

I. 栄養と生化学

B. 栄養素の成分とその機能

目次

1. 生体成分の比率
2. 必須栄養素
3. 糖質の生理機能
4. 脂質の生理機能
5. 蛋白質の生理機能
6. ミネラルの生理機能
7. ビタミンの生理機能

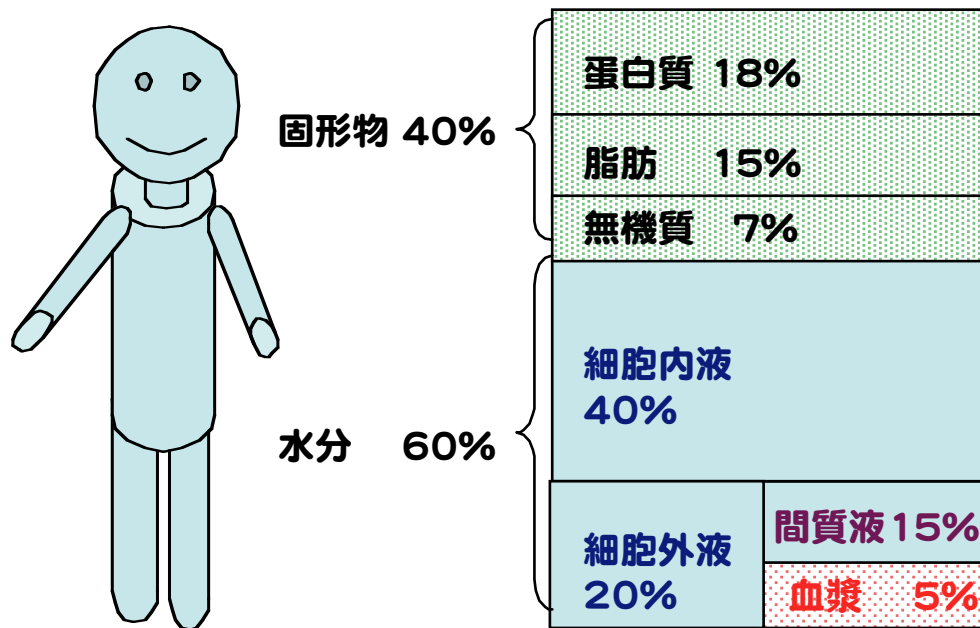


1. 生体成分の比率

* 食事の主な成分比率は、
糖質 (約68%), 蛋白質 (約16%), 脂質 (約11%), ミネラル (約5%) です。

* 人体の主な成分比率 (水分を除く) は、
蛋白質 (約46%), 脂質 (約43%), ミネラル (約11%), 糖質 (約1%) です。

この差はどうしてあるのでしょうか？ 考えてみてください。



* 女性、肥満者は脂肪の割合が増加して水分比率は低下します。
* 高齢者は、体液量の減少、特に細胞内液が減少します。
* 新生児、乳児は細胞外液が多いので下痢、嘔吐で脱水に陥り易い



3. 糖質の生理機能

生体内の糖質は、主にエネルギー源として利用され、余剰分はグリコーゲンとして肝臓や筋肉に蓄えられます。さらに糖質は、生体成分の構造物質や糖タンパクや多糖類として生体反応を調節する機能を持っています。

糖質としては、

単糖類として、グルコース、フルクトース、ガラクトース、ペントース、
二糖類として、スクロース(ショ糖)、ラクトース(乳糖)、マルトース(麦芽糖)

があります。

オリゴ糖は、単糖類が

3から9子結合したものです。

多糖類は、糖が直線的や枝分かれ状に多数結合したものです。

デンプンやグリコーゲンだけでなく、セルロース、コンニャクマンナン、
キチンなど植物や生物界に広く存在します。

スクロース(ショ糖)、ラクトース(乳糖)、マルトース(麦芽糖)はどんな単糖類から構成されていますか？

E-生化学/
II-A.炭水化物の化学、参照

糖質の生理機能を整理すると、

- ① 生体内構造物質(グリコサミノグリカン)
- ② エネルギー源(貯蔵多糖)
- ③ 核酸、アミノ酸、脂質の合成素材
- ④ 細胞表面の生物学的標識,抗原(糖蛋白)

E-生化学/
I-EI.糖の貯蔵と新生、参照



4. 脂質の生理機能

生体内の脂質は、**コレステロール**、**トリグリセライド**、**リン脂質**からなります。トリグリセライドが分解されると、脂肪酸が生成され主に**エネルギー源**として利用されます。コレステロールは主に**細胞膜の成分**や**ホルモンの成分**として利用されます。リン脂質は**生体膜**の主要な構成成分です。さらに、**細胞内のシグナル分子**としての重要な機能を持っています。

