

果があり、腎臓で大量の尿が作られるので、頻回にトイレに行くことになります。このため日中に服用するのが一般的です。尿と一緒にNaとKを排出します。

### 2) サイアザイド系利尿剤

体から水と一緒にNaを排出するため、高血圧の薬としても使われる利尿剤です。ループ利尿剤より効果は弱く、効いているのかどうかかわからないうちにいつの間にかむくみがとれていたりします。

### 3) 抗アルドステロン剤(アルダクトンA等)

Kを血液中に保持する利尿剤で、利尿効果は弱い利尿剤です。効果は弱いですが、フロセミドと併用されたり、アルドステロンやその類似物質が体内で増える肝硬変や甘草などの漢方によって体に水が溜まった

場合によく効きます。

水と塩-バランスが肝腎です。

水や塩は、多すぎても少なすぎても体のバランスを保てません。水や塩が多いと体内に貯留し、心不全、胸水や腹水、むくみの原因となり、少なすぎると脱水や脳の循環不全、全身の虚脱感などの原因となります。血液中のKが増えすぎると、重い不整脈がおき、不足すると、足がつりやすくなったり、筋力が低下します。幸い、腎臓やホルモンのバランスが正常なら水や塩の出納に問題は起きません。しかし腎機能や心臓機能の低下により、一気にアンバランスをおこします。これらの他、肺や肝臓が悪い方も要注意です。何事もバランスが**肝腎**ですね！

#### 編集後記

夏を迎え、ジメジメした日が続きます。梅雨が明けると、一気に暑くなり、汗をかいて脱水になります。このところ少し走っただけでも汗が噴き出て、しばらくして皮膚に触れると塩をふくようになります。塩は汗の成分で、水と塩は切っても切れない縁があることがわかります。塩がふいた体をセ石けんで洗っても、ぬるぬるしてきれいになった気がしません。ちょうど硬水の温泉で石けんの泡が立たないのと同様です。出て行った塩は何らかの形で補わざるを得ず、この時期は普段より体が塩辛いものを要求します。真夏に、塩分の入ったスポーツドリンクが意外に美味しく感じられるのもこのためなのでしょう。高血圧の人も夏は減塩を少し緩め、十分な水分と塩分を確保し、熱中症に陥りにくい体の状態を保って下さい。

さて、このところ自転車に乗る距離を増やし、少しずつ体重が減ってきました。なんとか夏休みまでもう2kgほど落とし、休暇中に十分動ける体にしようと思っています。鎌倉の砂浜にも既に海の家が立ち上がり、一気に湘南の夏がやってきた感じです。アジサイの影響も有りますが、このところ何となく道路も混み合ってきました。6月中旬なのに、先日の日曜日にはサーファーでない人までたくさん海に入っていました。東京などから出かけてくる人たちの楽しそうな表情を見ていると、昨年とうって変わりにぎやかな夏になりそうです。暑くなると何かと体調を崩しやすくなるものです。体の様子に気を配り、すこやかに楽しい夏になりますよう願っています。



(夏休みのお知らせ)

7/27(金) 28(土) 29 30 31 8/1 2 3 4 5(日) 6

通常どおり → ← 休み → ← 通常

## 山口内科

〒247-0056

鎌倉市大船3-2-11

大船ステーションビル201

(JR駅徒歩5分、大船行政センター前)

電話 0467-47-1312

<http://www.yamaguchi-naika.com>

# すこやか生活

編集 山口 泰

Yamaguchi Clinic



目次:	ページ
体を保つ、水と塩	1
水や塩分の出入り	2
様々な利尿剤	3
腎臓での物質のろ過と再吸収	3
水と塩 バランスが肝腎です	4
編集後記	4

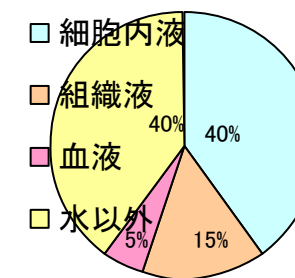
## 1. 体を保つ、水と塩

「血液は体の1/13である」という、話を聞きになったことがあるでしょうか？血液は液体ですから、体内に水は相当量あると予想できます。血液中の水はせいぜい体重の5%で、体全体で見るとたった1/12にすぎません。しかし水は血液中に存在するだけではありません。水は体重のなんと60%を占めるのです。

