

栄養素の基礎

タンパク質

治療家のための栄養講座

タンパク質

目次

タンパク質とは？

最小単位はアミノ酸

必須アミノ酸 と 非必須アミノ酸

タンパク質の摂取量について

トリプトファンについて

治療家のための栄養講座

頭のとっぺんから足の先まで、全身を作っているのがタンパク質です。

タンパク質 英語で「Protein」

ギリシャ語で「Proteus」 = 最も大切なもの

「蛋」 = 卵

炭水化物 脂肪 C 炭素とH水素 O酸素を材料「CHO」

タンパク質 CHO (チョー) に加えてN「CHON」 (チョン)

またはS (硫黄) を加えてCHONS (チョンズ)

治療家のための栄養講座

タンパク質の種類

収縮タンパク質 アクチン、ミオシン

輸送タンパク質 ヘモグロビンなど

モータータンパク質 細胞内の輸送（キネシン、ダイニン）

構造タンパク質 コラーゲン（細胞間の接着剤）

酵素もタンパク質

ペプチドホルモン インスリン、成長ホルモン（アミノ酸の連結）

目の水晶体 クリスタリン

生体防御タンパク質 免疫グロブリン

受容体タンパク質 ロドプシン

治療家のための栄養講座

タンパク質の運命

牛肉1kgに含まれるタンパク質量は？

200g程度。

体内に入ると・・・

胃内：胃酸で変性、胃ペプシン

小腸内： 膵トリプシン、膵キモトリプシン

アミノペプターゼ、トリペプチターゼ（小腸粘膜から）

小腸の壁を抜ける → ペプチド、遊離アミノ酸として細胞へ

肉が分解されて血中最高濃度になるまでに2時間、アミノ酸だと20分程度

余分なタンパク質は？

タンパク質の大量摂取

タンパク質の消化率は95%

たくさん食べても消化吸収することができる

必要じゃないときは？

余分な糖質は体脂肪へ

余分な脂質は体脂肪へ

余分なタンパク質は？

余分なタンパク質は？

1. アンモニア (NH₃) → 尿素 → 排出(おしっこ)

アンモニアは腎臓や肝臓に負担。血中尿素窒素

2. 糖質やアセチルCoAに変換、最終的に脂肪

3. 他のアミノ酸へ変換

アミノ酸から他のアミノ酸へ(アミノ基転移酵素)

アミノ基転移酵素を合成するためにビタミンB6が必要

*タンパク質を大量に摂取するならB6が不足しないように

肝臓、血液、細胞組織内に存在。

食事から摂取した余分なアミノ酸の一部が貯蔵される。アミノ酸プール

治療家のための栄養講座

理論上はタンパク質の過剰摂取は体脂肪や体重を増やしてしまう？

実際は腎臓に問題がない限り、問題なし！

体重1kgあたり4.4gのタンパク質を摂取しても体脂肪は増えないという報告も。

治療家のための栄養講座

DIT反応「食事誘発性体熱産生」

食事をした時に、それを消化吸収したり、エネルギーに変換する際のカロリーが消費され、熱が発生する代謝のこと

体温キープに使われる割合

糖質：5%

脂質：4%

タンパク質：30%（消化吸収や代謝の経路が複雑！）

治療家のための栄養講座

アミノ酸 全部で20種類

必須アミノ酸 (9) と非必須アミノ酸 (11)

必須

フェニルアラニン、ロイシン、リジン、バリン、スレオニン、フェニルアラニン、メチオニン、イソロイシン、ヒスチジン (風呂場椅子独り占め)

非必須

アルギニン※、グリシン、アラニン、セリン、チロシン、システイン、アスパラギン、グルタミン、プロリン、アスパラギン酸、グルタミン酸

条件下必須アミノ酸：グルタミン (トレーニング、強力なストレスにさらされると必要量が爆あげ)

