



アメリカ乳製品輸出協会／マーケティング研究報告

朝食におけるホエイプロテイン

執筆者：Sharon K. Gerdes, SK Gerdes Consulting, Colorado, USA
編集者：Dr. Madonna Mamerow, University of Texas Medical Branch (UTMB)-Galveston, USA



朝食は一日で最も重要な食事といえるが、多くの人は朝食を抜いたり、低タンパク質の食品を選んだりする。良質なホエイプロテインを含むバランスの良い朝食は、その日を規則正しくスタートさせ、朝のトレーニングのエネルギー源となり、一日を通じて満腹感を与える。結果として、体重管理に役立つと考えられる。

朝食の重要性

最近の研究により、タンパク質豊富な朝食後と炭水化物豊富な朝食後では、生理学的な違いが生じることが示された。いくつかの研究で^(1,2)、タンパク質が豊富な朝食は満腹感を保ち、除脂肪体重を維持し、体重管理と窒素バランスを促進することがわかった。

健康的な朝食は、その日の体調を整える。栄養士らは、朝食が一日で最も重要な食事だと繰り返すが、現代の多忙なライフスタイルにより、朝食は全く食べないか簡素な場合が多い。朝食を食べる人でも、タンパク質が乏しい食品を選ぶ。米国の朝食摂取率は、20～29歳の若者が最も低く、男性はわずか62%、女性でも71%にすぎない⁽³⁾。ある研究では、特にアフリカ系アメリカ人の10代少女が、朝食を抜く傾向にあると述べている⁽⁴⁾。

朝食を抜く人は、夕食をしばしば食べ過ぎる。この傾向は、世界的に見られる。日本の若者のライフスタイル研究で、少年少女ともに、朝食抜き、早食い、過食、運動不足、テレビを長時間見ていることが、肥満に関係することがわかった⁽⁵⁾。ドイツ⁽⁶⁾とイラン⁽⁷⁾で実施された最近の研究でも、朝食抜きと子供の肥満の関係が確認されている。朝食の習慣が違って、同様の傾向が多くの国で見られる。

さらに、朝食が子供の学習力と認識力を高めることが多数の研究でわかった。朝食の有用性は研究で証明されており、特に青少年では脳の栄養として重要である。米国の学校朝食プログラムは、栄養不良や空腹の子供たちにおける短期の研究で、認識力、学習活動、学校出席率、時間の規律、社会性の向上に有効なことが示されている^(8,9,10)。加えて子供にとっての朝食は、健全な体重管理や生涯の健康習慣づくりに役立つと思われる⁽¹¹⁾。



朝食とタンパク質の摂取量

アメリカ人は朝食でのタンパク質摂取量が少なく、一般に10g未満(一日の総タンパク質の15%⁽¹²⁾)である^(13,14)。より多くの中高年層は朝食を食べていても、タンパク質の摂取量が少ない。ある研究では、71歳以上と14~18歳の女性2グループが、タンパク質不足に陥りやすいことを示した⁽¹²⁾。1965年から1996年の4件の国民クロスセクショナル調査で、米国の11~18歳の若者⁽¹⁵⁾が摂取する総エネルギー量は増加したが、タンパク質による摂取量は16.1%から14.2%に減少した。米国の食事と間食に関する研究で、朝食を抜く成人は、ナトリウムを除く全微量栄養素の摂取が最も低かった⁽¹⁶⁾。

タンパク質のみならず必要な微量栄養素も供給する乳製品は、世界で多くの人々の栄養改善に役立っている⁽¹⁷⁾。ホエイプロテインは用途が広く、多様な朝食メニューに加えることで食事全体の栄養価を引き上げる。アメリカ栄養士協会では、一日をスタートする学生に多めのプロテインを推奨している。“朝食に不足しがちな成分であるタンパク質は、昼食までの活力と集中力を子供たちに提供する。タンパク質で脂肪を減らそう…”⁽¹⁸⁾。事実、ホエイプロテインは脂肪の少ないタンパク質源である。1食分20g当たりで、濃縮ホエイプロテイン80%(WPC80)が含む脂肪は約1g、分離ホエイプロテイン(WPI)では0.5gより少ない。これらの原料はラクトースの含有量も少なく、ヘルシーな朝食用製品に理想的であり、幅広い消費者層にアピールできる。

タンパク質は毎日必要な栄養成分で、体内で重要な役割を果たす。細胞の修復、筋肉の構築と修復、骨の構築と維持、代謝プロセスの制御などを助ける。ホエイプロテインは、乳製品由来の高品質なタンパク質で、身体が必要な必須アミノ酸を全て含む。

高齢者と朝食

タンパク質の体内利用率は、加齢とともに低下する⁽¹⁹⁾。このため高齢者では、タンパク質の十分な摂取がきわめて重要となる。食欲が落ちがちな熟年層の低カロリー食でも、必要栄養成分の摂取量は落とさないことが肝心であり、その中で、タンパク質は不足しがちな成分のひとつである。多くの高齢者は咀嚼や嚥下が難しくなることから、液体の代替食品で確実にかつ十分なタンパク質量を目指す方法もある。