それでは、いったいどこにそんなに水があるのでしょうか？グラフをご覧ください。細胞の中(細胞内液)に40%、リンパ液を含めて細胞の外に15%(組織液)、血液に5%(組織液と血液をあわせて細胞外液と呼ぶ)、以上を総計すると体重の60%が水です。残りの40%が、タンパク質、脂質、グリコーゲンなどのでんぷん質、そして、塩とも言われるミネラルです。

ミネラルというと、骨のカルシウム(Ca)が一番最初に浮かびますが、まさにその通りで、ミネラルの中でもっとも多いのがCaです。しかし、体重あたりのCaの量は、1.4%にすぎず、水やタンパク質(16%)に比べ遥かに及びません。これ

体内の水の分布



は、骨はCaだけでできているのではなく、タンパク質にカルシウム塩が沈着したものだからです。Caのほかに大切なのはナトリウム(Na)、カリウム(K)、鉄(Fe)、などの正の電気をもった金属と、塩素(Cl)、リン酸など、負の電気をもった酸の一部です。この正と負のイオンが結合したものを“塩”と呼び、その代表が、NaとClが結合した塩化ナトリウム(食塩)です。さて、体内にはこれ以外にも様々な塩が存在し、体の構成要素になったりバランスを保つために使われて

います。Caに続いて代表的な金属は、NaとKです。

Naは、血液などの細胞外液に豊富に存在し浸透圧の原動力です。浸透圧とは、一言で言うと水を引きよせる力です。たとえば、ナメクジに食塩(NaCl)をかけると食塩の浸透圧がナメクジから水を引き寄せ、ナメクジは脱水になってしぼみます。浸透圧は他にもタンパク質などで生じますが、浸透圧の仕組みによって細胞内外での水の出入りがおこります。

Kは細胞内の主な金属イオンです。Naとともに正の電気を帯びており、これらの出入りによって細胞表面の電気の状態が変化し、神経や心臓の情報伝達、筋肉の収縮が行われます。

## 2. 水や塩分の出入り

### 水分の入り

飲んだ水や、食物に含まれている水分20に加え、唾液(1.50)、胃液(2.50)、胆汁(0.50)、膵液(1.50)、腸液(小腸からの消化液10)などの消化液70の計90が小腸に入る水分です。このうち大腸まで達するのが1~20程度なので、およそ70が小腸で吸収されます。また、残りの水分も大腸で90%が吸収され、かゆ状の便が形のある便として排便されます。

### 塩分の入り

塩分もそのほとんどが小腸で吸収されます。小腸の病気や短縮手術で切り取った場合、塩分の濃く浸透圧の高いかゆ状の便が大腸に流れ込むため大腸でそれを処理できず下痢になります。酸化マグネシウム(マグラックス)などの塩類下剤は、小腸で吸収しにくい塩を摂ることによって、大腸に入る便の浸透圧を上げ、柔らかい便にすることをもくろんだ下剤です。

Naは主にNaCl(食塩)で摂取されま

Feは言わずとした血液(赤血球のヘモグロビン)の成分です。

細胞外液の主な負イオンは、塩素(Cl-)です。これは、Na<sup>+</sup>に拮抗して、細胞外液を電氣的平衡に保っています。

細胞内液の主な負イオンはリン酸イオン(PO<sub>4</sub><sup>3+</sup>)です。PO<sub>4</sub><sup>3+</sup>は、核内のDNAやRNAの成分になったり、細胞がエネルギーを使うときのエネルギー仲介物質であるATPやADP、ホルモンなどの情報伝達の仲介物質であるcAMPの成分です。また、細胞膜や赤血球、骨の大切な構成成分でもあり、酸・アルカリのバランスを保つ働きもしています。

