Methods to improve dialysis adequacy with a nursing perspective

روش های ارتقا کفایت دیالیز با دیدگاه پرستاری

اهداف

Nilofar sharahi

- اهمیت کفایت دیالیز
- فاکتورهای موثر بر کلیرانس مواد
- معیارهای سنجش کفایت دیالیز
- عوامل موثر بر کفایت دیالیز

Nurse
Drug Quality Assurance MSc

کفایت دیالیز

- روش صحیح نمونه گیری جهت ارزیابی کفایت دیالیز
- میزان کارایی دیالیز جهت فراهم نمودن سلامت نسبی در بیماررا کفایت دیالیزمی گویند.

- یکی از شاخص های مهم برای سنجش عملکرد وتاثیر دیالیزدر بهبود حالبیماراندازه گیری کفایت دیالیز می باشد.

- برداشت بیشترین مقدار مواد زائد و توکسین های اورمی

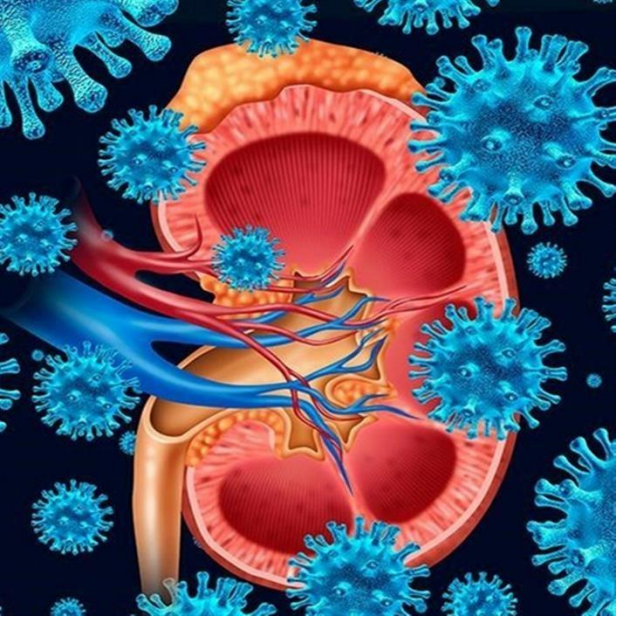
- دیالیزمطلوب و با کفایت بالا = طول عمر برابر با بیماران پیوند کلیه

هدف اصلی دیالیز و اهمیت بررسی کفایت دیالیز

اهمیت کفایت

- به ازای یک دهم افزایش KT/V میزان 7% کاهش مرگ ومیر وجود دارد.
- کلیرانس اوره در یک فرد سالم حدود 130 cc/min است در نتیجه در 24 ساعت حدود 200لیتر می باشد.
- با توجه به اینکه 2/3 وزن بدن آب است، در یک فرد 60 kg میزان مایعات بدن 40 لیتر می شود.
- برای بررسی کفایت روزانه یک فرد سالم 200/40 = 5 یعنی در هر روز 5 بار کل مایعات بدن این فرد به طور کامل از اوره توسط کلیه ها پاک می شود.

- برای بررسی کفایت هفتگی یک فرد سالم $7 \times 5 = 35$
- در یک فرد با نارسایی کلیه که هفته ای 3 جلسه دیالیز می شود، حداقل کفایت تعیین شده برابیک جلسه برابر 2.1 می باشد یعنی $3 \times 2.1=6.3$
- کفایت دیالیز هفتگی با 3 جلسه دیالیز برابر است با یک دهم کفایت یک فرد سالم



اوره خون معیاری جهت ارزیابی کفایت

- تراکم اوره درتمام بدن
- بسیاری از عوارض به علت افزایش اوره پلاسما است.
- به علت کوچک بودن به راحتی توسط دیالیز از خون برداشته می شود، به سادگی قابل ارزیابیاست و از نظر اقتصادی مقرون به صرفه است.
- در بررسی کفایت میزان برداشت اوره در دیالیز ملاک است.)سطح پایین اوره پلاسما قبل ازدیالیز ممکن است به علت مصرف کم و ناچیز پروتئین باشد.(

معیار های سنجش کفایت دیالیز

Objective:

- R = Post dialysis Urea/ Pre dialysis Urea
- URR = urea reduction rate
- KT/V= KT over V (SPKTV & EKTV)

Subjective:

- بهبود اشتها
- حال عمومی بیمار خوب است.
- وزن خشک مناسب دارد.
- رنگ پوست طبیعی دارد.
- تفاوت چشمگیر بین حال بیمار قبل و پس از دیالیز نباشد.

- R = Post dialysis Urea/ Pre dialysis Urea

URR & R

- URR = 1- R
- URR = (Pre dialysis Urea - Post dialysis Urea) / Pre dialysis Urea

URR = (Pre dialysis Urea - Post dialysis Urea) / Pre dialysis Urea

- یک روش استاندارد و رایج برای بررسی کفایت دیالیز محاسبه R یا URR است، که به صورت درصد بیان می شود.
- R کوچکتر= دیالیز بهتر
- میزان R قابل قبول 35% و کمتر است.
- URR بزرگ تر = کفایت دیالیز بهتر
- میزان URR قابل قبول 65% و بیشتر است.

