

**厚生労働科学研究費補助金**

**循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業**

# **健康増進施設パンフレットの解説**

**健康増進施設の現状把握と**

**標準的な運動指導プログラムの開発および効果検証と普及促進**

**(H29-循環器等-一般-012)**

**令和2年(2020)3月**



# 目次

はじめに .....	1
1. 健康増進施設認定制度 .....	2
2. 標準運動プログラム .....	3
2-1. 成人を対象にした運動プログラム .....	3
2-2. 高齢者を対象にした運動プログラム .....	7
3. 疾病別運動プログラム .....	17
3-1. 内科的疾患別に勧められる有酸素運動の目安 .....	17
3-2. 高血圧の人を対象にした運動プログラム .....	19
3-3. 2型糖尿病の人を対象にした運動プログラム .....	22
3-4. 虚血性心疾患（狭心症・心筋梗塞）の人を対象にした運動プログラム .....	25
3-5. 糖尿病性腎臓病の人を対象にした運動プログラム .....	28
3-6. 認知症予防のための運動プログラム .....	31
3-7. 肥満症・メタボリックシンドロームの人を対象にした運動プログラム .....	33
3-8. がんサバイバーを対象とした運動プログラム .....	40
3-9. サルコペニアの人を対象にした運動プログラム .....	47
3-10. 腰痛の人を対象にした運動プログラム .....	52
3-11. 変形性ひざ関節症の人を対象にした運動プログラム .....	54
4. 運動指導前後の体力測定 .....	56
4-1. 運動指導前後の体力測定 有酸素能力（全身持久力） .....	56
4-2. 運動指導前後の体力測定 筋力・筋持久力 .....	59
4-3. 身体組成の評価 .....	60

4-4. ロコモ度テスト .....	64
5. 指定運動療法施設 .....	66
5-1. 指定運動療法施設とは .....	66
6. 運動指導者向けプログラム・情報提供 .....	67
6-1. 青年を対象にした運動プログラム .....	67
6-2. 18歳から64歳の人を対象にした身体活動指針（アクティブガイド） .....	69
6-3. 65歳以上の人を対象にした身体活動指針（アクティブガイド） .....	72
6-4. 座位行動 .....	73
7. 安全対策 .....	76
7-1. 安全対策（施設利用者向け） .....	76
7-2. 安全対策（運動施設・運動指導者向け） .....	79
7-3. 運動前スクリーニングアルゴリズム .....	83
8. 運動・スポーツと医療の連携 .....	92
8-1. 運動・スポーツと医療の連携 .....	92
8-2. 健康運動手帳（健康増進施設用） .....	95

## はじめに

労働省（当時）は国民の健康づくりを推進するため、1988年に健康増進施設認定規程を定め、健康増進のための有酸素運動を安全かつ適切に行うことのできる施設の認定に関する必要な事項を定めました。この健康増進施設認定制度によって、さまざまな運動プログラムを安全かつ適切に行うことのできる「運動型健康増進施設」や、運動療法を行うに適した施設として「指定運動療法施設」が認定されました。その数は、2020年3月末現在、運動型健康増進施設が344施設、うち指定運動療法施設が222施設という状況です。

運動型健康増進施設や指定運動療法施設が、自ら直接効果的な運動指導を実施したり、全国に存在するフィットネスクラブや医療法42条施設等の施設の良いモデルになるためには、エビデンスに基づいた運動指導プログラムが作成され、それらのプログラムを利用しながら効果的な運動指導を行うことが必要だと考えられます。

厚生労働省は公募研究として、「健康増進施設における標準的な運動指導プログラムの開発のための研究」という研究課題名で研究班を募集し、標準プログラムの開発に取り組みました。そして、本公募に採択された研究班は、2017～2019年度厚生労働科学研究「健康増進施設の現状把握と標準的な運動指導プログラムの開発および効果検証と普及促進」（研究代表者：澤田亨）として標準的な運動指導プログラムを作成しました。

本解説は、健康増進施設で働く健康運動指導士等の運動指導者が、研究班が作成した標準的な運動プログラムの内容をより深く理解していただくために作成したものです。さらに、健康増進施設は、適切な運動指導を行うための体力測定や健康増進のための適切な生活指導をおこなうことが求められていることから、これらの項目についても本誌において解説を行っています。それぞれのプログラムがどのようなエビデンス（科学的根拠）に基づいて作成されているか、エビデンスとして利用した論文や学会が作成したガイドラインを紹介していますので、必要に応じてそれらの論文やガイドラインも確認していただきますようお願いいたします。

本解説書は厚生労働省の健康情報提供サイト（e-ヘルスネット）に掲載していますので、必要に応じて参照していただきたいと思います。本解説書が、それぞれのプログラムの理解に役立ち、より効果的な運動指導、体力測定、生活指導が展開されることを期待しています。そして、研究班員一同、ひとりでも多くの国民の健康づくりが推進されることを願っています。

## 1. 健康増進施設認定制度

### 1-1. 健康増進施設認定制度

#### 1-1-1. 健康増進施設認定制度とは

労働省（当時）は国民の健康づくりを推進するため、1988年に「健康増進施設認定制度」を創設し、健康増進施設の大員認定を開始した。具体的には、国民の健康づくりを推進する上で適切な内容の施設を認定しその普及を図るため「健康増進施設認定規程」を策定し、運動型健康増進施設、温泉利用型健康増進施設、温泉利用プログラム型健康増進施設という3種類の施設について大員認定を行っている。また、健康増進施設の内、一定の条件を満たす施設を指定運動療法施設として指定している。

#### 1-1-2. 健康増進施設の課題

研究班は、研究期間中に「運動型健康増進施設の現状把握調査」、「運動型健康増進施設の視察およびヒアリング調査」、「運動型健康増進施設利用者の施設利用実態調査」を実施し、健康増進施設認定制度の現状を調査した。調査の結果、「健康増進施設認定制度」が国民の健康寿命の延伸に更に貢献するために必要と考えられるいくつかの課題が明らかになった。その課題とは、① 指定運動療法施設とそれ以外の運動型健康増進施設の役割を明確にすること、② 有酸素運動プログラムの実施に大きく偏った認定要件を変更すること、③ 本制度や健康増進施設の認知度を高めるとともに健康増進施設が他の施設に対してリーダーシップを発揮するための環境づくりを支援することであった。そして、これらの課題を改善するために研究班は、1) 各施設の役割の明確化、2) 運動型健康増進施設認定要件の変更、3) 健康増進施設大会の開催、4) 健康増進施設研究の実施と研究成果の積極的な発信の必要性を提案した。そして、今後も引き続き、健康増進施設の活性化に向けた取り組みを継続して実施する。

#### 1-1-3. 健康増進施設に期待すること

運動型健康増進施設や指定運動療法施設は、自ら効果的な運動指導を実施するだけでなく、厚生労働大臣認定施設として、全国に存在するフィットネスクラブや医療法42条施設等の施設の良いモデルになることが重要である。すでに各施設では独自の優れたプログラムを持っていると思われるが、今回作成した標準的な運動指導プログラムを参考にして、それらのプログラムの質がさらに高まることが期待されている。

## 2. 標準運動プログラム

### 2-1. 成人を対象にした運動プログラム

ここでは、健常成人を対象とした、生活習慣病、特に心血管系疾患（虚血性心疾患、脳卒中）予防のための標準運動プログラムとプログラム作成のポイントについて解説する。なお、健康増進施設での運動を想定しているため、トレーニングマシンを使用した運動種目を中心となっている。

#### 2-1-1. 標準運動プログラムの構成

厚生労働省が2013年に定めた「健康づくりのための身体活動基準2013」では、「ライフステージに応じた健康づくり」と「生活習慣病の重症化予防」のため、3メッツ以上の強度の運動を毎週60分おこなうことを勧めている<sup>1)</sup>。ここでいう、「3メッツ以上の強度の運動」とは、息が弾み汗をかく程度の運動を指し、健康増進施設においてはトレッドミルやエルゴメーターなどのトレーニングマシンを利用した有酸素運動に相当する。また、アメリカ心臓病学会（AHA）は、2003年の勧告の中で、心血管系疾患の予防のためには、有酸素運動に加えてレジスタンス運動とストレッチングをおこなうことを勧めている<sup>2)</sup>。以上から、標準運動プログラムは有酸素運動、レジスタンス運動、ストレッチングから構成されるものとする。

#### 2-1-2. 有酸素運動のポイント

有酸素運動の強度については、最近「高強度」が許容される傾向にある。先の「健康づくりのための身体活動基準2013」では息が弾み汗をかく程度の運動強度が勧められており<sup>1)</sup>、アメリカスポーツ医学会（ACSM）とAHAの共同提言の中でも、有酸素運動は中強度と高強度を組み合わせることが勧められている<sup>3)</sup>。このように高強度の有酸素運動が許容される背景として、運動強度と健康利益（生命予後延長、心肺機能の向上、心血管系疾患・2型糖尿病・一部の癌の予防、認知機能低下の抑制）の間に量-効果反応を認めることや<sup>4)</sup>、メデイカルクリアランスが機能すれば高強度の運動でも事故が少ないことが挙げられている<sup>5)</sup>。一方で、運動強度の下限については、年齢や性別、日常身体活動量、社会心理的要因などの影響を受け、一致した結論は得られていない<sup>6)</sup>。以上から、標準運動プログラムの**有酸素運動の強度は、中強度から高強度(60-80%最高心拍数、自覚的強度:ややきつい)**に設定した。ただ、普段運動しない人が急に運動する時は、心血管系の事故のリスクが高まっている。久しぶりに運動する時は中強度から始めることを推奨する<sup>4)</sup>。なお、最高心拍数は運動負荷試験による実測値を意味しており、汎用されている「220-年齢」は過大評価<sup>7-8)</sup>されるとの指摘からここでは用いない。運動負荷試験を実施できない施設においては、自覚的運動強度（Borg指数）を活用すると良い。

有酸素運動の時間については、中強度であれば 30-60 分、高強度であれば 20-60 分が勧められる<sup>6)</sup>。また、運動不足の人が久しぶりに運動するような場合には、20 分以下の持続時間でも効果を期待できる<sup>7)</sup>。なお、有患者を対象にした運動療法の現場では、10 分程度の運動を合計して 30 分が勧められることもあるが、健常成人で十分な効果を得られるかどうかはまだ結論は一致していない<sup>9)</sup>。なお、久しぶりに運動する時には短めの時間から始め、1-2 週間で 5-10 分ずつ伸ばすと良い<sup>4)</sup>。

最近注目を集めている高強度インターバルトレーニング (HIIT) については、従来の中強度で持続的な有酸素運動と比べ、より短時間に、様々な健康関連指標を改善できると報告されている<sup>10)</sup>。しかし、どの対象にどのプロトコル (高負荷・低負荷の強度設定、高負荷・低負荷の比率、反復回数など) を用いれば良いのかについては、まだ意見の一致を見ない。

有酸素運動を週何回やればよいか (頻度) については、週 3~5 回が勧められる。週 2 回でも効果が得られるとの指摘もあるが、週 2 回だと心血管系および整形外科的な事故の発生が増えると報告されている<sup>4)</sup>。したがって、施設の利用が週 2 回を下回ってしまう場合は、間に、日常生活の中で中程度強度以上の有酸素運動をおこなうと良い。なお、週 6 回以上おこなっても、効果は頭打ちになってしまう<sup>4)</sup>。

### 2-1-3. レジスタンス運動のポイント

レジスタンス運動は、骨格筋量を増加し筋力を高めるだけでなく、心機能に好影響をもたらす、冠危険因子の改善にも有効である<sup>11)</sup>。また、その効果はトレーニングマシンの利用によってさらに高まる<sup>12)</sup>。標準プログラムでは、3 種のマシントレーニングを中心に紹介した (チェストプレス、ラットプル、レッグプレス)。いずれも、複間接・複合運動であり、大筋群を中心に多くの筋肉が関与することが特徴である。紙面の都合で 3 種類しか紹介していないが、ショルダープレスやローイング、デッドリフトなども加えたいところである。

強度と回数は、1RM(最大挙上重量)の 60~80%の重さを 8~12 回繰り返すことが勧められる<sup>6)</sup>。これより高い強度のトレーニングは整形外科的な事故のリスクを高め、これより低い強度のトレーニングは筋量・筋力に対する効果が小さくなる。セット数は 2~4 セットが勧められるが<sup>6)</sup>、1 セットでも十分な効果が期待できるという報告もある<sup>13)</sup>。頻度は、週 3 回で効果は頭打ちになると指摘されており、特に同一部位のレジスタンストレーニングは 48 時間以上間を開けることが求められる<sup>12)</sup>。

### 2-1-4. ストレッチングのポイント

健康体力づくりの現場では、これまで静的なストレッチング (スタティック・ストレッチング) が主流であったが、最近になって動的なストレッチング (ダイナミック・ストレッチング) にも同様な効果が期待できることが明らかとなった<sup>14)</sup>。そこで、標準プログラムでは、5 種類の静的なストレッチング (①~⑤) と 2 種類の動的なストレッチングを紹介した。可動範



囲の大きい股関節と肩甲骨の周辺、そして体幹のストレッチングから構成されている。

## 2-1-5. 標準運動プログラム

### 1) ストレッチング



### 2) 有酸素運動

- 強度: 中強度～高強度(60-80%最高心拍数、自覚的強度: ややきつい)
- 時間: 中強度 30-60 分もしくは高強度 20-60 分

### 3) レジスタンス運動



- 強度: 60-80% 1RM 強度(軽い～重い)
- 回数: 8-12 回
- セット: 2-4 セット

## 引用文献

- 厚生労働省、健康づくりのための身体活動基準 2013、2013 年
- Pollock ML, et al. Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease. *Circulation* 101:828-833, 2000
- Haskell WL, et al. American College of Sports Medicine, American Heart Association. Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation*.116:1081-93.2007

- 4) Garber CE, et al. American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Med Sci Sports Exerc.*43:1334-59, 2011
- 5) Metkus TS, et al. Exercise Prescription and Primary Prevention of Cardiovascular Disease. *Circulation.* 121:2601-2604, 2010
- 6) American College of Sports Medicine. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription (Tenth edition). Wolters Kluwer, 2019
- 7) Gulati M, et al. Heart Rate Response to Exercise Stress Testing in Asymptomatic Women. *Circulation.* 122:130-137, 2010
- 8) Tanaka H, et al. Age-Predicted Maximal Heart Rate Revisited. *JACC* 37:153–156,2001
- 9) Gibala MJ, et al. Physiological and Health-Related Adaptations to Low-Volume Interval Training: Influences of Nutrition and Sex. *Sports Med* 44:S127–S137, 2014
- 10) Buchheit M, et al. High-Intensity Interval Training, Solutions to the Programming Puzzle. *Sports Med* 43:313–338, 2013
- 11) Williams MA, et al. Resistance Exercise in Individuals With and Without Cardiovascular Disease: 2007 Update. *Circulation* 116:572-584, 2007
- 12) American College of Sports Medicine. American College of Sports Medicine position stand. Progression Models in Resistance Training for Healthy Adults. *Med Sci Sports Exerc* 41: 687-708, 2009
- 13) Peterson MD, et al. Applications of the dose-response for muscular strength development: a review of meta-analytic efficacy and reliability for designing training prescription. *J Strength Cond Research*, 19: 950–958, 2005
- 14) MacMillan DJ, et al. Dynamic vs. static-stretching warm up: the effect on power and agility performance.

## 2-2. 高齢者を対象にした運動プログラム<sup>1-4)</sup>

### 2-2-1. はじめに

通常高齢者とは65歳以上のことをいい、日本では人口総計の28.4%（2019年、人口推計）を占めている。加齢に伴い表1のように生理的機能や健康関連指標の変化が生じることがいわれている<sup>4)</sup>。そして、高齢者における身体活動の利点として、①運動を制限するような生理的変化を遅らせる、②加齢による体組成変化を抑制する、③精神面や認知面への効果、④慢性疾患のコントロール、⑤身体的障害の予防、⑥寿命の延伸がいられている<sup>4, 5)</sup>。しかしながら、この変化は一律に生じるわけではなく、高齢者を暦年齢で一律に定義することは難しい。健康づくりのための身体活動指針（アクティブガイド）では、65歳以上を高齢者として、18-64歳とは別の基準を設けている。米国スポーツ医学会運動処方指針では、Older adults として、65歳以上、または50-64歳のうち動作や身体フィットネス、身体活動に影響を及ぼす疾病状況や身体的制限がある場合と定義している<sup>4)</sup>。ここでは特記しない場合は一般的に、“高齢者”としての記載にとどめた。

表1 加齢に伴う生理的指標や健康関連指標への影響 文献<sup>4)</sup>より分担者小熊が日本語訳

指標	変化
安静時心拍数	変化なし
最大心拍数	低下
最大心拍出量	低下
安静時・運動時血圧	上昇
絶対的・相対的最大酸素摂取量予備	低下
残気量	低下
肺活量	低下
反応時間	延長
筋力	低下
柔軟性	低下
骨量	低下
除脂肪体重	減少
体脂肪率	増加
耐糖能	低下
回復時間	延長

図1に性・年齢別にみた通院者率（医療機関に定期的に通っている人の人口千人あたりの人数）を示した（2018年国民生活基礎調査より）。65歳以上では、通院者率は7割ちかい。また、足腰に痛み（「腰痛」か「手足の関節が痛む」）のいずれか若しくは両方の有訴者。以

下「足腰に痛み」という。)のある高齢者(65歳以上)の割合は、男では210.1、女では266.6となっている。多くの人は、高血圧等の慢性疾患を有していたり、腰痛・膝痛などの症状を有していたりする。高齢者では特に、健康状態や機能状態など総合的な状況に応じた対応が必要であるといえよう。一般的には、現状の身体活動量や強度を把握し、疾病等の状況を加味し、徐々に始めていき、(疾病があればそれだけ慎重に)その後の経過を見ながら調整することで、運動の実施を導入・維持できることが多い。

それぞれの疾患については、疾患別標準的プログラムも参照されたい。

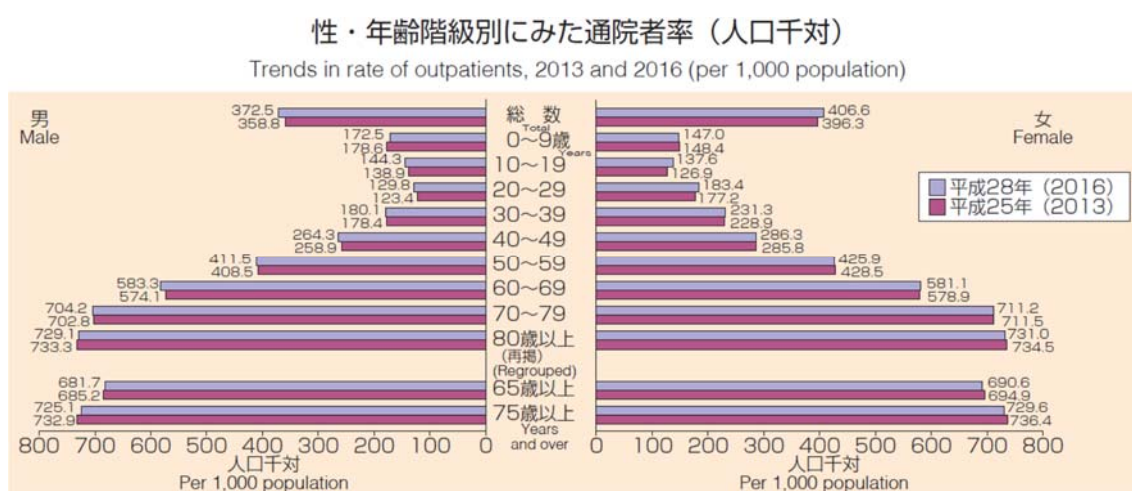


図1 性・年齢階級別にみた通院者率(国民生活基礎調査より)

### 2-2-2. 運動プログラムの効果

運動プログラムの効果については、成人を対象にした運動プログラムのポイントの多くが高齢者にも当てはまる。特に高齢者では、有酸素運動・筋力トレーニングに、バランス運動も加えたマルチコンポーネント運動が効果的で、すべての高齢者に推奨される<sup>1-4)</sup>

介護予防という視点では、荒井らは、「介護予防ガイド」<sup>1)</sup>の中で、65歳以上の高齢者(特定の疾患に限定した研究、要介護状態にあるものを除く研究は除外)を対象に、運動(レジスタンス運動、バランストレーニング、ウォーキング)が有効かどうかをシステマティックレビューしている。運動によるアウトカム(入院、要介護認定、転倒、Quality of Life: QOL、Activities of Daily Living: ADL、うつ、身体活動量、Short Physical Performance Battery: SPPB、移動能力、筋力、バランス能力、身体組成)に対する効果を検証している(表2、表3)。(要介護については適格文献なし)運動プログラムの実施による効果は、入院を除くすべてのアウトカムで認められ、筋力向上、運動機能向上、うつ症状改善、ADL改善、それに転倒予防効果が示された。サブグループ解析では、2種類以上の運動種を含むマルチコンポーネント運動やレジスタンス運動でこれらアウトカムに対する効果が得られやすい傾向が示された。また、運動の総実施時間が長いほうがより効果

的であった。これらの結果より、65 歳以上の高齢者に対して運動機能向上や転倒予防等を目指す場合に運動プログラム実施は概ね有用であり、レジスタンス運動を中心に複数の運動プログラムを組み合わせ、比較的長期に渡ってプログラムを実施することが重要であると考えられた<sup>1)</sup>。

表2 運動プログラムの効果のまとめ(運動種目別) 文献2)より引用

表8 運動プログラムの効果(まとめ:運動種目)

	運動プログラム (全般)	サブグループ解析(運動種目)			
		レジスタンス運動	バランス運動	ウォーキング	マルチコンポー ネント運動
入院	×	—	—	—	×
要介護	—	—	—	—	—
転倒	○	○	—	—	○
転倒外傷	○	×	—	—	○
QOL	○	○	—	—	×
ADL	○	×	—	—	○
うつ	○	○	—	—	×
身体活動量	○	×	—	○	○
SPPB	○	—	—	—	○
移動能力	○	○	○	×	○
握力	○	○	—	○	○
下肢筋力	○	○	○	○	○
立ち座り	○	×	○	×	○
BBS	○	×	○	—	○
片脚立位時間	○	×	×	×	○
身体組成	○	○	—	×	×

○:有意な介入効果あり、×:有意な介入効果認められず、—:検証できず

表3 運動プログラムのまとめ(総実施時間) 文献2)より引用

表9 運動プログラムの効果(まとめ:総実施時間)

	運動プログラム (全般)	サブグループ解析(総実施時間)				
		8~12時間	13~24時間	25~48時間	49~72時間	73時間以上
入院	×	—	—	×	—	×
要介護	—	—	—	—	—	—
転倒	○	×	○	○	—	○
転倒外傷	○	—	—	○	—	×
QOL	○	—	○	○	×	×
ADL	○	—	×	×	—	○
うつ	○	—	○	×	×	×
身体活動量	○	—	—	×	—	○
SPPB	○	—	—	○	—	○
移動能力	○	○	×	○	○	×
握力	○	—	×	○	—	○
下肢筋力	○	○	○	○	○	○
立ち座り	○	×	○	○	×	○
BBS	○	—	×	○	—	○
片脚立位時間	○	○	○	○	×	×
身体組成	○	—	○	○	×	×

○:有意な介入効果あり、×:有意な介入効果認められず、—:検証できず

### 2-2-3. 運動プログラム実施前に注意すること

高齢者では、体力レベルや普段の身体活動、疾病の状況が人により大きく異なるので、個々の状況に合った形で、目的や目標を共有し、徐々に進めていくことが重要である。その際に、今どれくらい運動を実施しているのか、普段の生活の中でどれくらいの身体活動量があるか、その強度はどの程度かを把握しておくことは重要なポイントである。現状より、少しずつ活動量・活動強度をアップしていくことが重要であり、急激に現状を踏まえずに、強度の高い運動に取り組むのはやめた方がいい。

また、膝痛、腰痛など気がかりな整形外科的問題がある場合は、事前にかかりつけ医や運動指導者に相談して、安全に効果的に進めていく必要がある。安全に行えば運動は効果的なことが多い。

慢性疾患や慢性疼痛のある人でも、今より少しでも活動的になることは有意義である。運動を行う上での注意点をかかりつけ医や運動指導者に確認し、安全に進めていくことが重要である。薬物の影響についても留意する必要がある。また、中には、医療機関にかかっておらず、健診も受けていない方が、運動を希望し、運動施設を訪れることもある。その際に

は、特に高齢者ほど、潜在的に疾患を持つ可能性がある点に留意し、運動前のチェックを行う必要がある（別頁参照）。

また特に高齢者においては、運動実施当日に体調が変化している可能性がある。別頁の安全対策に記載したように、施設での運動直前の体調確認（血圧、脈拍、体温、体重、体の痛みなど）のみならず、セルフチェックを習慣化する支援も並行して実施するとよいだろう。

運動施設で機器やプールを使う状況を想定した標準的トレーニングの設定フローを図2に、運動プログラムモデルを図3に記した。

成人の標準的トレーニングで示された有酸素運動+レジスタンス運動+ストレッチが基本であるが、バランスや敏捷性、筋の固有受容体トレーニングといった神経筋機能を高める運動（バランス運動）も取り入れるとよい<sup>1-4)</sup>。特に、転倒しやすい人や移動に制限のある人には、バランス運動は重要である。運動開始前に、問診や体力評価を行い個人の状況を把握して実施する。

運動開始前の体力評価として、運動負荷試験は多くの場合必須ではないといわれている。行う際には、低負荷から始め、より緩やかに漸増する。バランス機能等の低下に留意し、トレッドミルより自転車エルゴメータを使用する方がよい。

米国スポーツ医学会運動処方指針では、高齢者の中でも特に年齢の高いもの（75歳以上）や動作制限のある人では、運動負荷試験は現実的ではなく、運動負荷時のリスクも加味し、症候性の心血管疾患やコントロール不良の糖尿病など医学的適応がない限り運動負荷試験は行わず、むしろ低強度の運動から開始することをすすめている。健康増進施設においては、症候性の心血管疾患やコントロール不良の糖尿病など医学的適応がある場合は、医療機関での運動負荷試験を依頼することが現実的であろう。

代わりに、高齢者においては、身体機能状態を評価するための身体機能テストが行われている。画一されたものではないが、歩行速度（通常または最大）、Time up and go test、CS-30（30秒間椅子たち上がりテスト）やロコモ度テスト（別頁参照）、立位バランス、歩行速度、5回椅子立ち上がりテストからなる Short physical performance battery

（SPPB）<sup>6)7)</sup>など、あるいはサルコペニア（別頁参照）やフレイルの診断基準で求められる項目（後述）など、評価し、その後の運動プログラムの効果判定にも活用するといいい。

参考に我々が高齢者向けに地域で実施している体力測定のマニュアルを紹介する

<http://www.plusten.sfc.keio.ac.jp/wp-content/uploads/2017/08/%E4%BD%93%E5%8A%9B%E6%B8%AC%E5%AE%9A%E3%81%AE%E6%89%8B%E5%BC%95%E3%81%8D-Ver.2016.12.pdf>。



