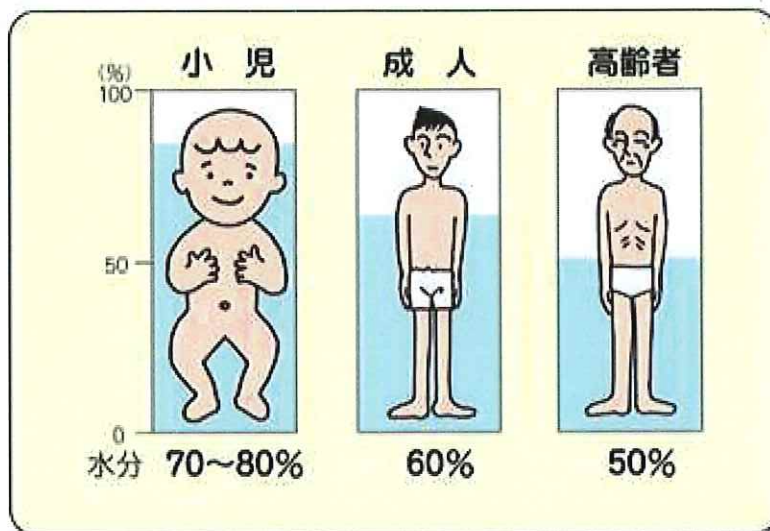


体液成分の調節

体液: 人体に含まれる液体。成人体重の55%(女性)、60%(男性)



体液の組成:

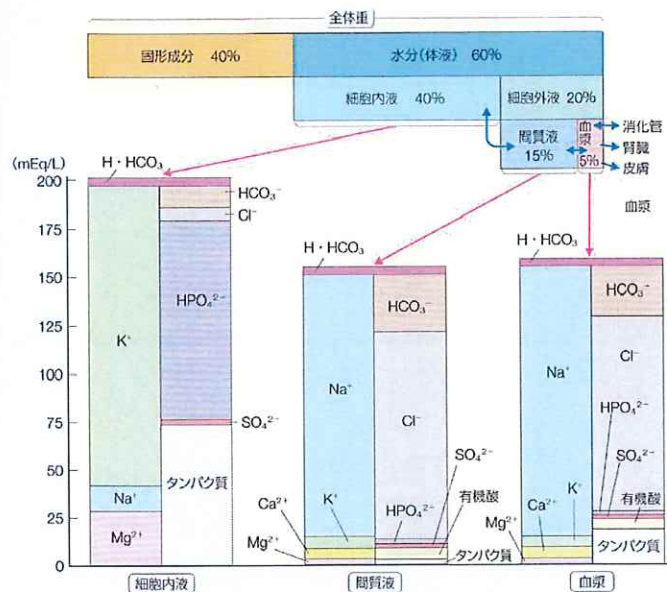
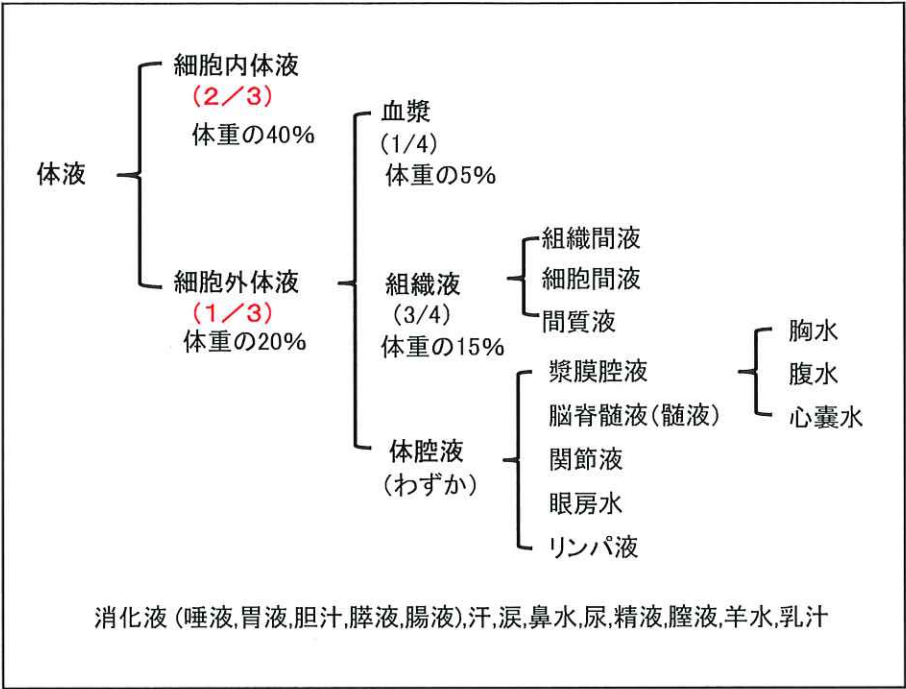


