

1 中高年者とスポーツ

中高年者が運動を実践する目的は、生活習慣病や虚弱化、要介護化の予防・改善（病態生理的効果）だけでなく、ストレスを発散し、生きがいを実感することも含まれる（精神心理的効果）。本項では、加齢に伴う不可避的な身体機能や体力の変化（主に低下）を理解し、中高年者のための運動プログラムの作成方法について学ぶ。

1 運動と老化

1) 健康とは

世界保健機関（WHO）は1999年に「健康とは、単に病気あるいは虚弱でないというだけではなく、肉体的、精神的、社会的に完全に良好な連続的（動的）状態である」と定義した。高齢社会を迎えた我が国にとって、活力寿命（基本的な日常生活動作に支障のない期間）や元気寿命、健康寿命（介護を必要としない期間）を延ばすことを望む中高年者は多い（図1）。

2) 老化促進循環説

ヒトは加齢とともに運動量が減少し、それに伴って身体機能や体力も低下する。体力の低下がさらに進むと、老化をはっきりと自覚するようになる。反対に、身体機能や体力の低下が運動量の減少につながることもある。いずれにせよ、老化を自覚すると、身体活動量はますます減少し身体機能が衰退していく、

老化を促進するようライフスタイルが循環していきやすい（図2）。

この循環を早急に防ぐためには、老化を素直に自覚する一方で、老化にブレーキをかけようとする意欲や覚醒が求められる。さらに、その意欲や覚醒によってさまざまな行動が積極的になることが期待できる。その結果、身体機能や体力のみならず、認知機能の低下速度が抑制されるという効果が得られるのである。

行動が積極的に転じたとき、指導者の適切なアドバイス・支援が大きなカギとなる。身体機能が健康の中核をなす重要な要因の一つであることを考えると、健康づくりを勧めるには体力にも注目することが不可欠であろう。

3) 加齢に伴う変化

中高年者を対象に運動指導をする場合は、加齢による身体の生理的变化について考慮する必要がある。体力や運動能力、生理的機能は20～30歳を過ぎると、年齢とともに低下はじめ、中高年ではそれらの個人差が非常に

図1●活力寿命・健康寿命と寝たきり期間・要介護期間に関する概念図

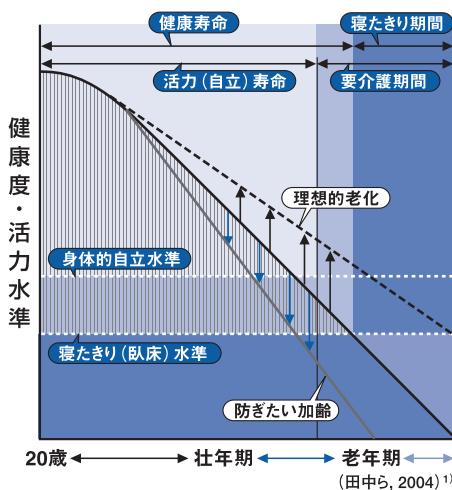


図2●老化促進循環説

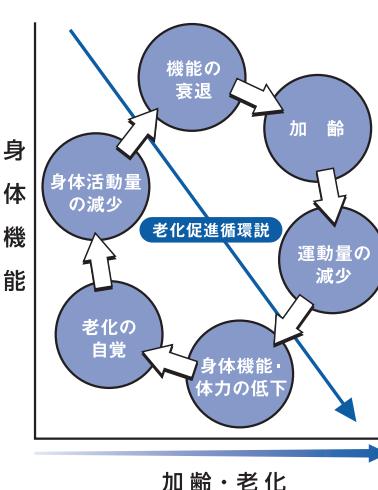
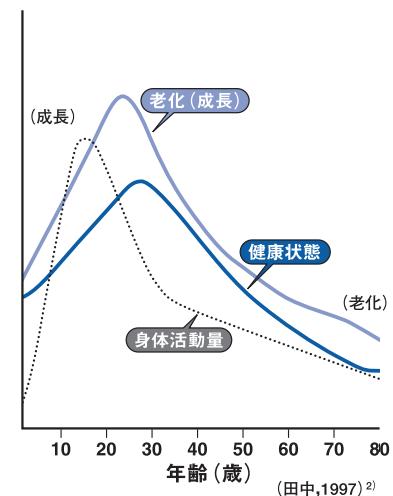