図2 高齢者の標準的運動プログラム 設定フロー



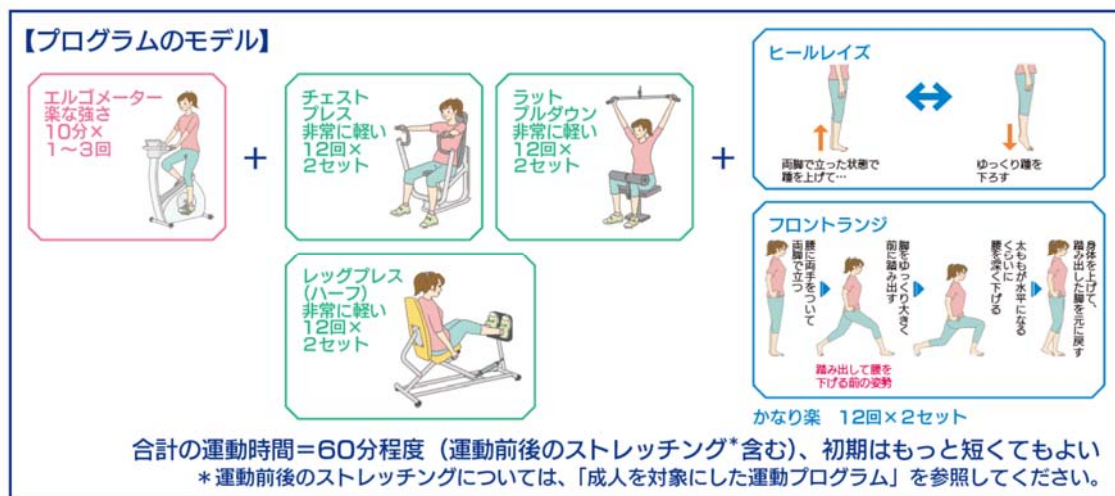


図 3 高齢者の運動プログラムのモデル

高齢者で特に留意するポイントを以下にまとめた。

- ・運動強度を決める際には、個人の体力の差が大きいため、MET s といった絶対強度で示すのではなく相対強度、つまりその人にとってのきつき具合を活用する。たとえば、10点スケール法（座っているだけの状態を0、最大限のきつきを10として、中等度の強度は5-6、高強度は7以上とする）や6を座っているだけの状態、最大限のきつきを20とするBorg Scale法がよく用いられる。また、中等度の強度は息が弾むくらい、高強度は心拍や呼吸がひどくあがるくらいなども表現される<sup>2)</sup>。
- ・低強度・短時間から始め、徐々に増やしていくことを原則とする。特に、普段低強度の身体活動しかしていない場合や、身体機能テストを行い、機能低下が著しい場合は、特に留意が必要である。有酸素運動が物足りなくなった時は、まずは時間を延ばすようにする。強度を上げる時は徐々に高めていくことが望ましい。
- ・筋力は加齢とともに、特に50歳を超えると、急速に低下する。筋力トレーニングは全世代で重要だが、特に高齢者ではより重要である。高齢者においては、むやみに強度を上げる必要はない。強度を上げる時は、健康運動指導士と相談することを推奨する。
- ・最初にマシンを使用するときは、運動指導者が必ず同席し、監視下で行い、安全性について十分に確認する。
- ・長期的に継続していくことで効果が高まるため、楽しく実施できるプログラムの工夫が継続の秘訣となる。

### 参考

フレイルについて

フレイルとは、加齢に伴う予備能力低下のため、ストレスに対する回復力が低下した状態 (frailty) の日本語訳として日本老年医学会が提唱した用語である。筋力の低下により

動作の俊敏性が失われ て転倒しやすくなるような身体的問題のみならず、認知機能障害やうつなどの精神・心理的問題、独居や経済的困窮などの社会的問題をも含む概念である。<sup>8,9)</sup>フレイルは、健常状態と要介護状態の中間的な段階に位置付けられ、可逆的な状態ととらえられている。すなわち、①加齢による脆弱性、②介入による可逆性、③要因の多面性といった点がフレイルをとらえる際に重要となる。

診断基準は必ずしも統一されていないが、表4に比較的日本でよく用いられる日本版 Cardiovascular Health Study(CHS)基準を示した。75歳以上の後期高齢者健診では、2020年度よりフレイルに関する問診が導入されている。(表5<sup>10)</sup>)

健康増進施設においても、高齢者、特に今後更に増加がかかりつけ医との情報共有だけでなく、地域包括支援センターとの情報共有や地域包括ケアシステムとしての位置づけも一層重要となるだろう。

表4 日本版 Cardiovascular Health Study(CHS)基準

項目	評価基準
体重減少	6ヵ月で、2～3kg以上の体重減少
筋力低下	握力：男性<26kg、女性<18kg
疲労感	(ここ2週間)わけもなく疲れたような感じがする
歩行速度	通常歩行速度<1.0m/秒
身体活動	① 軽い運動・体操をしていますか？ ② 定期的な運動・スポーツをしていますか？ 上記の2つのいずれも「週に1回もしていないと回答
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 3項目以上該当 ⇒ フレイル</li> <li>・ 1から2項目該当 ⇒ プレフレイル</li> <li>・ いずれも該当無 ⇒ 健常</li> </ul>	

表 5 後期高齢者向け質問票<sup>10)</sup>

類型名	No	質問文	回答
健康状態	1	あなたの現在の健康状態はいかがですか	①よい ②まあよい ③ふつう ④あまりよくない ⑤よくない
心の健康状態	2	毎日の生活に満足していますか	①満足 ②やや満足 ③やや不満 ④不満
食習慣	3	1日3食きちんと食べていますか	①はい ②いいえ
口腔機能	4	半年前に比べて固いものが食べにくくなりましたか ※さきいか、たくあんなど	①はい ②いいえ
	5	お茶や汁物等でむせることがありますか	①はい ②いいえ
体重変化	6	6カ月間で2～3kg以上の体重減少がありましたか	①はい ②いいえ
運動・転倒	7	以前に比べて歩く速度が遅くなってきたと思いますか	①はい ②いいえ
	8	この1年間に転んだことがありますか	①はい ②いいえ
	9	ウォーキング等の運動を週に1回以上していますか	①はい ②いいえ
認知機能	10	周りの人から「いつも同じことを聞く」などの 物忘れがあるとされていますか	①はい ②いいえ
	11	今日が何月何日かわからない時がありますか	①はい ②いいえ
喫煙	12	あなたはたばこを吸いますか	①吸っている ②吸っていない ③やめた
社会参加	13	週に1回以上は外出していますか	①はい ②いいえ
	14	ふだんから家族や友人との付き合いがありますか	①はい ②いいえ
ソーシャルサポート	15	体調が悪いときに、身近に相談できる人がいますか	①はい ②いいえ

#### 引用文献

1. 荒井秀典. 介護予防ガイド 平成 30 年高齢者保健事業推進費等補助金（老人保健健康増進等事業）「介護予防の取り組みによる社会保障費抑制効果の検証および科学的根拠と経験を融合させた介護予防ガイドの作成」. 2019.
2. Nelson ME, Rejeski WJ, Blair SN, Duncan PW, Judge JO, King AC, et al. Physical activity and public health in older adults: recommendation From the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation*. 2007;116(9):1094-105.
3. Committee PAGA. 2018 Physical Activity Guidelines Advisory Committee Scientific Report. . In: Services USDoHaH, editor. Washington, DC: U.S2018.
4. Medicine ACoS. Older adults. In: Riebe D, editor. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription, 10th ed. 10 ed. Philadelphia: Wolers Kluwer; 2017. p. 188-95.
5. Chodzko-Zajko WJ, Proctor DN, Fiatarone Singh MA, Minson CT, Nigg CR, Salem GJ, et al. American College of Sports Medicine position stand. Exercise and physical activity

- for older adults. *Med Sci Sports Exerc.* 2009;41(7):1510-30.
6. Guralnik JM, Simonsick EM, Ferrucci L, Glynn RJ, Berkman LF, Blazer DG, et al. A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. *J Gerontol.* 1994;49(2):M85-94.
  7. 牧迫 飛雄馬, 島田 裕之, 土井 剛彦, 堤本 広大, 堀田 亮, 中窪 翔, et al. 地域在住日本人高齢者に適した Short Physical Performance Battery の算出方法の修正. *理学療法学.* 2017;44(3):197-206.
  8. 日本老年医学会. フレイルに関する日本老年医学会からのステートメント 2014 [
  9. 荒井秀典. フレイル診療ガイド 2018 年版: 一般社団法人日本老年医学会 国立研究開発法人国立長寿医療研究センター; 2018.
  10. 高齢者の保健事業と介護予防の一体的な実施の推進に向けたプログラム検討のための実務者検討班. 高齢者の保健事業と介護予防の一体的な実施の推進に向けたプログラム検討のための実務者検討班報告書. 2019.

### 3. 疾病別運動プログラム

#### 3-1. 内科的疾患別に勧められる有酸素運動の目安

内科的疾患は、我が国の医療費の中で大きなウエイトを占めている。その内科的疾患の多くに運動療法が有効であることは良く知られているが、「どの疾患に、どの運動を、どれくらいやればよいのか？」については十分に明らかにされてこなかった。この章では、我が国の関連学会のガイドラインと ACSM 運動処方ガイドラインを参考に、内科的疾患の疾患別標準運動プログラムを提案した。また、下図は、疾患別に勧められる有酸素運動の強度と時間を、運動強度を縦軸に運動時間を横軸に定め座標上で表現したものである。

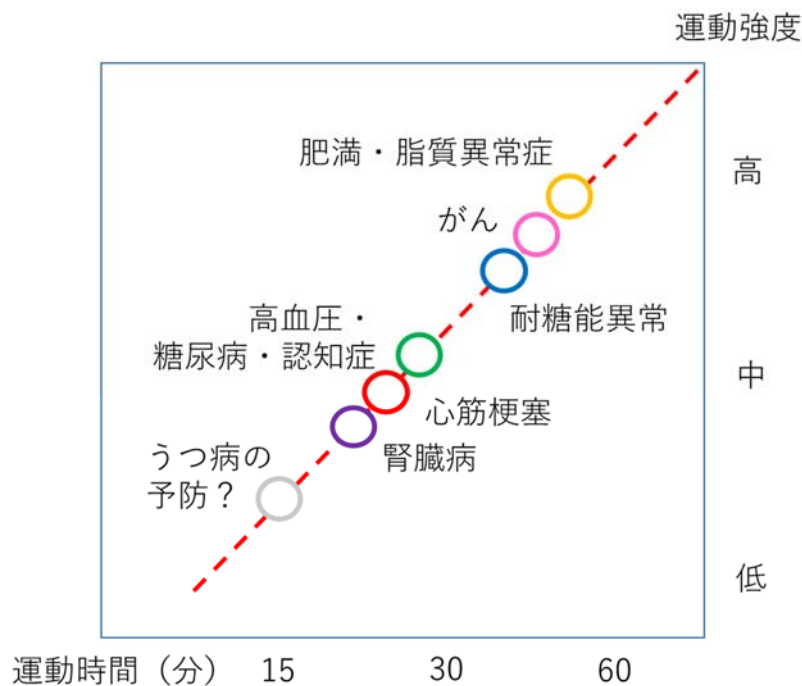
最も高い運動強度と長い運動時間が求められるのは、肥満およびメタボリックシンドロームである。肥満、メタボリックシンドローム、さらにそれと合併する脂質異常症に対する運動効果は、運動強度と運動時間を掛け合わせたエネルギー消費量に大きく依存する。したがって、整形外科的な疾患の合併がなければ、運動強度は中強度以上（自覚的強度でややきつい）、運動時間は週 150～250 分が勧められている<sup>1)</sup>。

がんの運動療法も、有酸素運動の強度は高めが勧められる傾向にある。ACSM 運動処方ガイドライン（第 10 版）では、1 週間に 150 分ほどの中強度の有酸素運動という基準に加え、可能ならば 1 週間に 75 分ほどの高強度有酸素運動をおこなうことが勧められている<sup>2)</sup>。

2 型糖尿病については、高強度の有酸素運動の利益が報告されている一方で<sup>3)</sup>、高い強度おこなった直後の一時的な高血糖の影響も見過ごすことはできない。さらに、2 型糖尿病に腎臓病が合併した場合には、中強度以上の有酸素運動のエビデンスがないことに加え、ACSM 運動処方ガイドライン（第 10 版）で完全休憩をはさみながら中おこなうレベティショントレーニングが勧められていることから、より低強度・短時間の目安を提案した<sup>2)</sup>。

高血圧に関しては高強度の運動が生命予後を悪化させると言う報告されている<sup>4)</sup>。また、虚血性心疾患に関しては一般的に嫌気性作業閾値（AT）を超えない運動強度が推奨されている<sup>5)</sup>。以上から、それぞれについて「中強度を超えない」運動強度を目安として示した。

本標準プログラムには含まれていないが、最近の研究で有酸素運動に抑うつ改善の効果があることが報告されている。例えば、28 件の抑うつに関する運動介入研究をメタ解析した結果では、効果量は「中程度」であり、一定の有効性が示された<sup>6)</sup>。メタ解析された研究報告の中には、非常に軽い強度の運動を 15～20 分をおこなったものも含まれており、抑うつ改善には低強度・短時間の有酸素運動で効果が期待できるようである。



内科的疾患別に勧められる有酸素運動の目安

#### 引用文献

- 1) American College of Sports Medicine Position Stand. Appropriate physical activity intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. Med Sci Sports Exerc 41: 459-471, 2009
- 2) American College of Sports Medicine. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription (Tenth edition). Wolters Kluwer, 2019
- 3) Boule NG, et al. Meta-analysis of the effect of structured exercise training on cardiorespiratory fitness in Type 2 diabetes mellitus. Diabetologia 46:1071-1081, 2003
- 4) Shaper AG, et al. Physical activity, hypertension and risk of heart attack in men without evidence of ischemic heart disease. J Hum Hypertens 8: 3-10, 1994
- 5) 日本循環器学会学術委員会合同研究班、循環器の診断と治療に関するガイドライン (2012年度改訂版)、日本循環器学会 HP
- 6) Rimer J, Dwan K, Lawlor DA, et al : Exercise for depression. Cochrane Database Syst Rev 7 : CD 004366 , 2012

## 3-2. 高血圧の人を対象にした運動プログラム

### 3-2-1. 運動療法の効果

高血圧症の運動療法では、運動強度に注意しなければならない。有酸素運動の強度については、中強度が勧められている<sup>7)</sup>。一方、高強度の運動については、高血圧症患者の運動中の血圧上昇は顕著であるという指摘<sup>8)</sup>や、高血圧症患者の生命予後を悪化させる<sup>9)</sup>という報告があり、禁忌ではないものの積極的には勧められない。また、近年注目を集めている高強度インターバルトレーニング(HIT:15秒~4分間の85%HRmax強度の運動を軽強度の運動を間に挟んで繰り返すトレーニング)についても、高血圧症患者を対象にしたエビデンスはほとんどなく<sup>10)</sup>、原則勧められない。

有酸素運動の時間については、高血圧治療ガイドライン2014では、アメリカ心臓病協会(AHA)とアメリカスポーツ医学会(ACSM)の勧告を引用して<sup>11)</sup>、少なくとも10分以上の運動を合計して30分を超えればよいとしている。

レジスタンス運動については、将来のフレイル予防のために必須との指摘がある。アメリカスポーツ医学会の運動負荷試験および運動処方ガイドライン(ACSM運動処方ガイドライン)<sup>12)</sup>によると、高血圧患者に対してはフレイル予防として40-50%1RM強度を10-15回、2-4セットおこなうことが勧められている。しかし、明らかな降圧効果が認められていないことを考えると<sup>3)</sup>、より軽度なやり方が考慮されても良い。

なお、高血圧患者に対する運動指導上の注意点として、①トレーニングの進行は段階的で緩徐であること(特に運動強度の大きな変化は望ましくない)、②低強度の運動で血圧が著明に上昇する患者や最高心拍数が年齢予測心拍数の85%に達しない患者には運動負荷試験によるスクリーニングが必要であること、③運動時に収縮期血圧200mmHg、拡張期血圧105mmHgを持続的に超えないこと、④レジスタンス運動の際は息をこらえたやり方(Valsalva手技)は避けることが挙げられていること<sup>12)</sup>を強調しておきたい。

### 3-2-2. 運動療法の実際

高血圧症の運動療法では、運動強度に注意しなければならない。有酸素運動の強度については、中強度が勧められている<sup>7)</sup>。一方、高強度の運動については、高血圧症患者の運動中の血圧上昇は顕著であるという指摘<sup>8)</sup>や、高血圧症患者の生命予後を悪化させる<sup>9)</sup>という報告があり、禁忌ではないものの積極的には勧められない。また、近年注目を集めている高強度インターバルトレーニング(HIT:15秒~4分間の85%HRmax強度の運動を軽強度の運動を間に挟んで繰り返すトレーニング)についても、高血圧症患者を対象にしたエビデンスはほとんどなく<sup>10)</sup>、原則勧められない。

有酸素運動の時間については、高血圧治療ガイドライン2014では、アメリカ心臓病協会(AHA)とアメリカスポーツ医学会(ACSM)の勧告を引用して<sup>11)</sup>、少なくとも10分以上の運動を合計して30分を超えればよいとしている。

レジスタンス運動については、将来のフレイル予防のために必須との指摘がある。アメリカスポーツ医学会の運動負荷試験および運動処方ガイドライン（ACSM 運動処方ガイドライン）<sup>12)</sup>によると、高血圧患者に対してはフレイル予防として 40-50% 1 RM 強度を 10-15 回、2-4 セットおこなうことが勧められている。しかし、明らかな降圧効果が認められていないことを考えると<sup>3)</sup>、より軽度なやり方が考慮されても良い。

なお、高血圧患者に対する運動指導上の注意点として、①トレーニングの進行は段階的で緩徐であること（特に運動強度の大きな変化は望ましくない）、②低強度の運動で血圧が著明に上昇する患者や最高心拍数が年齢予測心拍数の 85%に達しない患者には運動負荷試験によるスクリーニングが必要であること、③運動時に収縮期血圧 200mmHg、拡張期血圧 105mmHg を持続的に超えないこと、④レジスタンス運動の際は息をこらえたやり方（Valsalva 手技）は避けることが挙げられていること<sup>12)</sup>を強調しておきたい。

### 3-2-3. 標準運動プログラム

#### 1) ストレッチング

「成人を対象とした運動プログラムとその効果」と同じ

#### 2) 有酸素運動

強度：中強度（50～60%最高心拍数、自覚的強度：楽）

時間：10 分以上の運動を合計して 30 分

種類：持続的でリズムカル、大筋群を使用する運動

頻度：週 3～5 回

#### 3) レジスタンス運動

強度：40～50% 1RM 強度（非常に軽い）

回数：10～15 回

セット：1～2 セット

頻度：週 2～3 回

### 引用文献

- 1) 日本高血圧学会高血圧治療ガイドライン作成委員会、高血圧治療ガイドライン、日本高血圧学会、2014 年 [https://www.jpnh.jp/data/jsh2014/jsh2014v1\\_1.pdf](https://www.jpnh.jp/data/jsh2014/jsh2014v1_1.pdf)
- 2) Dickson HO, et al. Lifestyle interventions to reduce raised blood pressure: a systematic review of randomized controlled trials. J Hypertens 24: 215-233, 2006
- 3) Ve'ronique A, et al. Impact of Resistance Training on Blood Pressure and Other Cardiovascular Risk Factors: A Meta-Analysis of Randomized, Controlled Trials. Hypertension 58: 950-958, 2011.
- 4) Moraes-Silva IC, et al. Preventive role of exercise training in autonomic, hemodynamic, and metabolic parameters in rats under high risk of metabolic syndrome development. J



Appl Physiol 114:786–91, 2013

- 5) Araujo AJ, Santos AC, Souza KD, Aires MB, Santana-Filho VJ, Fioretto ET, et al. Resistance training controls arterial blood pressure in rats with L-NAME- induced hypertension. *Arq Bras Cardiol* 100:339–46, 2013
- 6) Brown MD, Fairheller DL. Are there race-dependent endothelial cell responses to exercise? *Exerc Sport Sci Rev* 41:44–54, 2013
- 7) Garber CE, et al. American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Med Sci Sports Exerc.*43:1334-59, 2011
- 8) Tashiro E, et al. Crossover comparison between the depressor effects of low and high work-rate exercise in mild hypertension. *Clin Exp Pharmacol Physiol* 20: 689-96, 1993
- 9) Shaper AG, et al. Physical activity, hypertension and risk of heart attack in men without evidence of ischemic heart disease. *J Hum Hypertens* 8: 3-10, 1994
- 10) DaizKM, et al. Physical Activity and the Prevention of Hypertension, *Curr Hypertens Rep* 15: 659–668, 2013
- 11) Haskell WL, et al. American College of Sports Medicine, American Heart Association. Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation.*116:1081-93.2007
- 12) American College of Sports Medicine. ACSM’s guidelines for exercise testing and prescription (Tenth edition). Wolters Kluwer, 2019

### 3-3. 2型糖尿病の人を対象にした運動プログラム

#### 3-3-1. 運動療法の効果

2型糖尿病に対する運動療法の効果は急性効果と慢性効果に大別される。このうち、急性効果のアウトカムは（随時）血糖値である。骨格筋は糖を取り込む重要な臓器であり、有酸素運動は骨格筋内のグルコース輸送担体（GLUT4）の働きを活性化し、筋内への糖（グルコース）取り込みを促進する。以上の効果が積み重なれば、長期的にはHbA1cの改善効果を期待できる。しかし、Snowlingらのメタ解析の結果では、有酸素運動および有酸素運動+レジスタンス運動のHbA1cに対する効果は著しいものではなかった<sup>1)</sup>。また、日本糖尿病学会の「科学的根拠に基づく糖尿病診療ガイドライン（2013年度版）」では、食事療法単独と運動療法+食事療法のHbA1cに対する効果を比較したAndlewsらの研究<sup>2)</sup>を引用し、運動療法を追加しても血糖値に対する効果は食事療法を上回るものではなかったと紹介している<sup>3)</sup>。

一方、運動療法は慢性効果として、骨格筋を中心としたインシュリン抵抗性を改善し、心血管系疾患を予防する<sup>4)</sup>。そして、そのメインアウトカムは、生命予後である。1700人の日本人2型糖尿病患者を8.05年追跡した大規模研究によると、1日1時間の身体活動は全死亡のリスクを半減した<sup>5)</sup>。また、アメリカの政府機関の報告では、1週間に150分以上、中強度の運動をおこなうと、2型糖尿病患者の生命予後は有意に改善した<sup>6)</sup>。以上から、ACSM運動処方ガイドラインでは、全ての2型糖尿病患者は生命予後改善のために運動するべきだと結論づけている。

#### 3-3-2. 運動療法の実際

日本糖尿病学会の「科学的根拠に基づく糖尿病診療ガイドライン（2013年度版）」では、中強度の有酸素運動を20～60分、少なくとも週3～5回おこなうことを勧めている<sup>3)</sup>。有酸素運動の強度については、高強度の方が心肺機能やHbA1cの改善に有効であったという報告<sup>7)</sup>や高強度インターバルトレーニングが2型糖尿病患者の血糖コントロールに有効であったとの報告<sup>8)</sup>があり、今後“糖尿病罹病期間が短く、インスリン分泌が保たれている2型糖尿病患者に対しては”より強い強度の運動が許容される方向にある。とは言え、合併症（神経障害、腎症、網膜症、心血管系疾患）のある患者や低血糖・ケトアシドーシスのリスクが高い患者、そして高齢者には高強度の運動は勧められない。

最近になって、糖尿病患者に対するレジスタンス運動の有効性に注目が集まっている<sup>3)</sup>。特に、高齢糖尿病患者はフレイルのリスクが高まっているので、重要である<sup>9)</sup>。一方で、レジスタンス運動単独では効果が薄いとの報告<sup>10)</sup>があり、有酸素運動との併用が勧められる<sup>11)</sup>。なお、レジスタンス運動の強度と回数については、1RMの60%の重さを10～15回、1～3セットおこなうことが目安となる<sup>12)</sup>。

糖尿病患者の運動療法で最も注意しなければならないのは、運動誘発性の低血糖である。特に、

インシュリンや経口血糖降下薬（スルホニル尿素薬など）の治療中の患者でそのリスクが高い。日本糖尿病学会・糖尿病診療ガイドラインではインシュリンもしくは経口血糖降下薬で治療中の患者に対し、①運動誘発性の低血糖のリスクは、運動中や運動直後のみならず、運動当日～翌日にも高まっていること、②インシュリン療法中の患者の低血糖の予防には、インシュリン投与量の調節が一般的であるが、患者自身が運動前、運動中、運動後の血糖自己測定をおこない、自身の経験に基づいて対応しなければならないことなどを示している<sup>3)</sup>。

### 3-3-3. 標準運動プログラム

#### ストレッチング

「成人を対象とした運動プログラムとその効果」と同じ

#### 有酸素運動

強度：中強度（50～70%最高心拍数、自覚的強度：楽）

運動に慣れてきたら、ややきついと感ずる程度まで上げてよい

時間：20～60分

種類：持続的でリズムカル、大筋群を使用する運動

頻度：週3～5回

#### レジスタンス運動

強度：60% 1RM 強度（軽い）

回数：10～15回

セット：1セット、慣れてきたら1～3セットまで上げてよい

頻度：週2～3回

### 引用文献

- 1) Snowling NJ, et al. Effects of Different Modes of Exercise Training on Glucose Control and Risk Factors for Complications in Type 2 Diabetic Patients. *Diabetes Care* 29:2518–2527, 2006
- 2) Andlews RC, et al. Diet or diet plus physical activity versus usual care in patients with newly diagnosed type 2 diabetes: the Early ACTID randomised controlled trial. *Lancet* 378: 129–39, 2011
- 3) 日本糖尿病学会、科学的根拠に基づく糖尿病診療ガイドライン（2013年度版）、日本糖尿病学会、2018年
- 4) Colberg SR, et al. Exercise and Type 2 Diabetes, The American College of Sports Medicine and the American Diabetes Association: joint position statement. *Diabetes Care* 33:e147–e167, 2010
- 5) Sone H, et al. Leisure-time physical activity is a significant predictor of stroke and total mortality in Japanese patients with type 2 diabetes: analysis from the Japan Diabetes

- Complications Study (JDACS). *Diabetologia* 56:1021–1030, 2013
- 6) Physical Activity Guidelines Advisory Committee, Physical Activity Guidelines Advisory Committee Report, 2008
  - 7) Boule NG, et al. Meta-analysis of the effect of structured exercise training on cardiorespiratory fitness in Type 2 diabetes mellitus. *Diabetologia* 46:1071–1081, 2003
  - 8) Karstoft K, et al. Mechanisms behind the superior effects of interval vs continuous training on glycaemic control in individuals with type 2 diabetes: a randomised controlled trial. *Diabetologia* 57:2081–2093, 2014
  - 9) Cadore EL, et al. Exercise interventions in polypathological aging patients that coexist with diabetes mellitus: improving functional status and quality of life. *AGE* 37: 64, 2015
  - 10) Yang Z, et al. Resistance exercise versus aerobic exercise for type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Sports Med* 44:487-99, 2014
  - 11) Timothy S, et al. Effects of Aerobic and Resistance Training on Hemoglobin A1c Levels in Patients With Type 2 Diabetes. *JAMA* 304: 2253–2262, 2010
  - 12) American College of Sports Medicine. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription (Tenth edition). Wolters Kluwer, 2019

### 3-4. 虚血性心疾患（狭心症・心筋梗塞）の人を対象にした運動療法について

※運動療法を中心とした心臓リハビリテーションは、慢性心不全や心移植後に対しても推奨されているが<sup>1)</sup>、ここでは虚血性心疾患のみ扱う。

#### 3-4-1. 運動療法の効果

適切な運動処方に基づいておこなわれた心疾患患者に対する運動療法は安全である。Saito らの調査によると、全国 1875 病院のうち運動療法を中心とした心臓リハビリテーションをおこなっている 136 病院において命に係わる事故が発生した件数は、わずか 0.26 件/100,000 人・時間であった<sup>2)</sup>。ただし、運動処方の作成なしにおこなわれた「非正式」な運動療法は、適切な運動処方に基づいておこなわれた「正式」な運動療法と比べて、運動療法後 24 時間以内に生じた事故が有意に多かった<sup>2)</sup>。

