受付
R4. 6. 14
沖縄県医師会

3

日医発５０８号（健Ⅰ）
令和４年６月１３日

都道府県医師会長　殿

公益社団法人日本医師会
会　長　　中川　俊男
（公印省略）

「健康スポーツ医学実践ガイド」の送付について

このたび、本会の運動・健康スポーツ医学委員会の答申として本職宛に「健康スポーツ医学実践ガイド」が提出されましたので、１部お送りいたします。PDFファイルは下記のとおり日本医師会ホームページ（メンバーズルーム）に掲載致しましたのでご参照下さい。

なお、今後の健康スポーツ医活動の参考にしていただくことを願い、日医認定健康スポーツ医にも１部ずつお送りしていることを申し添えます。

記

PDF掲載URL
https://www.med.or.jp/japanese/members/chiiki/sports/

以上

日本医師会 編

# 健康スポーツ医学実践ガイド

## 多職種連携のすゝめ

日本医師会 発行／文光堂 発売

# 監修・編集・執筆者一覧

## ■監修

日本医師会運動・健康スポーツ医学委員会（第Ⅷ次）

### 委員長

津下　一代

### 副委員長

小笠原定雅

### 委員（50 音順）

| | | | |
|---|---|---|---|
| 新井　貞男 | 荒籾　忠志 | 小熊　祐子 | 貝原　良太 |
| 川原　　貴 | 菅　　義行 | 澤田　　亨 | 庄野菜穂子 |
| 染谷　泰寿 | 杖﨑　　洋 | 牧田　　茂 | 山根　光量 |

## ■編集

| | | |
|---|---|---|
| 津下　一代 | 小笠原定雅 | 庄野菜穂子 |

## ■執筆者一覧（執筆順）

| | | | |
|---|---|---|---|
| 小熊　祐子 | 津下　一代 | 庄野菜穂子 | 澤田　　亨 |
| 長嶋　正實 | 帖佐　悦男 | 馬場　礼三 | 佐々木孝治 |
| 岡田　邦夫 | 能瀬さやか | 大江　隆史 | 田畑　尚吾 |
| 山澤　文裕 | 田村　好史 | 加賀　英義 | 木村　　穣 |
| 牧田　　茂 | 上月　正博 | 黒澤　　一 | 小笠原定雅 |
| 大鳥　精司 | 杉浦　史郎 | 石橋　恭之 | 中川　照彦 |
| 遠藤　直人 | 森本　雅俊 | 西良　浩一 | 坂野　元彦 |
| 田島　文博 | 武田　　聡 | 櫻庭　景植 | 谷　　諭 |
| 望月浩一郎 | 長阪　裕子 | 杖﨑　　洋 | 荒籾　忠志 |
| 長濱　隆史 | 勝部　芳樹 | 羽鳥　　裕 | 川原　　貴 |
| 新井　貞男 | 高野　義隆 | 柳川　忠廣 | 亀井美和子 |
| 碓井　外幸 | 鈴木志保子 | 指宿　　立 | 染谷　泰寿 |
| 太田　匡彦 | 貝原　良太 | 菅　　義行 | 山根　光量 |

# 序

人生 100 年時代といわれるようになって久しくなります．ただ長生きするだけではなく，健康に過ごす時間をできるだけ長くしたいものです．

2020 年 1 月に日本国内で初めて確認された新型コロナウイルス感染症の影響で在宅時間が長くなり，運動の医学的効果があらためて見直されています．「1 に運動，2 に食事，しっかり禁煙，最後にクスリ」という厚生労働省の標語にありますように，運動は自己免疫力を高めたり，生活習慣病の改善などにも役立つ極めて重要な要素です．今後，高齢者や有病者などリスクを抱える方への対応として，運動に対する医療の関わりがますます重要になると思われます．

また，疾病に対する運動療法の知見も大きく様変わりしています．これまで運動が禁忌とされてきた疾病にも，運動が有効となるエビデンスが集積されてきています．

日本医師会では 1991 年に認定健康スポーツ医制度を発足させ，多くの認定健康スポーツ医を養成してきました．認定健康スポーツ医や運動指導者等からの適切なアドバイスを必要とする人は多くいるものと考えられ，現場がそのニーズに応えるには関係者がお互いに協力することが重要です．

こうした中，本会では，運動を健康維持に役立てる具体的な方策として，「健康スポーツ医学実践ガイド」を出版することといたしました．

本ガイドでは，実に多くの関係者に執筆いただきました．多忙の中ご執筆いただいた方々に心よりお礼申し上げます．そして，本ガイドが，かかりつけ医や認定健康スポーツ医の先生方をはじめ，運動関連の分野で活躍している多くの皆さまの連携に役立ち，運動指導や生活指導の一助となることを切に願っております．常に皆さまのお手元に備えていただけましたら幸いです．

2022 年 6 月

公益社団法人日本医師会
会長　**中川俊男**

# はじめに

健康寿命延伸のため，身体活動（運動・スポーツ，日常生活活動）を増加させることが推奨されています．糖尿病やメタボリックシンドローム等の生活習慣病のみならず，心疾患，慢性腎臓病，呼吸器疾患などの内科的疾患，整形外科的疾患等においても運動療法のエビデンスが蓄積しており，必要とされる全ての患者に対して，適切な運動指導の実施，ならびに運動継続の支援が期待されます．

また，加齢に伴いロコモティブシンドローム，フレイルに陥りやすく，疾病の有無にかかわらず，身体活動を維持していくことの重要性はますます高まっています．さらに，中高年期の健康状態の決定要因として若年期の健康習慣の重要性が再認識されており，生涯にわたる健康づくり，ライフコースアプローチの観点から，行政，教育，企業，まちづくりなど，多方面の関係者と共同した取り組みが推進されるようになってきました．都道府県，郡市区医師会に専門的な意見や組織的な協力を求める自治体等が増えているのではないでしょうか．

このような状況において，日本医師会の運動・健康スポーツ医学委員会では，「運動を健康維持に役立てる具体的な方策」について検討を進め，健康スポーツ医学の最新情報を多くの関係者に知っていただくこと，地域の関係者（行政，運動等）と医療職が連携して，地域住民・患者等の運動実践につなげる仕組みづくりをすることが必要との結論に達しました．

本書では健康スポーツ医なら知っておきたいスポーツ医学の知識，ライフステージに応じた対策，日常診療に役立つ運動療法の知識，地域で医療職と行政，運動関連の職種や施設が連携した取り組みの具体例などを掲載しています．また，障がいのある方への支援や競技スポーツへの協力，事故対応など，これ一冊で健康スポーツ医の知りたいことを網羅したいと企画しました．

企画段階から日本医師会の担当役員をはじめ，厚生労働省，スポーツ庁のご担当の皆様にご指導を賜りました．ご執筆の先生方には高いご見識と実践活動をご披露いただき，厚く御礼申し上げます．編集を担当いただいた小笠原先生，庄野先生，文光堂のご担当の献身的なご尽力のおかげで，今までにないテキストを完成することができました．ここに深く感謝申し上げます．

本書は，健康スポーツ医を主な読者と想定しておりますが，運動療法やスポーツ活動に関心のある先生，自分自身の運動不足が気になる先生方，健康寿命延伸に貢献したい行政，運動関係の皆様方にもお役に立つ内容と思います．地域の関係者が連携し，運動しやすいまちづくりを通じて，地域住民の健康寿命延伸に貢献できることを願ってやみません．

編集者を代表して

日本医師会運動・健康スポーツ医学委員会（第XIII次）
委員長　**津下一代**

# CONTENTS


## Ⅰ．運動・身体活動の健康における意義と医師との関わり

1. 運動・身体活動推進における医師（医療職）の役割 …… 小熊祐子・津下一代 002
2. 運動・身体活動と健康（科学的エビデンス，ガイドライン） …… 小熊祐子 006

## Ⅱ．運動療法・指導の基礎知識

1. スポーツ医学の基礎知識 …… 庄野菜穂子・澤田　亨 012
2. メディカルチェックと運動処方の考え方 …… 庄野菜穂子 019
3. 保健指導・行動変容の支援 …… 津下一代 025

## Ⅲ．ライフステージ・対象別にみた運動についての医師の関わり

1. 幼児・学童期における運動の在り方と医師の関わり（小児科系） …… 長嶋正實 032
2. 幼児・学童期における運動の在り方と医師の関わり（整形外科系） …… 帖佐悦男 039
3. 中学～大学における運動の在り方と医師の関わり …… 馬場礼三 043
4. 勤労世代における運動の在り方と医師の関わり …… 岡田邦夫 049
5. 女性における運動の在り方と医師の関わり …… 能瀬さやか 053
6. 高齢者における運動の在り方と医師の関わり …… 大江隆史 057
7. 日常診療で競技者が受診した際の留意点～アンチ・ドーピングの観点から～ …… 田畑尚吾・山澤文裕 062

## Ⅳ．内科疾患に対する運動療法

1. メタボリックシンドローム，肥満症の運動療法 …… 田村好史・加賀英義 066
2. 生活習慣病患者のための運動療法 …… 木村　穣 072
3. 循環器疾患の運動療法 …… 牧田　茂 076
4. 慢性腎臓病の運動療法 …… 上月正博 083
5. COPD の運動療法 …… 黒澤　一 090
6. 指定運動療法施設の利用料金に係る医療費控除 …… 小笠原定雅 094

## Ⅴ．整形外科的疾患に対する運動療法

1. 腰痛 …… 大鳥精司・杉浦史郎 098
2. 膝関節障害 …… 石橋恭之 103
3. 肩部の障害 …… 中川照彦 109
4. 骨粗鬆症（脆弱性骨折を含む） …… 遠藤直人 114
5. 運動実施時に特別な配慮を要する整形外科的疾患（脊柱管狭窄症・椎間板ヘルニア） …… 森本雅俊・西良浩一 118

## Ⅵ. 障がい者の運動・スポーツ


障がい者スポーツにおける医学的サポートの重要性 …… 坂野元彦・田島文博 126


## Ⅶ. 運動時の救急対応


1. 大会等の救護を頼まれたときの対応 …… 小笠原定雅 132
2. 運動時に発生しやすい救急事故：内科系救急事故 …… 武田　聡 134
3. 運動時に発生しやすい救急事故：外傷（応急処置，創傷感染防止） …… 櫻庭景植 140
4. 運動時に発生しやすい救急事故：頭・頚部外傷 …… 谷　諭 143
5. スポーツ事故の損害賠償事例と医師の責任の範囲（スポーツ法医学） …… 望月浩一郎 146


## Ⅷ. 運動施設との連携


1. 医師から見た運動施設等との連携 …… 津下一代 150
2. 医師との連携で期待されること（運動施設側→医師） …… 杖﨑　洋・荒籾忠志 152
3. 運動施設と連携のポイント
   1）健康増進施設 …… 澤田　亨 153
   2）医療法 42 条疾病予防運動施設 …… 長濱隆史 155
   3）自治体の運動施設 …… 杖﨑　洋 156
   4）民間の運動施設・フィットネスクラブ …… 杖﨑　洋 157
4. 運動関連資源マップ …… 小熊祐子 159
5. 運動連携パス・運動療法連携パス …… 小熊祐子 161


## Ⅸ. 健康スポーツに関する医師と指導者の研修・認定制度


1. 医師のためのスポーツ医学研修・認定制度
   1）日本医師会認定健康スポーツ医制度 …… 羽鳥　裕 164
   2）日本スポーツ協会（JSPO）公認スポーツドクター …… 川原　貴 166
   3）日本整形外科学会認定スポーツ医 …… 新井貞男 167
   4）日本パラスポーツ協会公認障がい者スポーツ医 …… 坂野元彦・田島文博 168
2. 運動指導者の資格
   1）健康運動指導士 …… 荒籾忠志 172
   2）理学療法士 …… 高野義隆 173
   3）日本スポーツ協会公認スポーツ指導者 …… 川原　貴 174
   4）その他，各学会等認定資格 …… 柳川忠廣・亀井美和子・碓井外幸・鈴木志保子 177
   5）日本パラスポーツ協会公認障がい者スポーツコーチおよびトレーナー …… 指宿　立 179
   6）医学系学会認定の運動に関する指導士資格　心臓リハビリテーション指導士，糖尿病療養指導士，その他 …… 牧田　茂 180
   7）スポーツ団体の資格例 …… 荒籾忠志 181

## X．健康スポーツ医の活動の実際


1. 日常診療における健康スポーツ医活動実践例 …… 染谷泰寿 184
2. 多角的医療機関経営と運動療法 …… 太田匡彦 186
3. 行政等と連携した保健事業への展開 …… 貝原良太 188
4. 整形外科医のスポーツ医活動と地域連携 …… 菅　義行 190
5. 地域のスポーツ大会を支える医師会の活動 …… 小笠原定雅 192
6. 都道府県医師会・郡市区医師会の「健康スポーツ医活動向上」のための取り組み …… 山根光量 195

COLUMN 健康づくりにおける身体活動・運動の重要性と中長期的な展望について …… 佐々木孝治 048

COLUMN 運動を健康維持・増進に役立てるために …… 長阪裕子 151

COLUMN 健康スポーツ医を活用した市民への健康啓発活動について：西宮市医師会（兵庫県）の取り組み―脊椎ストレッチウォーキング in 西宮― …… 勝部芳樹 160

索　引 …… 197


**本文中のマークについて**

：特に知っておくべきポイント．

Step-Up：少しレベルの高い知識，内容をより深く理解したい場合に．

本文中に記載の URL や QR コードは本書出版時の情報に基づいております．読者の方には，今後，変更等がある可能性がございますこと，ご了承くださいますようお願い申し上げます．

QR コードは（株）デンソーウェーブの登録商標です

# I

## 運動・身体活動の健康における意義と医師との関わり

## Ⅰ. 運動・身体活動の健康における意義と医師との関わり

# 1. 運動・身体活動推進における医師（医療職）の役割

小熊祐子・津下一代

医師が患者や地域住民のために身体活動（運動・スポーツも含む）を推奨する場合には，その活動が心身等の状態を改善する効果があることとともに健康上の不利益が生じないことが重要である．すなわち，有効性と安全性を担保することが最低必要な条件といえる．加齢とともに内科的な慢性疾患だけでなく，膝や腰の痛み・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が増加する．多面的な健康障害を有する対象者に対し，有効性と安全性を考慮して運動を勧める必要がある．

安全性を高めるためには，まずは運動実施者本人が普段から健康管理に努めること，すなわち健康診査を受ける，定期的に医療機関を受診することが重要であり，運動実施時には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．医師等の医療職は，健診や受療の機会を活用し，本人の運動についての現状や希望，健康状態について情報共有しながら，安全・安心・効果的な運動を勧めることが肝要である．

一方，健康目的の運動ではなく，生きがい・趣味としてスポーツに親しむ人も多い．これらのスポーツ愛好家の中にも，有疾患者や高齢者などのリスク保有者が多く含まれており，不適切な運動実施によりスポーツ関連事故にもつながることもある．スポーツ大会等の実施時には，安全管理について運動の現場から医療への連携が要請されるところである．運動関連事故については健康づくりのための低～中等度運動での発生は少なく，リスク管理のないまま高強度運動を行う中高年愛好家において発生するケースも多いことから，スポーツ関係者が医療者と相談しやすい体制づくりが必要である．

医師や医療職に期待される役割として，日常診療，健診，地域活動の３つの視点でまとめてみた[1,2]．

### 日常診療で可能な運動・身体活動推進

まずは，診察時に現在の身体活動状況を確認する（図 1）．

**Step-Up**

**身体活動の情報を定型で電子カルテに**

米国（2018 年）や WHO（2020 年）の身体活動ガイドラインでも医療の場での身体活動推奨は重要な機会であることを記している（Ⅰ-2．参照）．米国心臓病協会では，医療施設でルーチンに身体活動を評価することを推奨している[3]．ほかのバイタルサインと同様にルーチンに確認し，運動実施を判断する際に必要な項目も含め，電子カルテに記載しておきたい（図 2）．また，米国の臨床の場で用いられる自記式質問紙のうち総合評価スコアが最も高かった[3]質問紙 RAPA（rapid assessment of physical activity）を用いた身体活動評価法を図 1 に紹介するとともに，現在の状況に応じて行う医師の助言・支援の概要をまとめた．

忙しい外来の中ではあるが，看護師等による問診，活動量計や運動アプリ等を活用した身体活動量のデータなどをもとに，診療の中で一言アドバイスを行うことが有効である．必要に応じてより専門的に運動処方を行う（健康スポーツ医，リハビリテーション医）．運動実践に向けて，地域のリソース（運動指導者，施設，環境など）を紹介するといった流れができるとよい．

図 3 には受診時あるいは健診時や地域の窓口から，身体活動を勧めるフローを示した．健診や診療は定期的に行うものなので，運動実施の状況を定期的に確認し，進めていくキーになる[4]．実際には，一律に同様のことを勧めるのではなく，生

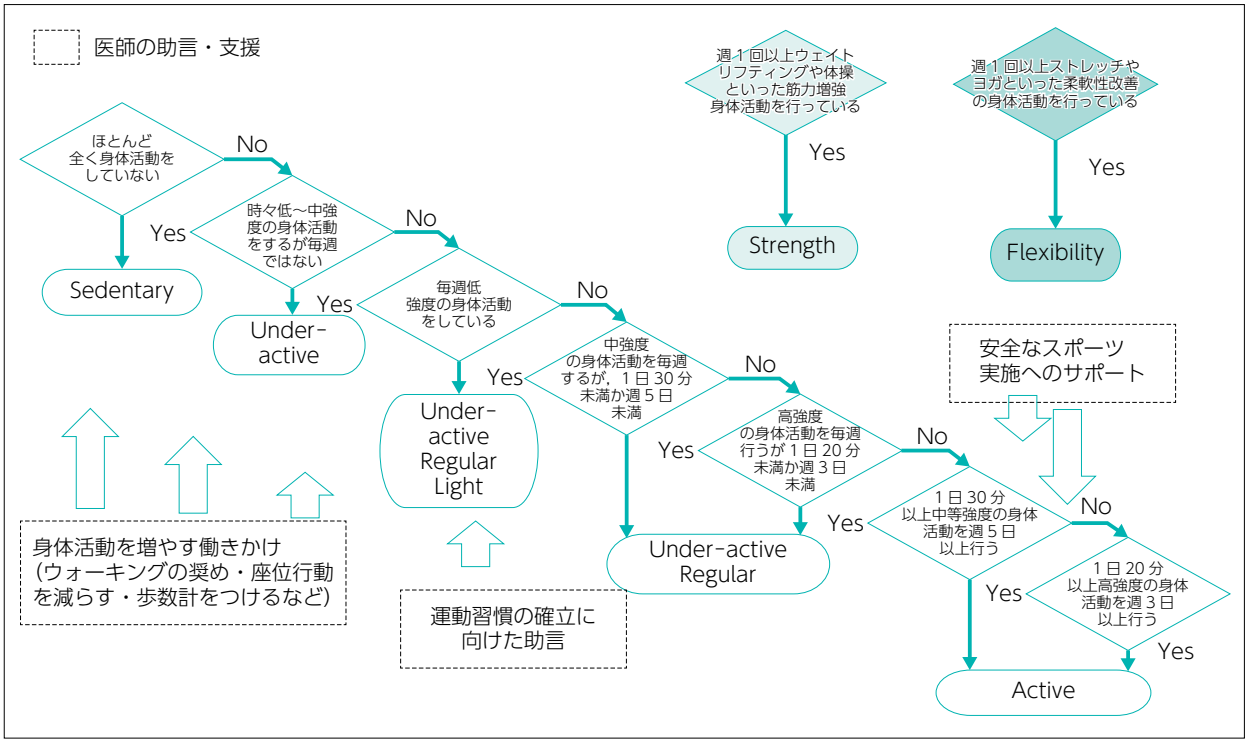



**図 1　身体活動アセスメントと医師の助言・支援**　（文献 3）より作成）

ひし形で示した 9 つの項目に Yes/No で答えることで，身体活動のレベル，Strength，Flexibility の実施状況の概要が分かる．中等度の強度の身体活動を 1 日 30 分週 5 日以上，または高強度の身体活動を 1 日 20 分以上週 3 日以上満たしている（Active）かどうか，強度や量が十分ではないが行っているのか否かにより，分類できる．医師はその状況に応じて，①少しでも身体活動を増やす働き掛け，②運動習慣確立に向けた助言，③安全なスポーツ実施への支援を行うことができる．

・現在の身体活動量（参考）

**Physical Activity Vital Sign, PAVS**

1.平均して，週に何日，中から高強度の運動（早足で歩くように）を行いますか？　____ 日

2.このレベルの運動を平均して何分行いますか？　____ 分

3.週当たりの合計分数（上記1と2を掛け合わせる）　____ 分/週

・座位時間（仕事・移動・余暇）
・身長・体重（早朝，入浴後）・血圧
・室内温度（最も長く暮らす部屋の温度）
・痛みの部位・程度
・行いたい運動・スポーツ

◎健診とのリンク

**身体活動現状評価**

特定健診：1回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

軽く汗をかく運動を行っていますか？　□ はい　□ いいえ
⇨何を，何分，週何回，何年？
日常生活において，歩行又は同等の身体活動を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
ほぼ同じ年齢の同性と比較して歩く速度が速いですか?　□ はい　□ いいえ

〈上記でいずれかがいいえの場合〉
以前に比べて歩く速度が遅くなってきたと思いますか?　□ 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
⇨何を，何分，週何回，何年?

後期高齢者健診の質問票

**図 2　電子カルテに共通に入れておきたい身体活動関連指標例**

年 1 回健診などの時に取る項目と毎回 PAVS として取る項目とがある

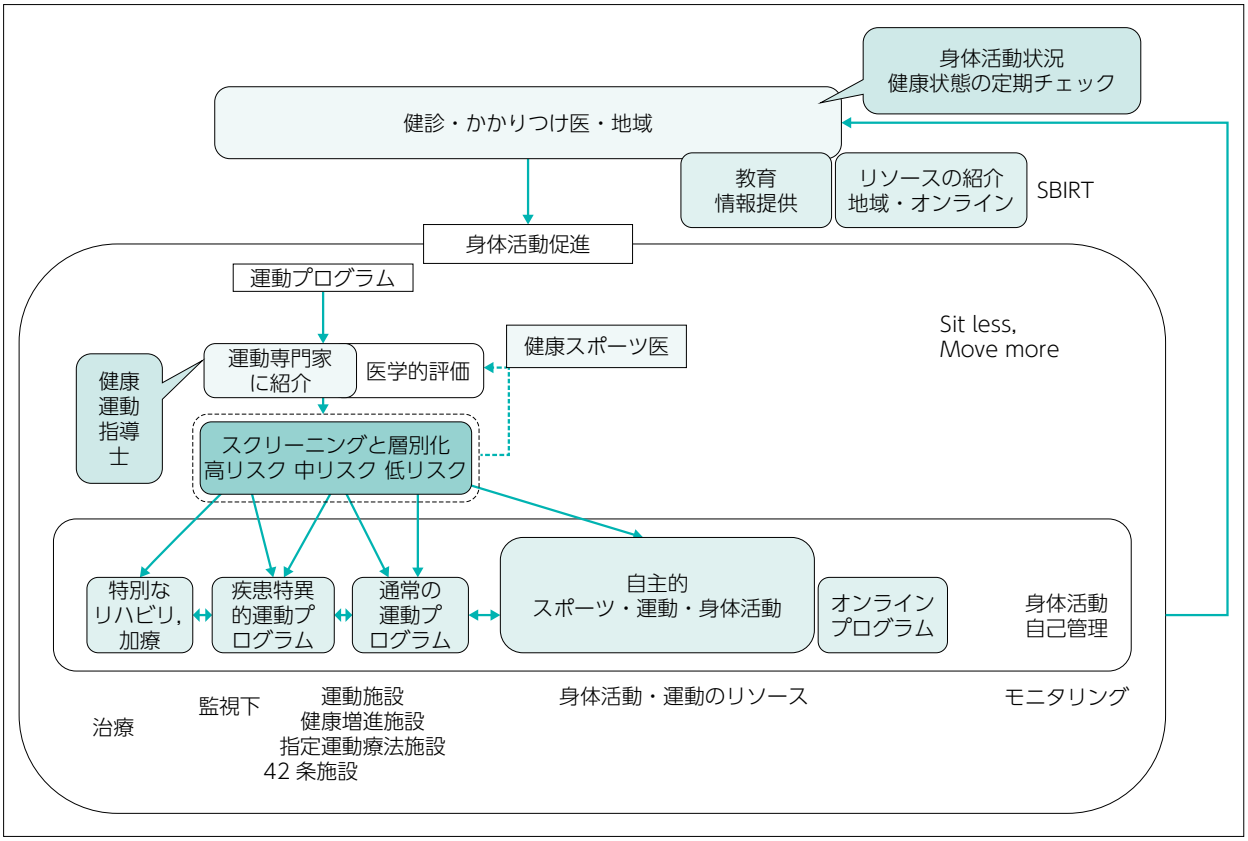



**図 3　運動プログラムや身体活動促進と医療連携**　（文献 4）より作成）

SBIRT：Screening, Brief Intervention, Referral to Treatment　現在の状況に応じて一言メッセージや運動施設等のリソースを紹介することをいう

活の中で身体活動を少しでも増やし，じっとしている時間を減らす（sit less, move more）方がよいのか，運動施設等で時間と場所を決めてしっかりと運動を行う方がよいのか，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．

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安全により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反映し，指導や継続を支援する連携体制が重要となる．

安全面の配慮から，最初は監視下で行う方がよい場合もある．患者によっては，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，運動の実施方法やフォームが誤っている，長続きできないなど），コンプライアンス（指導者の指示に従う）不足や運動が習慣化できないなどのアドヒアランス（指導者と相談のうえ自分の意思で続ける）不良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よう，心理学や健康行動科学などの知識も深めることが必要である．

指導者とのコミュニケーションのもと，週 1 回は監視下で，その他の日は自宅で復習と日常生活での実践（実施状況・歩数などの記録）などの組み合わせが考えられる．そして，体重や症状・検査値の変化を確認し，運動の効果・安全面などについての医学的なチェックを医師が担当し，本人あるいは運動指導者へとフィードバックを行うといったように，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．このような連携の重要性を，運動実施者，医療従事者，運動指導者等社会に広く理解・浸透させ，かつ，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等により，能力を高めていく必要がある（キャパシティ・ビルディング）．

## 健診時や健診後に可能な運動・身体活動推進

わが国では法律で定められた健診が数多く存在する．①学校保健安全法に基づく就学時健康診断や定期・臨時健康診断，②事業者が被雇用者に対して行う労働安全衛生法に基づく一般健康診断，③高齢者医療確保法に基づき，医療保険者が 40〜74 歳の被保険者や被扶養者に行う特定健康診査，④後期高齢者医療広域連合が 75 歳以上の住民に行う後期高齢者健診，⑤母子保健法に基づく妊産婦健診など，ライフステージごとに必要な健診制度が設けられている．医師の関与が必須の場であるので，その際に運動習慣に着目した支援を行うことが重要である．

職域における産業医の役割も重要である．健診事後指導のほか，過重労働面接，高ストレス者面接，長期休業からの復職前後面接など，個別の面接の際に，生活習慣や運動に関する指導をできる機会がある．また，健康経営の視点から，運動実践支援に取り組む企業も増えてきた．産業医としても，従業員への啓発だけでなく，経営者に向けて運動しやすい環境づくりへの助言をすることも重要である．

学校保健の中では，校医として，あるいは健診医として関わる中での役割もある．妊娠出産という場も定期健診や出産後の定期受診などを含め，アプローチする重要な場となり得る．それぞれについての詳細は各論に委ねるが，医師は多様な立場で，多様な対象者に対し身体活動の向上に寄与することが可能である．

## 地域における役割

地域においては，上述の健診や診察に関わる部分だけでなく，スポーツイベント等への対応もある．イベント当日，事前のメディカルチェック，外傷等の事後対処といった安全にスポーツを楽しむための支援が必要である．このようなケースでは一人で対応することが困難であるため，健康スポーツ医をはじめ地域の医療関係者がネットワークを組むことが重要である．

医師や医療機関が地域の身体活動推進にリーダーシップを発揮している例として，米国の Exercise is Medicine (EIM)[5] が参考となる．医療施設が地域の身体活動推進のリーダーになるよう，まず医師自身がアクティブになり，さらには患者に勧めることを推進している．

特に，運動未実施層についてはそもそも運動指導者との接点は少なく，医師や行政が大きな役割を果たすことになる．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ウォーキングマップや自主的な体操グループの醸成など）をつくり，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．行政（スポーツ課，健康課など）が地域の中でこのような場を育てる役割を担っているが，医師や医療機関も重要なステークホルダーとしての関与が必要である．

これらの役割を果たすためには，健康スポーツ医だけでなく広く臨床医に知っていただき，各医師がそれぞれの立場でできることを進めていきたいところである．より包括的に地域における運動・身体活動を推進していくためには，他のステークホルダーと連携を取りながら，一人ひとりの医師が貢献しやすくなるよう，医師会が組織的に協力していくことが重要である．

### 文　献


1) 日本医師会運動・健康スポーツ医学委員会：運動・健康スポーツ医学委員会答申「運動による健康増進・健康寿命延伸のための具体的方策」．2020
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」．2018
3) Lobelo F, et al：Routine assessment and promotion of physical activity in healthcare settings：a scientific statement from the American Heart Association. Circulation 137：e495–e522, 2018
4) Mina DS, et al：Connecting people with cancer to physical activity and exercise programs：a pathway to create accessibility and engagement. Curr Oncol 25：149–162, 2018
5) Exercise is Medicine & American College of Sports Medicine：Healthcare providers' action guide 2020. https://www.eimj.jp/action/index.html

## Ⅰ. 運動・身体活動の健康における意義と医師との関わり

# 2. 運動・身体活動と健康（科学的エビデンス，ガイドライン）

小熊祐子

### 健康課題としての身体活動不足・身体活動の効果

身体活動不足（physical inactivity）は世界中で大きな課題である[1]．2010 年以降の推定値では世界の成人の 23%，11〜17 歳の 81%が推奨量（成人：週合計 150 分の中等強度の身体活動，子ども：毎日合計 60 分の中高強度の身体活動）を満たしていない．身体活動不足による直接医療費による経済負担が世界で 540 億ドル，労働生産性の低下による損失が 140 億ドルと試算されている[2]．身体活動推進は，優先順位の高い課題と認識されるようになってきた．身体活動の効果については多くの健康上のエビデンスが認められている（表 1）．科学的エビデンスに基づいて，対象範囲の集団に推奨される身体活動の量・強度・種類を示したものが身体活動ガイドラインである．

**Step-Up**

**身体活動ガイドラインの変遷（表 2）[5]**

初期（Pre-1980）のガイドラインは運動パフォーマンス向上を目指したものであった．ウォーキングなど，中強度身体活動の健康効果のエビデンスが蓄積するにつれて，ガイドラインはより公衆衛生的なものになり，アウトカムは運動パフォーマンスから健康上の効果にパラダイムシフトした（〜1980 to 〜2000）．身体活動の種類としては，筋力増強身体活動が追加された．

1990 年代半ばに，定量的な目標として，「1 週間のうちほとんどの日（通常 5 日として定量化）に 1 回 10 分以上（10 分バウト），合計 30 分以上の中高強度の身体活動（moderate-to-vigorous intersity physical activity：MVPA）を行うこと」，というのが標準となった[6]．

2000 年代に入ると，sedentary behaviour（日本語では座位行動と訳す）の健康への悪影響を示す証拠が増えたことを受けて，MVPA の基準値よりも低い身体活動の目標値が設定された．2008 年の米国ガイドラインには，「不活動を避ける」という勧告が含まれ，「ある程度の身体活動は，何もしないよりも良い」と記載された[3]．成人の目標は，“中等強度の有酸素運動を週に 150〜300 分，または高強度を週に 75〜150 分，またはこの 2 つの強度の同等の組み合わせ”となった．主要筋群を対象とした筋力増強活動は，全ての成人に対して少なくとも週 2 回行うことが推奨された．特に高齢者には筋力強化が強調され，転倒予防のためにバランスを向上させる身体活動を取り入れることも推奨された．

さらに，機器による身体活動量の測定や，より洗練された解析法の発展により，身体活動量と健康利益の関連の詳細なエビデンスが蓄積されている．2018 年の米国ガイドライン[4]では，1 回に行う時間が 10 分に至らない身体活動の合計でもいいこと，座位行動の置き換えは低強度の身体活動でもいいことが示された．「move more and

**表 1　身体活動（regular physical activity）の効果（成人〔高齢者を含む〕）**

| |
|---|
| ○疾病リスク低下<br>• 早期死亡・心疾患・脳卒中<br>• 2 型糖尿病・高血圧・脂質代謝異常・メタボリックシンドローム<br>• 大腸がん・乳がん・膀胱がん・子宮内膜がん・食道がん・腎臓がん・肺がん・胃がん |
| ○体重増加の軽減<br>○体重減少（食事療法の併用で）・減量後のリバウンド予防<br>○心肺フィットネス・筋フィットネス・骨の健康<br>○転倒・転倒関連損傷リスク低下（高齢者） |
| ○不安の軽減・うつリスク低下<br>○認知機能の改善・認知症のリスク低下（高齢者）<br>○QOL 改善・睡眠改善 |

（文献 3，4）より作成）

**表 2　身体活動ガイドラインの発展と有酸素身体活動の要素**

| 身体活動ガイドラインの発展 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 年代 | Pre-1980 | ～1980 to ～2000 | 2010 | 2020 |
| 内容 | 運動，パフォーマンス<br>心臓リハビリテーション | 身体活動<br>公衆衛生 | → | → |
| ターゲット | 健康な成人<br>心血管疾患患者 | 一般 | → | 一般<br>妊娠期<br>障害，慢性の疾患や状態のある人 |
| タイプ | 有酸素運動 | 有酸素身体活動<br>筋力増強身体活動 | → | 有酸素身体活動<br>筋力増強身体活動<br>バランス（主に高齢者） |

| 有酸素身体活動の内容 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 年代 | Pre-1980 | ～1980 to ～2000 | 2010 | 2020 |
| 強度 | 高強度身体活動（VPA） | 中高強度身体活動<br>(MVPA) | → | MVPA<br>SB を LPA 以上の身体活動に<br>置き換える |
| 頻度 | 週 3 日以上 | VPA：週 3 日以上<br>MPA：週 5 日以上 | 週 1 日以上<br>全体の量が最も重要 | → |
| 時間 | 1 回に 15～60 分続けて行う | 1 回の時間は 10 分以上なら分けていい | → | 1 回の時間は 10 分未満でもいい |
| 量 | VPA を週に 60 分以上 | MPA を週に 150 分以上 | MPA：週 150 分以上<br>VPA：週 75 分以上<br>組み合わせて同等量でもいい | → |

MPA：moderate intensity physical activity，3～6 METs 未満の強度の身体活動．通常速足歩きくらい，息が弾むが会話が問題なくできる程度をいう．
MVPA：moderate-to-vigorous intensity physical activity，SB：sedentary behaviour，座位・臥位など覚醒時 1.5 METs 以下の強度の行動をいう．日本語では座位行動．
VPA：vigorous intensity physical activity，6 METs 以上の身体活動．通常ジョギングなど息が弾み会話ができないくらいの強度をいう．

（文献 5）より作成）

sit less」のメッセージに代表されるように，より低強度，より短時間の身体活動にも意義があることが強調された．

2020 年 11 月には WHO より，2010 年の身体活動ガイドライン以降のエビデンスを整理し更新する形で，身体活動・座位行動ガイドラインが発行された[7]（表 3）．

## 日本の健康づくり・身体活動施策，身体活動ガイドライン

日本においては，1978 年に第 1 次国民健康づくり対策が始まった．健康づくりは，国民一人ひとりが「自分の健康は自分で守る」という自覚を持つことが基本であり，行政としてはこれを支援するため，国民の多様な健康ニーズに対応しつつ，地域に密着した保健サービスを提供する体制を整備していく必要があるとの観点から，①生涯を通じる健康づくりの推進，②健康づくりの基盤整備，③健康づくりの普及啓発，の三点を柱として取り組みが推進された．

第 2 次国民健康づくり対策（アクティブ 80 ヘルスプラン，1988 年～）では，第 1 次の対策などこれまでの施策を拡充するとともに，運動習慣の普及に重点を置き，栄養・運動・休養の全ての面で均衡のとれた健康的な生活習慣の確立を目指すこととし，取り組みが推進された．

第 3 次国民健康づくり運動（2000 年～）の健康日本 21 では，1 次予防重視に加え，数値目標の設定，環境整備に注力された．2002 年に健康増進法が制定され，2006 年には，「健康づくりのための運動基準・指針 2006（エクササイズガイド）」が策定された．これは日本で初めての科学的エビデンスに基づいた身体活動ガイドラインである．主に生活習慣病の発症・その先の心血管疾患の発症・死亡・総死亡をアウトカムとし，身体活動・体力を暴露因子とした観察研究 84 本を抽出

**表 3　WHO 身体活動・座位行動ガイドライン 2020 まとめ（要約版冒頭より）**

| |
|---|
| 1. 身体活動は心身の健康に寄与する.<br>定期的な身体活動は，世界の死亡者数の 4 分の 3 近くを占める心臓病，2 型糖尿病，がんといった疾病の予防・管理に貢献する．また，身体活動は，うつや不安の症状を軽減し，思考力，学習力，総合的な幸福感を高める. |
| 2. 少しの身体活動でも何もしないよりは良い．多い方がより良い.<br>健康とウェルビーイングのために，少なくとも，成人では週に 150〜300 分の中等強度の有酸素性の身体活動（または，それと同等の量の高強度の有酸素性の身体活動）が，子どもや青少年では 1 日平均 60 分の中強度の有酸素性の身体活動が推奨される. |
| 3. すべての身体活動に意味がある.<br>仕事やスポーツ，余暇，移動（ウォーキング，スケートボード，サイクリング）だけでなく，日常の生活活動や家事も身体活動に含まれる. |
| 4. 筋力強化は全ての人の健康に役立つ.<br>高齢者（65 歳以上）は，転倒予防と健康増進のために，筋力の強化だけでなく，バランスと協調（身体の各部位を調和して思い通りに動かせる能力）を重視した身体活動を取り入れるべきである. |
| 5. 座りすぎで不健康になる.<br>座りすぎは心臓病，がん，2 型糖尿病のリスクを高める．座りっぱなしの時間を減らし，身体活動を行うことは健康に良い. |
| 6. 身体活動を増やし，座位行動を減らすことにより，妊娠中および産後の女性，慢性疾患のある人や障害のある人を含むすべての人が健康効果を得られる. |

**図 1　プラス・テンから始めよう！**
（文献 8）より）

してシステマティックレビューし，身体活動量の基準値（週当たり 23 METs 時）が策定された．また，「身体活動」とは安静にしている状態より多くのエネルギーを消費する全ての動きのことであり，身体活動のうち体力の維持・向上を目的として計画的・意図的に実施するものを「運動」と呼び，また労働・家事・通勤・通学・趣味などの「運動」以外の身体活動を「生活活動」と呼ぶことが明記された．

2008 年からは特定健康診査・保健指導が始まり，健診の中で運動指導が実施されることとなった．

2013 年には「健康づくりのための身体活動基準・指針 2013（アクティブガイド）」が策定され，第 4 次の国民健康づくり運動，健康日本 21（第二次）が始まった．この策定では，前回以降の数多くのエビデンス蓄積をもとにアップデートされた結果，65 歳以上の基準が新たに策定され，アウトカムとして，認知症，がんも追加された．また，身体活動とその効果における用量反応関係のエビデンスをもとに，現状より少しでも増やす（プラス・テン）というメッセージが作成された（図 1）．

健康日本 21（第二次）の中間評価（2018）を見てみると，評価指標のうち環境整備の視点から挙げた「住民が運動しやすいまちづくり・環境整備に取り組む自治体数」については増加しているものの，行動変容の評価となる 1 日の歩数・運動習慣者の割合は，ともに増加傾向とは言い難い．

このような背景のもと，国際的なエビデンスの蓄積や，それに伴うガイドラインの更新を踏まえ，「健康づくりのための身体活動基準 2013」「身体活動指針（アクティブガイド）」改定の作業が 2020 年度から始まっている．

一方，スポーツについては，「スポーツ基本法」（2011 年）では「スポーツは心身の健全な発達，健康及び体力の保持増進，精神的な充足感の獲得，自律心その他の精神の涵養等のために個人又は集団で行われる運動競技その他の身体活動」

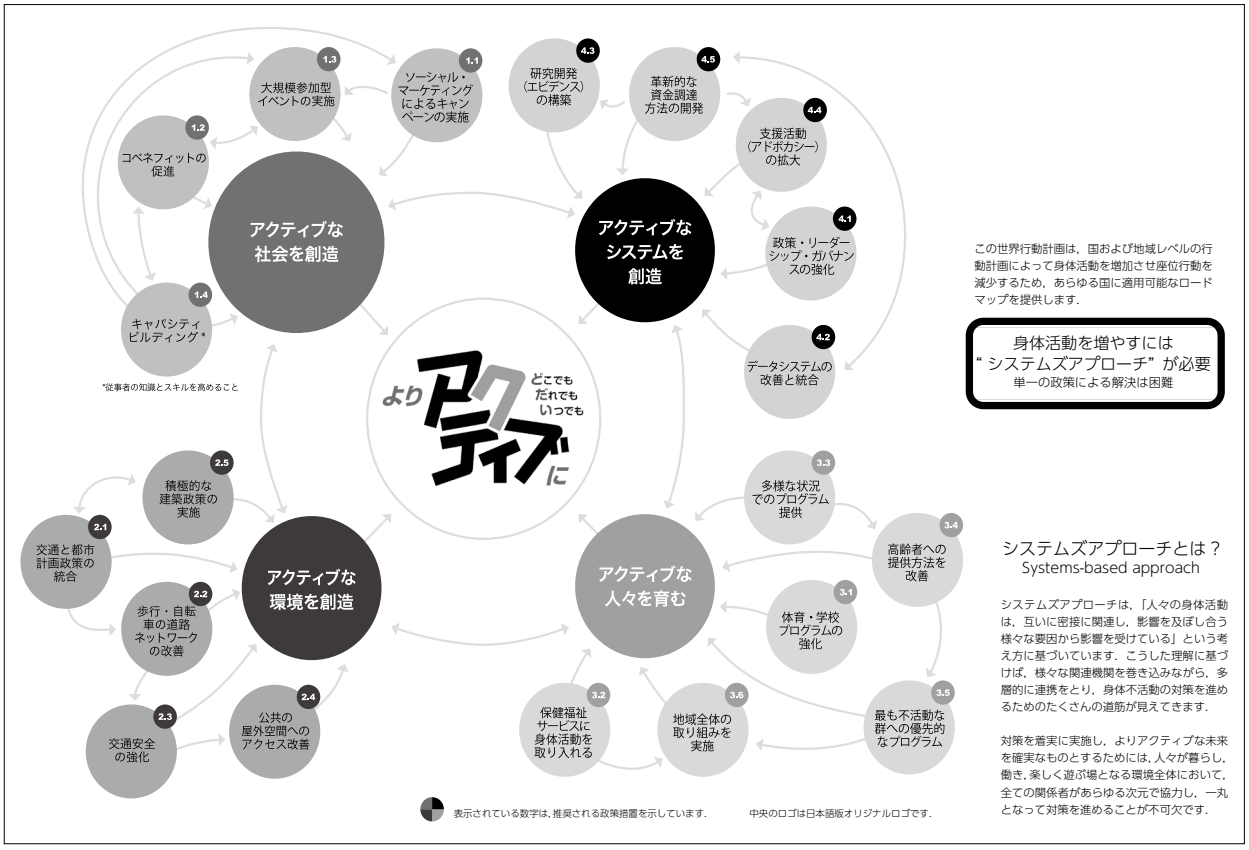



**図 2　WHO 身体活動に関する世界行動計画：身体活動不足に対する解決策の全体像（システムズアプローチ）**
（文献 9 より）

と定義された．その後2015年にスポーツ庁が設置され「第 2 期スポーツ基本計画（2018）」において「スポーツとは，身体を動かすという人間の本源的な欲求に応え，精神的充足をもたらすもの」であり，「するスポーツ」のほか「見るスポーツ」や「支えるスポーツ」も含まれることになり，スポーツの概念が変化しつつある．

## 健康・医療・運動分野だけでなく広くシステムズアプローチが必要

WHO は 2018 年 6 月，Global Action Plan on Physical Activity 2018–2030（身体活動に関する世界行動計画 2018–2030，GAPPA）を発表した[9]．具体的な数値目標として，身体活動不足の者を 2025 年までに 10%，2030 年までに 15% 相対的に減らすことを掲げている．「アクティブな社会を創造」「アクティブな環境を創造」「アクティブな人々を育む」「アクティブなシステムを創造」という 4 つの戦略目標とそれぞれに 4〜6 項目，計 20 項目の政策措置を設定した（図 2）．これらの戦略目標や政策措置は個々に独立したものではなく，相互に関わり合っている．一つ一つを緻密に検討する一方，全体を俯瞰するシステムズアプローチの考え方が重要である．これらの戦略目標や政策措置は，いわゆる健康・医療分野や運動・スポーツといった分野だけでなく，例えば都市計画・交通・教育・人材育成といった多分野が協力して初めて成し得るものである．かつ，その効果は，身体活動増加→健康増進という流れだけでなく，例えば，徒歩や自転車での移動励行による，自家用車利用の低減→二酸化炭素排出率低減，など多様な分野にもベネフィットを生み出し得る（コベネフィットとか共益という）．2030 年の持続可能な開発目標 Sustainable Development Goals (SDGs) の 17 のうち少なくとも 13 の領域と相互連携しており，その達成に貢献し得ることが示されている．

日本においても，一つ一つ対象に合ったアプローチをするとともに，それら全てが相互に関連し合っていること，身体活動以外の効果にもつな

がっていることを認識し，多分野協働で行っていく必要がある．医師や医療従事者として，関係者との連携推進を考えるにあたり，重要な視点であるため，総論のまとめとして記した．

## 文　献


1）Guthold R, et al：Worldwide trends in insufficient physical activity from 2001 to 2016：a pooled analysis of 358 population-based surveys with 1.9 million participants. Lancet Glob Health 6：e1077-e1086, 2018
2）Ding D, et al：The economic burden of physical inactivity：a global analysis of major non-communicable diseases. Lancet 388：1311-1324, 2016
3）Department of Health and Human Services：United States. Physical activity guidelines for Americans, 2008. http://www.health.gov/paguidelines/pdf/paguide.pdf（2021 年 11 月 18 日閲覧）
4）Department of Health and Human Services, United States：Physical Activity Guidelines for Americans, 2nd edition. Washington, DC, 2018
5）Ding D, et al：Physical activity guidelines 2020：comprehensive and inclusive recommendations to activate populations. Lancet 396：1780-1782, 2020
6）Department of health and human services, United States：Physical Activity and Health：A report of the Surgeon General. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Preventions, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, Atlanta, GA, U. S. 1996
7）World Health Organization：WHO Guidelines on physical activity and sedentary behaviour. World Health Organization, Geneva, 2020［宮地元彦ほか訳：WHO 身体活動・座位行動ガイドライン（日本語版），2021．［https://apps.who.int/iris/handle/10665/336656（2022 年 4 月 26 日閲覧）］
8）厚生労働省：アクティブガイド-健康づくりのための身体活動指針-．https://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r9852000002xple-att/2r9852000002xpr1.pdf（2022 年 4 月 11 日閲覧）
9）World Health Organization：Global Action Plan on physical activity 2018-2030. 2018. https://www.who.int/ncds/prevention/physical-activity/global-action-plan-2018-2030/en/（日本語訳　http://sports.hc.keio.ac.jp/ja/news/2020/02/who2018-2030.html（2021 年 11 月 18 日閲覧））

# Ⅱ

## 運動療法・指導の基礎知識

# 1．スポーツ医学の基礎知識

庄野菜穂子・澤田　亨

## 健康関連体力

体力（fitness）にはさまざまな要素があり，それらは全て運動能力に関連するが，運動能力のみならず健康との強い関連が認められているものは健康関連体力（health related physical fitness）と呼ばれるようになった（図 1）[1]．臨床の場で身体活動と健康を考える場合は，健康と関連する体力要素，そして，その体力要素を高めるための身体活動に着目することが重要である．代表的な健康関連体力について概説する．

### 有酸素能力

運動は骨格筋の収縮によって行われる．運動の持続的な遂行には，運動に必要なエネルギーを調達するため，酸素が骨格筋細胞に供給される必要があり，この能力を有酸素能力と言う．「有酸素能力」は「運動耐容能」「心肺持久力」「全身持久力」などさまざまな呼び方があり，同義語として使われている．運動耐容能とは耐えられる運動の限界すなわち最大能力を意味している．心肺持久力という言葉からは呼吸循環器系に特化した印象を受けるが，実際には全身持久力の方が適切な表現であろう．なぜなら，有酸素能力は骨格筋への酸素運搬能力と骨格筋における酸素利用（消費）能力によって決まる．骨格筋への酸素運搬には肺と呼吸筋の機能，心機能，血管機能，酸素化された血液の輸送などが関わっている．したがって呼吸障害，心機能障害，血流障害，貧血などの疾患があれば有酸素能力は低下する．一方，骨格筋による酸素利用には筋線維組成（ヒトでは遅筋線維 Type Ⅰと速筋線維 Type Ⅱa/Ⅱx）や代謝能力が関わってくる．遅筋優位な筋線維組成の人ほど筋毛細血管密度や細胞内のミトコンドリア量も多いので酸素利用能力は高い．

有酸素能力のゴールドスタンダードは最大酸素摂取量（maximal oxygen uptake：$\dot{V}O_2$max）であり，1 分間に摂取できる酸素の最大値を体重 1 kg 当たりで表す（mL/min/kg）．多くの疫学研究が有酸素能力と健康との強い関連を認めており，$\dot{V}O_2$max と高血圧・2 型糖尿病・総死亡・がん死亡との間に負の量反応関係があることは日本人においても報告されている[2]．「健康づくりのための身体活動基準 2013」（厚生労働省）では望ましい $\dot{V}O_2$max 基準値を公表している（表 1）[3]．有酸素能力は一般的に加齢とともに減少するが，持久的トレーニングによって維持・向上は可能である．

**Step-Up**

**$\dot{V}O_2$max の測定方法**

$\dot{V}O_2$max を求めるには複数の方法がある．①直接法：呼気ガス測定をしながら最大運動負荷試験を行い，オールアウト基準（負荷漸増に対して $\dot{V}O_2$増加が頭打ちになるレベリングオフ状態，もしくは血中乳酸濃度や呼吸商の基準値など）を満たす場合に，正式な実測 $\dot{V}O_2$max となる．症候限界性あるいは一定の中止基準で終了する最大下負荷試験では，終了時点での実測の最高酸素摂取量（peak oxygen uptake：peak $\dot{V}O_2$）が用いられる．②間接法：呼気ガス測定をしないで心拍数（HR）を代用する最大下負荷試験を行い，予測 HRmax に相当する $\dot{V}O_2$max 推定値を計算で求める．運動生理学分野では実測 $\dot{V}O_2$max，公衆衛生分野では $\dot{V}O_2$max 推定値が汎用されており，有酸素能力の基準値（表 1）も推定値である．心臓リハビリテーション分野では実測 peak$\dot{V}O_2$が汎用されており，標準値（健常者における peak $\dot{V}O_2$）との比較で重症度を判定している[4]．いずれも運動負荷試験を必要とする測定方法であり，煩雑さから運動現場では普及しにくい問題がある．簡易測定法として 20 m シャトルラン，6 分間歩行，12 分間走から $\dot{V}O_2$max を推定する方法などがあるが，精度の問題は残る．

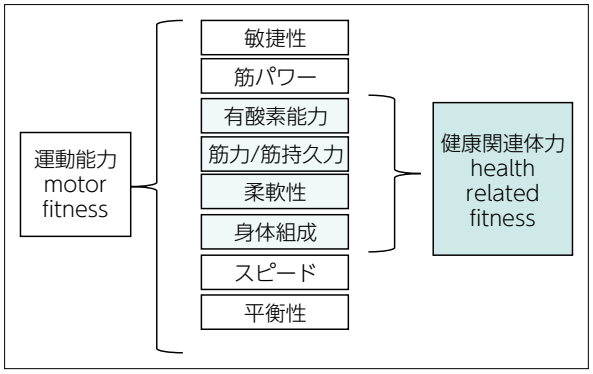



**図 1** 運動能力と健康に関係する体力要素
（文献 1）より改変）

## 筋力・筋持久力

一回の筋収縮で発揮できる筋力や，持続的に筋収縮を続ける筋持久力は，日常の労働・運動・生活活動において必要な体力である．簡便な測定方法としては握力，脚伸展力，背筋力，垂直跳び，上体起こし，などがあるが，いずれも相対的評価とされている．近年，握力・片脚立ち・垂直跳びなどの体力測定結果と死亡率・糖尿病発症率・脂質異常症発症率との間に負の量反応関係が報告されている[5~7]．しかし基準値を設定できるほどの十分なエビデンスは揃っておらず，今後の研究が期待される．全身の筋力，とりわけ大筋群（下肢，胸，背中）の筋力を維持・向上させることは，運動器機能の維持・向上にとどまらず，持久的運動を遂行する助けにもなり，健康に良い影響を及ぼすと考えられる．加齢とともに骨格筋速筋線維の選択的萎縮が起こるため，高齢者ほど筋力の維持・向上を図ることは重要になる．筋力を増強させる身体活動を「運動」として捉えた場合，「筋力トレーニング」「レジスタンス運動」「筋力増強運動」，「生活活動」として捉えた場合は「筋力向上活動」と呼ばれる．筋力トレーニングに伴って，早期には神経性の適応による筋横断面積の増加を伴わない筋力向上が起こり，その後は筋横断面積の増加による筋肥大とそれに伴う筋力向上がもたらされる．持久的トレーニング単独でも体重移動に必要な荷重負荷が生じるため筋力・筋持久力の維持・改善は起こるが，筋肥大効果は筋力トレーニングより少ないとされている[8]．

## 柔軟性

体力要素としての柔軟性とは骨格筋および骨格筋と骨をつなぐ腱が伸展できる能力を示している．測定方法は，以前実施されていた立位体前屈における腰痛発生や不安定さから，現在では長座体前屈が使われている．確立したエビデンスは少ないが，安静時や運動終了後の静的なストレッチングは身体の柔らかさ（関節可動域すなわち静的柔軟性）を高め，運動後の筋疲労回復・スポーツ障害や運動器疾患の予防に有効と考えられる．また運動開始前の動的なストレッチングは運動のしなやかさ（動的柔軟性）を高め，競技能力向上に貢献すると考えられる．長座体前屈で評価した柔軟性が低いほど動脈硬化度が進行しているという報告もあり，循環器疾患との関連も示唆されている[9]．

**表 1** 性・年代別の有酸素能力（全身持久力）の基準値

| 年齢 | 18~39 歳 | 40~59 歳 | 60~69 歳 |
|---|---|---|---|
| 男性 | 11.0 METs (39 mL/kg/分) | 10.0 METs (35 mL/kg/分) | 9.0 METs (32 mL/kg/分) |
| 女性 | 9.5 METs (33 mL/kg/分) | 8.5 METs (30 mL/kg/分) | 7.5 METs (26 mL/kg/分) |

表中の（ ）内は最大酸素摂取量を示す．
（文献 3）より改変）

## 身体組成

身体組成は脂肪組織と除脂肪組織に分類される．骨格筋が除脂肪組織の多くを占めている．身体活動によりエネルギー消費量を増やして体脂肪率を減少させることは肥満やメタボリックシンドロームの予防や改善に効果的である．運動を実施してエネルギー消費量を増やすだけでなく，生活活動としてのエネルギー消費（non-exercise activity thermogenesis：NEAT）の増加や座位行動（座り過ぎ）を避けること，筋力を高める身体活動によって筋量を増やすことも身体組成の維持・改善に貢献する．

## トレーニングの 3 原理・5 原則

トレーニングの 3 原理・5 原則は，トレーニング科学理論において過去の研究・実践成果から構成された基本的な概念であり統一された法則はないが，臨床的に汎用されている主な概念を紹介する[10]．

### 3 原理

運動強度，持続時間，頻度が日常生活と同レベ

ルでは改善や向上は望めない．効果が生まれるためには現状レベルを超えて運動する必要がある（**過負荷の原理**）．効果が現れたとしても運動をやめてある程度の期間がたてば元のレベルに戻る（**可逆性の原理**）．効果は運動に関わる部位に特異的に生じるため，特に局所的な運動の場合目的とする効果を狙うために適した運動処方が必要となる（**特異性の原理**）．

### 5 原則

持久力・筋力・柔軟性などバランスよく使う必要がある（**全面性の原則**）．少しずつ段階を経て負荷を増やしていく（**漸進性の原則**）．同程度の運動でも反応は個人によって異なるため，性別・年齢・体格・体力・目的に合わせて個人に合ったトレーニングや負荷設定を行う（**個別性の原則**）．定期的に反復して行うことで初めて長期的な効果が期待できる（**反復性の原則**）．どのような能力が向上するか，どこが鍛えられるかを理解したうえで取り組むと効果が現れやすい（**意識性の原則**）．

## 身体活動強度の指標

実施した身体活動があまりにも弱い強度であれば身体活動の効果を得ることが限定的となる．一方で，強過ぎる強度の場合は身体活動を実施する人の健康にとって危険になることがあるため，身体活動の強度について注意を払うことは身体活動を指導・実施するうえで重要である．強度が増せばエネルギー消費量・HR などは直線的に増加するので客観的指標として使われる．また簡便な主観的指標も現場ではよく使われる．強度の意味は，単位時間当たりどれくらいの仕事をするか（エネルギーが使われるか）であり「仕事率」と表現する．仕事率の単位として「ワット（watts）」，「キロカロリー（kcal）」などが使われる．歩行・走行は時速や傾斜が強度に影響する．

### METs による身体活動強度の表し方

MET は metabolic equivalent（代謝当量/代謝率）の略で，身体活動の相対強度を示す簡単な指標であり，複数形の**METs** が頻用される．基準となる 1 METs は安静座位のエネルギー消費量 $\dot{V}O_2$＝3.5 mL/min/kg と定義されている．これは呼気ガス分析により 40 歳で体重 70 kg の白人男性における安静時の $\dot{V}O_2$ 平均値から算出された数値であるが[4]，実際は個人差が存在する．

さまざまな身体活動の強度が，安静時エネルギー消費量のおよそ何倍のエネルギー消費量に相当するかを示す（**表 2**）．中強度の身体活動は「3 METs」以上の身体活動であり，健常者にとっては普通のスピードで歩く強度がおおよそ 3 METs の身体活動強度になる．しかし最大 METs が高い人における 3 METs は非常に楽であるが，低い人における 3 METs はきついものとなり得る．すなわち個人の体力レベルによって生体への負担が相対的に異なることに留意したい．

#### ▶ 座位行動（1.5 METs 以下の覚醒行動）

座位，半臥位（はんがい），および臥位の状態で行われるエネルギー消費量が 1.5 METs 以下の全ての覚醒行動を「座位行動」と呼ぶ．生活の中で座り過ぎている人は，座り過ぎていない人と比較して，寿命が短く，肥満度が高く，生活習慣病の罹患率が高いことが報告されている．

#### ▶ 軽強度身体活動（1.6〜2.9 METs）

軽強度の身体活動には，ストレッチングや太極拳，ヨガなどの比較的ゆっくりと行う運動が含まれる．また，バランス能力を高める運動などもこの強度に含まれる．軽強度の身体活動の健康効果については十分なエビデンスが存在していない．有酸素能力や筋力を高めるには 3 METs 以下の身体活動は強度が低過ぎると考えられるが，軽強度であっても安静時よりもエネルギー消費が多いことから生活活動として日常生活の中でこまめに実施すれば肥満予防やメタボリックシンドローム予防には効果があると考えられる．十分なエビデンスは確立されていないもののストレス解消や，バランス能力の向上に伴う転倒予防などの健康効果が期待できる．

#### ▶ 中強度身体活動（3.0〜5.9 METs）

中強度の有酸素性身体活動の健康効果は十分なエビデンスが確立されており，有酸素性身体活動を実施する際の基本的な強度である．運動指導の際には，普通のスピードで歩くこと（約 3 METs）を有酸素性身体活動の基本として，身体活動実施者の有酸素能力や目的に合わせて徐々に強度を上げていくことが望ましい．筋力を維持・向上させる身体活動については，中強度以上で身体の大筋群（下肢，胸，背中）を動かす活動であるが，血

**表 2　代表的な運動・生活活動における身体活動強度の目安**

| 身体活動強度（METs）の参考値 | | | |
|---|---|---|---|
| 運動 | METs（運動の強さ） | 生活活動 | |
| 水泳（クロール），ランニング | 8.0 | 階段（登り），重い荷物を運ぶ | 中強度以上 |
| テニス，サッカー，スキー，競歩 | 7.0 | 坂道や山（登り） | |
| ジョギング，ジャズダンス | 6.0 | スコップで雪かき・家財道具の運搬 | |
| ソフトボール・野球 | 5.0 | 活発に子どもと遊ぶ・動物の世話 | |
| ゴルフ（カートなし） | 4.5 | 草むしり，農作業 | |
| 太極拳，アクアビクス，卓球 | 4.0 | 速歩（時速 6 km/h）・自転車にのる，風呂掃除・床磨き・雪下ろしなど | |
| ゴルフ（カート） | 3.5 | 通勤時歩行（時速 5 km/h），掃除機がけ，箱詰め作業・荷物運び，掃き掃除など | |
| 軽い筋トレ，ボーリング | 3.0 | 普通歩行（時速 4 km/h）・犬の散歩・買い物，立位での子どもの世話，階段（下り） | |
| ストレッチング，ヨガ，キャッチボール | 2.5 | 立位での家事・水やりなど | 低強度 |
| | 2.0 | 立位での身仕度・会話・シャワーなど | |
| | 1.5 | 座位での身支度・会話・食事・事務仕事など | |
| | 1.0 | 座位でのテレビ音楽鑑賞，車の運転など | |

（文献 3）より改変）

圧が高い人においては血圧の反応を見ながら低強度から徐々に強度を上げていくことが望ましい．

### ▶ 高強度身体活動（6 METs 以上）

高強度の有酸素性身体活動は有酸素能力を高め，十分な健康効果が期待できる強度であるが，過度な身体的負荷が健康問題を引き起こす可能性がある．このため，健康の保持・増進を目的としている場合は医学的な監視下でなければ実施することを避けた方が望ましい．高強度かどうかの目安は，自覚的運動強度（rating of perceived exertion：RPE）で「15」以上，あるいは，運動を実施しながら会話できない強度の身体活動である．

## 心拍数による身体活動強度の表し方

### ▶ 目標心拍数（target HR）とは

①運動処方における運動強度の目安として運動中の HR の目標値（処方心拍数）を示す数値である．

②運動負荷試験におけるエンドポイントの目安とする HR を目標心拍数と表現している場合がある．

### ▶ 最大心拍数・最高心拍数とは

運動量を漸増してもそれ以上 HR が増加しなくなる生理的限界が最大心拍数（HR max）である．HR max の実測には手間と危険を伴い対象が限られることから，予測 HR max を使うことが多い．HR max は加齢とともに減少するため，「220－年齢（Blackburn）[11]」などの予測式が提唱されている．心臓リハビリテーションでは実測した最高心拍数（peak HR）が用いられることが多い[4]．HR max と peak HR の差は，競技者や活動的な健常者では少ないが，非活動的な健常者や患者では大きくなる．前述したような健常な心拍反応が予測できない対象者には HR max の予測式を適用してはいけない．

### ▶ カルボーネン法（Karvonen 法）

一般的に HR max または peak HR と，安静時心拍数（rest HR）との差を予備心拍数または心拍数予備能（HR reserve）と呼ぶ．この HR reserve に対する比率（%HR reserve）を運動強度として表現する方法が Karvonen 法である[12]．HR と $\dot{V}O_2$ は比例関係にあるため，運動強度（%）は予備酸素摂取量の相対値（%$\dot{V}O_2$ reserve）に相当する．

①運動強度から目標心拍数を求める場合

目標心拍数＝HR reserve×係数（運動強度%）＋rest HR

②運動時の心拍数から運動強度を計算する場合

係数（運動強度%）＝（運動時の心拍数－rest HR）/HR reserve（×100）

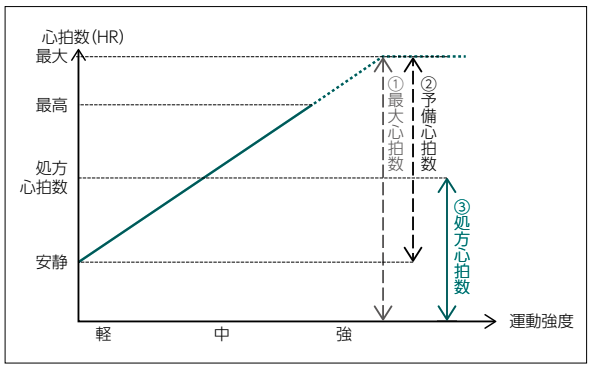



**図 2　心拍数による運動強度の表し方**

例：50 歳・肥満・不活動・rest HR＝70/分の場合

① HR max　　(例：220－50＝170)

② HR reserve　(例：170－70＝100)

③ Target HR

(例：30%HR reserve＝100×0.3＋70＝100)

(例：60%HR max＝170×0.6＝102)

**Step-Up**

**運動処方における心拍数**

運動負荷試験において嫌気性（無酸素性）代謝閾値（anaerobic threshold：AT）を実測できる場合は，その時の心拍数や仕事率を参考に有酸素運動の強度が処方できる．運動負荷試験を実施できない場合にはAT強度を推定して処方することが望ましい．AT 強度（LT，VT，DPBP）に相当する HR を予測 HR max（220－年齢）を用いた Karvonen 法で求めた報告をまとめると，生活習慣病患者では係数 0.3 程度（30%HR reserve 強度≒55～60%HRmax）と考えられる（図 2）[13,14]．

心拍数を相対強度で表現する場合，%表示が使われることが多い．しかし%表示は何に対する割合を表しているか注意して読み取る必要がある．例えば rest HR を考慮していない HRmax そのものに対する割合で運動強度を表す場合と，rest HR を差し引いた予備心拍数に対する割合で表す場合では，心拍数は同じでも%の数値は異なってくる（図 2）．

## 主観的疲労感・自覚的運動強度

自覚的な運動強度・疲労感を本人の感覚で表現するスケール（表 3）が臨床では汎用されている．身体活動や運動負荷試験中の強度確認，運動負荷試験ができない場合の運動処方などに利用できる．いずれも簡便な指標として便利であるが，過少申告（生理的反応より低めに答える）や過大申告（生理的反応より高めに答える）があり得るため，客観的指標と照らし合わせながら評価しなければならない．例えば競技者・肉体労働者・タイプ A 行動特性などは過少申告の傾向，運動経験の少ない人や精神的な耐性の低い人は過大申告の傾向がある[15]．

①Borg 指数（rating of perceived exertion：RPE）は心拍数の直線的な変化を反映する 6～20 点のスケールである[16]．平均的な 20 歳の健常者における安静時心拍数を 60，最大心拍数を 200 と仮定し，心拍数 10 拍を 1 段階とする 15 段階の数値尺度と 7 段階の主観的な表現を示している．小野寺らの日本語訳が一般的に使われる[17]．心臓リハビリテーションでは「きつい」を「つらい」と表記することが多い．AT 強度に相当するのは 11～13 と考えられる．

②修正 Borg 指数（clinical rating scale for dyspnea：CR-10）は 0～10 点のスケールであり，血中酸素飽和度や乳酸濃度を反映する指数関数的なスケールになっている[18]．呼吸器疾患では心拍数が運動強度と相関しない場合があるため，呼吸困難の指標としてよく使われる．脚筋力が低下している人や下肢の運動器疾患（変形性膝関節症など）を有する場合，全身と脚の疲労感にズレが生じることがあるため，全身の疲労を Borg 指数 6～20，脚の疲労を修正 Borg 指数 0～10 で確認すると便利である．

**Step-Up**

**運動に対する生体の反応**

運動生理学は難しいという先入観を持っている人は多いだろう．しかし少し理解できると興味が湧いてくる分野でもある．運動が生体に及ぼす基本的な反応を理解し，体内で何が起こっているか想像できることは，運動指導・運動療法に携わる者において強みとなる．運動生理学の基本は「急性応答」と「慢性変化」の視点で考えることである．急性応答とは，安静状態から運動強度の増加とともにどのように変化するかということであり（図 3），健常な反応を理解したうえで，病態や年齢による違いなどに留意したい．慢性変化とは，一定期間運動を継続した後のトレーニング効果がどう発現するかということであり，発現の程度にはトレーニングの質・量，運動以外の要素（年齢・性別・健康状態・栄養・睡眠）なども関係してくる．

▶ **心拍出量の変化**

心拍出量は心臓から拍出される 1 分当たりの血液量であり，一回拍出量と心拍数（HR）の積で求められる．運動強度の増加に伴い組織に必要な酸素需要量はおおむね

**表 3　Borg 指数・修正 Borg 指数における英語・日本語の表記**

| Borg 指数 | | | | 修正 Borg 指数 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | オリジナル | 小野寺らの訳 | 心リハガイドライン | | オリジナル | 日本語訳の例 |
| 20 | | | もう限界 | | | |
| 19 | very, very hard | 非常にきつい | とてもつらい | | | |
| 18 | | | | | maximal | |
| 17 | very hard | かなりきつい | かなりつらい | 10 | very, very strong | 非常に強い |
| 16 | | | | 9 | | |
| 15 | hard | きつい | つらい | 8 | | |
| 14 | | | | 7 | very strong | かなり強い |
| 13 | somewhat hard | ややきつい | ややつらい | 6 | | |
| 12 | | | | 5 | strong | 強い |
| 11 | fairly light | 楽である | 楽である | 4 | somewhat strong | やや強い |
| 10 | | | | 3 | moderate | |
| 9 | very light | かなり楽である | かなり楽である | 2 | weak | 弱い |
| 8 | | | | 1 | very weak | かなり弱い |
| 7 | very, very light | 非常に楽である | 非常に楽である | 0.5 | very, very weak | 非常に弱い |
| 6 | | | | 0 | rest | 何も感じない |

直線的に増加し，酸素供給に必要な心拍出量も直線的に漸増する．運動開始早期はまず一回拍出量の増加があり，おおむね HR 100 前後で定常に達する．その後は HR の増加によって心拍出量が増加する．この反応は自律神経支配を受け，低負荷中は副交感神経が抑制され，その後交感神経活性が徐々に亢進することによって起こる．最大運動時の心拍出量は，安静時（5 L/min 程度）の 5〜7 倍に達する．また安静時の骨格筋における血流量は心拍出量の 20%程度であるが，運動時に増加した心拍出量の 80%以上は運動に動員される筋に再配分され，エネルギー代謝に利用される．慢性変化としては，同一強度における心拍出量はトレーニング前後でも一定であるが，一回拍出量はトレーニング効果で増加するため心拍数は減少する[19]．

