

Роль гиперкалиемии при хронической болезни почек

Суслов В.П.
ГБУЗ МО МОНИКИ
им.М.Ф.Владимирского

Факторы риска хронической болезни почек

Сердечно-сосудистые заболевания

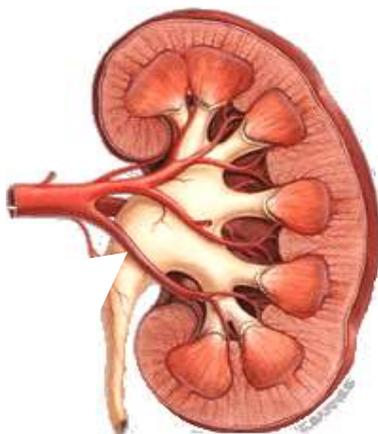
- Артериальная гипертония
- Распространенный атеросклероз
- Сердечная недостаточность

Нарушения обмена веществ

- Сахарный диабет
- Ожирение
- Повышение холестерина
- Нарушения пуринового обмена

Образ жизни, характер питания и вредные привычки

- Табакокурение
- Употребление наркотиков
- Злоупотребление алкоголем
- Злоупотребление обезболивающими препаратами (самолечение)
- Злоупотребление пищевыми добавками
- Злоупотребление белковой пищей и белковое истощение
- Профессиональные контакты с органическими растворителями, солями тяжелых металлов и др. токсинами
- Малоподвижный образ жизни



Другие заболевания

- Аутоиммунные болезни
- Хронические вирусные и бактериальные инфекции
- Злокачественные опухоли
- Обструктивные заболевания мочевых путей
- Перенесенная острая почечная недостаточность, нефропатия беременных
- Перенесенные хирургические операции на почках

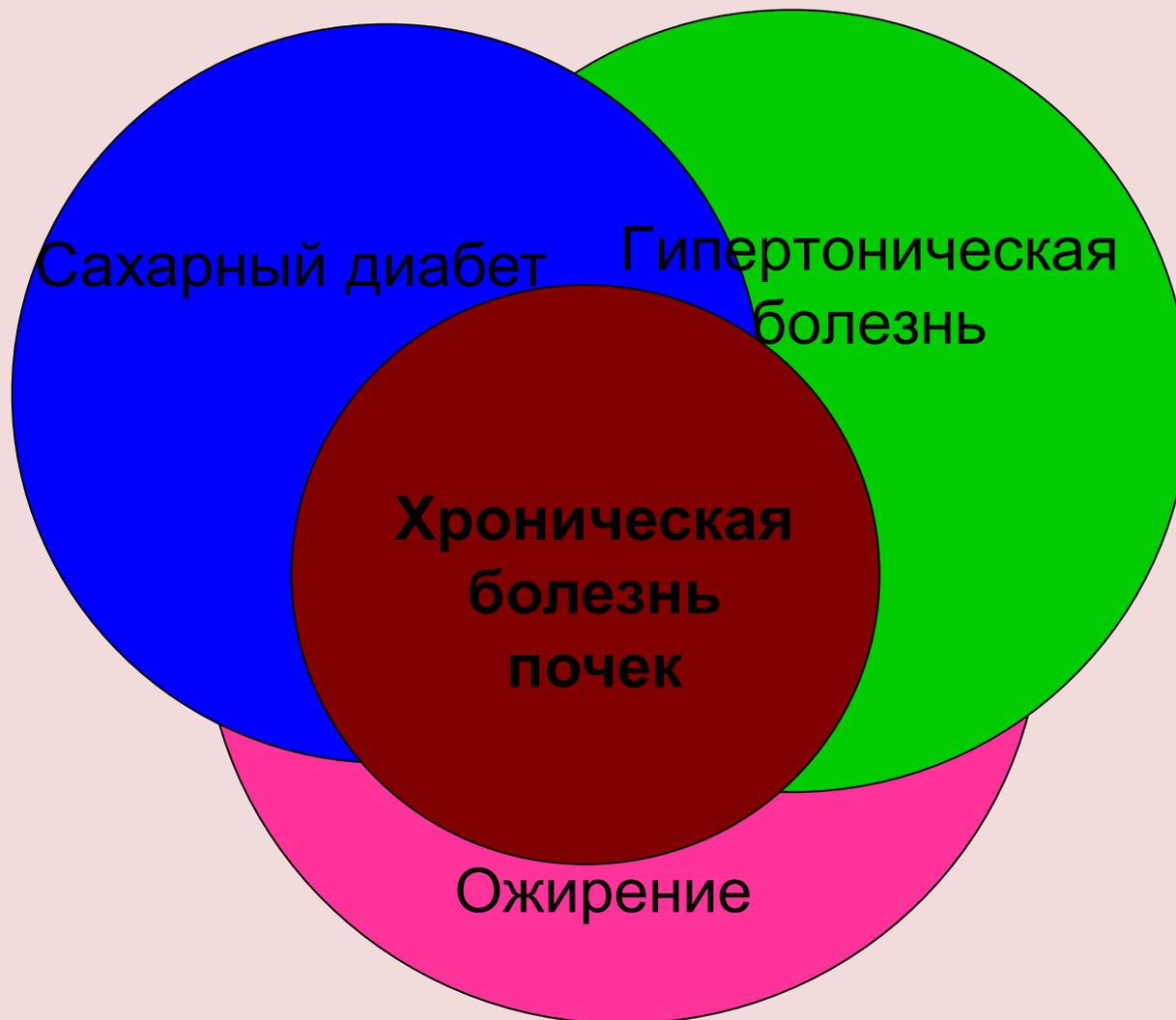
Демографические показатели

- Возраст старше 50 лет
- Мужской пол
- Принадлежность к этническим меньшинствам
- Низкий социальный и образовательный уровень

Наследственность и нарушения развития

- Заболевания почек, сердечно-сосудистой системы и сахарный диабет у прямых родственников
- Нарушения внутриутробного развития, гипотрофия
- Аплазия, гипоплазия почки

Взаимоотношение ХБП и других популяционных болезней



Причины ХБП

Основное заболевание	Пример	%
Диабет	Сахарный диабет 1 или 2 типа	45
Заболевания сосудов/гипертензия	Гипертензия, стеноз почечной артерии, эмболия почечных сосудов	27
Гломерулонефрит/ васкулит	Гломерулонефрит, СКВ, васкулит, склеродермия	11
Интерстициальный нефрит/пиелонефрит	Хр. или острый интерстициальный нефрит, хронический пиелонефрит, злоупотребление анальгетиками, нефрокальциноз	4
Врожденные заболевания	Поликистоз почек (доминантный или рецессивный)	3

Терапевтическая стратегия при ХБП III (СКФ < 60 мл/мин)

Применение нефропротективных медикаментов:
ингибиторов АПФ, БРА, Блокаторов кальциевых каналов,
Статинов (возможное ограничение – гиперкалиемия)

- Строгий контроль АД (желательно менее 140/90 мм рт ст. При выраженной протеинурии – менее 120/80 мм рт ст).
- Контроль метаболизма белка
- Коррекция анемии
- Предупреждение нарушений фосфорно-кальциевого обмена
- Предупреждение гипердислипидемии
- Строгий контроль гликемии

Причина каждой второй сердечно-сосудистой смерти – аритмия

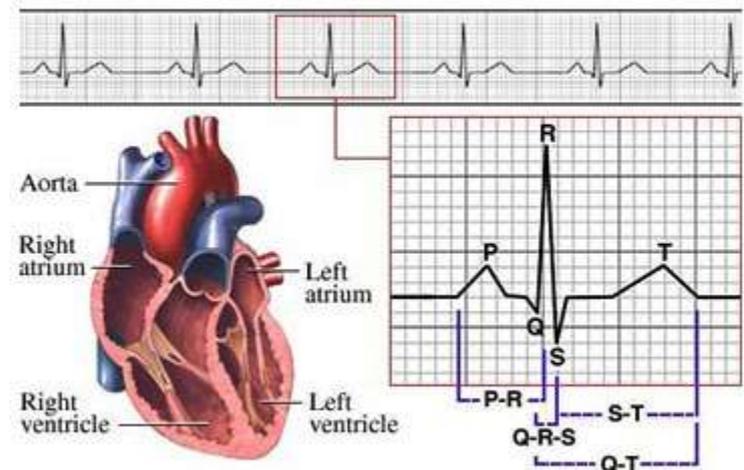
К факторам риска аритмии
относятся

**нарушения электролитного
баланса,**

изменения сердечного выброса
и рН

Более чем у 40% пациентов с
почечной недостаточностью
развивается аритмия

Arythmiae cordis



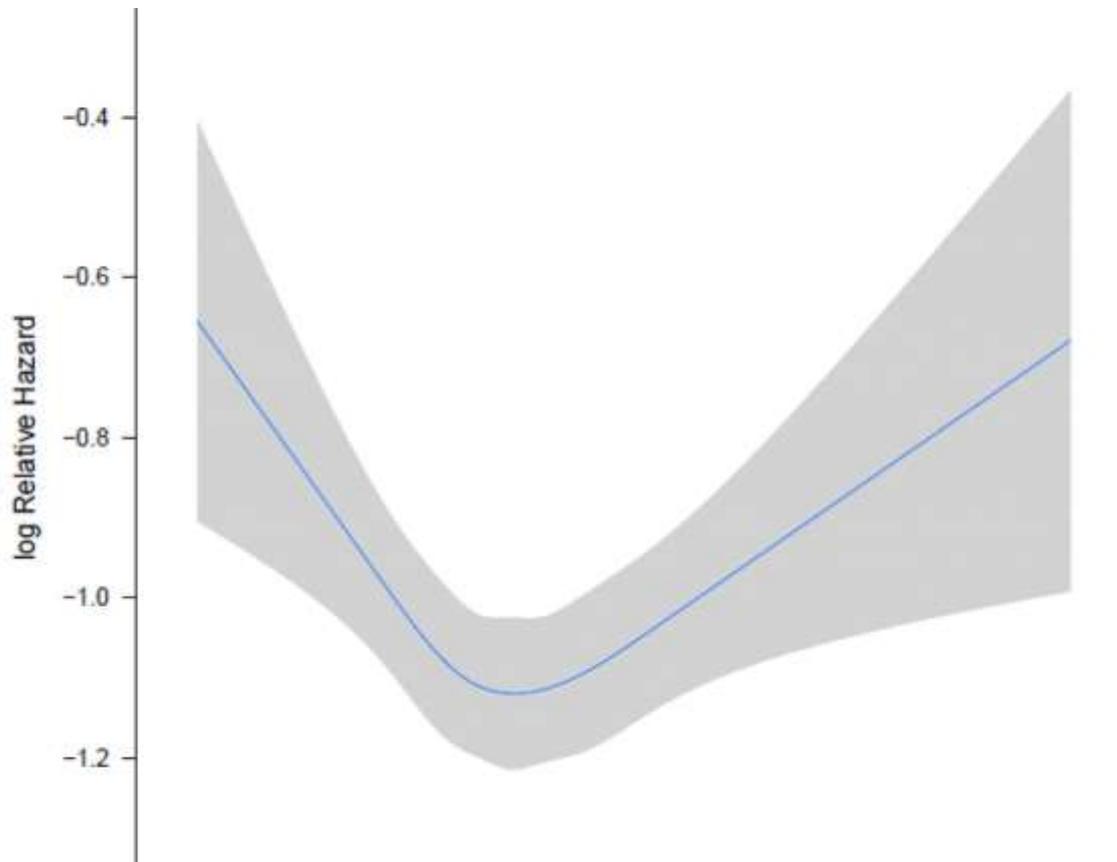
Serum potassium, end stage renal disease and mortality in chronic kidney disease

