



独立行政法人 地域医療機能推進機構  
Japan Community Health care Organization : JCHO

東京高輪病院  
Tokyo Takanawa Hospital

# 安全な透析をサポート！！

2019年9月14日

市民公開講座

JCHO東京高輪病院

臨床工学技士 柳澤 基樹

# 人工透析

血液を血管から、からだの外に取り出し、ダイアライザー(人工腎臓)と呼ばれる透析膜を使用し、余分な水分や老廃物の除去、必要な物質を補充して、きれいになった血液を再び体内に戻します。

通院は週2～3回で、治療時間は1回あたり4～5時間程度です。



# 血液浄化療法？

生体腎機能の一部を人工的に代替する治療法。

生体腎臓の最も大事な動きは、

『老廃物除去』 『電解質維持』 『水分量調整』

これらを人工透析で代行している。

# 腎臓の機能と人工透析

## 腎臓の機能

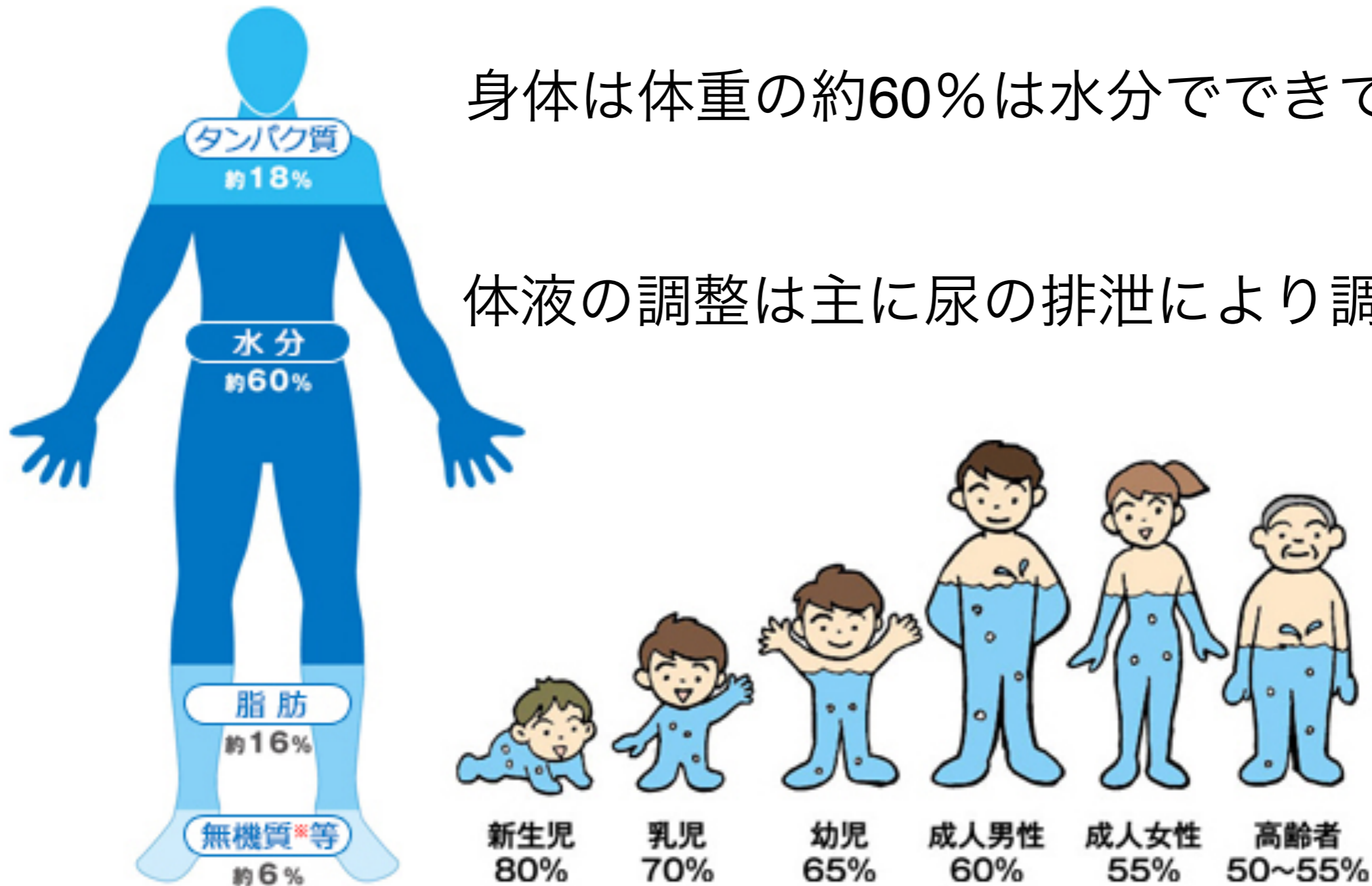
## 人工透析

- ① 体の中で不要になった老廃物（クレアチニン・尿素・尿酸等）を尿として排泄
- ② 水分調整（余分な水分を尿として排泄）
- ③ 電解質（ナトリウム・カリウム・カルシウム・リン等）バランスの調整
- ④ 血液の弱アルカリ性（ $\text{pH} 7.4$ ）維持
- ⑤ 造血刺激ホルモンの分泌
- ⑥ ビタミンDを活性型ビタミンDにして血液中のカルシウム吸収補助
- ⑦ 血圧調整
- ⑧ 不要ホルモンの不活化