図 1-23 体液の区分とその組成

体液は、細胞内液と、細胞外液である間質液と血液に分けられる。図中の→は体液の移動可能な向きを示している。



水の出納(すいとう)

表 5-3 1日の水分の出納(おおよその値)

摂取水分量(mL)		排泄水分量(mL)	
飲料水	1,200	尿	1,500
食物中の水	1,000	皮膚	600
代謝水	300	呼気	300
		糞便	100
合計	2,500	合計	2,500

体液増加————浮腫

体液減少————脱水

電解質

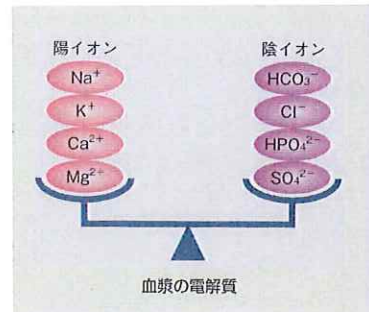
ナトリウムイオン(Na^+)

カリウムイオン(K^+)

塩素イオン(Cl^-)

カルシウムイオン(Ca^{2+})

重炭酸イオン(HCO_3^-)



機能:

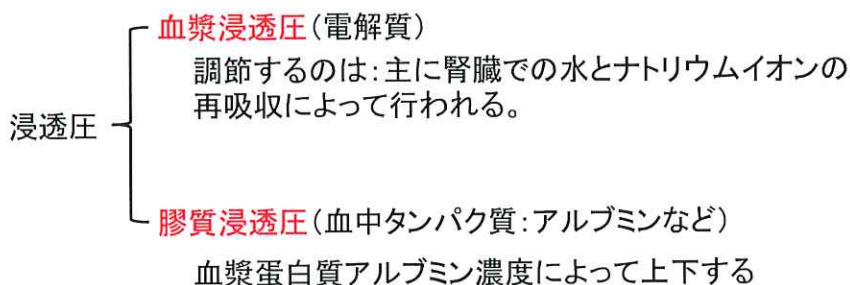
- ①浸透圧を一定に保ち、水の分布を調節する
- ②血液のpHを一定範囲内に保つ
- ③興奮性組織(神経・筋)を活動させる

単位:mEq/L ミリ当量; mmol ミリモル
(ミリエクイバレント)

電 解 質		役 割	血清電解質
細胞外液	Na^+	浸透圧の調節、細胞外液量・循環動態の維持	135～145 mEq/L
	Cl^-	細胞外液の主な陰イオン (Na^+ の対)	97～106 mEq/L
	HCO_3^-	血液のpHを正常 (pH7.4) に維持	22～26 mEq/L
細胞内液	K^+	神経や筋肉細胞の興奮・収縮	3.5～4.5 mEq/L
	Mg^{2+}	酵素の活性化	1.8～2.4 mg/dL
	Ca^{2+}	骨、歯の形成、筋収縮	8.5～10.5 mg/dL
	P	骨、歯の形成、高エネルギー物質 (ATP) の供給	2.5～4.5 mg/dL

浸透圧

濃度の異なった2種類の液体を隣り合わせに置くと、お互いに同じ濃度になろうとする。この同じ濃度になろうとする力を**浸透圧**という。



血漿の浸透圧は「 $285 \pm 5 \text{ mOsm/L}$ 」

等張液 (Isotonic solution)

