

# Гиперкалиемия: как минимизировать риски?

*"XVII Северо-Западная нефрологическая школа" Санкт-Петербург*

*8 июня 2018*

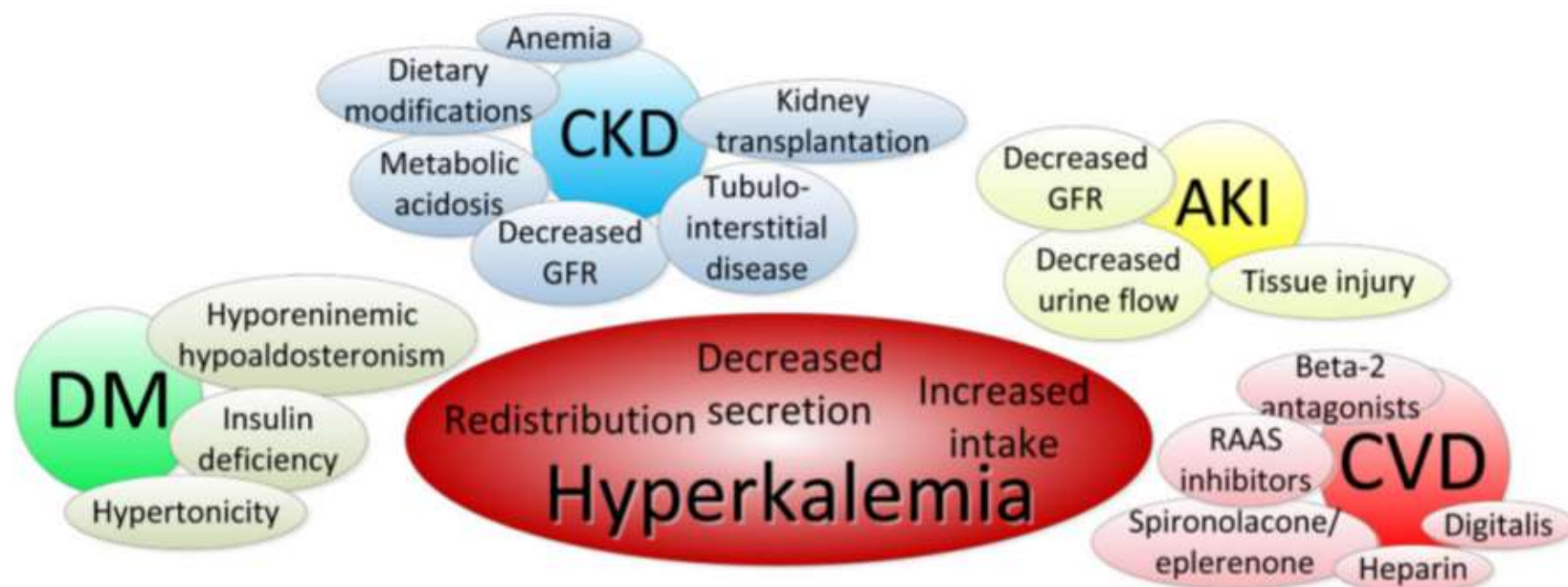
Валерий Шило, Москва

Кафедра нефрологии ФПДО МГМСУ

Сеть диализных клиник Б. Браун Авитум в РФ



# Механизмы развития гиперкалиемии при различных заболеваниях



Kovesdy CP, Am J Med 128:1281–1287, 2015

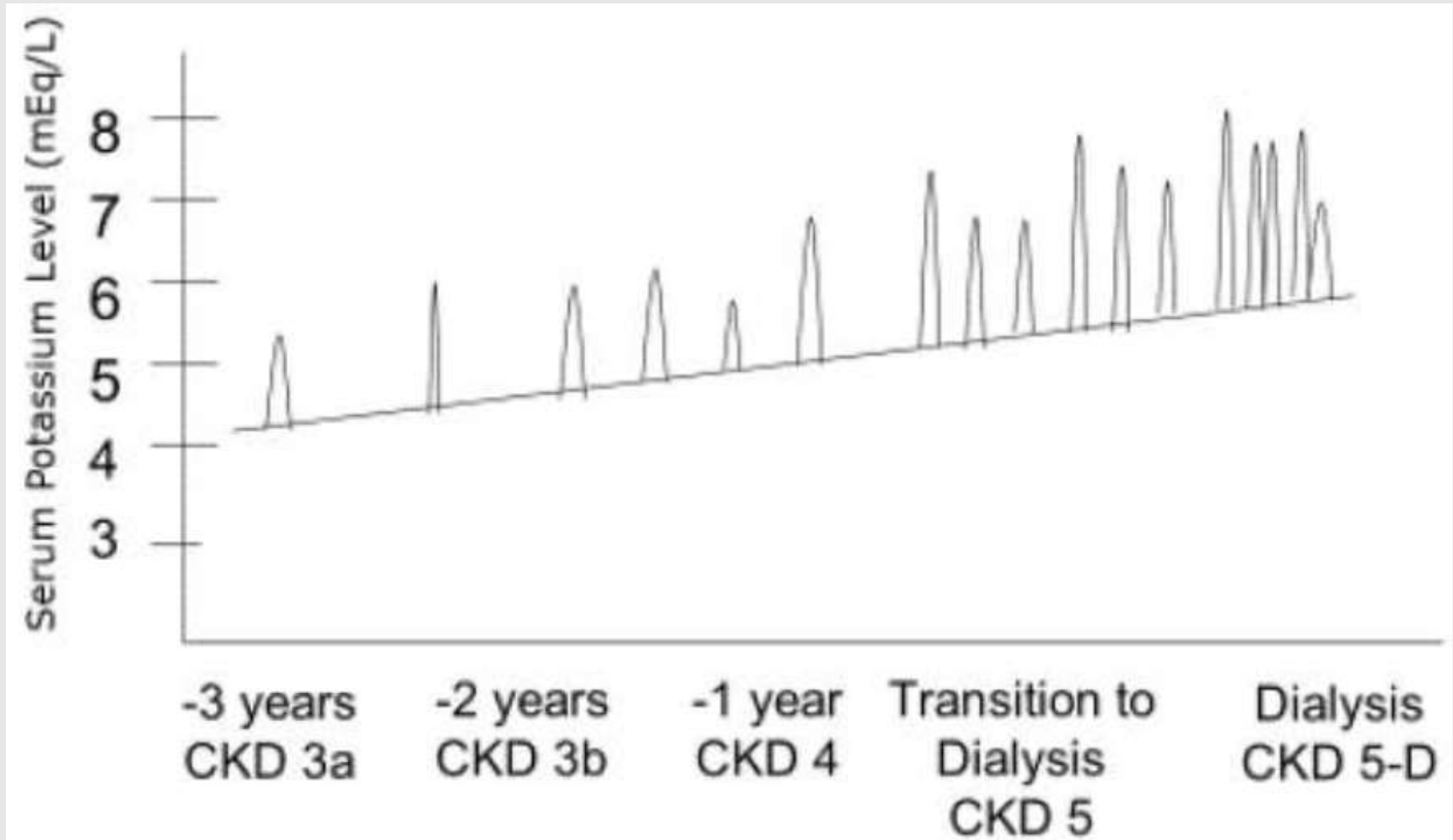
# Частота гиперкалиемии

- Популяционные исследования в Канаде и США 2.6% в неотложных состояниях и 3.5% всех госпитализаций сопровождались гиперкалиемией в общей популяции с 10% больных ХБП
- В США частота гиперкалиемии составляла 3.2% и 2.6% в 2 различных исследованиях
- В популяции ХБП риск гиперкалиемии линейно возрастает с падением СКФ, особенно в отношении острой гиперкалиемии

C. Kovesdy

Rev Endocr Metab Disord. 2017 March ; 18(1): 41–47.

## Острые эпизоды гиперкалиемии наслаиваются на хроническую возвратную гиперкалиемию при прогрессировании ХБП

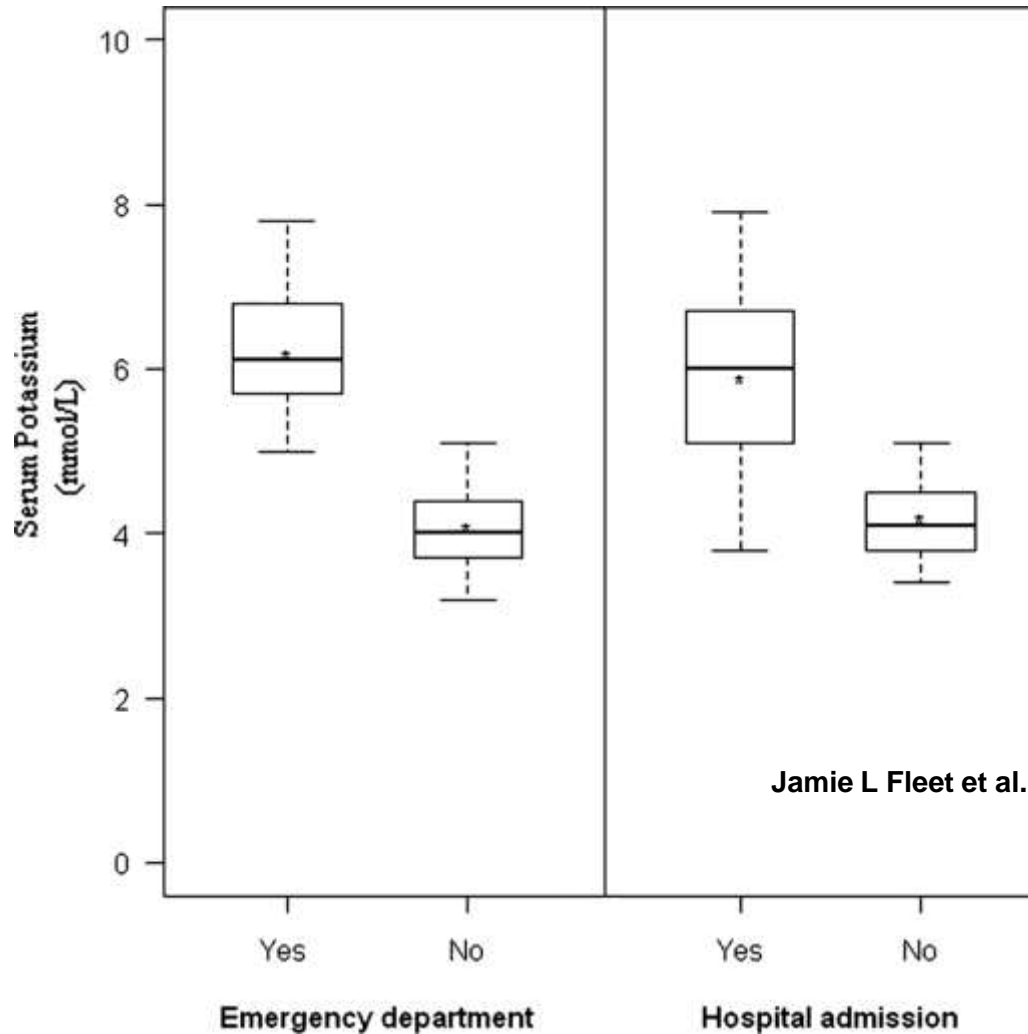


# Serum potassium measurements among patients who are code positive and code negative for hyperkalaemia

10th revision (ICD-10) code for hyperkalaemia (E87.5)

