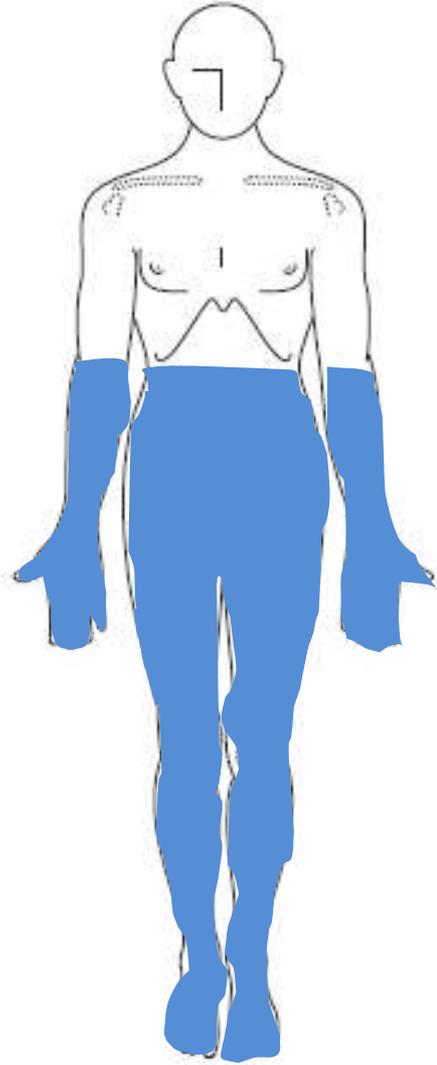


# 輸液の基本

麻酔科 矢田部 智昭

## はじめに



- ・ ヒトの**体重の60%**は水分である
- ・ **小児**では**70-80%**と成人より高く、容易に脱水に陥りやすい
- ・ 高齢者では**50%**と低下する
- ・ 肥満患者では脂肪組織には水分が少ないため、水分割合は低下する

