

資料 5 (太田委員資料)

生活習慣病の発症予防と 保健指導効果に関する総説

目次	ページ
「運動と生活習慣病」	1
「生活習慣病とライフスタイル」	10
「生活習慣病の発症と改善における運動の意義」	17
「運動の動機づけと継続化の要因について」	20
「健康増進の基本方針」	29
「健保組合員全員に対する体力測定および運動指導の効果」	38
「出張人間ドックの医療費に及ぼす影響」	41

今月の主題 生活習慣病

総 説

運動と生活習慣病

太 田 壽 城 石 川 和 子

臨 床 検 査

第 43 卷 第 9 号 別刷

1999年 9 月 15 日 発行

医学書院

運動と生活習慣病

太田壽城¹⁾/石川和子

SUMMARY

運動の効果と運動指導の基本に関する文献的検討を行い、運動指導の効果と運動指導の内容についてレビューした。次に、肥満、高血圧、高脂血症と糖代謝異常の発症に対する身体活動の影響を示した。さらに、これらの病態に対する運動指導とその継続に関する介入研究を行い、運動指導の効果と運動指導継続の効果を検討した。最後に、生活習慣病予防と健康増進のための運動指導の方法を、運動指導の対象、ヘルスチェックの基準、運動指導の方法、運動の動機づけについてまとめた。〔臨床検査 43:975-982, 1999〕

KEYWORDS

生活習慣病, 予防, 治療, 運動, 身体活動, ヘルスチェック

運動の効果と運動指導の基本に関する文献的検討

1. 運動指導と生活指導の効果

国民の健康づくりに対する意識や関心が高まるなかで、運動を健康づくりの手段ととらえる者が増加してきた。一方、社会の高齢化が進むなかで、いわゆる半健康人や慢性疾患を有する人々も増加し、薬物治療だけでなく、運動処方による治療効果を期待する新しい流れが出てきた。

運動は生活習慣病に対する予防効果や治療効果だけでなく、体力を向上させ、筋力や柔軟性を改善し、心理的にも有用であり、生活の質を高める効果も期待されている(表1)¹⁻⁵⁾。

運動の生活習慣病に対する予防効果は高血圧、糖尿病、虚血性心疾患で報告されている⁶⁻⁹⁾。また、運動の生活習慣病改善についても広く認めら

れている¹⁰⁾。それらの複合的な結果としての死亡や生命予後に対する結果も報告されている^{3,11)}。

2. 運動指導の基本

運動指導の内容は運動の種類、強度、頻度からなるものである。一般的にはこのような運動指導はむずかしいと思われ敬遠されがちであるが、ある程度の運動に関する知識と経験を備えれば安全かつ有効に行いうるものである。

運動指導の基本は、運動可否の判定を行い、運動の種類、強度、時間、頻度のおおよその目安を示し(表2)、運動実施上の医学的な注意点を示すことである¹²⁻¹⁴⁾。最近の研究では①運動の種類は有酸素運動のみでなく強度のあまり高くない筋力運動も有効とされ¹⁵⁾、②運動の強度は中等度が

表1 運動の効果

1. 医学的 肥満 高血圧 高脂血症 糖尿病 虚血性心疾患 脳血管障害 一部の癌(予防) 骨関節症 骨粗鬆症	2. 体力科学的 持久力 筋力 筋持久力 柔軟性 平衡性 など 3. その他 心理的 高齢者のQOL 更年期症状 など
---	--

表2 運動処方の基本的内容

運動の種類：歩行、ランニング、水泳、自転車 など
運動の強度：最大酸素摂取量の50~70% 最大心拍数の60~80%
運動時間(1回)：15~60分間
運動の頻度：週2~3回以上

1) OHTA Toshiki 国立健康・栄養研究所健康増進部・部長

2) ISHIKAWA Kazuko 同研究所

表3 身体活動の継続と高血圧、高脂血症、糖尿病の発症

	高血圧		高脂血症		糖尿病	
	全年齢	40~59歳	全年齢	40~59歳	全年齢	40~59歳
定期的な運動 なし	1	1	1	1	1	1
継続	0.78	0.68	1.03	1.05	0.73	0.67
開始	0.95	0.89	1.07	0.82	1.04	0.94