Georges N. Nakhoul, MD

Department of Nephrology and Hypertension, Glickman Urological and Kidney Institute, Cleveland Clinic, Cleveland, OH

Am J Nephrol. 2015 ; 41(6): 456–463

- 36.359 пациентов с СКФ <60 мл/мин
- Период: 1 января 2005 года по 15 сентября 2009 года
- Гиперкалиемия > 5.0 ммоль/л выявлена у 11% пациентов
- Причины гиперкалиемии: снижение СКФ, диабет, использование и-АПФ и БРА



Взаимосвязь между сывороточной концентрацией **калия**
(в качестве непрерывного измерения) и **смертностью** от всех причин

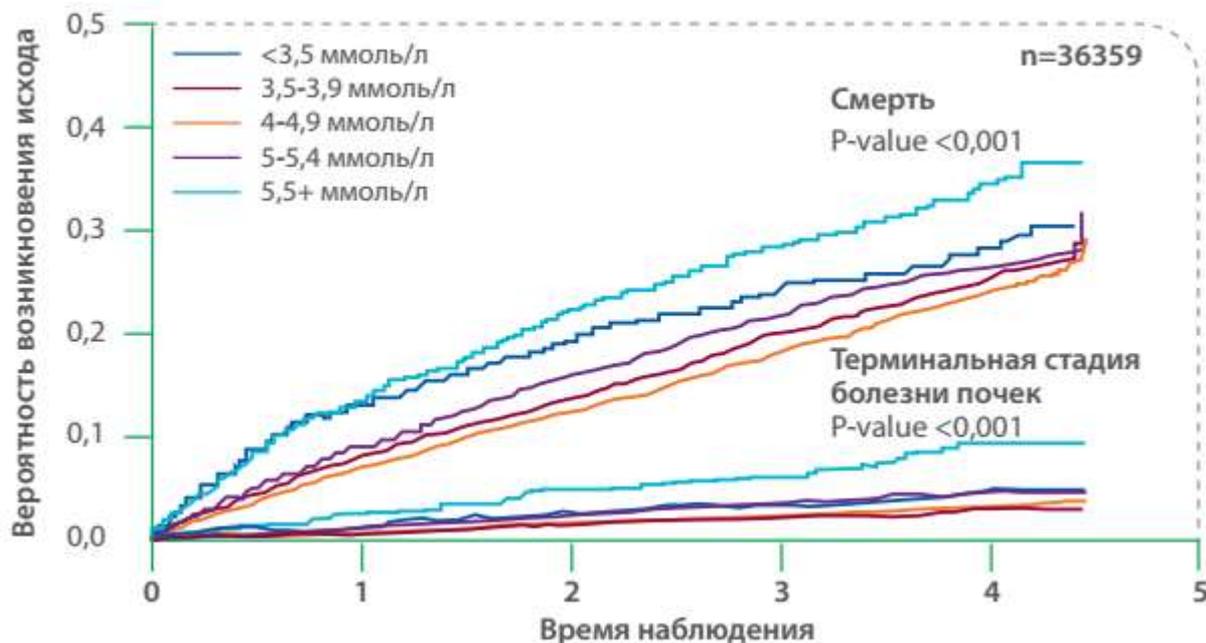
Serum potassium, end stage renal disease and mortality in chronic kidney disease

Georges N. Nakhoul, MD¹, Haiquan Huang, MD^{1,2}

Am J Nephrol. 2015 ; 41(6): 456–463

Гиперкалиемия* предиктор негативного течения хронической болезни почек

Пациенты с уровнем калия выше 5,5 ммоль/л находятся в зоне наибольшего риска



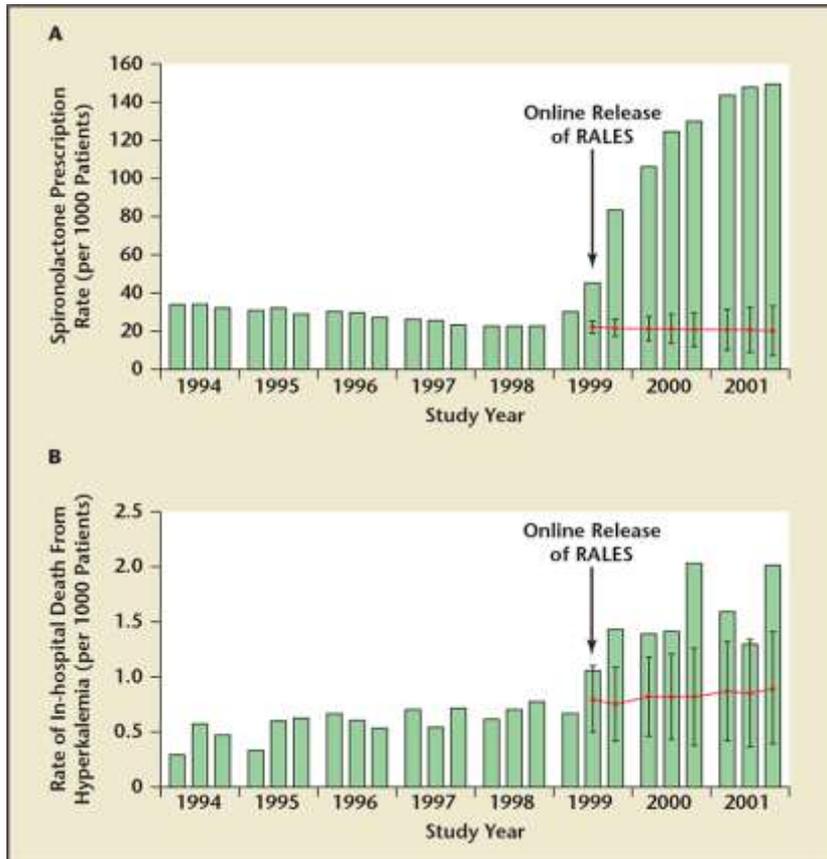
Анализ американского регистра больных с ХБП (36359 пациентов). Критерии отбора: скорость клубочковой фильтрации <60 ml/min/1.73m².

* Гиперкалиемия в США определяется при уровне К >5.0 mmol/l.

Acute and Chronic Cardiovascular Effects of Hyperkalemia: New Insights Into Prevention and Clinical Management

Peter A. McCullough

Vol. 15 Sampler • 2014 • Reviews in Cardiovascular Medicine

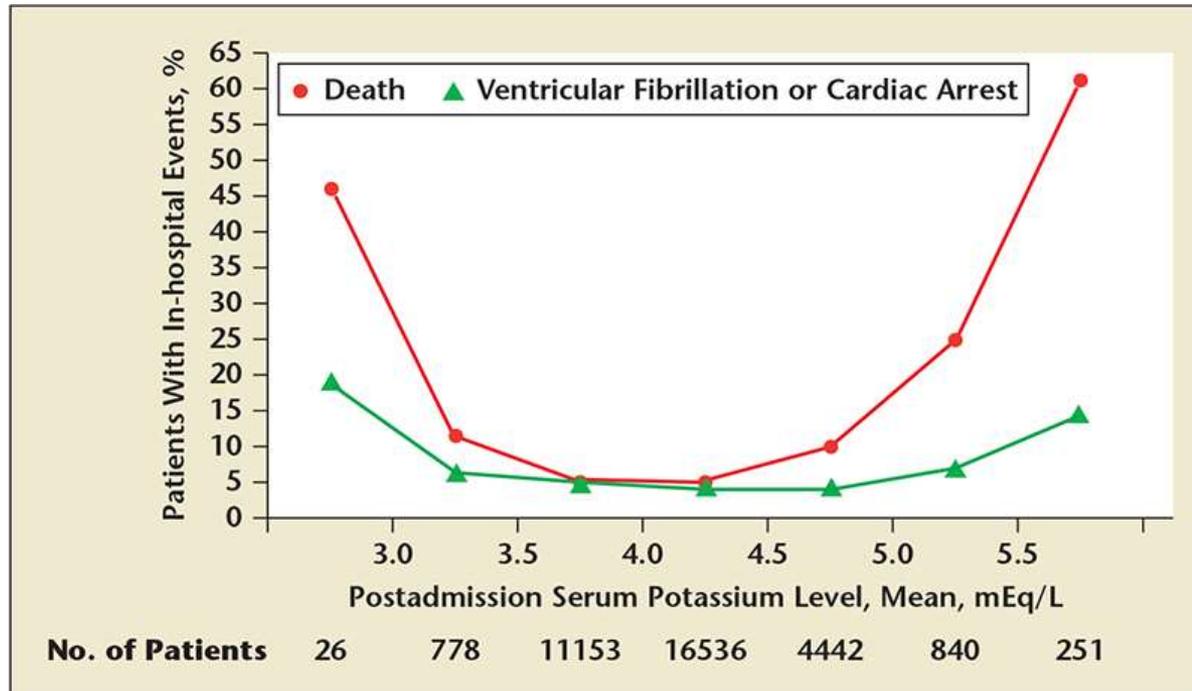


- Частота выписки спиронолактона в Канаде увеличилась с 40/1000 до 140/1000 в течение года после публикации Рандомизированного исследования по оценке Альдактона. При этом отмечено повышение смертности от гиперкалемии.

