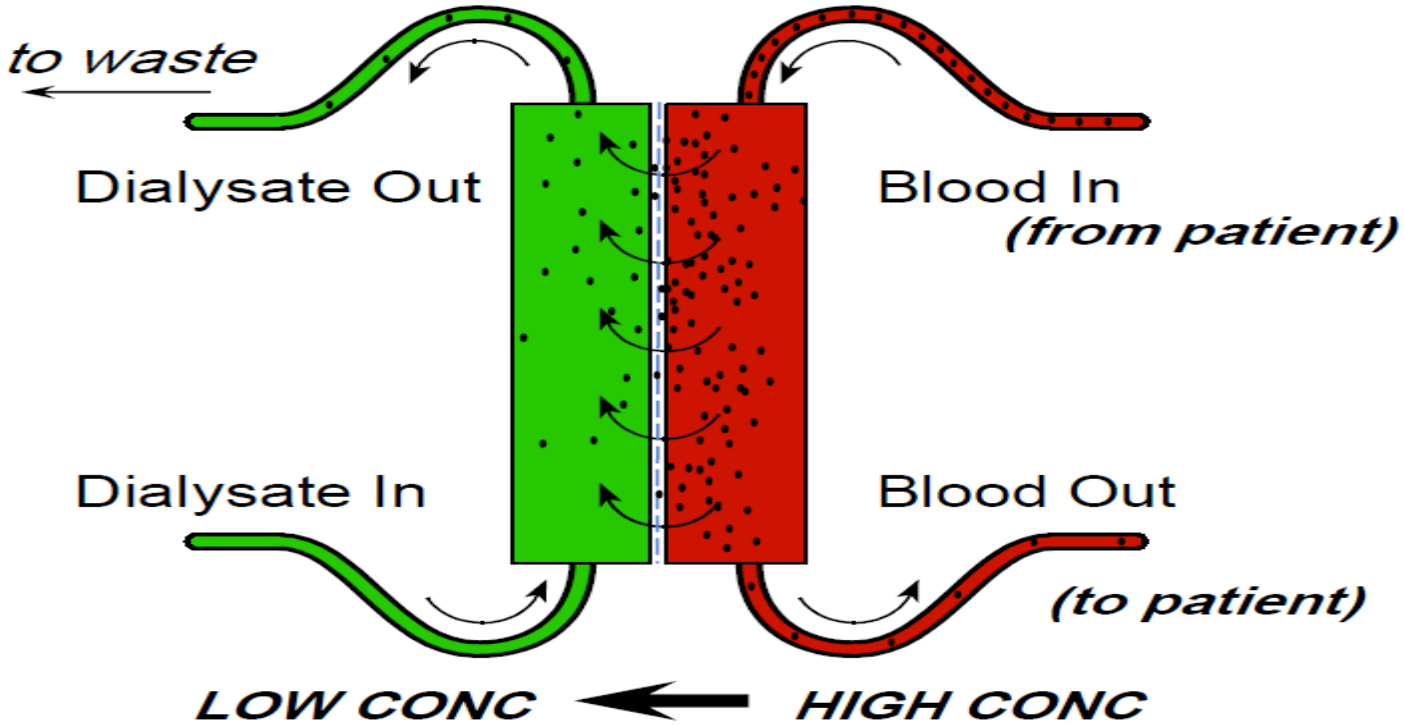
صافی: فیلتر انتخابی برای برداشت سموم و ترکیبات ناخواسته از خون

صافی:غشاء نیمه تراوا بین خونی که از یک سمت در جریان است و محلول دیالیز(دیالیزیت) که در جهت مخالف در جریان است

صافی: یکی از مهمترین اجزاء سیستم همودیالیز ازجنس کپسول پلی اورتان با فیبرهای تو خالی یا صفحات موازی غشاء درون آن و شناور در محلول دیالیز

Sign in
Find text or tools

Hemodialysis



انواع دسته بندی صافی ها:

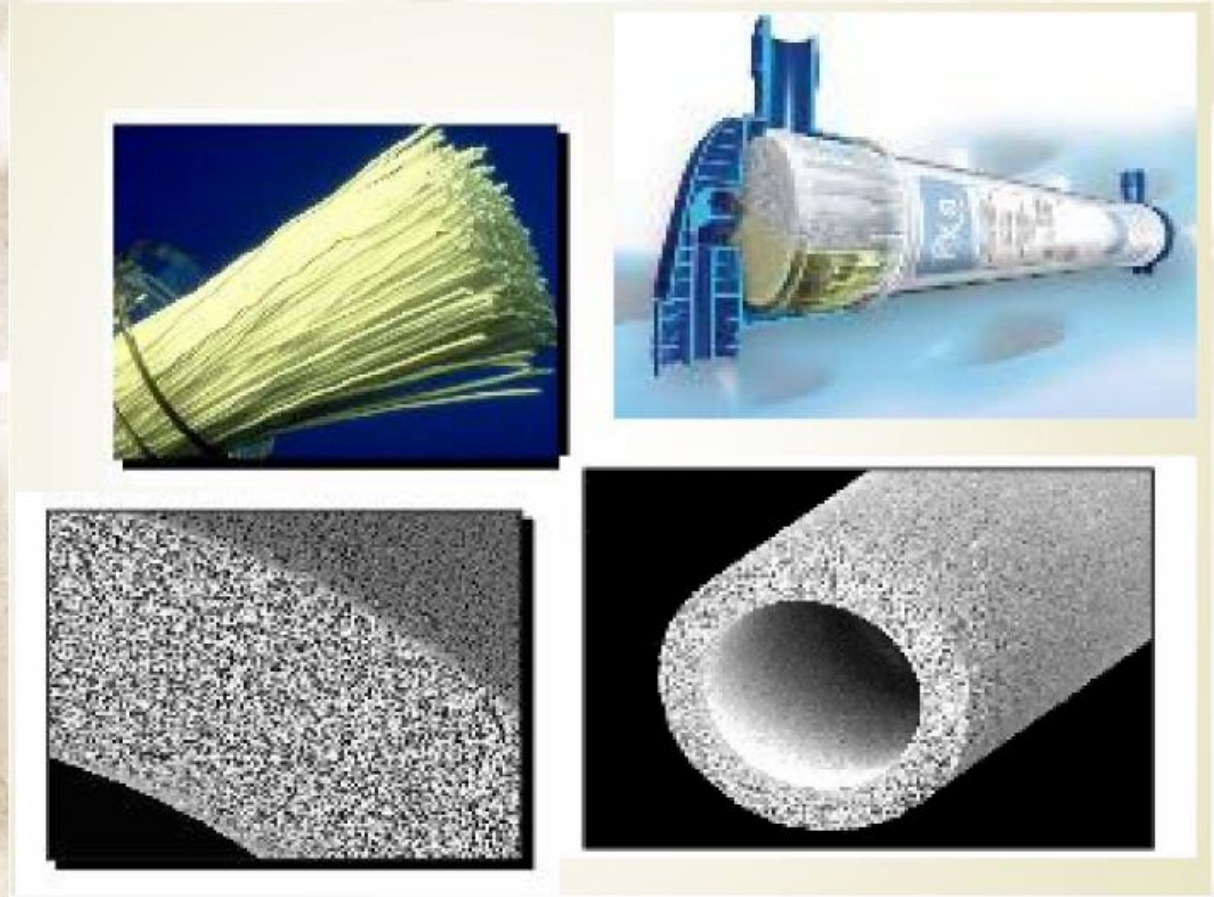
- شکل ظاهری
- جنس غشا
- حجم پرکنندگی

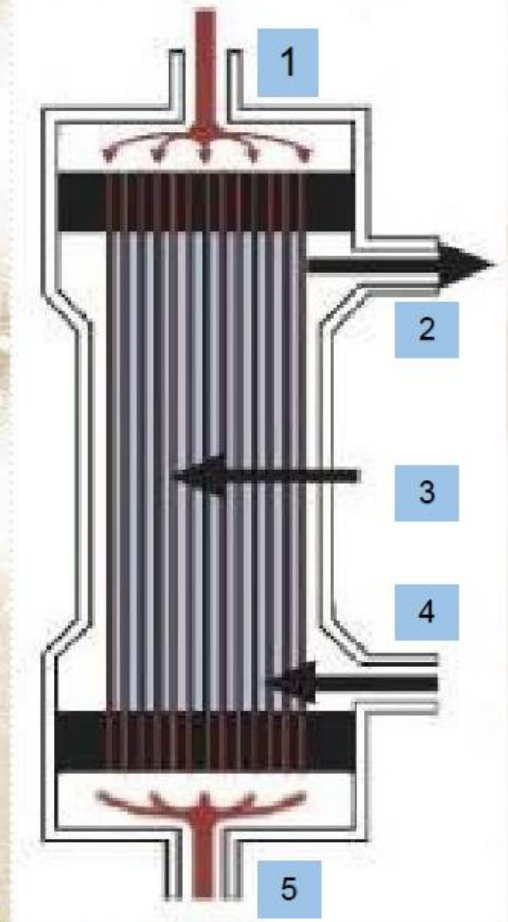
- Surface area
- KUF
- KOA
- permeability

Kidney Center

تکنولوژی‌های به کار رفته در

صافی ها





1:محل ورود خون با مواد زاید به صافی

2:خروج محلول پساب از صافی

3:کلیرانس مواد و مایعات اضافی

4:محل ورود محلول تمیز

5:خون به نسبت تصفیه شده

جنس غشا

✓مشتقات آلی سلولز

پلیمر پیچیده کربوهیدرات-چوب و پنبه-سازگاری نامناسب با خون

مثال کوپروفان

✓سنتتیک

ترومبوپلاستیک-سازگاری بالا با خون-خاصیت تراوایی بالا

مثال پلی اترسولفان

حجم پر کنندگی:

حجم خون لازم برای پر کردن صافی می باشد
نسبت به سطح صافی حدود 25 تا 120 میلی لیتر می باشد
با توجه به ست شریان وریدی مجموع خونی که از بدن بیمار در خارج از بدن قرار میگیرد بین 140 تا 270 میلی لیتر می باشد.

نوع صافی / نوع ست	حجم پرشوندگی	یونیورسال	استاندارد فرزنیوس	استاندارد بی براون	استاندارد گمبرو
		144 ↓	158	156	152
PS10 LF	59 →	203	217	215	211
PS13 LF	69	213	227	225	221
PS 16 LF	86	230	244	242	238
PS 18 LF	105	249	236	261	257
PES 10 LF	59	203	217	215	211
PES 13 LF	71	215	229	227	223
PES 16 LF	90	234	248	246	242
PES 18 LF	119	263	277	275	271
PS100 LF	59	203	217	215	211
PS130 LF	69	213	227	225	221
PS 160 LF	86	230	244	242	238
PS 180 LF	105	249	236	261	257
PES 130 LF	72	216	230	228	224
PES 160 LF	89	233	247	245	241
PES 180 LF	110	254	268	266	262