表4 運動指導前、指導後、前後差の検査項目、エネルギー摂取量、塩分摂取量

	指導前	指導後	前後差 [#]
BMI (kg/m ²)	24.80±2.90	24.69±2.86	0.11±0.47**
収縮期血圧 (mmHg)	113.8±18.1	128.7±15.0	-5.2±13.6**
拡張期血圧 (mmHg)	84.6±13.2	80.6±11.8	-4.0±10.1**
HDL-コレステロール (mg/dl)	46.7±11.0	47.6±11.5	0.9±6.6**
総コレステロール (mg/dl)	209.1±36.6	205.7±35.8	-3.4±22.3**
フルクトサミン (μmol/l)	257.0±23.5	253.2±22.7	-3.9±16.7**
エネルギー摂取量 (kcal/day)	2079.9±602.2	1962.3±550.5	-132.0±496.9
塩分摂取量 (g/day)	13.0±4.0	12.4±4.1	-0.6±4.0*

[#]前後差 = 指導後 - 指導前, 平均値 ± 標準偏差 **p* < 0.05, ***p* < 0.01

表5 BMI 正常者と異常者における運動時間別の指導前後差, 指導前, 指導後の BMI

運動時間	BMI 正常者				BMI 異常者			
	人数 (人)	BMI (kg/m ²)			人数 (人)	BMI (kg/m ²)		
		前後差	指導前	指導後		前後差	指導前	指導後
0-1時間	61	0.04±0.41	23.05±2.13	23.09±1.88	42	-0.01±0.53	27.89±1.70	27.88±1.68
1-2時間	77	-0.09±0.44*	22.62±1.95	22.52±2.19	48	-0.19±0.45*	27.77±1.23	27.59±1.35
2-3時間	50	-0.16±0.41*	23.42±1.90	23.26±1.81	17	-0.35±0.63*	28.33±2.39	27.98±2.58
3- 時間	47	-0.11±0.40*	23.92±1.23*	23.81±1.25*	17	-0.43±0.70*	27.83±1.47	27.40±1.61

平均値 ± 標準偏差, 運動時間の 0-1 時間に対する *t* 検定結果: **p* < 0.1 **p* < 0.05 ***p* < 0.01

表6 拡張期血圧正常者と異常者における運動時間別の指導前後差, 指導前, 指導後の拡張期血圧

運動時間	拡張期血圧正常者				拡張期血圧異常者			
	人数 (人)	拡張期血圧 (mmHg)			人数 (人)	拡張期血圧 (mmHg)		
		前後差	指導前	指導後		前後差	指導前	指導後
0-1時間	70	-1.3±9.6	76.7±9.5	75.3±9.0	33	-6.9±10.5	97.7±6.7	90.8±10.8
1-2時間	83	-0.1±8.1	75.3±9.0	75.2±9.5	42	-9.0±8.1	98.9±8.1	89.9±8.9
2-3時間	39	-1.2±8.9	78.1±8.3	77.0±9.5	28	-10.0±9.9	97.6±7.5	87.6±11.4
3- 時間	39	-3.2±11.0	79.1±7.4	75.9±10.2	25	-10.9±10.3	99.9±7.7	89.0±11.3