脂肪は生体のエネルギー源となりますが、余剰分はトリグリセライド(中性脂肪)として、脂肪組織に貯蔵されます。このトリグリセライドは、ホルモン感受性リパーゼによりグリセロールと脂肪酸に分解され、血液中に分泌され各臓器や組織に運搬され、それぞれエネルギー源として利用されます。



皮下脂肪は重要な働きをしています。

脂質の生理機能を整理すると、

- ① エネルギー源(脂肪酸)
- ② 生体膜成分(主にリン脂質が脂質二重膜構造として生体膜を構築し、コレステロールがその膜の安定化の役割を果たすと考えられている)
- ③ ホルモンなどの材料(コレステロール)
- ④ シグナル分子(リン脂質)



5. 蛋白質の生理機能

生体内の蛋白質は約3万2千種類あるといわれており、主に下記のような7つの機能を持っています。さらに、生体が糖質や脂質を使い果たした時は、エネルギー源としても利用されます。

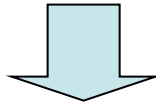
蛋白質の主な生理機能を整理すると、

- ① **酵素蛋白**: 生物における化学反応の触媒として作用。アミラーゼなど多数。
- ② **輸送蛋白**: 血液などの体液中で物質を必要組織・細胞に運搬。ヘモグロビンやアルブミンやリポ蛋白など
- ③ **収縮蛋白**: 筋肉の収縮など。アクチンやミオグロビン など。
- ④ **調節蛋白**: ホルモンや受容体など生理機能を調節。
- ⑤ **防御蛋白**: 生体の外来物質からの防御など。免疫グロブリンや毒素蛋白など。
- ⑥ **貯蔵蛋白**: 生体微量成分の貯蔵など。フェリチンなど
- ⑦ **構造蛋白**: 細胞や組織や臓器の構造を維持する。コラーゲンやフィブリノーゲンや膜蛋白など



6. ミネラルの生理機能

- (1) 生命の維持、成長に必須の元素であります
- (2) 正常の代謝に望ましい生理機能を果たします
- (3) 微量ではあるが他の元素で代用されず、欠損すると疾患に陥ります。また過剰の場合は蓄積し中毒症に陥ることがあります。



- (1) 正常な細胞、組織の活動に**至適濃度(ある一定の濃度)**で関与します
- (2) 生体中で**イオン**として生理機能を発揮するものは、その濃度は、ほぼ一定量である。
- (3) 生体中の**分子構造の構築**や**酵素の活性調節**などに働きます。
- (4) 生体中濃度の低下時には、食物やサプリメントなど**外部から摂取**することで、それらの機能の異常を予防したり、改善することができます。
- (5) 短期間の過剰摂取や長期間におよぶ**過剰摂取**は、生体の代謝異常や機能異常を引き起こすことがあります。



6-2. ミネラルの生理機能

1) イオンとして作用するもの :

カルシウム、塩素、カリウム、マグネシウム、窒素、ナトリウム、リン、イオウなど

2) 酵素作用への関与するもの :

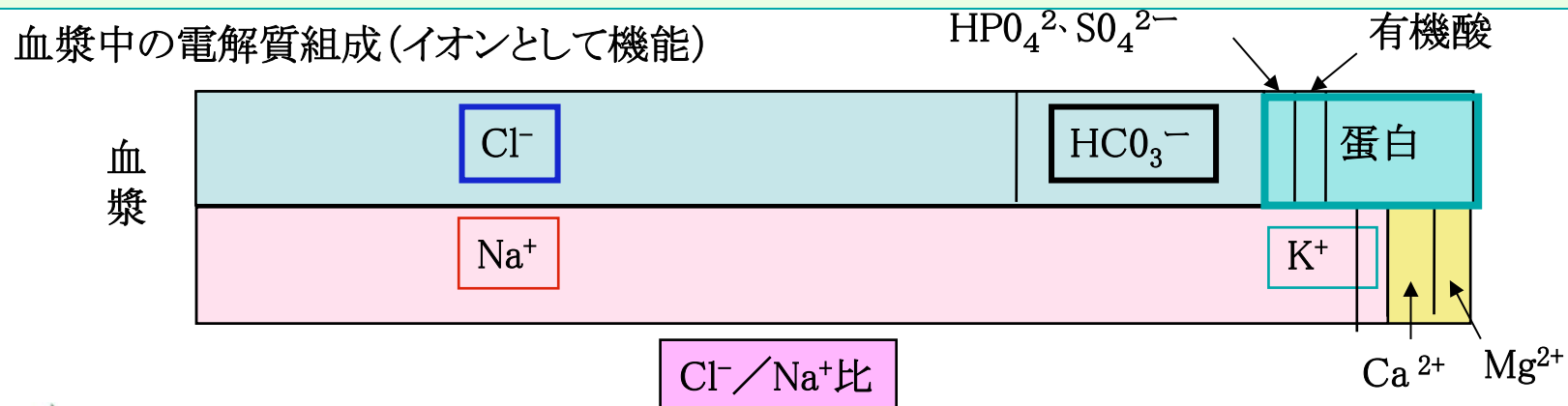
カルシウム、塩素、コバルト、銅、鉄、カリウム、マグネシウム、マンガン、モリブデン、ナトリウム、リン、イオウ、亜鉛、セレンなど

