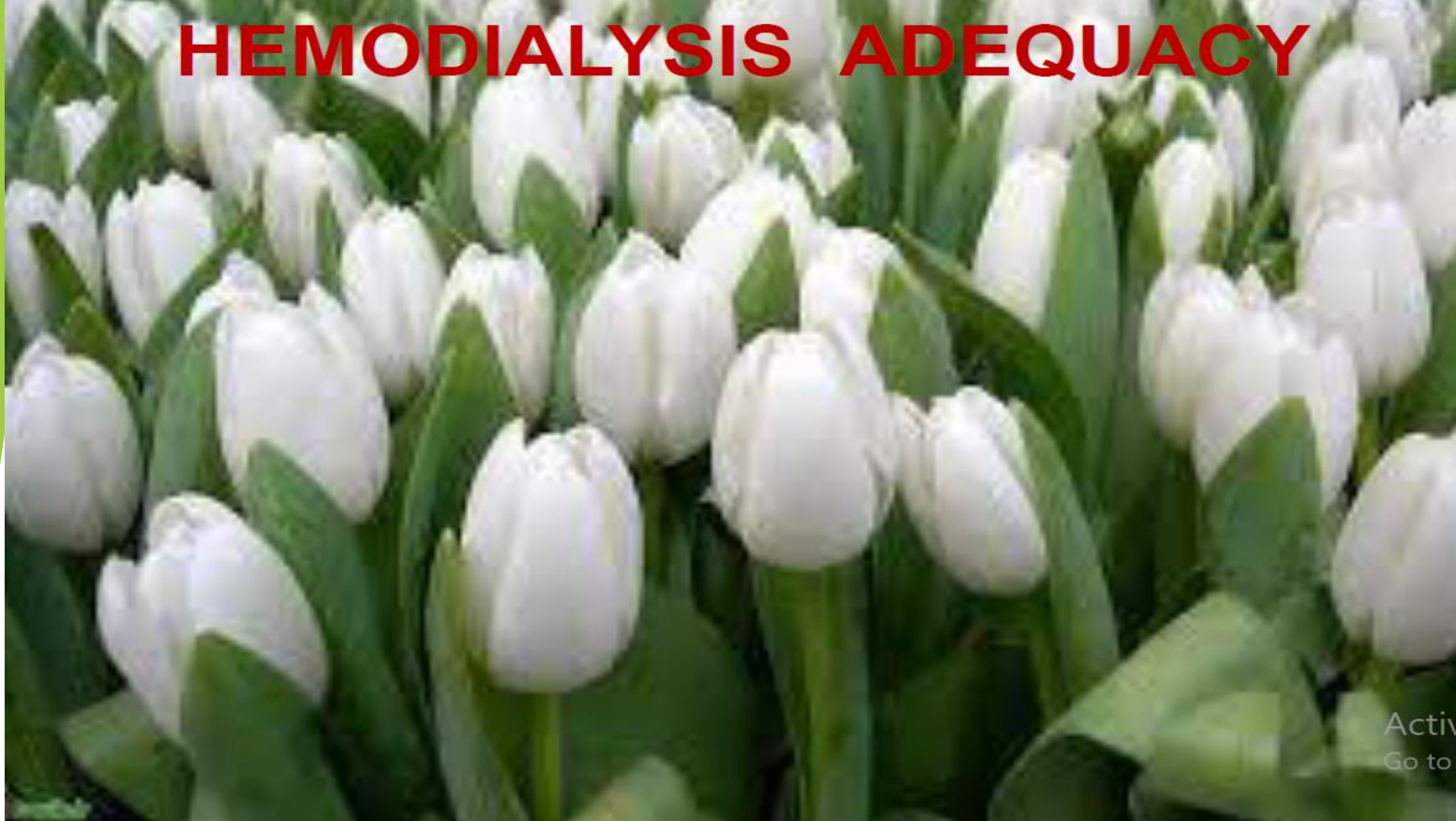


HEMODIALYSIS ADEQUACY



Activ
Go to

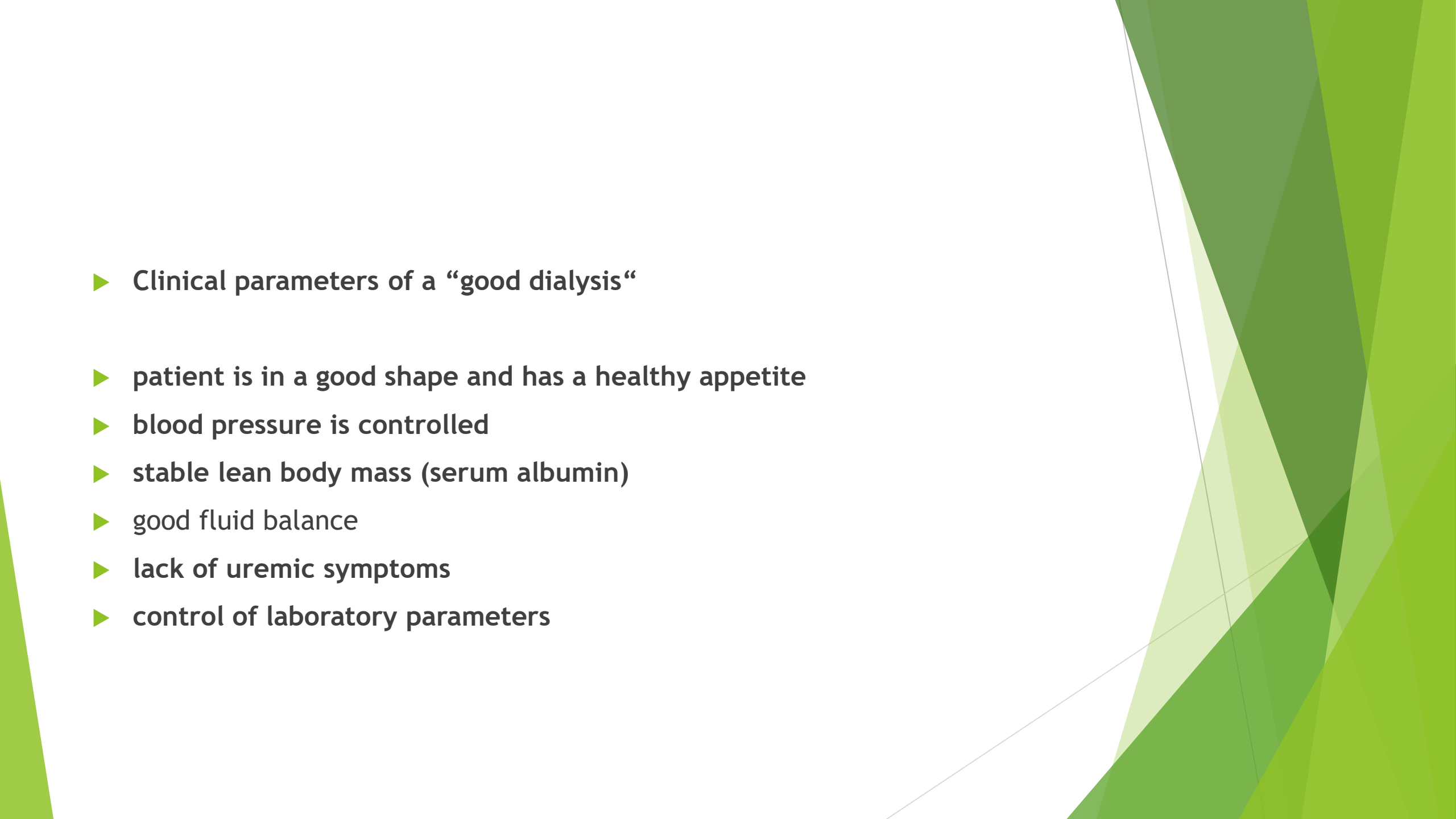
یکی از شاخص های مهم برای سنجش عملکرد و تاثیر دیالیزدر بهبود حال بیماراندازه گیری کفایت دیالیز می باشد.

تعریف کفایت دیالیز: میزان کارایی دیالیز جهت فراهم نمودن سلامت نسبی در بیماررا کفایت دیالیز می گویند.

- 
- ▶ **What is Adequacy of Hemodialysis ?**
 - ▶ Adequacy of dialysis refers to how well we remove toxins and waste products from the patient's blood,
and has a major impact on their well-being
 - ▶ When we dialyze a patient, we filter out toxic particles that can affect every organ of their body

► **What are the Symptoms of Inadequate Treatment?**

- •Weakness, Tiredness
- •Loss of Body Weight
- •Poor Appetite
- •Nausea / Vomiting
- •Feeling Better after Treatment
- •Yellowish Skin Color
- •More Infections
- •Prolonged Bleeding
- •Premature Death
- •**Under-Dialyzed Patients May Expire**

- 
- The background of the slide features abstract, overlapping green geometric shapes, primarily triangles and polygons, in various shades of green, creating a modern and dynamic visual effect.
- ▶ Clinical parameters of a “good dialysis“
 - ▶ patient is in a good shape and has a healthy appetite
 - ▶ blood pressure is controlled
 - ▶ stable lean body mass (serum albumin)
 - ▶ good fluid balance
 - ▶ lack of uremic symptoms
 - ▶ control of laboratory parameters

- ▶ **General recommendations :**
- ▶ **Europe:(ERA/EDTAGuidelins)**
- ▶ **Hemoglobine > 11 g/dl**
- ▶ **ALB > 4**
- ▶ **Treatment time $\geq$ 4 hours**
- ▶ **Frequency at least 3 sessions per week**
- ▶ **eKt/V $\geq$ 1,2 per HD-therapy (spKt/V 1,4)**

کفایت دیالیز تحت تأثیر چند عامل عمده می باشد :

- 1 قابلیت غشاء (صافی) در برداشت و انتقال مواد زائد خون
- 2 میزان جریان خون
- 3 مدت زمان دیالیز
- 4 عامل مؤثر دیگر میزان جریان مایع دیالیز در صافی می باشد که به نسبت میزان جریان خون از اهمیت کمتری برخوردار است.

دو روش معمول برای بررسی کفایت دیالیز:

URR (Urea Reduction Ratio)

KTV

- ▶ the Kt/V is more accurate than the URR , primarily because the Kt/V also considers the amount of urea removed with excess fluid


$$Kt/V$$

**Consider two patients with the same URR and the same post dialysis weight, one with a weight loss of 1 kg during the treatment and the other with a weight loss of 3 kg.
compare URR to Kt/v: The patient who loses 3 kg will have a higher Kt/V, even though both have the same URR**

نحوه نمونه گیری

برای اندازه گیری اوره:

یک نمونه خون برای اوره قبل از شروع دیالیز گرفته می شود.

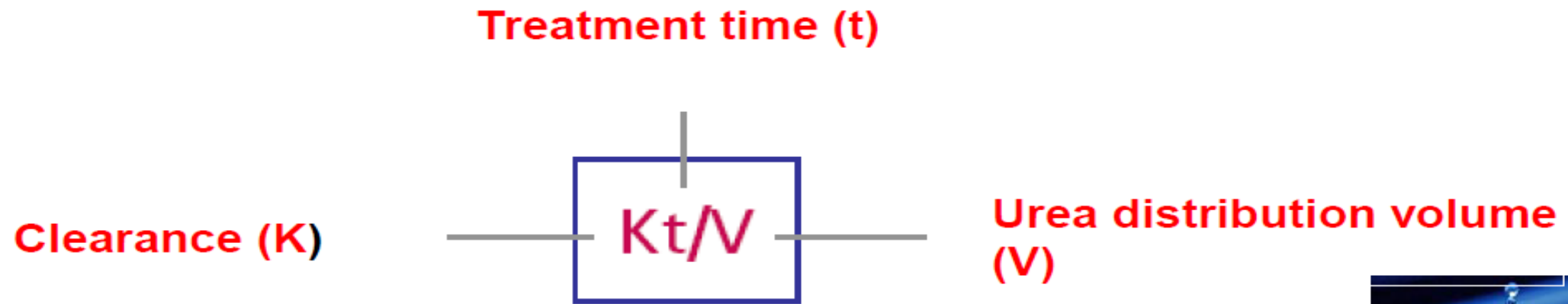
برای تهیه نمونه اوره پس از دیالیز، در آخر دیالیز، دور دستگاه را روی 50 سی سی / دقیقه گذاشته، پس از گذشت 20 ثانیه، پمپ را متوقف کرده، نمونه خون از لاین **شریانی** گرفته می شود

این روش تاثیر بازگردشی خون فیستول را حذف می کند
چک دوره ای کفایت دیالیز شاخص ارزشیابی در بخشهای دیالیز می باشد که این کار به صورت **ماهانه** انجام می شود