図3●加齢と健康状態、身体活動量、老化に関する概念図



大きくなる。

図3は加齢に伴う健康状態の悪化と身体活動量の減少、および両者の相乗作用としての老化概念を表している²⁾。「老化現象」は、どんな人にも共通に生ずる機能の衰退（経年変化）を指す。

Smithら（1989）³⁾が示した30～70歳男性における生理的機能の変化に関する報告によると、呼吸機能（肺活量）と腎機能の減少が最大（30～50%）であり、これに循環系機能や作業能力、そして骨密度、筋肉系、柔軟性などの減少（25～30%）が続いている（表1）。血圧は拡張期（5～10%）、収縮期（10～40%）ともに増加する。

身体機能や体力も加齢とともに低減していくが、体力要素によって減少の速度は異なる。20歳の日本男性の各体力要素を100%として、加齢に伴う変化を70歳までについて検討すると、もっとも顕著な低減を示した要素は閉眼片足立ちと脚筋力であり、60歳でそれぞれ30%以下および50%以下の水準となる。このことは、“人は脚から衰える”ことを証明している。次いで腕立て伏せ、立位体前屈、垂直

表1●生理的機能の老化（30歳から70歳にかけての変化）

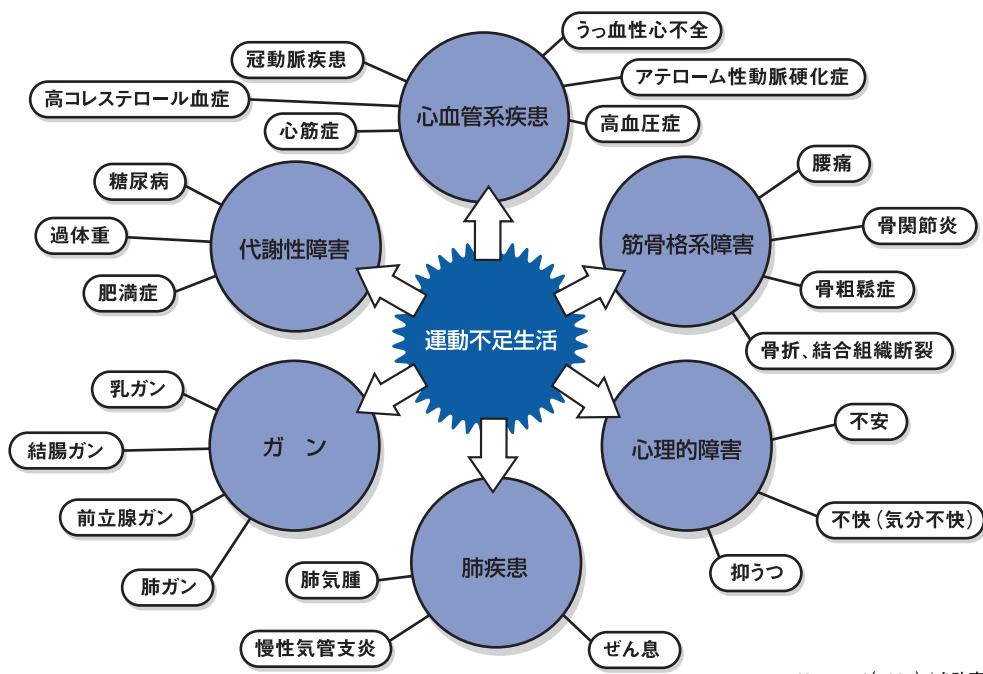
生理的機能	変化率（%）	
作業能力	25～30%	
心拍出量	30%	
最高心拍数	24%	
血圧	収縮期 拡張期	10～40% 5～10%
呼吸機能	肺活量	40～50%
	残気量	30～50%
基礎代謝		8～12%
筋系	筋量	25～30%
	握力	25～30%
神経伝導速度		10～15%
柔軟性		20～30%
骨密度	（女性）	25～30%
	（男性）	15～20%
腎機能		30～50%