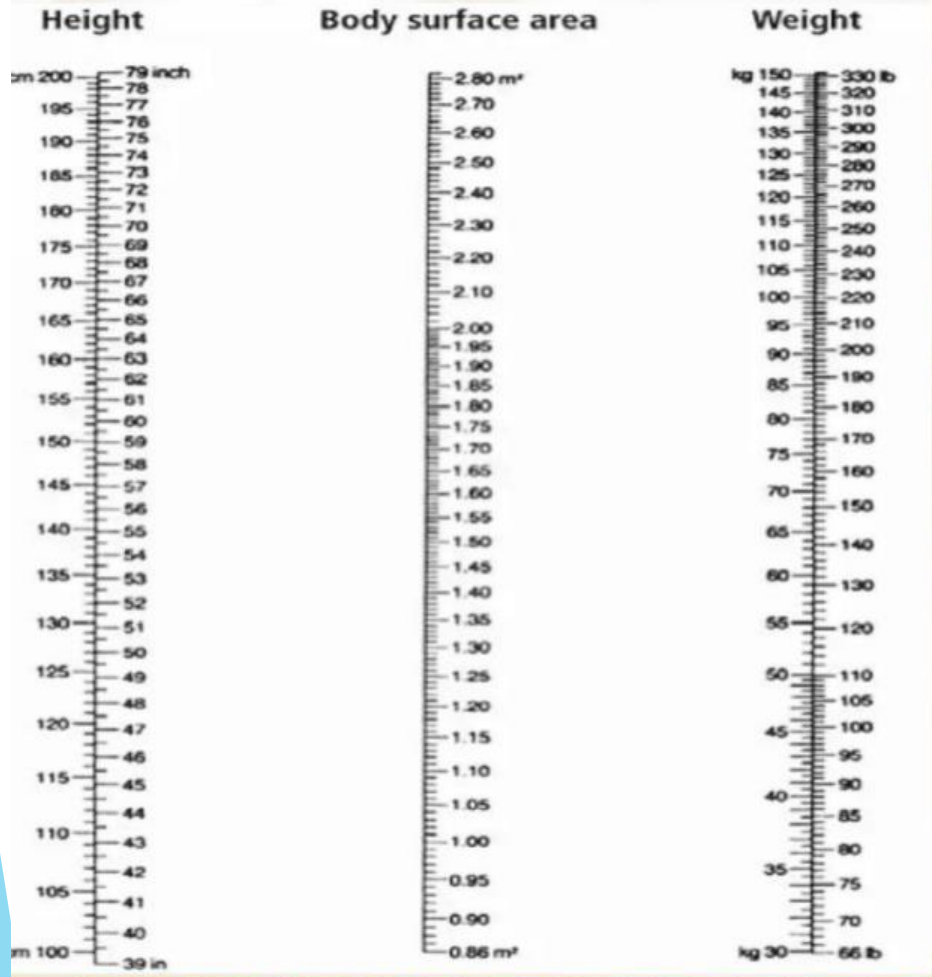
Surface Area

صافی انتخابی باید فضای سطحی معادل با فضای سطحی بدن فرد داشته باشد.در صورت کمتر بودن سطح صافی از تمام توان بیمار جهت دیالیز استفاده نکرده ایم ودر صورت بالا تر بودن سطح صافی بیمار مستعد اختلالات همودینامیکی می گردد.

در مورد صافیها این عدد بین /1/8تا0/4متر مربع متغییر است این مقدار در مشخصات فنی صافی درج گردیده است.

چارت محاسبه سطح بدن:

وزن شخص مورد نظر را روی ستون سمت چپ پیدا می کنیم وآن را با یک خط مستقیم به قد وی در ستون سمت راست متصل میکنیم. خط مستقیم ستون وسط را روی سطح بدن شخص مورد نظر قطع می کند.



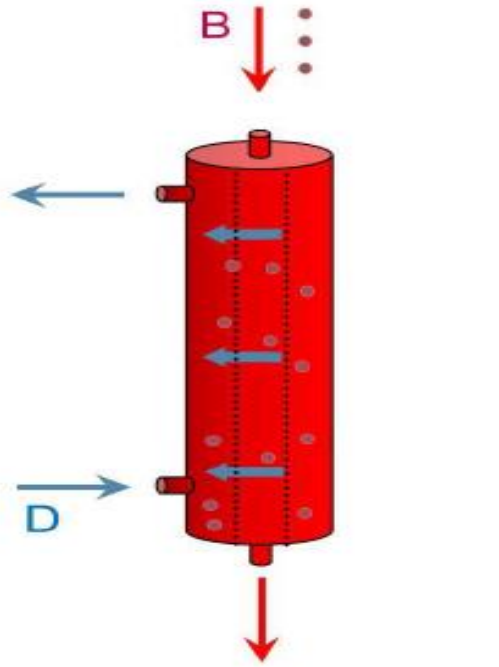
محاسبه سطح صافی نسبت به بیمار

How to find the right surface?