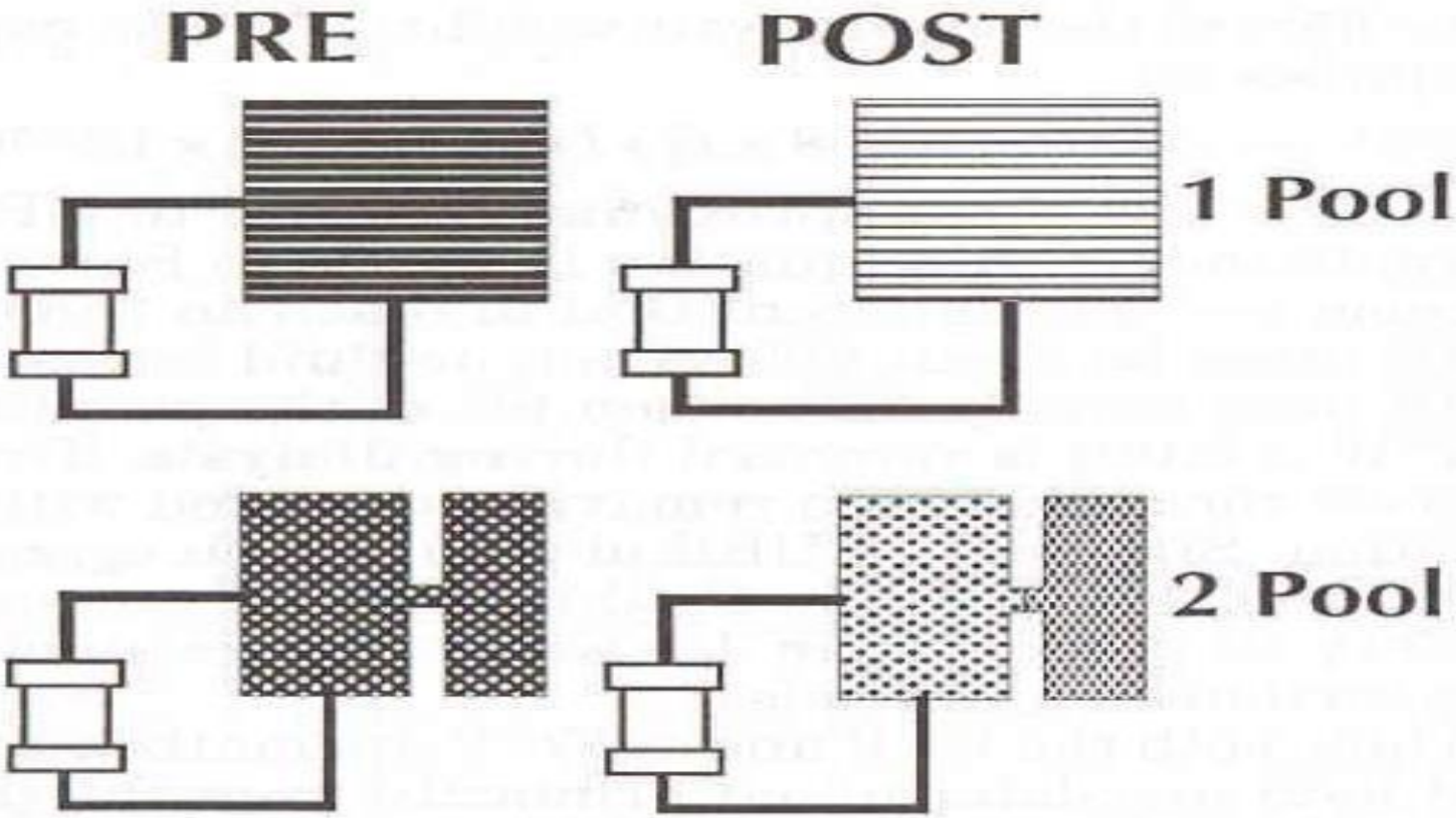
مثال

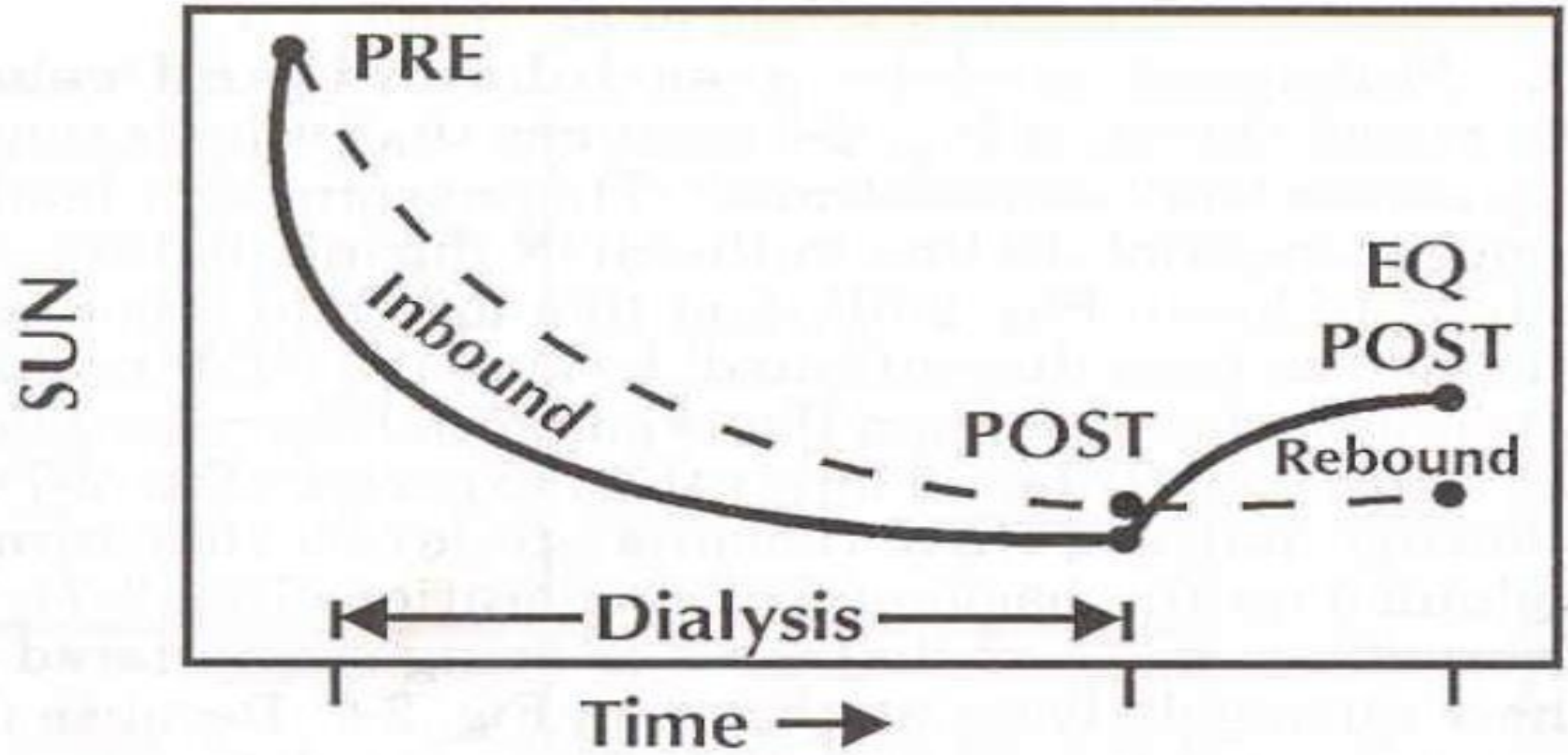
- در بیماری اوره قبل ازجلسه دیالیز mg/dl100 و اوره پس از دیالیز mg/dl30 است:
- URR = %70

- R = 30/100 = 0.3 یا URR= 1-R → URR = 1- 0.3 → URR= 0.7

A
V

SPKTV (Single Pool KT/V)
EKTV (Equilibrated KT/V)


PRE
POST
1 Pool
2 Pool


PRE
Inbound
POST
EQ
POST
Rebound
SUN
Dialysis
Time

اجزای KT/V

- K: کلیرانس اوره صافی (l/h)

- T: زمان جلسه دیالیز(h)

- V: حجم انتشار اوره دربدن)l(

- کلیرانس عبارت است از میزانی از حجم خون که درواحد زمان از یک ماده پاک شده است.

$$Clearance = \frac{\text{اوره قبل از صافی} - \text{اوره پس از صاف ی} \times \text{میزان جریان خون در دقیقهاوره قبل از صافی}}{}$$

مفهوم کلیرانس

- پس از عبور خون از صافی، بخشی از مواد زائد آن برداشت می شود. به عنوان مثال اوره خون قبل از ورود به صافی 100 mg/dl بوده و در زمان خروج به50 mg/dl کاهش می یابد. در این حالت اوره کل خون عبور کرده از صافی به نصف کاهش پیدا کرده است. اگر از زاویه کلیرانس به آن نگاه کنیم می توانیم بگوییم، نیمی از خون ازاوره « پاک شده» و اوره صفر دارد و نیم دیگر همان غلظت اوره قبل از ورود به صافی را دارد . مثلاً اگر دریک دقیقه 100 cc خون از صافی عبور کرده باشد، در زمان خروج گويي که 50 cc آن خالی از اوره و50 cc آن هنوز غلظت اوره 100 mg/dl دارد. پس در این حالت کلیرانس 50 cc/min است، یعني50 cc خون از اوره« پاک » شده است.

