

XI Научно-практическая конференция Российского диализного общества для Приволжского Федерального округа

# Кому и зачем нужен гемодиализ 2 раза в неделю и меньше

Ряснянский Владимир Юрьевич

Медицинский директор группы компаний «НефроМед»

03.10.2020

# Гемодиализный продукт – наиболее простой и «линейный» показатель адекватности

**TABLE I.** Various values of the Hemodialysis Product (HDP), as well as the corresponding expected clinical findings.

Hours per Dialysis Session	Dialysis Sessions per Week	HDP*	Clinical Results
3	3	27	Totally inadequate. Severe malnutrition
4	3	36	Inadequate. A high percent of the U.S. dialysis population is malnourished.
5	3	45	Borderline. Some malnutrition, BP control difficult. <sup>8-12</sup>
8	3	72	Only 3 days/wk schedule has proven to be adequate. <sup>8-12</sup>
5	4	80	No data yet available.
3	5	75	No data available. BP control should be easy.
2-3	6	72-108	Preliminary data: Good well-being. BP control possible if sodium intake is limited.
8	6	288	Best so far because PO <sub>4</sub> is normalized. BP control very easy. <sup>16,17</sup>

\*Hemodialysis Product = (hours/dialysis session) x (dialysis sessions/week)<sup>2</sup>

*Belding H. Scribner, MD; Dimitrios G. Oreopoulos, MD*  
**January 2002 issue of *Dialysis & Transplantation*, Vol. 31, No. 1.**

# План

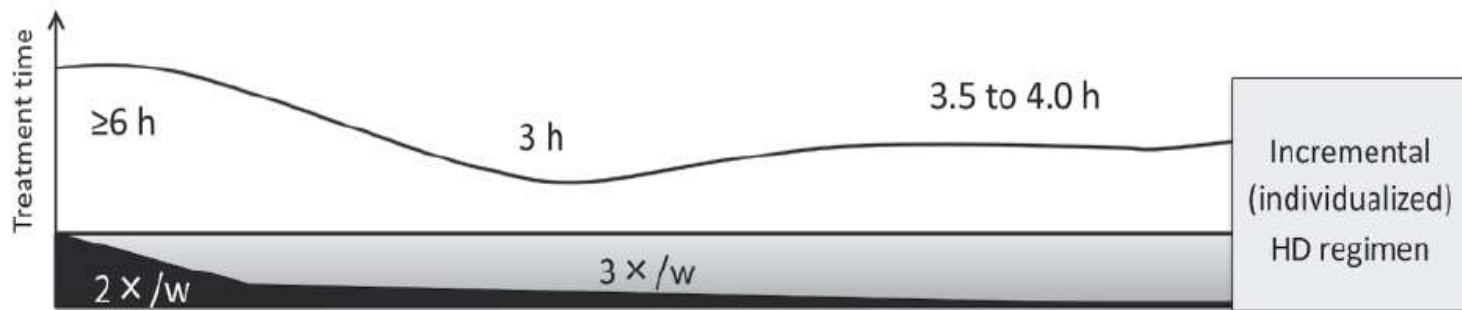
- Введение. Что не так с режимом и дозой диализа
- Цели уменьшения стандартной дозы диализа
- Доза диализа при сохранной функции почек
- Критерии отбора пациентов



ВВЕДЕНИЕ. Что не так с  
режимом и дозой диализа

Зачем поднимать этот  
вопрос

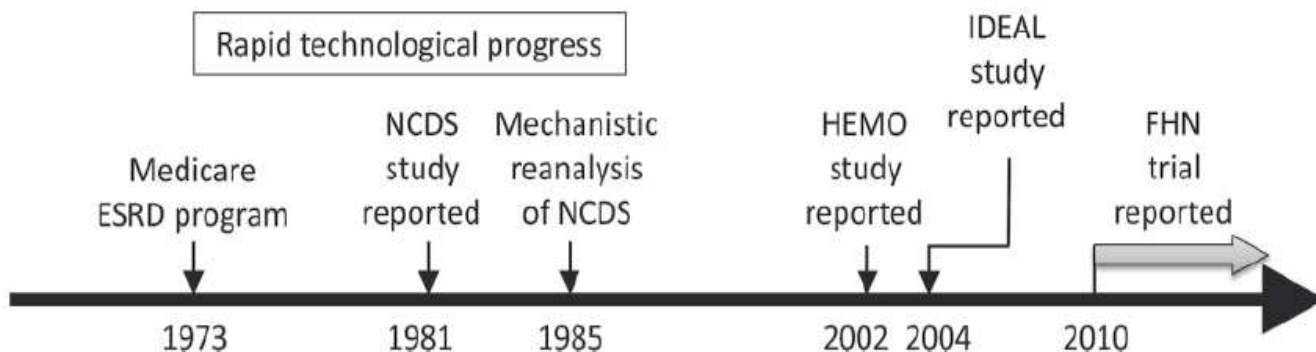
### Treatment regimen



### Adequacy index

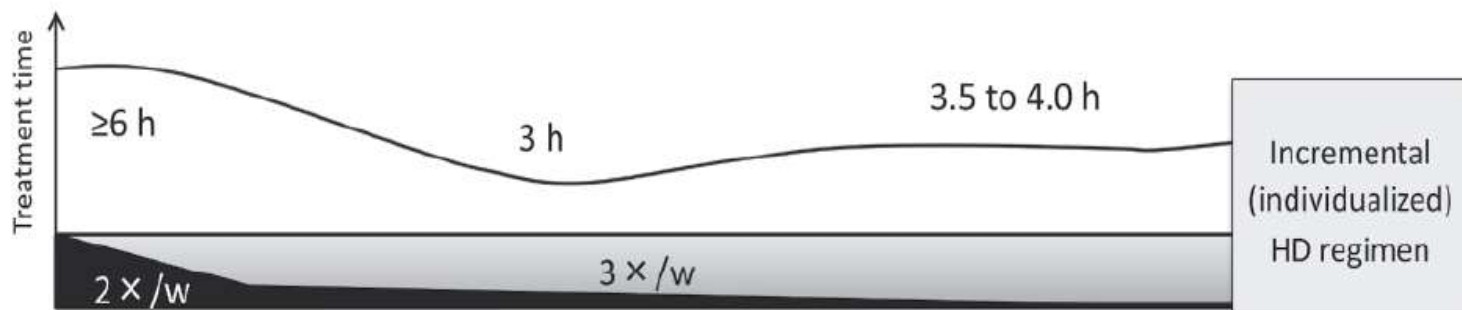


### Major historical events



**Fig. 1.** History of treatment regimens and the major events that affected clinical practice in maintenance hemodialysis. Figure adapted from Lacson and Brunelli [10]. BUN = Blood urea nitrogen; URR = urea reduction ratio.

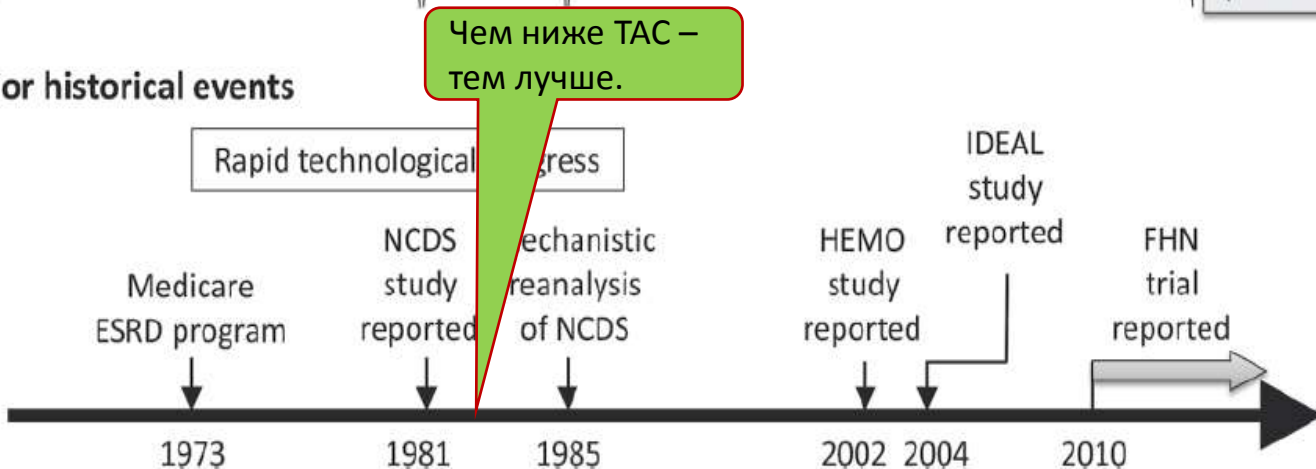
### Treatment regimen



### Adequacy index

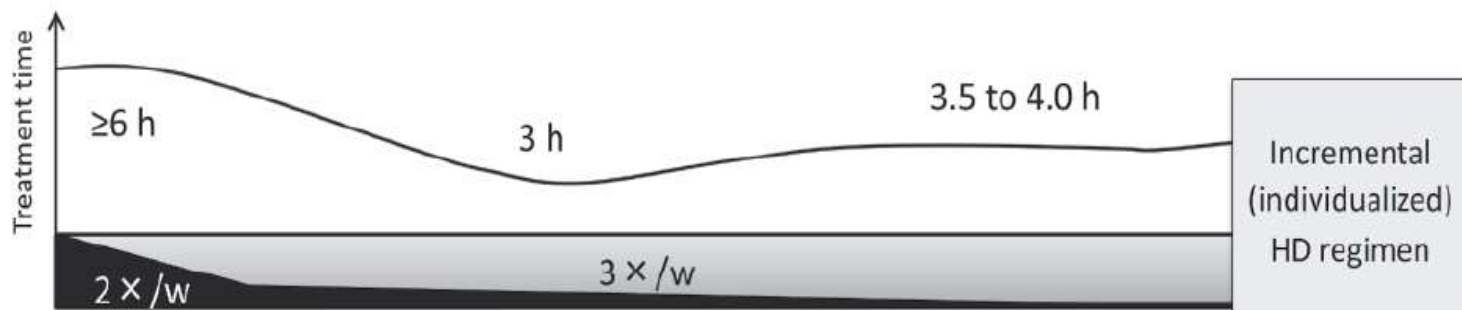


### Major historical events



**Fig. 1.** History of treatment regimens and the major events that affected clinical practice in maintenance hemodialysis. Figure adapted from Lacson and Brunelli [10]. BUN = Blood urea nitrogen; URR = urea reduction ratio.

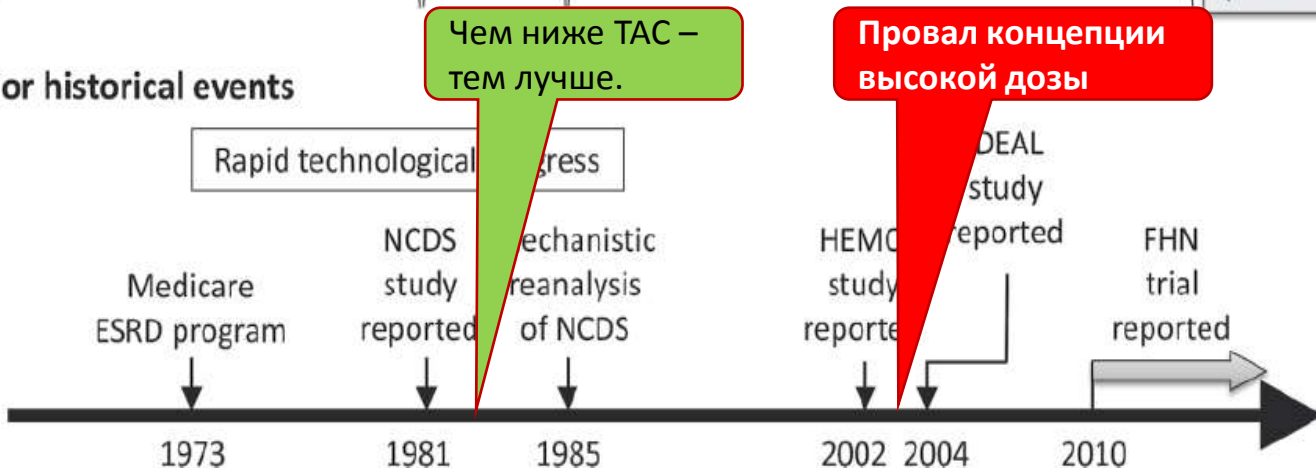
### Treatment regimen



### Adequacy index

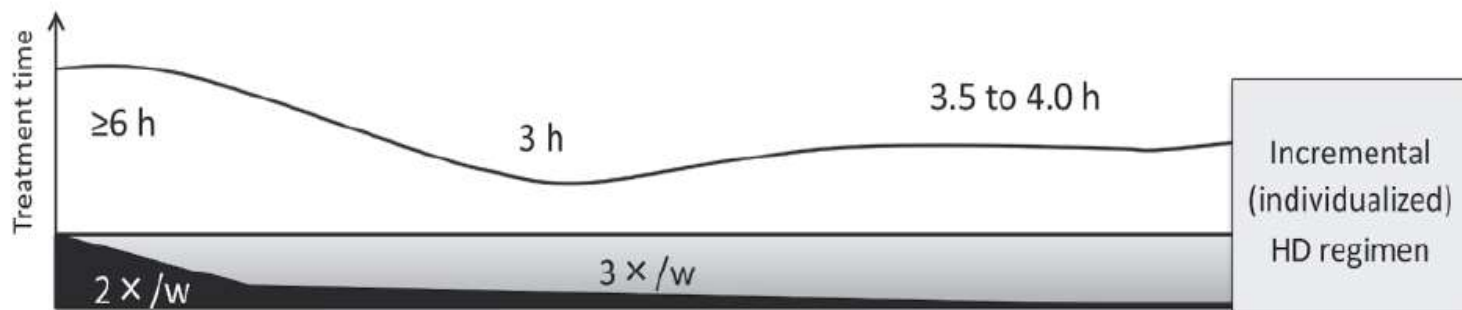


### Major historical events



**Fig. 1.** History of treatment regimens and the major events that affected clinical practice in maintenance hemodialysis. Figure adapted from Lacson and Brunelli [10]. BUN = Blood urea nitrogen; URR = urea reduction ratio.