# 輸液の目的

## ①体液管理

- 水や電解質の補給, 補正
- 循環血液量の維持
- 酸 - 塩基平衡異常の是正

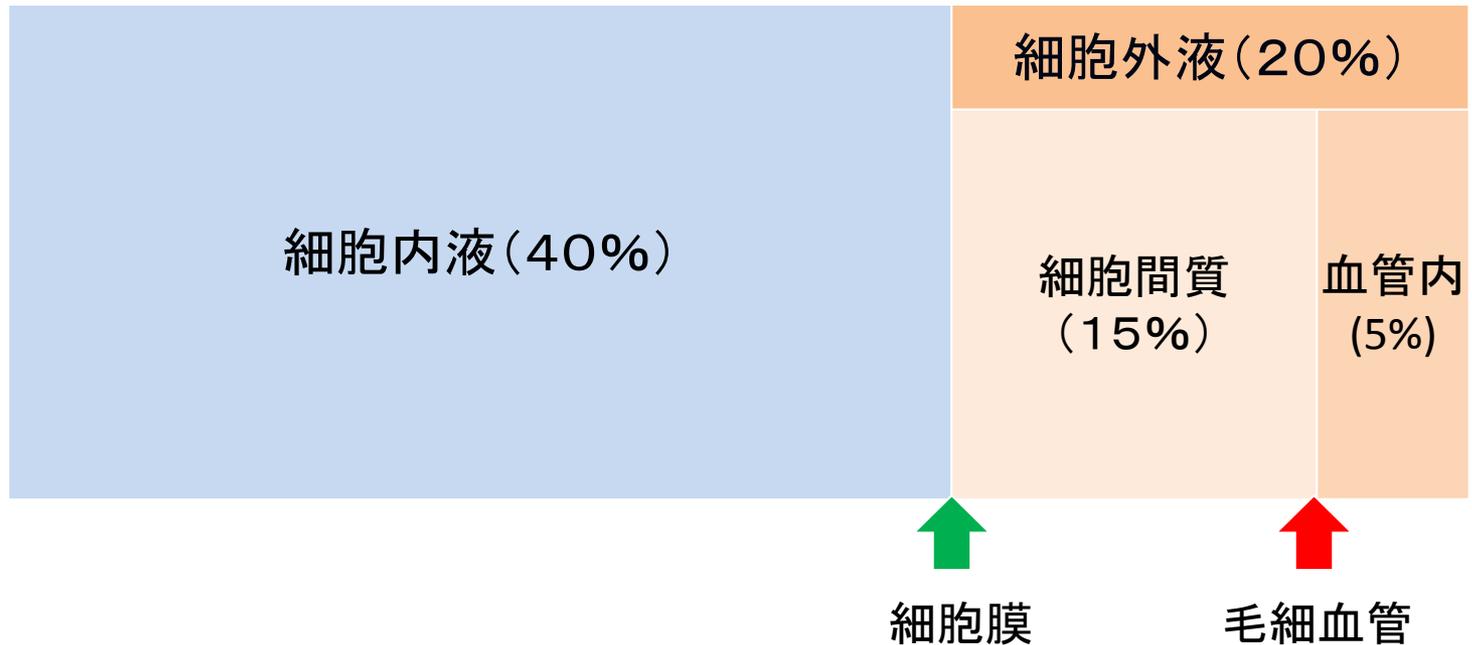
## ②栄養補給

- エネルギー源の補給
- 体構成成分（ビタミン, ミネラルなど）の補給

## ③その他

- 血管の確保（薬剤の投与経路）
- 特殊病態の治療（肝疾患の分枝鎖アミノ酸など）

# 体液区分



細胞膜：水は自由に通過できるが、電解質の通過は制御

毛細血管：蛋白質以外はほぼ自由に通過

## 体液区分中の電解質組成

mEq/L		細胞外液		細胞内液
		血漿	細胞間質	
陽イオン	Na <sup>+</sup>	142	144	15
	K <sup>+</sup>	4	4	150
	Ca <sup>2+</sup>	5	2.5	2
	Mg <sup>2+</sup>	3	1.5	27
陰イオン	Cl <sup>-</sup>	103	114	1
	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	27	30	10
	HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	2	2	100
	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	1	1	20
	有機酸	5	5	-
	蛋白質	6	0	63

- ・ 毛細血管壁は蛋白など高分子（膠質）物質は通しにくい
- ・ 毛細血管壁を介して膠質浸透圧が生じ，血管内に水分保持

# 浸透圧

血漿浸透圧 (実測値) =  $285 \pm 5$  mOsm/L

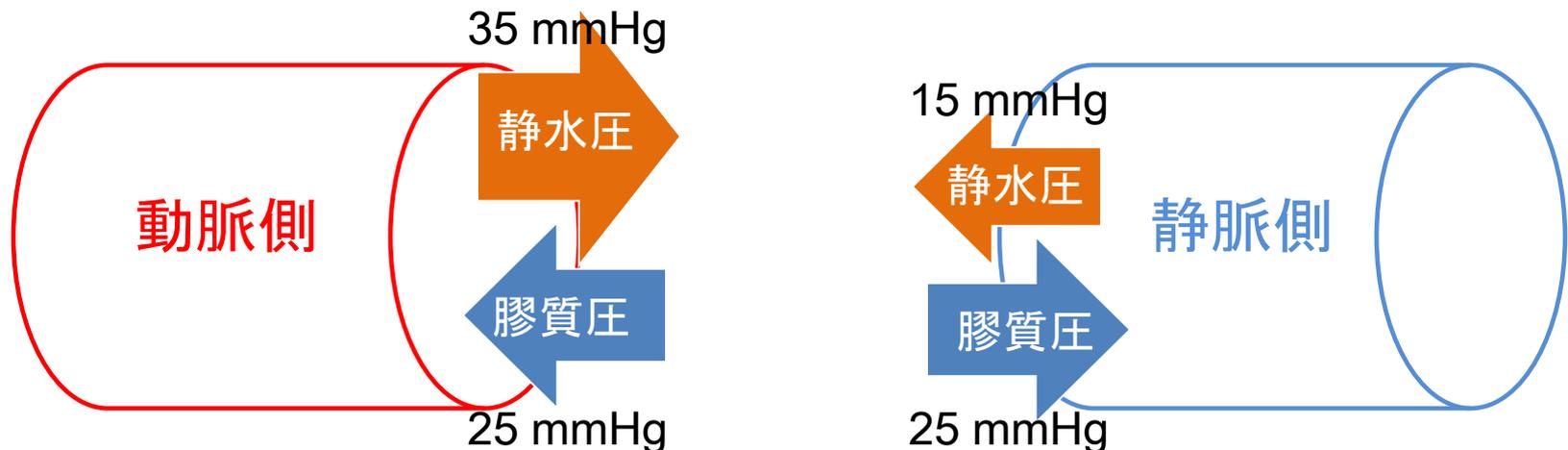
血漿浸透圧 (予測式) =  $2(\text{Na} + \text{K}) + \text{Glu}/18 + \text{BUN}/2.8$