### ▶ 分時換気量の変化

分時換気量は一回換気量と呼吸数の積で求められる．分時換気量の急性応答として，運動早期は一回換気量の増加，その後は呼吸数の増加によって傾きを増して増加する．最大運動時の換気量は安静時の 15 倍程度まで達する．呼吸系の予備能は循環器系よりも大きいため，健常者は呼吸が原因で運動の終点に達することはない．酸素摂取量（$\dot{V}O_2$）に対して換気量や二酸化炭素排泄量が急激に増加する変移点である換気閾値（ventilatory threshold：VT）は代表的な無酸素性作業閾値・嫌気性代謝閾値（anaerobic threshold：AT）として知られている[4,19]．

### ▶ 呼吸商（respiratory quotient：RQ）の変化

運動中は脂質・糖質をエネルギー源として利用している．脂質・糖質は水素（H）・炭素（C）・酸素（O）で構成されている．脂質は有酸素性代謝経路で分解され $CO_2$ と $H_2O$ を生成する．糖質は有酸素性代謝経路で分解されると $CO_2$ と $H_2O$ を生成し，無酸素性解糖経路で代謝されると乳酸を産生する．脂質・糖質の利用割合によって，消費される酸素（$O_2$）と発生する二酸化炭素（$CO_2$）の比が変化することから，RQ＝$CO_2$排泄量/$O_2$消費量で評価される．安静時は脂質優位（RQ 0.7 前後），低〜中等度の運動強度までは両者を同程度燃焼（RQ 0.8 前後），中等度以降徐々に糖質優位となり最大強度では糖質のみが燃焼している（RQ 1.0 前後）[20]．

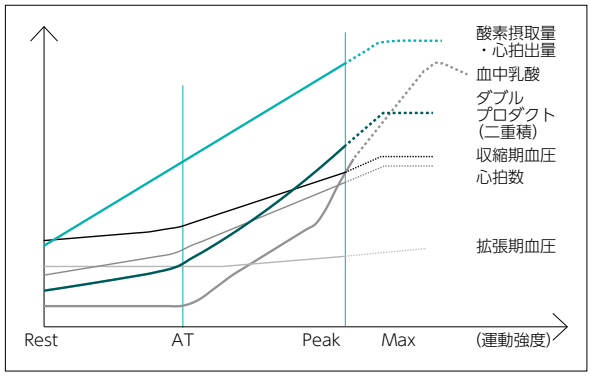



**図 3　漸増する運動強度に対する呼吸循環系の反応イメージ**

### ▶ 血中乳酸値の変化

乳酸は無酸素的解糖系の中間代謝産物であるが，有酸素性代謝経路ではエネルギー源として消費される．運動早期の血中乳酸は安静時レベル（1〜2 mmol/L）を維持

するが，乳酸閾値（lactate threshold：LT，乳酸を指標としたAT）以降は指数関数的に増加する．血中乳酸は4 mmol/L（onset of blood lactate accumulation：OBLA，第二変移点ともいう）以降さらに急峻な増加を示し，最大運動強度では10 mmol/L以上まで上昇する．LTは一般健常者や患者，OBLAは競技者における最大下の有酸素性運動能力の指標であり，有酸素性運動レベルの運動療法やトレーニングによって改善し右へシフトする．最大乳酸濃度は無酸素性エネルギー供給能力の指標であり，競技者は最大乳酸濃度を高めることが求められる[20]．

### ▶ 心拍数の変化

健常者のHRは，運動強度に伴いおおむね直線的に漸増し，最大に達するとそれ以上増加しない．連続的に観察すると運動強度の低いところでは直線の傾きはやや小さく，AT以降になるとはっきりと増加する．HRの規定因子は，心拍出量と同様に自律神経系のバランス，交感神経末端から放出されるノルエピネフリンなどである[19]．自律神経障害（糖尿病，頚髄損傷，高齢者など）やβblocker等の服用者は運動中の心拍数増加が抑制される一方で，心房細動等を有する患者では時に急激な増加を来すこともあり，健常者と同様な反応ではなくなる．トレーニング効果としては，前述の通り一回拍出量が増加することによって，安静時心拍数（rest HR）は減少する．最大心拍数は年齢によって規定されるため原則としてトレーニングによって変化しない．運動療法を継続すればトレーニング効果として同一強度でのHRが低下してくる[20]ため，負荷を上方修正し処方心拍数を維持，または上方修正することもある．

### ▶ 血圧の変化

全身持久的な動的運動時において，健常者では収縮期血圧（systolic blood pressure：SBP）は運動強度に比例してほぼ直線的に上昇し，拡張期血圧（diastolic blood pressure：DBP）はほとんど変化しない．収縮期血圧を連続的に観察すると，運動強度の低いところでは直線の傾きは小さく，AT以降になるとはっきりと増加する[21]．SBPとHRの積を二重積（double product：DP）と呼び，心筋の酸素消費量を反映した指標として使われる．DPが急激に上昇する変移点（double product breaking point：DPBP）はATを表す指標の一つである[22]．一方，等尺性運動（筋トレの一部）では，健常者においても筋内圧の上昇で末梢血管抵抗が上昇してDBPも上昇する．加齢とともに運動中の血圧は上昇しやすくなる．肥満傾向，高血圧傾向の人ほど運動中の血圧上昇が大きくなる．上肢で行う運動の方が，下肢で行う運動より血圧が上昇しやすい[19]．

## 文　献


1）Pate RR：A new definition of youth fitness. Phys Sports Med 11：77–95, 1983
2）澤田　亨：日本の運動疫学コホート（1）東京ガス・スタディ．運動疫学研究 13：151–159，2011
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/stf/houdou/2r9852000002xple-att/2r9852000002xpqt.pdf（2022年3月11日閲覧）
4）日本循環器学会/日本心臓リハビリテーション学会合同ガイドライン．心血管におけるリハビリテーションに関するガイドライン，2021年改訂版.
5）Kishimoto H, et al：Midlife and late-life handgrip strength and risk of cause-specific death in a general Japanese population：the Hisayama study. J Epidemiol Community Health 68：663–668, 2014
6）Momma H, et al：Physical fitness tests and type 2 diabetes among Japanese：a longitudinal study from the Niigata wellness study. J Epidemiol 29：139–146, 2019
7）Momma H, et al：Physical fitness and dyslipidemia among Japanese：a cohort study from the Niigata wellness study. J Epidemiol 31：287–296, 2021
8）進藤宗洋ほか編：健康づくりトレーニングハンドブック，朝倉書店，東京，2010
9）Yamamoto K, et al：Poor trunk flexibility is associated with arterial stiffening. Am J Physiol Heart Circ Physiol 297：H1314–H1318, 2009
10）日本スポーツ協会指導者育成専門委員会スポーツドクター部会監：スポーツ医学研修ハンドブック基礎科目，第2版．文光堂，東京，2011
11）Blackburn HW：Developments in exercise electrocardiography. Proc Annu Meet Med Sect Am Life Conv 57：145–170, 1969
12）Karvonen MJ, et al：The effects of training on heart rate；a longitudinal study. Ann Med Exp Biol Fenn 35：307–315, 1957
13）庄野菜穂子ほか：Multiple Risk Factor保有者の運動療法における乳酸閾値に相当する目標心拍数予測式の検討．体力科学 52：141–148，2003
14）大熊克信：2型糖尿病患者の目標心拍数の設定について―CPXとカルボーネン法の比較―．理学療法 27：36–39，2020
15）Wasserman K, et al：Anaerobic threshold and respiratory gas exchange during exercise. J Appl Physiol 35：236–243, 1973
16）Borg GA, et al：Perceived exertion and pulse rate during graded exercise in various age groups. Acta Med Scand 472（Suppl）：194–206, 1967
17）小野寺孝一ほか：全身持久性運動における主観的強度と客観的強度の対応性：Rating of perceived exertionの観点から．体育研 21：191–203，1976
18）Borg GA：Psychophysical bases of perceived exertion. Med Sci Sports Exerc 14：377–381, 1982
19）上嶋健治：運動負荷試験Q & A119，改訂第2版．南江堂，東京，2013
20）橋本　勲ほか：新エスカ21運動生理学，同文書院，東京，1995
21）Itoh H, et al：Heart rate and blood pressure response to ramp exercise and exercise capacity in relation to age, gender, and mode of exercise in a healthy population. J Cardiol 61：71–78, 2013
22）田中宏暁：多段階運動負荷時の二重積の屈曲点と乳酸閾値の関係．呼吸と循環 43：495–499，1995

# 2. メディカルチェックと運動処方の考え方

庄野菜穂子

身体に適切な運動刺激を与えることで得られるメリットは数多く期待できるものの，身体状況や環境条件によってはデメリットも存在する．運動の効果を最大限享受するためには，運動を安全に実施できることが前提となる．突然死・心筋梗塞・脳卒中などの重大事象，スポーツ傷害の発生等については，事前のメディカルチェック，日々のコンディショニング，当日のセルフチェックなどによって，ある程度は予測・予防が可能であろう．従ってそれらの発生リスクはできる限り最小化すべきである．医師，特に健康スポーツ医はメディカルチェックの実施・評価，そして適切な運動処方を行う役割がある．医師不在の運動環境においては，運動指導・保健指導担当者にも一定の知識を共有してもらうことが望ましい．

## メディカルチェックの概要

メディカルチェックの意義は，アセスメント（評価）とスクリーニング（検出）の両面にある．

### アセスメント

アセスメントとしては，ベースラインの健康状態と運動の継続・中断等に伴う変化を，客観的・定量的に評価することである．評価した結果から，課題を抽出し，改善プラン（運動処方・生活指導等）をつくって実行する．一定期間後に再びメディカルチェックを実施して効果を評価し，さらなる改善プランを検討する．すなわち，PDCAサイクルを構築することによって，メディカルチェックの意義はより高まる．日常診療において，患者は定期的・継続的に客観的な評価を受けることで，自分の行動結果について主観的な感覚だけでなく定量的に理解でき，継続のモチベーションにつながるケースをしばしば経験する．

### スクリーニング

スクリーニングとしては，潜在的な疾患やスポーツ傷害を起こしやすい特性を検出し，運動の可否すなわち禁忌・制限を判定するとともに，必要な精密検査・治療等へつなげることである．

### メディカルチェックの分類

メディカルチェックの内容は，①原則として必須となる「基本チェック」，②異常の疑いがある対象者が受ける「精密チェック」，③呼吸循環器系・血液系・代謝系・視聴覚系等に関する「内科系チェック」，④運動器系に関する「整形外科系チェック」に分けて考えることができる（表 1）．競技者は日常のトレーニングや試合において，非競技者よりも過大な負荷がかかりやすいため，運動関連の心血管突然死の発生頻度は高い傾向があるが，イタリアでは内科的スクリーニングの継続的実施効果として，競技者における心血管突然死の発生数の減少が認められている[1]．

## 運動/スポーツの禁忌・制限

スクリーニングの結果，運動・スポーツの禁忌例（表 2）に該当する場合は，運動開始よりも治療や病態改善を優先する．運動による心イベントや病状悪化の発生リスクとベネフィット（有益性）を比較して，前者が優位となる絶対的禁忌，後者が優位となる相対的禁忌がある．病状回復とともにその関係は変化する可能性や，運動処方の内容によって実施可能な場合もあるため，時期をおいて再評価するべきである[2]．

表 2 に示した通り，①日常的なものとして急性炎症性疾患は一過性の絶対的禁忌であるが，回復すれば運動実施可能になる．②循環器疾患のうち病状が不安定なもの，致死的不整脈（持続性心室頻拍，心室細動），脳卒中の急性期などは絶対的禁

**表 1　メディカルチェックの分類と概要**

| | 内科系チェック | 整形外科系チェック |
|---|---|---|
| 基本チェック | 問診（既往歴・現病歴・家族歴・自覚症状・生活習慣・運動習慣） | |
| | 疾病を主とする | 外傷・障害を主とする |
| | 診察・形態測定・バイタルチェック（血圧・心拍・体温測定） | |
| | 各種検査・評価 | |
| | 血液検査（生化学・血球ほか） | アライメント（関節の並び・姿勢・変形） |
| | 尿検査（タンパク・糖・潜血ほか） | 関節弛緩性・タイトネス（柔軟性） |
| | 安静時心電図・胸部 X 線 | 疼痛部位の確認 |
| 精密チェック | 運動負荷心電図・24 時間ホルター心電図 | ROM（関節可動域）・MMT（筋力）ほか |
| | 画像検査（エコー・CT・MRI ほか） | 神経学的検査（反射・知覚・筋力） |
| | 冠動脈造影検査ほか | 動作解析・画像検査（エコー・MRI ほか） |

**表 2　運動やスポーツの禁忌例**

| | 詳　細 |
|---|---|
| ①急性の炎症性疾患 | 急性上気道炎，感染性胃腸炎，急性肝炎，急性腎炎，急性心筋炎，痛風発作，急性関節炎など |
| ②重篤な循環器疾患 | 急性心筋梗塞，不安定狭心症，重症弁膜症，致死的不整脈，脳卒中の急性期など |
| ③管理不良な慢性疾患 | 高血圧症Ⅲ度（180/110 mmHg 以上），糖尿病（空腹時血糖 250 mg/dL 以上，尿ケトン体＋，進行した合併症），病状が不安定な甲状腺疾患・精神疾患・重症不整脈など |
| ④悪化が懸念される状態 | 神経症状（しびれ，筋力低下）を伴う腰痛・頚部痛など |

忌である．③管理不良な慢性疾患・重症の不整脈（高度の房室ブロック・心房細動・心房粗動・頻発や多源性の心室性期外収縮など）は相対的禁忌である．④運動によって悪化が懸念される状態も相対的禁忌である．いずれも病状の改善・安定化を優先した後，適切なタイミングで段階的に運動を開始する．心筋症，心不全，ペースメーカー植え込み者，コントロールされた不整脈，慢性肝炎，慢性腎炎などは，病状が安定していれば低強度の運動療法は可能であり禁忌には該当しない[2,3]．

主治医が介在する場合には，健康スポーツ医から患者に関する診療情報提供依頼を行うとよい．病態の確認・治療状況・運動可否や制限事項についての意見を求めることによって，医師同士で確実な情報共有を行うことができる．医師以外の担当者が直接主治医にコンタクトするのが難しければ，患者を介して情報を共有する．

## 子どもにおけるメディカルチェックの概要

学校保健安全法に基づいて実施されている学校健康診断では，問診，眼科・耳鼻科・歯科健診，内科検診（身体計測・聴診・安静時心電図），運動器検診が実施されている．尿検査による腎臓病・糖尿病の早期発見，安静時心電図検査による心臓病の早期発見，アレルギー疾患についての保健調査によるアナフィラキシーの予防，そして運動器検診によるスポーツ障害の早期発見などは，学校健康診断の成果として挙げることができる．

学校健康診断では内科系チェックと整形外科系チェックがすでに含まれているため，健常な子どもにおけるスポーツ参加においては，そのまま基本チェックとして代用できる．ただし異常が見つかった子どもは，医療機関を受診して精密検査や治療を受ける必要がある．受診には保護者の協力が不可欠である．もともと基礎疾患や障害がある子どもにおいては主治医からの情報提供と連携も必要である．近年では法定項目以外の血液検査（貧血・生活習慣病関連）を学校健康診断で実施している学校も散見される[4]．競技スポーツに参加する子どもは身体への負担が大きくなりがちなので，治療中の疾患がない場合でも定期的に血液検査等を受けることは，疾患の早期発見やコンディショニングに役立つ．

## 成人におけるメディカルチェックの概要

米国スポーツ医学会による「運動処方の指針」第 10 版（2017）では，運動習慣の確認をファーストステップとした精密検査の効率化（メディカルクリアランスの概念）が提唱された．米国とは医療制度も異なり健診が制度化されている日本においては，既存の健康診断結果に運動に付随した問診を追加するなどでメディカルチェックとしての機能を十分に果たすことができるだろう．

労働安全衛生法に基づく定期健康診断や 40〜74 歳の国民を対象とした特定健康診査（特定健診）は，生活習慣病・メタボリックシンドロームの予防を主としているため，内科系の基本チェックとして活用することができる．運動習慣のない人が運動を始める場合には，直近の健診結果を確認し，1 年以上受けていない人には健診を勧奨するか，医療機関において基本チェックから実施することが望ましい．成人における整形外科系の健診は制度化されたものが存在しないが，各種チェックを参考にして可能な限り実施する．

## 成人におけるメディカルチェックの実際

### 1）問診・診察のポイント（表 3）

#### ▶ 既往歴・現病歴・家族歴・自覚症状

内科系では疾病中心，整形外科系では外傷・障害が問診の中心となるが，本来の目的以外の部分についてチェック漏れがないようにしたい．例えば，運動器系の運動療法を行う場合は内科系について，内科系の運動療法を行う場合は運動器系についても確認する．自覚症状では，運動実施において注意が必要な「胸痛，動悸，息切れ，めまい，失神，頭痛，関節痛，腰痛，筋肉痛など」は必ず確認しておきたい．突然死の原因となり得る異常を見逃さないためにも丁寧な問診や安静時心電図での確認が求められる．運動器の観点から簡単な問診で関節可動域を確認すると，運動実施方法や実施場所の設定に配慮できる．例えば，「正座はできますか？」「和式トイレは使えますか？」「アグラはできますか？」「バンザイできますか？」などである．肥満，変形（O 脚，X 脚，扁平足，外反母趾），不良姿勢（反り腰，猫背，側弯）などがある場合，現在無症状でも運動に伴って症状が出現する可能性があるため記録しておく[5]．見逃しがちな視聴覚系の異常や精神面の健康状態なども含め，包括的に把握する視点で問診を行う．

**表 3　メディカルチェックとしての問診**

| | 内容例 |
|---|---|
| 既往歴 | 脳卒中，心疾患，呼吸器疾患，腎疾患，肝疾患，精神疾患，運動器疾患，外傷・障害歴，手術歴など |
| 現病歴 | 現在治療中の疾患および内服中の薬 |
| 家族歴 | 脳卒中，心疾患，突然死 |
| 自覚症状 | 胸痛，動悸，息切れ，めまい，失神，頭痛，関節痛，腰痛など |
| 生活習慣 | 食生活，飲酒，喫煙，睡眠の状況など |
| 運動習慣 | 現在および過去の身体活動・運動・スポーツ歴 |

薬は運動に対する生理的反応をマスクする場合や，増長する場合があるので有疾患者では注意する．①降圧剤（β blocker・一部の Ca blocker）は運動中の心拍数増加抑制や運動後の低血圧に注意する必要があり，運動負荷試験による事前の確認を推奨する．②利尿剤は運動中の脱水や熱中症に注意する．③スタチン系やフィブラート系薬剤などの脂質異常症治療薬は横紋筋融解症に注意し，運動後の筋肉痛や疲労感が強い場合は血中 CPK を測定する．④血糖降下薬やインスリンは低血糖に注意し，簡易血糖測定・補給用の糖を準備しておく．⑤抗アレルギー薬・抗ヒスタミン薬・睡眠薬・抗不安薬は日中の眠気・ふらつき，⑥抗血小板薬・抗凝固薬は出血傾向などの副作用があるため，いずれも転倒や外傷に注意する．

#### ▶ 生活習慣・運動習慣

運動を実施する人には必ず，現在および過去のスポーツ歴・運動習慣を確認する．現在運動習慣がある場合には運動様式・強度・時間・頻度など運動処方（後述）に必要なポイントを聞き取る．運動習慣がない場合には，身体活動量（歩数，立位時間，座位時間など）を大まかに把握する．過去に運動習慣があった場合は，やめてからの期間を把握する．

運動以外の生活習慣として，食事・飲酒・喫煙・睡眠習慣なども確認しておきたい．欠食・多量飲酒・睡眠不足は，①運動後の低血糖，②迷走神経反射による低血圧，③熱中症などを起こすリスク要因となるため，生活習慣を整えてから運動

**表 4　スポーツ実施におけるメディカルチェック基本検査項目（2017 改訂）**
（文献 6）より）

1. 血液検査：赤血球数，ヘモグロビン，ヘマトクリット，白血球数，血小板数，（網状赤血球）#1
2. 生化学検査：ALT，AST，γ-GTP，アルブミン，LDL コレステロール，HDL コレステロール，尿酸，クレアチニン，CPK，空腹時血糖または HbA1c，Fe，（中性脂肪）#2，（フェリチン）#1，（LDH・ALP・総ビリルビン）#3
3. 尿検査：タンパク，尿潜血，尿糖
4. 胸部 X 線写真：胸部単純（正面一方向）
5. 心電図：安静心電図，（運動負荷心電図）#4

#1：女性・競技スポーツ選手・競技種目により貧血が予測された場合．　#2：メタボリック症候群が疑われた場合または該当対象年齢．　#3：肝臓疾患が疑われた場合．　#4：スポーツのためのメディカルチェックとしては全てを対象とすることが望ましいが現状では施設面・マンパワーにおいて実施は困難である．安静心電図に異常を認めた例，40 歳以上の男性・50 歳以上の女性では実施する．

**表 5　特定健診の基本的な項目**

1. 既往歴（服薬・喫煙含む）
2. 自他覚症状（理学的所見）
3. 身体計測（身長・体重・BMI・腹囲），
4. 血圧測定
5. 尿検査（尿糖・尿蛋白）
6. 血液検査
   脂質（中性脂肪，HDL-C，LDL-C）
   血糖（空腹時血糖または HbA1c）
   肝機能検査（GOT，GPT，γGTP）

するよう勧めたい．満腹状態では血流が消化器系に配分され，骨格筋に必要な血流が不足がちになるため，激しい運動は食後 2 時間以上経って行う方がよい．喫煙の急性影響として心筋への酸素供給を減少させ，冠動脈攣縮のリスクを高めるため，運動直前の喫煙は控えた方がよい．精神疾患を公にしたくない人は，既往歴・現病歴があっても問診票に記載していない場合があるが，不眠傾向・気分の浮き沈み・食欲不振などから把握できることがある．うつ状態の人は義務感や焦りから無理に運動しようとしていないか，躁状態の人は過剰な運動になっていないか注意する．

### ▶「標準的な質問票」の活用

特定健診における標準的な質問票では，運動・身体活動やその他の生活習慣についても複数質問があるので利用できる．後期高齢者健診の質問表では運動・身体活動に加えて運動機能に関する質問が含まれている（次章参照）．

## 2）基本検査・精密検査

対象者・組織・施設により目的・必要性に応じて実施可能な項目を選択していると考えられる．例として，日本臨床スポーツ医学会学術委員会内科部会勧告が提唱している「スポーツ実施におけるメディカルチェック基本検査項目（2017 改訂）」がある（表 4），運動負荷試験は条件付き基本検査項目となっている．

特定健診における基本的な検査項目は表 5 の通りである．そのほか，一定の基準のもとで医師が必要と認めれば，詳細な項目として，心電図・眼底検査・貧血検査（RBC，Hb，Ht）を実施できる．詳細項目まで実施すれば，日本臨床スポーツ医学会が提唱する基本項目の大部分を網羅することになる．特定健診判定値（表 6）に基づいて，特定保健指導の対象者や要受診者を選別することになっており，受診が必要な人には勧奨し治療につなげていく．

安静時心電図検査は重要な情報源であり，突然死のリスクがある疾患（表 7）の一部をスクリーニングすることができる．職域では法定項目なので必ず実施されるが，特定健診では必須項目ではない．自営業者や被扶養者において，過去に心電図異常を指摘されたことがある場合や，安静時心電図検査を受けたことがないという場合は，運動前に確認することが望ましい．

労作性狭心症・運動誘発性冠動脈攣縮性狭心症など，安静時心電図に現れない異常については心エコー・冠動脈造影等の精密検査が必要である．運動負荷試験は実施できる施設が限られ，全員に実施することは難しい．しかし，運動習慣のない中年以降の人が 6 METs 以上の強い運動を希望する場合，冠危険因子を複数有する場合，安静時心電図に軽度異常がある場合などは，運動負荷試験の積極的適応と考えられる．自院で行えない精密検査については，可能な医療機関に紹介し診療情報提供をお願いすることが望ましい．筆者は生活習慣病患者の運動療法実施にあたって自院で運動負荷心電図を定期的に実施しているが，運動療法継続に伴い運動負荷時血圧や無症候性 ST 低下のレベルが改善するケースはしばしば経験する．一方では，胸部違和感を感じるようになった 60 歳代

**表 6　特定健診における保健指導判定値**

| | 基準範囲内 | 保健指導判定値を超えるレベル | すぐに受診を要するレベル |
|---|---|---|---|
| 血圧（mmHg） | SBP＜130　かつ<br>DBP＜85 | 130≦SBP＜160<br>または<br>85≦DBP＜100 | SBP≧160<br>または<br>DBP≧100 |
| 脂質（mg/dL） | LDL＜120　かつ<br>TG＜150　かつ<br>HDL≧40 | 120≦LDL＜180<br>または<br>150≦TG＜1,000<br>または<br>HDL＜40 | LDL≧180<br>または<br>TG≧1,000 |
| 血糖 | 空腹時血糖≦99 mg/dL<br>HbA1c（NGSP）≦5.5% | 100≦空腹時血糖≦125<br>5.6≦HbA1c (NGSP) ≦6.4 | 空腹時血糖≧126<br>HbA1c（NGSP）≧6.5 |

**表 7　突然死を起こすことがある心電図異常**

| 疾患名 | 所見の概要 |
|---|---|
| 1. QT 延長症候群 | 安静時心電図で QT 間隔 0.48 秒以上 |
| 2. Brugada 症候群 | 安静時心電図 V1～V3 における特異的な ST 上昇 |
| 3. 頻拍発作を伴う WPW 症候群 | WPW 症候群は安静時心電図でδ波，幅広い QRS，陰性 T |
| 4. 完全房室ブロック | 安静時心電図で P 波と QRS 波がばらばらに現れる |
| 5. 洞不全症候群 | 安静時心電図で著明な徐脈，一過性の洞停止や失神 |
| 6. 運動誘発性の心室頻拍 | 運動時に心室性期外収縮が多発し心室頻拍に移行する |
| 7. 心臓震盪 | ボールなどの胸部への衝撃によって心室細動が起こる |

男性において，初回メディカルチェックでは認めなかった虚血性 ST 低下の出現を確認し，冠動脈疾患の診断・治療につながったケースなどがある．

## 運動当日の体調チェック

メディカルチェックで全ての潜在的疾患を発見できるわけではないため，運動当日における運動開始前の体調チェックは毎回必要であり，チェックしたら記録を残していくことが大切である．チェックポイントを別枠にまとめている．計画通り運動をこなすことにこだわるあまり，多少体調が悪いのに無理して運動に参加しようとする人もいるので，当日の体調に合わせて強度や時間を調整し，無理のない範囲で運動するよう指導したい．実施か中止かの判断に迷うときは医師の指示を仰ぐようにしたい．

当日チェックの重要性を実感した事例として，高血圧治療中の70歳代女性で，毎回運動前に自動血圧計で血圧・脈拍を測定していたが，脈拍数が時々半減することから心室性期外収縮の頻発が見つかり，循環器内科と連携してフォローを続けている例などがある．

**運動開始前（安静時）の体調チェックポイント**
（一つでも当てはまれば，今日の運動は控えるか，医師に相談して判断を仰ぎましょう）

- □ 風邪症状がある，熱っぽい，37.5℃以上の熱がある
- □ 血圧が 180/110 mmHg 以上，または普段より 20 mmHg 以上高い
- □ 脈拍が 100 拍/分以上，または普段より 20 拍以上多い，普段の半分以下しかない
- □ 身体がだるい，疲れが続いている，ふらつきがある
- □ 眠れていない，二日酔いである，食欲がない，下痢をしている
- □ 体のどこかに痛み，または違和感がある（頭痛，腹痛，腰痛，関節痛，胸部違和感など）
- □ 運動する意欲が湧かない

## 運動開始後の中止すべき兆候

運動開始前に異常がなくても，運動中の異常発生によって運動を中止しなければならない場合もある．中止基準は各種存在するため[2,3,7]，筆者が

重要視する中止基準を以下別枠にまとめている．疾患の種類や重症度によっても中止基準は異なるため，詳細は他章を参照していただきたい．

**運動を中止すべき異常発生チェックポイント**
（一つでも当てはまれば運動を中止するか強度を弱めて経過観察し，医師に報告しましょう）
□ 本人が運動の中止を希望
□ 事故発生（転倒・転落・機器の故障など）
□ 自覚症状（強い胸痛・腹痛・背部痛・頭痛・関節痛・筋肉痛・目眩・気分不良など）
□ 他覚症状（ふらつき，目がうつろ，冷や汗，顔面蒼白，回転数や速度の急激な遅れ，など）
□ バイタルサインの急激な悪化（意識低下・呼吸困難・脈拍不整や触知不能など）
□ 血圧をモニターしている場合：SBP 250 mmHg 以上，または 80 mmHg 以下など
□ 心電図をモニターしている場合：新たな不整脈の出現・増加，致死的不整脈（心室頻拍，心室細動），高度徐脈，ST 上昇・1～2 mm 以上の虚血性 ST 低下など

## 運動処方の考え方

運動処方とは，個人が目標とする健康状態・機能回復・体力レベルなどを達成するために，安全かつ有効な運動プログラム作成方針を個別に示すことである．疾患や障害のある人に対する運動処方は原則として医師が行い，指導者は運動（療法）処方箋を踏まえて運動プログラムを作成する．医師が関与できない環境で健常者が対象であれば，指導者が運動処方を作成する場合もあり得る．

基本となる 4 要素は“FITT”，すなわち①週当たりの実施頻度（Frequency），②運動の強度（Intensity），③1 回当たりの持続時間（Time），④運動の種類・様式（Type）であり，そのほか個別の注意事項があれば必ず記載する．さらに，⑤頻度・強度・時間の積である 1 日（または 1 週間当たり）の運動量（Volume），⑥随時見直しを行い，漸増/改訂（Progression/revision）を加えた“FITT-VP”が作成できればより丁寧な運動処方となる[2]．

運動処方を作成したら，記録を残すことが重要である．上記の内容に加え，作成した時期，根拠となった検査・測定結果なども記しておくと，対象者の経過を確実にフォローでき，PDCA サイクルを回しやすい．医師側と運動指導者での情報共有にも有用である．

運動負荷試験を実施すれば有酸素運動における運動強度について精度の高い設定が可能となるのに対し，運動負荷試験に基づかない運動強度設定は簡便だが実際の生理的反応や主観的疲労感と乖離する場合があるので，注意深く観察し必要に応じて修正する．また，対象者と運動環境とのマッチングが図れるよう助言することも大切である．例えば，①監視下の運動療法が必要か，非監視下の運動実施でも大丈夫か，②監視下の場合は，医療機関で心電図・血圧のモニターが必要か，モニターは不要で指導者のいる運動施設であればよいか，③個別指導がよいか，集団指導でもよいか，④非監視下の場合は，どんな場所で行うかなどである．集団指導のメリットは仲間づくりなどの楽しさがある一方で，個別の運動強度をコントロールしにくいため安全管理が難しく，指導スキルの高さが求められる．各地域における運動環境や指導者に関する把握ができるよう，情報整備が必要であろう．運動処方の詳細は疾患ごとに異なるため，他章における各疾患別の運動療法を参照していただきたい．

## 文　献


1）Corrado D, et al：Trends in sudden cardiovascular death in young competitive athletes after implementation of a preparticipation screening program. JAMA 296：1593-1601, 2006
2）2021年改訂版心血管におけるリハビリテーションに関するガイドライン．日本循環器学会/日本心臓リハビリテーション学会合同ガイドライン．2021
3）日本スポーツ協会指導者育成専門委員会スポーツドクター部会監：スポーツ医学研修ハンドブック 基礎科目，第 2 版．文光堂，東京，2011
4）日本学校保健会：平成 25 年度学校生活における健康管理に関する調査事業報告書．
5）庄野菜穂子：メディカルチェックと運動処方．公衆衛生 76：441-447，2012
6）日本臨床スポーツ医学会学術委員会内科部会：メディカルチェックにおける基本検査項目（2017 改訂）について．日臨スポーツ医会誌 26：1-2，2018
7）上島健治：運動負荷試験 Q & A 110．南江堂，東京，2002

# 3. 保健指導・行動変容の支援

津下一代

## 運動・身体活動に着目した保健指導の必要性

運動の楽しさや達成感は運動継続の要因となるが，運動を始めるきっかけとしては周りからの働き掛けが重要である．障がい者に対する調査では，障害発生後にスポーツを始めたきっかけとして「家族に」(21%)，「医師に」(17%)，「理学療法士・作業療法士・看護師等の医療従事者に」(9%) 運動を勧められたと回答しており，医療関係者の役割が重要であることが分かる[1]．運動の有用性を科学的に説明できること，身近な存在として励まし続けられることなどがその要因であろう．

医師法第一章に「医師は，医療及び保健指導を掌ることによって公衆衛生の向上及び増進に寄与し，もつて国民の健康な生活を確保するものとする」とあるように，保健指導は医師の職務として重要な位置付けである．

## 運動・身体活動増加のための保健指導の流れ

生活習慣病予防のための保健指導は，「対象者が自らの生活習慣における課題に気付き，自らの意志による行動変容によって健康課題を改善し，健康的な生活を維持できるよう，必要な情報の提示と助言等の支援を行うこと[2]」とされるように，本人の生活状況や準備度に応じた助言をする必要がある．対象者と医療者のコミュニケーションにおいて，次のような流れを意識することが推奨される．

①健康状態（健診結果や症状等）が運動不足に起因していないか，運動による改善可能性を検討する

まずは運動・身体活動を確認，その状況に応じた対応を行う

ⅰ）週 150 分以上の中等度の運動，または週 60 分以上の比較的高強度の運動を継続的に実施している者：追加的な運動指導の必要性は低い．運動し過ぎによる障害発生に留意する（→⑤へ）

ⅱ）日常生活において労働や通勤時の身体活動を確認，身体活動量が十分であればストレッチングや気晴らしとしての運動を加えることを提案する

ⅲ）運動習慣がなく日常生活活動が少ない人に対し，身体活動量増加のための保健指導を行う（→②～④へ）

②行動変容ステージを確認する

Prochasca の行動変容ステージモデル[3]を活用して準備度を把握する

ⅰ）運動を始める気はない，運動は好きではない（前熟考期・無関心期）

ⅱ）運動をしたいとは思うけど，忙しくてできない（熟考期，関心期）

ⅲ）運動をしようと思って準備を始めている（準備期）

ⅳ）運動を始めたけれどまだ習慣化できていない（実行期）

③行動変容ステージに合わせた働き掛けを行う

(対応例)

【無関心期】→「気付く」につなげる

・なぜそう思うのかを聞き取り，修正できる部分はないかを探る

・将来の生活や生きがいを守るために，身体活動が果たせる役割について情報提供する

・高齢になっても動けるよう，若いうちから

始める大切さなどのメリットを考えてもらう

【関心期】→「気付く」「始める」につなげる

・健康のために必要な運動は，きついものではないことを伝える
・スマホの歩数の見方を伝え，「1,000 歩増えると健康にいいですね」と伝える
・次の面接・診察までに，できそうな運動，生活活動を考えてきてもらう

【準備期】→「始める」につなげる

・ウォーキングに適した靴，歩数計，運動系のアプリなどを紹介する
・本人に合ったプログラムや指導者，施設を紹介する

【実行期】→「継続する」「達成する」につなげる

・運動を始めたことを称賛する
・無理がないか，継続できそうかを確認する
　例：「週 3 回ジムへ通うつもりだったが，1〜2 回しかできていない」
　→「週 1〜2 回でも健康に対する効果は大きい」とコメントする
・運動を開始してから体調などが変化しているかを確認する
　→「階段を上るときに楽になったのでは？」「体重が減っていなくても，おなか回りがすっきりしてきたのでは」と尋ねる
・継続阻害要因に対する対応策を検討する
　例：「仕事が忙しく，いつもの時間に運動できないとき」
　→こまめに動くことを心掛ける，仕事が落ち着く時期から再開する計画を立てる
　「けがをしたとき」→運動様式に変化をつける（けがの部分を避けた運動など）

④次回，運動実施状況について確認，少しでも実施していれば称賛，できなければ行動目標を修正する

⑤高強度の運動をしたいとの希望がある場合には，日頃の健康管理・体づくりを行ったうえで，段階的に強度を高めていく必要性を話す．必要に応じてメディカルチェックを実施する
　膝等の関節障害がある場合には整形外科受診，理学療法士による指導を勧める

## 保健指導を目的とした制度

日常診療の中でも保健指導は重要であるが，わが国においては健診制度と連動して，行動変容を促す保健指導を行う．健診時の質問票等で運動習慣を確認できるため，運動未実施者・無関心者に遭遇できるチャンスとして積極的に活用したい．

### 特定健康診査

40〜74 歳の加入者に対し，医療保険者は特定健診を実施する義務がある．特定健診時に実施する標準的な質問票では，⑩〜⑫の 3 問の質問項目が採用されている（図 1）．

⑩はスポーツや体力づくり等を目的とした運動の“習慣”の有無を，⑪は就労，家事，移動等生活に関わる身体活動実施時間を，⑫は歩行の速度から体力を把握することを目的としている．3 つの回答とも「はい」の場合には運動習慣保有者（維持期）であるが，それ以外の場合にはステージに応じて「気付く」「始める」「達成する」につながる指導を行うことを推奨している[4]．㉑は行動変容ステージを聞く設問であり，参考にすることができる．

### 特定保健指導

特定健診受診者のうち，腹囲・BMI が基準値以上でかつ血糖・血圧・脂質が保健指導判定値以上の場合で薬物治療を受けていない場合，特定保健指導の対象となり，初回面接による行動目標設定，3 カ月以上の生活習慣改善支援プログラムを行う[2]．初回面接において，腹囲や検査結果の説明から，行動変容の必要性を本人が理解できるように説明，3〜5%の軽度な体重減量（≒内臓脂肪の減少）により検査値の改善が期待できることを伝え，具体的な行動目標を設定する．食生活の改善だけでなく，身体活動を増やす目標を加えたい．継続的支援では体重等のセルフモニタリングを勧め，ポジティブなフィードバックでモチベーションの維持に努める．

なお，厚生労働省の「標準的な健診・保健指導プログラム」では，保健指導実施者について「医師，保健師，栄養管理士等が中心となって担うこととする」「医師に関しては，日本医師会認定健康スポーツ医等と連携することが望ましい」とされている．

**図 1　標準的な質問票**
（文献 2）より）

**標準的な質問票**

| | 質問項目 | 回答 |
|---|---|---|
| 1-3 | 現在、a からcの薬の使用の有無 * | |
| 1 | a.　血圧を下げる薬 | ①はい ②いいえ |
| 2 | b.　血糖を下げる薬又はインスリン注射 | ①はい ②いいえ |
| 3 | c.　コレステロールや中性脂肪を下げる薬 | ①はい ②いいえ |
| 4 | 医師から、脳卒中（脳出血、脳梗塞等）にかかっているといわれたり、治療を受けたことがありますか。 | ①はい ②いいえ |
| 5 | 医師から、心臓病（狭心症、心筋梗塞等）にかかっているといわれたり、治療を受けたことがありますか。 | ①はい ②いいえ |
| 6 | 医師から、慢性腎臓病や腎不全にかかっているといわれたり、治療（人工透析など）を受けていますか。 | ①はい ②いいえ |
| 7 | 医師から、貧血といわれたことがある。 | ①はい ②いいえ |
| 8 | 現在、たばこを習慣的に吸っている。<br>（※「現在、習慣的に喫煙している者」とは、「合計 100 本以上、又は6ヶ月以上吸っている者」であり、最近 1 ヶ月間も吸っている者） | ①はい ②いいえ |
| 9 | 20 歳の時の体重から 10kg以上増加している。 | ①はい ②いいえ |
| 10 | 1 回 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 | ①はい ②いいえ |
| 11 | 日常生活において歩行又は同等の身体活動を 1 日 1 時間以上実施 | ①はい ②いいえ |
| 12 | ほぼ同じ年齢の同性と比較して歩く速度が速い。 | ①はい ②いいえ |
| 13 | 食事をかんで食べる時の状態はどれにあてはまりますか。 | ① 何でもかんで食べることができる<br>② 歯や歯ぐき、かみあわせなど気になる部分があり、かみにくいことがある<br>③ ほとんどかめない |
| 14 | 人と比較して食べる速度が速い。 | ①速い ②ふつう ③遅い |
| 15 | 就寝前の2時間以内に夕食をとることが週に 3 回以上ある。 | ①はい ②いいえ |
| 16 | 朝昼夕の3食以外に間食や甘い飲み物を摂取していますか。 | ① 毎日 ②時々<br>③ ほとんど摂取しない |
| 17 | 朝食を抜くことが週に3回以上ある。 | ①はい ②いいえ |
| 18 | お酒（日本酒、焼酎、ビール、洋酒など）を飲む頻度 | ①毎日 ②時々③ほとんど飲まない（飲めない） |
| 19 | 飲酒日の1日当たりの飲酒量<br>日本酒1合（180ml）の目安:ビール500ml、焼酎（25度（110ml）、ウイスキーダブル1杯（60ml）、ワイン2杯（240ml） | ①1合未満 ②1～2合未満<br>③2～3合未満 ④3合以上 |
| 20 | 睡眠で休養が十分とれている。 | ①はい ②いいえ |
| 21 | 運動や食生活等の生活習慣を改善してみようと思いますか。 | ①改善するつもりはない<br>②改善するつもりである（概ね6か月以内）<br>③近いうちに（概ね1か月以内）改善するつもりであり、少しずつ始めている<br>④既に改善に取り組んでいる（6か月未満）<br>⑤既に改善に取り組んでいる（6か月以上） |
| 22 | 生活習慣の改善について保健指導を受ける機会があれば、利用しますか。 | ①はい ②いいえ |

* 医師の判断・治療のもとで服薬中のものを指す。

## 高齢者の介護予防，後期高齢者の保健事業

介護予防で用いられている基本チェックリスト（図 2）[5]では，運動機能として

⑨この 1 年間に転んだことはありますか

⑥階段を手すりや壁をつたわらずに昇っていますか

⑦椅子に座った状態から何もつかまらずに立ち上がってますか

⑧15 分間位続けて歩いていますか

⑩転倒に対する不安は大きいですか

の 5 問の質問がある（番号は基本チェックリストの番号）．体力の低下に気付き，運動プログラムの参加を促す指導に使われる．

2020 年度からの「後期高齢者の質問票」（図 3）[6]では

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

⑧この 1 年間に転んだことがありますか

⑨ウォーキング等の運動を週に 1 回以上していますか

⑬週に 1 回以上は外出していますか

が採用されている（番号は質問票の番号）．高齢期における認知症のリスクファクターとして運動不足が挙げられ，運動実践は脳認識予備能の向上，脳障害の減少，脳の炎症防止のいずれの要素から見ても有用である[7]．質問票を活用して本人の気

**図 2　基本チェックリスト**
（文献 5）より）

**基本チェックリスト（厚生労働省作成）**

| | No | 質問項目 | 回答 | |
|---|---|---|---|---|
| 暮らしぶりその 1 | 1 | バスや電車で1人で外出していますか | 0. はい | 1. いいえ |
| | 2 | 日用品の買い物をしていますか | 0. はい | 1. いいえ |
| | 3 | 預貯金の出し入れをしていますか | 0. はい | 1. いいえ |
| | 4 | 友人の家を訪ねていますか | 0. はい | 1. いいえ |
| | 5 | 家族や友人の相談にのっていますか | 0. はい | 1. いいえ |
| | | | No. 1〜5の合計 | |
| 運動器関係 | 6 | 階段を手すりや壁をつたわらずに昇っていますか | 0. はい | 1. いいえ |
| | 7 | 椅子に座った状態から何もつかまらずに立ち上がってますか | 0. はい | 1. いいえ |
| | 8 | 15分間位続けて歩いていますか | 0. はい | 1. いいえ |
| | 9 | この1年間に転んだことがありますか | 1. はい | 0. いいえ |
| | 10 | 転倒に対する不安は大きいですか | 1. はい | 0. いいえ |
| | | | No. 6〜10の合計 | |
| 栄養・口腔機能等の関係 | 11 | 6ヶ月間で2〜3kg以上の体重減少はありましたか | 1. はい | 0. いいえ |
| | 12 | 身長（　　cm）　体重（　　kg）　（＊BMI 18．5未満なら該当）<br>＊BMI（＝体重(kg)÷身長(m)÷身長(m)） | 1. はい | 0. いいえ |
| | | | No. 11〜12の合計 | |
| | 13 | 半年前に比べて堅いものが食べにくくなりましたか | 1. はい | 0. いいえ |
| | 14 | お茶や汁物等でむせることがありますか | 1. はい | 0. いいえ |
| | 15 | 口の渇きが気になりますか | 1. はい | 0. いいえ |
| | | | No. 13〜15の合計 | |
| 暮らしぶりその 2 | 16 | 週に1回以上は外出していますか | 0. はい | 1. いいえ |
| | 17 | 昨年と比べて外出の回数が減っていますか | 1. はい | 0. いいえ |
| | 18 | 周りの人から「いつも同じ事を聞く」などの物忘れがあると言われますか | 1. はい | 0. いいえ |
| | 19 | 自分で電話番号を調べて、電話をかけることをしていますか | 0. はい | 1. いいえ |
| | 20 | 今日が何月何日かわからない時がありますか | 1. はい | 0. いいえ |
| | | | No. 18〜20の合計 | |
| | | | No. 1〜20までの合計 | |
| こころ | 21 | （ここ2週間）毎日の生活に充実感がない | 1. はい | 0. いいえ |
| | 22 | （ここ2週間）これまで楽しんでやれていたことが楽しめなくなった | 1. はい | 0. いいえ |
| | 23 | （ここ2週間）以前は楽にできていたことが今ではおっくうに感じられる | 1. はい | 0. いいえ |
| | 24 | （ここ2週間）自分が役に立つ人間だと思えない | 1. はい | 0. いいえ |
| | 25 | （ここ2週間）わけもなく疲れたような感じがする | 1. はい | 0. いいえ |
| | | | No. 21〜25の合計 | |

付きを促し，少しでも活動を増やしていくように支援していくのが医療者の役割である．その際，本人だけでなく，家族や介護関係者，地域住民，行政を含め，活動的な生活を保てるように助言していくことが望まれる．

高齢者の運動については p.57 も参照されたい．

## 文　献


1）スポーツ庁：令和 2 年度「障害者のスポーツ参加促進に関する調査研究」の調査結果について（速報値）．https://www.mext.go.jp/sports/b_menu/houdou/jsa_00067.html（2021 年 11 月 19 日閲覧）
2）厚生労働省：標準的な健診・保健指導プログラム，平成 30 年度版．
3）Prochaska JO, et al：The transtheoretical model of health behavior change. Am J Health Promot 12：38-48, 1997
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.html（2021 年 11 月 19 日閲覧）
5）厚生労働省：介護予防マニュアル改訂版，平成 24 年 3 月．https://www.mhlw.go.jp/topics/2009/05/dl/tp0501-1_1.pdf（2021 年 11 月 19 日閲覧）
6）厚生労働省保険局高齢者医療課：高齢者の特性を踏まえた保健事業ガイドライン，第 2 版．https://www.mhlw.go.jp/content/000605507.pdf（2021 年 11 月 19 日閲覧）
7）Livingston G, et al：Dementia prevention, intervention, and care. Lancet 390：2673-2734, 2017

| 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<br>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<br>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<br>※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<br>物忘れがあると言われていますか | 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<br>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 |

**図3 後期高齢者の質問票**

（文献6）より）

# Ⅲ

## ライフステージ・対象別にみた運動についての医師の関わり

## Ⅲ. ライフステージ・対象別にみた運動についての医師の関わり

# 1. 幼児・学童期における運動の在り方と医師の関わり（小児科系）

長嶋正實

小児期の運動・スポーツは健全な心身の成長や発達を促し，心身ともに健康な生活を送るうえでも欠かすことのできないものであり，生涯にわたり健康で質の高い生活を保つうえでも不可欠である．また，成人になってから継続的な運動習慣を維持するためには，その基礎は小児期にあるといっても過言ではない．また，小児が運動・スポーツに参加することは自立心，協調性，競争心，友情，意欲，可能性への挑戦，我慢，感動，楽しさなどの人間形成の芽生えや将来の良き市民としての社会性を育てるうえにも大切なものと考えられ，小児期から運動・スポーツに積極的に参加することが望ましい．

### 小児期早期に始まる運動能力の発達

小児の個々の臓器の成長・発育はそれぞれ特徴を持っている．脳・神経系は乳幼児期から10歳くらいまでは急速に発達し，その後は比較的緩慢になることが知られている．脳・神経系の急速な発育期に積極的に運動に参加することは運動のスキルや巧みな動作の発育や発達を促進させる．このスキルとは運動の基本的な動作といえるが，この基本的動作を身に付けるためには一つの動作や一種類のスポーツだけに集中することより，さまざまな種類の動作（走る，跳ぶ，蹴る，投げる，打つ，泳ぐなど）に参加し，また体験することが望ましい．この神経系の発達やスキルの習得はその後の運動能力にも影響を及ぼし，運動パフォーマンスを向上させると考えられる．

### 幼児期の運動

幼児期は運動機能が急速に発達する時期であるため，遊びや運動を通して体を動かすことが非常に重要である．歩く，走る，投げる，跳ぶ，寝転ぶ，起きる，座るなどの基本的，かつ多様な動作は運動能力の発達だけでなく，運動の楽しさや仲間とのコミュニケーションを体験し，創造性，社会性などを育てるためには欠かせないものと考えられている．

文部科学省は2012年に「幼児期運動指針」を発出し具体的な遊びや運動を提案している[2]．その内容を次に示す．

**▶ 多様な動きが経験できるようにさまざまな遊びを取り入れること**

さまざまな楽しい遊びを取り入れることで，多様な動きを経験し獲得できるとしている．

**▶ 楽しく体を動かす時間を確保すること**

毎日合計60分以上を目安とするとしている．

**▶ 発達に応じた遊びを提供すること**

幼児期に取り入れる多数の遊びが運動指針の中に具体的に示されている．幼児期に体を動かす遊びはその幼児の発達に応じて行うことが大切である．幼児は，一般的に，その時期に発達していく身体の機能を十分に使って活動しようとする．そのため，発達の特性に応じて遊びに参加することは，その機能を無理なく十分に使うことになり，さらに発達が促進され，自然に動きを獲得することができ，またスキルを身に付け，けがの予防にもつながることにもなる．また，楽しい遊びを通して活動意欲を満足させることによりさらに意欲的に取り組むことにも結び付く．

これらを踏まえ，幼児期に早急な結果を求めるのではなく，生涯にわたって運動・スポーツを楽しむための素地を育てることが重要である．

### 児童・生徒の運動

文部科学省は生涯にわたるスポーツライフの基礎を培うという観点から学習指導要領（体育・保健体育）[3~5]に学校で行うべき運動・スポーツ，理念，種目などに関し詳細に述べている．

小学校1～4年生では運動が好きになるように，小学校5～6年生から中学校1年生には運動の楽しみや喜びが味わえるように，また中学校2年生～高校3年生には運動が得意になるように育成すること，また体力の向上のために小学校では主として巧みに動ける体つくり，中学校では主として動きを持続することに重点を置きつつ，調和の取れた体つくり，また高等学校では主として力強さとスピードもある動きなど，個々に応じて全面的に高めることのできる体つくりや基礎体力つくりを行い，運動部活動や校外活動でさらに体力を高めるように指導するとしている．

陸上運動に関しては小学校1～2年生では遊びの中で走ったり，飛んだりすること，小学校3～4年生ではかけっこ，リレー，小型ハードル走，幅跳びや高跳びをすること，小学校5～6年生では短距離走，リレー，ハードル走，走り幅跳びや走り高跳びなどを，中学生では競走種目を加えること，高校生は体力を高めるため，やや専門的に競走，跳躍，投てきなどの運動を行うこととしている．

水中運動に関しては同様に小学校1～2年生では水の中を移動する運動遊びや潜ったり，浮いたりする運動遊びを，小学校3～4年生では浮いて進む運動やもぐる，浮く運動を，小学校5～6年生ではクロール，平泳ぎ，背泳ぎなどを，中学1～2年生はクロール，平泳ぎ，背泳ぎなどにバタフライを加え，中学3年生では，それらに加えて，複数の泳法で泳ぐことやリレーをすること，高校生ではさらにクロール，平泳ぎ，背泳ぎ，バタフライや複数の泳法で長く泳ぐことやリレーをすることとしている．

武道については中学校では柔道，剣道や相撲の中から選択履修できることとし，ほかに空手道，なぎなた，弓道，合気道，少林寺拳法，銃剣道なども行ってよいこととし[4]，高校生では「柔道」または「剣道」のいずれかを選択しさらにスキルを高めるようにすることとしている[5]．

このように文部科学省は学校では小児の発達や児童生徒の年齢に合わせて適切な運動をするように指導している．しかしこれはあくまでも標準的なものであり，学校の部活や地域では個々の運動能力やスキルに合わせて運動・スポーツを行い，選手の育成に努めることも大切である．

## 運動不足の理由

わが国では運動・スポーツに参加する小児は二極化し，積極的に取り組んでいるものとそうでないものがあるが，全体として運動不足の傾向は否めない．その理由として少子高齢化とともに小児人口が減少し，遊び相手になる兄弟姉妹や友達が少ないこと，テレビゲームやスマホ，パソコンなどの室内での遊びの普及により屋外での遊びが減ったこと，また交通機関の発達や普及のため，歩いたり，走ったりする機会が減少したこと，過去に比べ屋外で遊ぶ環境が悪化したことなどが挙げられる．また特殊な環境として2020年からコロナウイルス感染症の世界的流行が起こり，外出する機会や運動・スポーツに参加する機会が減ったことも大きな要因となった可能性がある．

## 小児の運動実施上の内科的問題点

運動の効用について述べてきたが，早期からの過度の運動や練習が子どもの心身に好ましくない影響を及ぼすことも問題視されており，今後いかに安全にしかも悪影響を及ぼさないようにするかの検討が必要である．

### 栄養問題

栄養についても成長する子どもにとって成人とは異なる特徴を有している．

小児は成長・発育しているので発育と運動に必要な摂取栄養量が必要である．年齢，性，スポーツの種類によって適切な栄養摂取について検討し，個々の小児に必要な食事の指導が必要である．

#### ▶ 不適切な摂取エネルギー

発育している小児には消費エネルギーと発育エネルギーを必要とするが，体重の増加が不利になるスポーツでは痩せることを求められ，常に無理な食事制限を行い成長が遅れる可能性がある．

#### ▶ 鉄分不足

鉄はヘモグロビンや筋肉を作るために必要な成分であるため，発育期が最も鉄を必要とするときである．また運動そのものが鉄を消費し，鉄が不足しがちである．そのため選手は鉄を含んだ肉やそのほかの食物を摂取することが勧められる．

### ▶ カルシウム不足

小児は発育の過程でカルシウムが必要であるがカルシウム摂取が不足しがちである．骨の発育，疲労骨折の予防や治癒にカルシウムは必要な栄養素であるので十分摂取したい．

## 思春期の女子の過度の練習

過度の運動・スポーツへの参加や行き過ぎた練習により思春期の女子の二次性徴や初潮の発来遅延や二次性無月経が起きることもある．無月経はエストロゲン分泌を抑制し骨粗鬆症を来し，骨折の原因にもなる．食物摂取不足，練習によるストレス，体脂肪の減少などがその遅延に関連していると推測されている（p.53〜54 参照）．

## 心理的な問題

オリンピックや大きな大会で思春期前後の小児の活躍がメディアで報道され，体操，フィギュアスケート，水泳，スケートボードなどでいわゆる「エリート選手」として大きな注目を浴びている．このような選手は高い目標を持って激しい練習に明け暮れているが，実際にこの目標に到達できるのは一握りの選手にすぎない．競技スポーツ選手は心身のストレスのために「燃え尽き症候群」となり，正常な教育や社会性を身に付けるチャンスを失うことさえある．

まだ肉体的，精神的に発達していない段階で一定の運動・スポーツを集中的に教え，練習させても，失敗体験や欲求不満だけが残ることも少なくない．またコーチは小児に無理に練習を強いてしまうことにもなりかねない．小児期には一種類のスポーツでなく，まず基本的な運動スキルを子どもの発達に応じて指導することが望ましい．

子どもが集中できる時間は限られており，時間を過ぎれば注意散漫となりやすい．そのため練習時間を短くし，遊びの要素を取り入れ，いろいろな運動・スポーツを体験することも必要である．小児には楽しさ，成功体験，自由，家族や友達の参加などは運動・スポーツを継続させるには重要であり，失敗や恥ずかしさ，競争，退屈，統制，外傷などはその後の参加への意欲や関心を低下させる．幼児や思春期前期の子どもたちの運動・スポーツへの参加は体力や運動能力の発達，スポーツやチームワークなどの活動には非常に役立つが，成長・発達が十分でない場合に周囲の要求や期待が大き過ぎ，意欲がついていかない可能性もある．

## 熱中症

小児は成人に比し，体重当たりの体表面積が大きく，直接的な温度環境の影響を受けやすく，高温の環境では体温が上がりやすい．また体重当たりの発熱量が多く，発汗量が少ないため，うつ熱が起きやすい．また高温や湿度の高い環境への順応に時間がかかるため，成人より熱中症になりやすいといわれているので，高い温度や湿度の環境では注意をしなければならない．

# 運動・身体活動に関わる制度と関係者との連携

## 学校健診と学校生活管理指導表

わが国では学校健診は学校保健安全法もあり，世界に類のない綿密な健診が行われている．身長，体重などの身体的発達だけでなく内科系では主なものとして循環器疾患，腎疾患，成長曲線，生活習慣病などの健診が行われている．

健診・検診の結果から学校生活を適切に送るため，学校と主治医や学校医の連携のために一般的には学校生活管理指導表が活用されている．またアレルギー疾患に対しては別にアレルギー疾患用の学校生活管理指導表がある．

現在，汎用されている学校生活管理指導表（アレルギー疾患を除く）は小学生用，中学・高校生用に分けられているが，2020 年度に一部改正された．同時に約 40 年ぶりに日本学校保健会で新しく幼稚園用の学校生活管理指導表が作成された（表 1）[6,7]．

学校生活管理指導表では運動強度を以下のように分類している．

### ▶ 軽い運動

同年齢の平均的児童生徒にとってほとんど息がはずまない程度の運動．

### ▶ 中等度の運動

同年齢の児童生徒にとって少し息がはずむが息苦しくない程度の運動．パートナーがいれば楽に会話ができる程度の運動．

### ▶ 強い運動

同年齢の児童生徒にとって息がはずみ，息苦しさを感じるほどの運動．心疾患では等尺運動の場

合は動作時に歯を食いしばったり大きな掛け声を伴ったり，動作中や動作後に顔面の紅潮，呼吸促迫を伴うほどの運動．

また，具体的な文部科学省体育学習指導要領に従い運動・スポーツを項目別に記載し，心疾患をはじめ他の疾患を持つ幼児・学童の運動参加の可否の参考としている．

また，2020 年度に新しく動的運動と静的運動の考えを導入した分類を試みた運動強度区分表が参考に作成された（**表 2，3**）[6,7]．特に心疾患では疾患の種類や重症度に応じ，参加できる運動・スポーツの決定が必要なことがあり，この区分表を参考にしてさらに細かい運動指導ができるようになった．例えば，大動脈弁狭窄や肥大型心筋症などは最大筋力を使う武道や試合などの強い静的運動負荷は失神や突然死のリスクが高いことが示されている．

## 学校における心臓突然死と救急対応

一方，学校管理下における児童・生徒の心臓突然死が過去に比べ激減している．過去には年間 100 人程度の学校管理下の心臓突然死が報告されていたが，最近では10〜20 人程度まで減少している．

運動中，直後の失神や心臓突然死は心室頻拍や心室細動などの不整脈が原因となることが多い．その基礎疾患となり得る[6]冠動脈奇形や遺伝性致死性不整脈（カテコラミン誘発多形性心室頻拍，特発性心室細動，QT 延長症候群など）は学校心臓検診の 1 枚の心電図では診断が困難なことも少なくない．最近，これらの突然死の可能性のある不整脈は AED を含む心肺蘇生により回復し死亡を回避できることが多くなっている．わが国ではほぼすべての学校に AED が設置され，心肺蘇生教育が普及している．学校管理下では突然死の可能性がある心室頻拍や心室細動などが起きても約 2/3 の児童生徒が後遺症なく救命されている[8]．今後とも一人でも多くの心臓突然死を減らす努力が必要である．

## 障がいがある子どもの運動参加（第Ⅵ章参照）

過去には，障がいがある子どもはしばしば運動が禁止されたり，制限されたりしていた．しかし，最近，運動・スポーツの効用が認識され，単に運動を禁止したり，制限したりするのではなく，可能な範囲で適切な運動やスポーツに参加して心身の発達や健康の維持増進，参加への喜び，QOL の改善に努めることが望ましいと考えられるようになっている．もちろん運動・スポーツに参加する前に適切な検査を受け，主治医の意見を聞きながら，また運動することにより健康状態を悪化させないような注意が必要である．激しい運動ができなければ低い運動能力でも参加可能な方法を選んだり，参加方法を配慮したりして参加の喜びや楽しみを教えることも必要である．

## 関係者の連携

障がいがある子どもが運動に参加する場合には前もって校長，学校医，主治医，専門医，養護教諭，体育教諭，家族，本人などを含めてよく話し合い，互いに理解や納得をしたうえで参加することを原則とするが，まだその連携が理想的に行われていると言い難い．学校生活管理指導表を有効に活用しながら，学校側は積極的に主治医や学校医と連携を取り，医療者側も学校に積極的に働き掛けることにより，児童生徒の学校生活を健康に楽しく過ごすことが望まれる．

## 表 1　学校生活管理指導表（幼稚園用）

〔2020年度作成〕

# 学 校 生 活 管 理 指 導 表　（幼稚園用）

年　月　日

氏名＿＿＿＿＿＿　男 ・ 女　＿＿＿＿年　月　日生（　）才　＿＿＿＿幼稚園・保育園・こども園　＿＿＿＿組

| 診断名(所見名) | ②指導区分<br>要管理：A ・ B ・ C ・ D ・ E<br>管理不要 | ③延長保育<br>可(ただし　　　　)・禁 | ④次回受診<br>(　　)年 (　　)ヵ月後<br>または異常があるとき |
|---|---|---|---|

医療機関＿＿＿＿＿＿

医　師＿＿＿＿＿＿　印または自署

【指導区分:A・・・在宅医療・入院が必要　B・・・登園はできるが運動は不可　C・・・軽い運動は可　D・・・中等度の運動まで可　E・・・強い運動も可】　注：本表は保育園・こども園でも使用可能である

| 運動強度 / 体育活動 | 軽い運動（C・D・Eは "可"）<br>同年齢の平均的園児にとって、ほとんど息がはずまない程度の運動 | 中等度の運動（D・Eは "可"）<br>同年齢の平均的園児にとって、少し息がはずむが息苦しくない程度の運動．パートナーがいれば楽に会話が出来る程度の運動 | 強い運動（Eのみ "可"）<br>同年齢の平均的園児にとって、息がはずみ息苦しさを感じる程度の運動<br>心疾患では等尺運動の場合は、動作時に歯を食いしばったり、大きな掛け声を伴ったり、動作中や動作後に顔面の紅潮、呼吸促迫を伴うほどの運動。 |
|---|---|---|---|
| 体ほぐしの運動遊び(伝承遊び、集団での運動遊びを含む)<br>多様な動きをつくる運動遊び | ・体のバランスをとる運動遊び<br>（寝転ぶ、起きる、座る、立つなどの動きで構成される遊びなど）<br>・新聞紙を使った簡単な遊び<br>・律動（後ろ蹴り、カニ歩きなど） | ・トランポリン<br>・ボール、フープ、竹馬、大型積み木、三輪車、スクーター、玉入れ | ・なわとび、長なわ<br>・綱引き<br>・帽子取り<br>・しっぽ取り |
| 走の運動遊び<br>跳の運動遊び | ・自分のペースで歩く | ・幅跳び遊び、ケンパー跳び遊び、ゴム跳び遊び<br>・片足ケンケン、足じゃんけん、かくれんぼ、・フルーツバスケット | ・全力でのかけっこ、折り返しリレー遊び<br>・マラソン、ジョギング<br>・低い障害物を用いてのリレー遊び<br>・全力での鬼遊びなど（高鬼、氷鬼）、だるまさんが転んだ |
| ボールゲーム | ・その場でボールを投げたり、ついたり、捕ったりしながら行う的当て遊び | ・転がしドッジボール | ・ボールゲーム（サッカーなど） |
| 固定施設を使った運動遊び<br>マット、跳び箱、鉄棒を使った運動遊び | ・マットの上を歩く、転がる、寝転ぶなどの基本的な動作 | ・遊具遊び<br>（雲梯、肋木、ブランコ、トンネル、巧技台、登り棒、ジャングルジム、太鼓橋、滑り台　ネット登り） | ・鉄棒、跳び箱を使った運動遊び |
| 水遊び | ・水に入らない簡単な水遊び<br>（シャワー、水かけっこ、水を使ったおままごとなど） | ・水につかってのまねっこ遊び・みずかけっこ<br>（アヒル歩き、ワニ歩き、電車ごっこなど） | ・もぐる、浮く運動遊び<br>（水中じゃんけん、にらめっこ、石拾い、輪くぐり、クラゲ浮き、伏し浮き、大の字浮き、フープくぐり）<br>・水につかっての鬼遊び |
| 表現リズム遊び | ・まねっこ遊び（鳥、昆虫、恐竜、動物など）<br>・リズム遊び（手拍子、足踏みなど） | ・まねっこ遊び<br>（飛行機、遊園地の乗り物など） | ・リズム遊び（弾む。回る、ねじる、スキップなど） |
| 雪遊び、氷上遊び、スキー、スケート、水辺の遊び | 雪遊び、氷上遊び | スキー・スケートの歩行、水辺での遊び、そりあそびなど | スキー・スケートの滑走など、雪合戦など |
| 学校行事、その他の活動 | ▼運動会などは上記の運動強度に準ずる。<br>▼指導区分、"E" 以外の児童の園外保育、近隣散策、お泊り保育などの参加について不明な場合は園医・主治医と相談する。<br>▼陸上運動系の距離については園医・主治医と相談する。 | | |
| その他注意すること | | | |

※ 本表の対象年齢はおおむね3歳以上の幼児を想定しています。また運動・遊びはあくまでも例示であり、実際に活用する際には幼児の年齢や発達、日常の活動の実態に応じて内容を取捨選択するなど検討してください。

（文献 7）より）

## 表 2　小学生の学校生活管理指導表に準じた動的・静的運動分類

| | D1 | D2 | D3 |
|---|---|---|---|
| S3 | ○体つくり運動<br>（小 1・2）力試しの運動遊び（すもう遊び，引き，おんぶなどで構成される遊び）<br>（小 3・4）力試しの運動<br>（人を押す，引く動きや力くらべをする動きで構成される運動）<br>（小 5・6）力強い動きを高める運動（短なわ）<br>○器械運動系<br>（小 1・2）マット，鉄棒，跳び箱を使った運動遊び<br>（小 3〜6）連続技や組み合わせの技<br>○文化的活動<br>（小 1〜6）体力を相当使って吹く楽器<br>（トランペット，トロンボーン，オーボエ，バスーン，ホルンなど）<br>（小 1・2）マーチングバンドで重い楽器を担当する場合 | ○スキースケート<br>（小 3〜6）スキースケートの滑走 | |
| S2 | ○器械運動系<br>（小 1・2）雲梯ろく木を使った運動遊び，ジャングルジムを使った運動遊び<br>（小 3〜6）基本的な技<br>マット（前転後転，開脚前転・後転，補助倒立など）<br>跳び箱（短い助走での開脚跳び，抱え込み跳び，台上前転など）<br>鉄棒（補助逆上がり，転向前下り，前方支持回転，後方支持回転など） | ○体つくり運動<br>用具を操作する運動遊び<br>（小 1・2）用具を操作する運動遊び（用具を持つ，降ろす，回す，転がすくぐるなどの動きで構成される遊びなど）<br>（小 3・4）用具を操作する運動（用具をつかむ，持つ，降ろす，回す，転がすなわなどの動きで構成される遊び）<br>（小 5・6）巧みな動きを高めるための運動（リズムに合わせての運動，ボール・輪・棒を使った運動）<br>○ボール運動系<br>（小 1・2）陣地を取り合うなど簡単な鬼遊び<br>（小 3〜6）簡易ゲーム（場の工夫，用具の工夫，ルールの工夫を加え，基本的動作を踏まえたゲーム）<br>○水泳系<br>（小 1・2）浮く，もぐる運動遊び<br>（壁につかまっての伏し浮き，水中でのじゃんけん，にらめっこなど）<br>（小 3〜6）浮く動作（け伸びなど）<br>泳ぐ動作（連続したボンピングなど）<br>○スキー，スケート，水辺活動<br>（小 1〜6）スキースケートの歩行，水辺活動 | ○陸上運動系<br>（小 1・2）全力でのかけっこ，折り返しリレー遊び，低い障害物を用いてのリレー遊び<br>（小 3・4）全力でのかけっこ，周回りトレー，小型ハードル走<br>（小 5・6）全力での短距離走，ハードル走，助走した走り幅跳び，助走した走り高び<br>○ボール運動系<br>（小 1〜6）ゲーム（試合）形式[注 1)]<br>○水泳系<br>（小 1・2）水につかってのリレー遊び，バブリング，ポピングなど<br>（小 3・4）補助具を使ったクロール，平泳ぎのストロークなど<br>（小 5・6）クロール，平泳ぎ<br>○表現運動系<br>（小 3〜6）変化の動きをつなげた表現<br>（ロック，サンバなど）<br>（小 5・6）強い動きのある日本の民話 |
| S1 | ○体つくり運動<br>（小 1・2）体のバランスをとる運動遊び（寝転ぶ，起きる，座る，立つなどの動きで構成される遊びなど）<br>（小 3・4）体のバランスをとる運動（寝転ぶ，起きる，座る，立つ，ケンケンなどの動きで構成される運動など）<br>（小 5・6）体の柔らかさを高める運動（ストレッチングを含む）軽いウォーキング<br>○陸上運動系<br>（小 1・2）いろいろな歩き方，ゴム跳び遊び<br>（小 3〜6）ウォーキング，軽い立ち幅跳び<br>○ボール運動系<br>（小 1・2）その場でボールを投げたり，ついたり，捕ったりしながら行う的当て遊びなど<br>（小 3〜6）基本的な動作（パス，キャッチ，キック，ドリブル，シュート，バッティングなど）<br>○器械運動系<br>（小 3〜6）基本的な動作<br>マット（前転，後転，立位，ブッジなどの部分的動作）<br>跳び箱（開脚跳びなどの部分的動作）<br>鉄棒（前回り下りなどの部分的動作）<br>○水泳系<br>（小 1・2）水に慣れる遊び（水かけっこ，水につかっての電車ごっこなど）<br>（小 3〜6）浮く運動（伏し浮き，背浮きくらげ浮きなど）<br>（小 3〜6）泳ぐ運動（ばた足，かえる足など）<br>○表現運動系<br>（小 1・2）まねっこ遊び（鳥，昆虫，恐竜，動物など）<br>（小 3〜6）その場の即興表現<br>○（小 1〜6）雪遊び，氷上遊び | ○陸上運動系<br>（小 1・2）ケンパー跳び遊び<br>（小 3〜6）ゆっくりとしたジョギング，軽いジャンプ動作（幅跳び，高跳び）<br>○ボール運動系<br>（小 1・2）ボールを蹴ったり止めたりして行う的当て遊びや取り合い<br>○表現運動系<br>（小 1〜2）まねっこ遊び（飛行機，遊園地の乗り物など）<br>（小 3〜6）軽いリズムダンス，フォークダンス，日本の民謡の簡単なステップ | ○体つくり運動<br>（小 1・2）体を移動する運動遊び（遣う，走る，跳ぶ，はねるなどの動きで構成される遊び）<br>（小 3・4）体を移動する運動（違う，走る，跳ぶ，はねるなど）<br>（小 5・6）動きを持続する能力を高める運動（長なわ跳び，持久走）<br>○文化的活動<br>（小 1〜4）リズムのかなり早い曲の演奏や指揮<br>（小 1〜6）行進を伴うマーチングバンドなど |