- 血漿の浸透圧にほぼ等しい
- 細胞内外の水の移動がない

例) 生理食塩液
乳酸リンゲル液
5%ブドウ糖液

低張液 (Hypotonic solution)

- 血漿の浸透圧よりも低い
- 細胞内に水分が入る

例) 蒸留水

高張液 (Hypertonic solution)

- 血漿の浸透圧よりも高い
- 細胞内から水分が出る

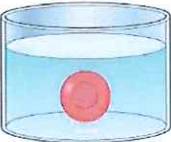
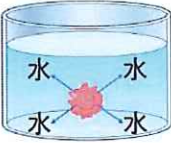
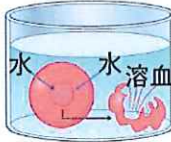
例) 10%食塩液
20%ブドウ糖液
10%アミノ酸液

低張電解質輸液

- 血漿の浸透圧にほぼ等しい
- 電解質濃度が血漿より低張であり、ブドウ糖によって等張にしている

例) 維持液類

体液(血漿)の浸透圧は「 $285 \pm 5 \text{ mOsm/L}$ ミリオスモル」に保持されています。これとほぼ等しい浸透圧をもつ液を**等張液**といい、これより低い浸透圧の液を**低張液**、高い浸透圧の液を**高張液**と呼びます。

	等張液：溶液と赤血球との浸透圧 が同じであるため、赤血球の形は変 わらない	
	高張液：赤血球内の水が溶液のほ うへ浸透していくため、赤血球は縮ん でしまう	
	低張液：赤血球は水を吸収して膨 張し、限度を超えると細胞膜が破れ て、原形質が流出する(溶血)	金平糖 (こんぺいとう)

水と電解質の調節

内分泌系・腎臓の協働作用による

抗利尿ホルモン (ADH: antidiuretic hormone)
(下垂体後葉から分泌) (バソプレシン)

アルドステロン
(副腎皮質から分泌)

レニン・アンジオテンシン系
(傍糸球体顆粒細胞から分泌)