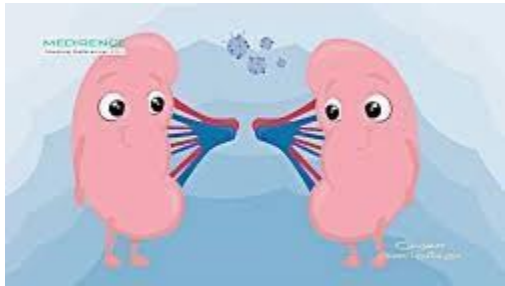
- $K=\frac{100-50}{100}\times 100\ cc = 50\ cc/min$

محاسبه فوق در عمل مورد نیاز نیست، چراکه برای هر صافی ،K محاسبه شده است.

- K در یک صافی بر حسب میزان جریان خون و مایع دیالیز متغیر است. مثلاً اگر جریان خون بیشتری بهصافی داده شود، K)کلیرانس(افزایش می یابد. از نقطه نظر کلیرانس، غشاء صافی ها KOA های متفاوت دارند. Efficiency یا KOA هر صافی نشان دهنده میزان قابلیت آن صافی در عبور ذرات است . در یک غشاء با KOA بالاتر اوره بیشتری در واحد زمان می تواند عبور کند. در این مورد نمودارهایی طراحیشده است که نشان می دهد هر صافی با یک KOA خاص در جریان های متفاوت خون و مایع دیالیز، چهکلیرانسی)K(را دارد.)معمولا این ورقه همراه صافی هست.(

مقدار خونی که ازیک ماده خاص در طی عبور از صافی به طور کامل پاک می شود را کلیرانس صافی می گویند. که به موارد زیر بستگی دارد:

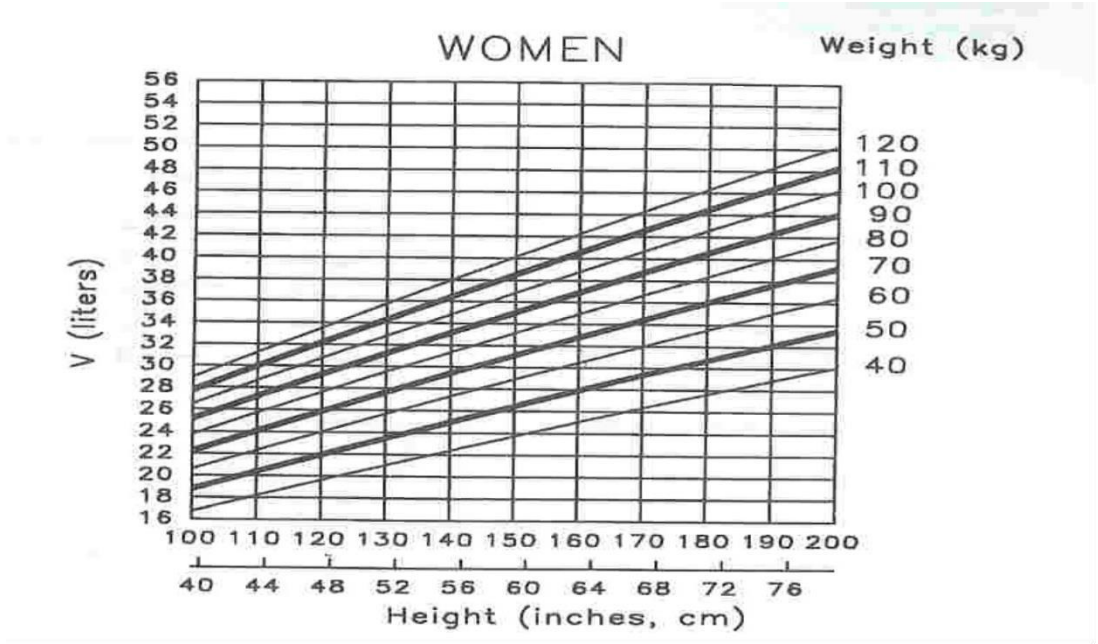
-)Diffusion(انتشا
-)Ultrafiltration(اولترافیلتریش

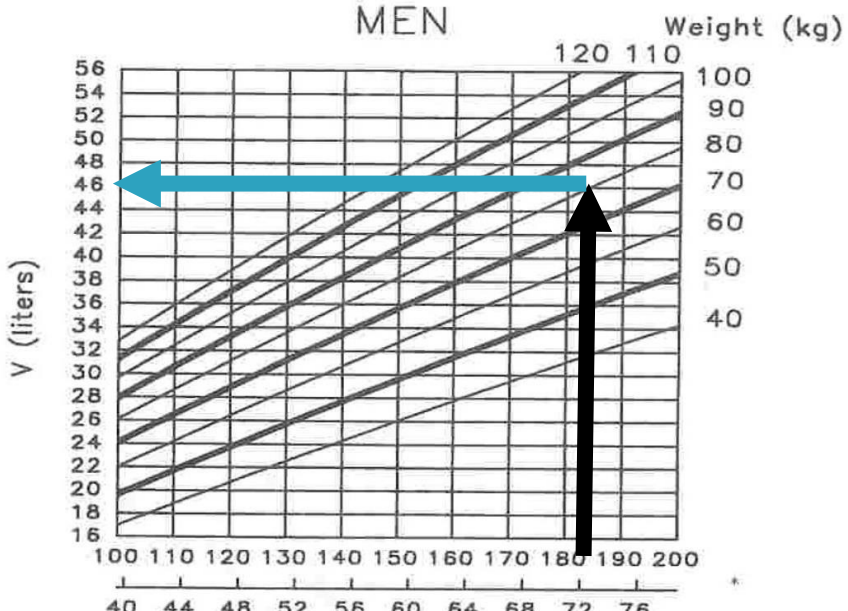


K(کلیرانس)

- قابلیت صافی: ضریب سطح انتقال صافی که با KOA نمایش داده می شود، حداکثر کلیرانس احتمالی یک صافی در شرایط حداکثر میزان جریان خون و جریان محلول دیالیز است که به صورت میلی لیتر در دقیقه اندازه گیری می شود.
- میزان جریان خون (BFR)
- میزان جریان مایع دیالی (DFR)
- Erythrocytes & Hematocrit
- Access Recirculation