## Treatment regimen



## Adequacy index



## Major historical events



**Fig. 1.** History of treatment regimens and the major events that affected clinical practice in maintenance hemodialysis. Figure adapted from Lacson and Brunelli [10]. BUN = Blood urea nitrogen; URR = urea reduction ratio.



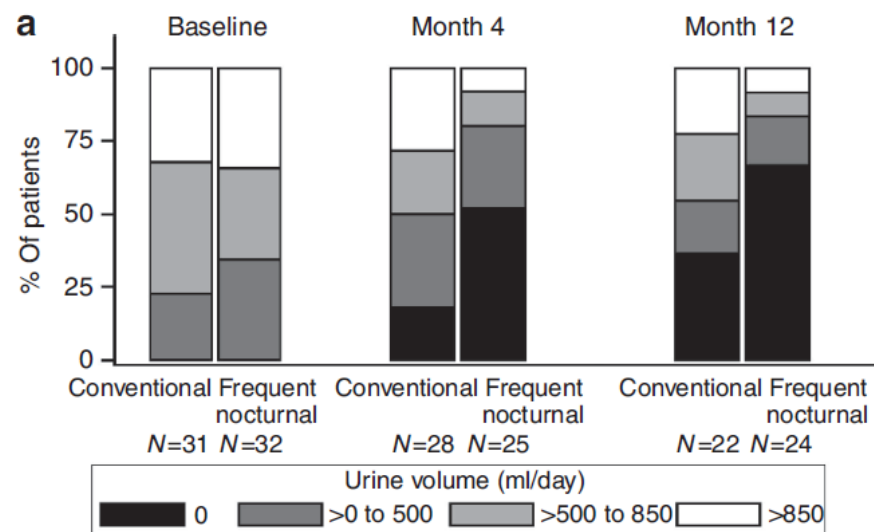
# Причины смерти (наблюдение после завершения исследования) и динамика диуреза в исследовании Frequent Hemodialysis Network (FHN) Daily Trial

**Table 3**  
Cause of death by hemodialysis group

Category	Total	Nocturnal	Conventional
Atherosclerosis / Ischemic	2	1	1
CHF / cardiomyopathy	1	1	0
Arrhythmia	3	2	1
Other cardiac	3	3	0
Non-access infection	2	2	0
Other dialysis	1	1	0
GI bleed	1	1	0
Cancer	3	0	3
Other	2	2	0
Unknown	1	1	0
<b>TOTAL</b>	<b>19</b>	<b>14</b>	<b>5</b>
All cardiac deaths	9	7	2
All infectious deaths	2	2	0
All deaths excluding cancer/accidental deaths	16	14	2

Note: Other cardiac deaths include one death from CHF with volume overload, one sudden death due to thought to be secondary to a cardiac arrest. Infection deaths include one death from endocarditis and deaths include one death for dementia and failure to thrive and one death due to subdural hematoma.

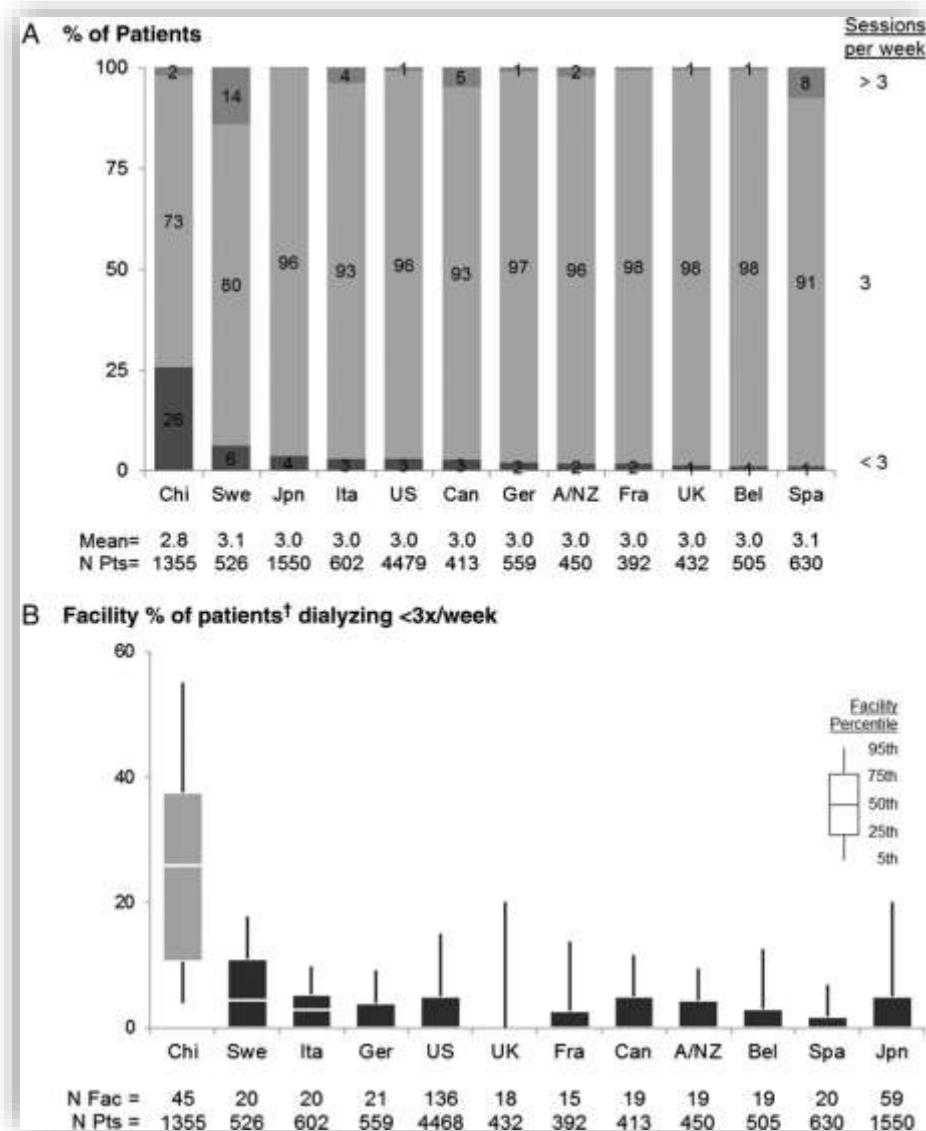
CHF, congestive heart failure; GI, gastrointestinal



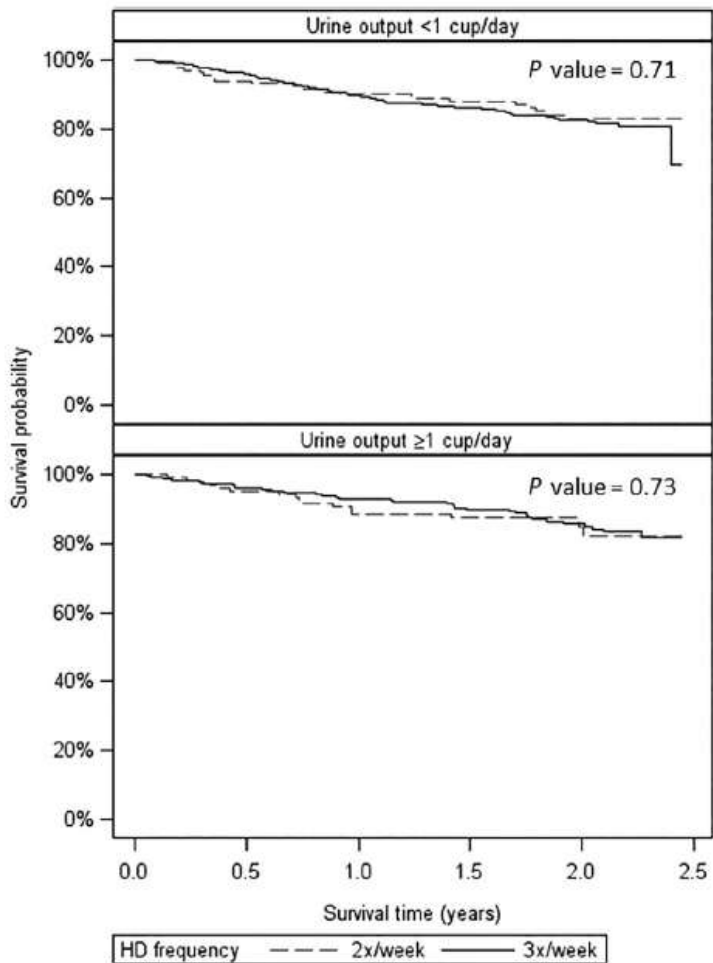
JT Daugirdas et al Kidney Int 2013; 83: 949–958

В группе ночного диализа значительно снижался диурез и преобладала сердечно-сосудистая летальность

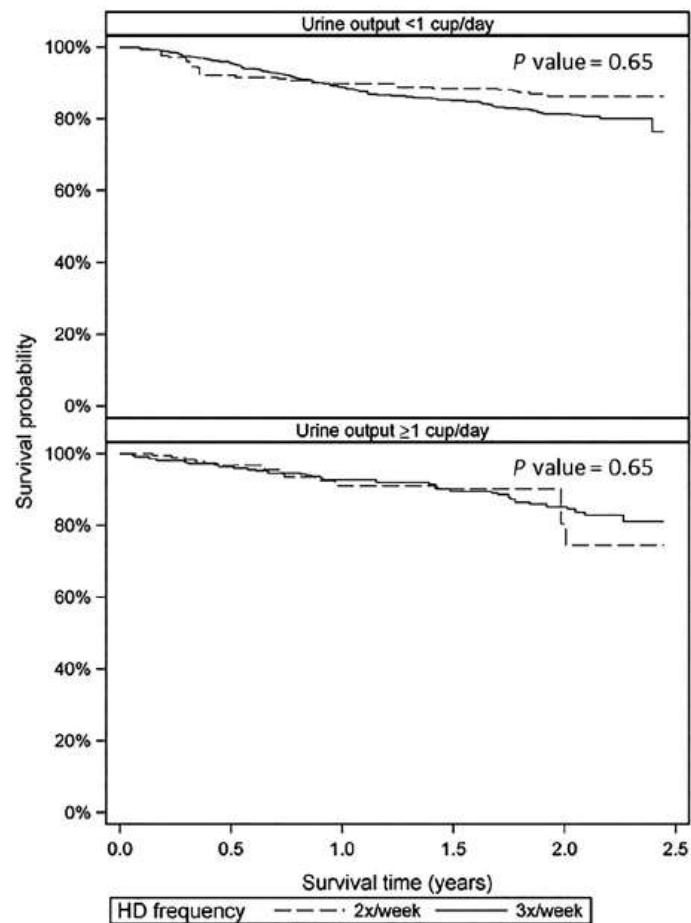
# Четверть пациентов в Китае получают диализ 2 р/нед (DORPPs)



# Выживаемость пациентов получающих двухразовый и трёхразовый диализ не отличается вне зависимости от диуреза (DOPPS)

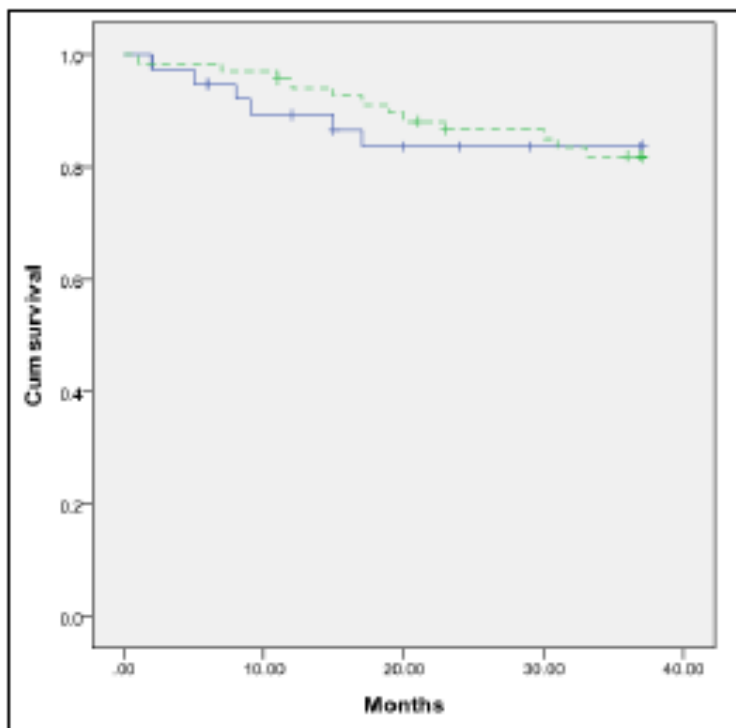


**Figure 1.** Unadjusted survival curves for 2-times weekly versus 3-times weekly dialysis, by urine output. HD, hemodialysis.

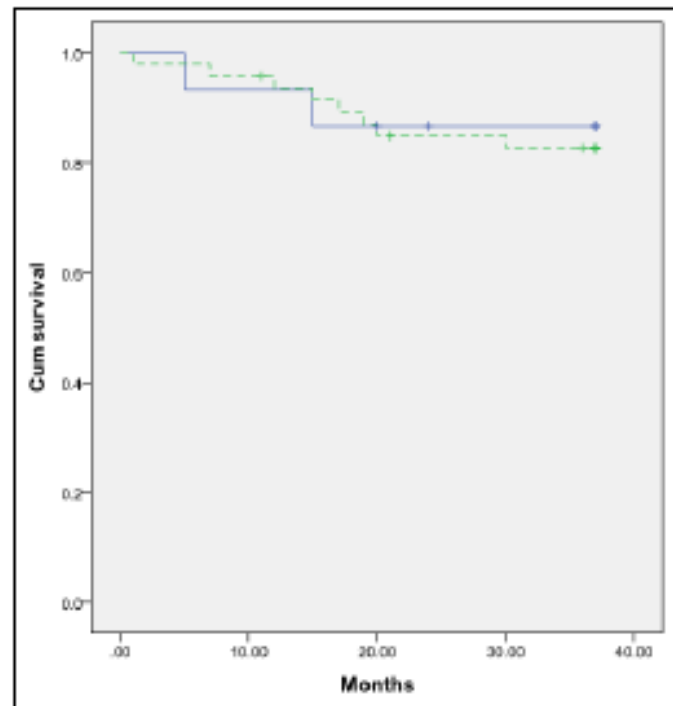


**Figure 2.** Survival curves adjusted for propensity of dialysis frequency and vintage for 2-times versus 3-times weekly dialysis, by urine output. HD, hemodialysis.