Dialyzer Surface $= \sqrt{\frac{\text{BW kg x Height cm}}{3600}}$

Example: Patient 70 kg 175 cm

$\sqrt{\frac{70 \text{ kg x } 175 \text{ cm}}{3600}} = 1.84 \text{ m}^2$



Polysulfone Dialysers

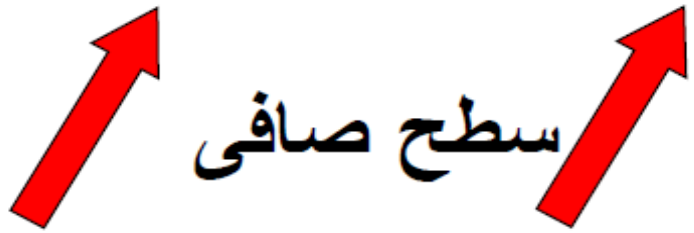
Type	UF Coefficient (Ultrafiltration) (ml/mmHg.h)	KoA	Clearances at QB 200/300 (ml/min)					Blood priming Volume (ml)	Surface Area (m^2)
			Urea	Creatinine	Phosphate	VitamineB12	Inulin		
PS 10 LF	6.8	**637**	183/231	164/196	140/158	73/78	–	59	1 .0
PS 13 LF	8.8	**746**	191/243	176/218	150/178	86/93	–	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

سطح صافی Surface Area

سطح صافی  تعداد موئینه های در صافی های هالوفایبر

انواع صافی بر اساس سطح غشاء صافی

سطح غشاء صافی بزرگتر---->کلیرانس بیشتر

از نظر ساختار تعداد روزنه های صافی تعیین کننده کارایی صافی می باشد.

KOA

KOA : معیار کمی کلیرانس یک صافی خاص که با توجه به ضخامت و منافذ غشاء و اندازه ماده و میزان جریان خون ومحلول دیالیز تعیین میشود.

حداکثر کلیرانس صافی در حداکثر جریان خون و دیالیزیت (در شرایط آزمایشگاهی)

KOA برای کلیرانس اوره در صافیهای مختلف :1100-200

KOA

در شرایط آزمایشگاهی یک صافی حداکثرچه مقدار خون را می تواند در یک دقیقه از یک ماده زاید پاک کند.

Efficiency : کارایی صافی را مشخص میکند.

high Efficiency ⟸ KOA>800ml/min

Low Efficiency ⟸ KOA<500ml/min

راهنمایی برای انتخاب صافی براساس ضریب

* دربیماران با جثه کوچک و بیمارانیکه برداشت تدریجی سموم مد نظر است) از صافی با ضریب کمتر از 300