V) تقریب حجم انتشار حجم آب بدن



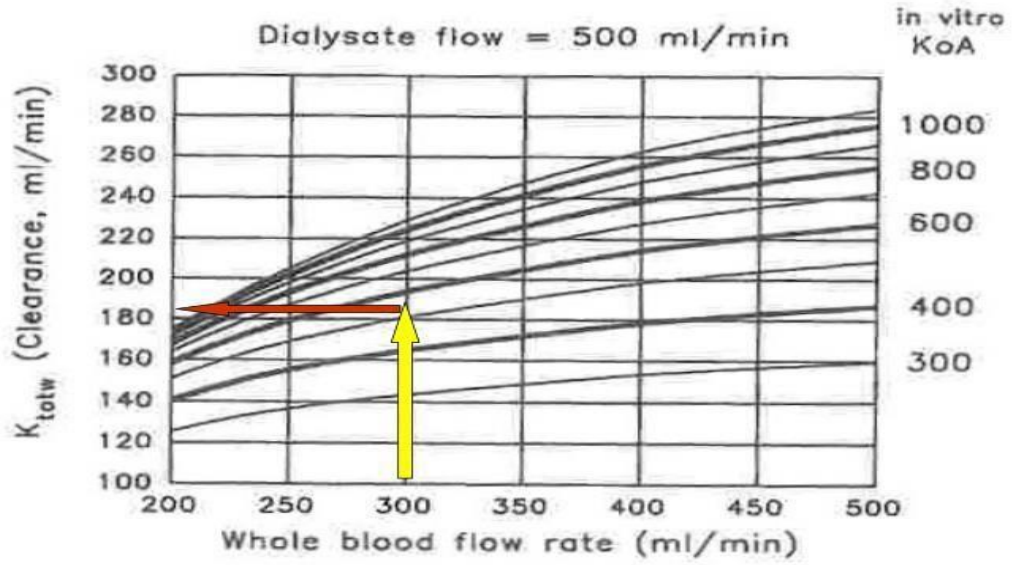


- آقایان= 60% وزن بدن
- خانم ها = 55% وزن بدن

- در نظر گرفتن جنسیت، قد و وزن‌به طور مثال بیمار آقا با 183 سانتیمتر قد و وزن 80 کیلو گرم V = 46 L

مثال

- بیمار آقا با قد 183 سانتی متر و وزن 80 کیلو گرم با صافی 10PES و یا 5R و دور پمپ 300 دیالیز



KT/V =1.3

180T/46000 =1.3

T =1.3x 46000/180=332 min

T=5.5 h

می شود.

$$KT = 180\ cc \times 240\ min$$
$$= 43200$$
$$= 43.2\ L$$
$$V = 46$$
$$KT/V = 43.2/46 = 0.93$$

Polysulfone Dialysers

Type	UF Coefficient (Ultrafiltration) (ml/mmHg.h)	KoA	Clearances at QB 200/300 (ml/min)					Blood priming Volume (ml)	Surface Area (m^2)
			Urea	Creatinine	Phosphate	VitamineB12	Inulin		
PS 10 LF	6.8	**637**	183/231	164/196	140/158	73/78	–	59	1 .0
PS 13 LF	8.8	**746**	191/243	176/218	150/178	86/93	–	69	1.3
PS 16 LF	12.9	**1064**	195/266	184/237	161/192	111/125	–	86	1.6
PS 18 LF	17	**1292**	205/276	206/259	180/211	129/144	–	105	1.8
PS 100 HF	32	**778**	184/246	168/205	156/186	105/118	72/78	59	1.0
PS 130 HF	43	**836**	189/251	175/221	170/205	120/135	86/95	69	1.3
PS 160 HF	55	**1145**	195/270	191/252	183/233	142/165	108/120	86	1.6
PS 180 HF	59	**1265**	196/275	193/260	187/242	149/176	116/131	105	1.8

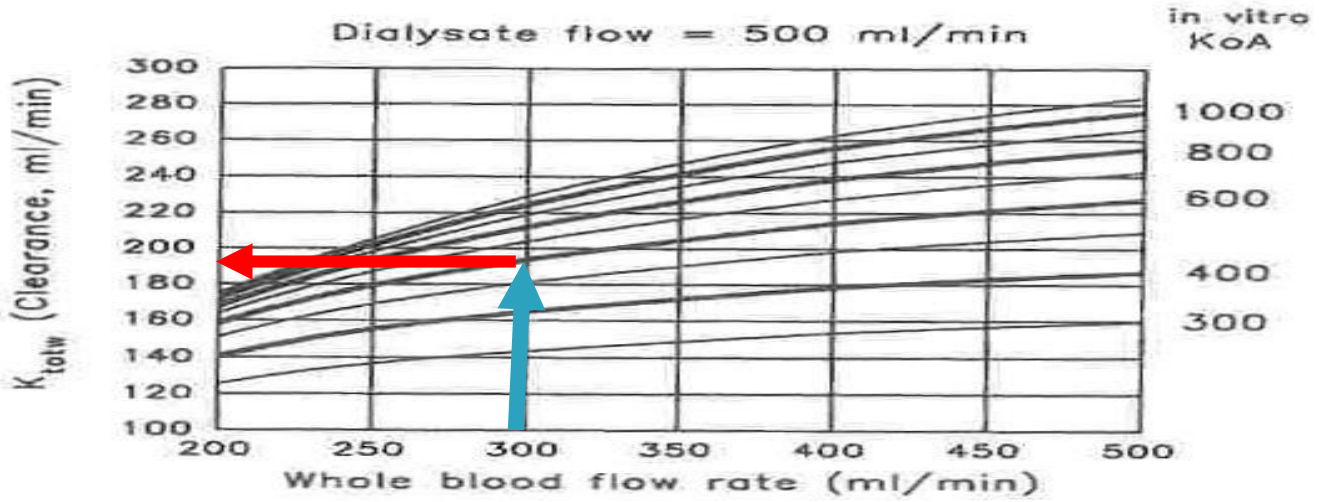
Operational Specifications of Polyethersulfone Dialysers

Polyethersulfone Dialysers

Type	UF Coefficient (Ultrafiltration) (ml/mmHg.h)	Clearances at QB 200/300 (ml/min)						Blood priming Volume (ml)	Surface Area (m^2)
		KoA	Urea	Creatinine	Phosphate	$VitamineB_{12}$	Inulin		
PES 10 LF	8.4	**518**	171/214	155/185	134/154	91/99	–	59	1 .0
PES 13 LF	10.4	**629**	181/230	169/207	149/176	108/121	–	71	1.3
PES 16 LF	12.1	**757**	188/244	178/224	158/188	117/131	–	90	1.6
PES 18 LF	22	**1123**	213/269	206/252	178/208	124/141	–	119	1.8
PES 130 HF	54	**916**	191/257	186/241	177/221	136/156	99/107	72	1.3
PES 160 HF	62	**1167**	194/271	191/254	184/237	148/172	111/124	89	1.6
PES 180 HF	78	**1321**	198/277	195/263	189/245	153/180	118/133	110	1.8

- اگر همین بیمار را با صافی 6R دیالیز کنیم، طبق جدول کلیرانس اوره 195 خواهد بود و زمان لازم برای رسیدن به کفایت دیالیز مورد نظر (3.1) چند ساعت خواهد بود؟

- KT/V = 1.3



- 195T/46000 = 1.3
- T = 1.3×46000/195 = 306
- T = 5 h

مثال

- اگر K در یک صافی که جریان خون 250 cc دارد،160 cc باشد، در 4 ساعت دیالیز

KT

اگراین بیمار اقا 60 کیلو و153 سانتی متر قد داشته باشد:

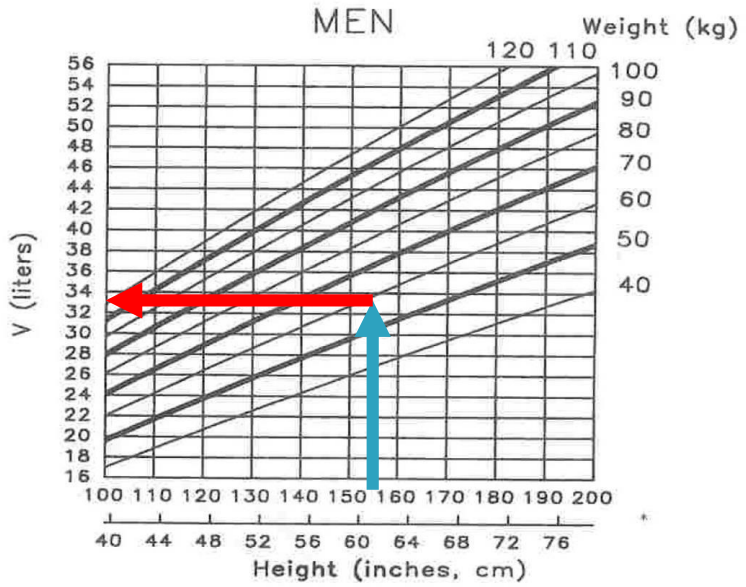
KT/V=?