# Выживаемость пациентов получающих двухразовый и трёхразовый диализ не отличается с длительным стажем (более 5 и более 10 лет) не отличается



**Fig. 1.** Kaplan-Meier survival curves for all-cause mortality in 106 hemodialysis patients more than 5 years HD vintage grouped according to twice-weekly hemodialysis (solid) and thrice-weekly hemodialysis (dashed);  $P=0.983$ .



**Fig. 2.** Kaplan-Meier survival curves for all-cause mortality in 62 hemodialysis patients more than 10 years HD vintage grouped according to twice-weekly hemodialysis (solid) and thrice-weekly hemodialysis (dashed);  $P=0.766$ .

# ВЫВОДЫ

1. Несмотря на устоявшиеся требования 3-х разового гемодиализа с известным временем не меньше 12 часов в неделю и  $Kt/V$  есть и альтернативная стратегия снижения дозы диализа



# Цель снижения дозы диализа

Ожидаемая польза и результаты

# Польза снижения частоты диализа

1. Сохранность остаточной функции почек (и все связанные с этим плюсы)
2. Качество жизни пациентов
3. Повышение доступности диализа
4. Выживаемость сосудистого доступа
5. Стоимость лечения

# Ассоциации остаточной функции почек у пациентов, получающих ЗПТ

1. Выживаемость
2. Лучшее выведение уремических токсинов ( средней массы и связанных с белком)
3. Контроль питательного статуса
4. Контроль воды и артериальной гипертензии
5. Контроль анемии
6. Снижение воспалительного синдрома
7. Выведение фосфатов
8. Более оптимально для ССС



Сравнение 5 центров практикующих *Incremental vs. Conventional* (1:4) диализ – выживаемость в центре практикующем *Incremental* диализ выше (UK)

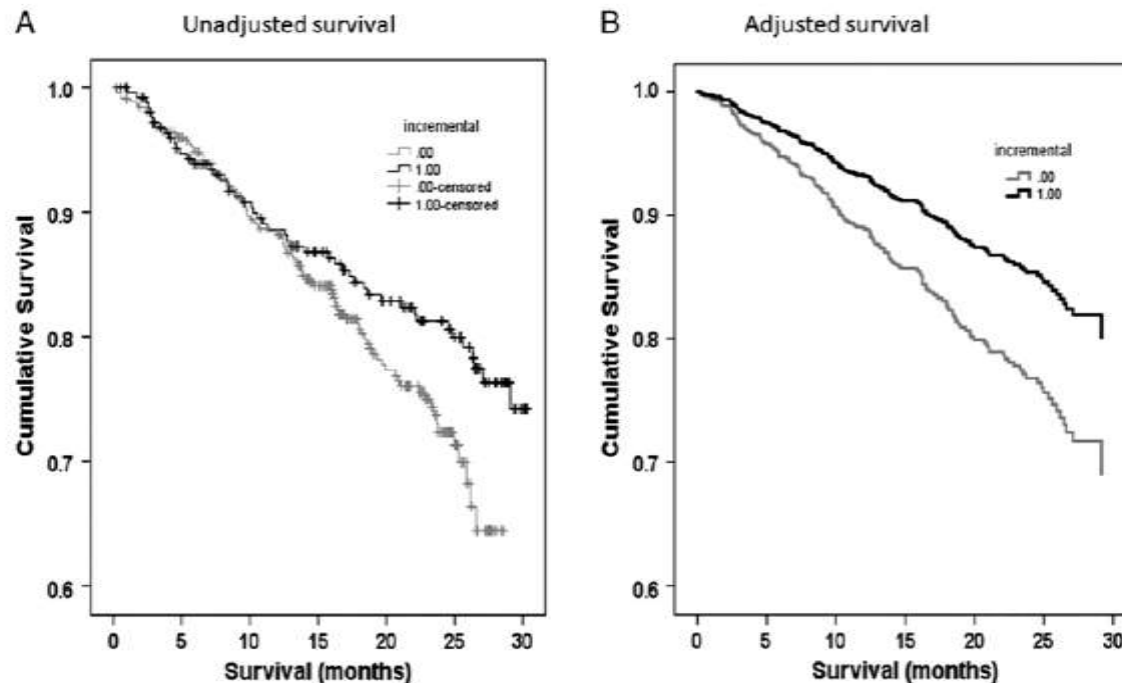
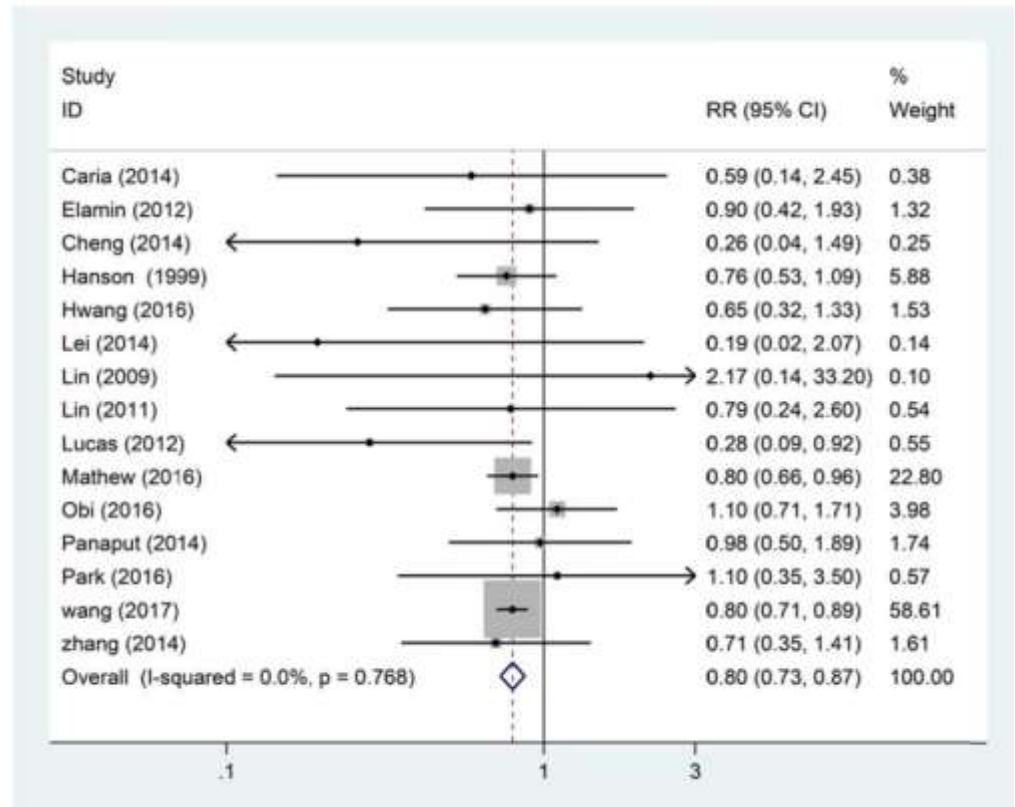
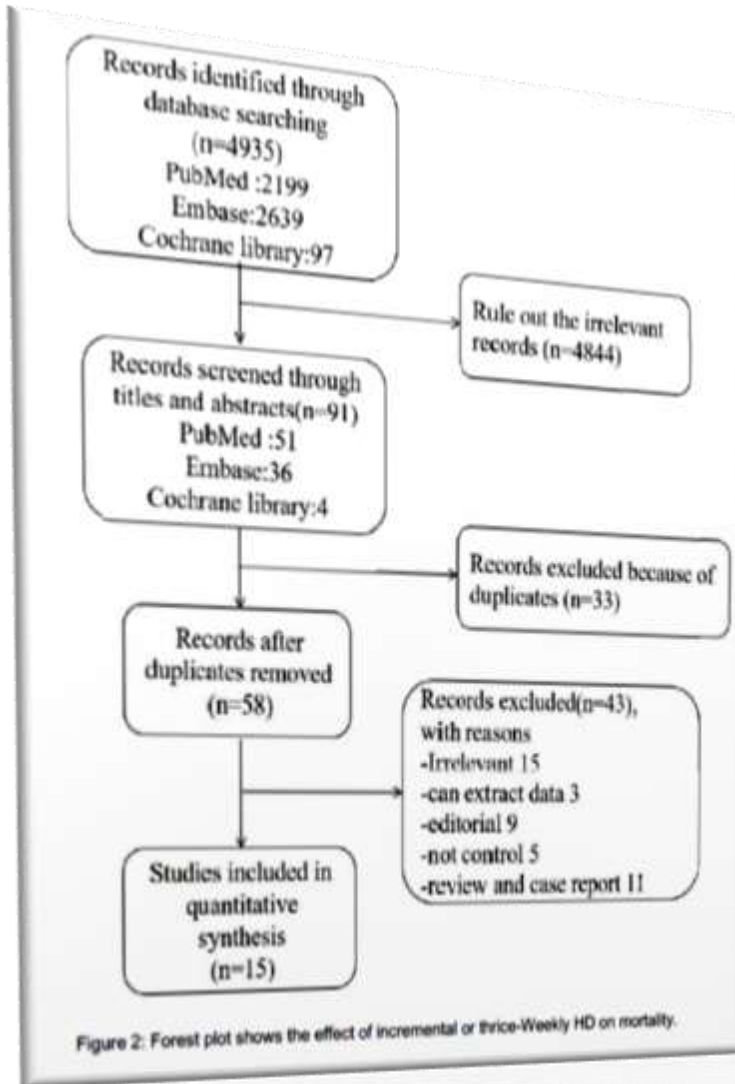


Figure 2 a. Unadjusted patient survival in patients dialyzing in a center practicing incremental dialysis and those using standard dialysis schedules. b. Patient survival adjusted for age, gender, ethnicity, dialysis vintage, anuria, history of cancer, heart disease, diabetes mellitus, body mass index, serum albumin, BDI-II score, and dialysis sessional Kt/Vurea in a center practicing incremental dialysis and those using standard dialysis schedules.

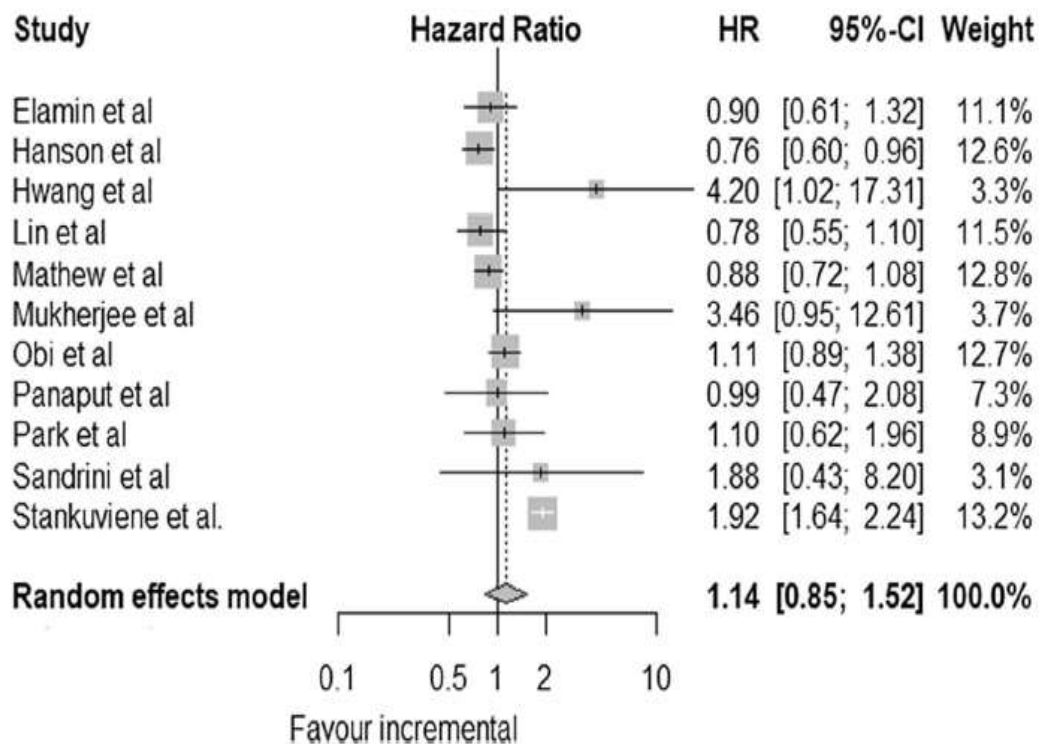
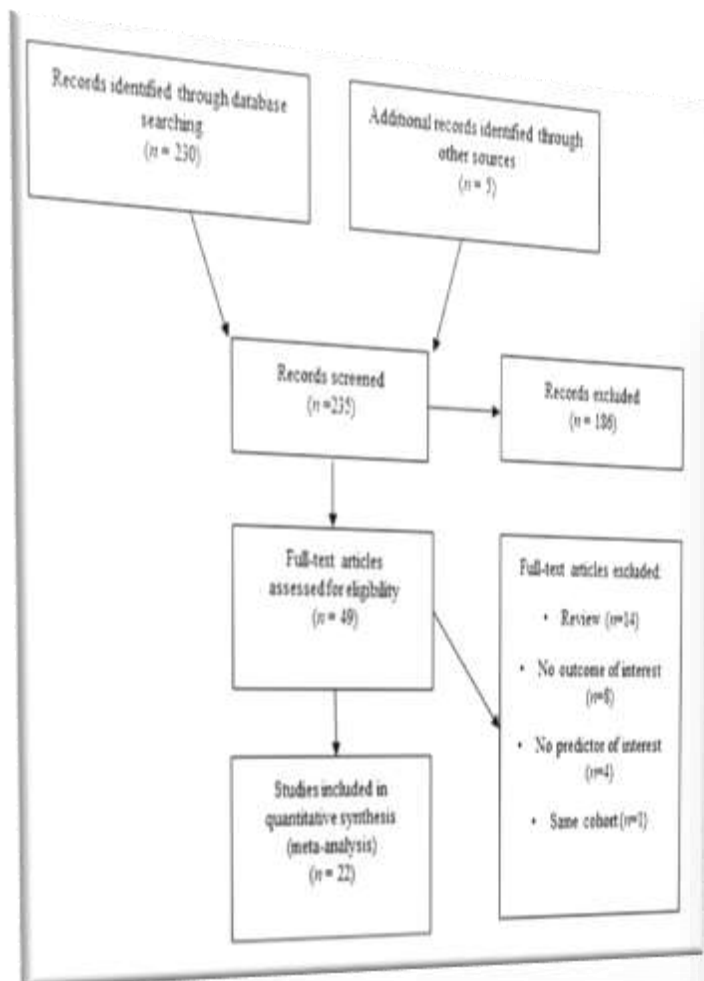
# Риск смерти. Метаанализ:16 исследований (N = 252,330), 15 обсервационных и 1 перекрёстное