平均値 ± 標準偏差, 運動時間の 0-1 時間に対する *t* 検定結果: **p* < 0.1 **p* < 0.05 ***p* < 0.01

表7 検査値に異常を示す対象の運動指導前, 2か月の運動指導後, 1年後の検査値とその間の変化

	BMI	収縮期血圧	拡張期血圧	HDL-コレステロール	総コレステロール	フルクトサミン
対象者数	46	43	31	41	91	44
	kg/m ²	mmHg	mmHg	mg/dl	mg/dl	μmol/l
運動指導前	27.73±1.32	153.6±10.5	97.4±5.7	37.1±5.5	247.0±22.7	387.0±36.0
2か月の運動指導後	27.24±1.59	139.1±19.3	86.5±11.0	40.4±7.7	235.3±27.5	289.5±43.3
1年後	27.50±1.70	138.1±14.7	83.4±12.1	42.0±8.3	237.3±25.2	293.3±52.2
1年後-運動指導前	-0.23±1.01	-15.4±13.7**	-14.0±12.0**	4.9±6.2**	-9.6±27.3**	-13.7±32.9**
1年後-運動指導後	0.25±0.96	-1.0±19.9	-3.1±14.1	1.5±6.2	2.1±25.6	3.8±26.3

平均値±標準偏差. **p*<0.05 ***p*<0.01

安全かつ有効であり¹⁶⁾, ③運動の時間は10分程度のぶつ切りでも総運動量さえ保たれば有効との報告がある¹⁷⁾. また, 運動指導の内容は, 実際の現場で修正され調整されてゆくものであることを考えておく必要がある.

身体活動の継続と高血圧, 高脂血症, 糖尿病の発症

身体活動が高血圧, 糖尿病, 高脂血症の発症に

(表5のつづき)

BMI 異常者	
年齢 (歳)	前後のエネルギー摂取量差 (kcal/日)
43.6±6.5	-203.3±477.2
46.2±6.5*	-272.5±478.6
46.2±7.2	-339.2±353.2
46.1±7.3	50.7±493.6

(表6のつづき)

拡張期血圧異常者	
年齢 (歳)	前後の塩分摂取量差 (g/日)
46.4±5.2	-0.0±5.1
47.0±6.0	-1.3±4.7
47.4±7.2	-1.0±3.0
48.6±6.7	-1.1±3.7

与える影響を検討するために, 従業員数約10,000人の現業系企業を対象に約3年間のコホート研究により検討した(表3).

高血圧の判定基準は(JNC VI)に基づいてstage 1以上(SBP 140 mmHg以上 and/or DBP 90 mmHg以上)または治療中の者とした. 高血糖はAmerican Diabetes Associationの基準により空腹時血糖126 mg/dl以上, または治療中の者とした. 高コレステロール血症は, 動脈硬化学会の基準に基づき総コレステロール220 mg/dl以上または治療中の者とした. 肥満は, 日本肥満学会の基準に基づいてBMI 24.2 kg/m²以上とした.

解析対象者の総観察年数は, 29,761人年であった. この間の新規発症は, 高血圧で1,542名(643/10,000人年), 高血糖で284名(102/10,000人年), 高コレステロール血症で672名(294/10,000人年), 肥満で511名(242/10,000人年)であった.

高血圧新規発症の相対危険度は, 定期的な運動継続者で運動なしに比べ, 全年齢で0.78(95%CI: 0.63-0.96), 40~59歳で0.68(95%CI: 0.52-0.98)と低かった. 高血糖新規発症の相対危険度は, 定期的な運動の継続者で全年齢で0.73(95%CI: 0.51-1.05), 40~59歳で0.67(95%CI: 0.44-1.01)と低かった.

肥満, 高血圧, 高脂血症と糖代謝異常に対する運動指導とその継続¹⁸⁾の効果

1. 運動指導の効果

肥満, 高血圧, 高脂血症と糖代謝異常に対する運動指導の効果を見ることを目的として, 治療を要しない軽度異常を有する年齢30~59歳の男性359人(高BMI 124人, 高収縮期血圧129人, 高