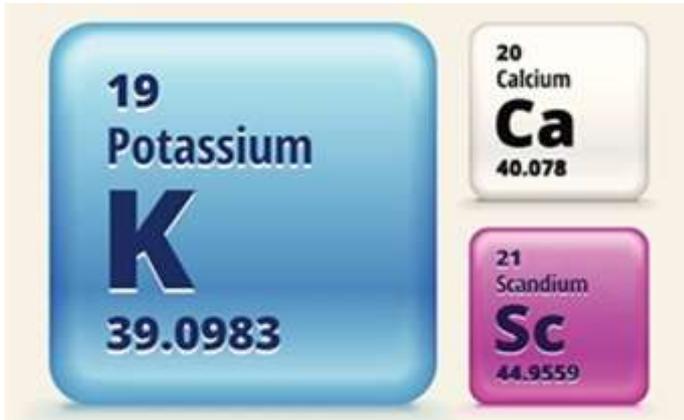
Acute and Chronic Cardiovascular Effects of Hyperkalemia: New Insights Into Prevention and Clinical Management

Peter A. McCullough

Vol. 15 Sampler • 2014 • Reviews in Cardiovascular Medicine



- Независимая ассоциация фибрилляции желудочков и смерти в обоих нижних и верхних диапазонах



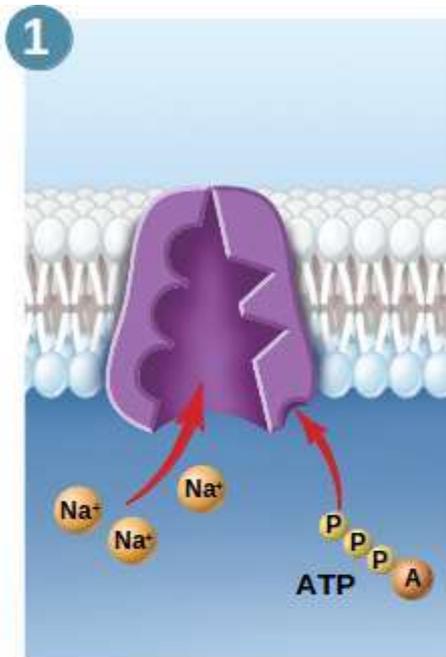
В организме человека основное количество калия (98%) находится в клетках, обеспечивая процессы синтеза ДНК и белка, роста клеток, адекватную функцию ряда ферментов и т. д.

Лишь 2% калия содержится во внеклеточной жидкости.

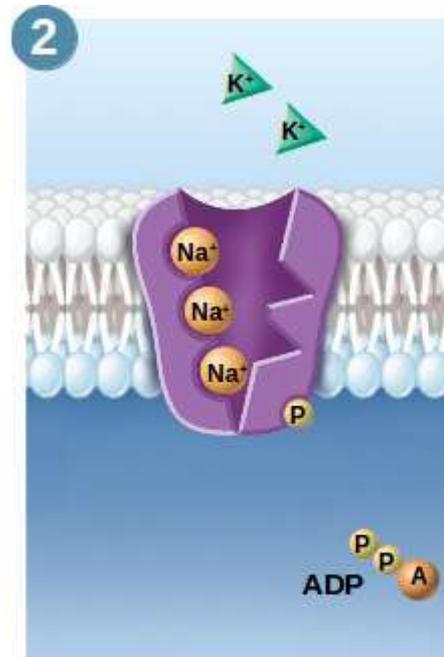
Гомеостаз калия поддерживается **почечными** и **внепочечными** механизмами, первые из которых обеспечивают выведение калия из организма, а вторые - переход калия из внеклеточной жидкости в клетки.

Na⁺/K⁺-АТФ-аза

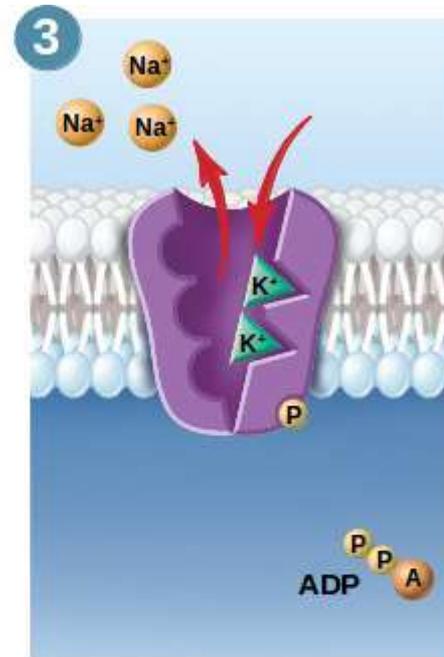
(Na⁺/K⁺ аденозинтрифосфатаза)



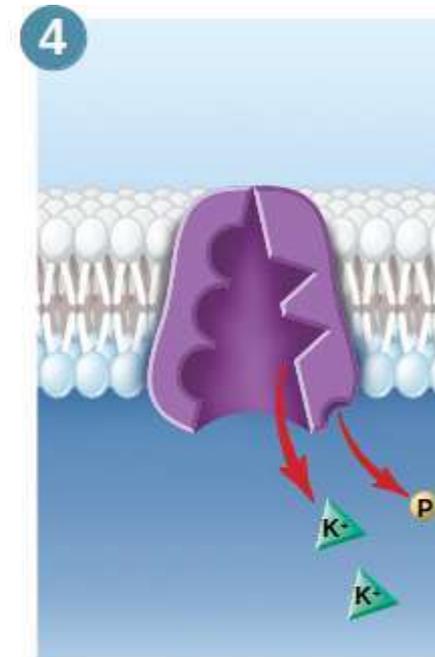
The sodium-potassium pump binds three sodium ions and a molecule of ATP.



The splitting of ATP provides energy to change the shape of the channel. The sodium ions are driven through the channel.



The sodium ions are released to the outside of the membrane, and the new shape of the channel allows two potassium ions to bind.



Release of the phosphate allows the channel to revert to its original form, releasing the potassium ions on the inside of the membrane.

Гиперкалиемия

— концентрация калия в сыворотке крови более 5,5 мЭкв/л.

- **Внепочечные причины**
- Экзогенный избыток калия
- Дефицит инсулина
- Гемолиз, миолиз, ожоги
- Гиперосмолярность, дефицит воды
- Ацидоз
- Применение некоторых ЛС без нефротоксического действия (к примеру, В-Адреноблокаторы, продукты наперстянки, аргинина гидрохлорид)
- Алкогольная интоксикация;

Гиперкалиемия

— концентрация калия в сыворотке крови более 5,5 мЭкв/л

- **Почечные причины**
- Тяжёлая почечная недостаточность
- Гипоальдостеронизм
- Применение нефротоксичных ЛС.
- **Генетические аспекты**
- Гиперкалиемический периодический паралич (* 170500, мутация генов SCN4A, HYP, 17q23.1-q25.3,R)
- Наследуемая гиперкалиемия в сочетании с артериальной гипертензией, гиперхлоремическим ацидозом и гипоренинемией (псевдогипоальдостеронизм II типа) (* 145260, R).

Гиперкалиемия

— концентрация калия в сыворотке крови более 5,5 мЭкв/л.

Причины гиперкалиемии при хронических состояниях

- Причинами гиперкалиемии может быть неэффективная коррекция почечной недостаточности, болезнь Аддисона и дефицит альдостерона.

Длительный прием лекарственных препаратов:

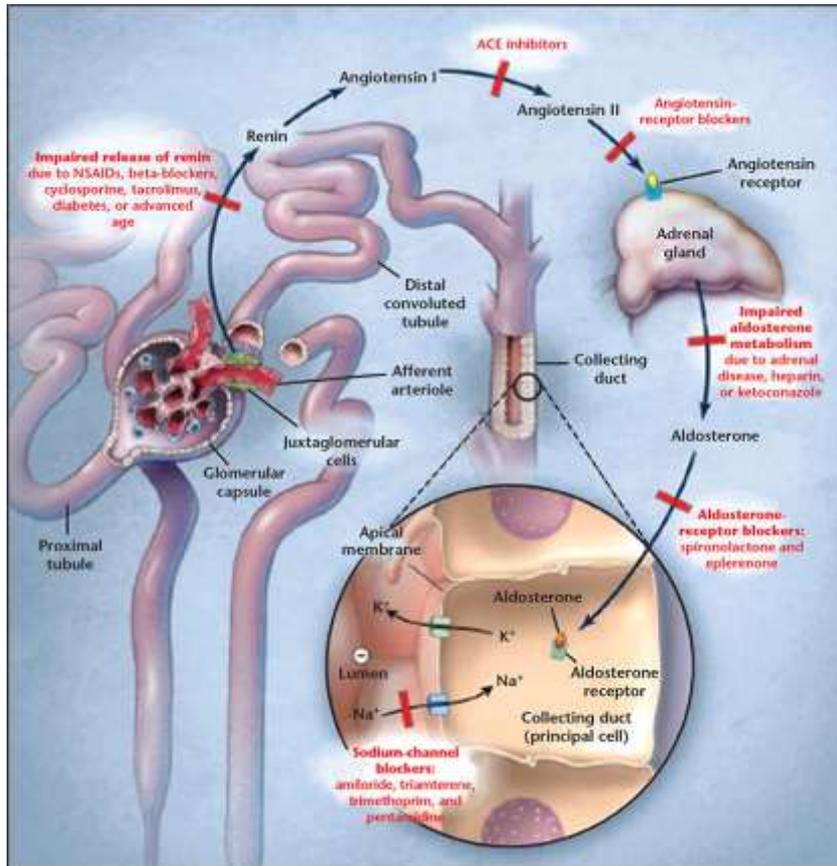
- Ингибиторов ангиотензинпревращающего фермента и блокаторов рецепторов ангиотензина;
- Калийсберегающих диуретиков (амилорид, спиронолактон);
- Нестероидных противовоспалительных средств, таких как ибупрофен, напроксен или целекоксиб;)
- Ингибиторов кальциневрина; [Микофеноловая кислота*](#) ([Acidum mycophenolicum](#))
- Иммунодепрессантов (циклоспорин и такролимус);
- Антибиотиков (триметоприм);
- Антипаразитарного препарата пентамидина.

Употребление пищевых добавок, содержащих калий, инфузии хлорида калия и чрезмерное употребление калийсодержащей соли.

Acute and Chronic Cardiovascular Effects of Hyperkalemia: New Insights Into Prevention and Clinical Management

Peter A. McCullough

Vol. 15 Sampler • 2014 • Reviews in Cardiovascular Medicine



Ключевые принципы развития гиперкалиемии.

Воспроизведено с разрешения Palmer BF.