=1.16

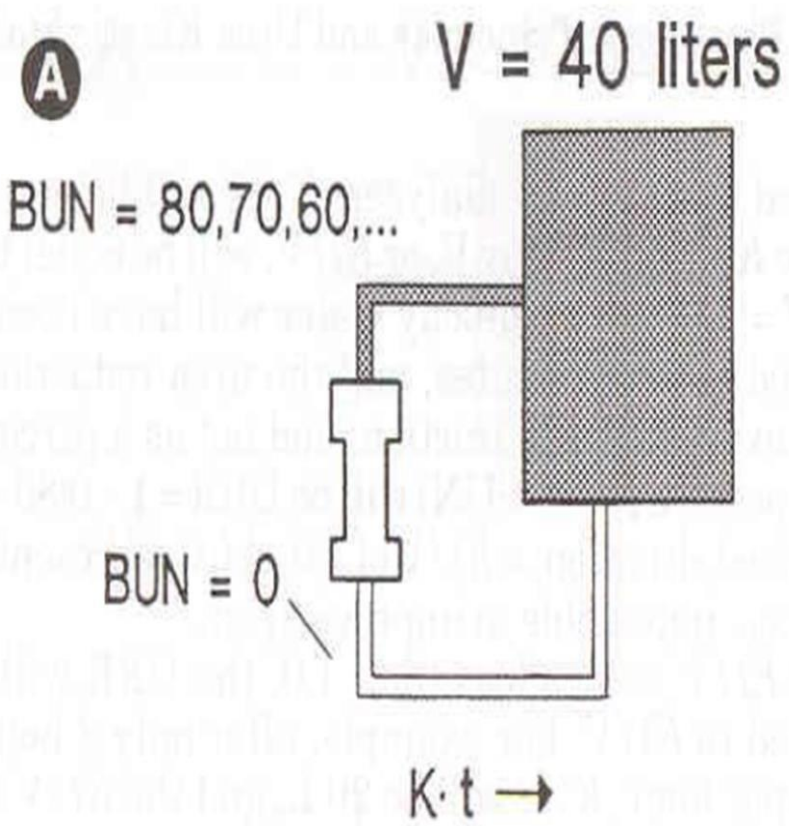
- این سوال ممکن است در ذهن ایجاد شود که چگونه ممکن است میزان کلیرانس اوره بیش از حجمتوزیع آن در بدن شود.)بطوریکه در مثال بالا این نسبت يعني KT به V بیش از 1 شده است(

=160×240

=38400=38.4l



فرض کنید در ساعت اول $\frac{1}{3}$ حجم انتشار اوره (V) ازاوره پاک شده باشد، این حجم پاک شده که به بدن بازگشته است، غلظت اوره V را به $\frac{2}{3}$ یا 66% غلظت اولیه می رساند. حال در ساعت دوم به میزان $\frac{1}{3}$ این حجم از اوره پاک مي شود، یعنی $\frac{1}{3}$ از غلظت قبلی اوره کاهش می یابد و همین طور ساعت سوم و چهارم به عبارتی چهار باروهر بار $\frac{1}{3}$ حجم V پاک شده است. (3.1= 4× $\frac{1}{3}$)



- يعني 3.1 مرتبه V، پاک شده است واين به معنای اين است که هر بار)در زمان فرضی مثلاً يک ساعت(بخشی ازV)حجم انتشار اوره (که توسط ديالیز پاک شده، به بدن بر می گردد، در واقع غلظت اوره تمام بدن را کاهش داده و بار بعد V با غلظت اوره کمتری ديالیز می شود و غلظت آن مجدداً کاهش يافته ولی در نهايت به صفر نمی رسد)حتي اگر

چند بار کل V دستخوش کلیرانس شود(و علت اصلی این امر بازگشتن حجم پاک شده به بدن است.
این کار بطور مداوم در حال انجام است.

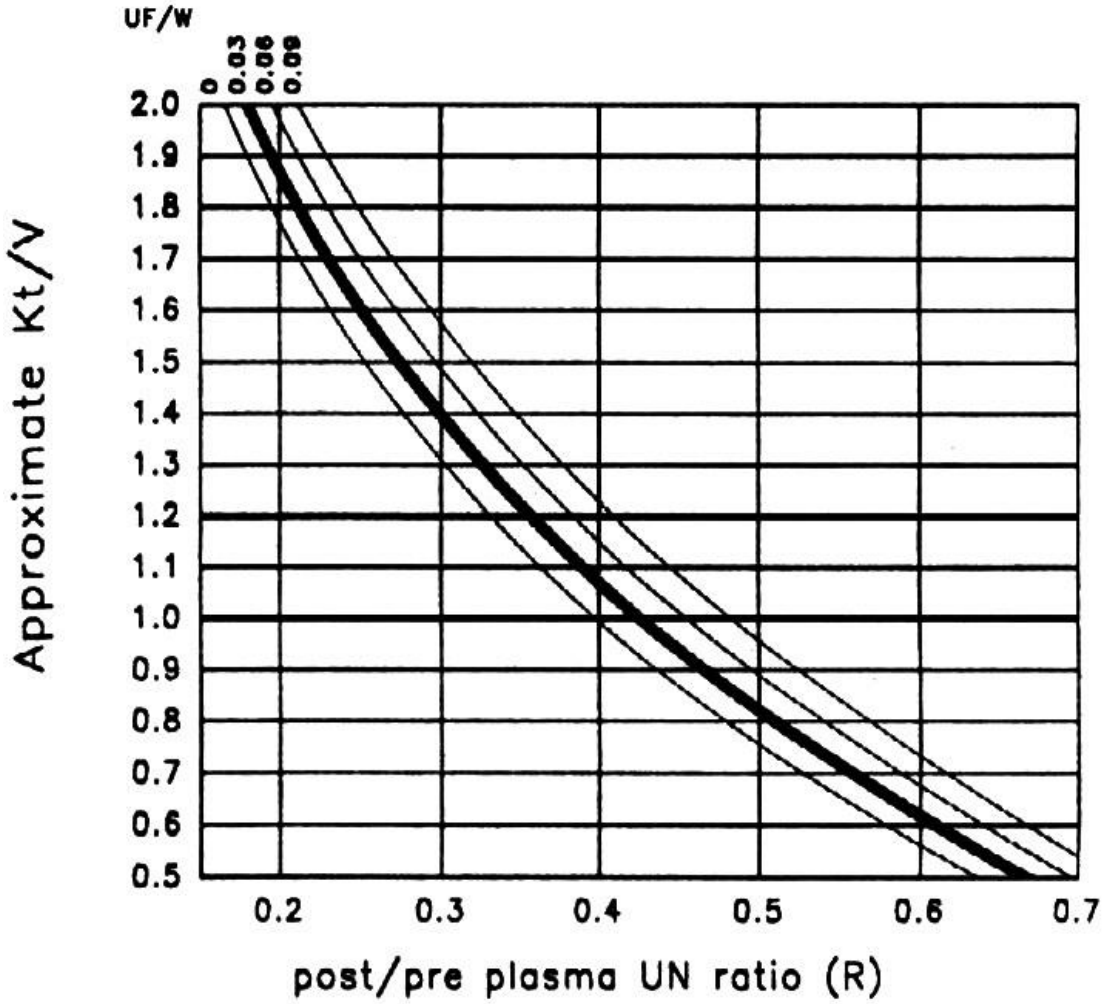
- برای کفایت دیالیز نمی توان عدد ثابتی درنظر گرفت اما ازآنجا که پاکسازی اوره 76% استاندارد است عدد کفایت دیالیز 4.1 در نظرگرفته می شود.