注 1）ボール運動系の試合形式は，球技種目によって静的・動的成分の強さが異なるが，小学生ではボール運動として一括して扱った．
成人の球技試合ではバスケットボール・ハンドボールは D3S2，サッカー・テニス・バドミントンは D3S1，野球・ソフトボール・卓球・バレーボールは D2S1 に分類されている．

（文献 7）より）

**表 3　中学・高校生の学校生活管理指導表に準じた動的・静的運動分類**

| | D1 | D2 | D3 |
|---|---|---|---|
| S3 | ○体つくり運動<br>最大筋力での運動<br>○器械体操：演技・競技会・発展的な技<br>○武道：応用練習・試合（柔道，剣道，すもう）<br>○文化的活動<br>体力を相当使って吹く楽器<br>（トランペット，トロンボーン，オーボエ，バスーン，ホルンなど）<br>○野外活動<br>ウインドサーフィン<br>○その他<br>空手などの部活動 | ○野外活動<br>登山[注1)]<br>○その他<br>スキー競技・レスリングなどの部活動 | ○野外活動<br>カヌー<br>○冬スポーツ<br>スピードスケート<br>○その他<br>ボクシング，ボート競技などの部活動 |
| S2 | ○体つくり運動<br>力強い動きを高める運動<br>○武道<br>基本動作を生かした簡単な技・形の練習 | ○体つくり運動<br>体の柔らかさおよび巧みな動きを高める運動<br>動きを持続する能力を高める運動<br>○陸上運動<br>ジョギング・軽い助走での跳躍<br>○球技（フットワークを伴う運動・身体の強い接触を伴わないもの）基本動作を生かした簡易ゲーム<br>○水泳<br>ゆっくりした泳ぎ<br>○ダンス<br>基本動作を生かした動きの激しさを伴わないダンス | ○体つくり運動<br>最大限のスピードでの運動<br>○陸上競技<br>短距離走の競走・競技．タイムレース<br>○球技：試合・競技・簡易ゲーム・ゲーム・<br>（バスケットボール・ハンドボール・ラグビー[注2)]）<br>○水泳<br>競泳・遠泳・タイムレース・スタート[注3)]・ターン[注3)]<br>○ダンス<br>激しさを伴う各種のダンス発表会<br>○野外活動<br>潜水[注4)]，サーフィン[注4)] |
| S1 | ○体つくり運動<br>仲間と交流するための手軽な運動・律動的な運動．基本の動作（投げる・打つ・捕る・蹴る・跳ぶ）<br>○器械運動<br>準備運動・マット運動・バランス運動・簡単な跳躍<br>○陸上運動<br>基本動作，立ち幅跳び，負荷の少ない投てき，軽いジャンピング（走ることは不可）<br>○水泳<br>水慣れ・浮く・伏し浮きなど<br>○球技（ランニングのないゆっくりした運動）基本動作<br>○武道<br>礼儀作法・基本動作（受け身，素振り，さばきなど）<br>○ダンス<br>基本動作（手振り，ステップ，表現など）<br>○文化活動<br>体力の必要な長時間の活動を除く文化活動 | ○文化活動<br>強い活動を伴わない文化活動<br>○野外活動<br>スキースケートの歩行やゆっくりした滑走，平地歩きのハイキング，水につかり遊ぶなど | ○体つくり運動<br>最大限の持久運動<br>○陸上競技<br>長距離走の競走・競技．タイムレース<br>○球技：ゲーム，競技・応用練習（サッカー・テニス・バドミントン・野球・ソフトボール・卓球・バレーボール）<br>○文化的活動<br>指揮・行進を伴うマーチングバンドなど<br>リズムのかなり早い曲の演奏 |

球技のゲーム・競技，野外活動の一部は従来の自覚的運動強度分類では強い運動に分類されており，整合性がとれるよう配置した．種目によって静的・動的成分の強さが異なるが，参考として成人の球技の競技では，野球・ソフトボール・卓球・バレーボールは D2S1，ラグビーは D2S2 に分類されている．

注 1）登山は山の傾斜・ペースが高度の場合を想定して D2S3 に配置した．

注 2）学校生活管理区分での中等度の運動は「身体の強い接触を伴わないもの」という規定がありラグビーは D3S2 に配置した．

注 3）水泳：高校の学習指導要領解説ではスタートは「力強く蹴りだす」，ターンは「クイックターン」と記載されている．両者ともに D3S2 に配置したが，その練習内容によっては動的成分が D2 に近い状況もある．

注 4）野外活動のうち潜水サーフィンは従来の自覚的運動強度分類では強い運動に分類されており，D3S2 に配置した．参考として成人競技でダイビングは D1S2，サーフィン競技は D2S2 に分類されている．

（文献 7）より）

## 文　献


1）大関武彦ほか総編集：小児科学，第 3 版．医学書院，東京，5，2008

2）文部科学省：幼児期運動指針ガイドブック，2012

3）文部科学省：小学校学習指導要領（平成 29 年告示）解説　体育編，平成 29 年 7 月

4）文部科学省：中学校学習指導要領（平成 29 年告示）解説　体育編，平成 29 年 7 月

5）文部科学省：高等学校学習指導要領（平成 30 年告示）解説　保健体育編　体育編，平成 30 年 7 月

6）岩本眞理ほか：管理の実際．学校心臓検診の実際　スクリーニングから管理まで，令和 2 年度改訂．日本学校保健会，93-112，2021

7）日本学校保健会：学校生活管理指導のしおり　学校・学校医用，令和 2 年度改訂．2021

8）日本学校保健会　学校における心肺蘇生（AED）支援委員会：学校における心肺蘇生と AED に関する調査報告書，32，平成 30 年 11 月 1 日発行

# 2. 幼児・学童期における運動の在り方と医師の関わり（整形外科系）

帖佐悦男

幼児・学童期における運動は，健全な発育（成長・発達）に必要不可欠であり，継続することで将来の生活習慣病や運動器症候群さらに認知症予防が期待できる[1]．そのためにも医師は，成長期の運動器の発育や身体特性，さらにスポーツ傷害（外傷・障害）を含めた運動器疾患を理解し，診療にあたったり幼稚園・保育園や学校などと連携し地域医療や社会福祉の一端を担う必要がある．

## 身体特性や身体活動における課題

子どもの身体活動について指導する際は，運動器を中心とした成長期の身体特性を把握する必要がある．

### 成長期の運動器の発育と身体特性

子どもの運動器は発育過程であり未熟であり，大人のミニチュアではない．

#### ▶ 骨・関節軟骨

成長期の骨は，成長軟骨（骨端線）や成熟過程の骨端軟骨（骨端核）など軟骨成分が多く，力学的ストレスに弱い．従って，軽微な外力でも反復することで正常な成長過程に障害を与える．筋・腱・靱帯付着部の代表がOsgood病やSever病で，骨端軟骨障害の代表が野球肘である．一方，骨の自然治癒力や自己矯正能力が旺盛なため成人と比較して手術適応となる症例が少ない．

#### ▶ 筋肉・腱

成人と比較して柔軟性は高いが，骨よりも成長が緩やかなため相対的に筋肉・腱は短縮し緊張した状態である．これは急に身長が伸びた子どもの身体が硬い原因の一つである．また，筋肉・腱は変性もなく骨の成長にふさわしい筋力が十分でないため，筋肉・腱自体の損傷は少なく，骨への付着部での損傷が多い．

#### ▶ 靱帯

関節を安定させている靱帯は，成長期には変性もないため靱帯自体の損傷は少ないが，付着部障害（裂離骨折，骨端軟骨の骨化障害）を生じやすい．

### 身体活動における課題：運動習慣の二極化

幼児期運動指針（文部科学省）では，身体活動における主な課題として，体を動かす機会や自発的な運動機会の減少，活発に体を動かす遊びの減少や体の操作が未熟な幼児の増加が挙げられている．

#### ▶ 子どもの体力の低下

オリンピックなどの国際大会に出場するためには競技力向上は必要不可欠である．しかし，その基本となる基礎体力が現代の子どもには不足している．「平成31年度/令和元年度（2019年度）全国体力・運動能力，運動習慣等調査報告書」によれば，子どもの体力はピーク時の1985年ごろと比較すると依然低い水準であり，2008年度の調査開始以降，小・中学生の男女ともに低下し，特に小学生男子は過去最低の数値であった[2]．さらに運動をする子どもとしない子どもの二極化が見られること，また，それによって体力・運動能力レベルに差が生じていることが報告されている．運動時間が420分/週以上の児童生徒の体力合計点は，420分/週未満に比べ高かった．また，健康三原則（運動・食事・睡眠）と体力の関連について，規則正しい生活習慣が身に付いている児童生徒の体力合計点は，小・中学校の男女ともに高い傾向が見られ，映像視聴時間が長時間になると体力が低下する傾向が見られた．

#### ▶ 運動習慣の二極化

運動をする子どもとしない子どもの二極化が見られること，またそれによって体力・運動能力レ

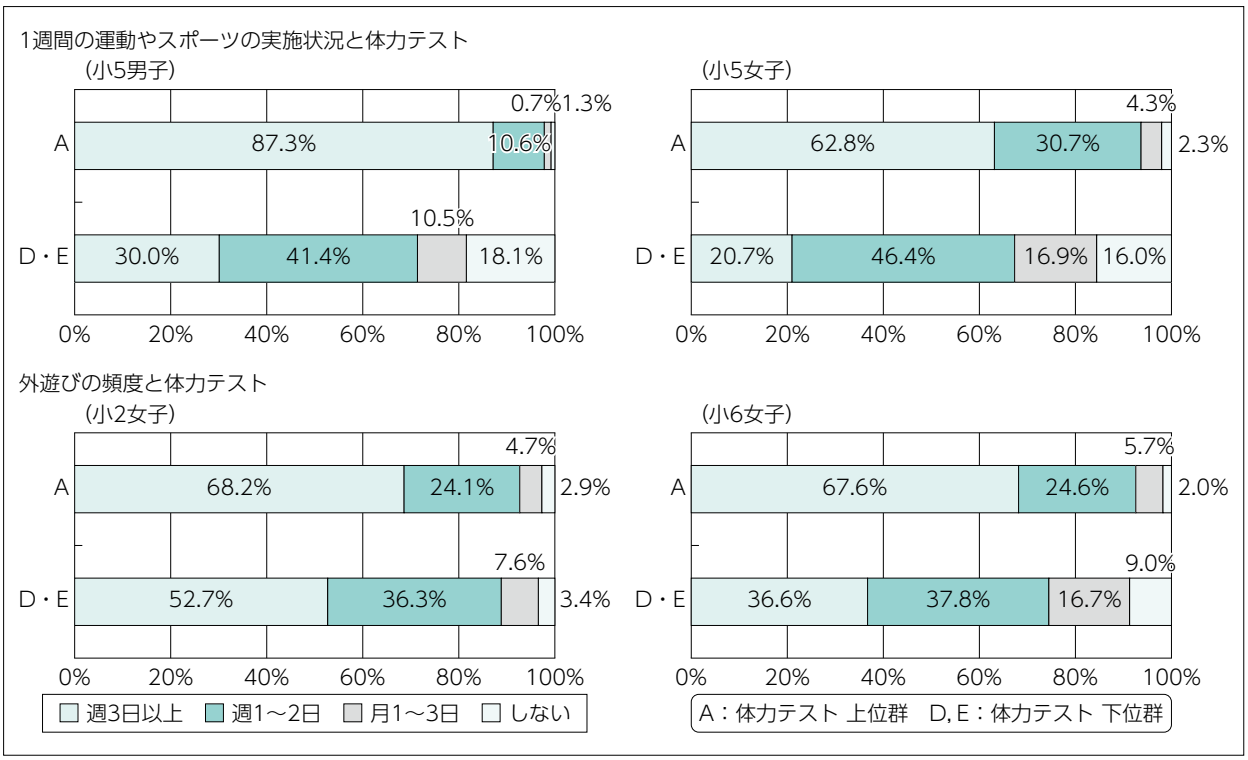



**図 1　運動や外遊びの頻度と体力テスト**

（文献 2）より）

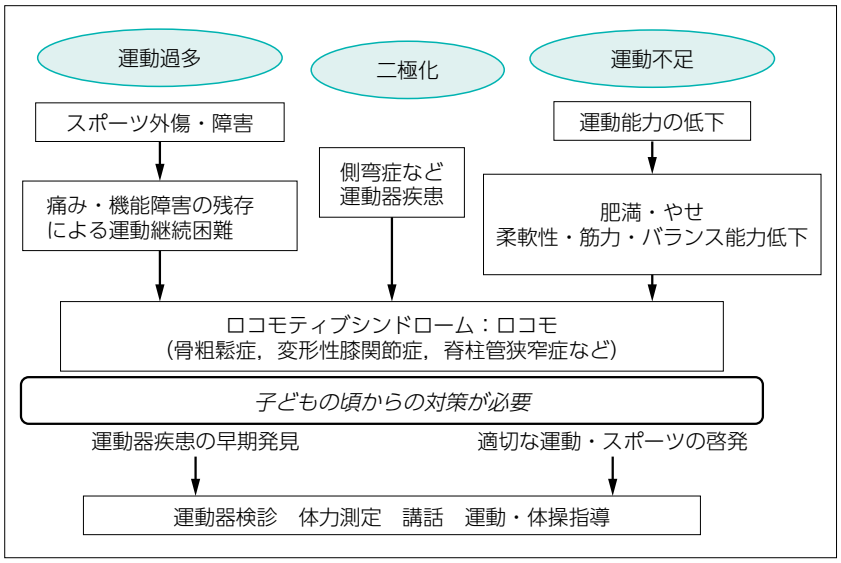



**図 2　子どもの運動器に関する問題点：ロコモとの関係**

ベルに差が生じるなど（図 1），運動の過多・過少によるさまざまな問題がある[2]．

子どもの運動器は未発達であるため，過度の運動や不適切な運動方法により「スポーツ障害」を引き起こす可能性がある．スポーツ外傷・障害が悪化すると，運動を続けることが難しくなり，変形性関節症や脊椎症を発症し，成人になっても疼痛が残存することでロコモへ移行することが懸念される．一方，身体活動，特に運動不足の子どもの場合，バランス能力や筋力などの基本的な運動能力が低下しており，成人後も運動不足になりやすく，さらに体力・運動能力の低下を来し，ロコモへ移行することが容易に考えられる（図 2）．ほかにも COVID-19 のため，長期にわたる外出制限や休校が児童・生徒の運動器の健康に悪影響を与えている．

## 運動実施上の留意点（リスクマネジメント）

運動実施上の留意点における基本は，ライフステージに応じた運動・スポーツと環境整備である．幼児や児童の場合，接触する運動や遊具を使う運動など日常生活の中に潜むさまざまな危険を予測し，安全な行動を取り自ら危険な環境の改善を経験させることが重要である．環境整備として，遊具・器具などの安全点検や休憩時間や授業時間外の運動には危険が潜んでいるため，幼児や児童の自覚のみでなく監視する体制づくりなどリスクについてのチェックリスト作成も必要である．学年が上がるとより一層休養日の設定も重要である．

## 運動・身体活動に関わる基準・制度と関係者との連携

### 運動器検診とその対応

1994年に旧文部省は文部省体育局長通知として「脊柱および胸郭の検査の際には併せて骨・関節の異常および四肢の状態にも注意すること」と明記した．しかし，学校における定期健康診断において脊柱側弯症検診は従来から実施されてきたが，四肢の検診は多くの学校で実施されていないのが現状であった．「学校における運動器検診体制の整備・充実モデル事業」が開始され，宮崎県では2007年度から小・中学校において**運動器検診**を実施してきた．2015年度まで宮崎県で実施してきた運動器検診と2016年度から開始された新たな運動器検診の結果，課題と対応について述べる．

#### ▶ 2015年度まで[3,4]

2007年度から運動器検診を開始した宮崎方式は，対象者にアンケート調査および直接運動器検診を実施し，二次検診となる医療機関への受診を判断した．2015年度までに約54,000名を検診した．約10～20%にチェック項目異常を認め，疼痛を訴える小児が約10%であった．二次検診対象者となる要受診・治療中を約10～15%認めた．受診歴がない（運動器検診を機に初めて医療機関を受診した）割合は，50～85%であった．疼痛など運動器に異常があっても医療機関を受診せず放置している児童・生徒が多数いることが浮き彫りになった．運動器疾患の推定被患率は，約10%弱であった．異常項目として，脊柱変形・下肢変形が多く，その他は肘関節可動性異常・上肢変形・肩関節挙上困難や歩容異常などであった．機能不全として，しゃがみ込み動作不可能を約7%に認めた（表1）．

**表1　運動器検診一次検診チェック項目（2015年度）**

| | |
|---|---|
| 異常なし：6,325名 | |
| 異常あり：1,573名（18%） | |
| ・脊柱変形 | 979件 |
| ・下肢変形 | 487件 |
| ・しゃがみ込み動作 | 38件 |
| ・肘関節屈伸動作 | 64件 |
| ・上肢変形 | 92件 |
| ・肩関節挙上 | 24件 |
| ・歩容異常 | 5件 |
| ・その他 | 0件 |
| しゃがみ込み不全：608件（7.1%） | |
| 一次検診欠席：206名 | |

#### ▶ 2016年度新制度後

2016年度は，小・中・高等・中等教育学校，合計約111,000名が対象であったが，前年度までとの比較から小・中学校を対象に説明する．調査をした人のうち，チェック項目異常が全体では約15%，学校医が専門医に受診を勧めたのは，小学校2.6%，中学校4.2%，全体では3.1%であり，うち専門医に受診し学業に支障がある疾病・異常が認められたのは小学生全体のうち1.1%，中学校0.75%であった．異常項目として，脊柱異常（側弯）・腰痛・下肢障害が多く，その他は肘関節可動性異常・肩関節挙上困難やしゃがみ込み動作などであった．しゃがみ込み動作不可能については調査をした児童・生徒数のうち，2016年は4.6%，2018年は4.1%に認めた．一次検診後の要受診に関し，以前は約13%であったが，新たな検診では約3%と以前の約1/4である．一概に比較はできないが，側弯がチェック項目として少なくなっている可能性があり，運動器検診の評価法を各地域の医師会，学校医部会等を通して，フィードバックする必要がある．

### 運動器検診に関わる関係者の連携

運動器検診の実施は，児童・生徒を取り囲む保

護者，養護教諭・体育教諭・担任教諭を含めた学校関係者，学校医，主治医，看護師や療法士等に，整形外科医が，運動器の観点からスポーツ外傷・障害を含めた運動器疾患の予防や治療に加え，競技力向上のためのアドバイスを与える必要がある．新たな運動器検診の開始により，学校医が最初は戸惑うことも多かったと思うが，年を重ねるにつれて慣れてきたのではないかと推察する．側弯を含め今後どの項目でスクリーニングできていないかを検討し，整形外科医が学校医に，より分かりやすく説明する必要がある．しゃがみ込み不全に関しては，受診勧奨における一定の基準を設け，体育教諭を中心としたストレッチングで改善を図ったり，受診勧奨の際の所見として明らかな疼痛やしゃがみ込み時の肢位などの説明が必要不可欠である．また，整形外科医は保健調査票の記載や一次検診に関して，保護者，学校関係者，学校医，主治医等に，各地域の医師会，学校医部会等による検診結果のフィードバックを実施するとともに，健康三原則（運動・食事・睡眠）や映像視聴時間と体力の関連性や健全な運動器の発達・発育の重要性についての教育や「動く喜び，動ける幸せ」を幅広く啓発しロコモ予防に取り組むことが求められる．

## 文　献


1）Donnelly JE, et al：Physical activity, fitness, cognitive function, and academic achievement in children：a systematic review. Med Sci Sports Exerc 48：1223–1224, 2016
2）スポーツ庁：令和元年度全国体力・運動能力，運動習慣等調査報告書，令和元年（2019 年）12 月
3）帖佐悦男ほか：学校健診における運動器検診の普及に向けて：宮崎方式：なぜ子どもの頃からロコモティブシンドローム予防が必要か・課題とその対策．日臨スポーツ医会誌 21：574–580，2013
4）Yamaguchi N, et al：Screening for musculoskeletal problems in Japanese schoolchildren：a cross-sectional study nested in a cohort. Public Health 139：189–197, 2016

# 3. 中学～大学における運動の在り方と医師の関わり

馬場礼三

## 身体特性や身体活動における課題

中学生から大学生の年齢は，広い意味での思春期に該当する．この時期の小児はまた，いわゆる「成長期」の始まりから終わりに当たり，急速な身長・体重の増加に伴う骨格や骨格筋の変化，心肺機能の急激な発達などに伴うさまざまな疾患が生じ得る．日本人の peak height velocity（PHV）年齢は女子で 11 歳，男子で 13 歳前後[1]であるが，この年齢より前の選手に対しては調整力を中心にした運動を行い，これ以後は持久力，筋力増加などのトレーニングメニューを考えて指導することが効果的であるといわれている．

成長期に見られるこのような変化に正常な適応を得るために，この時期においての運動習慣は極めて重要である．すなわち，思春期を含む小児期の運動習慣（中等度から強度の運動を毎日，1 日平均で 60 分以上）によって得られるメリットには以下のようなものがある[2]．

①心肺機能の向上
②骨格筋の発達
③血圧の正常化
④糖質代謝とインスリン感受性の改善
⑤骨密度の増加
⑥認知機能の改善（学力の向上など）
⑦うつ病の予防
⑧肥満の改善

図 1 に，令和元年度（2019 年度）全国体力・運動能力，運動習慣等調査結果で得られた，中学 2 年生の運動時間別生徒割合を示す．十分な運動習慣を有する者の割合も高いが，とりわけ女子では，全くあるいはほとんど運動習慣のない者の割合が高く，いわゆる運動習慣の二極化が明確に見て取れる．この時期のスポーツへの参加は成人後の身体活動状況と関連する[4]という報告があり，この傾向は憂慮すべきものである．

また，中学～大学で競技スポーツに親しんできた者が，「部活引退」とともに，スポーツから離れていく現象がある．部活引退後には肥満が急に進行する，体力が衰えるなどの現象に注意が必要である．ジョギング・ウォーキング，ハイキング，室内でのレジスタンストレーニングなどの，一人でもできる運動や，部活参加時には時間の制限などでできなかった他のスポーツを始めることなどを考えるのがよい．また，それが生涯スポーツへの切り替えになっていけば大変好ましいこととなる．

## 推奨されている運動・身体活動

中学～大学生の世代と接する医療従事者や指導者たちはまず，彼らの運動への参加を促し，その機会を提供することが重要である．そのためには，運動・スポーツへの参加がいかに楽しく，有意義なものであるかを教え，それぞれの世代に合った，楽しい運動への参加を促さなければならない．また，さまざまな身体の部位・機能が偏りなく鍛えられるように，さまざまな種類の運動への参加を提供することが重要である．具体的には[5]，

①毎日 60 分以上の中～高強度の運動
②そのうちで，3 回/週以上の頻度で高強度の有酸素運動を行い，残りの日も中等強度以上の有酸素運動を行う．
③筋力トレーニングを 3 回/週以上の頻度で行う．
④さらに，長管骨や脊柱などの骨密度を強化させる運動を 3 回/週以上の頻度で行う．この点は，特に女子では，閉経後に好発する骨粗鬆症を予防する意味でも重要であろう[6]．

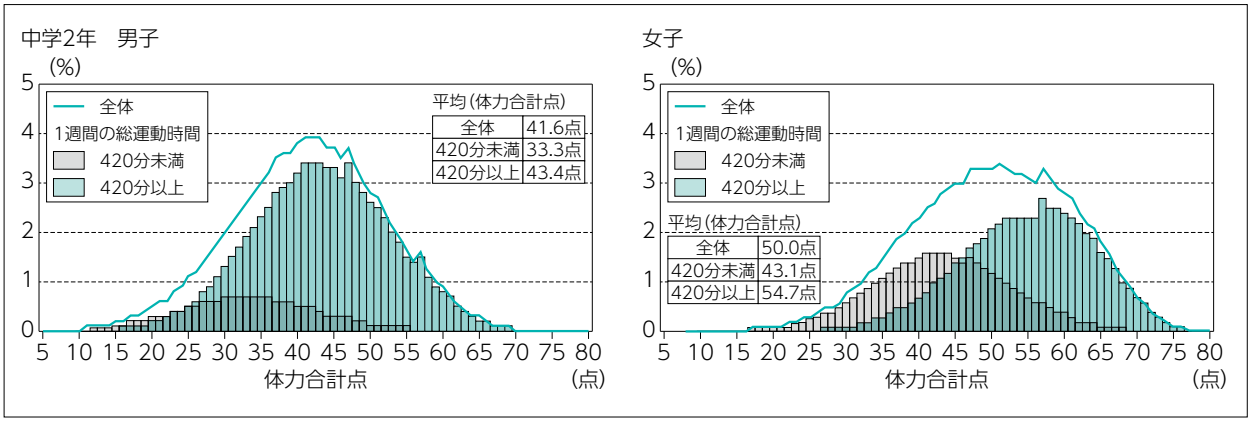



**図 1　中学生の運動時間別生徒割合（中学 2 年生）**

中学 2 年生の運動時間別生徒割合を示す．女子では，全くあるいはほとんど運動習慣のない者の割合が高く，「運動習慣の二極化」が見て取れる．

（文献 3）より）

## 運動実施上の留意点（リスクマネジメント）

一般的に運動スポーツは，種目・実施方法により程度はさまざまであるが，一定頻度で内科的あるいは外科的疾患発症のリスクを伴う．したがって，スポーツ活動中の事故や外傷・障害の発生は「自己責任」であり，参加者は，そのスポーツに内在するリスクを承諾して参加していると考えることが一般的である．そのうえで，スポーツに参加する子どもたちやその保護者たちはそのリスクを理解し，子どもの体力レベルや，有している基礎疾患などを理解し，そのレベルに合った運動・スポーツを選択することが大切である．また，定期的な運動・スポーツを開始するにあたっては，その運動強度・頻度などは初期には軽く，その後はゆっくりと増やしていくことが望ましい．これは元来運動習慣のなかった，あるいは少なかった者においては，とりわけ十分に理解しておかなければならない事項である．さらに，服装，道具などは適切なものを使用し，安全な環境下でルールを順守したうえで参加しなければならない．

一方，スポーツ指導者の側では，参加者への安全性を配慮した指導を行わなければならない．すなわち，スポーツ指導者は，①そのスポーツに伴うリスクの説明，②適切な指導計画の作成，③参加者の年齢，経験，技術，健康状態，基礎疾患，外傷歴，指導時の天候などの考慮，④AED の設置などの，緊急時への十分な対応，などが求められる．万一事故が生じた場合には，その予見可能性，回避可能性などの状況を考慮したうえで，指導者の責任が問われる場合がある．また，スポーツ施設管理者は，その施設が通常有しているべき安全性が保たれるように，その安全性を確保していなければならない．

成長期の運動器障害の予防においては，他の世代と比していくつかの注意すべき点がある．まず，骨や軟骨などが急速に成長するために四肢のアライメントがいびつになり，靱帯や腱が過緊張状態となっていることが挙げられる．このような状態下でのトレーニングはスポーツ障害・外傷の原因となりやすい[7]．また，長管骨の両端にある骨端軟骨は力学的に弱く，強いストレスを受けていったん壊れると，この部分は血管や神経，リンパ管などを有さないために，修復が難しくなる．さらに，靱帯付着部も十分な強度を有しておらず，この部分の裂離骨折になりやすい．一方，成人と異なり，靱帯や腱そのものの損傷はむしろ少ない．中・高生，大学生の年齢でよく見られるスポーツ障害・外傷を**表 1** に示す．

また，中学生・高校生・大学生の年齢にある子どもたちに見られる運動関連性内科的疾患には，運動誘発性喘息，運動誘発性アナフィラキシー，運動によって誘発される不整脈，および心臓突然死とそのニアミスなどがある．これらを有する小児患者は，後述する「学校生活管理指導表」などに基づいた主治医と学校，運動・スポーツ指導者との適切な連携により十分に管理されなければな

**表 1　中学・高校生・大学生の年齢で遭遇しやすいスポーツ障害・外傷**

| 障害名 | 障害部位 | 原因となる動作 |
|---|---|---|
| 肘内側側副靱帯損傷（内側型野球肘） | 肘関節（内側） | 繰り返す投球 |
| 離脱性骨軟骨炎（外側型野球肘） | 肘関節（外側） | 繰り返す投球 |
| 上腕骨外側上顆炎（テニス肘） | 肘関節（外側） | テニスストローク |
| Osgood-Schlatter 病 | 脛骨結節 | 走る，ジャンプ |
| 前十字靱帯損傷 | 膝関節 | カット，ターン，急停止，ジャンプの着地 |
| 腰椎分離症 | 腰椎（椎弓狭部） | 過度の背中を反る動き |
| 踵骨骨端症（シーバー病） | 踵骨骨端核 | 走行・ジャンプ |
| 脛骨過労性骨膜炎（シンスプリント） | 脛骨中央-下部の内側 | ランニング |
| 膝蓋靱帯炎（ジャンパー膝） | 膝蓋靱帯（または大腿四頭筋腱付着部位） | 繰り返すジャンプ |

らない．

スポーツに熱心に取り組む子どもたちの中には，専門の指導者やトレーナーがついていないためスポーツ障害や外傷を繰り返す者がある．このような場合には，ウォーム・アップやクール・ダウン，ストレッチなどをしっかり行うこと，早期に専門医を受診することなどの一般的な予防方法が重要である．また，正しいフォームを習得していないためにケガを繰り返していることがあり，これを習得するための指導を専門家から受けることが有用な場合がある．

## 運動・身体活動に関わる制度と関係者との連携

学校医・主治医は，患児の診断名や，どの程度までの運動を許可するかについての情報を学校生活管理指導表を使用して学校側に伝えるのが標準的な方法である．中学・高校生用の「学校生活管理指導表」は現在，心疾患児用・腎疾患児用のもの（図 2）とアレルギー疾患用のもの（図 3）が日本学校保健会から発行されている．

循環器疾患用の学校生活管理指導表では，許可できる運動強度を，

A：在宅医療・入院が必要
B：登校はできるが運動は不可
C：軽い運動は可
D：中等度の運動までは可
E：強い運動も可

と分類している．ここでの「軽い運動」は「同年齢の平均的生徒にとって，ほとんど息がはずまない程度の運動」，「中等度の運動」は「同年齢の平均的生徒にとって，少し息がはずむが息苦しくはない程度の運動で，パートナーがいれば楽に会話できる程度の運動」，「強い運動」は「同年齢の平均的生徒にとって，息がはずみ息苦しさを感じるほどの運動．等尺運動の場合は，動作時に歯を食いしばったり，大きな掛け声を伴ったり，動作中や動作後に顔面の紅潮，呼吸促迫を伴うほどの運動」と定義されている．

アレルギー疾患用の学校生活管理指導表は，図 3 に示すように，アナフィラキシー/食物アレルギー用のものと，気管支喘息用のものの 2 種類ある．これらに関して，実際に運動の強度などに関する記述の重要度は心疾患のものに比べると少なくなるが，実際に厳密な運動管理が必要な場合には，心疾患用のものを併用して用いる場合がある．

学校医・主治医は，「学校生活管理指導表」を使用して，患児の情報と学校生活上の注意を学校側に伝えるが，学校側は，これに基づいて患児の学校生活上での身体活動強度を管理指導することになる．学校側は，不明点あるいは特別な配慮などについての疑問に関しては，ためらうことなく主治医に質問することが求められる．この点が，医療側と学校側との連携を緊密にするうえで最も重要であることを強調したい．

### 文　献


1）Suwa S, et al：Longitudinal standards for height and height velocity for Japanese children from birth to maturity. Clin Pediatr Endocrinol 1：5-13, 1992
2）Bull FC, et al：World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. Br J Sports Med 54：1451-1462, 2020
3）スポーツ庁：令和元年度全国体力・運動能力，運動習慣等

〔2020年度改訂〕

# 学校生活管理指導表　（中学・高校生用）

年　月　日

氏名＿＿＿＿＿＿＿＿　男・女　　年　月　日生（　）才　　中学校／高等学校　　年　組

| ①診断名（所見名） | ②指導区分<br>要管理：A・B・C・D・E<br>管理不要 | ③運動部活動<br>（　　　）部<br>可（ただし、　　）・禁 | ④次回受診<br>（　）年（　）ヵ月後<br>または異常があるとき | 医療機関<br>医　師　　印 |
|---|---|---|---|---|

【指導区分：A･･･在宅医療・入院が必要　B･･･登校はできるが運動は不可　C･･･軽い運動は可　D･･･中等度の運動まで可　E･･･強い運動も可】

| 体育活動 ＼ 運動強度 | | | 軽い運動（C・D・Eは "可"） | 中等度の運動（D・Eは "可"） | 強い運動（Eのみ "可"） |
|---|---|---|---|---|---|
| 運動領域等 | ＊体つくり運動 | 体ほぐしの運動<br>体力を高める運動 | 仲間と交流するための手軽な運動、律動的な運動<br>基本の運動（投げる、打つ、捕る、蹴る、跳ぶ） | 体の柔らかさおよび巧みな動きを高める運動、力強い動きを高める運動、動きを持続する能力を高める運動 | 最大限の持久運動、最大限のスピードでの運動、最大筋力での運動 |
| | 器械運動 | （マット、跳び箱、鉄棒、平均台） | 準備運動、簡単なマット運動、バランス運動、簡単な跳躍 | 簡単な技の練習、助走からの支持、ジャンプ・基本的な技（回転系の技を含む） | 演技、競技会、発展的な技 |
| | 陸上競技 | （競走、跳躍、投てき） | 基本動作、立ち幅跳び、負荷の少ない投てき、軽いジャンピング（走ることは不可） | ジョギング、短い助走での跳躍 | 長距離走、短距離走の競走、競技、タイムレース |
| | 水　泳 | （クロール、平泳ぎ、背泳ぎ、バタフライ） | 水慣れ、浮く、伏し浮き、け伸びなど | ゆっくりな泳ぎ | 競泳、遠泳（長く泳ぐ）、タイムレース、スタート・ターン |
| | 球技 | ゴール型（バスケットボール、ハンドボール、サッカー、ラグビー） | ランニングのないゆっくりな運動：基本動作（パス、シュート、ドリブル、フェイント、リフティング、トラッピング、スローイング、キッキング、ハンドリングなど） | フットワークを伴う運動（身体の強い接触を伴わないもの）：基本動作を生かした簡易ゲーム（ゲーム時間、コートの広さ、用具の工夫などを取り入れた連携プレー、攻撃・防御） | 簡易ゲーム・ゲーム・競技／タイムレース・応用練習：試合・競技 |
| | | ネット型（バレーボール、卓球、テニス、バドミントン） | 基本動作（パス、サービス、レシーブ、トス、フェイント、ストローク、ショットなど） | | |
| | | ベースボール型（ソフトボール、野球） | 基本動作（投球、捕球、打撃など） | | |
| | | ゴルフ | 基本動作（軽いスイングなど） | クラブで球を打つ練習 | |
| | 武　道 | 柔道、剣道、相撲 | 礼儀作法、基本動作（受け身、素振り、さばきなど） | 基本動作を生かした簡単な技・形の練習 | 応用練習、試合 |
| | ダンス | 創作ダンス、フォークダンス<br>現代的なリズムのダンス | 基本動作（手ぶり、ステップ、表現など） | 基本動作を生かした動きの激しさを伴わないダンスなど | 各種のダンス発表会など |
| | 野外活動 | 雪遊び、氷上遊び、スキー、スケート、キャンプ、登山、遠泳、水辺活動 | 水・雪・氷上遊び | スキー、スケートの歩行やゆっくりな滑走平地歩きのハイキング、水に浸かり遊ぶなど | 登山、遠泳、潜水、カヌー、ボート、サーフィン、ウインドサーフィンなど |
| 文化的活動 | | | 体力の必要な長時間の活動を除く文化活動 | 右の強い活動を除くほとんどの文化活動 | 体力を相当使って吹く楽器（トランペット、トロンボーン、オーボエ、バスーン、ホルンなど）、リズムのかなり速い曲の演奏や指揮、行進を伴うマーチングバンドなど |
| 学校行事、その他の活動 | | | ▼運動会、体育祭、球技大会、新体力テスト などは上記の運動強度に準ずる。<br>▼指導区分、"E" 以外の生徒の遠足、宿泊学習、修学旅行、林間学校、臨海学校などの参加について不明な場合は学校医・主治医と相談する。 | | |

その他注意すること

定義
《軽い運動》 同年齢の平均的生徒にとって、ほとんど息がはずまない程度の運動。
《中等度の運動》 同年齢の平均的生徒にとって、少し息がはずむが息苦しくない程度の運動。パートナーがいれば楽に会話ができる程度の運動。
《強い運動》 同年齢の平均的生徒にとって、息がはずみ息苦しさを感じるほどの運動。心疾患では等尺運動の場合は、動作時に歯を食いしばったり、大きな掛け声を伴ったり、動作中や動作後に顔面の紅潮、呼吸促迫を伴うほどの運動。
＊新体力テストで行われるシャトルラン・持久走は強い運動に属することがある。

図２　心疾患用の学校生活管理指導表（中・高校生用）　（文献８）より）

## 【表】学校生活管理指導表（アレルギー疾患用）

名前＿＿＿＿＿＿＿＿（男・女）＿＿年＿＿月＿＿日生　＿＿年＿＿組　提出日＿＿年＿＿月＿＿日

※この生活管理指導表は、学校の生活において特別な配慮や管理が必要となった場合に医師が作成するものです。

| | 病型・治療 | 学校生活上の留意点 | 【緊急時連絡先】 |
|---|---|---|---|
| アナフィラキシー（あり・なし）／食物アレルギー（あり・なし） | **A 食物アレルギー病型（食物アレルギーありの場合のみ記載）**<br>1. 即時型<br>2. 口腔アレルギー症候群<br>3. 食物依存性運動誘発アナフィラキシー<br><br>**B アナフィラキシー病型（アナフィラキシーの既往ありの場合のみ記載）**<br>1. 食物　（原因　）<br>2. 食物依存性運動誘発アナフィラキシー<br>3. 運動誘発アナフィラキシー<br>4. 昆虫　（　）<br>5. 医薬品　（　）<br>6. その他　（　）<br><br>**C 原因食物・除去根拠**　該当する食品の番号に○をし、かつ《　》内に除去根拠を記載<br>1. 鶏卵　《　》<br>2. 牛乳・乳製品　《　》<br>3. 小麦　《　》<br>4. ソバ　《　》<br>5. ピーナッツ　《　》<br>6. 甲殻類　《　》（　すべて・エビ・カニ　）<br>7. 木の実類　《　》（　すべて・クルミ・カシュー・アーモンド　）<br>8. 果物類　《　》（　）<br>9. 魚類　《　》（　）<br>10. 肉類　《　》（　）<br>11. その他1　《　》（　）<br>12. その他2　《　》（　）<br>［除去根拠］　該当するもの全てを《　》内に記載<br>① 明らかな症状の既往　② 食物経口負荷試験陽性<br>③ IgE抗体等検査結果陽性　④ 未摂取<br>（　）に具体的な食品名を記載<br><br>**D 緊急時に備えた処方薬**<br>1. 内服薬（抗ヒスタミン薬、ステロイド薬）<br>2. アドレナリン自己注射薬（「エピペン®」）<br>3. その他　（　） | **A 給食**<br>1. 管理不要　2. 管理必要<br><br>**B 食物・食材を扱う授業・活動**<br>1. 管理不要　2. 管理必要<br><br>**C 運動（体育・部活動等）**<br>1. 管理不要　2. 管理必要<br><br>**D 宿泊を伴う校外活動**<br>1. 管理不要　2. 管理必要<br><br>**E 原因食物を除去する場合により厳しい除去が必要なもの**<br>※本欄に○がついた場合、該当する食品を使用した料理については、給食対応が困難となる場合があります。<br>鶏卵：卵殻カルシウム<br>牛乳：乳糖・乳清焼成カルシウム<br>小麦：醤油・酢・味噌<br>大豆：大豆油・醤油・味噌<br>ゴマ：ゴマ油<br>魚類：かつおだし・いりこだし・魚醤<br>肉類：エキス<br><br>**F その他の配慮・管理事項（自由記述）** | **★保護者**<br>電話：<br><br>**★連絡医療機関**<br>医療機関名：<br>電話：<br><br>記載日<br>　年　月　日<br>医師名　㊞<br>医療機関名 |
| 気管支ぜん息（あり・なし） | **A 症状のコントロール状態**<br>1. 良好　2. 比較的良好　3. 不良<br><br>**B-1 長期管理薬（吸入）**　薬剤名　投与量／日<br>1. ステロイド吸入薬　（　）（　）<br>2. ステロイド吸入薬／長時間作用性吸入ベータ刺激薬配合剤　（　）（　）<br>3. その他　（　）（　）<br><br>**B−2 長期管理薬（内服）**　薬剤名<br>1. ロイコトリエン受容体拮抗薬　（　）<br>2. その他　（　）<br><br>**B−3 長期管理薬（注射）**　薬剤名<br>1. 生物学的製剤　（　）<br><br>**C 発作時の対応**　薬剤名　投与量／日<br>1. ベータ刺激薬吸入　（　）（　）<br>2. ベータ刺激薬内服　（　）（　） | **A 運動（体育・部活動等）**<br>1. 管理不要　2. 管理必要<br><br>**B 動物との接触やホコリ等の舞う環境での活動**<br>1. 管理不要　2. 管理必要<br><br>**C 宿泊を伴う校外活動**<br>1. 管理不要　2. 管理必要<br><br>**D その他の配慮・管理事項（自由記述）** | **★保護者**<br>電話：<br><br>**★連絡医療機関**<br>医療機関名：<br>電話：<br><br>記載日<br>　年　月　日<br>医師名　㊞<br>医療機関名 |

（公財）日本学校保健会　作成

図3　学校生活管理指導表（アレルギー疾患用）　（文献9）より）

調査結果．https://www.mext.go.jp/sports/b_menu/toukei/kodomo/zencyo/1411922_00001.html（2021 年 12 月 22 日閲覧）
4）Tammelin T, et al：Adolescent participation in sports and adult physical activity. Am J Prev Med 24：22–28, 2003
5）Piercy KL, et al：The physical activity guidelines for Americans. JAMA 320：2020–2028, 2018
6）Troy KL, et al：Exercise early and often：effects of physical activity and exercise on women's bone health. Int J Environ Res Public Health 15：878, 2018
7）De Cock L, et al：Knee alignment in adolescents is correlated with participation in weight-bearing sports. Int Orthop 42：2851–2858, 2018
8）日本学校保健会：学校生活管理指導表（中学・高校用），2020 年度改訂．https://www.hokenkai.or.jp/kanri/kanri_kanri.html（2021 年 12 月 22 日閲覧）
9）日本学校保健会：学校生活管理指導表（アレルギー疾患用），令和元年度改訂．https://www.hokenkai.or.jp/kanri/kanri_kanri.html（2021 年 12 月 22 日閲覧）



COLUMN

## 健康づくりにおける身体活動・運動の重要性と中長期的な展望について

厚生労働省では，国民の健康増進の総合的な推進を図るため，2000 年度から「21 世紀における国民健康づくり運動（健康日本 21）」を行い，2013 年度からは，新たな国民健康づくり運動（健康日本 21〔第二次〕）を推進している．健康日本 21（第二次）においては，健康寿命の延伸・健康格差の縮小を主な目標としているが，その一環として，身体活動・運動分野においても取組を行っているところである．

具体的には，安全かつ効果的な有酸素運動の提供の場として健康増進施設の認定を行っており，施設の普及と利用促進により運動人口の増加に継続的に取り組んでいる．同施設では，エビデンスに基づいた標準的運動プログラムを，健康スポーツ医や運動療法士等が指導を行うことによって効果的に実施できる．

また，日本医師会認定健康スポーツ医は，アスリートだけでなく一般人を含めた健康増進を目的とした資格であり，健康増進施設に限らず地域に根ざした地域保健の中でスポーツ指導・運動処方など幅広い分野を通じて国民の健康づくりに貢献されることが期待される．

健康日本 21（第二次）の中間評価においては，運動習慣者や日常生活の歩数といった身体活動・運動分野における目標値の達成が困難であることが指摘されるとともに，健康スポーツ医と運動指導者の連携強化や健康増進施設の活性化を通じて日常生活における歩数の増加や運動習慣者の割合の増加を図っていくことも掲げており，次期健康づくりプランも見据えた中長期的視点でも健康スポーツ医・健康増進施設等が連携した国民の健康づくりの取組がより重要となる．

世界的な新型コロナウイルス感染症の流行を契機として，日々の健康管理や健康予防の重要性が再認識されたところであり，「新たな生活様式」などの生活スタイルの変化を踏まえた健康づくりの取組をより一層推進してまいりたい．

（厚生労働省健康局健康課長　佐々木孝治）

# 4. 勤労世代における運動の在り方と医師の関わり

岡田邦夫

## 身体特性や身体活動における課題

社会の変化により，勤労世代の身体活動量は大きく変化した．まずは交通機関の拡充により通勤時の歩行時間が減少したこと，そして，IT 革命はオフィスに一人一台のパソコンが配備されたことによる座業時間の飛躍的増加をもたらした．一方，長時間労働による心身の不調は，一つには睡眠時間の減少と日中の眠気が業務上のプレゼンティーズム（出勤しているが労働生産性が低下している状況）をもたらし，さらに急速な IT 化や業務範囲の拡大による職務不適応を中心としたメンタルヘルス不調等で，会社を休まざるを得ない労働者が増加している（アブセンティーズム：欠勤による労働生産性の低下）．これらは，むしろ「労働環境病」とする疾病概念に当てはまるものである．

また，労働者の高齢化により労働災害が増加しつつあり，「墜落・転落」による死亡事故が死亡者数の 24％を占めている[1]ことも見逃せない課題である．

一方職場では，パソコンに向き合って仕事をする時間が増加し，エコノミークラス症候群を彷彿させるような健康課題が発生している．国際的に見ても，わが国とサウジアラビアは座業時間が長い国であるとされている[2]．

令和元年（2019 年）「国民健康・栄養調査」[3]においては，「運動習慣を改善してみようと考えていますか」との質問に対して，「改善することに関心がない」「関心はあるが改善するつもりはない」の両者の合計の回答率が，30～39 歳代で 40.2％，40～49 歳で 38.5％，50～59 歳で 38.1％である．また，「あなたの運動習慣の定着の妨げとなっていることは何ですか」の質問に対しては，「仕事が忙しくて時間がない」「面倒くさい」の回答が多かった．長時間労働などで多忙で疲労が蓄積した健康状況では，運動する時間がない，というよりは運動する気力，意欲が減退しているものと推察される．この点については，わが国における長時間労働の解消が，勤労世代の心身の健康保持に極めて重要であり，過重労働に起因する疲労感が，健康づくりに取り組む意欲を大きく損なう可能性が示唆される．働く世代の積極的な健康づくりの意識を向上させることは重要であるが，意欲を向上させるためには労働に起因する心身の疲労が大きな障壁になっていると考えられる．身体活動やスポーツの実践には，ゆとりや気力が必要であるが，わが国の労働実態は必ずしもそれを許容しているとは考えられない．

しかし，新型コロナウイルス感染症に基づく在宅勤務者で，通勤がなくなり歩行数が極端に減少した一方，運動習慣を持つ人が増えたことは，運動不足に対する私たちの本能的な反応であると考えたい[4]．

コロナ禍においては，通勤がなくなり，歩数が減少しつつあることから，運動をし始めた労働者が増えてきたことは，高齢者の身体活動パターンに近似してきた．

## 推奨されている運動・身体活動

中高年齢世代の勤労者は，少なくとも労働生活における身体活動の増加と活動的な休日による健康の保持増進ならびに疾病予防を図ることが重要である．

通勤時の歩行時間の減少は，高血圧発症のリスクを増大させるが，日々の運動習慣の定着は 2 型糖尿病の新規発症を抑制することになる[5,6]．

IT 化は，わが国のスタッフ業務を行う労働者の

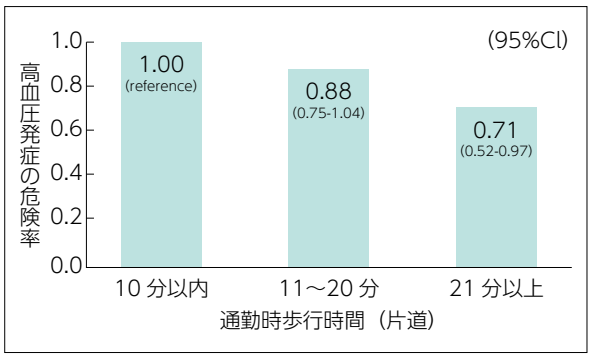



**図 1　高血圧発症リスクと通勤時歩行時間**
（文献 6）より）

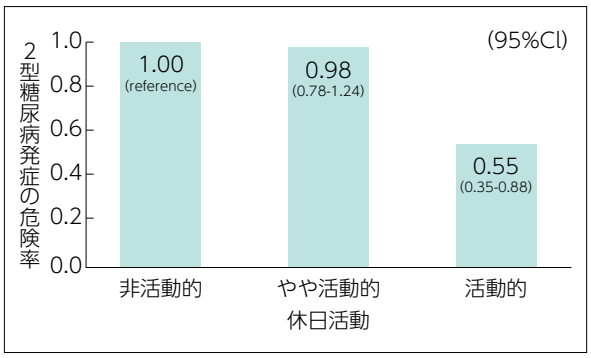



**図 2　2 型糖尿病発症と休日活動との関係**
（文献 5）より）

座業時間を増加させ，長時間労働と相まって，長時間座業を強いられるようになった．就業時間内において 1 時間であってもスタンディングワーク・ミーティングを行うことによって心筋梗塞等が約 7%減少することが発表されている[7]．7 つの行動を誘発する健康経営オフィス[8]は，プレゼンティーズム，アブセンティーズムを予防することが報告されたが，その対策として「座り過ぎ」を予防することが重要であるといえる．

また，健康経営オフィスの展開において，自動昇降デスクによるスタンディングワークやスタンディングミーティングの推奨，さらにストレッチの壁画，うんてい等の運動器具の設置等の新たな取り組みも見られるようになってきた．

長時間労働は，脳・心臓疾患の発症の原因となり，週 40 時間を超える時間外・休日労働時間が月 80 時間を超えると，健康リスクが高まり，脳・心臓疾患発症については，労働災害として労災支給の対象となり得る．働き方，特に長時間労働，休日労働が，労働者の身体活動量を低下させ，その結果，心身の不調を招来することになる．

長時間労働や深夜勤務，休日労働などによって身体的疲労が重なり，その結果，休日はその疲労を回復するための休息日となり，睡眠負債と運動負債は高まる一方であるといえる．人は「Walking animal」とされているように，基本的には，日々のウォーキングと休日の活動的な行動が心身の健康を保持増進することになる．

働き方と健康問題は関係が深く，通勤時の歩行時間や休日の積極的な身体活動は，高血圧，2 型糖尿病の発症リスクを低減させることがすでに報告されている（図 1）．

働く人の身体活動と高血圧，2 型糖尿病の発症リスク（Osaka Health Survey から）については，企業の男性従業員を対象としたコホート研究において，通勤時歩行時間が片道 21 分以上の場合，また，週に 1 回以上の運動習慣を有することで新規高血圧発症リスクが減少することが報告されている．2 型糖尿病発症についても，週 1 回でも運動習慣を有することでリスクが低下すること，そして継続することの有効性についても明らかになっている．また，ウィークエンドのみであっても積極的な身体活動を実施することで，2 型糖尿病の発症リスクがより著明に低下することも明らかとなっている（図 2）．

これらの結果は，「通勤時に一駅歩くこと」と「休日に積極的に体を動かすこと」が生活習慣病発症リスクを低減させることを物語っている．裏を返せば，車通勤や在宅勤務による歩行時間の減少や，休日労働による休日の運動機会の喪失が，生活習慣病発症リスクを増加させることを意味している．経営者の経営戦略としての労働態様と従業員の身体活動実践（ヘルスリテラシーの向上）の両者が相まって，働く人の健康の保持増進が可能となり，労働生産性の向上にも寄与することを示唆するものである．

上記のことから，日常生活や労働生活に密着した身体活動を向上させることで，つまり労働環境を見直すことで 2 型糖尿病や高血圧の新規発症が予防され，かつ労働生産性の向上が期待されることになる．働き方を変えることで，睡眠時間が増加し，運動やスポーツに取り組む意欲が向上することで，健康の保持増進に寄与することになる．

図３　スポーツエールカンパニー認定制度
（スポーツ庁提供）

図４　FUN＋WALK PROJECT
（スポーツ庁提供）

## 運動実施上の留意点

2021 年 11 月に発表された「WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour」[9]においては，「Doing some physical activity is better than doing none.」が基本的な考え方の一つとなっている．

労働者の定期健康診断結果からは，有所見者が多いことから，基礎疾患が運動によって増悪すること，また偶発症としての心臓疾患の発症リスクを高めるなどの問題点もあるため，本来であれば，運動負荷試験を実施し，その安全範囲を確認した運動処方を作成するのが基本的な考え方である．しかし，この運動負荷試験実施が運動開始の条件であることが大きな障壁となっていることから，日常生活における身体活動量を徐々に増やしていくことで，自分に合った運動強度や運動量を決め，安全性を確保することが妥当である．ただし，自分自身の健康状態について十分理解すること，疾病を有している場合には主治医と相談したうえで安全第一として実施することが求められる．そのような運動を継続することにより，生活習慣病の予防・改善等の効果や QOL 向上を図ることが可能となる．さらに運動時などにおいて自覚した症状については，主治医に相談して，運動実施における安全性を確保することも必要である．

わが国の急速な高齢化により，疾病を有する労働者が増加していることから，身体活動の推奨とともに職場の安全性の確保が重要になっている．疾病を有している場合には，主治医と相談したうえで職務によって発生する心身の健康問題を防止する必要がある．

### Step-Up
#### 運動・身体活動に係る制度と関係者の連携

スポーツ庁では，従業員の健康増進のためにスポーツの実施に向けた積極的な取り組みを行っている企業を「スポーツエールカンパニー」として認定している．具体的には，朝や昼休みなどに体操・ストレッチをするなどの運動機会の提供や，階段の利用や徒歩・自転車通勤の奨励，あるいはスタンディングミーティングの実施など，スポーツ競技に限らず，社員の健康増進のためスポーツの実施に向けた積極的な取り組みを評価し認定しており，2022 年には 685 社が認定された（図 3）．

また，ビジネスパーソンのスポーツ参画人口拡大を通じて国民の健康増進を図る官民連携プロジェクト「FUN＋WALK PROJECT」の普及を図っている．このプロジェクトは，日常生活において身近な行動である「歩く」を促進することを目的とし，スポーツが好きな方やそうでない方でも，まず体を動かすきっかけづくりのために，「楽しい」こと「歩く」ことをつなげることで，歩くことをもっと楽しく，楽しいことをもっと健康的なものに変えていくことを促すものである（図 4）．

また，令和 2～3 年度（2020～2021 年度）には，「事業場における労働者の健康保持増進のための指針」（THP 指針）が改正され，ポピュレーションアプローチの方向性が打ち出された（図 5）．健康保険組合などと協働で健康づくりの取り組みが展開され，いわゆるコラボヘルスが浸透し，職場が一体として健康づくりに取り組むこと

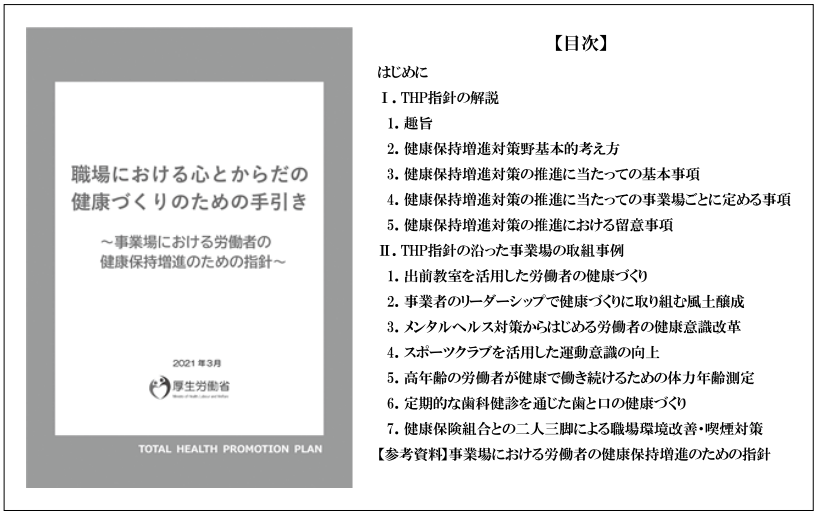



**図5　職場における心とからだの健康づくりのための手引き**

（文献 10）より）

で，行動変容のハードルが低くなりつつある．

職場において，労働者の身体活動量を増加させるためには，職務と結びつけることが効果的である．また，職場体操の導入は，特に高齢者の労働災害を視野に入れた種目を取り入れ，健康運動指導士などの専門職が職場に出向いて直接指導すること，座業の多いワーカーには，休憩時間にストレッチ指導を組み入れることなどを安全衛生委員会などで産業医が提案して，実践することが効果的であると考えられる．産業保健における健康保持増進においては，身体活動を増やすことによる全身持久力，筋力（筋持久力），柔軟性などの体力を低下させない日々の取り組みが重要であることは言うまでもない．ただ，医師，保健師，健康運動指導士が一体となって職場の健康づくり風土を醸成することが重要であることから，労働安全健康方針として健康体力づくりを長期的，組織的に継続することが求められる．自社でできない場合には，外部の専門機関とのコラボレーションが有効であろう．

## 文　献


1）厚生労働省：令和 2 年労働災害発生状況，2021
2）Bauman A, et al：A descriptive epidemiology of sitting. A 20-country comparison using the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ). Am J Prev Med 41：228-235, 2011
3）厚生労働省：令和元年「国民健康・栄養調査」，2022
4）オムロンヘルスケア社：テレワークとなった働き世代 1,000 人へ緊急アンケート．https://www.healthcare.omron.co.jp/corp/news/2020/0428.html（2021 年 12 月 22 日閲覧）
5）Okada K, et al：Leisure-time physical activity at weekends and the risk of Type 2 diabetes mellitus in Japanese men：the Osaka Health Survey. Diabet Med 17：53-58, 2000
6）Hayashi T, et al：Walking to work and the risk for hypertension in men：the Osaka Health Survey. Ann Intern Med 131：21-26, 1999
7）So R, et al：Improving health risks by replacing sitting with standing in the workplace. J Phys Fitness Sports Med 7：121-130, 2018
8）経済産業省：平成 27 年度健康寿命延伸産業創出推進事業，健康経営に貢献するオフィス環境の調査事業　健康経営オフィスレポート，2016
9）WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour. https://www.who.int/publications/i/item/9789240015128（2021 年 12 月 22 日閲覧）
10）厚生労働省：職場における心とからだの健康づくりのための手引き～事業場における労働者の健康保持増進のための指針～，2021

# 5. 女性における運動の在り方と医師の関わり

能瀬さやか

## 小児期の身体活動における課題と留意点

男子と比較し女子の運動実施率は低く，女子中学生における1週間の総運動時間を見ると，60分未満の女子生徒の割合は20.9%と最も高く，運動時間が900分前後の群との二極化が見られる．小児期のスポーツ参加は，骨格筋の発達に寄与するだけでなく，脳や知的な発達等にもつながるが，成人以降の健康にも影響を与えることから，骨の問題に焦点を当てて解説する．

女性は，20歳ごろに最大骨塩量を獲得し，その後骨量は緩徐に低下し，50歳ごろに閉経を迎えエストロゲンが急激に低下するとともに骨量は急激に低下する．成人における骨粗鬆症は，骨折のリスクを高め寝たきりや認知症にもつながる問題となり，わが国における骨粗鬆症患者の80%以上が女性であることからも，特に女性では小児期にいかに最大骨塩量を高めることができるかが予防医学の観点からも重要となる．小学校低学年から6年間，週200分のランニング・球技・ジャンプ等の運動指導を行った調査では，対照群と比較し男子の運動実施群では有意な増加が見られなかったが，女子では腰椎骨密度が有意に増加したことが報告されている[1]．運動開始時期については，初経前の運動実施が腰椎や大腿骨頚部の骨塩量の増加により効果的であることも明らかとなっている[2]．ジャンプ動作による骨への荷重負荷は骨量増加に有効であり，女性では初経前からのジャンプ動作を含めた運動が望ましい．

## 成人期の身体活動における課題と留意点

身体活動量が多い人は，総死亡，虚血性心疾患，高血圧，糖尿病，肥満，骨粗鬆症，結腸がんなどの罹患率や死亡率が低いことが明らかとなっている．しかし，20歳代から40歳代の女性の週1回以上のスポーツ実施率は成人の平均実施率の59.9%よりも低く，この年代における体力・運動能力調査は近年低下傾向にある．女性では，妊娠・出産，育児など女性特有の要因に加え，介護の負担など運動参加の時間の確保が難しいことも運動実施率が低い原因として挙げられる．このため，定期的な運動習慣がない女性においても，日常生活の中で身体活動を高めることを継続すれば運動と同様の効果を期待できる．

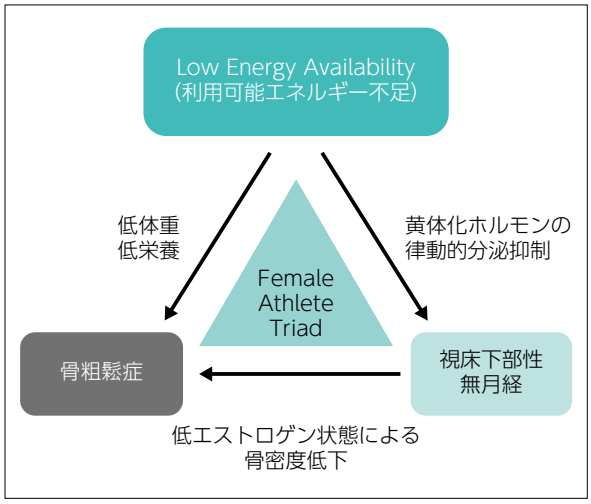



図1 Female Athlete Triad（Triad）
（文献3）より）

また，スポーツを熱心に行う女性やアスリートに多い健康問題として，米国スポーツ医学会では，1990年代から女性アスリートの三主徴(female athlete triad：Triad)の概念を提唱している[3]（図1）．このTriadには，摂食障害の有無によらない利用可能エネルギー不足（low energy availability：LEA）」「視床下部性無月経」「骨粗鬆症」が含まれ，その起点はLEAである．LEAの状態になると下垂体からの黄体化ホルモン

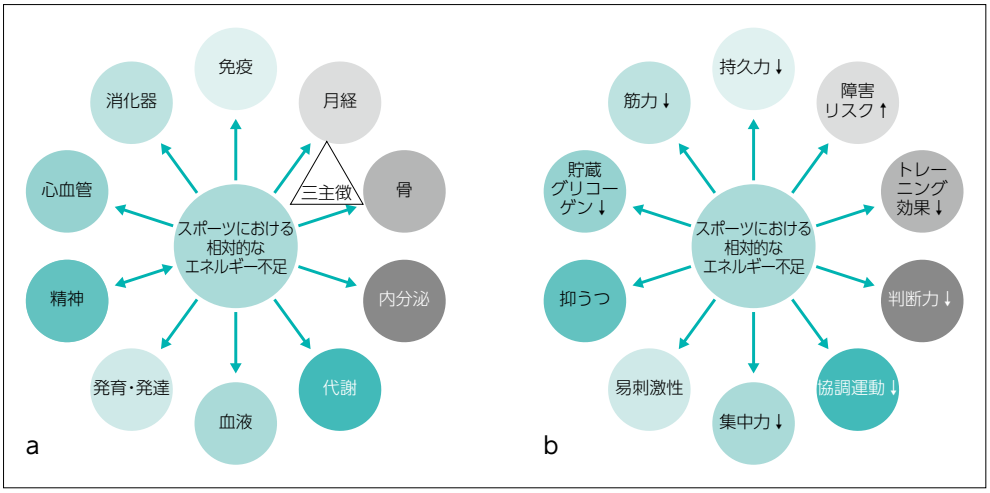



**図 2** Relative Energy Deficiency in Sport（RED-S）

（文献 6）より）

（luteinizing hormone：LH）の律動的分泌が抑制され無月経となり，無月経に伴う低エストロゲン状態は骨量低下をもたらす．また，LEA に伴う栄養や低体重も骨量低下の原因となる．また，Triad は疲労骨折のリスクを高めることが明らかとなっている[5]．この LEA の問題については，2014 年に国際オリンピック委員会でも，スポーツにおける相対的なエネルギー不足（relative energy deficiency in sport：RED-S）の概念を出し警鐘を鳴らしている（図 2a）[6]．この RED-S の概念では，LEA は，女性アスリートのみならず男性アスリートにも起こる問題であること，また月経や骨の問題にとどまらず全身の生理機能に悪影響を及ぼし，パフォーマンス低下につながるとしている[6]（図 2b）．Triad や RED-S の概念で示されるように，スポーツへ参加する際は「運動によるエネルギー消費量に見合ったエネルギー摂取量」を確保することが重要であり，月経不順や無月経は LEA や RED-S のサインであることを念頭に置いた対応が必要である．Triad や RED-S による無月経のアスリートでは糖質の摂取量が少ないことが明らかになっており，図 3 を参考に日頃から適切な糖質量を確保するよう心掛ける．

## 妊娠中・産後における運動の効果と進め方

### 身体特性や身体活動における課題

妊娠中の適度な運動は，健康維持や増進，疾病予防につながるが，妊娠初期に高強度のスポーツを実施した場合，流産率が高くなる報告もあり[7]，

### COLUMN　運動・身体活動に関わる制度と関係者との連携

無月経や月経困難症等，女性特有の問題があっても指導者に相談しにくい，また，指導者からも女子選手に直接月経のことを聞きにくい，という声があり，10 歳代では特にこの傾向は強い．月経に関する問題は，女子選手のみならず全ての女性に起こり得る問題であるため，学校教育の中で月経に関する問題についてのスクリーニングを行い，養護教諭や校医と連携を取り，婦人科等の医療機関への受診につなげる体制が構築されることを期待したい．また今後は，10 歳代から月経や栄養を含めた系統的なヘルスケア教育を行い，学生自らが異常に気付き，周囲の大人にきちんと自身の身体の異常を伝えられるような自立した学生を育てるような教育も必要となるだろう．

（能瀬さやか）

妊婦スポーツにおいては種類や強度等の選択に注意すべきである．流産の原因として最も多い因子は胎児因子と考えられているが，12 週未満で流産が多いことから，妊婦スポーツへの参加は原則妊娠 12 週以降が望ましい．また，後述の母体の参加条件を満たし，胎児の経過も良好であることが，妊婦のスポーツ参加の条件となり，注意点や中止基準についても事前の説明が必要である．

アスリートを対象に行った調査では，産褥期に腰痛を訴えるアスリートが多く，妊娠前と比較し尿失禁の頻度は有意に高いことが報告されている[9]．また，ホルモンの変化に伴う骨盤の不安定性が起こることや授乳時間の確保等を考慮する必要がある．

## 運動実施上の留意点（リスクマネジメント）

### ▶ 母体の参加条件

妊娠中のスポーツ実施は，子宮収縮の増加や骨格筋など筋肉への血流量増加に伴い，内臓器への血流量が低下し子宮胎盤循環不全や胎児低酸素症が発症する恐れがある．胎児発育不全が見られる場合は，その原因の一つとして子宮胎盤循環不全が挙げられるため，このような症例ではスポーツへの参加が制限されるケースがある．

妊娠中のスポーツへの参加は妊娠経過が順調であることに加え，下記の①から⑤の疾患・症状を認めないことが条件となり，下記に当てはまる妊婦では，スポーツの種類にかかわらず妊娠中のスポーツ開始および継続は勧めるべきではない[10,11]．妊娠中の運動は早産のリスクを上昇させないことが報告されているが，既に切迫早産と診断されている妊婦では早産のリスクは高くスポーツは禁忌である．また，多胎妊娠は，子宮内容積の増大により子宮収縮が誘発されやすく，スポーツは控えるべきである．

①重篤な心疾患，呼吸器疾患
②早産既往，切迫流・早産，子宮頸管無力症，頸管長短縮，前期破水
③持続性の性器出血，前置胎盤，低置胎盤
④妊娠高血圧症候群
⑤多胎

### ▶ 運動の種類

妊娠中は，水泳，ウォーキング，ジョギング，エアロビクス，ヨガ，ピラティス等の有酸素運動が推奨されている．レスリングや柔道等，腹部へ過度な衝撃がかかるスポーツやウエイトリフティングのような過度に腹圧がかかるスポーツ，走り幅跳びのような転倒，落下のリスクが高いスポーツ，バスケットボールやバレーボール，サッカー，ラグビーのような接触のリスクが高いスポーツは避けるべきである[10,11]．その他，スキューバダイビングでは，減圧症後の胎児奇形やガス塞栓症のリスクがあるため推奨されない．

日常的な回復のための糖質量：一般的な目安量であり，アスリート個々の1日のエネルギー必要量，トレーニングでのエネルギー必要量やパフォーマンスによって調整する

| 状況 | | 体重1kgあたりの糖質摂取目安量 |
|---|---|---|
| 軽いトレーニング | 低強度もしくは技術練習 | 3~5g/kg 体重/日 |
| 中強度のトレーニング | 中強度の運動プログラム | 5~7g/kg 体重/日 |
| 高強度のトレーニング | 持久性運動<br>例）1日1~3時間の中~高強度の運動 | 6~10g/kg 体重/日 |
| かなり高強度のトレーニング | 非常に強い運動<br>例）1日4~5時間の中~高強度の運動 | 8~12g/kg 体重/日 |

＊ あなたに必要な1日の糖質摂取目安量は?