運動療法を中心とした心臓リハビリテーションは、虚血性心疾患患者にとって、薬物療法に匹敵する治療法であり、生命予後の改善効果を期待できる。例えば、Kabboul らは 148 の RCT をメタ解析し、心臓リハビリテーションの構成要素それぞれの生命予後に対する効果を検証しているが、運動療法は心理的介入と患者教育と並んで、生命予後を有意に改善した<sup>3)</sup>。さらに、2395 人の虚血性心疾患患者を平均 6.3 年追跡した Goel らの報告によれば、退院後、地域における心臓リハビリテーションの継続は全死亡を有意に抑制した<sup>4)</sup>。

なお、運動療法が虚血性心疾患患者の生命予後を改善する機序としては、①運動耐容能（有酸素能力）の向上、②血管内皮機能の改善、③自律神経バランスの改善、④抗炎症作用の増強、⑤冠危険因子（高血圧、脂質異常症、耐糖能異常）の是正、⑥抑うつ改善の効果などが挙げられている<sup>1)</sup>。

#### 3-4-2. 運動療法の実際

日本心臓リハビリテーション学会の心血管疾患におけるリハビリテーションに関するガイドライン（心臓リハビリガイドライン）<sup>1)</sup>は、心疾患に対する運動処方を a.ウォーミングアップ、b.持久性運動（有酸素運動）、c.レジスタンス運動、d.クールダウンの 4 要素から構成することを勧めている。以下、その要点を示す。

##### 1)ウォーミングアップ

ウォーミングアップの目的は、あらかじめ脈拍数を上げて、安静から運動へスムーズに移行するための準備である。具体的には、まず 10 分程度のストレッチングから始め、引き続き、ウォーキングなどによって主運動の心拍数の下限レベルまで徐々に運動の強さを上げていく。

## 2) 持久性運動（有酸素運動）

有酸素運動は、虚血性心疾患の運動療法において中心的な効果を生む部分である。運動の種類は、大きな筋肉を使うリズムカルな運動（エルゴメーター、トレッドミル歩行など）が冠循環・末梢循環を増加するので、適している。運動強度については、アシドーシスが起こらず、血中カテコラミンの著明な増加もなく、安全に運動を施行できるという理由から嫌気性代謝閾値(AT)が指標として推奨されている<sup>1)</sup>。ただし、ATの測定には呼気ガス分析装置が必要であり、全ての施設で求めることはできない。ATを求めることができない施設では、自覚的運動強度（RPE）の「ややきつい（Borg 指数=13）」がATとほぼ一致する<sup>5)</sup>ので、代用可能である。また、ACSM運動処方ガイドライン<sup>6)</sup>は、心筋梗塞後であれば安静時心拍数の+20拍を、心臓外科術後であれば+30拍を運動強度の目安として勧めている。簡便であるが、非常に有用な指標だと思われる。運動時間については、心臓リハビリガイドライン<sup>1)</sup>で15～30分が勧められている。

## 3) レジスタンス運動

レジスタンス運動は最近になって虚血性心疾患の人に対し積極的に行われるようになった。これは、筋力や筋持久力を維持・改善することが動作中の心臓の負担を軽くするからである。さらには、生命予後改善や将来のサルコペニア・フレイル予防の観点からもレジスタンストレーニングが勧められている<sup>7)</sup>。

心臓リハビリガイドライン<sup>1)</sup>によると、レジスタンス運動の強度は上肢運動で軽め、下肢運動で中程度であり、上下肢で分けられているのが特徴である。反復回数は10～15回を目安にし、余裕をもって終了にする<sup>1)</sup>。なお、Valsalva手技による血圧の上昇には十分注意しなければならない。

## 4) クールダウン

クールダウンは、徐々に心拍数・血圧を安静時に戻し、運動後の低血圧や脳貧血を予防する。実際、心疾患患者の運動時の事故の多くはクールダウンの間に発生しており、それらを防ぐため、すべての患者にとってクールダウンは重要である<sup>8)</sup>。

### 3-4-3. 標準運動プログラム

#### ストレッチング

「成人を対象とした運動プログラムとその効果」と同じ

#### 有酸素運動

強度: 嫌気性作業閾値(AT)レベルでおこなうことが望ましい

ATを求めることができない場合は、

安静時心拍数+20拍(心筋梗塞後)で代用しても良い

時間: 15～60 分(途中で休みを入れてもよい)  
種類: 持続的でリズムカル、大筋群を使用する運動  
頻度: 週 3～5 回

#### レジスタンス運動

強度: 上肢 40～50% 1RM 強度(非常に軽い)、  
下肢 60～70% 1RM 強度(軽い～やや重い)  
回数: 10～15 回  
セット: 2～4 セット  
頻度: 週 2～3 日

#### 引用文献

- 1) 日本循環器学会学術委員会合同研究班、循環器の診断と治療に関するガイドライン(2012 年度改訂版)、日本循環器学会 HP
- 2) Saito M, et al. Safety of Exercise-Based Cardiac Rehabilitation and Exercise Testing for Cardiac Patients in Japan. *Circ J* **78**: 1646 – 1653, 2014
- 3) Kabboul NN, et al. Comparative Effectiveness of the Core Components of Cardiac Rehabilitation on Mortality and Morbidity: A Systematic Review and Network Meta-Analysis. *J. Clin. Med.* **7**, 514, 2018
- 4) Goel K, et al. Impact of Cardiac Rehabilitation on Mortality and Cardiovascular Events After Percutaneous Coronary Intervention in the Community. *Circulation* **123**:2344-2352, 2011
- 5) 上嶋健治, 斎藤宗靖, 下原篤司, 他. 運動時自覚症状の半定量的評価法の検討. *日本臨床生理学会雑誌* **16**:111-115, 1998
- 6) American College of Sports Medicine. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription (Tenth edition). Wolters Kluwer, 2019
- 7) Pollock ML, et al. Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease. *Circulation* **101**:828–833
- 8) Haskell WL. Cardiovascular complications during exercise training of cardiac patients. *Circulation* **1978**: **57**: 920-924, 1978

### 3-5. 糖尿病性腎臓病の人を対象にした運動プログラム

※腎臓病に対する運動療法は、保存期の慢性腎疾患（CKD）や透析患者に対しても推奨されているが<sup>1)</sup>、ここでは典型的な糖尿病腎症と顕性アルブミン尿を伴わないまま糸球体ろ過量（GRF）が低下する非典型的糖尿病関連腎疾患を扱う。

#### 3-5-1. 運動療法の効果

糖尿病性腎臓病に限らず、保存期の CKD に対しては、以前は運動制限が当たり前であったが、最近になって運動が CKD 患者の腎機能<sup>2-3)</sup> や生命予後<sup>4)</sup> や糖尿病性腎臓病患者の運動耐容能を改善する<sup>5)</sup> 利点があることが明らかになり、運動療法が勧められるようになってきた。そして、この傾向は 2016 年 4 月に一部の CKD が公的医療法県の対象になったことで、さらに加速している（2018 年改定）。

CKD 患者の運動療法におけるメインターゲットの一つは、サルコペニア・フレイルである。 CKD 患者においては、食思不振や食事制限による栄養摂取不足、加えて、全身性の炎症、代謝性アシドーシスなどによってサルコペニア・フレイルが著明に進行する<sup>6)</sup>。そして、サルコペニア・フレイルによって、6 分間歩行距離が短縮し、握力が低くなった CKD 患者の生命予後は悪い<sup>7)</sup>。運動療法は、サルコペニア・フレイルを予防・改善する。Castaneda らによると、26 人の CKD 患者に対しレジスタンストレーニングを 12 週間おこなったところ、炎症性マーカーが改善し、速筋・遅筋とも対照群に比べて増加した<sup>8)</sup>

#### 3-5-2. 運動療法の実際

保存期の CKD 患者にとって、サルコペニア・フレイルを予防するレジスタンストレーニングが特に重要である。 日本腎臓リハビリテーション学会のガイドライン<sup>1)</sup> では、ACSM 運動処方ガイドライン<sup>9)</sup> を引用して、軽い強度のレジスタンス運動を 10～15 回、1～3 セットおこなうことを勧めている。

有酸素運動については、多くのエビデンスが中強度（AT レベルもしくは自覚的強度：楽～ややきつい）で検証されていることから、それを超えない程度で 20～60 分おこなうことが勧められている<sup>1)</sup>。なお、ACSM 運動処方ガイドライン<sup>9)</sup> では、疲れやすい CKD 患者の特性を考慮して、完全休憩をはさみながら中強度運動を 20～60 分おこなう インターバルトレーニング（レペティショントレーニング）を勧めている。運動中の腎保護の観点からもこの手法は CKD 患者にふさわしいと思われる。

また、糖尿病性腎臓病では下肢に末梢動脈疾患（PAD）を合併する例が多く、有酸素運動の実施により足病変をきたしていないかを患者と共に十分にチェックすることが重要である<sup>9)</sup>。



### 3-5-3. 標準運動プログラム

#### ストレッチング

「成人を対象とした運動プログラムとその効果」と同じ

#### 有酸素運動

強度: 中程度(50~60%最高心拍数、自覚的強度: 楽)

時間: 合計 20~60 分(続けて、あるいは休みを入れながら)

種類: 持続的でリズムカル、大筋群を使用する運動

頻度: 週 2~3 回

※低体力の CKD 患者には、中程度強度の運動 3 分ごとに休憩をはさみ

15~30 分おこなうレペティショントレーニングが勧められる

#### レジスタンス運動

強度: 軽い

回数: 10~15 回

セット: 1~3 セット

頻度: 週 2~3 回(同一部位のトレーニングが中二日空ける)

#### 引用文献

- 1) 日本腎臓リハビリテーション学会、腎臓リハビリテーションガイドライン、南江堂、2018 年
- 2) Greenwood SA, et al. Effect of Exercise Training on Estimated GFR, Vascular Health, and Cardiorespiratory Fitness in Patients with CKD: A Pilot Randomized Controlled Trial. *Am J Kidney Dis.* 65:425-34 2015
- 3) Toyama K, et al. Exercise therapy correlates with improving renal function through modifying lipid metabolism in patients with cardiovascular disease and chronic kidney disease. *Journal of Cardiology* 56: 142—146, 2010
- 4) Greenwood SA, et al. Mortality and morbidity following exercise-based renal rehabilitation in patients with chronic kidney disease: the effect of programme completion and change in exercise capacity. *Nephrol Dial Transplant* 34: 618–625, 2019
- 5) 上月正博、糖尿病性腎症例にどの程度運動指導すべきか? *Diabetes Strategy* 7: 161-167, 2017
- 6) Fahal IH, et al. Uraemic sarcopenia: aetiology and implications. *Nephrol Dial Transplant* 29: 1655–1665, 2014
- 7) Roshanravan B, et al. Association between Physical Performance and All-Cause Mortality in CKD. *J Am Soc Nephrol* 24: 822–830, 2013
- 8) Castaneda C et al. Resistance training to reduce the malnutrition-inflammation complex syndrome of chronic kidney disease. *Am J Kidney Dis.* 43:607-16, 2004

- 9) American College of Sports Medicine. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription (Tenth edition). Wolters Kluwer, 2019

### 3-6. 認知症予防のための運動プログラム※

※ 現時点でコンセンサスが明確でないが、参考資料として作成

#### 3-6-1. 運動療法の効果

認知症の予防に対する運動の有効性については、エビデンスがそろいつつある。Rakeshらは、直近5年間の「身体活動と認知症予防」に関する論文25本をメタ解析し、有酸素運動とレジスタンス運動の組み合わせは健常高齢者のみならず様々なレベルの認知機能低下を伴う高齢者の認知機能を改善すると結論づけている<sup>1)</sup>。また、少数例ではあるが、運動介入がすでに発症したアルツハイマー型認知症患者の認知機能を改善したという報告もある<sup>2)</sup>。一方、Olanrewajuらのシステマティックレビューの結果では、運動と認知機能に対する量-効果反応は不明確であり、どの運動をどれくらいやったら良いのかは明らかでないと報告されている<sup>3)</sup>。

運動が認知機能を高める効果メカニズムについては、動物実験レベルでは脳由来神経栄養因子(BDNF)の関与が<sup>4)</sup>、ヒトを対象とした研究では有酸素運動による脳血流の増大の効果がそれぞれ確認されている<sup>5)</sup>。

#### 3-6-2. 運動療法の実際

運動療法の実際としては、我が国で軽度認知障害(MCI)の地域高齢者1543人を対象におこなわれた無作為化比較試験(RCT)のプログラムが参考になる。すなわち、レジスタンス運動(40~50% 1RM 強度、10~15回)に有酸素運動(中強度、20~30分)と二重課題を有する脳活性化運動を併用したプログラムを6か月間継続した結果、認知機能が向上し、脳の萎縮が抑制された<sup>6)</sup>。

また、高齢者の認知機能向上には、一人でおこなうよりグループでおこなうプログラムの方が望ましいという指摘もあり、対人関係に問題がなければグループでの運動を勧める方が良い<sup>7)</sup>。

#### 3-6-3. 標準運動プログラム

##### ストレッチング

「成人を対象とした運動プログラムとその効果」と同じ

##### 有酸素運動

強度: 中強度(50~60%最高心拍数、自覚的強度: 楽)

時間: 20~30分

頻度: 週3~5回

##### レジスタンス運動

強度: 40~50% 1RM 強度(非常に軽い~軽い)

回数:10~15回

セット:2~4セット

頻度:2~3回

#### 引用文献

- 1) Rrakesh G, et al. Strategies for dementia prevention: latest evidence and implications. *The Adv Chronic Dis.* 8: 121–136, 2017
- 2) *Am J Geriat* 2015 (日本神経学会ガイドライン・予防 p133)
- 3) Olanrewaju O, et al. Physical Activity in Community Dwelling Older People: A Systematic Review of Reviews of Interventions and Context. *PLoS ONE* 11: e0168614, 2016
- 4) Pietrelli A, et al. Aerobic exercise upregulates the BDNF-Serotonin systems and improves the cognitive function in rats. *Neurobiology of Learning and Memory* 155: 528–542, 2018
- 5) Colcombe SJ, et al. Aerobic Exercise Training Increases Brain Volume in Aging Humans. *Journal of Gerontology* 61: 1166–1170, 2006
- 6) Suzuki T, et al. A Randomized Controlled Trial of Multicomponent Exercise in Older Adults with Mild Cognitive Impairment. *PLoS ONE* 8: e61483, 2013
- 7) 田中尚文、認知症の運動療法、臨床スポーツ医学、36：444-449, 2019

### 3-7. 肥満症・メタボリックシンドロームの人を対象にした運動プログラム<sup>1-4)</sup>

#### 3-7-1. 肥満症の定義と診断<sup>1)</sup>

肥満は脂肪組織に脂肪が過剰に蓄積した状態で、日本では、体格指数 (BMI=体重(kg)/身長(m)<sup>2</sup> ≧25 のもの、と定義される。肥満症とは肥満に起因ないし関連する健康障害を合併するか、その合併が予測される場合で、医学的に減量を必要とする病態をいい、疾患単位として取り扱う。肥満症の診断は、肥満と判定されたもの (BMI ≧25) のうち、以下のいずれかの条件を満たすものをいう。

- 1) 肥満に起因ないし関連し、減量を要する (減量により改善する、または進展が防止される) 健康障害を有するもの
- 2) 健康障害を伴いやすい高リスク肥満  
ウエスト周囲長のスクリーニングにより内臓脂肪蓄積を疑われ、腹部 CT 検査によって確定診断された内臓脂肪型肥満

詳細については、文献 1) を参照のこと。

#### 3-7-2. メタボリックシンドロームの診断基準と病態<sup>1)</sup>

メタボリックシンドロームは内臓脂肪が中心的な役割を果たし、高血糖や脂質代謝異常、  
血圧高値などの心血管疾患の危険因子が重積した病態である。国際的には複数の診断基準があるが、日本では、2005年に内科学会をはじめとする8学会からメタボリックシンドローム診断基準策定委員会が結成され、診断基準が発表された<sup>1,5)</sup>。診断基準を表1に示した。

日本の基準では、内臓脂肪蓄積が上流にあり病態形成において中心的な役割を果たすと考えているため、ウエスト周囲長基準 (内臓脂肪蓄積) を必須項目として、その結果生じる心血管疾患リスクとして、脂質異常、血圧高値、高血糖の3項目のうち2項目以上を満たすもの、としている。メタボリックシンドロームの病態について図1に示した。治療としては、上流の内臓脂肪蓄積を

表1 メタボリックシンドロームの診断基準

1. 必須項目:内臓脂肪(腹腔内脂肪)蓄積 ウエスト周囲長 男性≧85cm, 女性≧90cm(内臓脂肪面積男女とも≧100cm <sup>2</sup> に相当)
2. 上記1に加え、以下の3項目のうち2項目以上を満たすものをメタボリックシンドロームと診断する
1) 脂質異常 トリグリセライド値 ≧150mg/dL かつ/または HDL-C値 <40mg/dL(男女とも)
2) 血圧高値 収縮期血圧 ≧130mmHg かつ/または 拡張期血圧 ≧85mmHg
3) 高血糖 空腹時血糖値 ≧110mg/dL

\*CT スキャンなどで内臓脂肪量測定を行うことが望ましい。

\*ウエスト径は立位、軽呼吸時、臍レベルで測定する。

脂肪蓄積が著明で臍が下方に偏位している場合は肋骨下縁と前上腸骨棘の midpoint の高さで測定する。

\*メタボリックシンドロームと診断された場合、糖負荷試験が薦められるが診断には必須ではない。

\*高トリグリセライド血症、低HDL-C血症、高血圧、糖尿病に対する薬物治療をうけている場合は、それぞれの項目に含める。

\*糖尿病、高コレステロール血症の存在はメタボリックシンドロームの診断から除外されない。

日本内科学会雑誌. 2005; 94: 794-809.

減少させることによって、下流の複数の病態を改善することを見据えた診断基準である。

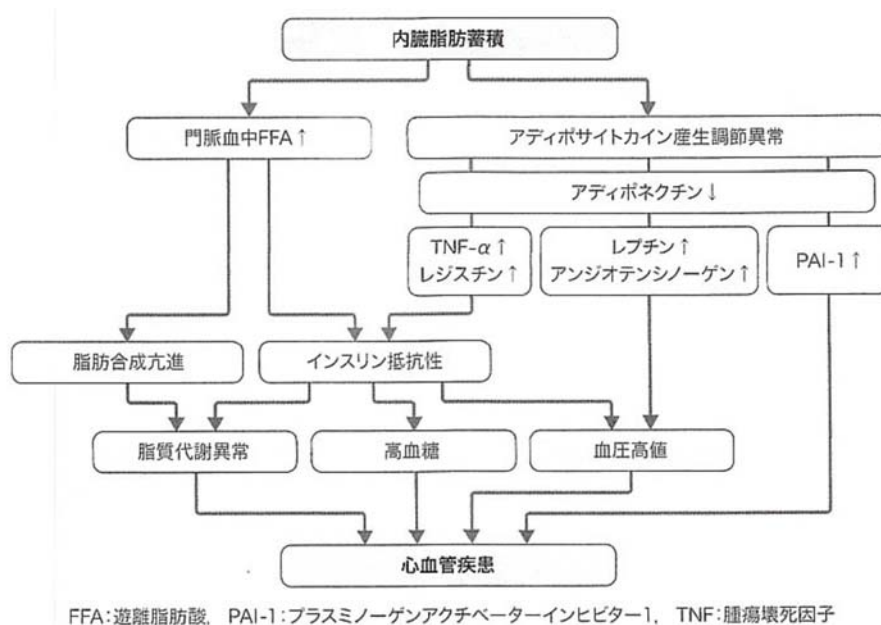


図1 メタボリックシンドロームの病態<sup>1)</sup>

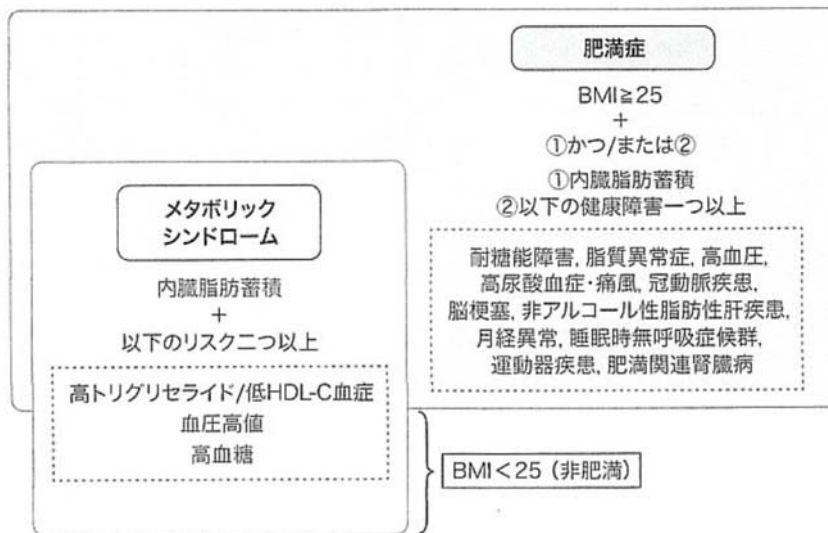


図2 肥満症とメタボリックシンドロームの関係<sup>1)</sup>

図2に示したように、肥満症とメタボリックシンドロームは関連の深い病態であるが、肥満症は肥満に伴う個々の健康障害(必ずしも心血管疾患に限らない)を減量することによって改善、メタボリックシンドロームは内臓脂肪減少により心血管疾患の危険因子を改善し、その発症を予防するための疾患概念である。

### 3-7-3. 運動プログラムの作用と効果<sup>1-4, 6)</sup>

肥満症やメタボリックシンドロームにおいて、合併する高血圧・糖尿病・脂質異常症などの改善は、減量（概念的には、メタボリックシンドロームの場合内臓脂肪の減少）の程度に依存する。特定保健指導の成績では、運動療法のみの効果ではないが、食事療法も併せて、3～5%の減量で合併症の血圧、脂質、血糖、肝機能、尿酸といった値に改善を認めている<sup>7)</sup>。米国心臓協会・米国心臓病学会・北米肥満学会の肥満診療指針にも3～5%の減量で一部の心血管病危険因子の臨床的に有意な改善が認めるとしている<sup>8)</sup>。運動療法を行うことで、体重減少が3%未満の場合でも肥満に合併する代謝指標の改善（HDLコレステロール、血中インスリン、血圧）の改善や糖尿病の発症予防効果が期待できる<sup>7,8)</sup>。より大幅な減量では代謝指標の改善の程度は大きくなる。現実的には、食事療法と運動療法で現体重の3～5%（可能なら～10%）程度の減量を達成し、これを維持することが肥満者の合併症改善の目標となる。同等の負のエネルギーバランスを作り出せば食事療法でも運動療法でも同等の減量効果があるといわれている<sup>9)</sup>が、現実的には、肥満者では（元々不活動で）体力レベルが低いことがおおく、運動で多大なエネルギー消費をもたらすことは困難である。摂取エネルギーを適切におさえ、身体活動量を適切に増大させることが最も現実的な方法であろう。

減量・減量維持の際の運動療法は、有酸素運動によるエネルギー消費の増加が主目的となる。併せて筋力トレーニング、ストレッチングを併用すると運動効果が高まることが期待できる。また、有酸素運動として、いつでもどこでも一人でもできるウォーキングを実施するために、下肢筋力を鍛えたり、歩くための筋力、つまずき防止の筋力、体幹筋のトレーニングも補助的に重要である。図3に示したような、ヒップリフト（お尻上げ）、プランク（plank=板：より板のように腹筋を固めて体幹をまっすぐ伸ばした姿勢を保つことで効果をなす体幹トレーニングの総称）などを取り入れるとよい。

### 3-7-4. 運動プログラムをおこなう前に注意すること

肥満（BMI $\geq$ 25）あるいは、ウエスト周囲径がメタボリックシンドロームの基準を満たす場合、血圧・血糖・脂質・その他の健康障害がないかどうかまず確認することを推奨する。過去1年以内の健康診断の結果があれば、それを参照してもいい。

肥満症の合併症やメタボリックシンドロームは、虚血性心疾患のリスクとなる。新たに運動を開始する際には、運動実施の禁忌はないか、運動負荷試験を行う必要があるかどうかも含め、注意が必要である。運動前の健康チェックについては、「7. 安全対策」を参照のこと。

高血圧・糖尿病・脂質異常症などの合併症のある場合は、各疾患の運動プログラムも参照する。元々運動習慣のない人は、最初は低強度で1回の時間を短くして、徐々にプログラムをすすめていく。現状の身体活動レベルに合わせた低強度から中等度の強度の身体活動であれば、運動負荷試験は必ずしも必要ない。体力の評価および運動介入後の効果のみ

る意味では行う価値はある。状況に応じて実施する。実施の際は、安全性を考え、漸増運動負荷試験は弱い強度（例えば2-3METs）から徐々に（例えば0.5-1.0METs/stage）強度を上げていくとよい。またトレッドミルよりも自転車エルゴメーターが望ましいことも多い。血圧測定のカフサイズは適切なものを用いる。身体組成の評価も併せて実施するとよい。可能であれば、強度を高くした方が、消費エネルギーを効率よく増やすことができるので、検討する。

整形外科的疾患を合併することが稀ではない。運動時や長時間の歩行で悪化する疼痛など認めていないかどうか、事前によく確認する。必要に応じて患部のレントゲン写真の確認等医療的評価を検討する。かかりつけ医があれば、状況を確認する。

有酸素運動においては体重負荷がかかりにくい種目を選択する。筋力トレーニングを並行しておこない下肢筋力を強化するなど、留意してプログラムを設定する。

### 3-7-5. 運動プログラムの方法

減量期の運動の目標は、1) 負のエネルギーバランスを最大化するために消費エネルギー量を稼ぐ、2) 減量維持期で必須となる“運動をライフスタイルに定着化する”準備を行うことである。

図3に肥満症・メタボリックシンドロームの方を対象とした標準的運動プログラム設定フローを、図4にはそのモデルを記した。



▶ 運動プログラムの方法

個人の状況に合わせて、有酸素運動を中心に実施しましょう

肥満症では、まずエネルギー消費量を増やすことが重要です。メタボリックシンドロームでは、インスリン抵抗性が高くなっているため、運動によるインスリンの効き目を高める作用も重要です。

① 種目を1~2種類選びましょう

エルゴメーター (自転車こぎ)

トレッドミル歩行

水中歩行

健康運動指導士と相談して、有酸素運動は1~2種目、筋トレは下肢・体幹からそれぞれ選んでください。

有酸素運動に合わせて筋力トレーニングをおこなうと運動効果を高めるため、より効果的です

筋肉が増えると、日常生活の様々な動作が楽になります。

① 有酸素運動を効率的に安全におこなうために、下肢・体幹を優先的に、つまずき防止も含めおこないましょう

下肢	体幹
<p>ダンベルスクワット</p>	<p>ヒップリフト</p> <p>大臀筋を意識する</p>
<p>レッグプレス</p>	<p>ゴムチューブなど</p> <p>中臀筋を意識する</p>
<p>つま先あげ・踵あげ</p>	<p>プランク</p> <p>目線の位置は少し前 背中ラインを真っ直ぐに 膝とつま先にしっかり着点を置く</p>

② 強さは?

低強度~中強度(~高強度) \*  
40~60% (~80%) 最高心拍数  
自覚的強度: 楽~ややきつい

③ 時間は?

1日合計中強度なら30~60分  
週150~300分

④ 頻度は?