Kt/V Basics

Quantification of dialysis

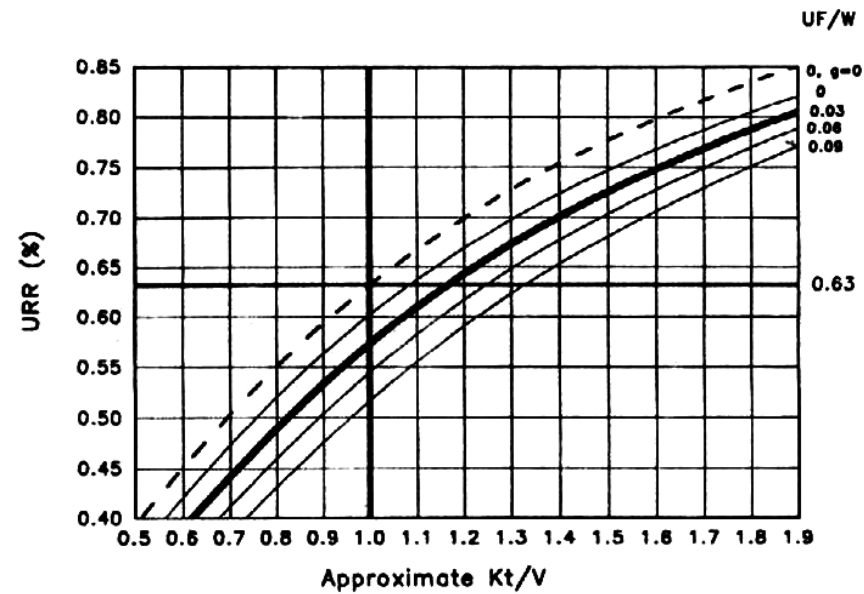
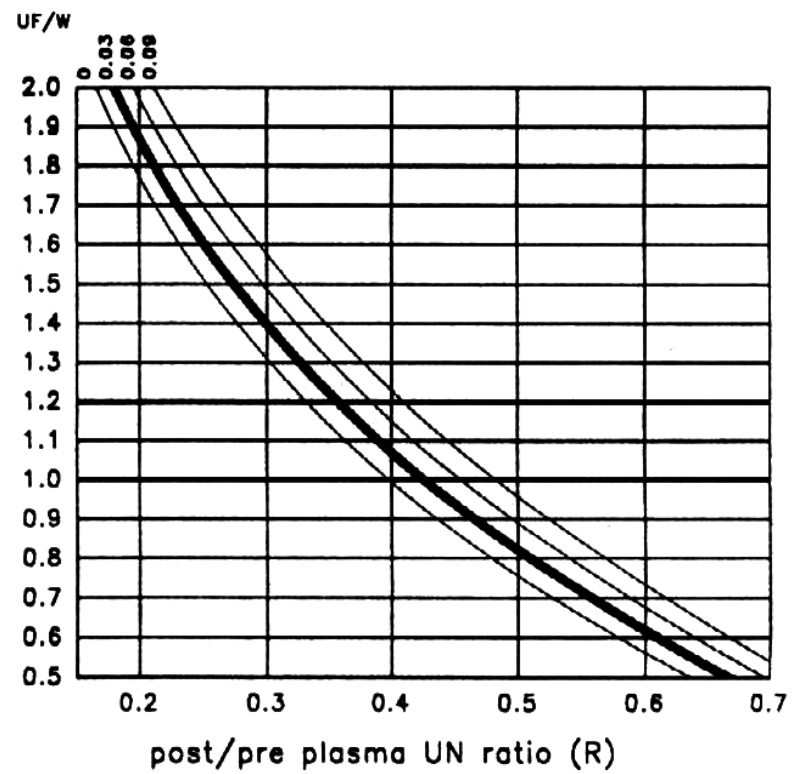
What is Kt/V?



Example:

$$Kt/V = \frac{245 \text{ ml/min} * 300 \text{ min}}{54.000 \text{ ml}} = 1,36$$

روشهای اندازه گیری KT/V



محاسبه کامپیوتری

برای این محاسبه داده‌های زیر به کامپیوتر داده میشود:

اوره بعد و قبل از دیالیز، زمان دیالیز، میزان وزن کم شده (مایع گرفته شده) و وزن بعد از دیالیز

فرمولی که برنامه فوق بر اساس آن طراحی شده است عبارت است از :

$$SP (KtV) = -\ln (R - 0.008 \times t) + (4 - 3.5 \times R) \times UF/W$$

This program calculates KT/V .

Predialysis urea (or BUN): 100

Postdialysis urea (or BUN): 35

Time(hh:mm)

Hours: 4

Minutes: 30

Ultrafiltration: 2

Weight: 60

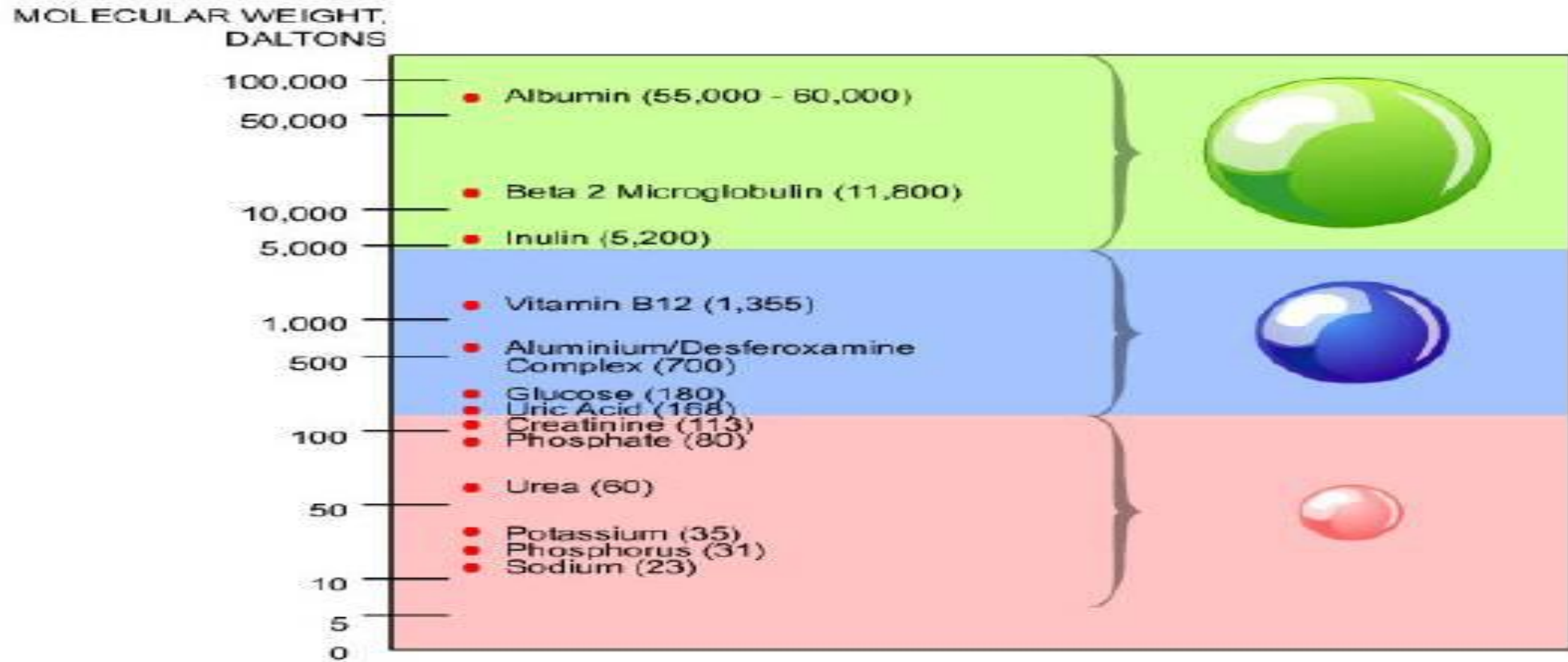
URR is: 0.65

KT/V is: 1.25

Urea and Kt/V

- ▶ The urea is the smallest uremic toxin (MW= 60 d)
 - ▶ **measurement is easy and fast**
 - ▶ It is the biochemical parameter most famous in uremia
 - ▶ **It has a big diffusibility through natural and artificial membranes**
 - ▶ **Its distribution volume is the same of the plasmatic water**
-
- ▶ **Urea is not the most important clinical marker in uremic patient**

Molecular weights



Small molecules

< 300 daltons, e.g., urea, creatinine, Na⁺

Intermediate molecules

500 - 5,000 daltons, e.g., B12

Large molecules

5,000 - 50,000 daltons, e.g., LMW proteins - beta 2 microglobulins, cytokines, myoglobin

TABLE 2. CATEGORIZATION OF SMALL, MIDDLE, AND LARGE MOLECULES ¹⁴**CLASSIFICATION
OF SOLUTES****MOLECULAR WEIGHT
RANGE (DALTONS)****Small molecules**

<500

urea (60), creatinine (113), phosphate (134)

Middle molecules

500-15000

vitamin B12 (1355), vancomycin (1448),
insulin (5200), endotoxin fragments (1000-15000),
Parathromone (9425), β_2 -microglobulin (11818)**Large molecules**

>15000

myoglobin (17000),
Retinol-Binding Protein (RBP) (21000),
EPO (34000), albumin (66000), Transferrin (9000)*Adapted from Azar AT, Canaud B. Chapter 8: Hemodialysis system. In:**Azar T. ed. Modelling and Control of Dialysis Systems. SCI 404. Berlin: Springer-Verlag; 2013.*

- ▶ *Dialysis Adequacy is very important*
- ▶ In A renal failure person who dialysis 3 times in a weak, his adequacy must be 1.2 at least.
- ▶ Weekly adequacy with 3 times dialysis is $(3 \times 1.2) = 3.6$, it is about 1/10 or 10% of normal kidney.

URR:

- ▶ •**URR%-Urea Reduction Ratio** tells us the percentage of urea removed during the treatment
- ▶ The URR is one measure of how effectively a dialysis treatment removed waste products from the body
- ▶ expressed as a percentage
- ▶ Blood is sampled at the start of dialysis and at the end.
- ▶ The levels of urea in the two blood samples are then compared

$$URR = (C_0 - C)/C_0$$

URR:

- ▶ If the initial, or predialysis , urea level was 50 (mg/dL)
- ▶ the postdialysis urea level was 15 mg/dL
- ▶ The amount of urea removed was: $50 \text{ mg/dL} - 15 \text{ mg/dL} = 35 \text{ mg/dL}$
- ▶ The amount of urea removed (35 mg/dL) is expressed as a percentage of the predialysis urea level (50 mg/dL).
- ▶ $35/50 = 70/100 = 70\%$

KT/V مناسب :

برای کفایت دیالیز نمی توان عدد ثابتی را تجویز کرد

,اما از آنجا که با مقدارپاکسازی اوره هفتاد و شش در صد حال عمومی بیماران دیالیزی خوبی دارند

این میزان به عنوان استاندارد معرفی میشود

که این شرایط زمانی فراهم می گردد که عدد کفایت دیالیز $1/4$ باشد

- 
- ▶ **KDOQI Guidelines Define Adequacy Dialysis as:**
 - ▶ **• $KT/V = 1.2$ or greater (1/4 is the best)**
 - ▶ **• $URR = 65\%$ or greater**

KT/V

- ▶ **Double-pool model:**
- ▶ Rebound is taken into consideration
- ▶ (eKt/V is lower than $spKt/V$)
- ▶ Assumption that there are 2 compartments
- ▶ **single-pool-Kt/V**
- ▶ Ultrafiltration and urea generation during dialysis are considered
- ▶ **equilibrated-Kt/V [eKt/V]**
- ▶ Urea rebound after dialysis is taken into account