体重1kgあたりの糖質摂取目安量 (g/kg 体重/日) × 体重 (kg) = 1日の糖質摂取目安量 (g/日)

**図 3　アスリートの糖質摂取ガイドライン**
（文献 8）より）

### ▶ 運動強度・時間

米国産婦人科学会では，運動実施時間については，ほぼ毎日少なくとも 20 分から 30 分の運動を行うことを推奨し，妊娠前の非運動女性においても妊娠中の運動は，安全であることを示している[12]．また，妊娠中のスポーツについて，カナダのガイドラインでは，許容できる母体心拍数の範囲として 20 歳未満 140～155 回/分，20 歳代 135～150 回/分，30 歳代 130～145 回/分，40 歳以上 125～140 回/分としている[12]．実際にスポーツ中に心拍数を測定することは難しいため，20 歳代でのこの心拍数に相当する自覚的運動強度である「ややきつい」以下が望ましい．

### ▶ 環境

妊娠初期において，体温の著明な上昇は，先天異常の原因につながるリスクがあり，高温多湿の環境や真夏の炎天下で高強度かつ長時間スポーツは避けるべきである．また，十分な水分補給と適切な服装と最適な環境で運動することにより，熱放散を増大させる必要がある．

妊娠中は骨盤に対し体幹上部を後方へ傾ける sway back 姿勢となり重心が前上方へ移動するこ

とや体重増加により，バランスが不安定となり非妊娠前と比較し転倒のリスクが高くなる．このため，できるだけ平坦な場所を選んでスポーツを行う．

妊娠に伴い子宮が増大し，仰臥位による腹部大動脈や下大静脈の圧迫により，下肢の静脈還流が悪くなり仰臥位低血圧症候群を引き起こすことがあるため，妊娠16週以降では，長時間仰臥位の姿勢を取る運動は避けるべきである．水泳では，仰臥位の姿勢を取る背水の状態でも浮力により，下大静脈の圧迫は起こらないが，その他のスポーツに参加する際，仰臥位で低血圧を認めた際は，直ちに左側仰臥位の姿勢を取り，下大静脈の圧迫を解除する．

### ▶ 中止基準

スポーツ参加基準に加え，スポーツ中止基準についても事前に説明することは，母児の健康を守るうえで重要である．スポーツ実施中に，立ちくらみ，頭痛，胸痛，呼吸困難，筋肉疲労，下腿の痛みあるいは腫脹，腹部緊満や下腹部重圧感，子宮収縮，性器出血，胎動減少・消失，羊水流出感などの症状が現れた場合は直ちにスポーツへの参加を中止し，医師に連絡するよう事前に説明する[10,11]．

### ▶ 産褥期の運動

分娩方法（経腟分娩か帝王切開か）の違いや合併症等によっても異なるが，産褥経過で医学的に問題ないと判断されれば徐々に運動を開始してよい．通常産後1カ月検診で異常がなければ，スポーツを開始するケースが多いが，1カ月検診前にスポーツ復帰を希望している場合は，産婦人科医の診察を受け異常がないか確認することが望ましい．卒乳または断乳前にトレーニングを開始する場合は，乳房の張り等の不快感や乳腺炎の予防の目的からも練習前やトレーニング中も適宜授乳時間を確保するとともに，十分な水分補給を心掛ける．

## 更年期の課題と留意点

日本人女性の平均閉経年齢は50歳であり，閉経前後のそれぞれ5年間を併せた10年間を「更年期」と言う．この更年期に現れるさまざまな症状の中で他の病気に伴わないものを「更年期症状」と言い，これらの症状が重く日常生活に支障を来す状態を「更年期障害」と定義される．閉経を迎えるとエストロゲンの急激な減少によるさまざまな症状に加え，高脂血症や高血圧，虚血性心疾患などの生活習慣病や，骨粗鬆症，脳梗塞，認知症などの疾患のリスクも高くなる．また，更年期は心理的な要因や環境因子などが複合的に影響し，不安感や不眠等，多種多様な精神症状を出現しやすい時期である．更年期における運動は，これらのメンタルヘルスの改善に効果をもたらすことが明らかになっている．

## 文　献


1) Detter F, et al：A 6-year exercise program improves skeletal traits without affecting fracture risk：a prospective controlled study in 2621 children. J Bone Miner Res 29：1325–1336, 2014
2) Specker B, et al：Does exercise influence pediatric bone? A systematic review. Clin Orthop Relat Res 473：3658–3672, 2015
3) De Souza MJ, et al：2014 female athlete triad coalition consensus statement on treatment and return to play of the female athlete triad：1st international conference held in San Francisco, California, may 2012 and 2nd international conference held in Indianapolis, Indiana, may 2013. Br J Sports Med 48：289, 2014
4) Mallinson J, et al：Current perspectives on the etiology and manifestation of the "silent" component of the female athlete triad. Int J Womens Health 6：451–467, 2014
5) Nose-Ogura S, et al：Risk factors of stress fractures due to the female athlete triad：differences in teens and twenties. Scand J Med Sci Sports 29：1501–1510, 2019
6) Mountjoy M, et al：The IOC consensus statement：beyond the Female Athlete Triad--Relative Energy Deficiency in Sport（RED-S）. Br J Sports Med 48：491–497, 2014
7) Hjollund NH, et al：Spontaneous abortion and physical strain around implantation：a follow-up study of first-pregnancy planners. Epidemiology 11：18–23, 2000
8) Burke LM, et al：Carbohydrates for training and competition. J Sports Sci 29：S17–S27, 2011
9) 東京大学医学部附属病院女性診療科・産科：Health Management for Female Athletes Special version―妊娠期・産後/更年期・高齢期のコンディショニング，17–18，2019
10) 日本産科婦人科学会/日本産婦人科医会：産婦人科診療ガイドライン　産科編2020，日本産科婦人科学会，東京，99–101，2020
11) 日本産科婦人科学会/日本女性医学学会：女性アスリートのヘルスケアに関する管理指針，日本産科婦人科学会，東京，48，2017
12) Davies GA, et al；Society of Obstetricians and gynecologists of Canada, SOGC Clinical Practice Obstetrics Committee：Joint SOGC/CSEP clinical practice guideline：exercise in pregnancy and the postpartum period. Can J Appl Physiol 28：330–341, 2003

# 6. 高齢者における運動の在り方と医師の関わり

大江隆史

## 身体特性や身体活動における課題

### 高齢者では運動器疾患に複数罹患していることが多い

高齢者にとっても適切な運動が健康に良い影響を与えることは，自明であろう．一方，運動器疾患を有する高齢者にとって適切な運動を見極めるには，高齢者の運動器疾患についての大まかな知識が必要である．筆者がロコモの概念について初めて論考した総説で述べたように，高齢者は多くない種類の疾患を高頻度で有し，これらが連鎖，複合して移動機能を低下させる[1]．このことを反映させて作成したロコモティブシンドローム（以下，ロコモ）の概念図（図 1）にある運動器疾患はその有病率（図 2）[2]，有病者数とも非常に多く（表 1），その合併も非常に多い（図 3）[7]．したがって，これらの疾患の有無を把握する必要がある．疾患によっては，ジャンプのようなインパクトを有する運動が状態を改善する骨粗鬆症のような疾患もあれば，筋の等尺性運動が状態を改善する変形性膝関節症のような疾患もある．また，疾患の症状として神経原性の筋力低下を来す脊柱管狭窄症のように，原因が改善されなければ筋力トレーニングの効果が見込めない疾患もある．

### 高齢者では運動機能の個人差が大きく，それによって推奨される運動が異なる

ロコモの判定法である，ロコモ度テスト（https://locomo-joa.jp/check/test/，図 4）のうち，立ち上がりテストに関する 10,000 人調査の結果（図 5）[9]を見ても，40 歳未満の若年者に比べ，65 歳以上の高齢者では，その能力の幅が広い．垂直方向の移動機能を調べる立ち上がりテストは，障害を負ったアスリートの運動復帰の目安として考案されたもので，体重支持指数（WBI）と密接な関係がある[10]．ジャンプを必要とする激しいスポーツの目安である WBI で 0.9 に該当するものは，片脚 20 cm，ジョギングなどの軽度のスポーツの目安である WBI で 0.6 に該当するものは片脚 40 cm，歩行を始める WBI 0.4 に該当するものは両脚 20 cm である．図 5 のグラフからは，若年者では片脚 40 cm より良いものが 90% を占め，すなわちジョギング以上の強度の運動を勧めてよいが，高齢者では，両脚 20 cm から片脚 30 m までが 90% を占めるので，まずは歩行から勧めるのがよい．

## 運動実施上の留意点

高齢者では運動器疾患の有無，運動機能の程度を把握して，推奨する運動を決める必要がある．この時にロコモ度を知ることは非常に有用である．ロコモ度は前述のロコモ度テストの結果で判定される（図 6）．ロコモ度 2 以上で運動器に痛みなどの症状があれば，運動器疾患を有している可能性があるので，運動器の専門家による診断を受けておくことが有用である．運動器疾患で，その対策として運動を禁じることはほとんどなく，むしろ腰痛や膝痛のように，運動が治療法の一つであるものも多い．

## 表現型モデルとしてのフレイル（身体的フレイル）とロコモとの関係

フレイルの診断方法には国際的に統一された基準はないが，表現型モデルに基づく CHS 基準として，原法を修正した日本版 CHS 基準があり，これが身体的フレイルの代表的な診断法として位置付けられている[12]．この日本版 CHS 基準でのフレイル（身体的フレイル）とロコモの関係についての疫学研究が行われている．これによると，身

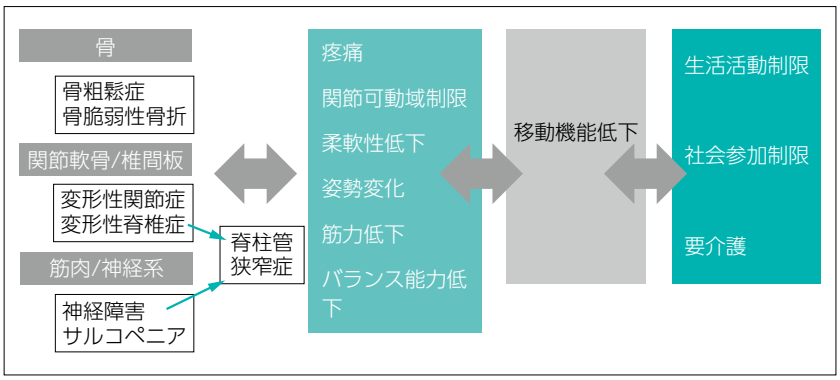



**図 1　ロコモの構成概念**

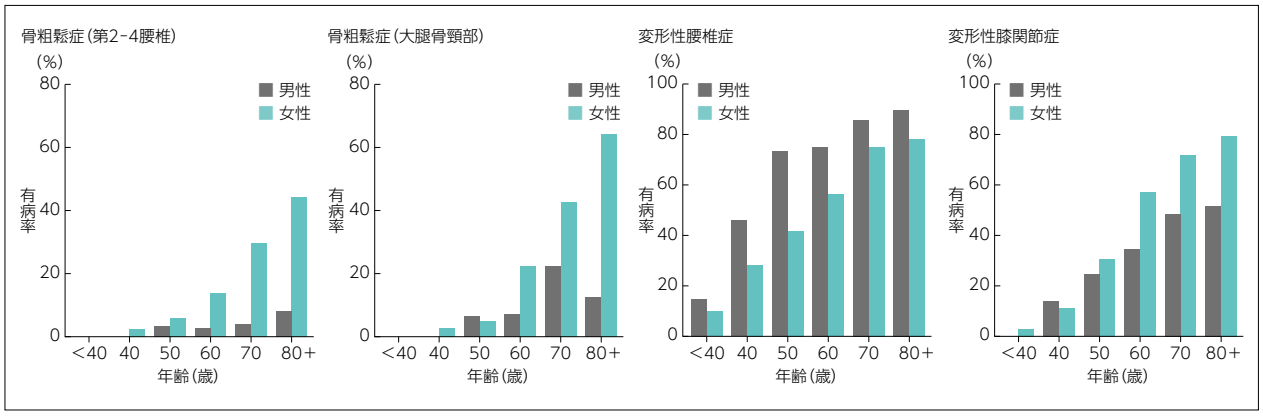



**図 2　ロコモ構成疾患の有病率**

(文献 2) より)

**表 1　ロコモの構成疾患の有病者数**

| | |
|---|---|
| ・骨粗鬆症※8 | ：1,070 万人 |
| ・変形性膝関節症※8 | ：2,530 万人 |
| ・変形性股関節症※9 | ：1,200 万人 |
| ・変形性腰椎症※8 | ：3,790 万人 |
| ・腰部脊柱管狭窄症※10 | ：610 万人 |
| ・サルコペニア※11 | ：370 万人 |

(文献 3～6) より作成)

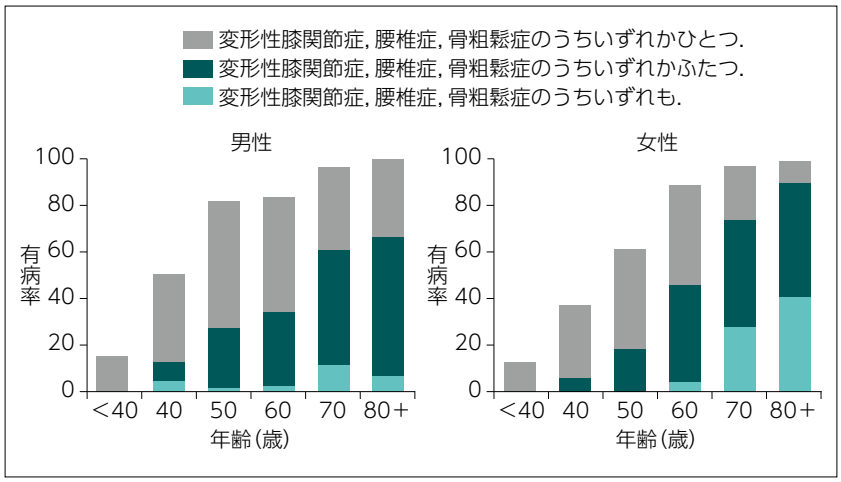


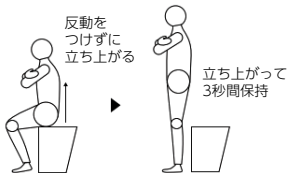

**図 3　運動器疾患の合併**

(文献 7) より)

## 立ち上がりテスト

**両脚の場合**

まず40cmの台に両腕を組んで腰かけます．このとき両脚は肩幅くらいに広げ，床に対して脛（すね）がおよそ70度（40cmの台の場合）になるようにして，反動をつけずに立ち上がり，そのまま3秒間保持します．

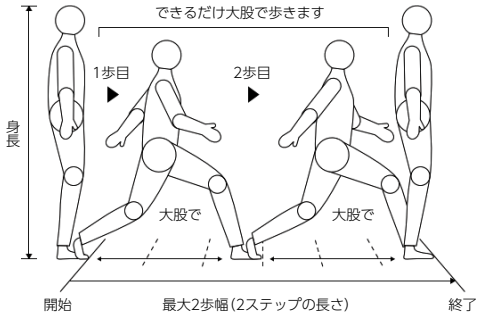



**片脚の場合**

40cmの台から両脚で立ち上がれたら，片脚でテストをします．基本姿勢に戻り，左右どちらかの脚を上げます．このとき上げた方の脚の膝は軽く曲げます．反動をつけずに立ち上がり，そのまま3秒間保持してください．

## 2ステップテスト

2歩幅（cm）÷ 身長（cm）
＝2ステップ値

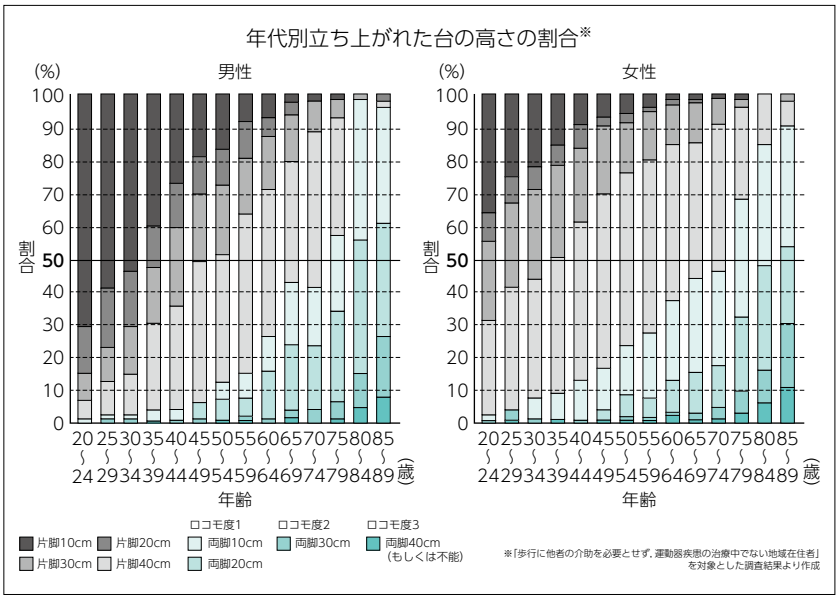



## ロコモ25

身体の状態・生活状況に関する25の質問でロコモ度を測定

**図4　ロコモの評価法　ロコモ度テスト**　（文献8）より）

**図5　立ち上がりテスト**
（文献9）より）




体的フレイルである人のほぼ全てがロコモ度1以上である（図7）．ロコモは高齢者になる前から該当し，フレイルは高齢者になってから該当するので，ロコモとフレイルの時間軸を考慮した関係は，図8のようになると考えられる．ロコモが進行して，身体的フレイルの基準に達したものを，2020年日本整形外科学会はロコモ度3として公表した（図6）．

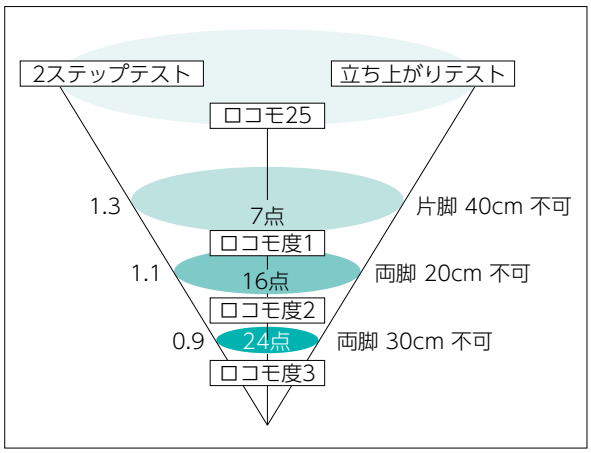



**図 6　ロコモ度テストの臨床判断値とロコモ度**
（文献 11）より）

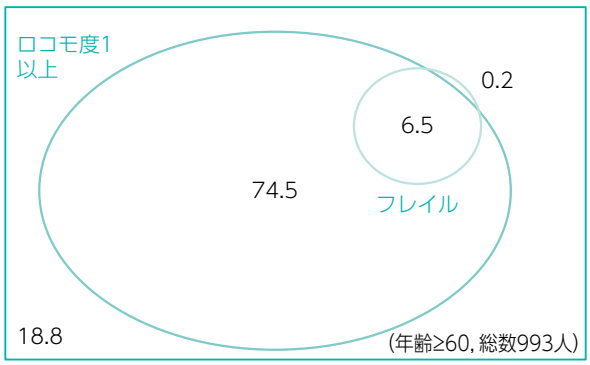



**図 7　ロコモ度 1 以上とフレイルの合併**
（文献 13）より改変）

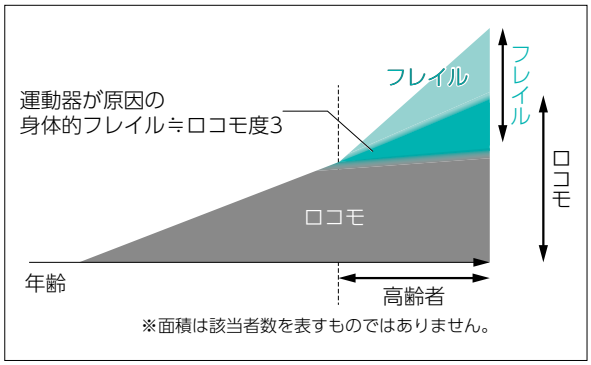



**図 8　ロコモと身体的フレイルとの関係**
※この図の面積など詳細については，日本医学会連合の「領域横断的なフレイル・ロコモ対策の推進に向けた WG」で検討が進められており，今後改変される可能性がある．
（文献 9）より）

## 運動・身体活動に関わる制度と関係者との連携

### 高齢者健診で，運動器に関わる項目に該当した場合の流れ

2020 年 4 月に制度上は始まった高齢者健診（p.27〜29）には，運動器に関する 3 項目，すなわち「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」「8．この 1 年間に転んだことがありますか」「9．ウォーキング等の運動を週に 1 回以上していますか」が含まれている．高齢者健診に該当した場合の対応として，日本老年医学会がマニュアルを発表している[14]（表 2）．その中ではロコモに関係する場合は，整形外科と連携することが示されている．

7 の質問の意図として，サルコペニア，ロコモなどの運動機能低下の評価であるとして，かかりつけ医での初期対応として，歩行状態を確認すること，整形外科疾患を鑑別することとされている．整形外科疾患の鑑別に迷うときには，整形外科専門医への紹介が必要となろう．その評価法にはロコモ度テストが含まれ，想起される病態の最初にロコモが挙げられている．また，原因となる疾患がある場合，適宜対応するとある．疾患がある場合は，医療での対応が必要なので，かかりつけ医での対応に迷う場合は整形外科専門医への紹介が必要となろう．

8 の初期対応時の評価法として，ロコモ度テストが含まれ，想起される病態の最初にロコモが挙げられている．また，その場合はロコトレなどの運動介入を考慮するとある．かかりつけ医にはロコトレに関する知識を持っていただく必要があろう．

9 の対応として，介護予防教室等の紹介，地域包括支援センターとの連携，慢性疾患管理としての運動療法を考慮するとある．

日本老年医学会のマニュアルに広くロコモが取り入れられたことは日本医学会連合における，「領域横断的なフレイル・ロコモ対策の推進に向けたワーキンググループ」での関係学会代表による協調的で熱心な議論の賜物である．

### ロコモ度 3 と医療との関係

高齢者健診では，ロコモを判定する方法としてロコモ度テストも紹介されているが，ロコモ度テストでロコモ度 3 に相当する場合は，移動機能の低下が進行し，社会参加が制限されており，運動器疾患に対する診療が必要な状態である．これは

**表 2　高齢者健診のうち運動器に関わる項目**

| 質問文 | 回答<br>※囲みに対して対応考慮 | フレイル | 質問の意図 | かかりつけ医での初期対応 | 初期対応時の主な評価内容 | 想定される病態 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 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<br>②いいえ | 身体 | サルコペニア，ロコモティブシンドロームなどの運動機能低下や転倒リスクの評価 | 歩行状態を確認する<br>脊柱管狭窄症，変形性脊椎症，変形性関節症など整形外科疾患の鑑別 | 歩行状態の評価と歩行障害の鑑別診断<br>心肺機能の評価<br>握力測定，ロコモ度テスト，指輪っかテスト | ロコモティブシンドローム<br>心不全，COPD<br>サルコペニア<br>感覚器疾患<br>神経疾患<br>脆弱性骨折，骨粗鬆症<br>薬物有害事象<br>慢性硬膜下血腫 |
| この１年間に転んだことがありますか？ | ①はい<br>②いいえ | | 転倒リスク（内的要因・外的要因）や転倒関連疾患の評価 | 転倒時の状況，頭部外傷の有無，骨折の既往の聴取，骨粗鬆症の評価 | 転倒の外的要因・内的要因の診断<br>ロコモ度テスト<br>骨粗鬆症関連検査 | |
| 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<br>②いいえ | | 運動習慣の評価 | 社会資源活用（運動教室，スポーツセンターなど）の必要性を判断する | 家族・住宅環境，経済状況の把握と運動を阻害する身体疾患の鑑別，慢性疾患の評価 | |

前述のマニュアルにある，医療での対応が必要な場合に該当するので，整形外科専門医への受診をお願いしたい．ロコモ度３は高齢者健診と医療をつなぐ手段でもある．

## 文　献


1）大江隆史：ロコモティブシンドロームの概念．臨スポーツ医 27：1-6，2010
2）Yoshimura N, et al：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 27：620-628, 2009
3）Yoshimura N, et al：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 27：620-628, 2009
4）Yoshimura N, et al：Epidemiology of the locomotive syndrome：The research on osteoarthritis/osteoporosis against disability study 2005-2015. Mod Rheumatol 27：1-7, 2017
5）Ishimoto Y, et al：Prevalence of symptomatic lumbar spinal stenosis and its association with physical performance in a population-based cohort in Japan：the Wakayama Spine Study. Osteoarthritis Cartilage 20：1103-1108, 2012
6）Yoshimura N, et al：Is osteoporosis a predictor for future sarcopenia or vice versa? Four-year observations between the second and third ROAD study surveys. Osteoporos Int 28：189-199, 2017
7）吉村典子：ロコモティブシンドロームの疫学的実態－大規模住民調査 ROAD より．運動療物理療 20：305-310，2009
8）日本整形外科学会：ロコモティブシンドローム予防啓発公式サイト　ロコモオンライン
9）ロコモ チャレンジ！ 推進協議会 ロコモパンフレット 2020 年度版
10）Yamada K, et al：Reference values for the locomotive syndrome risk test quantifying mobility of 8681 adults aged 20-89 years：a cross-sectional nationwide study in Japan. J Orthop Sci 25：1084-1092, 2020
11）日整会プロジェクト研究班：ロコモ度テストによる評価．日医雑誌 144（特別号ロコモの全て）：84-86，2015
12）荒井秀典編：フレイルをどのように診断するか．フレイル診療ガイド 2018 年版，ライフ・サイエンス，東京，4-8，2018
13）吉村典子：ロコモ，フレイルの疫学．第 93 回日本整形外科学学術集会シンポジウム「健康寿命延伸をめざして－ロコモ・フレイルの立場から」，2020
14）日本老年医学会：対応マニュアル．https://www.jpn-geriat-soc.or.jp/tool/manual.html（2022 年 3 月 29 日閲覧）

# 7. 日常診療で競技者が受診した際の留意点 ～アンチ・ドーピングの観点から～

田畑尚吾・山澤文裕

アンチ・ドーピングは，医療者が競技者を診療する際に，最も留意すべき事項の一つである．薬物は，本来，病気の治療のために開発され使われるべきであるが，競技力を高めるために不正に用いたり，それらを隠蔽する薬物や方法を用いたりすることを，スポーツにおけるドーピングと呼ぶ．アンチ・ドーピングとは，ドーピング行為に反対し，フェアプレイやスポーツ固有の価値を守るための，教育・啓発や検査といったさまざまな活動を指す．アンチ・ドーピングは，アスリートのみならず，中高生などのジュニア世代においても，教育的な知識の普及が重要であり，現在では，国内外のさまざまな場面で，アンチ・ドーピング活動が実施されている．また，日常診療で使用される薬剤の中には，禁止物質を含むものが少なくない．点滴や注射も，その内容や投与経路によっては，アンチ・ドーピング規則違反となる場合があるため，注意を要する．医師処方の薬物の使用によるアンチ・ドーピング規則違反は少なからず経験されている．本稿では，日常診療で競技者が受診した際に留意すべきアンチ・ドーピングに関して，禁止物質・禁止方法の概要や治療使用特例（therapeutic use exemption：TUE）申請の手続き，最新情報へのアクセス方法，サプリメントの注意点なども含め，解説する．

## アンチ・ドーピング規則違反

アンチ・ドーピング関連のさまざまなルールは，世界アンチ・ドーピング機構（World Anti-Doping Agency：WADA）によって，改定が繰り返されているため，常に最新の情報を確認する必要がある．表 1 に，最新の 2021WADA 規程[1]におけるアンチ・ドーピング規則違反を示す．ドーピング検査で採取した検体が陽性反応を示した場合のみならず，禁止物質・禁止方法の使用の企て，検査拒否，違反行為への関与など，11 項目が掲げられており，どれか一つでも該当した場合には，アンチ・ドーピング規則違反と見なされる．

**表 1　11 のアンチ・ドーピング規則違反**

1. 競技者から採取した尿や血液に禁止物質やその代謝物などが存在すること
2. 競技者が禁止物質や禁止方法を使用すること，その使用を企てること
3. 検体採取を回避したり，拒否したりすること
4. 居場所情報関連の義務に違反すること
5. ドーピングコントロールの一部に，不当干渉を施したり，企てること
6. 正当な理由なく，禁止物質や禁止方法を保有すること
7. 禁止物質や禁止方法の不正取引を行ったり，不正取引を企てること
8. 競技者に対して禁止物質や禁止方法を投与したり，投与を企てること
9. アンチ・ドーピング規則違反に関与すること
10. 特定の対象者との関わり
11. アンチ・ドーピング機関への通報を阻止したり，通報に対して報復すること

（文献 1）より改変）

## 禁止表国際基準～禁止物質と禁止方法～

その物質・方法の使用が，①競技力を向上させる可能性がある，②競技者に健康上の危険を及ぼす恐れがある，③スポーツの精神に反する，④他の禁止物質・方法の使用を隠蔽する可能性がある場合に，禁止物質・禁止方法として，WADA の禁止表国際基準に掲載される．

2022 年版の禁止表国際基準（以下，2022 禁止表）[2]では，「常に禁止される物質・方法」として，S0～S5，M1～M3 の 9 項目，「競技会（時）にのみ禁止される物質」として，S6～S9 の 4 項目，「特定の競技において禁止される物質」として P1 を定めている（表 2）．禁止表国際基準は，少なくとも 1 年に 1 回改定されるため，医療行為や処方

**表 2　2022 禁止表における禁止物質・禁止方法**

| 常に禁止される物質・方法 |
|---|
| [禁止物質] |
| S0．無承認物質 |
| S1．蛋白同化薬 |
| S2．ペプチドホルモン，成長因子，関連物質 および 模倣物質 |
| S3．ベータ 2 作用薬 |
| S4．ホルモン調整薬 および 代謝調整薬 |
| S5．利尿薬 および 隠蔽薬 |
| [禁止方法] |
| M1．血液 および 血液成分の操作 |
| M2．化学的 および 物理的操作 |
| M3．遺伝子 および 細胞ドーピング |

| 競技会時に禁止される物質・方法 |
|---|
| [禁止物質] |
| S6．興奮薬 |
| S7．麻薬 |
| S8．カンナビノイド |
| S9．糖質コルチコイド |

| 特定の競技で禁止される物質・方法 |
|---|
| P1．ベータ遮断薬 |

（文献 2）より）

をする際には，必ず最新の禁止表を確認する必要がある．

## 治療使用特例（TUE）

治療使用特例（therapeutic use exemption：TUE）とは，競技者の疾患や障害を適切に治療するために必要な場合に，申請し，承認されれば，禁止物質や禁止方法を“特例”として使用できる制度である．TUE の承認を得るためには，厳しい審査があり，①疾患の治療目的で禁止物質または禁止方法を使用せざるを得ない状況にあること，②治療効果以上に競技力を向上させる恐れがないこと，③禁止表に記載のない他の薬物や方法では治療ができないこと，④ドーピングの副作用に対する治療ではないこと，以上の 4 条件を全て証明する必要がある．申請した TUE が承認されない場合には，たとえ治療目的であっても，禁止物質・禁止方法を使用することはできず，もし使用してしまえば，アンチ・ドーピング規則違反と見なされてしまうため注意が必要である．

TUE は，当該物質もしくは方法の使用前に，“事前申請”することが基本であるが，救急治療や急性疾患の治療のため，事前に TUE 申請する時間的余裕がない状況で，禁止物質や禁止方法を使用した場合は，事後に“遡及的申請”することが認められている．

TUE 申請は，原則として，競技者自身が行う．申請書類は，日本アンチ・ドーピング機構（Japan Anti-Doping Agency：JADA）のウェブサイト[3]からダウンロード可能であり，競技者と担当医とで作成する．また，TUE の申請時には，医師による診断を裏付ける資料（医療情報提供書）の提出が必須である．医療情報提供書には，診断に関連する全ての診察所見，臨床検査所見，画像検査所見などが含まれていなければならない．

通常，TUE 申請が必要となるのは，競技レベルの高いエリート競技者（国際レベルの競技者および国内レベルの競技者）であるが，それ以下のレクリエーション競技者であっても，JADA が指定する TUE 事前申請大会[3]に参加する場合には，TUE の事前申請が必要となる．TUE の申請先は，競技者カテゴリーによって異なっており，国際レベルの競技者であれば「国際競技連盟」へ，日本の国内レベルの競技者であれば JADA へ，いずれも大会の 30 日前までに申請する．

## アンチ・ドーピングやサプリメントに関する資料へのアクセス方法

最新の WADA 規程や国際基準は，JADA のウェブサイト[3]で公開されている．また，JADA のウェブサイトから，アンチ・ドーピングに精通したスポーツファーマシストの検索や，禁止表に基づいた検索サイトである Global DRO の利用も可能である．そのほか使用可能薬を確認する手段として，表 3 のような手段がある．

加えて，近年アンチ・ドーピング規則違反の事例が相次いでいるサプリメントに関しても必要性，有効性，安全性について確認する手段を表 3

**表 3　使用可能薬・サプリメントに関する資料**

| | |
|---|---|
| **使用可能薬を確認する手段の例**<br>※最新のルールに基づいて毎年更新されており，インターネット上でダウンロードが可能となっている． | |
| 日本スポーツ協会 | アンチ・ドーピング使用可能薬リスト[4] |
| 日本薬剤師会 | 薬剤師のためのアンチ・ドーピングガイドブック[5] |
| Global DRO | 禁止表に基づいた検索サイト |
| **サプリメント使用時の必要性，有効性，安全性を確認する手段の例** | |
| Laboratory of Government Chemist（LGC）社（英国） | インフォームド・チョイス<br>インフォームド・スポーツ[6]<br>※民間企業によるサプリメントの第三者認証 |
| 日本分析センター | サプリメントの生産施設審査と製品分析を行っており，情報公開サイト[7]にて，結果を公開している |
| 米国アンチ・ドーピング機関（US Anti-Doping Agency：USADA）のウェブサイト内の Supplement 411[8] | 過去に禁止物質のコンタミネーションのあったサプリメントの検索が可能 |

にまとめた．認証マークのついた製品を選ぶことにより，リスクを低減することができる．

## まとめ

日常診療において競技者を診察する際には，アンチ・ドーピングに関する配慮が不可欠である．競技者へ医療行為や処方などを行う際には，最新のルールを確認のうえ，必要に応じて，検索サイトを利用したり，スポーツドクターやスポーツファーマシストに問い合わせるなどして，意図的でないアンチ・ドーピング規則違反を犯さないよう留意すべきである．

### 文　献


1）日本アンチ・ドーピング機構：2021 世界アンチ・ドーピング規程．https://www.playtruejapan.org/entry_img/wada_code_2021_jp_20201218.pdf（2021 年 11 月 24 日閲覧）
2）日本アンチ・ドーピング機構：2022 年禁止表国際基準．https://www.playtruejapan.org/entry_img/2022list_prohibited_v2.pdf（2022 年 3 月 16 日閲覧）
3）日本アンチ・ドーピング機構．https://www.playtruejapan.org（2021 年 11 月 24 日閲覧）
4）日本スポーツ協会：アンチ・ドーピング使用可能薬リスト．https://www.japan-sports.or.jp/Portals/0/data/supoken/doc/anti_doping/anti-doping-med-list_202104.pdf（2021 年 11 月 24 日閲覧）
5）日本薬剤師会：薬剤師のためのアンチ・ドーピングガイドブック 2021 年版．https://www.nichiyaku.or.jp/assets/uploads/activities/guidebook_web2021.pdf（2021 年 11 月 24 日閲覧）
6）Laboratory of Government Chemist. https://www.wetestyoutrust.com（2021 年 11 月 24 日閲覧）
7）日本分析センター：アンチ・ドーピングのためのスポーツサプリメント製品情報公開サイト．https://www.sports-supplement-reference.jp（2021 年 11 月 24 日閲覧）
8）USADA：Supplement 411. https://www.usada.org/athletes/substances/supplement-411/（2021 年 11 月 24 日閲覧）

# Ⅳ

## 内科疾患に対する運動療法

## Ⅳ. 内科疾患に対する運動療法

# 1. メタボリックシンドローム，肥満症の運動療法

田村好史・加賀英義

2012年4月より特定健診・特定保健指導が開始となり，現在までメタボリックシンドロームに対する積極的な介入がなされてきた．運動指導については，さまざまなエビデンスを元にして，健康づくりのための身体活動基準2013が定められ，それに基づいた具体的な指導が行われている．肥満症に対しては，肥満症診療ガイドライン2016が日本肥満学会から発刊され，肥満症に対する運動療法の指針が明確にエビデンスレベルとともに示されている[1]．その中で最もエビデンスレベル（Level Ⅰ）・推奨グレード（Grade A）が高いものとして，「運動療法は減量及び肥満予防に有効である．」「有酸素運動は単独または食事療法との併用により，糖尿病の発症予防効果をもたらす．」ことが挙げられており，そのほかにも，血圧や脂質代謝異常，減量体重の維持などに有用であると考えられる．

**Step-Up**

**特定保健指導**

特定健診受診者で，メタボリックシンドロームのリスクに応じて行われる保健指導．面接により行動目標を設定し，その後の3カ月以上の介入を行う（p.26参照）．

## 肥満者に対する運動療法の効果

運動はインスリン抵抗性を改善するとともに，血糖降下作用をもたらす[2]．メタアナリシスにより身体活動量と2型糖尿病の発症リスクとの間には量反応関係を認め，身体活動量が高い人ほど糖尿病発症率が低くなることが明らかとなっている[3]．同様のことは，日本における疫学調査でも明らかとなっており，余暇時間や日常生活における身体活動が高いことが糖尿病発症を抑制することが示されてきた[4]．

介入試験によるエビデンスとして，中国で行われたDaQing IGT and Diabetes studyでは，577人の耐糖能異常（impared glucose tolerance：IGT）に対して，対照群または3つの積極的な治療群（食事療法のみ，運動療法のみ，または食事＋運動療法）のいずれかにランダムに割り当てられ介入が行われた．6年後の糖尿病の累積発生率は，対照群で67.7%であったのに対し，食事療法群では43.8%，運動療法群で41.1%，食事＋運動療法群で，46.0%といずれも有意な糖尿病の発症抑制を認めていた．介入効果はBMIが25以上の群と25未満の群に分けたときでも同様に認めていたことから，運動療法は肥満を伴うIGTに対しても効果があると考えられる．同様に欧米人においても，食事＋運動療法はIGTから糖尿病の発症を抑制する（表1）[5~8]．

脂質代謝に対しては，体重の減少が多いほど，その代謝指標の改善効果は大きくなる．例えば中性脂肪の減少率は，体重減少率と相関し，食事療法，運動療法の単独または併用による差はないことが示唆されており[1]，3 kgの体重減少により，15 mg/dLの低下が期待される[2]．血圧についても5%の体重減少が収縮期と拡張期の血圧をそれぞれ3または2 mmHg低下させることが示唆されている[2]．

米国におけるガイドラインでは，心血管リスクのあるBMI≧25 kg/m$^2$の患者においては，3~5%の持続的減量および当初6カ月間で5~10%の減量を推奨している[2]．継続した3~5%の体重減少は，中性脂肪，血糖値，HbA1cなどの心血管疾患のリスク低下や2型糖尿病の発症リスク低下が示されているとともに[2]，2~3%の体重減少であっても心血管疾患のリスク因子の改善効果が示

**表 1　IGT に対する代表的な介入試験**

| | 対象，介入期間 | 介入期間 | 介入項目 | 効果 |
|---|---|---|---|---|
| Diabetes Prevention Program[6] | IGT<br>3,234 例の男女 | 2.8 年 | ・食事＋運動（週 150 分）（L 群）<br>・メトホルミン（M 群）<br>・プラセボ（C 群） | C 群（29%）に比較し，L 群（14%）で 58%，M 群（22%）で 31%の糖尿病発症リスク低下 |
| Finnish Diabetes Prevention Study[7] | IGT<br>522 例の男女 | 3.2 年 | ・食事＋運動（1 日 30 分）（L 群）<br>・コントロール群（C 群） | C 群（23%）に比較し，L 群（11%）で 58%の糖尿病の発症危険度低下 |
| DaQing IGT and Diabetes Study[5] | IGT<br>577 例の男女 | 6 年 | ・運動（1 日 80〜160 kcal）（E 群）<br>・食事（D 群）<br>・食事＋運動（L 群）<br>・コントロール群（C 群） | C 群（67.7%）に比較し，E 群（41.1%）で 46%，D 群（43.8%）で 31%，L 群（46.0%）で 42%の糖尿病発症危険度低下 |
| Malmö Feasibility Study[8] | IGT<br>181 例の男性 | 5 年 | ・食事＋運動（L 群）<br>・コントロール群（C 群） | C 群（28.6%）に比較し，L 群（10.6%）で 63%の糖尿病発症危険度低下 |

カッコ内は糖尿病発症率

されている[9]．わが国における肥満症またはメタボリックシンドローム（n＝3,480，平均年齢 48.3±5.9 歳，平均 BMI 27.7±2.5 kg/m$^2$）の被験者が参加した 6 カ月の生活習慣改善プログラムの研究でも，被験者の 1/3 は，体重を 3%以上減らせ，1〜3%未満の体重減少を示すグループで，体重減少が 1%未満のグループと比較し，中性脂肪，LDL コレステロール，HbA1c，HDL-C の有意な改善を認めた．さらに，3〜5%未満の体重減少のグループでは，収縮期血圧，拡張期血圧，空腹時血糖値，および尿酸の改善も観察された．5%以上体重が減少したグループでは同様にこれら全てのパラメーターの改善が観察された．これらのことから，肥満に関連する危険因子の改善に必要な最小の体重減少は 3%と考えられている[10]．

**表 2　運動療法プログラムの原則**

**頻度**
- ほぼ毎日（週 5 日以上）実施する
- 運動の急性効果を期待しなくてもよい場合，運動量が十分であれば週 5 日未満でまとめて運動してもよい

**強度**
- 安全性のため，当初は低〜中強度の運動から開始する
- 運動に慣れてきたら強度を上げることも考慮する

**時間**
- 1 日合計 30〜60 分，週 150〜300 分実施する
- 1 回 10 分未満の中強度以上の運動を積み重ねるのでもよい

**種類**
- 有酸素運動を主体とし，レジスタンス運動，ストレッチング，種々のコンディショニング・エクササイズを併用する．本人が楽しめて習慣化できる種目を見つけるよう促す
- 日常の生活活動も増加させる
- 座位時間を減少させる

**その他**
- 個人への減量支援では，心肺運動負荷試験（CPX）による最大酸素摂取量，無酸素性作業閾値の測定は必須ではない

（文献 1）より）

**Step-Up**

**インスリン抵抗性**

膵臓から分泌され，血糖を下げるホルモンであるインスリンの感受性が低下して効きにくい状態（抵抗性）．主に肥満や内臓脂肪蓄積に伴って出現し，糖尿病の原因になるだけでなく，メタボリックシンドロームの重要な原因の一つと考えられている．

## 運動療法の目標値

運動療法の目標値については，表 2 の原則に従う[1]．頻度としては，週 5 日以上実施する．運動の急性効果を期待しなくてもよい場合，運動量が十分であれば週 5 日未満でまとめて運動してもよいとされている．運動の急性効果は主に食後高血糖の改善として得られるため，耐糖能異常や糖尿病がある場合には運動頻度を多くした方が得られるメリットが大きいと考えられる．実際に，過体重から肥満で不活動の 2 型糖尿病に対する，30 分ごとの 3 分の軽い身体活動（時速 3.6 km/h の歩行）か自重によるレジスタンス運動（ハーフスクワット，カーフレイズなど 1 種目 20 秒×9 セッション）でも食後血糖を改善させる報告がなされている[11]（図 1）．この研究などから，日常生活内において座位が続いている場合は 30 分に一度はその状態を打ち切り，軽い運動を行うことが勧められる．実際に，連続した運動ではなく，部位別や運動の種類ごとに 10 分程度の細切れの運動や

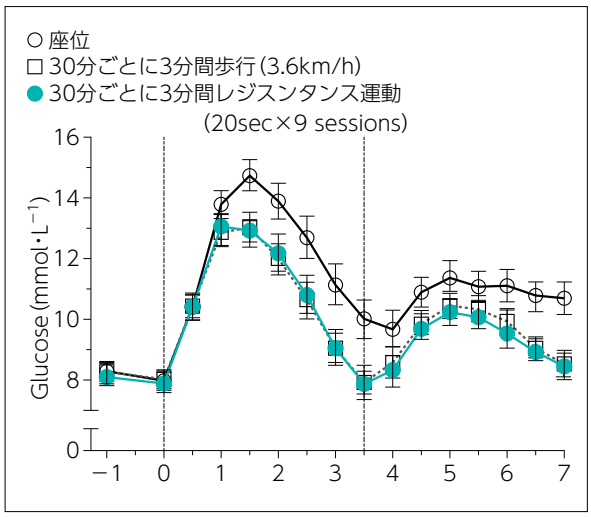



**図 1　食後の軽度の運動による血糖値の改善効果**
Subjects　14 名の 2 型糖尿病の男性（62±6 years old）
BMI 33.0±3.4 kg/m$^2$，HbA1c 7.2±0.7%
（文献 11）より）

中等度の身体活動で，合計この運動量までできればよいとされている．また，運動によるインスリン感受性増加は 24〜48 時間程度持続するということから，少なくとも運動をしない日が 2 日間以上続かないようにすることが望ましい[12]．

運動強度は，開始時は低〜中強度程度とし，慣れてきたら強度を上げることも検討する．一般的には身体活動の強度の指標として，自覚的運動強度（rating of perceived exertion：RPE），心拍数，メッツ（metabolic equivalents：METs）が用いられる．例えば，普通歩行（4 km/h）は 3 METs，速歩（4.8 km/h）が 4 METs に相当する．そして，ある METs 数で 1 時間運動した際の運動量が METs 時（METs-hour）となる．また，下記式のように体重を用いることで METs 時はエネルギー消費量（kcal）に換算することも可能である．

消費エネルギー（kcal）＝1.05×METs 時×体重（kg）
例えば，100 kg の人が普通歩行を 1 時間行った場合の消費エネルギーは，
1.05×（3 METs×1hour）×100 kg＝315 kcal
となる．

運動強度に METs を用いるもう一つのメリットは，多くの種類の運動のみではなく，生活活動にも対応している点である[13]．しかし，同じ METs の身体活動を複数の人が行った場合，消費エネルギーは基礎代謝量に対して何倍という形では同等になるが，それぞれの個人における運動の相対的な強度は必ずしも同等になるとは限らない．体力が高い人と低い人が同様の METs の運動を行ったとき，高い人にとっては相対的に負荷が弱くなり，低い人にとっては相対的に強くなる．そのため，行っている身体活動が目標の強度と一致しているか，心拍数や RPE と合わせて判断する．このような前提から，中強度の範囲でも強度がそれほど強くないもの（最大心拍数の 50〜60%，RPE11〜12〔楽である程度〕）が運動を開始する場合の一つの目安となる．運動に慣れてきたらやや強い強度（最大心拍数の 60〜70%，RPE12〜13〔ややきつい程度〕，4〜6 METs 程度）の導入を考慮する[12]．ただし，高齢者や糖尿病患者等で自律神経障害がある場合，βブロッカー使用者は運動中の心拍数上昇が抑制される可能性があるため，心拍数ではなく RPE を指標の中心とした方がよいと考える．運動時間としては，週 150 分以上を目安とする．運動療法による体重減少はエネルギー消費量に依存し，身体活動量の増加により体重増加の予防・減量・減量後の体重維持効果が期待できる．具体的な効果としては，週 150 分未満の運動では体重減少はわずかであるが，週 150〜224 分では 2〜3 kg，週 225〜420 分では 5〜7 kg の体重減少が期待される．さらに運動量が多ければ多いほど体重減少効果は大きくなる（表 3）[9]．

肥満症治療のためにはエネルギー消費量を増やすことが大きな目的であるため，有酸素運動が主体となるが，レジスタンス運動を有酸素運動と並行して行うことが望ましいとされる．レジスタンス運動そのものの減量効果は不明であるが，一般的に減量により筋肉量も減少するため，レジスタンス運動を行うことにより筋肉量（除脂肪量）を増やす・維持する効果が期待される．

## 肥満症患者の運動療法の実際

### メディカルチェック

運動療法は，肥満の程度や合併症の程度，年齢，体力などを把握し，それに見合った運動療法を行

**表 3　身体活動量と体重の関係**

| | statement |
|---|---|
| 体重増加を防ぐ身体活動量 | 週 150～250 分の身体活動（1,200～2,000 kcal 相当）で体重増加が 3%以上になることはない. |
| 体重減少のための身体活動量 | ・週 150 分以下では体重減少はわずかである<br>・週 150～224 分で約 2～3 kg の体重減少<br>・週 225～420 分で約 5～7.5 kg の体重減少<br>・身体活動量が多ければ体重減少も大きい |
| 減量後の体重維持のための身体活動量 | エビデンスは少ないが，週 200～300 分で減量後の体重増加を減らすことができる．また，これは身体活動量が多ければ多いほうがよい. |
| 日常生活活動 | 日常生活活動は，肥満の原因となるような小さなエネルギー不均衡に対して有効である. |
| 身体活動と食事制限 | 基礎代謝量を下回らないカロリー制限との併用は，体重減少に相加的効果がある. |
| 体重減少のためのレジスタンス運動 | エビデンスとしては限られているが，食事制限中の徐脂肪量の増加や維持，脂肪量の減量に効果がある．また，慢性合併症（脂質異常，耐糖能異常，高血圧）の改善効果がある. |

（文献 9）より改変）

**表 4　問診，身体診察の項目**

| 主な問診項目 |
|---|
| ・自覚症状（息切れ，胸痛，動悸，間欠性跛行，関節痛など） |
| ・現病歴（罹病期間，合併症） |
| ・既往歴 |
| ・家族歴（心血管疾患，突然死，家族性脂質異常症など） |
| ・嗜好（喫煙歴，飲酒歴） |
| ・服薬薬剤（降圧薬〔特にβ遮断薬〕，血糖降下薬，インスリンなど） |
| ・過去の運動歴，現在の運動習慣，生活状況 |
| **主な身体診察の項目** |
| ・身体測定（身長，体重，ウエスト） |
| ・安静時血圧（可能であれば左右，仰臥位，座位，立位），脈拍数（不整脈の有無も含めて） |
| ・胸部の聴診 |
| ・頚動脈，腹部大動脈，大腿動脈の触診と聴診，膝窩動脈，後脛骨動脈，足背動脈の触診 |
| ・下腿の触診と視診：浮腫，静脈瘤，潰瘍，白癬，鶏眼，胼胝，爪の状態，色調の変化 |
| ・黄色腫および眼瞼黄色腫の有無 |
| ・眼底検査 |
| ・深部腱反射，振動覚などの末梢神経障害の有無のチェック |

うことが重要である．その適応を誤ると，本来減量や治療のために行った運動が，逆に合併症を悪化させ，新たな合併症を引き起こすことにもなる．そのために，運動療法開始前にメディカルチェックを施行し，その結果に基づき運動処方を決定する．

問診と身体診察は初診時に必ず行う．主な問診項目，身体診察項目を**表 4** に示す．糖尿病患者では無症候性心筋虚血の合併が多いため，労作時の胸痛のみではなく動悸や息切れなどの非典型的な症状の問診も重要である．Ⅲ度高血圧（血圧≧180/110 mmHg）の場合は，服薬で血圧をコントロールしてから運動を開始する．また，運動時には安静時の数倍に及ぶ負荷が関節や骨にかかり，肥満者ではその程度も強いため，腰痛や関節痛などの整形外科的疾患の問診も必要である．神経障害による下肢知覚鈍麻があれば，運動が誘因となり足潰瘍や壊疽を形成しやすくなり，末梢動脈疾

患を併発していれば，重症化しやすいため，動脈拍動の確認や視診による色調の変化などを確認する．

また，運動に伴うリスクで最も問題となるのが，突然死や急性心筋梗塞などの心血管イベントである．運動負荷試験は歩行などの軽度の運動プログラムや，動脈硬化性心血管疾患の低リスク群には必ずしも必須ではない[12]．安静時の心電図変化を認める際や，動脈硬化性疾患のハイリスク症例に対し運動負荷試験を考慮する．実際の負荷方法は，Master 2 階段法では過負荷になる危険性や感度も高くないことから，トレッドミルやエルゴメーター法などの症候限界性多段階負荷法を用いることが推奨されている．特に，肥満者では筋関節疾患の合併も多いことなどから，エルゴメーターによる検査が勧められ，また運動耐容能も低いため，2〜3 METs 程度の低い強度から開始し，負荷増加量も 0.5〜1 METs 程度と徐々に上げていく．

## 具体的な運動指導

運動療法の目標値を基準にして運動指導を行うが，肥満者では，体重が重いことにより，スピードを上げて歩行すると高強度に近い運動になる可能性があり，運動に対する不利益感（運動はつらい，きつい）を持ちやすい．よって，自覚強度や心拍数を目安にして，適切な強度をしっかり説明する．また，自転車や水中運動は自重による負担が軽減されるため，比較的楽に行いやすい．運動種目に関しては，歩行運動が多く取り組まれているが，基本的には適切な強度が設定され，安全性が担保されていれば，本人が望むものを導入するのが継続性を考えたうえでよいと考える．また，最近では，時間を目標として指導したときよりも，目標歩数を提示し歩数計で自己管理した方が運動療法のアドヒアランスや血糖低下効果が良好であったことも示されている．メタアナリシスでも，歩数計や活動量計の使用が活動量増加に有効であることが示されている[12]．歩数を指標にする場合，1 週間に 150 分の有酸素運動は約 15,000 歩の歩行と同等であるため，毎日均等に歩数を増加させるとすると，1 日に＋2,000 歩を超える程度が目標となる[12]．最終的には，1 日トータルで 8,000 歩程度が歩数の目安となる．

## 運動療法の実施上の注意

### 準備運動・整理運動

運動前には必ず準備運動を行う．安静状態の冷えた筋肉は，硬く動きにくいため，急激に収縮させると障害を引き起こす．ストレッチングは，呼吸を止めず伸ばす部位を意識しながらゆっくりと筋肉を引き伸ばすことにより，柔軟性を高め，障害を予防する効果がある．また，主運動の前の軽めの運動（歩行や軽めのジョギング）は，安静の状態から徐々に骨格筋を動かし，呼吸，循環，代謝を高めていく効果が期待できる．

一方，運動後の整理運動では，徐々に強度を下げていく．強度が高い状態で急激に運動をやめると，血圧の急激な低下を招く可能性がある．また整理運動は，疲労回復の面も期待できる．

### 水分補給

体温調節や脱水症，熱中症予防のために，運動療法の前・中・後には適宜水分補給を行う．日常の運動であれば，水またはお茶，高強度のスポーツを長時間行うときは電解質補充のためにスポーツ飲料を飲用することを考慮する．しかし，スポーツ飲料には3〜6%のブドウ糖が入っており，耐糖能異常を合併している場合は，不用意に飲用すると高血糖を来すことがあり，注意が必要である．

### 運動のための靴，服装の選び方とフットケア

運動の継続のためには，自分のサイズに合った靴選びが重要である．不適切な靴を履いたために靴擦れが生じることや，鶏眼（うおの目）や胼胝（たこ）ができることで潰瘍に進展し，壊疽に陥る危険性もある．また，膝や足首などの整形外科的疾患を起こさないためにも，クッション性が高い運動靴を着用する．

また，屋外での運動を行うときは，体温調節を考慮した服装が必要である．夏は熱の放散を考えた服装とし，冬は重ね着をして，体温の上昇に合わせて脱衣ができるようにしておく．

運動の前後は必ずフットケアを行う．具体的には皮膚，血流，爪の状態を観察し，異常があるようなら運動を続けるのではなく，原因の除去，究明を行い，専門のフットケア外来を受診すること

が望ましい．

## フォローアップ

一般的にエネルギー収支的な貢献度から考えれば，減量の効果は食事療法の方が運動療法より大きく，その効果も実感しやすい．しかしながら，疫学研究や介入研究の結果からは，運動は体重変化とは独立してさまざまな健康効果をもたらすことが知られており，医療者もそのことを理解したうえで，運動の継続を促す必要がある．例えば，患者が運動では減量効果が得られにくいので，運動をやめてしまうということがないようなサポート・情報提供が必要である．また，運動は体重の変化がなくても血糖値・中性脂肪，HDL コレステロール値を改善させ得るため，適宜それらの指標を用いた運動効果の評価も行い，患者へフィードバックするとよいであろう．

## 文　献


1）日本肥満学会編：肥満症診療ガイドライン 2016，ライフサイエンス出版，東京，2016
2）Jensen MD, et al：American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines, Obesity Society：2013 AHA/ACC/TOS guideline 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. Circulation 129：S102–138, 2014
3）Smith AD, et al：Physical activity and incident type 2 diabetes mellitus：a systematic review and dose–response meta–analysis of prospective cohort studies. Diabetologia 59：2527–2545, 2016
4）Sato KK, et al：Walking to work is an independent predictor of incidence of type 2 diabetes in Japanese men：the Kansai Healthcare Study. Diabetes Care 30：2296–2298, 2007
5）Pan XR, et al：Effects of diet and exercise in preventing NIDDM in people with impaired glucose tolerance. The Da Qing IGT and Diabetes Study. Diabetes Care 20：537–544, 1997
6）Knowler WC, et al；Diabetes Prevention Program Research Group：Reduction in the incidence of type 2 diabetes with lifestyle intervention or metformin. N Engl J Med 346：393–403, 2002
7）Lindstrom J, et al；Finnish Diabetes Prevention Study Group：The Finnish Diabetes Prevention Study（DPS）：lifestyle intervention and 3–year results on diet and physical activity. Diabetes Care 26：3230–3236, 2003
8）Eriksson KF, et al：Prevention of type 2（non–insulin–dependent）diabetes mellitus by diet and physical exercise. The 6–year Malmö feasibility study. Diabetologia 34：891–898, 1991
9）Donnelly JE, et al；American College of Sports Medicine：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
10）Muramoto A, et al：Three percent weight reduction is the minimum requirement to improve health hazards in obese and overweight people in Japan. Obes Res Clin Pract 8：e466–475, 2014
11）Dempsey PC, et al：Benefits for type 2 diabetes of interrupting prolonged sitting with brief bouts of light walking or simple resistance activities. Diabetes Care 39：964–972, 2016
12）日本糖尿病学会編：糖尿病診療ガイドライン 2019，南江堂，東京，2019
13）厚生労働省：健康づくりのための身体活動基準 2013. http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r9852000002xple-att/2r9852000002xpqtpdf（2021 年 11 月 23 日閲覧）

# 2. 生活習慣病患者のための運動療法

## 高血圧・糖尿病・脂質異常症について

木村　穣

生活習慣病はその名の通り運動，食事，睡眠など生活習慣に起因する動脈硬化関連疾患であり，糖尿病，高血圧，脂質異常症などが挙げられる．肥満やCKD（心腎関連疾患）としての腎障害，心脳血管疾患等の合併症については他稿に譲り，これら合併症を伴わないレベルでの生活習慣病のための運動療法について述べる．生活習慣病の基本的な病態としてのインスリン抵抗性，血管内皮機能低下に対する運動療法として解説する．

### 生活習慣病と運動の関係

生活習慣病の発症，リスクとして運動不足は明確な因子として認められている．最近では運動不足のみならず座位時間の増加も肥満のみならず生活習慣病発症との関連が報告されている[1]．したがって歩行による身体活動も広義の運動療法として積極的に捉えていくべきである．同時に中等度から高強度の持久的有酸素運動も，末梢筋組織におけるタイプⅡbからⅡaへの変化[2]，毛細血管床の増加による末梢循環血液量の増加などにより生活習慣病に対して有用性が認められている[3]．いずれにせよ，運動強度は医師の指示に基づいて施行されるべきであり，運動負荷試験による目標心拍数やBorg指数等による自覚強度など症例に応じて適切に指示することが重要である．

### 運動療法効果

運動療法効果として，安静時の収縮期/拡張期血圧は3.4/2.5 mmHg，程度の低下が報告されている．運動療法にて約60～70%に降圧効果を認め，この効果は一般に初回の降圧利尿剤の効果に匹敵する（表1）．血糖に関しても，1回30分，週2回以上の中等度の運動でHbA1cの0.8%，さらにレジスタンス運動の追加によりそれ以上の効果も報告されている．

また骨格筋刺激としてのレジスタンス運動も，最近の骨格筋由来のマイオカインの効果を考えると，骨格筋肥大，増大を伴わない筋刺激としてのレジスタンス運動も生活習慣病への効果は十分に期待できる[5]．ただし骨格筋量（筋力）そのものも生活習慣病の予防，改善に有用と報告されている[6]．

さらに血管ストレッチとしてのスタティックストレッチングも，血管内皮機能を活性化させ抗動脈硬化作用を示すことが報告されている[7]．これらの報告は，運動療法としてのストレッチの有用性を示している．またストレッチによる関節や腱等の運動可動域の改善は，結果として運動量の増加にも寄与すると考えられ，第3の運動として積極的に柔軟性，ストレッチを捉えていく必要がある．

### 病態別の留意点（リスクマネジメント）

#### 全般

運動は心拍出量増加を伴うことが多く，その結果心筋酸素消費量の増加，また血圧上昇を伴うことが多い．したがって心血管系の負荷増大による心筋虚血発作，不整脈，心筋梗塞等の発症には十分に注意を払う必要がある．ただしAHA（アメリカ心臓協会），ACSM（アメリカスポーツ医学会）ステートメント等にもあるように，多くは運動習慣のない中高年が急激な高強度の運動を行った場合に発症しており，急激な運動や高強度の運動に対する配慮があれば，むしろ運動阻害要因として必要以上に運動のリスクを強調する必要はないと思われる．同様に整形外科疾患に関しても，症状や過度な負荷に注意をすることで，重篤な合

併症発症は予防可能と考えられている．

血糖コントロールが十分なされていない場合には，逆に合併症の進行や血糖値の不安定を招く可能性があり禁忌となる．また糖尿病性網膜症の進行期や自律神経障害に平衡機能の悪化を認める場合，運動時の転倒等の可能性があり注意が必要である．

基本的な症状の確認や，リスク管理としての運動負荷試験については成書を参照されたい．

## 糖尿病

糖尿病における運動実施の重要な注意点は低血糖の予防と早期発見，管理である．特に糖尿病性網膜症の進行に低血糖発作の回避，管理が重要とされており，運動実施者とともに患者自身による自己管理，教育も重要である．

低血糖は一般に血糖値が 60 mg/dL 以下で出現し，臨床症状として強い空腹感，動悸，ふるえ，冷汗等を認める．その後意識障害，痙攣等も来し致死性の病態となる．したがって血糖降下薬服用者にはあらかじめこれらの症状について十分周知しておくことが重要である．また低血糖症状が出現したときに，血糖値を上昇させるための補給用の糖質を準備することも有用である．医療用のブドウ糖もあるが，市販のジュースやバナナ等の糖質分を含む食品の用意も有用である．ただし意識障害を来す場合重症の低血糖発作の可能性があり直ちに救急搬送する必要がある．いずれにせよ，低血糖の予防が最も重要であり，運動は食後30分から 1 時間後に開始するように指導する．特に食前の運動は，本来の血糖値が低下しており，血糖降下薬服用者には適切でない運動時間帯である．またインスリン使用者においては注射する部位を腹部等の運動により影響を受けにくい部位にすることも有用である．インスリン量を自己管理できる患者では，運動する場合あらかじめインスリン量を普段の使用量より 20～50％低目に使用することも有用な方法である．

ただし最近の血糖降下薬のうちインスリン抵抗性改善薬やインクレチン関連薬の場合，低血糖発作は起こりにくく運動実施時にも使いやすい製剤となっている．一方最近利用可能となった尿中ブドウ糖排泄型の薬剤の場合，低血糖の可能性は少ないが，尿中にブドウ糖を排泄するため浸透圧利尿がかかり脱水傾向になる可能性が指摘されている．したがって運動時は発汗等により脱水になりやすい環境にあり，適切な水分補給が重要である．

**表 1　身体活動量低下に対する介入のエビデンスメタ解析により得られた適切な運動プログラムの施行により改善する項目**

| 対象疾患 | 項目 | 改善度 |
|---|---|---|
| 糖尿病 | HbA1c | 0.80％ |
| 脂質異常症 | HDL | 2.5 mg/dL |
| 高血圧 | 血圧値 | 3.4/2.4 mmHg |
| 喫煙 | 禁煙 | 3～12 カ月 |
| 肥満 | 体重 | 6.7 kg/年 |
| うつ状態 | うつ，不安 | 有意な軽減 |

（文献 4）より）

## 脂質異常症

脂質異常症における運動の効果の機序につき表 2 に示す．薬剤と運動との併用が有用となる．この場合の問題となるのがスタチン製剤による骨格筋障害である．重症の場合横紋筋融解症として腎不全を伴う致死性疾患となるが，それ以前でも通常の血液検査での血清筋酵素（クレアチンキナーゼ〔creatine kinase：CK〕）の増加として観察される．運動による CK の上昇は，運動による骨格筋の過剰な負荷による骨格筋の損傷によるものである．一般に運動 2～3 日後に上昇することが多い．また筋の打撲等による損傷でも上昇する．いずれにせよ運動履歴の問診と打撲等の身体所見により CK 上昇との関連が疑われる場合，適切な水分補給と打撲等の処置にて経過観察可能である．また，スタチンによる軽度の CK 上昇の場合，そのまま継続した方がスタチンの有用性を維持できるとの報告[8]もある．

# 実際の運動プログラム

## 運動処方

### ▶ 強度

運動時の疲労感の表現として Borg スケールは運動時の自覚強度を定量的に評価でき，実際の指導において有用である．一般的に高血圧運動指導の場合，“楽である”から“ややきつい”レベルの運動が適当とされている．しかし高齢者や運動習慣のない者では，運動時の自覚強度（疲労感）と

**表 2　脂質代謝に及ぼす運動効果の機序**

1. HDL コレステロールの増加
2. リポ蛋白リパーゼ（LPL）活性の増加
3. 超低比重リポ蛋白（VLDL）の異化の亢進
4. 細胞内 GLUT4 を介したインスリン抵抗性の改善
5. 運動時のエネルギー消費としての脂肪燃焼
6. 血清中性脂肪の低下
7. 骨格筋マイオカイン分泌
8. エピジェネティクス効果（DNA 遺伝子作用）

実際の運動強度が乖離し，必要以上の高強度な運動を実施していることがあり，自覚強度のみの運動処方の場合注意が必要である．

運動負荷試験が施行されている場合，その結果より具体的な運動強度の設定が可能となり，より安全かつ有効な運動強度の設定が可能となる．

### ▶ 運動の種類

高血圧という血管内皮機能の低下した病態を考慮すると，昇圧作用の強い等尺性運動（ダンベル運動や筋力トレーニング）ではなく，全身の筋肉を使う有酸素運動が推奨される．軽負荷でよければウォーキングは理想的な運動である．それ以上の強度ではジョギングや自転車エルゴメーター，トレッドミル等も有用である．水中ウォークや水泳も可能である．ただし，等尺性運動であっても，比較的軽い負荷の場合，有酸素運動の補足的な運動としてその有用性が確認されている．

運動の種類に関して，レジスタンストレーニングと有酸素運動の組み合わせにつき，どちらを先にするかというテーマについてはさまざまな検討がなされてきた．特に最近は持続的血糖測定装置（continuous glucose monitoring：CGM）による長時間の持続的血糖測定が可能となり，低血糖も含めより詳細な検討が可能になってきた．特に運動習慣のある 1 型糖尿病患者における研究では，レジスタンス運動を先にすることにより，運動後の夜間や翌日の低血糖の予防に有効である可能性が報告されている[9]．その機序として強度の強い運動であるレジスタンス運動による乳酸，成長ホルモン等の糖代謝への影響が考えられている．すなわち乳酸による糖新生の増強，逆に成長ホルモンによる骨格筋での糖の取り込みの低下等により運動後の血糖は高めに設定され，その結果運動後の低血糖が回避されている可能性が考えられている．ただしこの結果はあくまで運動習慣のある 1 型糖尿病患者での結果であり，逆に運動習慣のない例や血糖を積極的に低下させたい場合は有酸素運動を先にした方が血糖降下作用は増強される可能性があり，運動の種目のみならず，運動の順番も個々の状態により考慮されるべきである．

一方，2 型糖尿病での有酸素運動の有用性はすでにエビデンスとして確立されているが，レジスタンス運動の有用性も認められている[2]．また有酸素運動，レジスタンス運動の血糖，動脈硬化危険因子への影響，安全性に対するメタアナライシスでは差がないとの報告もある[10]．さらに高強度運動での血糖改善に対する有用性も認められており，ほぼすべての運動，スポーツは糖尿病に対して推奨可能となっている．ただしレジスタンス運動や高強度運動は運動器や心血管に対する過負荷による障害発生の可能がありその適応には注意が必要である．また動脈硬化の指標として重要な血管内皮機能への効果では，2 型糖尿病でのレジスタンス運動単独では効果は少ないという報告もあり[11]，病態に応じた運動の選択も重要と考えられる．

### ▶ 運動の時間・頻度・期間

従来高血圧や生活習慣病への運動は，比較的長時間が推奨され，少なくとも 20 分以上とされてきたが，最近の研究では運動の持続時間は関係なく，トータルの運動時間が重要と考えられている．たとえ 5 分の運動でも運動の効果は得られるので，短い時間でも積極的に運動することが重要となる．運動頻度として運動耐容能を増加させるためには，週 3 回以上の運動が必要であるが，高血圧治療の場合週 2 回の運動でも効果が確認されている．最新の米国循環器/脳卒中学会の合同ガイドラインでは，毎日適度に 30 分以上の運動が推奨されている．週 1 回でも 1 次予防としての心血管疾患やその他の死亡率に対して有効との報告もある[12]．これらの運動効果は早い場合，約 2 週間程度で認め運動を中止すると効果は消失する．