- ・ 浸透圧には晶質浸透圧と膠質浸透圧がある
  - ・ 細胞膜では晶質浸透圧差で水の移動が起こる
  - ・ 毛細血管では膠質浸透圧で組織から血管に水が移動
- ① 等張液      例) リンゲル液, 生理食塩水
    - ・ 血漿浸透圧にほぼ等しい
  - ② 低張液      例) 蒸留水
    - ・ 細胞内に水が流入し, 溶血などが起こる
  - ③ 高張液      例) 20%ブドウ糖液
    - ・ 細胞内より水が流出する

## 膠質浸透圧

- ・ 実際に毛細血管での水の移動は膠質浸透圧と静水圧によって規定される
- ・ 静水圧とは毛細血管を押す力，血管内圧である

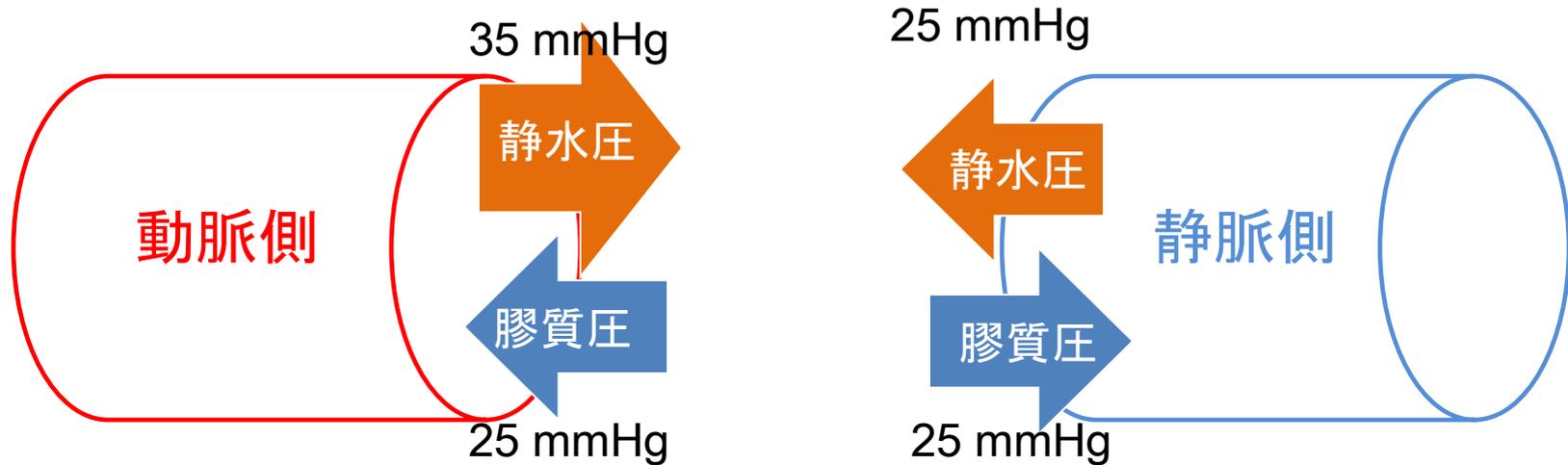
### 正常時



動脈側から10mmHgの力で水が出て，静脈に10mmHgの力で引き込まれる

# 膠質浸透圧

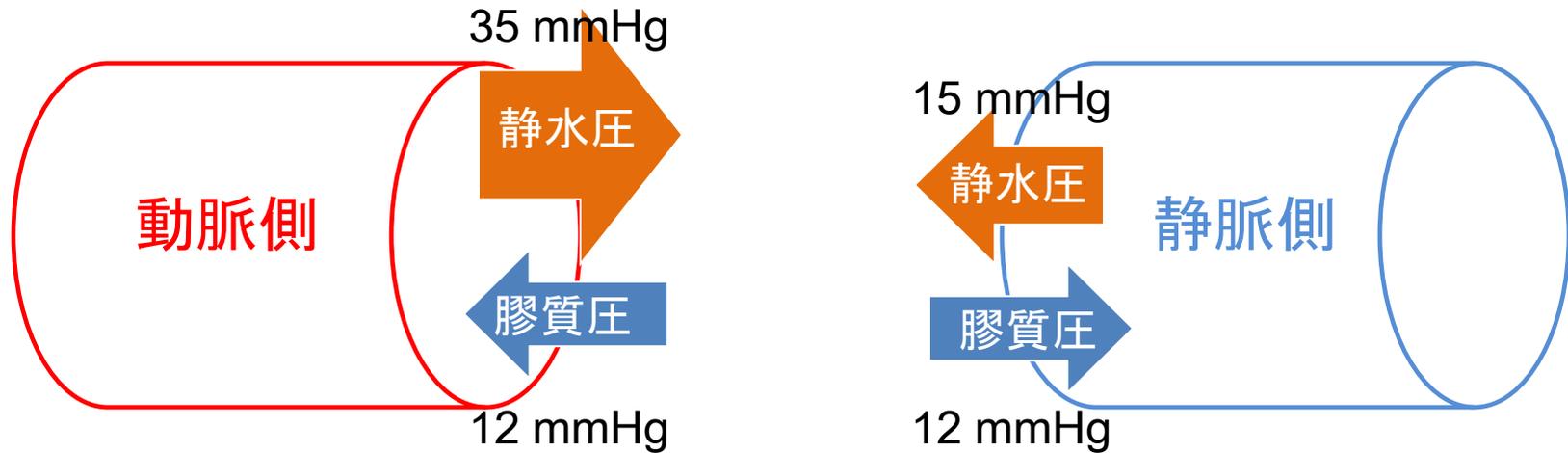