ほぼ毎日  
運動量が十分なら週5日未満でまとめてもよい

\* 高強度運動が可能であれば、効率よくエネルギー消費ができます。運動指導者と相談しながら進めましょう。

② 負荷の重さは?

軽い~重い

③ 回数は? セット数は?

8~12回、2~4セット

④ 頻度は?

週2~3回

\* ヒップリフトやプランク、つま先あげ・踵あげは家でもできるので、隙間時間でも行うと効果的です。

図3 肥満症・メタボリックシンドロームの方を対象とした標準的運動プログラム設定のフロー

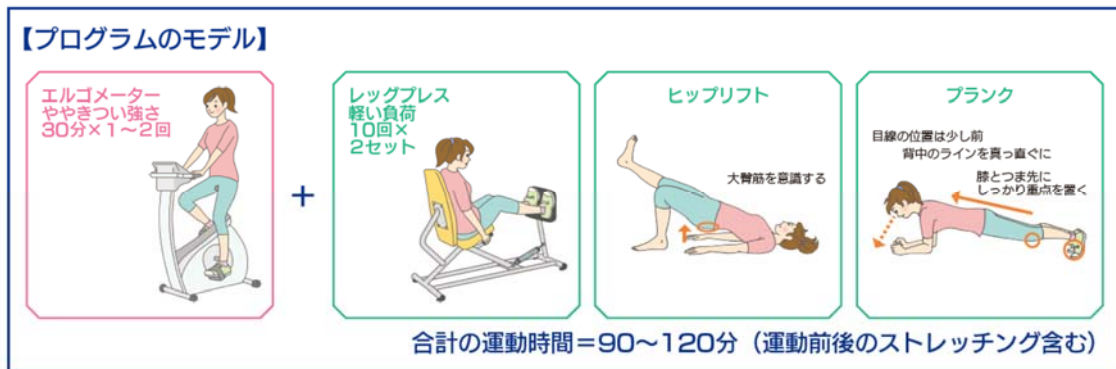


図4 肥満症・メタボリックシンドロームの方向け運動プログラムのモデル

減量のためには、生活全体の中で、消費エネルギーが摂取エネルギーを上回る必要がある。運動施設での運動は、強度や量を増やすなどまとまった運動が可能である一方、生活に占める時間は多くない。生活全体で合計で週 150～300 分になるように、有酸素運動を実施することが必要である。

運動以外の時間で、活動的であることも重要である。日常生活の中でも座りすぎを避け、30 分から1時間に一度は、立ち上がったたり踵の上げ下げをおこなうなどの動作を取り入れる。

減量・減量維持の際には、運動による消費エネルギーの増加と食事による摂取エネルギー量の減少のバランスが重要である。食事にも合わせて留意することが必須である。

消費エネルギーの増加、継続のためには、徐々に運動強度アップははかりたいところである。何より、継続のためには、慣れてきたら、楽しくおこなえる有酸素運動を好みに合わせてチャレンジしていくことがお勧めである。

#### 引用文献

1. 肥満症診療ガイドライン 2016. 日本肥満学会, editor. 東京: ライフサイエンス出版; 2016.
2. 勝川 史憲. 肥満の運動療法. 臨床スポーツ医学. 2019;36(4):368-72.
3. American College of Sports Medicine. Metabolic syndrome. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. 10<sup>th</sup> ed. Philadelphia, PA: Wolters Kluwer Health; 2018. p. 283-6.
4. American College of Sports Medicine. Overweight and obesity. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. 10. Philadelphia, PA: Wolter Kluwer Health; 2018. p. 287-96.
5. メタボリックシンドローム診断基準検討委員会. メタボリックシンドロームの定義と診断基準. 日本内科学会雑誌. 2005;94(4):794-809.
6. 勝川 史憲. 健康スポーツの必要性と指導方法 健康スポーツ・運動の必要性と具体的な指導方法 メタボリックシンドローム予防・改善のために必要な健康スポーツ・運動. 臨床ス

スポーツ医学. 2017;34(1):30-4.

7. Muramoto A, Matsushita M, Kato A, Yamamoto N, Koike G, Nakamura M, et al. Three percent weight reduction is the minimum requirement to improve health hazards in obese and overweight people in Japan. *Obesity research & clinical practice*. 2014;8(5):e466-75.
8. Executive summary: Guidelines (2013) for the management of overweight and obesity in adults: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines and the Obesity Society published by the Obesity Society and American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. Based on a systematic review from the The Obesity Expert Panel, 2013. *Obesity (Silver Spring)*. 2014;22 Suppl 2:S5-39.
9. Donnelly JE, Blair SN, Jakicic JM, Manore MM, Rankin JW, Smith BK. American College of Sports Medicine Position Stand. Appropriate physical activity intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. *Med Sci Sports Exerc*. 2009;41(2):459-71.

## 2-8. がんサバイバーを対象にした運動プログラム<sup>1-6)</sup>

日本人の二人に一人は生涯に一度はがんに罹患する時代となった。2016年の全国がん罹患患者数(全国がん登録)は995,131例、5年生存率は男性59.1%、女性66.0%となっている<sup>7)</sup>。早期発見/治療の進歩、高齢化により、がん治療後の期間が大幅に延び、サバイバー・サバイバーシップの考えが広がっている。がんサバイバーとは、がんの診断を受けたすべての人と定義される。1986年米国で誕生したものであり、がんサバイバーシップとは、がんサバイバーが、診断や治療を受けながら生きていくプロセス全般をさす<sup>1)</sup>。

一方、身体活動はがんの罹患および死亡のリスクを下げることで多くの研究で証明されている<sup>8)</sup>。総じて、身体活動量の多い群では、少ない群に比し、乳がん、前立腺がん、大腸がんの発症リスクが20-40%低下する。

がんサバイバーにおける身体活動の効用のエビデンスも集積されている。観察研究では、がん診断後の身体活動とその後の予後の改善に関連があることが示され、がん診断後に運動を続けている群ではその後のがん関連死亡リスクが50%まで低下する。介入研究では、体力の改善、QOL改善、不安やうつ・疲労の軽減、気分の改善、ボディイメージ・体組成等への効果、がんリスクやアウトカムに関連するバイオマーカの改善などが示されている<sup>3,6,7)</sup>。

がん罹患後の生存率が延び、その間に、他の慢性疾患に罹患するリスクが高くなるため、その対策のためにも運動プログラムは効果的である。生涯を通じて、可能な範囲で活動的であることは、ほとんどのがんサバイバーで健康上の利点があるといえる<sup>4)</sup>。

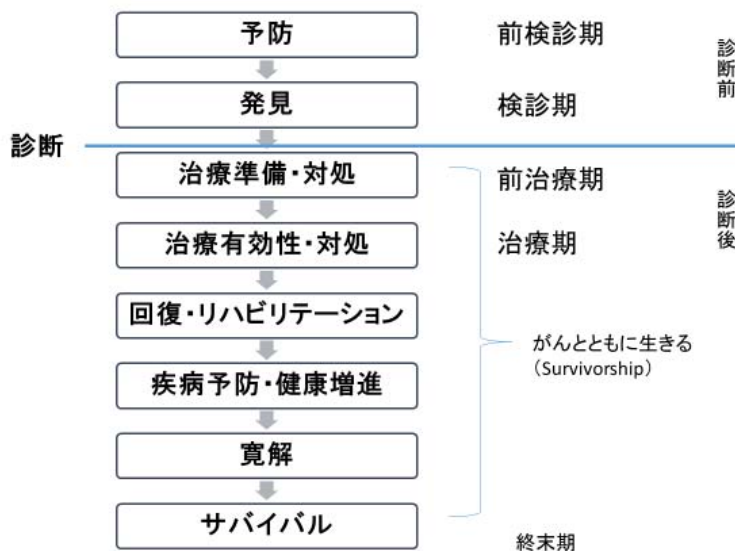


図1 身体活動とがんコントロールの枠組み  
ACSM roundtable on exercise guideline for cancer survivors, 2010より著者作図

がんサバイバーシップと身体活動について考えるにあたり病期との関連をアメリカスポーツ医学会ラウンドテーブルでは図1のように整理している<sup>3,8)</sup>。各病期で身体活動は奏効しうる。治療前後はがんリハビリテーションあるいはプレハビリテーションの位置づけで

あろう。その後もがんの二次予防、合併症や症状の緩和・QOL向上、ほかの疾病の予防のためにも、身体活動実施の意義がある。一方、身体活動は、がんサバイバーに限らず、やりすぎのリスク、不適切な実施のリスクもある。いずれの病期においても安全面には注意し、運動開始前の状況のチェック、実施中もダイナミックに状況は変化しうるので、これら変化を適切に評価して実施していくことが重要である。

アメリカがん協会・アメリカスポーツ医学会は、がんサバイバーの推奨身体活動として、①中等度強度の有酸素系身体活動を週に合計 150 分（高強度なら 75 分）、②レジスタンス運動は週 2 回実施すること、③座位時間を減少させることを示している<sup>8),3)</sup>。

Bourke らは、部位別がんの治療中・治療終了後の不活動ながんサバイバー（18 歳以上）を対象に、運動介入群と通常治療群とを比較した無作為化比較試験（RCT）についてシステマティックレビューを実施している。抽出した 14 研究（うち 11 は乳がん）648 名のうち、介入群の身体活動量として①の推奨量以上を介入群で行った研究は 6 研究のみであり、推奨量についてのアドヒアランスはすべての研究で 75%以下であった<sup>9)</sup>。しかしながら、運動耐容能は 8-12 週後、6 ヶ月後のいずれにおいても介入群で有意な効果を認めている。かつ安全面では問題なく、中等量の運動はがんサバイバーで安全に行えることがわかった。すなわち、不活動ながんサバイバーを対象とした場合その実状に合わせた介入を行うことが重要である。

2017 年にカナダではがん患者の運動についての臨床家向けの実践ガイドラインが出されている<sup>5)</sup>。ガイドライン 3 件、システマティックレビュー 18 件、無作為化比較試験 29 件をレビューし、がんの治療中、治療後のいずれでも QOL 向上・筋フィットネス・有酸素フィットネスに有効であること（成人）、がん患者と非がん患者で有害事象発症率は同等であることの 2 点について、十分なエビデンスあり、と判定している。推奨内容としては、一般成人への推奨内容と同様、週 3-5 日にわけて 150 分の中等度強度の有酸素系身体活動と、週 2 回以上のレジスタンス運動を目標としている。レジスタンス運動は、大筋群を中心に、週 2-3 回行う（8-10 か所、8-10 回\*2 セット）。病気や治療、あるいは合併症の影響を評価するために、運動を開始する前には状況に応じた運動前の評価（メディカルクリアランス）を行うこと（表 1）、適切なウォームアップとクールダウンの実施も併せて示している。

**表 1 運動開始前のメディカルクリアランス**

- 末梢神経障害、筋骨格系の状況の評価（時期を問わず）
- 骨折リスクの評価（ホルモン療法後）
- 骨転移：安全に実施可能な運動を選択
- 心機能低下（心毒性）が疑われる場合は評価。
- \*これらの評価はすべてのサバイバーに行う必要はない。
- 運動負荷試験：通常ウォーキング、柔軟運動、レジスタンス運動の前には不要。中～高強度の有酸素運動の前にはアメリカスポーツ医学会のガイドラインに従って実施する。

レビューでは、自宅で一人で行うより、集団で実施する運動の方がQOL、体力面で効果的であることも示されている<sup>10)</sup>。状況に応じて、可能な限り運動として指導下に行う機会を設けること、身近な日常生活全般で身体活動促進を行うことと両側で考えていくことが重要である。図2に示したように、ある一定の時期だけ監視下で行うのではな

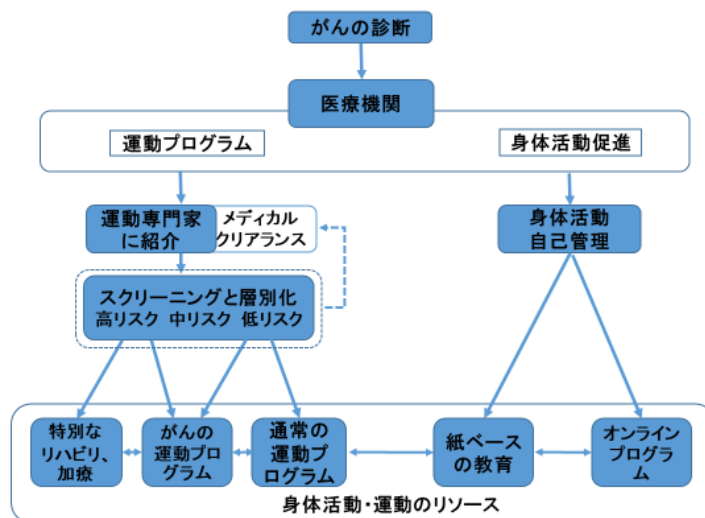


図2 身体活動や運動をがんサバイバーにすすめる仕組み

く、ライフスタイルの一部として、継続的に実施できる場を設けることが推奨される<sup>11)</sup>。

日本においては、がん患者に限らず長期的に運動を行う場として、身近な地域で自主的に行う場、総合型地域スポーツクラブ、健康運動指導士がいる厚生労働大臣認定の健康増進施設や指定運動療法施設、医療法人が設置している医療法第42条施設等の場が想定される。行う内容や嗜好により、状況を整理し、治療後のリハビリテーションから連続して、安全に楽しく長期的に進めていける仕組みが必要である。

運動施設、特に健康増進施設や指定運動療法施設での実施を想定したがんサバイバー向けの運動プログラムについては、現在の状況や治療歴について必ずかかりつけ医（ないしがん専門医）に確認する必要がある。状態が安定しているなら、健康増進施設での運動が可能である。その場合も、現在の体力レベル・活動量・身体状況を加味して、弱い強度、短い時間から徐々に始めるようにする。リハビリテーションから移行して健康増進施設での運動を継続する場合は、リハビリテーション施設からの申し送りなど連携をとっていく必要がある。

運動プログラム開始前には、がんの種類・病期・行いたい運動に応じ、特有の状況をよく確認する。表1に示したように、時期を問わず、末梢神経障害、筋骨格系の状況の評価を行う。ホルモン療法後は特に骨折リスクの評価が必要である。骨転移のある場合は、安全に実施可能な運動を選択する必要があるし、心機能低下（心毒性）が疑われる場合は評価が必要である。これらの場合は特に、医療機関との連携が重要であり、健康増進施設というより、指定運動療法施設での実施が望ましい。表2には、がん治療中や治療直後に遭遇する注意点も併せて記載した。これらの状況においては、より注意を要する状況であり、健康増進施設での運動実施は推奨しない。行う場合は、運動実施者が本当に安心して運動が実施できる場であるのかどうか、安全に行える範囲も考え、運動実施者および運動施設側・指導側、医療

機関と了解を得て運動を進めていくことが特に必要である。

健康増進施設での、がんサバイバー向けの運動プログラムの基本型としては、

有酸素運動：中等度強度から高強度、すなわち、最高心拍数の60-80%程度。自覚的強度では楽〜きついを目安に実施する。1回の時間は中強度なら 30-50分、高強度なら 15-25分、週3

-5日合計で中強度なら 150分以上を目安とする。現在の体力レベルや活動レベルに合わせて、弱めの強度、短い時間から最初は徐々に行う。運動施設においては、例えば、エルゴメーター、トレッドミル歩行、水中歩行などのうちから選択するといいい。

筋力トレーニング：身体機能を高めるために筋力トレーニングは有効で、筋量が増加すると、日常生活の様々な動作が楽に行えるようになり、有用である。1RMの30%未満など弱い強度、8-12回を1セットと最低1セットから、漸増していく。大筋群（胸、背中、下肢）をまんべんなく行うと効果が高まるので、各大筋群から1種目ずつまずは選択して実施する。（図3）頻度は、間をあけて、週2回から3回が望ましい。

ストレッチや可動域運動：できるだけ可動域一杯に動かし、静的ストレッチの場合10-30秒維持する。特にステロイド、放射線療法、外科治療に関連した関節や筋領域に留意して実施する。運動施設に来た際だけでなく、できるだけ毎日行うといいい。

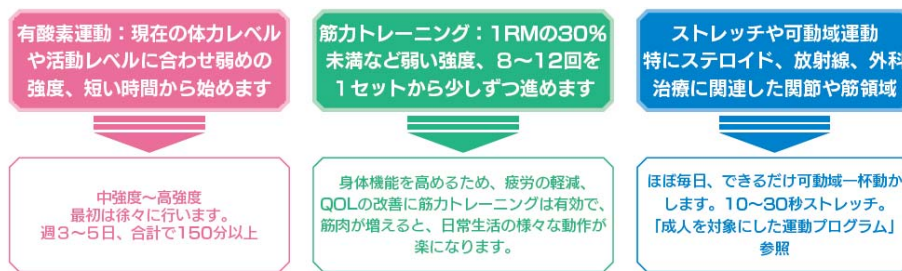
モデルプログラムを図4に示した。

運動プログラム実施後疼痛が出現するなど異常が生じた場合は、すぐに運動指導者に相談する。運動指導者は状況を確認し、必要に応じて、かかりつけ医に報告・相談する。翌日に疲労感が残っている場合は、運動が過度であるので、負荷の強度や量を減らすようにする。また、疾病の状況は、ダイナミックに変化するるので、経時的に変化を適切に評価し、医療施設とも連携をとって、状況に応じた運動を、継続的に、実施していくことが重要である<sup>6)</sup>。

表2

がんサバイバーの身体活動 注意ポイント

- 重度の貧血は改善してから
- 免疫機能低下時は、ジムやプールにはいかない
  - 骨髄移植後は通常1年は禁止
- 治療後の倦怠感が強い時は10分の軽い運動を日常的に行う
- 放射線治療中はプールは避ける（照射部への塩素の影響）
- カテーテルや経管栄養中は、感染注意（プール、湖、海）  
脱離注意
- 末梢神経障害やアタキシアのある場合は特に転倒注意
- 骨折のリスクに注意
  - 治療の影響、骨粗鬆症、骨転移、多発性骨髄腫



① 種目を1種類選びましょう



① 種目を各大筋群から1種類ずつ選びましょう



図3 がんサバイバーを対象とした標準的運動プログラム 設定フロー





図4 がんサバイバー向けの運動プログラムのモデル

## 引用文献

1. The National Coalition for Cancer Survivorship. NCCS's definition of a survivor 1986 [Available from: <https://www.canceradvocacy.org/about-us/our-history/>. 2020/03/19 アクセス]
2. Campbell KL, Winters-Stone KM, Wiskemann J, May AM, Schwartz AL, Courneya KS, et al. Exercise Guidelines for Cancer Survivors: Consensus Statement from International Multidisciplinary Roundtable. *Med Sci Sports Exerc.* 2019;51(11):2375-90.
3. Schmitz KH, Courneya KS, Matthews C, Demark-Wahnefried W, Galvao DA, Pinto BM, et al. American College of Sports Medicine roundtable on exercise guidelines for cancer survivors. *Med Sci Sports Exerc.* 2010;42(7):1409-26.
4. 日本リハビリテーション医学会がんのリハビリテーションガイドライン策定委員会. がんのリハビリテーションガイドライン 2013.
5. Segal R, Zwaal C, Green E, Tomasone JR, Loblaw A, Petrella T. Exercise for people with cancer: a clinical practice guideline. *Current oncology (Toronto, Ont).* 2017;24(1):40-6.
6. 小熊 祐子, 齋藤 義信, 田島 敬之. がん患者サバイバーシップへの支援 がんサバイバーの身体活動・運動と健康増進. *日本健康教育学会誌.* 2019;27(1):109-14.
7. 国立がん研究センター がん情報サービス 最新がん統計 2018 [Available from: [https://ganjoho.jp/reg\\_stat/statistics/stat/summary.html](https://ganjoho.jp/reg_stat/statistics/stat/summary.html).
8. Rock CL, Doyle C, Demark-Wahnefried W, Meyerhardt J, Courneya KS, Schwartz AL, et al. Nutrition and physical activity guidelines for cancer survivors. *CA: a cancer journal for clinicians.* 2012;62(4):243-74.
9. Bourke L, Homer KE, Thaha MA, Steed L, Rosario DJ, Robb KA, et al. Interventions to improve exercise behaviour in sedentary people living with and beyond cancer: a systematic review. *Br J Cancer.* 2014;110(4):831-41.
10. Segal R, Zwaal C, Green E, Tomasone JR, Loblaw A, Petrella T. Exercise for people with

cancer: a systematic review. *Current oncology (Toronto, Ont)*. 2017;24(4):e290-e315.

11. Courneya KS, Vardy JL, O'Callaghan CJ, Friedenreich CM, Campbell KL, Prapavessis H, et al. Effects of a Structured Exercise Program on Physical Activity and Fitness in Colon Cancer Survivors: One Year Feasibility Results from the CHALLENGE Trial. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*. 2016;25(6):969-77.

### 3-9. サルコペニアの人を対象にした運動プログラム

#### 3-9-1. サルコペニアとは

サルコペニアという用語は、1989年に Rosenberg によって提唱された概念で、ギリシャ語で筋肉を表す「sarx (sarco: サルコ)」と喪失を表す「penia (ペニア)」を合わせた造語である<sup>1,2)</sup>。

サルコペニアとは、加齢による骨格筋量および筋機能の低下を意味する。すなわち、加齢や疾患により、骨格筋量が減少することで、握力や下肢筋・体幹筋など全身の「筋力低下が起こること」を指す。または、歩行速度が遅くなる、杖や手すりが必要になるなど、「身体機能の低下が起こること」を指す<sup>1,2)</sup>。

骨格筋量の変化の年齢は研究により結果が異なっているが、概ね40歳以降で直線的に減少するという報告が多い<sup>2-5)</sup>。例えば、468名を対象としたカナダの研究では、MRI法で測定した結果、上肢および下肢ともに性別問わず45歳以降に直線的な減少を示すことを報告している<sup>4)</sup>。日本人1,006名を対象とした生体電気インピーダンス(Bioelectrical impedance analysis: BIA)法による研究では上肢、下肢ともに男性では40歳代以降より減少に転じ、女性では30歳代以降緩やかに減少し始めることを報告している<sup>5)</sup>。一方、日本人4003名を対象にBIA法で測定した研究では、下肢は20歳代ごろより加齢に伴い著明に減少し、上肢は高齢期より緩やかな減少、体幹部は中年期頃まで緩やかに上昇した後減少を示したという報告もある<sup>6)</sup>。結果が異なる要因としては測定方法や研究対象集団の特徴だけでなく、人種、生活習慣・環境などが影響していることが考えられる。

上肢および下肢の筋量の減少率については、下肢の減少率は上肢よりも大きいことが先行研究間で一致している<sup>2-6)</sup>。体幹部の骨格筋量に関する研究は少ないが、体幹部では脊柱起立筋よりも腹直筋の減少が大きいという報告がある<sup>7)</sup>。これらの結果から、特に大筋群である下肢(大腿四頭筋)、体幹部(腹直筋)の筋力(レジスタンス)トレーニングがサルコペニアの予防・改善に重要であると考えられる。

サルコペニアの原因を分類すると、一次性サルコペニアと二次性サルコペニアに大別される<sup>1)</sup>。加齢以外に明らかな原因が認められない一次性サルコペニアは、筋たんぱく合成(筋肉をつくる)の減少と筋たんぱく分解(筋肉を壊す)の増加によって引き起こされると考えられている<sup>1,2)</sup>。二次性サルコペニアは身体活動不足、疾患(インスリン抵抗性などの内分泌疾患、臓器不全、悪性腫瘍など)、栄養不良(たんぱく質や分岐鎖アミノ酸などの摂取不足)が原因になることが報告されている<sup>1,2)</sup>。筋たんぱく分解の増加は、糖尿病、肥満、メタボリックシンドローム(内臓脂肪の増加)によって助長すると考えられている<sup>2)</sup>。

#### 3-9-2. 運動プログラム実施上の注意点

糖尿病などの生活習慣病やサルコペニア肥満(サルコペニアに(内臓)肥満が合併した病態)の場合は、身体活動量の増加や有酸素運動を取り入れるなどの各疾患に対する運動プロ

グラムにより、体脂肪量の減少とインスリン抵抗性の改善を図ることが推奨される<sup>1,2)</sup>。サルコペニアの予防の観点では、生活習慣病や慢性疾患に対する運動・栄養介入によって予防できる可能性が示されているが、一定の結論は得られていない<sup>1)</sup>。また腰・膝痛などの整形外科的疾患がある場合も、腰・膝痛の運動プログラムと並行して実施する。

栄養や食事によるサルコペニアの予防では、1日に（適正体重）1kgあたり1.0g以上のたんぱく質摂取が有効である可能性があり、推奨されている。サルコペニアの治療法としての栄養療法では、必須アミノ酸を中心とする栄養介入が膝伸展筋力の改善効果があり、推奨されている。しかし、長期的アウトカムの改善効果は明らかになっていない<sup>1)</sup>。

### 3-9-3. 運動プログラムの方法

サルコペニアの予防と治療のための運動プログラムに関するエビデンスは、2017年12月に発行されたサルコペニア診療ガイドライン2017年版でまとめられている<sup>1)</sup>。このガイドラインでは、サルコペニアを有する人への運動介入は、四肢骨格筋量、膝伸展筋力、通常歩行速度、最大歩行速度を改善するとの報告があり、推奨されている。しかしながら、メタアナリシスに採択された4つのランダム化比較試験は、サルコペニアの診断基準が最新の確立された診断基準と一致しない点、エビデンスレベルの評価が非常に低い点が課題となっている。

包括的運動介入（レジスタンストレーニング、有酸素運動、バランス運動を含む）と栄養療法による複合介入は、単独介入に比べてサルコペニアの改善に有効であり、推奨されている。しかしながら、複合介入の長期的アウトカムの改善効果も明らかになっていない。

運動習慣および豊富な身体活動量がサルコペニアの発症を予防する可能性があることが観察研究の結果から示されている。しかし介入研究は存在せず、エビデンスレベルとしては、限定的であることが報告されている。一方で、運動によってサルコペニア発症リスクが高まることを示唆する報告はない。

2019年に発表されたサルコペニアの予防と治療に対する運動介入のアンブレラレビュー<sup>8)</sup>（複数のメタアナリシスやシステマティック・レビューのデータを統合的に分析して、その結果をまとめたもの）では、高容量かつ高強度のレジスタンストレーニングは、高齢者の筋量、筋力、および身体能力を改善する高いエビデンスがあることを報告している（引用文献1のメタアナリシスも含まれている）。高強度のレジスタンストレーニングは、筋量（+1.1kg）、筋力（レッグプレス：+31.63kg）および歩行速度（+0.11m/s）の増加が期待できることが示された。これらの効果を達成するには、少なくとも6~12週間、70~80%1RM（各筋群8~15回を4セット、週2~3回）で大筋群を中心にトレーニングすることを推奨している。

本レビューでは、包括的運動介入と血流制限下レジスタンストレーニングもサルコペニアの予防と治療に有効である可能性を示している。低強度の血流制限下レジスタンストレーニングは、低強度のレジスタンストレーニングのみに比べて筋力を高めるのに効果的で

あったが、高強度のトレーニングよりも効果が低かったと報告している。

本レビューの限界点として、採択された研究はサルコペニアの確立された診断基準を用いていない研究も含まれており、サルコペニアをアウトカムとした研究がなかったことが挙げられている。そのためサルコペニアの下位評価項目（筋量、筋力、身体能力）への影響を評価しており、これらの課題を解決する質の高い研究が蓄積されることが期待される。

以上より、本プログラムは、上記研究結果<sup>1,8)</sup>およびアメリカスポーツ医学会の運動処方<sup>9)</sup>の指針<sup>9)</sup>で推奨するレジスタンストレーニングの方法を参考に提案している。紙面の都合上、上肢・体幹および下肢の大筋群を中心に、自重では上肢・体幹2種目、下肢4種目、マシントレーニングでは上肢・体幹2種目、下肢1種目を紹介している<sup>9,10)</sup>。運動指導の現場では、対象者の特性を考慮してこの他の種目も含めたプログラムを作成する必要があるだろう。