サルコペニアは筋肉量が減少する疾病で、60歳過ぎの30%、民族的には80歳過ぎの50%超に影響するといわれる⁽²⁰⁾。これは複雑な多因子疾患であるが、タンパク質不足も原因となる。研究によると、40歳以降、骨格筋は毎年約0.5~1.0%ずつ減少する⁽²¹⁾。

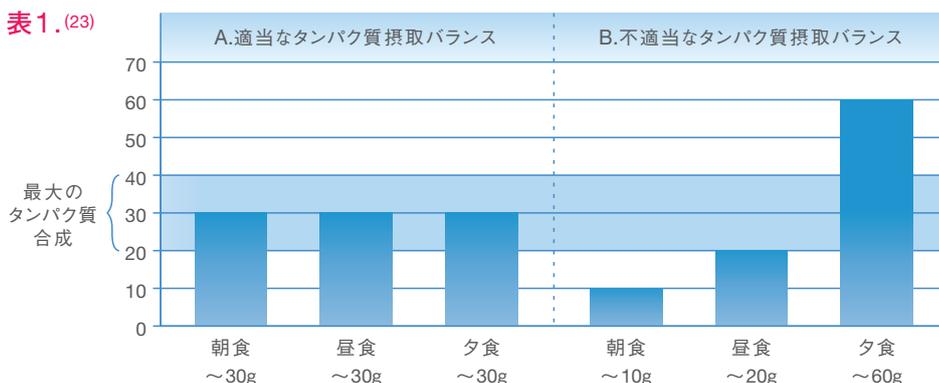
サルコペニアは、高齢者にとっての運動障害となりうるが、タンパク質摂取を増やすことで筋力を飛躍的に高め、行動の自由と機動性を向上できると見られる⁽²²⁾。こうしたことから、転倒による股関節骨折などのケガを減少できるかもしれない。

60歳以上では、90%を超える男女が朝食をとるが、統計では一日のタンパク質摂取



量が配分されておらず、夕食に集中している(表1参照)。一日当たり90gのタンパク質を摂取する場合、食事毎に30gずつではなく夕食に集中する傾向が強い。サルコペニアの進行を食い止めるひとつの手段として、こまめなタンパク質の摂取と筋力トレーニングなどの運動を習慣化することがあげられている。Paddon-Jonesの研究では、良質なタンパク質を毎食適量(25~30g)摂取し、食後に運動することを推奨している(23)。

表1. (23)



朝食メニュー

トースト、バー、ワッフル、パンケーキ、ジュース、ペストリーといった米国の典型的な朝食メニューは、タンパク質が少ない。朝のシリアルは、北米や西欧における定番だが、1食当たりのタンパク質は2~3gが一般的。これに½カップ(118ml)のミルクを足しても、4gのタンパク質が加わるのみ。一方で、1カップ(237ml)のホエイプロテイン強化ミルク(24)を加えれば10~15g、スプーン1杯のホエイプロテインならば20gの良質なタンパク質が、既存の朝食に追加できる。

ホエイプロテインは、携帯食を含む様々な朝食メニューに添加できる用途の広い原料である。米国では25%以上の成人が、自宅以外で朝食を食べるというデータもある(12)。ここで、いくつかの朝食メニューについて掘り下げる。

【スムージー】

スムージーは、タンパク質を摂取する理想的な食品で、ホエイプロテインと果実、ホエイプロテインとミルクやヨーグルトとも組み合わせることができる。スムージー人気を受けてメーカーは、常温保存、冷蔵、冷凍など様々な形態の製品を市場に送り込んでいる。また、自家製のホエイプロテインスムージーを作る消費者も多い。

【穀物を原料とする製品】

ホエイプロテインは、栄養バー、オートミール、ワッフル、ベーグル、クッキーやブラウニーといった甘いベーカリー製品など、穀物を原料とする様々な製品に利用できる。ホエイ

Marketing Monograph: Why Protein in Breakfast Foods



プロテインとナッツ、ホエイクリスプの配合は、サクサクした食感の楽しさを朝食に加える。吸水性の問題から、ホエイプロテイン量が限られるベーカリー製品もあるが、綿密な配合で含有量を最大化できる。また、ベーカリーミックスへの利用で、良質なタンパク質を向上するとともに、朝食で焼きたてのパンケーキ、マフィンなどを用意するうれしいオプションも、飲食店や消費者へ提供できる。

【コーヒー飲料】

ホエイプロテインは、カフェラテといったコーヒー飲料への利用にも適している。ある冷蔵カップチーノドリンクは、低脂肪乳、コーヒー、ホエイプロテイン、濃縮りんごジュースを原材料としている。この製品は、1カップ8オンス(237ml)あたりに乳製品タンパク質を10g含み、無添加・砂糖不使用をうたっている。加水分解ホエイプロテインもまた、コーヒー飲料やチョコレート飲料に適し、この原料が持つわずかな苦味も飲料自体の味になじむ。吸収の速さから、部分加水分解ホエイプロテインを選ぶアスリートもいる。このプロテインは熱安定性が高く、RTD飲料への利用にも有益である。