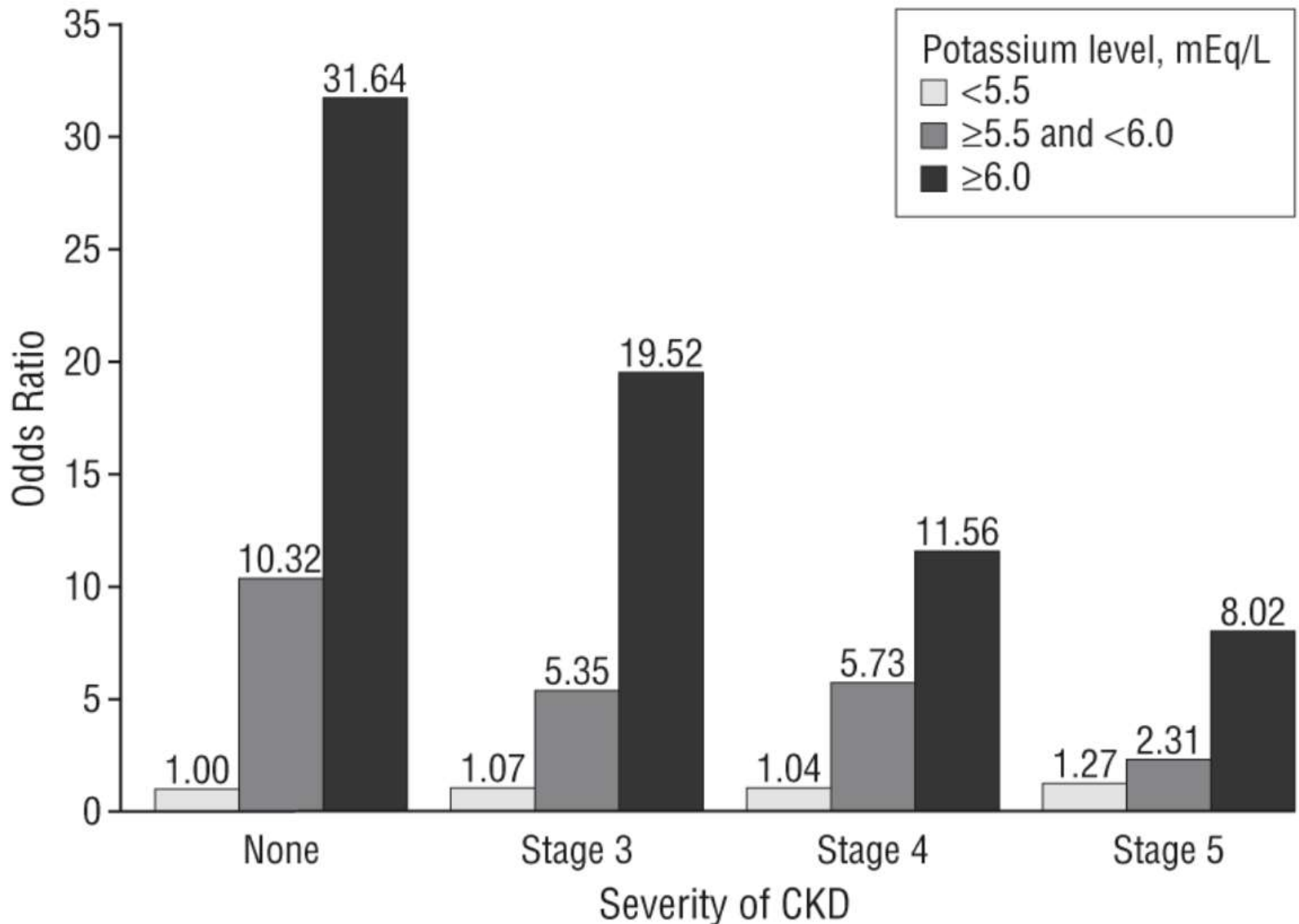
12 hospitals in  
Southwestern  
Ontario, Canada,  
from 2003 to 2010

n=64 579



Serum potassium >5.5 mmol/l) was 14.1% at presentation to an emergency department and 14.6% at hospital admission

# Гиперкалиемия и риск смерти в первые сутки (n=66 259 событий) 5945 (2,4%) случаев смерти



# Клиническая картина гиперкалиемии

**Симптомы гиперкалиемии неспецифические и обычно включают в себя:**

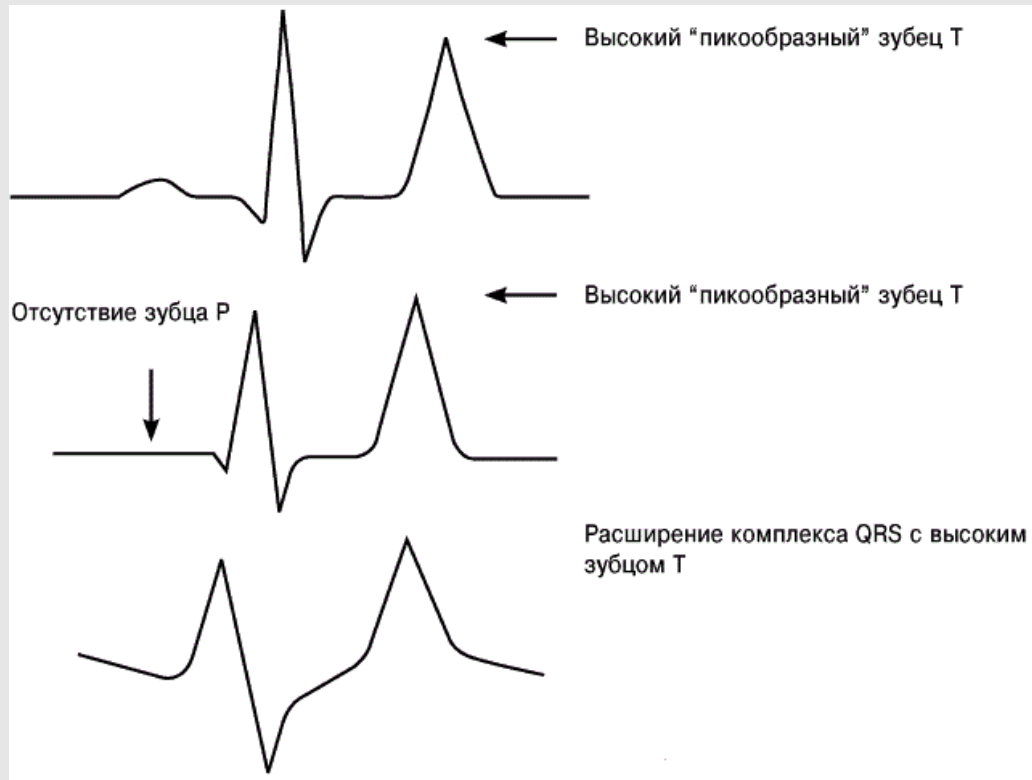
- Недомогание;
- Мышечная слабость; «Ватные ноги»
- Онемение лица, пальцев
- Появление высоких Т-волн на ЭКГ;
- Желудочковую тахикардию; затем брадикардия
- Увеличение интервала QRS на ЭКГ;
- Увеличение интервала P-R на ЭКГ.

- **Нарушения ритма сердца.** 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



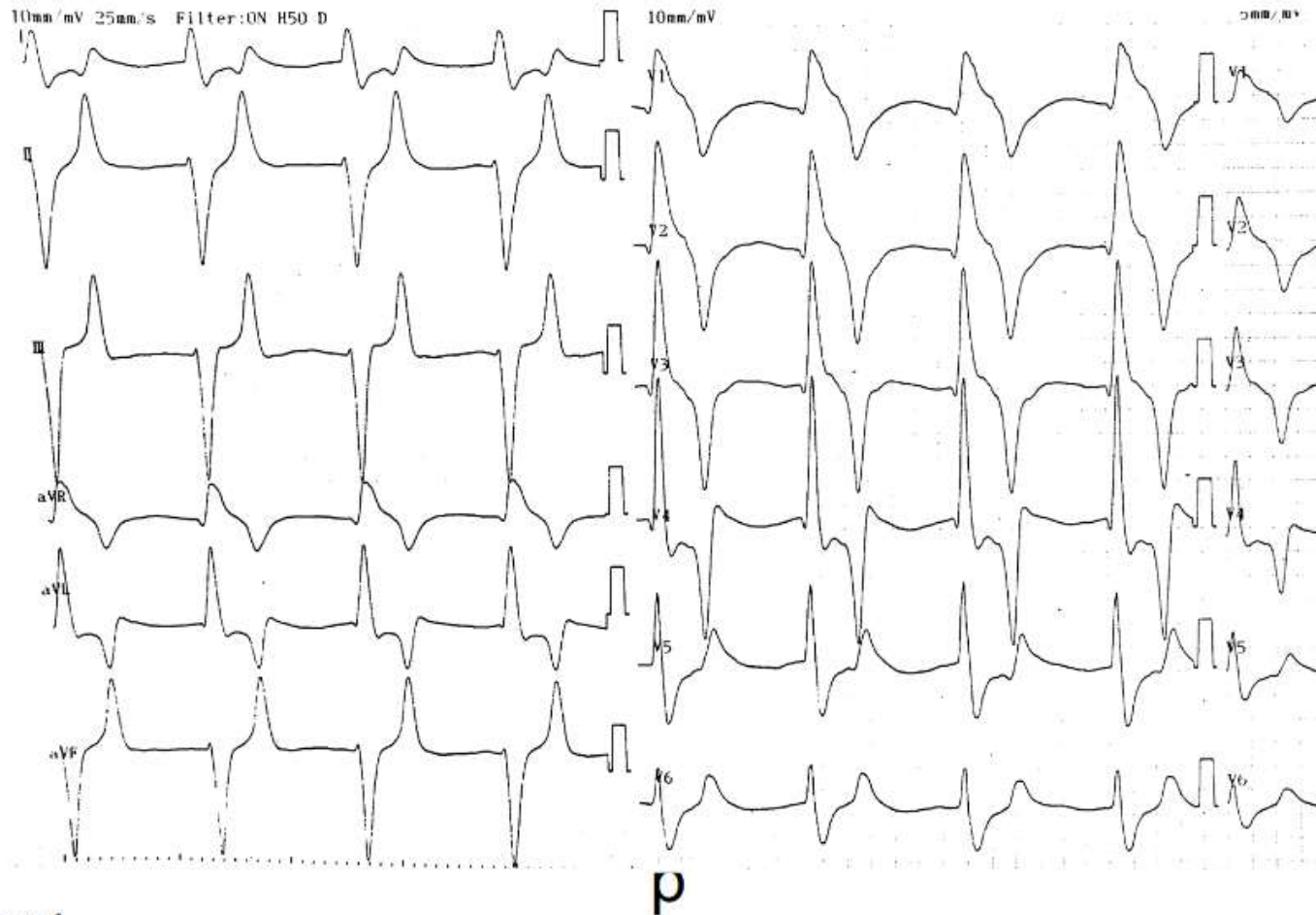


Endocrinology,  
Diabetes & Metabolism  
CASE REPORTS

H Yamada and others

DKA in the HD patient

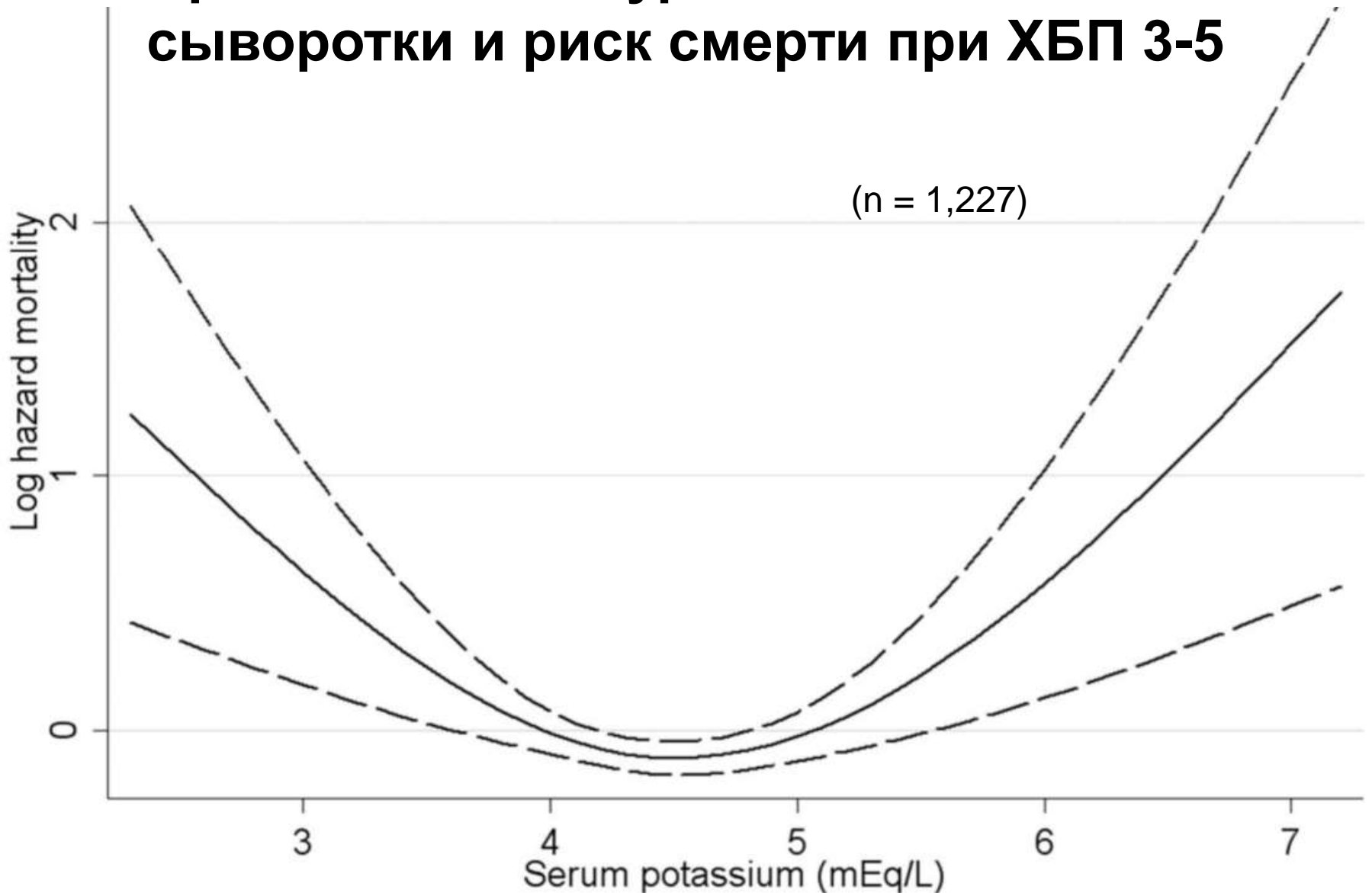
ID: 17-0068; September 2017  
DOI: 10.1530/EDM-17-0068



**Figure 1**

Electrocardiography reveals features typically associated with hyperkalemia (absent P waves, prolonged QRS interval and peaked T waves).