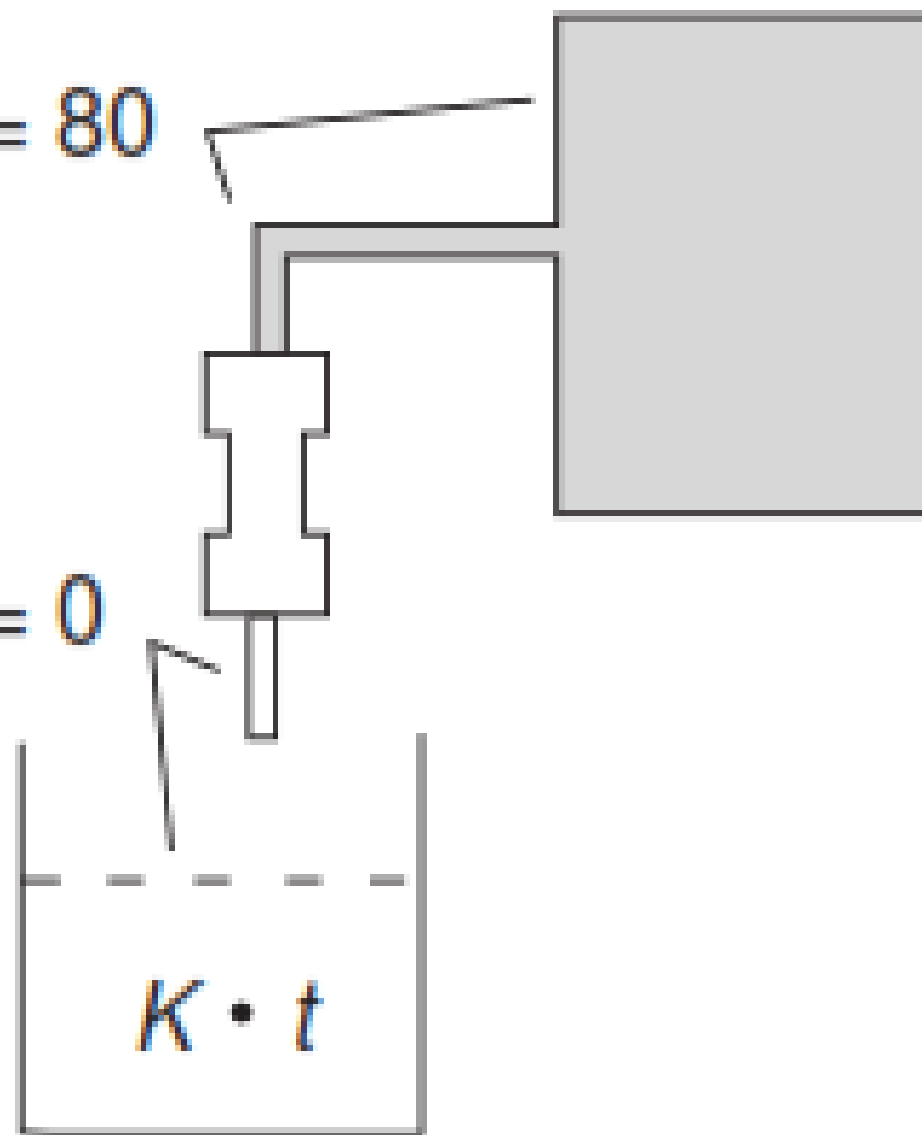
A

$$V = 40 \text{ L}$$

$$\text{SUN} = 80$$

$$\text{SUN} = 0$$

$$K \cdot t$$

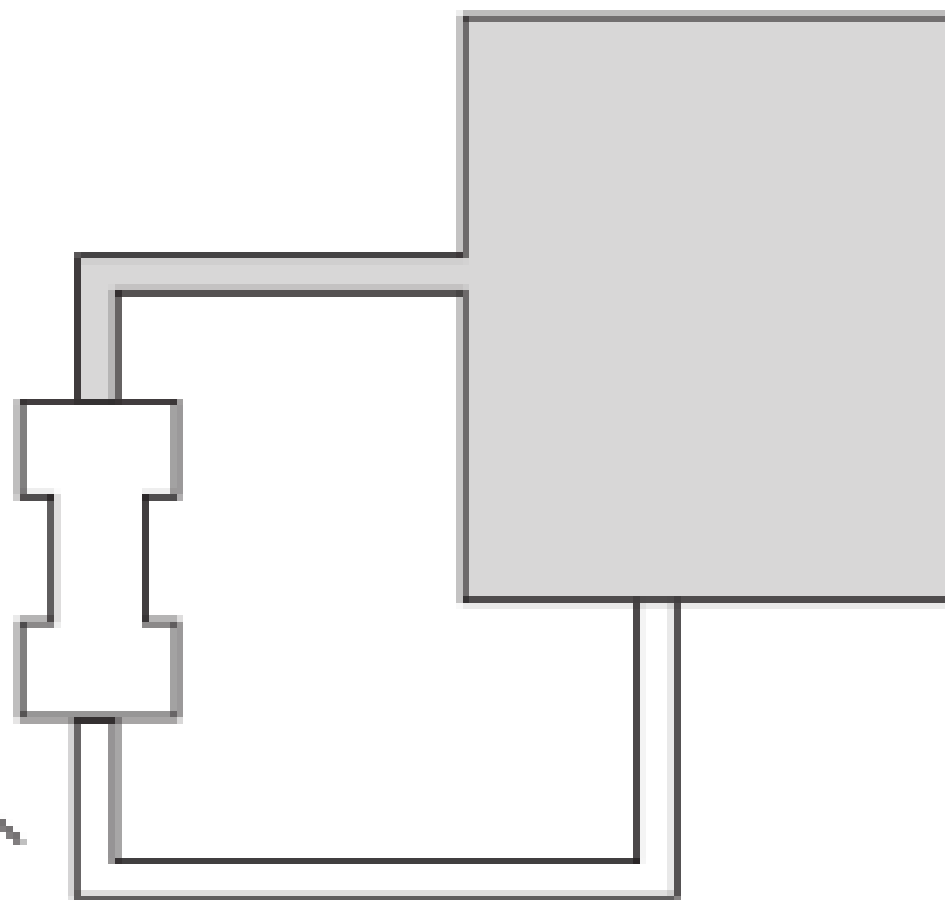


A

$$V = 40 \text{ L}$$

$$\text{SUN} = 80, 70, 60, \dots$$

$$\text{SUN} = 0$$



$$K \cdot t \rightarrow$$

Hemodialysis Prescription Determines Adequacy

- ▶ **Hemodialysis Prescription Components:**
- ▶ •Duration of Treatment
- ▶ •Dialyzer Urea Clearance (KOA)
- ▶ •Blood Pump Speed
- ▶ •Dialysate Flow Rate
- ▶ •Heparinization
- ▶ •Access

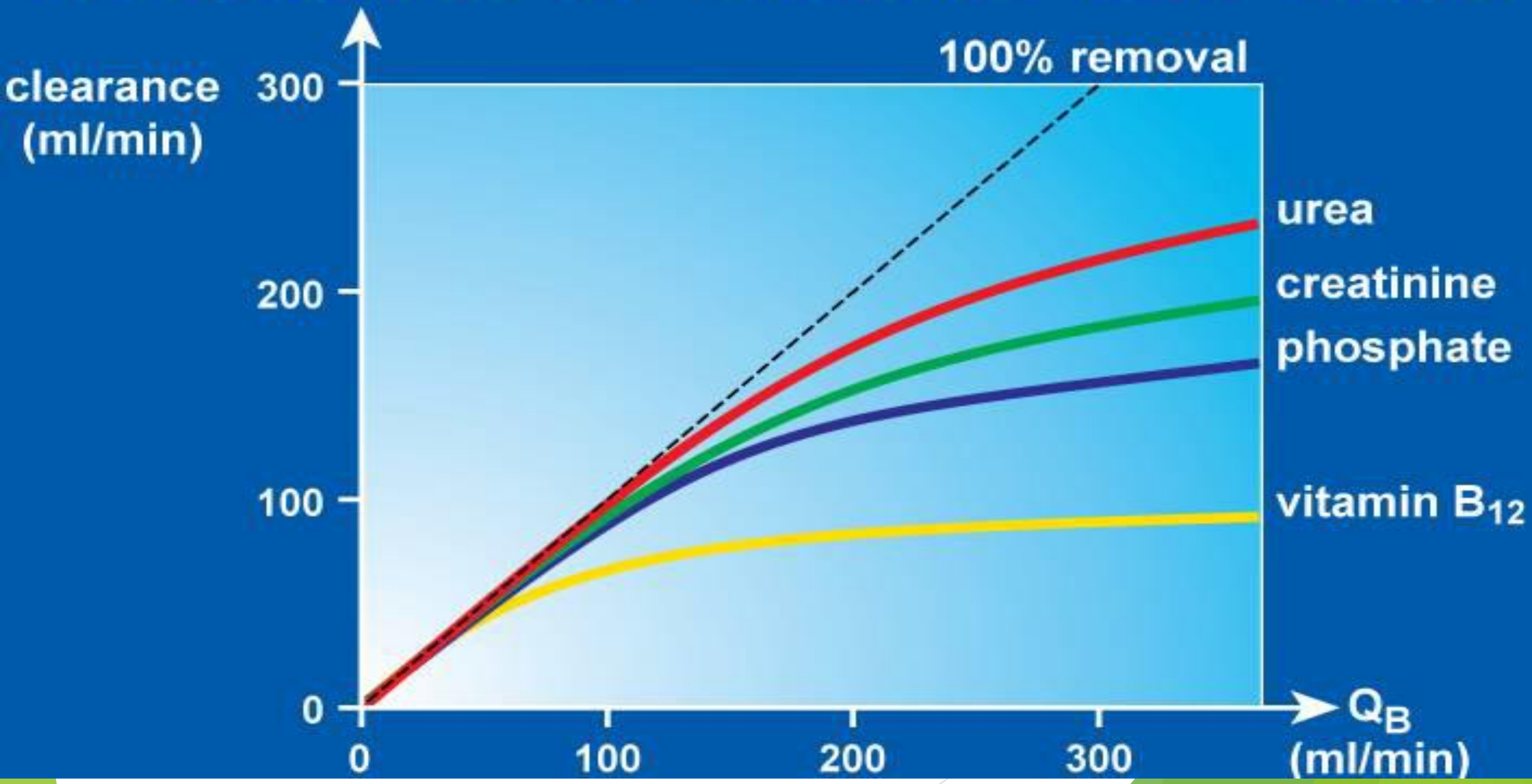
Duration of Treatment

- ▶ The longer a patient dialyzes, the more blood flows through the dialyzer, allowing for more cleaning to take place...
- ▶ •Every Minute Counts!
- ▶ •*Encourage Your Patients to Complete the Entire Treatment Time!*

Blood Pump Speed

- ▶ Also known as Blood Flow Rate...
- ▶ Speed of the blood going through the dialyzer membrane for urea removal.
- ▶ •The more blood passing through the dialyzer during the treatment...the *More Urea Removed*.
- ▶ •Verify the Blood Pump Speed
- ▶ •Matches the Dialysis Prescription!
- ▶ •*Patient Should Maintain Prescribe Blood Flow Rate Throughout Dialysis Treatment*

Clearance vs Blood Flow Rate



Clearance Calculation



$$K = \frac{Q_{B_{in}} \times C_{B_{in}} - Q_{B_{out}} \times C_{B_{out}}}{C_{B_{in}}} \quad (\text{ml/min})$$

- ▶ **Dialysate Flow Rate**
- ▶ •The Speed which the Dialysate Flows through the Dialyzer.
- ▶ •The Faster the Dialysate Flows through the Dialyzerthe *More Urea is Removed*.
- ▶ Dialysate flow rate DFR (800ml/min-increase urea clearance by about 5%-8% - efficiency dialyzer -blood flow rate 350 ml/min)
- ▶ -dialysate flow rate 1.5-2 times blood flow rate
- ▶ •*Verify Correct Dialysate Flow Setting!*

► **Heparinization**

- • Keeps the blood from clotting, and blocking the fibers.
- This allows the blood to flow freely through the fibers of the membrane, and urea can be removed.
- • Adequate Heparinization will Prevent Fiber Clotting and... *More Urea is Removed!*
- • *Ensure Correct Heparin Dose is Administered!*
- • *Monitor Lines and Dialyzer for Clotting Throughout Treatment*