跳びおよび最大酸素摂取能力が衰退し、これらも60歳で約50%に低減する⁴⁾⁵⁾。

4) 運動不足が心身に及ぼす影響（図4）

運動が不足した生活は、心血管系疾患（高血圧症など）、筋骨格系障害（骨粗鬆症など）、代謝性障害（肥満症・糖尿病など）、ガン、肺疾患（慢性気管支炎）、心理的障害（抑うつ）といった、さまざまな慢性疾患を引き起こすと考えられている。そのためには、運動を習慣的に実践する、少しの距離ならば車を使わずに歩くといった、活動的な生活を常に心が

図4●運動不足生活がもたらしうる種々の慢性疾患



Heyward (1997)⁶⁾を改変

けることが必要である。

2 運動プログラム

1) 運動プログラムの目標設定方法

運動プログラムとは、実践する運動内容を示したものであり、単発的なもの（90分間の運動内容など）と長期的なもの（3ヵ月間の運動教室など）とに分けられる。運動の“確実な効果”を引き出すには、運動実践の目標を設定し、運動の大切さを個人が認識することが必要である。

① 期分けの設定（図5）

運動の目標を達成するために運動プログラムを段階別に区切ることを期分けといふ。運動プログラムの効果を最大に引き出すには、目標や段階に応じたプログラム内容を期分けすることが有効である。段階を追ってより高い目標を設定し、その目標を達成することが望まれる。期分けの数は3～5程度とし、期分けに応じた目標を詳細に設定する。