表 8 内科的疾患に対する運動療法の適応判定基準

	適 応	条件付適応	禁 忌
高血圧	140～159/90～94 mmHg	160～179/95～99 mmHg または 治療中かつ禁忌の値ではない男性 40 歳、女性 50 歳以上はできるだけ運動負荷試験を行う。運動負荷試験ができない場合は、ウォーキング程度の処方とする。	180/100 mmHg 以上 胸部 X 線写真所見：心胸郭比が 55% 以上 心電図所見：重傷不整脈、虚血性変化などが認められるもの(運動負荷試験において安全性が確認された場合は除く)。 眼底：II b 以上の高血圧性変化が認められるもの。 尿蛋白：100 mg/dl 以上のもの。
糖尿病	FBS ¹⁾ 110～139 mmHg/dl	FBS 140～249 mmHg/dl または治療中かつ禁忌の値ではない 男性 40 歳、女性 50 歳以上はできるだけ運動負荷試験を行う。運動負荷試験ができない場合は、ウォーキング程度の処方とする。	FBS 250 mmHg/dl 以上 尿ケトン体(+) 糖尿病性網膜症(+)
高脂血症	TC ²⁾ 220～249 mmHg/dl または TG ³⁾ 150～299 mmHg/dl	TC 250 mmHg/dl 以上または TG 300 mmHg/dl 以上または治療中 男性 40 歳、女性 50 歳以上はできるだけ運動負荷試験を行う。運動負荷試験ができない場合は、ウォーキング程度の処方とする。	
肥満	BMI ⁴⁾ 24.0～29.9	BMI 24.0～29.9 かつ 下肢の開節障害 ↓ 整形外科 運動制限	BMI 30 以上
脂肪肝	Y-GTP 60 IU/l 以上かつ GOT, GPT 50 IU/l 未満	Y-GTP 60 IU/l 以上かつ GOT, GPT 50～99 IU/l または 治療中かつ禁忌の値ではない ↓ 総合的判断 早期肝機能チェック	Y-GTP 60 IU/l 以上かつ GOT, GPT 100 IU/l 以上

¹⁾FBS：空腹時血糖，²⁾TC：総コレステロール

³⁾TG：トリグリセライド(空腹時採血)，⁴⁾BMI：Body Mass Index = 体重(kg) ÷ (身長(m))²

拡張期血圧 128 人，低 HDL-コレステロール 104 人，高総コレステロール 135 人，高フルクトサミン 66 人) に対して，最高酸素摂取量 50% 強度の運動指導を 2 か月間行い，指導前後の変化と一週間当たりの平均運動時間との関係を検討した。

対象者全体としては，BMI，拡張期血圧，拡張期血圧，総コレステロール，HDL-コレステロール，フルクトサミンのいずれも，指導前後で望ましい方向への有意な変化が認められた(表 4)。

BMI，拡張期血圧，拡張期血圧は，正常者ではほとんど変化がなく異常者では週当たりの運動時間が長くなるとともに，低下する傾向が認められた(表 5,6)。

HDL-コレステロール，総コレステロール，フルクトサミンは，正常者では指導前後で変化が小さく，異常者では望ましい方向への変化が認められたが，週当たりの運動時間との間にはっきりとした傾向は認められなかった。

週当たり運動時間が 2-3 時間において異常者では，BMI 0.4 kg/m²(体重 1.1 kg)，収縮期血圧 15 mmHg，拡張期血圧 10 mmHg 程度の低下が認められ，週当たり 2-3 時間が，ある程度改善効果のある運動時間の目安であることが示唆された(表 5,6)。