# 身体と水分

身体は体重の約60%は水分でできています。

体液の調整は主に尿の排泄により調節されます。



# 「体液」の役割

## 運搬

酸素や栄養分を身体中に運び、老廃物は外へ出します。

## 体温調節

皮膚への血液の(流れ)を増やし、汗を出して体温を一定に保ちます。

## 環境維持

新陳代謝がスムーズに行われるよう、体液の性質を一定に保ちます。

# 電解質



Na<sup>+</sup>

ナトリウム

身体の水分量および浸透圧の調節、神経の伝達、筋肉の収縮など



K<sup>+</sup>

カリウム

神経の伝達、筋肉の収縮、心臓の収縮など



Ca<sup>2+</sup>

カルシウム

神経の伝達、筋肉の収縮、骨や歯をつくる、血液を固めるなど



Mg<sup>2+</sup>

マグネシウム

筋肉の収縮、骨や歯をつくる、酵素の活性化など



Cl<sup>-</sup>

クロール

身体の水分量および浸透圧の調節、胃酸の分泌など

# 病原物質

## 尿素窒素



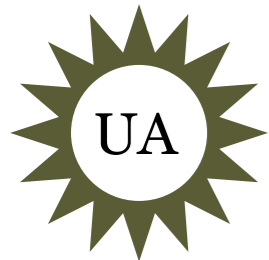
タンパク質の代謝によって生成される老廃物です。  
腎臓から尿に排泄されます。

## クレアチニン



筋肉中のクレアチンの代謝によって生成される老廃物  
です。  
腎臓から尿に排泄されます。

## 尿酸



プリン体が分解されてできる老廃物です。  
腎臓から尿に排泄されます。



# 透析液

血液浄化には絶対に必要なもの  
老廃物の除去、電解質の調節、血液のアルカリ度を調節をする  
ために用いる

透析液をきれいな水で薄めて使用しています。

1人あたり1回120～150Lを必要とします。



# 人工透析の原理

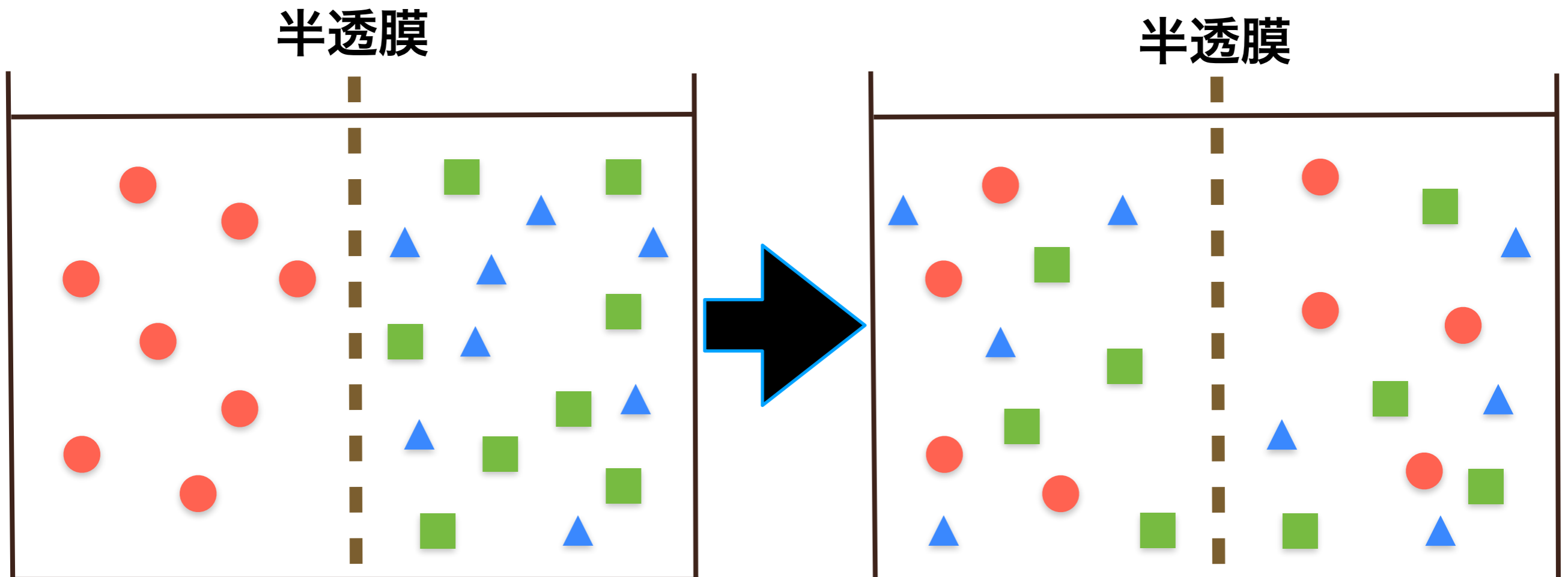
主に拡散の原理と限外濾過の原理を使用している  
シャントに針を刺して行う

かくさん？  
げんがいるか？  
しゃんと？



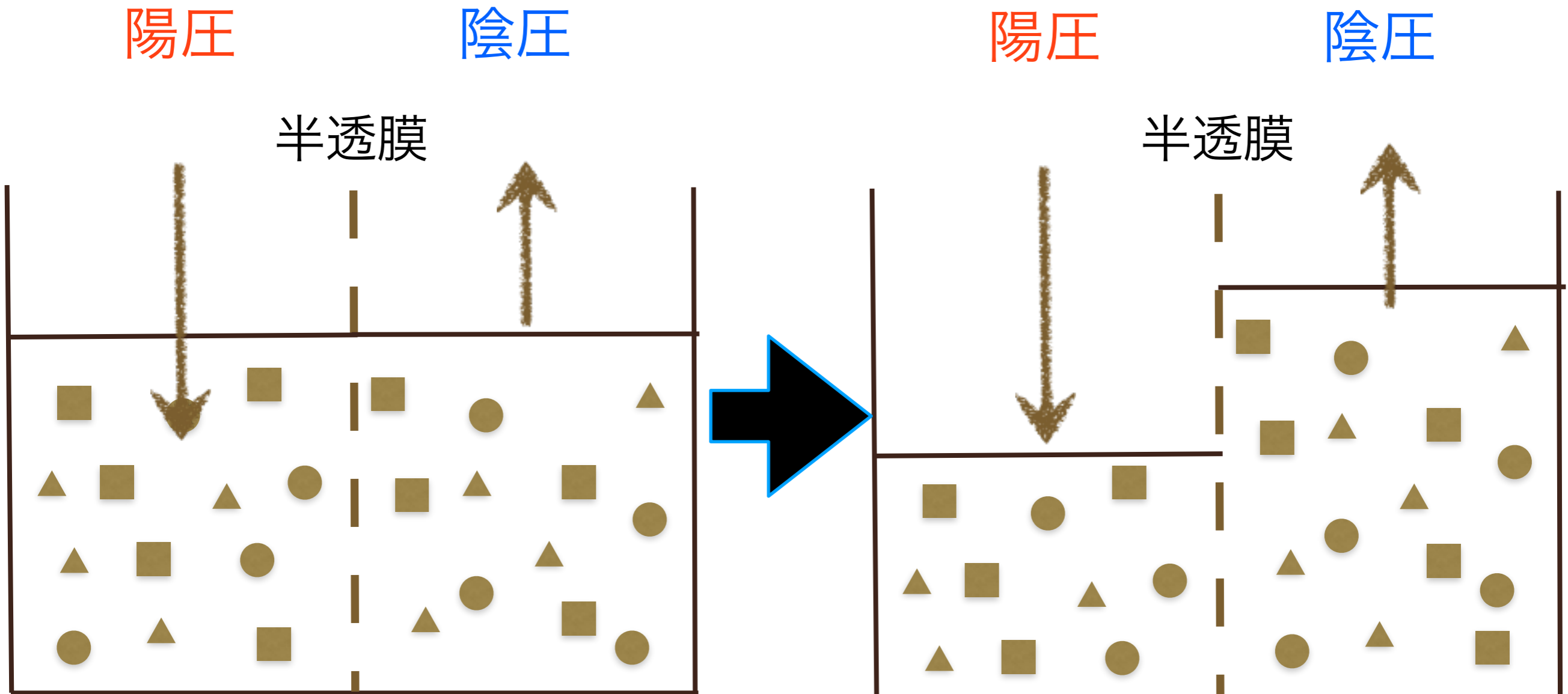
