

この37名のうち、18名は身体活動以外の生活改善目標に1ヵ月間取組む対照群に、残り19名はそれに加えて身体活動量の増加に取組む介入群とした。研究対象者全員に著者が提案した26項目の生活改善目標の中から2～3個選んだ目標を1ヵ月間続けるよう指示した。介入群には加速度計を貸与し、最初の3日間の平均歩数より1000歩以上増加させるという身体活動目標の実施を指示した。介入群の歩行運動量は約2.8倍に増加したが、対照群ではほぼ横ばいであった。睡眠指標も両群で改善傾向を示したが、一部の指標では身体活動介入群でより大きく改善した。また、相関分析の結果からは、総身体活動量や中等度の身体活動が睡眠指標の良好さと関連するだけでなく、平日や休日の不活動時間と睡眠指標の改善にも明らかな関連が認められた。以上の結果から、身体活動介入は生活習慣病の予防以外に不眠軽減などのメンタルヘルス対策としても重要な役割を担うことが可能と思われた。

#### 4. まとめ

集団としてみた北海道民の心身の健康状態や生活習慣は決して良好とはいえない。北海道民の運動習慣が低い理由として、積雪寒冷をあげる専門家は少なくない。積雪寒冷という運動阻害要因は人為的に変えることは現時点で不可能に近いので、我々は以下のような提案を行いたい。まず、健康づくりに携わる専門家は、財政が許す範囲で集団運動教室を第一優先とし北海道民の参加を促すべきだが、財政的に困難な場合や夏季には自宅を中心に行う個別運動を勧めてもよいだろう。また、冬季に個別運動を勧めなければならない場合は、在宅で運動できる機器を準備するか、同等の方法を考案する必要があるだろう。北海道民の健康状態は、北海道民自らの知恵と実践でしか向上できない。

#### 引用文献

- 1) 北海道：第2章、道民の健康と生活習慣の現状、【すこやか北海道21】。  
<http://www.hokkaidohealth-net.or.jp/sukoyaka/index.html>
- 2) Koji Yamatsu, Atsuko Hanai : Comparison of Group-and Home-based physical activity intervention in Japanese subjects with metabolic syndrome. *Archivos de medicina del deporte*, 128(6), 542, 2008.
- 3) Koji Yamatsu, Yasuko Azuma, Satoshi Nakae, Hitoshi Chiba, Kojiro Ishii : Efficacy of Group- and Home- based physical activity intervention on cerebrovascular risk factors and fall-related physical fitness, 10th International Congress of Behavioral Medicine Abstract book, p237, 2008.

- 4) 山津幸司, 足達淑子, 熊谷秋三 : 非対面による行動的体重コントロールプログラムの開発・評価とその意義, 健康科学, 27, 13-25, 2005.
- 5) Ryo Miyazaki, Yasuko Azuma, Nao Koyama, Koji Yamatsu, Koichiro Hayashi, Hitoshi Chiba, Kojiro Ishii : Effects of a walking program using pedometers and newsletters for preventing lifestyle-related diseases of the elderly men and women, Journal of Aging and Physical Activity, 16(Suppl), S170, 2008.
- 6) 山津幸司 : 行動科学的アプローチとその実践, 日本臨床2009年増刊, 身体活動・運動と生活習慣病, 運動生理学と最新の予防・治療, 日本臨床.
- 7) 山津幸司, 足達淑子 : 男性に対する非対面の行動的減量プログラムを用いた無作為介入試験, 肥満研究, 11(3), 311-316, 2005.
- 8) Yoshiko Adachi, Chifumi Sato, Koji Yamatsu, Sakurako Ito, Kyo Adachi, Toshiko Yamagami : A randomized controlled trial on the long-term effects of a one-month behavioral weight control program assisted by computer tailored advice, Behaviour Research and Therapy, 45, 459-470, 2007.
- 9) Koji Yamatsu : Moderate-intensity physical activity and sleep disturbances in Japanese adults: A controlled trial, Annals of Behavioral Medicine, 35(Suppl), s153, 2008.

## はじめに

私たちは誕生後、さまざまな環境的、社会的、歴史的要因に規定されながら生きていかなければならないが、現代に生きる私たちは、ある程度自らの意志により、ライフスタイルを選択することができる条件をもっている。ここ数十年のスポーツ医学研究によってもたらされたエビデンスは、現代社会に生きるほとんどすべての人びとにとって、日常規則的な運動を組み込んだライフスタイルは健康増進・生活習慣病予防にとって有効であることを明らかにしてきている。私たち個人は適切な栄養と運動を組み込んだライフスタイルを選択することによって健康の保持・増進を計り、生活習慣病を予防できる可能性がある。ここでは、エビデンスに基づいたライフスタイルについて概説する。

## 3-1 肥満と栄養・運動

## 3-1-1 肥満とは

肥満とは、成人の場合、男性で体重の25%以上、女性で30%以上の体脂肪量（率）が過剰に蓄積した状態と定義されている。体内に貯蔵された脂肪は、ともすれば悪役のように思われているが、普通の人でも成人男性で15～20%、成人女性で20～25%程度の体脂肪量（率）が貯蔵されている。脂肪からは、免疫に関係した物質や生活習慣病を予防する物質が分泌され、人体にとって重要な機能を果たしており、同時に、脂肪からはさまざまな生理活性物質（サイトカイン）も分泌され、内分泌や代謝異常、動脈硬化の進展に関与しているので、過剰に蓄積した場合には、呼吸・循環器系、消化器系、内分泌代謝系、婦人科系、整形外科系の疾患や異常を合併しやすいとされている。Body Mass Index (BMI) は体格指数の1つであるが、身長に基づく体重の割合（すなわち肥満度）から評価する方法である。BMIは体重(kg)÷身長(m)÷身長(m)の式から求められ、25以上を肥満（過体重）、18.5～25が普通と判定される。標準体重は、身長(m)×身長(m)×22から求めることができるが、22という数字は、種々の病気を総合的に評価し、病気に罹患する比率（有病率）が統計的に最も低い傾向を示したという研究結果に基づいている（図3-1）。しかし、脂肪量が多い人でも、逆に筋肉量が多い人でも、BMIの値は同じになることがある。

