парфенов В.А., Исакова А.П., Вишнева Е.М.  
ГИПЕРКАЛИЕМИЯ ПРИ ТЕРАПИИ ХРОНИЧЕСКОЙ  
СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ: ОСНОВНЫЕ ПРОЯВЛЕНИЯ,  
ИЗМЕНЕНИЯ НА ЭКГ, МЕТОДЫ КОРРЕКЦИИ.**

Кафедра факультетской терапии, эндокринологии, аллергологии и  
иммунологии

Уральский государственный медицинский университет  
Екатеринбург, Российская Федерация

**Parfenov V.A., Isakova A.P., Vishneva E.M.  
HYPERKALEMIA IN THERAPY OF CHRONIC HEART  
INSUFFICIENCY: BASIC MANIFESTATIONS, ECG CHANGES,  
CORRECTION METHODS.**

Department of Faculty Therapy, Endocrinology, Allergology and Immunology  
Ural state medical university  
Yekaterinburg, Russian Federation

E-mail: ParfenovV98@yandex.ru

**Аннотация.** В данной статье рассмотрены факторы риска развития гиперкалиемии как осложнения при лечении ХСН, основные проявления и изменения электрокардиографических характеристик. Приведены примеры вариантов коррекции данного патологического состояния при сохранении терапии ХСН.

**Annotation.** This article discusses the risk factors for the development of hyperkalemia as complications in the treatment of heart failure, the main manifestations and changes in electrocardiographic characteristics. Examples of correction for this pathological condition.

**Ключевые слова:** гиперкалиемия, хроническая сердечная недостаточность, электрокардиография.

**Key words:** hyperkalemia, chronic heart failure, electrocardiography.

**Введение**

Гиперкалиемия является распространенным нарушением электролитного обмена, которое может привести к жизнеугрожающим состояниям, а также связано с повышенным риском смертности. При этом происходит уменьшение потенциала покоя мембран клеток, что нарушает процесс возникновения и распространение импульсов. Такое нарушение функций клеток приводит к ослаблению и параличу скелетной мускулатуры, снижению сухожильных

рефлексов, нарушению чувствительности и сознания, нарушению сердечного ритма, снижению ударного объема сердца и изменению ЭКГ.

Частой причиной развития гиперкалиемии является применение ряда препаратов в том числе, использующихся в терапии хронической сердечной недостаточности (ХСН). К таким лекарственным средствам относятся: ингибиторы РААС (снижают уровень альдостерона), бета-адреноблокаторы (снижают уровень ренина, уменьшают перераспределение К), антагонисты минералокортикоидных рецепторов (блокируют рецепторов к альдостерону).

Тактика ведения гиперкалиемии сводится к устранению факторов риска и проведению вмешательств, напрямую снижающих уровень калия в сыворотке. Часто устранение факторов риска приводит к прекращению соблюдения важной для сердца диеты и приёма необходимых препаратов, что уменьшает возможную пользу лечения. Однако, появление новых калийснижающих лекарственных средств позволило применять эффективные, но вызывающие гиперкалиемию препараты даже в случаях пациентов, склонных к гиперкалиемии.

**Цель исследования** – оценка возможности выбора тактики лечения ХСН без возникновения осложнения в виде гиперкалиемии.

**Методы исследования:** анализ научной литературы.

Выделяют три степени тяжести гиперкалиемии:

Легкая степень, при которой концентрации калия в сыворотке крови 5,5-6,5 ммоль/л;

Средняя степень, концентрация калия в сыворотке крови 6,5-8,5 ммоль/л;

Тяжелая степень, концентрация калия в сыворотке крови более 8,5 ммоль/л.

Гиперкалиемия влечет за собой ряд патологических изменений. Основными являются нарушения ритма и изменение характеристик зубцов и интервалов на ЭКГ. Концентрация калия, при которой возникают изменения на ЭКГ, варьирует у разных пациентов, но последовательность возникающих нарушений обычно сохраняется. В первую очередь изменяется зубец Т, вторым – комплекс QRS, затем изменяется зубец Р. Последним может стать появление волн, напоминающих синусоидную кривую. [2]

Самое раннее проявление гиперкалиемии - появление узких в основании, остроконечных волн Т. Эти волны имеют относительно короткую продолжительность 150 - 250 мсек, что может помочь отличить их от волн Т с широким основанием, наблюдающихся больных с инфарктом миокарда. Максимальные волны Т обычно видны при концентрациях калия, более 5.5 ммоль/л, и лучше всего заметны в II, III, и с V2 по V4 отведениях.