2. 運動指導継続の効果

肥満，高血圧，高脂血症と糖代謝異常に対する

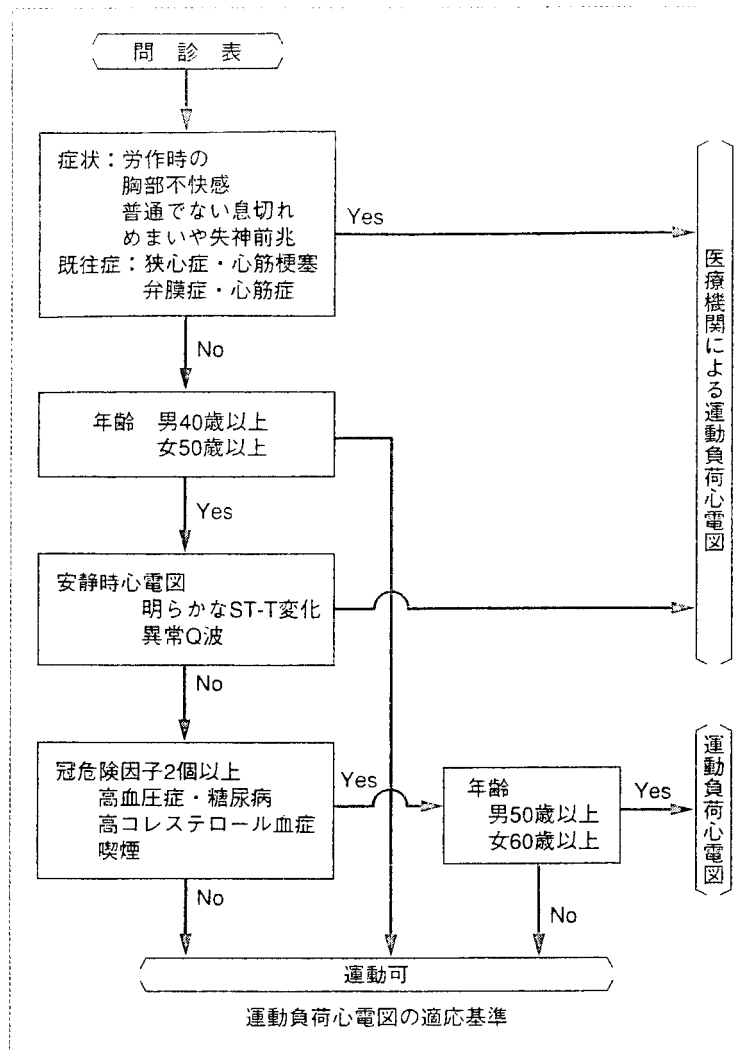


図1 問診から運動負荷心電図までのヘルスチェック基準

* 40～60%VO_{2max} 程度の運動なら必ずしも行わなくてもよい

**運動負荷心電図による事故を防ぐため、医療機関による実施がすすめられるもの

運動指導の効果を見ることを目的とした。治療を要しない軽度異常を有する20～69歳の男36人と女136人の計172人(高BMI 46人, 高収縮期血圧43人, 高拡張期血圧31人, 低HDL-コレステロール41人, 高総コレステロール91人, 高フルクトサミン44人)に対して, 最大酸素摂取量50%強度の運動指導を2か月間行い, 指導前, 指導後および指導1年後の検査成績の変化を調べた。

BMI, 収縮期血圧, 拡張期血圧, HDL-コレステロール, 総コレステロールとフルクトサミンの指導前異常者においては, 1年後の検査成績は, 指導前のそれよりもかなり大きく改善しており, BMIを除き有意であった。指導後との比較では, いずれもそれほど大きな差はなかったが, 収縮期血圧, 拡張期血圧とHDL-コレステロー

ルは改善傾向, それ以外は不変または悪化傾向であった(表7)。

生活習慣病予防と健康増進のための運動指導

1. 運動指導の対象

基本健診の結果で運動指導の対象とすべき病態は, ①肥満, ②軽症高血圧, ③高脂血症, ④糖尿病, ⑤脂肪肝などの要指導区分である¹⁹⁾。高脂血症などでは医師の指示により要医療区分の者も対象となりうる(表8)。複数の病態がある場合にはその中で1つでも運動指導の禁忌となる病態があれば, まず医療機関へ紹介する。逆に, 複数の病態があってもすべてが要指導区分であれば2.ヘルスチェックの基準をチェックしたうえで運動指

表9 健康づくりのための年齢・対象別身体活動指針(厚生省)