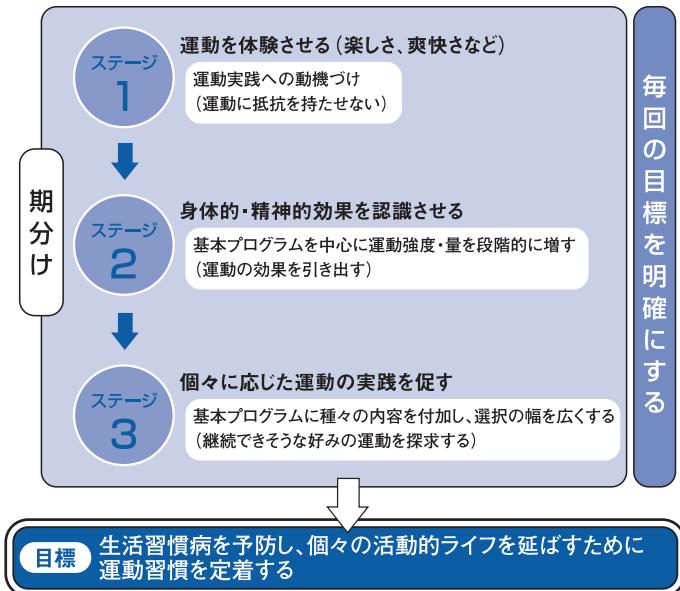
② Transtheoretical Model

（トランスセオレティカルモデル）

近年、行動科学¹⁾の分野から、行動変容の

1 行動科学
人の行動を理論化・モデル化し、それを実際の生活の中に活用していこうとする学問。

図5●目標設定と期分けの設定例



*対象者やプログラムの長さに応じてアプローチの方法を修正する

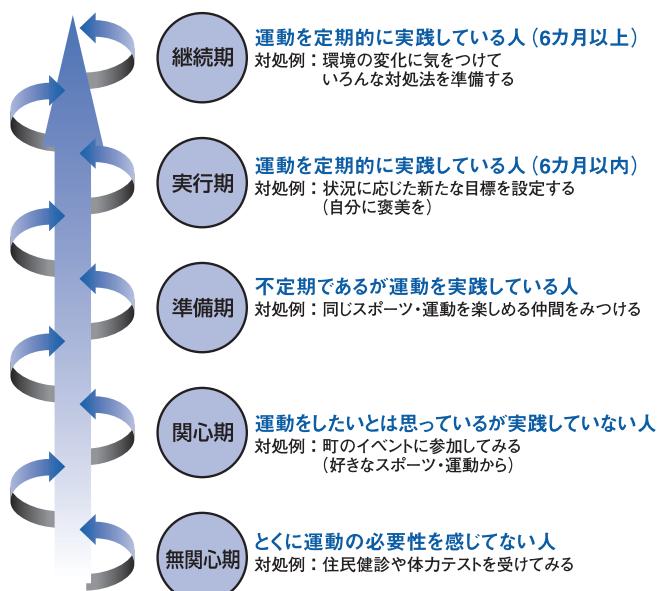
段階に応じた指導が提案されている。中でもTranstheoretical Model（行動変容段階のモデル）は、人の健康行動の問題点は何か、それを分析して説明できる理論の代表的なものであり、5つの段階を仮定し、個人の現段階を見極めて上の段階に上げていくことをねらいとしている。図6に「Transtheoretical Model」を示し、各段階（無関心期・関心期・準備期・実行期・継続期）に属する者への対処の一例を示した。指導者は個人や集団の状況を十分に把握し、個人や集団に合わせた具体的な目標を作成することが望まれる。

2) 中高年者に適した運動方法

① 運動の種類（表2、次ページ）

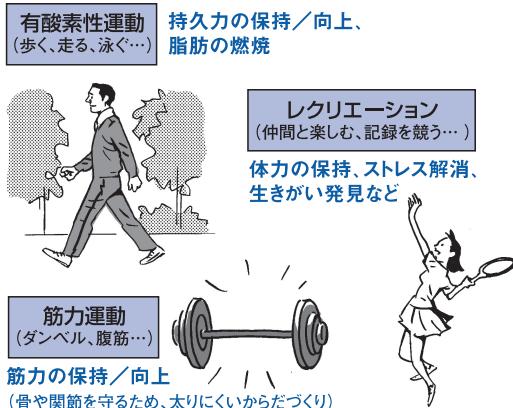
運動にはエネルギーを消費するもの、筋肉を強くするもの、柔軟性を高めるもの、心肺機能を強化するものなど、さまざまな種類がある。運動の目的に合わせて、自分にとって楽しく快適に行えるもの（運動中や運動後に爽快感を得られるもの）を選択するとよい。苦しくて楽しくない運動は習慣化につながらない。また特定の運動のみを続けると、使いすぎ症候群（同じ筋肉や関節を慢性的に使うことによって生じる傷

図6●Transtheoretical Model（行動変容段階のモデル）



(Marcus and Simkin,1994^a) ;下光ら1999^b) 筆者らが改変

表2●基本的な運動の種類



害・炎症)が起こる場合があるので、複数の種類をバランスよく取り入れていくことが望ましい。

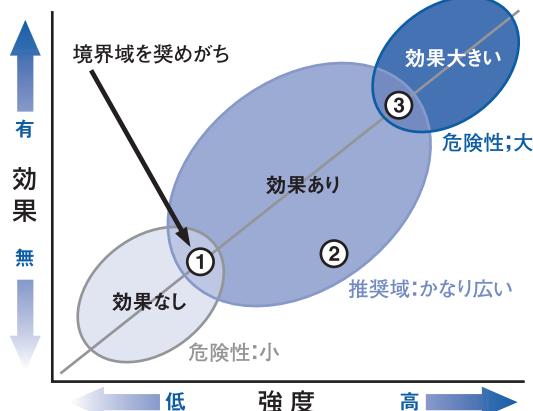
指導者が得意とする種目だけでなく、さまざまな種類の中から個人に適した運動をみつけるよう導くことが大切である。