Когда уровень калия увеличиваются до 6.5 ммоль/л и более, уровень фазы 0 потенциала действия уменьшается, что приводит к более длительному потенциалу действия. В результате чего происходит расширение комплекса QRS и удлинение PR интервала. Электрофизиологически это проявляется, как задержка предсердно-желудочкового и внутрижелудочкового проведения. Так как внутрижелудочковая задержка проведения ухудшается, комплекс QRS

может приобрести вид блокады левой или правой ножек пучка Гиса. Отличительной чертой может послужить то, что при гиперкалиемии задержка проведения сохраняется на всем протяжении QRS комплекса, а при блокаде левой и правой ножек пучка Гиса, только в начальных или конечных частях, соответственно.

Когда уровень калия достигает 8 - 9 ммоль/л, синусовый узел может стимулировать желудочки без признаков предсердной активности, производя синусово-желудочковый ритм. Это происходит из-за того, что синусовый узел не так восприимчив к гиперкалиемии и может продолжить стимулировать желудочки без признаков активности предсердий. ЭКГ проявления могут быть подобными таковым при желудочковой тахикардии, так как наблюдается отсутствие волн Р и расширение комплекса QRS.

Когда гиперкалиемия нарастает до уровня 10 ммоль/л, синусовое проведение перестает наблюдаться, а пассивные атриовентрикулярные пейсмекеры осуществляют электростимуляцию миокарда. В случае если гиперкалиемия продолжается, комплекс QRS еще больше расширяется, в итоге сливаясь с волной Т. Наблюдается ЭКГ синусоидальной волны. Что в конечном итоге приводит к фибрилляции желудочков и асистолии. [1]

Таким образом, в зависимости от степени гиперкалиемии и уровня калия можно отметить следующие отличия ЭКГ характеристик:

1. Легкая степень: увеличение зубца Т;
2. Средняя степень: расширение QRS и уменьшение амплитуды QRS, увеличение длины Р-волн и интервала PR;
3. Тяжелая степень: Р-волны могут полностью исчезать, возникает сердечная фибрилляция и асистолия. [2]

Гиперкалиемия является самым частым осложнением терапии АМР, однако подобного эффекта можно избежать.

Существует мониторинговая тактика по лечению ХСН с помощью АМР. В крупных исследованиях (RALES, EPHESech US, EMPHASIS-HF) удалось доказать положительный результат применения данной тактики - избежать тяжелые случаи гиперкалиемии.

У пациентов перед назначением АМР определяется уровень электролитов крови и оцениваются функции почек. Людям с погранично высоким уровнем калия плазмы (>5,0 ммоль/л) и/или почечной недостаточностью (уровень креатинина плазмы >221 мкмоль/л или СКФ <30 мл/мин/1,73 м<sup>2</sup>) лечение АМР противопоказано.

Остальным пациентам назначается спиронолактон в дозе 12,5–25 мг/сут или эплеренон в дозе 25 мг/сут. При высоком риске гиперкалиемии и при почечной дисфункции прием АМР можно назначить через день. Далее через 1-4 неделю лабораторные исследования повторяются. При нормальном уровне калия исследования повторяются каждые 4 месяца или ранее – после каждого заболевания, способного вызвать изменение уровня кальция, или коррекции лечения.

Каждый раз когда уровень калия в крови превышает 5,0 ммоль/л, дозу АМР снижают в два раза. Если уровень калия превышает 5,5 ммоль/л, препараты АМР отменяются до достижения уровня этого показателя ниже 5,0 ммоль/л. Если уровень калия крови становится 6,0 ммоль/л и выше, а также в случае появления на ЭКГ признаков гиперкалиемии, препараты АМР отменяются. Кроме этого проводится анализ диеты и сопутствующей терапии, в целях выявить и отменить конкурентный источник гиперкалиемии (чаще всего это калийсодержащие заменители поваренной соли, калийсберегающие диуретики, нестероидные противовоспалительные средства и комбинация сульфаметоксазола с триметопримом). Если гиперкалиемия сохраняется, необходимо начать лечение специальными средствами в стационаре. [4]

Стойкую гиперкалиемию с концентрацией калия в сыворотке крови до 7 ммоль/л изначально рекомендовано купировать только с использованием инфузионной терапии. При исходной концентрации калия в сыворотке крови 7 ммоль/л и более для коррекции нарушений применяются следующие дополнительные методы:

1. Перемещение калия внутрь клетки;
2. Препараты кальция, которые используются с целью устранения токсического действия калия на сердце;
3. Усиление экскреции калия и «разбавление» его концентрации в крови;
4. Перитонеальный или гемодиализ. [2]

Далее будет рассмотрен клинический случай коррекции гиперкалиемии, вызванной терапией РААС.