## 運動療法の実施例～施設との連携～

有酸素運動を行うことができる器具として自転車エルゴメーター，トレッドミルなどは運動強度が管理しやすく，比較的簡単に使用できることより有酸素運動器具の基本となる．

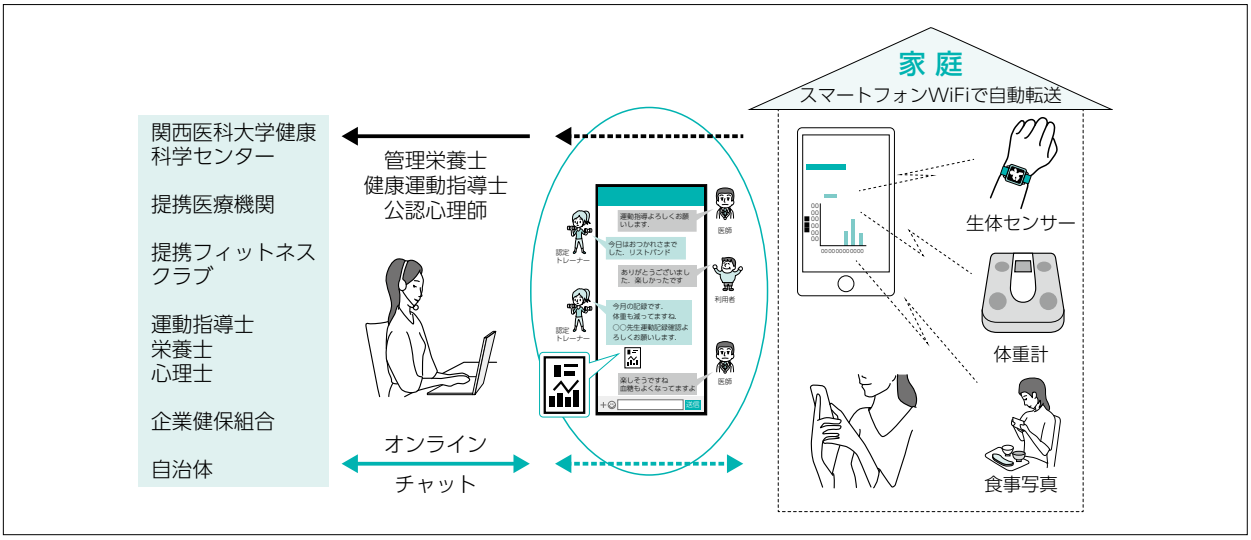



**図 1　医療機関による地域医療遠隔支援システム**

高血圧患者の運動療法において，運動初期には運動中の血圧や症状の確認が望ましいが，最終的に血圧，症状等が安定し，定期的な運動負荷試験をクリアし，運動強度や方法を適切に行えば基本的には安全なスポーツとして楽しむことが可能となる．運動による心血管系の事故等のリスクを心配するより，むしろいかに日常生活において一定の活動量を維持させるか，という点に重点を置くべきと考えられる．したがって高血圧疾患の運動処方としての運動強度や時間が患者に理解され順守できる場合，その次にいかに継続できるか，ということが重要なポイントとなる．

筆者らは重症心不全や不整脈患者においては医療機関での運動療法を推奨しているが，血圧の安定した症例では，むしろ医療機関以外での運動を積極的に推進し，医療機関はその評価を的確に実施すべきと考えている．すなわち運動内容や効果については医療側が積極的に評価するべきで，そのためには医療機関と健康増進機関やスポーツクラブの提携を構築し，その効果を共有する仕組みが必要となる．筆者らは，生体センサーやICT機能を利用して近隣のフィットネスクラブとネットワークを構築し，心疾患患者のみならず若年者の健康増進や予防医学においても適切な運動処方やメディカルチェックによる医療情報の共有を試み，患者やクライアントの運動モチベーションの維持，効果に大きな成果を上げている（図 1）．今後ますます医療機関と運動療法施設との連携が重要視されてくると思われる．

## 文　献


1) Bull FC, et al：World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. Br J Sports Med 54：1451–1462, 2020
2) Ivy JL：Role of exercise training in the prevention and treatment of insulin resistance and non-insulin-dependent diabetes mellitus. Sports Med 24：321–336, 1997
3) Zheng C, et al：Vascular function, insulin action, and exercise：an intricate interplay. Trends Endocrinol Metab 26：297–304, 2015
4) Metkus TS Jr, et al：Exercise prescription and primary prevention of cardiovascular disease. Circulation 121：2601–2604, 2010
5) Hoffmann C, et al：Skeletal muscle as an endocrine organ：the role of myokines in exercise adaptations. Cold Spring Harb Perspect Med 7：a029793, 2017
6) Fukushima Y, et al：Importance of lean muscle maintenance to improve insulin resistance by body weight reduction in female patients with obesity. Diabetes Metab J 40：147–153, 2016
7) Kruse NT, et al：Cardiovascular responses to skeletal muscle stretching：“Stretching” the truth or a new exercise paradigm for cardiovascular medicine? Sports Med 47：2507–2520, 2017
8) Zhang H, et al：Continued statin prescriptions after adverse reactions and patient outcomes：a cohort study. Ann Intern Med 167：221–227, 2017
9) Yardley JE, et al：Effects of performing resistance exercise before versus after aerobic exercise on glycemia in type 1 diabetes. Diabetes care 35：669–675, 2012
10) Yang Z, et al：Resistance exercise versus aerobic exercise for type 2 diabetes：a systematic review and meta-analysis. Sports Med 44：487–499, 2014
11) Qiu S, et al：Exercise training and endothelial function in patients with type 2 diabetes：a meta-analysis. Cardiovasc Diabetol 17：64, 2018
12) O’Donovan G, et al：Is weekend-only physical activity enough to compensate for a sedentary lifestyle?–reply. JAMA Intern Med 177：1224–1225, 2017

# 3. 循環器疾患の運動療法

牧田　茂

心臓，大血管ならびに末梢血管疾患などの循環器疾患を対象とする心臓リハビリテーション（心臓リハビリ）は，多くのエビデンスが確立されており，欧米では広く行われているが，わが国はまだその普及が立ち遅れているのが現状である．心臓リハビリの目的とするところは，心疾患の再発・再入院予防（二次予防）のみならず発症予防（一次予防）も含んでいることを強調したい（表1）．さらに，運動療法を中心とするアプローチは，動脈硬化悪化を防ぎ，体力レベルの維持・向上を目指し，自立した生活の維持を通じてQOL（生活の質）向上に役立つ．

心臓リハビリには，急性期（第Ⅰ相），回復期（第Ⅱ相：前期回復期と後期回復期），維持期（第Ⅲ相）がありそれぞれの到達目標や構成要素が決められている（図1）．有酸素運動を主体とする積極的な運動療法は入院中の急性期の後半（前期回復期）から開始し，退院後の後期回復期，維持期に至るまで継続することが望ましい．また，心臓リハビリを進めていくうえで循環系の評価は欠かせない．心機能，冠予備能，不整脈と冠危険因子に関して検査を行い，特に運動負荷により悪化を来さないか，もしくはどの程度まで負荷が可能かを評価しリスクの層別化を行うことが重要である．

**表1　心臓リハビリテーションの対象疾患**

1）冠動脈疾患
2）心不全
3）心臓術後
4）不整脈，デバイス植込み後
5）補助人工心臓装着後
6）心臓移植後
7）肺高血圧症
8）大血管疾患
9）末梢動脈疾患

## 急性期

急性期の心臓リハビリは，ICU・CCUまたは病棟において監視下で実施される．その目標は，食事・排泄・入浴など身の回りの生活が安全に行えるようになること（日常生活動作〔ADL〕の自立），二次予防教育を開始することである．急性期心臓リハビリを包含するクリニカルパスも用いられる．

## 回復期・維持期

回復期の心臓リハビリは離床してから社会復帰を果たし状態が安定するまでと定義される．前期回復期心臓リハビリは，入院中に心臓リハビリ室において監視下で開始され，退院後は外来心臓リハビリ室での監視下運動療法に引き継がれる．後期回復期心臓リハビリは，外来での監視下運動療法と在宅非監視下運動療法が併用されるが，低リスク例では運動療法については在宅非監視下のみでも可能である．最終的には運動プログラムを自己管理できるよう指導する．

維持期心臓リハビリは，社会復帰以降，生涯を通じて行われるべきものである．回復期心臓リハビリで獲得した運動能力，生活習慣の是正，冠危険因子の是正を維持するなど，自己の健康管理が主となり，年齢，職業，日常生活レベルなどの個人背景を考慮し，個々の生活レベルに合ったプログラムが自宅または民間運動療法施設などで行われる．地域医療機関や診療所に紹介した際は，病歴と現在の心機能，処方内容，運動プログラムを含めた診療情報提供書の作成と，定期的な評価と運動プログラムの見直しが可能なシステムが必要である．

## 心疾患患者に対する運動療法の効果

運動療法を中心とした心臓リハビリの予後改善効果についてはすでにメタ分析などで実証されて

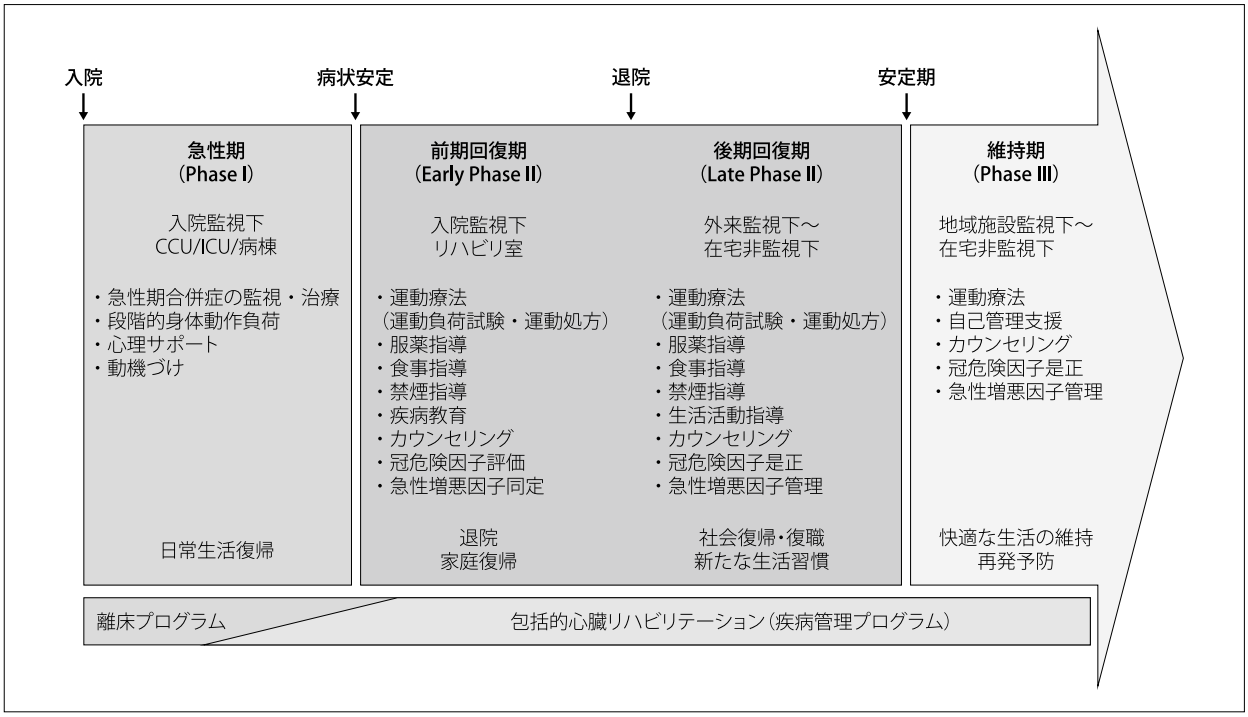



**図 1　心臓リハビリテーションの時期的区分**　(文献 1) より改変)

おり，さらにそれ以外の多面的効果（pleiotropic effect）が認められている．近年では運動療法における分子生物学的機序についても徐々に明らかにされている．

包括的心臓リハビリの予後改善効果に関しては，22 の無作為化比較試験をまとめた結果から，通常の治療継続や身体活動の助言のみを行った等のコントロール群と比較して，運動処方後の監視下での運動療法を中心とした心臓リハビリは，総死亡のオッズ比は 0.80，心血管系死亡は 0.78，致死的な心筋梗塞は 0.75 であり有意な減少効果が導き出された．以上から心臓リハビリによりおよそ 20%のリスク軽減効果が期待できるとしている[2]．

また，65 歳以上の medicare 受給者の診療明細から約 60 万人の冠動脈疾患患者の外来心臓リハビリ参加による影響を調査した結果では[3]（図 2），心臓リハビリ参加率は 12.2%と少ない値であったが，5 年後の死亡率は交絡因子を調整しても外来心臓リハビリ参加群が 21～34%も減少した．また，外来心臓リハビリ参加群の中で参加回数の多いグループ（25 セッション以上）は，少ないグループと比較して死亡率が 19%も減少した．これらの結果は，若年者を対象にした従来の無作為比較対照試験やメタ解析の結果とほぼ同等であった．

一方，心不全に対する有酸素運動を主体とした運動トレーニングにおいても，いくつかの全身または局所にわたる効果が考えられている[4]．すなわち①血管内皮機能，②心血行動態，③神経体液性因子，④呼吸器系，⑤骨格筋代謝・機能である．HF-ACTION という多施設参加前向き無作為対照研究は，2 年間のフォローでプライマリーエンドポイントを全死亡と入院とし，心不全の運動療法の安全性と効果を検証する大規模研究である[5]（図 3）．トータル 2,331 名の慢性心不全患者が薬物による通常治療に加えた 120 分の持久的運動療法群か，通常治療群かに無作為に振り分けられた．その結果，運動トレーニングは安全に実施されたが，死亡と入院に関して有意差を得るに至らず，主要背景因子を調整後に有意差が見られた．有意差が得られなかった理由として，本研究は運動療法が非監視下で行われたために，運動に対する処方強度・量へのアドヒアランスの低さによるものと考えられた．しかしながら，運動トレーニングを通常の薬物療法に加えて実施することにより，有害事象を伴うことなく運動耐容能や QOL や予後の改善を得られることができたことは特筆に価する．

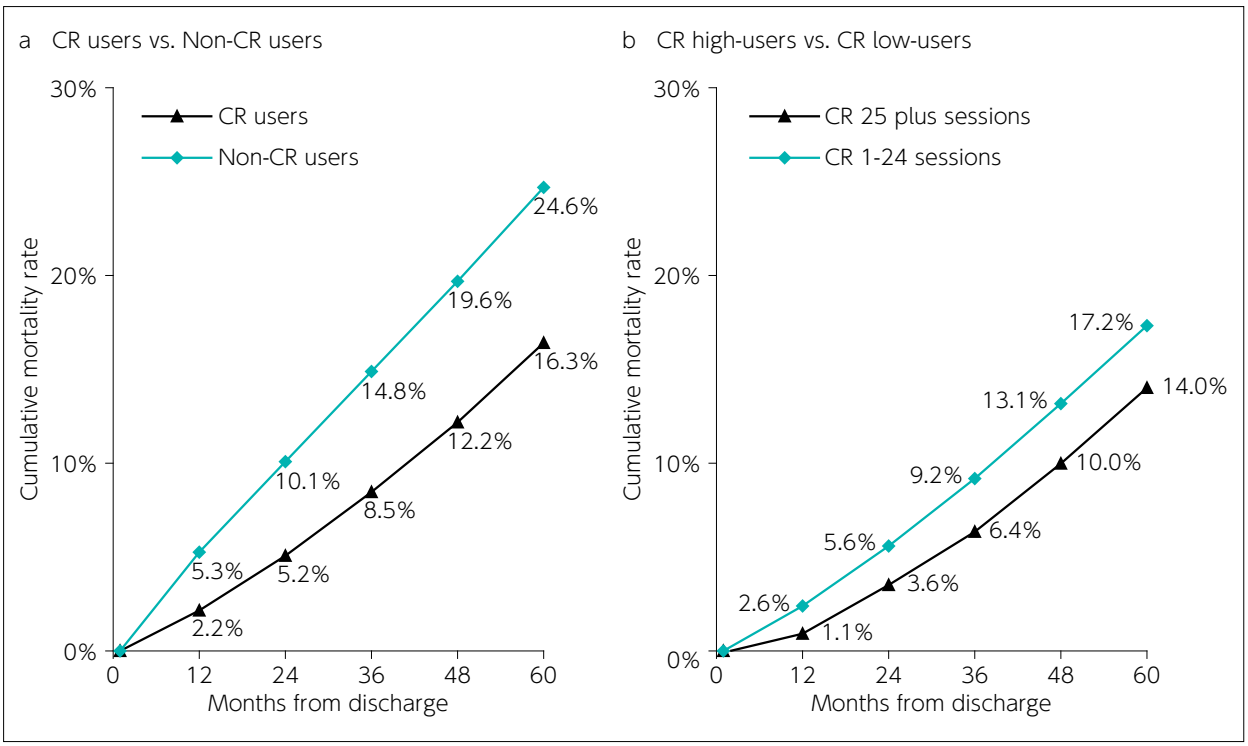



**図 2　心リハ参加と非参加の累積死亡率**

縦軸は累積死亡率．横軸は退院後の月数．

CR users：心リハ参加者，Non-CR users：非心リハ参加者，High-CR users：25 セッション以上の心リハ参加者（CR 25 plus sessions），Low-CR users：24 セッション以下の心リハ参加者（CR 1-24 sessions）

（文献 3）より）

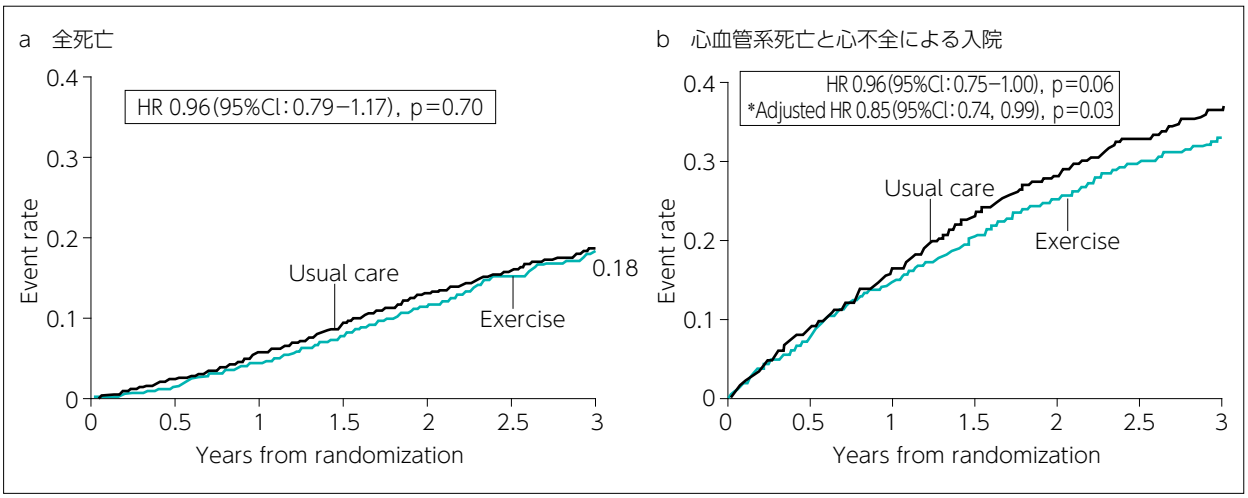



**図 3　HF-ACTION 研究より**

運動療法群はコントロール群に比べ，事故率（総死亡）が有意ではなく 4%低かった（p=0.70）．しかし，予後に影響を与える背景因子で調整後，心血管系死亡ならびに入院のリスク減少率は 15%となり有意であった（p=0.03）．

（文献 5）より）

## 運動処方の原則（表 2）

日本循環器学会/日本心臓リハビリテーション学会から 2021 年改訂版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が公表されたが[6]，心疾患患者における運動処方に関しては，FITT の原則に従って実施することを勧めている．

### 頻度（frequency）

高強度の運動を実施する場合は週 3 回以上，中

**表 2　心臓リハビリテーションのための有酸素運動の方法**

| 有酸素運動の強度 | 頻度 | 強度持続 | | | | 時間 | 種類 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 週あたり（日） | 心拍数予備能（HRR） | 最高心拍数（HRmax） | %peak $\dot{V}O_2$ または AT | 自覚的運動強度（Borg 指数） | 1 回あたり（分） | |
| 超低強度 | ≧5 | ＜30% | ＜57% | ＜37% | ＜9 | 10〜20 | ウォーキング，サイクリング，ダンス，水中運動など運動強度を調節できる運動 |
| 低強度 | ≧5 | 30〜39% | 57〜63% | 37〜45% または AT 未満 | 9〜11 | 10〜20 | |
| 中強度 | ≧5 | 40〜59% | 64〜76% | 46〜63% または AT 前後 | 12〜13 | 30〜60 | |
| 高強度 | 3〜5 | 60〜89% | 77〜95% | 64〜90% | 14〜17 | 20〜60 | |

peak $\dot{V}O_2$：最高酸素摂取量，AT：嫌気性代謝閾値
日本循環器学会/日本心臓リハビリテーション学会．2021 年改訂版 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
https://www.j-circ.or.jp/cms/wp-content/uploads/2021/03/JCS2021_Makita.pdf（2022 年 4 月閲覧）

強度から高強度の運動を組み合わせる場合は 3〜5 回，低強度から中強度の場合 5 回以上とする．外来患者では監視下運動療法への参加以外に非監視下の自主トレーニングを指導し，運動の頻度を維持する必要がある．

## 強度（intensity）

症候限界性運動負荷試験により個々の患者の運動耐容能と運動時のリスクを評価し，その結果得られた最高酸素摂取量または最高心拍数に対する相対値を用いて処方を行う．運動強度決定の方法として，嫌気性代謝閾値（anaerobic threshold：AT）レベルでの処方，心拍数予備能（heart rate reserve：HRR）による処方，自覚的運動強度（Borg スケール）による処方がある（表 3）．

ペースメーカ植え込み例やβ遮断薬投与例などの変時性応答不全を認める患者，心房細動などの不整脈を有する患者では，心拍数を基準とした処方が難しい．これらの患者では，心肺運動負荷試験（cardiopulmonary exercise testing：CPX）により AT レベルでの処方を行うか，最高酸素摂取量に対する相対強度（%peak $\dot{V}O_2$）を指標とする．AT は最大下運動負荷試験からも評価可能であり，重症度が高い症例にも運動強度を決定できる．患者の状態や施設の状況により，運動負荷試験を実施できない場合は，表 4 のうちのいずれかの方法でトレーニング強度を決定する．Talk test は運動強度を推定する簡便な方法の一つである．快適に会話しながら行える運動強度はおおむね安全に実施できることが知られている．

**表 3　急性心筋梗塞患者に対する回復期以降の運動強度決定方法**

A．心拍数予備能（＝最高 HR－安静時 HR）の 40〜60%のレベル
　Karvonen の式：[最高 HR－安静時 HR] ×k＋安静時 HR
　k：通常（合併症のない若年急性心筋梗塞など）は 0.6，高リスク例では 0.4〜0.5，心不全例は 0.3〜0.5
B．嫌気性代謝閾値（AT）レベルまたは peak $\dot{V}O_2$ の 40〜60%の心拍数
C．自覚的運動強度：「ややつらい」かその手前（Borg 指数：12〜13）のレベル
D．簡便法：安静時 HR＋30/min（β遮断薬投与例は安静時 HR＋20/min）
ただし，高リスク患者［①低左心機能（LVEF＜40%），②左前下行枝の閉塞持続（再灌流療法不成功例），③重症 3 枝病変，④高齢者（70 歳以上）］では低強度とする．

HR：心拍数
日本循環器学会/日本心臓リハビリテーション学会．2021 年改訂版 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
https://www.j-circ.or.jp/cms/wp-content/uploads/2021/03/JCS2021_Makita.pdf（2022 年 4 月閲覧）

## 時間（time, duration）

運動の持続時間は 1 回当たり最低 10 分を目標とするが，運動耐容能が高度に低下している患者では，運動療法を開始するにあたって 10 分未満の運動から始め，1 セッションごとに 1〜5 分ずつ漸増する．最終的に 20〜60 分間を目標とする．

## 種類（type, mode）

ウォーキング，ジョギング，サイクリング，ダンス，水中運動など特別な技能を必要とせず，運動強度を調節できるものが該当する．運動療法は継続が重要であり，患者が快適に長期間継続できるものを選ぶ．一般的にウォーキングは最も実施しやすく，強度が調整しやすい運動様式である．

**表 4　運動負荷試験を実施できない場合の運動強度の設定方法**

| | 簡易心拍処方 | 自覚的運動強度（RPE） | Talk Test |
|---|---|---|---|
| 方法 | 安静時心拍数＋30/min（β遮断薬投与患者では 20/min）の強度 | Borg 指数 12〜13，ただし心不全例では 11〜13 | 快適に会話しながら行える運動強度 |
| 注意点 | 最大 120/min 以下を許容範囲とする | 運動中頻回に問診が必要 | |
| 適応外 | 変時性応答不全を認める患者，心房細動患者，ペースメーカ植込み患者 | 無症候性心筋虚血など症状の乏しい患者，認知症などコミュニケーションに問題のある患者 | |

日本循環器学会/日本心臓リハビリテーション学会．2021 年改訂版 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 https://www.j-circ.or.jp/cms/wp-content/uploads/2021/03/JCS2021_Makita.pdf（2022 年 4 月閲覧）

サイクリング，ダンス，水中運動など他の様式の運動によっても同様に有酸素運動の効果が得られるため，合併疾患や患者の選好も考慮して運動の種類を決定する．

レジスタンストレーニングについても有用性が明らかになっており，有酸素運動と合わせて行うようにする．心不全についても，長期安静によりデコンディショニングの進んだ患者や身体機能の低下した患者に対して日常生活動作や QOL の向上を目的として実施する．レジスタンストレーニングは，筋力・筋持久力向上の目的以外にも，除脂肪体重の増加，インスリン抵抗性の改善，転倒予防，自己効力感の改善，腰痛や肥満などの慢性疾患の予防・管理などを目的に実施される．頻度は一週間に 2〜3 回が良いとされ，運動強度は一回最大挙上重量（1 RM）の 40〜60％で処方する．または，導入時には顕著な疲労なしに 10〜15 回繰り返しできる重量を選び，Borg 指数なら 11〜13 から開始する．大筋群を中心に 8〜10 種類の運動を 1〜3 セット行う．セット間は 90 秒以上の回復時間を取り，血圧の累積上昇を避ける．ダンベルや鉄アレイなどのウェイト以外にも，空気圧や油圧などを利用した抵抗を用いる方法や，ゴムチューブの弾性を利用する方法，自重を用いる方法もある．

## 運動療法の禁忌と安全性

運動療法ではさまざまな種類，病期や重症度の心血管疾患が対象となるため，運動療法の禁忌疾患を十分理解しておくことが，安全で効果的な運動療法を行ううえで必須である（表 5）．自覚症状，現病歴，既往歴，家族歴，運動習慣などの生活習慣に加えて，安静時検査としての血圧・脈拍測定，12 誘導心電図検査などから得られた基本的な診療情報を参考にするが，疾患の種類によっては，心エコー検査，Holter 心電図検査，冠動脈造影検査などからの詳細な情報を得ることが必要となる．

心臓リハビリの安全性に関する報告について，日本心臓リハビリテーション学会が推奨する心臓リハビリプログラムに基づく運動療法においては，277,721 人・時間当たりのイベント（AMI，心停止，死亡）発生はなかったとされ，心不全に対する運動療法についても，運動療法実施群と非実施群においてイベントに差がなかったことが報告されている．このため，事前に運動負荷試験を行い，それに基づいた運動処方により監視下で行う運動療法は，安全に実施できると考えられている．

## 運動療法実施上の注意

維持期になると患者の状態は安定するが，体力や QOL の維持ならびに再発予防に向けた運動療法を継続することが望ましい．下記にも述べるが，わが国では維持期運動療法を実施できる施設が限られていることから，まず在宅でのウォーキングを中心とした運動をすることになる．スポーツに参加も可能であるが，運動強度と運動時間の配慮が必要で，いきなり強度の高い運動に参加することは控えた方がよい．競争心をあおらず，参

**表 5　積極的な運動療法が禁忌となる疾患・病態**

**絶対的禁忌**
1. 不安定狭心症または閾値の低い（平地のゆっくり歩行［2 MET］で誘発される）心筋虚血
2. 過去 3 日以内の心不全の自覚症状（呼吸困難，易疲労感など）の増悪
3. 血行動態異常の原因となるコントロール不良の不整脈（心室細動，持続性心室頻拍）
4. 手術適応のある重症弁膜症，とくに症候性大動脈弁狭窄症
5. 閉塞性肥大型心筋症などによる重症の左室流出路狭窄
6. 急性の肺塞栓症，肺梗塞および深部静脈血栓症
7. 活動性の心筋炎，心膜炎，心内膜炎
8. 急性全身性疾患または発熱
9. 運動療法が禁忌となるその他の疾患（急性大動脈解離，中等症以上の大動脈瘤，重症高血圧*1，血栓性静脈炎，2 週間以内の塞栓症，重篤な他臓器疾患など）
10. 安全な運動療法の実施を妨げる精神的または身体的障害

**相対的禁忌**
1. 重篤な合併症のリスクが高い発症 2 日以内の急性心筋梗塞*2
2. 左冠動脈主幹部の狭窄
3. 無症候性の重症大動脈弁狭窄症
4. 高度房室ブロック
5. 血行動態が保持された心拍数コントロール不良の頻脈性または徐脈性不整脈（非持続性心室頻拍，頻脈性心房細動，頻脈性心房粗動など）
6. 最近発症した脳卒中*3
7. 運動負荷が十分行えないような精神的または身体的障害
8. 是正できていない全身性疾患*4

**禁忌でないもの**
1. 高齢者
2. 左室駆出率低下
3. 血行動態が保持された心拍数コントロール良好な不整脈（心房細動，心房粗動など）
4. 静注強心薬投与中で血行動態が安定している患者
5. 補助人工心臓（LVAD），植込み型心臓電気デバイス（永久ペースメーカ，植込み型除細動器〔ICD〕，両室ペーシング機能付き植込み型除細動器〔CRT-D〕など）装着

*1：原則として収縮期血圧＞200 mmHg，または拡張期血圧＞110 mmHg，あるいはその両方とすることが推奨されている．
*2：貫壁性の広範囲前壁心筋梗塞，ST 上昇が遷延するものなど．
*3：一過性脳虚血発作を含む．
*4：貧血，電解質異常，甲状腺機能異常など．
日本循環器学会/日本心臓リハビリテーション学会．2021 年改訂版 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 https://www.j-circ.or.jp/cms/wp-content/uploads/2021/03/JCS2021_Makita.pdf（2022 年 4 月閲覧）

加者と楽しんで行う心構えが重要であり，できれば生涯にわたって行えるスポーツ種目を選ぶことが望まれる．参加に際しては，事前にかかりつけ医に相談して助言を得ておく．また，かかりつけ医への定期受診はもちろんのこと，半年から 1 年ごとに運動負荷試験や血液検査等を行って，危険因子のチェックと運動時の循環器系の異常がないか確認するとともに，医師による再処方と運動習慣・生活習慣の見直しを行うことも重要である．

運動を開始する際には，ストレッチングなどの準備体操からはじめ，十分なウォームアップを行う．また運動終了時には，運動強度や速度を落とした走行・歩行やストレッチングなどの整理体操でクールダウンを行い，徐々に安静時の血圧や心拍数に戻すことにより，運動後の低血圧やめまいの出現を予防する．運動療法中の事故や外傷の防止については，運動中のみならず運動実施前や終了後においても十分な注意喚起が必要である．運動療法においては個々の患者に起こり得る可能性のある心血管イベントやあらゆる合併症について，情報を抽出して共有することが重要である．これらのリスクについて事前に患者に説明したうえで，それらのリスクを最小限に抑えるよう対策を講じるとともに，不測の事態に備えて常に準備を怠らないことが重要である．具体的には，運動実施前の体調チェックならびに血圧・脈拍測定を行い，その日に運動が可能であるかを判断する．運動実施中は随時，また終了後にも体調を確認し，血圧・脈拍測定を行う．事前に BLS の講習を受けておくことが望まれ，緊急時の連絡先を明

確にしておくこと，現場に AED を備えておくことも必要である．

## 今後の課題

わが国においては維持期の心臓リハビリを積極的に行っている施設はまだ数少ない．厚労省の認定した指定運動療法施設内での運動療法に医療費控除が認められているが，現在指定を受けているスポーツクラブは数少なく，慢性疾患患者が気軽に利用できる状況になっていない．一方，病院・医院に運動施設を併設する医療機関もあるが，それに伴う行政からのバックアップや，質の高い指導者の養成は十分でない．

回復期から維持期にかけての心臓リハビリの普及を目的に，遠隔心臓リハビリ（remote cardiac rehabilitation または tele cardiac rehabilitation）が注目されている．遠隔心臓リハビリは従来の外来通院型と同等の身体的効果と総医療費抑制効果があることが示されている．すでに，わが国でも臨床試験がいくつか実施されている．今後は，より正確な運動強度設定や運動プログラム，双方向性の通信手段としてセンサーや IT 機器の開発が望まれる[6]．

## 文　献


1）Izawa H, et al：Standard cardiac rehabilitation program for heart failure. Circ J 83：2394–2398, 2019
2）O'Connor GT, et al：An overview of randomized trials of rehabilitation with exercise after myocardial infarction. Circulation 80：234–244, 1989
3）Suaya JA, et al：Cardiac rehabilitation and survival in older coronary patients. J Am Coll Cardiol 54：25–33, 2009
4）Gielen S, et al：Benefits of exercise training for patients with chronic heart failure. Clin Geriatrics 9：32–45, 2001
5）O'Conner CM, et al：Efficacy and safety of exercise training in patients with chronic heart failure：HF–ACTION randomized controlled trial. JAMA 301：1439–1450, 2009
6）日本循環器学会/日本心臓リハビリテーション学会．2021 年改訂版 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 https://www.j-circ.or.jp/cms/wp-content/uploads/2021/03/JCS2021_Makita.pdf（2022 年 4 月閲覧）

# 4. 慢性腎臓病の運動療法

上月正博

かつては，腎臓病患者には「安静にさせる」ことが治療の常識であった．しかし，近年，多くの基礎的・臨床的なエビデンスが構築され，慢性腎臓病（chronic kidney disease：CKD）の治療は「運動制限から運動療法へ」というコペルニクス的転換を果たした．

## CKD の診断基準

CKD は，糸球体濾過量（glomerular filtration rate：GFR）で表される腎機能の低下があるか，もしくは腎臓の障害を示唆する所見（代表的なものは蛋白尿をはじめとする尿異常，片腎や多発性嚢胞腎などの画像異常，血液異常，病理所見などの存在）が慢性的に持続するもの全てを包含する．CKD の具体的な診断基準は以下のごとくである．

①GFR の値にかかわらず，腎障害を示唆する所見（検尿異常，画像異常，血液異常，病理所見など）が 3 カ月以上存在すること

②GFR 60 mL/min/1.73 $m^2$ 未満が 3 カ月以上持続すること

この片方または両方を満たす場合に CKD と診断される．

CKD の重症度は原因（Cause：C），腎機能（GFR：G），蛋白尿（アルブミン尿：A）による CGA 分類で評価する（表 1）[1]．

CKD 発症の危険因子として，高齢，CKD の家族歴，過去の健診における尿異常や腎機能異常，および腎形態異常，脂質異常症，高尿酸血症，NSAIDs などの常用薬，急性腎不全の既往，高血圧，耐糖能障害や糖尿病，肥満およびメタボリックシンドローム，膠原病，感染症，尿路結石などがある[2]．

GFR の測定のゴールドスタンダードはイヌリンクリアランスである．しかしイヌリンクリアランスの測定やクレアチニンクリアランス（Ccr）測定が困難な場合には eGFR が用いられる．18 歳以上では，血清 Cr 値に基づく GFR 推算式を用いて GFR を推定する．

eGFRcreat（mL/分/1.73 $m^2$）＝194×$Cr^{-1.094}$×年齢（歳）$^{-0.287}$（女性は×0.739）
Cr：血清 Cr 濃度（mg/dL）
注：酵素法で測定された Cr 値を用いる．
　　血清 Cr 値は小数点以下 2 桁表記を用いる．
　　18 歳以上に適用する．

血清 Cr 値は肉類の摂取後（肉類に含まれるクレアチニンが吸収される）や尿細管分泌を抑制する薬剤（シメチジンなど）の使用時は高くなるので，eGFRcreat は低く推算されうる．

シスタチン C（Cys-C）は新たな GFR マーカーとして保険適用となっており，3 カ月に 1 回の測定が可能である。18 歳以上では血清 Cys-C に基づく GFR 推算式により GFR が推定できる[3]．

男性：eGFRcys（mL/分/1.73 $m^2$）＝（104×$Cys\text{-}C^{-1.019}$×$0.996^{年齢（歳）}$）−8
女性：eGFRcys（mL/分/1.73 $m^2$）＝（104×$Cys\text{-}C^{-1.019}$×$0.996^{年齢（歳）}$）×0.929）−8
Cys-C：血清シスタチン C 濃度（mg/L）

血清シスタチン C 値は筋肉量や食事，運動の影響を受けにくいため，血清 Cr 値による GFR 推算式では次のような，評価が困難な場合に有用と思われる．

①筋肉量が少ない症例（四肢切断，長期臥床例，るいそうなど）

**表 1　CKD の重症度分類**

| 原疾患 | | 蛋白尿区分 | | A1 | A2 | A3 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 糖尿病 | | 尿アルブミン定量 (mg/日) 尿アルブミン/Cr 比 (mg/gCr) | | 正常 | 微量アルブミン尿 | 顕性アルブミン尿 |
| | | | | 30 未満 | 30～299 | 300 以上 |
| 高血圧 腎炎 多発性嚢胞腎 移植腎 不明 その他 | | 尿蛋白定量 (g/日) 尿蛋白/Cr 比 (g/gCr) | | 正常 | 軽度蛋白尿 | 高度蛋白尿 |
| | | | | 0.15 未満 | 0.15～0.49 | 0.50 以上 |
| GFR 区分 (mL/分/1.73 m$^2$) | G1 | 正常または高値 | ≧90 | | | |
| | G2 | 正常または軽度低下 | 60～89 | | | |
| | G3a | 軽度～中等度低下 | 45～59 | | | |
| | G3b | 中等度～高度低下 | 30～44 | | | |
| | G4 | 高度低下 | 15～29 | | | |
| | G5 | 末期腎不全 (ESKD) | <15 | | | |

重症度は原疾患・GFR 区分・蛋白尿区分を合わせたステージにより評価する．CKD の重症度は死亡，末期腎不全，心血管死亡発症のリスクを緑のステージを基準に，黄，オレンジ，赤の順にステージが上昇するほどリスクは上昇する．
(KDIGO CKD guideline 2012 を日本人用に改変，文献 1）より)

②筋肉量が多い症例（アスリート，運動習慣のある高齢者など）

## CKD 患者におけるサルコペニア，フレイル

わが国の CKD 患者は 1,330 万人で，国民の 8 人に 1 人が罹患する国民病であり，糖尿病患者 1,000 万人をはるかにしのぐ．しかも，70 歳代の 3 人に 1 人，80 歳以上の 2 人に 1 人は CKD である[4]．しかも CKD 患者は早期老化モデルの典型であるため暦年齢よりも老化が早く，フレイルやサルコペニアの割合が極めて高い．したがって，CKD 患者では日常生活動作（ADL）が低下しがちであり，リハビリテーションや運動療法の必要性が増してきており，運動が腎臓機能障害に与える影響を仔細に検討する必要性が高まった．

CKD の進行につれて見られがちな食思不振や食事制限による栄養摂取不足はサルコペニア・フレイルの大きな要因である．さらに，尿毒症，全身性の炎症，糖尿病や心血管病などの併存疾患，代謝性アシドーシスやインスリン抵抗性などの代謝・内分泌的異常もサルコペニア・フレイルの発症に関与している．CKD 患者におけるフレイルは，透析，入院，死亡のそれぞれ独立した危険因子である．

透析患者では，透析による栄養素の喪失（アミノ酸や蛋白質の透析液中への流出）や透析治療に関連した因子（透析液中のエンドトキシンや透析膜の生体適合性など）も加わり，サルコペニア・フレイルを非常に来しやすい．サルコペニア・フレイルは感染症，心血管疾患，虚弱や抑うつなどを引き起こしやすい．一方，これらの合併症がサルコペニア・フレイルを増悪させる要因となる．しかも，最も多い透析導入患者の年齢層は，男性 70～75 歳，女性 75～80 歳と，高齢者が主体となっている．

## CKD 患者の身体機能と生命予後

運動不足は，フィットネスの低下やサルコペニア・フレイルを引き起こし，病状の進行，日常生活動作（ADL）の低下，死亡率の増加にもつながる．さらに，運動不足は，高血圧，糖尿病，脂質異常症，血管内皮機能の異常を助長し，直接あるいは炎症や酸化ストレスなどを介して間接的にも死亡率を高める．実際に，運動耐容能の低い透析患者や運動習慣のない透析患者の生命予後は悪く，透析患者にとっての運動不足は，低栄養や左室肥大と同程度の生命予後短縮の要因となっている．

一方，保存期 CKD 患者では，CKD の進行に伴って心血管疾患の発症率は加速的に高まり，末期腎不全に至るよりも心血管系の合併症で死亡する患者が多い．CKD G2～G4 患者では，歩行速度が遅く，6 分間歩行距離が短く，握力が弱いと死亡率が高い．

糖尿病や高血圧を原因とする CKD 患者では，腎炎を原疾患とする CKD 患者よりも心血管疾患発症のリスクが高い[5]．糖尿病性腎症は末期腎不全に至る最大の原因疾患である[4]．

## 運動が腎臓に及ぼすリスクとベネフィット

腎臓は，安静時には心拍出量の 1/5 の血液供給を受けており，組織単位体重当たりの血液灌流量は他のどの臓器よりも多い．しかし，運動時には，筋肉，心臓，肺への血液分配率が高まるため，腎血流量（renal blood flow：RBF）は低下する．このように，RBF は運動により顕著な影響を受け，運動強度や心拍数と逆相関し，激しい運動時には RBF は 50～75％も低下する．

短期的に運動を行うと尿蛋白排泄量が増加し，RBF や糸球体濾過量（glomerular filtration rate：GFR）が低下することなどにより，腎機能障害者が強度の高い運動を行うと腎機能障害や腎病変が増悪する危険がある．

しかし，各種の腎機能障害モデルラットに対して，軽強度～中強度の運動を長期的に行った研究では，腎機能は悪化せず，むしろ改善するという報告が多い．このような運動療法による腎臓保護メカニズムに関しては，eNOS 産生増加，糸球体高血圧の改善，尿蛋白増加抑制，腎糸球体へのマクロファージの侵入抑制，線維芽細胞増殖抑制などが考えられている[6]．

**表 2　CKD 透析患者における運動療法の効果**

①最大酸素摂取量の増加
②左心室収縮能の亢進（安静時・運動時）
③心臓副交感神経系の活性化
④心臓交感神経過緊張の改善
⑤PEW（protein energy wasting）の改善
⑥貧血の改善
⑦睡眠の質の改善
⑧不安・うつ・QOL の改善
⑨ADL の改善
⑩前腕静脈サイズの増加（特に等張性運動による）
⑪透析効率の改善
⑫死亡率の低下

（文献 7）より改変）

## 腎臓リハビリテーション

腎臓リハビリテーションは，腎疾患や透析医療に基づく身体的・精神的影響を軽減させ，症状を調整し，生命予後を改善し，心理社会的ならびに職業的な状況を改善することを目的として，運動療法，食事療法と水分管理，薬物療法，教育，精神・心理的サポートなどを行う，長期にわたる包括的なプログラムである[6]．腎臓リハビリテーションの中核である運動療法は，透析患者に対して運動耐容能改善，体蛋白（骨格筋・血液中の蛋白質）やエネルギー源（体脂肪）の貯蔵量が減少して引き起こされる低栄養状態である protein-energy wasting（PEW）改善，蛋白質異化抑制，QOL 改善などをもたらすことが明らかにされている（表 2）[6]．図 1 に CKD 患者に対する腎臓リハビリテーションの考え方を示した[7]．

## 運動療法の実際

### 保存期

保存期 CKD 患者に対する運動療法の標準的なメニューは，原則として，週 3～5 回，1 回に 20～60 分の歩行やエルゴメーターなどの中強度あるいは Borg スケール 11（楽である）～13（ややきつい）での有酸素運動が中心となる[8]．ジョギングやランニングは推奨されない．低体力者の場合は 1 回に 3～5 分程度の運動から始め患者自身の運

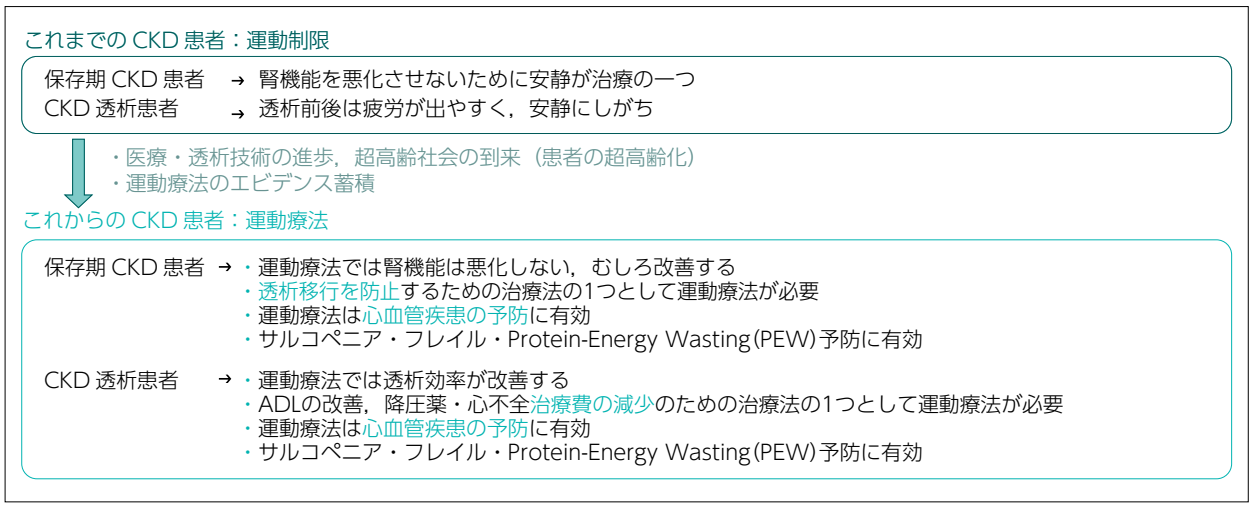



**図 1　CKD 患者における運動療法の考え方**　（文献 7）より）

**表 3　CKD 患者に推奨される運動処方**

| | 有酸素運動 (Aerobic exercise) | レジスタンス運動 (Resistance exercise) | 柔軟体操 (Flexibility exercise) |
|---|---|---|---|
| 頻度（Frequency） | 3〜5 日/週 | 2〜3 日/週 | 2〜3 日/週 |
| 強度（Intensity） | 中等度強度の有酸素運動［酸素摂取予備能の 40〜59%，ボルグ指数（RPE）6〜20 点（15 点法）の 12〜13 点］ | 1-RM の 65〜75%［1-RM を行うことは勧められず，3-RM 以上のテストで 1-RM を推定すること］ | 抵抗を感じたりややきつく感じるところまで伸長する |
| 時間（Time） | 持続的な有酸素運動で 20〜60 分/日，しかしこの時間が耐えられないのであれば，3〜5 分間の間欠的運動暴露で計 20〜60 分/日 | 10〜15 回反復で 1 セット．患者の耐容能と時間に応じて，何セット行ってもよい．大筋群を動かすための 8〜10 種類の異なる運動を選ぶ | 関節ごとに 60 秒の静止（10〜30 秒はストレッチ） |
| 種類（Type） | ウォーキング，サイクリング，水泳のような持続的なリズミカルな有酸素運動 | マシーン，フリーウエイト，バンドを使用する | 静的筋運動 |

運動に際しての特別な配慮
1）血液透析を受けている患者
・運動は非透析日に行うのが理想的である
・運動を透析直後に行うと，低血圧のリスクが増えるかもしれない
・心拍数は運動強度の指標としての信頼性は低いので，RPE を重視する．RPE を軽度（9〜11）から中等度（12〜13）になるように目指す
・患者の動静脈シャントに直接体重をかけない限りは，動静脈接合部のある腕で運動を行ってよい
・血圧測定は動静脈シャントのない側で行う
・運動を透析中に行う場合は，低血圧を防止するために，透析の前半で行うべきである
・透析中の運動としては，ペダリングやステッピングのような運動を行う
・透析中には動静脈接合部のある腕の運動は避ける
2）腹膜透析を受けている患者
・持続的携帯型腹膜透析中の患者は，腹腔内に透析液があるうちに運動を試みてもよいが，不快な場合には，運動前に透析液を除去して行うことが勧められる
3）腎移植を受けている患者
・拒絶反応の期間中は，運動自体は継続して実施してよいが，運動の強度は軽くする

RPE：rating of perceived exertion（自覚的運動強度），1-RM：1 repetition maximum（最大 1 回反復重量）．
（文献 8）より）

動耐容能に基づいて，時間をかけて徐々に回数や時間を増やすようにしていく（**表 3**）[8]．さらに，サルコペニア対策のための筋力増強運動や，外傷の防止のためのストレッチングも重要である[8]．最近の研究では，運動療法が腎機能改善・透析移行防止のための新たな治療としての大きな役割が期待されている．

## 透析期

透析期 CKD 患者に対する運動療法の標準的なメニューは保存期 CKD 患者に対するものと同様

**表 4　糖尿病腎症生活指導基準における運動療法の考え方**

| 病期 | | 運動 | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 2008-2009<br>2010-2011<br>2012-2013 | 2014-2015 | 2016-2017 | 2018-2019 |
| 第 1 期<br>(腎症前期) | | ・原則として糖尿病の運動療法を行う | ・原則として糖尿病の運動療法を行う | ・原則として糖尿病の運動療法を行う | ・原則として糖尿病の運動療法を行う |
| 第 2 期<br>(早期腎症期) | | ・原則として糖尿病の運動療法を行う | ・原則として糖尿病の運動療法を行う | ・原則として糖尿病の運動療法を行う | ・原則として糖尿病の運動療法を行う |
| 第 3 期<br>(顕性腎症期) | 第 3 期 A<br>(顕性腎症前期) | ・原則として運動可<br>・ただし病態により，その程度を調節する<br>・過激な運動は不可 | ・原則として運動可<br>・ただし病態により，その程度を調節する<br>・過激な運動は不可 | ・原則として運動可<br>・ただし病態により，その程度を調節する<br>・過激な運動は避ける | ・原則として運動可<br>・ただし病態により，その程度を調節する |
| | 第 3 期 B<br>(顕性腎症後期) | ・運動制限<br>・体力を維持する程度の運動は可 | | | |
| 第 4 期<br>(腎不全期) | | ・運動制限<br>・散歩やラジオ体操は可 | ・運動制限<br>・散歩やラジオ体操は可<br>・体力を維持する程度の運動は可 | ・体力を維持する程度の運動は可 | ・原則として運動可<br>・ただし病態により，その程度を調節する |
| 第 5 期<br>(透析療法期) | | ・原則として軽運動<br>・過激な運動は不可 | ・原則として軽運動<br>・過激な運動は不可 | ・原則として軽運動<br>・過激な運動は不可 | ・原則として運動可<br>・ただし病態により，その程度を調節する |

(文献 9) を参考に作成)

である．透析中に運動療法を行う報告も多く，透析後半の血圧低下を防止するために，透析時間の前半で運動療法を終了する必要がある（表 3）[8]．

## ガイドラインでの運動療法の位置付けと留意すべき点

日本腎臓リハビリテーション学会は会員数約 2,000 名の腎臓リハビリテーションに関する世界初の学術団体である．日本腎臓リハビリテーション学会では，世界初の「腎臓リハビリテーションガイドライン」2018 年版を発刊し，透析患者をはじめとする CKD 患者の運動療法のエビデンスを中心に掲載し，具体的な運動内容，禁忌，中止基準などをまとめている[8]．

エビデンスレベルとしては，「透析患者における運動療法は，運動耐容能，歩行機能，身体的 QOL の改善効果が示唆されるため，行うことを推奨する.」が 1B と最高である．一方，保存期 CKD 患者に関しては，「年齢や身体機能を考慮しながら可能な範囲で運動療法を行うことを提案する.」と 2C レベルである．これはガイドラインの元になる研究論文は 2017 年までの論文であったことと，保存期 CKD 患者への運動療法による eGFR の改善がメタアナリシスでは有意であったが[8]，運動療法群の症例数が 100 例未満にすぎず，断定するにはやや尚早であると判断されたためである．今後のエビデンスの集積が大いに期待されている．

日本糖尿病学会発行の「糖尿病治療ガイド 2012-2013」から「糖尿病治療ガイド 2018-2019」にある糖尿病性腎症生活指導基準の生活と運動の項を表 4 にまとめた[9]．この数年の間に第 3 期～第 4 期の生活一般から，第 3 期～第 5 期の運動から「制限」の文字がなくなり，むしろ運動を「推奨」する方向に変化してきたことが一目瞭然である．

もちろん，CKD 患者の運動能力は個人差が大きいため，具体的な運動の実施は個々の身体機能を考慮したうえで設定するべきである．極度に激しい運動は腎機能の悪化を招く可能性があり，特に腎機能が重度低下している患者やネフローゼ症候群などの蛋白尿が多い患者には不適当であるとされている[6,8]．

## 心・腎機能障害など重複障害への効果

急性心筋梗塞（acute myocardial infarction：AMI）患者が腎機能障害を併存すると，その後の総死亡率や心血管に関連する死亡が増加する．したがって，AMI患者の腎機能を維持・改善する治療法の確立も非常に重要な課題である．筆者らは，AMI患者において，発症後の運動量（身体活動量）を高く保つことが腎機能低下の抑制にもつながることを明らかにした[10]．心・腎機能障害を合併した患者でも，運動は有効で，心機能のみならず腎機能も改善させる．

### COLUMN　運動療法を継続する秘訣

透析患者は高齢の場合が多く，長年の人生から得た生活習慣に執着し，新たな指導になじめない場合も少なくない．運動指導に関わるスタッフは，患者の価値観，認識レベル，患者の望む生活を把握しながら運動指導を行うこと，すなわち，コンコーダンス重視の姿勢が求められる．患者のコンコーダンスを高めるための手順・方法として，筆者はAIDE-SP2を提唱している[11]．すなわち，A（Assessment；アセスメント），I（Individualization；個別化），D（Documentation；記録），E（Education；教育），S（Supervision；監督），P2（Passion & Praise；熱意と賞賛），そのうちでも筆者が特に強調したいのはP2である．運動指導の関係者の熱意が極めて重要であると同時に，患者が運動を達成・継続できた場合きちんと賞賛することを忘れてはならない．Passion & Praiseをどのように伝えたらよいか分からないと思う読者もいるかもしれない．筆者は有名人の名言の力を借りて指導し，効果を上げている．表5にその一部を示す[12]．

**表5　患者の運動療法の継続に役立つ言葉の例**

◆ファースト，ムービング（出典不詳）
First Moving，まず取り掛かりなさい．という意味だ．千里の道も一歩より．夢も，運動も同じである．どんなに大きな事業でも語るだけでは永遠に実現しない．身近なことを少しずつがんばっていくことからはじまる．あまりあれこれ考えずに，まず一歩を踏み出して始めよう．
これを3日でやめずに7日続けよう．そうすればもはや習慣になり，行うのも苦にならなくなるし，うまく事が運んできているので意欲が増している．さらに努力を重ねていけば成功はもう目の前だ．

◆自分にコントロールできないことは，いっさい考えない．考えても仕方ないことだから．自分にできることだけに集中するだけです．（松井秀樹）
あなたが努力を続けても，どうしても自分では変えられないことは実に多い．その日の天気，温度，湿度など自然界はもちろん，世間やいま目の前にいる相手でさえも，あなたの力で考え方や好みを変えるのはなかなか難しい．あなたができることといったら，「どのようになっても後悔しないんだ．」と決意を固めて，その時々に応じて自分のやれることを全てやり尽くすことだけだ．

◆心の中の勝負は51対49のことが多い．（河合隼雄）
疲れていてなんとなくやりたくないなあという目の前の仕事も「100対0」でやりたくないのではない．「51対49」くらいの僅差の勝負になっている．意識の上にちょっとだけ出ている部分だけをとらえて「全然ヤル気が起こらないし…」と言っているだけなんだ．その証拠に，名言集などで誰かに励まされたりするだけで，すっかり気分が変わってしまうじゃないか！
2%の僅差を自分で決めて，前に進んでいくために必要なものは，ほんのちょっとしたきっかけと勇気・積極性だけで十分なんだ．

（文献12）より）

（上月正博）

## Step-Up

### 世界初の診療報酬収載と腎臓リハビリテーション指導士

平成 28 年度（2016 年度）診療報酬改定では，糖尿病性腎症の患者が重症化し，透析導入となることを防ぐため，進行した糖尿病性腎症の患者に対する質の高い運動指導を評価するために新たに腎不全期患者指導加算（月 1 回　100 点）が設定され，さらに平成 30 年度（2018 年度）の診療報酬改定では，「高度腎機能障害患者指導加算」として eGFR 45 mL/min/1.73 $m^2$ 未満まで対象が拡大された．腎臓リハビリテーションの運動療法に関する保険収載は世界初である．

その後，日本腎臓リハビリテーション学会で集めた客観的なデータを示しながら，何度も厚生労働省に働き掛けるなどした結果，令和 4 年度（2022 年度）の診療報酬改定では，「透析時運動指導加算」として，医師，看護師，理学療法士または作業療法士が，透析中に療養上必要な訓練（運動療法）等を行う場合に加算されることが決定し，国民皆保険下での腎臓リハビリテーション・運動療法の診療報酬が，透析患者にも世界で初めて認められた．

また，世界初の腎臓リハビリテーション指導士制度を立ち上げ，2020 年現在で 447 名の腎臓リハビリテーション指導士が活躍中である．2020 年末には，国際腎臓リハビリテーション学会も設立され，腎臓リハビリテーションに関する研究・啓発活動は世界的な広がりを見せている．

## 文　献


1）日本腎臓学会編：CKD 診療ガイド 2012，東京医学社，東京，2-3，2012
2）日本腎臓学会編：CKD 診療ガイド 2012，東京医学社，東京，8，2012
3）堀尾　勝ほか：CKD 早期発見に必要な腎機能推算式の開発．平成 23 年度厚生労働科学研究費補助金（腎疾患対策研究事業）CKD の早期発見・予防・治療標準化進展阻止に関する調査研究班報告書，2012 年
4）日本腎臓学会編：CKD 診療ガイド 2012，東京医学社，東京，11，2012
5）日本腎臓学会編：CKD 診療ガイド 2012，東京医学社，東京，7，2012
6）上月正博編著：腎臓リハビリテーション，第 2 版．医歯薬出版，東京，2018
7）上月正博：高齢の CKD 患者において，サルコペニア・フレイル・protein-energy wasting（PEW）対策をどうとるか．内科 116：941-945，2015
8）日本腎臓リハビリテーション学会編：腎臓リハビリテーションガイドライン，南江堂，東京，2018
9）日本糖尿病学会編著：糖尿病腎症生活指導基準．糖尿病治療ガイド 2018-2019，文光堂，東京，2018
10）Sato T, et al：Association between physical activity and changes in renal function in patients after acute myocardial infarction：a dual-center prospective study. J Cardiol 78：120-128, 2021
11）上月正博編著：重複障害のリハビリテーション，三輪書店，東京，2015
12）上月正博：名言で心と体を整える，さくら舎，東京，2021
13）上月正博ほか：日本腎臓リハビリテーション学会・日本心臓リハビリテーション学会からの共同ステートメント：骨格筋量低値患者または運動療法実施患者における推定糸球体濾過量（eGFR）による腎機能評価について．https://jsrr.jimdo.com/心臓リハビリテーション学会との共同ステートメント（2021 年 11 月 24 日閲覧）

# 5. COPD の運動療法

黒澤　一

## （疾患の定義）COPD とは

慢性閉塞性肺疾患（chronic obstructive pulmonary disease：COPD）は喫煙を主原因とする慢性呼吸器疾患である[1]．以前，「慢性気管支炎」や「肺気腫」と呼ばれていた病態に相当するが，両者を統一した疾患概念でもある．当初は無症状であるが，緩徐に重症化していく．喫煙者の5～6人に1人の割合で発症し，他の慢性疾患にも合併が高率に見られ，呼吸不全となる慢性呼吸器疾患のうちでは最も患者数が多い．COPD はわが国の死因統計の10位前後で推移しており，健康日本21（第2次）では予防のための生活習慣病の重点4疾患のうちの1つに取り上げられた．

呼吸困難（息切れ）は最も特徴的な症状で，軽症ではほとんど自覚されないほどだが，病気が進行するほど重症化していく．COPD 患者は自覚症状が生じるのが悪化してからの場合が多く，その際の典型的な主訴は「労作時の息切れ」である．症状のうち，咳や痰も代表的であるが，単なる喫煙者にも見られるし，逆に重症であってもほとんど見られない場合もある．

COPD では，時間経過とともに起こる閉塞性換気障害の不可逆的な進行，すなわち1秒量（FEV1）が経年的に低下していく現象が見られる．COPD の診断基準は，呼吸機能検査で1秒率（FEV1/FVC）が70%未満かつ，他の疾患を鑑別できることである[1]．長期の喫煙歴，症状で息切れがあること，画像所見で肺実質の気腫性変化があること，などは診断の参考となる．喘息は有病率が高いうえに COPD と同様に閉塞性換気障害を主徴とするため，特に鑑別を要する．時に鑑別が難しい症例もあり，また，両者が合併する場合もある．

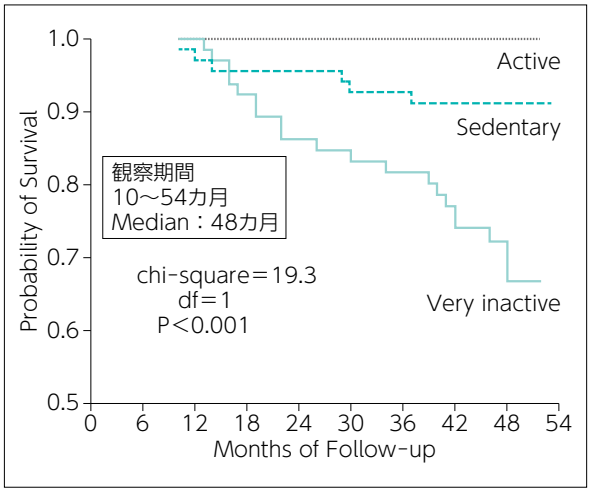



**図1　COPD 患者において身体活動度が低い人は生命予後不良**

身体活動レベルを（夜間の消費カロリー）/（日中の消費カロリー）と定義し，1.70以上を Active，1.40～1.69 を Sedentary，1.40未満を Very inactive とした．

（文献2）より）

COPD の薬物治療の基本は，長時間作用性抗コリン薬（LAMA）あるいは長時間作用性 $\beta 2$ 刺激薬（LABA）などの吸入による気管支拡張薬である．喘息を合併する場合には吸入ステロイド薬（ICS）を加える．非薬物治療としては，運動療法を含むリハビリテーションや在宅酸素療法などが行われる．薬物療法と非薬物療法を車の両輪のように同時に並行して行うことが大切であり，最近の気管支拡張薬の開発や運動療法の考え方の進歩は目覚ましく，多くの患者がその恩恵を得られるようになっている．

## 疾患と運動との関連

COPD では，労作によって息切れが生じるため，身体活動が低下しがちとなる．身体活動の低下は COPD の最大の死亡リスクであることが知られるようになり（図1），その介入の必要性が

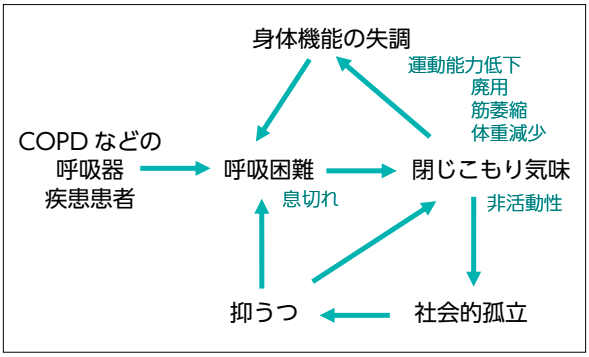



**図 2　息切れの悪循環**

注目されるようになった[2]．また，身体活動の低下は全身に廃用性変化をもたらし，さらなる体動時の苦痛を伴うといった悪循環を生む（図 2）．活動量の低下は食欲を減退させて栄養の負のバランスを助長させ，社会性の消失，うつや不安が高じるなどのさらなる悪循環となる．これらは，日常生活動作（ADL）や生活の質（QOL）を低下させ，介護負担や国民医療費など社会に対する影響も大きい．

運動療法は COPD の非薬物療法として，薬物療法と同時並行して行うべきものと位置付けられている[1]．図 2 に示した悪循環を断って，四肢筋の廃用の進行に歯止めをかけるだけでなく，息切れや運動耐容能の改善，うつ・不安の改善，QOL の向上が期待され，これらは非常に確かなエビデンスを伴っている（表 1）．一般に，薬物療法を適切に行って気管支拡張効果が十分に得られて FEV1 が可能な限り改善してから運動療法が実施されている関係上，運動療法がさらに FEV1 を改善させることは期待できない（エビデンスもない）．運動療法の息切れの改善などの効果は FEV1 の変化を介するものではなく，運動によって起こった骨格筋の生理的変化など FEV1 以外の変化に基づいている．誤解のないようにしたい．

運動療法を含むリハビリテーションを COPD の患者に実施した場合，驚くほど改善することが多い．それまで全く運動療法をしていなかった患者であればなおさらである．いったん，効果を経験して手応えを理解した臨床医は，積極的に患者に対して指導をするようになるのだが，いまだに運動療法の恩恵に到達できていない患者は多い[4]．これだけ効果があるのにもかかわらず，残念ながら，担当する主治医が運動療法の意義を認識していないことが理由ではないかと考えられる．あるいは，このような COPD に対して行う運動療法を含んだ非薬物治療のプログラムは呼吸リハビリテーションとして総称され，一般の臨床医には敷居が高い存在だったのかもしれない．

**表 1　COPD における呼吸リハビリテーション（運動療法）のエビデンス**

| | |
|---|---|
| 呼吸困難改善 | (Evidence A) |
| 運動耐容能改善 | (Evidence A) |
| QOL，健康状態改善 | (Evidence A) |
| 再増悪による入院抑制 | (Evidence B) |
| 不安，抑うつの改善 | (Evidence A) |

エビデンスレベル A：良好にデザインされた RCT（無作為化比較試験）で，いかなる重大な制限もなく一貫した結果が得られている．それには，2 つ以上の十分な数の対象者を含む RCT からの高品質なエビデンスであるか，あるいは一つの十分な数で全てのバイアスが排除されている高品質 RCT からのエビデンスであることが必要．
エビデンスレベル B：比較的少数の対象者での RCT，または RCT の事後解析（post hoc）かサブグループ分析，あるいは RCT のメタ解析からのエビデンス．また，RCT が希少であったり，RCT に重大な制限（方法論，少数，短期間，対象者の適正さ，結果の非一貫性）がある場合も．

（文献 3）より）

ここ 20 年くらいの骨格筋のバイオロジーの進歩により，運動療法の抗炎症効果をはじめとした多彩な効果が理解されるようになった[5]．COPD の予後が運動の能力指標よりも身体活動量に規定されることが判明し[2]，「鍛える」よりも，ライフスタイルを「活動的にする」ことこそが大切だという身体活動量の概念がコンセンサスとなった．日常生活の体を動かすあらゆる活動が身体活動量の向上につながる．ライフスタイルの変化は個人の習慣の変化（行動変容）が必要なため，実は簡単なことではない．患者とコミュニケーションを取りながら，長い目で戦略を持ってアプローチすることが必要である[6]．

## 推奨される運動と運動プログラム

### 呼吸トレーニング

呼吸トレーニングは呼吸の整え方を指導するものである．加えて，運動中の呼吸法または運動によって生じた呼吸困難の対処などに応用できる．COPD では運動によって呼吸困難が必然的に生じやすく，基本で必須のトレーニングである．種々の方法がある中，口すぼめ呼吸を中心に指導す

る[7]．口すぼめ呼吸は口からの呼気時に開口部を狭めて呼気を長くすると同時に気道に数センチ $H_2O$ 程度の陽圧をかける効果があり，COPD で虚脱しやすい末梢気道からの気流をスムーズにすることを助ける効果がある．肺胞換気が改善する結果，酸素化の改善を促進する．また，適切な口すぼめ呼吸の実施は，自然に腹式呼吸となる．

なお，重症 COPD 患者では無意識に口すぼめ呼吸をしていることがある．COPD の教科書的な他覚兆候としても知られる．このような場合にも，意識して口すぼめ呼吸を行うように指導することが，呼吸困難時の対応として有効であり，あらためて指導することが奨められる．また，重症 COPD で安静時でも息切れがあるような患者では，後述する歩行などの運動療法を行わず，可能な体位を保持したまま呼吸トレーニングだけを行ってもよい．次項以降の本格的な運動療法は呼吸に少し余裕ができるようになってから始める．

### 四肢体幹のストレッチ

呼吸リハビリテーションでは，コンディショニングの一つとして挙げられている[6]．上肢帯，頚部，胸部を含む体幹の骨格筋や関節を伸展することは呼吸困難の改善につながるとともに，運動療法のスムーズな導入に有効である．重症の COPD 患者では，理学療法士などの手を介して他動的に行うのがよい．

### 下肢の運動

特に下肢の運動は呼吸困難を改善させる．歩行は最も基本的な動作であり，運動療法の一環で行いやすい．歩行速度は，COPD の重症度に応じて調整する．重症者ほどゆっくりしたスピードで，途中は休み休みで構わない．重症者で息切れが早く起こる場合には，口すぼめ呼吸を歩行に同調して行わせる．このほか，足踏み，スクワット，階段昇降，トレッドミル，自転車エルゴメーター，等の手段はいずれも有効であり，必要に応じて医療監視下での実施を経て在宅でも行わせるようにする．

### 身体活動

骨格筋を収縮させる活動は全て身体活動となる．したがって，運動療法の運動にとどまらず，家事や趣味の活動，仕事で体を動かすことなど，全て身体活動に含まれる．毎日の身体活動量の合計が多いほど生命予後が良いことは他疾患同様，既に COPD でも報告された[2]．ライフスタイルを活動的にさせるあらゆる指導が推奨される．仕事でも，趣味でも，身体活動量の増加につながることがないか，日常診療の会話の中で探りながら勧めていくとよい．

身体活動量の計測は，歩数計を用いる方法が簡便である．歩数計の歩数値を毎日記録させることが，身体活動量を維持することに役立つ[8]．歩数の目標を医療者側から与えることには注意を要する．患者側と医療側のコミュニケーションによるコンセンサスや，歩数計の記録の自己フィードバックによってモチベーションが自律的に生じることが，長期の身体活動維持につながっていく．

## 運動実施上の留意点，リスクマネジメント

### 禁忌とプログラムの考え方

安定期の COPD が運動療法の主な対象となる．運動のタイプや負荷強度などの運動のメニューは個別に決定する．高齢であることや重症であることは運動療法の禁忌にはせず，全身状態の適切な評価の上に立った運動療法を勧める．不安定な虚血性心疾患やコントロールされていない危険な不整脈などは運動療法の禁忌となる[7]．COPD は高齢者が多く，注意すべき合併症が潜在している場合がある．検査によって顕在化しないことも多いため，一般的には，軽めのメニューから始めて，注意深く導入するようにしたい．

### 運動中の症状と運動中止

運動中の $SpO_2$ は 90% 以上に保つようにし，90% を下回った場合にはいったん運動を中断する．酸素療法を行っている患者の場合には，普段の酸素流量あるいは指示によって酸素を増量して運動を行わせる．通常酸素療法を行っていない場合でも，運動療法時のみ酸素療法を行うこともある．肺高血圧症がある場合には，血圧や心拍数の上昇にも注意する．安静時の状態ですでに頻拍の場合には運動を控えさせる．