② 運動の強度

運動強度の指標として、酸素摂取量($\dot{V}O_2$)、METs²、心拍数(HR)、無酸素(嫌気)性代謝閾値(AT)³、自覚的運動強度(RPE)⁴などが挙げられる。中高年者を対象にした場合、理解のしやすさなどを考慮すると、RPEを用いて運動指導をすることがもっとも簡便である。HRは年齢、疾患、服用薬剤などの影響を大きく受けるので、教科書にある一般的な値での運動がよいとは言い切れない。マニュアルに固執しないように留意しつつ、RPEやHRを一つの目安として利用すべきである。

運動の強度は、弱過ぎれば効果が小さくなり、強過ぎれば疲労やケガの確率が大きくなる(図7)。たとえば、「非常に楽である」と感じるような弱い運動は安全ではあるものの、効果が現れにくくなる。一方、競技者が行うような非常に強い運動は、体力を確実に向上させるが、慢性的なケガや突発的な事故を引き起こしやすく勧められない。運動をする本人が「楽である」～「ややきついけれど長続きできそう」と感じる運動から取り入れると、達成感や満足感を抱きやすく運動が習慣化されやすい。個

図7●運動強度と運動効果と危険性の関係



人に適した運動の強さは、運動を実践している本人とともに、家族や仲間の感覚で判断するのがよい。指導者はその感覚を微調整する役割を担っているものと考える。

運動習慣のない者は、「楽である」(話をしながらいつでも歩ける状態)と感じる強さから運動を開始する。そして体調の変化に気をつけながら、一時的に「ややきつい」と感じる強さ(息が適度にはずむ状態)まで強度を高めることを勧める(図8、次ページ)。さらに体力がついてきて体調が良いときは、自己管理のもと「きつい」(激しい息づかいになり、汗びっしょりの状態)と感じる強さも一過性に体験してみるのもよいだろう。「少しつらいが続けられそう」、「痛みがなく快適」と感じる強度を自分なりに自然に見つけていくことが望まれる。安全にかつ効果的に運動を行うためには、「自分のからだと心に耳をかたむけること」が非常に大切なのである(図9、次ページ)。

上記のことは、一般の健康な人、医師から積極的に運動するよう勧められている人にはてはまる。表3(次ページ)に示したような人は、低い運動強度が勧められるので、運動を控えるか慎重に行うよう注意が必要である。

③ 運動の時間

運動の時間は強度によっても変わるが、一般に強度が高ければ5～30分程度、低ければ20～120分程度を目安とする。エネルギー消費量が多いほど体力増進効果が現れる

2 MET

代謝当量metabolic equivalent unit のことで、1METは1分間の安静状態において消費されるエネルギー量(3.5ml/kg/minと仮定)。