【ヨーグルト】

ホエイは、世界で親しまれるヨーグルトとの相性も良い。エスニックなヨーグルト料理として、アラブのlahne、インドのraita、ギリシャのtzatzikiもある。米国のとあるヨーグルト製品は、ホエイプロテインでタンパク質の強化に成功した。1食6オンス(177ml)当たり15gのタンパク質を含み、これは通常の3倍に相当する。

【世界各地の朝食メニュー】

朝食の風習は、世界各地で異なる。南米の朝食は、軽めのコンチネンタルスタイルが多い。この地域では、pan dulceやmedialunasといった伝統的なパンの栄養強化や、café con lecheやyerba matéといった定番朝食ドリンクのバリエーション作りにホエイプロテインが利用できた。ホエイプロテインは、アフリカのuji(穀物粥)、インドのkhichri(ライス、レンズ豆とスパイス)、日本の朝ごはん(ライス)など、様々な穀物メニューの栄養を補うことができる。

ホエイプロテインは、朝食メニューに簡単に取り入れられる。タンパク質を20g含む朝食サンプルは、Wheyforyou.org/Recipe.aspxで公開されている。そのメニューには、ホエイプロテイン強化インスタントオートミール、ヨーグルト、ホエイプロテインスムージー、忙しい人向けの飲食店用スムージー、ヨーグルト・ホエイ・グラノーラパフェ、プロテインウォーター、ホエイプロテイン入りコーヒー飲料(カップチーノ、カフェオレなど)がある。ホエイは朝食用サンドイッチにも利用でき、これには肉類やチーズを使い、目標である20~30gのタンパク質を達成してもよい。ホエイプロテインを活用する製品開発を目指す食品メーカーは、www.innovatewithdairy.comで、様々な基本配合例が参照できる。

朝食その他のレシピは、www.wheyforyou.com/Recipes.aspxを参照されたい。



体重管理と健康的な暮らしの有益性

従来のエネルギーバランスの見方は、一日24時間に対するカロリー摂取量と消費量の収支であった。最近の研究では、一日の間に起こるエネルギー過不足の偏差が、体脂肪、活動、集中力を決定する要因であることがわかっている。筋肉の分解作用は、エネルギーの補給不足や、食事間隔があきすぎる場合の適応として起こる。一日当たりのカロリー摂取量が同じでも、一度に大量の食物をとると脂肪を溜め込む結果にもなる。研究では、エネルギー消費に見合う少量の食事をこまめにとることで、インスリン、血糖、レプチンが容易にコントロールできることがわかっている^(25,26)。

カロリーカットのために朝食を抜く人も多いが、これは減量努力の妨げとなるかもしれない。アメリカ栄養士協会の広報チームは言う、“朝食によって太るという根拠はない。実際、食事を抜くと間食や次の食事での食べ過ぎにつながる”⁽²⁷⁾。朝食摂取は、体重やBMIの増加に反比例することが、多数のクロスセクショナル研究が示している⁽¹⁾。過体重のラテンアメリカ系青年を対象としたある研究では、年齢、性別、総脂肪量、総除脂肪量、総エネルギー摂取量に関わらず、朝食を抜く習慣が内臓脂肪の増加に関係することがわかった。朝食摂取が時々であっても、それが内臓脂肪の減少につながると見られている⁽²⁸⁾。

健康的な体重を維持するには、食欲の制御、除脂肪量と脂肪量比の良好な保持など、複数の要素が必要となる。カロリー制限に加え高タンパク質の食事を取り入れることで、脂肪を減らしつつ筋肉の維持を助け、質の高いダイエットが期待できる。

【満腹感】

タンパク質を豊富に含む食事が、満腹感を高めることは科学的に証明されている。満腹感が持続すれば、不要なスナック類にも手を伸ばさない。同カロリー量を摂取した場合、タンパク質は炭水化物や脂質より満腹感を持続できる⁽²⁹⁾。高タンパク質ダイエットの最も実践的な方法は、朝食を含む一日の全食事にタンパク質を取り入れることである。タンパク質が少ない朝食やスナック製品を高タンパク質化することは、食品メーカーにとって大きなチャンスとなる。Matt Pahnke, Ph.D., R.D., the Dairy Research Institute™ は、“タンパク質が豊富な食事による満足感や満腹感は、無造作なカロリー摂取を抑え、結果的に体重管理の助けとなるだろう”と述べる。Rollsの研究では、満腹感を高めるには1食当たり30g超のタンパク質が必要で、一日の総カロリー摂取に対し朝食が最も影響するという⁽³⁰⁾。

別途、平均的な男性16人を対象としたクロスオーバー試験がある。被験者らは同カロリーで、それぞれ60%がタンパク質、脂質、炭水化物からなる朝食を食べた。タンパク質を多く含む朝食をとったグループは、脂質や炭水化物に比べて昼食前に空腹になりにくいという結果が出ている($p < 0.001$)⁽³¹⁾。



研究によると、タンパク質の種類により食欲への影響も異なり、朝食の場合、ホエイプロテインが食欲を抑える効果が最も高かった⁽³²⁾。被験者らは、原料の異なるタンパク質を10%または25%含む、計600kcalの朝食を摂取した。10%(約15g)の含有量で、ホエイプロテインは、大豆プロテインやカゼインに比べて空腹感をおさえた。著者は、この結果が血中のアミノ酸濃度と食欲ホルモンに関係しているとする。