#### 3-9-4. サルコペニアの評価について

サルコペニアの評価方法は、2010年のEuropean Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP)の基準を基本として7種類の診断基準が確認されている<sup>1)</sup>。2014年にはAsian Working Group for Sarcopenia (AWGS)からアジア人向けの診断基準に関するコンセンサスが公表されている。2016年には肝疾患に特化した診断基準も日本肝臓学会から提案されている<sup>1)</sup>。サルコペニアの診断方法の比較に関する研究では、AWGS基準による診断は他の方法と比べて4年後の身体機能障害や10年後の総死亡を予測可能であることが報告されている<sup>1)</sup>。以上のことから日本ではAWGSの診断基準を用いることが推奨されている<sup>1)</sup>。なおサルコペニア肥満に関しては、統一された診断コンセンサスはない状況である。

2019年にはAWGSの診断基準が改訂された<sup>11,12)</sup>。従来の診断基準は、Dual Energy X-Ray Absorptiometry (DXA)法やBIA法を用いた骨格筋量の評価が必要であった。しかし、DXA法やBIA法の評価ができない一般の診療所や地域でも症例抽出と握力、5回椅子立ち上がりを行うことでサルコペニア（可能性あり）と診断できることになった。なお、確定診断には基本的な考え方は変わっておらず、DXA法やBIA法での評価が必要となる。

本プログラムでは、一般の診療所や地域での評価を紹介した。まず症例発見のきっかけとして、下腿周囲長（カットオフ値：男性34cm未満、女性33cm未満）や質問票であるSARC-F<sup>13,14)</sup>、2つを組み合わせたSARC-Calfのいずれかでスクリーニングすることを提唱している。SARC-Fは、5問の質問からなり、スコア4以上をカットオフ値としている。SARC-Calfは、下腿周囲長がカットオフ値未満の場合に、SARC-Fのスコアに10を足して評価する指標であり、カットオフ値は11以上となっている。筋力は握力で測定し、カットオフ値は男性28kg未満、女性18kg未満である。身体機能の測定には5回椅子立ち上がりテストを用い、カットオフ値は12秒以上となっている。確定診断の詳細は、引用文献の11と12を参照されたい。

サルコペニアの簡易スクリーニング法としては下肢周囲長に着目した「指輪っかテスト」

が開発されている<sup>15)</sup>。指輪っかテストは、両手の親指と人差し指で利き足でない方のふくらはぎの一番太い部分を力を入れずに軽く囲んで、「囲めない」、「ちょうど囲める」、「隙間ができる」の3段階で評価する方法である。

この方法を用いた日本人高齢者 1904 名を対象とした研究では、「囲めない」群を基準にした比較において「ちょうど囲める」および「隙間ができる」群は、サルコペニアのリスクが高くなることが示されている。すなわち、2年間で新たにサルコペニアを発症するリスクが「ちょうど囲める」群では 2.1 倍、「隙間ができる」群では 3.4 倍高くなることが報告されている。さらに、「隙間ができる」群は、要介護新規認定リスクが 2.0 倍、総死亡リスクが 3.2 倍であった<sup>15)</sup>。

## 引用文献

1. 一般社団法人日本サルコペニア・フレイル学会, 国立研究開発法人国立長寿医療研究センター. サルコペニア診療ガイドライン 2017 年版, ライフサイエンス出版, 2017 年 12 月.
2. 公益財団法人健康・体力づくり事業財団. 健康運動指導士・健康運動実践指導者必携ハンドブック 2019-2020, 南江堂, 2019 年 1 月.
3. Lexell J. et al. What is the cause of the ageing atrophy? Total number, size and proportion of different fiber types studied in whole vastus lateralis muscle from 15- to 83-year-old men. *J Neurol Sci.* 84(2-3): 275-94, 1988.
4. Janssen I. et al. Skeletal muscle mass and distribution in 468 men and women aged 18-88 yr. *J Appl Physiol*, 89 (1): 81-88, 2000.
5. 山田陽介 他. 15~97 歳日本人男女 1006 名における体肢筋量と筋量分布. *体力科学* 56(5): 461-471, 2007.
6. 谷本芳美 他. 日本人筋肉量の加齢による特徴. *日老医誌*, 47(1):, 52-57, 2010.
7. Seo A. et al. Estimation of trunk muscle parameters for a biomechanical model by age, height and weight. *J Occup Health* 45(4): 197-201, 2003.
8. Beckwée D. et al. Exercise Interventions for the Prevention and Treatment of Sarcopenia. A Systematic Umbrella Review. *J Nutr Health Aging*, 23(6): 494-502, 2019.
9. American College of Sports Medicine. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription (Tenth edition). Wolters Kluwer, 2019.
10. ロコモ ONLINE 日本整形外科学会公式ロコモティブシンドローム予防啓発公式サイト. ロコトレ, <https://locomo-joa.jp/check/locotre/>
11. Chen LK. et al. Asian Working Group for Sarcopenia: 2019 Consensus Update on Sarcopenia Diagnosis and Treatment. *J Am Med Dir Assoc*, 2020 Feb 4 [Online ahead of print].
12. 一般社団法人日本サルコペニア・フレイル学会ホームページ,

<http://jssf.umin.jp/index.html>

13. Kurita N. et al. SARC-F Validation and SARC-F+EBM Derivation in Musculoskeletal Disease: The SPSS-OK Study. *J Nutr Health Aging*, 23(8): 732-738, 2019.
14. 解良武士 他. SARC-F ; サルコペニアのスクリーニングツール. *日老医誌*, 56(3): 227-233, 2019.
15. Tanaka T. et al. "Yubi-wakka" (finger-ring) test: A practical self-screening method for sarcopenia, and a predictor of disability and mortality among Japanese community-dwelling older adults. *Geriatr Gerontol Int*. 18(2): 224-232, 2018.

## 3-10. 腰痛の人を対象にした運動プログラム

### 3-10-1. 運動プログラムの実施が推奨される人

平成 28 年国民生活基礎調査<sup>1)</sup>によれば、「腰痛」での有訴者率は男性で 1 位 (9%)、女性では 2 位 (12%) という高さである。また、年齢とともに男女とも有訴者率が増加し、60 歳代の男性は 13%、女性では 14%となっている。さらに、若年者であっても一定割合の腰痛を訴える人が存在し、20 歳代の男性の 4%、女性の 6%が腰痛があると回答している。これらのことから、無症状であっても腰痛予防のために、本プログラムは性別や年齢に関係なく推奨されるものである。

腰痛に関してはさまざまな原因が考えられ、原因によっては運動療法が適切ではない可能性があることから腰痛が発症していない「無症状の時期」と、腰痛発症から 3 ヶ月以上継続している「慢性腰痛の時期」に限定して利用する<sup>2)</sup>。

### 3-10-2. 運動プログラムのエビデンス

日本整形外科学会と日本腰痛学会が共同で監修して作成した腰痛診療ガイドライン 2019 (改訂第 2 版) では、「腰痛に運動療法は有効か?」という臨床上の疑問に対し、これまでにどのくらいの研究論文が存在しているかを示す「エビデンスの強さ」については、4 段階中の 2 位の B 判定 (効果の推定値に中程度の確信がある) としている。そして、ガイドラインでは 16 本の論文が引用され、それぞれの論文の内容が紹介されている。一方、「推奨の強さ」については 4 段階中の 1 位の「強い」(行うことを強く推奨する) と判定している。しかしながら、「強い」という判定は、エビデンスが十分にある「慢性腰痛」に限った推奨であり、「急性腰痛」、「亜急性腰痛」に対してはエビデンスが不明であることから運動療法の実施は推奨されていない。

### 3-10-3. プログラム実施上の注意点

日本整形外科学会は株式会社博報堂と共同で「ロコモチャレンジ! 推進協議会」を設立しており、これまでのエビデンスを基に腰痛の運動プログラムを公表している<sup>3)</sup>。本リーフレットに掲載したプログラムはこの運動プログラムであり、「ロコモチャレンジ! 推進協議会」の了承を得て掲載したものである。本プログラムはレジスタンス運動と柔軟運動から構成されている。「腰痛診療ガイドライン 2019 (改訂第 2 版)」では、運動療法の有害事象を明確に述べている論文はないと記載しているが、一方で、対象患者や基礎疾患、運動の内容によっては全身状態の悪化や腰痛の悪化など有害事象が発生するリスクが懸念されるとも記載されており、プログラムを実施するうえで下記の点に配慮して実施することが必要である。

- ・初めてプログラムを開始する時は、無理をせず、段階的に負荷を高めていく。
- ・プログラム実施時に、強い痛みなどの症状があった場合は、直ちにプログラムを中止



- し、医療機関を受診するように勧める。
- ・プログラム実施者が、通院している場合は、かかりつけ医の指導内容を確認し、かかりつけ医の指導に従う。
  - ・プログラム実施時に、息をこらえないよう指導する。

#### 引用文献

- 1) 厚生労働省. 平成 28 年国民生活基礎調査の概要. 18p  
<https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/k-tyosa/k-tyosa16/dl/16.pdf>
- 2) 日本整形外科学会、日本腰痛学会監修. 腰痛診療ガイドライン 2019 (改訂第 2 版). 南江堂. 2019
- 3) ロコモチャレンジ! 推進協議会. 腰や膝が気になる人に  
[https://locomo-joa.jp/check/locotre/waist\\_knee.html](https://locomo-joa.jp/check/locotre/waist_knee.html)

### 3-11. 変形性ひざ関節症の人を対象にした運動プログラム

高齢者における膝痛の原因の多くは変形性ひざ関節症である。変形性ひざ関節症とは、年齢を重ねるにつれて「ひざの軟骨」がすり減り、痛みや腫れ、曲げ伸ばしの制限とともに「ひざの変形」起こる病気である。運動プログラムはひざを支える筋肉をきたえて、ひざの安定性を高めるとともに、ひざの動きをよくする効果がある。

#### 3-11-1. 運動プログラムの実施が推奨される人

日本人 3,040 人を対象にした研究<sup>1)</sup>によると、39 歳以下、40～49 歳、50～59 歳、60～69 歳、70～79 歳、80 歳以上の男性の変形性ひざ関節症の有症率は、0%、9%、24%、35%、48%、52%であった。一方、女性の変形性ひざ関節症の有症率は、3%、11%、30%、57%、72%、81%であった。このことから、変形性ひざ関節症の予防のために、本プログラムは中高齢者の男女に推奨されるものであるが、高齢になればなるほど膝痛を訴える人が増えてくることから無理がないように段階的にプログラムを導入していくことが大切である。

#### 3-11-2. 運動プログラムのエビデンス

変形性ひざ関節症については、Osteo Arthritis Research Society International (OARSI) が 2008 年に発表した変形性ひざ関節症の管理に関するガイドラインを、日本整形外科学会の変形性ひざ関節症診療ガイドライン策定委員会が日本人用に適合化したガイドラインが存在する<sup>2)</sup>。OARSI ガイドラインでは定期的な有酸素運動・筋力強化訓練および間接可動域訓練を実施し、かつこれらの継続を奨励するとしている<sup>2)</sup>。また、下肢筋力の強化は有用性が高く、大腿四頭筋や股関節外転筋の訓練を膝関節の疼痛を誘発しない範囲で指導することや、プール内歩行や膝関節伸展位での下肢挙上トレーニングを推奨している。日本整形外科学会は変形性ひざ関節症の運動療法を紹介しており<sup>3)</sup>、本リーフレットに掲載したプログラムはこの運動プログラムで、日本整形外科学会の了承を得て掲載している。

日本整形外科学会のガイドラインに加えて、日本理学療法士学会が発行している「理学療法診療ガイドライン」は Q&A として変形性ひざ関節症と有酸素運動やストレッチング、関節可動域運動の有効性や効果について数多くのエビデンスを紹介している<sup>4)</sup>。

#### 3-11-3. プログラム実施上の注意点

- ・プログラム実施者に痛みなどの症状がある場合は、かかりつけ医の指導内容を確認し、かかりつけ医の指導に従う。
- ・変形性ひざ関節症の診断は整形外科医の診察とレントゲンなどの検査を受けること。
- ・プログラム実施時に、息をこらえないよう指導する。

## 引用文献

- 1) Yoshimura N, Muraki S, Oka H, Mabuchi A, En-Yo Y, Yoshida M, Saika A, Yoshida H, Suzuki T, Yamamoto S, Ishibashi H, Kawaguchi H, Nakamura K, Akune T. Prevalence of knee osteoarthritis, lumbar spondylosis, and osteoporosis in Japanese men and women: the research on osteoarthritis/osteoporosis against disability study. J Bone Miner Metab. 2009;27(5):620-8.
- 2) 津村弘. 変形性膝関節症の管理に関する OARSI 勧告 OARSI によるエビデンスに基づくエキスパートコンセンサスガイドライン (日本整形外科学会変形性膝関節症診療ガイドライン策定委員会による適合化終了版). 日内会誌. 2017;106: 75-83.
- 3) 日本整形外科学会. 変形性ひざ関節症の運動療法  
[https://www.joa.or.jp/public/publication/pdf/knee\\_osteoarthritis.pdf](https://www.joa.or.jp/public/publication/pdf/knee_osteoarthritis.pdf)
- 4) 日本理学療法学会. 理学療法ガイドライン 第1版ダイジェスト版  
<http://jspt.japanpt.or.jp/guideline/1st/>

## 4. 運動指導前後の体力測定

### 4-1. 運動指導前後の体力測定：有酸素能力（全身持久力）

有酸素能力は、生命予後と関連している<sup>1-2)</sup>。すなわち、有酸素能力が高ければ、元気で長生きできる期間が長くなる。具体的には、8Mets (28ml/kg/min)以上あれば十分であり、5Mets (17.5ml/kg/min)を下回ると、予後が心配される<sup>1)</sup>。ちなみに、有酸素能力のゴールドেনスタンダードは、心肺運動負荷検査によって求められる最大酸素摂取量 (VO<sub>2</sub>max) や最高酸素摂取量 (PeakVO<sub>2</sub>) であるが、高価な測定機器と専門的な技能を必要とするので、ここでは、心肺運動負荷検査をせずに間接的に有酸素能力を推定する方法を紹介する。

#### 4-1-1. オストランドのノモグラム変法

この方法は、有酸素能力が心機能に影響されることを利用して、一段階運動負荷における心拍数の反応から有酸素能力を推定する<sup>3)</sup>。運動負荷には自転車エルゴメーターを用い、健康な男性であれば100Wもしくは150W、健康な女性であれば75Wもしくは100Wで6分間こがせる。推定最大酸素摂取量は、5分目と6分目の心拍数の平均値をノモグラム (図1) に代入して求める。なお、この方法は若い人では過小評価、高齢者では過大評価してしまうため、年齢に応じて図1の添付表の補正係数を乗ずると良い<sup>4)</sup>。[注：ノモグラム中の運動負荷は仕事量 (kg/m/min) で示してあるが、1Wはおよそ6kg/m/minである]

#### 4-1-2. 質問紙法

最近になって、運動負荷をせずに質問紙によって有酸素能力を推定する方法も試みられている。Nesらは、質問紙とバイタル測定によって有酸素能力を予測するモデルを考案し、Nonexercise Prediction Model と名付けた<sup>5)</sup>。予測式は、【女性】最高酸素摂取量 = 70.77 - 0.244 × 年齢 - 0.749 × BMI - 0.107 × 安静時心拍数 + 0.213 × 身体活動量 (質問法)、【男性】最高酸素摂取量 = 92.05 - 0.327 × 年齢 - 0.933 × BMI - 0.167 × 安静時心拍数 + 0.257 × 身体活動量 (質問法) であった。Nesらは、健常男女37104人を24年間追跡し、このModelの全死亡および心臓血管死に対する予測能力が高いことを確認した<sup>6)</sup>。また、日本人のデータによる有酸素能力予測式も存在する。Caoらは、127人の健常日本人成人を対象にして、予測式 [最高酸素摂取量 = 49.859 - 0.263 × 年齢 - 0.641 × BMI + 0.734 × 10<sup>-3</sup> 身体活動量 (歩数/日)] を考案した<sup>7)</sup>。歩数を求めることができれば、簡便かつ有用な予測式であると思われる。

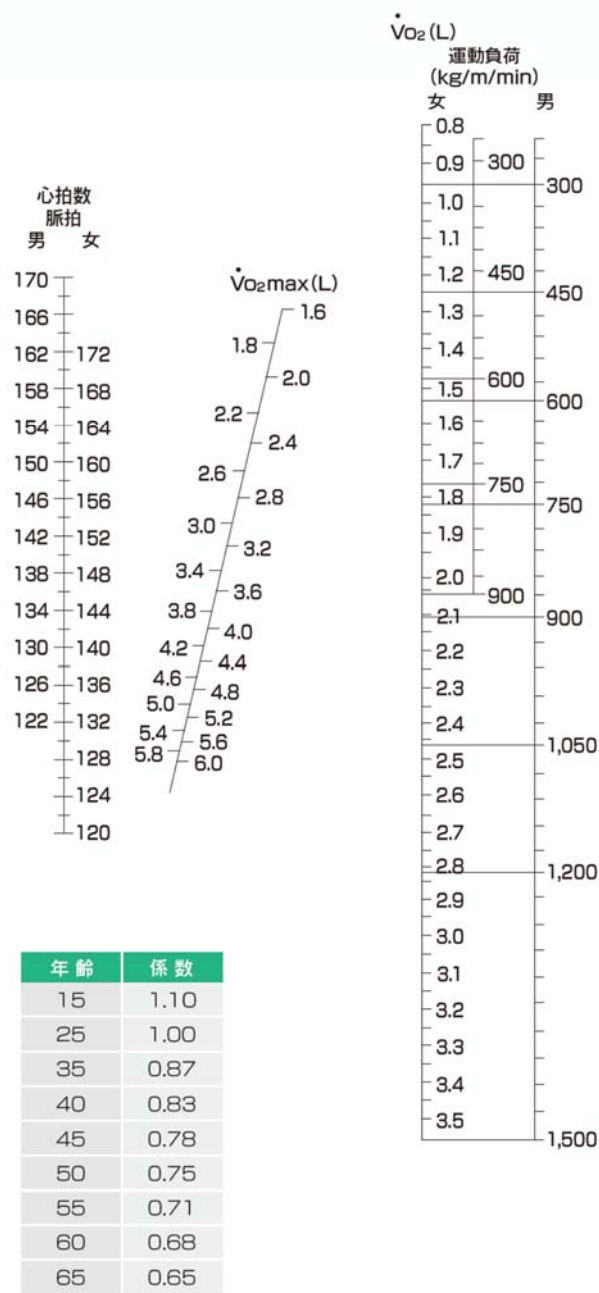


図1 オストランドのノモグラム変法と補正係数(表)

## 引用文献

- 1) Myer J, et al. Exercise capacity and mortality among men referred for exercise testing. *N Engl J Med.* 346:793-80, 2002
- 2) Wang CY, et al. Cardiorespiratory Fitness Levels among US Adults 20–49 Years of Age: Findings from the 1999–2004 National Health and Nutrition Examination Survey. *Am J Epidemiol.* 171:426-35, 2010
- 3) Astrand PO, et al. A nomogram for calculation of aerobic capacity (physical fitness) from pulse rate during sub-maximal work. *J Appl Physiol.* 7:218-21, 1954
- 4) American College of Sports Medicine. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription (Tenth edition). Wolters Kluwer, 2019
- 5) Nes BM, et al. Estimating VO<sub>2</sub>peak from a Nonexercise Prediction Model: The HUNT Study, Norway. *Med Sci Sports Exerc.* 43:2024-30, 2011
- 6) Nes BM, et al. A Simple Nonexercise Model of Cardiorespiratory Fitness Predicts Long-Term Mortality. *Med Sci Sports Exerc.* 46:1159-1165, 2014
- 7) Cao ZB, et al. Prediction of VO<sub>2</sub>max with daily step counts for Japanese adult women. *Eur J Appl Physiol.* 109:465-72, 2010

## 4-2. 運動指導前後の体力測定：筋力・筋持久力

健康体力づくりにおいて筋力・筋持久力が重要であることは言うまでもない。しかし、運動指導現場で筋力・筋持久力を客観的に評価することは難しい。例えば、最も一般的な筋力指標である握力は、生命予後との関連が大きいものの<sup>1)</sup>、全身の筋力を反映するとは言い難い<sup>2)</sup>。また、ACSM 運動処方ガイドライン（第 10 版）が勧めるベンチプレスやレッグプレスマシンを用いた最大筋力テスト（1-RM テスト）は女性や高齢者にとって負担が大きく、体格の異なる欧米人を基準にしているので直ちに参考にはできない<sup>2)</sup>。

現実的には、同じガイドラインの中で勧められている“同じ種目の同じ重さ・同じ回数の筋疲労感”を個人のトレーニング効果の目安にすることが妥当だと思われる<sup>2)</sup>。

なお、東京大学高齢社会総合研究機構はサルコペニアの簡易自己評価法として「指輪つかテスト」を開発しており（図 1、高齢者の筋力不足のスクリーニングには有効だと思われる<sup>3)</sup>。

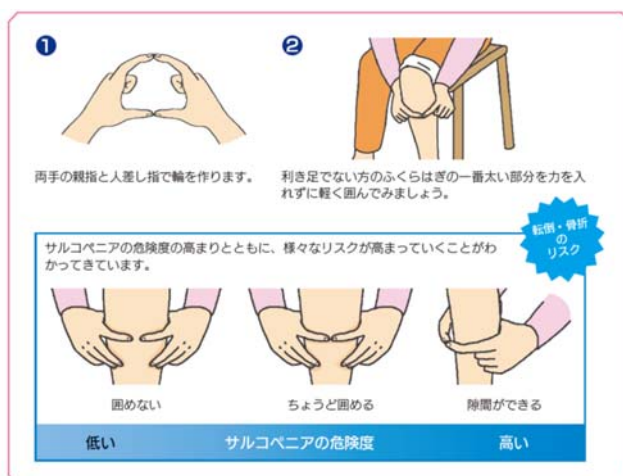


図 1 サルコペニアの簡易自己評価法

### 引用文献

- 1) Stenholm S, et al. Obesity and muscle strength as long-term determinants of all-cause mortality—a 33-year follow-up of the Mini-Finland Health Examination Survey. *International Journal of Obesity* 38: 1126–1132, 2014
- 2) American College of Sports Medicine. *ACSM’s guidelines for exercise testing and prescription* (Tenth edition). Wolters Kluwer, 2019
- 3) Tanaka T, et al. A practical self-screening method for sarcopenia, and a predictor of disability and mortality among Japanese community-dwelling older adults. *Geriatr Gerontol Int* 18:224-32, 2018

### 4-3. 身体組成の評価<sup>1-5)</sup>

身体組成、すなわち、人の身体を構成する組織の比率については、酸素、炭素、水素といった原子レベル、水分、脂質、タンパク質といった分子レベル、細胞質、細胞外液、細胞外固形といった細胞レベル、及び、血液、骨、脂肪組織、筋肉といった組織-器官レベルのように、いくつかのレベルでとらえることができる。ヒトのからだを構成する組織とその比率（身体組成）は、図1に示したように、原子レベルから組織レベルのように、いくつかの視点からとらえることができる<sup>2, 6)</sup>。

身体組成の評価には、肥満と関連し体脂肪量や体脂肪率の測定、筋肉量（除脂肪量）が主となる。骨量や内臓脂肪量の定量化なども範疇といえる。<sup>1, 7)</sup> スポーツ科学や健康科学の分野では、図2のうち、組織レベルを脂肪組織と脂肪組織以外の組織の二つに区分する2組成モデルが広く用いられている。スポーツ競技者にとっては除脂肪体重（主に筋肉量を反映）の把握はフィットネス評価の一貫として重要であるし、健康関連フィットネスという意味でも体脂肪率や内臓脂肪量、骨量の定量化は、現状の評価、介入効果の評価に重要である。

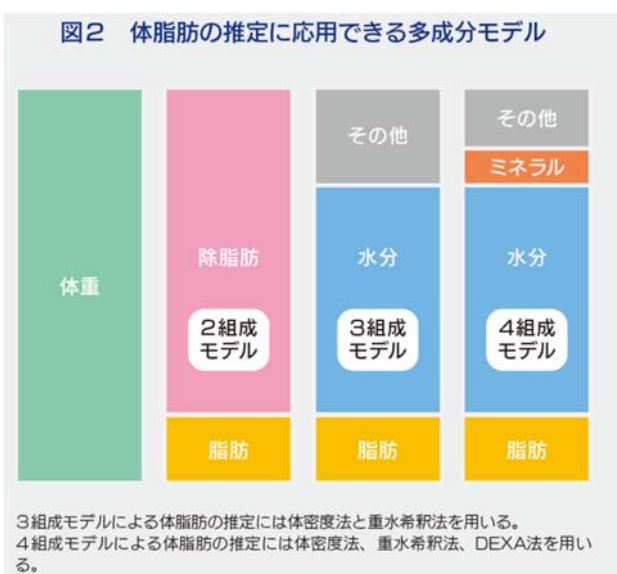
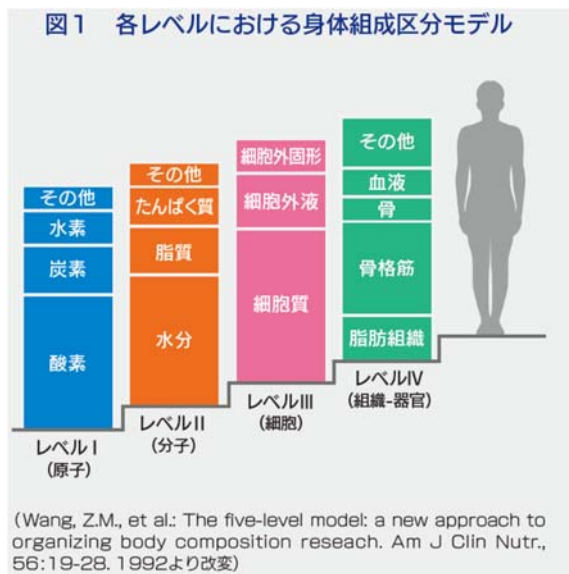
身体組成の測定方法としては、複雑性、コスト、正確性の点で、用途にあった妥当なものが使用される。水中体重秤量法を代表とする密度法や二重エネルギーX線吸収法（dual energy

#### ■主な体脂肪測定法

- ①水中体重秤量法
- ②空気置換法
- ③二重エネルギーX線吸収法（DEXA法）
- ④皮下脂肪厚法（キャリパー法）
- ⑤生体インピーダンス法（BI法）
- ⑥CT法、MRI法

#### ■体脂肪分布（内臓脂肪蓄積）

- ①CT法、MRI法
- ②超音波法
- ③ウエスト周囲径





X-ray absorptiometry、DEXA 法)、生体電気抵抗法 (生体インピーダンス法、bioelectric impedance method、BI 法)、超音波法、皮下脂肪厚法 (キャリパー法) などに分類できる。また、身長と体重から算出できる BMI (body mass index、体重(kg)/(身長(m))<sup>2</sup>) などの簡便な指標も目安として用いられる。