- НСПВС
- Бетта-блокаторы
- Циклоспорин
- Такролимус
- Диабет
- И-АПФ
- БРА
- Гепарин
- Кетоконазол
- Спиринолактон
- Триметоприм

Гиперкалиемия

— концентрация калия в сыворотке крови более 5,5 мЭкв/л.

Причины гиперкалиемии при ХБП

- Снижение СКФ менее 15 мл\м
- Снижение диуреза менее 1 л в сутки
- Дефицит жидкости
- Прием препаратов подавляющих активность РААС
- Сахарный диабет
- Канальцевые дисфункции
- Гиперкатаболизм
- Использование нефракционированного Гепарина (пациенты гемодиализа)

Показания для начала ЗПТ

■ Когда в анализах крови выявляются следующие показатели:

- **Высокий уровень K^+ , неконтролируемый ацидоз**
- Повышение уровня мочевины и креатинина
- Снижение СКФ

■ Когда ухудшается состояние пациента

- **Нарушения водно-электролитного баланса**
- Снижение аппетита, тошнота, утомляемость и т. д.

- Лучше всего начинать диализ планово с созданием постоянного доступа (фистула для ГД или перитонеальный катетер для ПД)

ЗПТ — заместительная почечная терапия; ГД — гемодиализ;
ПД — перитонеальный диализ.

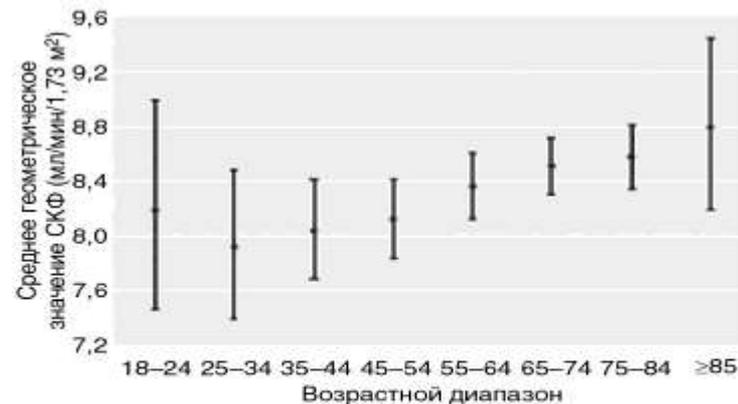


Рис. 3.12. Среднее геометрическое значение СКФ к началу ЗПТ – распределение по возрастным группам в 2006 г. (при дисперсионном анализе различий между этими возрастными группами $P = 0,02$).

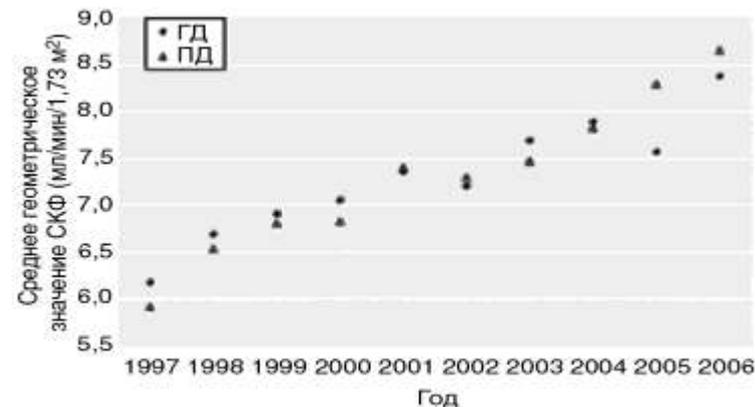


Рис. 3.13. Изменение СКФ с началом ЗПТ (1997—2006); ПД и ГД.

Показания для начала ЗПТ

Показания для начала хронического диализа

- Уремия (симптомы: тошнота, рвота; изменения в ментальном статусе – вялость, ступор, кома, делирий; перикардит; геморрагический диатез)
- Тяжелая **гиперкалиемия**
- Неконтролируемые изменения АД и водно-электролитного баланса
- Нарушение питательного статуса
- В любом случае, прежде чем СКФ станет < 6 мл/мин/1,73 м² (клиренс креатинина 8 мл/мин/1,73 м²)
- Больным сахарным диабетом может потребоваться более раннее начало диализа

ВЫВОД: Гиперкалиемия – потенциально угрожающее жизни состояние

- Наибольшему риску подвержены пациенты нуждающиеся в лечении блокаторами РААС, с ХБП 3 ст и выше, с сахарным диабетом и сердечной недостаточностью и сочетанием заболеваний
- Может ограничивать возможность проведения ренопротективной терапии
- Может препятствовать назначению гипотензивных препаратов в адекватной дозе
- Служит предиктором прогрессирования сердечно-сосудистых осложнений, особенно у пациентов с СД
- Может послужить причиной преждевременного начала заместительной почечной терапии
- Требует диетических ограничений

Клиническая картина гиперкалиемии

Симптомы гиперкалиемии неспецифические и обычно включают в себя:

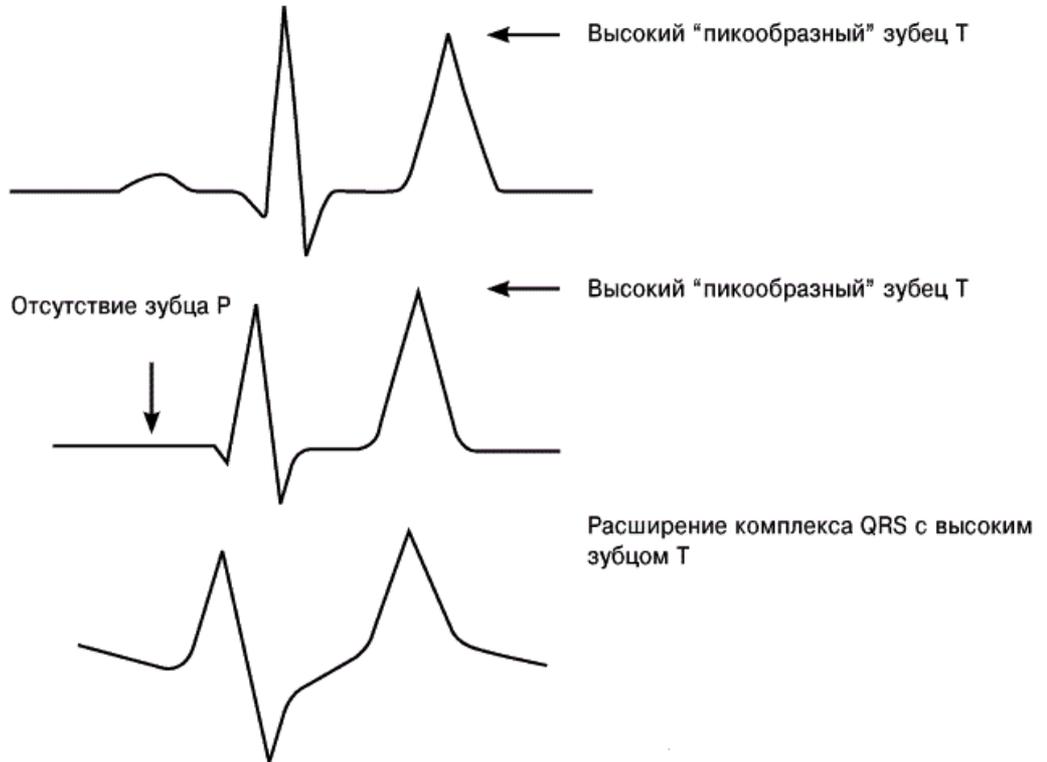
- Недомогание;
- Мышечная слабость;
- Онемение лица, пальцев
- Появление высоких Т-волн на ЭКГ;
- Желудочковую тахикардию; затем брадикардия
- Увеличение интервала QRS на ЭКГ;
- Увеличение интервала P-R на ЭКГ.

Клиническая картина гиперкалиемии

- **Сердечные нарушения.** Аритмии наблюдают при любом повышении содержания калия выше нормы, но, как правило, отмечают только при сосредоточения калия в сыворотке более 6 мЭкв/л. **Изменения на ЭКГ** (удлинение интервала P-R, заострённый зубец T, удлинение интервала QRS, желудочковые тахикардии, фибрилляция желудочков и асистолия)
- **Нервно-мышечные нарушения.** Изменяя трансмембранный электрический потенциал, тяжёлая гиперкалиемия может нарушать функцию мышц или нервно-мышечную передачу, приводя к выраженной слабости или параличу.

Изменения ЭКГ при гиперкалиемии

- Уровень калия
- 5.5-6.5
- 6.5-8.0
- $> 8/0$



Лечение гиперкалиемии:

- При некординальной гиперкалиемии (калий 5,0 -6,0 ммоль/л)

достаточно ограничения приёма калия с пищей и пищевыми добавками

или отмены ЛС, повышающих содержание калия:

калийсберегающих диуретиков, В-Адреноблокаторов, НПВС, ингибиторов АПФ

Лечение гиперкалиемии:

- При повышении калия сыворотки >6 мЭкв/л или при сердечных нарушениях необходима неотложная терапия.
- При острой и хронической почечной недостаточности (особо при усиленном катаболизме или при травмах) лечение надлежит начать при уровне калия сыворотки >5 мЭкв/л.

Неотложная терапия:

- **Кальция глюконат** 10% р-р 10—20 мл в/в в течение 15—30 мин (опасно при лечении продуктами наперстянки!) — улучшает показатели ЭКГ, но не оказывает влияние на концентрацию калия в сыворотке. При выраженных изменениях ЭКГ 5—10 мл продукта вводят в/в в течение 2 мин.
- **Натрия бикарбонат** (натрия гидрокарбонат) — 44 мЭкв в/в, при надобности инъекцию повторяют. Препарат эффективен при гиперкалиемии при почечной недостаточности и сопутствующем ацидозе.

Лечение гиперкалиемии:

- **Глюкоза** (40% р-р 100—300 мл) с инсулином (из расчёта 1 ЕД на 3 г глюкозы) — внутривенная инфузия в течение 30 мин— вызывает снижение содержания калия сыворотки в течение 4—6 ч.
- При необходимости - в/в струйно вводят 15 ЕД **инсулина** с 10 мл 40% р-ра глюкозы или с в последствии внутривенной инфузией 10% р-ра глюкозы.
- **Диуретики** (фуросемид, буметанид [буфенокс]) усиливают экскрецию калия у лиц с адекватной функцией почек.
- **Альдостерон** в виде дезоксикортикостерона ацетата (15~20мг/сут в/м) или фторгидрокортизона ацетата (0,2—0,6 мг/сут внутрь) увеличивает экскрецию калия у лиц с недостатком альдостерона

Лечение гиперкалиемии

- Гемодиализ/гемодиофильтрация применяется в последствии лекарственной терапии при почечной недостаточности или при неэффективности лекарственной терапии. Проведение 4-часового гемодиализа снижает содержание калия в сыворотке примерно на 40—50%.
- Перитонеальный диализ меньше эффективен, но может быть применён при ацидозе, особо в последствии введения больших объёмов р-ра натрия гидрокарбоната.