# Преддиализный уровень калия сыворотки и риск смерти при ХБП 3-5



# Консервативное лечение гиперкалиемии:

При умеренной гиперкалиемии (калий 5,5 ммоль/л)

- часто достаточно диеты с ограничением приёма калия с пищей и пищевыми добавками
- или отмены ЛС, повышающих содержание калия:
- калийсберегающих диуретиков, В-Адреноблокаторов, НПВС, ингибиторов АПФ
- или добавления тиазидных и петлевых диуретиков

# Профилактика гиперкалиемии

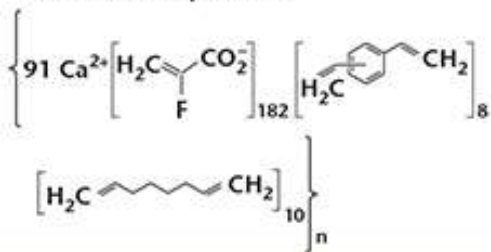
**Профилактические меры** основаны на:

- 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

# Новые возможности лечение гиперкалиемии - сорбенты

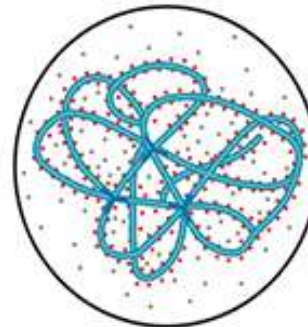
## Patiromer Calcium

- 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



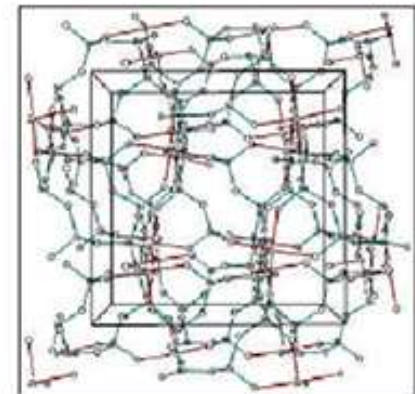
## Cross-linked Polyelectrolyte

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



## ZS-9

- Inorganic polymer
- Octahedral [ZrO6]2- Units confers negative charge to the framework, enabling cation exchange



# Новые возможности 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)**

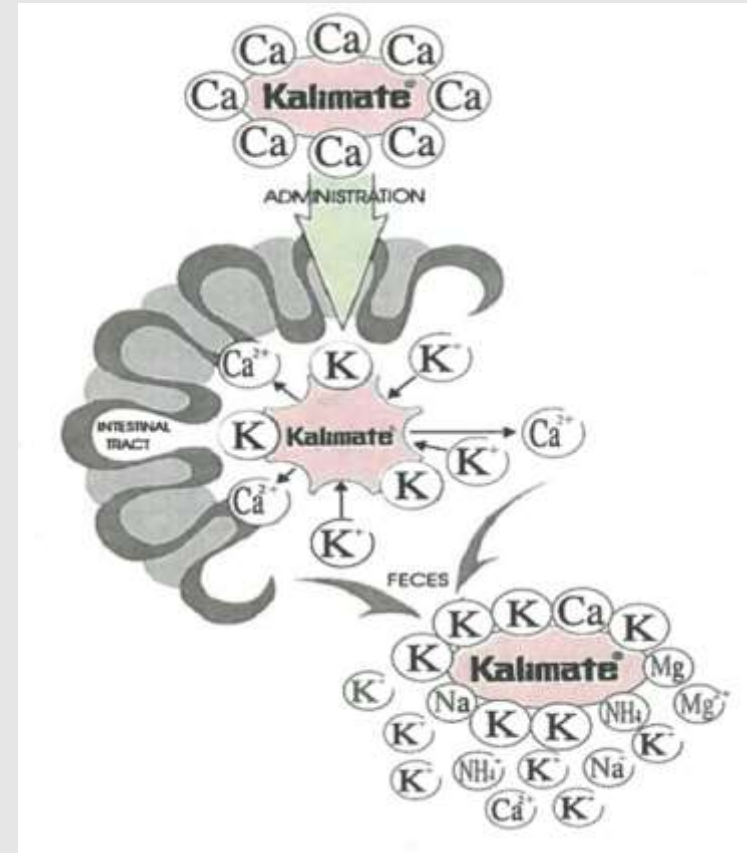
Регистрационный номер:

ЛП-003329 от 24.11.15.



## 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/1,73м<sup>2</sup>, калий >5,5≤6,5 ммоль/л



**Основная группа** (n=32)

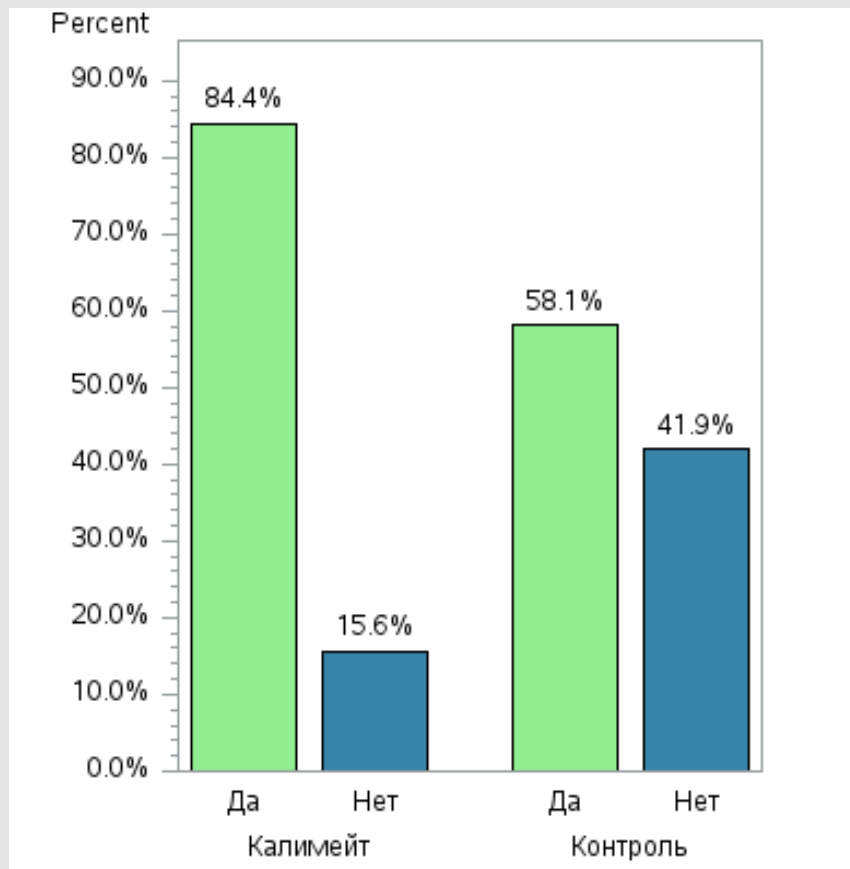
Калимейт 30 г/сут  
(2 саше x 3 раза/сут)  
5 дней



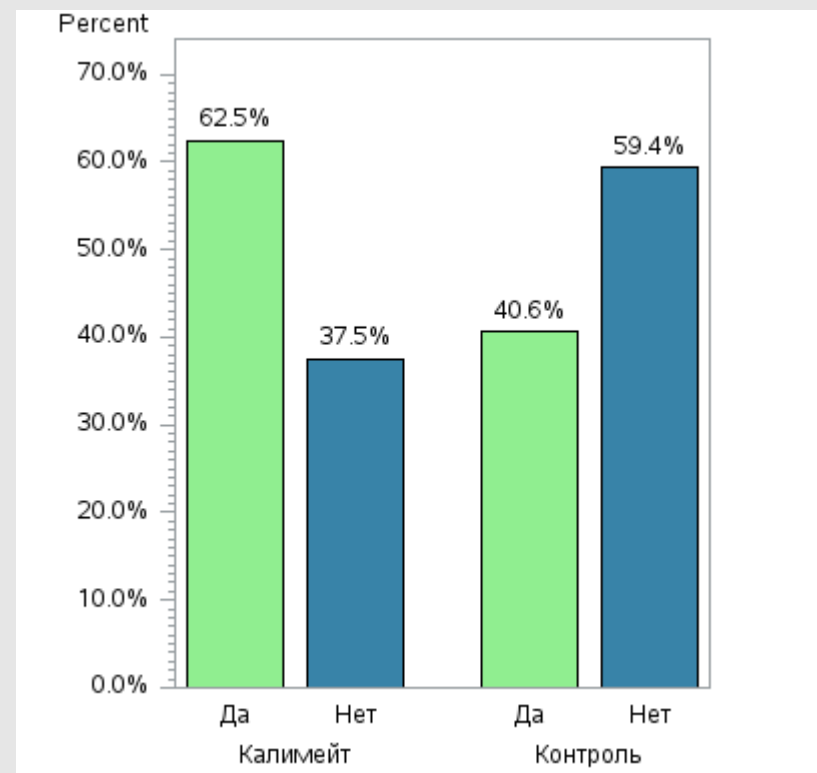
**Контроль** (n=32)

гипокалиемическая диета,  
калий - не более 2 г/сут

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



По результатам вторичного анализа исследования  
День 5 терапии (p=0,049)



(n=32)

День 3 терапии

## НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ КОРРЕКЦИИ ГИПЕРКАЛИЕМИИ У ПАЦИЕНТОВ С ХРОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ ПОЧЕК

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

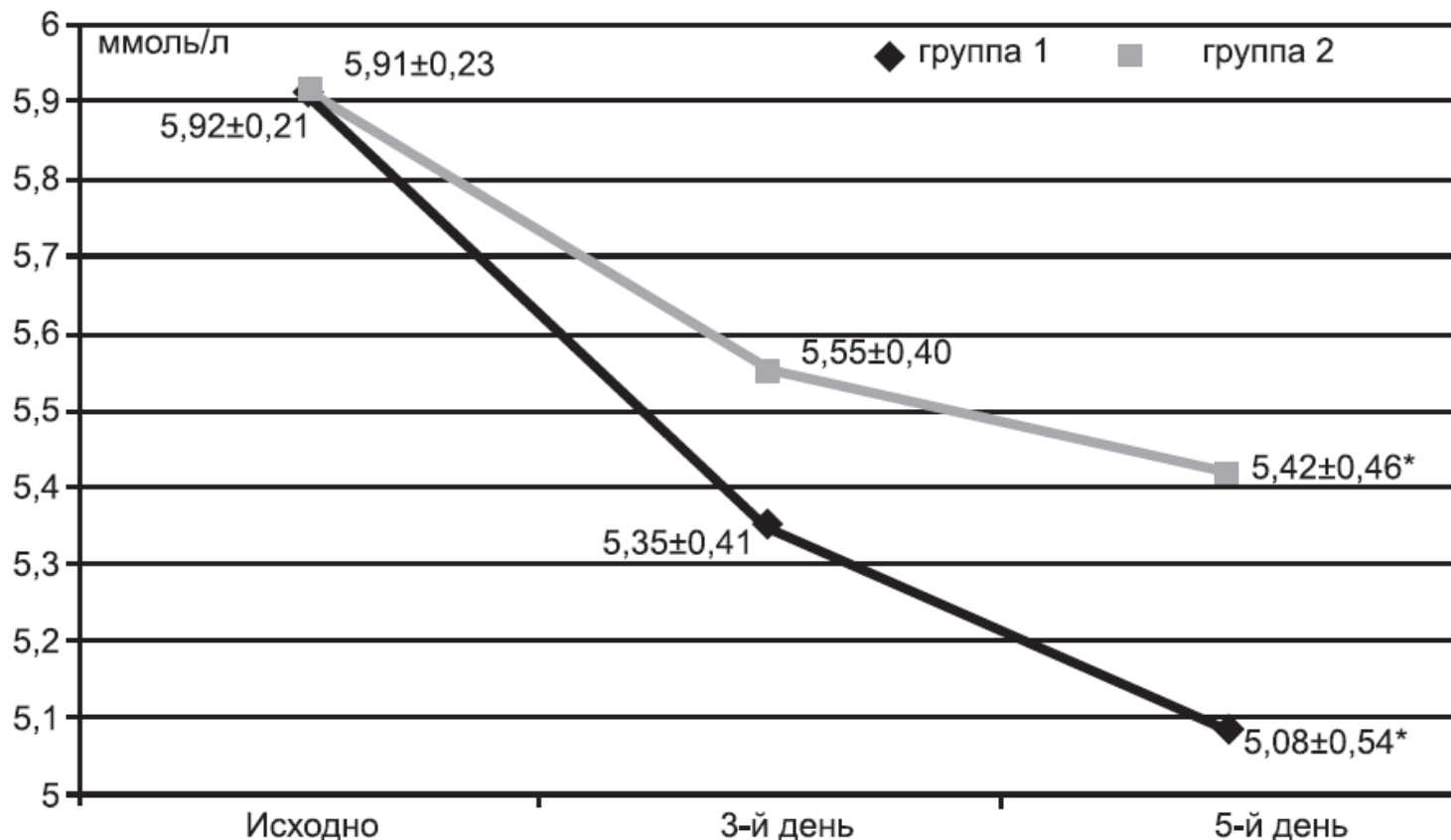


Рис. 2. Динамика уровня калия в исследуемых группах (n=63). Примечание. Данные представлены как среднее ± стандартное отклонение; \*p < 0,01. Группа 1 – группа терапии полистиролсульфонатом кальция, группа 2 – контрольная.