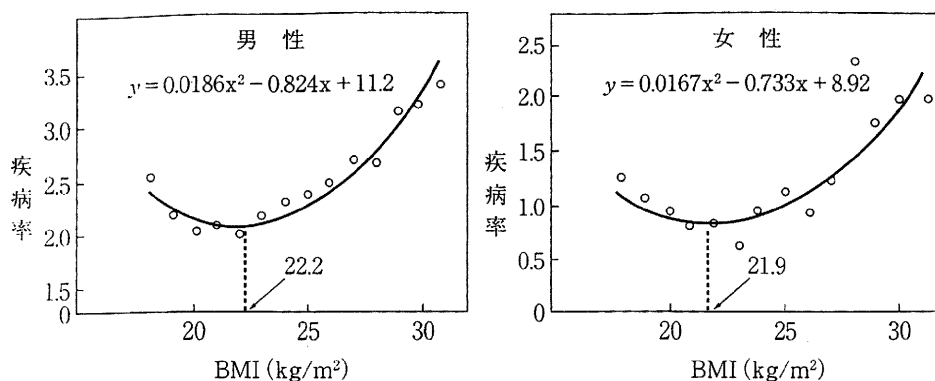


図 3-1 男女別 BMI と疾病合併率の関係  
出典：藤岡 1995 より、一部改変。

BMI だけでなく、体脂肪率にも注意することが大切である。

### 3-1-2 肥満の動向

BMI からみると、男性の場合、20 歳代ではそれほどではないが、40 歳から 69 歳まで過去 10 年おきの傾向をみると肥満者の数は年々増加し、2005 年では 30% を超えている。対照的に女性の場合は、20 歳代は 7% 前後と肥満者はきわめて少ない。50 歳代から 60 歳代にかけては 25～30% と肥満者は増えているが、この 10 年間を見ると、その割合は 20～25% と減少する傾向を示している。ほとんどの肥満が日常生活における不適切な生活習慣、とくに過食によるエネルギー・脂肪の過剰摂取など、不適切な食生活と運動不足によってもたらされることは明らかである。「健康日本 21」においては、“適正体重を維持している人の増加（肥満者の割合の減少）” という目標（2010 年までの 10 年間で 20～60 歳代の成人男性は 15% へ、40～60 歳代の成人女性では 20% へと肥満者を減少させる）を立てているが、その達成は厳しい状況になっている。

不適切な食生活、運動不足によって引き起こされる肥満は、“生活習慣病の境界領域期（予備群）（高血糖・高血圧・高脂血など）→生活習慣病（糖尿病、高血圧症、高脂血症など）→重症化・合併症（虚血性心疾患、脳卒中、失明や人工透析など糖尿病の合併症）→生活機能の低下・要介護状態（半身の麻痺、日常生活における支障、認知症）” へと段階的に進行していく。上記のどの段階でも生活習慣を改善することで進行を遅らせることが可能であるが、とりわけ、境界領域期での生活習慣の改善が、生涯にわたっての高い Quality of Life (QOL) を保持するうえで重要である。

### 3-1-3 子どもの肥満

肥満児は、成人する前にメタボリックシンドロームの予備群となり、成人になってからでもメタボリックシンドロームの有病者になる確率が著しく高いことが明らかにされている。肥満の予防には生活習慣の改善が重要であるが、生活習慣を改善するような行動変容を引き起こすことは意外と難しいことも事実である。とくに、

表 3-1 わが国における子どもの歩数

	合 計	5・6年生	3・4年生	1・2年生	就学前児童
女	10329	10102	10796	11836	9020
男	12517	11987	14391	14010	9635

出典：海老原 2009。

子どもたちにとっては、本人の自覚や学習によって食習慣や運動習慣などの行動を変容させることはほとんど不可能であり、幼児期を中心とする生涯の早い時期に家庭生活や周囲の社会の影響をきわめて大きく受けることが明らかになっている。現代社会では子どもの身体活動が劇的に減少してきている。したがって、幼児期からの“食育”とともに、幼稚園や保育園、そして小学校、さらに家庭や地域などあらゆる場面で、子どもがからだを動かす時間をつくるように配慮していくことが重要になってきている。

最近、日本初の子どもの歩数調査がおこなわれた。歩数計を用い、1週間の歩数を調べたものであるが、その結果を表 3-1 に示した。「歩数のすすめ」(三省堂)のなかに、アメリカ、スウェーデン、オーストラリアの子どもの歩数を対象にした歩数の調査結果が掲載されているが、平均歩数では、スウェーデンの子どもが、男子 17000 歩、女子 13000 歩と多く、アメリカが男子 13000 歩、女子 11000 歩と少ない結果であった。しかし肥満率においては、逆にアメリカが多く、男子が 33.5% 女子は 35.6% も占め、スウェーデンとオーストラリアは男女ともに 16% と低値を示した。明らかに歩いている子どもの方に肥満者が少ないことが示された。日本の子どもの歩数は、アメリカ並みであるから、今後子どもたちに歩くことを促し、健やかに育ち、さらに肥満を防ぐことに繋がるという、“歩育”の重要性が明らかにされた。

## 3-2 脂質代謝と栄養・運動

### 3-2-1 脂質代謝と代謝異常

血液中の脂質はたん白質とともにリポたん白質を構成して溶け込んでいる。脂質のうちトリグリセリド(中性脂肪)はエネルギー源として重要であり、リン脂質は生体膜の主な構成物質である。また、コレステロールは生体膜の構成成分であるとともに、ステロイドホルモンや胆汁酸の前駆物質となる重要な脂質でもある。

血中のコレステロール値が異常に高くなっている状態が高コレステロール血症であり、動脈硬化や虚血性心疾患の危険因子として知られている。血中のコレステロールは、高比重リポタンパク(HDL)に含まれている HDL-コレステロールと、低比重リポタンパク(LDL)に含まれている LDL-コレステロールがある。HDL-コレステロールは“善玉コレステロール”、LDL-コレステロールは“悪玉コレステロール”といわれている。それは血中 HDL-コレステロール濃度が高い人は動脈硬化、虚血性心疾患に罹患する危険性が低く、逆に血中 LDL-コレステロール濃度が高い人はそれら疾患の発症危険度が高いためである。一般に、運動不足で肥満しており、

「コレステロールが高い」といわれる状態では血中 LDL- コレステロール濃度が高くなっており、HDL- コレステロールはむしろ低いことが多い。

### 3-2-2 脂質代謝と運動の影響

表 3-2 は中高年男女の血中脂質プロフィールを示している。有酸素運動を日常規則的におこなっている中高年男性は、運動習慣のない男性に比べて、血中脂質プロフィールが抗動脈硬化型（HDL- コレステロール濃度が高く、LDL- コレステロールやトリグリセリドの濃度が低い）であることが明らかにされている。また、1 週間当たりのランニング距離が 10 マイル（約 16km）程度のトレーニングを 6 ヶ月間おこなえば、血中脂質プロフィールの顕著な改善が認められることが報告されている。1 回に 5km 程度のジョギング・ランニングを週に 3 回、継続的におこなえば、血中脂質プロフィールを抗動脈硬化型に改変できる可能性が示唆される。