*در بیماران همودیالیزی مزمن: 300-600

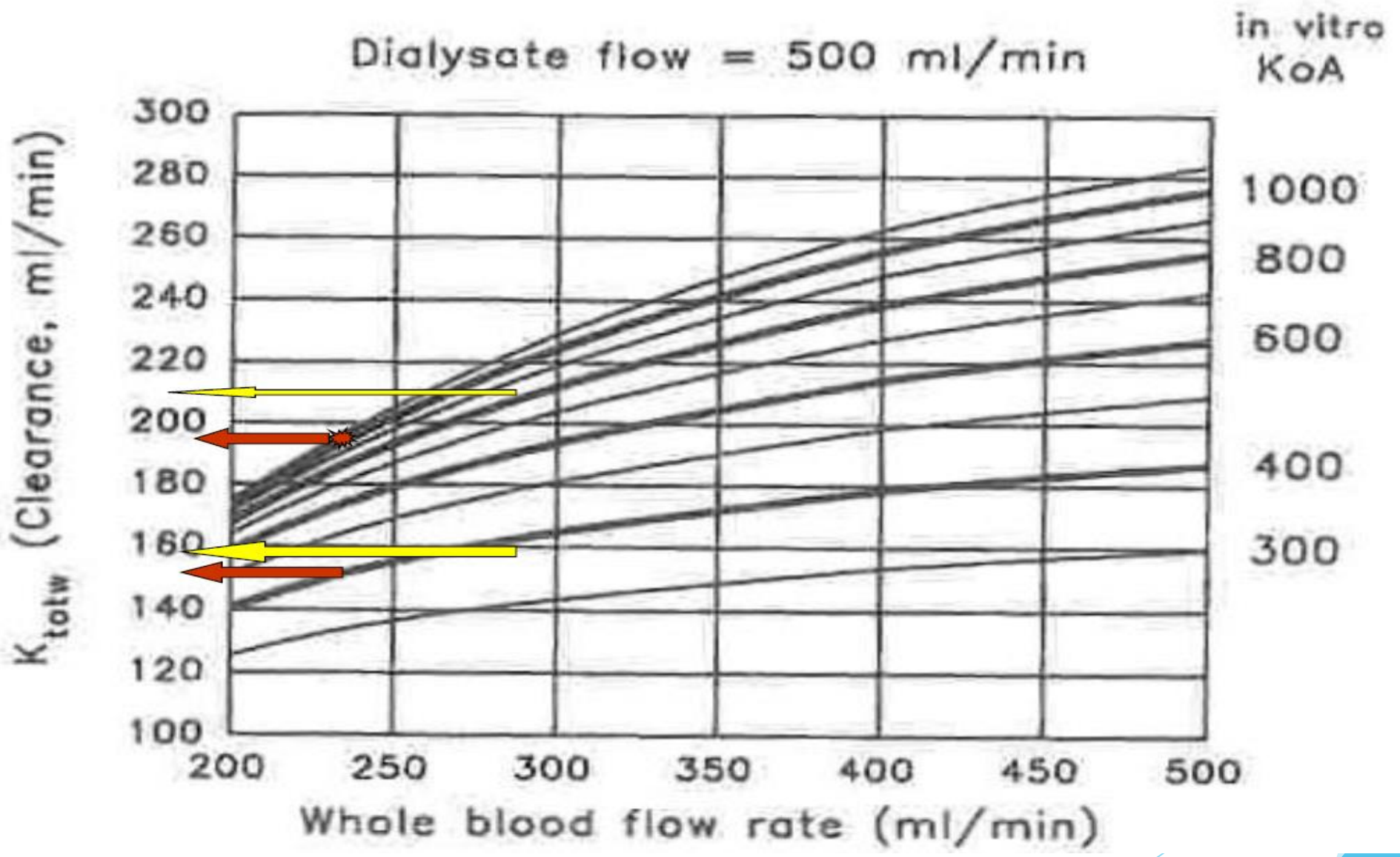
* دربیماران با جثه بزرگ: > 600

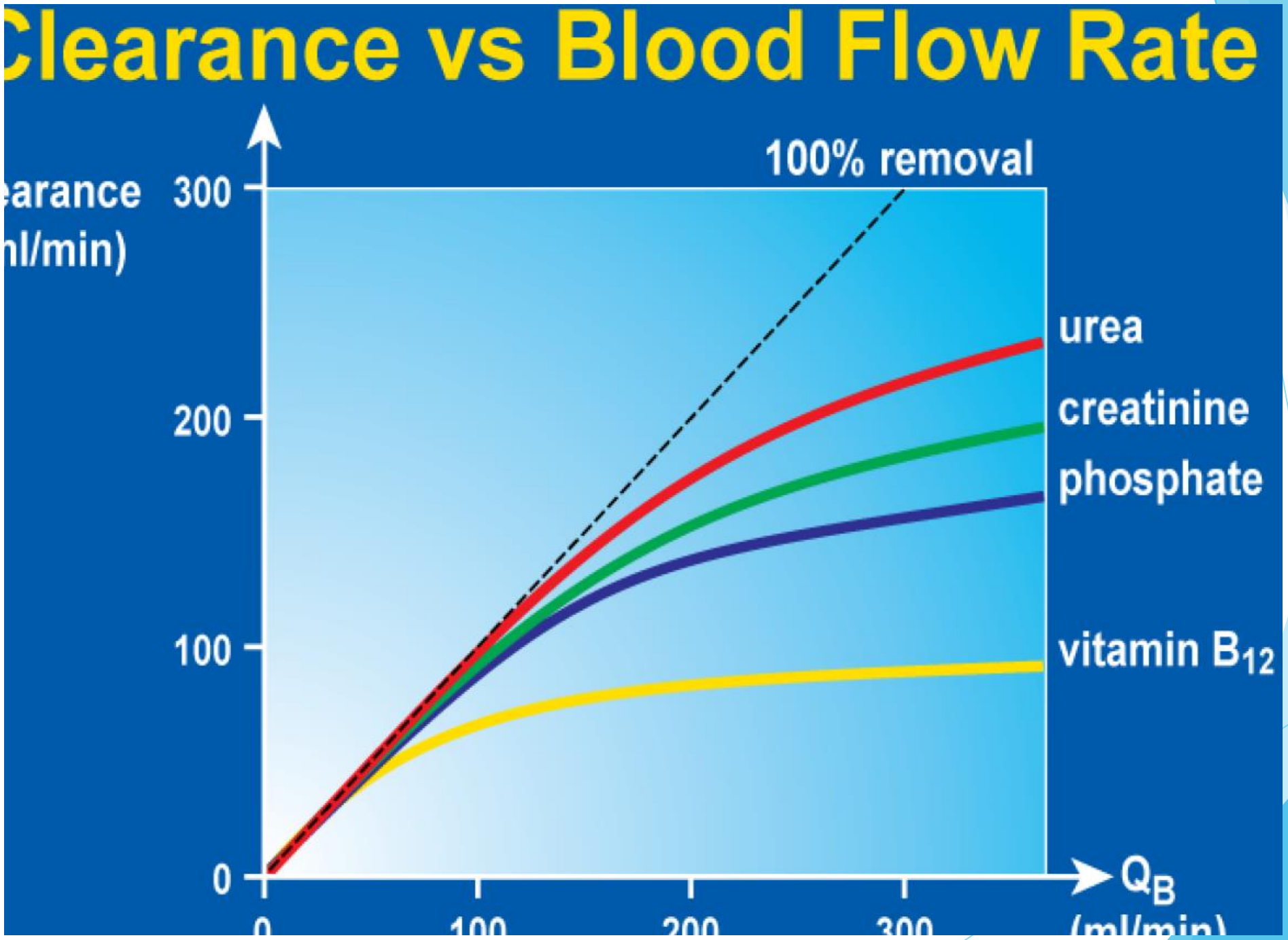
صافي هموديالیز هالوفیبر نوع HIGH FLUX

نوع صافي في	KUF Ml/m mhg/h	KOA ml/min	كليرانس ml/min							
			اوره		كراتنين		فسفات		ويتامين B12	
			QB 300	QB 200	QB 300	QB 200	QB 300	QB 200	QB 300	QB 200
F40	20		200	165	165	140	158	138	86	80
F50	30		225	178	195	160	190	158	112	100
F60	40		242	185	215	172	210	170	134	118
F70	50		245	190	220	177	216	174	145	127
F80	55		248	192	245	180	220	177	155	1

صافي هموديالیز هالوفیبر نوع LOW FLUX

نوع صافي في	KUF Ml/m mhg/h	KOA ml/min	كليرانس ml/min							
			اوره		كراتنين		فسفات		ويتامين B12	
			QB 300	QB 200	QB 300	QB 200	QB 300	QB 200	QB 300	QB 200
F4	8/2	365	183	155	145	128	206	170	34	32
F5	4	475	206	170	175	149	115	103	88	74
F6	5/5	578	222	180	194	164	145	123	62	60
F7	4/6	677	236	184	210	169	155	132	72	68
F8	5/7	726	240	186	216	172	165	138	82	108
F4	8/2	365	183	155	145	128	206	170	34	32