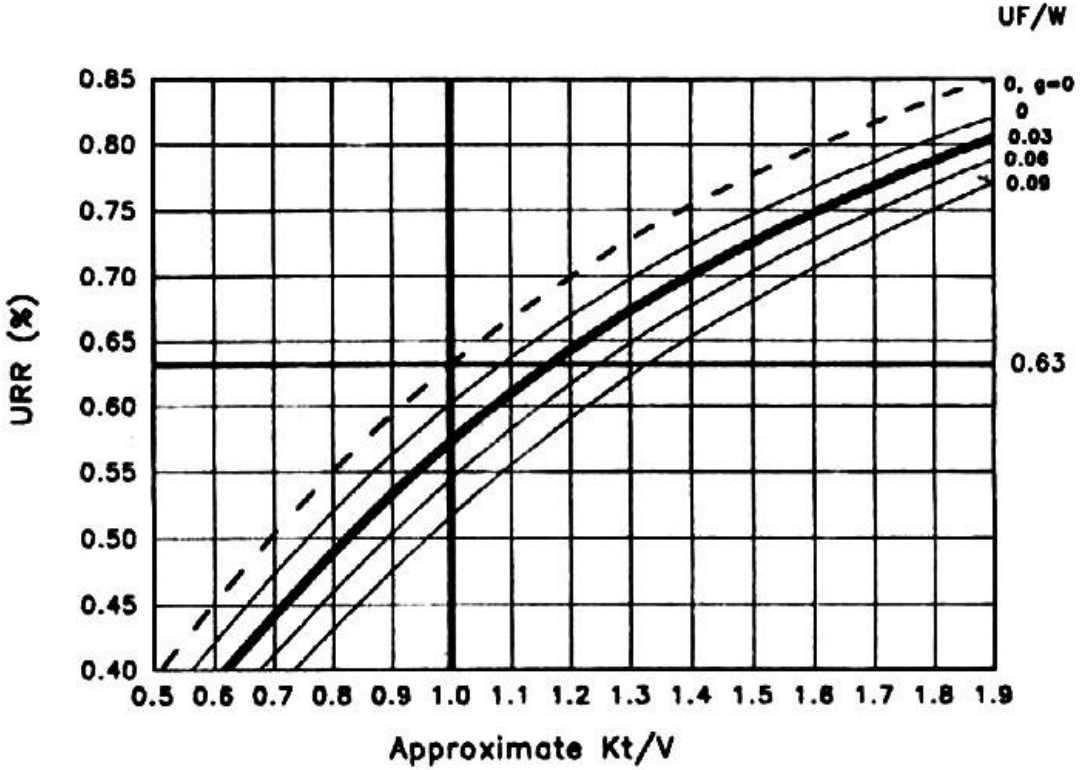
- در هفته ای سه بار دیالیز (KT/V=2.1-4.1)
- در هفته ای دو بار دیالیز (KT/V= 6.1-8.1)

KT/V	0.8	0.9	1	1.1	1.2	1.3	1.4
R	0.5	0.46	0.42	0.38	0.35	0.32	0.30

محاسبه دستی KT/V

- این روش نیز استاندارد و رایج است. محاسبه KT/V در این روش غیر مستقیم وساده مي باشد و در عمل براي بررسي كفايت ديالیز استفاده مي شود.
- روش دستي هر يك از دو نمودار زير به اختيار مي توان استفاده كرد.





UF/W: درصد وزن کم شده در دیالیز

UF/W: Ultrafiltration/weight

- محاسبه فوق بر حسب اینکه بیمار ،حین دیالیز وزن کم کرده باشد یا نه و اینکه چند درصد وزنش کم شده باشد متفاوت است. فرض می کنیم دو بیمار با سطح اوره قبل و بعد دیالیز برابرداریم. یکي از بیماران ،احتباس مایع نیز داشته و در حین دیالیز، این وزن اضافه)حجم اضافه (برداشت شده است. با وجود R یا URR های برابر در

بیماری که در حین دیالیز حجم اضافه از وی برداشت شده ،کفایت دیالیز بهتر است.

- چرا ؟
- ظرفی را تصور کنید که حاوی محلول گلوکز در آب با غلظت 100 mg/dl است.

نیمی از محلول را خالی کرده، دوباره غلظت گلوکز را اندازه گیری می کنیم. :

- آیا غلظت تغییری کرده است ؟ مسلماً خیر ،چرا که بقیه محلول همان غلظت قبلی را دارد.