水と電解質の調節

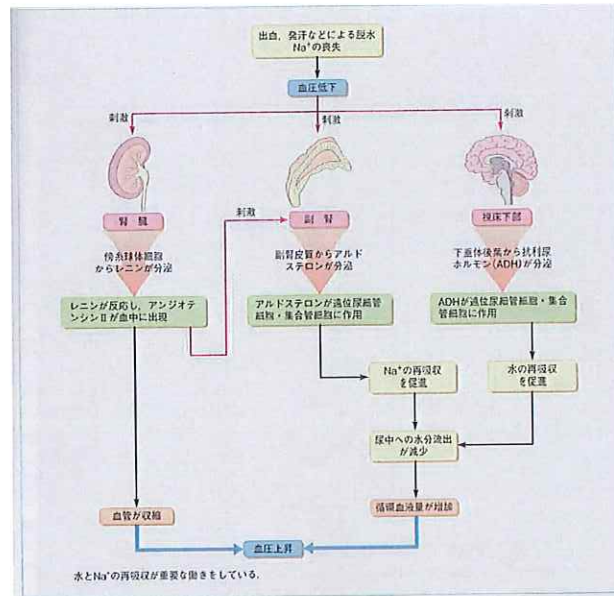


図8-9 ●腎臓による循環血流量と血圧を一定に保つしくみ

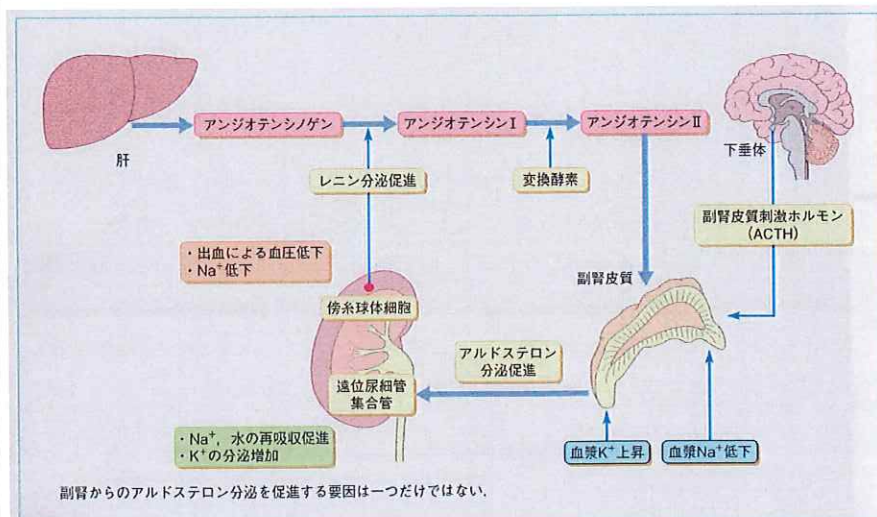
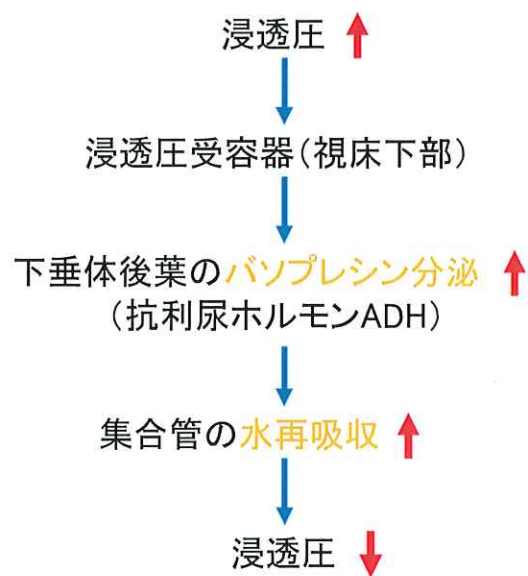
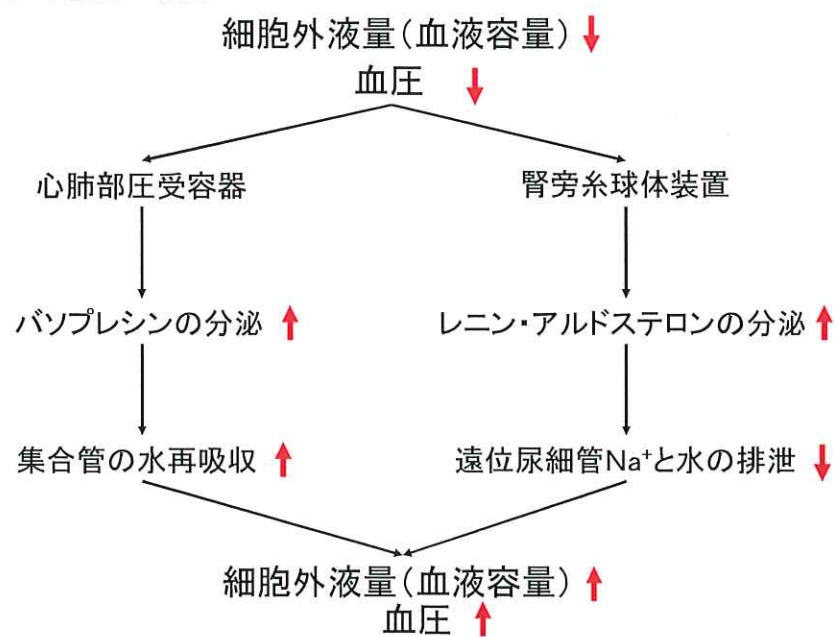


図8-10 ●アルドステロン分泌のしくみ

細胞外液浸透圧の調節



細胞外液量の調節



脱水

体内の含まれる水の量が不足した状態
(体液量が減少した状態)