治療家のための栄養講座

体の構成に関与しないアミノ酸

カルニチン：脂肪酸をミトコンドリアに運ぶ。

タウリン：抑制性の神経伝達物質、肝臓の保護、回復促進など

タンパク質の「質」

ラットはトウモロコシだけでは死んでしまいます。

タンパク質の質が合っていない。

摂取する食品のプロテインがどれくらい合っているかを表す数値

= プロテインスコア

100：卵、しじみ

大豆：56（メチオニン不足、リジン豊富）

米：78（メチオニン豊富、リジン不足）

タンパク質の「質」

プロテインスコアとアミノ酸スコアの違い

1973年FAOとWHO「アミノ酸スコア」

大豆のアミノ酸スコアが86

1985年 FAOとWHO

大豆のアミノ酸スコアが100

余談

IDF（国際酪農連盟）がDIAAS（回腸での消化性）

乳製品のDIAAS値は100%を超える・・・

どれくらい摂取すればいいの？

タンパク質の摂取量は？

細胞は破壊と再建を繰り返している。

「代謝回転」

古い細胞を壊す 「異化」

新しい細胞を作る 「同化」

体が大きくなる 異化 < 同化 (筋肉)

減量 異化 > 同化 (脂肪細胞)

どれくらい摂取すればいいの？

1日で250g程度のタンパク質が分解されている。

分解されたタンパク質の80%が再利用

つまり、 $250\text{g} \times 0.8 = 200\text{g}$ が再利用

じゃ、50g補給すればいいのか？

どれくらい摂取すればいいの？

糖を摂取する場合。

糖化→アミノカルボニル反応（メイラード反応）

アルギニンやリジンが消化される。

アミノ酸、プロテインスコアも下がる

ダイエット目的なら

糖を抑える。糖新生が起こってしまう可能性がある。

糖新生を抑えるために

タンパク質量と脂質の量を適量にしてケトジェニックへ

筋肉をつけて増量の場合は、

糖を摂取することで糖新生を抑えて、インスリンの働きで同化が進む。

どれくらい摂取すればいいの？

糖質を減らした場合

使える糖がなくなる → 糖新生 → 異化が進む。

糖新生を防ぐにはケトーシスにするか、

異化以上のタンパク質を摂取する必要がある。

糖を適量摂取することで糖新生の減少とインスリンの同化作用でタンパク質の量を節約することができる。

どれくらい摂取すればいいの？

プロテインスペアリング：糖質制限下ではタンパク質量は増える
ストレスに対抗しようとしてエネルギーを作ろうとしてタンパク質を分解します。運動強度が高くなるほどストレスも大きい。

コルチゾル（筋肉を分解する）は運動後に急増する

ハードなトレーニングをする場合

炭水化物を摂取しているなら1kgに対し2.2gのタンパク質

糖質制限して体脂肪を燃やすならケトーシスを狙いつつ、タンパク質は1kgに対して1～1.5g程度は必要。

必須アミノ酸の影響の例

トリプトファン → セロトニン → ドーパミンの抑制

→腸管蠕動(腸で90%)

グルタミン酸 → GABA → 脳の興奮を抑制

トリプトファン → メラトニン、ナイアシン (B3)

トリプトファン → ビタミンB3 (ナイアシン) の材料

ドーパミン喜びや快楽、意欲をもたらす働きがある。過剰になると過食や買い物依存、アルコール依存になったりする。

メラトニンには、季節のリズム、睡眠・覚醒リズム、ホルモン分泌のリズムといった概日リズム（サーカディアンリズム）を調整する作用がある。以前から睡眠時間が短いと糖尿病になりやすいことが知られていたが、最近ではメラトニンが不足すると糖尿病の発症率が高くなるという研究が報告されている。

食品	プロテインスコア	アミノ酸スコア	PDCAAS
卵	100	100	100
シジミ	100	100	
鶏レバー	96	100	
サンマ	96		
豚レバー	94	100	
イワシ	91	100	
豚肉	90	100	
マトン	90	100	
カジキ	89	100	90
アジ	89	100	
牛レバー	88	100	
イカ	86	71	
鶏肉	85	100	91
チーズ	83	92	

牛肉	79	100	92
白米	78	65	47
ソバ	74		
牛乳	74	100	100
エビ	73	71	
カニ	72	81	
タコ	72	71	
サケ	66	100	100
小麦粉	56	41	40
大豆	56	86	100

この表は私が作成したのですが、いかにプロテインスコアの数値が厳しいものか、お分かりいただけると思います。