# 拡散(DIFFUSION)の原理

半透膜には小さい孔があり通過できる溶質は濃度の高い方から低い方へ濃度が等しくなるまで移動し続ける。



# 限外濾過(ULTRAFILTRATION)の原理

半透膜に圧をかけることにより水が移動する。

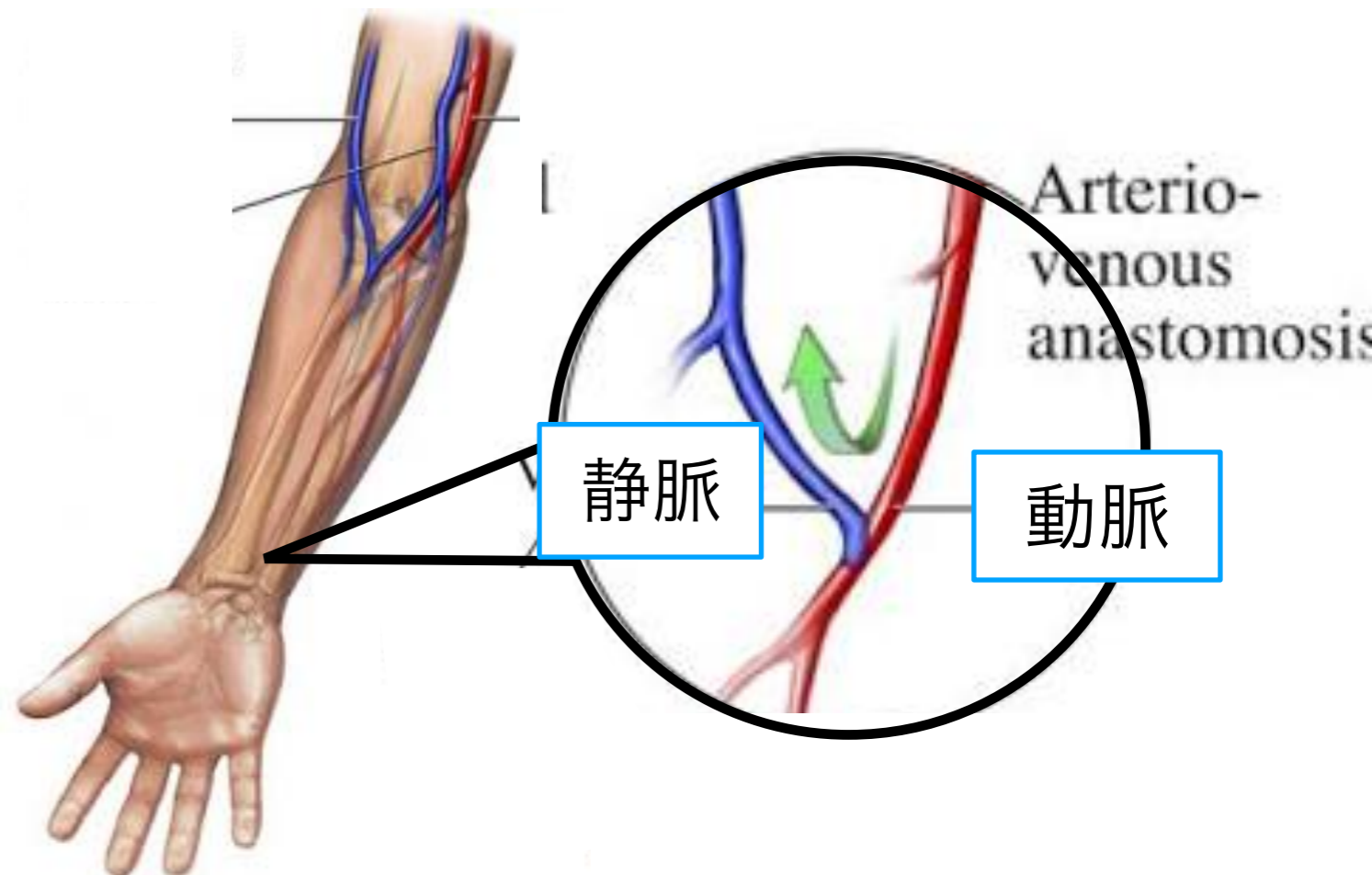


# バスキュラーアクセス

透析するには血液の出入り口が必要

**動脈**と**静脈**をつなぎ合わせて作った血管（シャント）を作ります

血管内に血栓ができてしまい詰まったり、血管が細くなり閉塞してしまうと人工透析が出来なくなってしまうので、定期的にメンテナンスすることが重要です。



# 穿刺

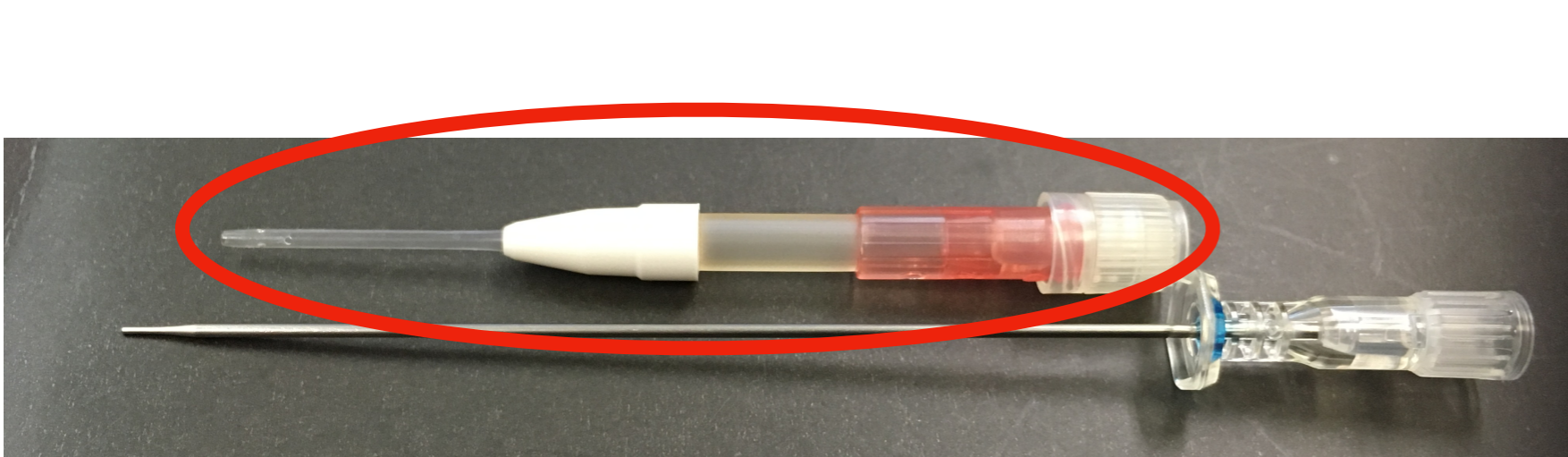
透析をするために針を2本刺します。

針は2重構造になっており、金属の鋭い針は役割を終えたら、抜き取ります。

もう一方の針、**留置針**を残します。