運動中の呼吸困難については，修正 Borg スケール（0〜10）で 3〜4 程度（中程度〜やや強い）の息切れまでを許容する．それ以上では運動を中断する．呼吸困難が治まれば，また運動を再開し

てよい．$SpO_2$と呼吸困難は必ずしも一致しない．90％を下回ってもそれほど呼吸困難を訴えない場合もあるし，$SpO_2$が良好であっても呼吸困難を訴える場合がある．基本的に無理をさせないことが重要で，いずれかの基準が当てはまれば運動を中断する．呼吸困難があまりなく平気だからといって，$SpO_2$が90％未満となってからも運動を続けさせないようにする．同様に，$SpO_2$が下がっていなくても呼吸困難が一定以上強ければ運動を中止させるようにした方がよい．

## COPDの重症度とステージ分類

COPDの病期分類では，呼吸機能検査の1秒量の予測値に対する比率が用いられ，80％以上，50％以上80％未満，30％以上50％未満，30％未満，のそれぞれを軽度（Ⅰ期），中等度（Ⅱ期），高度（Ⅲ期），極めて高度（Ⅳ期）の気流閉塞としている．これに対し，COPDの重症度はこれらの病期のみならず運動耐容能や身体活動性の障害程度，さらに息切れの強度や増悪の頻度と重症度を加算し，総合的に判断する．つまり，呼吸機能の低下の程度だけでなく，臨床像を勘案して総合的に判断するということである．「重症COPD」という場合には，どの病期でも該当する可能性があるものの，より呼吸機能が悪化しているⅢ期やⅣ期の患者が中心となるであろう．また「安定期」の定義はガイドライン上ないが，増悪を起こした状態から離脱してから1カ月程度経過していることが目安となる．

## 文　献


1）日本呼吸器学会：COPD（慢性閉塞性肺疾患）診断と治療のためのガイドライン2018，第5版．メディカルレビュー社，東京，2018
2）Waschki B, et al：Physical activity is the strongest predictor of all-cause mortality in patients with COPD：a prospective cohort study. Chest 140：331-342, 2011
3）Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease（2021 Report）. Global initiative for chronic obstructive lung disease. https://goldcopd.org/
4）日本呼吸器学会：在宅呼吸ケア白書2010，メディカルレビュー社，東京，2010
5）Fiuza-Luces C, et al：Exercise is the real polypill. Physiology（Bethesda）28：330-358, 2013
6）日本呼吸ケア・リハビリテーション学会ほか：呼吸リハビリテーションに関するステートメント．日呼吸ケアリハ会誌27：95-114，2018
7）日本呼吸ケア・リハビリテーション学会ほか編：呼吸リハビリテーションマニュアル―運動療法―第2版．照林社，東京，2012
8）Mendoza L, et al：Pedometers to enhance physical activity in COPD：a randomised controlled trial. Eur Respir J 45：347-354, 2015


COLUMN

### 呼吸器患者のパラスポーツ

オリンピックでパラスポーツが注目されている．呼吸器機能障害者が行えるパラスポーツの正式競技はまだない．現在，呼吸器機能障害の基礎疾患として最も多いのはCOPDである．COPDの患者は動けば息切れがするため，これまでパラスポーツが考慮されてこなかったのも無理はない．しかしながら，最近，COPD患者などを中心とした呼吸器機能障害の患者たちの間で，パラスポーツの一種であるフライングディスクが普及してきている．いわゆるフリスビーのことで，特にアキュラシーと呼ばれる競技種目が適しているようだ．約1メートルの金属製の輪の中に，5メートルまたは7メートルの距離から競技用のディスクを投げ入れる競技だ．車いすからでも投げられ，それほど力も必要ではなく，自分のタイミングでできて，上手でなくても楽しい．COPDの身体活動性の向上に一役かうことが期待されるため，各地の患者会や病院などを中心に実施されるようになった．全国の大会ではまだエントリーできないが，都道府県レベルのパラスポーツの大会ではすでにエントリーして大会に出ている患者がいる．競技が盛んなグループでは，COPD患者の生きがいにもつながっているとのこと．それまでパジャマで生活していた人が，酸素をしながらユニホームを身にまとって颯爽とスポーツをする姿を想像すると楽しい．これからのさらなる普及を期待したい．

（黒澤　一）

## Ⅳ. 内科疾患に対する運動療法

# 6. 指定運動療法施設の利用料金に係る医療費控除

小笠原定雅

健康増進施設認定規程（昭和 63 年厚生省告示第 273 号）に基づき厚生労働大臣が認定した指定運動療法施設において，医師が治療のために患者に指定運動療法施設を利用した運動療法を行わせた場合は施設の利用料金も医師の治療を受けるために直接必要な費用と認められ医療費控除の対象となる．運動療法の対象疾患は，高血圧症，糖尿病，脂質異常症，虚血性心疾患などであるが，その病態から運動療法を行うことが適当であるとかかりつけ医が判断すれば，生活習慣病に限定するものではない．かかりつけ医または提携医療機関で運動療法の運動処方箋の交付を受け，指定運動療法施設で運動療法の実施は，おおむね週 1 回以上の頻度で，8 週間以上の期間が必要である．指定運動療法施設では，運動処方箋に基づき健康運動指導士，健康運動実践指導者などが運動プログラムを作成し運動を行う．運動療法の期間には，かかりつけ医または提携医療機関を定期的に受診（少なくとも 4 週間ごと）して医師による助言や定期的な経過観察が必要である．医療費の控除を受けるためには運動処方箋を交付した医療機関で運動療法実施証明書の内容確認，署名，捺印を受けたうえで，確定申告の時に運動療法の実施証明書と指定運動施設利用料金の領収書を提出する．

なお，2022 年 4 月 1 日より，施設利用料金が改定されている〔Ⅷ-3. 2）医療法 42 条疾病予防運動施設の項（p.156）を参照〕．

運動療法や医療費控除の手順は以下のようである．医療費控除の対象として認められる場合は，疾病の治療のために患者に指定運動療法施設を利用した運動療法を行わせた，あるいは行わせている旨の記載のある医師の証明書（図 1）および疾病の治療のために医師が患者に発行した運動療法処方箋（図 2）に基づく当該施設の利用の対価であることを明記した領収証の 2 つを確定申告書に添付し，税務当局に提出することが必要である．かかりつけ医が運動処方箋を発行する場合（図 3）と指定運動療法施設の提携医療機関がかかりつけ医の依頼により運動処方箋を発行する場合（図 4）における運動実施から申請書類を税務署に提出するまでの手順を示す．運動療法を行った指定運動療法施設の提携医療機関は，かかりつけ医に運動療法実施やその内容について報告する（図 5, 6）．

運動療法を行う健康増進施設の認定要件や，運動処方箋による医療費控除の手続きについては今後の制度の動向に注目したい．この制度の恩恵を国民が受けるために，この制度を利用・申請する過程の簡素化や指定運動療法施設の普及が望まれる．

（税務署提出用）

運動療法実施証明書

所轄税務署長　殿

| | |
|---|---|
| 患者名 | （　年　月　日生　歳）　（男・女） |
| 住　所 | |
| 疾病名 | |

頭書患者が次の期間（回数）、当施設において運動療法を実施したことを証明する。

運動療法実施期間　＿＿年＿＿月＿＿日から＿＿年＿＿月＿＿日まで
運動療法実施回数　＿＿＿＿回
（月別明細）　＿＿＿＿月＿＿＿＿回
＿＿＿＿月＿＿＿＿回
＿＿＿＿月＿＿＿＿回
＿＿＿＿月＿＿＿＿回

年　月　日

施　設　名＿＿＿＿　施設所在地＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿
施設責任者名＿＿＿＿印　施設指定番号＿＿＿＿

頭書患者に疾病の治療のため、上記指定運動療法施設を利用した運動療法を
{行わせた / 行わせている} ことを証明する。
年　月　日

医療機関名＿＿＿＿＿＿＿＿
所　在　地＿＿＿＿＿＿＿＿
医　師　名＿＿＿＿＿＿＿＿印

（証明者の方へ）
① 本証明書は、医師の処方に基づき、概ね週１回以上の頻度で８週間以上にわたる運動療法が行われた場合に限り、当該運動療法を実施する場を提供した指定運動療法施設及び頭書患者の疾病の治療のために当該運動療法を行わせたあるいは行わせている医師が作成してください。
② 本証明書は、運動療法実施期間中又は運動療法実施期間終了後１年以内に発行されたものに限り有効です。
③ 運動療法実施期間が年をまたがる場合には、その年末までに改めて証明書を発行してください。
（患者の方へ）
① 本証明書は、厚生省の指定を受けた運動療法施設（以下「指定運動療法施設」といいます。）の利用料金について医療費控除を受けるために必要です。
② 医療費控除を受けるためには、本証明書及び指定運動療法施設の利用料金に係る領収証を確定申告書に添付するか、あるいは確定申告の際に提示することが必要です。
③ 指定運動療法施設の利用料金に係る領収証は、疾病の治療のために医師が患者に発行した運動療法処方せんに基づく運動療法実施のための指定運動療法施設の利用の対価である旨及び患者の氏名が明記されたものであることが必要です。

**図１　運動療法実施証明書**
（厚生労働省健康局健康課より提供・改変）

年　月　日

患者名　　殿
年　月　日生　歳（男・女）

運動療法処方せん

下記疾病の治療のため、　＿＿年＿＿月第＿＿週から＿＿週間、下記の要領を厳守の上、厚生省の指定を受けた運動療法施設で運動療法を実施してください。

記

診　断　名：＿＿＿＿＿＿
運動療法実施頻度：＿＿＿＿＿＿

（運動内容）

| 運動種類 | 運動強度、時間（回数）等 | 留意事項 |
|---|---|---|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

（生活上の留意点）＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

医療機関名＿＿＿＿＿＿＿＿
所　在　地＿＿＿＿＿＿＿＿
医　師　名＿＿＿＿＿＿＿＿印

**図２　運動療法処方箋**
（厚生労働省健康局健康課より提供・改変）

運動療法実施報告書

（医療機関）　　殿

| | |
|---|---|
| 患　者　名 | （　年　月　日生　歳）　（男・女） |
| 住　　所 | |
| 疾　病　名 | |

頭書患者が次の期間（回数）、当施設において別紙のとおり運動療法を実施したことをご報告いたします。

運動療法実施期間　＿＿年＿＿月＿＿日から＿＿年＿＿月＿＿日まで
運動療法実施回数　＿＿＿＿回

年　月　日

施　設　名＿＿＿＿　施設所在地＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿
施設責任者名＿＿＿＿印　施設指定番号＿＿＿＿＿＿

頭書患者に疾病の治療のため、貴台の処方に従い上記指定運動療法施設を利用した運動療法を指導したのでご報告いたします。

年　月　日

医療機関名＿＿＿＿＿＿＿＿
所　在　地＿＿＿＿＿＿＿＿
医　師　名＿＿＿＿＿＿＿＿印

**図５　運動療法実施報告書**
（厚生労働省健康局健康課より提供・改変）

運動療法実施報告書別紙

患者名＿＿＿＿＿＿＿＿　（＿＿年＿＿月＿＿日生＿＿歳）（男・女）

疾病名＿＿＿＿＿＿＿＿

| 期　間 | 運動の種類 | 運動時間 | 運動強度 |
|---|---|---|---|
| 月　日～　月　日 | | | |
| 月　日～　月　日 | | | |
| 月　日～　月　日 | | | |
| 月　日～　月　日 | | | |

（生活指導）＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

（備　考）＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

**図６　運動療法実施報告書別紙**
（厚生労働省健康局健康課より提供・改変）

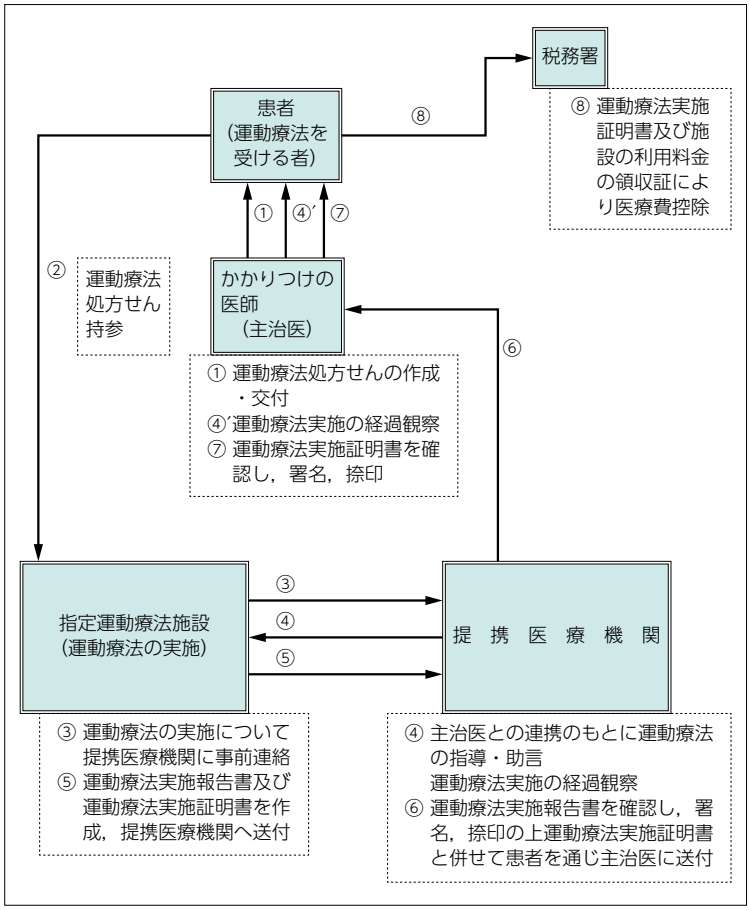



**図 3** **指定運動療法施設における運動療法に係る医療費控除手続のフロー（かかりつけの医師が運動療法処方せんを作成する場合）**

（厚生労働省健康局健康課より提供・改変）

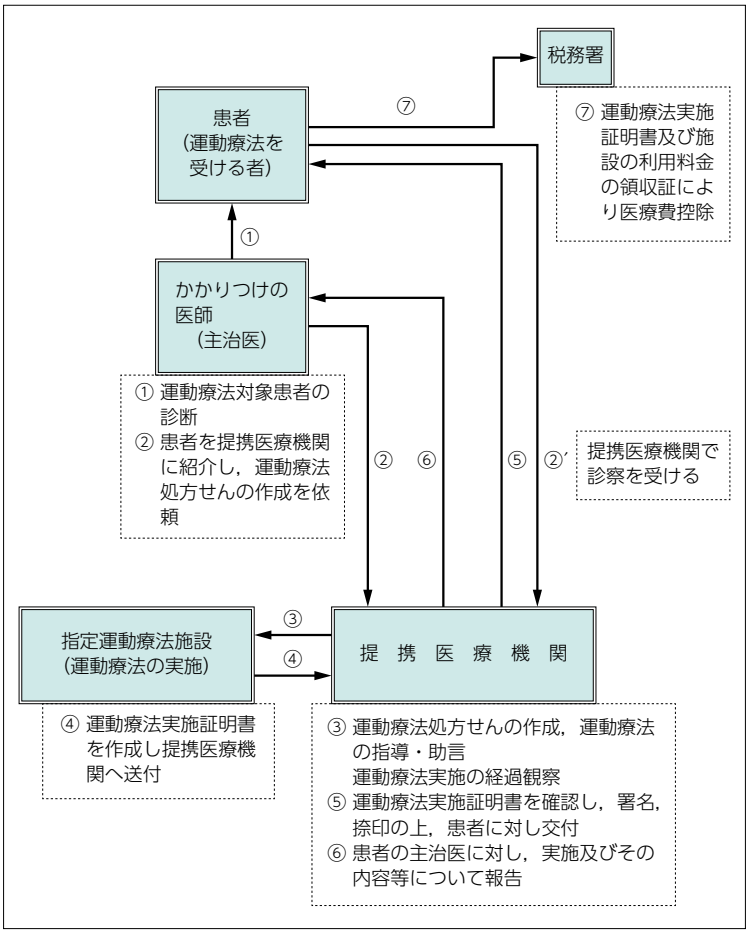



**図 4** **指定運動療法施設における運動療法に係る医療費控除手続のフロー（提携医療機関が運動療法処方せんを作成する場合）**

（厚生労働省健康局健康課より提供・改変）

# V

# 整形外科的疾患に対する運動療法

## V. 整形外科的疾患に対する運動療法

# 1. 腰痛

大鳥精司・杉浦史郎

### 疾患の定義

腰痛を訴えた場合，まずは内科的疾患（呼吸器疾患，循環器疾患，骨盤内臓器を含む内臓疾患，消化器疾患等）を十分に念頭に置く必要がある．大動脈解離，尿路結石，胆管炎，膵疾患（膵炎・膵がん等），婦人科疾患（子宮筋腫・卵巣嚢腫等）の疾患を十分に鑑別した後に整形外科疾患の検討を行う．①危険信号（放置すると患者に多大なる不利益になることが多い症状）を有し，重篤な脊椎疾患（原発性脊椎腫瘍，転移性脊椎腫瘍，炎症性疾患，化膿性脊椎炎，椎体骨折）の合併が疑われる腰痛，②神経症状（下肢痛，痺れ，下肢麻痺）を伴う腰痛，③非特異的な腰痛（特に画像診断しても異常のないもの）の３つがある．

**①危険信号を有し，重篤な脊椎疾患**では，体重減少，発熱，NSAIDs 無効例は転移性悪性腫瘍，化膿性脊椎炎も考慮する．高齢者の場合は発熱を伴わない化膿性脊椎炎も多く，注意を要する．外傷歴がなくても，高齢者の場合，急性腰痛が遷延した場合は MRI 等の撮影を行うと椎体骨折が判明する可能性が70％と高く注意すべきである．急性期の骨粗鬆症性椎体骨折には時に安静は必要であるが，２週間以上の安静は推奨できない．

**②神経症状を伴う腰痛**には，椎間板ヘルニア，腰部脊柱管狭窄由来があり，下肢神経根支配領域に感覚障害，筋力低下を見る．通常は数カ月の保存療法でヘルニアが自然消退することが多い．最近では椎間板ヘルニアを溶かす薬（椎間板内酵素注入療法）が保険適応となり椎間板への注射療法も効果を上げている．腰部脊柱管狭窄では，最低３カ月の保存療法を試みることを推奨する．60％以上は保存療法で軽快する．運動療法を施行すると 12％の患者で手術回避できることが報告されている．

**③非特異的な腰痛**は，一般的な腰痛で最も多く全体の 85％を占めるとされているが，最近では 40％くらいともっと少ないのではないかといわれている．治療は運動療法や薬物療法が推奨される．高齢者の腰痛は骨粗鬆症や筋肉減少のサルコペニアが由来であることが多いとの報告がある．サルコペニアの女性は非サルコペニアの女性と比べて骨折が３倍多く，転倒が２倍多い．この理由として，骨粗鬆症に関連するビタミン D 受容体は筋にも存在し，欠乏すると type Ⅱ筋線維の萎縮をもたらし，ビタミン D の低下は，直接的に筋量低下をもたらす．高齢者の慢性非特異的腰痛に対して筋量増加を目的とした治療が今後のターゲットになると思われる．

### 運動に期待される効果

腰痛症患者に対し運動療法は，腰痛治療の一環として行われている．しかし，急性期，亜急性期腰痛に限ると，運動療法が腰痛に有効との報告は少ないのが現状である[1]．腰痛診療ガイドライン 2019 によると，慢性腰痛に対して運動療法は推奨されているため病期を念頭に入れた運動処方が必要である．

慢性腰痛に対する運動療法の効果として Chou らは，有酸素運動や筋力増強運動，ストレッチといった一般的な運動療法の効果を検討し，疼痛軽減と機能障害改善，生活の質の改善の効果を認めたと報告している[2]．

また運動療法を行うことでの，合併症や有害事象は少なく[2,3]対象患者の基礎疾患を考慮し，理学療法士などの専門家による配慮した運動療法を行えば比較的安全性が担保された治療といえる．

**図 1　前屈時の腰痛に対してのストレッチ**

a：殿筋群；右股関節，右膝を曲げて両手で抱え，右側の殿筋のストレッチを行う．左右 30 秒 3 セット行う．
b：ハムストリングス；椅座位で右膝を伸ばし，体幹を前屈していく．左右 30 秒 3 セット行う．
c：下腿三頭筋；立位で，右足を後方へ引き，右膝伸展位のまま右足関節を背屈させていき右下腿三頭筋を伸張する．左右 30 秒 3 セット行う．

## 推奨される運動

筋力増強運動やストレッチ[4]，歩行などの有酸素運動[5]は推奨されている．また個々の腰痛症患者に合わせた運動療法は一般的な運動療法と比較して有効といわれている[6]ため症状に合わせた運動処方がポイントである．

腰痛の発痛部位は腰部であるが，腰部にメカニカルな負担がかかるのは，腰椎部の隣接関節（股関節や胸椎部）の柔軟性や動作の低下が考えられる．

**①前屈時に腰痛が出現**

前屈時に腰痛が出現する患者に対しては，股関節の屈曲を促し，腰部の前屈時のストレスを軽減させるため，股関節の伸展筋であるハムストリングスの柔軟体操が重要となる．

**②後屈時に腰痛が出現**

股関節の伸展を促す目的で大腿四頭筋や腸腰筋の柔軟体操を行う，といった症状別運動処方を推奨する．

## 運動実施の留意点

**腰痛発症から 1 カ月以内の急性期，亜急性期腰痛**は，無理な運動療法により症状を悪化させる可能性があるためストレッチや歩行を中心に行い積極的な運動療法は避ける．また，心疾患や糖尿病などの基礎疾患や全身状態に注意を有する症例に関してはメディカルチェックや各疾患に対する運動療法（第Ⅳ章参照）に基づき運動処方する．

急性期，亜急性期を脱しており，運動療法の基準[7]を満たしていれば，運動療法を開始して構わない．

## 実際の運動プログラム

運動療法は，準備体操としてストレッチから行い，腰椎部の筋力トレーニング，そして有酸素運動を行う．また腰痛の予後予測と患者の運動療法に対するモチベーション維持のため運動療法の効果判定を定期的に行うことが望ましい．

### ストレッチ

患者の腰痛状況に合わせてストレッチを行うとより効果的である．

①前屈時の腰痛に対して殿筋，ハムストリングス，下腿三頭筋のストレッチ（図 1）
②後屈時の腰痛に対して腸腰筋，大腿四頭筋のストレッチ（図 2）

### 胸椎部の柔軟体操

腰椎部分の負担を軽減するため，胸椎部の柔軟体操も行う．

①Cat and Dog 体操（図 3a）
②胸椎の回旋運動（図 3b）

### 腰椎部を安定させる運動

腰椎部を安定させる筋力トレーニングは，腰痛予防に有用とされている．腰痛が軽減したら徐々に下記のトレーニングを追加する．

①ブリッジ（図 4a，b）

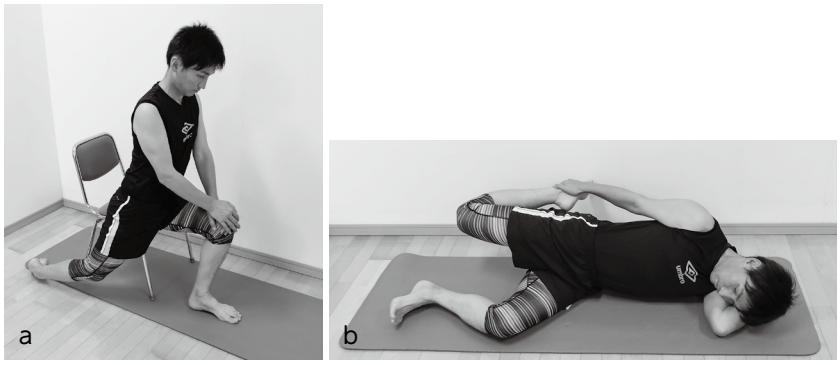


**図 2　後屈時の腰痛に対してのストレッチ**

a：腸腰筋；椅座位で右股関節を伸展させ体幹を伸展し，右腸腰筋の伸張を行う．左右 30 秒 3 セット行う．
b：大腿四頭筋；側臥位になり右手で右足関節を把持し，右膝を屈曲し，右大腿四頭筋を伸張する．左右 30 秒 3 セット行う．

**図 3　胸椎部の柔軟体操**

a：Cat and Dog；四つ這いになって背骨を屈曲と伸展を繰り返す．10 回 3 セット行う．
b：胸椎の回旋運動；側臥位になり，右手を頭部後方に置き，ゆっくりと胸椎部を回旋させる．10 回左右 3 セット行う．

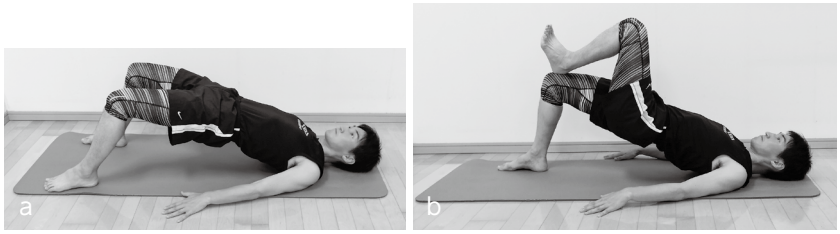


**図 4　体幹のトレーニング（ブリッジ）**

a：ブリッジ；背臥位で両膝を曲げた状態で殿部を挙上する．10 回 3 セット行う．
b：片足ブリッジ；背臥位で右膝を曲げ，左股関節，膝関節を曲げ左足部を右膝上に置く．その状態で殿部を挙上する．10 回 3 セット行う．

②フロントブリッジ（図 5a，b）
③サイドブリッジ（図 6a，b）
④四つ這いでの片手片足挙上トレーニング（図 7a～c）
⑤背筋（トランクエクステンション）（図 8）[8]

## 有酸素運動

有酸素運動も腰痛治療に効果的との報告[5]があるため，腰痛の状況に合わせて適切な有酸素運動を選択する．

①エルゴメーター
②トレッドミル
③ウォーキング

## 腰痛体操の効果判定

背臥位でのブリッジングテスト（図 9a）を約 60 秒間，腹臥位でのブリッジングテスト（図 9b）を約 20 秒間可能になると腰痛の改善が期待できると報告されている[9]．腰痛体操を続けながら月に 1 回これらのテストを行う．

## 文　献

1）Hayden JA, et al：Exercise therapy for treatment of non-specific low back pain. Cochrane Database Syst Rev（3）：CD000335, 2005
2）Chou R, et al：Nonpharmacologic therapies for low back pain：a systematic review for an American College of

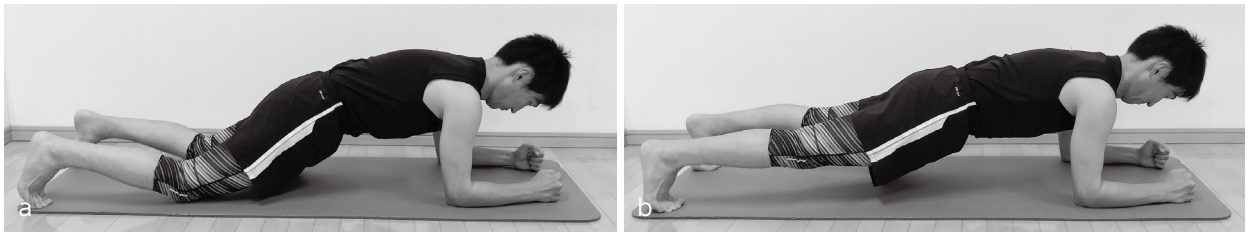


**図 5　体幹のトレーニング（フロントブリッジ）**

a：フロントブリッジ膝つき；腹臥位で前腕と下腿前面を床につき，骨盤・体幹を持ち上げ脊柱中間位を保持する．10 秒から 20 秒保持を 3 セット行う．
b：フロントブリッジ膝なし；腹臥位で前腕とつま先を床につき，骨盤・体幹を持ち上げ保持し脊柱中間位を保持する．10 秒から 20 秒保持を 3 セット行う．

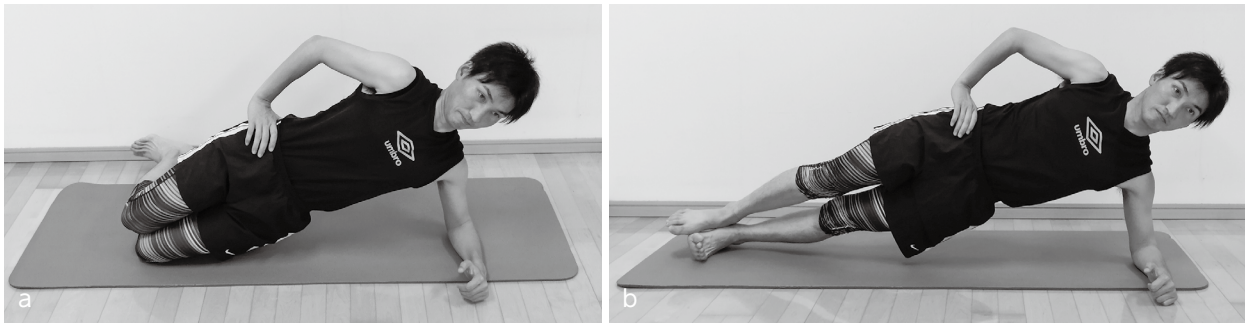


**図 6　体幹のトレーニング（サイドブリッジ）**

a：サイドブリッジ膝つき；前腕と下腿外側面を床につき，骨盤・体幹を持ち上げ脊柱中間位を保持する．10 秒から 20 秒保持を 3 セット行う．
b：サイドブリッジ；前腕と足部外側面を床につき，骨盤・体幹を持ち上げ脊柱中間位を保持する．10 秒から 20 秒保持を 3 セット行う．

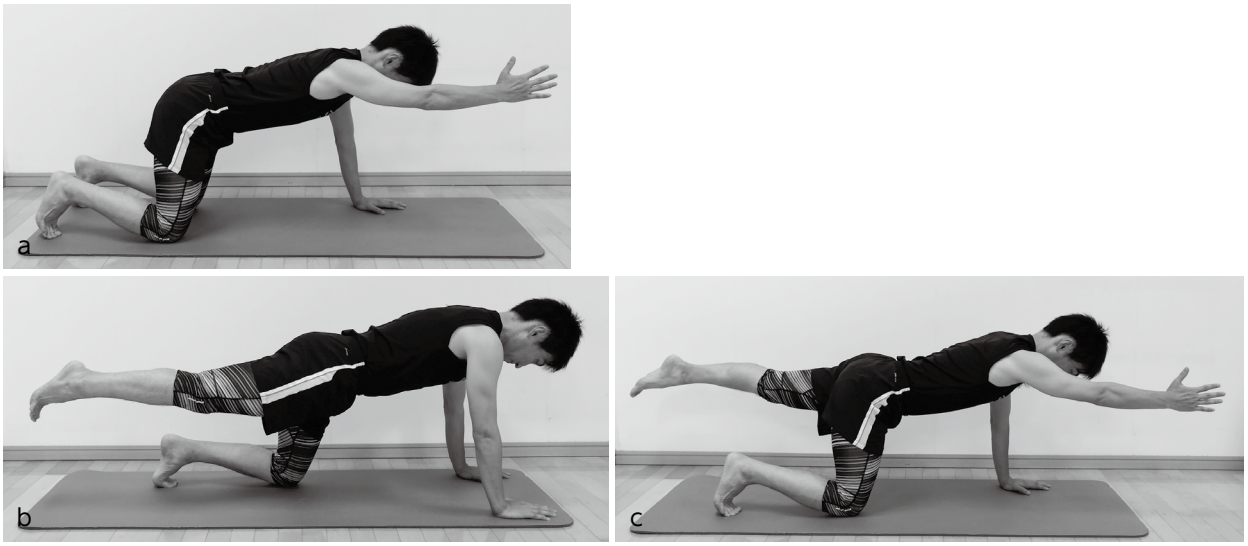


**図 7　体幹のトレーニング（四つ這い）**

a：四つ這いで片手挙上；四つ這いで右上肢を床と平行になるように挙上する．5 秒左右 5 セット行う．
b：四つ這いで片足挙上；四つ這いで右下肢を床と平行になるように伸展する．5 秒左右 5 セット行う．
c：四つ這いで片手片足挙上；対側の上下肢を伸展させた状態で脊柱中間位を保持する．5 秒左右 5 セット行う．


Physicians Clinical Practice Guideline. Ann Intern Med 166：493–505, 2017
3）Wai EK, et al：Evidence-informed management of chronic low back pain with physical activity, smoking cessation, and weight loss. Spine J 8：195–202, 2008
4）Shirado O, et al：Multicenter randomized controlled trial to evaluate the effect of home-based exercise on patients with chronic low back pain：the Japan low back pain

**図 8　背筋トレーニング**

腹臥位で腹部にクッションを入れた状態から，体幹と床が平行になるように体幹を伸展する．5 秒間体幹を伸展した後，10 秒休んで 10 回繰り返す．

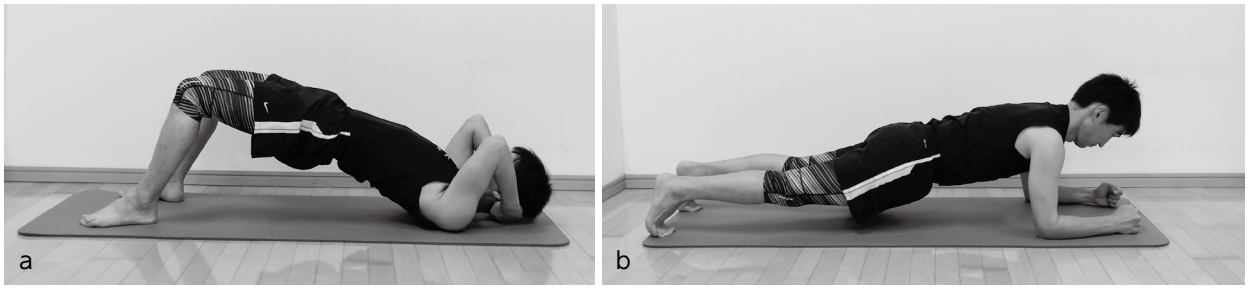



**図 9　ブリッジングテスト**

a：背臥位でのブリッジテスト；背臥位で両殿部を挙上し，体幹と大腿部が直線になるように保持する．60 秒間保持できるか評価する．

b：腹臥位でのブリッジテスト；腹臥位で前腕とつま先だけで保持し体幹と下肢が直線になるように保持する．20 秒間保持できるか評価する．

exercise therapy study. Spine（Phila Pa 1976）35：E811–819, 2010

5）Suh JH, et al：The effect of lumbar stabilization and walking exercises on chronic low back pain：a randomized controlled trial. Medicine（Baltimore）98：e16173, 2019

6）van Dillen LR, et al：Effect of motor skill training in functional activities vs strength and flexibility exercise on function in people with chronic low back pain：a randomized clinical trial. JAMA Neurol 78：385–395, 2021

7）土肥　豊：脳卒中リハビリテーション–リスクとその対策．Medicina 13：1068–1069, 1976

8）Hongo M, et al：Effect of low–intensity back exercise on quality of life and back extensor strength in patients with osteoporosis：a randomized controlled trial. Osteoporos Int 18：1389–1395, 2007

9）Vanti C, et al：Responsiveness of the bridge maneuvers in subjects with symptomatic lumbar spondylolisthesis：a prospective cohort study. Physiother Res Int 22（4）：2017

# 2．膝関節障害

石橋恭之

膝関節は，スポーツ活動時に強大な負荷が加わる人体最大の荷重関節で，骨・軟骨，筋・腱，靱帯，半月板といった多彩な組織から構成される．靱帯損傷や半月板損傷といった外傷のみならず，若年者から高齢者までスポーツ障害（オーバーユース障害）の好発部位である（表 1・図 1）．特に“膝伸展機構”と呼ばれる膝蓋骨・膝蓋腱・脛骨粗面部から構成される膝前面部は，大腿四頭筋から過剰な牽引ストレスを受けるため障害を来しやすい．成長期の障害としては Osgood-Schlatter 病（オズグッド病）がその代表的疾患であるが，青壮年期以降においても膝蓋腱炎（ジャンパー膝）といった過労性障害が多く認められる．また，過剰な運動による変形性関節症（膝 OA）はごく一般的な疾患である．わが国の疫学調査によると，膝 OA の有病率は 40 歳以上で約 2,500 万人に及ぶと推測され[1]，これによる疼痛や関節拘縮により身体機能が低下し，ロコモティブシンドロームの一因ともなると考えられる．本稿では，主に中高年以降に見られるスポーツに伴う膝の外傷と障害の診断治療，そして運動療法について解説する．

**表 1　年代別の好発膝スポーツ外傷と障害**

| | 外傷 | 障害 |
|---|---|---|
| 小児 | 半月板損傷<br>（特に外側円板状半月） | ・Osgood-Schlatter 病<br>・Sinding-Larsen-Johansson 病<br>・有痛性分裂膝蓋骨<br>・離断性骨軟骨炎 |
| 青壮年 | 半月板損傷（外傷性）<br>前十字靱帯損傷 | ・離断性骨軟骨炎<br>・膝蓋腱炎<br>・腸脛靱帯炎<br>・大腿骨顆部疲労骨折<br>・たな障害<br>・膝窩筋腱炎 |
| 中高年 | 半月板損傷（変性損傷）<br>大腿骨内顆骨壊死<br>（脆弱性骨折） | ・変形性膝関節症<br>・鵞足炎 |

## 疾患の定義

### 中高齢者の主な膝障害

#### ▶ 変形性膝関節症

膝痛を来す疾患の中で最も一般的なものが膝 OA である．わが国では膝内反傾向の人（O 脚）が多いことから，内側型膝 OA がほとんどである．肥満，筋力低下，膝内反変形などが複合的に作用することにより膝関節へのメカニカルストレスが増加し，OA が進行する[2]．その重症度は Kellgren-Lawrence 分類により，grade 0 から grade 4 に分類される（図 2）．

膝 OA の初期は，立ち上がりや歩き始めなど運動開始時の痛みであるが，進行すると運動時は常に痛みが生じ，膝の屈伸動作が困難となる．末期になると安静時にも痛みが出現するようになる．Osteoarthritis Research Society International（OARSI）は 2019 年に，OA の保存治療に関するガイドラインを発表した[3]．本ガイドラインでは，併存疾患の有無により NSAIDs の内服からヒアルロン酸（HA）の関節内投与などが推奨されているが，最も強く推奨される保存治療の原則は，食事療法を含めた運動療法である．

#### ▶ 半月板損傷

青年期の半月板損傷の多くは靱帯損傷など外傷に伴って生じるが，中高齢者では変性を基盤として発生するものが多く，そのほとんどが内側半月板損傷である．運動時や歩行時に膝痛や引っ掛かり感などが生じ，時に水腫を伴う．

診断には，内側関節裂隙の圧痛や半月板疼痛誘発テスト（McMurrey test, Apley test など）が有用である．最終診断には MRI が必須である．半月板損傷に伴う痛みだけであれば，HA の関節内注

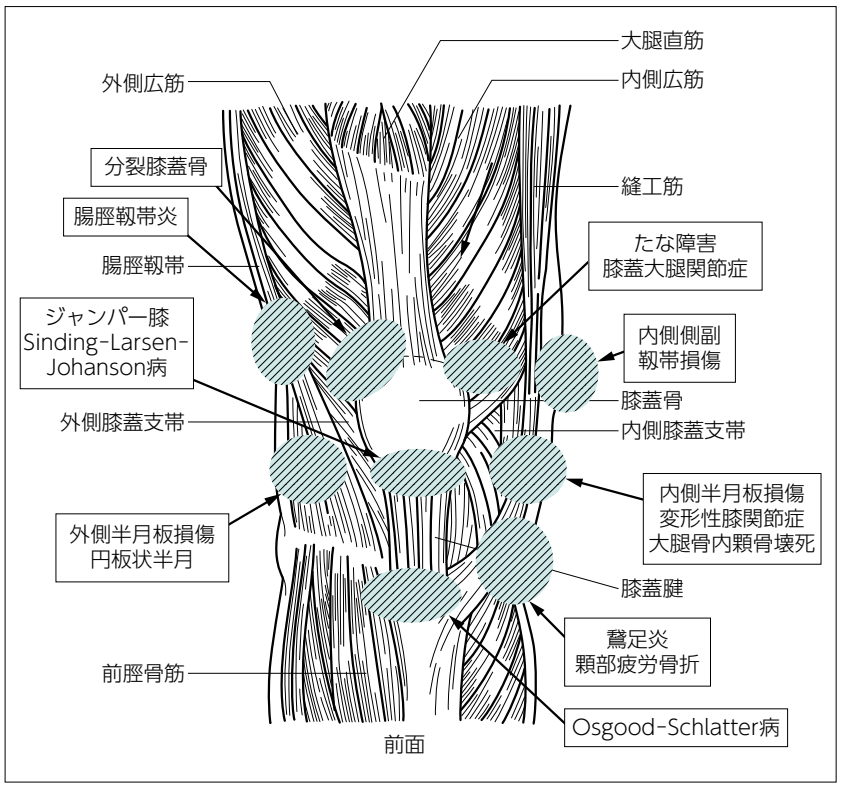



**図 1　膝スポーツ障害の疼痛・圧痛部位**

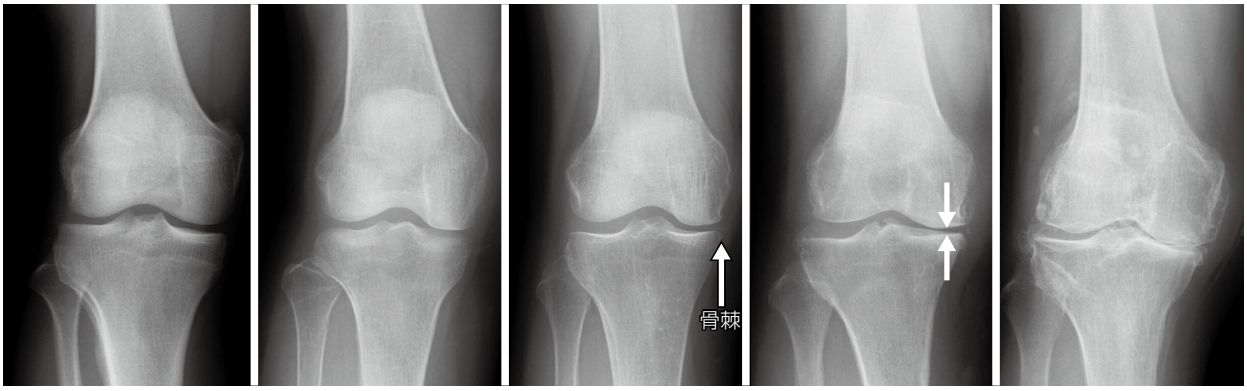



**図 2　X 線学的膝 OA の評価　Kellgren-Lawrence 分類**

Kellgren-Lawrence grade 0, 1 は正常膝，grade 2 以上が X 線上 OA 膝と診断される．Grade 2 では骨棘が，grade 3 では関節裂隙狭小化が加わる．Grade 4 は骨欠損により変形を伴う．

射など保存治療で軽快することも多い．

### ▶ 大腿骨内顆骨壊死

大腿骨内顆骨壊死も中高年の女性に生じることが多い（図 3）．過去にはその原因として血流障害説が主流であったが，現在では骨粗鬆症に伴う軟骨下骨の脆弱性骨折（subchondral insufficiency fracture：SIF）が主因であると考えられている．早期に発見できれば，免荷などの保存治療で治癒することも可能である．進行すると人工関節置換術の適応となる．

**Step-Up**

**変形性膝関節症と半月板損傷・骨壊死との鑑別のポイント**

内側半月板損傷や骨壊死では，つまずいた，方向転換時に膝をひねったといったようなきっかけがある場合が多いことから，詳細な病歴聴取が有用である．また，大腿骨内顆骨壊死は X 線上の変化が少ないにもかかわらず，夜間痛があることなどの特徴がある．

**図 3　右大腿骨内顆骨壊死症例（54 歳，女性，看護師）**

患者を移動した際に右膝がキクッとなり発症．X 線では異常を認めなかったが，疼痛が消失しないため MRI を施行．大腿骨内顆骨壊死像（丸印）（b）と内側半月板後根断裂（white meniscus sign，矢印）（c）を認めた．

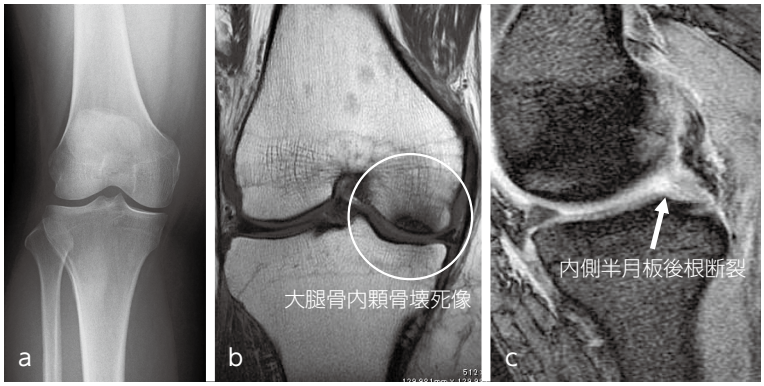
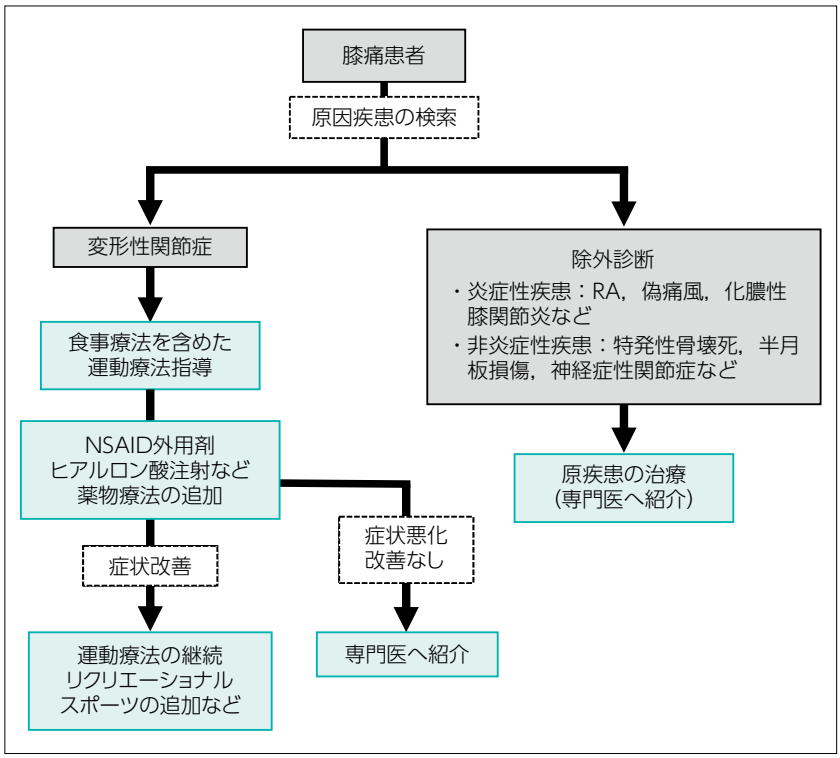



**図 4　変形性膝関節症治療のフローチャート**

鑑別診断を行ったうえで，保存治療を開始する．症状が改善しない場合などには専門医に紹介する．




## 運動に期待される効果

膝関節障害に対する運動療法の中心は下肢筋力訓練であり，その有効性を示す報告は多い[4]．膝周囲筋のみならず，股関節外転筋力が低下することで，片脚立位時に重心が内側へ移動し，膝関節内側への負荷が増加することが知られている[2]．肥満は膝 OA の危険度を男女ともに約 4 倍に高めることが知られており[5]，運動療法に加えて食事療法が重要である．また筋力訓練と有酸素運動の両者が膝痛を緩和し，膝関節機能障害を改善することも示されている[6]．

## 運動実施上の留意点

膝 OA に対する運動療法は各種ガイドラインにおいて強く推奨されており[3,6]，X 線の重症度にかかわらず早期より開始するべきである（図 4）[7]．しかし，内側半月板後根損傷や骨壊死症例では，治療開始の遅れや病変を進行させる可能性がある．このような疾患が疑われる場合，確定診断が得られるまでは運動療法は控えるべきであり，必要であれば鑑別のため MRI を撮像したり，整形外科専門医に紹介する．関節水腫の存在は膝 OA 進行の誘因とも考えられるため，まずは安静や消炎処置を行い，水腫の消退を待ってから運動療法を開始する．

## COLUMN 内側半月板後根損傷

内側半月板後根損傷（半月板の後方脛骨付着部）は，中高年の女性に生じることが多く，急速な膝 OA の進行や，大腿骨内顆骨壊死の誘因となるため注意が必要である（図 5）．歩行時に膝がキクッとなったといった軽微なエピソードがあることが多い．早期に診断できれば修復術の適応である．中高年に突然生じた膝の痛みは，半月板後根損傷を疑い，専門医へ紹介するか MRI を撮像することが勧められる．

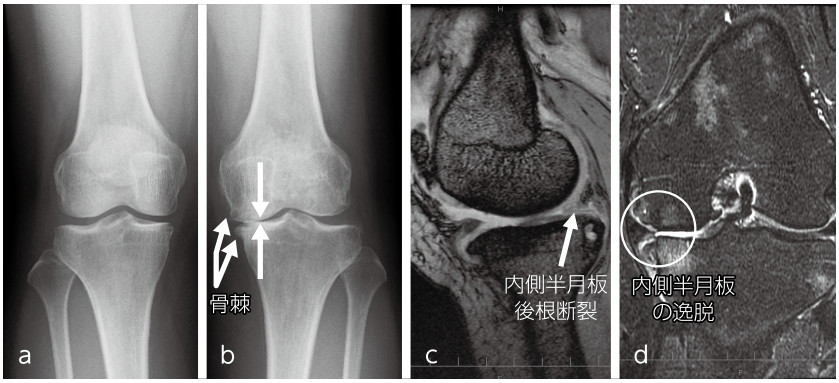



**図 5　左膝内側半月板後根断裂症例（42 歳，女性）**
約 2 年前に左膝がキクッとなり近医受診するも，X 線で異常なく放置された．健側（a）に比較し，左膝の内側関節裂隙は消失し骨棘が形成されている（b）．MRI では内側半月板後根断裂（white meniscus sign，矢印）（c）と内側半月板の逸脱（丸印）（d）を認める．

（石橋恭之）

運動療法の実施にあたっては，十分な準備運動とクールダウンを行う．膝 OA の治療対象は中高齢者であり，整形外科疾患以外にも高血圧症，狭心症，不整脈といった心疾患や慢性肺疾患などを有している例も多い．このため循環器系，神経系，呼吸器系にとって高負荷となるような運動は適さない．特に高血圧症罹患者における運動中の息こらえによる Valsalva 効果に注意が必要である．

## 実際の運動プログラム

### 筋力訓練

大腿四頭筋筋力訓練が最も一般的な運動であり，薬物療法（NSAIDs 内服）以上の効果があるとの報告もある[8]．通常，下肢伸展挙上（straight-leg-raising：SLR）訓練，大腿四頭筋セッティング，ハーフスクワットなどが行われ，それぞれの訓練は個人の活動性や疼痛に合わせて適宜選択する（図 6）．運動療法はその負荷の加え方により等尺性運動，等張性運動，等速性運動に分けられるが，これらの運動療法には有意な差がないことから[9]，いずれの選択も可能である．

SLR 訓練は仰臥位で足関節自動背屈と同時に下肢伸展挙上を行う運動である（図 6a）．下肢を床から 0～15 cm 挙上し，約 5 秒間静止しゆっくり降ろすのを，1 日 20 回程度繰り返す．可能であれば足関節に 1～2 kg 程度の負荷をかけてもよい．また椅子に腰掛けての膝伸展訓練は日常生活で容易に行うことができる（図 6b）．大腿四頭筋セッティングは仰臥位もしくは長座位で行う．膝窩部に約 10 cm の枕あるいはタオルなどを丸めて設置し，膝裏で床方向に押し付けるように力を加える．この運動は特に膝の屈曲拘縮のある患者に有用である（図 6c）．

股関節外転筋の訓練には，側臥位で上方の下肢を膝関節伸展位，足関節背屈位で約 30 cm 挙上し，3 秒間静止後にゆっくり降ろす運動を繰り返す（図 7a）．1 日 20 回から開始し，100 回をめどに増加させる．股関節が屈曲位となりやすいた

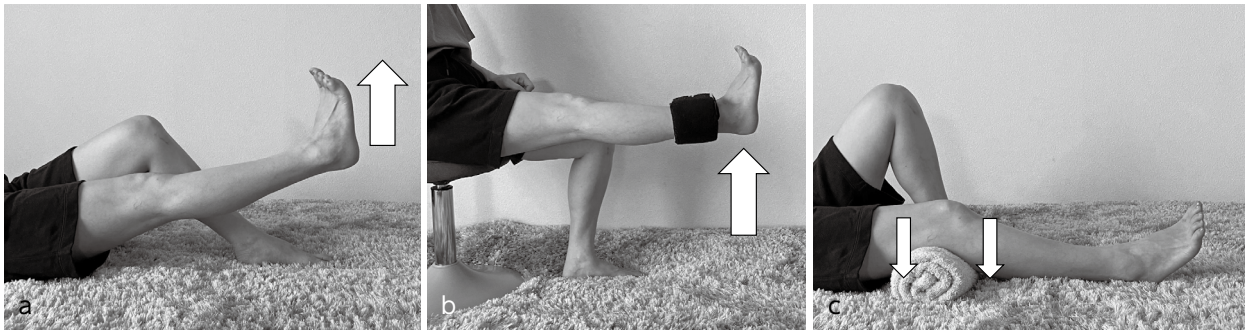



**図 6　SLR 訓練と大腿四頭筋セッティング**

a：SLR 訓練は仰臥位で足関節自動背屈と同時に下肢伸展挙上を行う．下肢を床から約 15 cm 挙上し，5 秒間静止してから，ゆっくり降ろす運動で，これを 1 日 20 回程度，朝夕 2 セット繰り返す．※ SLR のポイント：膝がしっかり伸展しているか，膝蓋骨が固定されているか，足関節は背屈できているかを確認する．膝窩部のつっぱり感を訴える場合があるが，ストレッチ効果も期待しているため足関節背屈を維持しながら膝を伸展させるよう指導する．
b：椅子に腰掛けて，可能であれば足関節に 1〜2 kg 程度の負荷をかけてもよい．
c：大腿四頭筋セッティングは仰臥位もしくは長座位で行う．膝窩部に約 10 cm の枕かタオルを設置する．踵を床から浮かせないようにしつつ膝で枕を床方向に押し付けるように約 5 秒間力を加え続ける．この運動を左右それぞれ 10 回ずつ行う．

**図 7　股関節外転筋訓練と reverse leg raising**

a：股関節外転筋力訓練は，側臥位で上方の下肢を膝関節伸展位，足関節背屈位で約 30 cm 挙上し，3 秒間静止後にゆっくり降ろす運動を 1 日 20 回から開始し，100 回を目標に増やす．訓練中に股関節が屈曲位となりやすいため股関節中間位で行うよう意識する必要がある．
b：reverse leg raising．腹臥位で膝関節伸展位のまま股関節の伸展を行う．大腿前面が床から少し浮く程度まで下肢を挙上したところで約 5 秒間静止し，ゆっくりと降ろす．これを左右交互に 10 回繰り返す．下肢を高く挙上し過ぎると腰痛が誘発されることがあるため注意が必要であり，高く挙上することよりも殿部の収縮を意識して行う方が効果的である．

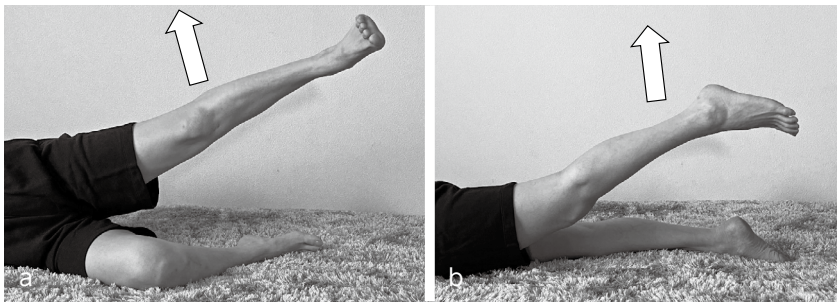
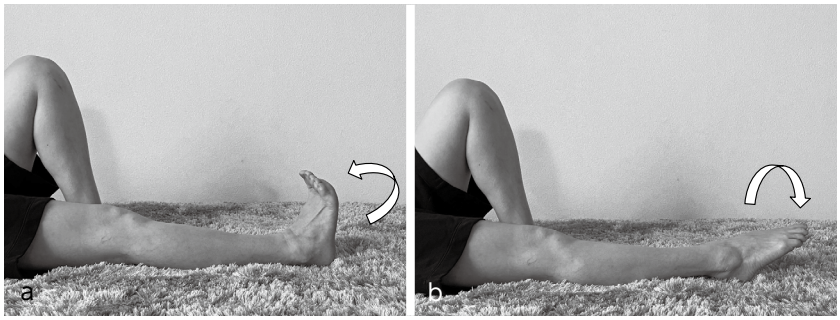



**図 8　下腿筋力訓練**

仰臥位もしくは長座位で膝関節伸展位とし，片脚ずつ運動を行う．足関節の底屈を行い約 5 秒間静止し，ゆっくり背屈していく．そのまま，足関節背屈位で約 5 秒間静止し，また底屈していく．これを左右 20 回繰り返し，朝夕 2 回行う．




め，股関節中間位で行うように意識させる．

ハムストリングスや大殿筋の筋力訓練として，reverse leg raising が有効である（図 7b）．腹臥位で膝関節伸展位のまま股関節の伸展を行う．大腿前面が床から少し浮く程度まで下肢を挙上したところで約 5 秒間静止し，ゆっくりと降ろす．これを左右交互に 10 回繰り返す．下肢を高く挙上し過ぎると腰痛が誘発されることもあり注意が必要である．

運動連鎖の観点からすると下腿の筋力訓練も必要である．仰臥位もしくは長座位で膝関節伸展位とし，足関節の底屈（ヒラメ筋，腓腹筋の収縮）

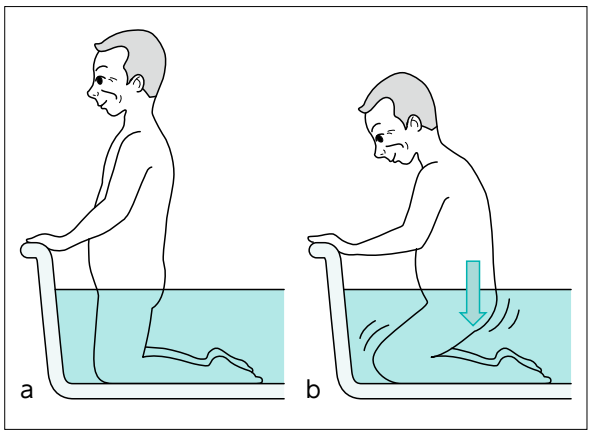



**図 9　入浴時の可動域訓練**
入浴時に身体を温めながらゆっくりと腰を下ろす．きつくなったところでやめる．

を行い約 5 秒間静止し，ゆっくりと背屈（前脛骨筋の収縮）させる．そのまま，足関節背屈位で約 5 秒間静止し，また底屈していく．これを左右 20 回繰り返し，朝夕 2 回行う（図 8）．可能であればカーフレイズ（かかと上げ運動）も追加する．

## 関節可動域訓練

関節可動域訓練や筋・腱ストレッチは，筋力訓練とともに励行させるべきである．膝の屈曲拘縮が生じると立位姿勢に影響し，歩行効率の低下や膝伸展時痛の原因となる．可動域訓練，ストレッチは，疼痛や機能改善の両面で効果があると考えられる．ただし骨や軟部組織の脆弱性のある高齢者では，過度の可動域訓練は避けるべきである．温熱療法との併用は柔軟性を向上させるため効果的である．日常生活での長時間の正座は勧められないが，膝可動域訓練としての入浴時の正座訓練は可動域改善に有用である（図 9）．

## 有酸素運動

有酸素運動は低強度，長時間の運動であり，具体的にはウォーキング，ジョギング，サイクリング，水泳，ダンス，太極拳などである．その有効性は精神面の改善，減量，可動域，身体機能の改善効果にあるとされている．30 分間，約 3,000 歩のウォーキングを週に 3 回，12 週継続することで，膝痛は軽減し，身体機能も改善することが報告されている[10]．肥満は膝 OA の危険因子であるが，10%の体重減少で歩行時の関節への負荷は減少し，疼痛が改善することが報告されている[5]．

水中運動は，膝 OA の進行例，肥満症例など，荷重時に膝痛が存在する症例に対し良い適応である．殿部までの入水により体重の約 50%，剣状突起部までの入水により体重の約 70%の免荷が得られるとされ，関節への負荷を軽減することができる．水中歩行訓練は，運動機能のみならず精神面の改善が期待される．

## まとめ

運動療法の効果を得るためには，週に 2〜3 回の頻度で 4 週以上継続することが必要である．ホームエクササイズの順守率を向上させるためには，定期的な外来診療の際に訓練状況とその方法を確認すること，そして水腫や痛みなど症状の有無を確認することが必要である．また高齢者においては転倒による大腿骨近位部骨折は，余命を左右する重要なイベントとなるため注意が必要である．

## 文　献

1) Yoshimura N, et al：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 27：620–628, 2009
2) Brouwer GM, et al：Association between valgus and varus alignment and the development and progression of radiographic osteoarthritis of the knee. Arthritis Rheum 56：1204–1211, 2007
3) Bannuru RR, et al：OARSI guidelines for the non-surgical management of knee, hip, and polyarticular osteoarthritis. Osteoarthritis Cartilage 27：1578–1589, 2019
4) Fransen M, et al：Physical therapy is effective for patients with osteoarthritis of the knee：a randomized controlled clinical trial. J Rheumatol 28：156–164, 2001
5) Messier SP, et al：Does high weight loss in older adults with knee osteoarthritis affect bone-on-bone joint loads and muscle forces during walking? Osteoarthritis Cartilage 19：272–280, 2011
6) Kolasinski SL, et al：2019 American College of Rheumatology/Arthritis Foundation guideline for the management of osteoarthritis of the hand, hip, and knee. Arthritis Rheumatol 72：220–233, 2020
7) Roddy E, et al：Aerobic walking or strengthening exercise for osteoarthritis of the knee? A systematic review. Ann Rheum Dis 64：544–548, 2005
8) Petrella RJ, et al：Home based exercise therapy for older patients with knee osteoarthritis：a randomized clinical trial. J Rheumatol 27：2215–2221, 2000
9) Huang MH, et al：A comparison of various therapeutic exercises on the functional status of patients with knee osteoarthritis. Semin Arthritis Rheum 32：398–406, 2003
10) Ng NT, et al：Efficacy of a progressive walking program and glucosamine sulphate supplementation on osteoarthritic symptoms of the hip and knee：a feasibility trial. Arthritis Res Ther 12：R25, 2010

# 3. 肩部の障害

中川照彦

肩関節は広義には体幹と肩甲骨での運動をつかさどる肩甲胸郭関節といわゆる肩関節である肩甲上腕関節からなる（図 1）．肩甲胸郭関節と肩甲上腕関節との協調したダイナミックな動きにより人間の関節の中で最大の可動域が得られる．

肩部の障害で最も頻度が高い肩こり，そしてしばしば見られる五十肩と肩腱板断裂の病態と機能解剖の概略を示し，運動療法の必要性と具体的な運動プログラムに関して述べる．

## 肩こりに対する運動療法

### 肩こりの定義

肩こりは項部から僧帽筋上部線維にかけての痛みや筋肉の張り，鈍痛を主訴とする疾患である[1]．原因としては僧帽筋上部線維の筋肉の血行不良によって生じる筋肉の硬化であり[2]，もんだり，叩いたりなどの物理的刺激で症状が和らぐことが多い．

発生頻度は 2019 年度の厚生労働省の有訴者数の調査を見ると肩こりは女性では 1 位で人口 1,000 人に対し 113.8 人である．男性では腰痛に次ぐ 2 位で人口 1,000 人に対し 57.2 人である[3]．注意すべき肩こりの原因としては前屈位での長時間にわたるゲームやスマートフォンの使用が挙げられる．

### 運動に期待される効果

肩こりは肩周囲の筋肉の運動不足によって生じる血行不良を原因とした筋肉の硬化であり，進行すると筋肉に硬いしこりが生じることもある．運動療法により肩を動かし筋肉を収縮させ，さらに筋肉のストレッチを行い，硬くなった筋肉の血行を改善させ筋肉の硬さをほぐす．肩こりが多く見られる女性やデスクワークで 1 日中机の前でパソコンを見ているような仕事に従事している人には肩周囲の運動療法は非常に効果的である．

### 推奨される運動

僧帽筋を主体とした肩甲骨の運動が勧められる．肩甲骨と体幹を結ぶ主な筋肉では僧帽筋と前鋸筋がある．

#### ▶ 僧帽筋

上部線維，中部線維，下部線維からなる（図 2）．上部線維は静止状態で上肢の重さを支え，肩が下がらないようにしている．さらに頭の重さを支えている．立位や座位での静止状態で常に僧帽筋が緊張し上肢と頭の重さを支えており，筋肉への負荷が持続してかかることから僧帽筋上部線維が肩こりの発生部位となる．

#### ▶ 前鋸筋

肩甲骨を前方に移動させる筋肉であり，さらに僧帽筋の上部線維・下部線維と協調して肩甲骨を上方に回転させ腕を挙上する（図 3）．

### 運動実施上の留意点（リスクマネジメント）

ジムなどでのマシーンを使った高負荷の運動訓練では，肩周囲の筋腱の損傷を起こすことがあるので注意する．重いダンベルを用いた筋トレも危険性があるので適切な負荷の設定や可動域などに注意が必要である．反動をつけるような運動も肩に過剰な負荷がかかるので避けた方がよい．

### 実際の運動プログラム

#### ▶ エアー水泳体操

座位でも立位でもよい．クロール，背泳ぎ，平泳ぎの 3 種類の上肢の動きを行う体操である．肩こりを持っている人には 1 日 2 回，1 セットずつ行うことが勧められる．長時間デスクワークをする人では 1〜2 時間に 1 回，1 セット行うことにより肩こりの症状軽減と予防になる．

#### ▶ エアークロール

肘を屈曲し後方に引いてから腕を回転させ，腕

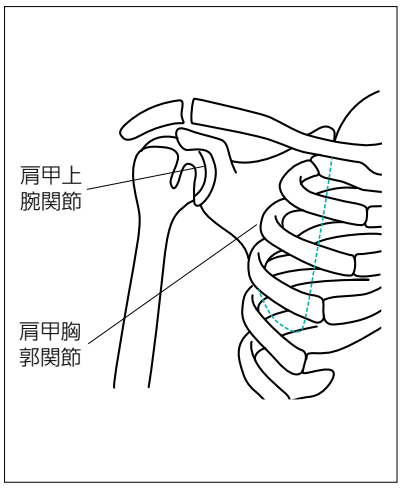



図 1　肩関節の解剖

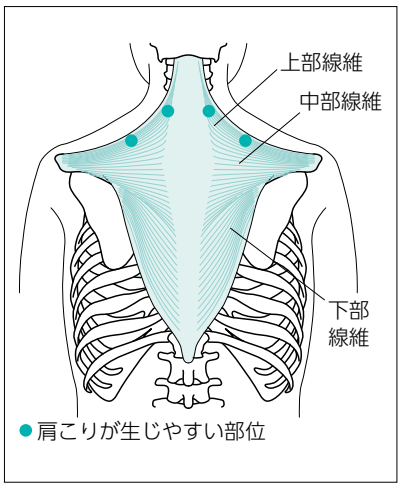



図 2　僧帽筋の解剖

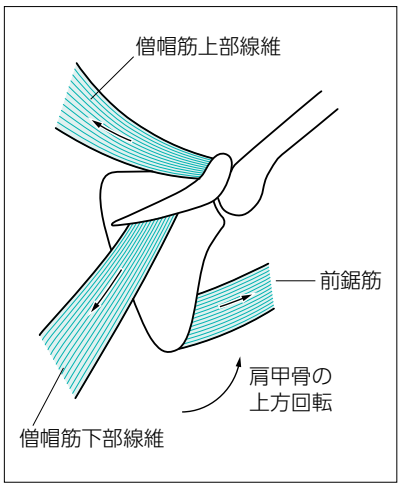



図 3　肩甲骨の上方回転

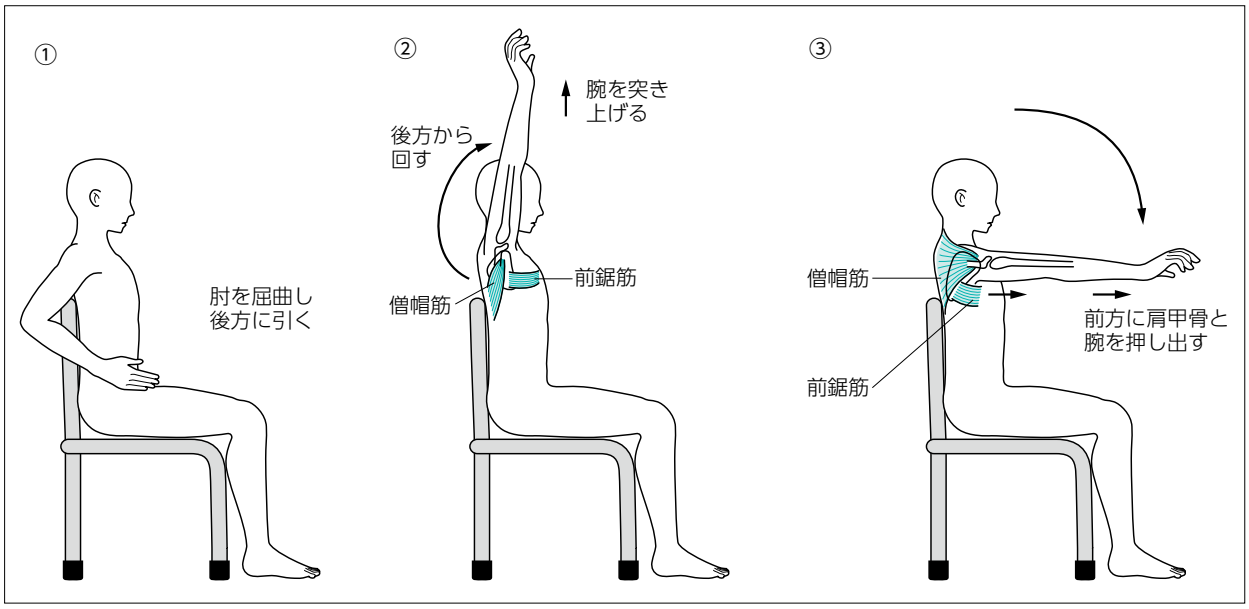



図 4　エアークロール

を上方に突き上げるようにもっていく．次に前鋸筋を使い前方に肩甲骨と腕を押し出すようにもっていく．このとき僧帽筋がストレッチされる．左右交互に 10 回ずつ行う（図 4）．