3 無酸素性代謝閾値
運動中、有酸素性代謝に加え、無酸素性代謝によってエネルギーが供給され始める時点。乳酸が急上昇し始める時点。

4 自覚的運動強度
運動中にからだが受けた生理的負担度を自覚的に表すことを目的として開発された尺度。

図8●自覚的運動強度と運動効果レベルの関係

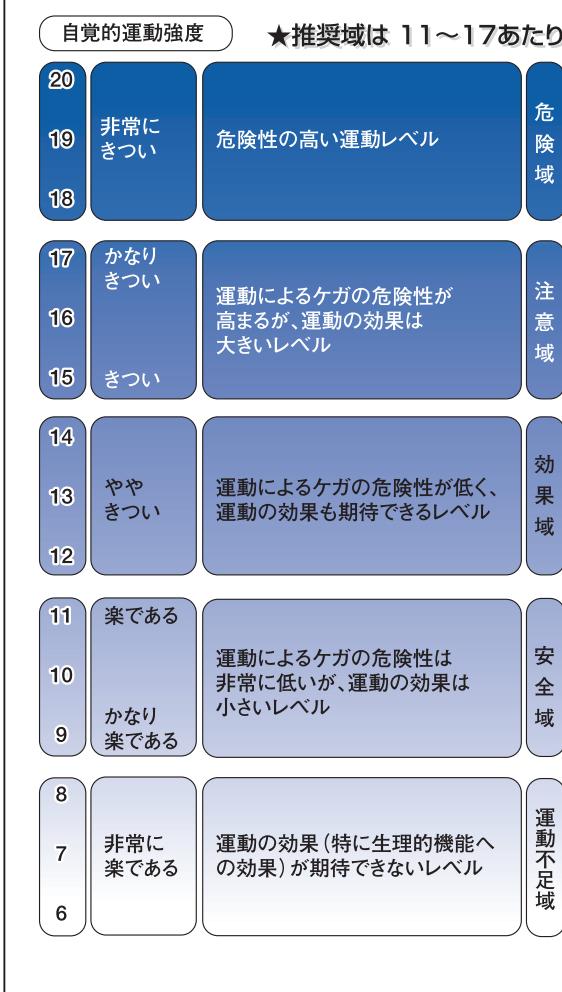


図9●運動の際に心がけること



表3●低い運動強度(少ない運動量)が勧められるタイプ

- ① 医師らの治療を受けている人 (全員ではない)
- ② 狹心痛のある人
- ③ 要注意の不整脈のある人 (全員ではない)
- ④ 血圧や血糖のコントロールが不良な人
- ⑤ 骨密度・骨量が不良の人 (全員ではない)
- ⑥ 転倒しやすい人
- ⑦ 体重が著しく重い人 (全員ではない)
- ⑧ 腰痛経験のある人 (全員ではない)
- ⑨ 左右のバランスがとれていない人
- ⑩ 運動の姿勢がよくない人 (全員ではない)

ため、運動時間が長くとれる場合は弱めの運動を、短くしかとれない場合は強めの運動を行うことを勧める。その日の気分や体調に合わせて時間を調整できるとよい。

④ 運動の回数

一般に生活習慣病の改善や予防のために週3～6回の運動を継続して行うことが必要とされている。最低でも1週間のうち連続しない3日(火・木・日曜日など)が勧められ、週5日の場合は火・水・金・土・日曜日などの頻度が望ましい(表4)。毎日行う場合には、運動量を多めにする日と少なめにする日を織り交ぜて、メリハリをつけた運動を行うことが勧められる。また、1回に長い時間かけて運動をすることが無理な場合、1回あたり10～15分程度の運動を1日に数回に分けて行っても構わ

表4●1週間の運動実践例(頻度別)

	日	月	火	水	木	金	土
週3日	○		○		○		
週5日	○		○	○	○	○	○
毎日	○	△	○	△	○	△	○
毎日	○	○	○	○	○	○	○

○:多め(強め)に運動する日 ○:普通に運動する日
△:少なめ(軽め)に運動する日

ない。

週に1回しか運動をしていない人に対して、「運動は週に3日しないと効果が出ないため、週に1回では全く効果が出ませんよ」というネガティブ思考的な指導をするのではなく、「全く運動をしないよりは、週に1回でもからだを動かすことは大切です。徐々に運動量を増やして、楽しみながら継続していきましょう」といったポジティブ指導が望まれる。

⑤ 運動量（強度×時間×回数）

望ましい運動量（エネルギー消費量）は、運動の目的によって異なる。生活習慣病の予防や健康のために運動をする場合は、年齢や性別も考慮しながら、1週間あたり700～2000 kcalのエネルギー消費量が目安となる。健康や体力の『回復』を目的とする場合は1週間あたり700～1000 kcal、『維持』を目的とする場合は1週間あたり1000～1500 kcal、『増進』を目的とする場合は1週間あたり1500～2000 kcalが適当である（図10）。