代表的な測定法について以下に述べる。

#### 4-3-1. 体密度法 (Densitometry)

体密度法は、個人の体積を求めて体密度を計算 (体重/体積) し、推定式に体密度を代入し、体脂肪率を算出します。以下の2つの推定式が代表的なものである。いずれも一般人の脂肪組織と除脂肪組織の密度が 0.90g/cm<sup>3</sup>、1.10g/cm<sup>3</sup>であることを前提として考案されている。

$$\text{Siri \%fat} = (4.950/\text{体密度} - 4.500) \times 100^3)$$

$$\text{Brozek ら \%fat} = (4.570/\text{体密度} - 4.142) \times 100^4)$$

水中体重秤量法ではアルキメデスの原理 (水中ではその体積分の浮力を受ける) により水中で体重を測定し体積を求める (図 3)。体内の空気 (肺、及び消化管内) が誤差の原因となるため、水中で最大呼気の状態での測定する。や体表の空気にも注意し極力消去する。測定者の熟練、および被検者の協力が必須である。(写真は慶應義塾大学スポーツ医学研究センターでの測定風景、残気量は計算式により算出) 測定が正しく行われれば、精度高く測定可能で、個人の縦断評価にも耐えうると考えられる。

空気置換法 (plethysmography) では、ボイルの法則を適用し、図 4 のように閉鎖されたチャンバーに入り、チャンバー内の圧力変化より、置換された空気の体積を算出する (図は BOD POD<sup>®</sup>)。高価機器であり、使用は限定的であるが、水中体重秤量法に比し、被検者への負担が少なく、測定時間も短いメリットがある。

#### 4-3-2. 二重エネルギー X 線吸収法 (DEXA 法)<sup>8)</sup> (図 5)

DEXA 法は、骨塩量や骨密度の測定原理を応用したものであり、体内の各組織を 2 種類の異なるエネルギーの X 線が透過した時の減衰率から身体組成を算出する。2 種類のエネルギーレベルの X 線を照射し、照射された放射線が体内を通過

図 3 水中体重秤量法の測定風景  
(慶應義塾大学スポーツ医学研究センター)

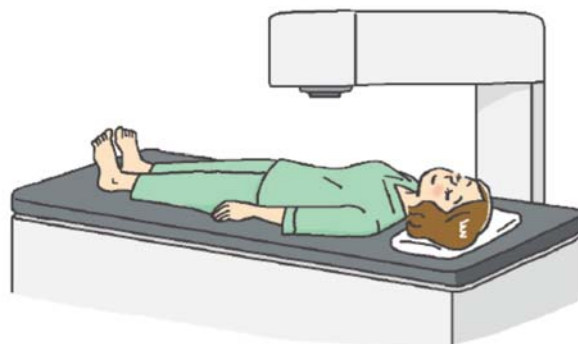


図 4 空気置換法による体組成測定  
(BOD POD<sup>®</sup>の場合)



する際の減衰率を利用して体成分を骨と軟部組織に分けて定量し、さらに軟部組織における除脂肪量と脂肪量の割合を、両組織の質量減衰係数の比から算出する。解析は、頭部、上肢、下肢、体幹、骨盤の各部位に分けて行われる。DEXA 法では除脂肪成分中の水分は 73%として評価している。正確に体組成評価を行うためには、空腹時、運動直後ではなく、体水分量の過剰や脱水がないことが重量である。これら条件を一定として行えば、精度高く測定することができる。

図5 DEXA 法での測定



DEXA で用いる放射線による被ばく量は、自然界で 1 日に被曝する量より少ない程度と無視できる量であり、繰り返し施行可能な検査である。運動施設で実施する機会は少ないが、医療機関や健康診断で、骨密度測定、体脂肪測定など実施している場合は値を参照するとよい。

#### 4-3-3. 生体インピーダンス法 (BI 法) (図 6)

健康増進施設での身体組成の測定は、BI 法が簡便であり主となっている。近年急速に進展普及しており、多周波数での測定を行うことで精度高く測定することができる。BI 法は人体に無痛の微弱な電流を流した時の生体電気抵抗値 (インピーダンス)、身長、年齢などのほかの測定値と、通常 DEXA 法を基準として推定式を用いて算出する。推定式の例を示す<sup>5)</sup>。

図 6 生体インピーダンス法での測定

#### 生体インピーダンス法 (BI法)

男性 18~56 歳

体密度 =  $1.1492 - 0.0918 (\text{体重 (kg)} \times Z / \text{身長}^2 (\text{cm}))$

女性 18~56 歳

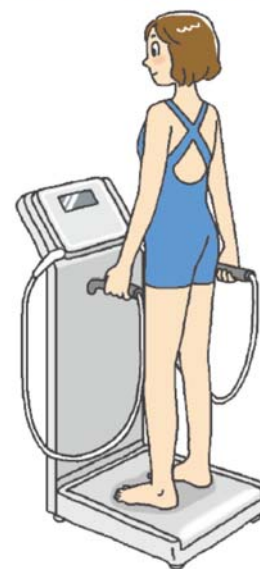
体密度 =  $1.1628 - 0.1067 (\text{体重 (kg)} \times Z / \text{身長}^2 (\text{cm}))$

Z : インピーダンス (ohms)

原理からして測定精度に体水分の分布状態が大きく影響する。姿勢・運動・入浴・発汗・水分摂取・測定時間帯・生理周期などに影響を受けるので、注意する必要がある、比較のためには、なるべく一定の条件で測定する必要がある。

心臓ペースメーカーや植込み型除細動器を装着している場合は使用禁忌のため必ず測定前に確認する。

骨折などで金属製部品を体内に埋め込んでいる場合も誤差が生じるので、事前の確認が必要である。測定は可能なので他人と比べず、同じ条件で経時的変



化をみていくようにするとよい。

BIA, DEXA による骨格筋量は、サルコペニアの確定診断にも用いられている。(サルコペニアの頁を参照のこと) 年齢や、健康状態、運動の目的に合わせ参考にするとよい。

#### 引用文献

1. American College of Sports Medicine. Body composition. In: Riebe D, Ehrman J, Liguori G, Magla M, editors. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. 10 ed. Philadelphia, PA: Wolter Kluwer Health; 2016. p. 69-79.
2. 第8章 体力測定と評価 5 身体組成の測定. In: 川久保清, editor. 健康運動指導士養成講習会テキスト下. 東京: 公益財団法人健康・体力づくり事業財団; 2018. p. 419-23.
3. Siri WE. Body composition from fluid spaces and density, analysis of method. In: Brozek J, Henschel A, editors. Techniques for measuring body composition Washington D.C.: National Academy of Sciences National Research Council; 1961.
4. Brozek J, Grande F, Anderson J. Densitometric analysis of body composition: Revision of some quantitative assumptions. Ann NY Acad Sci. 1963;110:113-40.
5. Nakadome F, Tanaka K, Hazama T, Maeda K. [Assessment of body composition by bioelectrical impedance analysis: effects of skin resistance on impedance]. The Annals of physiological anthropology = Seiri Jinrui-gaku Kenkyukai kaishi. 1990;9(2):109-14.
6. Wang ZM, Pierson RN, Jr., Heymsfield SB. The five-level model: a new approach to organizing body-composition research. Am J Clin Nutr. 1992;56(1):19-28.
7. American College of Sports Medicine. ACSM's Body Composition Assessment. 8 ed. Champaign, IL: Human Kinetics; 2019.
8. 柳町幸, 中山弘文, 山一真彦, 藤田朋之, 大門眞. 「体組成分析の基礎と応用」 Dual energy X-ray absorptiometry (DXA)の原理と体組成評価. 外科と代謝. 2019;53(4):119-22.

#### 4-4. ロコモ度テスト

本研究班が初年度（2017年度）に実施した健康増進施設実態調査の結果によれば、健康増進施設には整形外科系の疾患を持つ人が数多く利用していた。そこで、運動指導前後の体力測定として日常生活に必要な身体の移動に関わる機能（運動器の機能）を評価するための体力測定を紹介するリーフレットを作成した。日本人を対象としたROADスタディ<sup>1)</sup>は、40歳未満の世代においても身体の移動能力が低下していることを報告している（表）。ロコモ度テストは運動器の機能进行评估するテストであり、高齢者のみならず40歳未満の世代に対しても実施して運動指導に繋げてよいテストであると思われる。

表1 ロコモ度テスト(立ち上がりテスト)の結果(測定者数:1,721人)

男女別に40cmの高さの椅子から片足で立ち上がれなかった人の割合を示している。女性においては40歳未満、男性においては40歳代の10人に1人以上の人が片足で立ち上がることができないという結果である。

年代	女性	男性
40歳未満	11%	4%
40～49歳	13%	16%
50～59歳	24%	16%
60～69歳	34%	31%
70～79歳	56%	48%
80歳以上	78%	78%

##### 4-4-1. ロコモ＝「ロコモティブシンドローム」とは？

骨や関節の病気、筋力の低下、バランス能力の低下によって転倒・骨折しやすくなることで、自立した生活ができなくなり介護が必要となる危険性が高い状態である<sup>2)</sup>。

##### 4-4-2. ロコモ度テストとは

日本整形外科学会と株式会社博報堂が共同で立ち上げた「ロコモ チャレンジ！推進協議会」が策定した移動機能を確認するためのテストである。将来のロコモの危険性を評価することが可能で、下肢筋力を調べる「立ち上がりテスト」、歩数を調べる「2ステップテスト」、身体状態や生活状況を調べる「ロコモ25」から構成されている。リーフレットでは「立ち上がりテスト」と「2ステップテスト」のみを紹介しているが、本誌で「ロコモ25」についても紹介する。

#### 4-4-3. 立ち上がりテスト

下肢の筋力を測定するテストで、片脚または両脚で一定の高さ（40cm）から立ち上がれるかどうかによってロコモ度を判定する。高さ（40cm）が決まっているため、身長が高い人は膝の角度が深くなってしまい、立ち上がりにくくなる。このため、下肢の筋力を過小評価してしまう可能性があることから<sup>3)</sup>、結果をフィードバックする時は身長を考慮に入れてフィードバックする。テスト実施に当たっては、膝痛の有無について事前に確認し、テスト中、膝に痛みが起きそうな場合は無理をしないように声をかける。また、反動をつけると、後方に転倒する恐れがあるので注意する。

#### 4-4-4. 2ステップテスト

歩幅を調べるテストで、歩幅を調べることによって、下肢の筋力・バランス能力・柔軟性などを含めた歩行能力を総合的に評価する。テスト実施に当たっては、準備運動をしてから行うとともに、必要に応じて介護者をつける。

#### 4-4-5. ロコモ25

質問紙（25問）を使って身体状態や生活状況を調べる調査である。質問紙は「ロコモ チャレンジ！推進協議会」のホームページからダウンロードするか<sup>4)</sup>、タブレット等を使用してホームページに掲載されている質問を直接利用する<sup>5)</sup>。

#### 引用文献

- 1) Yoshimura N, Muraki S, Oka H, Tanaka S, Ogata T, Kawaguchi H, Akune T, Nakamura K. Association between new indices in the locomotive syndrome risk test and decline in mobility: third survey of the ROAD study. J Orthop Sci. 2015;20(5):896-905.
- 2) 厚生労働省 健康づくりのための身体活動指針（アクティブガイド）.  
<https://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r9852000002xple-att/2r9852000002xpr1.pdf>
- 3) Miyamoto R, Sawada SS, Gando Y, Matsushita M, Kawakami R, Muranaga S, Osawa Y, Ishii K, Oka K. Stand-up test overestimates the decline of locomotor function in taller people: a cross-sectional analysis of data from the Kameda Health Study. J Phys Ther Sci. 2019;31(2):175-184.
- 4) ロコモ チャレンジ！推進協議会. ロコモ度テスト結果記入用紙.  
<https://locomo-joa.jp/assets/pdf/locomo25.pdf>
- 5) ロコモ チャレンジ！推進協議会. ロコモ度テスト ロコモ 25.  
<https://locomo-joa.jp/check/test/locomo25.html>

## 5. 指定運動療法施設

### 5-1. 指定運動療法施設とは

指定運動療法施設は、厚生労働大臣認定健康増進施設のうち、一定の要件を満たす施設について、厚生労働省が運動療法を行うに適した施設として指定したものである。この指定を受けた施設では、医師の指示に基づく運動療法を実施する際に必要となる利用料金について、所得税法第73条が規定する医療費控除の対象とすることができる。指定運動療法施設の主な認定基準は以下の①から④のとおりである（厚生省保健医療局長通知 改正 平成18年7月26日）。

- ① 厚生労働大臣認定健康増進施設であること
- ② 提携医療機関担当医が日本医師会認定健康スポーツ医であること
- ③ 健康運動実践指導者が配置されていること
- ④ 運動療法の実施にかかる料金体系を設定してあること（1回当たり5,000円以内）

全国の指定運動療法施設の最新の情報は、公益財団法人 日本健康スポーツ連盟HP (<http://www.kenspo.or.jp/search/>) に掲載されている。

## 6. 運動指導者向けプログラム・情報提供

### 6-1. 青年を対象にした運動プログラム

健康増進施設の利用者の多くは成人であるが、青年も利用している。成人と同じく、青年にとっても適度な運動は現在の、あるいは将来の疾病予防に役立つことが報告されている<sup>1)</sup>。そこで、青年に対する情報提供のための資料として青年を対象にした運動プログラムを作成した。

#### 6-1-1. プログラムのエビデンス

現在、日本において公的な青年を対象した身体活動や運動のガイドラインが存在しないことから、米国政府が 2018 年に公表した身体活動ガイドライン（Physical Activity Guidelines for Americans 2nd Edition, 2018）<sup>2)</sup> を参考に運動プログラムを作成した。米国政府は 2008 年に初めて身体活動ガイドラインを国民に向けて公表した<sup>3)</sup>。さらに 2012 年には青少年の身体活動を増やすための方策（Strategies to Increase Physical Activity Among Youth）<sup>4)</sup> を発表している。そして、最近のエビデンスを基にしてこの 2008 年に発表したガイドラインを改定し、2018 年に第 2 版として新たなガイドラインを発表した<sup>2)</sup>。このガイドラインに青年を対象にした運動ガイドラインが含まれてる。

#### 6-1-2. 米国人のための身体活動ガイドライン：第 2 版

バラエティに富んだ、楽しい身体活動を行うことを青年に奨励することが重要である。これまでのエビデンスから青年は毎日 1 時間以上の適度な身体活動を行うことが望ましく、運動形態別の奨励内容は以下のとおりである。

- ・有酸素運動：1 日 60 分の身体活動のうち、大半を中程度（3～6 メッツ）、あるいは高強度（6 メッツ以上）の有酸素運動を行うことを奨励する。また、1 週間に最低 3 日は高強度の有酸素運動を行うことを奨励する。
- ・筋力トレーニング：1 週間に最低 3 日は筋力強化のための身体活動を実施することを奨励する。
- ・骨格強化のための運動：最低 3 日は骨格強化のための身体活動を取り入れることを推奨する。

#### 6-1-3. 日本人青年を対象にしたエビデンス

前述したように、日本において公的な青年を対象した身体活動や運動のガイドラインは存在しないが、日本人青年を対象に、身体活動と健康の関係を調査した研究が存在する<sup>1)</sup>。この研究は、中学・高校生時代に運動部に所属していたかどうか、成人期の循環器疾患によ

る死亡率に影響を及ぼすかどうかについて調査した研究である。研究参加者(男性 29,526 人、女性 41,043 人)を 1988 年から 2009 年まで追跡して循環器疾患による死亡数を調査している。質問紙調査で追跡開始前のスポーツ実施時間と中学・高校生時代における運動部所属の有無を調査し、追跡開始時点で週 1~2 時間スポーツを実施していた人たちと比較して、週 5 時間以上していた人たちの循環器死亡の相対危険度は男性で 23%、女性では 18%低い値であった。また、週 5 時間以上スポーツしていた人たちで中学・高校時代に運動部に所属していた人たちは、運動部に所属していない人たちと比較して循環器死亡の相対危険度は男性で 11%低い傾向に、女性では 1%高い傾向にあった。本研究は中学・高校時代に運動を実施することが将来の循環器疾患による死亡を予防できる可能性があることを示している。一方で、2,403 人の青少年を調査した研究は、青少年の 4 分の 1 が何らかの部位に痛みがあることを報告している。さらに、スポーツ活動の時間が長ければ長いほど痛みを報告する傾向が高いことを報告している<sup>5)</sup>。このことから、青年に対して運動指導を行う場合は痛みについて確認するとともに、運動のし過ぎに注意する必要がある。

#### 引用文献

- 1) Gero K, Iso H, Kitamura A, Yamagishi K, Yatsuya H, Tamakoshi A. Cardiovascular disease mortality in relation to physical activity during adolescence and adulthood in Japan: Does school-based sport club participation matter? *Prev Med.* 2018;113:102-108.
- 2) U.S. Department of Health and Human Services. Physical Activity Guidelines for Americans 2nd Edition. 2018.  
[https://whish.stanford.edu/wp-content/uploads/2019/01/2018-Physical\\_Activity\\_Guidelines\\_2nd\\_edition.pdf](https://whish.stanford.edu/wp-content/uploads/2019/01/2018-Physical_Activity_Guidelines_2nd_edition.pdf)
- 3) U.S. Department of Health and Human Services. Physical Activity Guidelines for Americans Midcourse Report: Strategies to Increase Physical Activity Among Youth. 2012.  
[http://www.healthychommunitieshealthyfuture.org/wp-content/uploads/2013/03/PAG+Midcourse+Report\\_Embargoed.pdf](http://www.healthychommunitieshealthyfuture.org/wp-content/uploads/2013/03/PAG+Midcourse+Report_Embargoed.pdf)
- 4) U.S. Department of Health and Human Services. 2008 Physical Activity Guidelines for Americans. 2008.  
<https://health.gov/sites/default/files/2019-09/paguide.pdf>
- 5) Kamada M, Abe T, Kitayuguchi J, Imamura F, Lee IM, Kadowaki M, Sawada SS, Miyachi M, Matsui Y, Uchio Y. Dose-response relationship between sports activity and musculoskeletal pain in adolescents. *Pain.* 2016;157(6):1339-45.



## 6-2. 18歳から64歳の人を対象にした身体活動指針（アクティブガイド）

### 6-2-1. リーフレット作成の目的

健康増進施設で実施する運動プログラムは効果的で生活習慣病の予防に貢献するものであるが、日常生活における身体活動も生活習慣病を予防するためには重要である。そこで、日常生活における身体活動の奨励に関する情報提供に使用できるリーフレットを作成した。

### 6-2-2. 身体活動の効果

厚生労働省は、第4次国民健康づくり活動である「健康日本21（第二次）」<sup>1)</sup>の公表にあわせて「健康づくりのための身体活動基準2013」（以下、身体活動基準2013）<sup>2,3)</sup>と「健康づくりのための身体活動指針（アクティブガイド）」（以下、アクティブガイド）<sup>4)</sup>を公表した。「身体活動基準」はこれまでの研究（エビデンス）を整理し、再解析したうえで健康づくりのための身体活動の基準を定めたもので、「アクティブガイド」はこの基準に基づいて作成された身体活動のガイドラインである。アクティブガイド<sup>4)</sup>には、「ふだんから元気からだを動かすことで、糖尿病、心臓病、脳卒中、がん、ロコモ（ロコモティブシンドローム）、うつ、認知症などになるリスクを下げることができます」と記載されている。この記載は、267本の論文を整理して作成した身体活動基準2013<sup>3)</sup>を根拠にして記載されたものであり、現在のエビデンスによって証明されている身体活動の効果である。

### 6-2-3. 身体活動の定義<sup>3)</sup>

さまざまな疾患に対して予防効果を持つ身体活動であるが、この身体活動は「生活活動」と「運動」に分類される。生活活動とは、日常生活における労働、家事、通勤、通学などにおける身体活動のことである。一方で、運動とは、スポーツ等の、特に体力の維持・向上を目的として、計画的・意図的に実施する、持続性のある身体活動のことである。

### 6-2-14. 身体活動の定義別にみた基準値

身体活動基準2013は、健康診断の結果が基準範囲内の18歳～64歳の人における身体活動（生活活動と運動）は3メッツ以上の強度で毎日60分以上行うことを基準値として掲げている<sup>2)</sup>。また、運動については3メッツ以上の強度で毎週60分以上行うことを基準値にしている。さらに、身体活動の持続時間については、生活活動は細切れでもよく、一方で、運動は30分以上続けて実施することを基準にしている<sup>2)</sup>。

### 6-2-5. プラス・テン (+10)

身体活動基準 2013 は、上記の基準に加えて、身体活動（生活活動と運動）については「今よりも少しでも増やす」ことを基準とし、例えば 10 分多く歩くことを例示している<sup>2)</sup>。そして、この基準を基にアクティブガイドには「ココカラ+10（プラス・テン）」、「+10（プラス・テン）で健康寿命をのばしましょう」、「いつでもどこでも+10（プラス・テン）」、「+10（プラス・テン）から始めよう」と記載し、少しでも身体活動を増やすことを奨励している<sup>4)</sup>。

プラス・テン（少しでも身体活動を増やすこと）の健康効果については、多くの研究がその効果を報告している。例えば、416,175 人を対象とした追跡研究は<sup>5)</sup>、身体活動量が多いほど追跡期間中の死亡の相対危険度が低いことを報告している。この研究では、1 日の身体活動時間を横軸に、死亡減少率を縦軸にした身体活動量と寿命の関係を示したグラフを公表している（図 1）。このグラフでは高強度の身体活動と中強度の身体活動という強度別にみた身体活動と寿命の関係を示している。高強度の身体活動とは「運動」であり、健康増進施設におけるトレーニング等、計画的・意図的に実施する、持続性のある身体活動は 1 日の実施時間が比較的短くても死亡減少率は急激に高くなる（＝死亡率が低くなる）。一方で、中強度の身体活動（生活活動）は高強度の身体活動と比較して死亡減少率の増加（死亡率の低下）は緩やかであるが、身体活動の実施時間が長くなれば死亡減少率が上昇していくという関係（量反応関係）があり、図 1 では 15 分で 14% 死亡減少率が高くなることをしめしている。さらに、図 2 は日本人の男性労働者を対象に、通勤における片道の歩行時間と高血圧発症の関係を調査した追跡研究の結果である<sup>6)</sup>。こちらも量反応関係が観察されており、身体活動時間（通勤における歩行時間）が長くなるほど高血圧の発症率が低くなっている。

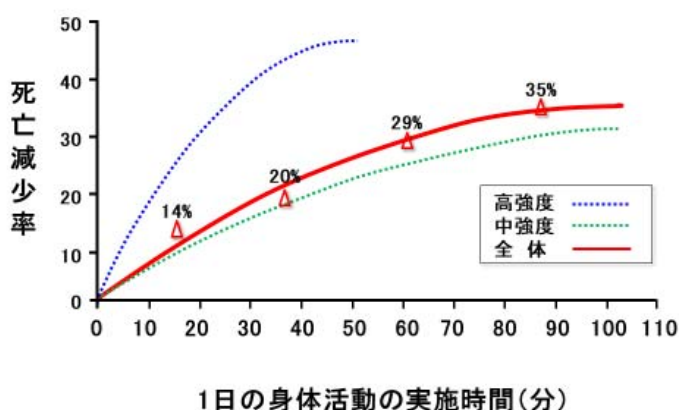


図 1 一日の身体活動の実施時間と死亡減少率の関係

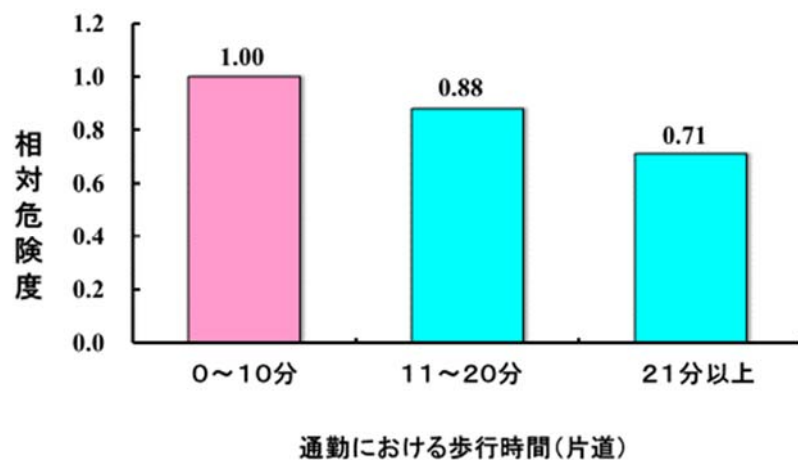


図 2 通勤における片道の歩行時間と高血圧発症の相対危険度

#### 引用文献

- 1) 厚生労働省. 健康日本 21 (第二次) .  
[https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou\\_iryuu/kenkou/kenkounippon21.html](https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/kenkou/kenkounippon21.html)
- 2) 厚生労働省. 健康づくりのための身体活動基準 2013 (概要版)  
<https://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r9852000002xple-att/2r9852000002xppb.pdf>
- 3) 厚生労働省. 健康づくりのための身体活動基準 2013.  
<https://www.mhlw.go.jp/content/000306883.pdf>
- 4) 厚生労働省. 健康づくりのための身体活動指針 (アクティブガイド) .  
<https://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r9852000002xple-att/2r9852000002xpr1.pdf>
- 6) Wen CP, Wai JP, Tsai MK, et al. Minimum amount of physical activity for reduced mortality and extended life expectancy: a prospective cohort study. Lancet. 2011;378(9798):1244-53.
- 7) Hayashi T, Tsumura K, Suematsu C, et al. Walking to work and the risk for hypertension in men: the Osaka Health Survey. Ann Intern Med. 1999;131(1):21-6.