	身体活動の種類			身体活動の強度
	日常生活活動	趣味・レジャー活動	運動・スポーツ	
青・壮年期				
1)健康の保持・増進	・運動や買い物での歩行など	・日曜大工・園芸、ハイキングなど	・ストレッチング・軽い体操、ウォーキング、ジョギング、水中運動、スキー、サイクリング、各種球技など	<ul style="list-style-type: none"> ・有酸素性能力の維持・向上のための身体活動の強度は、最大酸素摂取量の50～60%程度の有酸素運動が好ましく、主観的には「楽である～やや楽である」と感じる程度となる。 ・筋力の維持・増強のための身体活動は、「やや重い」と感じる程度のレジスタンス運動が好ましい。
2)疾病の予防・改善(主に壮年期の医学的な有所見者)		・ダンス・ハイキングなど	・ウォーキング、ジョギング、水中運動、サイクリングなど	・最大酸素摂取量の50%程度あるいは主観的には「楽である」と感じる程度と設定
3)ストレス対策		・園芸、ダンス、ハイキング、アウトドアライフなど	・ジョギングやサイクリングなど ・各種球技など ・水泳、スキー、ゴルフなど	・基本的には健康の保持・増らなない。ただし、その中でできる種類や状況を選択する
高齢期				
1)健康の保持・増進と疾病の予防・改善(主に前期高齢者)	・散歩、買い物など	・日曜大工、園芸、ハイキングなど	・ストレッチング・軽い体操、ウォーキング、ジョギング、水中運動、ゲートボール、ゴルフなど	・最大酸素摂取量の50%程度の強度の有酸素運動が望まれ、主観的には「楽である」と感じる程度となる。
2)自立の維持・向上(主に後期高齢者)	・散歩、掃除、買い物、料理など	・園芸など	・ストレッチング・軽い体操、ウォーキング、水中運動など	<ul style="list-style-type: none"> ・有酸素性能力の維持・向上のための身体活動の強度は、最大酸素摂取量の40～50%、あるいは主観的には「かなり楽である～楽である」と感じる強度の有酸素運動が主体となる。 ・筋力の維持のための身体活動は、息を止めないで、一つの動作が20回繰り返せる程度の強度が望ましい。

導となりうる。

基本健診の成績は、運動負荷試験を必要としたときには運動指導を禁止する理由にもなるが、逆に運動指導を積極的にすすめる理由ともなる。例えば、安静時収縮期血圧が181 mmHg以上では運動指導は原則として禁止となるが、安静時収縮期血圧が140～160 mmHgのときには積極的に運動療法をすすめるべきである。

2. ヘルスチェックの基準²⁰⁾(図1)

1) 問診と安静時血圧測定

問診と安静時血圧測定は必須のヘルスチェック項目であり、循環器疾患の症状と既往歴について

最低限調査する。これらの所見が1つでもある場合は、医療機関あるいは施設内メディカルチェック(医師による)を受けて運動負荷心電図の必要性、運動可否の判定を行う。安静時血圧測定で、180/100 mmHg以上の血圧の場合には、医療機関を受診し、血圧安定後に運動開始するように指導する。問診で調査するのが望ましい項目は、家族歴、過去の検診受診歴、冠動脈疾患危険因子の有無(高血圧症、高コレステロール血症、糖尿病、喫煙)とその治療歴、既往症として呼吸器疾患、整形外科的疾患である。

(表9のつづき)

身体活動の時間・回数	注意事項
<ul style="list-style-type: none"> 種類によって異なるが1日20分以上、その頻度は週2回以上望まれ、その合計時間は最大酸素摂取量の50%程度の有酸素運動の場合、1週間で年代によって合計140~180分が心要である。 	1) 医学的な有所見者の身体活動
<ul style="list-style-type: none"> 主要な身体部位について、1日10回を週2~3回の頻度で反復することが望まれる。 	
<ul style="list-style-type: none"> 1週間で年代によって140~180分以上が望ましい 	
<p>進のための身体的活動とかかわ自分が楽しく、リラックスでとよい。</p>	
<ul style="list-style-type: none"> 種目によって異なるが、1日20分以上、身体活動の頻度は、週2回以上が望まれ、1週間で合計約140分が望ましい。 	1) 筋力低下 2) 運動中の内科的事故 3) 日常生活での事故
<ul style="list-style-type: none"> 個人の体力に合わせて行うべきであり、1週間で140分を目標にする程度でよいと考えられる。 できるだけ毎日行うことが効果を上げ、安全性を確保するためにも有効である。 週2~3回の頻度で行うことが好ましい。 	