図10●運動によるエネルギー消費量

目的	1週間あたり
生活習慣病の予防	700～2000 kcal
健康や体力の回復	700～1000 kcal
健康や体力の維持	1000～1500 kcal
健康や体力の増進	1500～2000 kcal

たとえば、平均的な体格の中年男性が90分間運動をする場合、ウォーキング（やや早歩き）40分で約160 kcal、筋力強化運動20分で約80 kcal、軽い運動（準備運動・整理運動・ストレッチなど）30分で約80 kcal、合計で約320 kcal消費できることになる。

3) 有疾患者に対する留意点

運動指導をする際、留意する点を疾患別に以下に示す。

① 高血圧症

寒い日には十分ウォーミングアップをしてから運動をする。 β 遮断剤⁵を服用しているときは心拍数が上昇しないので、一般人用の心拍数を目安に運動させることは避ける。

② 高脂血症（脂質異常症）

運動の実践方法によって、早ければ中性脂肪は1～2週間で変化するが、良好な状態を維持するには時間がかかる。少しの増減に一喜一憂せず、根気よく運動を続けるようアドバイスする。

③ 高血糖

食後すぐに運動すると食べた物の胃や腸での消化を不良にし、糖の取り込みに影響を及ぼすので、原則として食後30分以内の運動は避けたほうがよい。食後1～3時間は血糖値が上昇しているので、運動するには最適な時間帯といえる。

④ 肥満

減量期間の初期に食事療法を取り入れ、体重が軽くなり動きやすくなったことを実感した後で、無理のない運動から始めてみてもよい。長期的展望のもとで段階を踏んで（地道に続けて）いくことが大切である。

⑤ 膝関節炎

歩行中に痛みが出るが、2～3時間後に痛みが消失するのであれば、運動を継続してもよい。運動をすることによって、効果が出現すると考えられる。炎症の悪化を防止するためには、大腿四頭筋、内転筋、外転筋などの筋力を強化することが勧められる。もし痛みが治まらない場合は、運動後に20分ほど患部を冷やす。

⑥ 骨粗鬆症

水泳や軽いウォーキングなどに比べ、身体に大きな力学的負荷がかかる筋力トレーニングは骨に対する刺激が強いと考えられている。適度の捻りや重心移動を伴う動きも有効である。

4) 運動プログラムの一例

運動プログラムの例を紹介する（表5、次ページ）。このプログラムは、①生活習慣病の改善や予防につながるもの、②軽度の慢性

5 β 遮断剤
交感神経のアドレナリン受容体のうち β 受容体に遮断作用を及ぼす薬剤のこと、 β ブロッカーとも呼ばれている。降圧薬のほか、労作性狭心症の予防、不整脈対応などに用いられる。

表5●一般的な運動プログラムの例

内 容	強度	時間 90分 60分
準備運動 (主運動で使う部分を重点的に)	弱	15分 10分
主運動1 有酸素性運動 (ウォーキング、水泳、ダンスなど)	中	30分 20分
主運動2-1 筋力強化運動 (腹筋、スクワットなど) 主運動2-2 レクリエーション (ポールゲームなど)	中～強	30分 20分
整理運動 (身体全体)	弱	15分 10分

疾患に対する運動リハビリテーションとして適しているものとし、重度の疾患に対する運動リハビリテーションまでには適用の範囲を広げないこととする。時間は60～90分間で終えられるものを提案する。

準備運動にはケガを防ぐ目的と運動中のエネルギー効率を高める目的がある。体操（関節回しやストレッチなど）やゆっくり歩きなどをして、身体的だけでなく心理的にも運動を始める（運動する意欲を高める）準備をする。