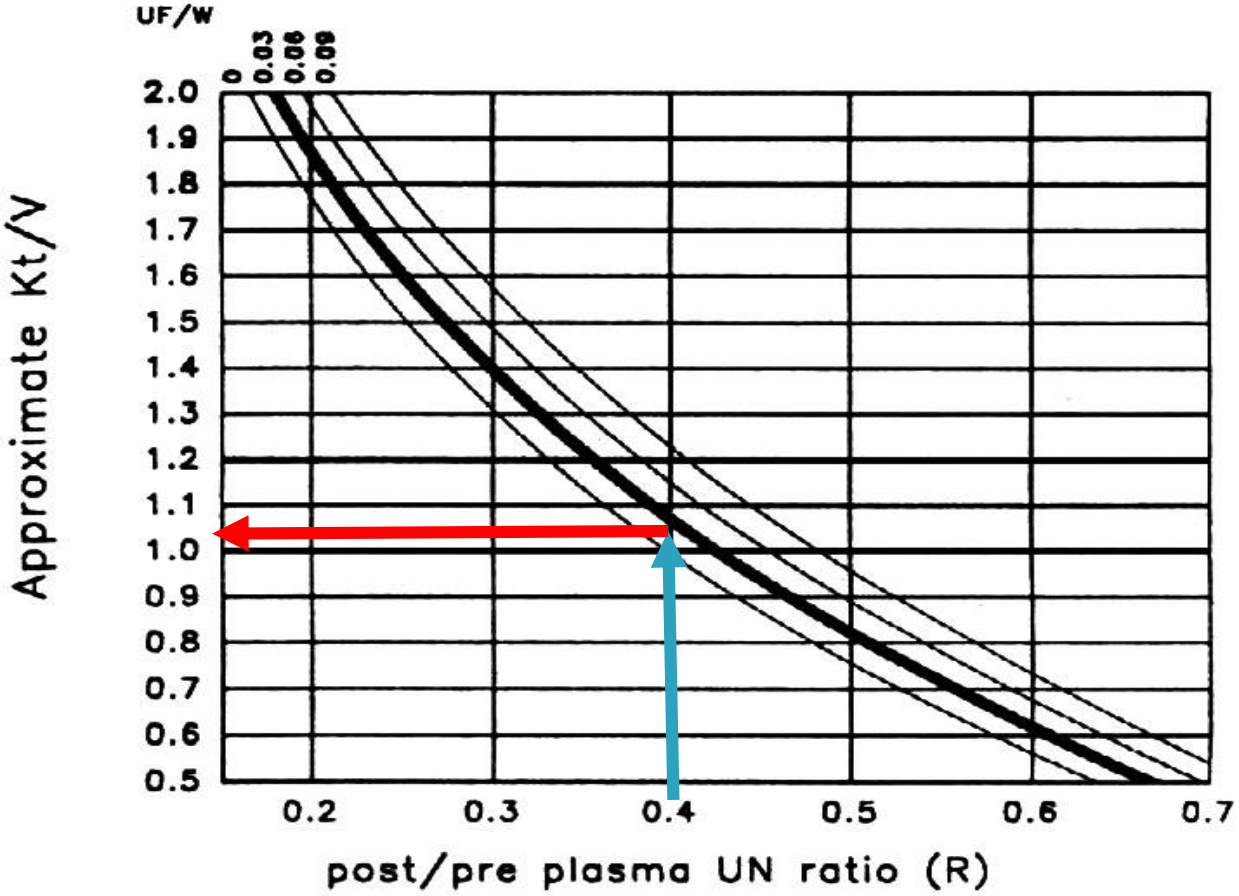
- اما آیا میزان کلی گلوکز موجود در ظرف تغییر کرده است؟ مسلماً آری و میزان کل گلوکز در ظرف نصف شده است بدون اینکه غلظت گلوکز در محلول تغییر کند.

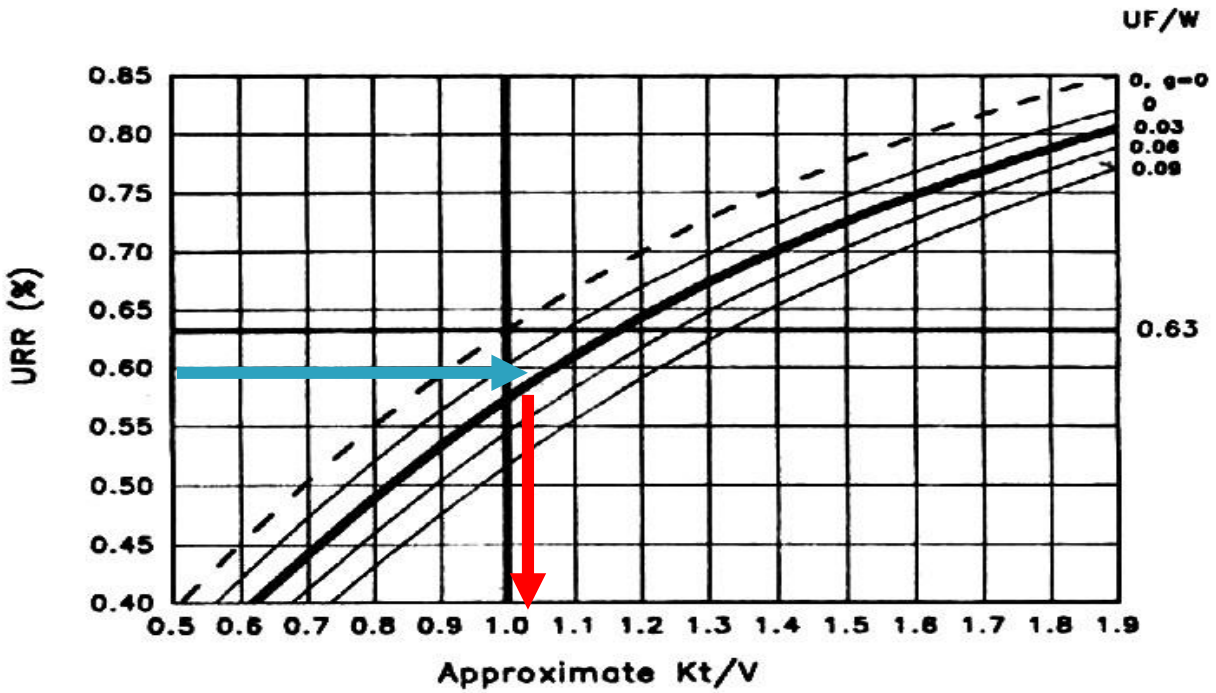
در بیمارانی که در حین دیالیز، حجم اضافه آنها برداشت می شود و وزن کم می کنند ، اوره نیز با همان غلظت که در بدن موجود است با حجم برداشت شده، برداشت می شود.

وهمانند مثال بالا، غلظت اوره در بدن تغییری نداشته ولی کل اوره برداشت شده، بیشتر شده است. علاوه بر انتشار با مکانیزم اولترافیلتریشن نیز اوره برداشت شده است.

مثال

- نسبت کاهش وزن در بیماری که وزن قبل از دیالیز وی 67 Kg و پس از دیالیز65 Kgبوده است، برابر 03.0 است.)یعني UF = 03.0 (وزن پس از دیالیز





- لذا براي اين بيمار از منحني 03.0 = UF استفاده می شود.