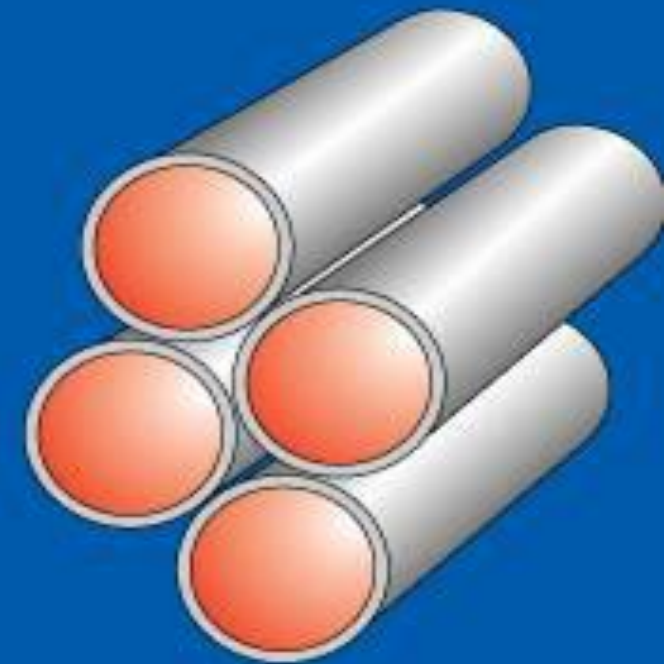
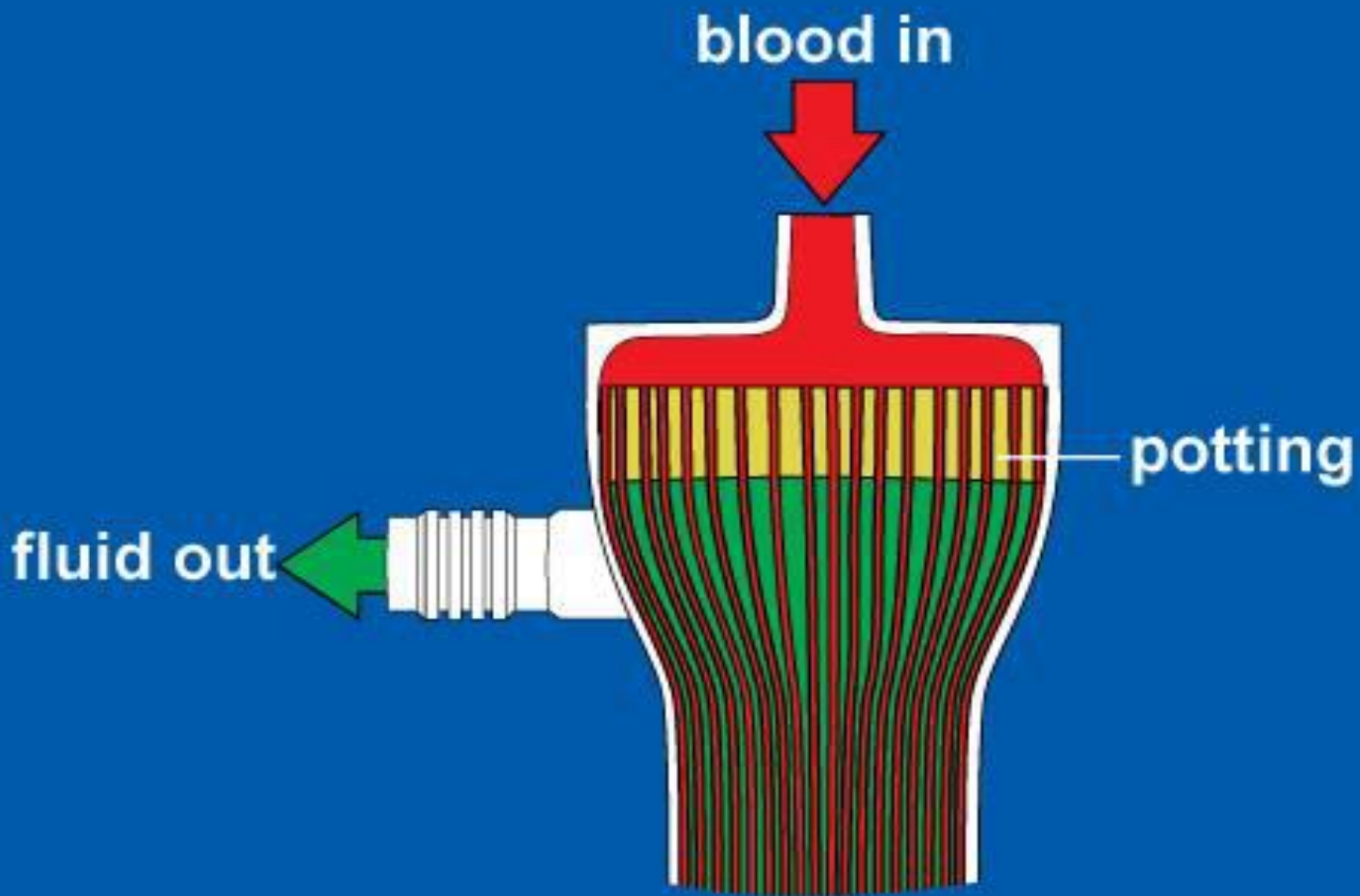
Vascular Access:

- ▶ **What Can You Do To Improve Vascular Access Function ?**
- ▶ Adequate dialysis depends on having a vascular access that works well

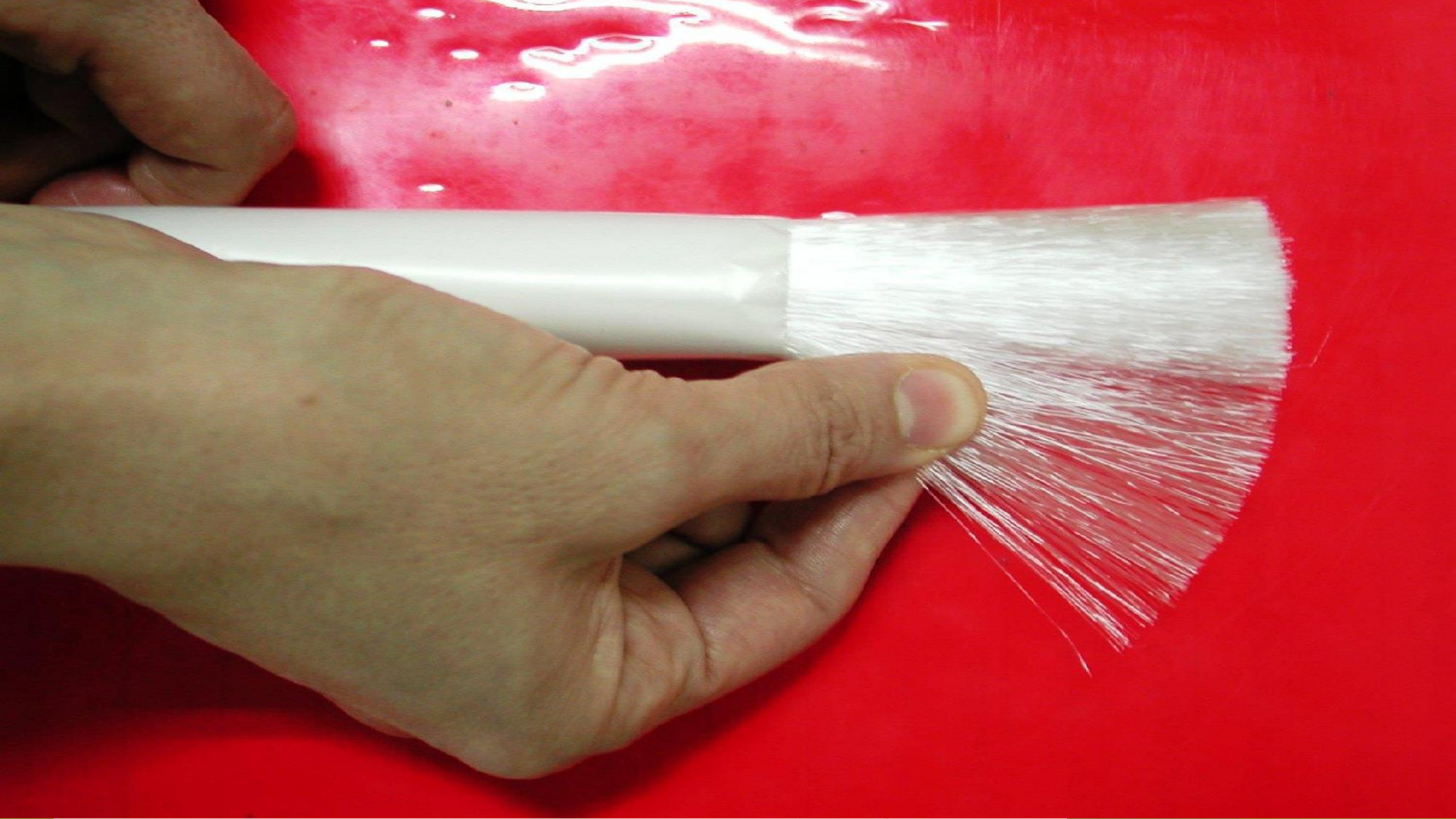
▶ AV Fistula is the Preferred Access

- ▶ ••Poorly functioning access causes inadequate dialysis and can lead to *premature death*
- ▶ •*Become Proficient in Proper Access Cannulation*
- ▶ •*Notify Physician if Access has Poor Flow and Request Surgical Evaluation of Access*
- ▶ •*Thorough Access Assessment* **Every** *Treatment*
- ▶ •*Monitor Arterial Pressure for Signs of Inadequate Flow (Negative pressure > -250)*
- ▶ •*Monitor Venous Pressure for Signs of Excessive Pressure (Venous Pressure > ½ of Blood Flow Rate)*

The Hollow-fiber Dialyzer



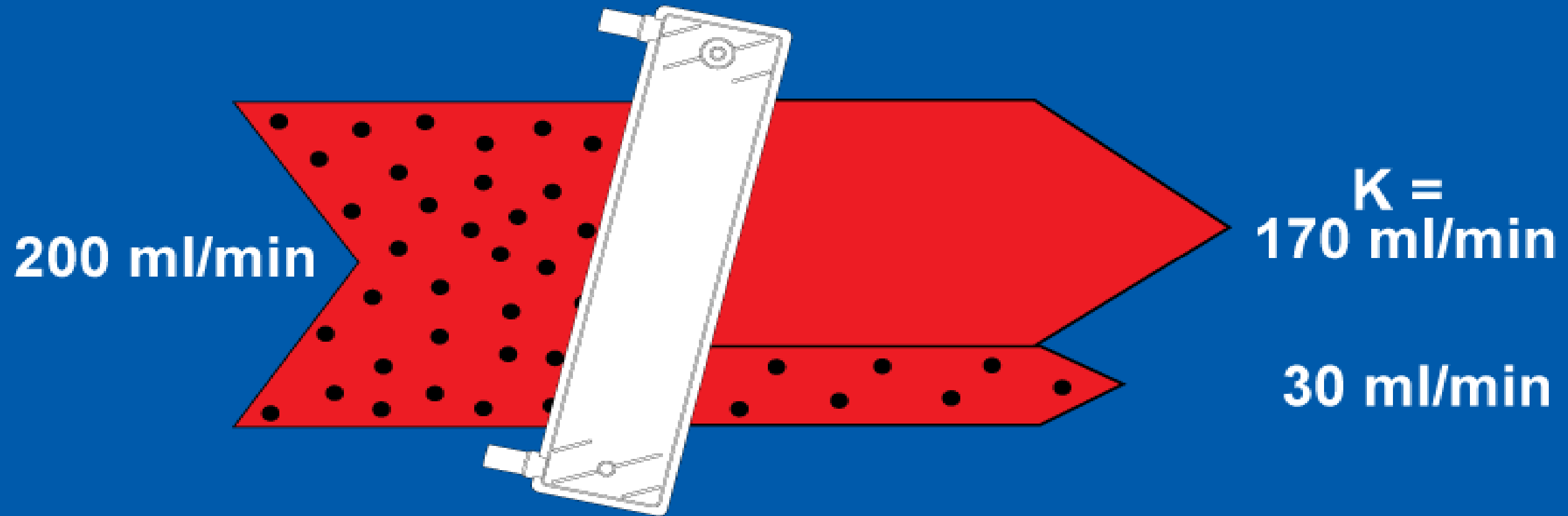
cross-section of
the blood path



Dialyzer Clearance

- ◆ Clearance (K) specifications for dialyzers indicate the amount of a specific Solute will be “cleared” from the patients blood in a given amount of time
- ◆ For example, if the specs say a dialyzer has a clearance of 350 ml/min at a Qb of 400 ml/min, it means that in one minute 350 ml's of blood will be cleared of urea, and the remaining 50 ml/min will have the same amount of urea that it started with

Dialyzer Clearance



Solute Removal: Diffusion

- ◆ In diffusion, molecules move from an area of high concentration to an area of low concentration. The higher the concentration gradient, the more rapid the diffusion
- ◆ Diffusive clearances are dependant upon:
 - blood flow rates
 - dialysate flow rates
 - membrane surface area

Solute Removal: Convection

- ◆ Also known as “Solute Drag”, molecules move with the fluid as it crosses the membrane.
- ◆ Convective clearances are dependant upon:
 - molecular weight cutoff
 - ultrafiltration rate

Mass transfer area coefficient (K0A):

- ▶ The *K0A* is the **maximum** theoretical clearance of the dialyzer in **milliliters per minute** for a given solute at **infinite blood and dialysis solution flow rates**.
- ▶ Dialyzers with *K0A* urea values **<500** should only be used for “**low-efficiency**” dialysis or for small patients.
- ▶ Dialyzers with *K0A* values of **500-800** represent **moderate-efficiency** dialyzers, useful for routine therapy.
- ▶ Dialyzers with *K0A* values **>800** are used for “**high-efficiency**” dialysis,
- ▶ **many modern dialyzers** used routinely today have **in vitro *K0A* values of 1,200-1,600 mL/min**.