## 6-3. 65歳以上の人を対象にした身体活動指針（アクティブガイド）

### 6-3-1. リーフレット作成の目的

高齢者においても健康増進施設で実施する運動プログラムは効果的で生活習慣病の予防に貢献するものであるが、日常生活における身体活動も生活習慣病を予防するためには重要である。そこで、18歳から64歳の人と同様に高齢者を対象に日常生活における身体活動の奨励に関する情報提供に使用できるリーフレットを作成した。

### 6-3-2. 身体活動の基準値

「健康づくりのための身体活動基準 2013」（以下、身体活動基準 2013）<sup>1)</sup>では高齢者を対象に実施されたこれまでの研究（エビデンス）を整理し、再解析したうえで65歳以上の人を対象にした身体活動の基準を作成している。18歳から64歳の世代と比較して、基準作成に利用できた研究数は少なく、18歳から64歳の世代の基準作成に33本の論文が利用されているのに対して、65歳以上の基準作成には4本の論文しか利用できていない<sup>2-5)</sup>。このため身体活動基準 2013では、18歳から64歳の世代における「3メッツ以上」といった強度に関する基準は設けていない。そして、「健康づくりのための身体活動指針（アクティブガイド）」（以下、アクティブガイド）<sup>6)</sup>では、「じっとしていないで、1日40分」という表現で、座りすぎならず、無理のない範囲で活動的に生活することを奨励している。

## 引用文献

- 1) 厚生労働省. 健康づくりのための身体活動基準 2013.  
<https://www.mhlw.go.jp/content/000306883.pdf>
- 2) Gregg EW, Cauley JA, Seeley DG, Ensrud KE, Bauer DC. Physical activity and osteoporotic fracture risk in older women. Study of Osteoporotic Fractures Research Group. *Ann Intern Med.* 1998;129(2):81-8.
- 3) Heesch KC, Miller YD, Brown WJ. Relationship between physical activity and stiff or painful joints in mid-aged women and older women: a 3-year prospective study. *Arthritis Res Ther.* 2007;9(2):R34.
- 4) Ravaglia G, Forti P, Lucicesare A, Pisacane N, Rietti E, Bianchin M, Dalmonte E. Physical activity and dementia risk in the elderly: findings from a prospective Italian study. *Neurology.* 2008;70(19 Pt 2):1786-94.
- 5) Smith TL, Masaki KH, Fong K, Abbott RD, Ross GW, Petrovitch H, Blanchette PL, White LR. Effect of walking distance on 8-year incident depressive symptoms in elderly men with and without chronic disease: the Honolulu-Asia Aging Study. *J Am Geriatr Soc.* 2010;58(8):1447-52.
- 6) 厚生労働省. 健康づくりのための身体活動指針（アクティブガイド）.  
<https://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r9852000002xple-att/2r9852000002xpr1.pdf>

## 6-4. 座位行動

### 6-4-1. はじめに

これまで身体活動と健康の関係については、からだを動かすことが健康にとって有益であるといった研究が数多く報告されてきた。たとえば、厚生労働省が作成した「健康づくりのための身体活動指針（アクティブガイド）」<sup>5)</sup>には、「ふだんから元気からだを動かすことで、糖尿病、心臓病、脳卒中、がん、ロコモ（ロコモティブシンドローム）、うつ、認知症などになるリスクを下げることができます」と記載されている。この記載は、267本の論文を整理して作成した「健康づくりのための身体活動基準 2013」<sup>6)</sup>を根拠にして記載されたもので、体を動かすことの重要性を示している。論文の多くは中強度（3.0メッツ～5.9メッツ）、あるいは高強度（6.0メッツ以上）以上の身体活動と健康の関係を調査したものである。しかしながら、近年、からだを動かさずかどうにかかわらず、からだを動かさないこと（座りすぎ）が健康のリスクになることを報告する研究が数多く報告され始めていることから、健康増進施設における生活指導において「座りすぎの害」についても説明することが望ましいと考えられる。

### 6-4-2. 座位行動

座位行動とは「Sedentary Behaviour」の日本語訳であり、Sedentary Behaviour Research Network (<https://www.sedentarybehaviour.org>) という研究グループが、世界的に広く使用されている定義をおこなっている。この定義によると、Sedentary Behaviour（座りがちな行動）とは「座位、半臥位（はんがい）、もしくは臥位の状態で行われるエネルギー消費量が1.5メッツ以下のすべての覚醒行動」である<sup>1)</sup>。

### 6-4-3. 座位行動の国際比較

リーフレットに示した図は、世界20ヶ国における平日の座位時間を示している<sup>2)</sup>。20ヶ国の平均値は300分（5時間）であるが、日本は20ヶ国の中で最も座位時間が長く420分（7時間）という結果であった。そして、日本人全体の50%の人たちは一日に300分～600分（5時間～10時間）の座位行動を行っており、座りすぎによる健康被害に注意しなくてはならない国であると考えられる。

### 6-4-4. 座位行動と健康に関する研究

代表的な研究として米国とオーストラリアの研究結果をリーフレットで紹介している。上段の図は、米国の糖尿病に罹患していない看護師68,497人を対象にした研究である<sup>3)</sup>。追跡開始前に質問紙調査が実施され、1週間当たりのテレビ視聴時間が調査された。そして、研究参加者を5つのグループ（0～1時間/週、2～5時間/週、6～20時間/週、21～40時間/週、40時間/週以上）に分類した。5つのグループは6年間追跡され、追跡期間中における

糖尿病発症の有無を調査された。その結果、追跡期間中に新たに 1,515 人が糖尿病に罹患したことが確認された。5つのグループは、テレビの視聴時間が異なるだけでなく、年齢、ホルモン剤の使用の有無、飲酒習慣、喫煙習慣、糖尿病家族歴の有無、食事の内容、身体活動量が異なっていた。そこで、研究者は多変量解析という統計手法を使ってこれらの項目の差を調整し、テレビの視聴時間と糖尿病の関係を評価している。その結果、1週間当たりのテレビの視聴時間（座っている時間）が長いほど、糖尿病に罹患するリスク（危険度）高いという結果が観察された。リーフレットに示されている「相対危険度」とは、「0～1時間/週」のグループを基準にした場合に他の群が何倍の危険度かを示したものである。

下段の図は、オーストラリアの成人を対象に実施した研究である<sup>4)</sup>。上段の研究は女性のみを対象に実施した研究であるが、この研究は45歳以上の男女を対象にしている。追跡開始前に質問紙調査が実施され、1日の座っている時間が調査された。そして、研究参加者を4つのグループ（0～4時間未満/日、4～8時間未満/日、8～11時間/日、11時間以上/日）に分類した。4つのグループは3年間追跡され、追跡期間中における死亡の有無を調査された。その結果、追跡期間中に5,405人が死亡したことが確認された。米国看護師の調査と同様に多変量解析という統計手法を使って4つのグループ間の性別、年齢、教育歴、居住地、肥満度、喫煙習慣、自己評価の健康度、障害の有無、身体活動量を調整し、1日の座位時間と死亡率の関係が調査された。その結果、1日当たりの座位時間が長いほど、死亡率が高いという結果が観察された。

これらの研究はいずれも身体活動量を調整している結果であることから、身体活動量が多くても少なくても、座っている時間（座位時間）が長い人は座位時間が短い人と比較して、糖尿病に罹患しやすく、また、寿命が短いということを示している。

#### 6-4-5. リーフレットを使用した指導

「座位行動」に関する研究結果を考慮すると、健康増進施設で定期的に運動を行うことに加えて、日常生活の中で座りすぎを避けるよう指導することが望ましいと考えられる。2020年3月時点において厚生労働省から「座りすぎ」の具体的な基準は公表されていない。また、2020年2月に公表された論文<sup>7)</sup>によると世界の17ヶ国が座位行動に関するガイドラインを公表しているが、ほとんどの国は日本と同様に具体的な基準を公表していない。これらのことから現時点で具体的な数値としての基準（めやす）を示すことは困難であるが、「無理のない範囲で座りすぎを避ける」といったアドバイスが可能だと考えられる。

#### 引用文献

- 1) Tremblay MS, Aubert S, Barnes JD, Saunders TJ, Carson V, Latimer-Cheung AE, Chastin SFM, Altenburg TM, Chinapaw MJM; SBRN Terminology Consensus Project Participants. Sedentary Behavior Research Network (SBRN) - Terminology Consensus Project process and outcome. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2017, 14(1):75.

- 2) Bauman A, Ainsworth BE, Sallis JF, Hagströmer M, Craig CL, Bull FC, Pratt M, Venugopal K, Chau J, Sjöström M; IPS Group. The descriptive epidemiology of sitting. A 20-country comparison using the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ). *Am J Prev Med.* 2011, 41(2):228-35.
- 3) Hu FB, Li TY, Colditz GA, Willett WC, Manson JE. Television watching and other sedentary behaviors in relation to risk of obesity and type 2 diabetes mellitus in women. *JAMA.* 2003, 289(14):1785-91.
- 4) van der Ploeg HP, Chey T, Korda RJ, Banks E, Bauman A. Sitting time and all-cause mortality risk in 222 497 Australian adults. *Arch Intern Med.* 2012, 172(6):494-500.
- 5) 厚生労働省 健康づくりのための身体活動指針（アクティブガイド） .  
<https://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r9852000002xple-att/2r9852000002xpr1.pdf>
- 6) 厚生労働省 健康づくりのための身体活動基準 2013.  
<https://www.mhlw.go.jp/content/000306883.pdf>
- 7) Parrish AM, Tremblay MS, Carson S, Veldman SLC, Cliff D, Vella S, Chong KH, Nacher M, Del Pozo Cruz B, Ellis Y, Aubert S, Spaven B, Sameeha MJ, Zhang Z, Okely AD. Comparing and assessing physical activity guidelines for children and adolescents: a systematic literature review and analysis. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2020, 17(1):16.

## 7. 安全対策

### 7-1. 安全対策（施設利用者向け）

このリーフレットは、施設利用者が、安全に運動を実施するために留意していただくことをまとめている。運動施設や医療施設では、下記の様な解説とともに、施設利用者にお渡しし、普段から気を付けていただくよう、徹底する。

#### 7-1-1. 普段の健康管理

まず、施設利用者の安全対策を考えると、施設利用時だけでなく、普段の健康管理が合わせて大事である。そのことを、施設利用者には十分理解していただき、自分自身の身体を知り、定期的な健康診断を受けるとか、必要に応じて、慢性疾患の管理のために通院したり、体重・体脂肪率・血圧・脈拍・体温を確認しておくなど自己管理することが重要である。

また、投薬内容に変更があったとか、新たな疾患が見つかったときなどには、必ず、運動指導者にも伝えるよう、普段からコミュニケーションをよくしておく。「健康運動手帳」は、運動実施者本人、医療施設、運動施設間の情報共有に活用できる。

#### 7-1-2. 運動前の体調確認

##### 1) 新たに運動を開始するとき

新たに運動を開始するにあたっては、普段の運動量、疾病の状況、何を行いたいのかによっては医学的に問題ないかどうか判断が必要となる。運動前の健康チェックを行い、現在の状況にあわせ、安全・安心に運動をすすめていくことが重要である。

##### 2) 毎回の運動前の体調確認

毎回の運動前にも、体調確認を行う習慣をつけることが重要である。運動当日の家を出る前に行う体調確認チェックリストを表 に記した<sup>1)</sup>。1つでも「はい」がある場合は、無理に運動をせずに、休養をとる、必要に応じて医療機関を受診するなど、対処する。普段から運動施設利用者には、当日の体調確認を習慣づけることをお勧めする。

#### ▶ 普段の健康管理

- ・定期的に健康診断を受けましょう
- ・かかりつけ医を作りましょう
- ・疾病のある場合定期受診しましょう
- ・普段から、体調管理を心がけましょう

#### ▶ 運動前の体調確認

	チェック項目	回 答	
1	足腰の痛みが強い	はい	いいえ
2	熱がある	はい	いいえ
3	体がだるい	はい	いいえ
4	吐き気がある、気分が悪い	はい	いいえ
5	頭痛やめまいがする	はい	いいえ
6	耳鳴りがする	はい	いいえ
7	過労気味で体調が悪い	はい	いいえ
8	睡眠不足で体調が悪い	はい	いいえ
9	食欲がない	はい	いいえ
10	二日酔いで体調が悪い	はい	いいえ
11	下痢や便秘をして腹痛がある	はい	いいえ
12	少し動いただけで息切れや動悸がする	はい	いいえ
13	咳やたんが出て、風邪気味である	はい	いいえ
14	胸が痛い	はい	いいえ
15	(夏季) 熱中症警報が出ている	はい	いいえ

健康づくりのための身体活動基準2013参考資料5より抜粋



では、運動施設にきてからはどうしたらいいか。体調を確認するとともに、少なくとも血圧については、到着を5分以上経過後安静の状態での血圧を測ることを習慣化する。脈拍とともに記録し、スタッフが確認するとよい。特に血圧が高めの方は、運動前に血圧測定し、体調を確認する。運動に伴い血圧がさらに上昇することがあり、それがリスクになるからだ。

運動前の収縮期血圧が160mmHgを超えるときは、散歩程度の軽い運動にとどめる。180mmHgを超えるときは、運動は控え休養をとることをおすすめする。

### 7-1-3. 運動中の注意

運動時には、次のような症状など体調に異変を感じたら、直ちに運動を中止し、スタッフに知らせよう徹底する。自覚症状は本人でないといけない点も多いので、本人にもその点は徹底する。運動中は運動強度も意識し、時々、どれくらいのきつさか（楽だ ややきつい きつい など）問いかけるといい。

胸痛
動悸
めまいやふらつき
冷や汗
強い空腹感やふるえ
いつもと違う強い疲れ
関節や筋肉の強い痛み

水分補給も重要であり、運動中も15分に1回程度は補給するよう周知徹底する。ある程度の強度の運動を行う際には、ウォームアップ・クールダウンも必ず行うよう周知徹底する。

ウォームアップの目的を要約すると、次の4点となる。<sup>2)</sup>

- a. 運動中の傷害、内科的事故の発生・発症の予防
- b. 運動パフォーマンスの向上
- c. 主運動に対する心理的準備
- d. 運動実施者の体調の把握、

#### 7-1-4. 運動後の注意

運動を急に中止すると心拍数や1回拍出量は急速に減少し、筋ポンプ作用が働くなることで静脈還流が阻害される。一方血管拡張因子などの働きにより末梢、特に活動筋の血管拡張は維持される。そのため、総末梢抵抗は急激に低下し、血圧低下が誘発される。不整脈が誘発されることもある。運動後に低・中強度の動的運動を継続することで、心拍数や一回拍出量、静脈還流量の急激な減少を抑え、血圧低下を予防できる。ある程度の強度の運動を行った後は5-10分ほどクールダウン（整理運動）を行う必要がある。

クールダウンの目的を要約すると以下の3点になる。

- i) 疲労の回復を早める。
- ii) 運動直後のめまいや失神の予防
- iii) 慢性障害や筋痛の予防

翌日に疲れが残るかどうかは運動強度や運動量を考えるとき、重要なポイントとなる。翌日の日常生活に支障がでるような疲れが生じるときは、強度や量が過剰となっている。まずは休養をとり、次回からは運動強度・運動量を控えめにする、など調整が必要である。

運動施設では、運動指導とあわせて、食事にも気を配ることが重要であることを強調すべきである。健康増進施設の要件になっているように、管理栄養士と連携し、この点の指導・啓発にも注力する。例えば、減量時や減量維持の場合は、特に、運動だけでなく食事も併せた注意が必須である（肥満症・メタボリックシンドロームの項を参照）。筋力強化の場合、バランスのいい食事、特にタンパク質摂取も重要である。肥満症の場合とは逆に、運動量が増えた分摂取エネルギーを増やさないと、筋量・筋力増強につながらない。また、運動施設での運動だけでなく、普段の生活でもアクティブに過ごし、座りっぱなしの時間を減らすことも重要である。

#### 7-1-5. その他

健康増進のための運動の際には、他の生活習慣にも配慮することが合わせて重要である。休養・禁煙・節酒とともに、食事にも気を配ることができるよう支援する。また、運動施設での運動だけでなく、生活全体で活動量が多いことが健康上効果的であるので、普段の生活でも、アクティブに過ごし、座りっぱなしの時間を減らす、といった点にも気を配ることができるよう支援する。運動時の服装や靴についても快適に安全に運動のできる適切なものをお勧めする。

## 7-2. 安全対策（運動施設・運動指導者向け）

こちらのリーフレットは、運動施設側、運動指導者が普段から徹底しておくべき安全対策をまとめている。

表面は津下一代先生が主任研究者で行われた厚生労働科学研究費補助金（循環器疾患等生活習慣病対策総合研究事業）地域・職域における生活習慣病予防・疾病管理による医療費適正化効果に関する研究の成果である、「運動指導時の安全管理マニュアル」<sup>3)</sup>を参考に作成した。改めて津下一代先生はじめ関係者の皆様に感謝申し上げます。

### 7-2-1. 普段からの注意事項

普段から事故が発生しないよう運動前・中・後に、運動実施者一人一人に十分注意を払う必要がある。運動前の体調確認、運動中の注意、運動後の確認事項について、パンフレットにまとめた。

#### 運動前の体調確認

次の症状がある場合は運動を見合わせます。

- 頭痛や熱などのかぜの症状
- 食欲不振や腹痛や下痢などの消化器症状     睡眠不足
- 二日酔い    **→ 飲酒後の運動はもってのほかです。**

血圧が高めの方に対しては、運動前に血圧を測定し、体調を確認します。

- 運動前の収縮期血圧(最高血圧)が160mmHgを超えるとき  
**→ 散歩程度の軽めの運動にとどめます。**
- 運動前の収縮期血圧(最高血圧)が180mmHgを超えるとき  
**→ 運動を控えて主治医にこのような状況について相談することを勧めます。**

普段から、運動実施者が入室する際には、元気よく挨拶を行い、信頼関係を形成することが重要である。運動実施者の反応が、元気がない、顔色がよくない、歩き方にふらつきがあるなど、様子がおかしい、なんとなくでもいつもと違う、と思う場合は声をかけるようにする。

リスクが高い人については、体調チェックを本人に委ねるのではなく、スタッフが確認するようにする。普段からスタッフ間で、運動実施者の状況を確認しておくことが重要で

## 運動中の注意

運動中に次の症状が起きた場合は直ちに運動を中止するよう指導しましょう。

- 胸痛 動悸 めまいやふらつき 冷や汗
- 強い空腹感やふるえ いつもと違う強い疲れ
- 関節や筋肉の強い痛み など

自覚症状に注意させます。

- 運動中は、「楽だ」「ややきつい」「きつい」などの感覚にもとづいて、運動強度を管理しましょう。

ある。血圧測定時の安静時心拍数がいつもより高くないか、血圧の値はどうか、自覚的所見がないか、薬は主治医の指示通りに行っているか、などの点である。普段からコミュニケーションをとり、治療が新しく始まった場合や、薬剤が変更になった場合は、必ずスタッフ側に伝わるようにし、いつもより注意深く見守るようにする。

## 運動後の確認

整理運動の実施、運動後の自覚症状の確認

- 運動を急にやめると心臓への血液の戻りが悪くなることから、不整脈を誘発したり血圧が急に低下して気分が悪くなったりしやすくなります。ある程度の強度の運動を行なった後には十分にクーリングダウンを行なうよう、指導します。

- 翌日まで疲れが残っているようであれば、運動強度や時間を見直し、無理なく続けられるように運動プログラムを改善してください。

運動実施中も運動実施者の表情や動きに注意し、普段と違うようであれば、声がけして、体調を確認する。

また、運動中は15分に1回程度は水分を少量でも取るように声がけするなど、水分補給を励行する。体調に異変を感じたら手を挙げてスタッフに知らせるなど、とるべき対応を普段から徹底し、施設内に掲示しておくようにするといふ。

時々、運動のきつき具合を確認しスタッフが把握するとともに、運動実施者自身にも、きつき具合を普段から確認する習慣をつけておく。

事故はもちろん予防するにこしたことはないが、起こり得ることを自覚し、以下の②の項目について、普段から、事故が起きた場合の対処をスタッフ間で共有し、定期的なシミュレーションしておくことが重要である。施設の具体的なスペース、AEDの置き場、導線なども含め、各施設ごとの、救急対応マニュアルを作成し、定期的を確認する。救急物品の確認も併せて定期的実施する。

## 7-2-2. 事故が起きた場合

現場での対処を下記に記した。

### 事故が起きた場合

#### ①安全確保

動かせる状況であれば、平坦で処置ができる場所へ動かす。  
(プライバシー配慮も兼ねる)

#### ②手順

- ①意識・呼吸・脈・血圧、けがの部位・状況などを確認する。
- ②意識・呼吸がおかしい、強い胸痛または強い頭痛と冷や汗がある場合は、すぐに119番通報を行なう。
- ③人と物を集める。  
必要な物品を持参する。(AED、血圧計、車椅子、担架など)
- ④必要があれば、**家族や救急隊へ連絡をする。**

- 救急搬送に該当しない場合でも、必要に応じて医療機関に搬送します。
- 急な関節の痛みに対しては、すぐに冷やすなど、適切な処置を行ないます。(RICE: Rest (安静)、Ice (冷却)、Compression (圧迫、内出血や腫脹を抑制)、Elevation (挙上、腫脹を抑制))
- 軽度な場合にでも、十分な回復が得られない場合には、医療機関を受診するように勧めます。
- 緊急時に一人で対応することは困難です。分担して協力し迅速に対応しましょう。

#### ③他のお客様への配慮

- ・他のお客様の誘導を行なう。
- ・スタッフの人数が少なく、他のお客様へ目が行き届かない場合は、トレーニングを一時中断する。
- ・傷病者のプライバシーに配慮する。  
(マットを立てかける、ブラインドを下ろすなど)
- ・業務再開したときの配慮。

パンフレット裏面には緊急時の対応フローチャート、心肺蘇生法の手順を記した。  
心肺蘇生法の講習会はスタッフ全員が定期的に受けることをルールとする。  
いざ事故が起こった際には、落ちついて、速やかに対処する。いざというときには動揺しがちなので、緊急対応フローチャートや、119番通報の仕方は、すぐにわかるスタッフスペースにおいておく、必ず各スタッフが携帯しておくなど普段から準備し、スタッフ間で共有する。

### 7-3. 運動前スクリーニングアルゴリズム

表面は、健康増進施設に、特に医療機関からの紹介なく来所した方に対し、運動開始前に運動指導者が行うスクリーニングプロセスを想定して記載した。パンフレット上部の図は、アメリカスポーツ医学会で2015年に更新された運動参加前の健康スクリーニングの推奨を日本語訳したものである。元の記載に忠実に日本語訳した。(EIM Japan より許可をえて、掲載) 4,5)

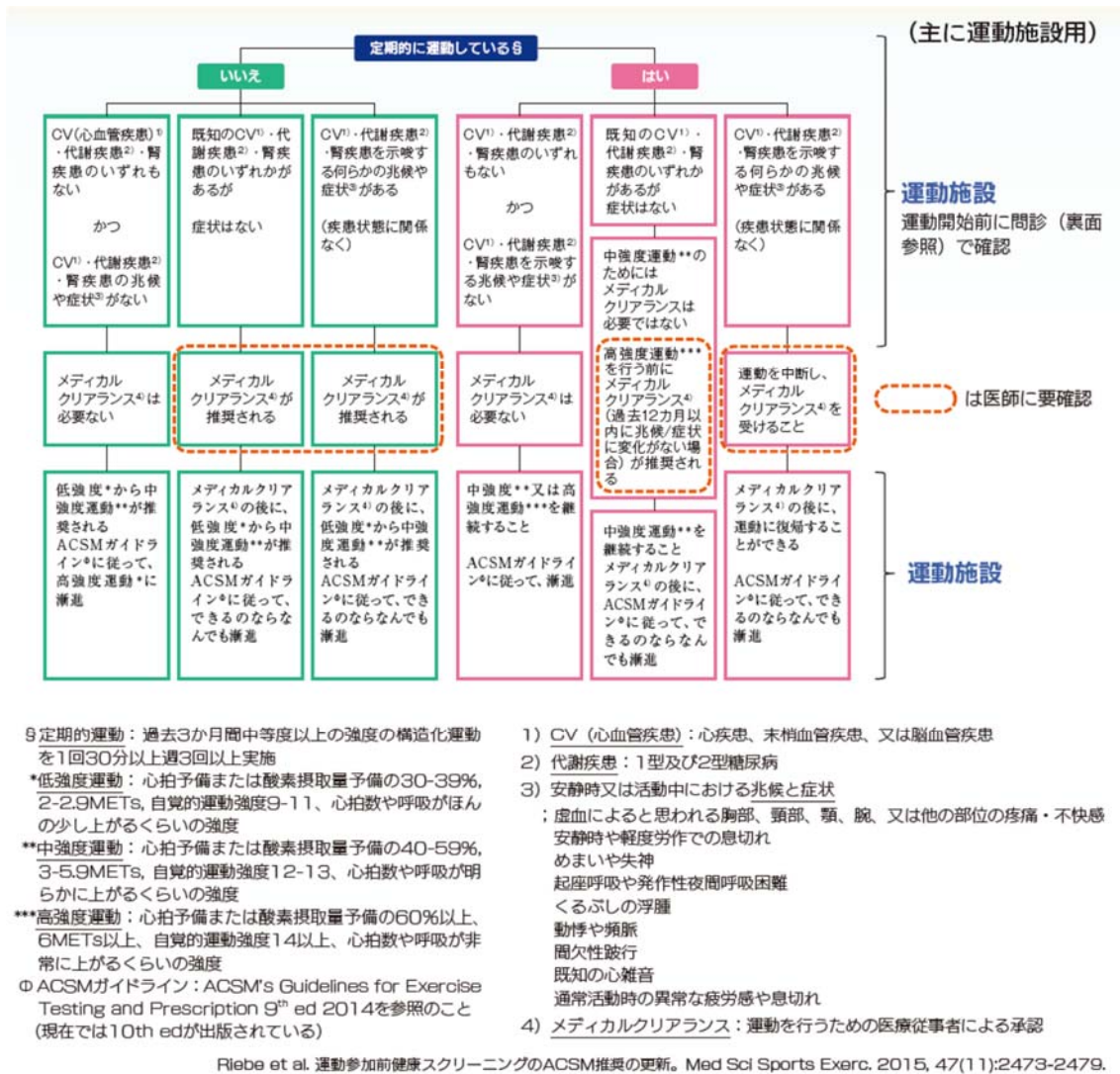


図1 運動参加前の健康スクリーニングの推奨(アメリカスポーツ医学会、2015)

これは、運動中並びに直後の心血管疾患イベント予防のためのものである。それまでのリスク因子に基づくスクリーニングから、現在の身体活動レベル、現在の症状・徴候(心血管病・

代謝性疾患（＝1型、2型糖尿病）・腎疾患）、何を行うのか、に基づいて対応を決めるようになった。“医療機関への確認”についても上記の考え方にに基づき、何を行うのかに応じて、医療側の確認項目も異なってくるため、メディカルチェックから、“メディカルクリアランス”という言葉に変更されている。健康増進施設制度が始まった30年前の状況から、エビデンスが更新されるとともに、安全にかつ開始のハードルを高くせず、検査による医療費負担も踏まえ、生じた理にかなった対応であり、参考になる。

身体活動の状況については、日本では特定健康診査での問診項目を活用し、例えば、裏面に示したように様に聞くといい。実施状況を縦断的に定量的に把握し、かつその後の運動指導に役立てるためには、健診項目で簡便に実施の有無を確認するだけでなく、運動の種類（何を）、時間、頻度、期間や日頃の歩数を確認することをお勧めする。

身体活動現状評価	
軽く汗をかく運動を行っていますか？	<input type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ
⇒ 何を、何分、週何回、何年？	
日常生活において、 <u>歩行又は同等の身体活動を1日に1時間以上</u> 行っていますか？	<input type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ
⇒ どれくらい？	
⇒ 1日の歩数は（     ）歩	
ほぼ同じ年齢の同性と比較して歩く速度が速いですか？	<input type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ
<b>〈上記でいずれかがいいえの場合〉</b>	
以前に比べて歩く速度が遅くなってきたと思いますか？	<input type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ
この1年間に転んだことがありますか？	<input type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ
ウォーキングなどの運動を週1回以上していますか？	<input type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ
⇒ 何を、何分、週何回、何年？	

初回時には、直近の健康診査の結果、医療機関に通院している場合はお薬手帳など状況のわかるものを持参していただくルールとするとよい。運動実施者には、年1回の定期的健康診査を推奨する。慢性疾患を有する場合は、運動実施と並行して、定期的に医療機関に通院することを推奨する。

また、健康状態のセルフチェックとして PAR-Q(ないし PAR-Q+)も有用である。PAR-Q+については後述する。

超高齢社会の日本の現状では、表面下図（図2）に示したように、高血圧・糖尿病・脂質異常症あるいはメタボリックシンドロームといった内科系の生活習慣病による、心血管系疾患のリスクだけでなく、運動不足等によるロコモティブシンドローム（運動器不安定症）、ひいては脆弱性骨折、変形性関節症、脊柱管狭窄症さらには転倒や寝たきりのリスクにつながるに整形外科系疾患についての配慮も必要である。運動中の心イベントリスクだけでなく



く、健康状態を総合的に判断し、実施していくことが必須となる。まずその認識を運動指導者ならびに運動実施者が理解するとともに、実際、医療施設側との連携体制を構築する必要がある。



図2 加齢に伴う内科系疾患と整形外科系疾患のリスクの共存について  
(日本医師会健康スポーツ医会答申(平成30年3月)より)<sup>6)</sup>

その他運動参加前の注意事項として、

\* 血圧は運動中に増悪する特異な危険因子なので、III度高血圧(180/110mmHg以上)は服薬でコントロールしてから運動を開始するルールとする。

\* 糖尿病では狭心症があっても典型的な胸痛などの症状が出ない場合があるので、丁寧な問診が必要である。糖尿病合併症で顕性腎症・自律神経障害を有する場合は、狭心症を疑う症状がなくとも多段階運動負荷試験が推奨される。