しかし、高負荷低頻度の長期間のウェイトトレーニングによって、LDL- コレステロールや動脈硬化指数の増加といった血中脂質プロフィールに好ましくない影響を及ぼすことも報告示されていて（木村 1995）、運動・トレーニングの手法によってはその効果に違いのあることに留意する必要がある

表 3-2 中高年男女の血中脂質プロフィール

	n	コレステロール			トリグリセリド
		総	LDL	HDL	
男性対象者					
中年 ランナー	30	203 ± 27	114 ± 24 <sup>a</sup>	74 ± 12 <sup>b</sup>	75 ± 22 <sup>b</sup>
一般人	30	201 ± 27	127 ± 24	54 ± 13	103 ± 41
高齢者 ランナー	30	219 ± 33	127 ± 29	77 ± 16 <sup>b</sup>	73 ± 17 <sup>b</sup>
一般人	15	197 ± 38	119 ± 33	57 ± 16	110 ± 56
女性対象者					
中年閉経前					
ランナー	17	182 ± 28	86 ± 25	85 ± 12	56 ± 14 <sup>a</sup>
一般人	26	173 ± 26	81 ± 23	77 ± 14	72 ± 29
閉経後					
ランナー	16	191 ± 39	96 ± 32	81 ± 16	68 ± 28
一般人	15	194 ± 28	104 ± 23	76 ± 15	72 ± 32
高齢者 ランナー	15	195 ± 23	105 ± 23	76 ± 16	71 ± 24 <sup>a</sup>
一般人	28	212 ± 33	117 ± 31	74 ± 14	101 ± 32

値は平均 ± SD (mg/dl)

<sup>a</sup>: p < 0.05、<sup>b</sup>: p < 0.01、一般人と比較した有意差

出典：佐藤 2002。

### 3-2-3 血中脂質の特徴

女性、とくに閉経前の女性は同年齢層の男性に比べて血中の HDL- コレステロール濃度が高く、LDL- コレステロール濃度が顕著に低いことはよく知られている。また、女性は閉経後に LDL- コレステロール濃度が上昇するが、ランニングやスイミングのような有酸素性運動では、その上昇を顕著に抑制するほどの効果が認められていない。一般的傾向として、男性に比べて抗動脈硬化型の血中脂質プロファイルをもっている女性では、有酸素性運動による血中脂質プロファイルの改善効果は顕著ではないとされる。肥満中高年女性では血中の HDL- コレステロール濃度が低く、トリグリセリドが高い傾向であることから、女性でも運動を組み入れたライフスタイルの確立は、脂質代謝の改善のために必要であると考えられる。

## 3-3 糖代謝と栄養・運動

### 3-3-1 糖代謝の異常と加齢変化

血糖とは、血液中のブドウ糖（グルコース）のことであり、グルコースを唯一のエネルギー源としている脳、神経組織、赤血球などが正常な機能を営むための必須のホルモンである。血糖値は空腹時には 0～80 mg/dl（中高年では～110 mg/dl）に維持されており、糖質摂取後には 120～150 mg/dl に上昇するが、2～3 時間後にはもとのレベルにまで低下する。糖質を含む食事を摂取することによって血糖値が上昇するが、このレベルを調節しているのがインスリンである。インスリン作用の不足により生じる慢性の高血糖を主徴とする代謝疾患群は“糖尿病”と定義されている。“インスリン作用の不足”は、膵臓から分泌されるインスリン分泌量の低下、筋肉や脂肪組織などの末梢組織におけるインスリン感受性の低下によって生じ、これらが併存した結果として、慢性的な高血糖状態を呈する。

糖尿病は、I 型糖尿病と II 型糖尿病に大きく二分される。I 型糖尿病はインスリン依存型糖尿病ともいわれるように、血糖値を低下させる唯一のホルモンであるインスリンの顕著な欠乏による。その結果、インスリン作用不足によって、多尿、口渇、多食、体重減少などの諸症状を呈する。一方、II 型糖尿病は生活習慣病の 1 つであり、近年急激に増加している糖尿病患者のほとんどが II 型である。II 型糖尿病の発症には遺伝的素因と肥満に加え、高カロリー・高脂肪の食生活、日常の身体活動の不足などの生活習慣要因によって生じる。

厚生労働省による 20 歳以上の成人を対象とした糖尿病実態調査によれば、糖尿病が強く疑われている人は 1997（平成 9）年には約 690 万人であったが、2002（平成 14）年には約 740 万人へと増加している。また、糖尿病の可能性を否定できない人（予備群）を合わせると、1997（平成 9）年には約 1370 万人であり、2002（平成 14）年には約 1620 万人へと増加している。このような糖尿病の増加傾向は、わが国に限らず欧米先進諸国から発展途上国を含めた世界的な傾向である。

また、図 3-2 に示すように、高齢者を対象においても、高齢ランナー群の糖代謝

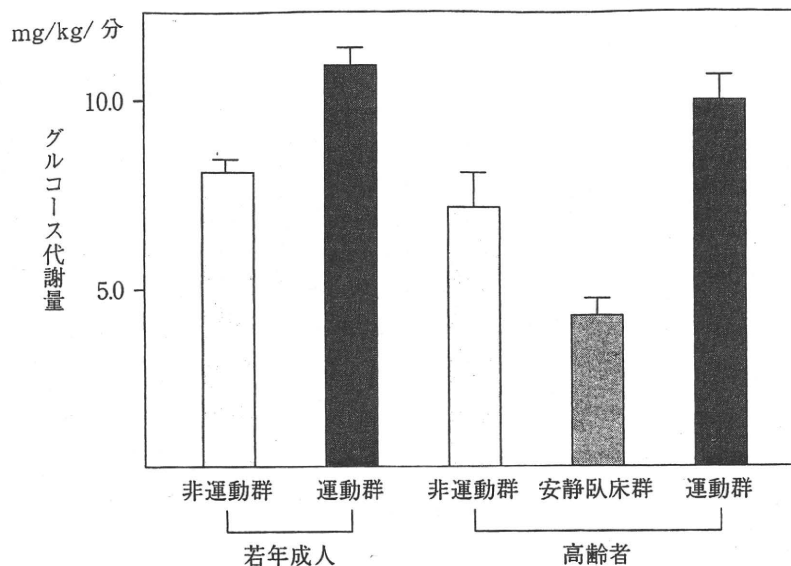


図 3-2 加齢とトレーニングによるインスリン感受性の比較  
出典：佐藤 2005。

機能はとくに運動習慣のない若年成人や高齢非運動群よりも高い傾向があり、寝たきりの生活を余儀なくされている高齢者（安静仰臥）ではその機能が一段と低くなっている。

### 3-3-2 糖代謝に及ぼす運動の影響

糖代謝機能は持久性運動を日常規則的におこなっていて  $VO_2max$  が高い成人鍛錬者では高く、逆に肥満で  $VO_2max$  が低い人では、糖代謝機能が低いことが明らかにされている。若年成人を対象とした研究によって、除脂肪体重 (LBM) 当たりでみると、長時間持久性トレーニングをおこなっているランナーの糖代謝機能は一般成人よりも高くなっているが、高強度・低頻度・長いインターバルでのウエイトトレーニングをおこなっている LBM は多いが持久性能力が低いウエイトリフターの糖代謝機能は、ランナーほどには高くないことが示されている。