留置針は血管を突き破らないように柔らかい素材で出来ています。

刺す際に患者さんのシャント状態、皮膚の状態を確認し、患者さんと相談しシャントにとって一番良いところに刺します。

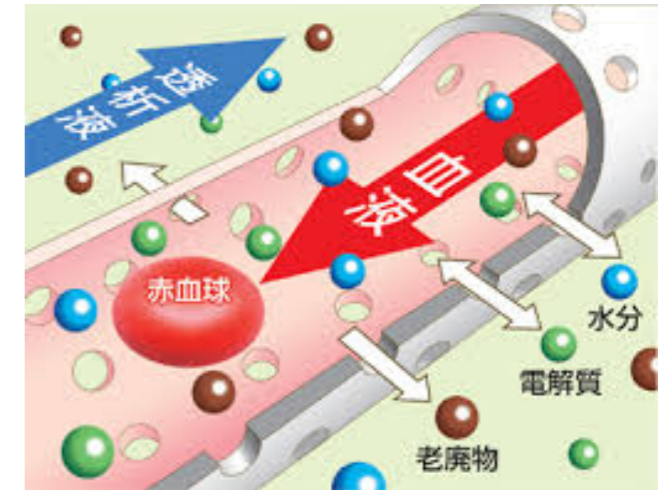


# ダイアライザー（人工腎臓）

ストロー状の糸、中空糸の孔の大きさは髪の毛3本分で、その中を血液が通ります。

さらに横にも孔があり、その孔からいらぬ物は流し出し、必要なものを取り入れます。

約1万本束ねてあり、その面積は約風呂敷1枚分。



役割

老廃物の除去

水分の調節

電解質の調節

血液のアルカリ度を調節

# 浄化前と浄化後の比較

	正常値	浄化前	浄化後
pH	7.36-7.44	7.376	7.428
ナトリウム	137-150	132.3	136.4
カリウム	3.5-5.0	4.02	1.93
カルシウム	8.5-10.5	0.91	0.95
ブドウ糖	70-110	114	134
重炭酸	22-26	11.9	26.3