Учитывая невозможность отмены иАПФ и стойкую гиперкалиемию, пациенту был назначен полистиролсульфонат натрия (по 2 мерные ложки ежедневно) – это катионообменная смола, которая в желудочно-кишечном тракте обменивает калий на натрий. Препараты, содержащие это вещество, выпускаются в форме порошка для приготовления суспензии, один грамм которого содержит один грамм действующего компонента. В результате применения данного препарата была отмечена положительная динамика и снижение уровня калия до нормальных значений. Это позволило продолжить терапию иАПФ.

Далее пациент получал полистиролсульфонат натрия в дозе по 2 мерные ложки через день. Уровень калия стабилизировался на значении 4,5–5,5 ммоль/л. Больной продолжал прием препарата в течении двух лет. При динамическом никакие побочные эффекты не наблюдались. Уровень калия сыворотки крови не превышал 5,5 ммоль/л, а артериальное давление сохранялось на уровне 130/80 мм рт.ст., с периодическими повышениями до 160/90 мм рт.ст. [3]

### **Результаты исследования и их обсуждение**

Основными причинами развития гиперкалиемии при лечении ХСН являются такие препараты как АМР, ингибиторы РААС, бета-адреноблокаторы. Для предотвращения данного осложнения необходима определенная тактика ведения заболевания. Крупными исследованиями доказан положительный результат применения мониторинговой тактики лечения ХСН при помощи АМР

с регулярным контролем показателей электролитов крови. [4] Кроме того, клинически доказана возможность коррекции гиперкалиемии препаратом полистиролсульфонат натрия, что позволяет продолжать лечение медикаментами, имеющими калийсберегающий эффект. [3]

#### **Выводы:**

1. Гиперкалиемия – это распространенное осложнение терапии ХСН, которое может привести к угрожающим жизни состоянием вплоть до летального исхода. Основными патологическими изменениями при гиперкалиемии являются нарушения ритма и изменение характеристик зубцов и интервалов на ЭКГ.

2. Частой причиной развития гиперкалиемии являются медикаменты, используемые в терапии ХСН. Устранение факторов риска и коррекция гиперкалиемии нередко приводят к прекращению приема необходимых препаратов.

3. В условиях реальной клинической практики основными причинами декомпенсации почечной функции и фатальных исходов электролитных нарушений являются: длительное применение высоких доз калийсберегающих препаратов, пренебрежение регулярным лабораторным контролем и последующей коррекцией лечения, невыявление калийсодержащих пищевых добавок, одновременное назначение нескольких препаратов с калийсберегающим действием или нестероидных противовоспалительных средств.

4. Однако, при подборе подходящей стратегии лечения ХСН, терапия может пройти без осложнения в виде гиперкалиемии. Появление новых калийснижающих препаратов позволяет применять эффективные, но вызывающие гиперкалиемию препараты даже в случаях пациентов, склонных к гиперкалиемии.

#### **Список литературы:**

1. Айдаргалиева Н.Е. Гиперкалиемия в клинической практике и ее лечение / Н.Е. Айдаргалиева, А.К. Махмудова, М.Б. Куралова, А.Т. Аманов // Вестник КазНМУ. - 2016. - №4. - С. 72-77

2. Смирнова О.О. Изменения концентрации калия: что опаснее? / О.О. Смирнова - VetPharma. - 2014. - №4. - С. 60-68

3. Шутов А.М. Пациент с гиперкалиемией: сложность коррекции и индивидуальный подход с учетом возраста и сопутствующей патологии / А.М. Шутов, Е.В. Ефремова, О.Н. Денисов // Кардиология: новости, мнения, обочение. - 2018. - №3. - Т.3. - С. 88-91

4. Капов Ю.А. Антагонисты минералокортикоидных рецепторов при хронической сердечной недостаточности: показания к назначению и выбор препарата в свете современных знаний / Ю.А. Карпов, Е.В. Сорокин // Новости кардиологии. - 2015. - С. 21-26

УДК 616-035.2

**Петухов К.В., Кулакова Я.А., Теплякова О.В.**