Dialysate flow = 500 ml/min
in vitro KoA
1000
800
600
400
300
K_{totw} (Clearance, ml/min)
300
280
260
240
220
200
180
160
140
120
100
200
250
300
350
400
450
500
Whole blood flow rate (ml/min)

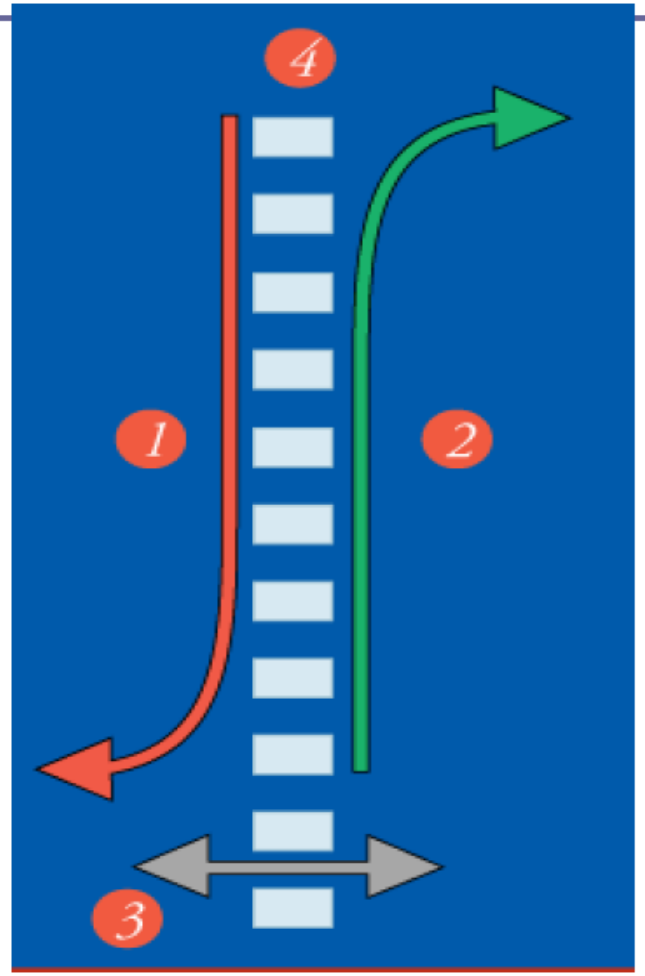

Clearance vs Blood Flow Rate
100% removal
300
200
100
0
urea
creatinine
phosphate
vitamin B12
0
100
200
300
QB
(ml/min)

Differences between High and Low-Efficiency Hemodialysis

	High Efficiency, ml/min	Low Efficiency, ml/min
Dialyzer KoA	≥600	<500
Blood flow	≥350	<350
Dialysate flow	≥500	<500
Bicarbonate dialysate	Necessary	optimal

Ko- mass transfer coefficient; A- surface area

عوامل موثر بر جابجایی مواد :



1- میزان جریان خون

2 – نوع و میزان جریان محلول دیالیز

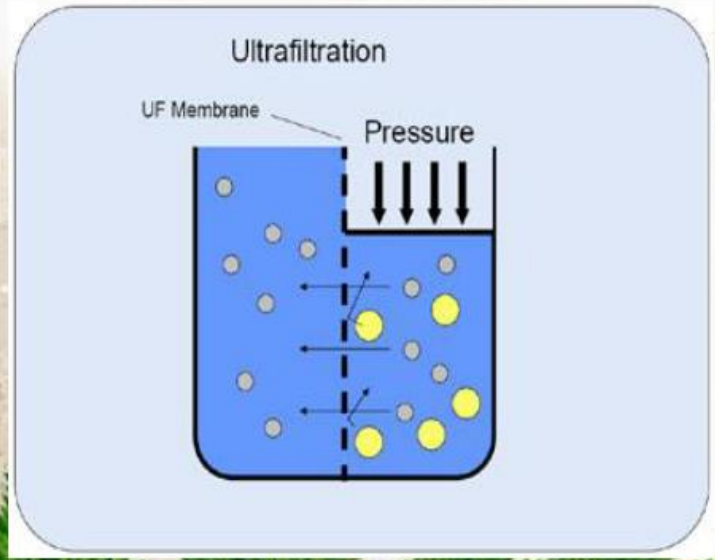
3- گرادیان غلظتی بین خون ومحلول دیالیز

4- خواص غشاء صافی

5-اندازه و وزن مولکولی

اولترافیلتراسیون
فرا انتشار

حرکت و انتقال آب از وراي غشاي نيمه تراوا را اولترافيلتراسيون گويند كه به توانايی مامبران و نيز به اختلاف فشار خون هيدرواستاتيك(TMP) و ضريب صافی(KUF) بستگي دارد.



KUF

به ازای یک میلیمتر جیوه اختلاف فشار در دو طرف صافی در هر ساعت چند سی سی آب از بیمار گرفته می شود.

مفهوم (FLUX): توانایی صافی در دفع آب که به KUF بستگی دارد.