Dialyzer classification by efficiency

“low-efficiency” dialysis
K0A urea values <500

- ❖ F4= 365
- ❖ F5 = 475

“ moderate-efficiency ”
dialyzers
K0A values of 500–800

PS130=836
PES130=916
PS16=1064
PS160=1145
PES160=1167
PS18=1292
PES18=1123
PS180=1265
PES180=1321
F70=839
F80=911

“high-efficiency” dialysis
K0A values >800

- PS10=637
- PES10=518
- PS100=778
- PS13=746
- PES13=629
- PES16=757
- F6=578
- F7=677
- F8=726
- F50=680
- F60=736

Benefits High-Efficiency Dialysis

- ▶ *Higher clearance of small solutes, such as urea, compared with conventional dialysis without increase in treatment time*
- ▶ *Better control of chemistry*
- ▶ *Potentially reduced morbidity*
- ▶ *Potentially higher patient survival rates*

Limitation of High-Efficiency Dialysis

ناشي از دو عامل عمده است :

الف- در سيستم هايي كه قلياي مایع دیالیز، استات مي باشد، انتقال بیشتر استات از مایع دیالیز به خون بیمار، علائمي ایجاد مي کند كه مي ت واند در ادامه دیالیز اختلال ایجاد کند، همانند تهوع و استفراغ و يا افت فشار خون.

- ▶ ب- در دستگاههايي كه کنترل کننده حجم اولترافیلتره ندارند، ممکن است حجم بیشتری از بیماران دفع شود و سبب افت فشار خون گردد . لذا در چنین بیماراني مي توان با تجویز سرم در حين دیالیز از افت قابل توجه فشار خون جلوگیری کرد . متأسفانه در چنین موردی معیار دقیق نداشته، فقط با کنترل فشار خون، نبض و وزن قبل و بعد از دیالیز، در هر بیمار با صافي معین مي توان به میزان مورد نیاز سرم تجویزي دست یافت.

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

KUF

- ▶ Permeability dialyzer to water
- ▶ Volume in ml of liquid taken from the patient over time is taken to per mm Hg pressure is called KUF.

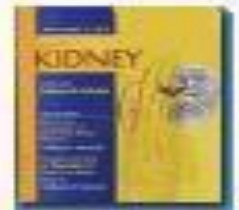
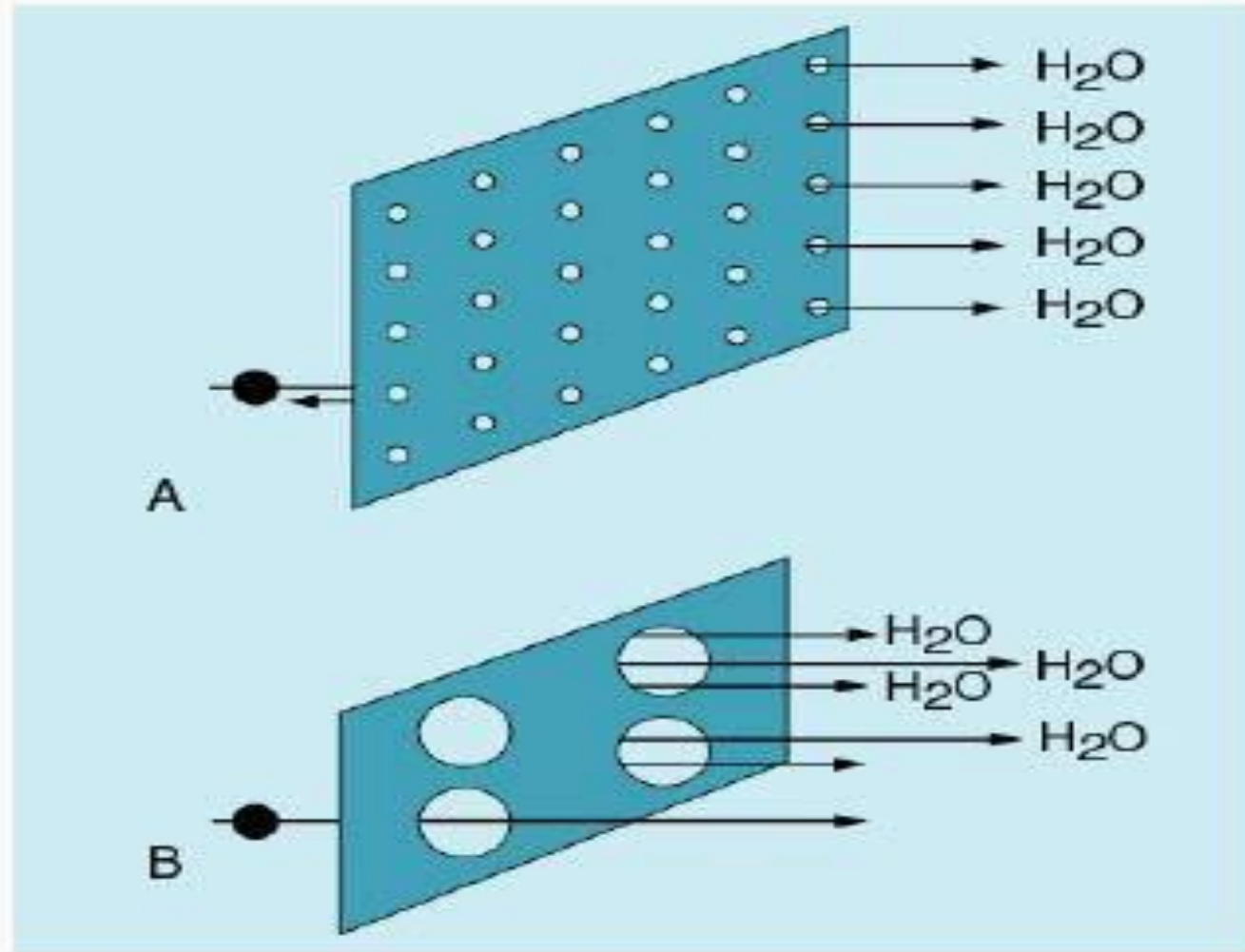
KUF پایین یعنی نفوذپذیری کمتر به اب = LOW FLUX

KUF بالا یعنی نفوذپذیری بیشتر به اب = HIGH FLUX

Definitions of flux

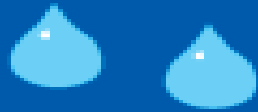
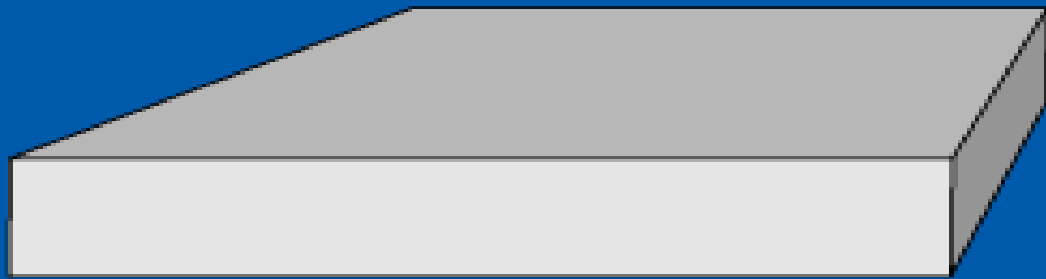
- ▶ ■ *Measure of ultrafiltration capacity*
- ▶ ■ *Low and high flux are based on the ultrafiltration coefficient(Kuf)*
- ▶ *Low flux; $Kuf < 10 \text{ ml/h/mmHg}$*
- ▶ *High flux; $Kuf > 20 \text{ ml/h/mmHg}$*

Membrane Flux and Pore Size 1

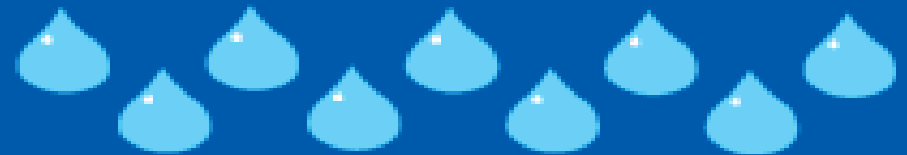
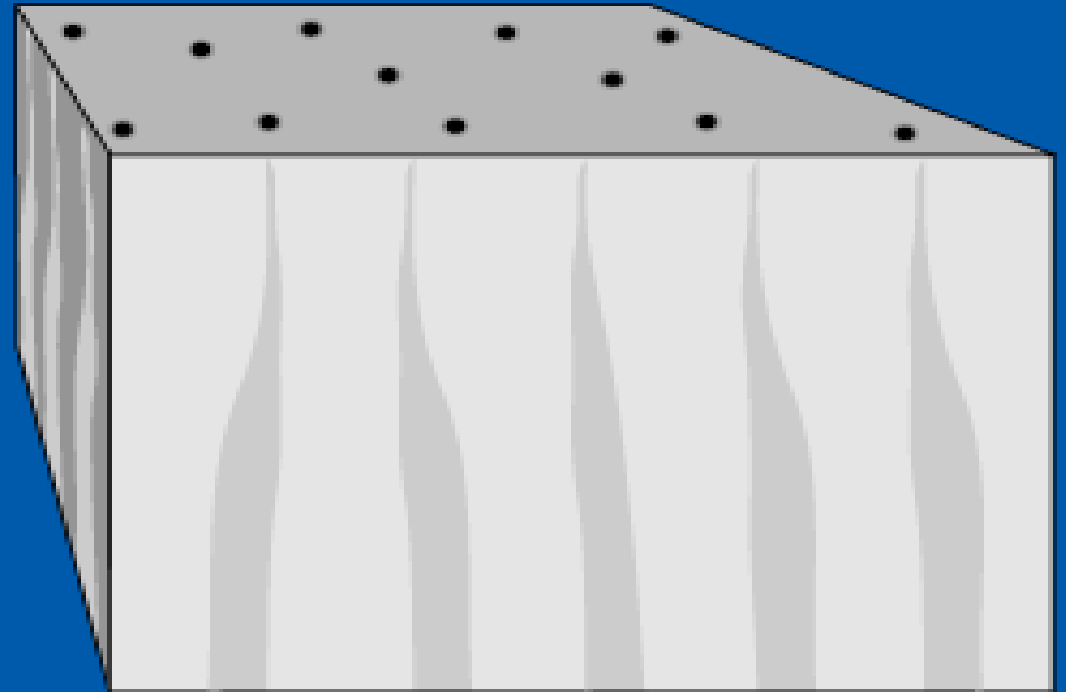