	正常値	透析前	透析後
尿素窒素	8-20	50.0	15.5
クレアチニン	0.4-0.8	6.11	4.25
尿酸	2-6	6.9	2.1

# 過去の症例

救急車にて、救急搬送



↓  
当院の救急外来受診

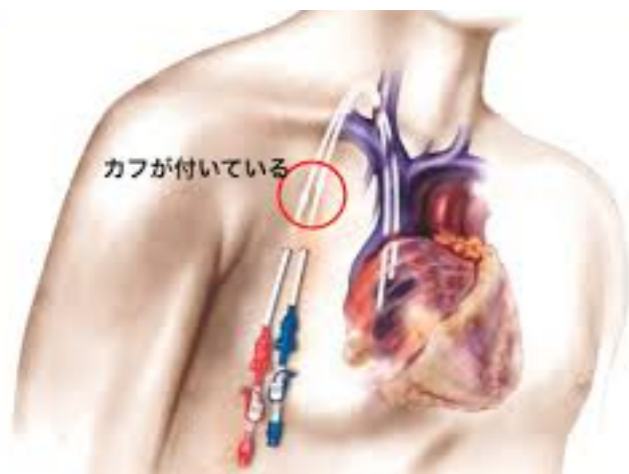
検査

検査後

↓  
病状説明



高カリウムにて、このままだと  
致死的な不整脈が起きてしまい  
死んでしまう



↓  
緊急透析用カテーテルを使用



↓  
透析開始

# 透析效率

	正常值	HD前	1.5h	2.5h	3h
pH	7.36-7.44	7.089	7.311	7.376	7.435
Na	137-150	132	133.3	132.3	135.8
K	3.5-5.0	7.2	5.19	4.02	3.7
Ca	8.5-10.5		1.02	0.92	1.05
Glu	70-110	179	129	114	112
HCO3	22-26	4.5	10.1	11.9	14.8