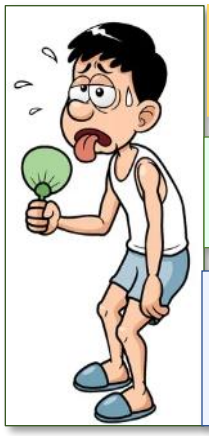
脱水症や熱中症について勉強してみよう！

2022年8月　内科　大塚

No 1

今年の夏は例年以上に暑さが厳しい。脱水症や熱中症に関連して基礎的な解説を行う。
昨年6月にも掲載した内容と一部重複するが、ご容赦のほど。



汗の塩分濃度はどれくらい？→0.3～0.5%。
汗1リットルかくと、塩分が3～5g失われる。

したがって、急激に汗1リットルが出た場合には水1リットルに塩3～5gを入れて飲めば良い、ということになる。

食塩水単独より、糖分が入った水の水分吸収が良い。
どれ位の糖分濃度が良いかというと→1～2.5%。水1リットルにブドウ糖を 10～25g程度含有していると最も水分吸収が良い（下図1参照）。

塩分濃度 0.3～0.5%で、糖分濃度 1～2.5%の水を自作すれば良いが、市販されている。
経口補水液 OS1 の塩分濃度は 0.3%（水1リットルに塩 3g）で、糖分濃度は 1.8%（水1リットルにブドウ糖 18g）で、急速に汗をかいた時の塩分、水分補給には適している。

同様の市販品でポカリスエットがあるが、塩分濃度が 0.12%と低めでブドウ糖濃度は逆に高く3.8%あり、カロリーが高く（1リットル飲めば 250kcal）、急速に汗をかいた場合の脱水症の補給としては少し不向き。