### ▶ エアー背泳ぎ

手掌を外側に向けて腕を上方に突き上げるようにもっていき，後方に回すことにより大胸筋のストレッチになる．左右交互に 10 回ずつ行う（図 5）．

### ▶ エアー平泳ぎ

両肘を 90° 屈曲位の肢位から両腕を前方に肩甲骨とともに押し出す．僧帽筋のストレッチになる．次に手掌を外側に向けて，水平伸展し両肩甲骨を接近させる．前鋸筋のストレッチになる（図 6）．肘を曲げて降ろす．この運動を 10 回行う．

## 五十肩に対する運動療法

### 五十肩の定義

50 歳ごろに肩の痛みと関節拘縮が生じる疾患で，軽い外傷が契機になることもあるが，多くは誘引なく発症する．人口の 3% 程度が罹患する[4]．糖尿病を合併する患者の罹患率は健常人の約 5 倍と頻度が高く，さらに両側同時罹患例も多い．逆に言うと両側同時罹患例はほぼ全員糖尿病を合併していると考えてよいほどである．そして関節拘

縮の程度も強い．

痛みの特徴としては夜間痛が多く，痛みで何度も夜間目覚めてしまい睡眠不足に陥ってしまう．関節拘縮があるので自動可動域と他動可動域の差がほとんどなく，典型例では挙上100°，外転90°，外旋10°，内旋は手を後ろに回したとき母指の先端が殿部までしか届かない．痛みと拘縮は1〜2年の経過で次第に軽減していくことが多い．

### 運動に期待される効果

運動療法にて肩関節拘縮を軽減させることにより，結髪，結帯動作などのADLが改善する．

### 推奨される運動

五十肩では肩関節に拘縮が生じるので，可動域低下に対する他動的な可動域訓練が主となる．また肩関節周囲の筋肉をリラックスさせて痛みの軽減を図ることも重要である．

### 運動実施上の留意点（リスクマネジメント）

整体などでの強制的な他動運動により肩に強い痛みが生じると，痛みのため関節可動域がさらに悪化してしまう．強い痛みを伴わないようなマイルドな可動域訓練を心掛ける．

### 実際の運動プログラム

#### ▶ 振り子運動

健側の手をテーブルの端に付けて，お辞儀をするように前傾姿勢を取る．500 mLのペットボトルを患側の手で持って，前後そして左右に振る．屈曲，伸展，外転，内転運動になる．さらに回転運度も行うが，5回ごとに回転方向を変える（図7）．いずれの運動も痛みが出ない範囲で行う．可動域を増大させ肩周囲の筋肉をリラックスさせる効果がある．

#### ▶ 棒運動

まず棒を作る．新聞紙を10枚重ね，端から丸めていく．丸め終わったら中央をセロテープで1周巻く．両端を3 cm程度カットする（図8a）．これで完成だが，色つきビニールテープがあれば端から端までテープで巻いていくと強度が増し見た目も良くなる．

・他動挙上運動：患側の手で棒の端近くを握り，健側の手で棒を把持し，押し上げるようにして他動挙上運動を行う（図8b）．この際，痛みが出ないか若干出る程度に抑えることが肝要である．

・他動外旋運動：両肘を90°屈曲し体幹につけて脇を締める．肩幅のスペースをあけ両手で棒を握る．健側の肩を内旋して，患側の肩を他動的に外旋させる（図8c）．この際も，痛みが出ないか若干出る程度に抑える．また，患側の脇を締めていないと，外旋動作ではなく外転動作になってしまうため注意が必要である．

・他動内旋運動：棒を背中に回し，健側と患側で棒の両端近くを把持する．健側を持ち上げることにより他動的に患側の肩が内旋する（図8d）．いわゆる結帯動作である．この際も，痛みが出ないか若干出る程度に抑える．

## 肩腱板断裂に対する運動療法

### 肩腱板断裂の定義

肩腱板筋群は肩甲骨から起始し，肩腱板を形成して上腕骨の小結節と大結節に付着する．前方は肩甲下筋腱，上方は棘上筋腱，後方は棘下筋腱と小円筋腱の4つの筋腱が1つのユニットとなり，上腕骨頭を安定させる機能を持つ（図9）．肩腱板筋群はインナーマッスルとも呼ばれるが，上方に位置する棘上筋腱が最も断裂しやすい[5]．肩の痛みと運動障害が出るが，五十肩のような関節拘縮を来すことは少ない．画像診断ではMRIおよびエコー検査が有用である．

### 運動に期待される効果

肩腱板は4つの筋腱がユニットを形成しているので，上方に位置する棘上筋腱が断裂しても，他の3つの筋腱が代償作用をする．この代償作用を効率良く引き出すために運動療法が重要になる．

### 推奨される運動

主に棘上筋腱が断裂するため，前方にあり内旋運動をつかさどる肩甲下筋と後方にあり外旋運動をつかさどる棘下筋と小円筋の筋力をバランス良く強化する．肩の回旋運動にはアウターマッスル（インナーマッスルの表層に位置する筋肉群）である大胸筋，広背筋，大円筋なども作用する．強い負荷をかけての回旋運動を行うとアウターマッスルの筋力強化になってしまい，インナーマッスルの強化には有効ではない．軽い負荷での内外旋運動を行うことが重要である．

### 運動実施上の留意点（リスクマネジメント）

腱板筋群に強い負荷をかけ過ぎると肩腱板断裂部位が拡大してしまう．痛みが出ない程度の負荷

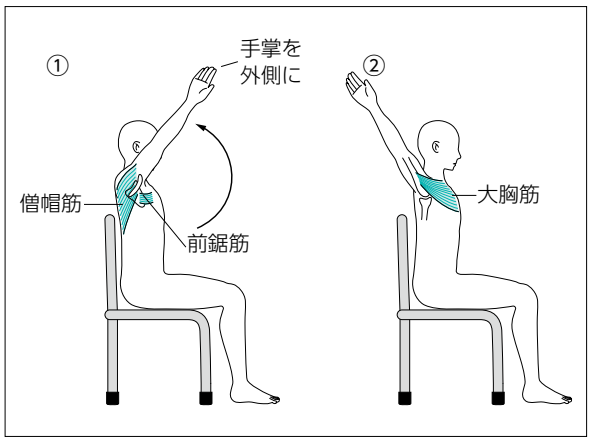



図5 エアー背泳ぎ

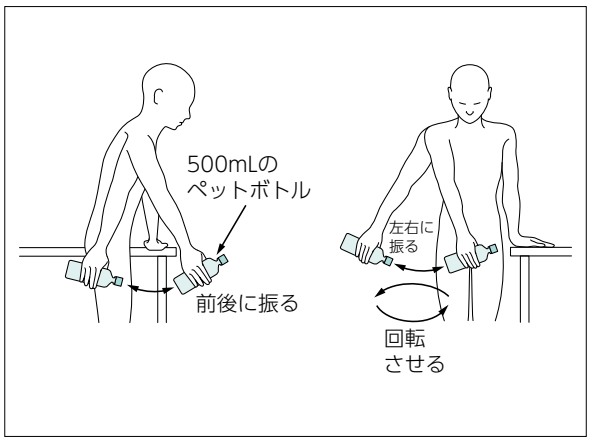



図7 振り子運動

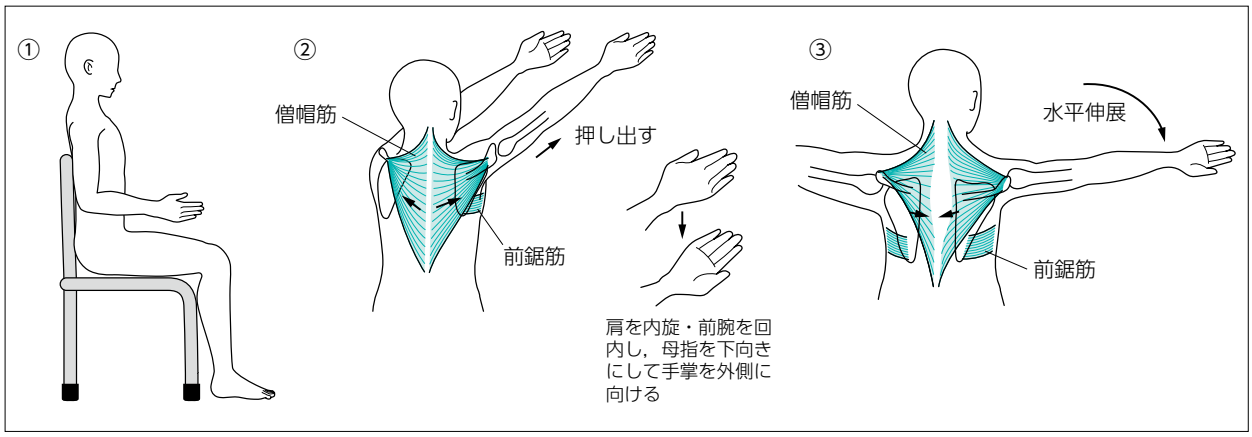



図6 エアー平泳ぎ

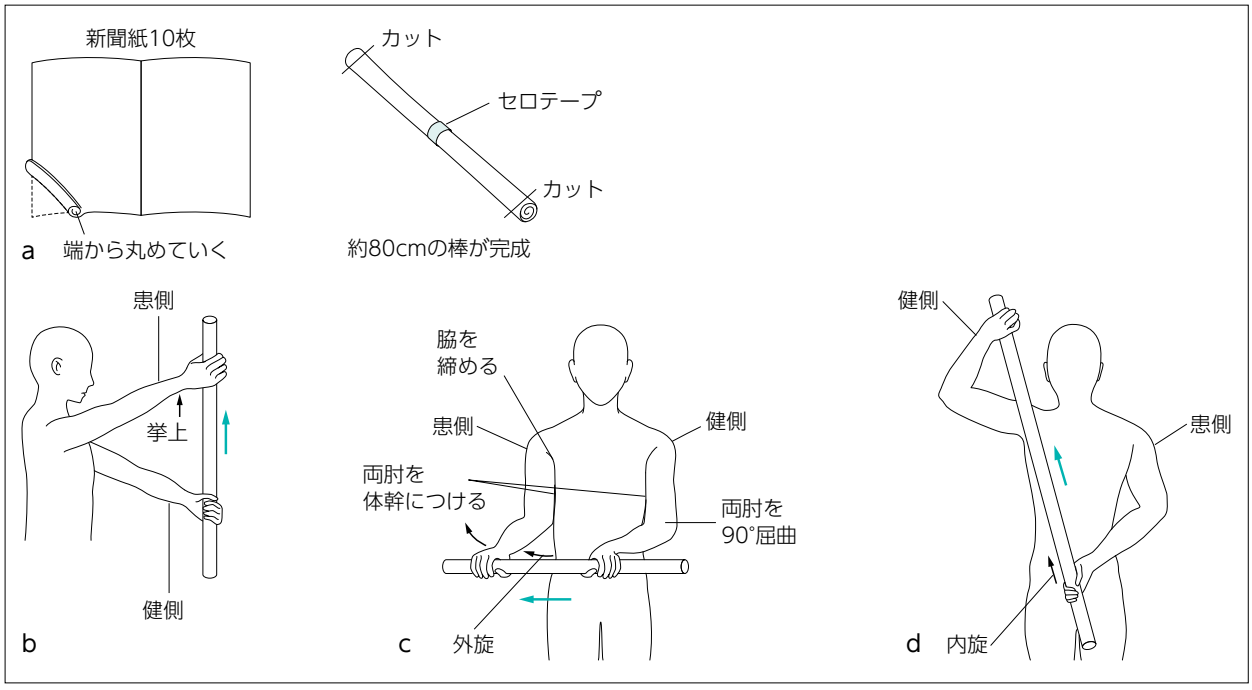



図8 棒運動

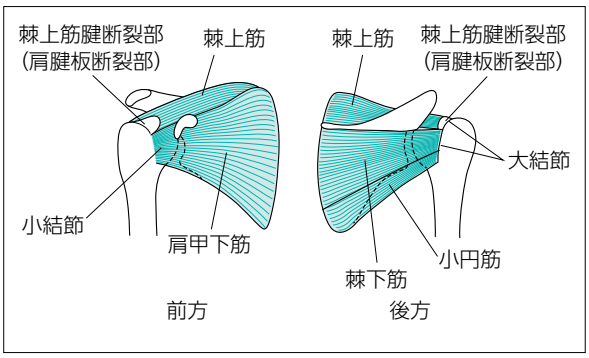



**図 9　肩腱板の解剖**

が望ましい．長時間連続で行うと腱板が摩耗されて擦り切れる危険性もある．運動中に痛みを感じたら休止する．

## 実際の運動プログラム

### ▶ 腱板強化訓練

・テーブル拭き運動：上腕下垂位で脇を締め，肘関節を 90° 屈曲する．テーブルの前に座り，小さいタオルを折ってテーブルに置き，タオルに手を乗せてテーブルを拭くように内外旋運動を行う．肩甲下筋，棘下筋，小円筋の筋力強化になる（図 10）．この内外旋運動を 30 回行う．

・アイソメトリック運動：肩関節を動かさないで，抵抗をかけ筋肉を収縮させる運動である．上腕下垂位で脇を締め，肘関節を 90° 屈曲する．健側の手で患側の手首を把持して運動に対して手首が動かないように抵抗をかける．内旋運動を 3 秒間行い，3 秒休む．これを 10 回行う．外旋運動も同様に行う．肩甲下筋，棘下筋，小円筋の筋力強化になる（図 11）．器具を全く必要とせず，いつでもどこでもできる．

### ▶ 肩甲胸郭関節と肩関節の協調運動訓練

肩こりの項に記したエアー水泳体操が肩甲胸郭関節と肩関節の協調運動訓練にも有用である．

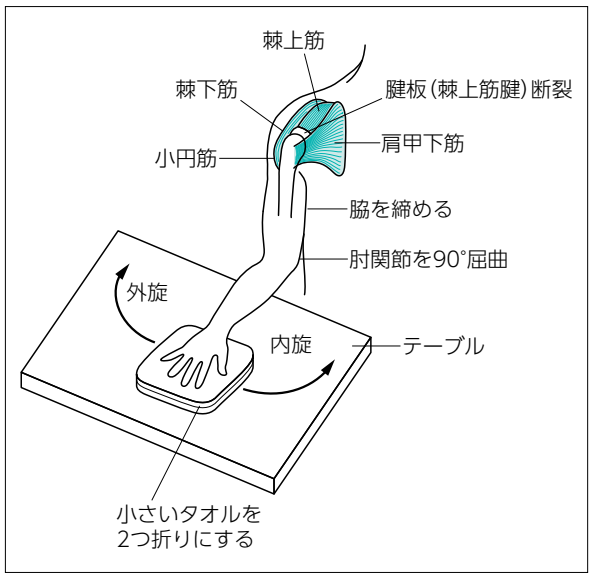



**図 10　テーブル拭き運動**

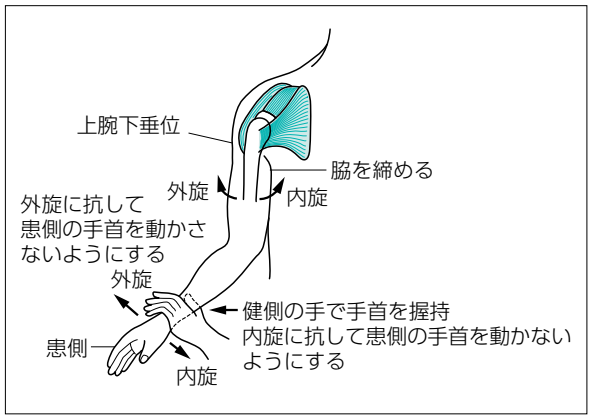



**図 11　アイソメトリック運動**

## 文　献


1）中川照彦：肩こりの治療．今日の整形外科治療指針，第 8 版．土屋弘行ほか編，医学書院，東京，402–405，2021
2）信原克哉：あなたの肩こりはどうして起こるのか．がんこな肩こり，小学館，東京，21–29，2006
3）厚生労働省：2019 年国民生活基礎調査の概況．https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/k-tyosa/k-tyosa19/dl/14.pdf（2021 年 11 月 25 日閲覧）
4）小川清久：五十肩．肩の痛み，三笠元彦編，南江堂，東京，103–109，1998
5）中川照彦：腱板断裂．日医師会誌 144：S229–S231，2015

# 4. 骨粗鬆症（脆弱性骨折を含む）

遠藤直人

## 骨粗鬆症の定義

「骨折リスクを増すような骨強度上の問題を既に持っている人に起こる骨格の疾患」（2000 年，NIH コンセンサス会議）が定義である，すなわち骨強度（＝骨密度＋骨質）が低下し，骨の脆弱性が増大し，その結果，骨折を容易に来す病態である．日常診療では症状，身体所見に加え X 線，血液検査，骨量測定（骨密度）結果より骨粗鬆症の診断および重症度を評価する[1]．

## 骨粗鬆症の経過・転帰/脆弱性骨折

高度な骨脆弱のある骨粗鬆症症例では軽微な外力や外傷機転がはっきりしない骨折例も見られることから，高齢で骨粗鬆症リスクのある疾患や病態を有する方を診察する際には常に容易に骨折を起こし得る，あるいはすでに骨折を来しているのではないか，と診療し，その結果に従い治療（運動療法の処方）と日常生活における指導を進める．

脊椎椎体（圧迫）骨折では椎体が頭尾方向に負荷が加わり圧潰（いわゆる脊椎椎体圧迫骨折）する．この椎体圧潰は後方（後壁）に比して前方で高度な例が多い．この圧潰変形は椎体骨折治癒後も残存することから，脊柱の後弯変形をもたらす．脊柱の高度後弯変形症例では手を上に伸ばせない，あるいは立位でのバランスを保てず，大腿に手を当てた不安定な姿勢を取らざるを得ないなどが見られる．後弯変形の方では後屈の制限の程度に応じた運動処方を行う[2,3]．

## 骨粗鬆症における治療目的

骨粗鬆症における治療目的は「骨折を来さないように予防すること」である．治療においては，運動と栄養（食事）は基本であり，必要な方に薬物治療を行う．したがって診療にあたり，留意することは，どの程度骨折を来しやすいのか，骨脆弱の程度はどの程度か，すなわち「骨折リスク」と「骨強度の低下＝骨脆弱性の状態」を評価し，それに応じた治療（運動療法など）と生活指導を行うことである．骨粗鬆症性骨折の主要な危険因子は女性，高齢，低骨密度，既存骨折，骨折家族歴などがある．加えて既存骨折があると次の骨折リスクは2～4倍である．大腿骨近位部骨折者では80％の方に既存脊椎椎体骨折が見られた（新潟県佐渡市，小千谷市骨折調査）．このことは，脊椎椎体骨折を来した方では続いて骨折（続発骨折：脊椎椎体骨折→大腿骨近位部骨折）を高率に来すこと（「骨折連鎖」）を示唆する．したがって「一回骨折した方」は　次の骨折を来しやすい方（骨折高リスク者）であり，“次なる骨折：骨折連鎖を防ぐ”ことを目指し，積極的な治療と予防を行うことが大切であろう[4]．

大腿骨骨折患者および脊椎骨折患者はいずれも血中 25（OH）D 値低値で「ビタミン D 非充足状態（不足）」であり，さらに脊椎骨折患者に比べて大腿骨近位部骨折患者でより低値であったことからビタミン D 不足は，脊椎骨折，続いて大腿骨近位部骨折（「骨折連鎖」）を来す骨折リスクと考えられる[3]．

## 骨粗鬆症とロコモティブシンドローム，サルコペニア，フレイル

ロコモティブシンドロームとは運動器障害を包括的に捉えたもので骨粗鬆症（転倒，骨折），変形性関節症（膝や脊椎），サルコペニア（筋減少）を含めたものである．またフレイルは「加齢によって予備能力が低下し，ストレスに対する回復力が低下した状態」である[5]．

サルコペニアは「筋量と筋力の低下が身体活動障害をもたらす症候群」(European Working Group on Sarcopenia in Older People：EWGSOP，2010年）で，サルコペニアと骨粗鬆症はビタミンD不足，力学的負荷の減少など共通する要因が多くあり，併存しやすい．サルコペニアでは筋肉量の減少と筋力の低下により転倒・骨折を来すことから骨粗鬆症性脆弱骨折のリスクである．さらに骨折による不動，運動低下はサルコペニアを一層増悪させ，次なる骨折を来す．このように，サルコペニアと骨粗鬆症とは相互に密接に関連している[5,6]．

## 骨粗鬆症と他の臓器との連関および続発性骨粗鬆症

大腿骨近位部骨折を受傷した高齢者の多くの方では複数の疾患（内臓器，認知機能，感覚器，膝や脊椎などの運動器の障害）を併せ持っている[2,4]．

糖尿病，慢性腎臓病，肥満をはじめとする多くの内臓器や神経系の障害では骨脆弱性が高まり，骨折を来す．このように，骨と他の臓器とは深い関連にある．したがって骨粗鬆症患者においては骨だけに注目するのでなく，内臓器や神経系の障害をも含めて総合的に診ていくことが大切であり，一方，内臓器障害の方では骨粗鬆症の併存についても念頭に置くことが望ましい．

続発性骨粗鬆症として疾患関連（内分泌疾患や糖尿病，CKDなどの生活習慣病）骨粗鬆症，治療関連（ステロイド性，性ホルモン低下療法，がん治療関連骨減少症）の骨粗鬆症がある[7,8]．

## 運動の必要性　期待される効果

骨，筋肉などの運動器は適度の刺激(荷重負荷，スポーツなどの運動負荷など）で維持および増進し，その結果，骨量（骨密度）増加や筋量・筋力の増加が見られる．逆に刺激が不足している状態，例えば重力負荷のない宇宙飛行や長期臥床では骨量低下，筋量・筋力低下を来す．骨粗鬆症症例では骨強度の低下による骨脆弱性があることから，その改善のために運動は必要不可欠である．すなわち骨粗鬆症症例では骨強度が低下している状態であることから，運動は骨量（骨密度）を高めること，および筋力・筋量増加および転倒予防（バランス機能を改善）することで，脆弱性骨折の予防効果を期待でき，ひいては自立維持を期待できる[4]．

## 推奨される運動内容

「骨密度増加による骨強度を高める，背筋を強化する，転倒予防する」により骨粗鬆症を基盤とする脆弱性骨折を予防することを目指す．

骨粗鬆症症例は高齢者に多いことから他の疾患の合併や多数の薬剤服用中である例も見られる．「骨粗鬆症患者をひとまとめにしての画一的な運動ではなく，一人ひとりを評価しそれに沿った運動療法を処方し，さらに合わせて日々の生活指導を行うことが肝要である」[4,9]．

例えば閉経直後で骨量減少の方（骨折を来していない），1回目の骨折を来した方，複数回骨折を来した方，あるいは続発性骨粗鬆症でステロイド服用中や悪性腫瘍治療に関連してのホルモン治療中の方など，神経疾患や麻痺を有し活動が低下している方，呼吸器や心疾患を有し運動が十分には行えない方などさまざまである[4,7,8]．

女性では閉経後の急速な骨量減少により骨粗鬆症に至る．したがって閉経後女性の骨量維持や骨量減少予防はその後の骨粗鬆症へのリスクを低減させる．骨密度維持・増加に荷重負荷や筋力が重要である．例えば有酸素運動，ウォーキング，下肢筋力訓練などの適切な運動は大腿骨近位部および腰椎の骨密度上昇効果がある．太極拳は骨密度維持に有用であることが報告されている．

原発性骨粗鬆症の方へは，骨折予防のために骨密度上昇効果のある運動および背筋を強化する運動が有用である．中でも脊椎椎体骨折予防のためには背筋強化訓練が腰椎骨密度を上昇させ，有用と報告されている．また四肢特に大腿骨近位部骨折予防のためには「転倒予防と骨強度増加」のための運動が必要である[9]．

さらに転倒を契機に骨折を来す例も多いことから，易転倒性の改善は骨折予防につながる．バランス訓練と下肢および体幹の筋力訓練など，転倒予防を目指す運動が有効である．

骨粗鬆症は運動器の疾患，いわゆるロコモティブシンドロームである．ロコモーショントレーニング（ロコトレ）はロコモ予防および改善する運

動で，下肢筋力強化（スクワット），バランスの維持・改善（開眼片脚立ち）があり，移動機能を改善し，転倒防止効果がある．

続発性骨粗鬆症の方への運動療法として，例えばステロイド服用者では原疾患の影響（関節リウマチによる運動低下，膠原病などでの運動低下，など）に加え，ステロイドによる骨脆弱もあり，一層骨折リスクは高いため，骨粗鬆症と運動機能の評価を行い，転倒予防を目的として運動療法が勧められる[7,9]．

慢性腎臓病では骨ミネラル代謝異常（chronic kidney disease-mineral and bone disorder：CKD-MBD）により，骨脆弱を来す．有酸素運動（ウォーキング，水泳）やレジスタンス運動が有用と報告されている．ただし，透析等を行っている方では血圧の変動が大きく，骨脆弱も高度の例もあることから十分に注意をして，患者に合わせて運動処方を行う[4]．

糖尿病では糖代謝異常により骨強度の低下を来し，また血管障害や末梢神経障害などによる転倒リスクが高い例も見られる．有酸素運動およびレジスタンス運動は有用であるが，糖尿病そのものの状態，神経障害（特に足趾），視力障害の程度を評価し，それに応じた運動処方を行う[4]．

## 運動実施上の留意すべき点（リスクマネジメント）

骨粗鬆症症例では骨脆弱のため軽微な外力で骨折を生じることがあり，外傷機転がはっきりしない例や，オムツ交換程度の外力でも骨折を来す例もある．また「骨折の既往（1回骨折をしたことのある）は次なる骨折の高リスク」である．

運動療法中に新たな骨折を来すことがあってはならない．安全性を優先して対応する．骨粗鬆症患者は高齢であり，上述のように自立度・運動能力低下，バランス機能不良は高度からほぼ健常レベルまでさまざまである．したがって患者ごとに骨脆弱性，脊柱後弯の程度，筋力，関節の状態，さらには糖尿病，心肺機能等の評価を行い，それに基づいたゴール設定，運動内容を選定し，運動量を処方し，できるレベルから始め，その達成を見て少しずつ増やしていくこと，「段階的に」進めることである[4,10]．

## 実際の運動プログラム例と留意事項

### 開眼片脚起立訓練（フラミンゴ療法）

開眼して片脚を上げて15秒以上，日に3回，毎日試行するもので，6カ月間施行した方では対照に比して転倒が低減したことが報告された．

閉経後女性においても75歳以上の高齢者において骨密度上昇効果はないものの，転倒予防効果があることが示された．注意すべきことは「開眼」で行うこと，手を机や手すりに添えてバランスを保つこと，最初は無理せずにできる時間（5〜10秒程度からでも可）から開始すること．決してこの運動で転倒し，骨折するようなことはあってはならない．継続が重要である．一人で行うよりも配偶者や友人とともに楽しみつつ行うことが長く続くことになる[4]．

**Step-Up**

**留意事項**

骨粗鬆症で薬物治療中の患者に対するスポーツ施設での留意事項としては，患者の包括的・総合的評価を行うことが挙げられる．大腿骨近位部骨折の方はその8割では内科疾患を合併し，多種類の薬剤を服用している方も多い．それを十分に把握することが必要である．例えば眠剤を服用しているために転倒リスクが高い，また糖尿病のコントロール不良ではふらつきを起こす場合もあり，結果として運動が十分には行えず，むしろ転倒し，骨折を来し得る可能性もある．十分に状態や服用薬剤を確認することが大切である[4]．

## 連携：多職種連携によるチームアプローチ

予防，特に運動療法については，患者の骨脆弱性，骨粗鬆症の程度，運動機能，意思に基づいて開始することであり，そして開始後，その運動療法を継続することが重要である．そのためにはいわゆる「多職種によるチームアプローチ」が有用である[11]．

例えば脆弱性骨折（一回骨折を来した〔既存骨折〕）の高齢者では，続いて骨折（二次骨折あるいは続発骨折〔subsequent fracture, secondary fracture〕）を容易に起こすことから（骨折連鎖），骨折高リスク者として積極的に介入をする．急性期

の病院内での骨折直後あるいは手術直後からの運動療法開始，続いて回復期・リハビリテーションのための入院施設で継続，さらには在宅生活での継続した運動療法を行うためには多職種によるアプローチ，円滑な連携と情報共有が不可欠である．多職種連携によるチームでは，医師がリーダーとして，関係者（医療，介護，行政など）とともに，統一した方針とシームレスな対応で骨粗鬆症患者の運動療法，ひいては骨折予防に努める[4,11]．

## まとめ

骨粗鬆症による脆弱性骨折を防ぐために運動療法は有用である．一人ひとりの骨脆弱性の程度，併存する疾患や障害，服薬薬剤などを評価し，それに沿った運動処方が大切である．特に骨折高リスク者を対象に骨折連鎖を断つことで骨粗鬆症性骨脆弱性骨折を防ぐことは重要である．

## 文　献


1）日本骨代謝学会，日本骨粗鬆症学会合同原発性骨粗鬆症診断基準改訂検討委員会：原発性骨粗鬆症の診断基準（2012年改訂版）．Osteoporosis Japan 21：9–22，2013
2）Imai N, et al：Mortality after hip fracture with vertebral compression fracture is poor. J Bone Miner Metab 34：51–54, 2016
3）Sakuma M, et al：Serum 25-hydroxy vitamin D status in hip and spine-fracture patients in Japan. J Orthop Sci 16：418–423, 2011
4）骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン作成委員会編：骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン2015年版，ライフサイエンス出版，東京，2015
5）荒井秀典編集主幹：フレイル診療ガイド，2018年版．ライフサイエンス，東京，2018
6）サルコペニア診療ガイドライン作成委員会編：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，東京，2017
7）Suzuki Y, et al：Guidelines on the management and treatment of glucocorticoid-induced osteoporosis of the Japanese Society for Bone and Mineral Research：2014 update. J Bone Miner Metab 32：337–350, 2014
8）Fukumoto S, et al：Management manual for cancer treatment-induced bone loss（CTIBL）：position statement of the JSBMR. J Bone Miner Metab 38：141–144, 2020
9）宮腰尚久：骨粗鬆症と運動療法．リハ医56：367–370，2019
10）Hagino H, et al：The risk of a second hip fracture in patients after their first hip fracture. Calcif Tissue Int 90：14–21, 2012
11）高橋栄明：多職種協働による大腿骨近位部骨折の二次骨折予防・治療と生活支援．Osteoporo Jpn 22：213–249, 2014

## V. 整形外科的疾患に対する運動療法

# 5. 運動実施時に特別な配慮を要する整形外科的疾患（脊柱管狭窄症・椎間板ヘルニア）

森本雅俊・西良浩一

わが国において，65 歳以上の高齢者は，2020 年は 3,617 万人で総人口の 28.7％を占め，毎年最高記録の更新が続いている．この傾向は，2060 年まで続いていくことが予想されている．高齢者が増加するとともに，変性疾患は自然と多くなっていく．その代表的な脊椎領域の変性疾患としては，頚椎では頚椎症性脊髄症，腰椎では腰部脊柱管狭窄症が挙げられる．また変性疾患ではないが，各年代に見られ手術加療の上位疾患に挙げられる脊椎疾患として，腰椎椎間板ヘルニアがある．これらの 3 つの脊椎疾患は有病率が高く，よく臨床の現場で治療に携わることが多い．またこれらの疾患は，症状が増悪することもよくあり，場合によってはすぐに整形外科に紹介する必要があったり，リハビリ時に注意を要する場合も多くある．そのため，これらの脊椎疾患の特徴および運動療法の注意点などについてまとめたい．

## 腰部脊柱管狭窄症

### 疾患の特徴

腰部脊柱管狭窄症には，軟骨無形性症などの先天的に脊柱管が狭窄しているものもあるが，多くは後天的に加齢（変性）によって生じたものを指すことが多い．この変性に伴う腰部脊柱管狭窄症は，脊柱管内を走行している神経（馬尾神経・神経根）が，周囲の組織（腰椎椎間板，椎間関節，黄色靱帯）の変性や肥厚によって圧迫・絞扼された症候群のことを指す．

代表的な症状として，神経性間欠跛行が挙げられる．間欠跛行とは，一定の距離を歩くと，ふくらはぎなどにうずくような痛みやしびれ・疲労感があって歩行が次第に困難になり，しばらく休息すると治まるものの，また歩き続けると再び痛み出すという症状である．閉塞性動脈硬化症などの血管性の病気でも生じることがあり，こちらは，血管性間欠跛行と呼ぶ．腰部脊柱管狭窄症の場合，前弯している腰椎は，前屈（前かがみやしゃがみ込む）するとその前弯の角度が緩くなり，脊柱管が広がる．そのため，腰部脊柱管狭窄症（神経性間欠跛行）の場合，症状が発症した後姿勢を変えると症状が緩和することが多い．しかし，血管性間欠跛行は姿勢と関係なく，運動を中断すると症状が改善するといわれている．このポイントが両者の鑑別には有用である．ほかの腰部脊柱管狭窄症の症状として，知覚障害や膀胱直腸障害がある．膀胱直腸障害が見られた場合，手術加療が必要になることが多い．これらの症状が腰部脊柱管狭窄症に特徴的であるが，他の疾患でも同様の症状を呈していることがある．そのため，腰部脊柱管狭窄症サポートツール（表 1）を用いることも，診断の一助になる．

画像診断では，腰椎 MRI や脊髄造影検査が有用であり，脊柱管が圧迫されている脊椎高位や圧迫の程度を評価する（図 1）．ただし，脊柱管が圧迫を受けていても，症状を呈していないことも多く，上記の通り問診・診察が重要となる．

### 治療

自然経過で改善しない場合，まずは内服加療となる．薬物療法として，非ステロイド性抗炎症薬，プロスタグランジン E1 製剤，プレガバリンなどがある．また，神経根ブロックや交感神経節ブロックが著効するケースもある．下肢症状が強い場合や膀胱直腸障害を呈している場合は，手術加療が必要となる．すべり症や脊椎不安定性（腰椎前後屈で腰椎が過度に可動している）がない場合，通常，後方アプローチによる椎弓切除術が選択されることが多い．以前は，大きな切開で椎弓から脊柱起立筋を剥離して椎弓を切除していることが

**表 1　腰部脊柱管狭窄症サポートツール**

| 評価項目 | | 判定（スコア） | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 病歴 | 年齢 | 60 歳未満 (0)<br>60〜70 歳 (1)<br>71 歳以上 (2) | | | |
| | 糖尿病の既往 | あり | (0) | なし | (1) |
| 問診 | 間欠跛行 | あり | (3) | なし | (1) |
| | 立位で下肢症状が悪化 | あり | (2) | なし | (0) |
| | 前屈で下肢症状が軽快 | あり | (3) | なし | (0) |
| 身体所見 | 前屈による症状出現 | あり | (−1) | なし | (0) |
| | 後屈による症状出現 | あり | (1) | なし | (0) |
| | ABI 0.9 | 以上 | (3) | 未満 | (0) |
| | ATR 低下・消失 | あり | (1) | 正常 | (0) |
| | SLR テスト | 陽性 | (−2) | 陰性 | (0) |

該当するものをチェックし，割り当てられたスコアを合計する（マイナス数値は減算）．
合計点数が 7 点以上の場合は，腰部脊柱管狭窄症である可能性が高い．
ABI：ankle brachial pressure index，足関節上腕血圧比
研究開始後に被験者登録が開始されているもの．
ATR：Achilles tendon reflex，アキレス腱反射
SLR テスト：straight leg raising test，下肢伸展挙上テスト

多かったが，手術器具の発展により全内視鏡手術が可能となり 1 cm 程度の皮切で軟部の剥離を最小限として従来の手術が可能となってきている．

## 運動療法を実施するうえでの注意点・整形外科医との連携

腰部脊柱管狭窄症において，運動療法が有用であることは，システマティックレビューで結論付けられている[1]．また，RCT（spine patient outcomes research trial：SPORT）において，理学療法を受けることで，手術加療になるリスクを下げられることが報告されている[2]．これら以外にも，運動療法が有効であったという結果が多数報告されている．さまざまな運動療法に関しての調査がされており，水中・陸上での有酸素運動やストレッチなどの一般的な運動療法が有効であることは間違いない．これらの一般的な運動療法に加えて，われわれは joint by joint theory に基づいた，運動療法を指導している[3]．この理論では，それぞれの関節には stability（安定性）と mobility（可動性）の役割があり，それぞれの関節で求められる運動が異なる（図 2）．腰椎は，stability joint に当たり，胸椎および股関節は mobility joint に当たる．そのため，外来診察時には，胸椎および股関節のストレッチ運動を指導している（図 3，4）．

受動的な運動療法よりも，能動的な運動療法の方が症状改善につながりやすいことも知られている．スポーツジムでトレーニングを行う場合，自転車エルゴメーターを勧めている．これは，腰椎を軽度屈曲して運動が行えるため，馬尾症状が出現しにくいためである．また，水中ウォーキングなども腰椎の負担を減らした状態でトレーニングが行えるため，患者に勧めることが多い．

ただし，上記で記載したように，腰部脊柱管狭窄症の典型的な症状として，間欠跛行がある．これは，神経原性のものだけでなく，血管性由来のことがある．また，これらは合併していることも

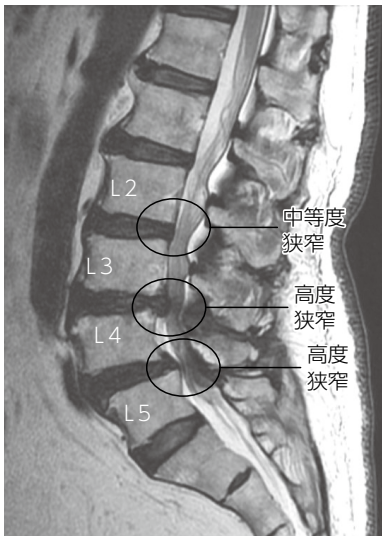



**図 1　単純 MRI（T2 強調画像）**
L2/3 では中等度狭窄，L3/4，L4/5 で高度狭窄があり，多椎間の狭窄症が生じていた．

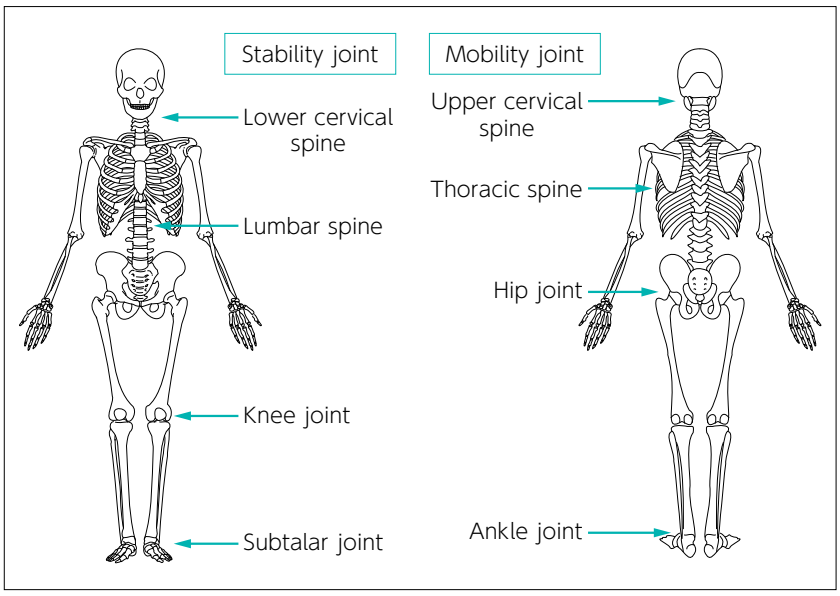



**図 2** joint by joint theory
（文献 3）より）

**図 3** **股関節の可動域トレーニング**
上体を起こした状態で，前後に足を開き，股関節のストレッチを行う．台に手を添えて行うと施行しやすい．

あり，診断に苦慮することもあり，ABI や腰椎 MRI 検査などの適切な検査が必要と考える．

一方で軽症～中等度の腰部脊柱管狭窄症で，急激または突発的に神経症状が悪化することは少ないといわれている[4]．そのため，腰部脊柱管狭窄症と診断されている患者で，急に神経症状が悪化した場合には，腰椎椎間板ヘルニアや腰椎椎体骨折や骨転移などを合併していることも考えられる．したがって，整形外科を含め，適切な診療科への紹介が望ましいと考える．

## 腰椎椎間板ヘルニア

### 疾患の特徴

椎間板は，椎体と椎体の間に存在している．その構造は，中心はゼリー状の髄核があり，その周囲は線維輪で層状に覆われている．その髄核が脱出し，神経根や硬膜を圧迫している状態が椎間板ヘルニアである．好発年齢は 20～40 歳代といわれているが，どの年齢でも発症する[5]．症状は，腰痛と臀部から下肢にかけての疼痛やしびれが特徴的である．診察方法としては，下肢挙上テスト（〔straight-leg-raising test：SLRT〕：患者を背臥位とし，股関節内外転，回旋中間位で膝を伸展したまま下肢を挙上し，下肢後面に痛みが生じた場合に陽性とする），大腿神経伸張テスト（〔femoral nerve stretch test：FNST〕：患者を腹臥位とし，膝を 90° に曲げたまま下肢を挙上し，股関節を伸展してゆく．大腿前面に疼痛が誘発された場合を陽性とする）が有用である．

画像診断としては MRI が有用である（図 5）．膨隆あるいは脱出した椎間板組織が硬膜や神経根を圧迫して臀部下肢症状を引き起こしている場合には，症状の部位とヘルニア高位が一致することで確定診断とする．

ただし，小児期は注意が必要である．MRI 検査で，腰椎椎間板ヘルニア様に見えても，骨端輪骨折を伴っていることがある．骨端輪骨折の場合，自然吸収が生じないため，症状改善が得られないことが多い．そのため，われわれは小児期の腰椎椎間板ヘルニアの場合は CT 検査が重要であると考えている．ただし，被ばくには気を付ける必要があり，罹患椎体のみに限局し，撮影範囲を狭くして撮影するように心掛けている．

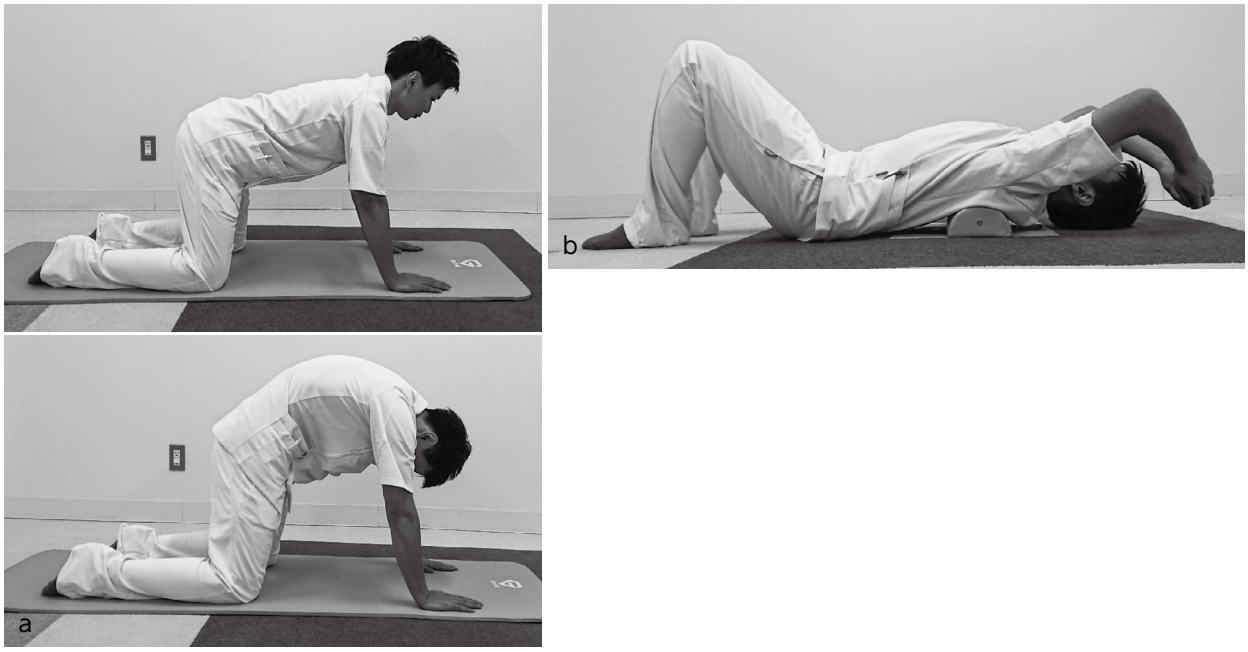
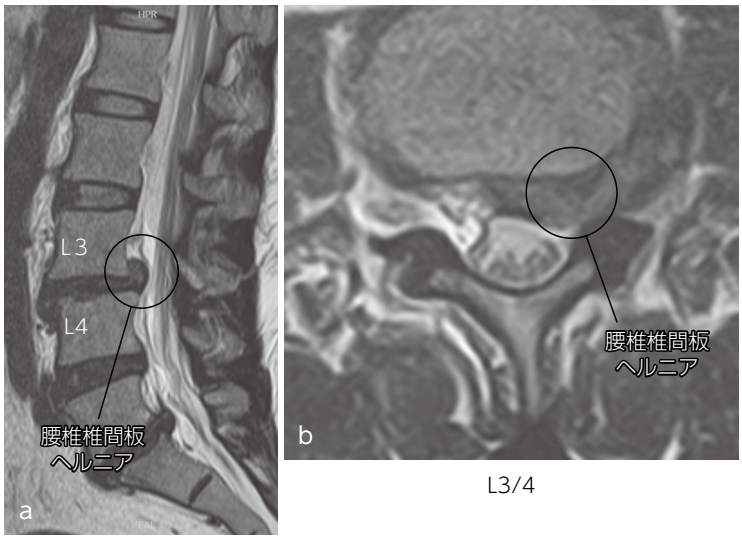



**図 4　胸椎の可動域トレーニング**
a：四つん這いとなり，腰椎は伸展した状態で，胸椎を屈曲するイメージでストレッチを行う．
b：ポールやバスタオルを巻いたものを，胸郭の背側に置き，胸椎を伸展する．

**図 5　腰椎 MRI 画像（T2 強調画像）**
a：Sagittal 像
b：Axial 像
L3/4 の左側に腰椎椎間板ヘルニアが見られている．




L3/4

## 治療

腰椎椎間板ヘルニアは自然吸収されることが多いので，基本的には保存療法を選択することが多い．保存療法を施行する場合，吸収されやすいヘルニアの type は分かっている．遊離（sequestration）type では吸収されやすいが，膨隆型（protrusion）は吸収されにくい[6]．また，造影 MRI では，リング状に造影されるヘルニアほど吸収されやすいとの報告もある[7]．しかしながら，下肢筋力低下や膀胱直腸障害などの神経障害を生じたものや自然吸収されず症状が残存する症例では手術加療を施行する．

手術加療は，椎間板ヘルニア摘出術を施行する．以前は，全身麻酔下の LOVE 法であったが，近年は内視鏡治療の進歩により，局所麻酔下に約 1 cm の創で手術が可能となっている．また，2018 年 8 月から椎間板内酵素注入療法（コンドリアーゼ）が保険適応となり，実臨床で使用可能となった．この治療方法のおかげで，手術を回避できる症例も増えてきた．

**表 2　神経症状のまとめ**

| 病変のレベル | 障害神経根 | 感覚領域 | 筋力低下 |
|---|---|---|---|
| C2/3 | C3 | 後頚部 | |
| C3/4 | C4 | 後頚部～肩甲骨 | |
| C4/5 | C5 | 後頚部～肩甲骨 | 肩関節の外転<br>肘関節屈曲 |
| C5/6 | C6 | 上腕，前腕橈側，母指，示指 | 肘関節屈曲<br>手関節背屈 |
| C6/7 | C7 | 中指 | 肘関節伸展<br>手関節屈曲<br>手指の伸展 |
| C7/T1 | C8 | 前腕尺側・環指・小指 | 手指の屈曲<br>手の固有筋群 |

## 運動療法を実施するうえでの注意点・整形外科医との連携

急性期は，症状も強く，安静療法が基本となる．また，症状が発症したときは，一般的に症状が強いので整形外科へのコンサルトに迷うことは少ないと考える．特に，膀胱直腸障害や下肢の筋力低下が生じているときには緊急手術の適応があるため，早急な対応が必要である．特に膀胱直腸障害が出現した場合は，48 時間以内に手術できるかで予後が変わってくるとの報告もある[8]．

急性期を過ぎると，運動療法の重要性が増してくる．椎間板ヘルニアの病態は，線維輪が断裂し，髄核が脱出した状態である．つまり，激しい回旋や負荷がかかるアスリートの場合，適切な運動療法がなされないと，その椎間板線維輪の亀裂・断裂はさらに進行する可能性が考えられる．われわれは，ここでも，joint by joint theory に基づいた指導を行っている．胸椎・股関節の可動性を上げるストレッチを指導する．また，腰椎前弯の保持やローカル筋群の機能改善による，腰椎を安定することを目標にしている．

椎間板ヘルニアは比較的若年者に発症することが多いため，スポーツやトレーニング復帰を聞かれることが多い．症状が改善していたとしても，線維輪の修復はすぐには起こっていないと考えられるため，2～3 カ月はスポーツ復帰の制限をかけるようにしている．特に手術加療を施行した場合は厳格に制限をかけている．ウエイトトレーニングのような腹圧が増加するような運動は避けてもらうようにしている．

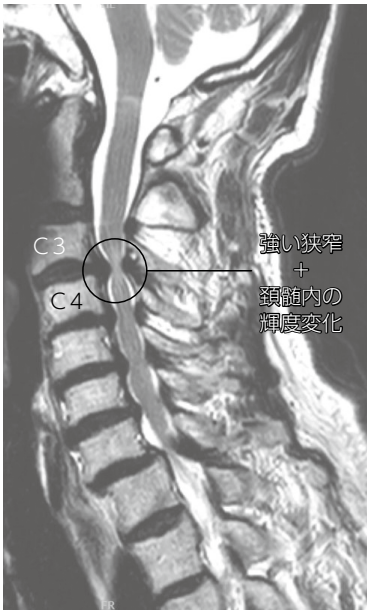



**図 6　単純 MRI（T2 強調画像）**
C3/4 で強い狭窄が見られており，頚髄内では輝度変化が見られている．

## 頚椎症性脊髄症

### 疾患の特徴

頚椎症性脊髄症は，椎間板の膨隆や椎体・椎間関節の骨棘などで，脊柱管の狭小化が生じ，脊髄が圧迫され脊髄症が生じている状態である．

症状は，脊髄症状か神経根症状かによって異なる．神経根症状としては，支配領域の放散痛やしびれ・筋力低下が生じる（表 2）．Jackson テストや Spurling テストが陽性となることが多い．脊髄症状としては，巧緻運動障害・myelopathy hand・障害高位以下の腱反射の亢進や異常反射（Hoffman 反射・Babinski 反射・下肢クローヌス）・歩行障害（痙性歩行）が見られる．検査として，10 秒テスト（10 秒間にグーとパーを繰り返す）や finger escape sign（指離れ現象）を行う．

画像所見では，単純 X 線検査で，頚椎のアライメントや椎体の骨棘，前後屈での不安定性などを評価する．MRI 検査で脊髄の圧迫・脊髄実質の状態（T2 強調画像で，脊髄内の輝度変化が生じていないか）・狭窄の病変の高位診断を行う（図 6）．

### 治療

症状が軽度の場合は，保存的加療となる．疼痛やしびれに対しては，非ステロイド性抗炎症薬や

プレガバリンなどを処方することが多い．重症・進行性の脊髄症に対しては手術加療が選択されることが多い．手術方法としては，前方除圧・固定術と後方除圧術が選択される．

## 運動療法を実施するうえでの注意点・整形外科医との連携

症状が強い場合には，頚椎を急に動かした後や，後屈位などの症状が出やすい体位を取った後に症状が増悪することがある．時に，単純 X 線検査の機能撮影後や，MRI 検査で長時間同一姿勢を取った後などに，症状が増悪したと訴えられる患者に遭遇することがある．これは，他の科の検査でも同様のことが起こる可能性が考えられる．そのため，頚椎症性脊髄症があると分かった場合には，頚部は愛護的に扱うのが望ましい．また，転倒後に，頚髄損傷を発症し救急搬送されることも少なくない．頚椎症性脊髄症患者そのものが，痙性歩行になっていることがあり，易転倒性があるため，十分注意する必要がある．

腰部脊柱管狭窄症に比べると頚椎症性脊髄症は，急性増悪する危険性が高い．保存的に経過を見られている場合にも，神経症状が悪化しているときには整形外科にコンサルトすることが望ましい．

## 文　献


1）Macedo LG, et al：Physical therapy interventions for degenerative lumbar spinal stenosis：a systematic review. Phys Ther 93：1646–1660, 2013
2）Fritz JM, et al：Associations between physical therapy and long-term outcomes for individuals with lumbar spinal stenosis in the SPORT study. Spine J 14：1611–1621, 2014
3）Sairyo K, et al：A basic exercise strategy for low back pain–mini review. EC Orthopaedics 12.8：90–93, 2021
4）Haig AJ, et al：Predictors of pain and function in persons with spinal stenosis, low back pain, and no back pain. Spine（Phila Pa 1976）31：2950–2957, 2006
5）Fjeld OR, et al：Complications, reoperations, readmissions, and length of hospital stay in 34 639 surgical cases of lumbar disc herniation. Bone Joint J 101–B：470–477, 2019
6）Komori H, et al：The natural history of herniated nucleus pulposus with radiculopathy. Spine（Phila Pa 1976）21：225–229, 1996
7）Komori H, et al：Contrast-enhanced magnetic resonance imaging in conservative management of lumbar disc herniation. Spine（Phila Pa 1976）23：67–73, 1998
8）Jeon JB, et al：The factors that affect improvement of neurogenic bladder by severe lumbar disc herniation in operation. Korean J Spine 13：124–128, 2016

# VI

## 障がい者の運動・スポーツ

# 障がい者スポーツにおける医学的サポートの重要性

坂野元彦・田島文博

スポーツによる健康維持・増進の効果は，障がい者においては健常者以上である．障がい者は障がいのある現状に至った原疾患とそれに伴う合併症を有するため，必ず医学的な問題を抱え，薬剤などの治療が必要な場合が多く，医師の活躍が期待される．さらに，障がい者は残存機能を利用してスポーツを行うため，負担は健常者より大きくなるので，医学的サポートも欠かせない．日常的な健康管理を担う先生方に興味を持ち関わってもらえるよう，障がい者を実際に診察するうえでぜひ知っておいてほしい障がい者特有の生理機能や運動機能について述べる．

## 運動・身体活動の健康における意義と医師の役割

障がい者スポーツは，治療スポーツとして障がい者の機能回復を行うリハビリテーション治療の一環として，イギリスのストークマンデビル病院のグッドマン博士が取り入れたことから始まった．リハビリテーション治療としてのスポーツを通して，多くの障がい者が社会復帰を果たした．さらに，社会復帰を果たした障がい者の健康維持・増強のための健康スポーツへと広がり，近年では競技スポーツのレベルへと発展，障がい者の生きがいの一つとなり，一部では職業（プロ）スポーツとまでなっている．障がい者スポーツには健常者と競技規則が同じ種目もあるが，障がい者スポーツ特有の種目があり，車いすや義肢補助者などを活用することがある．また，公平に競技を行うため，障害のタイプ・程度が競技団体ごとに定められ，競技参加の適応判定や分類が行われるという特徴がある．

2011 年に施行されたスポーツ基本法では「障害者が自主的かつ積極的にスポーツを行うことができるよう，障害の種類及び程度に応じ必要な配慮をしつつ推進されなければならない」と明記された．同法を基に文部科学省によりスポーツ基本計画が策定され，国策として障がい者スポーツが推進されるまでになった．

障がい者スポーツは，障がい者の機能回復と活動の改善を図り，障害を克服し全人間的復権を進めるリハビリテーション医療において，その一部であると言っても過言ではない．障がい者が安全に運動するために疾患ごとの病態や障害の理解は大切であり，解剖学，生理学，バイオメカニクス，運動学に基づいて運動強度を決定する必要があり，これらに精通した医師の関与が重要である．日常生活では十分な運動量を確保できない障がい者にとって，スポーツを行うことが健康維持・増進に不可欠であることを医学的研究により証明することもスポーツに携わる医師の役割である．

## 健常者と異なる運動療法・指導のポイント

健常者と同様に障がい者にも競技に伴うけがやトラブルは付きものである．しかし，障がい者は健常者と異なり疾病，障害臓器に特有の運動生理学的特徴，医学的な問題を抱えている点が健常者と異なっており，それを無視した強化は二次障害の発生につながるので十分注意しなくてはいけない．障がい者にスポーツを推進して競技力の向上と安全性を確保するためには，医学の知識を有する医師によるサポートが重要である．

### 心拍上昇反応の抑制

運動では炭水化物と脂質の酸化によりエネルギーを得るため酸素の供給が必要で，活動筋で増える酸素消費量を賄うために心拍出量を増やさなくてはいけない．心拍出量は心拍数と 1 回心拍出

量の積であり，1回心拍出量は左心室の容量でほぼ規定されるため，実際には心拍数の上昇が心拍出量増加の主役となる．心拍数は，①100回/分までは副交感神経抑制の減少と，②それ以上では交感神経活動の亢進によって調整される．脊髄損傷者のうち特に交感神経活動が障害されている頚髄損傷者では，心拍数が100回/分前後までしか上昇しないため，予測最大心拍数（220－年齢）を用いて目標心拍数を計算するなどの一般的な方法ではトレーニングが成立しない．障害ごとの病態生理を解明し，理解することで競技者個々における独自のトレーニング理論を確立する必要がある．

## 暑熱対策

障がい者は残存機能を利用してスポーツを行っており，スポーツによる二次障害で残存機能を損傷すると日常生活に支障を来すことになる．例えば，車いすアスリートにとって上肢機能は日常生活動作で必要不可欠な要素であるため，肩・肘関節の障害が起こりやすい．われわれは車いすマラソン競技者の肩・肘関節の検診を毎年行い，二次障害の予防や治療に役立てている．また，車いす使用者は日々簡易的に体重測定する機会に恵まれず，トレーニング前後における体重変化に無関心な方が多い．障がい者の陸上競技団体の強化合宿では，暑熱対策についての講義を開催し，指導者のみならず選手の知識向上を図り，脱水の簡易的な指標として体重測定をトレーニング前後に義務付け，選手自ら関心を持てるような工夫をしている．

障がい者は体温調節についても注意が必要である．ヒトの体温は熱産生と放散のバランスで決定され，運動すると基礎代謝の増加と骨格筋の収縮により熱産生が起こり，中枢温が上がる．健常者では，その熱を外界へ放散するために皮膚血流量の増加と発汗による気化熱を利用して熱放散を促進させることで過剰な体温上昇を防ぎ，環境温が15～35℃の範囲では中枢温は一定に保たれる[1]．体温調節のシステムが破綻して熱産生が熱放散を上回れば「うつ熱」となり体温が上昇する．

首から下が麻痺した頚髄損傷者では交感神経活動が障害されているため，損傷レベル以下で皮膚血流量の増加と発汗が抑制されるためうつ熱を起こしやすい．頚髄損傷者の皮膚温を見ると，中性温（28℃）の室内であっても健常者より高い皮膚温を呈する．上肢や下肢の切断者は手足の欠損のため健常者より体表面積が減少する分だけ皮膚血流による熱放散が減少し，発汗が抑制されるためうつ熱を起こしやすい．視覚障がい者は網膜からの光刺激入力が断たれているため，自らの生理機能を24時間周期に同調させることができず，本来あるべき体温の日内変動がない．知的障がい者は暑さに対して自ら判断し，適切な体温調節へ対応することが苦手であり，時には熱中症のリスクを高めてしまう．体温調節機能が障害される可能性のある障がい者では，高温多湿な環境で運動を行う場合に十分な注意が必要となる．

## 褥瘡対策

脊髄損傷者の合併症のうち最も問題となる病態が**褥瘡**である．脊髄損傷の選手では，車いすに乗った状態で競技するため，長時間の座位による褥瘡は起こりやすい合併症の一つである．いったん褥瘡が発生すると，仕事などの社会生活や日常生活まで困難になるため，褥瘡の病態を正しく理解して適切な予防と早期発見に努めることが必要である．褥瘡は視診により，表皮からの探達度によって重症度が評価されることが多いが，皮膚表面より骨に接した深部組織の壊死が先行するdeep tissue injuryという病態がある[2]．脊髄損傷者のほとんどの褥瘡はdeep tissue injuryの悪化によるものであり，骨の直上で形成され，その後皮膚表面に現れてくる．つまり，褥瘡の管理と早期発見には視診だけでは不十分であり，触診により皮下の状態（浮動感の有無）を評価する．さらにdeep tissue injuryが疑われる場合はBモードエコーを用いて皮下の状態を評価する必要がある．われわれはスポーツ参加をしている脊髄損傷者を対象としてエコーを用いた褥瘡検診を実施してきた．同時に座面圧測定を行い視覚的なフィードバックを行うことで，治療と予防の基本となる除圧動作を障がい者自身が日頃から気を付けて行えるように周知に努めている．脊髄損傷者の運動は麻痺部の血流を増すので，推奨されるが，運動時に褥瘡部に圧がかかると悪化してしまう．慎重な除圧が必須である．

## 障がい者スポーツにおける医師の役割

障がい者スポーツの目的はさまざまで，筋力や体力の向上を目的とする者から社会参加を目的として健康スポーツに励む者，さらには競技スポーツとしてパフォーマンスを競うアスリートまでいる．

余暇で行う程度の車いすスポーツを行っている脊髄損傷者の筋力と心肺機能を調査した．週3日程度車いすテニス，バスケットボール，マラソンのいずれかを行っている群と全くスポーツをしていない群で比較したところ，上肢筋力に差を認めなかったが，最大酸素摂取量は運動している群の方が有意に高かった（27.4±2.85 mL/kg/min vs 21.8±5.5 mL/kg/min）[3]．しかし，運動群の最大酸素摂取量は健常者と比べて低く，脊髄損傷者では軽スポーツで心肺機能が改善すると解釈するよりも，日常生活活動だけでは極めて低活動になる可能性があり，普段から意識して運動負荷を取り入れなければ心肺機能は低下してしまう．また，大分国際車いすマラソン大会に参加した選手を対象として，20年間の最大酸素摂取量の変化を調査したところ，競技を継続していた選手では増加傾向を認めたが，競技をやめた選手では著明な低下傾向を認めた[4]．

運動機能障がい者は，日常生活そのものの活動量が制限されるため，普段の生活を送るだけでは十分な運動量を得られず，いわゆる「運動不足」の状態に陥りやすい．就労率が高く，活動性が比較的高いといわれている脊髄損傷者でさえ，エネルギー消費に大きく寄与している下肢筋が麻痺しているため，日常生活におけるエネルギー消費量は健常者に比して少ない．その結果，障がい者が運動しなければ，心肺機能は低下し，生活習慣病のリスクは健常者より高くなる可能性がある．したがって，障がい者にとって運動は健常者以上に有用で，障がい者は積極的に運動を行う必要性がある．しかし，きついだけで楽しくもない運動を継続することは困難であるので，継続的に運動を行うためにも障がい者の積極的なスポーツ参加が望まれる．

## 内科・整形外科疾患に対する運動療法

心疾患に対する運動療法は，薬物治療やカテーテル治療に匹敵する予後改善効果やQOL改善効果がある[5]．心疾患に対する運動療法は，循環動態・心疾患の種類（弁膜症・虚血性心疾患など）に合わせて処方を行う．虚血性心疾患の急性期は徐々に運動療法を行い[5]，回復期以降は心肺運動負荷試験（cardiopulmonary exercise testing：CPX）で酸素摂取量を測定し，嫌気代謝閾値（anaerobic threshold：AT）を基準とした運動負荷で持久力訓練を行う．慢性心不全においても，呼吸・循環動態がコントロールされていれば運動療法は可能であり，高齢や駆出率低下は運動療法を実施できない理由とならない[3]．安定期では100 m程度安定して歩けるようになることを一つの目標とし，NYHA分類などの重症度に応じて予備心拍数法（Karvonenの式）で係数を0.4～0.5と設定して運動負荷を決定するとよい[5]．ただし，心拍数が上昇しない頚髄損傷者等では，最大下負荷試験時のピーク値（最高心拍数）に近い100回/分程度を目安に運動負荷量を決定するとよい．

呼吸器疾患に対する運動療法では，低下した呼吸機能そのものを改善することはできないものの，循環血液量の増加や呼吸筋を含む骨格筋の機能改善などにより呼吸困難感の改善やQOLの改善効果がある．集中治療室における気管内挿管下人工呼吸器管理中でも積極的な運動療法は有効である．

糖代謝・脂質代謝異常に対する運動療法は基本的治療として確立しており，筋力増強訓練と持久力訓練の併用によりHbA1cは有意に改善するとの報告がある[6]．患者ごとの筋量・体脂肪率などを測定して運動療法の種類と負荷量を決定するとよい．

整形外科疾患に対する運動療法は，障害部位の安定性が得られるまでの非障害部位の機能維持・向上，安定性の得られた障害部位の機能改善に分けられる．障害部位で局所炎症による疼痛が強い場合でも，薬物や物理療法でコントロールしながら運動療法を行う．上肢機能では，リーチ動作が重要であり，結髪動作ができることを目標にして早期より可動域訓練を開始し，愛護的に進めるこ

とが重要である．下肢機能では，座位保持，起立，移乗，歩行という能力の獲得が重要であるため，拘縮が生じないように関節可動域訓練を行い，大腿四頭筋を中心とした筋力訓練を行うとよい．

## 運動施設との連携

障がい者スポーツを普及・進行している団体は全国に存在する．障がい者の専用・優先スポーツ施設として「障がい者スポーツセンター」が全国に26カ所設置されており，障がい者スポーツ協会のホームページで紹介されている．しかし，障がい者の受け入れが可能な運動施設は少なく，地域により差がある．

競技力を向上させるための環境要因として，心・技・体・栄養・医学・財政の充実が重要である．しかし，競技力を向上させるうえで最も大切なことは基礎体力の向上と考える．そのためには練習量を確保して，競技特性に合わせてトレーニングを行わなくてはいけない．1981年の大分国際車いすマラソンが開催された際に脊髄損傷者に対する医学的安全性の検討のため，産業医科大学リハビリテーション科教授の緒方甫先生らにより研究が行われたことがわが国における障がい者スポーツ医学の胎動である．以降，われわれの教室では多くの研究を行い，脊髄損傷者がスポーツを行ううえでスポーツが原因となる医学的な問題はなく，スポーツを行うことの有益な効果を明らかにしてきた[7~9]．

## 文　献


1) Guttmann L, et al：Thermoregulation in spinal man. J Physiol 142：406-419, 1958
2) Stekelenburg A, et al：Deep tissue injury：how deep is our understanding? Arch Phys Med Rehabil 89：1410-1413, 2008
3) 陶山哲夫ほか：車いすマラソン参加対麻痺者と運動習慣のない対麻痺者の血圧と身体計測の比較．日臨スポーツ医会誌 10：343-346, 2002
4) Shiba S, et al：Longitudinal changes in physical capacity over 20 years in athletes with spinal cord injury. Arch Phys Med Rehabil 91：1262-1266, 2010
5) Voet NB, et al：Strength training and aerobic exercise training for muscle disease. Cochrane Database Syst Rev 9：CD003907, 2013
6) Church TS, et al：Effects of aerobic and resistance training on hemoglobin A1c levels in patients with type 2 diabetes：a randomized controlled trial. JAMA 304：2253-2262, 2010
7) Sasaki Y, et al：Wheelchair marathon creates a systemic anti-injflammatory environment in persons with spinal cord injury. Clin J Sport Med 24：295-301, 2014
8) Banno M, et al：Wheelchair half-marathon race increases natural killer cell activity in persons with cervical spinal cord injury. Spinal Cord 50：533-537, 2012
9) Ogawa T, et al：Elevation of interleukin-6 and attenuation of tumor necrosis factor-α during wheelchair half marathon in athletes with cervical spinal cord injuries. Spinal Cord 52：601-605, 2014

# Ⅶ

## 運動時の救急対応

# 1. 大会等の救護を頼まれたときの対応

小笠原定雅

ワールドカップやオリンピック・パラリンピックなどの国際的な大規模なスポーツイベントでは，救護・医療のみならず多くの人が集まった混雑などで発生する集団災害，広範囲な交通規制やテロ対策などが必要不可欠とされる．ここでは医師会（郡市区医師会）が地域で行われるスポーツ大会での救護・医療活動の依頼を受けたときの対応や救護・医療活動の体制づくりについて解説する．

スポーツ大会が楽しく・安全に行われるためには救護・医療体制の確立は必要である．スポーツ大会における救護・医療体制は，大会参加者や大会スタッフの健康・安全リスクの管理と大会で発生した傷病者の救護・治療を行う．スポーツ大会が安全に成功裏に行われるには事前準備とリスク評価が必要である．

## スポーツ行事における救護・医療体制の事前の準備

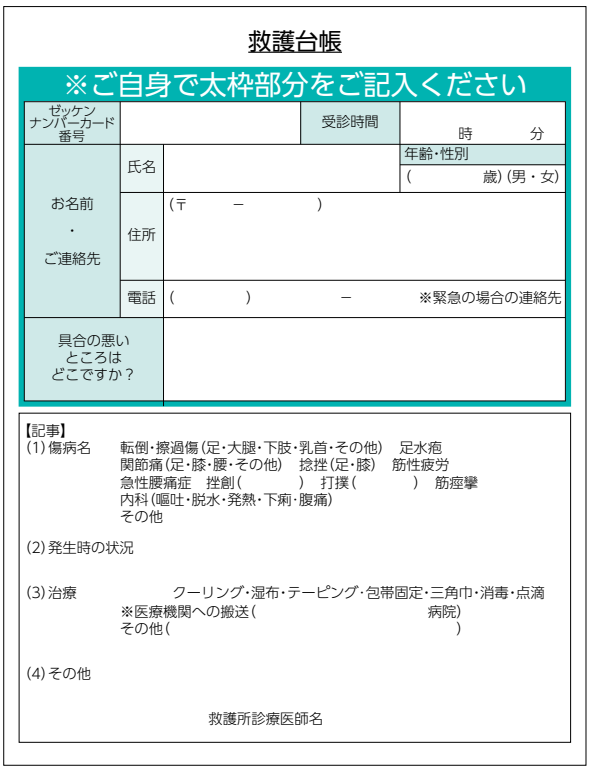
スポーツが屋外で行われるときには気象情報の事前の確認が必要である．行われる競技種目（球技，陸上，水中，コンタクトスポーツなど）や参加する対象者（一般市民，障がい者など），大会の規模（参加者数，スタッフ数，観客数，開催期間，開催時間など）により事前の準備も異なる．大会当日の傷病者の救急搬送を行う病院への事前の依頼も必要である．救急搬送の方法や経路などは消防署や警察署と連絡を取り打ち合わせを済ませておく．保険加入状況の確認も必要である．大会当日に治療を行う場所，治療薬・診療器具などについては，スポーツ大会を主催する自治体やスポーツ団体と事前にきめ細かく準備を行う．救護・医療活動は医師が中心となり看護師や救命救急士と連携を行う．事務的な連絡や傷病者の搬送などには大会のスタッフも加わることが多い．救護・医療に関して事前の打ち合わせやマニュアルの事前配布を行い，大会当日は職種が分かるようなユニフォームや名札の着用などが必要である．医師会は主催者とスポーツ大会の救護・医療を行うための契約書を交わすことが望ましい．