Membrane Structure

low-flux



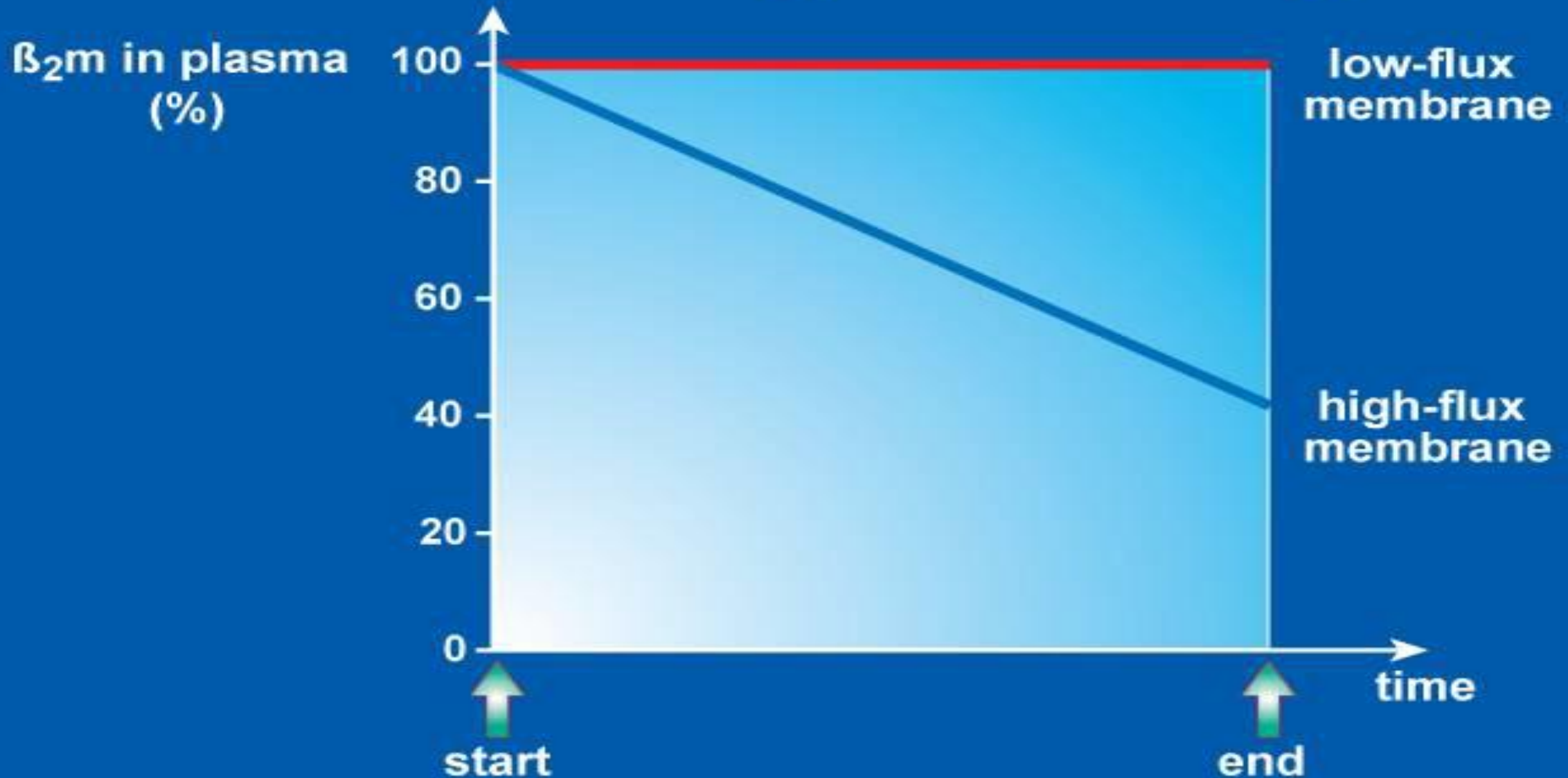
high-flux



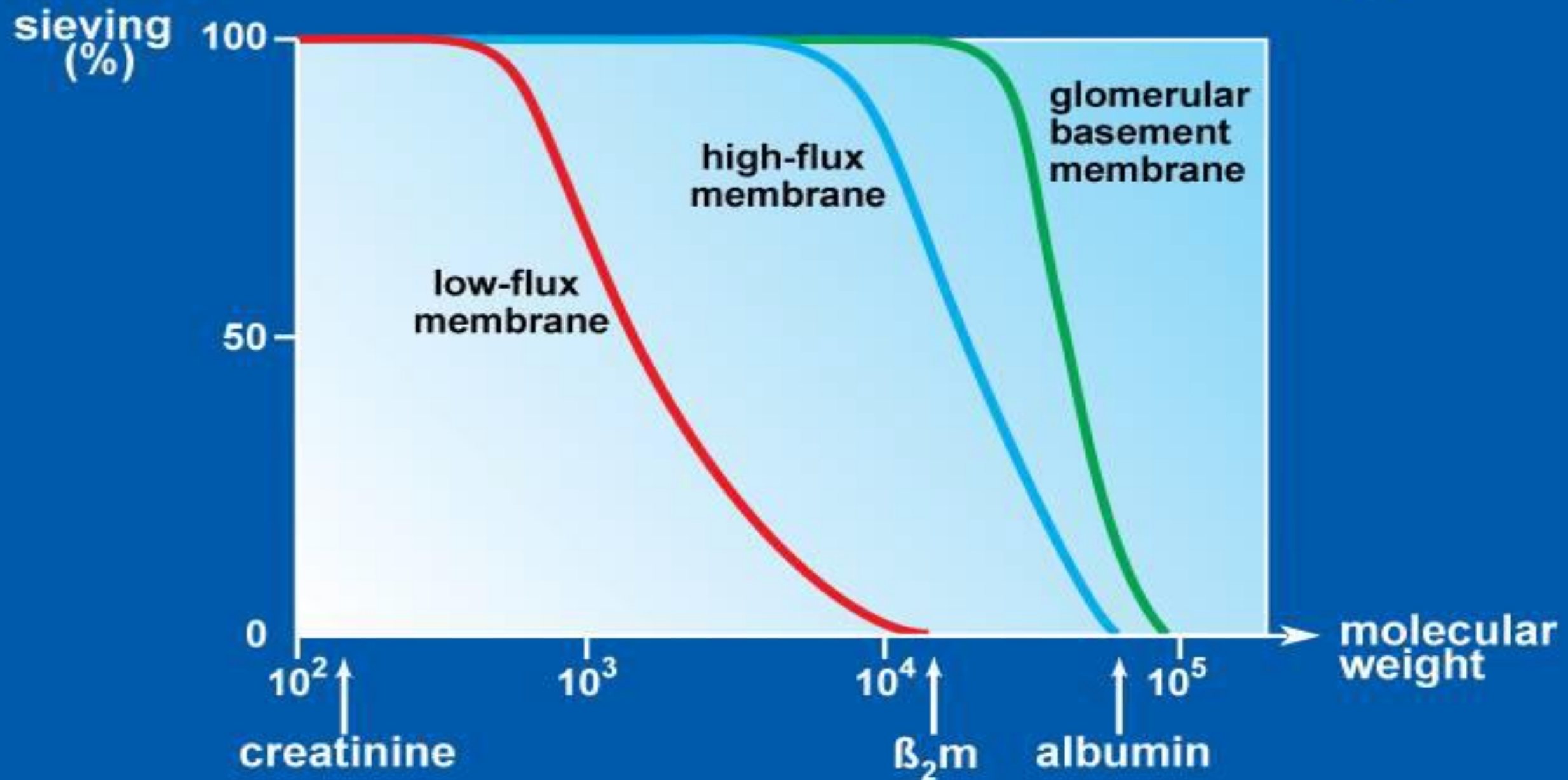
Definitions of Permeability

- ▶ ■ *Measure of the clearance of the middle molecular weight molecule (eg, B2-microglobulin)*
- ▶ ■ *General correlation between flux and Permeability :*
- ▶ *Low Permeability; B2-microglobulin clearance < 10ml/h/mmHg*
- ▶ *High Permeability; B2-microglobulin clearance > 20ml/h/mmHg*

Removal of β_2m during HD



Membrane Permeability



Definitions of flux, Permeability, and efficiency

- ▶ *efficiency*
- ▶ *Flux*
 - ▶ ■ *Measure of ultrafiltration capacity*
 - ▶ ■ *Low and high flux are based on the ultrafiltration coefficient(Kuf)*
 - ▶ *Low flux; Kuf <10 ml/h/mmHg - High flux; Kuf>20 ml/h/mmHg*
- ▶ *Permeability*
 - ▶ ■ *Measure of the clearance of the middle molecular weight molecule*
 - ▶ *(eg, B2-microglobulin)*
 - ▶ *LOW Permeability; B2- microglobulin clearance<10ml/h/mmHg*
 - ▶ *High Permeability; B2- microglobulin clearance>20ml/h/mmHg*
- ▶ *Efficiency*
 - ▶ ■ *Measure of urea clearance*
 - ▶ ■ *Low and high efficiency are based on the urea KoA value Low efficiency; KoA <500 ml/min High efficiency; KoA >800 ml/min*

Characteristics of High-Flux dialysis

- ▶ *Dialyzer membranes are characterized by a high ultrafiltration coefficient($K_{uf} > 20 \text{ ml/h/mmHg}$)*
- ▶ *High clearance of middle molecular weight molecules occurs (eg , B2-microglobulin)*
- ▶ *Urea clearance can be high or low, depending on the urea KoA of the dialyzer*
- ▶ *High-flux dialysis requires an automated ultrafiltration control system*

Potential Benefits of High-Flux Dialysis

- ▶ *Delayed onset and risk of dialysis-related amyloidosis because of enhanced β 2-microglobulin 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*

Limitation of High-Flux Dialysis

- ▶ *Enhanced drug clearance*
- ▶ *requiring supplemental dose after dialysis*
- ▶ *High cost of dialyzers*

صافی دیالیز

صافی همودیالیز هالوفایبر نوع لو فلاکس

سطح (m ²)	حجم پرکننده خون (ml)	کلیرانس (ml/min)										KoA (ml/min)	ضریب اولترافیلتراسیون (ml/mmHg.h)	نوع صافی
		اینولین		ویتامین B ₁₂		فسفات		کراتینین		اوره				
		Q _B = 200	Q _B = 300	Q _B = 200	Q _B = 300	Q _B = 200	Q _B = 300	Q _B = 200	Q _B = 300	Q _B = 200	Q _B = 300			
۱/۰	۵۹	—	—	۷۳	۷۸	۱۴۰	۱۵۸	۱۶۴	۱۹۶	۱۸۳	۲۳۱	۶۳۷	۶/۸	PS 10 LF
۱/۳	۶۹	—	—	۸۶	۹۳	۱۵۰	۱۷۸	۱۷۶	۲۱۸	۱۹۱	۲۴۳	۷۴۶	۸/۸	PS 13 LF
۱/۶	۸۶	—	—	۱۱۱	۱۲۵	۱۶۱	۱۹۲	۱۸۴	۲۳۷	۱۹۵	۲۶۶	۱۰۶۴	۱۲/۹	PS 16 LF
۱/۸	۱۰۵	—	—	۱۲۹	۱۴۴	۱۸۰	۲۱۱	۲۰۶	۲۵۹	۲۰۵	۲۷۶	۱۲۹۲	۱۷	PS 18 LF
۱/۰	۵۹	—	—	۹۱	۹۹	۱۳۴	۱۵۴	۱۵۵	۱۸۵	۱۷۱	۲۱۴	۵۱۸	۸/۴	PES 10 LF
۱/۳	۷۱	—	—	۱۰۸	۱۲۱	۱۴۹	۱۷۶	۱۶۹	۲۰۷	۱۸۱	۲۳۰	۶۲۹	۱۰/۴	PES 13 LF
۱/۶	۹۰	—	—	۱۱۷	۱۳۱	۱۵۸	۱۸۸	۱۷۸	۲۲۴	۱۸۸	۲۴۴	۷۵۷	۱۲/۱	PES 16 LF
۱/۸	۱۱۹	—	—	۱۲۴	۱۴۱	۱۷۸	۲۰۸	۲۰۶	۲۵۲	۲۱۳	۲۶۹	۱۱۲۳	۲۲	PES 18 LF

صافی همودیالیز هالوفایبر نوع های فلاکس

۱/۰	۵۹	۷۲	۷۸	۱۰۵	۱۱۸	۱۵۶	۱۸۶	۱۶۸	۲۰۵	۱۸۴	۲۴۶	۷۷۸	۲۲	PS 100 HF
۱/۳	۶۹	۸۶	۹۵	۱۲۰	۱۳۵	۱۷۰	۲۰۵	۱۷۵	۲۲۱	۱۸۹	۲۵۱	۸۳۶	۴۳	PS 130 HF
۱/۶	۸۶	۱۰۸	۱۲۰	۱۴۲	۱۶۵	۱۸۳	۲۲۳	۱۹۱	۲۵۲	۱۹۵	۲۷۰	۱۱۴۵	۵۵	PS 160 HF
۱/۸	۱۰۵	۱۱۶	۱۳۱	۱۴۹	۱۷۶	۱۸۷	۲۴۲	۱۹۳	۲۶۰	۱۹۶	۲۷۵	۱۲۶۵	۵۹	PS 180 HF
۱/۳	۷۲	۹۹	۱۰۷	۱۳۶	۱۵۶	۱۷۷	۲۲۱	۱۸۶	۲۴۱	۱۹۱	۲۵۷	۹۱۶	۵۴	PES 130 HF
۱/۶	۸۹	۱۱۱	۱۲۴	۱۴۸	۱۷۲	۱۸۴	۲۲۷	۱۹۱	۲۵۴	۱۹۴	۲۷۱	۱۱۶۷	۶۲	PES 160 HF
۱/۸	۱۱۰	۱۱۸	۱۳۳	۱۵۳	۱۸۰	۱۸۹	۲۴۵	۱۹۵	۲۶۳	۱۹۸	۲۷۷	۱۳۲۱	۷۸	PES 180 HF

Performance Data Were Measured in Vitro According to Standard ISO 8637-1

QB: 300/200ml/min, QD: 500ml/min, QF: 0ml/min, T:37°C

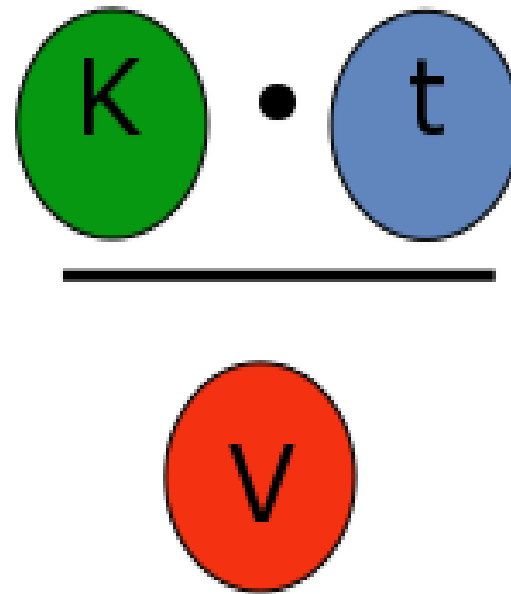
LF= Low Flux, HF= High Flux

- حجم پر شونده گی کمتر تغییرات همودینامیک کمتر است
- کل حجم خون داخل ست و صافی 160 - 270 سی سی است.