Лечение гиперкалиемии:

После неотложных мер по выведению калия гомеостаз калия можно поддерживать применением любого из следующих средств:

- Препараты альдостерона (при показаниях)
- **Отмена** препаратов Подавляющих РААС, калийсберегающих диуретиков
- Петлевые Диуретики
- **Катионо-обменные смолы** (полистирена сульфонат натрия 15—30 г в 30—70 мл 70% р-ра сорбитола внутрь или per rectum через 4—6 ч). Препарат связывает калий в ЖКТ (1 г продукта удаляет примерно 1 мЭкв калия). При использовании катионо-обменных смол возможна перегрузка натрием.

Профилактика гиперкалиемии

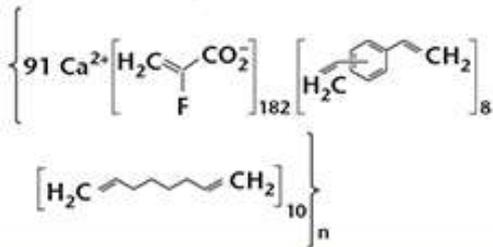
Профилактические меры основаны на:

- Ограничении употреблении продуктов богатых калием
- Отказа от препаратов, содержащих калий;
- Использовании тиазидных и петлевых диуретиков (при сохраненной остаточной функции почек)
- Снижение дозы блокаторов РААС
- Использование низкомолекулярных Гепаринов для гемодиализа
- Применение сорбентов

Лечение гиперкалиемии - сорбенты

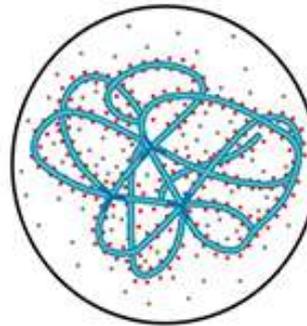
Patiromer Calcium

- Organic polymer
- 2-Propenoic acid, 2-fluoro-, calcium salt (2:1), polymer with diethenylbenzene
- and 1,7-octadiene
- Cross-linked polymer of calcium 2-fluoroprop-2-enoate with diethenylbenzene
- and octa-1,7-diene



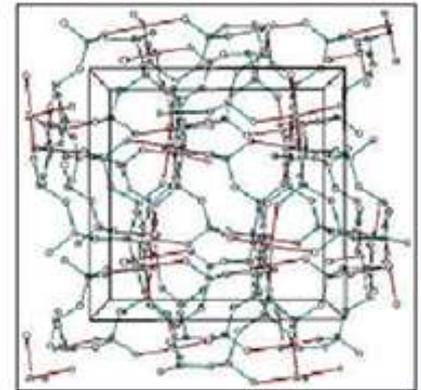
Cross-linked Polyelectrolyte

- Superabsorbent polymers
- Polyelectrolyte polymers bind electrolytes and water forming an expanded 3-dimensional gel

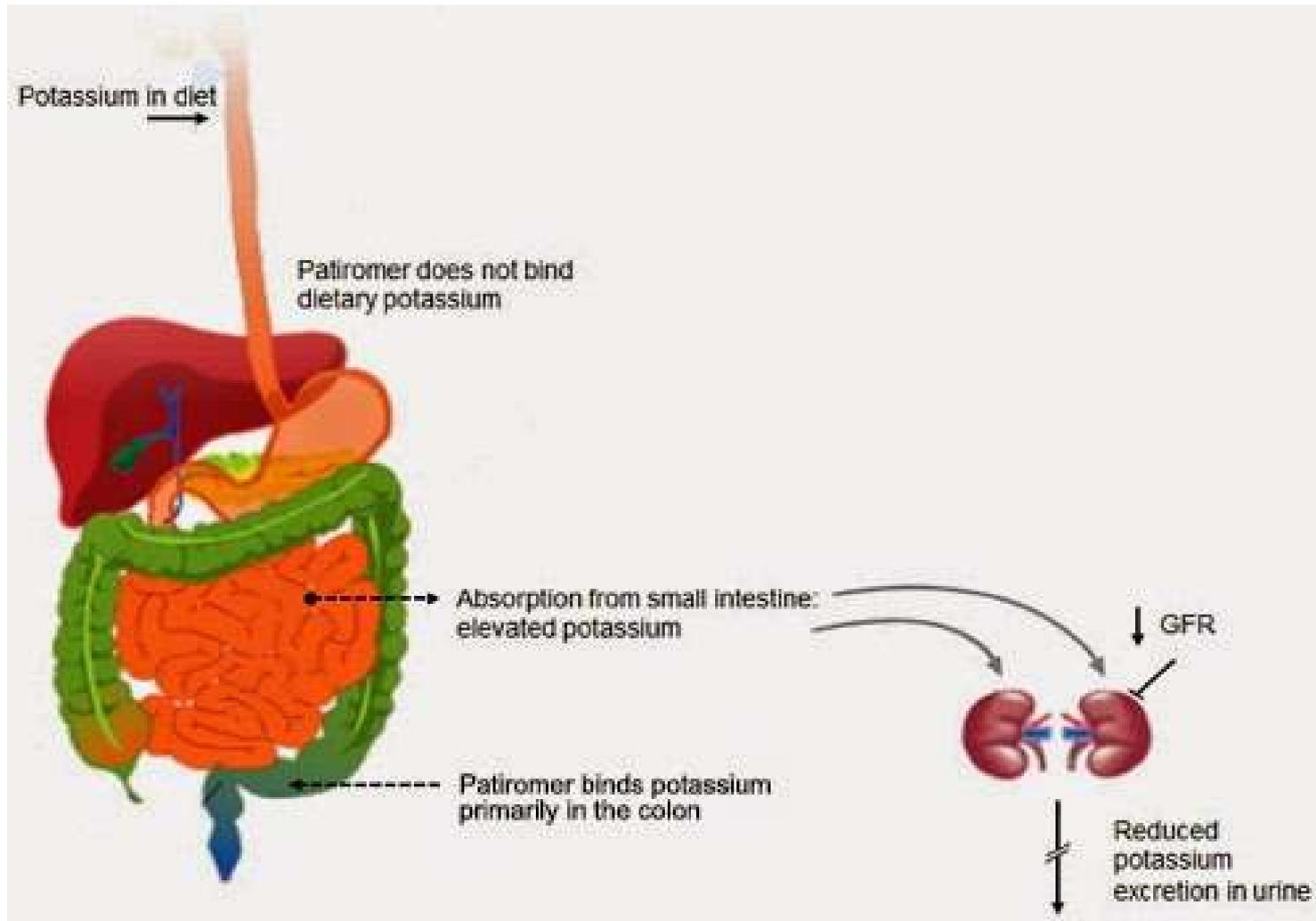


ZS-9

- Inorganic polymer
- Octahedral $[\text{ZrO}_6]^{2-}$ Units confers negative charge to the framework, enabling cation exchange

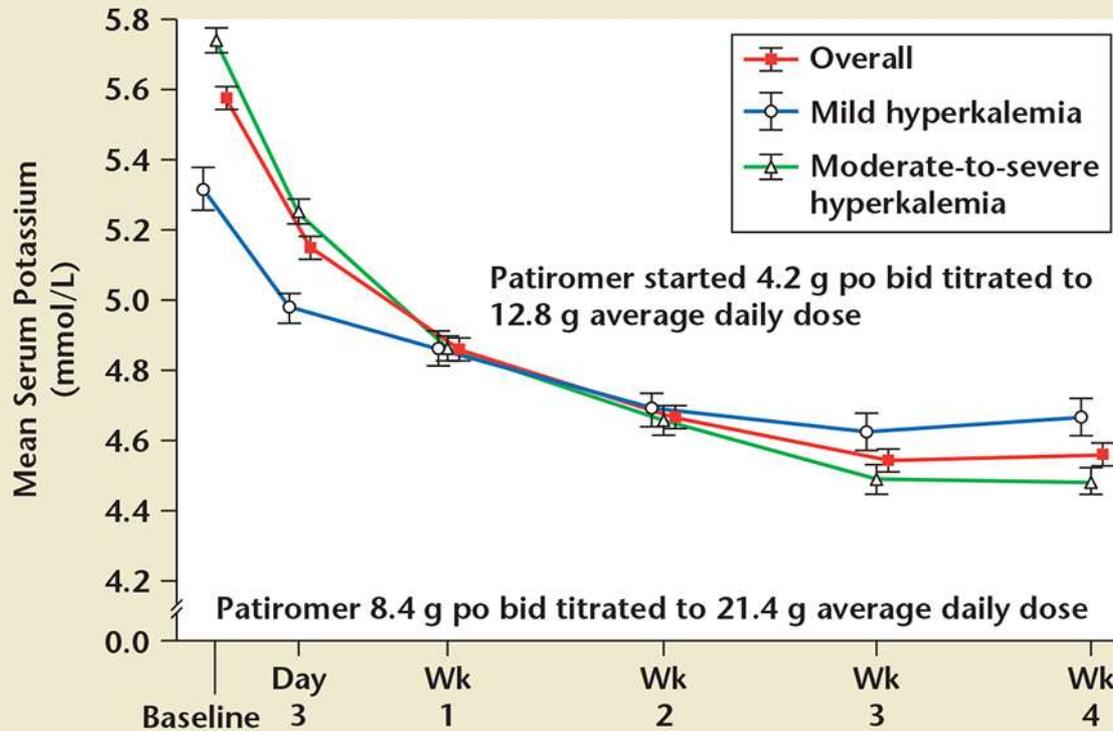


Лечение гиперкалиемии



Effect of patiromer on reducing serum potassium and preventing recurrent hyperkalemia in patients with heart failure and chronic kidney disease on RAAS inhibitors

Bertram Pitt^{1*}, George L. Bakris², David A. Bushinsky³, Dahlia Garza⁴, Martha R.