運動をおこなうことが糖尿病の予防と治療に有効であるといわれる理由は、①運動時、筋の収縮活動がインスリンの作用とは無関係に骨格筋の糖取り込みを亢進させる、②運動時および運動後に、運動で使用された筋肉でインスリンの作用が増強される、④運動を一定の期間、一定の頻度で継続しておこなう（運動トレーニングをする）ことによって、骨格筋の糖取り込み能力が向上するためである。

近年、加齢にともなう筋量の低下を防ぐために、高齢者の必要な運動として、有酸素性運動とともにウエイトトレーニングの実施が提唱されている。高齢者が高い糖代謝機能を保持するためには、持久性運動によって筋肉の質を有酸素性能力の高いものにするとともに、ウエイトトレーニングによって筋量を保持することが必要である。



### 3-4 血圧の変化と栄養・運動の影響

#### 3-4-1 血圧の加齢変化

高血圧は脳血管疾患、心臓疾患、さらに腎臓疾患の発症と深い関連がある。血圧は加齢とともに上昇する傾向があり、わが国では60歳以上では半数以上が高血圧症（収縮期血圧が140mmHg以上、拡張期血圧が90mmHg以上）に罹患している。特定の原因疾患によらない本態性高血圧の発症には食塩感受性を規定するような遺伝的要因も関係しているが、食生活と運動習慣、ストレスなどのさまざまな生活習慣が大きく関わっていることが明らかになっている。

#### 3-4-2 血圧に及ぼす栄養・運動の影響

高血圧の治療には薬物療法と非薬物療法があるが、減塩やストレス軽減などと同時に、運動が降圧効果をもたらすことが国際的にも認められている。とくに、50%  $VO_{2max}$  程度のやや緩やかな強度のエアロビック・エクササイズを比較的長時間にわたっておこなうと降圧効果が大きいことが知られている。運動による降圧の機序としては安静時の心拍出量の低下と末梢血管抵抗の低下が考えられる。これまで運動習慣がなかった中高年者でもやや緩やかな強度の運動であれば、無理なく安全におこなうことができ、長期間にわたって継続しておこなえば、体重の減少やストレスの解消にもつながり、運動の間接的な降圧効果も期待できる。

### 3-5 骨の成長・加齢による変化と栄養・運動の影響

#### 3-5-1 骨の成長・加齢による変化

骨は生体の支持器官であるとともに、体内のカルシウムバランスを保つ役割を担っている。そのため、骨はつねにリモデリングといって骨にカルシウムを沈着させる骨形成と、骨から血中にカルシウムを放出する骨吸収を同時におこなっており、いくつかのホルモンがその調節に関与している。

骨量は10代から20歳前後にかけて最大になるといわれ、その間に最大骨量をできるだけ高くしておくことが、骨粗鬆症予防につながる（伊藤ほか 2006）。骨量が急激な増加をみせるのは、男女とも10歳代であり、女子では10歳から増加が促進され、12～15歳で最大の増加を呈し、15～16歳で若年成人レベルに達するといわれている（伊藤ほか 2006；山崎ほか 2005）。一方、男子では女性より遅れて12歳頃から骨量が増加しはじめ、13～15歳で急激に増加し、その後、成人最大値に達する（小原ほか 2004）。このように最大骨量に達すると、加齢とともに骨形成より骨吸収が上回り、骨量が減少し骨密度も低下してもろくなっていく。思春期から20歳代の女性には、やせ志向が非常に強い傾向にあり、20歳代の女性の“やせ”（BMIが18.5以下）の割合が増えている。“やせ”の場合、運動不足と栄養不足により最

大骨量が高まらないことが多い。また女性の場合、女性ホルモンのエストロゲンが骨形成を促進し、骨吸収を抑制している。しかし、閉経期を迎えると、エストロゲンの分泌が低下し、骨吸収が骨形成を大幅に上回るために、骨量が急激に減少する。そのため若い時期に骨量を十分に高めておかないと、高齢期に骨がもろくなる骨粗鬆症になりやすい。骨粗鬆症予防のポイントは、若年期に活発に運動して最大骨量をできるだけ高くすること、成人期に運動する習慣を身につけ、骨量の減少をゆるやかにすることである。

### 3-5-2 骨状態に及ぼす栄養・運動の影響

#### (1) 栄養摂取状況と骨量

健康な骨を形成・維持するためには、骨を構成するカルシウム、リン、マグネシウム、フッ素などとともにビタミンDが重要である。さらに骨の形成・維持には、銅、亜鉛、マンガン、ホウ素、ビタミンC、ビタミンKなども関わっている。これらの栄養素を多く含む食品には、牛乳、魚介類、大豆・大豆製品、野菜、果物、海藻などがある。10代に小魚をよく食べた人はそうでない人に比べて骨密度が高かったとする報告がある（小西ほか 2007）。日本では小中学校で給食あるいは牛乳給食があるために、牛乳の摂取頻度と骨密度の関連は薄い。大学生を対象とした調査では骨密度が高い大学生のカルシウム摂取量は、骨密度が低い大学生より多く、また、栄養摂取のバランスも良好であったと報告されている（小原ほか 2004）。骨の形成と維持のためには、カルシウム摂取のために牛乳を毎日飲むことが望ましいということはよく知られている。これに加えて、マグネシウムやビタミンC、Kなどの補給のために大豆、海藻、小魚、野菜などの摂取を忘れてはならない。このためには、一汁三菜の和食を摂ることを勧めたい。

#### (2) 運動と骨量

最大骨量を高めるためには、小学校高学年から高校にかけての運動が、非常に大きく関わっている。中学、高校と運動を続けてきた大学生は、中学まであるいはまったく運動をしなかった大学生より骨密度が高かった（小西ほか 2007）。骨量が急激に増加し始める時期に合わせて運動をすることによって、骨量は効果的に増える。

運動は加齢とともに骨量が減少していく速度を遅くする意味でも重要である。閉経期にあっても運動によって、骨量の急激な減少を緩やかにすることができる。とりわけ荷重負荷がかかるような運動が骨粗鬆症予防には有効であるといわれている。最も手近な運動は、毎日歩くことである。中年女性を対象とした研究から、日常の規則的なウォーキングが閉経後の大腿骨頸部の骨密度低下を抑制することが示された。荷重負荷がかかりにくい運動様式と一般に考えられているスイミングでも、長期間にわたっておこなうと大腿骨頸部の骨密度を高めることがわかっている。