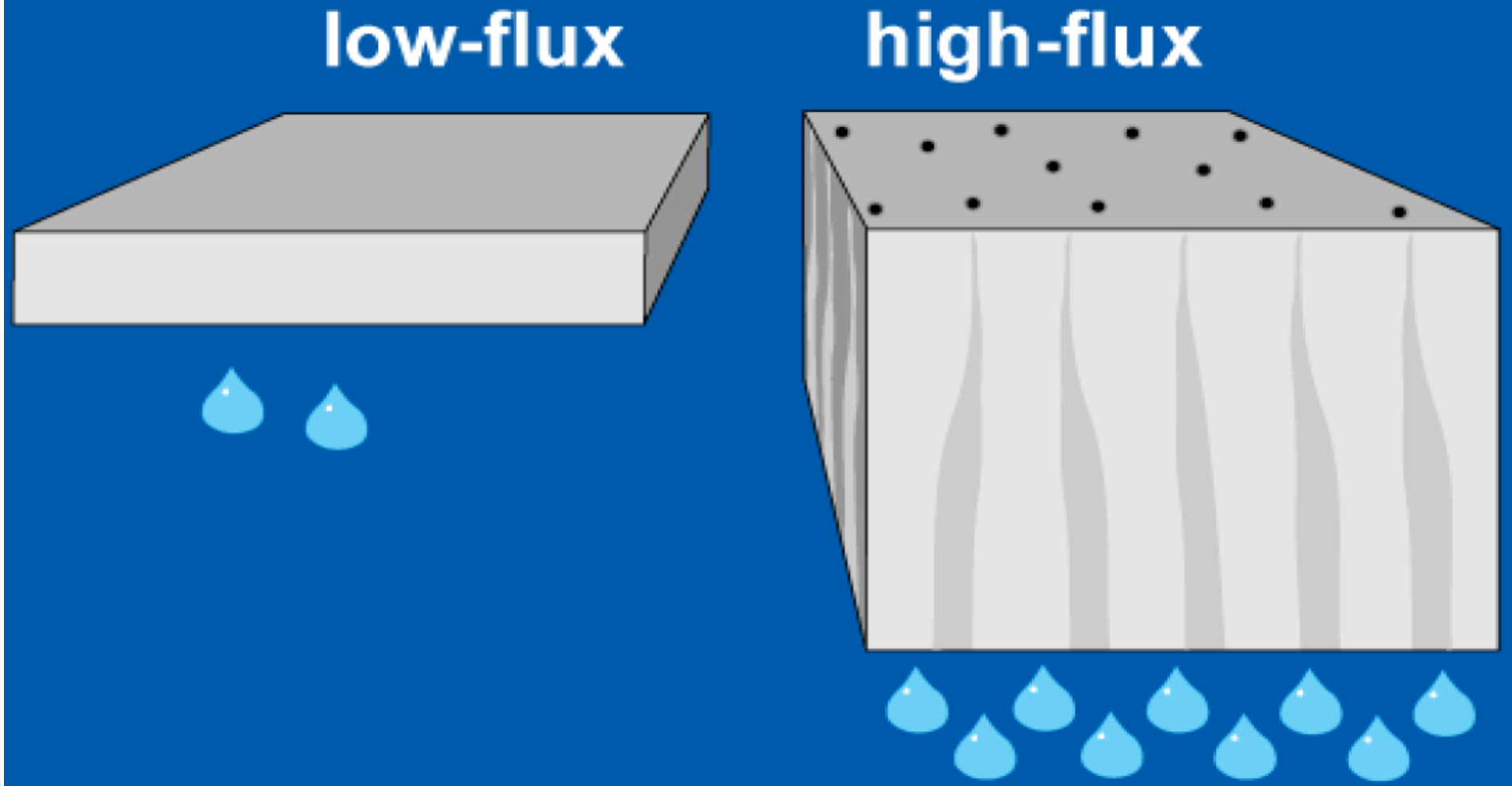
High flux : KUF>20ml/h/mm hg

Middle flux :10ml/h/mm hg <KUF20<ml/h/mm hg

Low flux : KUF < 10 ml/h/mm hg

از نظر ساختاری اندازه روزنه های موجود در موبینه های صافی تعیین کننده high flux یا low flux می باشد.

Membrane Structure



دلایل استفاده از صافی High Flux

۱. دفع مواد زائد با وزن مولکولی بالا بخصوص β_2 میکروگلوبولین
۲. افزایش کلیرانس مواد با وزن مولکولی پایین (از طریق افزایش فلوخون و فلو محلول)
۳. افزایش کلیرانس فسفر
۴. کاهش زمان دیالیز برای هرفرد

Potential Benefits of High-Flux Dialysis

- Delayed onset and risk of dialysis-related amyloidosis
  because of enhanced β2-microglobolin clearance

- Increased patient survival resulting from higher clearance of middle molecular weight molecules

- Reduced morbidity and hospital admissions
- Improved lipid profile
- Higher clearance of aluminum
- Improved nutritional status
- Reduced risk of infection
- preserved residual renal function

شرایط استفاده از صافی High Flux

۱. پرایم مناسب صافی با ۲-۱ لیترنرمال سالین درحضور محلول دیالیز کانداکت شده
۲. دیالیز بی کربنات
۳. ماشین همودیالیز مجهز به UF Controller
۴. دوردستگاه > 350 ml/min
۵. جریان مایع دیالیز >750 ml/min