По сравнению с обычным интермитирующим диализом, при 2-х разовом риск смерти ниже RR 0.797 [95% CI 0.731-0.870; P <0.001; I2 =0%]

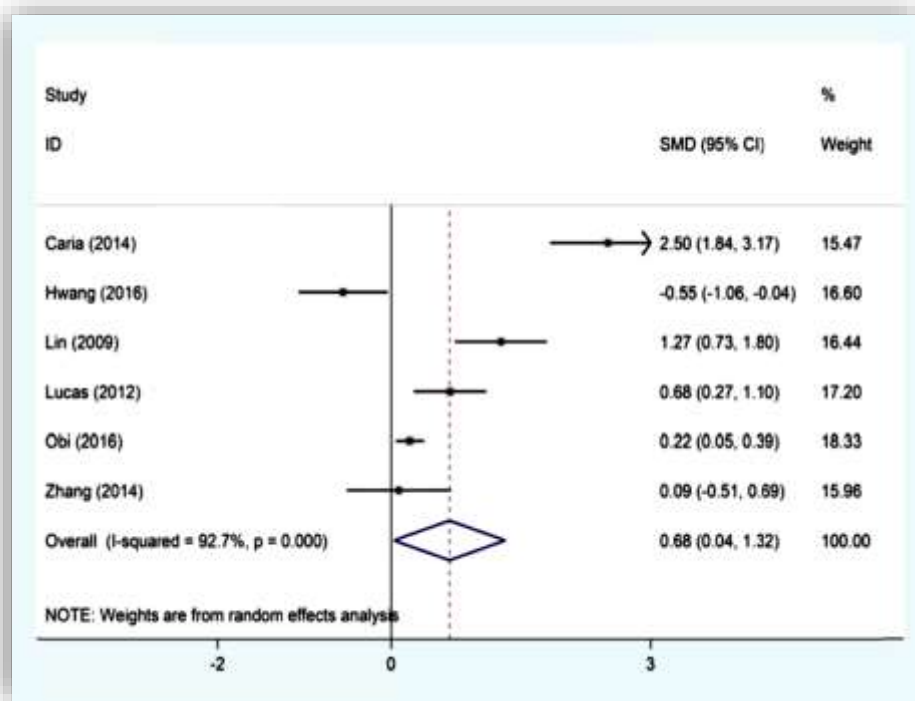
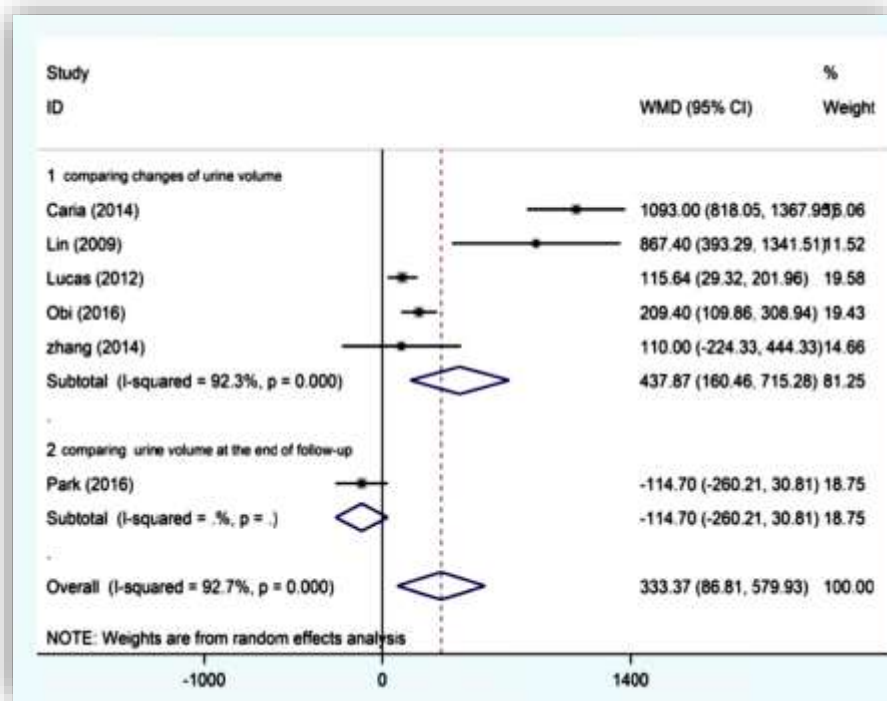


# Риск смерти, метаанализ, 22 исследования

Риск смерти 2-х разового равен 1,14 [95% CI 0.85–1.52] с большим разбросом между результатами включённых в анализ исследований (I<sup>2</sup> 86%, P < 0.001), в конечном итоге статистически достоверной разницы годичной летальности не выявлено



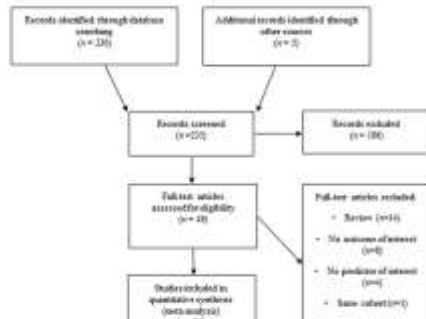
# Остаточная функция почек. Метаанализ:16 исследований (N = 252,330), 15 обсервационных и 1 перекрёстное



Остаточная функция почек (standardized mean difference [SMD]=0.677, 95% CI: 0.035 to 1.318, P =0.039; I<sup>2</sup> =92.7%) и объём мочи (weighted mean difference[WMD] =333.37, 95% CI: 86.81 to 579.93, P=0.008; I<sup>2</sup> =92.7%) лучше сохранились у пациентов с 2-х разовым режимом диализа

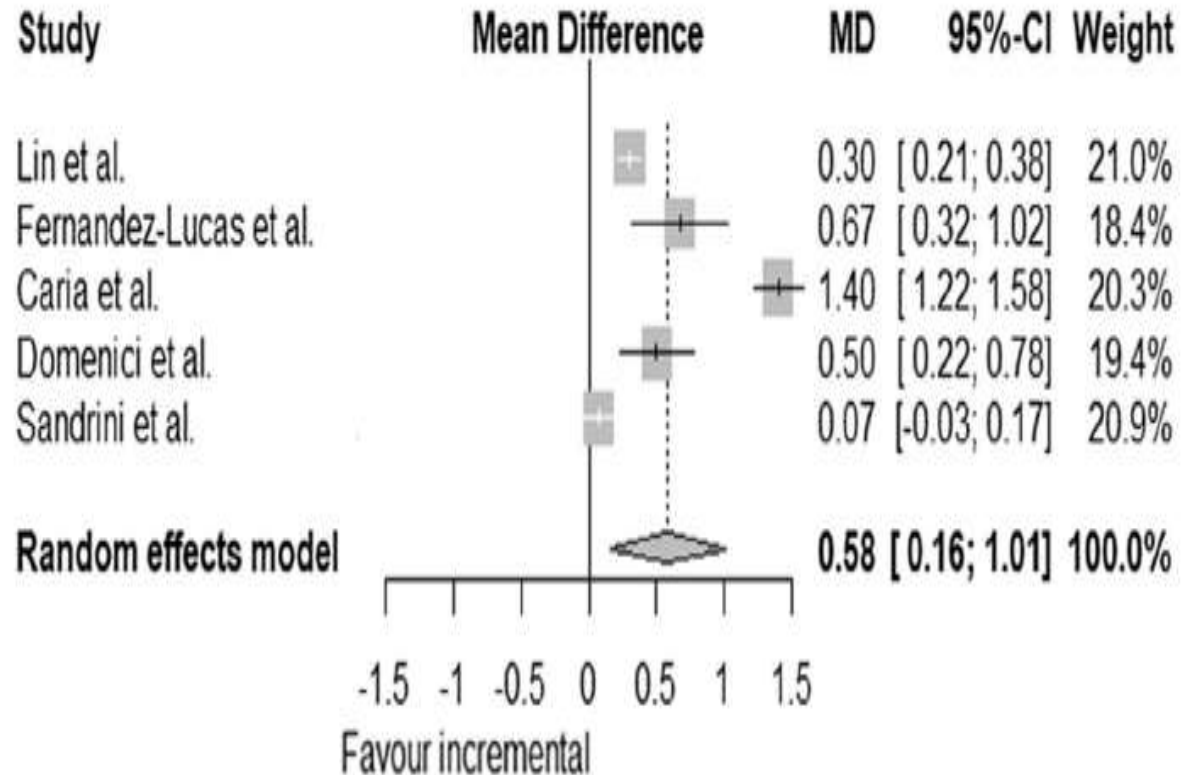
# Остаточная функция почек, метаанализ, 22 исследования

Fig. 1. Flow-chart of selected studies



Потеря остаточной функции почек при 2-х разовой диализе значимо ниже ( $-0.58 \text{ ml/min/months}$ , 95% CI 0.16–1.01,  $P = 0.007$ )..

Fig. 3 Random-effect overall mean difference in GFR loss in subjects treated with incremental versus full dialysis



# Скорость потери остаточной функции почек при 2-х разовом гемодиализе схожа с тем, что наблюдается на ПД

originals

<http://www.revistanefrologia.com>

© 2013 Revista Nefrología. Official Publication of the Spanish Nephrology Society

## Progression of residual renal function with an increase in dialysis: haemodialysis versus peritoneal dialysis

José L. Teruel-Briones, Milagros Fernández-Lucas, Maite Rivera-Gorriñ, Gloria Ruiz-Roso, Marta Díaz-Domínguez, Nuria Rodríguez-Mendiola, Carlos Quereda-Rodríguez-Navarro

Servicio de Nefrología. Hospital Universitario Ramón y Cajal. Madrid (Spain)

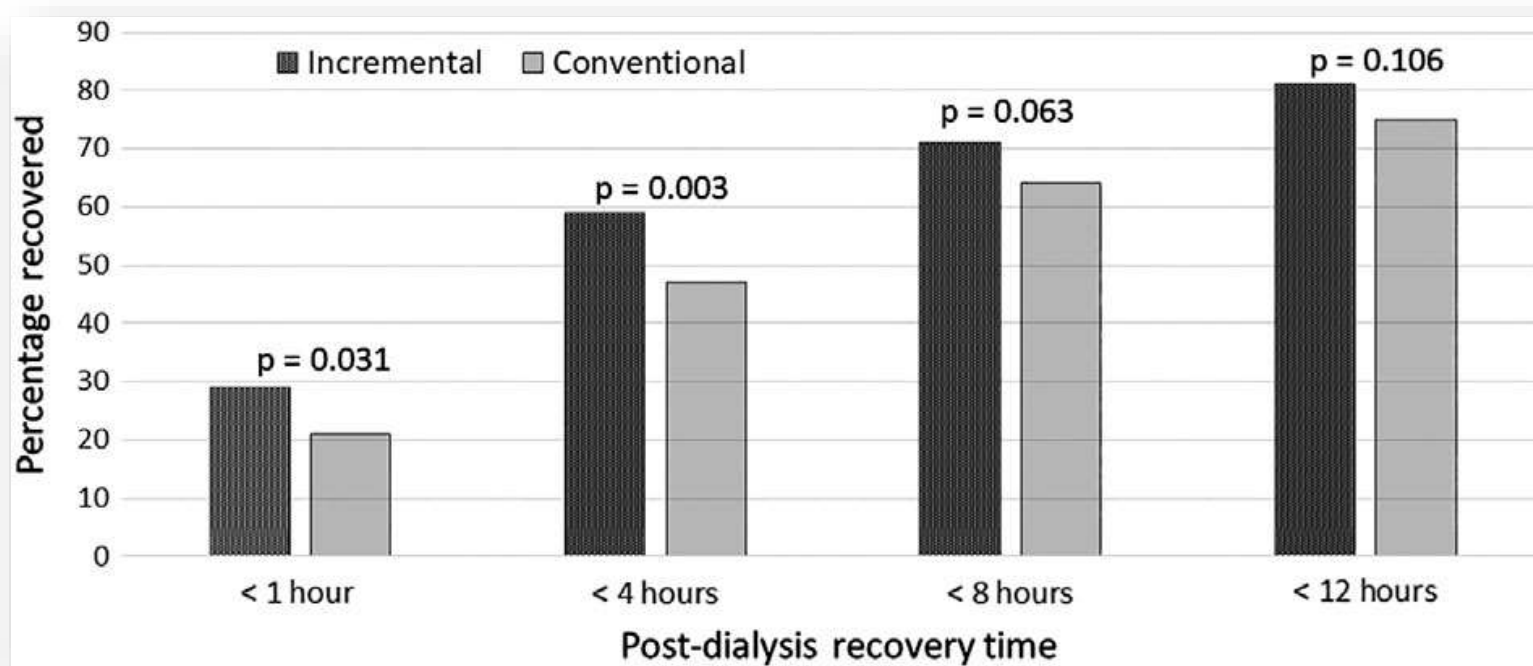
**Table 2.** Decrease in diuresis and the glomerular filtration rate

	Group A 2HD/week	Group B 3HD/week	Group C PD	
Decrease of diuresis (ml/day/month)	50 (0-133)	82 (40-200)	40 (10-97)	A vs. B: $P = 0.027$ A vs. C: $P = 0.538$ B vs. C: $P = 0.001$
Decrease of glomerular filtration rate (ml/min/month)	0.18 (0.01-0.39)	0.33 (0.03-0.90)	0.18 (0.06-0.35)	A vs. B: $P = 0.036$ A vs. C: $P = 0.641$ B vs. C: $P = 0.021$

The results are expressed as a median and the percentiles 25 and 75.