No. at Risk

Overall	243	217	237	228	221	219
Mild hyperkalemia	92	80	90	87	85	85
Moderate-to-severe hyperkalemia	151	137	147	141	136	134

Лечение гиперкалиемии

Резониум А (Кеоксалат, Антикалий) Натрия полистиролсульфонат

Производитель: Sanofi-Aventis Deutschland (Германия)

В Россию не поставляется

Патиромер (Veltassa) кальциевая соль

Одобен для применения: [США](#) (2015)

Кальция полистиролсульфонат

СОРБИСТЕРИТ (SORBISTERIT)

Kowa Company Ltd (Япония)

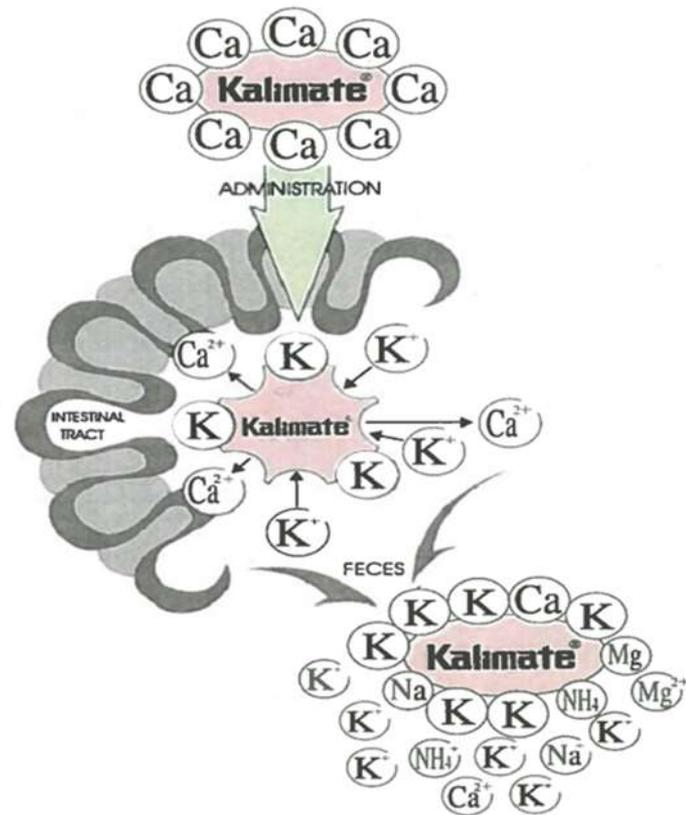
Регистрационный номер:

ЛП-003329 от 24.11.15.



Кальция полистиролсульфонат эффективно снижает уровень калия

- Лечение показано при уровне К более 5.0 ммоль/л
- Связывающая способность - 1.36-1.82 ммоль калия на грамм смолы
- Регулярный прием 15-30 г /сут. препарата Калимейт снижает калий на 1 ммоль/л



КАЛИМЕЙТ (КАЛЬЦИЯ ПОЛИСТИРОЛСУЛЬФОНАТ)

МНН: кальция полистиролсульфонат

Форма выпуска: саше 5 г

Лекарственная форма: порошок для приготовления суспензии для приема внутрь

Состав: 1 саше - 5 г кальция полистиролсульфоната

Описание: порошок светло-желтого цвета

Фармакологическая группа: метаболическое средство



СРАВНИТЕЛЬНОЕ, РАНДОМИЗИРОВАННОЕ КЛИНИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ, БЕЗОПАСНОСТИ И ПЕРЕНОСИМОСТИ ПРЕПАРАТА КАЛИМЕЙТ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ГИПЕРКАЛИЕМИИ У БОЛЬНЫХ ПОЧЕ«МНОГОЦЕНТРОВОЕ, ОТКРЫТОЕ, СРАВНИТЕЛЬНОЕ, РАНДОМИЗИРОВАННОЕ КЛИНИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ, БЕЗОПАСНОСТИ И ПЕРЕНОСИМОСТИ ПРЕПАРАТА КАЛИМЕЙТ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ГИПЕРКАЛИЕМИИ У БОЛЬНЫХ ПОЧЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ, НЕ НУЖДАЮЩИХСЯ В ПРОВЕДЕНИИ ДИАЛИЗА

III фаза. 5 исследовательских научных центров России.

Начало исследования: 29.08.2013 (дата инициации первого центра)

Завершение: 12.05.2014 (последний визит последнего пациента)

ДИЗАЙН ИССЛЕДОВАНИЯ

64 пациента ХБП

СКФ <60 мл/мин/1,73м², калий >5,5≤6,5 ммоль/л



Основная группа (n=32)

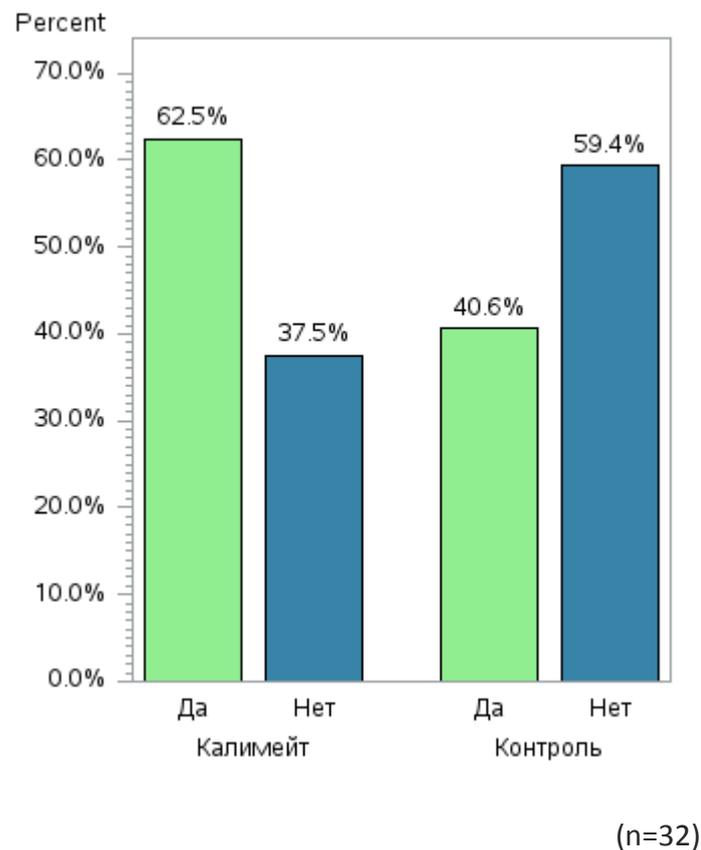
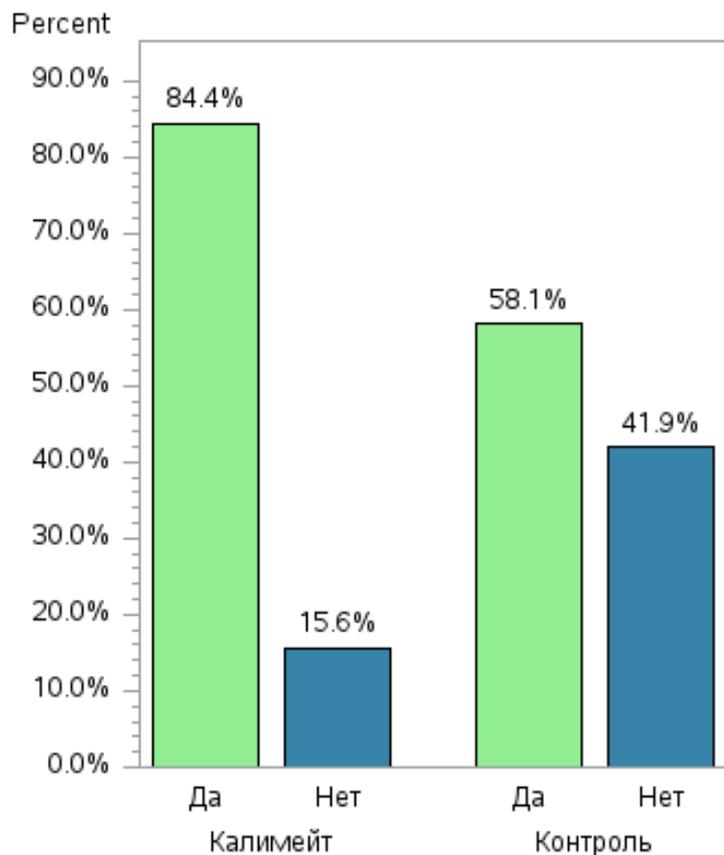
Калимейт 30 г/сут
(2 саше x 3 раза/сут)
5 дней



Контроль (n=32)

гипокалиемическая диета,
калий - не более 2 г/сут

НА ТЕРАПИИ ПРЕПАРАТОМ КАЛИМЕЙТ 84% ПАЦИЕНТОВ НА 5 ДЕНЬ ТЕРАПИИ ДОСТИГАЮТ ЦЕЛЕВОГО УРОВНЯ КАЛИЯ



Day 3 of therapy

НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ КОРРЕКЦИИ ГИПЕРКАЛИЕМИИ У ПАЦИЕНТОВ С ХРОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ ПОЧЕК