2) 問診から安静時検査

年齢男性40歳未満、女性50歳未満で、過去に健診受診歴があり(日本人の場合、おそらく大部分は受診歴がある)、図1の内容に該当するものが無い場合には、運動可とする。年齢40歳以上、女性50歳以上で過去2年以内に健診受診歴があり、安静時心電図検査で異常を指摘されていない場合には運動可とする。この年齢基準で、過去2年間以上健診を受けていないか、過去に安静時心電図異常を指摘されたものは安静時の検査を医療機関で受けるように指示する。この安静時検査としては、安静時心電図検査が必須であり、冠動脈

危険因子に関する血液検査を行うのが望ましい。年齢男性50歳、女性60歳以上で、過去2年以内に検診を受けていない場合には、血液検査を含めた安静時検査を受けるように指示する。

3) 安静時検査から運動負荷試験

安静時心電図検査で、異常が指摘された場合には、医療機関で、運動負荷心電図検査を受ける必要がある。安静時心電図検査で異常がなくても、年齢50歳以上の男性、60歳以上の女性で、冠動脈危険因子を複数個以上持つ場合は、運動負荷心電図検査が望まれる。ただし、希望する運動種目が最大酸素摂取量の60%未満の中等度以下の場合には、必ずしも運動負荷心電図検査を必須項目としない。

3. 運動指導の方法²¹⁾

肥満、軽症高血圧、脂質代謝異常、軽症糖尿病、脂肪肝などのいずれの運動指導においても、運動の種類、強度、時間、頻度、期間はほとんど変わらない。むしろ、生活のなかでどうしたら体を動かすようになるかを受診者のライフスタイルに合わせて工夫をするのが大切である。

運動の種類は歩く、走る、自転車、泳ぐなどの有酸素運動が理想的であるが、ゲーム性のあるスポーツでも運動強度が中等度であればかまわない。生活の中に運動を取り入れるには生活活動の中での歩行や趣味や余暇のなかでの活動の方が容易である(表9)。息をこらえて筋力をつける静的運動は血圧が上がりやすいので注意を要する。

運動の強さはその年代の予測最大心拍数の50%で有効とされている。具体的な運動指導の脈拍は30歳代125拍/分、40歳代120拍/分、50歳代115拍/分、60歳代110拍/分程度が目安となる。体力測定の中かで全身持久力の評価をした場合には適切な心拍数のときの運動強度を明示できる。

この強さの運動では、“息がはずむ”あるいは“楽~ややきつい”と感じるため、自覚症状で運動の強さを指示するには“息がはずむ”あるいは“楽~ややきつい”程度と教えればよい。この程度の運動は日常生活にも取り入れやすく安全性も極めて高い。

運動の時間については15分間以上連続で行い、総時間で1週間に200~140分(20~60代)程度確

保するのが理想的であるが、断続的でも総時間が確保されればある程度の効果はあるとされている。日常生活活動としての運動は断続的にならざるを得ない。

運動の頻度は週2~3回以上とされているが、日常生活の中で活動量を増やす場合は毎日のほうがよい。逆に、時間的なゆとりや身体活動を行う機会などによって、1日の運動の時間と1週間の回数はある程度幅を持たせてもよい。

一方、体力のない者や疲労のとれない場合は週2~3回以下でもかまわない。

運動指導の期間は最低2か月は必要である。ほとんどの運動指導の必要な病態では2か月である程度の成果が出現する。例えば、肥満に対する運動の効果は約6か月で頭打ちとなるが、6か月の効果を100とすると、2か月では50、4か月では80の効果が得られている。