2HD/week: two weekly haemodialysis sessions; 3HD/week: three weekly haemodialysis sessions; PD: peritoneal dialysis.

# Сравнение центров практикующих *Incremental vs. Conventional* диализ – время постдиализного восстановления



Процент пациентов указывающих время восстановления до 1, 4, 8 и 12 часов после диализа

# ВЫВОДЫ

1. Несмотря на устоявшиеся требования 3-х разового гемодиализа с известным временем не меньше 12 часов в неделю и  $Kt/V$  есть и альтернативная стратегия снижения дозы диализа
2. Снижение частоты диализа у определённой категории больных имеет преимущества в выживаемости, сохранения диуреза, качества жизни и стоимости



# Как отмерить дозу

spKt/V – однопуловый Kt/V

eKt/V – эквилибрированный Kt/V

**stdKt/V – стандартный Kt/V**

**EKRu – эквивалентный почечному клиренс (мл/мин/35 л)**

**The equivalent renal urea clearance: a new parameter to assess dialysis dose**

F. G. Casino and T. Lopez

Department of Nephrology and Dialysis, Ospedale Civile, Matera, Italy

# Концепция эквивалентного почечного клиренса (equivalent renal clearance - EKR)

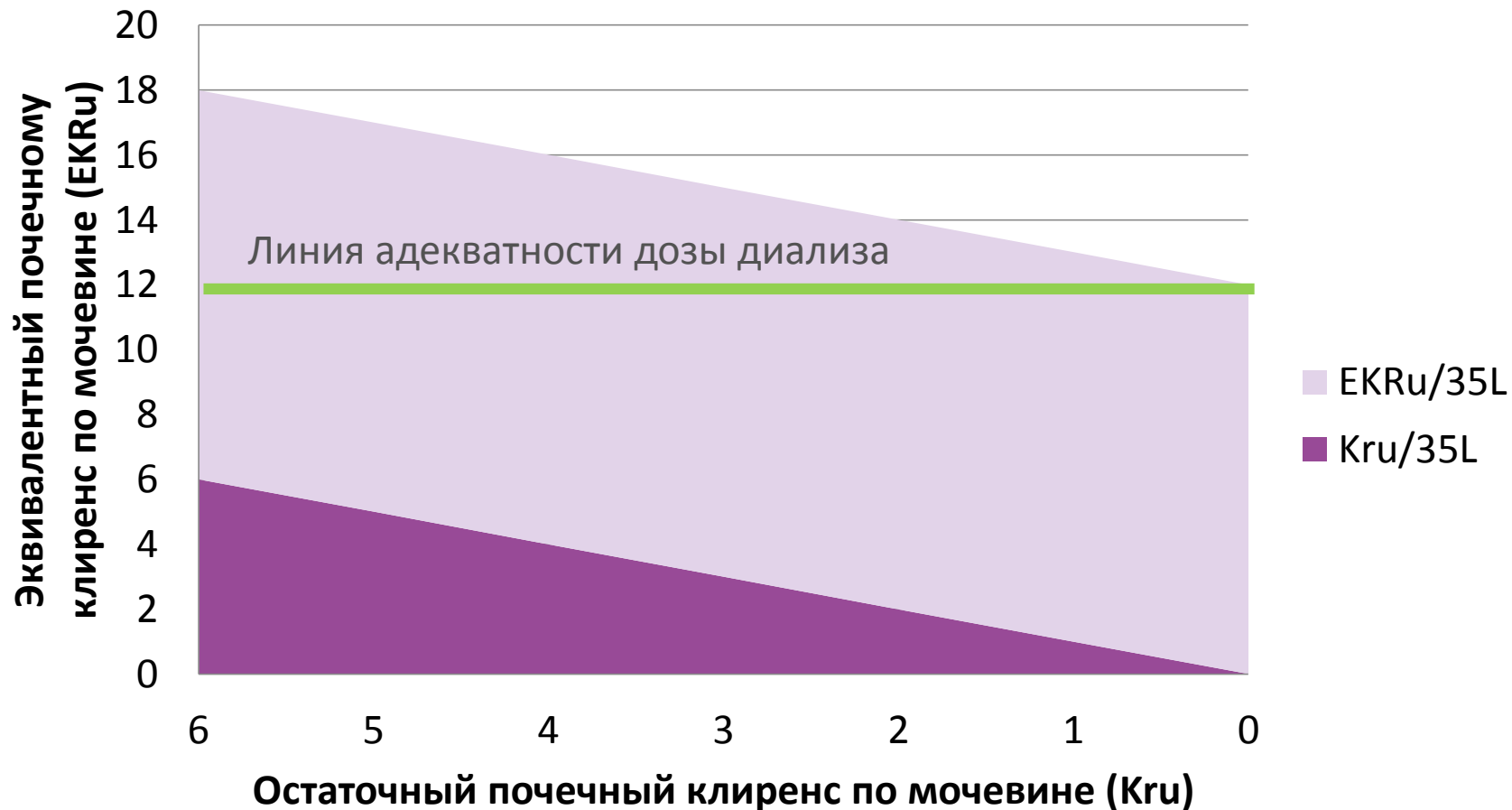
$$EKR = G/TAC$$

- G – объём генерации мочевины
- TAC - усреднённая по времени концентрация мочевины у пациентов на ГД

EKR отражающий общий клиренс зависит от TAC, которая в свою очередь зависит от почечного клиренса ( $K_{ru}$ ) и клиренса мочевины в диализаторе ( $K_d$ )

Для оценки фракции диализного клиренса рассчитывают эквивалентный почечный клиренс и вычитают остаточный почечный клиренс

# Стандартное начало с полной дозы диализа



Мы начинаем диализ на фоне значимой остаточной функции почек  
Стремимся как можно быстрее достигнуть целевой дозы, которая не учитывает остаточную функцию почек

Вопрос:

Влияет или нет интенсивность процедуры диализа на остаточную функцию почек?

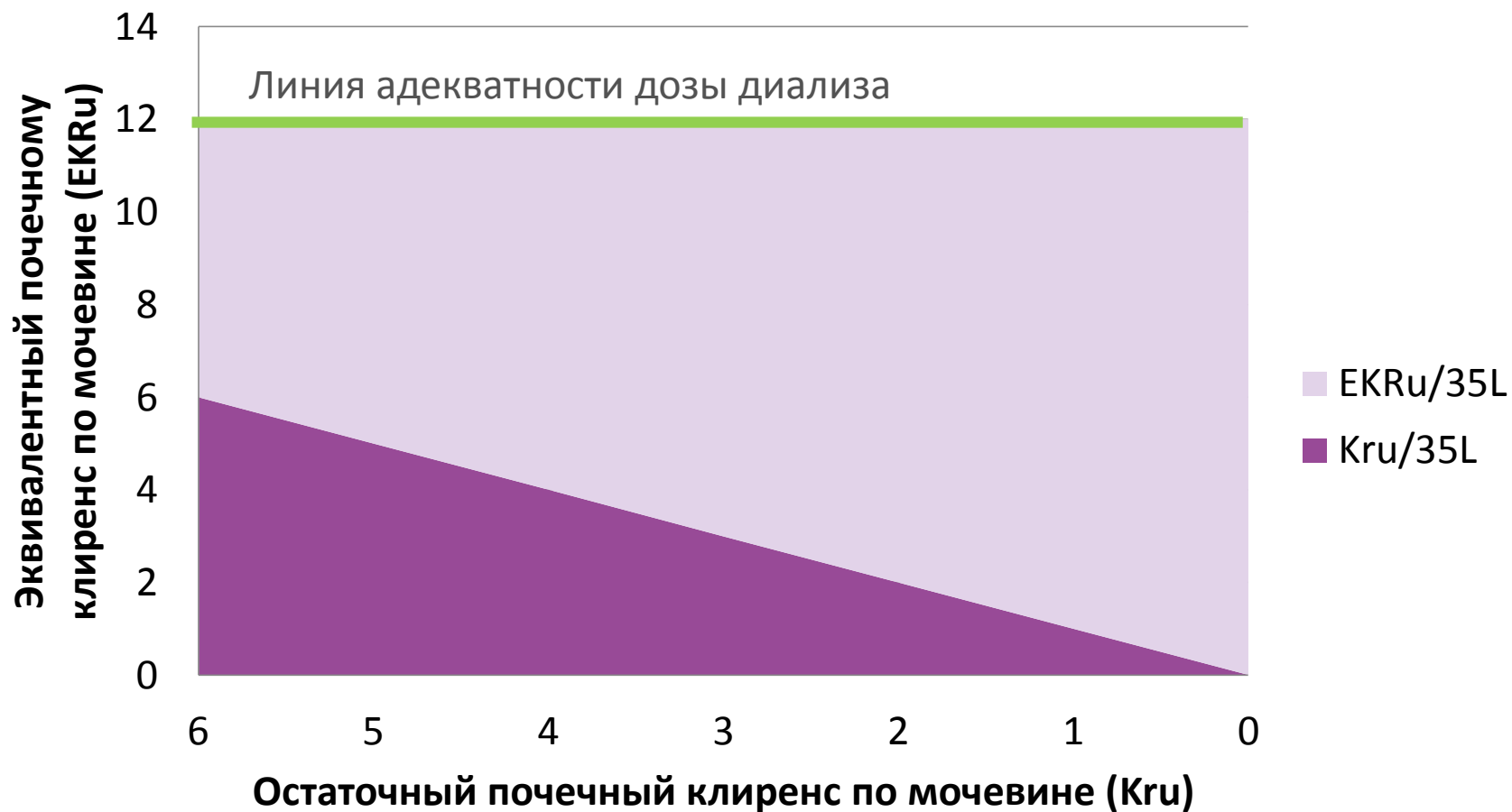
# Incremental HD

1. Поэтапный
  2. Пошаговый
  3. Возрастающий
  4. Подстраиваемый
  5. Адаптивный
- Основан на принципе назначения дозы диализа под уровень остаточной функции почек
  - KDOQI – термин ‘incremental HD’ обозначает то, что доза и/или частота лечения может быть ниже в начале терапии в случае значимой остаточной функции почек, но прогрессивно и своевременно повышаться для компенсации постепенного снижения остаточной функции почек

# Incremental HD

- KDOQI минимальные целевые значения адекватности диализа ( $Kt/V$ ) могут быть снижены у пациентов имеющих почечный клиренс мочевины ( $K_{ru}$ ) 2 мл/мин/1.73 м<sup>2</sup>
- EBPG рекомендуется измерение РКФ у пациентов получающих ГД используя средние значения клиренса мочевины и креатинина с дальнейшей инкорпорацией в подбор индивидуальной дозы диализа

# Адаптируемое по функции почек начало с фиксированной дозой (Fixed Target Model)



Вопрос:

Можно ли поставить знак равенства между эквивалентными значениями диализного клиренса мочевины (KDu) и клиренсом остаточной функции почек (KRu)?

$$KRu = KDu$$



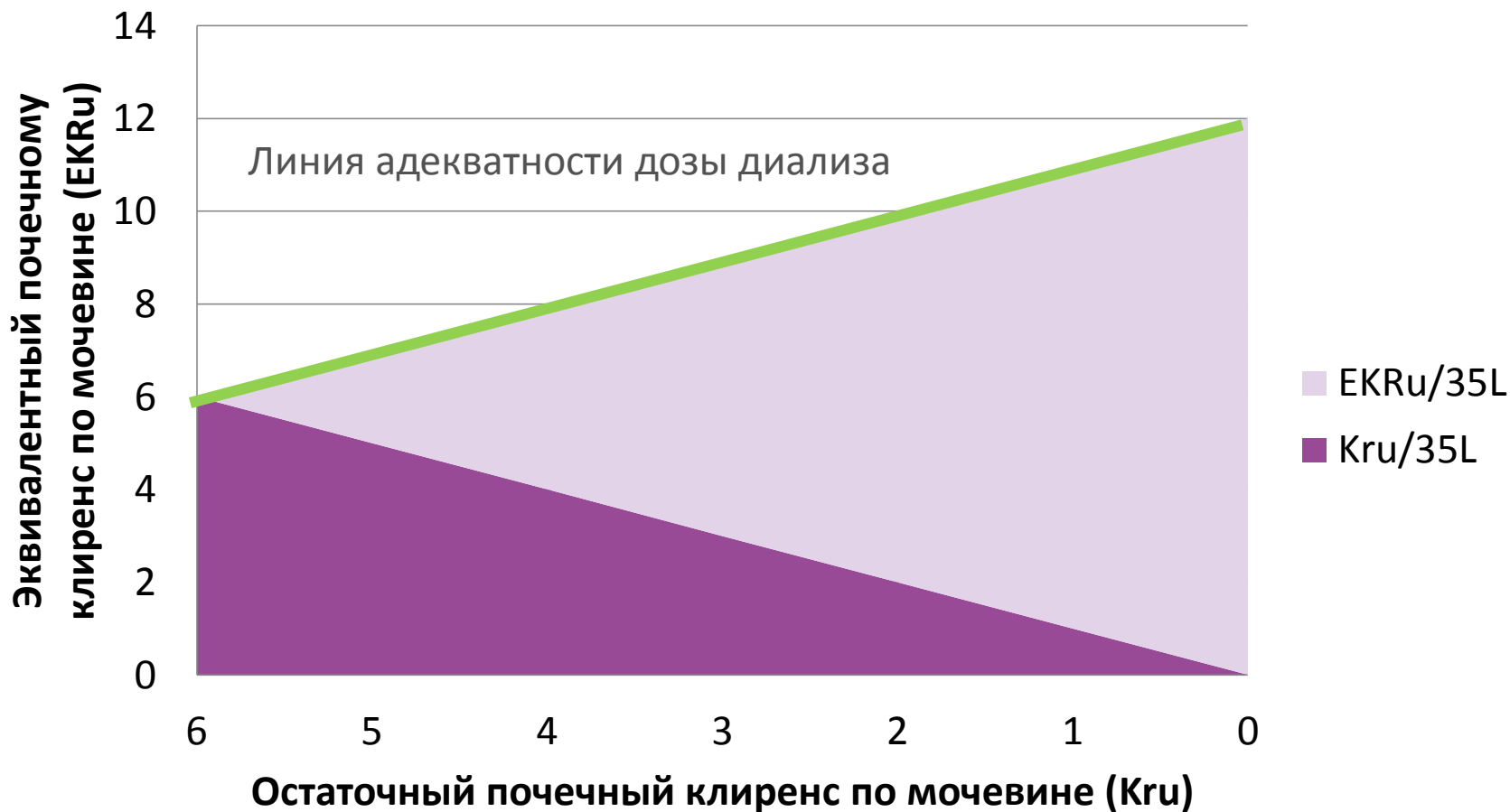
Вопрос:

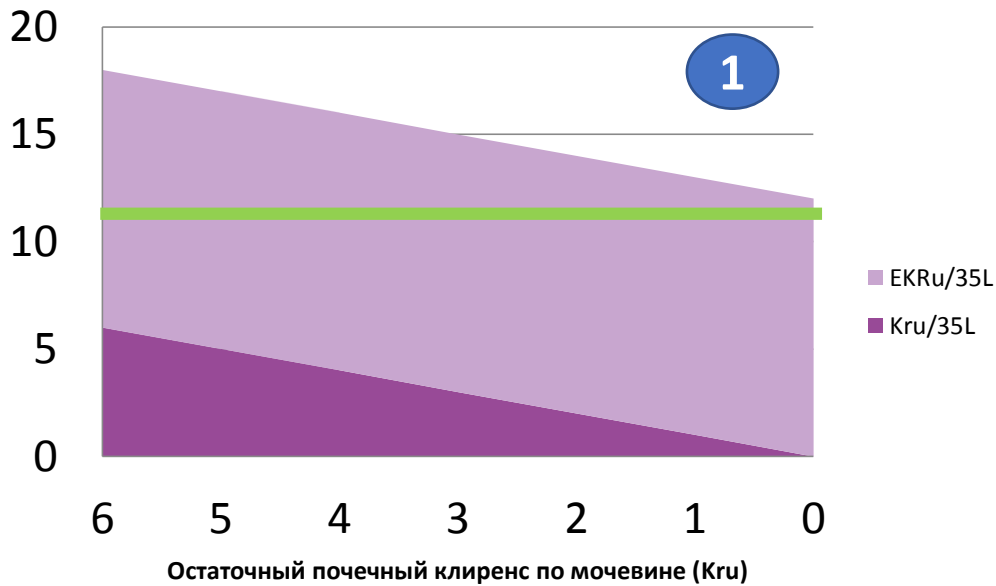
Можем ли мы поставить знак равенства между эквивалентными значениями диализного клиренса мочевины (KDu) и клиренсом остаточной функции почек (KRu)

$$KRu \neq KDu$$

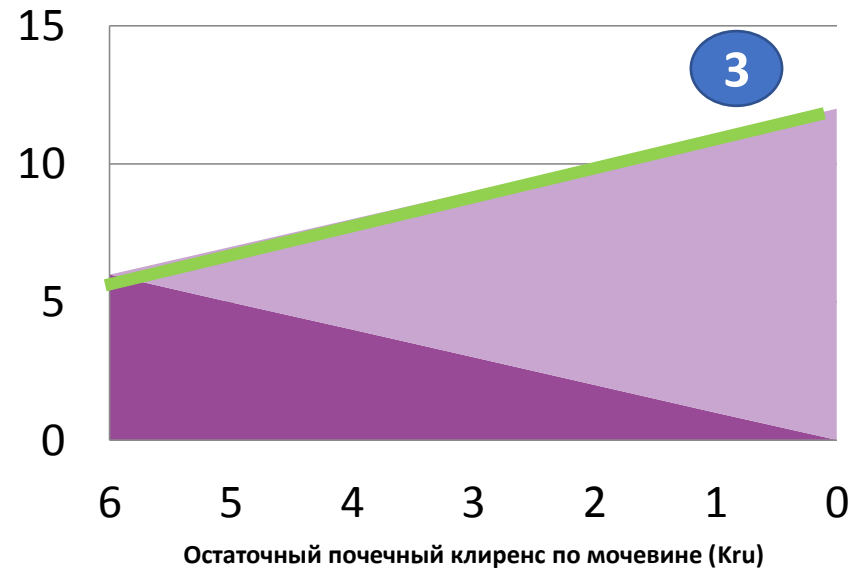
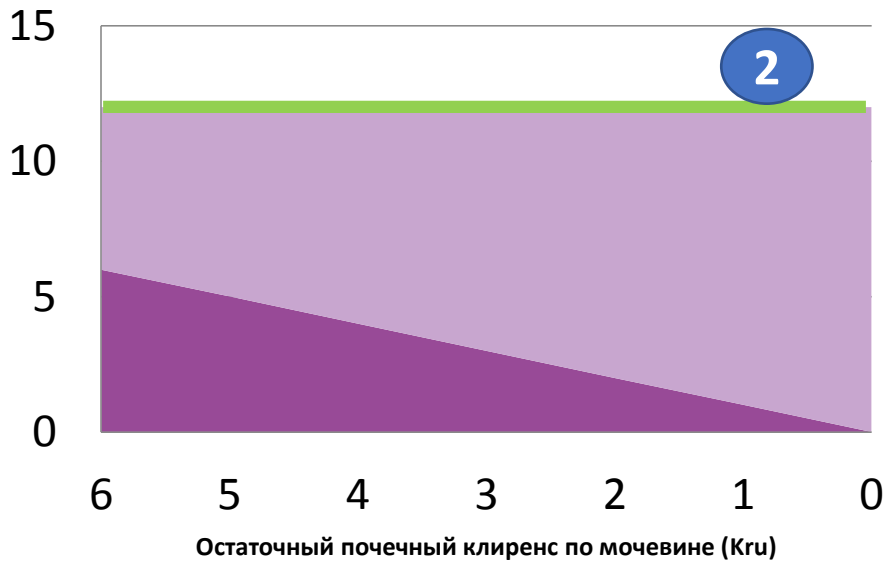
**KRu=1 мл/мин лучше KDu=1 мл/мин**

# Адаптируемое по функции почек начало с вариативным подбором дозы (Variable Target Model, *FG Casino, C Basile*)





1. Стандартное начало с полной дозы диализа
2. Адаптируемое по функции почек начало с фиксированной дозой
3. Адаптируемое по функции почек начало с вариативным подбором дозы



## SPEEDY, A USER-FRIENDLY TOOL FOR INCREMENTAL HAEMODIALYSIS PRESCRIPTION by F. Casino and C. Basile

[Read the related FREE Article on NDT here.](#)

[Download SPEEDY for FREE here](#)

There is a recently heightened interest in incremental haemodialysis (IHD), the main advantage of which could likely be a better preservation of the residual kidney function of patients. One factor (among others) that could negatively impact on the dissemination of IHD is the mathematical complexity of its prescription. To this end, Daugirdas et al. published a very useful paper endorsed by the last KDOQI clinical practice guidelines for HD adequacy. The software, named "Solute-solver", is freely available at [www.ureakinetics.org](http://www.ureakinetics.org). It is of great help for nephrologists who are skilled in information technology, but could represent a difficult task for less experienced clinicians. Being aware of these difficulties, we aimed at designing a user-friendly tool for IHD prescription, consisting of only a few rows of a common spreadsheet. We named it "SPEEDY", by using the acronym of its whole definition: Spreadsheet for the Prescription of incremental haemoDialysis. Our hypothesis was that the equations written in the complex java script language of Solute-solver could be translated into the more intuitive language of an electronic spreadsheet. Actually, we were able to develop such a project that led to the submission of an original article, very recently published in *Nephrology, Dialysis and Transplantation*. The conclusion of our study was that SPEEDY is able to provide clinically acceptable results. Two immediate consequences of the extensive utilization of SPEEDY could derive: i) a larger dissemination of IHD might occur, potentially leading to advantages to patients, nephrologists, caregivers and financial resources; ii) SPEEDY could represent a useful tool to set an inevitably needed full-fledged clinical trial, comparing IHD with standard thrice-weekly HD as far as some hard outcomes, such as survival and quality of life, are concerned.

We are happy to offer SPEEDY to the nephrology community. It can be a useful tool to be applied for both clinical and research purposes. However, a word of caution is needed: the Disclaimer note of Solute-solver ([www.ureakinetics.org](http://www.ureakinetics.org)) can be applied to SPEEDY as well. It points out, among other things, that "this software is to be used as a guide only, and health care professionals should use sound clinical judgement and individualize therapy to each specific patient care situation. All calculations must be confirmed before clinical use by qualified medical professionals". Moreover, "it is not applicable in patients with acute renal failure or who are unstable in non-steady state" and "there is no experience in the pediatric population". Prof. Francesco Casino and Prof. Carlo Basile

**SOLUTE-SOLVER®** version 2.12 - June 4, 2019 - 2-pool Kinetic Modeling Results - Patient ID - Juergen  
European Format: Comma used as decimal separator

*These were your input*

AGE = not supplied  
Height in inches = not supplied

Kru as entered (mL/min) = **4,500**

Dialyzer = **dzername**  
KpA = **800,00**  
Predialysis BUN (mmol/L) = **28,57**  
Postdialysis BUN (mmol/L) = **10,71**  
Blood flow rate (mL/min) = **400,0**  
Dialysate flow rate (mL/min) = **500,0**  
Dialysate flow-rate avail. for diffusion (mL/min) = **420,0**  
Patient gender = **na**  
Session length (min) = **180,0**  
Predialysis weight (kg) = **73,20**  
Postdialysis weight (kg) = **70,20**  
Schedule: **Mon, Wed, Fri**,  
Sessions per week: **3**  
Lab day: **Wed**  
Lab date:

*Hemodiafiltration fluid infusion rates*  
Pre-dilution (mL/min) = **0,0**  
Post-dilution (mL/min) = **80,0**

EXTRA1 = **extra1**  
QDPLUS = **0**

*These are your results*

Input mode: **Default: Kd from KpA/Qb/Qd**

*Single-pool modeling outputs:*  
Urea reduction ratio (as percent) = **62,50**  
Calculated Kd\_LABDAY (incl. Qf and HDF, mL/min) = **243,87**  
Kd<sub>if</sub> (mL/min) = **201,73**  
Single-pool KtV = **1,179**  
G\_1\_pool (mmol/min) = **0,372**  
PCRn\_1\_pool (g/kg day) = **1,683**  
V\_1\_pool (liters) = **37,24**

*Two-pool and equilibrated modeling outputs:*  
Equilibrated KtV = **1,007**  
Kt<sub>e</sub> (mL/min) = **610,61**

G\_2\_pool (mmol/min) = **0,355**  
PCRn\_2\_pool (g/kg day) = **1,579**  
V\_2\_pool (liters) = **38,16**  
TAC\_whole body UN (water x 0.93 in mmol/L) = **21,93**  
Peak BUN (whole body) (water x 0.93 in mmol/L) = **32,31**

*Continuous equivalent clearances:*  
Dialysis stdKtV = **2,982**  
Original stdKtV (with compressed Kru) = **2,974**  
Total stdKtV (with 100% Kru) = **3,270**

Casno EKRU (mL/min) = **15,04**

*Residual renal clearances:*  
Kru as entered (mL/min) = **4,500**

*Anthropometry-related outputs:*  
Vaz or S not calculable

atth/okutsu/sother\_212.html

**SOLUTE-SOLVER®** 2-pool Kinetic Modeling Program

**PATIENT DATA** (Version 2.12, June 4, 2019. Latest version at [www.unihmetrics.org](http://www.unihmetrics.org), usage info at bottom of page. Browsers of choice are Chrome and Firefox. Use of Internet Explorer is not recommended when more than 30 patients need to be run due to slow speed (3-in 30sec) and an annoying popup error alert every 10 min.)  
y.n.0.0.cm.kg.mmol/L.Juergen.na.na.m.na.3.135.4.5.28.57.10.714.400.500.180.73.2.70.2.a.800.dzername.na.na.na.na.0.0.na.na.extra1.0

100 Number of rows to run before asking to continue

Calculate Reset Home Grapher LITE What's the KpA? A/KD ratio

**Input format** (Must be all on one line separated by commas or by semicolons as per examples). REPORT ANTHRO, PAMPUTV, PAMPUTL, HT, UNITS, WT, UNITS, BU, UNITS, PTIC, AGE, HEIGHT, SEX, LABDATE, LABDAYOFWK, SCHEDULE, KRU (999 if y/n), PREBUN, POSTBUN, QD, QDPR, F, Kt, MOD, TO, PREWEIGHT, POSTWEIGHT, ACCESS (incl UNITS), KpA, DZERNAME, UJWC, CONC, U/CL, UOJL, TIMETOPRE, HDFPRECL, HDFPOSTCL, INPUT\_MODE, OCM\_KT5WGE, EXTRA1, QDPLUS

**Table 1. INPUT EXAMPLES**

Please copy each (,) or (;)-separated row and paste into the textbox to try out the program.
<b>Prespecified Kru (col 15=4.5), no anthropometrics (col 2=n)</b>
<b>Lab day = Wednesday (col 12=na, col 13=3) Schedule = MWF (col 14=138)</b>
y.n.0.0.m.kg.mg/dL.Joe.na.na.m.na.3.135.4.5.28.57.10.714.400.500.180.73.70.a.800.dzername.na.na.na.na.0.0.na.na.extra1.0
<b>Euro style. Semicolon-delimited, commas as decimal separators. Prespecified Kru=4.5. Post-dilution on-line HDF =80 mL/min</b>
<b>Lab day = Wednesday (col 12=na, col 13=3) Schedule = MWF (col 14=138)</b>
y.n.0.0.cm.kg.mmol/L.Juergen.na.na.m.na.3.135.4.5.28.57.10.714.400.500.180.73.2.70.2.a.800.dzername.na.na.na.na.0.0.na.na.extra1.0
<b>Prespecified Kru (col 15=4.5), with anthropometrics (col 2=y)</b>
<b>(cols 9,10,11 = age 30, height 72, sex = f) Lab calendar date = July 2, 2009 (col 12=02-Jul-2009, col 13 = na)</b>
y.y.0.0.m.kg.mg/dL.Mary.30.72.f.02-Jul-2009.na.3.66.4.8.60.20.400.500.240.80.76.a.800.dzername.na.na.na.na.0.0.na.na.extra1.0
<b>Kru from urine collection (col 16=999, cols 26-29 filled in), no anthropometrics (col 2=n)</b>
y.n.0.0.m.kg.mg/dL.John.na.na.m.na.3.135.999.90.90.400.500.180.73.70.a.800.dzername.500.500.1440.60.0.0.na.na.extra1.0
<b>Special input modes: OCM_KT (997), V (998) and Kd (999)</b>
<b>OCM_KT input mode (col 32=997, and col 33=45.0), no anthropometrics</b>
y.n.0.0.m.kg.mg/dL.Fred.na.na.m.na.3.135.0.60.90.400.500.180.73.70.a.800.dzername.na.na.na.na.0.0.997.45.0.extra1.0
<b>V input mode (col 32=998, and col 33=35.0), no anthropometrics</b>
y.n.0.0.m.kg.mg/dL.Fred.na.na.m.na.3.135.3.60.90.400.500.180.73.70.a.800.dzername.na.na.na.na.0.0.998.35.0.extra1.0
<b>Kd input mode (col 32=999, and col 33=256), no anthropometrics</b>
y.n.0.0.m.kg.mg/dL.Fred.na.na.m.na.3.135.0.60.90.400.500.180.73.70.a.800.dzername.na.na.na.na.0.0.999.256.extra1.0
<b>Values for both Kt and V are available (no postBUN; this is entered as na) (col 32=996, col 33=60.3 (OCM_KT), col 34=32.3 (V)), no anthropometrics</b>
y.n.0.0.m.kg.mg/dL.Fred.na.na.m.na.3.135.3.60.na.400.500.180.73.70.a.800.dzername.na.na.na.na.0.0.996.60.3.32.3.0