血液が濃縮
血液中さまざまな物質の濃度が上昇
血液の粘稠度(ねんちょう)上昇
血液の流れにくくなる
細胞内液減少代謝障害

脱水指標: { Hb
Ht
血漿タンパク質
血中尿素窒素BUN } 上昇

ヘモグロビン { 成人女性 12~16g/100ml
成人男性 14~18g/100ml
Hb hemoglobin

Hb:赤血球の細胞内に含まれた色素、酸素と結合する

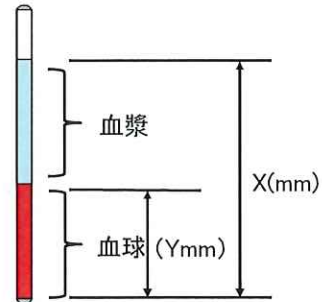
ヘマトクリット { 成人女性 36~42%
成人男性 40~48%
Ht hematocrit

Ht:血液のうち細胞成分が占める容積の割合

ヘマトクリット Htの測定法



抗凝固剤あり毛細管



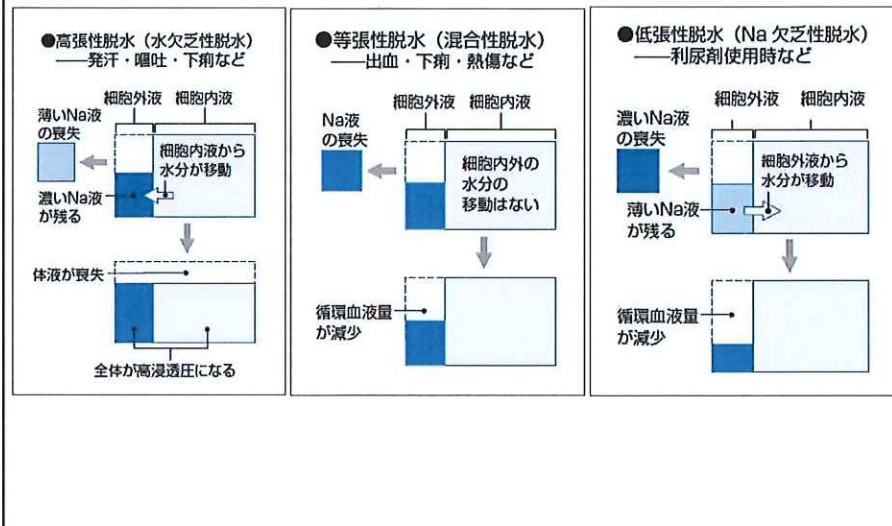
$$Ht = Y/X$$

通常%で表示する

脱水分類

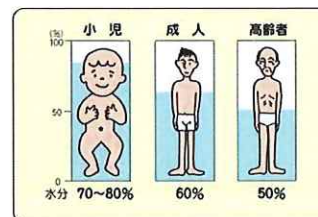
分類	原因と症状	処置
水欠乏性脱水 (高張性脱水)	原因:意識障害、乳児の水分不足、ショック、尿崩症、高Na血症、 口渇感強い 、尿量高度減少、 細胞外液の浸透圧が上昇 し細胞内液→細胞外液へ(血圧はほぼ正常)	水分の補給 (生食は禁忌)
Na 欠乏性脱水 (低張性脱水)	原因:アルドステロン低下 (Na ⁺ の再吸収困難:アジソン病) 口渇感ない 。循環血液量低下、尿量減少軽度、 細胞外液の浸透圧が低下 し細胞外液→細胞内液へ(血圧低下、)	生食の輸液
混合性脱水 (等張性脱水)	原因:出血、嘔吐や下痢、熱傷が多い。水とNa 損失の割合で高張、等張、低張と変化する。高張時では口渇感、尿量減少、低張で血圧低下	生食の輸液 (水は禁忌)

脱水分類



小児が脱水になりやすい理由：

- ①体重に対する水分の割合が高い
- ②体重当たりの水分必要量、不感蒸泄量が高い
- ③自分で水分を摂取できない
- ④新生児では尿濃縮力が低い



高齢者が脱水になりやすい理由：

- ①体重に対する水分の割合が低い
- ②口渇(こうかつ)の感受性の低下
- ③腎尿細管機能の低下
- ④感染症、中枢神経疾患、悪性腫瘍等経口水分の摂取が困難