4. 運動の動機づけ²²⁾

運動指導を行う場合には運動を広く身体活動ととらえ、日常生活活動、趣味・レジャー、運動・スポーツの3つの幅広い分野にわたって、性・年齢の特性に適した指導を行うことが必要である。身体活動は個人によって好き嫌いがありニーズも異なる。身体活動の動機付けと継続のためには、多くのメニューを用意して、その中から本人が希望するものを試してもらうのも1つの方法と言える。

文 献

- 1) 村山正博, 太田壽城, 小田清一編: 有酸素運動の健康科学. 朝倉書店, 1992
- 2) Pate RR, Pratt M, Blair SW, et al: Physical activity and public health. JAMA 273: 402-407, 1995
- 3) Blair SN, Kohl HW, Paffenbarger RSJr, et al: Physical fitness and all-cause mortality. JAMA 262: 2395-2401, 1989
- 4) WHO: 高齢者の身体活動を促進するためのハイデルベルグ指針, WHO, 1996
- 5) US Surgeon General Report. Physical activity and Health. 1996
- 6) Paffenbarger RSJr, Wing AL, Hyde RT, et al: Physical activity and incidence of hypertension in college alumni. Am J Epidemiol 117: 245-257, 1983
- 7) Helmrich SP, Ragland DR, Leung RW, et al: Physical activity and reduced occurrence of non-insulin dependent diabetes mellitus. N Engl J Med 325: 147-152, 1991
- 8) Powell KE, Thomson PD, Caspersen CJ, et al: Physical activity and the incidence of coronary heart disease. Ann Rev Public Health 8: 253-287, 1987
- 9) Grundy SM, Balady GJ, Criqui MH, et al: Guide to primary prevention of cardiovascular diseases. A statement for healthcare professionals from the Task Force on Risk Reduction. American Heart Association Science Advisory and Coordinating Committee. Circulation 95: 2329-2331, 1997
- 10) 吉武裕, 太田壽城: 成人病に対する有酸素運動の効果. 栄養学雑誌 50: 59-68, 1992
- 11) Paffenbarger RSJr, Hyde RT, Wing AL, et al: Physical activity, all-cause-mortality, and longevity of college alumni. N Engl J Med 314: 605-613, 1986
- 12) 万木良平監, 栗原敏, 村山正博, 大島義編: スポーツ医学の基礎. 朝倉書店, 1993
- 13) The Joint National Committee on Prevention Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. The sixth report of the joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. Arch Intern Med 159: 2413-2446, 1997
- 14) 戸嶋裕徳: 循環器疾患の予防および治療としての運動療法について. 日循協誌 27: 196-202, 1993
- 15) Tipton CM: Exercise, training and hypertension: An update. Exercise and Sports Sciences Review 19: 447-505, 1991
- 16) Tanabe Y, Sasaki J, Urata H, et al: Effects of mild aerobic exercise on lipid and apolipoprotein levels in patients with essential hypertension. Jpn Heart J 29: 199-206, 1988
- 17) DeBusk RF, Stenestrand U, Sheehan M, et al: Training effects of long versus short bouts of exercise in healthy subjects. Am J Cardiol 65: 1010-1013, 1990
- 18) 加藤昌弘, 橋本修二, 太田壽城, 他: 肥満, 高血圧, 高脂血症と糖代謝異常に対する運動指導の効果. 日本公衛誌 40: 1129-1138, 1993
- 19) 日本医師会編: 運動療法処方箋作成マニュアル. 日本医事新報社, 1996
- 20) 村山正博, 太田壽城, 豊嶋英明, 他: 運動事故の発生および運動の指導方法に関する研究報告書. 平成4年度厚生科学研究費補助金(健康増進調査研究事業), 1993
- 21) 財)健康・体力づくり事業財団: 健康づくりのための年齢・対象別身体活動指針-指導マニュアル, 1998
- 22) 太田壽城, 清水岳彦, 吉武裕, 他: 運動の動機づけと継続化の要因について. 臨床スポーツ医学 13: 1213-1220, 1996