（汗で急激に水分や塩分が失われない時には、腎臓が（正常に機能していればだが）塩分の濃度や水分調節をするのであまり神経質になる必要は無い。

小腸からの水分吸収は糖分の濃度が 1～2.5%が最も良い。下図参照。

左図は横軸にブドウ糖濃度縦軸に小腸からの水分吸収速度を示している。

塩分とブドウ糖の割合も水分吸収に影響する。
水1リットルに食塩 1～3gを含有する場合、ブドウ糖の割合が 20～40gの場合が最も水分吸収が良い。

（経口補水液 OS1）
1 リットルには食塩 3g、ブドウ糖 18gを含有しており、水分吸収が良い。

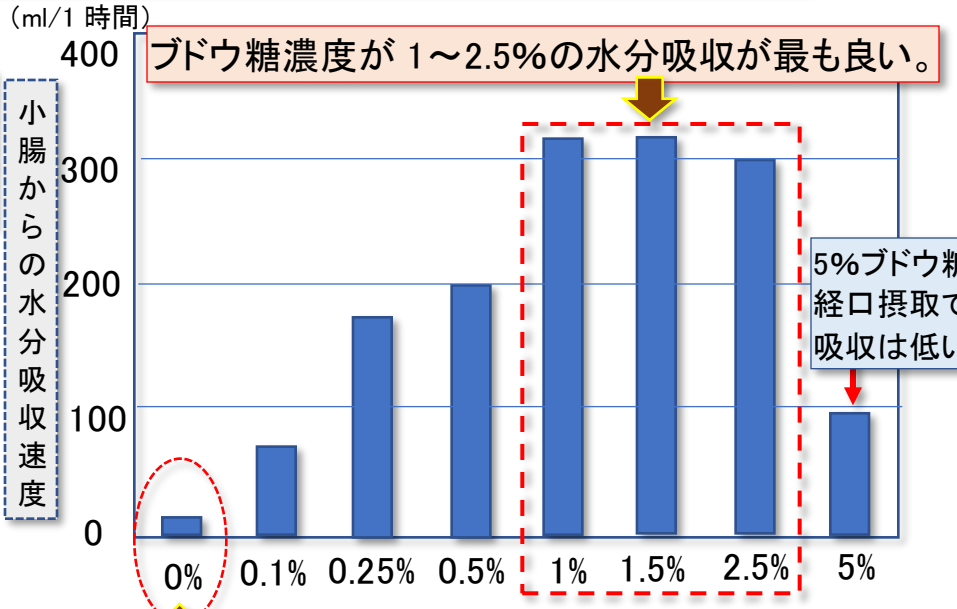


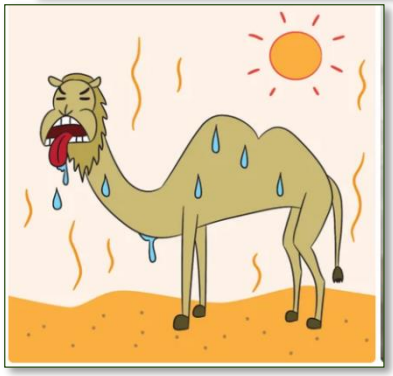
図 1　ブドウ糖濃度（%）と腸管からの水分吸収の関係

（日生気誌 52(4):154,2015 より改変引用）

生理食塩水（ブドウ糖濃度は 0%）の食塩濃度は 0.9%だが経口摂取では水分吸収率は低い。

No1 に記載した内容をまとめると、以下の通り。

No2



イラストのラクダは汗をかいているが、実際にはラクダは体温を 34～40℃に調節して、あまり汗をかかないようなしくみになっている。

汗の塩分濃度は 0.3～0.5%。汗1リットルを急激にかいた場合、失われる塩分濃度は 3～5g。

水1リットルに塩を3～5g入れて飲めば良い、ということになる。

塩水単独より、糖分が含まれる水の水分吸収が良い。糖分の濃度は1～2.5%が良い。
水1リットルにブドウ糖 10～25gが最も水分吸収割合が良い。自作でも良いが、経口補水液 OS1 がある。OS1 には1リットル中に塩（NaCl）3g、ブドウ糖 18g含まれていて、上記を満たしている。

下写真で OS1 やそのほかの市販の清涼飲料水を示し、塩分と糖分の割合などを提示する。
1）ポカリスエットは塩分が軽度不足し、ブドウ糖濃度が高すぎる。
2）アクエリアスは同様に塩分が軽度不足し、ブドウ糖濃度が高い。

1リットルに塩3g
ブドウ糖 18g。

1リットルに塩 1.2g
ブドウ糖約 61g。

1リットルに塩 1.0g
ブドウ糖約 48g。

清涼飲料水

清涼飲料水

清涼飲料水

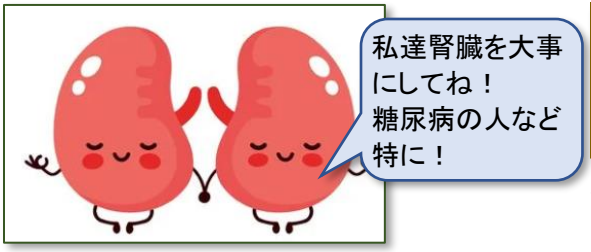
清涼飲料水

スポーツ栄養飲料

	経口補水液 OS-1（オーエスワン）	ポカリスエット	アクエリアス	ボディーメインテ	バームウォーター
食塩	食塩 0.29g（100ml） 500ml 飲めば約 1.5g	食塩 0.12g（100ml） 500ml 飲めば 0.6g	食塩 0.1g（100ml） 500ml 飲めば 0.5g	食塩 0.13g（100ml） 500ml 飲めば 0.65g	食塩 0.1g（100ml） 500ml 飲めば 0.5g
	(Na50mEq/l,K20mEq/l) ブドウ糖 1.8%	(Na21mEq/l,K5mEq/l)	(Na 当量記載無し)	(Na21mEq/l,K5mEq/l) (乳酸菌入り)	(アミノ酸入り)
カロリー	10kcal(100ml) 500ml 飲めば 50kcal	25kcal(100ml) 500ml 飲めば 125kcal	19kcal(100ml) 500ml 飲めば 95kcal	18kcal(100ml) 500ml 飲めば 90kcal	0kcal(ブドウ糖が入ってないと腸管からの吸収は不良→脱水補正には不向き)。

ポカリスエットのように糖質の多い清涼飲料水を大量に1度に飲むと、血糖が上昇して（特に糖尿病患者など）浸透圧が上昇し、口喝が強くなる恐れがある。オレンジジュースも浸透圧が高く、脱水改善には不向き（腸管からの水分吸収が悪い）。

通常は体内の塩分や水分は腎臓が調節してバランスをとっている。



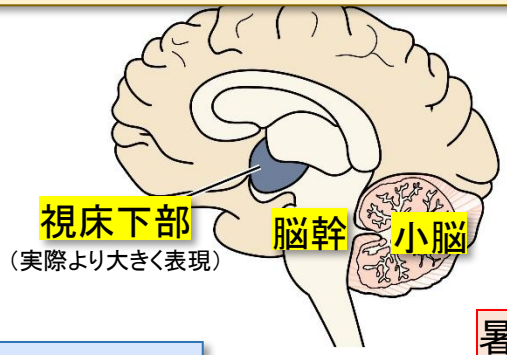
塩分が失われると、腎臓の尿細管で主に再吸収される。アルドステロンというホルモンが作用して主に近位尿細管で Na を体内に再吸収する。水分も再吸収する。