【食欲ホルモン】

ホルモン類が、体重管理メカニズムのひとつと考えられる。食欲を増進するグレリンのような成長ホルモンや、食欲を抑制するグルカゴン様ペプチド-1、コレシストキニン、PYYなどのホルモンバランスの変化は、体重管理に影響を及ぼすと見られている。

朝食を抜く若者を対象に最近実施したLeidyの研究によると、朝食の摂取は、満足感の向上およびPYY(消化システムにより分泌されるタンパク質の一種で食欲の抑制作用を持つと見られる)濃度の増加により、満腹感を持続させることがわかった⁽²⁾。研究者らは、若者にとって高タンパク質の朝食が、食欲をコントロールする効果的な方法だろうと述べている。また、同研究者は成人におけるタンパク質の満腹効果も研究しており、朝食のタンパク質摂取は昼食や夕食に比べ、素早く長く満腹感が得られることがわかった⁽³³⁾。

グレリンは、空腹感をコントロールする消化ホルモンである。グレリン値は食後に低下し、これが上昇すると代謝が遅くなり脂肪を燃やす能力が減少する。Blomの研究によると、高タンパク質の朝食(エネルギーの58.1%がタンパク質、14.1%が炭水化物)は、高炭水化物の朝食(エネルギーの19.3%がタンパク質、47.3%が炭水化物)に比べ、グレリン値の上昇を長時間抑えることがわかっている⁽³⁴⁾。この実験では、高炭水化物の朝食にはヨーグルトが、高タンパク質の朝食には、分離ホエイプロテインでタンパク質を強化した乳製品が使用された。また、同研究において高タンパク質の朝食は、コレシストキニンとGLP-1の分泌を促進し空腹感を抑えることが示されている。

【熱生産】

研究では、通常より高タンパク質の朝食が、熱生産を高めるという結果もある⁽³⁵⁾。ある研究で、若者に朝食としてヨーグルトドリンクを摂取させ、熱生産と食欲抑制の関係を調査した。結果、総カロリーの17%がタンパク質であるグループに比べ、総カロリーの41%をホエイプロテインまたは α -ラクトアルブミン強化ホエイプロテインで摂取したグループは、エネルギー消費量およびタンパク質量の増加と、脂肪量の減少が大きかった。

【血糖コントロール】

Laymanの研究では、炭水化物に代えてタンパク質を摂取することで、食後高インスリン血症の抑制が図れるように、食事で血糖をコントロールし、2型糖尿病における高



血糖や糖化ヘモグロビン(HbA1c)が改善できる可能性が示唆された⁽³⁶⁾。適量のタンパク質を含むバランスの良い朝食は、疾病リスクを持つ人々にとって有益なことが証明されている。

【筋肉合成】

長期的な体重コントロールの鍵は、脂肪量に対する除脂肪量を増やし、維持することである。ロイシンは、9種類ある必須アミノ酸の1種で筋タンパクの合成に関与し、特に司令塔として、より多くの筋肉を構築し維持する役割を果たす。ロイシンの特長は代謝シグナルであり、筋肉によるエネルギー消費を促進する。ホエイプロテインは、ロイシンを最も効果的に摂取できる食品のひとつである。

タンパク質のタイプや摂取タイミングは、筋肉の同化作用と異化作用に影響を与える。Boirieの実験によると、ホエイプロテインは、タンパク質の分解はそのまま、アミノ酸の分解とタンパク質合成を促進する。一方、カゼインは、アミノ酸の分解およびタンパク質の合成は少ないが、タンパク質の分解抑制が顕著に認められた⁽³⁷⁾。従って、栄養吸収が限られる中高年層では、素早く吸収できるホエイの方が、吸収が緩慢なカゼインよりも、体内タンパク質の損失を防ぐために有効だといえる。

人気の体重管理プログラム

ホエイプロテインの有益性や体重管理に関する科学的な進展により、多くの人気ダイエット法で、毎日スプーン1杯のホエイプロテインを推奨している⁽³⁸⁾。なお、この研究報告は、以下のダイエット法や体重管理プログラムを啓蒙・支持するものではない。

米国ではWedMD[®]によって、食事法を大きく変える際には、まず医師に相談するよう提唱されている⁽³⁹⁾。肥満やその他の健康問題によるどのような食事制限でも、はじめる前に医療専門家の意見を聞かなくてはならない。アメリカ栄養士協会では、過体重または肥満で糖尿病リスクが高い人、糖尿病を発症している人は、継続的かつ緩やかな減量と運動量増加の重要性を訴え続けている⁽⁴⁰⁾。これらの体重管理プログラムでは、朝食摂取を推進しており、代謝を刺激するため、起床30～60分以内の朝食を奨めるものもある。

Daniela Jakubowicz, M.D.,による“The Big Breakfast Diet”では、朝食に2食分の乳製品摂取が推奨されている。2食分のうち1食は、スプーン1杯(大さじ3杯)の粉末ホエイプロテインでもよい。Jakubowiczは、94人の女性2グループで低炭水化物ダイエットの研究を実施した。多量の朝食グループ(Big Breakfast:BB)は、合計610～850kcalで内37%がタンパク質。一方、低炭水化物グループ(Low Carbohydrate:LCH)は、合計250～350kcalで内28%がタンパク質の朝食を摂取した。両グループともに、一日の合計摂取は1,100～1,450kcalとした。どちらも開始から4ヶ月後には同程度の体重減少が