### Reviews

---

## Sailing Between Scylla and Charybdis: The High Serum K–Low Dialysate K Quandary

Laura Labriola and Michel Jadoul

Department of Nephrology, Cliniques universitaires Saint-Luc, Université catholique de Louvain, Brussels, Belgium

#### ABSTRACT

---

In HD patients, the optimal choice of dialysate K concentration is of paramount importance. Recent large observational studies have documented an association between low dialysate K concentration (< 2 or even <3 mEq/L) and a higher risk of sudden death. In this review, we first briefly discuss the available data concerning the link between hypokalemia and negative outcomes in non-CKD populations, especially after an acute myocardial infarction or in congestive heart failure. We next review

the pathophysiology of the arrhythmogenic effect related to K fluxes during HD and discuss the dialytic strategies aiming at making potassium fall more gradual and thus at reducing the electrical disturbances triggered by the HD session. We conclude with practical recommendations regarding the optimal choice of K bath and the importance of more frequent monitoring of serum K in some clinical scenarios.

# Состав диализирующего раствора

	диализирующий раствор, ммоль/л	плазма крови, ммоль/л
натрий	136-140	136-145
хлориды	99-110	98-106
калий	0- 4	3,5-5
кальций	1,5 (1,0 -1,25-1,75)	2,1-2,6
магний	0,5-1,0	0,8-1,2
бикарбонат	27-38	21-28
ацетат	0-8,0	-
Глюкоза	5 ммоль	5 ммоль

## Немного истории.

tical techniques he suggested the following  
(m mg%):

sodium	126.5 mmol/L
potassium	5.4 mmol/L
calcium	1.0 mmol/L
bicarbonate	23.9 mmol/L
chloride	109.0 mmol/L
dextrose	76 or 151 mmol/L

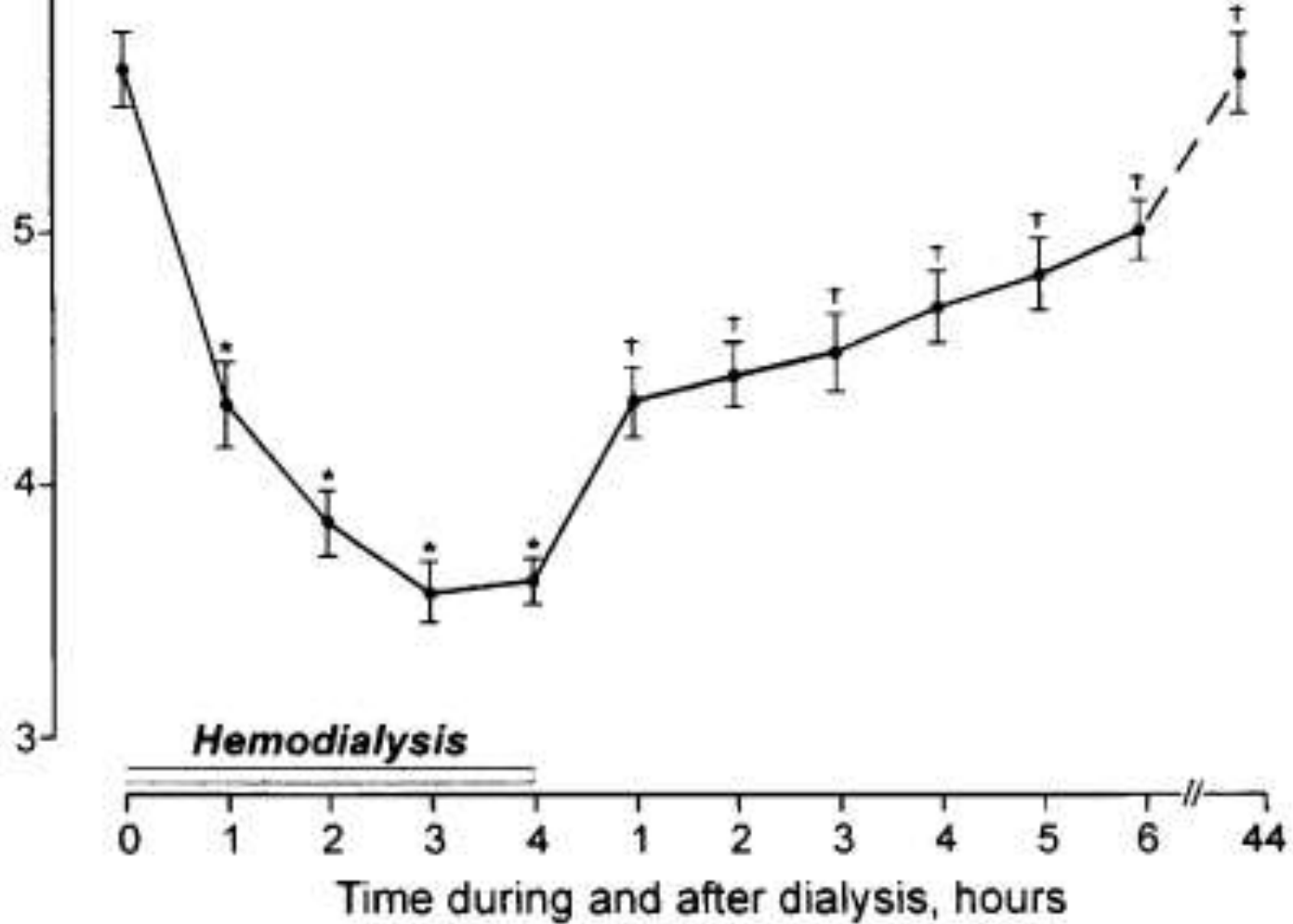
problem with formulation was the alkali



# Калий

Plasma potassium

mmol/L

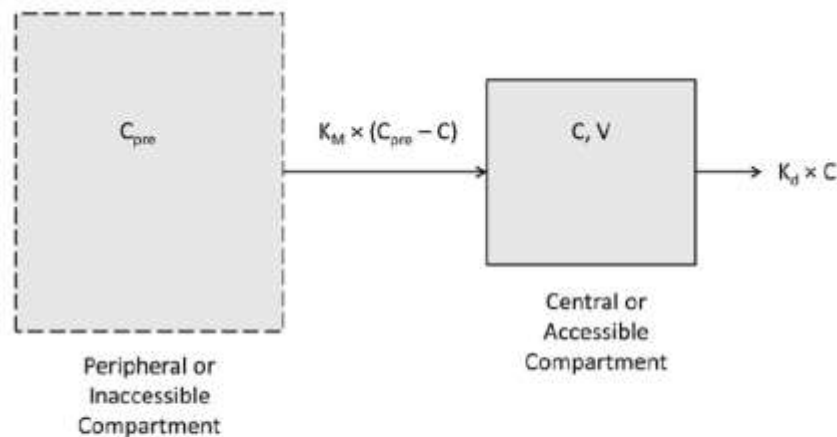


## Original Articles

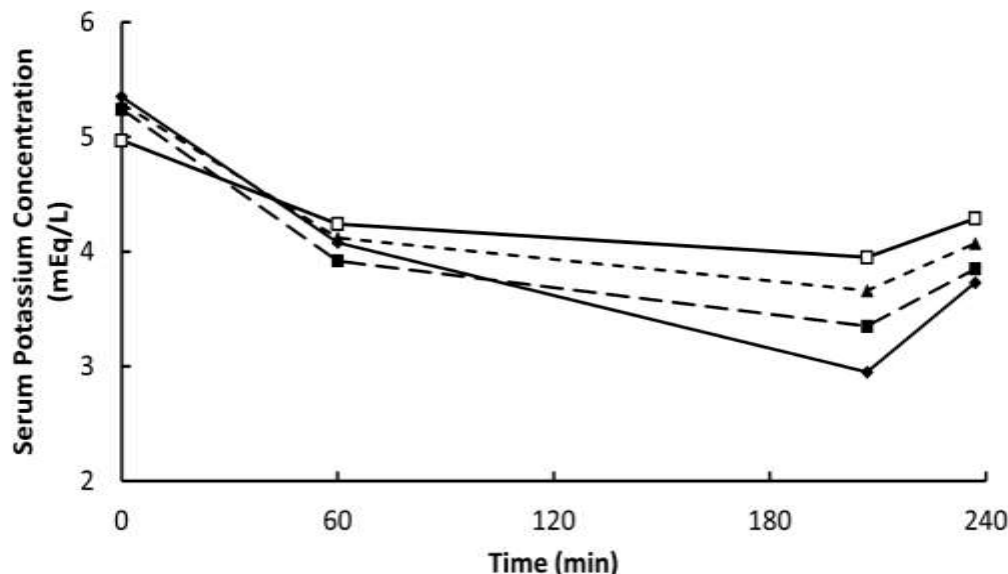
# Potassium kinetics during hemodialysis

Baris U. AGAR,<sup>1</sup> Bruce F. CULLETON,<sup>1</sup> Richard FLUCK,<sup>2</sup> John K. LEYPOLDT<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Medical Products (Renal), Baxter Healthcare Corporation, Deerfield, Illinois, USA; <sup>2</sup>Department of Renal Medicine, Royal Derby Hospital, Derby, UK



**Figure 1** Schematic illustration of the pseudo one-compartment kinetic model for potassium. The dashed line indicates that the peripheral or inaccessible compartment volume has been assumed to be very large such that the potassium concentration in that compartment remains constant at its predialysis value ( $C_{pre}$ ). The potassium mobilization clearance is denoted by  $K_M$  and the dialyzer potassium clearance is denoted by  $K_d$ .



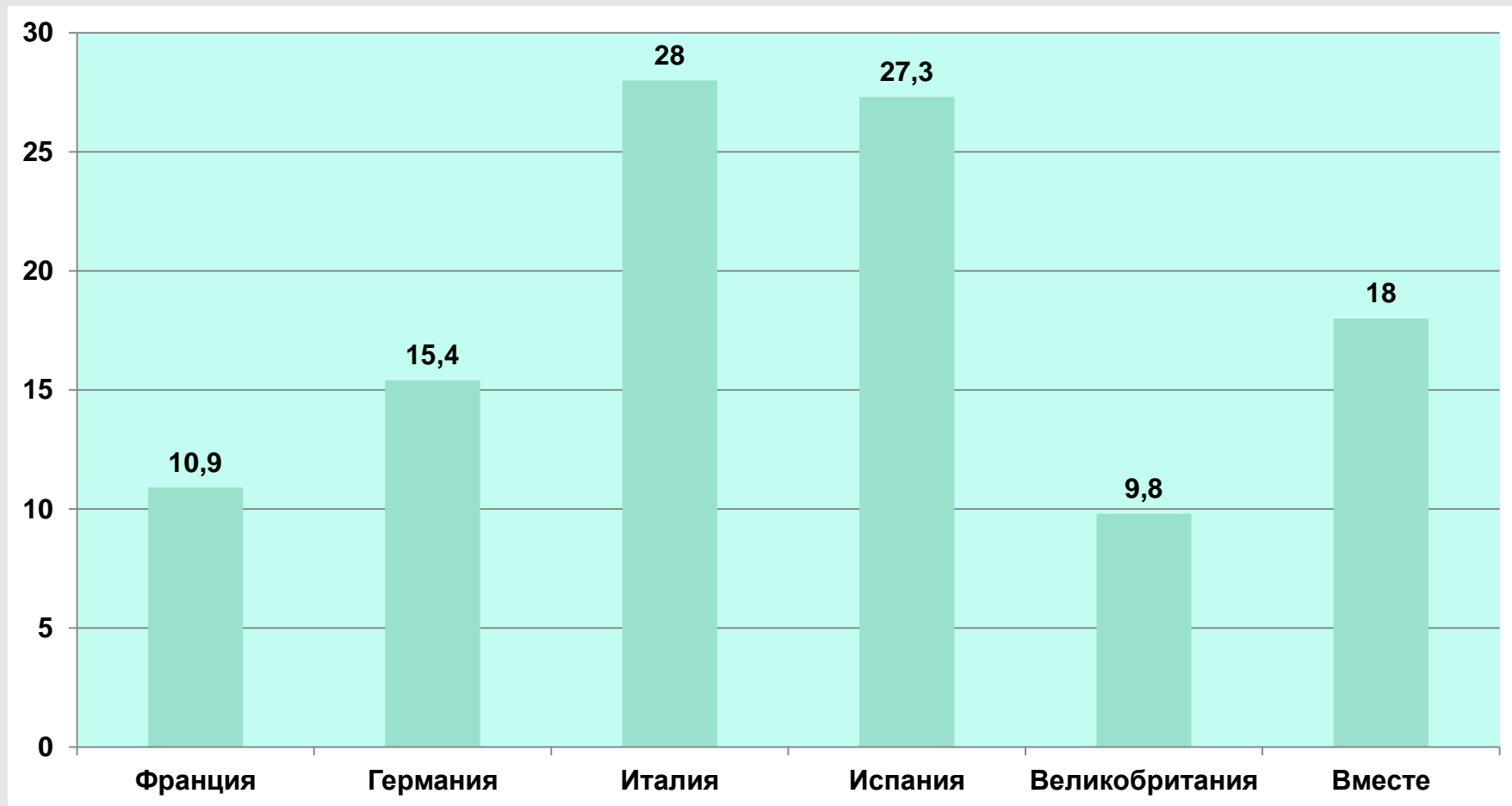
**Figure 3** Serum potassium concentration plotted vs. time separately for the four nominal dialysate potassium categories: 0 K (diamonds, N = 4), 1 K (filled squares, N = 60), 2 K (triangles, N = 437), 3 K (open squares, N = 50). The end of hemodialysis was assigned the value of 207 min for all patients in this figure.