それゆえ、青少年から中高年者に至るすべての年齢層の人びとが、日常生活や余

暇時間にウォーキング、ジョギング・ランニング、スイミングなどのスポーツを仲間とともに楽しみながらすることが望まれる(木村 2008)。運動は生理機能を高めて、骨粗鬆症を予防するからである。

### 3-6 メンタルヘルスへの栄養・運動の影響

#### 3-6-1 メンタルヘルスへの栄養の影響

栄養バランスの悪い食事を取ると、不調をきたすのは体だけではない。「食事と心」、「食生活といじめ」に関する調査によると、日々の食事の栄養バランスが最も悪いグループは男女とも「いらいらする」「腹が立つ」と回答した生徒が9割を超え、逆に最も栄養バランスのよいグループは2～3割と少なかった。また、すぐカッとなったり、暴れたり、落ち着きのない子どもの食事内容を聞くと、朝はほとんど食べず、間食にスナック菓子やインスタント食品をたくさん食べ、夜は野菜のない単品メニューという場合が多かったという。

脳は人間に必要な全エネルギーの約20%を消費するほどの「大食漢」である。子どもに限らず、ビタミンやミネラルが不足すると脳にも影響し、精神的に不安定になる。もともと「生命(バイタル)の栄養素(アミン)」の意味を持つビタミン、そして数々のミネラルは、私たちが健康を維持するために毎日の食事から摂取しなければならない必須栄養素である。また、ビタミン・ミネラルはストレスや発汗などによっても消耗されるため、これらの栄養素の欠乏は現代人の誰にでも起こりえる。ビタミン・ミネラルの不足によって、重要な代謝が正常におこなわれなくなり、肥満や消化不良、疲労、イライラ、うつなどの症状が現れ、それらが積み重なってさらに深刻な病気につながる。

#### 3-6-2 メンタルヘルスへの運動の影響

高度に発達した情報化社会に生活する私たちには、好むと好まざるとにかかわらず、毎日毎日さまざまな情報が入ってくる。楽しいものもあれば嫌な気分させる情報もある。ときには直接生活に響く悪い知らせもある。そんなとき、家に引きこもりになったり、あるいはうつ症状に陥ってしまうこともある。日本より情報化の進んでいるアメリカでは、すでに大きな問題となっていて、精神的な面への運動の効果が検討されている。

クラマーほか(Cramer et al. 1991)たちは、心理的な幸福感を表す得点が平均で70点となる人たちを対象に、運動の有無にころをいやす効果があるかどうかを検討している。すなわち、中年女性を2つのグループに分け、1つのグループにはウォーキングを実践してもらい、もう一方のグループには今までどおりの生活をしてもらった。その結果、6週間過ぎると、今までどおりの生活をした人たちの得点は66点と変化しなかったが、ウォーキングをした人たちの得点は70点から80点へと有意に上昇を示した。そして12週間後もその得点は高い状態を維持していた。

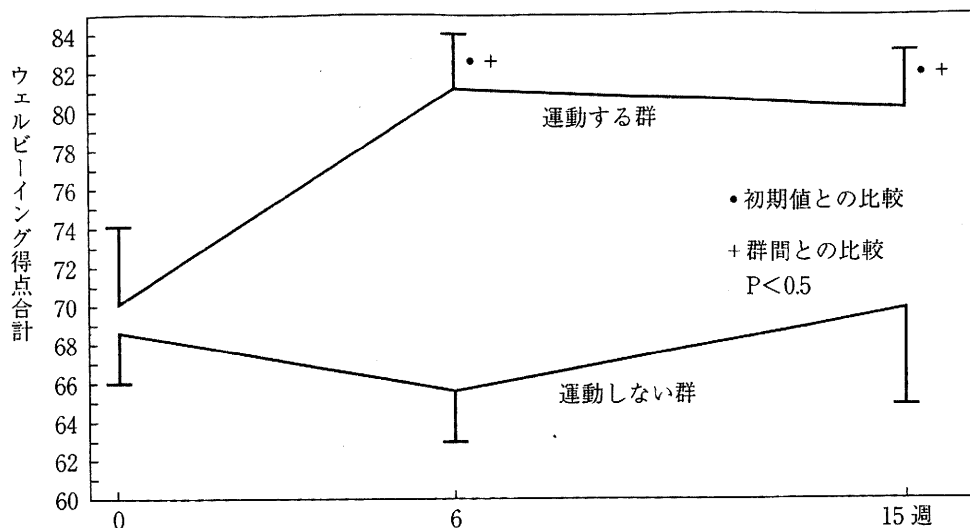


図 3-3 適度な運動実施と心理的幸福感  
出典：Cramer et al. 1991。

(図 3-3)。また、ウォーキングはうつ病の発症の危険度を減らす効果があることも報告されている。さらに、積極的なレジスタンス運動（ウェイトトレーニング）が中高年女性の心身の状態を改善する効果を有することも明らかにされている（大木 2005）。

1日のうちのある時間をさいて、いろいろなところを歩くこと（運動）は、それまでの生活とは関係のないさまざまな情報を私たちにもたらしてくれる。そのことが、日常生活に潤いを与え、煩わしさを紛らわせ、“こころ”を癒してくれるのである。

## おわりに

近代化以前、私たちの生活のなかにはからだを動かす動作がたくさんあった。今日、それらを再現するような運動・身体活動を、それぞれの年齢や体力にあった負荷をかけて実践することで、自律神経が刺激され、体や心、そして脳がほぐれ、全身のコンディショニング効果が得られる。さらに、運動とともに、毎日の食事を見直すことにより、高血圧、脂質代謝異常、肥満などの生活習慣病はより効果的に予防できる。しかし、骨粗鬆症の場合、若年期からの運動と栄養が骨密度に大きく影響する。とりわけ、女性は初潮前後からの運動習慣と栄養と睡眠が重要である。小学校の高学年から高校まで運動を継続すること、小魚、海藻などの食品を摂取することを心掛けたい。また、生涯にわたって遅くとも 12 時までには就寝する習慣をつけることは、骨密度の増加と健康の維持にとっても大切な習慣である。