負のイオンは他に、血液の酸・アルカリのバランスを保つ働きをしている炭酸イオンやタンパク質があります。

す。日本人は一般にNaClを一日あたり、12~15g摂取していますが、推奨されるNaCl量は、健常人で一日9g/日未満、高血圧の方は6g/日未満が望ましいとされています。なお食品の表示ではNa1.2gなどとかかれたものがありますが、Na単体を食塩に換算すると、1.2g×58.5÷23=3.05gとなります。こんな食品は、塩分がたった1.2gしかないと思って食べた後、よく調べると3.05gもの塩を食べていたという笑えない話になります。食塩ではなくNaで表示した食品は塩分が高いものが多く、錯覚しないよう気をつける必要があります。

K単体の必要量はおよそ2.0gから2.5gほどです。

### 水分の出

水分は、尿、呼吸と蒸発、排便、汗などとして体から出ていきます。およそ尿が1500ml、呼吸と蒸発で700ml、便で100ml、汗が100ml程度、都合2400mlほどです。尿は排出される水分の5/8と半

量以上を占め、気温や湿度など環境で運動量が変わらないなら、呼吸、汗や便の量は一定であるため、体の水分の調節は尿で行われていることとなります。

さて、血液は全身を巡っていますが、腎臓を通るとき、糸球体というフィルターを通して、水の多くが一度尿細管側のボーマン嚢へ出ます。これがおよそ1日あたり1500です。ろ過された液体はとても薄く、原尿と呼ばれます。自分の体重のおよそ3倍の水が一度、血液の外側に出てしまうわけです。しかし、その99%が尿細管で再吸収され、1日の尿量は1.50程度となります。

## 3. 様々な利尿剤

利尿剤は体に溜まった水分を腎臓から絞り出す薬剤です。以下の3つが代表です。

### 1) フロセミド

ループ(尿細管のU字カーブ)利尿剤と

### 腎臓での物質のろ過と再吸収

図は腎臓の模式図とネフロンと呼ばれる腎臓の機能の最小単位を示しています。ネフロンは左右の腎臓に各々100万個存在する、極めて微小な構造です。腎動脈から血流を受けた輸入細動脈は、毛細血管の毛玉に見える糸球体へ入ります。

ここで、水、ブドウ糖、Na、K、Cl(塩素)、尿酸など、血液中に溶けているほとんどの物質が一度こし出されます(→)。もちろん尿毒素の指標であるクレアチニンや尿素窒素(BUN)などもです。こし出されない物質は、血球成分やタンパク質など分子量が大きなものだけです。こし出された物質は、受け皿のボーマン嚢へ排出され、原尿と呼ばれています。袋の出口は近位尿細管で、一度折れ曲がり遠位尿細管を経て、集合管、尿管、膀胱と呼ばれる尿の通り道に続きます。

こし出された物質(原尿)のほとんどはこの尿細管網で再吸収され、一部は血管側から尿酸へ分泌されるものもあります。近位尿細管、遠位尿細管、集合管と原尿が再吸収などの修飾を受け、徐々に実際の尿の成分になっていきます。

このろ過、再吸収の課程で体の水や塩分の調節

### 塩分の出

水分と同様にNaやKも一度原尿にこし出されます。食塩換算するとNaは、その量なんと1500gにも及びますが、こちらも同様に99%以上吸収され、最終的に9g程度尿に排泄されます。そして、ごく一部は汗をかいたとき塩をふく形で皮膚から排泄されます。

Kも、Naと同様に、原尿に血液中濃度に比例する量が排泄され、そのほぼ100%吸収されます。その後、尿細管で再び分泌されNaに近い量が尿に排泄されます。

も言われ、尿細管でのNaの再吸収を阻害し、Naと一緒に水分の再吸収もじゃまします。飲んでから30分くらいで効き始め、3時間後ぐらいまで効

が行われるため、腎臓は体内の液体成分の調節装置とも言えるでしょう。このネフロンが機能しなかったら?ろ過が不十分なら、尿毒症(腎不全)、ろ過が行き過ぎるとネフローゼ(多量のタンパク質が出る病気)になります。再吸収が不十分となる腎不全もあります。

### ネフロンの構造と機能