**Table 2** Patient and treatment characteristics based on four nominal dialysate potassium categories

Characteristic	Dialysate potassium concentration category <sup>a</sup>			
	0 K	1 K	2 K	3 K
N	4	60	437	50
Age (years)	51.6 ± 16.5	54.5 ± 15.6	59.3 ± 14.2	59.7 ± 14.5
Female sex (N, %)	2, 50	38, 63	242, 55	23, 46
Black race (N, %)	2, 50	16, 27	288, 66	31, 62
Predialytic body weight (kg)	70.1 ± 3.7	71.6 ± 15.5	72.6 ± 15.1	68.4 ± 15.2
Postdialytic body weight (kg)	66.6 ± 5.1	68.5 ± 15.2	69.7 ± 14.6	65.4 ± 15.1
Treatment time (min)	200 ± 32	206 ± 27	206 ± 29	208 ± 30
Blood flow rate (mL/min)	361 ± 51	348 ± 87	370 ± 581	380 ± 85
Dialysate flow rate (mL/min)	575 ± 150	642 ± 139	693 ± 127	700 ± 128
Dialyzer potassium dialysance (mL/min)	179 ± 16	172 ± 29	182 ± 26	186 ± 30
Dialyzer potassium clearance (mL/min)	179 ± 16	129 ± 21	95 ± 17	57 ± 17

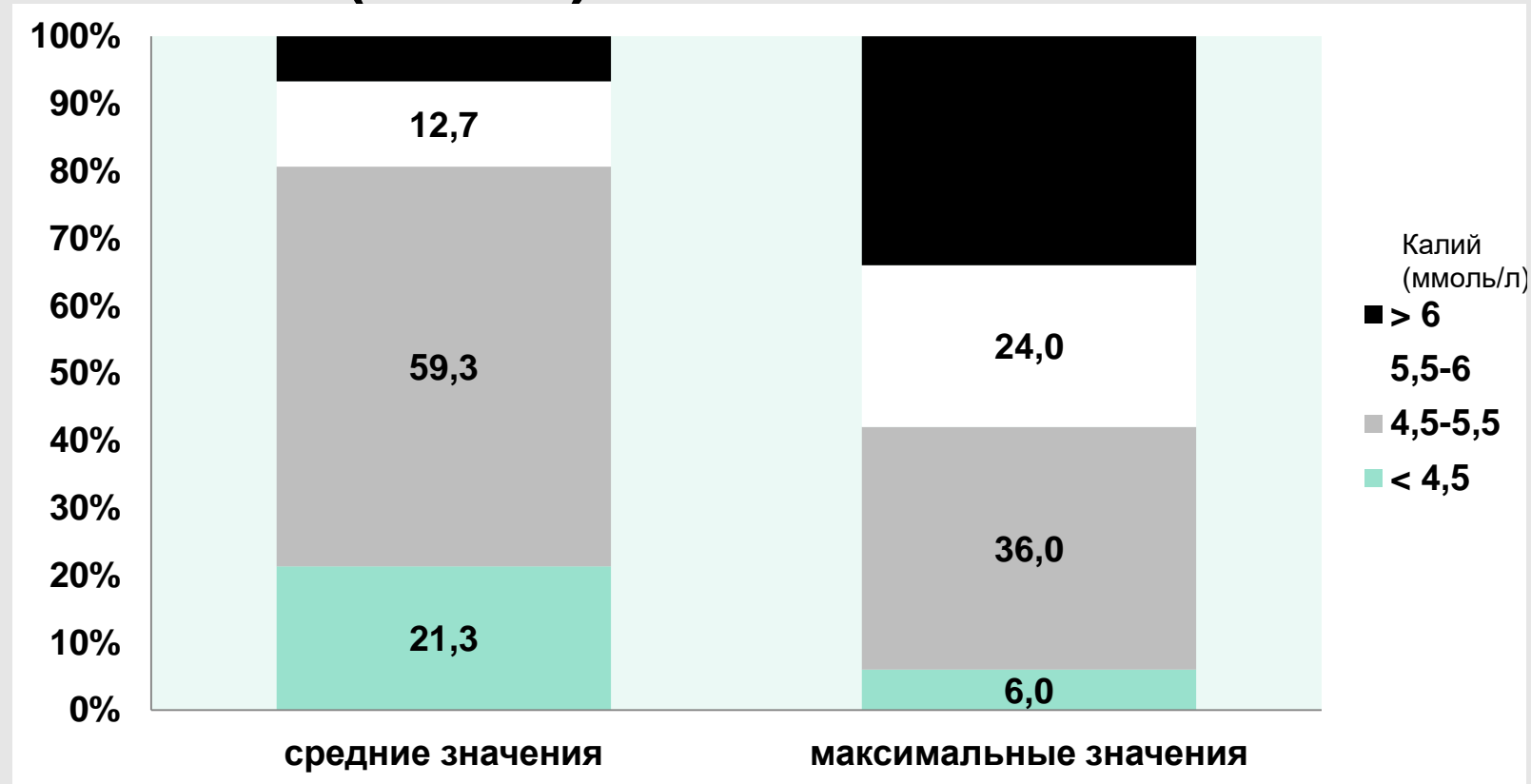
<sup>a</sup>0 K includes 0.0–0.5 mEq/L; 1 K includes 0.6–1.5 mEq/L; 2 K includes 1.6–2.5 mEq/L; and 3 K includes ≥2.6 mEq/L of potassium concentration.

# Частота гиперкалиемии у пациентов, получающих терапию диализом



Частота выявления гиперкалиемии (>6 мэкв/л) по данным исследования DOPPS в 5 европейских странах (1998-2000гг) колебалась от 10 до 28%

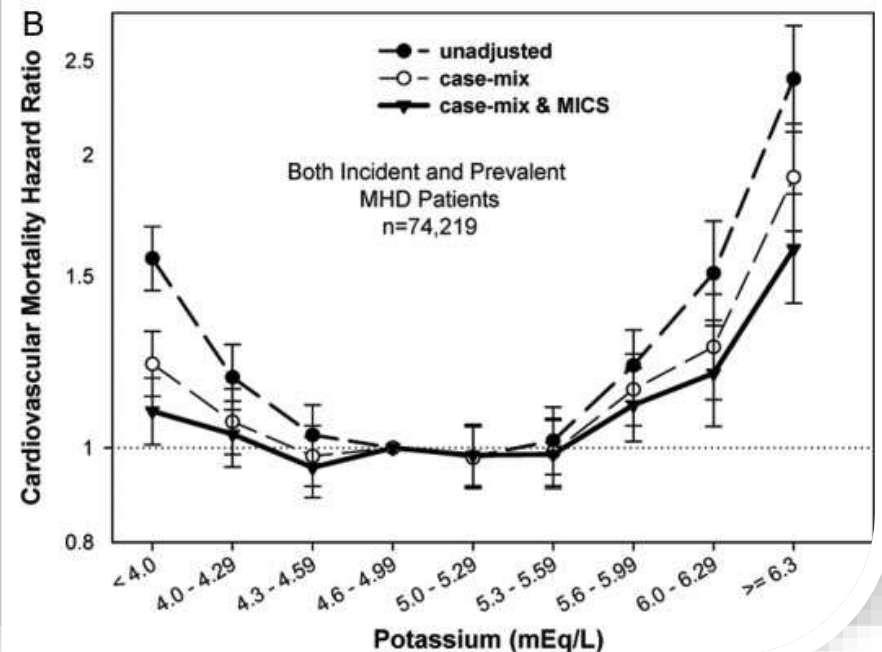
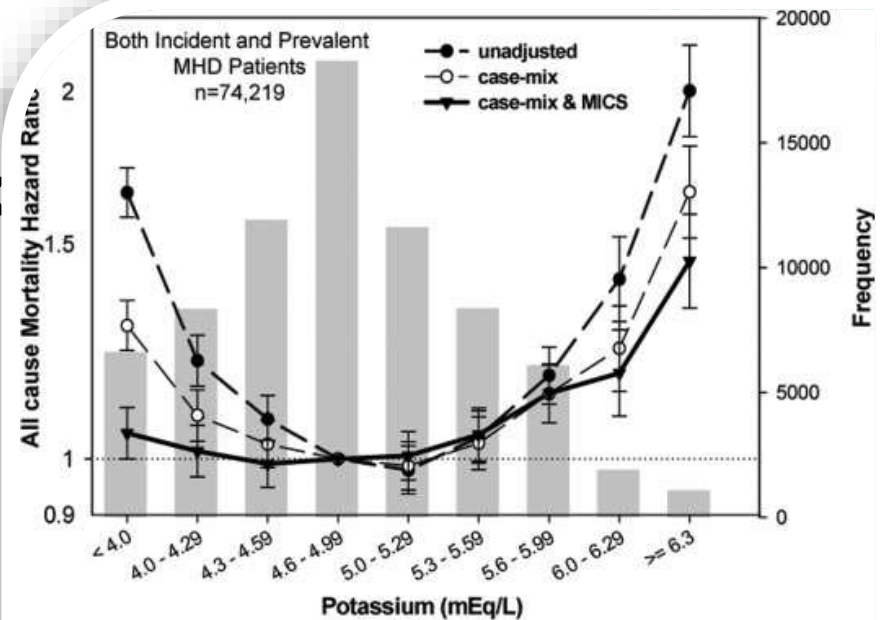
# Частота развития гиперкалиемии у пациентов, получающих ЗПТ на протяжении 12 мес наблюдения (n=150)



Средние значения превышавшие 6 ммоль/л, отмечались у 6,7% больных, в то же время у 34% на протяжении года отмечалось как минимум однократное повышение калия выше 6 ммоль/л

# Выживаемость у пациентов, получающих хронический гемодиализ в зависимости от уровня калия (3 года наблюдения, n=74219)

Наилучшая выживаемость ассоциируется с преддиализным уровнем калия **4.6 - 5.3** ммоль/л



## Association of Dialysate K\* with Mortality (1)

	Patient-level					
	Dialysate K $\leq 1.5$ (vs. $\geq 3$ )			Dialysate K 2-2.5 (vs. $\geq 3$ )		
	HR	95% CI	p	HR	95% CI	p
<b>All patients (N=37,741)</b>						
All-cause mortality	1.13	(1.03, 1.25)	0.01	1.08	(1.01, 1.16)	0.03
Sudden death	1.39	(1.12, 1.74)	0.004	1.17	(1.01, 1.37)	0.04
Other cardiovascular death	1.14	(0.95, 1.36)	0.16	1.04	(0.91, 1.19)	0.54
Non-cardiovascular death	0.99	(0.84, 1.17)	0.93	1.05	(0.94, 1.16)	0.38
<b>Among patients with serum K <math>\geq 5</math> (N=17,327)</b>						
All-cause mortality	1.09	(0.95, 1.26)	0.23	1.08	(0.97, 1.20)	0.17
Sudden death	1.21	(0.91, 1.61)	0.18	1.11	(0.90, 1.38)	0.33
Other cardiovascular death	1.16	(0.88, 1.52)	0.29	1.00	(0.82, 1.21)	0.97
Non-cardiovascular death	0.97	(0.77, 1.22)	0.81	1.10	(0.93, 1.31)	0.27
<b>Among patients with serum K <math>&lt; 5</math> (N=20,414)</b>						
All-cause mortality	1.15	(1.00, 1.33)	0.04	1.06	(0.98, 1.15)	0.15
Sudden death	1.53	(1.10, 2.13)	0.01	1.18	(0.98, 1.42)	0.08
Other cardiovascular death	1.05	(0.85, 1.31)	0.64	1.05	(0.88, 1.24)	0.58
Non-cardiovascular death	1.03	(0.77, 1.38)	0.83	1.00	(0.88, 1.15)	0.95

# DOPPS

DIALYSIS OUTCOMES AND  
PRACTICE PATTERNS STUDY

## **Dialysate Potassium, Serum Potassium, Mortality and Arrhythmia Events in Hemodialysis: Results from the DOPPS**

**Angelo Karaboyas, Jarcy Zee, Steven M Brunelli, Len A Usvyat,  
Daniel E Weiner, Franklin W Maddux, Allen R Nissenson,  
Michel Jadoul, Francesco Locatelli, Wolfgang C Winkelmayr,  
Friedrich K Port, Bruce M Robinson, Francesca Tentori,**