水分のバランスをとるのには、その他抗利尿ホルモン（ADH）などがあり、体内への水分再吸収を行う。

今年のように猛暑だと汗をかいても体温低下につながらない事も多いが、体温中枢について解説する。体温中枢は視床下部にある。ここには口渇中枢もある。

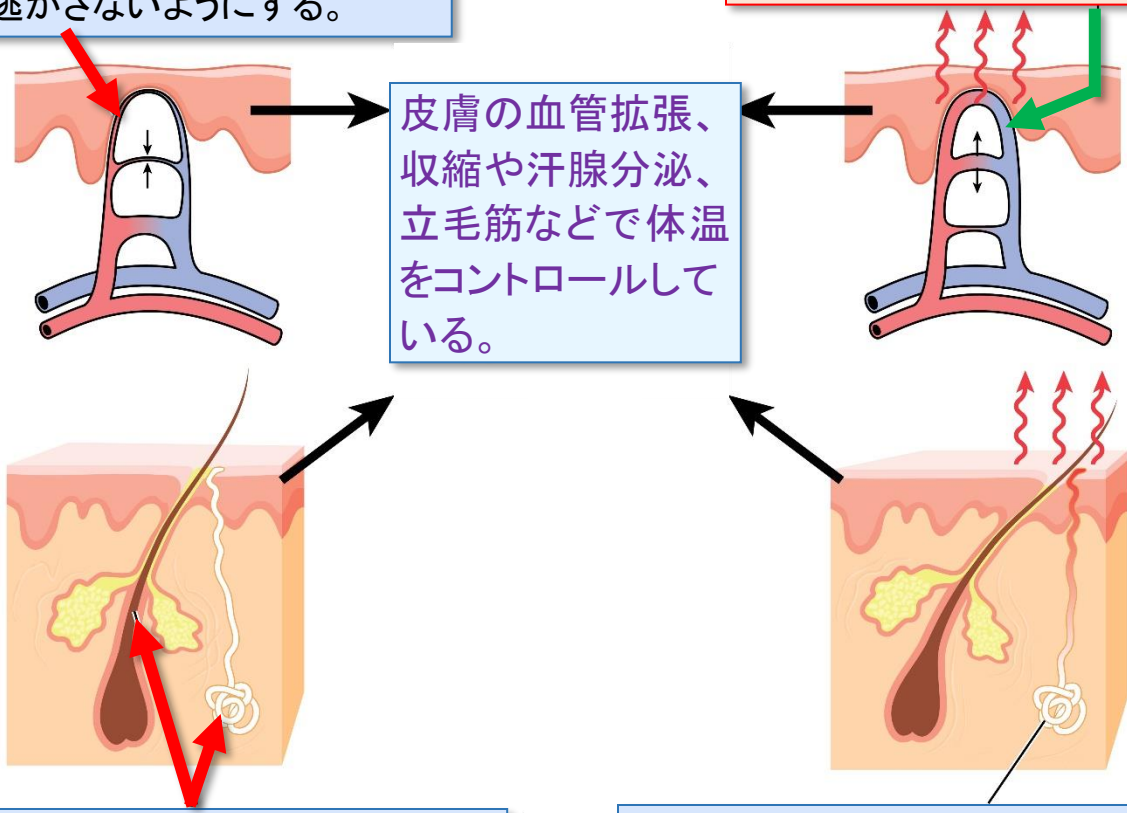
新生児や乳幼児は体温中枢の発達が未熟→熱中症に注意。

高齢者は脳血管障害などで、視床下部機能が低下。
体温中枢の障害、また口渇中枢の障害による水分摂取が不十分で高体温、熱中症に注意。



寒いと、皮膚の血管が収縮して、熱を逃がさないようにする。

暑いと、皮膚の血管が拡張して、熱を放散させる→体温を下げる。



皮膚の血管拡張、収縮や汗腺分泌、立毛筋などで体温をコントロールしている。

寒いと、汗腺分泌の減少、立毛筋収縮→鳥肌が立つ→皮膚からの熱が奪われるのを防ぐ。

暑いと汗腺分泌増加→汗が蒸発する時に気化熱で体温を低下させる。

（ただし、今年のように外気温が高すぎると体温を低下させる効果は薄い。）

熱中症に対する応急処置（意識障害などある場合は直ちに救急車を呼ぶ）

（イラスト原図は 123RFから有料でダウンロード）

熱中症の重症度分類は Ⅰ（軽度）Ⅱ（中等度）Ⅲ（重度）に分類される。以下に概略を説明する

	Ⅰ（軽度）	Ⅱ（中等度）	Ⅲ（重度）
意識	清明		意識障害あり
体温	正常	～39℃	高体温
自覚症状 他覚症状	めまい、失神（熱失神）、立ちくらみなど。 脈拍数増加（頻脈）、顔面蒼白、呼吸回数の増加。	頭痛、吐き気、嘔吐。 倦怠感、失神、判断力や集中力の低下。	意識障害、全身性の痙攣 奇異な言動や行動。
自覚症状 他覚症状	筋肉痛、筋肉の硬直。 こむら返り（熱けいれん） こむら返りは塩分喪失に伴う。全身性のけいれんは、見られない。	体がぐったりする、力が入らないなど従来は熱疲労と呼ばれていた状態。 放置していると、Ⅲ（重度）へ移行する。	高体温で、体に触れると熱く従来は熱射病や重度の日射病と呼ばれていた。