見られたが、BBグループの方が支持された。また、研究期間を終えて、LCHグループは平均9ポンドの体重減だったのに対し、BBグループは平均40ポンド(18kg)の体重減が見られた⁽⁴¹⁾。

“The Biggest Loser”は、米国の人気テレビ番組である。Tufts University肥満科臨床医で研究者のMichael Dansinger, M.D.が、栄養士でシェフのCheryl Forberg, R.D.、トレーナーのBob HarperおよびJillian Michaelsと共同で減量プログラムを開発した⁽⁴²⁾。ダイエット挑戦者らは、約375kcalの朝食を摂取する⁽⁴³⁾。このダイエット法は、総カロリーの30%をタンパク質でとることを支持している。同番組のダイエット教本“Jump Start”に紹介されている朝食の多くは、30g以上のタンパク質を含む。

“The Food Lovers Fat Loss System®”は、朝食を含む全ての食事に1食分のタンパク質、消化の早い炭水化物、消化の遅い炭水化物を取り入れることを奨めている。このプログラムで1食分のタンパク質は、スプーン1杯のホエイプロテインでもよい。Robert Ferguson M.S., C.N.は、健康体重を維持する彼自身の実践プログラムで、ホエイプロテインを毎日1食分とるよう推奨している。同氏は著書“Diet-Free for Life”⁽⁴⁴⁾の中で、タンパク質を全ての食事の中核と見なすことを支持している。

“The Ideal Chocolate Milk Diet™”は、ダイエットの分野に30年以上携わる臨床栄養士によって開発された。“Chocolate Milk Reinvented(1回分スプーン1.5杯)”に、分離ホエイプロテインによる30gのタンパク質を混ぜ、毎日3回摂取する。その内1回は、タンパク質量が合計42gとなるよう、12オンスのスキムミルクに溶かし朝食で摂取しなければならない。一般的なアメリカの食事では、タンパク質を総カロリーの15%と想定するが、このダイエット法では、総カロリーの30%をタンパク質でとるよう推奨している。利用者らは通常、週に1~2ポンド減量でき、6ヶ月ならば26~52ポンド減と換算できる⁽⁴⁵⁾。

2010年後半、米国のWeight Watchers®はソフトを修正し、新たに、ProPoints™やPointsPlus™を開発した。これらのソフトでは、脂肪、炭水化物、食物繊維に加え、タンパク質のグラム数も独自に算出できる。

賢い朝食

賢い朝食の定義はないが、質の良い朝食は、バランスのとれた主要栄養素と、一日の25~33%に相当するカロリーを含む必要がある。あるプロジェクトでHochberg-Garrettは、健康的な“三ツ星朝食”とは、乳製品、無精製穀物、果物を各1食分含み、低脂肪かつ低糖である必要を強調している⁽⁴⁶⁾。また、数々の人気ダイエット法でも、タンパク質と食物繊維を多く含む朝食で満腹感を向上させる。Weight Watchersのウェブサイト、University of Torontoの栄養科学科教授であるG. Harvey Anderson, Ph.D.は、“理想の朝食は炭水化物とタンパク質に基づく”と述べている。同博士は、最も満足のいく朝食として、エネルギーを即座に補給し(血糖値を素早く上げる)、その後は、穏やかな

表2. 朝食用には選べる乳製品

品名	分量	kcal	タンパク質(g)	カルシウム(mg)	脂質(g)	糖分(g)
ホエイプロテイン(スプーン1杯・味無し)	23g	80	20.0	105	0.0	0.0
ホエイプロテイン(スプーン1杯・味付け)	25g	90	20.0	125	0.0	0.0
85%濃縮ミルクプロテイン(スプーン1杯)	25g	91	21.0	11	0.4	0.0
低脂肪乳(プレーン)	240ml	102	8.2	290	2.4	12.7
無脂肪乳(プレーン)	240ml	83	8.2	306	0.2	12.5
ヨーグルト(プレーン・低脂肪)	8oz/227g	143	11.9	415	2.6	16.0
ヨーグルト(プレーン・無脂肪)	8oz/227g	127	13.0	452	0.4	17.4
Better Whey of Life™ プロテインヨーグルト(プレーン&サワー)	170g	130	15.0	300	0.5	7.0
Bolthouse® Farms モカカプチーノ	240ml	178	10.0	450	2.5	28.0

出典: Quick-Reference Guide. Nutrition claims for Dairy Products, National Dairy Council / Dairy Management Inc. 2009

消化でエネルギーを長く高めておける、高食物繊維、複合炭水化物、高タンパク質の食事と推論している⁽⁴⁷⁾。表2は、朝食用乳製品の成分比較である。これらの乳製品は単独で食べても、他の食品と合わせてスムージーや主菜にしてもよい。