*American Journal of Kidney Diseases 2016 Nov 21 [Epub ahead of print]*



# DOPPS Background (2)

Study Phase	Years	Countries	Facilities	Patients
DOPPS 1	1996-2001	7	308	17,034
DOPPS 2	2002-2004	12	322	12,839
DOPPS 3	2005-2008	12	300	11,170
DOPPS 4	2009-2011	12	380	15,528
DOPPS 5	2012-2015	21	580	36,743
DOPPS 6	2015-2017	19	~560	~30,000

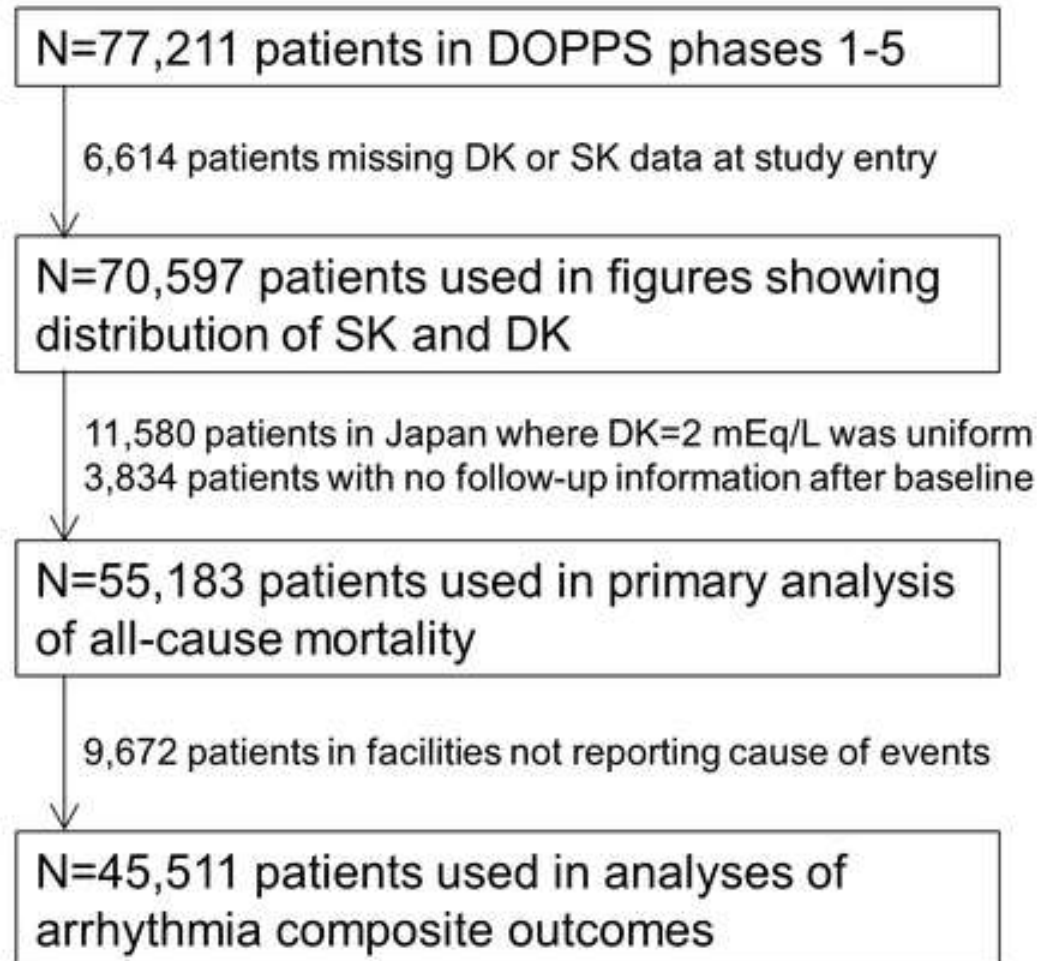
**DOPPS 1:** France, Germany, Italy, Japan, Spain, UK, and US

**DOPPS 2-4:** DOPPS 1 countries plus Australia/New Zealand, Belgium, Canada, Sweden

**DOPPS 5:** DOPPS 4 countries plus China, GCC-6 (Bahrain, Kuwait, Oman, Qatar, Saudi Arabia, and United Arab Emirates), Russia, Turkey

**DOPPS 6:** DOPPS 5 countries except Australia/New Zealand

# Study population: Inclusion criteria



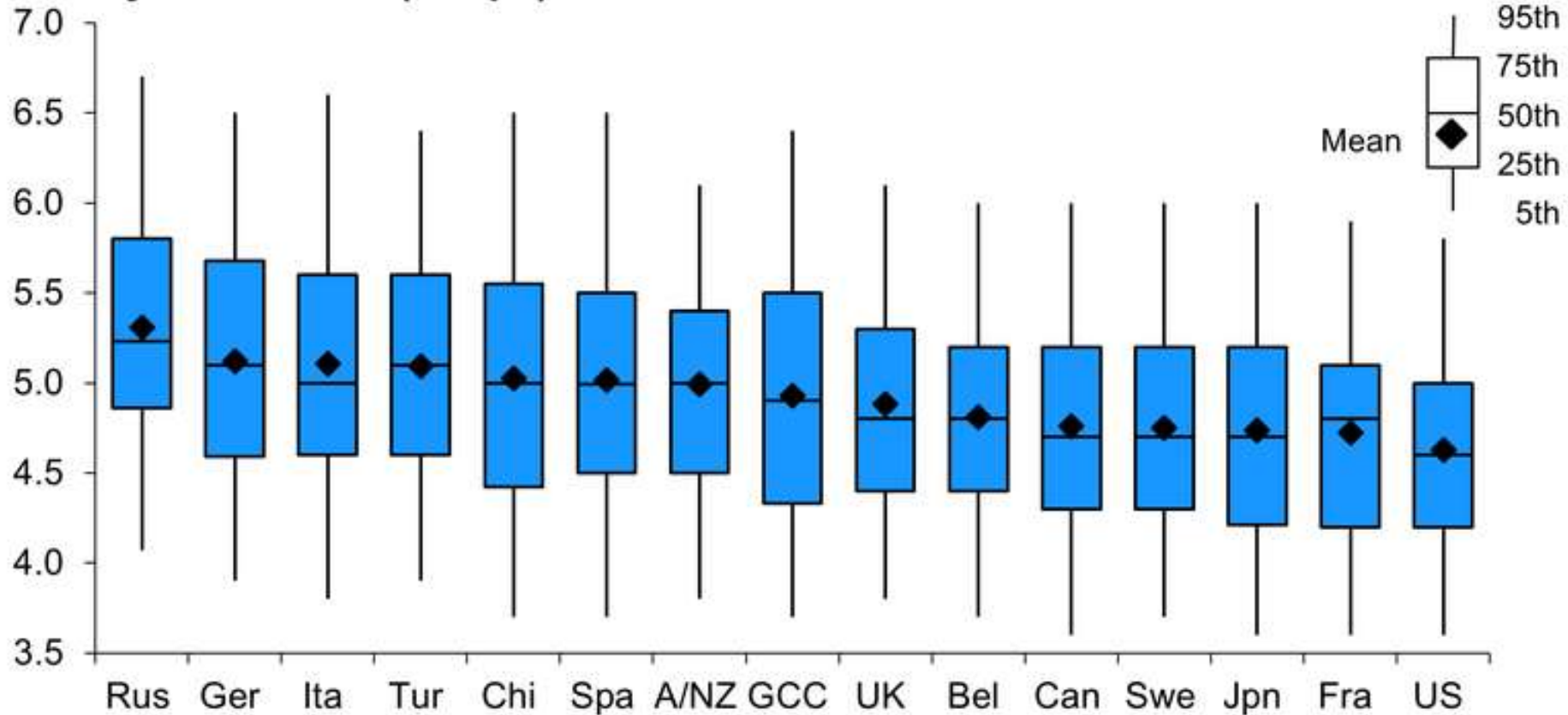
# Statistical analysis: SK and clinical outcomes

- Cox regression stratified by DOPPS phase and country, and by US large dialysis organization when applicable
  - Categorized SK to allow for non-monotonic association, with 4.0-5.0 mEq/L (50% of patients) as the reference group
  - Used progressive levels of adjustment for confounders
- Secondary study outcome: arrhythmia composite, defined as time to the first of any of the following events:
  - Death due to either hyperkalemia, hypokalemia, cardiac arrhythmia, or cardiac arrest (cause unknown)
  - Inpatient hospitalization due to atrial fibrillation or other arrhythmia
  - Inpatient hospitalization for a procedure for cardioversion, AICD (defibrillator) or pacemaker placement

# SK distribution, by country

## DOPPS phase 5 (2012-2015)

Pre-dialysis Serum K (mEq/L)



N Pat: 554 925 759 382 1224 950 455 1174 624 739 826 813 2310 259 5821

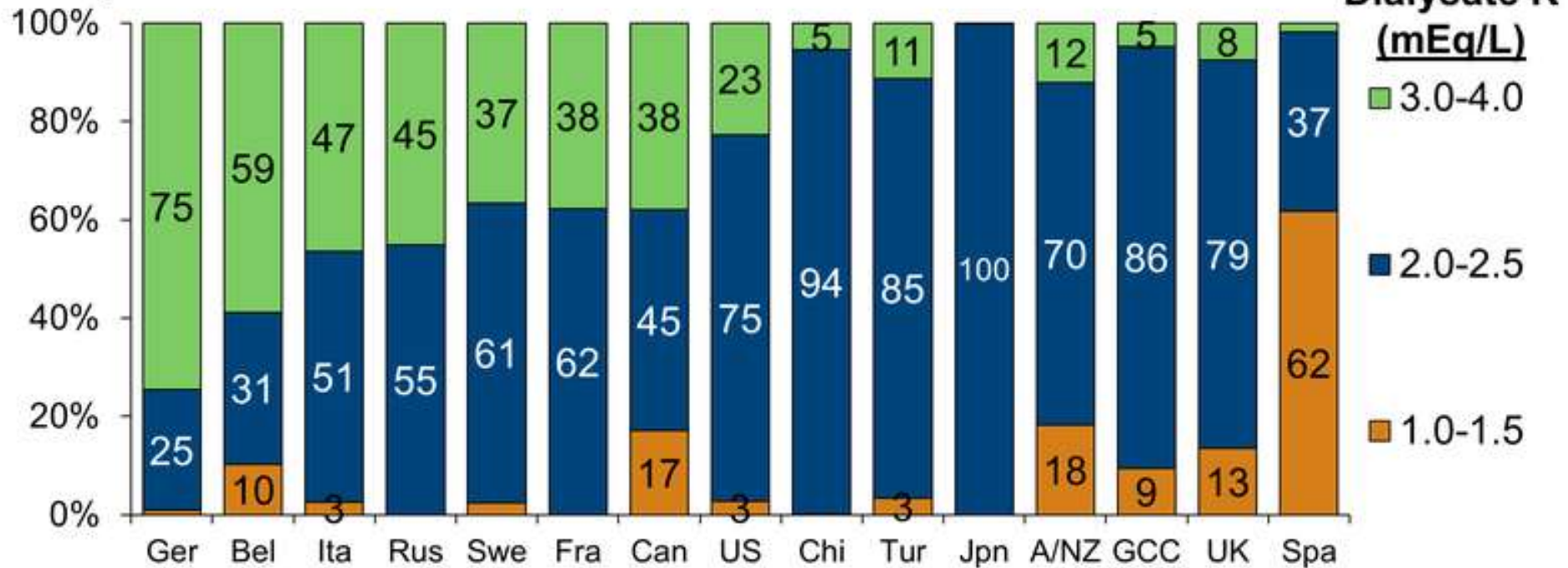
N=17,815 patients. Country abbreviations: A/NZ=Australia and New Zealand, Bel=Belgium, Can=Canada, Chi=China, Fra=France, GCC=Gulf Cooperation Council (Bahrain, Kuwait, Oman, Qatar, Saudi Arabia, United Arab Emirates), Ger=Germany, Ita=Italy, Jpn=Japan, Rus=Russia, Spa=Spain, Swe=Sweden, Tur=Turkey, UK=United Kingdom, US=United States.