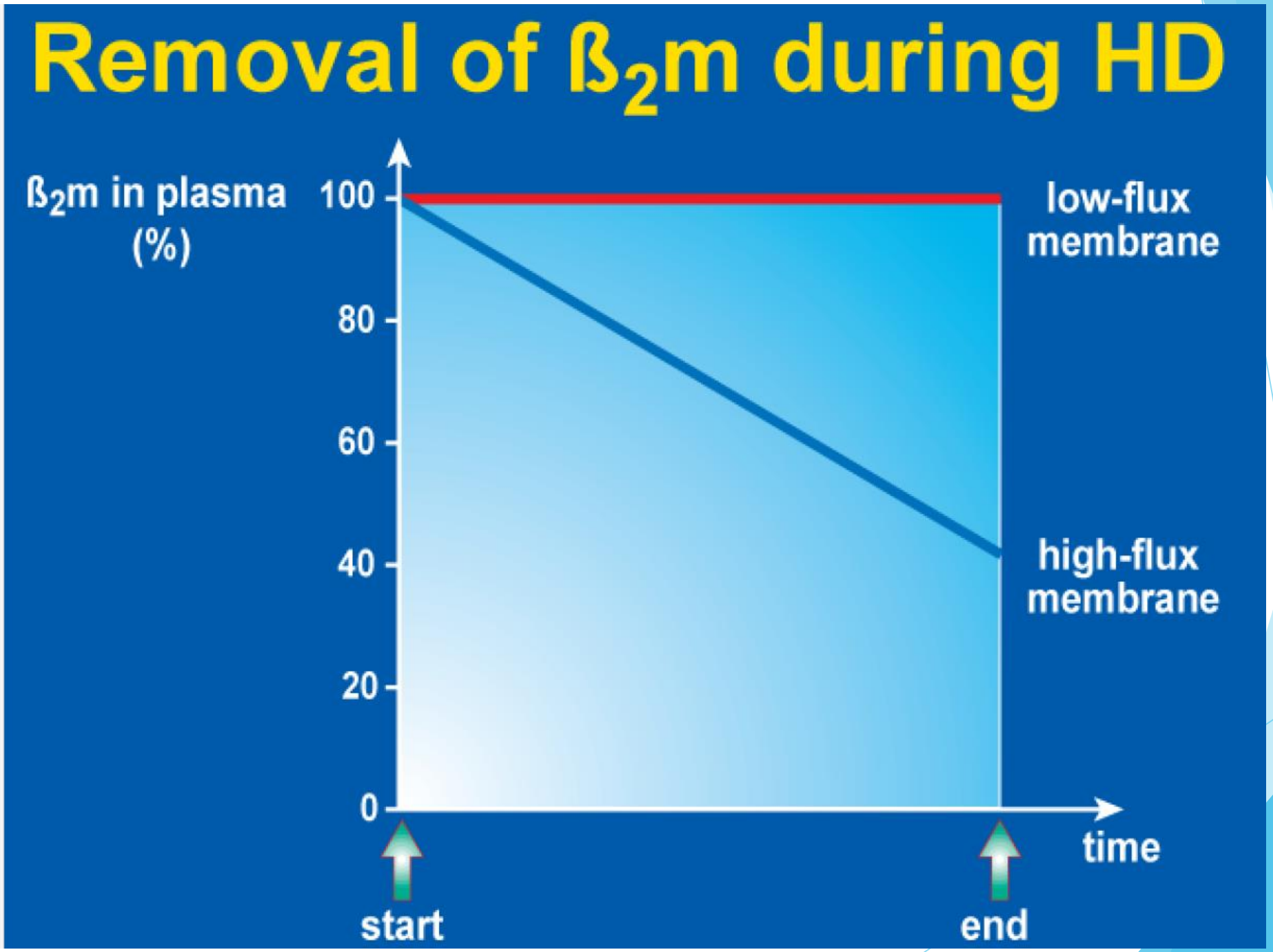
Permeability
صافی ها

قدرت نفوذپذیری صافی در برداشت مواد با وزن مولکولی متوسط

معیار آن برداشت بتا میکروگلوبولین است ..

High permeability : KUF>20ml/h/mm hg

Low permeability : KUF < 10 ml/h/mm hg


Removal of ß2m during HD
ß2m in plasma (%)
100
80
60
40
20
0
low-flux membrane
high-flux membrane
time
start
end

علائم آمیلوئیدوز

a. درد شانه
b. سندرم تونل کارپ
c. Finger Flexion Contracture
d. اسپوندیلوآرتروپاتی تخریبی
e. کیست های استخوانی
f. شکستگی های پاتولوژیک
g. تظاهرات سیستمیک آمیلوئیدوز

پیشگیری

- همودیالیز با صافی High Flux شروع علائم کلینیکی را به تعویق می اندازد
- سندرم تونل کارپ و کیست های استخوانی با صافی High Flux دیرتر توسعه می یابد.
- پیوند زودرس کلیه درحال حاضرموثرترین روش جهت پیشگیری از رسوب آمیلوئید β_2میکروگلوبولین است.
- بدنبال پیوند کلیه، اندازه و تعداد کیست های استخوانی افزایش نمی یابد.

ارزیابی بالینی همودیالیز با صافی High Flux

a. تغییرات ماهانه شامل: KT/V (URR)- فسفر- Hb- اشتها- حال عمومی بیمار- فعالیت بیمار
b. تغییرات سه ماهه شامل: درد شانه - سندرم تونل کارپ- کنتراکتور فلکسیون انگشت- اسپوندیلوآرتروپاتی تخریبی- کیست استخوانی- شکستگی پاتولوژیک

انواع صافی بر اساس سازگاری حیاتی Biocompatibility

تعامل غشاء صافی و خون میتواند منجر به بروز یک واکنش التهابی و پیامدهای متعدد بالینی گردد که با میزان سازگاری حیاتی غشاء مربوط میشود.

غشاء سازگار: حداقل واکنش التهابی را در بیمارایجاد میکند.