А.В. Ватазин , Е.М. Шилов **Нефрология** год 2016 номер 4 том 20

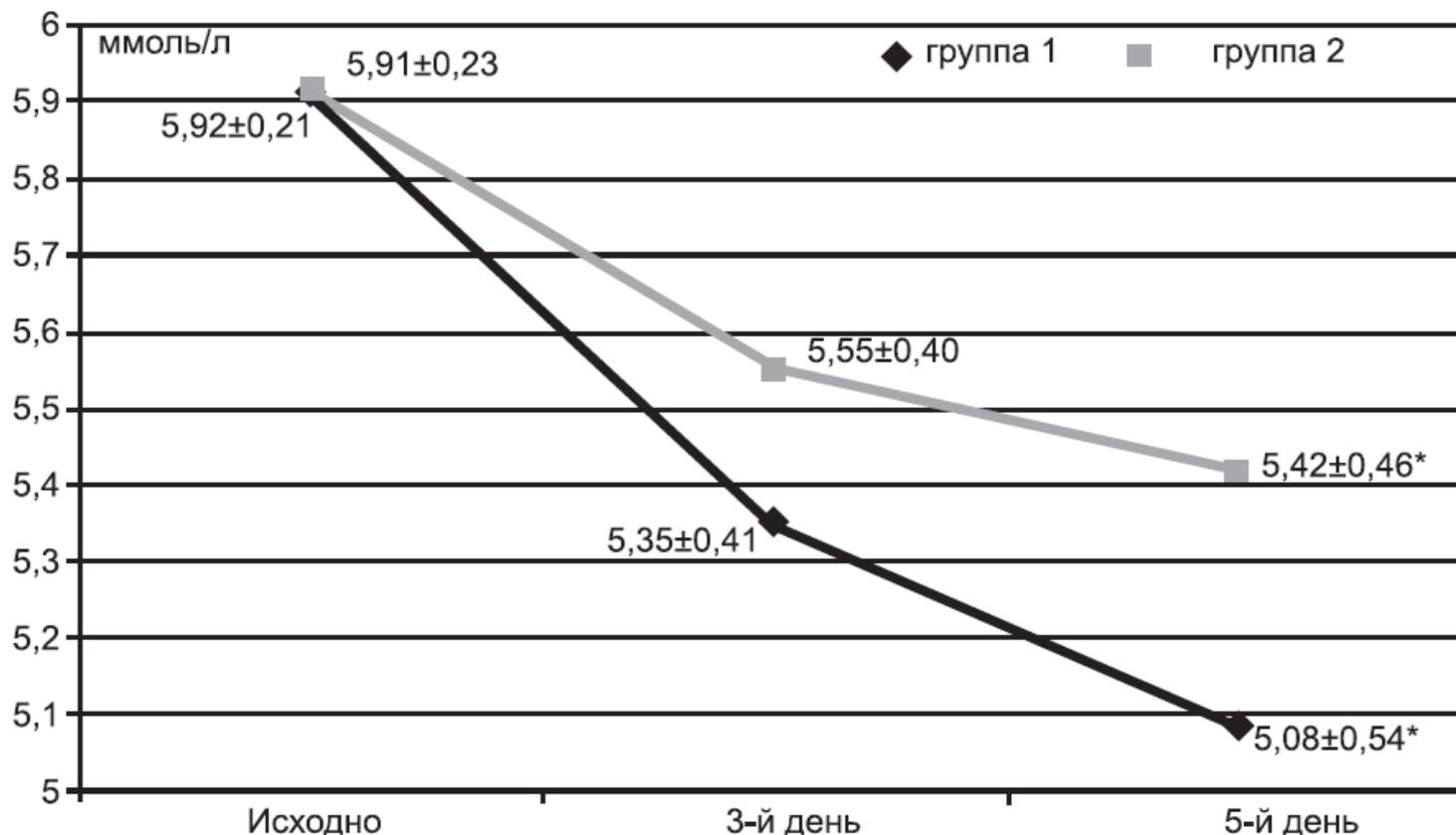


Рис. 2. Динамика уровня калия в исследуемых группах (n=63). Примечание. Данные представлены как среднее ± стандартное отклонение; *p < 0,01. Группа 1 – группа терапии полистиролсульфонатом кальция, группа 2 – контрольная.

Acute and Chronic Cardiovascular Effects of Hyperkalemia: New Insights Into Prevention and Clinical Management

Peter A. McCullough

Vol. 15 Sampler • 2014 • Reviews in Cardiovascular Medicine

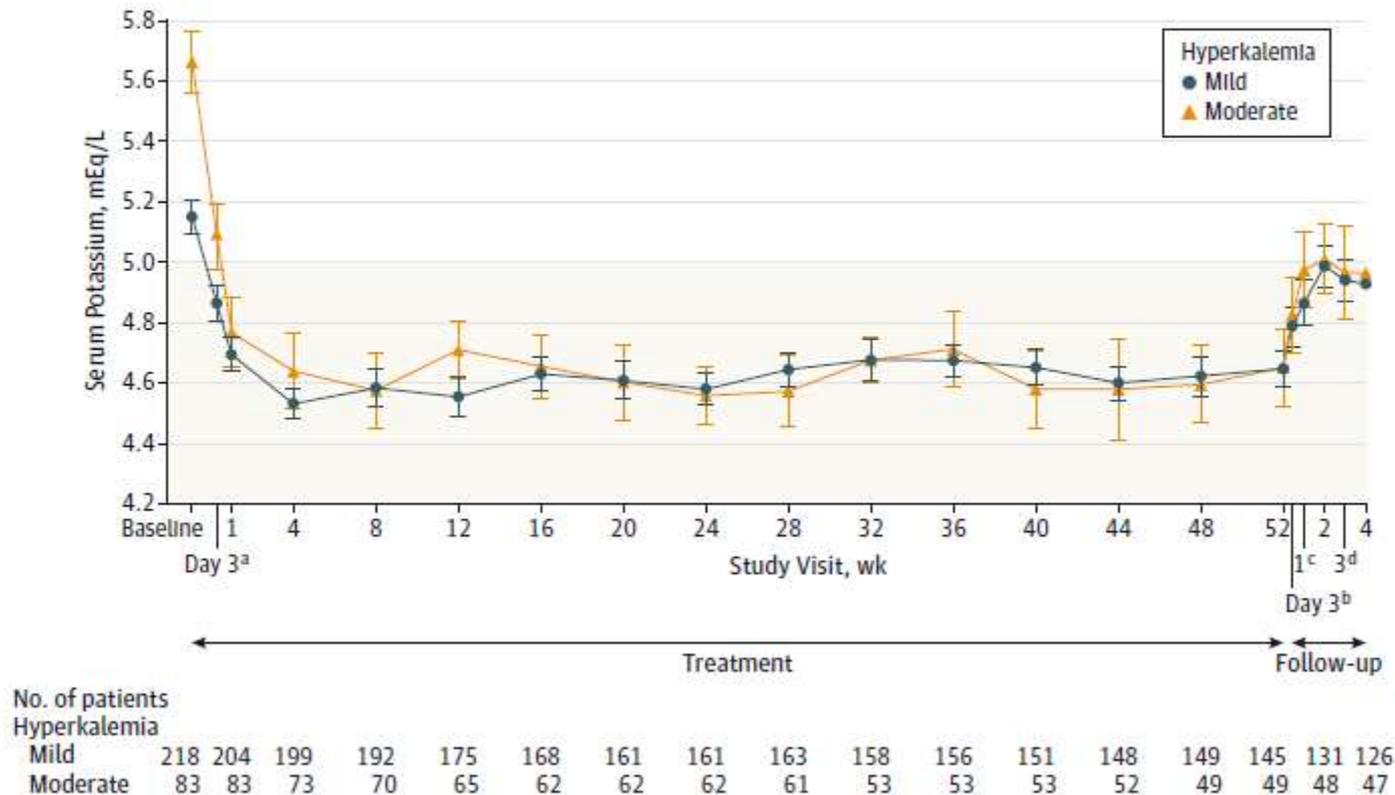
TABLE 2

Observed Dose of Sodium Polystyrene Sulfonate, Baseline Potassium, and Reduction on Follow-up Measurement in 122 Patients Treated for Hyperkalemia (Potassium > 5.1 mEq/L), Mean Serum Creatinine of 2.57 ± 2.36 mg/dL

Group	Mean Potassium (mEq/L)	Reduction (mEq/L)
15 g (n = 30)	5.40 + 0.18	-0.82
30 g (n = 60)	5.51 + 0.30	-0.95
45 g (n = 19)	5.83 + 0.46	-1.11
60 g (n = 13)	5.92 + 0.30	-1.14

Data from Kessler C et al.⁴³

Figure 3. Least Squares Mean (95% CI) Serum Potassium Levels Over 52 Weeks and During Posttreatment Follow-up in Patients With Mild or Moderate Hyperkalemia (Post Hoc Mixed-Effects Models for Repeated-Measures Analysis)



Effect of Patiromer on Serum Potassium Level in Patients With Hyperkalemia and Diabetic Kidney Disease

The AMETHYST-DN Randomized Clinical Trial

George L. Bakris, MD; Bertram Pitt, MD; Matthew R. Weir, MD; Mason W. Freeman, MD; Martha R. Mayo, PharmD; Dahlia Garza, MD; Yuri Stasiv, PhD; Rezi Zawadzki, DrPH; Lance Berman, MD; David A. Bushinsky, MD; for the AMETHYST-DN Investigators

Table 2. Most Common Adverse Events Over 52 Weeks by Starting Dose Within Each Stratum^a

Adverse Event	No. (%)								
	Stratum 1 (Mild Hyperkalemia) ^b				Stratum 2 (Moderate Hyperkalemia) ^b				
	Patiromer Dose, g/d			Overall (n = 220)	Patiromer Dose, g/d			Overall (n = 84)	Total (n = 304)
	8.4 (n = 74)	16.8 (n = 73)	25.2 (n = 73)		16.8 (n = 26)	25.2 (n = 28)	33.6 (n = 30)		
Worsening of CKD	5 (6.8)	6 (8.2)	3 (4.1)	14 (6.4)	3 (11.5)	4 (14.3)	7 (23.3)	14 (16.7)	28 (9.2)
Hypomagnesemia ^c	4 (5.4)	5 (6.8)	6 (8.2)	15 (6.8)	2 (7.7)	4 (14.3)	5 (16.7)	11 (13.1)	26 (8.6)
Worsening of hypertension	5 (6.8)	7 (9.6)	2 (2.7)	14 (6.4)	4 (15.4)	2 (7.1)	4 (13.3)	10 (11.9)	24 (7.9)
Constipation	4 (5.4)	3 (4.1)	4 (5.5)	11 (5.0)	2 (7.7)	1 (3.6)	5 (16.7)	8 (9.5)	19 (6.3)
Diarrhea	6 (8.1)	5 (6.8)	1 (1.4)	12 (5.5)	3 (11.5)	1 (3.6)	1 (3.3)	5 (6.0)	17 (5.6)
Hypoglycemia ^c	1 (1.4)	2 (2.7)	1 (1.4)	4 (1.8)	2 (7.7)	1 (3.6)	3 (10.0)	6 (7.1)	10 (3.3)

Effect of Patiromer on Serum Potassium Level in Patients With Hyperkalemia and Diabetic Kidney Disease