タンパク質と朝の運動

多くの人は朝起きてすぐ、朝食もとらずに運動をする。アスリートがタンパク質の供給を怠ると、身体は筋肉をエネルギー源とするため筋肉量が減少する。トレーニングの種類、時間、強度に応じて、タンパク質と炭水化物からなる食事を運動前にとることが望ましい。実際、運動前の食事はパフォーマンスを向上させるが、アスリートは各自トレーニングの種類と強度、加えて胃腸状態などに準じた食事メニューとしなければならない。

アメリカ栄養士協会、カナダ栄養士協会、アメリカスポーツ医学会は共同の声明書で、活動的な成人やアスリートは十分なタンパク質摂取が重要だと強調する。“エネルギーと主要栄養素は運動中必要で、特に炭水化物とタンパク質は体重維持やグリコーゲンの貯蔵に、タンパク質は細胞形成と修復のために十分供給しなければならない”^(48,49)。また、同書でアスリートは食事、特に朝食を抜くべきではないと述べている。

朝は、運動を行う時間帯として人気があるが、食事をとるのは運動の前か後かで悩むことが多い。最近の研究で、筋タンパクの合成と筋肉量の最大化を図るタンパク質の摂取タイミングは、若者の場合、筋力トレーニングの30～45分前からトレーニング後の2時間未満がよいことがわかった⁽⁵⁰⁾。年配者の場合は、トレーニング後の1時間以内とされている。アメリカ栄養士協会のスポーツ、心臓血管、健康、栄養に関するプラクティスグループ(SCAN: the Sports, Cardiovascular, and Wellness Nutrition practice group of the American Dietetic Association)は、運動前の食事に多少のタンパク質を加えることを推奨している。タンパク質は筋細胞の形成と修復を助ける。運動前に適量のタ





ンパク質を摂取することで、運動後の筋肉痛を和らげる効果が期待できる⁽⁵¹⁾。

運動前の食事摂取は、各人の必要性と運動の種類に準じて行う。あるフィットネストレーナーは、軽い有酸素運動の場合は空腹状態で開始し、運動後に炭水化物とタンパク質を含む朝食などの摂取を推奨している⁽⁵²⁾。一方、筋力トレーニングを行う場合は、タンパク質を5～10g含む軽い朝食を運動前に、タンパク質を10～20g含む2度目の朝食を運動後にとるとよい。ホエイプロテインは、良質なタンパク質であり分岐鎖アミノ酸を高濃度を含むことから、運動前後の補給食や食事には理想的である。ホエイプロテイン入りのバーやジェルは、自転車のロングライドなど、朝に長時間の運動を行うアスリートや、携帯食での良質タンパク源を求めるアスリートに最適である。

ホエイプロテイン摂取を取り入れた朝の運動は、筋力トレーニングで最大の効果を引き出す有力な方法である。10日間の単盲検無作為試験において、筋力トレーニングを行っている17人の男性を対象に、筋力レベルが同等となるよう2グループに分けた。第1グループは、タンパク質・クレアチン・グルコースのサプリメントを運動の前後に、第2グループは同サプリメントをトレーニング日の朝食前と夕食後に摂取した。結果、運動の前後に摂取したグループが、筋力および身体組成の改善がより著しく認められた⁽⁵³⁾。

その他、運動をする人が一般に知りたがる問題として、炭水化物とタンパク質の理想の比率がある。これに関しても、運動の種類や時間によって異なる。軽い運動の場合は、炭水化物とタンパク質が2:1で十分だが、長時間の運動には持続エネルギーが必要なことから、3:1や4:1となる⁽⁵⁴⁾。わずか10gのホエイプロテインでも、筋タンパク合成を促進することがわかっており⁽⁵⁵⁾、合計では20～30gが最適といえる。

結 論

朝食でタンパク質を摂取する優位性は、近年、認知度が著しく高まった。食品業界では、ホエイプロテインや他の乳原料を使用した朝食アイテムを提供しつつあるが、より優れた朝食への要求にさらなる革新が必要となる。ダイエット法や専門家によって多少の差はあるが、効果を最大化する朝食でのタンパク質量は、多くの場合20～30gが目標となる。