## 心不全時



- ・動脈側から10mmHgの力で水が漏出する
- ・しかし, うっ血性心不全による静脈圧上昇で, 血管内に還れない
- ・間質に浮腫が形成される

# 膠質浸透圧

## 低蛋白血症時

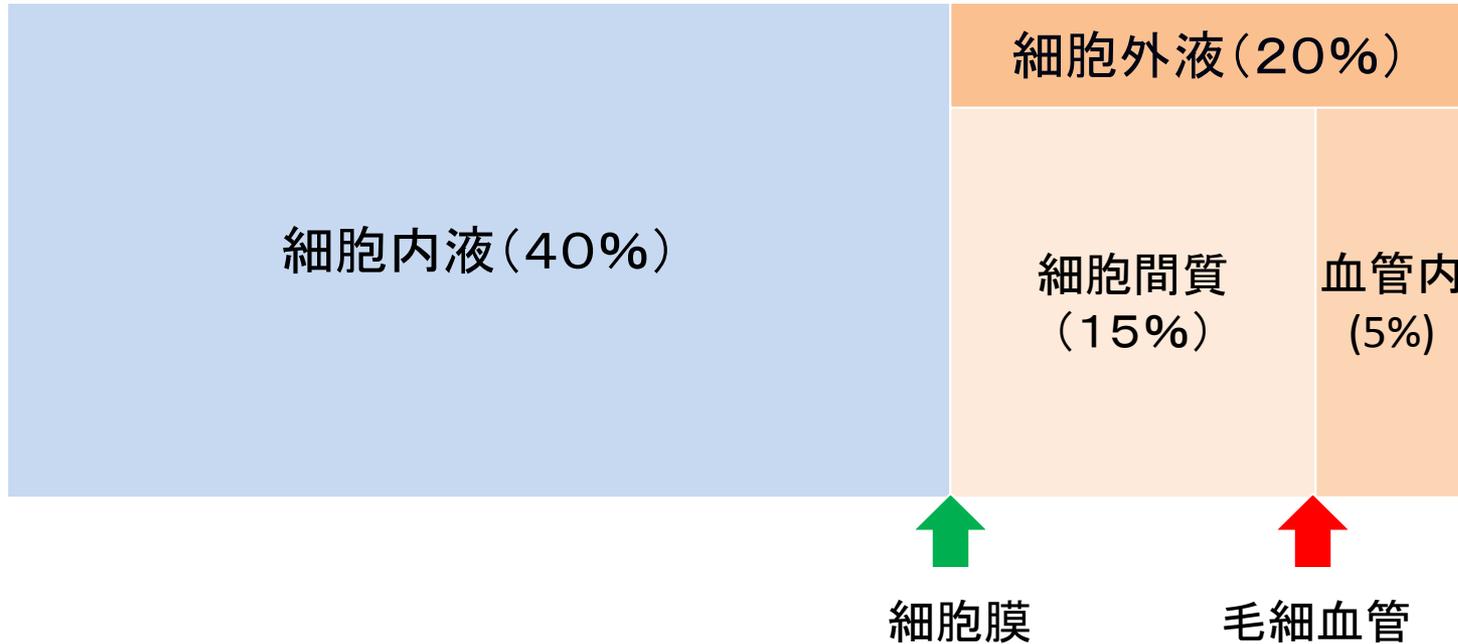


- ・動脈側から23mmHgの力で水が漏出する
- ・膠質浸透圧が静脈の静脈圧を下回り，静脈に還れない
- ・間質に浮腫が形成される

## 輸液の種類

維持輸液, 糖液

例) ソリタT1, ソルデム3A, 5%ブドウ糖

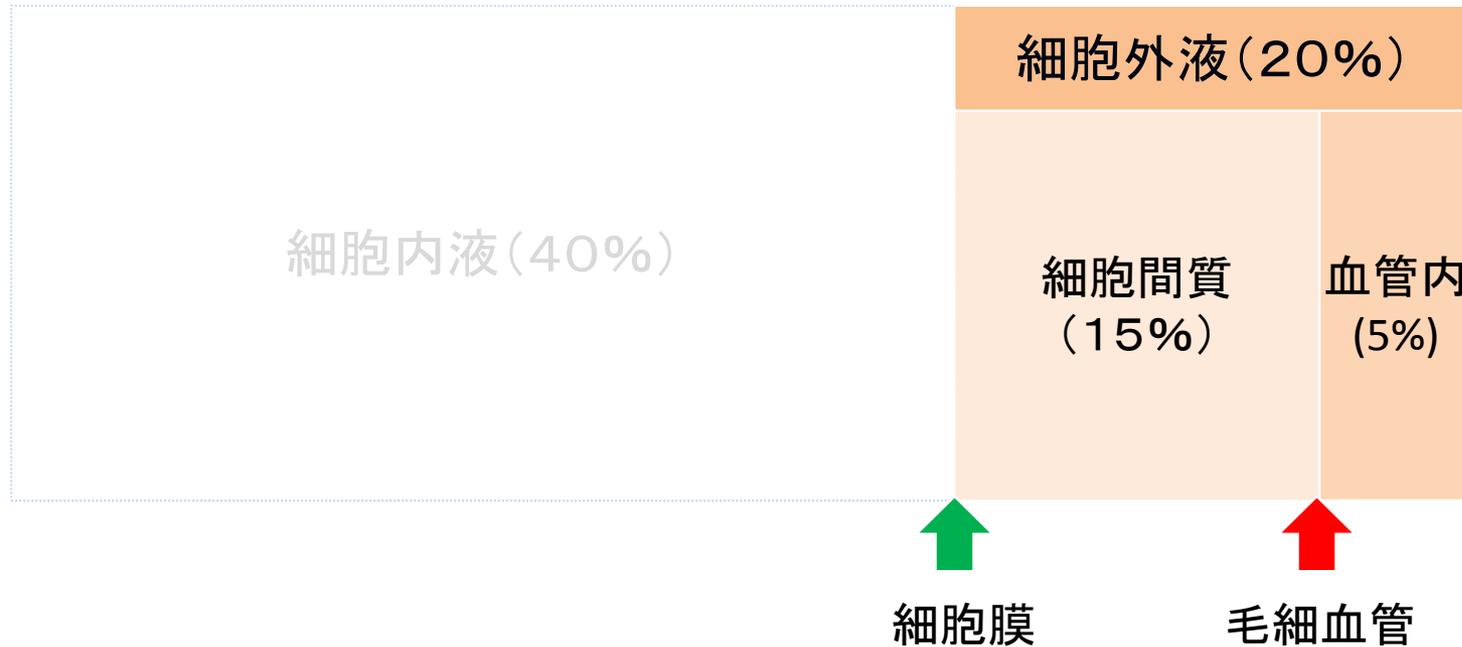


- ・ 体液全体を満たす輸液
- ・ 高張性脱水時, 急性でない脱水時に利用

## 輸液の種類

### 細胞外液

例) フィジオ140, ビカーボン, 生理食塩水



- ・ 細胞外液を満たす輸液
- ・ 等張性脱水時, 出血などの急性脱水時に利用

## 輸液の種類

### 膠質液

例) ヘスパンダー, アルブミン



- ・ 血管内を満たす輸液
- ・ 出血などの急性脱水時に利用し, 細胞外液より効率よく循環血液量を増加できる

## 輸液の種類

		Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Cl <sup>-</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Glu		
1号液	ソリタT1	90	0	70	0	2.6%	開始液	病態不明時 無尿・乏尿時
2号液	ソリタT2	84	20	66	0	3.2%	脱水補給液	
3号液	ソルテム3A	35	20	35	0	4.3%	維持液	水・電解質補給
4号液	ソリタT4	30	0	20	0	4.2%	術後回復液	細胞内への水 補給効果高い
外液	フィジオ140	140	4	115	3	1%	細胞外液	他の外液はGlu を含まない
膠質液	ヘスパンダー	106	4	92	2.7	1%	代用血漿	サリンヘスはK が含まれない