Karaboyas et al. *Am J Kidney Dis* 2016 Nov 21 [Epub ahead of print]

# DK distribution, by country

## DOPPS phase 5 (2012-2015)

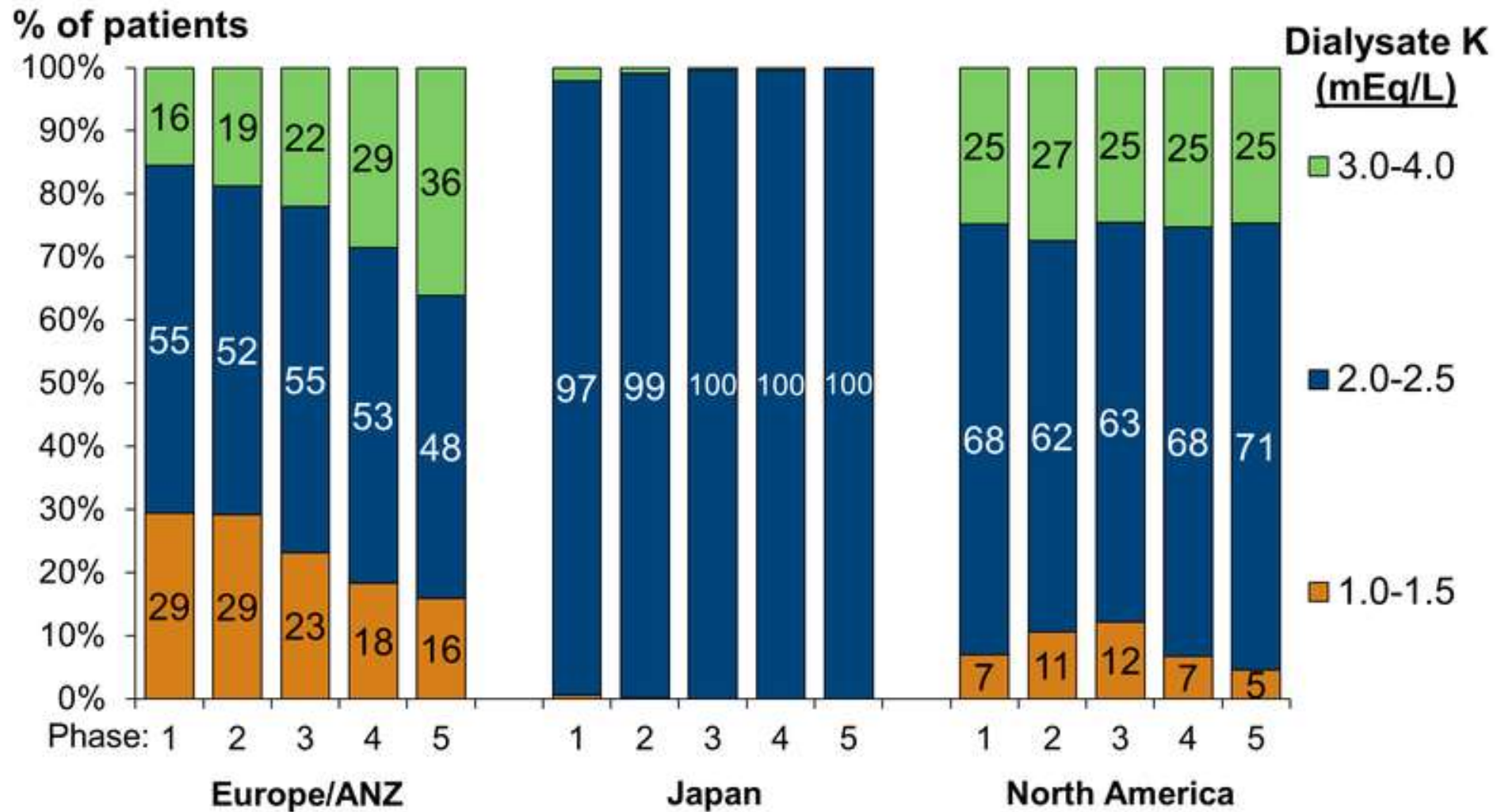
% of patients



N Pat	925	739	759	554	813	259	826	5821	1224	382	2310	455	1174	624	950
Mean	3.0	2.5	2.5	2.5	2.4	2.4	2.3	2.2	2.2	2.1	2.0	2.0	2.0	1.9	1.7
N Fac	22	19	18	15	18	7	21	98	44	14	57	18	35	18	21
Uniform*	5%	11%	50%	69%	11%	29%	5%	27%	84%	79%	100%	33%	66%	39%	62%

\*Proportion of facilities prescribing a uniform dialysate K to  $\geq 90\%$  of patients. N=17,815 patients. A/NZ=Australia and New Zealand, Bel=Belgium, Can=Canada, Chi=China, Fra=France, GCC=Gulf Cooperation Council (Bahrain, Kuwait, Oman, Qatar, Saudi Arabia, UAE), Ger=Germany, Ita=Italy, Jpn=Japan, Rus=Russia, Spa=Spain, Swe=Sweden, Tur=Turkey, UK=United Kingdom

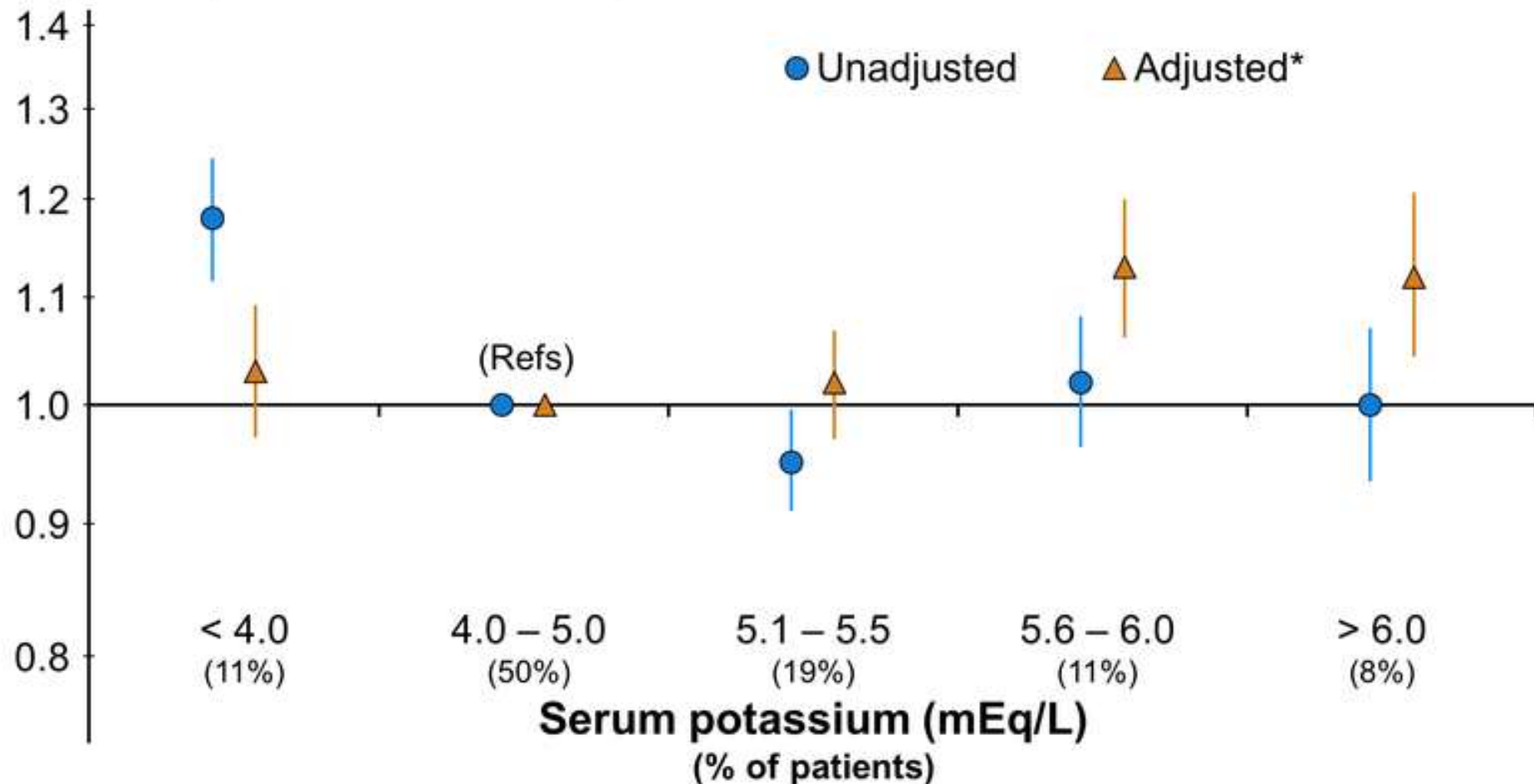
# Trends in DK, by DOPPS region



N=67,263 patients. DOPPS phase 1: 1996-2001, phase 2: 2002-2004, phase 3: 2005-2008, phase 4: 2009-2011, phase 5: 2012-2015. A/NZ=Australia and New Zealand. Note that countries recently joining the DOPPS in phase 5 (N=3,334 patients) are not represented in this figure. Karaboyas et al. *Am J Kidney Dis* 2016 Nov 21 [Epub ahead of print]

# SK and all-cause mortality

HR (95% CI) of all-cause mortality



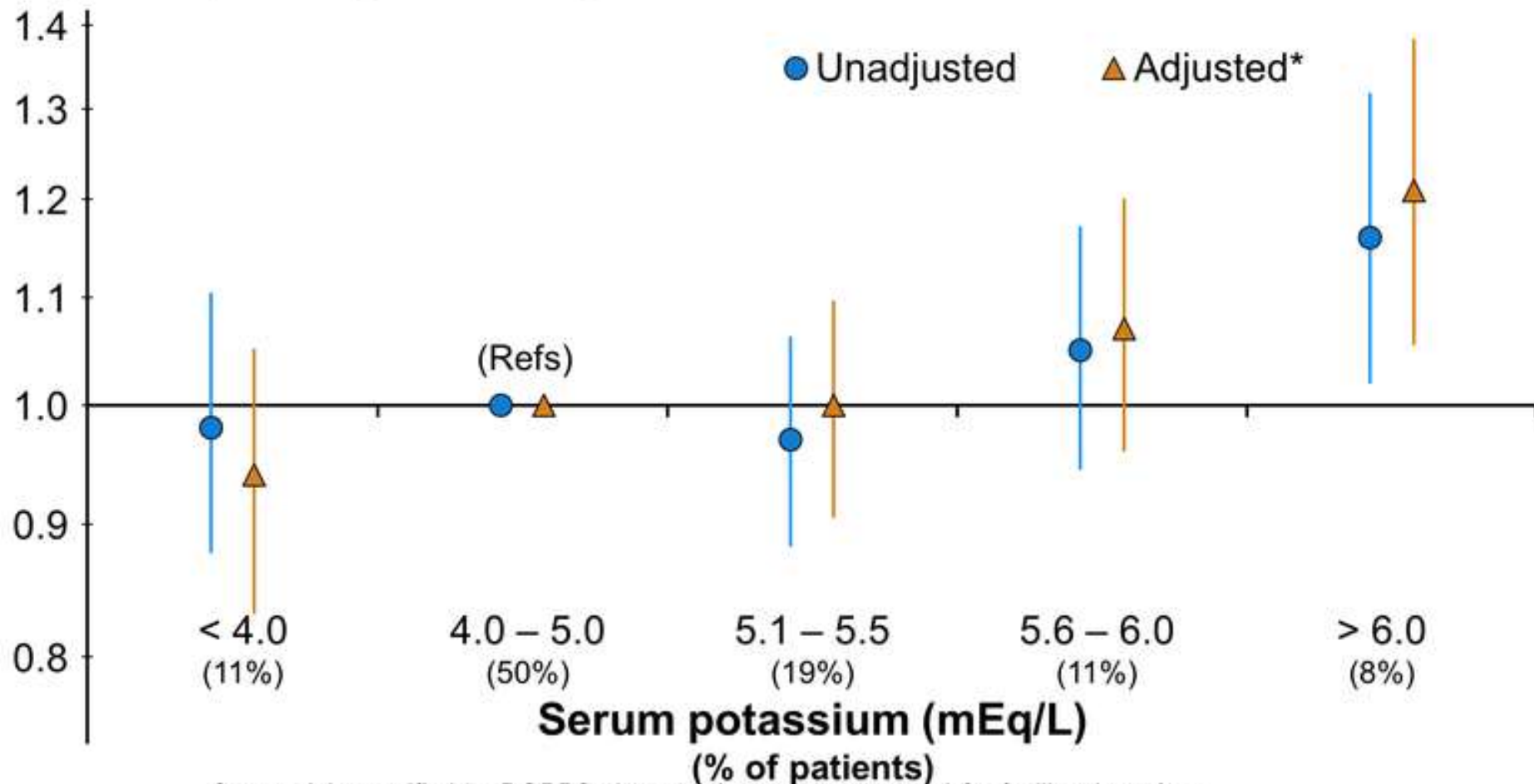
Cox models stratified by DOPPS phase, country, US large dialysis organization, accounted for facility clustering;

\*Adjustments: age, sex, vintage, 13 comorbidities, vascular access, BMI, albumin, nPCR, serum Ca, serum phosphorus, serum phosphorus squared, serum bicarbonate, dialysate bicarbonate, Hgb, treatment time, Kt/V

Karaboyas et al. *Am J Kidney Dis* 2016 Nov 21 [Epub ahead of print]

# SK and arrhythmia composite outcome

HR (95% CI) of arrhythmia composite outcome



Cox models stratified by DOPPS phase and country, accounted for facility clustering;

Arrhythmia composite includes sudden death or arrhythmia-related hospitalizations;

\*Adjustments: age, sex, vintage, 13 comorbidities, vascular access, BMI, albumin, nPCR, serum Ca, serum

phosphorus, serum phosphorus squared, serum bicarbonate, dialysate bicarbonate, Hgb, treatment time, Kt/V

Karaboyas et al. *Am J Kidney Dis* 2016 Nov 21 [Epub ahead of print]



# Conclusions

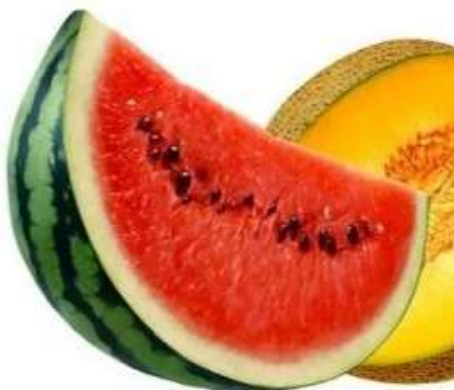
- No meaningful difference in clinical outcomes were observed for patients treated with DK 3 vs. 2 mEq/L
  - Results were similar across SK levels
- Higher SK was associated with adverse outcomes
  - DK only had minimal impact on SK measured pre-dialysis
- In combination, results suggest that approaches other than altering DK concentration (e.g., education on dietary K sources, prescription of K-binding medications) may merit further attention to reduce risks associated with high SK

- Не выявлено достоверной разницы в клинических исходах между концентрацией калия в диализате 2 или 3 ммоль/л  $K^+$   
Результаты не зависели от уровня сывороточного  $K^+$
- Более высокий преддиализный уровень калия ассоциирован с неблагоприятными исходами
  - Однако уровень калия в диализате оказывал минимальное влияние на преддиализный уровень калия
- В целом результаты исследования поддерживают иной подход, нежели изменение калия в диализате, в частности диетические ограничения, обучение пациентов источников калия в диете, использование калий-связывающих сорбентов, могут существенно улучшить результаты лечения

**DOPPS phase 5**

Обращайте внимание на порцию овощей и фруктов!