3) 構造に関するもの :

バリウム、カルシウム、フッ素、マグネシウム、窒素、リン、イオウ、ケイ素、ストロンチウム、窒素、イオウ (骨、タンパク質、核酸)

4) その他 :

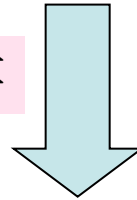
酵素以外の金属タンパク (ヘモシアニンなど)



6-3. ミネラルの化学形態

- ミネラルは生体にとって**必須成分**であるが、**毒性成分**としての性質をもちます
- **摂取量**だけでなく摂取される元素の**化学形態**が重要となります。
- 同じ元素であっても、同じ濃度であってもその元素の化学形態が異なれば、生体に対する作用は大きく異なります

濃度だけでなく、化学形態も重要



(水銀)

- 無機水銀は、その吸収率は低く、吸収されても主として肝臓に蓄積します。
- メチル水銀は、無機水銀に比べて効率よく吸収され、体内では脳に集まり、特有の神経症状を示します。水俣病の原因として有名です。

(ヒ素)

- **ヒ素**は、色素沈着、筋萎縮、骨髄障害などを引き起こします。森永ヒ素ミルク中毒で多くの乳児が中毒を起こしました。
- **有機ヒ素**:海産物(ヒジキやウニ)に含まれ、有害作用はありません。



7. ビタミンの生理機能

- 1) 微量で糖質、脂質、蛋白質などの物質代謝が正常に反応するのを助けます。
- 2) 体内で合成されないため、必ず外部から食物として摂取します。(動物によってはビタミンCを合成するものがあります。ヒトは、野菜や果物などから摂取する必要があります)
- 3) 欠乏するとビタミン特有の欠乏症状を呈することがあります。すなわち、物質代謝が正常に機能しないため、疲労感やだるさなどを感じることがあります)
- 4) 水溶性ビタミンは、1日の必要量以上に摂取しても尿中に排泄されていきますが、脂溶性ビタミンの過剰摂取は肝臓などへの蓄積されてしまいます。場合により過剰症を呈することがあります。
- 5) 酵素活性に働く補酵素はビタミンまたはビタミン誘導体(B群)を構造の一部に含まれます
- 6) V.K、V.B₆、パントテン酸、ビオチン、葉酸などは常在腸内細菌により合成されますが、新生児や抗生物質投与時には欠乏し易いです。



理解度確認小テスト (B)

Q.1: 人体の主な成分(水分を除く)のうち、成分比率の最も多いものを1つ選択しなさい。

- 1) 蛋白質
- 2) 糖質
- 3) 脂質
- 4) ミネラル
- 5) ビタミン

Q.2: 脂溶性ビタミンでないのはどれか、1つ選択しなさい。

- 1) ビタミンB12
- 2) ビタミンD
- 3) ビタミンA
- 4) ビタミンK
- 5) ビタミンE

Q.3: 蛋白質の主な生理機能でないのはどれか? 1つ選択しなさい。

- 1) 細胞膜の主要成分として働き二重膜構造を構築する
- 2) 酵素として生体中の化学はんのうの触媒として働く
- 3) ホルモンや受容体として生理機能を調節するのに働く
- 4) 体液中で物質を必要な組織や細胞に運搬する機能を持っている
- 5) 生体の微量な成分を貯蔵するために働く

Q.4: ミネラルの説明で間違っているのはどれか? 1つ選択しなさい。

- 1) 有機ヒ素は、有害で強い毒性を有する
- 2) カリウムやナトリウムはイオンとして作用する。
- 3) 亜鉛やコバルトは酵素作用に関与する
- 4) カルシウムやリンはタパク質や骨の構造に関与する
- 5) メチル水銀は、体内特に脳に蓄積して特有の神経症状をしますことがある。