\* 運動で悪化する腰痛・膝痛など整形外科的問題がある場合は

- ・ 予め医師に相談して始める、
- ・ 弱い強度、短い時間から始める、
- ・ 該当箇所に負荷がかからないような運動を選択する、
- ・ 筋力トレーニングやバランストレーニングを加える、

といった工夫が必要である。

また、かかりつけ医がいるなら、状況を確認しておくことも重要である。

## ＜補足＞ 運動開始前の健康チェックの考え方

アメリカスポーツ医学会（ACSM）の Guidelines for Exercise Testing and Prescription が 2017 年アップデートされ、第 10 版が出版され<sup>7)</sup>運動開始前の健康スクリーニングの記載が大きく変化した。

運動開始前の健康スクリーニングは、運動時（運動直後も含む）の突然死や急性心筋梗塞の高リスク者を見極めるために運動開始前に行うプロセスである。従来①心血管疾患の危険因子の保有数、②症状や症候の有無、既存の心血管疾患・代謝性疾患・腎疾患・呼吸器疾患の有無による層別化に基づいていた。しかし、必ずしも運動中・直後の突然死や急性心筋梗塞リスクを予測しないこと、擬陽性が多く精査のための医療費がかさむこと、人々の運動開始の障壁を大きくしていること、など従来法のネガティブな側面を考慮し、変更したものである。確かに、急激に行う高強度の運動時には、安静時に比し非致死的心筋梗塞・突然死の危険度は 6 倍<sup>8)</sup>、17 倍<sup>9)</sup>に増大する。しかしながら絶対危険度は極めて低く、例えば、前向きコホート研究の結果によると、突然死の発生頻度は、男性で高強度運動 150 万回に 1 回（Physicians' Health Study、<sup>9)</sup>）、女性では中高強度運動 3650 万時間に 1 回（Nurses' Health Study、<sup>10)</sup>）ということである。また、運動関連心血管疾患イベントには通常前駆症状・症候がある<sup>11)</sup>。それを見逃さないことが重要である。一方、普段の身体活動量と高強度の運動中ないし運動直後の突然死・心筋梗塞の発症についてはほぼすべての研究で負の相関が認められている。普段から身体活動量アップを図ることが重要である。

心血管危険因子については、保有率が非常に高い一方、運動中ないし運動直後の突然死・心筋梗塞の発症はごく稀であるため、予測能は低いと考えられる。また、心血管危険因子による層別化スクリーニングの方法は保守的であり、擬陽性を多く生んでいる。男性および 40 歳以上の女性の 95%が運動開始前の受診勧奨の対象になるという報告もある<sup>12)</sup>。

新しい運動開始前の健康スクリーニングでは、これらの状況をふまえ、次の①～③の因子に基づいて行うこととなった。すなわち、①現在の運動（身体活動）実施状況、②現在の症状や症候、既存の心血管疾患・糖尿病・腎疾患の状況、③望ましい身体活動強度（開始する運動の強度を無理のない範囲に設定すること）の 3 点である。図 1 にスクリーニングアルゴリズムを示した。

日常生活レベルの強度の運動・身体活動実施においては、特別な健康チェックは不要であること、さらに強度の高い運動に新たに参加する際には、対象者の状況に応じてチェックが必要なことなどを示した。まず、現在の運動・身体活動実施状況を確認するところから始まり、現在の疾患（心血管疾患、糖尿病、腎疾患）の状況や症状・徴候の状況により、メディカルクリアランスが必要かどうか判断していくことになる。お勧めする身体活動は、現在定期的な運動を行っていない場合は、低から中強度から始めること。行っている場合は、さらに高強度を希望するのか否かでメディカルクリアランスの必要性は変化する。入口で現在の身体活動状況を確認すること、出口でこれから行う身体活動を調整することにより、現実的に単純化され、運動の専門職・医療従事者双方にわかりやすくなった。開始する運動強度

を無理なく設定することで、多くの場合、運動負荷試験や特別なメディカルチェックを要せずに運動を開始することができる。

### 【メディカルクリアランス】

従来、運動開始前に医学的な検査を行うことをメディカルチェックと呼んでいた。医療従事者側の運動開始に当たっての健康状況の確認、という意味で、アメリカスポーツ医学会では、メディカルクリアランスという言葉を用いている。対象者の健康状況や行う運動の強度により、必ずしも運動負荷試験等の新たな検査を要せず、既往歴や現症に留意して判断する。この際も前述の図1のフローが重要となる。

### 【日常診療や健康診断で身体活動量を把握する】

ACSM では、Exercise is Medicine<sup>®</sup>の枠組みの中、Physical Activity is a Vital Sign (PAVS) として、身体活動量の把握は、日常診療の中で、把握することをすすめている。電子カルテに記入欄を作っておけば、診療科を問わず、入力することが容易となる。実際、PAVS を取り入れた際の効果も示されている<sup>13)</sup>。Exercise is Medicine<sup>®</sup>の「Health Care Providers' Action Guide」(日本語訳「医療提供者向けアクションガイド」)の冒頭には、「最初の一步として医師自身が、何より自分の健康管理を確立し、「手本」となること」と記されている。医師の運動習慣が診療時のカウンセリングに影響を与えともいわれている<sup>14)</sup>。チームの手本となり、患者からの信頼を得るために「身体活動は大事である」というメッセージを示し、実例となることがまず推奨される。次に、患者の身体活動レベルを評価する(前述)。ハードルを上げずに、可能な支援・推進を行っていく点など、現状に応じた活用が可能であろう。米国の身体活動ガイドラインの2018年アップデート<sup>15)</sup>を反映し、アクションガイドも更新された。<sup>16) 4)</sup> 更新されたアクションガイドでは、Screening, brief intervention, and referral to treatment (SBIRT)をすすめており、興味深い。今回作成したリーフレットを活用し、対象者の現在の身体活動状況を把握した上で、簡易なメッセージとして、リーフレットをお渡しする、実際運動実施が可能な地域のリソース一覧をお渡しする、といった方法は日本でも可能であろう。今後、医療機関向けの講習会を行うなど、実践への支援が必要である日本では、特定健康診査において、標準的な質問に、以下の3項目がある。

- ① 1日30分以上の軽く汗をかく運動を、週2日以上、1年以上実施していますか。
- ② 日常生活において、歩行または同等の身体活動を1日1時間以上実施していますか。
- ③ ほぼ同じ年齢の同性の人と比較して歩く速度が速いですか。

またこのうち①については、国民健康栄養調査でも毎年質問しており、汎用性の高い項目といえる。より定量的にきくことで、評価の幅が拡大する。

これらの動きを受けて、「脳心血管病予防に関する包括的リスク管理チャート2019年版」にも現在の身体活動量・強度および運動習慣の有無について確認することを強調している<sup>17)</sup>。



わかりやすいものの、一つでも○がつくと、運動開始前にかかりつけ医に相談するなどの医学的確認が必要となり、運動参加への敷居が高くなる。また、エビデンスに基づいた選別では必ずしもなかった。そこで、有疾病者も含め徹底レビューし、PAR-Q+が作成された<sup>7, 20, 21)</sup>。従来通り、入り口はシンプルな質問で、一つでも○が付いた場合、さらに質問を追加することで、状況に応じた対処がよりルーチン化し、必要な情報を得たうえで、セルフチェックで判断できる部分が拡大している。また、元の PAR-Q では対象年齢は 16-65 歳までと制限されていたが、これはエビデンスに基づくものではなく、レビューの結果、積極的に年齢制限を設けるエビデンスはない、と判断している<sup>22)</sup>。PAR-Q+については、エビデンスの蓄積に伴い、更新されるべきであり、毎年有識者で検討会が行われ、5 年ごとにはレビューの更新作業が行われている。PAR-Q は使い勝手がよく、日本でもよく参照されているため、運動前のセルフチェックの参考に PAR-Q+について言及した。PAR-Q+は第 2 ステージで一つでも「はい」がある場合はウェブ上で ePARMEDX+online<sup>23)</sup>を行うか、医師に相談することになる。今後日本人における有用性の検討や、日本人の実情に合った方での展開も今後期待される。

#### 引用文献

1. 厚生労働省. 健康づくりのための身体活動基準 2013 [Available from: <http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r9852000002xppl-att/2r9852000002xpqt.pdf> (2020/3/19 アクセス)]
2. ウォームアップとクールダウン. In: 川久保清ら, editor. 健康運動指導士養成講習会テキスト 下. 東京: 公益財団法人健康・体力づくり事業財団; 2017 p. 433-9.
3. 厚生労働科学研究費補助金・職域における生活習慣病予防・疾病管理による医療費適正化効果に関する研究 研究班(代表津下一代). 運動指導時の安全管理マニュアル. 2009.
4. Exercise is Medicine, American College of Sports Medicine. Healthcare providers' action guide 2020. 日本語版は EIM Japan ホームページ <https://eimj.jp/> (2020/3/19 アクセス) に掲載
5. Riebe D, Franklin BA, Thompson PD, Garber CE, Whitfield GP, Magal M, et al. Updating ACSM's Recommendations for Exercise Preparticipation Health Screening. *Med Sci Sports Exerc.* 2015;47(11):2473-9.
6. 日本医師会健康スポーツ医学委員会. 健康スポーツ医学委員会答申 健康スポーツ医等の指導のもと国民が運動したくなる環境の整備 I 国民の運動習慣と健康スポーツ医のかかわり 3 運動指導者が把握すべき運動関連リスクの層別化と健康スポーツ医のかかわり. 2018.
7. American College of Sports Medicine. Older adults. In: Riebe D, editor. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription, 10th ed. 10 ed. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2017. p. 188-95.

8. Mittleman MA, Maclure M, Tofler GH, Sherwood JB, Goldberg RJ, Muller JE. Triggering of acute myocardial infarction by heavy physical exertion. Protection against triggering by regular exertion. Determinants of Myocardial Infarction Onset Study Investigators. *N Engl J Med.* 1993;329(23):1677-83.
9. Albert CM, Mittleman MA, Chae CU, Lee IM, Hennekens CH, Manson JE. Triggering of sudden death from cardiac causes by vigorous exertion. *N Engl J Med.* 2000;343(19):1355-61.
10. Whang W, Manson JE, Hu FB, Chae CU, Rexrode KM, Willett WC, et al. Physical exertion, exercise, and sudden cardiac death in women. *Jama.* 2006;295(12):1399-403.
11. Thompson PD, Franklin BA, Balady GJ, Blair SN, Corrado D, Estes NA, 3rd, et al. Exercise and acute cardiovascular events placing the risks into perspective: a scientific statement from the American Heart Association Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism and the Council on Clinical Cardiology. *Circulation.* 2007;115(17):2358-68.
12. Whitfield GP, Pettee Gabriel KK, Rahbar MH, Kohl HW, 3rd. Application of the American Heart Association/American College of Sports Medicine Adult Preparticipation Screening Checklist to a nationally representative sample of US adults aged  $\geq 40$  years from the National Health and Nutrition Examination Survey 2001 to 2004. *Circulation.* 2014;129(10):1113-20.
13. Sallis R, Franklin B, Joy L, Ross R, Sabgir D, Stone J. Strategies for promoting physical activity in clinical practice. *Prog Cardiovasc Dis.* 2015;57(4):375-86.
14. Brannan M, Bernardotto M, Clarke N, Varney J. Moving healthcare professionals - a whole system approach to embed physical activity in clinical practice. *BMC medical education.* 2019;19(1):84.
15. US Department of Health and Human Services. Physical Activity Guidelines for Americans, 2nd edition. 2018 [Available from: [https://health.gov/paguidelines/second-edition/pdf/Physical\\_Activity\\_Guidelines\\_2nd\\_edition.pdf](https://health.gov/paguidelines/second-edition/pdf/Physical_Activity_Guidelines_2nd_edition.pdf). (2020/3/19 アクセス)]
16. Exercise is Medicine Japan. 医療提供者向けアクションガイド 2020 [Available from: <https://eimj.jp/user/media/eimj/page/action/index/01.pdf>. (2020/3/19 アクセス)]
17. 小熊祐子, 井上茂, 永富良一. 脳心血管病予防に関する包括的リスク管理チャート 2019年版について. *日内会誌.* 2019;108(5):1024-70.
18. Thomas S, Reading J, Shephard RJ. Revision of the Physical Activity Readiness Questionnaire (PAR-Q). *Can J Sports Sci.* 1992;17:338-45.
19. 厚生労働省. 健康づくりのための身体活動基準・指針 2013 [Available from: [http://www.mhlw.go.jp/seisakunitsuite/bunya/kenkou\\_iryuu/kenkou/undou/index.html](http://www.mhlw.go.jp/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/kenkou/undou/index.html) (2020/3/19 アクセス)]

20. Bredin SS, Gledhill N, Jamnik VK, Warburton DE. PAR-Q+ and ePARmed-X+: new risk stratification and physical activity clearance strategy for physicians and patients alike. *Can Fam Physician*. 2013;59(3):273-7.
21. Warburton DE, Nicol CW, Bredin SS. Health benefits of physical activity: the evidence. *Cmaj*. 2006;174(6):801-9.
22. Warburton DE, Jamnik VK, Bredin SS, McKenzie DC, Stone J, Shephard RJ, et al. Evidence-based risk assessment and recommendations for physical activity clearance: an introduction. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2011;36 Suppl 1:S1-2.
23. The New PAR-Q+ and ePARmed-X+: OFFICIAL WEBSITE [Available from: <https://eparmedx.com/> (2020/3/19 アクセス)]

## 8. 運動・スポーツと医療の連携

### 8-1. 運動・スポーツと医療の連携

健康のための運動は、心身等の状態を改善する効果があることと、運動によって健康上の不利益が生じないこと、すなわち、運動の有効性と安全性を担保することが最低必要な条件である。スポーツ・運動施設ではあまり意識しないで、自主的に運動を行っている人の中にも、安全面の配慮が必要な方も多く含まれている。超高齢社会において、何等かの慢性疾患を持っていたり、膝や腰が痛い・歩くのが遅くなった・転びやすくなったなど運動器の問題を抱える人は少なくない。普段から、健康診査を受ける、管理の必要な疾患については定期的に医療機関を受診する、自身の状況に合った運動を行う(量・質)といった注意が必要である。運動実施者本人がまず、この点を十分理解すること、支援する医療機関や運動施設等が本人とともに連携し、情報共有しながら、進めていくことで、安全・安心に効果的な運動を享受することができる。

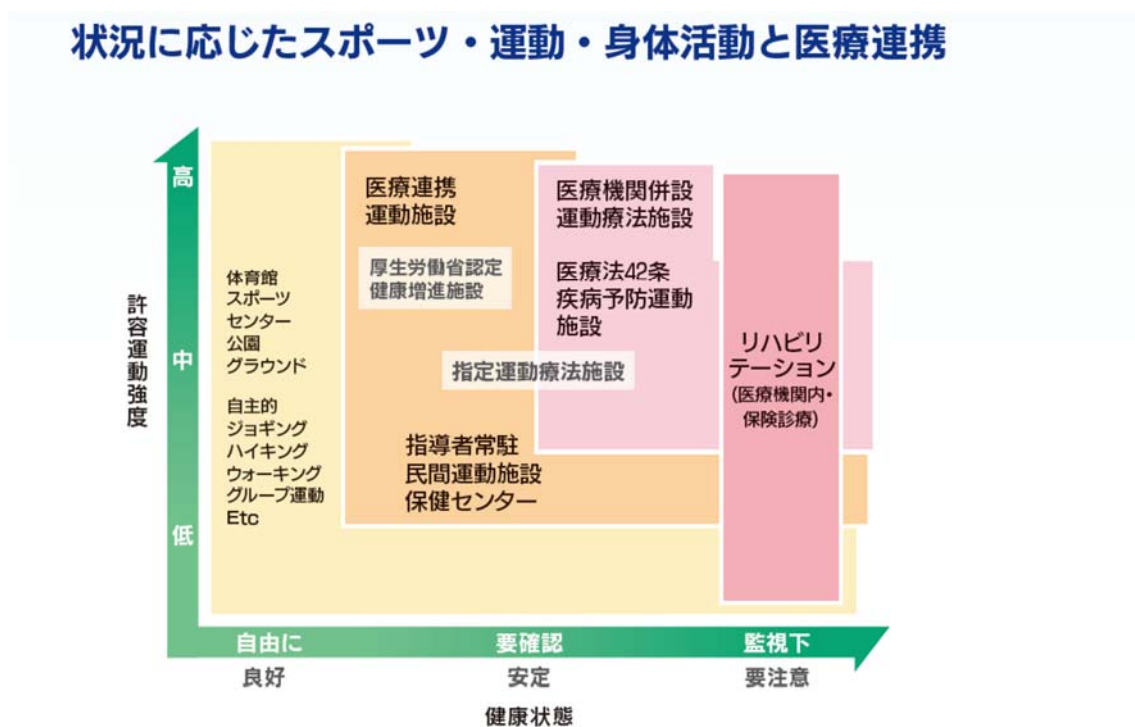


図1. 利用者の健康状態と許容運動強度、危機管理レベルからみた運動環境

2016年3月健康スポーツ医学委員会答申P14利用者の健康状態と危機管理レベルから見た運動環境を元に作成



図1は、利用者の健康状態と許容運動強度から見た運動環境のイメージを示したものである<sup>1)</sup>。利用者の健康状態のレベル（自己管理レベル（自由に）、要保健指導レベル（要確認）、要医学的管理レベル（監視下））により、危機管理レベルは異なり、運動処方や監視型運動の必要性も異なってくる。実際には各施設が明確に役割を分担しているというよりは、互いに重なり合っているのが現状である。行う運動が強度の低いものであれば、開始の際の健康チェックは簡便でもよく（別頁参照）、行う場の選択肢は多くなる。運動未実施層については、低強度短時間でもよいので、今より活動量アップを図ることが重要である。集団全体への身体活動促進を考える際には、無関心層も含め広く皆がアクセスしやすい場（例えば、住まいに身近な場所での自主的な体操グループの醸成など）を作り、日常生活レベルの強度の運動を気軽にできるようにしていくことも重要といえる。一方で、より特化した運動を行うときには、現在の健康状態（徴候や疾病の状況）を評価し必要に応じて医療機関への相談・確認（メディカルクリアランス）のうえ、運動処方、監視下での運動実施などを考慮する必要がある<sup>2)</sup>。

日本医師会健康スポーツ医学委員会答申（2018年3月）では「健康スポーツ支援のための連携モデル（仮）」を提案している<sup>2)</sup>。重要なポイントは以下の3点である。

- 1) 健康リスクの層別化による情報の整理と共有
- 2) PDCAサイクルの構築
- 3) 役割分担の明確化

すなわち、

- ① 健康診断や医学的検査などで運動実施者の健康状態を把握する（医療者および実施者本人）
- ② 把握した健康状態を層別化して分類し、運動指導者に情報提供（医療者→運動指導者）
- ③ 層別化されたリスク状況に応じ運動プログラムを作成して指導（運動指導者→実施者）
- ④ 運動プログラムに基づいて運動を実践（実施者本人）
- ⑤ 運動の実施状況を確認（運動指導者や医療者）
- ⑥ 運動の効果確認のための健康状態の把握（医療者および実施者）

のサイクルを回していくことが重要であり、おのずと安全・安心に運動継続ができるようになる。

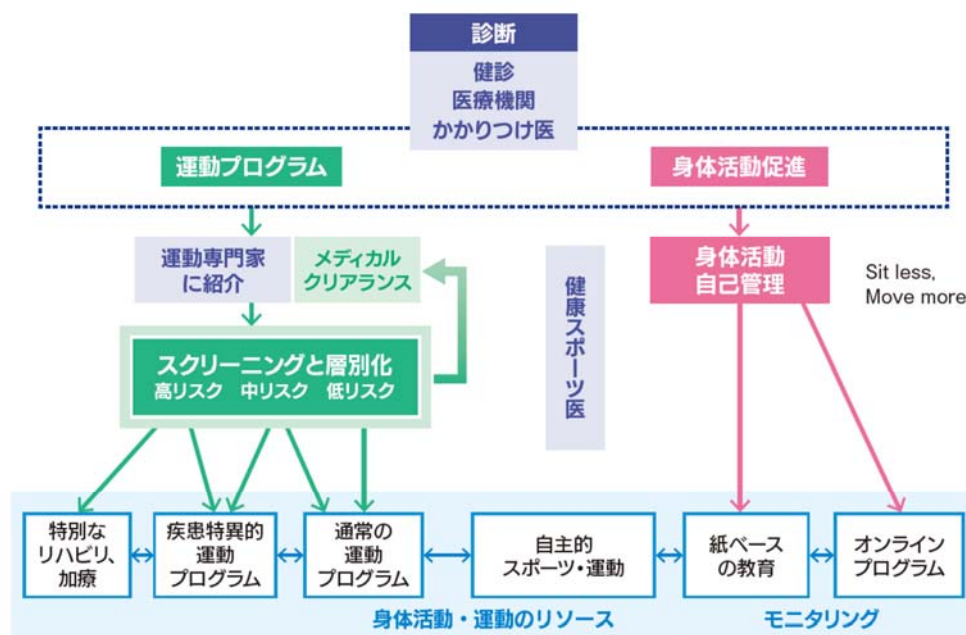


図2. 運動プログラムや身体活動促進と医療連携

Mina et al, Connecting people with cancer to physical activity and exercise programs : pathway to create accessibility and engagement.

Current Oncology, Vol. 25, No 2, April 2018 © 2018 Multimed Inc. 小照 modify

医療側から見ると運動・身体活動を勧める場合は、普段の診察、健診時等の機会がある(図2)<sup>3)</sup>。実際には、一律に同様のことを勧めるのではなく、生活の中で身体活動を少しでも増やす方がよいのか(active lifestyle)、運動施設等で時間と場所を決めて行う方がよいのか、本人の嗜好・準備状況・リソースの有無も含めて、検討する必要がある。また、疾病の状況によっては、より特化した運動療法として行うことで効果が得られるものもある。その場合、運動の種類・強度・時間・頻度といった要素を医師が指定(運動処方)し、健康運動指導士等の運動指導専門家がより具体的にメニューに落とし、実施・継続を進めていく、連携体制が重要となる。安全面で監視下で行う方がよい場合もある。実践をサポートする現場では、メニューを適切に実践できない(例:運動強度を自己調整して高めてしまう)などのコンプライアンスや運動の習慣化などのアドヒアランスが問題となる場面が想定される。運動指導者は、こういった問題に対処できる心理学や健康行動科学などの知識も深められるとよいだろう。

そしてこれらの状況を本人、医療者側、運動施設側が理解し、連携していくことが重要である。健康増進施設や指定運動療法施設における取り組みが、両者の連携体制のモデルとなるであろう。

このような考え方を、運動実施者、医療従事者、運動指導者等社会に広く浸透させ、かつ、それぞれがそれぞれの役割を果たすことができるよう、医療従事者や運動指導者への研修等の実施、および運動実施者への周知啓発などにより、リテラシーを高めていく必要がある。

## 8-2. 健康運動手帳

前述の医療と運動・スポーツとの連携を具現化するために試作したのが「健康運動手帳(仮称)」である。2018年度の研究報告書で述べたように、運動実施者(当事者)を中心に、医療施設に通院、時に健診を受け、運動施設で運動、自主的に運動、運動以外での身体活動を行っている。その流れを別々のものとするのではなく、個人を中心に共有していくことが重要である。共有の方法を具現化したものが健康運動手帳である。PDFで作成したものをプリントアウトし、半分に切っており重ねることで、簡単に作成することが可能である。A3で両面印刷すれば、出来上がりはA5サイズとなり、高齢者でもみやすいサイズとなる。A4で印刷すれば、出来上がりはA6サイズとなり、一般のお薬手帳等と同サイズであり、携帯にも便利である。真ん中のカレンダー部分は、不足時にはその1枚を印刷し補充することも可能である。

今後、運動実施者への普及啓発だけでなく、医療施設・運動施設両側からの利用促進、並びに薬局や健康施設などの関連するステークホルダーも含め、普及啓発していければと考えている。

No.

# 健康運動手帳

年 月 日～ 年 月 日

### あなたの大切な情報

名前 \_\_\_\_\_  
 生年月日 \_\_\_\_\_  
 住所 \_\_\_\_\_  
 電話 \_\_\_\_\_  
 携帯 \_\_\_\_\_  
 血液型 \_\_\_\_\_

### 主な既往歴・受傷歴

\_\_\_\_\_

### 主な運動歴

\_\_\_\_\_

### 身体活動現状評価

・軽く汗をかく運動を行っていますか? はい いいえ  
 → ( )分、週( )回、( )日間

・日常生活において、歩行又は簡単な身体活動を1日に1時間以上行っていますか? はい いいえ  
 → どれくらい? 1日の歩数は( )歩

・ほぼ同じ年代の人と比較して多く運動していますか? はい いいえ

＜上記でいずれかがいいえの場合＞

・以前に比べて多く運動が楽しくなってきたと思えますか? はい いいえ

・この1年間に転んだことがありますか? はい いいえ

・ウォーキングなどの運動を週1回以上していますか? はい いいえ  
 → ( )分、週( )回、( )日間

### 健診結果

※適宜、貼り付けてください。

かかりつけ医からのコメント

### 身体活動のリスクをチェック

身体活動に積極的に取り組む前に、あなたのリスクをチェックしましょう。

チェック項目
<input type="checkbox"/> 1 医師から心臓に問題があるといわれたことがありますか?
<input type="checkbox"/> 2 運動をすると息切れしたり、胸部に痛みを感じたりしますか?
<input type="checkbox"/> 3 カラダを動かしていないときに胸部の痛みを感じたり、腕の不整を感じたりすることがありますか?
<input type="checkbox"/> 4 「たちくらみ」や「めまい」がしたり、意識を失ったりしたことがありますか?
<input type="checkbox"/> 5 家族に原因不明で突然亡くなった人はいますか?
<input type="checkbox"/> 6 医師から足腫に障害があるといわれたことがありますか?
<input type="checkbox"/> 7 運動すると足腫の痛みが悪化しますか?

ひとつでもチェックがあれば、身体活動に取り組む前に医師に相談しましょう。チェックがない人は、「運動開始前のセルフチェック」(23ページ)で体調を確認しましょう。

健康づくりのための身体活動基準 2013 より引用改定

### さんのトレーニングメニュー

\_\_\_\_\_

### からだの変化

\_\_\_\_\_

### 健康運動カレンダー

2020年4月

今月の目標: 週1回運動施設で運動する  
 体重を1kg減量する  
 毎日ストレッチをする

受付 記入例

月	火	水	木	金	土	日
	1	2	3	4	5	
6	7	8	9	10	11	12
				59kg		
				58kg		
				58kg		

行った日にマーク

書き方の決まりはありませんが、受付の記録や運動の記録を合わせて行い、両方の支援者にも見てもらいましょう。

何を書くのかは、主治医の先生や運動指導者と相談して決めましょう。

今月のデータ:  
 HbA1c 6.5%, 血圧130/70mmHg, 体重70kg, 体脂肪率30%



## 引用文献

1. 日本医師会健康スポーツ医学委員会. 健康スポーツ医学委員会答申 2016「国民が運動・スポーツを通じて健康寿命を延ばすための仕組みづくり」 2016.
2. 日本医師会健康スポーツ医学委員会. 健康スポーツ医学委員会答申 健康スポーツ医等の指導のもと国民が運動したくなる環境の整備 I 国民の運動習慣と健康スポーツ医のかかわり 3 運動指導者が把握すべき運動関連リスクの層別化と健康スポーツ医のかかわり. 2018.
3. Mina DS, Sabiston CM, Au D, Fong AJ, Capozzi LC, Langelier D, et al. Connecting people with cancer to physical activity and exercise programs: a pathway to create accessibility and engagement. *Current oncology (Toronto, Ont)*. 2018;25(2):149-62.