## 引用・参考文献

- Cramer, S. R. et al. 1991. The effects of moderate exercise training on psychological well-being and mood state in women. *J. Psychosom. Res.* 35: 437-449
- 海老原修 2009『子どもの歩数に関する全国調査』日本マーチングリーグ総会（加古川）
- 藤岡滋典 1995『肥満症の診断、からだの科学 肥満症』日本評論社
- 伊藤千夏ほか 2006「成長期における骨量の年齢別推移および身体組成との関連」『栄養・食糧学会誌』59: 221-227
- 木村靖夫ほか 1995「ウェイトトレーニングが血中脂質・リボ蛋白濃度に及ぼす影響——18ヶ月にわたる縦断的研究」『トレーニング科学』6: 101-109
- 木村靖夫ほか 2008「中高齢女性における種々の運動習慣と骨状態との関連」『佐賀大学文化教育学部研究論文集』12: 249-256
- 小西史子ほか 2007「青年男女の身体組成、運動習慣、食習慣、睡眠習慣が踵骨骨量に及ぼす影響」『家政学会誌』58: 247-254
- 村山友宏・山羽教文編著 2009『保育のすすめ——すべての子どもにあるく喜びを』三省堂
- 小原章裕ほか 2004「大学生活における骨密度と食生活の関係について」『日本食生活学誌』15: 170-177
- 大木和子ほか 2005「中高年女性の積極的なレジスタンス運動が心身の健康状態に及ぼす有効性」『Health Sciences』21: 218-228
- 佐藤祐造編 2002『高齢者運動処方ガイドライン』南江堂
- 佐藤祐造編著 2005『生活習慣病対策および健康維持・増進のための運動療法と運動処方』文光堂
- 山崎聡ほか 2005「加齢と骨変化」『臨床整形外科』40: 257-264

## 第5章

# 健康栄養の原理・原則

### はじめに

私たちが生きていくこと、すなわち発育・発達と身体の維持そして運動・スポーツをおこなうときなど、いろいろな状況で質・量・バランスのとれた食事と栄養の摂取は必須の条件である。しかしながら、私たちの食環境は著しい変化をみせている。それらの変化に伴い、個々人の食行動も多様化し、外食・加工食品利用の増加、朝食欠食率の増加、食卓を囲んだ家族の団欒の喪失などがみられ、その結果、過食、偏食、欠食などの不適切な食事と栄養、生活リズムの乱れが生じ、運動不足やストレスなどとあいまって、生活習慣病の増加を招いている。このような食環境にあって、いかに適切な情報を得て、適切な食品選択をおこない、正しい食生活を実践するかが健康づくりのための食事と栄養に関わる重要な課題となってきている。

### 5-1 健康のための食事と栄養

#### 5-1-1 食生活指針と食事バランスガイド

食生活を見直し、健康の維持・増進、QOLの向上および食糧の安定供給の確保を目的として、10項目からなる「食生活指針」が厚生省、農林水産省、文部省によって策定された(表5-1)。しかし、2004(平成16)、2005(平成17)年国民健康・栄養調査の結果をみると、野菜の摂取量はまだ十分とはいえず(20~49歳:300g未満)、朝食の欠食率も増加しつづけている(2004〔平成16〕年:10.5%)。とくに20歳代では、男性で約30%、女性で約20%と高い。これらのことから、食生活指針を行動に具体的に結びつけ、食事の基本を身につけるための望ましい食事の摂り方やおよその量を示す「食事バランスガイド」が厚生労働省と農林水産省によって2005年に策定された。

#### 5-1-2 食事バランスガイドとは

図5-1は食事バランスガイドのイメージを示している。イメージ図はコマを示しており、食事バランスが悪い場合、コマが倒れてしまうことを表現している。また、コマは回転することで安定することができるが、そのコマの回転に相当するものを日常の運動習慣としている。さらに、体内の構成要素の大部分を占める水をコマの

表 5-1 食生活指針

- 食事を楽しみましょう。
  - ・心と身体においしい食事を味わって食べましょう。
  - ・毎日の食事で、健康寿命を延ばしましょう。
  - ・家族の団らんや人との交流を大切に、また、食事づくりに参加しましょう。
- 1日の食事のリズムから、健やかな生活リズムを。
  - ・朝食でいきいきした1日をはじめましょう。
  - ・夜食や間食はとり過ぎないようにしましょう。
  - ・飲酒はほどほどにしましょう。
- 主食、主菜、副菜を基本に、食事のバランスを。
  - ・多用な食品を組み合わせてみましょう。
  - ・調理方法が偏らないようにしましょう。
  - ・手作りと外食や加工食品・調理食品を上手に組み合わせましょう。
- ごはんなどの穀類をしっかりと。
  - ・穀類を毎食とって、糖質からのエネルギー摂取を適正に保ちましょう。
  - ・日本の気候・風土に適している米などの穀類を利用しましょう。
- 野菜・果物、牛乳・乳製品、豆類、魚なども組み合わせて。
  - ・たっぷり野菜と毎日の果物で、ビタミン、ミネラル、食物繊維をとりましょう。
  - ・牛乳・乳製品・緑黄色野菜・豆類・小魚などで、カルシウムを十分にとりましょう。
- 食塩や脂肪は控えめに。
  - ・塩辛い食品を控えめに、食塩は1日10g未満にしましょう。
  - ・脂肪の摂りすぎをやめ、動物、植物、魚由来の脂肪をバランスよく摂りましょう。
- 適正体重を知り、日々の活動に見合った食事量を。
  - ・太ってきたかなと感じたら、体重を量りましょう。
  - ・普段から意識して身体を動かすようにしましょう。
  - ・美しさは健康から。無理な減量はやめましょう。
  - ・しっかりかんで、ゆっくり食べましょう。
- 食文化や地域の産物を活かし、ときには新しい料理も。
  - ・地域の産物や旬の食材を使うとともに、行事食を取り入れながら、自然の恵みや四季の変化を楽しみましょう。
  - ・食文化を大切にして、日々の食生活に活かしましょう。
  - ・食材に関する知識や料理技術を身につけましょう。
  - ・ときには新しい料理を作ってみましょう。
- 調理や保存を上手にして無駄や廃棄を少なく。
  - ・買いすぎ、作りすぎに注意して食べ残しのない適量を心がけましょう。
  - ・賞味期限や消費期限を考えて利用しましょう。
  - ・定期的に冷蔵庫の中身や家庭内の食材を点検し、献立を工夫して食べましょう。
- 自分の食生活を見直してみよう。
  - ・自分の健康目標をつくり、食生活を点検する習慣を持ちましょう。
  - ・家族や仲間と、食生活を考えたり、話し合ったりしてみましょう。
  - ・学校や家庭で食生活の正しい理解や望ましい習慣を身につけましょう。
  - ・子どものころから、食生活を大切にしましょう。