В 100г арбуза - 110мг калия, в 100г дыни – 118мг калия.  
Постарайтесь в сезон включать в свой рацион не больше 200г арбуза или дыни в день!



**Основными источниками КАЛИЯ являются овощи и фрукты.**  
**Клинически гиперкалиемия** (значительное повышение показателя калия в крови) проявляется резкой мышечной слабостью («ватные» руки и ноги), редким пульсом, остановкой сердца!

В большинстве пищевых продуктов содержание калия колеблется от 150 до 570мг. Значительно больше его в фасоли – 1100мг, горохе – 870мг, грибах: белых сушеных грибах – 3937мг. Много калия в сыром картофеле – 568мг, сгущенном молоке с сахаром - 365мг, молоке сухом – 1200мг.

Если в 100г продукта содержится больше 250мг калия, то это продукт с высоким содержанием калия!

В суточном наборе продуктов у больных на гемодиализе должно быть не больше 2000мг калия. В противном случае может развиваться серьезное осложнение – гиперкалиемия.

Старайтесь избегать приема продуктов с высоким содержанием калия! Не рекомендуется включать в свой рацион бананы, сухофрукты, шоколад!



Фруктовые соки	Калий (мг) на чашку (240мл)
Клюквенный	195
Яблочный	275
Грейпфрутовый	400
Апельсиновый	465
Томатный	500

В косточковых фруктах калия, как правило, содержится больше, чем в семечковых. Так в 100г персика калия – 363мг, а в 100г груши – 155мг. В садовых ягодах калия больше, чем в лесных: в 100г черной смородины калия 350мг, в 100г брусники – 90мг.

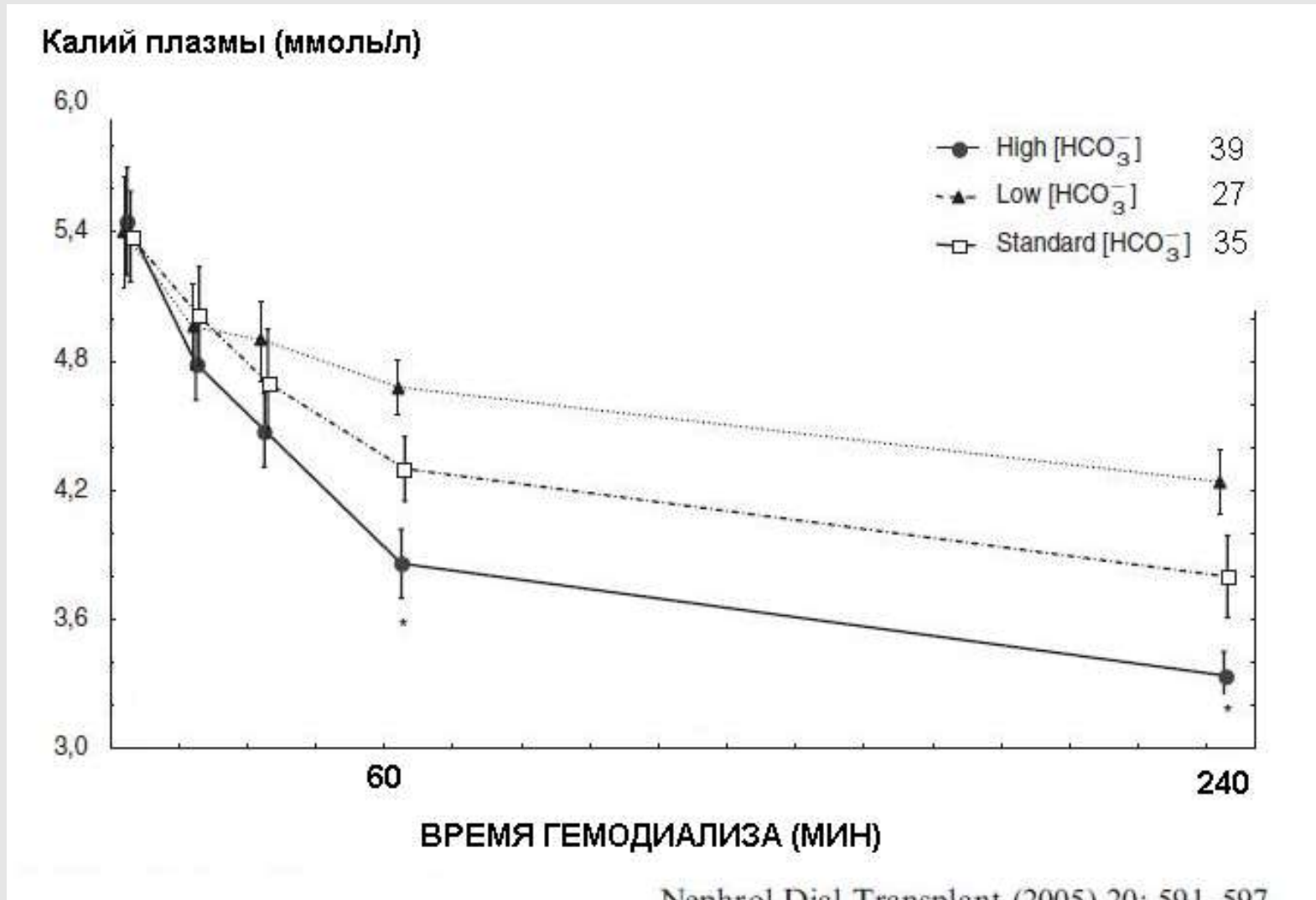
**По данным USDA Национального питания с учетом стандарта (США) содержание калия в разных продуктах варьирует от низких до очень высоких цифр:**



Продукты питания	Обычная порция	Содержание калия мг% (данные Института пищевых продуктов США)	Содержание калия мг% (данные Института питания РАМН)
Картофель запеченный, есть без кожицы	250г	920	862,5
Сушеные бобы в приготовленном виде	250г	880	870
Шпинат, вареный	250г	840	695
Капуста брюссельская, вареная	250	490	356
Йогурт с разными фруктами	250г	440	342
Дыня, очищенная, нарезанная	250г	420	295
Бананы	100г	360	348
Чернослив сушеный, сырой 5штук	50г	350	432
Молоко	250мл	350	365

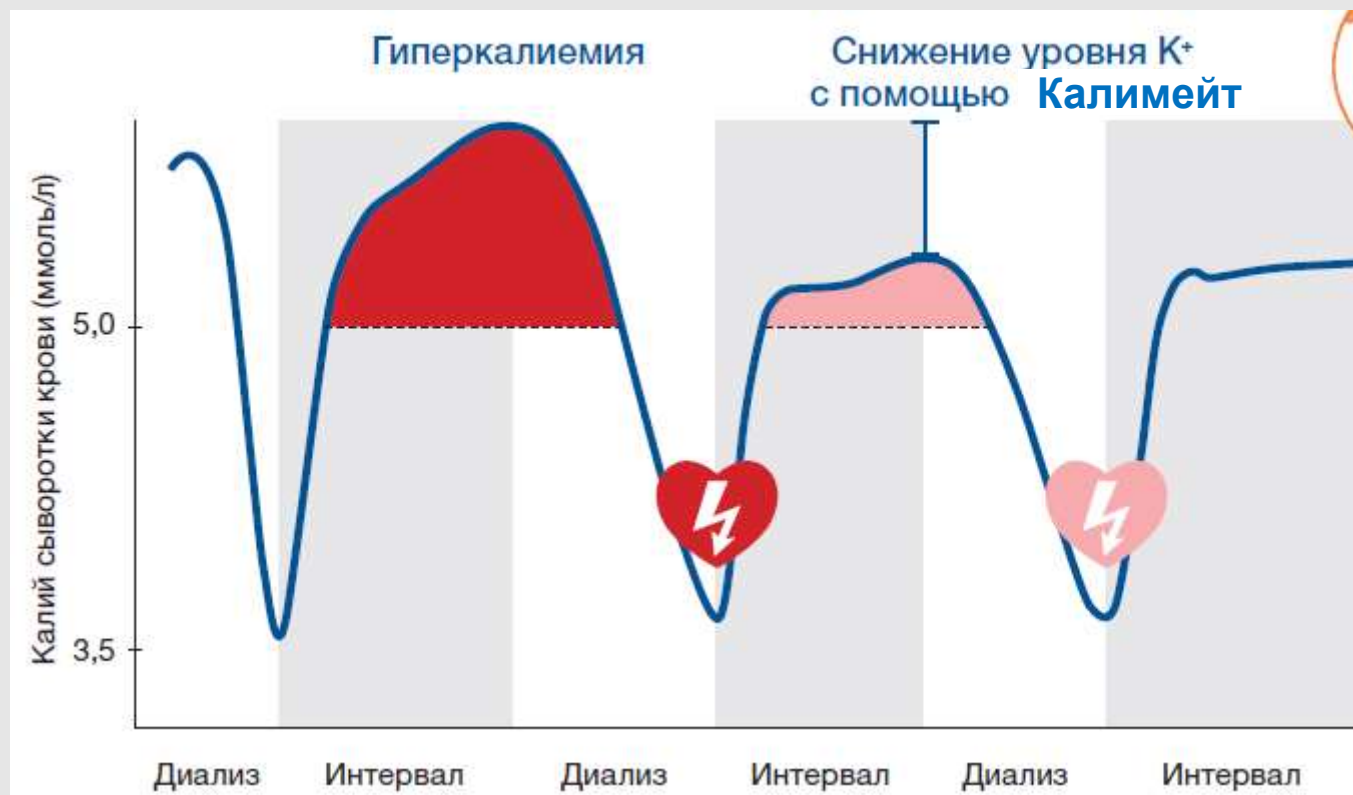
In HD patients, not only hyperkalemia but also the rapid fall of K level induced by low-K bath and/or dialysis with a low-K bath in the face of low to normal plasma K level (as recently documented by large observational studies), are associated with increased risk of SD. This is in line with the negative impact of hypokalemia on outcomes in the general, non-CKD population, especially in the settings of AMI and CHF. Thus, the choice of dialysate K concentration is of utmost importance to reduce the risk of sailing too close to Scylla or Charybdis. The use of dialysate K  $<3$  mEq/l should be avoided if predialysis K level is  $<5$  mEq/l. More frequent measurement of K serum level, with adjustment as needed of the K bath concentration, after integration of any relevant clinical event, seems a feasible option to balance the risks of a highly fluctuating predialysis kalemia. In case of severe hyperkalemia, K modeling may help reduce the risk of arrhythmias due to a rapid K fall induced by low bath K.

# ВЛИЯНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ БУФЕРА НА УРОВЕНЬ КАЛИЯ В ПЛАЗМЕ



Nephrol Dial Transplant (2005) 20: 591–597

# Контроль уровня калия в междиализный период с помощью ионнообменных смол может выступать как вариант профилактики нарушений ритма обусловленных значительными колебаниями калия



# 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





## КАЛИМЕЙТ (КАЛЬЦИЯ ПОЛИСТИРОЛСУЛЬФОНАТ)



Эффективное  
связывание  
калия



Поддержание  
уровня калия на  
оптимальном  
уровне  
между диализами



Снижение  
риска  
аритмии



Пероральное применение: 15 граммов порошка (3 саше) 1 – 3 раза в день, размешанные небольшим количестве жидкости в виде суспензии

# Заключение

- Гиперкалиемиия у больных с ХБП, как получающих ЗПТ, так и на додиализных стадиях - частое осложнение, роль которого недооценена
- Поддержание целевого уровня калия должно стать одним из элементов качества диализной терапии и преддиализной помощи
- КАЛИМЕЙТ – инновационное лекарственное средство, которое может помочь в решении данной проблемы