حجم پر شونده گی کمتر، افت فشار خون کمتر

Clearance

- ▶ Dialyzer membrane
- ▶ Dialyzer surface
- ▶ Dialyzer de-aeration
- ▶ EBC anticoagulation
- ▶ Effective blood flow
- ▶ Recirculation content
- ▶ Dialysate flow



Eff. dialysis time

- ▶ Prescribed dialysis time
- ▶ EBC downtimes (e.g. alarms/bypass)
- ▶ Phases without dialysate flow (e.g. "flow off"/bypass)
- ▶ Interruption/premature termination of treatment (e.g. hypotension)

عللي که مي تواند سبب KT/V شوند پائين بودن

جريان خون کمتر از ميزاني باشد که پمپ خون نشان مي دهد (خصوصاً اگر فشار منفي قبل از پمپ بالا باشد يا فشار وريدي (بعد از صافي) بالا باشد).

ميزان جريان خون موقتاً کاهش داده شود (بعلت علائم بيمار يا دلائل ديگر)

بازگردشي فيستول يا کاتتر وريدي (آنگاه که نمونه اوره متناوب گرفته شده باشد يعني با استفاده از روش جريان آهسته)

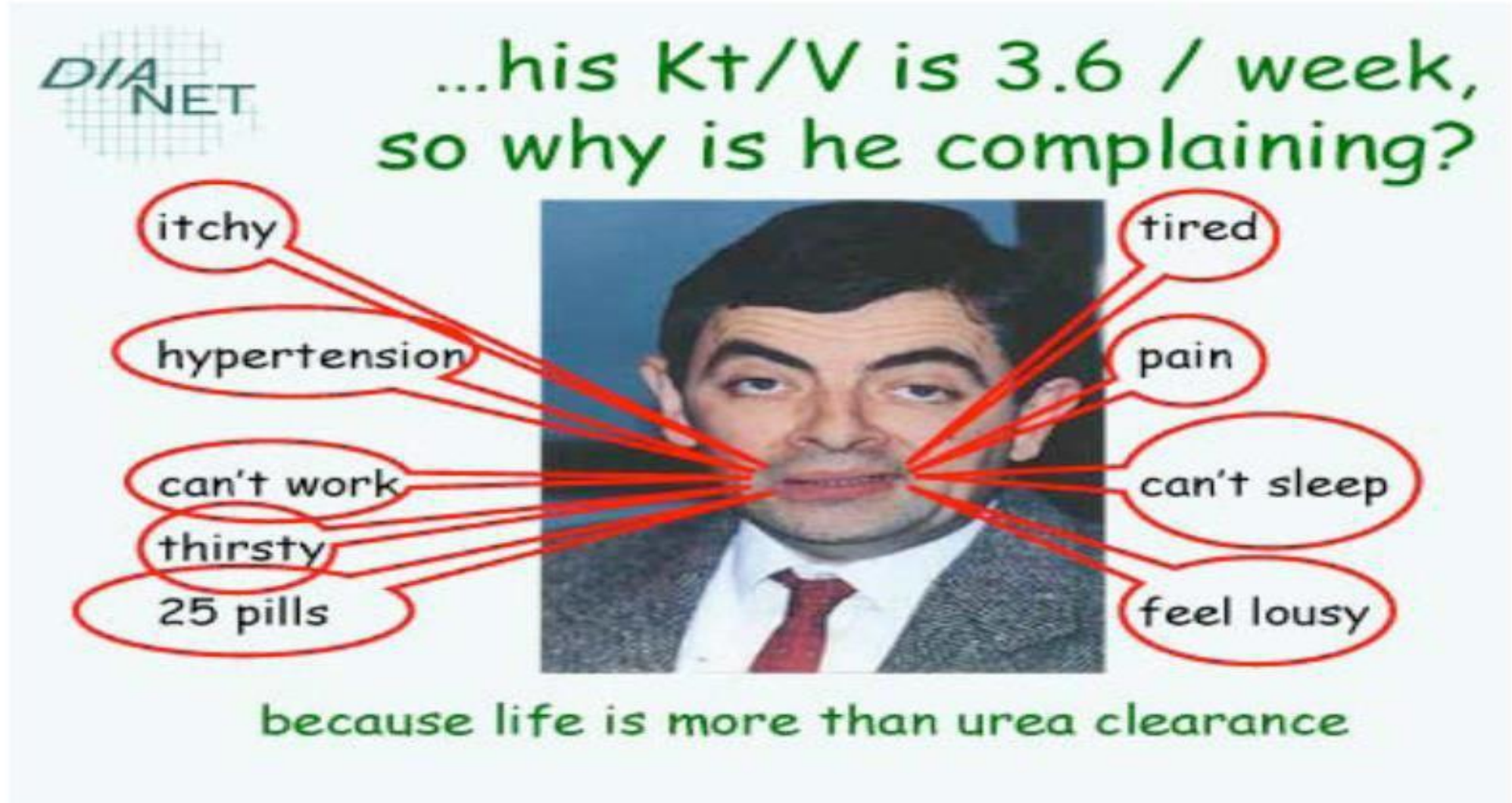
REBOUND : نمونه اوره پس از دياليز با تاخير گرفته شود وحجم بيشتر از معمول باشد

چند نکته

نحوه پرایم کردن در افزایش کار صافی نقش موثری دارد.

وجود هوا در صافی باعث ایجاد فضای مرده شده و با ایجاد لخته و یا عدم وجود خون در آن فضا از کلیرانس موثر صافی می کاهد

Adequate dialysis vs Optimal dialysis



Clinical Performance Measures in Hemodialysis 2015

- ▶ •1.sp Kt/V >1.4
- ▶ •2.Alb<3.5 g/dl
- ▶ •3. Hb> 10 and <12 g/dl
- ▶ •4. Ph> 2.5 and <5.5 mg /dl
- ▶ •5. Ferritin>200 and<800 ng/ml
- ▶ •6. Ca*Ph<55
- ▶ •7.iPTH> 150 and <600 pg/ml
- ▶ •8.Predialysis MAP< 105 mmhg
- ▶ •9.Interdialytic weight gain<4% dry weight
- ▶ •10.Weekly treatment> 720 min
- ▶ •11. Prevalence of AVF> 90%

One example

- ▶ For a male patient with 183 cm height & 80 kg weight
- ▶ our needs include:
- ▶ -Calculate V:
- ▶ Based on the mentioned chart, volume of distribution of urea in this patient is: 46 liters or 46,000 ml

MEN

Weight (kg)

120 110

V (liters)

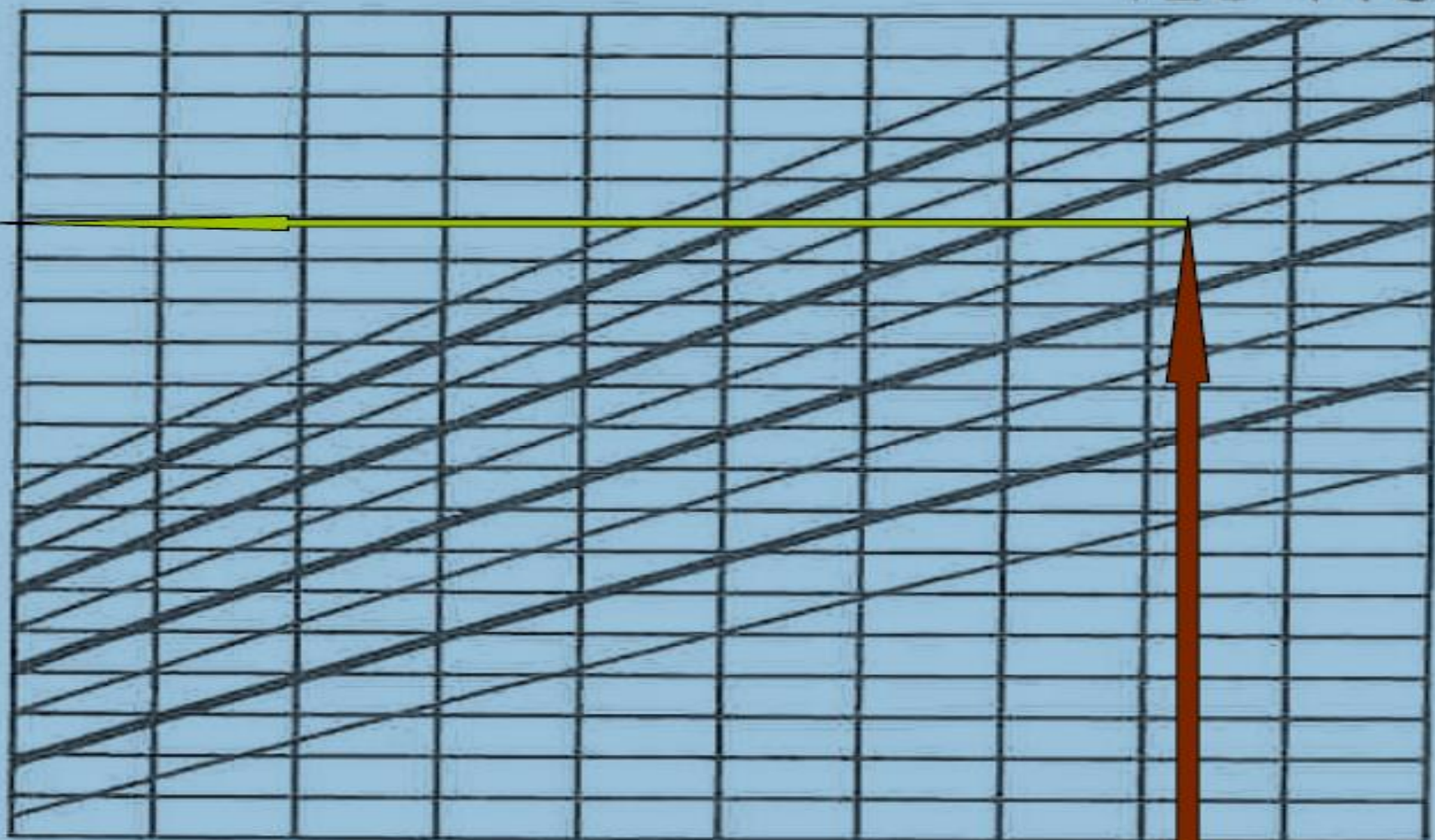
56
54
52
50
48
46
44
42
40
38
36
34
32
30
28
26
24
22
20
18
16