# ВЫВОДЫ

1. Несмотря на устоявшиеся требования 3-х разового гемодиализа с известным временем не меньше 12 часов в неделю и  $Kt/V$  есть и альтернативная стратегия снижения дозы диализа
2. Снижение частоты диализа у определённой категории больных имеет преимущества в выживаемости, сохранения диуреза, качества жизни и стоимости
3. Существуют две альтернативные стратегии подбора дозы – фиксированная и переменная, что лучше неизвестно



# Критерии отбора

**Индивидуальный подход**

# Общие критерии для отбора больных на лечение 2р/нед

1. Приемлемая остаточная функция почек (РКФ) с объёмом суточной больше 0,5 л
2. Ограничение междиализной прибавки веса до 2,5 кг или менее 5% от идеального сухого веса) без диализной сессии в течении 3-4 дней
3. Незначительные или легко компенсируемые сердечно-сосудистые или лёгочные симптомы без клинически значимой гипергидратации (сохранная систолическая функция, ФВ >40% и отсутствие коронарных интервенций в предшествующие 3 мес
4. Приемлемый вес по отношению к РКФ; пациенты с большим весом могут рассматриваться как кандидаты на 2-х разовый диализ если не находятся в гиперкатаболическом состоянии
5. Гиперкалиемия (К, >5.5 mEq/L) развивается редко или легко корректируется
6. Гиперфосфатемия (Р, >5.5 mg/dL) развивается редко или легко корректируется
7. Хороший питательный статус без явного гиперкатаболизма
8. Отсутствие тяжёлой анемии(Нб >8 g/dL) и адекватный ответ на противоанемическую терапию
9. Нечастые госпитализации и легко компенсируемые коморбидные состояния
10. Удовлетворительное обусловленное здоровьем качество жизни

*Критерии общие должны быть проверены в клинических исследованиях и применяться в качестве инструмента клинической оценки*



# Важнейшая составляющая – регулярная оценка остаточной функции почек

**Table 1.** Available equations to estimate RKF

Study [Ref.]	Feature	Pros	Cons
<b>Formal urea kinetics</b>			
Daugirdas et al. [17]	Formal urea kinetics using a Web-based software (Solute-Solver®) available at <a href="http://www.ureakinetics.org">www.ureakinetics.org</a>	The most precise method; applicable to various conditions	Requires detailed information input on the website
<b>Estimating equations based on urine collection</b>			
Conventional equation (no original literature) [18]	Uses the average of the postdialysis SUN before urine collection and the predialysis SUN after urine collection	–	Overestimates RKF by 10.3% on average [21]
Jindal and Goldstein [19]	Uses different factors for the postdialysis SUN before urine collection and the predialysis SUN after urine collection in thrice-weekly versus twice-weekly hemodialysis	–	Underestimates RKF by 9.9% on average [21]
Daugirdas et al. [20]	A factor of 0.9 is used for the predialysis SUN to estimate the time-averaged concentration during a urine collection	Simple; does not require postdialysis SUN	Overestimates RKF by 4.5% on average, with a larger error with less frequent hemodialysis [21]
Obi et al. [21]	Uses the predialysis SUN, the urea reduction rate, and the duration of urine collection and the interdialytic interval	<5% error in >98% of cases [21]; applicable to various conditions	–
<b>Estimating equations based on serum markers</b>			
Shafi et al. [25]	Uses $\beta$ -trace protein, $\beta_2$ -microglobulin, and gender	Does not require urine collection	Relatively large errors; assays are not widely available; not suitable for patients with hemodiafiltration
Wong et al. [26]	Uses $\beta$ -trace protein, $\beta_2$ -microglobulin, creatinine, predialysis SUN, gender, and ethnicity		
SUN, serum urea nitrogen; RKF, residual kidney function.			

# Варианты оценки расчёт клиренса и клиренс на основании моделирования мочевины имеют сильную взаимосвязь

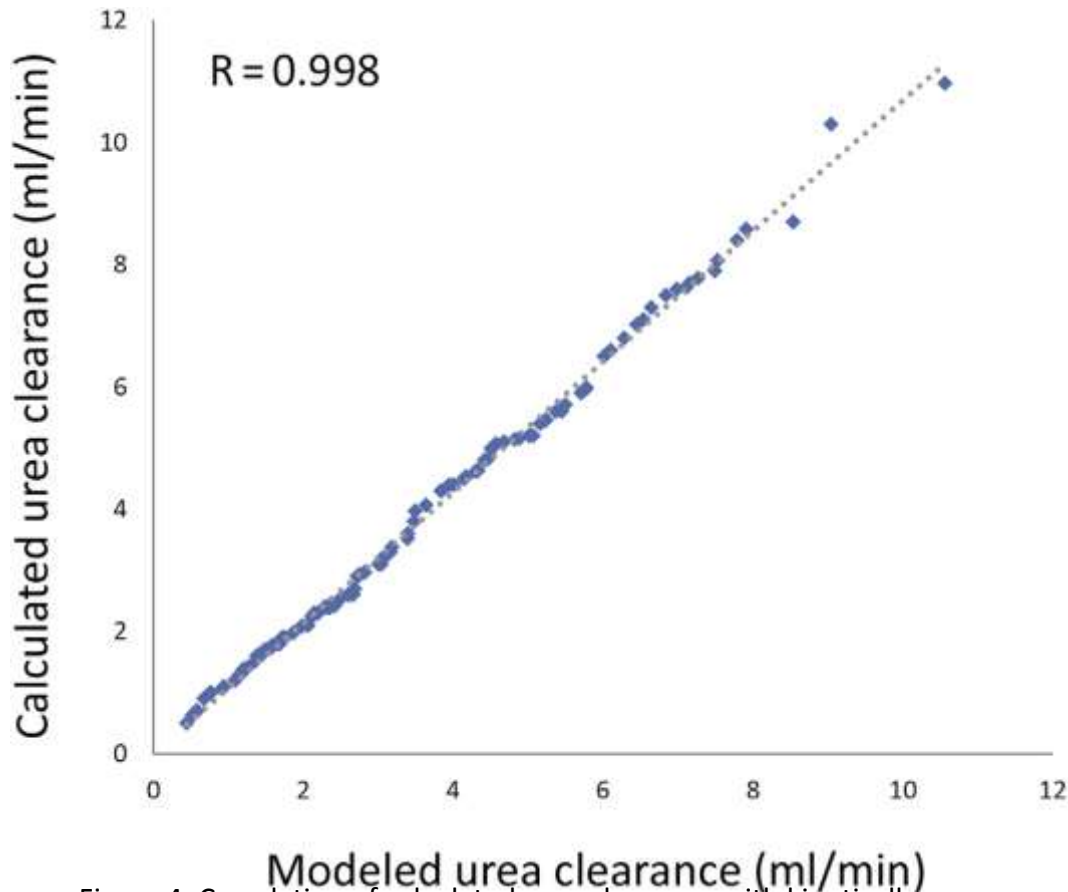


Figure 4. Correlation of calculated urea clearance with kinetically modeled urea clearance in 112 patients; urine collection performed 24 hours before blood tests used for kinetic modeling.

# Точная регулярная фиксация диуреза, который неплохо коррелирует с клиренсом мочевины

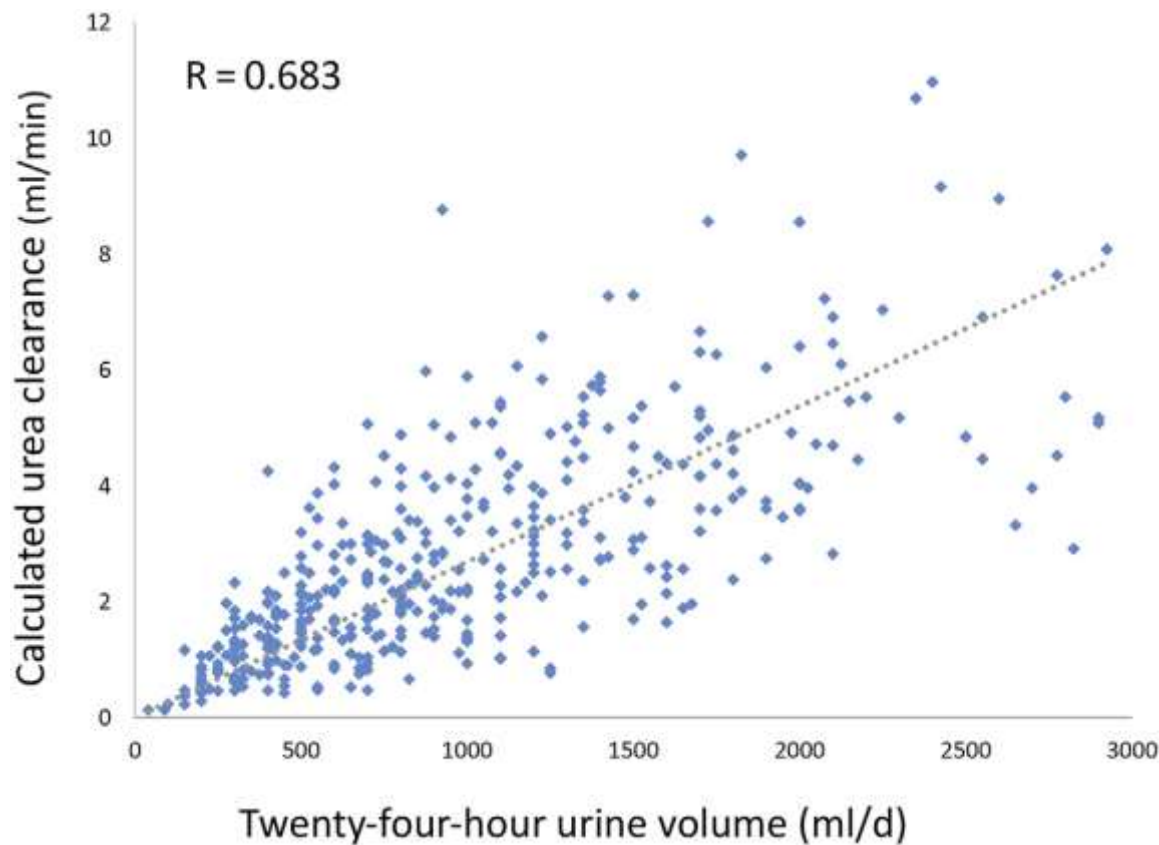
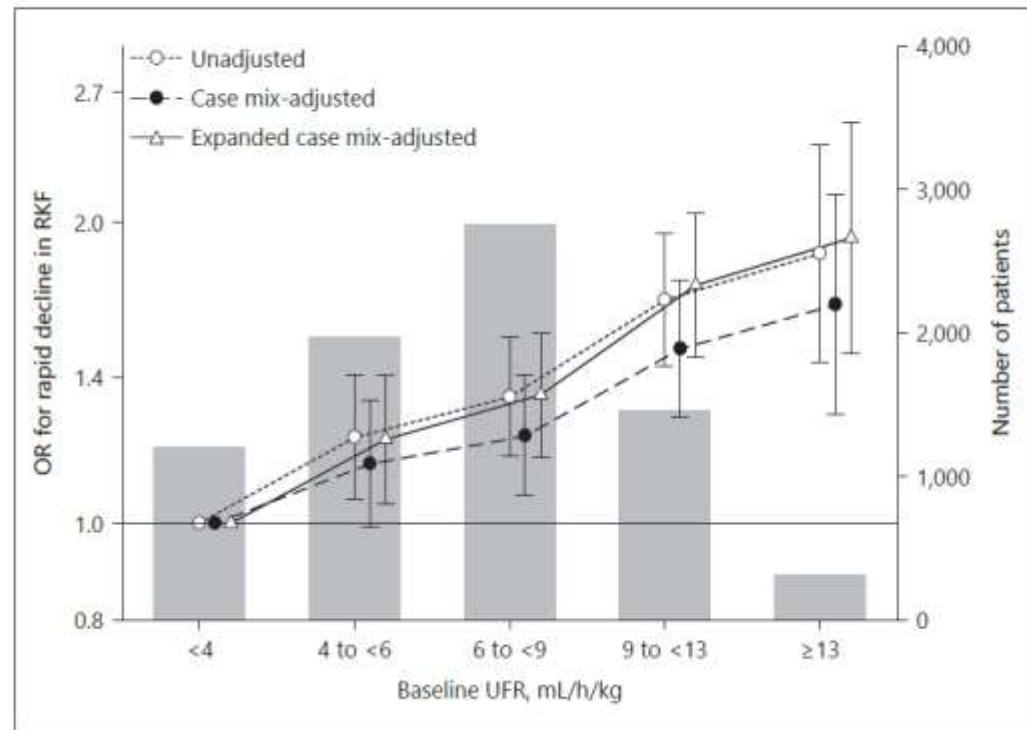


Figure 3. Correlation of calculated urea clearance with urine collection volume in 410 patients.