- 1 Rampersaud GC. The benefits of breakfast for children and adolescents: update and recommendations for actioners. *Am J Lifestyle Med.* 2009;3:86-103.
- 2 Leidy HJ, Racki EM. The addition of a protein-rich breakfast and its effects on acute appetite control and food intake in “breakfast-skipping” adolescents. *Intl J Obes.* 2010;34:1125-1133.
- 3 What We Eat in America, NHANES, 2001-2002, individuals 2 years and over (excluding breast-fed children), MEC sampling weights. U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service, Beltsville, Human Nutrition Research Center, Food Surveys Research Group (Beltsville, MD). Table 5. Available at: <http://www.ars.usda.gov/Services/docs.htm?docid=18349>. Accessed May 26, 2011.
- 4 Breakfast consumption by African-American and white adolescent girls correlates positively with calcium and fiber intake and negatively with body mass index. *J Am Diet Assoc.* 2005;105(6):938-945.
- 5 Sun Y, Sekine M, Kagamimori S. Lifestyle and overweight among Japanese adolescents: the Tayama Birth Cohort Study. *J Epidemiol.* 2009;19(6):303-310. Epub 2009 Sept 9.
- 6 Nagel G, Wabitsch M, Galm C, et al. Determinants of obesity in the Ulm Research on Metabolism, Exercise and Lifestyle in Children (URMEL-ICE). *Eur J Pediatr.* 2009;168(10):1259-67. Epub 2009 Jun 28.
- 7 Maddah M, Nikooyeh B. Factors associated with overweight in children in Rasht, Iran: gender, maternal education, skipping breakfast and parental obesity. *Public Health Nutr.* 2010;13(2):196-200. Epub 2009 Jun 23.
- 8 Rampersaud GC, Pereira MA, Girard BL, Adams J, Metz J. Breakfast habits, nutritional status, body weight, and academic performance in children and adolescents. *J Am Diet Assoc.* 2005;105(5):743.
- 9 Affenito SG. Breakfast: a missed opportunity. *J Am Diet Assoc.* 2007;107:565.
- 10 Food Research and Action Center. *School Breakfast Scorecard 2007*. Washington, D.C.: FRAC, December 2007. Available at: <http://www.frac.org>. Accessed May 26, 2011.
- 11 McBean, LD. School breakfast: improving students’ minds and bodies. *Dairy Council Digest.* March/April 2008;79(2):7.
- 12 What We Eat in America, NHANES, 2001-2002, individuals 2 years and over (excluding breast-fed children), MEC sampling weights. U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service, Beltsville, Human Nutrition Research Center, Food Surveys Research Group (Beltsville, MD). Available at: <http://www.ars.usda.gov/Services/docs.htm?docid=18349>. Accessed May 26, 2011. [CAN WE GET A TABLE OR PAGE REFERENCE?]
- 13 USDA/NHANES. What We Eat in America. Individuals 2 years and over (excluding breast-fed children), MEC sampling weights. U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service, Beltsville Human Nutrition Research Center, Food Surveys Research Group (Beltsville, MD). NHANES 2001-2002. Available at: http://www.ars.usda.gov/SP2USERFiles/Place/12355000/pdf/Table_1_BIA.pdf. Accessed May 26, 2011.
- 14 USDA/NHANES. What We Eat in America. Individuals 2 years and over (excluding breast-fed children), MEC sampling weights. U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service, Beltsville Human Nutrition Research Center, Food Surveys Research Group (Beltsville, MD). NHANES 2001-2002. Available at: http://www.ars.usda.gov/SP2UserFiles/Place/12355000/pdf/Table_9_BIA.pdf. Accessed May 26, 2011.
- 15 Cavadini C, Siega-Riz AM, Popkin BM. US adolescent food intake trends from 1965 to 1996. *West J Med.* 2000;173(6):378-383.
- 16 Kerver JM, Yang EJ, Obayashi S, Bianchi L, Songo WO. Meal and snack patterns are associated with dietary intake of energy and nutrients in U.S adults. *J Am Diet Assoc.* 2006;106:46-53.
- 17 Bruinsma J, ed. *World agriculture: towards 2015/2030. An FAO perspective*. Rome, Food and Agriculture Organization of the United Nations/London, Earthscan, 2003.
- 18 American Dietetic Association. Better Breakfasts. Available at: <http://www.eatright.org/Public/content.aspx?id=6747>. Accessed May 26, 2011.
- 19 Layman, DK. Dietary Guidelines should reflect new understanding about adult protein needs. *Nutr Metab (Lond).* 2009;6:12.
- 20 Baumgartner RN, Koehler KM, Gallagher D, et al. Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico. *Am J Epidemiol.* 1998;147:755-763.
- 21 Doherty TJ. Invited review: aging and sarcopenia. *J Appl Physiol.* 2003;95:1717-1727.
- 22 Wolfe RR. The underappreciated role of muscle in health and disease. *Am J Clin Nutr.* 2006;84(3):475-482.
- 23 Jones DP, Rasmussen BB. Dietary protein recommendations and the prevention of sarcopenia. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2009;12(1):86-90.
- 24 Dairy Product Technology Center, Cal Poly State University, San Luis Obispo, CA. Available at: <http://www.calpoly.edu/~dptc/Prototypes/Recovery%20Beverages.pdf>. Accessed May 26, 2011.
- 25 Leibel RL, Rosenbaum M, Hirsch J. Changes in energy expenditure resulting from altered body weight. *N Engl J Med.* 1995;9:332(10):621-8.
- 26 Hawley JA, Burke LM. Effect of meal frequency and timing on physical performance. *Br J Nutr.* 1997;77:S91-103.
- 27 American Dietetic Association. Available at: <http://www.eatright.org/Public/content.aspx?id=4294967960&terms=breakfast>. Accessed May 26, 2011.