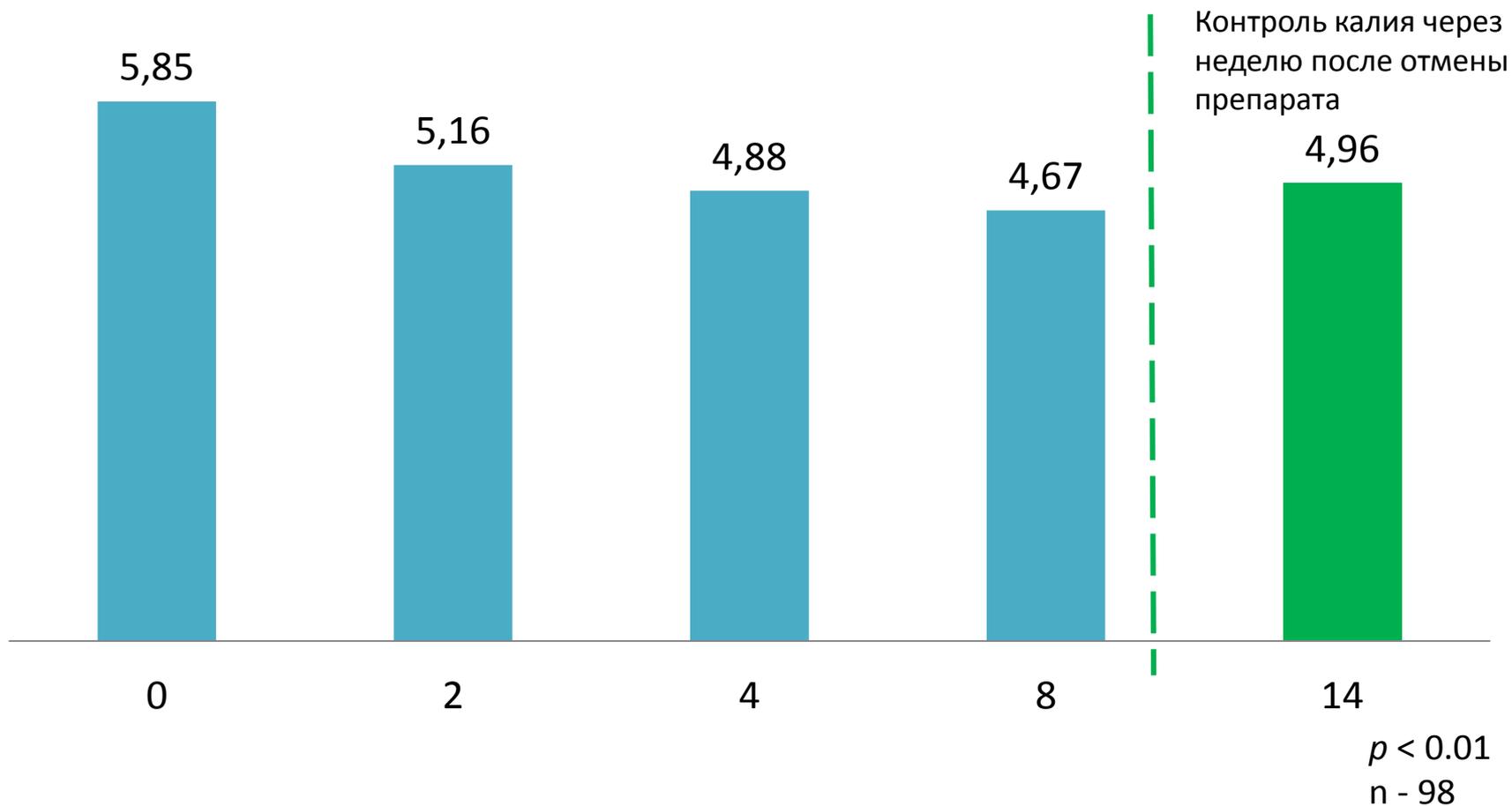
The AMETHYST-DN Randomized Clinical Trial

George L. Bakris, MD; Bertram Pitt, MD; Matthew R. Weir, MD; Mason W. Freeman, MD; Martha R. Mayo, PharmD; Dahlia Garza, MD;

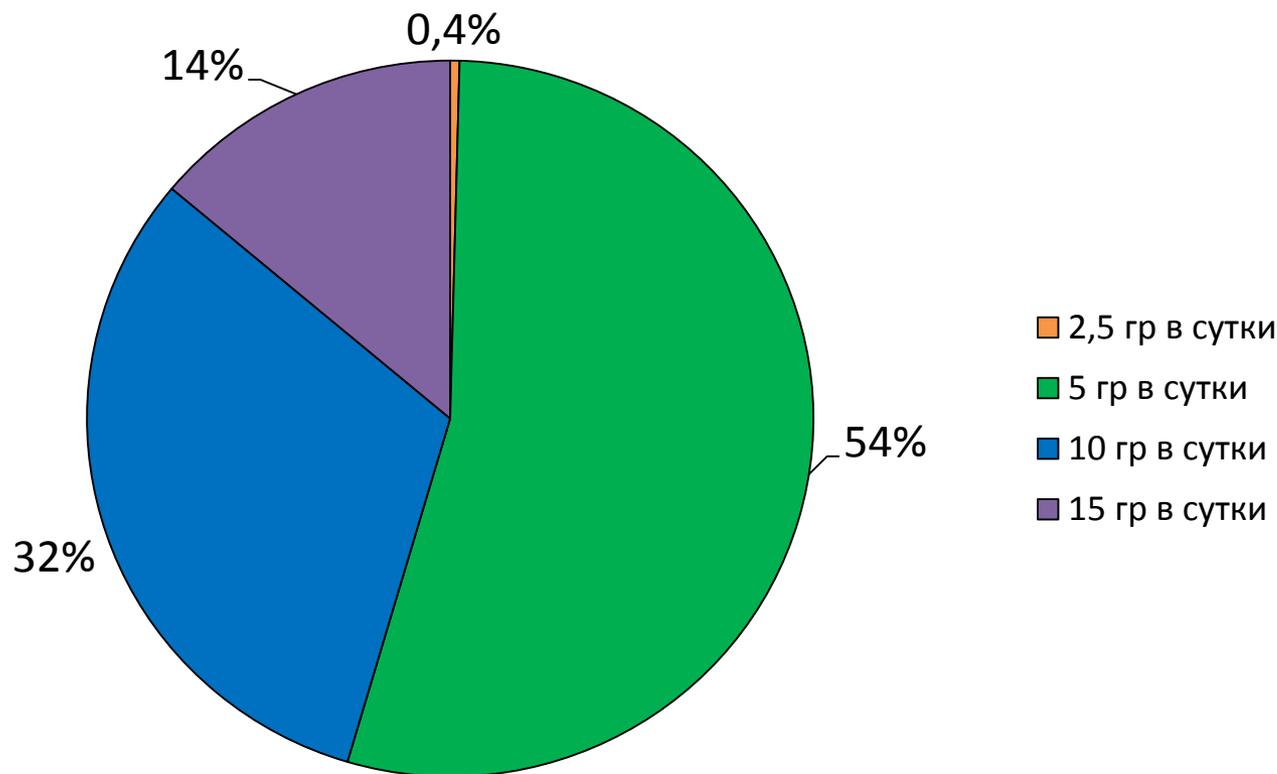
Yuri Stasiv, PhD; Rezi Zawadzki, DrPH; Lance Berman, MD; David A. Bushinsky, MD; for the AMETHYST-DN Investigators

Кальция полистиролсульфонат (**Калимейт**) в дозировке 15 гр. в сутки снизил уровень калия в сыворотке крови более, чем на 1 ммоль/л

Средние значения калия (ммоль/л) в дни контроля



5 и 10 гр. - наиболее часто применяемые дозы кальция полистиролсульфоната при длительной терапии гиперкалиемии



Ретроспективный анализ электронных карт 247 пациентов, обратившихся в отделение в период с января 2010 по декабрь 2014. Пациенты были определены в 4 группы в зависимости от длительности курса терапии. Все пациенты принимали полистиролсульфонат более 1 недели. Рекомендуемые дозы варьировались в пределах от 2.5 гр до 15 гр. в сутки, средняя доза 8 гр. в сутки. Средняя длительность терапии от 5,6 до 8,7 месяцев.

Длительное применения Калимейта эффективно и не вызывает серьезных побочных реакций

Показатель	Группа 1 (n= 144)	Группа 2 (n = 35)	Группа 3 (n=30)	Группа 4 (n=38)
Исходный уровень калия в сыворотке крови (ммоль/л)	5,8 ± 0,4	5,7 ± 0,4	5,7 ± 0,2	5,7 ± 0,3
Уровень калия в сыворотке крови (ммоль/л) - контроль	4,9 ± 0,7*	4,9 ± 0,7*	5,1 ± 0,6*	4,7 ± 0,6*
Суточная доза кальция полистиролсульфонат	8,2 ± 3,6	7,2 ± 3,6	8,7 ± 3,5	7,6 ± 3,6
Длительность терапии (месяцы)	1,2 ± 0,8	4,6 ± 0,8	9,2 ± 1,7	23,1 ± 10,5
Ответ на терапию (%)	79,9	71,4	66,7	86,8

P<0,001 по сравнению с исходным уровнем калия

Ответ определялся в случае снижения уровня калия более, чем на 0,3 ммоль/л

Среди всех изученных случаев не было зафиксировано серьезных побочных эффектов. Наиболее частым побочным эффектом явился запор - 19 пациентов (7,7%).

КАЛИМЕЙТ – ХОРОШИЙ ПРОФИЛЬ БЕЗОПАСНОСТИ

Нежелательное явление	Степень НЯ	n	%
Запор	Средней	14	13,2
Тошнота	Легкая	5	4,7
Диарея	Средней	4	3,8
Копростаз	Средней	2	1,9
Вздутие	Легкая	1	0,9
Боли в эпигастрии	Легкая	1	0,9
Метеоризм	Легкая	1	0,9
Рвота	Легкая	1	0,9

106 пациентов, принимавших дозу 30 и 45 г
в сутки, на протяжении 7 дней

n=106

КАЛИМЕЙТ - ОПТИМАЛЬНОЕ СРЕДСТВО СВЯЗЫВАНИЯ КАЛИЯ У ПАЦИЕНТОВ С ПОЧЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ

Калимейт эффективно снижает уровень сывороточного калия у пациентов с гиперкалиемией на фоне почечной недостаточности, не нуждающихся в проведении диализа¹

Целевой зоной для ионного обмена является ободочная кишка – Калимейт не оказывает системного действия на организм²

Калимейт это эффективность и **безопасность**, основанная на связывании ионов калия

Снижение рисков сердечно - сосудистых осложнений: аритмий, внезапной смерти³

Калимейт это эффективное средство поддержания уровня калия у пациентов в междиализный период³

1. Отчет о клиническом исследовании CV03012002 Версия 1.0 от 25.08.2014

2. Suzuki H et al Sodium and Kidney Disease. Nephrol 2007; 155: 90-101

3. Genovesi S et al. Prevalence of Atrial Fibrillation and Associated Factors in a Population of Long-Term Hemodialysis Patients. Am J Kidney Dis 2005; 46: 897-902

Жизнь вопреки ХПН