100
90
80
70
60
50
40

100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200

40 44 48 52 56 60 64 68 72 76

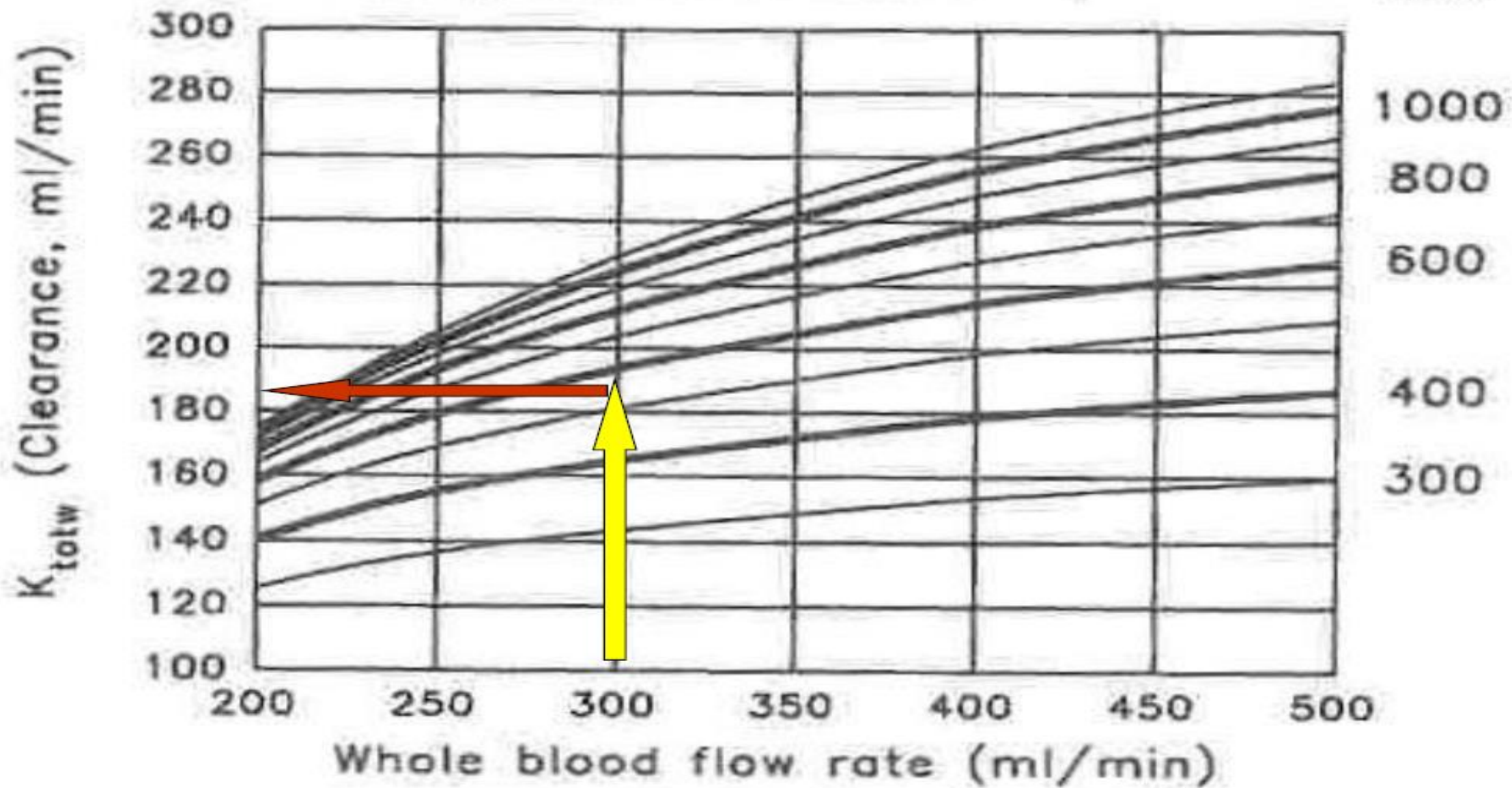
Height (inches, cm)



- ▶ If you want to use
- ▶ a filter with the $KOA=500$
- ▶ and blood flow rate= 300ml/min BFR,
- ▶ the filter circumstances would be 180ml/min according to KoA chart

Dialysate flow = 500 ml/min

in vitro
KoA



- ▶ $KT/V = 1.3$
 - ▶ $180T/46000 = 1.3$
 - ▶ $T = 1.3 \times 46000 / 180 = 332 \text{ min}$
 - ▶ $T = 5.5 \text{ h}$
-
- ▶ If the same patient, if we use a filter with $KoA=600$.
 - ▶ the filter clearance would be 195ml/min according to KoA chart .
 - ▶ •The time required to reach $KT/V = 1.3$ about 300 minutes or 5 hours would be equivalent

example

▶ بیمار آقای با 70 kg با 180 cm قد است.

▶ - زمان $T = 4$ ساعت

▶ $K.T/V = 1/3$ هدف

▶ سوال:

▶ 1 - حجم توزیع اوره چند لیتر است؟

▶ 2 - کلیرانس را محاسبه کنید؟

▶ 3 - اگر سرعت جریان خون پمپ این بیمار حین دیالیز 350 سی سی در دقیقه باشد KOA صافی چند است؟

▶ 4 - با استفاده از جدول نوع صافی را معین کنید.

MEN

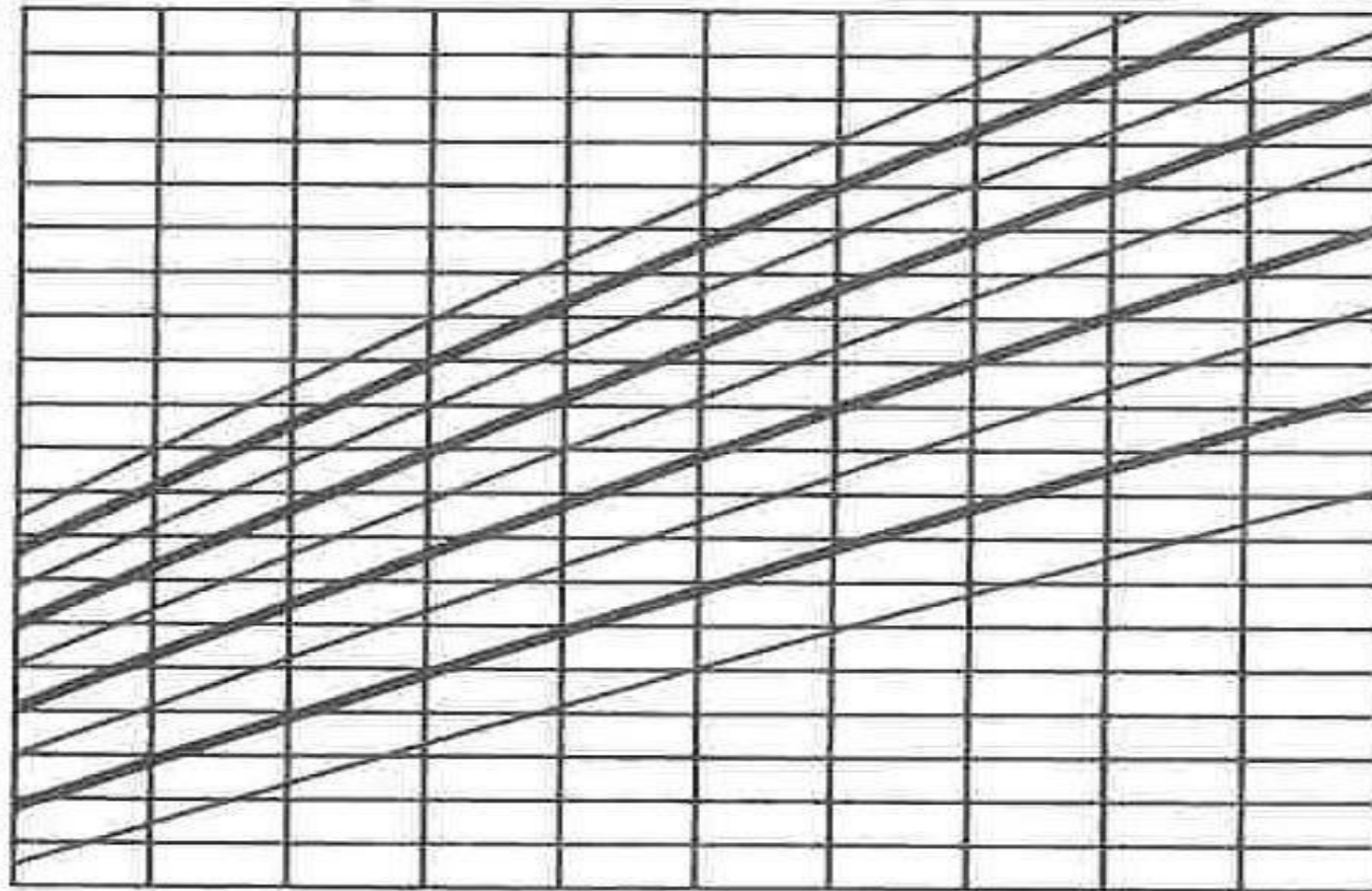
Weight (kg)

120 110

100
90
80
70
60
50
40

V (liters)

56
54
52
50
48
46
44
42
40
38
36
34
32
30
28
26
24
22
20
18
16



100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200

40 44 48 52 56 60 64 68 72 76

Height (inches, cm)

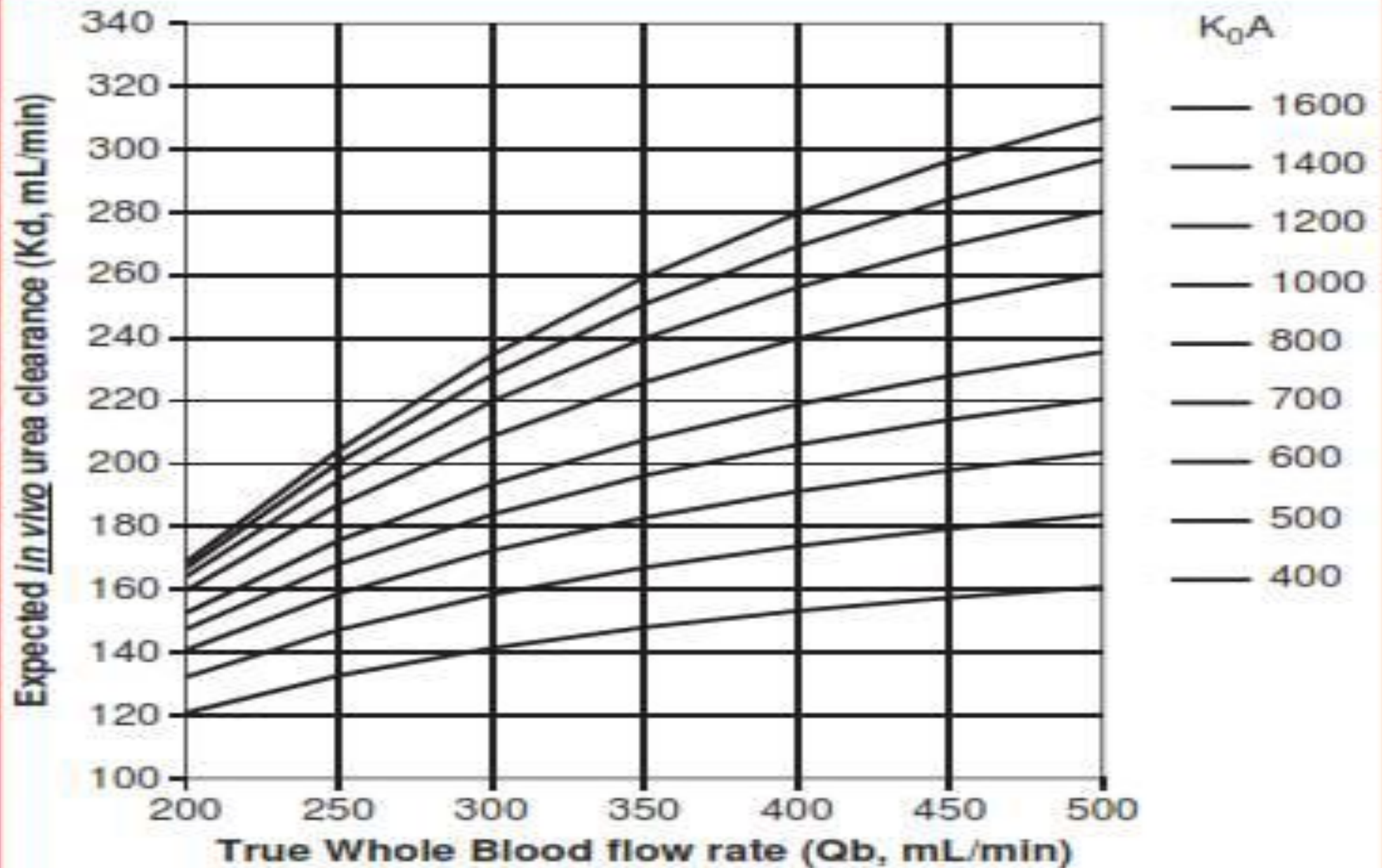
- ▶ - محاسبه حجم ۷، در این فرد 42 لیتر یا 42000 میلی لیتر
- ▶ -محاسبه کلیرانس

$$(K \cdot 240) / 42000 = 1/3 \quad \blacktriangleright$$

$$K = (1/3 \cdot 42000) / 240$$

$$K = 227(\text{cc/min})$$

- ▶ 2- اگر سرعت جریان خون پمپ این بیمار حین دیالیز 350 سی سی در دقیقه
- ▶ باشد K_{OA} صافی چند است
- ▶ - با استفاده از جدول نوع صافی را معین کنید





THANKS FOR ATTENTION