出典：厚生省・農林水産省・文部省「新しい食生活指針」2000より、一部改変。

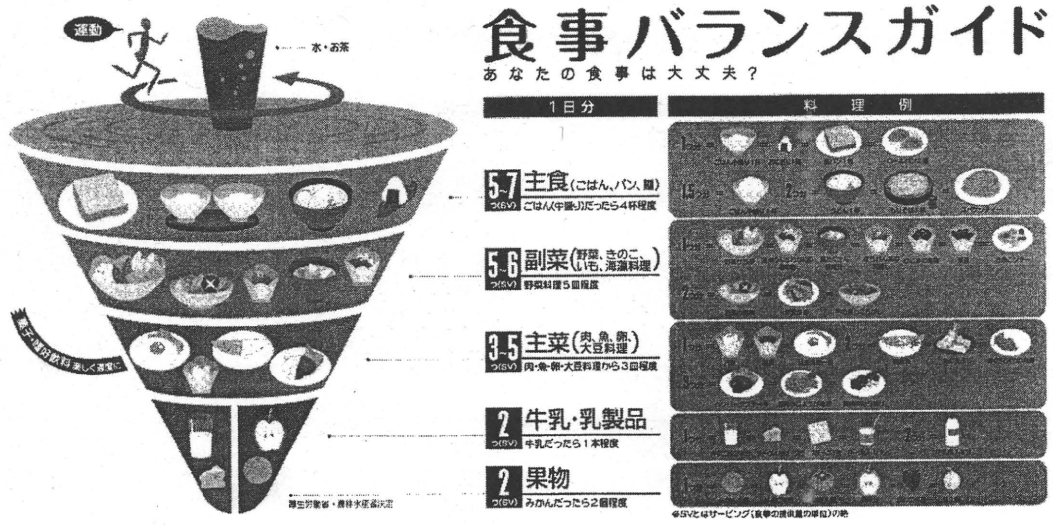


図 5-1 食事バランスガイド  
出典：厚生労働省・農林水産省 2005。

軸とし、六大栄養素とともに重要な位置づけであることを示している。

コマの上段から、十分な摂取が望まれる主食、副菜、主菜の順に並べ、牛乳・乳製品と果物については、同程度と考え、並列に表している。また、それらの料理区分にそれぞれ、1日に摂取する目安の数値を記載し、ほぼ同じ数の料理・食品を示している。数量の数え方は、各料理区分における主材料の量的な基準に対して3分の2から1.5未満の範囲で含むものを、「1つ (SV)」とすることを基本的ルールとしている。

目安の単位としている「つ (SV)」とは、「どれだけ食べたらいいか」をわかりやすくするために、食事の標準的な量を「1つ」「2つ」と指折り数えるための「つ」と、標準的な量を示す「サービング (SV)」を組み合わせたものである。

また、コマの中の食事がバランスのよい食事例を示しており、自身の食事内容と比較することで不足している食品と過剰摂取している食品がわかるようになっている(成人の想定エネルギー量  $2200 \pm 200\text{kcal}$ )。また、日常的な表現(例:「ごはん(中盛り)だったら4杯程度」)を併記することにより、「つ (SV)」を用いて数える1日量をイメージしやすくしている。各料理区分内で目安の数値を満たす食事を目指す。

各料理区分の基準などは以下のとおりである(食事バランスガイドより)。

#### (1) 主食(ごはん、パン、麺): 5~7つ (SV)

毎食、主食は欠かせない。主菜、副菜との組み合わせで、適宜、ごはん、パン、麺を組み合わせる。

糖質の供給源としての位置づけを考慮し、ごはん、パン、麺などの主材料に由来する糖質がおおよそ40gであることを、本区分の量的な基準(=「1つ (SV)」)に設定された。市販のおにぎり1個分がこの「1つ分」に当たる。1日に摂る量としては、5~7つ (SV) とした。これはごはん(中盛り)(=約1.5つ分)であれば4杯程度に相当する。

#### (2) 副菜(野菜、きのこ、いも、海藻料理): 5~6つ (SV)

日常の食生活のなかでは、どうしても主菜に偏りがちになることが多い。したがって、できるだけ意識的に主菜の倍程度(毎食1~2品)を目安に十分な摂取を心がける。

各種ビタミン、ミネラルおよび食物繊維の供給源となる野菜などに関して、主材料の重量がおおよそ70gであることから、本区分における「1つ (SV)」に設定された。野菜サラダや野菜の小鉢がこの「1つ分」に当たる。

#### (3) 主菜(肉・魚・卵・大豆料理): 3~5つ (SV)

多くならないように注意する。とくに油を多く使った料理では、脂質およびエネルギーの摂取が過剰に傾きやすくなる。

たん白質の供給源としての位置づけを考慮し、肉、魚、卵、大豆などの主材料に由来するたん白質がおおよそ6gであることを、本区分の「1つ (SV)」に設定した。



なお、主菜として脂質を多く含む料理を選択する場合は、脂質やエネルギーの過剰摂取を避ける意味から、上記の目安よりも少なめに選択する必要がある。

#### (4) 牛乳・乳製品：2つ (SV)

毎日コップ1杯の牛乳を目安に摂取する。

カルシウムの供給源としての位置づけを考慮し、主材料に由来するカルシウムがおおよそ100mgであることを、本区分の「1つ (SV)」に設定し。牛乳コップ半分がこの「1つ分」に当たる。1日に摂る量としては、2つ (SV) とした。

#### (5) 果物：2つ (SV)

毎日、適量を欠かさず摂るように心がける。

主材料の重量がおおよそ100gであることを、本区分における「1つ (SV)」に設定した。みかん1個がこの「1つ分」に当たる。1日に摂る量としては2つ (SV) とした。

### 5-1-3 ダイエットと食生活

ダイエットは、摂取エネルギーと消費エネルギーのエネルギーバランスを負にする（消費エネルギーを大きくする、もしくは摂取エネルギーを小さくする）と解釈することもできる。ダイエットを実践するうえで重要となるのは、規則的な運動と適切な食生活であるが、エネルギーバランスを考えると運動によって消費エネルギーを増大させることよりも、摂取エネルギーを減少させるほうが容易である（たとえば、リンゴ1個分〔約100kcal〕を消費するためには45分程度のウォーキングが必要となる）。しかし、摂取エネルギーを極端に制限したり、単一の食品のみを摂取したり、いずれかの栄養素を極端に減らしたりするダイエットは、短期的には成功したかのようにみえても、必ずリバウンドする。これらは各栄養素が体内でどのように利用されているかをみると理解できる。

過剰な糖質は脂肪に変換されることから、極端な食事制限や糖質摂取を極端に抑えたダイエット（低炭水化物ダイエット、単品ダイエットなど）をおこなう人は少ない。しかし、筋タンパクが分解されてできたアミノ酸を糖にかえる糖新生から活発になる。糖新生が続くと筋量が低下し、たん白質を筋組織に合成することを阻害するようになる。筋量が減ると、基礎代謝量が減少して、太りやすい身体になり、ダイエット後のリバウンドも大きくなる。したがって、ダイエットする場合でも、糖質は1日100g以下にはしてはならない。