Marketing Monograph: Why Protein in Breakfast Foods

- ²⁸ Alexander KE, Ventura EE, Spruijt-Metz D, Weigensberg MJ, Goran MI, Davis JN. Association of breakfast-skipping with visceral fat and insulin indices in overweight Latino youth. *Obesity*. 2009;17:1528-1533.[advance publication May 7, 2009].
- ²⁹ Institute of Medicine: Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein and amino acids. Washington D.C. National Academies Press, 2005.
- ³⁰ Rolls BJ, Hetherington M, Burley VJ. The specificity of satiety: the influence of foods of different macronutrient content on the development of satiety. *Physiol Behav*. 1988;43:145-153.
- ³¹ Stubbs RJ, O'ÁfReilly LM, Johnstone AM, Harrison CLS, Clark H, Franklin MF. Description and evaluation of an experimental model to examine changes in selection between high protein, high carbohydrate and high fat foods in humans. *Euro J Clin Nutr*. 1999;53:13-21.
- ³² Veldhorst MA, et al. Dose-depending satiating effects of whey relative to casein or soy. *Physiol Behav*. 2009;96(4-5):675-682.
- ³³ Leidy HJ, Bossingham MJ, Mattes RD, Campbell WW. Increased dietary protein consumed at breakfast leads to an initial and sustained feeling of fullness during energy restriction compared to other meal times. *Br J Nutr*. 2009;101(6):798-803.
- ³⁴ Blom WA, Lluich A, Stafleu A, et al. Effect of a high-protein breakfast on the postprandial ghrelin response. *Am J Clin Nutr*. 2006; 83(2):211-20.
- ³⁵ Hursel R, van der Zee L, Westerterp-Plantenga MS. Effects of a breakfast yoghurt, with additional total whey protein or caseinomacropeptide-depleted α -lactalbumin-enriched whey protein, on diet-induced thermogenesis and appetite suppression. *Br J Nutr*. 2010;103(5):775-780.
- ³⁶ Layman DK. Dietary Guidelines should reflect new understandings about adult protein needs. *Nutr Metab*. 2009;6:12.
- ³⁷ Boirie Y, Dangin M, Gachon P, Vasson M-P, Maubois J-L, Beaufrère B. Slow and fast dietary proteins differently modulate postprandial protein accretion. *PNAS*. 1997;94(26):14930-14935.
- ³⁸ Designer Whey Company. Available at: <http://www.designerwhey.com/the-biggest-loser/all-products.htm>. Accessed May 26, 2011.
- ³⁹ WebMD®. Available at: <http://www.webmd.com/diet/slideshow-high-protein-diet>. Accessed May 26, 2011.
- ⁴⁰ American Diabetes Association. Available at: <http://www.prnewswire.com/news-releases/ada-issues-new-clinical-practice-recommendations-58920432.html>. Accessed May 26, 2011.
- ⁴¹ Jakubowicz D. *The Big Breakfast Diet*. New York: Workman Publishing Company, Inc.; 2009:4-9.
- ⁴² WebMD®. Available at: <http://www.webmd.com/diet/features/biggest-loser-diet>. Accessed May 26, 2011.
- ⁴³ 43Forger C, et al. NBC Universal, Inc. *The Biggest Loser 30-Day Jump Start*. New York: Rodale Inc.; 2009:31.
- ⁴⁴ Ferguson R. *Diet-Free for Life: a revolutionary food, fitness, and mindset makeover to maximize fat loss*. New York: Penguin Group (USA) Inc.; 2011:53.
- ⁴⁵ The Ideal Chocolate Milk Diet. Available at: <http://www.chocmilkdiet.com>. Accessed May 26, 2011.
- ⁴⁶ Hochberg-Garrett HF. The Skip to Breakfast Project: Development, Implementation, and Feasibility Evaluation of an Intervention to Increase Healthful Breakfast Consumption Among Fifth Grade Students and Their Families. Master of Public Health Thesis, The University of Texas Health Science Center at Houston School of Public Health, Houston, Texas, 2008.
- ⁴⁷ Weight Watchers®. Available at: http://www.weightwatchers.com/util/art/index_art.aspx?tabnum=1&art_id=841. Accessed May 26, 2011.
- ⁴⁸ Joint position statement ACSM, ADA, Dietitians of Canada; Nutrition and Athletic Performance. *Med Sci Sports Exerc*. 2000;2131-2145.
- ⁴⁹ Position of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and Athletic Performance. *J Am Diet Assoc*. 2009;103(3):509.
- ⁵⁰ Phillips SM, Tang JE, Moore DR. The role of milk- and soy-based protein in support of muscle protein synthesis and muscle accretion in young and elderly persons. *J Am Coll Nutr*. 2009;28(4):343-354.
- ⁵¹ American Dietetic Association. Sports, Cardiovascular, and Wellness Nutrition (SCAN). Available at: http://www.scandpg.org/local/resources/files/2009/SD-USA_Fact_Sheet_Eating_Before_Exercise_Apr09.pdf. Accessed May 26, 2011. 2009:1.
- ⁵² Ferguson R. *The Carbs, Exercise & Fat Loss Report*. Ventura, CA: Diet Free Life, LLC; 2010:14.
- ⁵³ Cribb P, Hayes A. Effects of supplement timing and resistance exercise on skeletal muscle hypertrophy. *Med Sci Sports Exerc*. 2006;38(11):1918-1925.
- ⁵⁴ Ferguson, R. *The Carbs, Exercise & Fat Loss Report*. Ventura, CA: Diet Free Life, LLC; 2010:11-26.
- ⁵⁵ Tang JE, Manolagos JJ, Kujibida GW, Lysecki PJ, Moore DR, Phillips SM. Minimal whey protein with carbohydrate stimulates muscle protein synthesis following resistance exercise in trained young men. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2007;32(6):1132-1138.