主運動とは、運動プログラムを中心となる運動のことである。運動の目的に合わせて、有酸素性運動、レジスタンス運動、レクリエーションの時間配分や強度を調整することが大切である。有酸素性運動にはウォーキング、ジョギング、自転車、水泳、エアロビックダンス、山登りなど数十種類もある。レジスタンス運動には、自重で行う（自分の体重を負荷にする）運動、器具（ダンベル、チューブ、マシンなど）を使用して行う運動がある。最近は、身体的に障害を有する人でも安全かつ効果的にできるマシンが開発されている。レクリエーションは、ゲーム性があつたり楽しみながらできる内容が勧められる。いずれの運動も、対象者のからだや好みに適したものを選択するよう心がける。

整理運動は疲労回復の促進や神経を休める働きがある。ゆっくり歩いた後、ストレッチやマッサージを中心に行うとよい。マッサー

ジも人の手でやるものから、筋肉に心地良い振動刺激を与える効果的なマシンまである。

運動プログラムを作成するとき、運動が個人に及ぼす良い効果に着目することは当然であるが、運動が継続できなければ良い効果は期待できないであろう。運動することに対し、プラスの印象を与え、その後の運動継続につながるような運動プログラムの作成が大切である。なお、筆者らが考える「運動を継続させる6カ条」を表6に示した。これに固執することなく、運動内容に合わせて「指導者オリジナルの○カ条」を考え、立案することもよい。

表6●運動を継続させる6カ条

- その1 運動の予定表をつくる
- その2 楽しめる仲間をみつける
- その3 種目を変える（必要に応じて）
- その4 現実的な目標をたてる
- その5 自分に褒美を与える
- その6 進歩の跡をたどる

5) 指導の際の注意点

高齢だから体力が弱いはずだ、不整脈や疾患があるからこの運動をしてはいけないなどの推測をすることは、エイジズム（年齢差別）やヘルシズム（健康差別）になりかねない。高齢になると、血圧が高い人も少なくない。個人や家族の意思を尊重し、身体の適応可能性に期待する柔軟な考えをもち、スマートな指導にあたるべきであろう。さらに生活習慣病の予防のためには、運動だけではなく食事（量、バランス）の大切さも指導すべきである。

運動は“両刃の剣”といわれるよう、良い効果と悪い効果が出る。良い効果とは、健康の回復・保持・増進であり、悪い効果とは、疲労やケガ、故障などである。運動が習慣化でき、さらに良い効果だけがもたらされるよう上手に導き、良質の健康支援を展開すること

とが指導者に課せられた重大な責務といえよう。

【参考文献】

- 1) 田中喜代次他：ヒトの総合的QoL（quality of life）を良好に維持するための体育科学・スポーツ医学の役割。体育学研究, 49: 209-229, 2004
- 2) 田中喜代次：高齢者の総合的QOL評価の必要性—体育科学の立場からみて—。筑波大学体育科学系紀要, 20: 29-39, 1997
- 3) Smith EL: Exercise in the elderly to prolong and improve the quality of life. p. 259-265, Future Directions in Exercise and Sport Science Research, (eds.) Skinner, JS et al., Human Kinetics, 1989
- 4) Astrand P-O et al.: オストランド運動生理学. p. 250-251, 朝比奈一男監訳, 大修館書店, 1982
- 5) 池上晴夫：運動生理学. p.97, 朝倉書店, 1987
- 6) Heyward VH: Advanced Fitness Assessment & Exercise Prescription. 3rd ed, Champaign, IL: Human Kinetics Books, 1997
- 7) Marcus BH, and Simkin LR: The transtheoretical model: applications to exercise behavior. Med Sci Sports Exerc, 26: 1400-1404, 1994
- 8) 下光輝一他：運動習慣に関する心理行動医学的研究。デサントスポーツ科学, 20: 3-19, 1999
- 9) 田中喜代次他：エクササイズ科学：健康体力つくりと疾病・介護予防のための基礎と実践。p.163-174, 197-208, 文光堂, 2012
- 10) 田中喜代次他：中高年者の元気長寿のための運動プログラム。p. ナップ, 2010