また、脂肪を減量したいからといって、脂質を極端に抑えるダイエットをしても糖質を過剰摂取すれば脂肪として蓄積される。脂質は、エネルギー源としてだけでなく細胞膜や神経組織の構成成分としても重要な働きをしている。それゆえダイエットをするときに脂質（脂肪）をまったく摂らない食事法は誤りと言える。

また、肉、乳製品など動物性たん白質を豊富に含む食品には脂質も多く含まれる

ことから、ダイエットをする場合、これらの食品を抑えることが多い。しかし、たん白質の摂取量を継続的に減らすと筋量が減少する。そのため基礎代謝量が低下し、体脂肪の減少が少なくなる。

これらのことから、食事制限のみのダイエットは短期的にはエネルギーバランスを負（消費エネルギー>摂取エネルギー）にすることは容易であるが、基礎代謝量の減少を招きやすく、太りやすい身体となりリバウンドしやすくなる。一方、運動はそれ自体の消費エネルギーはそれほど多くないが、筋量を増やし基礎代謝量を上げ、太りにくい身体を作ってくれる。ダイエットはストレスとならない程度の食事制限と運動の実践により長期的に計画すべきである。

#### 5-1-4 疲労の予防と回復に有効な栄養

身体的能力を維持するためには、疲労を予防すること、回復を早めることが重要となる。疲労の予防、回復には、エネルギー源となるグリコーゲンを蓄積することが重要であるが、それ以外にも以下のような方法がある。

レモン果汁や梅干しなど酸っぱい味のもとになるクエン酸は、運動前に摂取することで血液の pH 低下を抑制し、疲労を予防する。また、運動後に糖質とともに摂取することでグリコーゲンの回復を効率化する。さらに、クエン酸と糖質の摂取は運動後の血中乳酸濃度の低下（乳酸代謝の促進）を促進させる効果もある。

また、ビタミン、ミネラルの摂取も疲労の予防、回復に重要である。とりわけエネルギー代謝を円滑にするビタミン B<sub>1</sub>、B<sub>2</sub>、B<sub>6</sub>、および抗酸化作用を持つビタミン C は有効である。ビタミン C は不足すると疲労と無気力感を引き起こす。これらのビタミンは水溶性であるため過剰摂取しても体外に排出されるため、過剰摂取のリスクはそれほど心配しなくてもよい。

鉄は、酸素運搬体であるヘモグロビン量や運搬された酸素を受け取り、筋内に貯蔵するミオグロビン量と関係する。鉄が不足すると体内で酸素運搬能、酸素利用能が低下するため、酸素摂取量が低下する。つまり、鉄は有酸素性エネルギー代謝を円滑にするためにも重要であり、毎日、鉄を補給する必要がある。

脳内でセロトニンの生成が増加すると中枢性疲労が発生するといわれる。セロトニンは必須アミノ酸の1つであるトリプトファンから合成されるので、血中から脳内にトリプトファンが輸送されると中枢性疲労が高まると考えられる。トリプトファンが脳内に輸送されるとき、輸送体によって血液脳関門を通過しなければならないが、その輸送体は分岐鎖アミノ酸（BCAA）の輸送にも使われるため、血中 BCAA 濃度を高めることによって脳内に輸送されるトリプトファンを抑制することができる。したがって、運動前に BCAA を摂取しておくことにより、中枢性疲労を軽減することができる。

## おわりに

健康運動・スポーツにおいても、身体活動によってエネルギー消費だけでなく、ミネラルやビタミンの消費も多くなる。また、活動に耐えうる身体づくりのためにたん白質の摂取も重要となる。偏食はバランスのとれた食事ができないため、体内で必要とされる栄養素が不足することになる。また、ミネラルやビタミンが不足し、貧血になったり、疲れやすくなったりする。エネルギー量は体脂肪量や体重の増減をチェックすることで過不足を評価できるが、食事の質、つまり食事の内容、摂り方については自己評価が困難であるため、十分に注意しなければならない。

## 引用・参考文献

- 厚生労働省・農林水産省 2005「食事バランスガイド」
- 厚生省・農林水産省・文部省 2000「新しい食生活指針」

— 総 説 —

## Information Communication Technology を活用した 身体活動介入プログラムに関する研究

山津幸司<sup>1)</sup>, 熊谷秋三<sup>2)\*</sup>

Physical activity intervention based on information communication technology

Koji YAMATSU<sup>1)</sup> and Shuzo KUMAGAI<sup>2)\*</sup>

### Abstract

**BACKGROUND:** Regular physical activity (PA) is important for maintaining the health and well-being of individuals. Given the prevalence of physical inactivity among Japanese adults, convenient low-cost interventions are urgently required.

**PURPOSE:** To evaluate the internet or mobile phone (information communication technology [ICT]) as potential interventional tools.

**METHODS:** Electronic databases (PubMed and Medline) were searched using the following key words: internet, mobile, personal digital assistant (PDA), physical activity, and intervention. Further, we contacted colleagues working in the study area and examined reference lists of relevant publications in an effort to identify studies with the internet and mobile phone as interventional tools.

**RESULTS:** Sixty-five studies (52 involving the internet and 13 mobile phones or PDAs) were identified. Of the 52 internet studies, 51 were performed overseas and only 1 was performed in Japan. Positive changes in PA behavior were reported in about half the studies. Of the 13 mobile phone or PDA studies, 5 (38.5%) was reported from Japan. Positive changes in PA behavior were reported in 2 studies. In the previous review articles, the following parameters were found to be important for ICT interventions: (1) intervention duration, (2) number of contacts, (3) theoretical basis of the intervention, (4) initial face-to-face contact, (5) intervention involving multiple behaviors, (6) decrease in program use, and (7) participant and field characteristics.

**CONCLUSION:** Among PA interventions based on ICT, internet use was high and mobile phone or PDA use was low. Although internet interventions may cause short-term positive changes in PA, the number of mobile phone or PDA interventions must be increased. Future research should focus on integrating the internet and mobile phone or PDA in ICT programs.

**Key words:** physical activity, information communication technology, internet, mobile, behavior medicine

(Journal of Health Science, Kyushu University, 32: 31-38, 2010)

1) 佐賀大学文化教育学部 Faculty of Culture and Education, Saga University

2) 九州大学健康科学センター Institute of Health Science, Kyushu University

\*連絡先: 九州大学健康科学センター 〒816-8580 福岡県春日市春日公園 6-1 TEL&FAX: 092-583-7853

Correspondence to: Institute of Health Science, Kyushu University 6-1 Kasuga-park, Kasuga, Fukuoka 816-0811, Japan