# Скорость УФ и риск потери остаточной функции почек взаимосвязаны

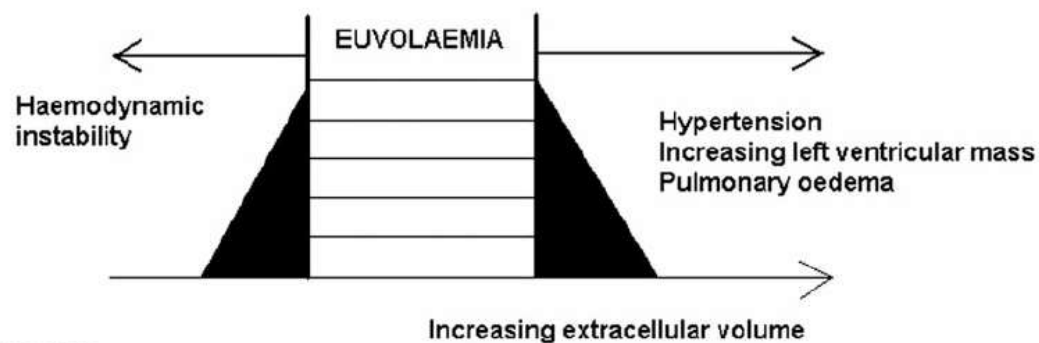


**Fig. 1.** ORs for rapid decline in RKF with 4 levels of adjustment based upon baseline UFR. RKF, residual kidney function; UFR, ultrafiltration rate.

Пациенты с большими междиализными прибавками быстро потеряют остаточную функцию вне зависимости от частоты диализа.

# Низкий кардиальный резерв – фактор риска осложнений даже при относительно небольших прибавках

*Adequate cardiovascular reserve*



*Reduced cardiovascular reserve*

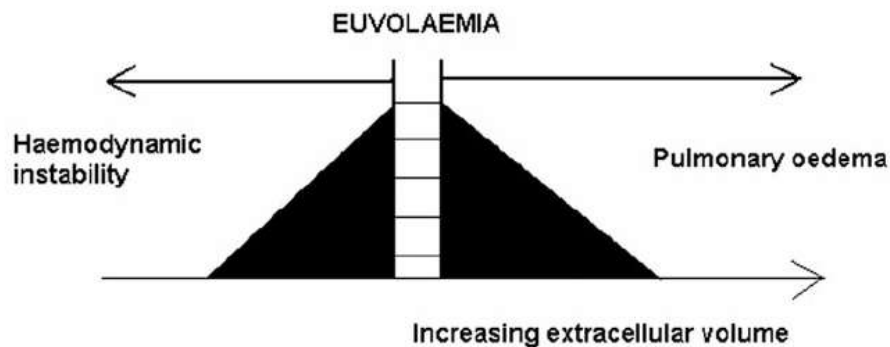


FIGURE 2: Schematic cartoon depicting the application of incremental haemodialysis as patients progressively lose residual kidney function.

Вопрос:

Каковы должны быть диетарные рекомендации?

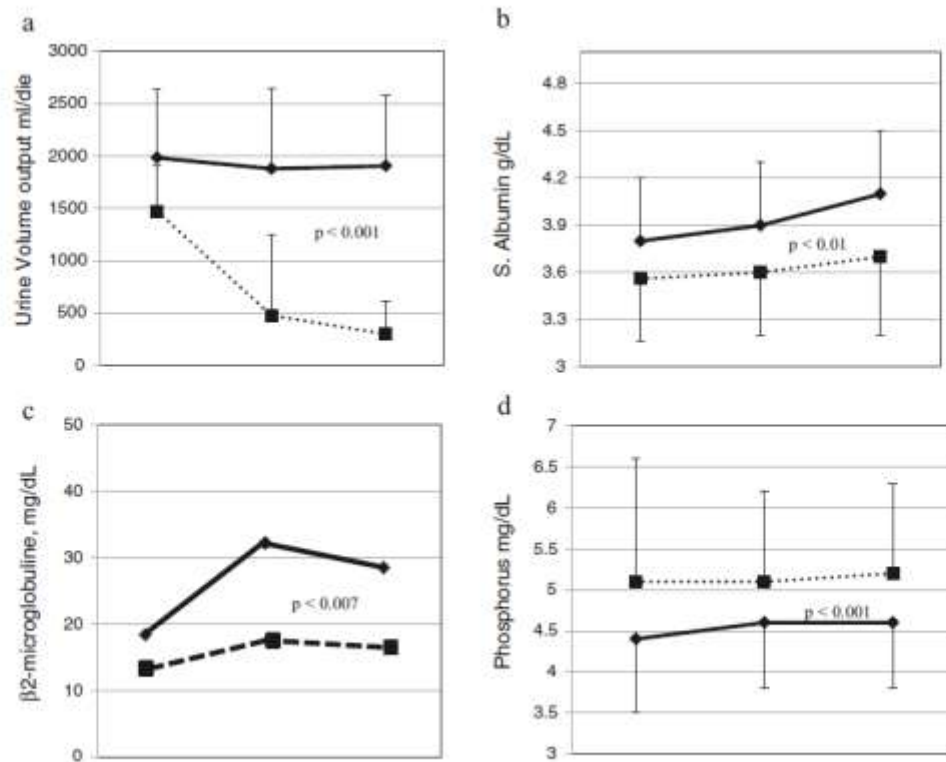
Режим диализа	предиализ	2 р/нед	3 р/нед
Потребление белка	0,6-0,7 г/кг/сут	?	1,2-1,3 г/кг/сут

RESEARCH ARTICLE

Open Access

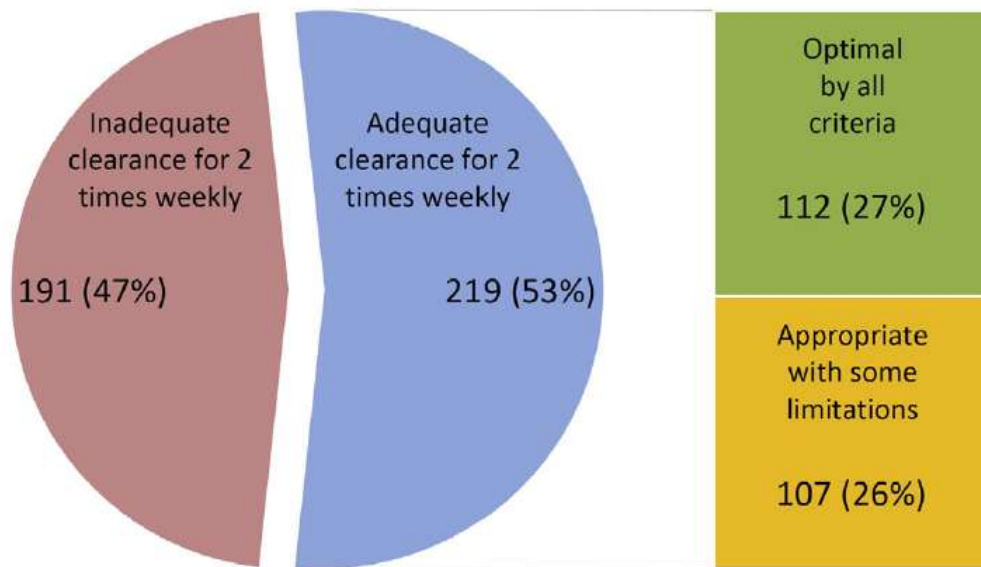
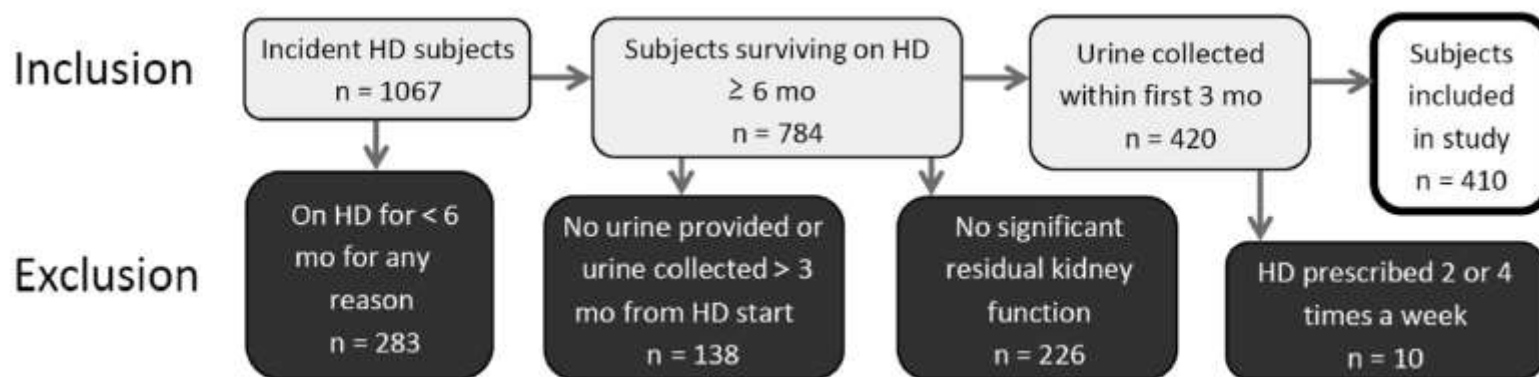
# The incremental treatment of ESRD: a low-protein diet combined with weekly hemodialysis may be beneficial for selected patients

Stefania Caria<sup>1\*</sup>, Adamasco Cupisti<sup>2</sup>, Giovanna Sau<sup>3</sup> and Piergiorgio Bolasco<sup>1</sup>



**Figure 1** Changes in urine volume (a), serum albumin (b),  $\beta$ 2-microglobulin (c) and serum phosphorus (d) in CDDP Group (dotted Line) and THD Group (full line), at baseline, 6 and 12 months of follow-up.

# При тщательной оценке минимум четверть пациентов могут быть кандидатами на 2-х разовый диализ



## Оптимальные пациенты:

- $\text{stdK/V} \geq 2,3$
- УФ  $\leq 13$  мл/час/кг
- Стабильная гемодинамика



# Выбор программы лечения это не только адаптация лечения, но и решение начинать или не начинать терапию диализом



**Figure 4.** Different programs for the “washing machine”: choosing the “program” does not only regard tailoring treatments, but also the decision of whether or not to start renal replacement therapy.

# ВЫВОДЫ

1. Несмотря на устоявшиеся требования 3-х разового гемодиализа с известным временем не меньше 12 часов в неделю и  $Kt/V$  есть и альтернативная стратегия снижения дозы диализа
2. Снижение частоты диализа у определённой категории больных имеет преимущества в выживаемости, сохранения диуреза, качества жизни и стоимости
3. Существуют две альтернативные стратегии подбора дозы – фиксированная и переменная, что лучше неизвестно
4. Не меньше четверти пациентов, начинающих диализ могут быть кандидатами на режим лечения 2 раза в неделю



Спасибо за внимание

# Диализный континуум

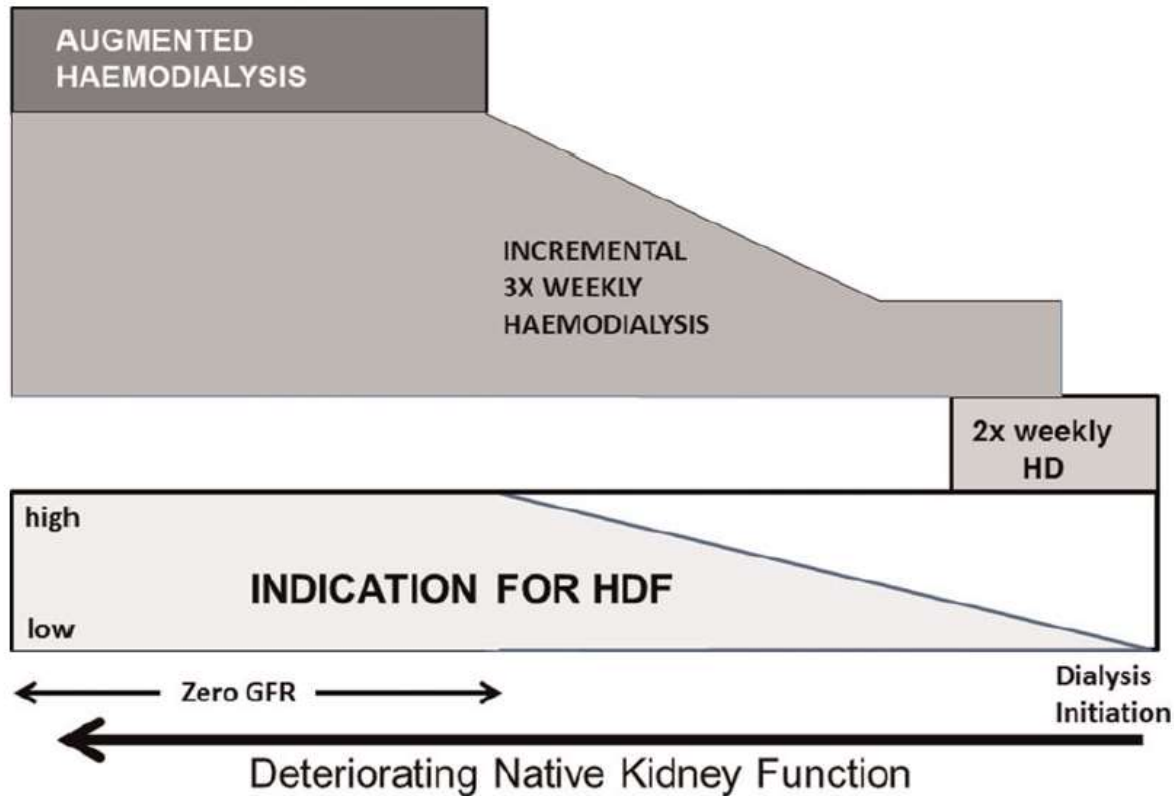


FIGURE 1: Relationship between extracellular volume, haemodynamic instability and deleterious effects of hypervolaemia. Patients with cardiac failure or autonomic neuropathy have less margin for error when being prescribed an optimum dry weight and are more prone to haemodynamic instability (bottom diagram).