W

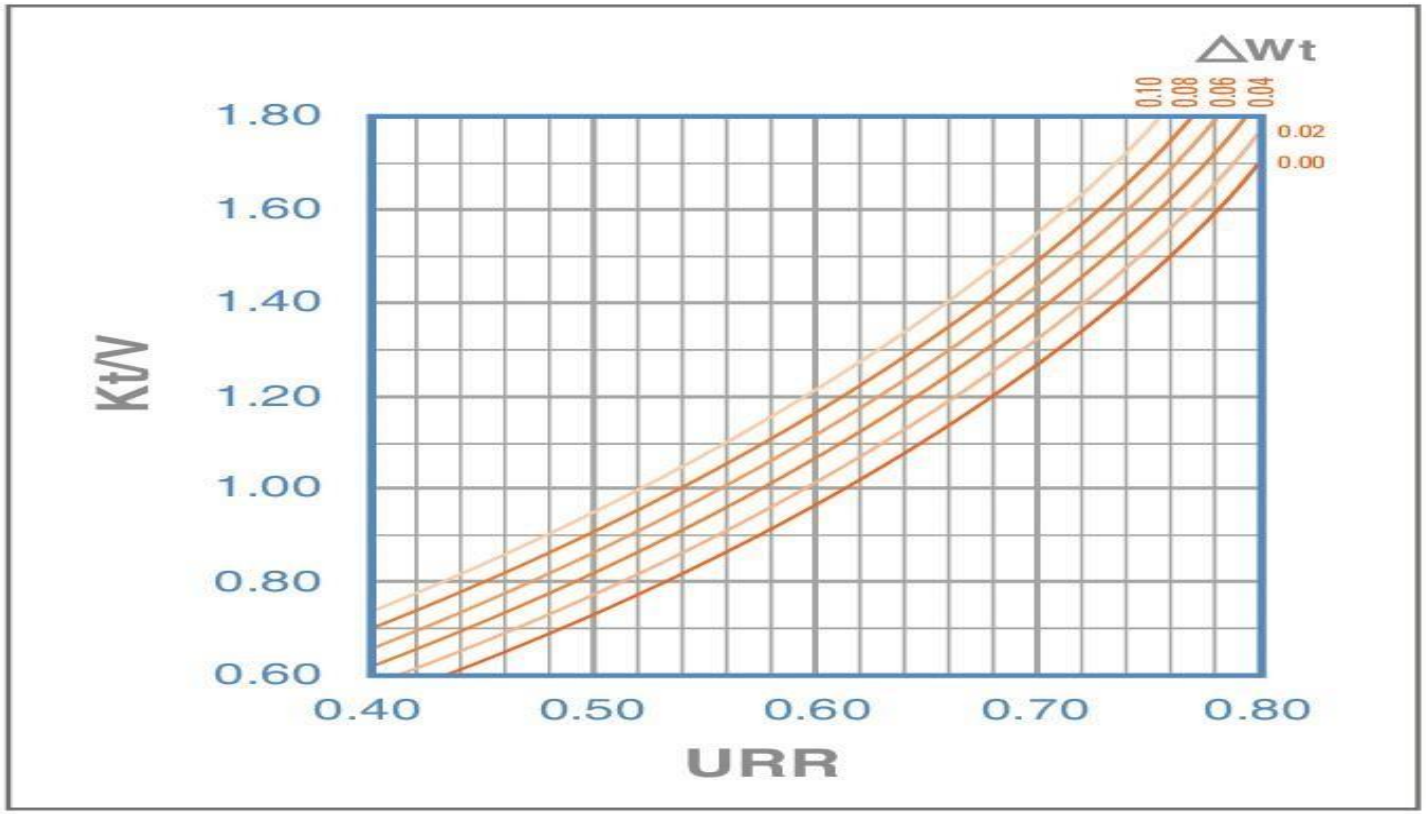
- اگر در اين بيمار 40R=.0 و 60URR=.0 باشد.

$$SP(KT/V) = -Ln.(R-0.008\times T)+(4-3.5\times R) \times UF/W$$

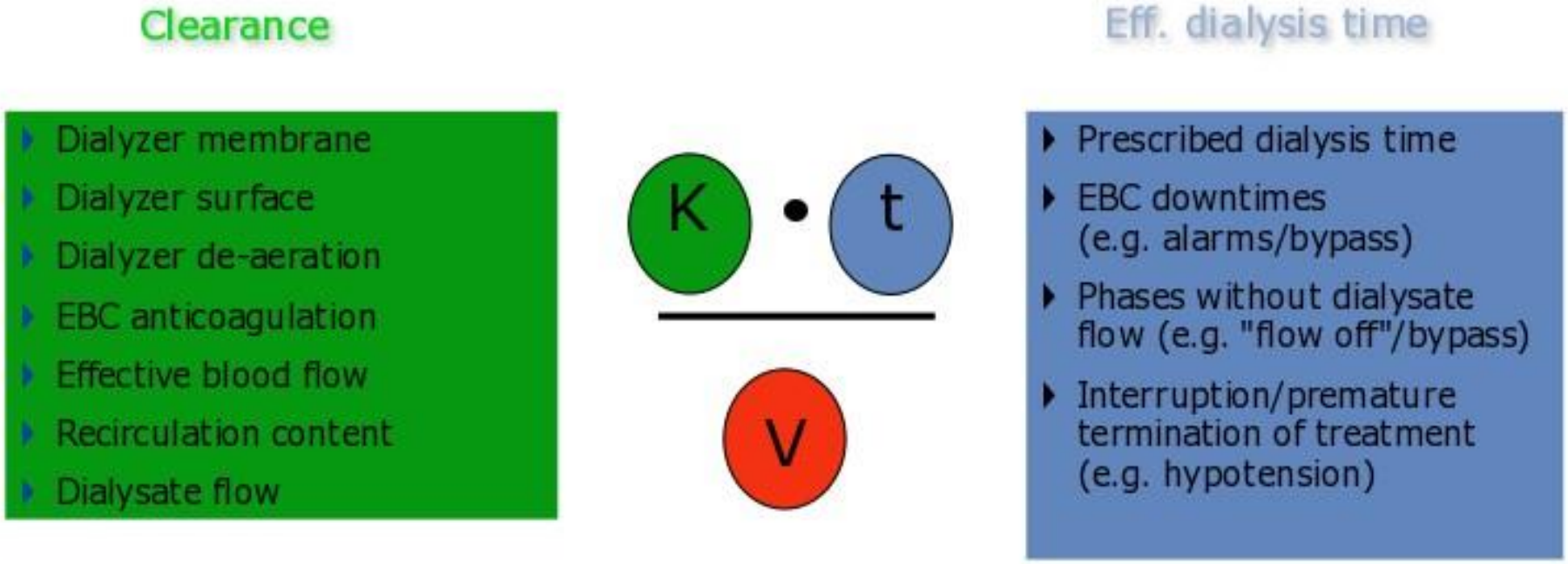
فرمول داگرداس که اساس آن رابطه لگاریتمی میان URR و KTV است .

مزیت این فرمول: در نظر گرفتن W و UF است.

UF/W = (وزن بعد دیالیز /)وزن قبل دیالیز- وزن بعد دیالیز


△Wt
0.10
0.08
0.06
0.04
0.02
0.00
1.80
1.60
1.40
1.20
1.00
0.80
0.60
Kt/V
0.40
0.50
0.60
0.70
0.80
URR

عوامل موثر بر کفایت دیالیز



عوامل موثر بر کفایت دیالیز

- در بیمارانی که در بین دو جلسه دیالیز اضافه وزن پیدا می کنند، برداشت حجم مایعات اضافهنیز کفایت دیالیز را به میزان اندکی افزایش می دهد.

نحوه نمونه گیری خون برای بررسی کفایت

- نمونه قبل از دیالیز: به دلیل ایجاد پدیده ترقیق نباید با سوزنی نمونه گیری شود که هپارینه و یا توسط سالین شستشوشده باشد. این کارباعث می شود BUN قبل از دیالیز به صورت کاذب کمتر باشد.
- نمونه از لاین شریانی گرفته شود.
- نمونه بعد از دیالیز: علاوه بر توجه به مطلب بالا، آهسته کردن پمپ به حدود 50 تا 100 میلی متر در دقیقه برای 10 تا 20 ثانیه قبل از نمونه گیری توصیه می شود.
- پمپ خون متوقف شود.

منابع

- نمونه گیری پس از توقف پمپ از محل نمونه گیری در لاین شریانی ویا لاین متصل به سوزن
شریانی انجام می شود. توجه شود نمونه گیری قبل از برگشت کامل خون به بیمار باید صورت بگیرد.
- Daugirdas J T, Blake P G, Ingots. Hand Book of Dialysis. Lippincott, Williams & Wilkins 5^{th} edi.2015.pp: 207-237
- Up to Date ,David B .Rose
- گروه نویسندگان، پرستار و دیالیز. ویرایش دوم. 1388. 273-288
- کفایت همودیالیز، دکتر منوچهر امینی