## スポーツ大会の救護・医療体制を行うための医師会と健康スポーツ医の事前の準備

医師会はスポーツ医学委員会（仮称）などの組織をつくり，健康スポーツ医などの運動・スポーツに関心がある医師の組織化を行うとともに，スポーツ大会での救護活動に必要な心肺蘇生，AED，熱中症，応急処置としての外傷処置などの知識や技術の習得をできる研修会を開催する．この委員会に所属する医師の中から派遣の要請があったスポーツ大会への出動を依頼する．医師会はスポーツ大会の救護・医療への医師の派遣に関して，大会を主催する自治体やスポーツ団体と協議を行う．医師の大会出動の報酬や大会中の労務災害や傷害保険などについても医師会として対応する．スポーツ大会における医療過誤については，日本医師会医師賠償責任保険の適応となる．

## スポーツ大会で準備する主な医薬品，医療器具

医薬品としては，内服薬では鎮痛解熱薬・抗炎症薬・胃腸薬・鎮咳薬・抗ヒスタミン薬などの一般医薬品やニトログリセリン舌下薬を準備する．注射薬としては生理食塩水などの点滴用の電解質溶液やアドレナリン注射液を準備する．外傷の応急処置としての局所消毒薬も必要である．注射針・注射器・点滴セット・消毒用器材も準備す



救護台帳

※ご自身で太枠部分をご記入ください

| | | | |
|---|---|---|---|
| ゼッケン<br>ナンバーカード<br>番号 | | 受診時間 | 時　分 |
| お名前<br>・<br>ご連絡先 | 氏名 | | 年齢・性別<br>（　歳）（男・女） |
| | 住所 | （〒　－　） | |
| | 電話 | （　）　－ | ※緊急の場合の連絡先 |
| 具合の悪い<br>ところは<br>どこですか？ | | | |

【記事】
(1) 傷病名　転倒・擦過傷（足・大腿・下肢・乳首・その他）　足水疱
関節痛（足・膝・腰・その他）　捻挫（足・膝）　筋性疲労
急性腰痛症　挫創（　）　打撲（　）　筋痙攣
内科（嘔吐・脱水・発熱・下痢・腹痛）
その他

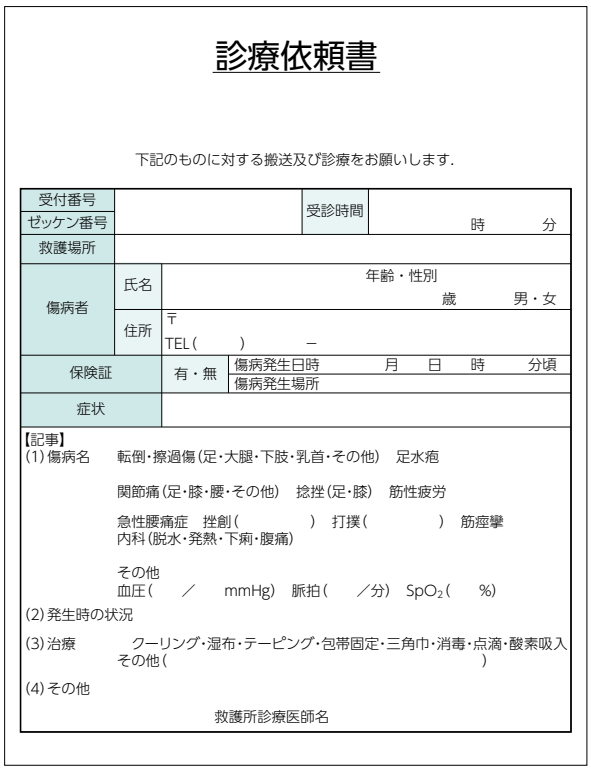
(2) 発生時の状況

(3) 治療　クーリング・湿布・テーピング・包帯固定・三角巾・消毒・点滴
※医療機関への搬送（　病院）
その他（　）

(4) その他

救護所診療医師名

図 1　スポーツ大会における救護台帳（例）



診療依頼書

下記のものに対する搬送及び診療をお願いします．

| | | | |
|---|---|---|---|
| 受付番号<br>ゼッケン番号 | | 受診時間 | 時　分 |
| 救護場所 | | | |
| 傷病者 | 氏名 | 年齢・性別<br>歳　男・女 | |
| | 住所 | 〒<br>TEL（　）　－ | |
| 保険証 | 有・無 | 傷病発生日時　月　日　時　分頃<br>傷病発生場所 | |
| 症状 | | | |

【記事】
(1) 傷病名　転倒・擦過傷（足・大腿・下肢・乳首・その他）　足水疱
関節痛（足・膝・腰・その他）　捻挫（足・膝）　筋性疲労
急性腰痛症　挫創（　）　打撲（　）　筋痙攣
内科（脱水・発熱・下痢・腹痛）
その他
血圧（　／　mmHg）　脈拍（　／分）　$SpO_2$（　%）
(2) 発生時の状況
(3) 治療　クーリング・湿布・テーピング・包帯固定・三角巾・消毒・点滴・酸素吸入
その他（　）
(4) その他

救護所診療医師名

図 2　スポーツ大会における診療依頼書（例）

る．医薬品や注射器などの使用期限の確認も必要である．

医療器具では，血圧計・聴診器・体温計・パルスオキシメーターなどバイタルサインの評価や，AED・アンビューバッグ・酸素ボンベなど心肺蘇生に必要な器具は必須である．診断用の機材として携帯用の心電図装置や超音波装置も使われている．外科的な処置として，包帯・固定テープ・三角巾・シーネなども用意をする．

感染症対策としては，サージカルマスク・医療用使い捨て手袋を準備する．傷病者の搬送に使う車いす・担架・ストレッチャーも必要である．屋外の大会で参加者の体温低下が予想されるときには，毛布や暖房機の準備が必要なときもある．

## スポーツ大会の救護・医療の現場（救護所）における対応

スポーツ大会の救護所での傷病者への対応は，あくまでも応急処置でありその場でできる救護・医療を行う．その場の医療行為では不十分であった場合や傷病者の悪化が予測されるときには速やかに安全に病院へ搬送する．応急処置であるので内服薬を出す場合は１回分を原則として，その後は最寄りの医療機関で治療を行うように伝える．

救護所で救護・医療活動を行った場合は，受診者の氏名・年齢・連絡先・診療内容などを記載して保存する．スポーツ大会では，大会の運動種目や規模により発生する傷病が予測できるので，救護所での診療の記載は各スポーツ大会で統一した形が望ましい．傷病者の救護台帳とあらかじめ依頼していた病院への診療依頼書の１例を載せる．今後，スポーツ大会の救護・医療活動を行うときの参考としてほしい（図 1，2）．

## スポーツ大会事後の対応

大会終了後に，事故発生状況や対策について主催者側と相談し，体制等に修正すべき点がないかを確認しておくことが肝要である．救護・医療体制や傷病発生状況，改善すべき点などの報告書は毎回作成して次回以降の参考とする．

# 2. 運動時に発生しやすい救急事故：内科系救急事故

武田　聡

運動時に発生しやすい内科系の救急事故として，熱中症と心血管疾患からの心停止（心臓突然死）を取り上げ，その予防から初期治療について，述べていく．

## 熱中症

近年，熱中症による救急搬送患者数や死亡者数が増加して社会課題となっている．野球，ラグビー，サッカーなどの屋外種目での発生が特に多いが，柔道，剣道などの屋内種目でも発生し得る．高温多湿な環境下でのスポーツ競技中のアスリートはもちろんであるが，スポーツ観戦中や競技サポート中の観客やスタッフでの発生も多いため，注意が必要である[1]．

### 事故発生時の救急処置

熱中症が疑われるような症状が見られた場合，重症度に応じて対処する（図 1）[2]．言動がおかしいなど，少しでも意識障害があると考えられる場合は重症（Ⅲ度）が疑われるので，直ちに救急要請して積極的な身体冷却を行う．意識が正常で症状が軽度な場合は，涼しい場所に避難し，衣服を緩めて楽な姿勢にして，水分と塩分の補給を行う．水分補給ができない，あるいは症状が改善されない場合や最初から症状が強い場合には，救急要請して医療機関に搬送すべきである．熱中症では発生直後の初期対応が極めて重要である[3,4]．

#### ▶ 涼しい環境への避難

風通しの良い日陰や，冷房が効いている室内等の涼しい環境へ避難する．

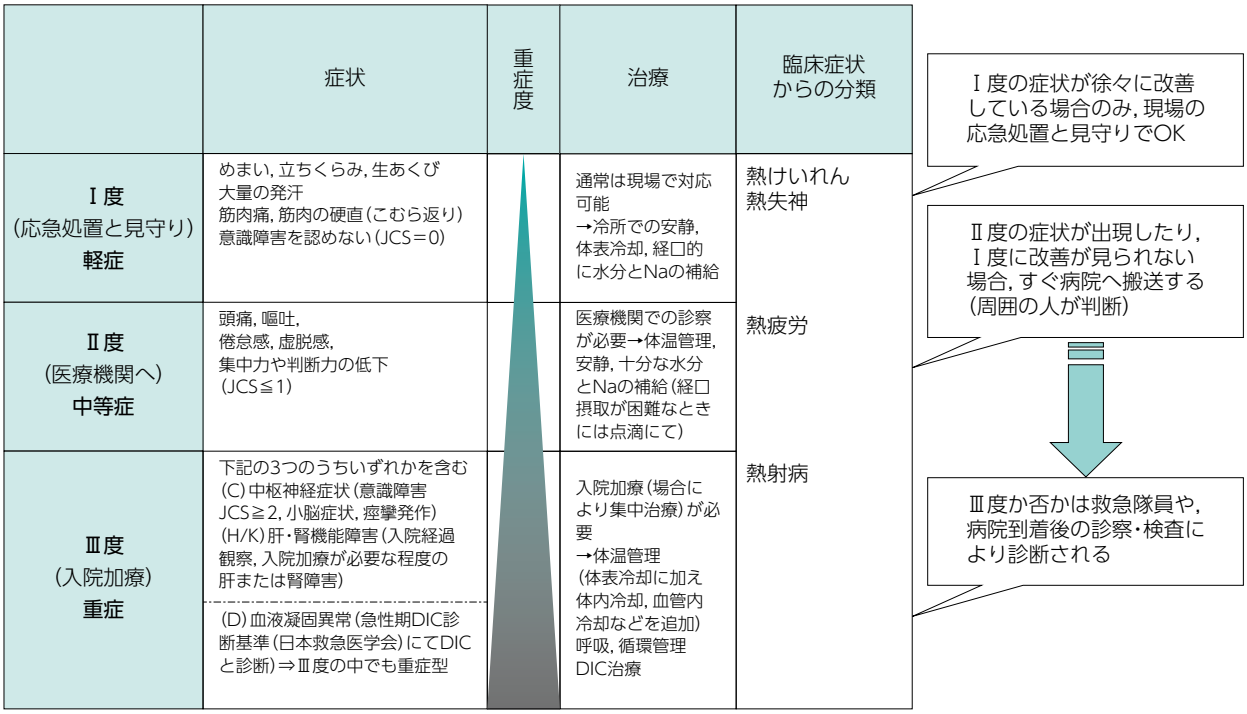



図 1　熱中症重症度

（文献 2）より改変）

### ▶ 脱衣と冷却

重症が疑われる場合には，衣服を脱がせて，できるだけ速やかに身体を冷却する．大規模スポーツ大会などで，氷水に全身を浸して冷却する「氷水浴（アイスバス）」や，水道につないだホースで全身に水をかけ続ける「水道水散布法」が可能な場合には，それらが推奨される．いずれも困難な場合は，冷房を最高に効かせた涼しい部屋に収容して，氷水で濡らしたタオル等を全身に載せて繰り返し交換したり，うちわや扇風機で扇ぎ気化熱を使って身体を冷却したり，頚部・腋窩部・鼠径部などに氷やアイスパックを当てて冷却する．なお冷却は可能な限り速く開始し，救急車を待つ間にも体温を下げるよう努めることが重要である（重症例での救命はいかに速く深部体温を 40℃ 以下に下げることができるかにかかっている）．

### ▶ 水分・塩分の補給

意識があれば，自力での経口補水をさせる．経口補水液やスポーツドリンク（可能であれば冷たいもの）などを使って，水分と塩分を補給する．

### ▶ 医療機関へ搬送

意識障害がある場合，自分で水分補給ができない，あるいは水分補給後も症状が改善しない場合にも，速やかに救急要請を行い医療機関へ搬送する．

## 熱中症に対する予防策

熱中症は事前の情報把握やしっかりとした対策で予防が可能な疾患である．日本スポーツ協会では「スポーツ活動中の熱中症予防 5 ケ条」として，①暑いとき，無理な運動は事故のもと，②急な暑さに要注意，③失われる水と塩分を取り戻そう，④薄着スタイルでさわやかに，⑤体調不良は事故のもと，として，熱中症の発生予防に向けた啓発を行っているので，参考にしていただきたい[3]．

### ▶ 熱中症の発症リスク要因の把握と対策

熱中症の発生に関わるリスク要因は，「環境（気温や湿度など）」「行動（スポーツの種類など）」および「身体状況（体調など）」があり，熱中症の発生リスクを把握して減じる対策が必要である．

### ▶ WBGT に基づくスポーツ活動の調節

熱中症に対する暑熱環境の評価として，気温，湿度，輻射熱，および気流（風）の 4 要素から評価する温度指数（暑さ指数）（wet bulb globe temperature：WBGT）が有効であり，日本スポーツ協会などから WBGT を使用した「熱中症予防のための運動指針」（図 2）が公開されている[3]．熱中症を予防するためにぜひ活用していただきたい．

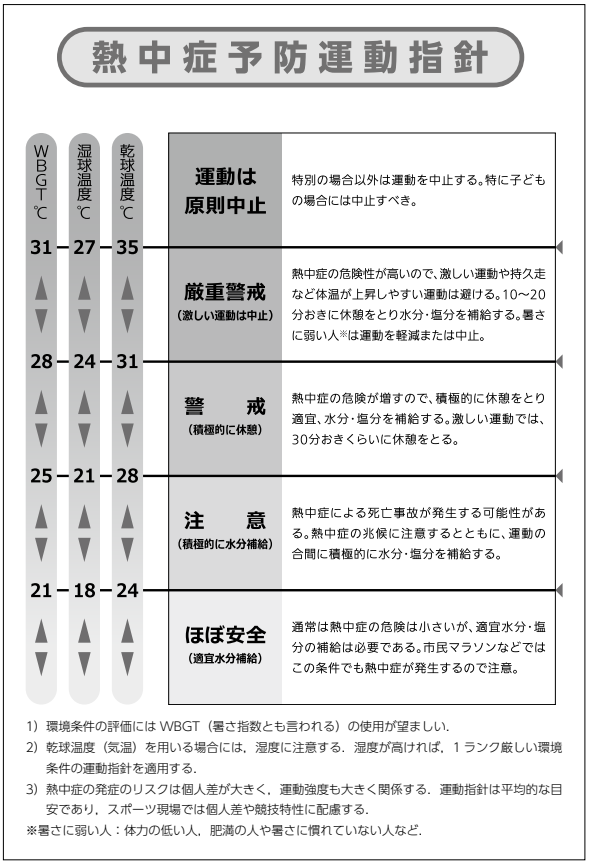



図 2　熱中症予防のための運動指針（暑さ指数によるリスク階層化）（文献 3）より）

### ▶ 体調管理，状況に応じた運動量の調整，水分・塩分補給

熱中症は体調不良のときに発生しやすいので，日頃からの体調管理を心掛けさせる．運動強度が高いほど熱中症の危険性は高くなるので，その日の環境や体調に応じた運動量の調整も必要である．暑い時期の運動は涼しい時間帯にするようにし，休憩も頻回に取るように指導する．もちろん状況に応じた水分・塩分補給も重要である．

## 心血管疾患からの心停止（心臓突然死）

スポーツ中の心停止（突然死）は心臓（心血管疾患）が原因のことが多く心臓突然死とも

呼ばれる．種目別の心臓突然死の発生頻度は，ランニング，サッカー，マラソン，水泳，トライアスロンなど運動強度の高いスポーツで多いが，その他のさまざまなスポーツ種目でも起こり得る．致死性不整脈である心室細動により心臓突然死に至ることが多いが，その発生機序として，若年者では肥大型心筋症や冠動脈奇形など先天的な要因が，また高齢者では動脈硬化による冠動脈疾患などの加齢的な要因が，多いとされている[5,6]．

なお心臓振盪は胸部への衝撃から心室細動が起こる疾患で外傷に分類される．野球，サッカー，ラグビー，ラクロス，アイスホッケー，空手などで発生しやすいとされ，好発年齢も胸壁が柔らかい18歳以下の若年者が70%とされている[7]．

心血管疾患による心停止（特に心室細動）に対しては，胸骨圧迫（心臓マッサージ）と自動体外式除細動器（Automated External Defibrillator：AED）による電気ショックが最も有効であるが，電気ショックが1分遅れるごとに救命率が約7～10%ずつ低下するとされており，その場にいる一般市民の発見者（バイスタンダー）やスポーツ競技中の救助者（ファーストレスポンダー）による一刻も早い対応が必要となる[8,9]．

## 心停止発生時の対応（一次救命処置）

一次救命処置（Basic Life Support：BLS）は呼吸と循環をサポートする一連の処置であり，胸骨圧迫と人工呼吸による心肺蘇生（Cardiopulmonary Resuscitation：CPR）とAEDの使用が含まれる（図3）[8,9]．

### ▶ 反応の確認と救急通報

倒れている傷病者を発見したら，まず周囲の安全を確認し，傷病者の肩を軽くたたいて大声で呼び掛け反応を確認して，もし反応がない場合は大声で助けを呼び，救急通報（119番通報）とAEDの手配を要請する．

### ▶ 呼吸と脈の確認

傷病者の呼吸と脈の有無を確認する．呼吸の確認は胸と腹部の動きを観察し，動きがなければ「呼吸なし」と判断する．呼吸がない，あるいは正常ではない呼吸（しゃくりあげるような不規則な呼吸，死戦期呼吸）の場合，さらに判断に迷う場合には心停止と判断する．脈の確認は呼吸の確認と同時に頚動脈で行う．頚動脈の触知がない，もしくははっきりしない場合には心停止と判断して，直ちに胸骨圧迫を開始する．これらの一連の呼吸と脈の確認には，10秒以上かけないようにする．

### ▶ 胸骨圧迫（心臓マッサージ）

訓練経験の有無にかかわらず，心停止と判断された傷病者に対しては胸骨圧迫を施す．胸骨の下半分を，胸が約5 cm沈むように強く，100～120回/分のテンポで圧迫する．小児における圧迫の深さは胸の厚さの約1/3である．圧迫と圧迫の間には，胸を完全に元の位置に戻すために，胸壁に力が加わらないようにする．CPR中の胸骨圧迫の中断は最小限に抑え，AEDを使用する場合においても同様である．救助者が複数いる場合には，1～2分目安に交代して，質の高い胸骨圧迫を継続するように心掛ける．

なお，人工呼吸については，それを行う技術と意思がある熟練者は行ってよい（胸骨圧迫と人工呼吸を，30：2の比で行う）が，そうでない者は省略し胸骨圧迫のみのCPRを行う．

### ▶ AED装着

AEDが到着したら，胸骨圧迫を実施しつつ，すぐにAEDの電源を入れる（ふたを開けると電源が入るタイプと，電源ボタンを押すタイプがある）．前胸部の衣服を脱がせ，右前胸部と左側胸部の素肌に電極パッドを貼付する．皮膚とパッドが密着するように貼り，水分などがあればタオルで拭き取る．音声の指示に従い，電気ショックが必要であれば傷病者に誰も触れていないことを確認しショックボタンを押す（自動的にショックが行われる機種もある）．電気ショック後は，直ちに胸骨圧迫を再開する．音声が電気ショック不要と指示した場合でも，直ちに胸骨圧迫を続ける．その後も2分ごとに発せられるAEDの音声指示に従う．

二次救命処置を担当する救急隊などに引き継ぐか，あるいは呼び掛けへの応答，普段通りの呼吸や目的のある動作の出現が確認されるまでBLSを継続する．救急隊が到着したら，それまでに行った処置の詳細を報告する．図4に一連の流れと救命のポイントを示す．

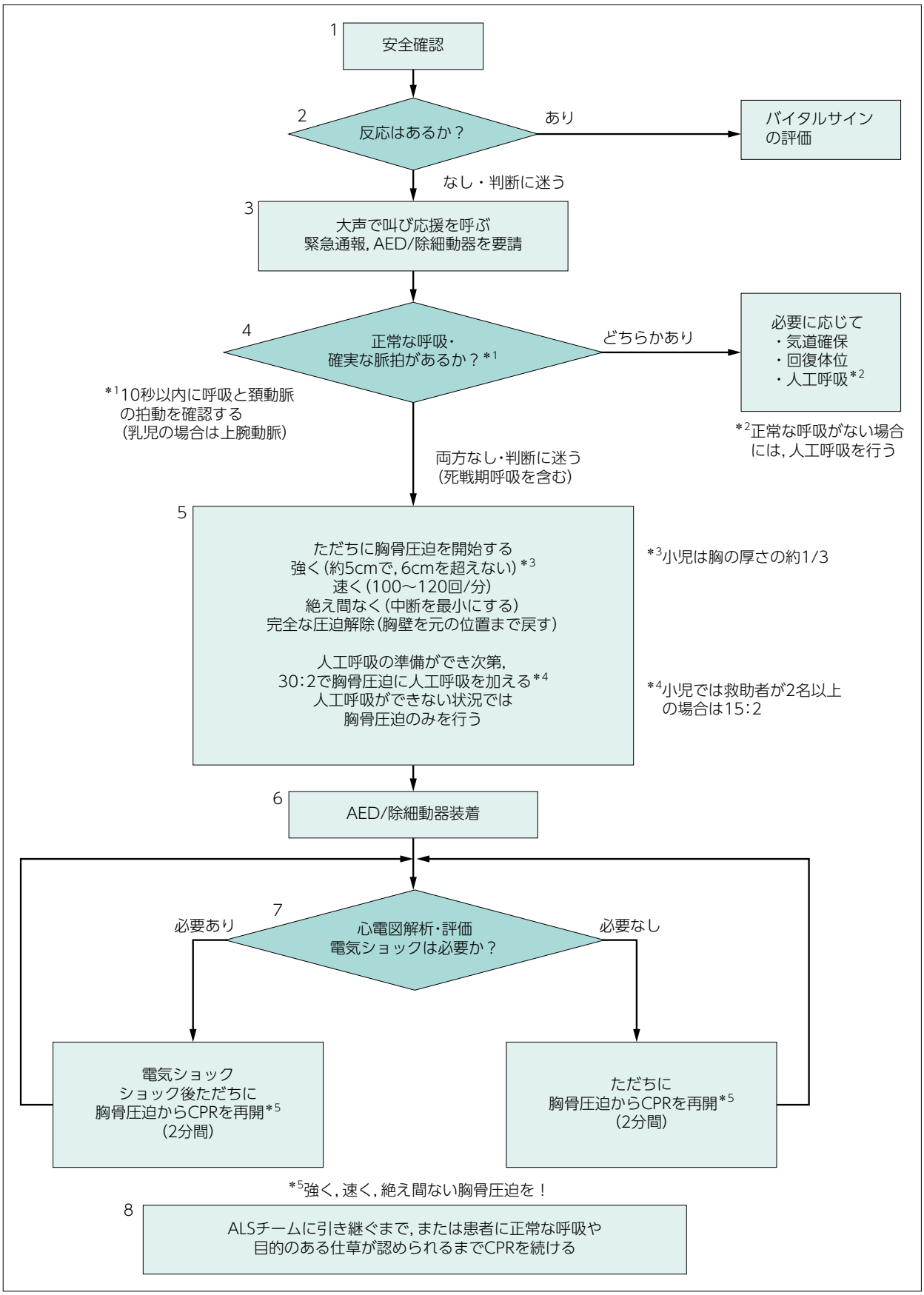



**図 3　医療用一次救命処置（Basic Life Support：BLS）**

（日本蘇生協議会監：JRC 蘇生ガイドライン 2020，医学書院，東京，2021 より）

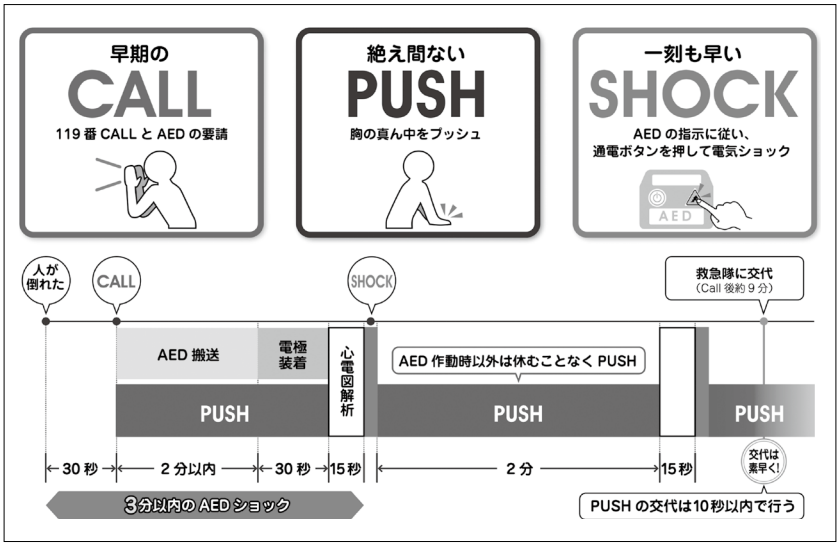



**図 4** 一連の流れと救命のポイント (文献 10) より)

## スポーツに伴う心停止（心臓突然死）予防対策[10~12)]

### ▶ 心停止の予防

定期的な健康診断などで心電図検査を受け，異常があれば専門医の精密診断を受けることが望ましい．体調管理にも気を付け体調不良があれば参加を中止することも重要である（心臓振盪では胸部へのプロテクター装着も予防方法として有効である）．

### ▶ バイスタンダー CPR できる体制整備

スポーツ中の心臓突然死は誰かの前で倒れることが多く，「目撃ある心停止」がほとんどである．スポーツ中の突然死をゼロにするためには，「目撃ある心停止」でのバイスタンダー CPR の割合を現在の 6 割程度からもっと高める必要があり，日本国民であれば誰でもバイスタンダー CPR ができる体制整備が必要である[10,11)]．

### ▶ スポーツ施設などへの AED 設置とその使用の普及のための体制整備

スポーツ中の心臓突然死から大切な命を救う一番重要な機材は AED である．AED は心停止発生から 3 分以内に電気ショックができるような設置場所が推奨される．また誰にでも分かりやすい場所に，誰もがアクセスできる状態で，AED を配置することも重要である．そのために，日頃から AED 設置場所を確認しておくことが重要であり，また AED 設置場所表示や AED 誘導標識などを設置する必要がある．マラソンやトライアスロンなどのように，運動強度が高く，移動距離が長く，長時間に及ぶスポーツ競技では，AED の定点配置だけでは不十分で，自転車やバイクなどを活用してコース全体を通して AED が使用できる体制を整えるべきである．図 5 に AED 設置場所などの 3 つのポイントを示す．

現在「目撃ある心停止」に限定しても，一般市民が AED で電気ショックまで行ったのは，まだ 5.1%のみ．スポーツに関わるファーストレスポンダーが AED を躊躇なく使用できるように事前にトレーニングしておく必要があり，さらに一般市民が誰でもいつどこで心停止が起こっても AED が普通に使用できる体制整備も必要である．

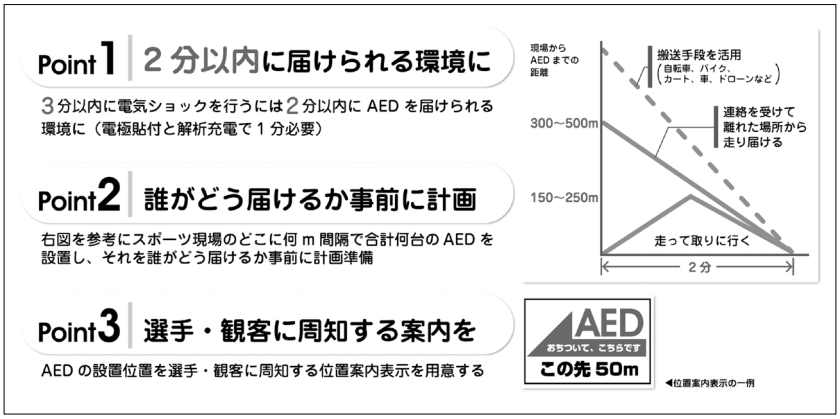
## 最後に

内科系救急事故に対しては備えが重要で，そのための準備と体制整備が不可欠である．想定外ではなく，起こり得ることを想定内と捉え，そしていざという時のプランを事前に策定する「エマージェンシーアクションプラン」が非常に重要である．AED などを活用して心停止から救命するのはもちろん，症状を悪化させず医療機関に迅速に引き継ぐため，安全安心のための「エマージェンシーアクションプラン」の作成および普及が強く望まれる[10~12)]．

## 文　献

1) 環境省：夏季のイベントにおける熱中症対策ガイドライン．https://www.wbgt.env.go.jp/heatillness_gline.php (2021 年 11 月 26 日閲覧)
2) 日本救急医学会：熱中症診療ガイドライン 2015．https://

**図 5** AED 設置場所などの３つのポイント（文献 10）より）




www.jaam.jp/info/2015/pdf/info-20150413.pdf（2021 年 11 月 26 日閲覧）
3）日本スポーツ協会：スポーツ活動中の熱中症予防ガイドブック．https://www.japan-sports.or.jp/Portals/0/data/supoken/doc/heatstroke/heatstroke_0531.pdf（2021 年 11 月 26 日閲覧）
4）環境省・文部科学省：学校における熱中症対策ガイドライン作成の手引き．https://www.mext.go.jp/content/210528-mxt_kyousei01-000015427_02.pdf（2021 年 11 月 26 日閲覧）
5）Maron BJ, et al：Sudden death in young competitive athletes. Clinical, demographic, and pathological profiles. JAMA 276：199–204, 1996
6）Maron BJ, et al：Demographics and epidemiology of sudden deaths in young competitive athletes：from the United States National Registry. Am J Med 129：1170–1177, 2016
7）Maron BJ, et al：Clinical profile and spectrum of commotio cordis. JAMA 287：1142–1146, 2002
8）日本蘇生協議会監：JRC 蘇生ガイドライン 2020，医学書院，東京，2021
9）日本救急医療財団心肺蘇生法委員会監：改訂 6 版　救急蘇生法の指針 2020　市民用，へるす出版，東京，2021
10）日本循環器学会・日本 AED 財団：提言「スポーツ現場における心臓突然死をゼロに」．https://www.j-circ.or.jp/old/topics/aed_teigen.htm（2021 年 11 月 26 日閲覧）
11）日本 AED 財団：スポーツ現場における EAP 作成ガイドライン．https://aed-zaidan.jp/user/media/aed-zaidan/files/download/EAP_Sports.pdf（2021 年 11 月 26 日閲覧）
12）UNIVAS：安全安心ガイドライン 2020．https://www.univas.jp/uploads/2020/02/0eab7593716515a58e93456183ce9947.pdf（2021 年 11 月 26 日閲覧）

## COLUMN　マスクの着用について

感染症対策としてマスクの着用は飛沫の拡散予防に有効であるが，運動時など高温多湿下でのマスクの着用は熱中症のリスクを高くする可能性がある．屋外で人と人との間に十分な距離（少なくとも２m 以上）が確保できる場合には，必要に応じてマスクを外すように指導する．

（武田　聡）

# 3. 運動時に発生しやすい救急事故：外傷（応急処置，創傷感染防止）

櫻庭景植

スポーツドクターの任務の一つとして，スポーツの実際の現場において活動することが必要となる．関係するスポーツについては，その競技特性を把握して対応することが望まれる．スポーツ種目により外傷・障害には特徴があり，それに合わせて用意する医薬品・備品を調整する必要もある．

ここでは整形外科，運動器疾患の救急処置について述べる．

## 主な傷害（外傷・障害）とその対応

### 捻挫・靱帯損傷

捻挫とは関節に適合性を超えた動きが強制されたときに，関節を構成している軟部組織（骨以外の成分）が何らかの程度で損傷された状態である．靱帯は関節の安定性に最も関与する軟部組織のため，捻挫と靱帯損傷は言葉上ほぼ同義と考えてよい．その損傷程度は不全損傷（第 1 度），部分断裂（第 2 度），完全断裂（第 3 度）に分類される（図 1）．救急時の対応として固定は大切であるが，第 3 度の損傷で関節の不安定性が生じても，救急で早急に外科的処置を要することはない．

捻挫・靱帯損傷は足関節，膝関節，手指に多く見られるが，救急処置の基本はRICE（Rest：安静，Icing：冷却，Compression：圧迫，Elevation：挙上）である（図 2）．ほかに，固定（stabilization）という概念も必要となる．

アイシングの程度に関しては，靱帯損傷の重症度により左右されるが，1 回 30 分以内，1 日 3 回，3 日間を目安にすると分かりやすい．もちろん損傷部位などにも左右されるが，上記を一応の目安としている．救急外傷時の対応として局所のアイシングは重要であるが，注意を要する基礎疾患として，糖尿病などがあり，すでに循環障害や感覚障害がベースにあるときには，極度の循環障害（皮膚蒼白）や無感覚状態などに注意してアイシングを中止する必要もある．

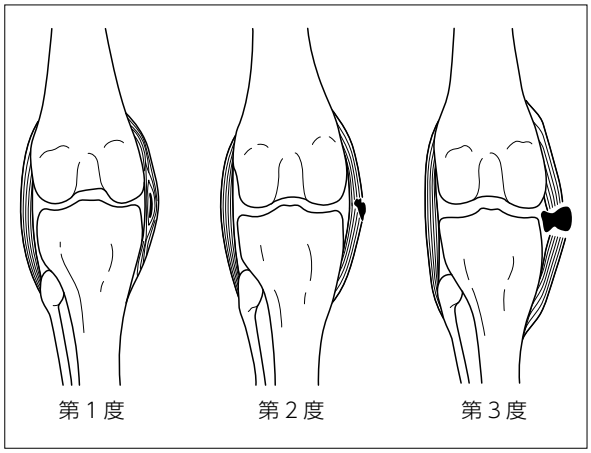



図 1　靱帯損傷 1〜3 度
第 1 度：不全損傷；関節不安定性なし
第 2 度：部分断裂；軽度の関節不安定性
第 3 度：完全断裂；明らかな関節不安定性

足関節では外側の前距腓靱帯が損傷されることが多い．新鮮例では外果の下方やや前方に明らかな圧痛が見られる．いわゆるうち返し捻挫であっても，内果の前下方などを痛がり外側だけではなく内側にも腫脹が見られるときには，捻挫の程度としては第 2 度損傷と考えた方がよい．クラッシュアイスなどを使い，弾性包帯やビニールテープなどにて圧迫を加え副子固定を行う．可能ならば損傷された靱帯があまり離れないように足関節を背屈位にして固定するとよい．

成年や中年期では足関節後方にあるアキレス腱を断裂することがある．急激に強い外力が加わった，ボールをぶつけられたなどと感じるが実際には他からの外力は作用していない．踵骨上方 2，3 横指付近に陥凹を触知できる．なお，足関節は辛うじて動かせることが多く（趾の屈筋などによ

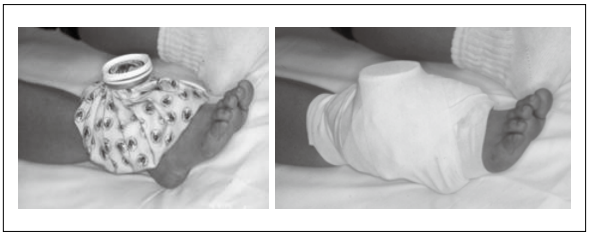


**図 2　RICE 処置の実際**
REST 安静：除痛，二次損傷防止
ICING 冷却：除痛，血流減少，腫脹減少
COMPRESSION 圧迫：出血，腫脹の防止
ELEVATION 挙上：血流減少，静脈還流促進

**図 3　Lachman test 手技（前十字靱帯損傷）**
急性期の診察法：Lachman test＞前方引き出しテスト，関節血症
大腿部を動かないように固定しもう片方の手で下腿を前方に引き出す．

り），アキレス腱断裂を見逃すことがある．アキレス腱断裂では，足関節靱帯損傷と異なり，なるべく底屈位で固定を行う．

膝関節では内側側副靱帯損傷が最も多く見られるが，膝蓋跳動があるときには前十字靱帯損傷の有無に十分気を付ける必要がある．バスケットボールやサッカーなどひねり系のスポーツで損傷されやすい．特に女子に多く見られる．関節血症が見られ，急性期の診察では Lachman test を行い（図 3），膝関節の前後の動揺性を見るが，左右を見比べるとよい．

手指のいわゆる捻挫で変形がないときには，隣の指とのバディーテーピングが役立つ．

## 肉ばなれ

陸上競技短距離選手のハムストリングによく見られるが，サッカーやラグビーでは大腿四頭筋，テニスなどでは下腿三頭筋にも見られる（テニスレッグ）．救急処置は RICE を原則とする．局所は極力伸展するように心掛けるがあまり無理する必

**図 4　下肢伸展挙上テスト（SLR：straightleg raising test）**

要はない．可能な限り RICE 処置を行う．重症度の判定は救急時には難しい．大腿屈筋ハムストリングの肉ばなれの把握には下肢伸展挙上テスト（straight leg raising test：SLR）が有用である（図 4）．

## 脱臼・亜脱臼

コンタクト系のスポーツでよく見られる．肩関節脱臼が最も多いが肩鎖関節脱臼との違いに注意する．ほとんどの場合が前方脱臼である．肩関節を正面から見ると三角筋の膨らみが失われており，肩峰の下が空虚であることが触診できることが多い（図 5）．肩関節の前方脱臼は比較的容易に整復され，合併症も少ない．一般的に行われている方法は挙上位法（外転法）である．患者を仰臥位とし，ゆっくりと上肢を末梢側に牽引し，徐々に外転させていく（90° 以上になることが多い）．介助者が上腕骨頭を関節窩に押し込むようにして，患者がリラックスしていれば，慣れないドクターでも整復しやすい．

ほかに肘関節の後方脱臼や，指の脱臼がよく見られる．その場での整復が望まれるが，整形外科医以外では整復動作がなされないのが現状である．ただし肘関節の周辺脱臼・骨折では時に循環障害や神経麻痺を起こすことがあり注意を要する．

## 骨折

いわゆる外傷性骨折はいたる部位に生じるが，スポーツ現場では，体幹・上肢では鎖骨骨折や肘関節周辺骨折，橈骨末端骨折が多く見られる．

下肢では大きな外力に伴い大腿骨や下腿骨が骨折するが，治療の大原則は損傷された骨の上下の固定，すなわち二関節固定である．下腿の脛骨が

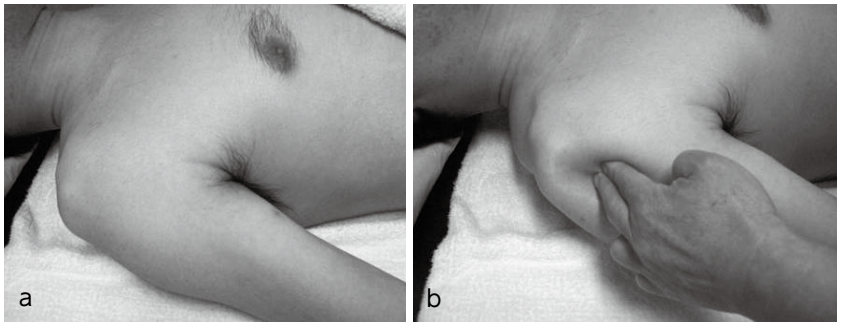



**図 5　肩関節脱臼時の三角筋部の凹み**
a：約 90%が前方脱臼，b：関節窩の陥凹を触れる

**図 6　下腿骨折時の二関節固定**
ギプスシーネによる固定

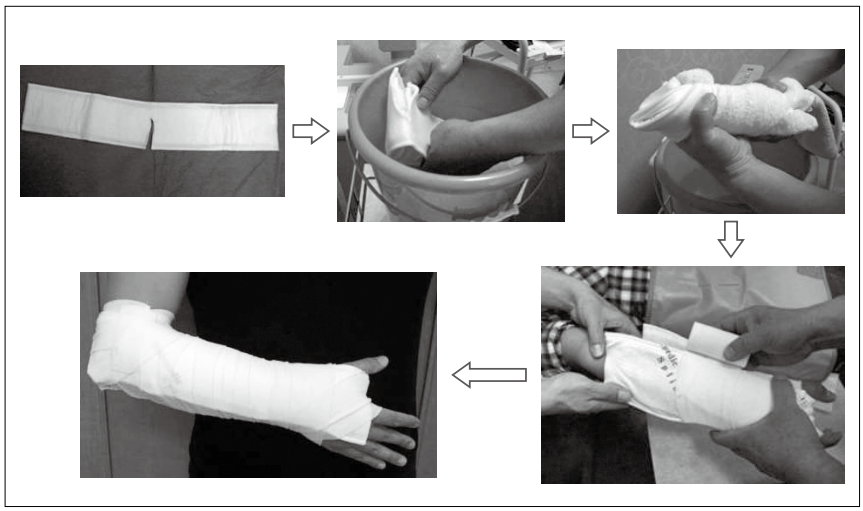


**図 7　手関節骨折時のシーネ固定**

骨折したときには膝関節と足関節を固定する（図 6）．医療用ギプスシーネが最も良いが，用意がないときには，その場で，スポーツ用具を用いての対応も必要とされることがある．比較的多く見られる橈骨末端骨折では変形が見られるときには末梢側を牽引しながら整復し手関節を掌屈位で固定することが多いが（図 7），時に肘関節までの固定も必要となる．鎖骨骨折では肩関節脱臼や肩鎖関節脱臼と鑑別を要するが，本症では無理に整復する必要はなく，八の字包帯固定，三角巾固定で十分である．

ほかに骨成長期には筋力の強い張力により，骨盤周辺に骨成長線が剥がれる裂離骨折，使い過ぎによる疲労骨折がスポーツ分野では問題ともなる．

## 切挫創

出血していると出場できないことが多く，早急な対応を要する．必要なことは感染症への対応をしっかりする，アスリートのためになるべく早く止血対策を行うことである．近年，消毒剤，消毒器具，時に必要な縫合セットはディスポ製品が多く非常に便利になっている．出血部位には直接手を触れず手袋の着用は常識となっているが，その手袋を着けたまま他の操作を行うことはいただけない．

# 4. 運動時に発生しやすい救急事故：頭・頸部外傷

谷　諭

スポーツにおける頭・頸部外傷は最悪のアクシデントと考えられ，その代表的脳損傷が急性硬膜下血腫および脳振盪であり，さらに脊髄損傷も問題となる．これら種々の外傷に関する発生状況・機序，発生時の対応，予防対策などについて述べる．

## 頭部外傷（脳損傷）の発生状況

### スポーツ別の発生頻度

学校教育現場での重傷頭部外傷の発生件数は野球，サッカー，ラグビー，柔道，バスケットボールの順で多いが，競技人口当たりでは，ラグビー，自転車，相撲，ボクシング，柔道の順で高い．学校外の発生状況の把握は難しいが，中等度から重症頭部外傷の原因スポーツとしては，スノーボード，野球，スキー，サッカー，ラグビー，柔道，バスケットボールなどが挙げられている[1]．

### 発生脳損傷内容

スポーツで起きる頭部外傷のうち約 1/3 は脳損傷である脳振盪が占め，それ以外では致死的となり得る急性硬膜下血腫がさらにその 1/3 程度であり，年間 50 から 100 件程度，本邦で発生している．

## 急性硬膜下血腫

### 発生機序

衝突や転倒などで頭部への急激な加速度が加わることにより，頭蓋骨内面にある静脈洞と脳表の間にある静脈（架橋静脈など）が（図 1a），頭蓋骨と脳組織の位相差により破綻を来し急性硬膜下血腫を形成することが多い（図 1b）．血腫が時間とともに増大すれば占拠性病変の性格を持ち，さらに静脈破綻による静脈環流障害に基づく脳腫脹と相まって急性頭蓋内圧亢進を起こし，頭痛，嘔吐そして意識障害が進行し，死に至ることもまれではない．これに至る時間は短時間とは限らず，受傷後 24 時間経って意識障害を発生した事例も報告されている．

### 現場での対応

本疾患は時間との勝負という性格を持っていることから，早期診断・対応が重要である．脳振盪の診断ツールでもある CRT5（http://www.jfa.jp/football_family/pdf/medical/b08_01.pdf，文末の QR コード参照）などに挙げてあるレッドカードの症状，具体的には頭部外傷時の意識消失，健忘や頭痛・吐き気などが生じてくるときには専門施設への搬送が望ましい．

なお，過去にスポーツなどで頭蓋内血腫を来したり，頭蓋内疾病に対する手術の既往がある場合などは，病状が軽快したとしても硬膜と脳表の癒着が危惧され，再度の打撃で容易に再出血を来す可能性があるので，再打撃の機会は避けるのが望ましい．

## 脳振盪

### 発生機序

頭部への直接打撃は必須ではなく，新雪やロープなどへの転倒の際の頭部への回転加速により脳内に広く剪断力が働いて，脳幹から広範囲へ投射する神経系連絡網の機能障害により脳振盪の諸症状が生じると解釈されている．また，先の急性硬膜下血腫の併発も頻回に見られることは留意すべきである．

### 症状

脳振盪の症状は多彩であり，以下のごとくである．

・意識消失，健忘，錯乱，見当識障害などの認知機能障害

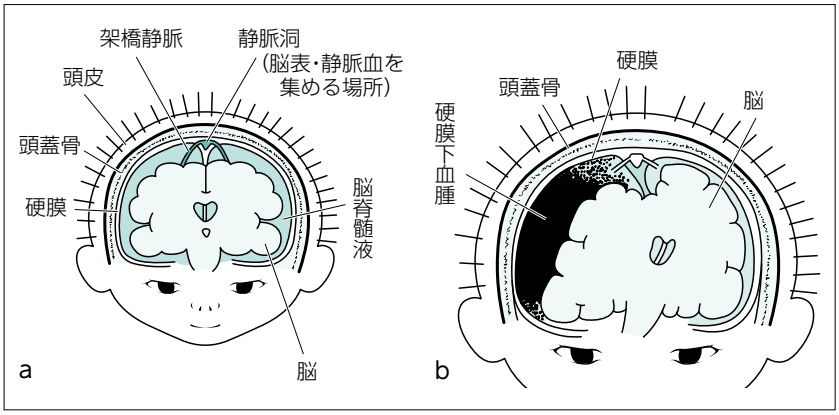



**図 1　急性硬膜下血腫の発生機序**

正常時は架橋静脈は頭部の正中近傍に存在する（a）．角速度が加わった際に，頭蓋骨と脳に位相の差が生じ架橋静脈が破綻して出血（急性硬膜下血腫）を起こす（b）．

・睡眠障害，易刺激性，疲労感，うつ状態，情緒不安定，集中力低下など神経心理学的障害
・ふらつきなどの平衡感覚障害
・頭痛，悪心，めまい，耳鳴り，複視など主に感覚障害

必ずしも意識消失や健忘を含む必要はなく，頭痛やめまいなども含まれることを認識しておく必要がある．これら脳振盪の諸症状は 5〜10 日くらいで軽快する場合が多い．

### 現場での対応

脳振盪の際に最優先すべきは，同日の競技あるいは練習への復帰の禁止と 24 時間の安静の励行である．そのためには，現場での診断が重要になり，脳振盪の診断ツールなどを携帯しておく必要がある．また，診断に苦慮することも現実では多いが，基本的にはオーバートリアージの姿勢が望ましい．現場での対応として，1 時間余りは頻回の観察を怠らないようにし，頭痛などの自覚症状が継続し悪化する場合は，先の急性硬膜下血腫の併発を念頭に，即座に頭部の検査をするように手配する必要がある．また，たとえ症状が軽快しても受傷後24時間以内は単独での生活を避け，頭痛などが生じたときは病院を受診するように指導する必要がある．

### 競技への復帰

脳振盪を被った選手の対応に慎重さが求められている理由は，この併発し得る急性硬膜下血腫への配慮のほかに，脳振盪の繰り返しにより，次に述べる慢性外傷性脳症への移行を早期に診断するためである．そのためには，以下のような段階的な競技への復帰が推奨されている．

・運動中止と休息
・歩行やサイクリングなどの軽度の有酸素的運動
・スポーツに特化した運動．徐々に，抵抗性トレーニングの開始
・非・コンタクトトレーニング
・メディカルチェック後のフル・コンタクトトレーニング
・試合参加

まずは十分な休息による無症状を確認してから，運動レベルを徐々に上げて，段階的に競技へ復帰するプログラムである．このステップアップの経過中に再び脳振盪関連症状が再燃する場合は，24 時間の休息そして症状の消失を確認してから，前ステップより再開始する．

このような慎重な対応をもってしても受傷後 3 カ月以上頭痛，めまいなどを主体とする脳振盪関連症状が存続する場合脳振盪後症候群と定義されるが，次に述べる慢性外傷性脳症への移行も考慮しなければならない．

つまり，脳振盪直後より症状の持続の有無が重要であり，その客観的指標として世界的には SCAT5（https://www.jfa.jp/football_family/pdf/medical/b08_02.pdf，文末の QR コード参照）が現在汎用されている．これを用いることで，症状の消長が把握できる．

## 慢性外傷性脳症

### 発生機序

脳振盪を繰り返すことで，ある期間を経て認知機能障害などを呈する状況が慢性外傷性脳症である．これはボクシングのほか，アメリカンフットボール，サッカー，ジョッキーなど種々のスポーツで報告されている．本症の病態としては，脳振

盪を重ねることで，画像では捉えきれていない軸索損傷が加算されるという概念が考えられている．病理学的にタウ蛋白の蓄積や神経原線維性変化などが証明されている．

### 臨床像

記銘力障害を主体とする認知障害，うつ状態や怒りやすいなどの情緒障害，Parkinson 症状などの運動障害，さらに慢性的な頭痛やめまいなど多様で特異的なものはない．慢性期には軸索損傷の終末像として逆行性の神経細胞の萎縮が生じるため，大脳半球全体の脳萎縮が報告されている．

### 対応

専門的対応が必要となるが，現場においては脳振盪からの復帰状況を観察し，症状の慢性化を見逃さないことが大切と思われる．

## 脊髄損傷

### 発生機序

スポーツにおける脊髄損傷の発生件数は脳損傷の 1/3 程度である．これまで水泳や体操で多いといわれていたが，ラグビー，柔道，サッカー，野球，バスケットボール，さらには，モータースポーツやハンググライダーなどでも見られている．

受傷機転としては，水泳や体操では頚部の屈曲外傷に軸圧が加わる状況が想定されており，受傷高位としては中下位頚椎部が多い．受傷エネルギーの程度により脱臼骨折も併発することがある一方，頚部過伸展が関与した骨傷のない中心性脊髄損傷もコンタクトスポーツなどで生じる．

### 臨床像

上肢近位側を除く四肢麻痺に陥ることが多い．当初は脊髄ショックから弛緩性麻痺を取り，その後痙性麻痺へ至る．また，中心性脊髄損傷として，burning hand のごとく上肢などを中心に自発痛を認めることが多い．

### 対応

現場においては，正確な診断は困難であるが，常に頭部外傷の際には頚椎・頚髄損傷の併発を念頭に置いておくことが肝要である．つまり，頭・頚部外傷の疑いがある選手は早期に移送することが大切であるが，その際には，バックボードタイプストレッチャーに頚部を動かさないまま載せ（スクープする），搬送するのが望ましい．また，首の位置に関しても現場においては無理に正中位へ整復せず，できればインモビライザーなどをあてがい，移送すべきであろう．なお，TOKYO2020 において推奨されたバスケットストレッチャーを使用する場合には，頚部に下部から手をあてがい，慎重にストレッチャーに移動させ，搬送することになる．

・CRT5（http://www.jfa.jp/football_family/pdf/medical/b08_01.pdf）

・SCAT5（https://www.jfa.jp/football_family/pdf/medical/b08_02.pdf）

# 5. スポーツ事故の損害賠償事例と医師の責任の範囲（スポーツ法医学）

望月浩一郎

## スポーツ事故において医師の責任が問題となる場面

スポーツパーソンに関わる医師の責任が問題となる場面としては，①外傷・障害の予防，②ルールに従った競技力の向上，③外傷・障害からの回復という３つの場面がある（表 1）．健康被害の原因が「事故」といわれる場合は，原因たる出来事が時間的に特定されている場合であり，繰り返される過度の運動負荷を原因とする障害は含まず，外傷と評価される場合である．「スポーツ事故において医師の責任」は，上記①の外傷予防と③の外傷からの回復という場面で問題となる．

## 医師の責任についての最高裁の判断基準

医療機関の注意義務の基準に関しては，未熟児網膜症高山赤十字病院事件最高裁判決[1]において，「人の生命及び健康を管理すべき業務に従事する者は，その業務の性質に照らし，危険防止のため実験上必要とされる最善の注意義務を要求されるが，注意義務の基準となるべきものは，診療当時のいわゆる臨床医学の実践における医療水準である」とした．医療機関の注意義務の基準は，診療当時の「医学」の水準ではなく，「医療機関において実践されるべき医療水準」であることを明らかにした．

さらに，未熟児網膜症姫路日赤事件最高裁判決[2]は，「医療機関において実践されるべき医療水準」について，「新規の治療法の存在を前提にして検査・診断・治療等に当たることが診療契約に基づき医療機関に要求される医療水準であるかどうかを決するについては，当該医療機関の性格，所在地域の医療環境の特性等の諸般の事情を考慮すべき」であるとし，「新規の治療法に関する知見が当該医療機関と類似の特性を備えた医療機関に相当程度普及しており，当該医療機関において右知見を有することを期待することが相当と認められる場合には，特段の事情が存しない限り，右知見は右医療機関にとっての医療水準であるというべきである」とした．

以上の通り，医師の責任は，医療機関の性格，所在地域の医療環境の特性等の諸般の事情を考慮したうえでの**医療機関において実践されるべき医療水準**が判断基準である．

## スポーツ事故による外傷の予防に関する裁判例

### 事例 1

高校の体育授業で1969年1月9日に実施された持久走に参加した１年女子生徒が急性心不全のため死亡した（大阪地裁 1973 年 11 月 20 日判決・判例時報 749 号 87 頁）．

持久走は，縦横とも 120 m くらいの校庭を 2，3 回まわった後校外を走る全長約 1,300 m のファルトレクであり，女子生徒は，約 1,200 m 走った後，路上で倒れ，同日急性心不全のため死亡した．判決は，ファルトレクを「自己の能力に応じて走るが，歩いてもよく，気軽に楽しくやれるものであることを意味する」とした．

女子生徒は，高校入学後の検診で心臓に異常があるものと診断され，その後の精密検査の結果心肥大（特発性）と診断され，注意観察を必要とし過激な運動等は差し控えるべきものとされた．管理指導区分「C2」であり，「C」は体育においては，「高度（高度の器械運動，ボール運動及び陸上運動等〔特に競争〕）は，疲労しない程度に特に注意して行なう．ただし競争はさける」であり，「2」は，「要観察，異常のあるとき及び３か月ないし６

**表 1　医師がスポーツパーソンに関わる 3 つの場面**

・外傷・障害の予防（アスリートの特性と競技の特性を考慮した対策）
・ルールに従った（ドーピング違反や競技規則に違反しない）アスリートの競技力の向上
・アスリートの外傷・障害からの回復（治療）

か月に一回受診し，必要があれば医療を行なう」とされていた．

本件事故発生時に行われていた本持久走は，心臓病管理指導区分の「C」の「高度」の区分に該当するが，「競争的な種目」でないという理由から，持久走に参加をさせた学校の責任を否定した．

本事案では，管理区分「C2」と診断した医師の診断自体は問題とされておらず，管理区分「C2」に基づく学校の対応に過失があるか否かが争点となった．

本事故が発生した 1969 年においては，心肥大（特発性）が運動中の突然死に結び付くとする確立した医学的知見はなく，当時の「医療機関において実践されるべき医療水準」からは相当な判断である．

しかしながら，肥大型心筋症による突然死のほとんどが運動中であり，現在においては，運動制限を行うとされている[3]．2016 年版学校心臓検診ガイドラインでは，「ランニング」「走る」は「軽い運動」とはされていない．また，ジョギングと長距離走は明確に区別され，ジョギングは「中等度の運動」，長距離走は「強い運動」とされている．

さらに，「ファルトレクは，速いペースとゆっくりのペースを繰り返しながら 30〜60 分程度走り続けるトレーニング」とされており，判決の「ファルトレク」の理解と運動負荷の評価については疑問がある．

## スポーツ事故による外傷が生じた後の医師の責任に関する裁判例

### 事例 2

学校行事で 1987 年 10 月 30 日の 15 km 走に参加した高校 1 年男子生徒が，午後 2 時 45 分頃（スタートから 1 時間 15 分後）に 11.5 km 地点で，意識不明のまま転倒しているところを発見された．校医は，救護室に運ばれた生徒を診察し，脱水を疑い，救護室で輸液（リンゲル 500 mL）及び酸素吸入をし，救急車で脳神経外科医院に午後 3 時 41 分搬送した．生徒は同医院で翌日午前 11 時 27 分死亡した（静岡地裁沼津支部 1994 年 11 月 16 日判決・判例時報 1534 号 89 頁）．

判決は，生徒は，熱射病に罹患し，体温調整の失調状態から意識障害を起こして転倒し，医院での治療後も，熱射病による体温，電解質・水分等の失調状態の改善がなされず，脱水症，低血糖を併発し，急性末梢循環器不全によるショック状態となり，呼吸不全や肝・腎臓等の多臓器不全となって死亡したものと認定した．

医師は，生徒の症状につき，代謝性疾患をも疑ったうえ，転倒時の状況の詳細な事情聴取，検査の実施およびバイタルサイン等についての綿密な経過観察等により熱射病および脱水を疑診すべきであった．しかるに，事故発生状況を「転倒により意識を失った」と誤解して，頭部 CT スキャン等の検査を実施して頭部内出血や頭蓋骨骨折等の異常所見が否定されたことから脳震盪によるものと即断し，熱中症の診断に必要な検査や経過観察等を実施しなかった過失がある．これが判決の結論である．

日本救急医学会「熱中症診療ガイドライン 2015」で，熱中症の診断・重症度判定・治療ガイドラインが示されている．本事案は，意識喪失時の季節環境的要因において熱中症を疑いにくい要素があったとしても，発見時の状況を子細に聴取することなく，脳振盪と軽信してしまい，転倒までの状況の把握や必要な検査を実施することなく，また，医院への搬送後の生徒の状態に照らしても熱中症を疑うべきであったにもかかわらず，経過観察が十分でないことから診断が遅れたことは，1987 年当時の医療水準に照らしても過失があると判断された．

### 事例 3

小学校の水泳授業中に 4 年生女子児童が他の児童と衝突し，外傷性頭部動脈内膜損傷による脳梗塞により死亡した（千葉地裁 1999 年 12 月 6 日判

**表 2　スポーツ外傷に直面するときの心得**

| 状況 | 対応のポイント |
|---|---|
| スポーツ外傷の受傷者の外来受診 | 救急医療としての基本的な対応 |
| 事前に外傷が生じる可能性を考慮して医師がスポーツ会場などで待機を求められる場合 | 予想される外傷に対応できる応急措置に必要な医療従事者および医療機器等の用意<br>・AED，レスキューボード（スパインボード，バスケットストレッチャー），カート，車いす，製氷機などの備品の用意 |
| | 応急措置を超える処置が必要な場合の対応の計画（emergency action plan）<br>・マニュアル化（フローチャート，ハンドサイン，シナリオ〔起こり得る事態〕）<br>・救急車両および搬送先の情報確認<br>・救急車両および医療機関への連絡方法の確認<br>・患者フィールド内の場合・医務室の場合に応じた搬送方法の確保<br>・救急車両の誘導方法<br>・患者の救急車両までの搬送方法 |

決・判例時報 1724 号 99 頁）．

受傷した児童を診察した整形外科医は，児童の右前額部の挫傷を認め，児童が意識を失ったことを聞き，実際に傾眠傾向のあることを認識し，脳性の何らかの疾患が原因であるとまで考えながら，前額部挫傷の原因や来院するまでの症状の内容や変化等についての確認をせず，頭部 CT スキャン等の検査も怠り，すでに発現していたはずの左不全片麻痺の症状に気付かないまま，癲癇を疑って脳波の検査を手配し，これができないと判明するや，単に挫傷の消毒治療を施し，自宅での安静を指示しただけで診療を終え，頭部外傷に起因する傷病についての検査や診療が可能な医療機関への転送もしなかったことについての過失を肯定した．

医師が専門とする領域外の傷病であっても，医師としての「医療機関において実践されるべき医療水準」として当該疾患を疑うべき場合には，疑われた疾患について必要な検査を実施する，あるいは，検査を実施するための人的物的環境がない場合には，これが可能な他医療機関へ転送する義務が存する．

## まとめ

裁判所は，スポーツ事故に関して医師に過大な責任を求めてはいない．医師の責任は，「医療機関において実践されるべき医療水準」が判断基準であり，この水準に基づく診療が求められている．

スポーツでの受傷者の外来受診は，基本的に救急医療の原則的な対応となる．

外来診療のみならず，医師に対して，スポーツの現場に臨場して，外傷が生じる可能性を考慮した対応を求められる場合がある．医療施設外における対応となるため，特別な配慮が必要となる（表 2）．応急措置に必要な配慮はもちろん，医療機関への搬送が必要な場合に備えたemergency action planが必要であり，この点でも医師の果たす役割が求められる．

### 文　献


1）最高裁 1982 年 3 月 30 日判決・最高裁判所裁判集民事 135 号 563 頁
2）最高裁 1995 年 6 月 9 日第 2 小法廷判決・民集 49 巻 6 号 1499 頁
3）市田蕗子：Q31 小児期の心筋症はどのようなものがありますか？　また，その管理指導はどのように行えばよいですか？　学校心臓検診実践マニュアル Q & A，日本小児循環器学会編，診断と治療社，東京，79-81，2018

# Ⅷ

# 運動施設との連携

# 1. 医師から見た運動施設等との連携

津下一代

## 日常診療における連携

これまで見てきたように，多くの患者が運動療法の対象となるが，日常診療の中で運動療法を実施することは，時間的，場所的，人的，制度的な制約があるのも事実である．診療の折に，口頭で運動の必要性について話すことにとどまり，具体的な指導までいきついていないのが実態ではないだろうか．

本人に適した運動（種類・強度）を楽しく継続してもらうためには，運動できる場所や運動指導者と連携できることが望ましい．医師や医療機関スタッフが地域の運動施設の状況を把握していれば，本人に適した場所の紹介が可能となる．

生活習慣病予防や介護予防のための情報源としては，自治体の健康（増進・推進）課，高齢者担当課，スポーツ課などが作成したマップやリストが信頼性も高く参考になるであろう．健康づくりのためのプログラムを提供している施設，介護予防の地域支援事業を受託している施設，有疾患者に対応できる運動指導者（健康運動指導士等）が配置されている施設などを把握できる可能性が高い．また，医師やスタッフが地域の運動施設を直接利用したり，すでに利用している患者からの声を聞くことで，運動指導の実態を知ることができるかもしれない．

このような，インフォーマルな連携から一歩進んで，運動処方を共有し，運動の効果を確認し合える連携に進んでいくことにより，さらに適切な運動療法を実施できるようになる．情報共有にあたっては，本人の同意が大前提となるが，医療情報をそのまま渡すのではなく，運動指導上の留意点の形で情報提供することが大切である．医学用語や検査値を事細かに説明することよりも，運動指導に必要な情報を分かりやすく伝えることが望ましい．また，保険診療の枠組みではない連携であるため，患者の個人情報の取り扱いや連携ルールなど，事前に整理しておく必要がある．このような仕組みづくりが進めば，運動施設の利用者からの健康相談，さらには医療機関受診など，連携の対象者を拡大することが可能となる．

## 医療機関と運動施設の連携のための情報共有

健康運動指導士，理学療法士等が配置されている施設では，運動処方内容を定期的に確認することにより，段階的に高いレベルの運動実施が可能となる．情報共有の例を示す．

- 医療機関→運動施設へ
  - ○運動の種類や強度を決めるための情報
    （疾患名・部位（整形の場合），医師からの運動の可否，強度の上限，目標心拍数等）
  - ○運動開始前の体調チェックで留意しておきたいこと
    （服薬の有無，安静時の血圧測定，痛みの状況等）
  - ○運動実施後の検査値等の推移
- 運動施設→医療機関へ
  - ○運動実施状況の記録（回数，運動実施内容，運動前のチェック，運動中の様子など）

このような連携ルールについて，医師と運動指導者の個別の協議で進めるケースもあるが，自治体，郡市区医師会と運動施設のネットワークとして話し合うなど，組織的な対応を検討することで，地域全体に広げることが可能となる．

## 運動施設の安全管理やスポーツイベントにおける医師等の協力

「運動の場」の安全のために，医療専門職が行政や団体に協力していくことは，地域のスポーツ振興のうえでも望ましいことである．しかしながら，運動指導者から医師への依頼ルートとして，

学生時代の部活の先輩・後輩の関係や子どものスポーツクラブからの依頼など，インフォーマルな関係での依頼が少なくない現状があるだろう．

医師本人の考え方にもよるが，本業や個人の時間を取られることへの抵抗感，一度協力したら継続的に依頼されるなどの心理的な負担感が発生することもある．軽い気持ちで引き受けた場合，スポーツ医学の知識を十分持たないままで「医師として助言」することによる事故発生リスクも懸念される．事故発生時の責任問題にならないよう，留意する必要がある．

公的なスポーツイベント等に対しては，医療職としての協力体制を構築して，地域関係者で助け合って支えることが，継続した協力体制のカギとなろう．



COLUMN

## 運動を健康維持・増進に役立てるために

**スポーツの力で日本を元気に！**

2015 年 10 月に発足したスポーツ庁は，スポーツ基本法の趣旨を踏まえ，スポーツを通じて国民が生涯にわたり心身ともに健康で文化的な生活を営むことができる社会の実現を目指している．スポーツ庁が中核となり，関係府省庁と連携しながらスポーツに関する多様な施策を展開し，スポーツ行政の総合的な推進を図っている．具体的には，健康増進に資するスポーツの機会の確保，障害者スポーツの充実，スポーツによる地域活性化支援，産業界との連携によるスポーツの普及と競技力強化など多岐にわたる．また，スポーツ基本法の規定に基づいて我が国のスポーツに関する施策の総合的かつ計画的な推進を図るために，同法の理念を具体化し，国，地方公共団体及びスポーツ団体等の関係者が一体となって施策を推進していくための重要な指針を示したものがスポーツ基本計画である（2022～2027 年度は第 3 期スポーツ基本計画）．

**国民の誰もが日常的にスポーツに親しむ機会を！**

スポーツ基本法の前文では，スポーツは「心身の健全な発達，健康及び体力の保持増進，精神的な充足感の獲得，自律心その他の精神の涵養（かんよう）等のために個人又は集団で行われる運動競技その他の身体活動」と広く捉え，「スポーツを通じて幸福で豊かな生活を営むことは，全ての人々の権利」としている．2020 年 6 月には，人生 100 年時代，生涯を通じて健やかに過ごすためには運動・スポーツを通じて健康増進や健康寿命の延伸を実現することが必要不可欠であり，特に高齢者や有疾患者などの配慮が必要な方々に対しては医療と連携して安心・安全な運動・スポーツの習慣化を広めるよう示した「運動・健康スポーツ施策に関する提言書」が，日本医師会会長からスポーツ庁長官に手交された．スポーツ庁としては，東京 2020 オリンピック・パラリンピック競技大会のレガシーとして，国民の誰もがスポーツをすることを特別なことと捉えずに，生活習慣の中で自然とスポーツに親しむ「Sport in Life」の実現に取り組んでいる．また，健康スポーツ医など運動・スポーツに十分知識と理解のある医師や医療スタッフと，専門性を持った健康運動指導士等の運動・スポーツ指導者が連携しながら，誰もが身近な地域で安全かつ効果的なスポーツを楽しく行える環境づくりを目指している．

（スポーツ庁健康スポーツ課健康・体力つくり係長　長阪裕子）

# 2. 医師との連携で期待されること（運動施設側→医師）

杖﨑　洋・荒籾忠志

運動指導者が対象とするのは，競技者・健康スポーツを行う一般生活者，教育場面での児童・生徒・学生，リハビリ等につながる疾病者，および高齢者・障がい者である．また，「学校部活動の地域代替推進に伴う受託」などの社会的な役割を担うようになってきた．一方，国民の健康増進と医療費適正化などの観点から，「運動して欲しい人・運動するべき人」はなかなか運動指導者の前に来てもらえず，動機付けの重要性が長く指摘されてきた．健診や医療の場からの，運動の促しが重要といえる．

近年，中高年の健康への関心の高まりから，健康増進施設や指定運動療法施設などの運動施設では，高血圧症や糖尿病などの慢性的な疾患を有する方の利用が増えてきているが，安全面の確保に苦慮しているところである．運動施設側としては，利用者の健康状態に留意して運動指導を行うべきと考えているが，利用者本人から必要な情報（運動指導上注意しなければならない疾患の情報や服用している薬の情報）を必ずしも得られるとは限らない．健康スポーツ医等の医師と運動施設がより緊密に連携することによって，利用者が運動を実施するうえで，留意すべき情報が医師からもたらされることとなり，運動施設側は，より安全に効果的な運動プログラムを実施することが可能になる．また，医療機関から患者を紹介されることにもつながり，運動施設側としては，利用者の増加にもつながることが期待される．

そのような連携関係のためには，医師からもたらされる運動指導上必要な患者の情報（運動処方箋等）を正確に理解し，医師が望む運動処方の効果と，利用者が希望するプログラムを組み立てることが可能な，専門的知識を有する健康運動指導士等の運動指導者の確保が必要である．紹介された利用者に実施した運動の内容やその結果を，医師に定期的に報告することも重要であり，連携する医師と運動施設側との信頼関係の構築と情報交換が必要である．

人生 100 年時代を迎えて健康寿命延伸は重要な政策課題であり，運動・医療連携は社会的要請ともいえる．しかしながら，競技スポーツとフィットネス（健康づくり）の考え方の違いもあり，これまでは一部の医師と一部の運動指導者の間でしか，連携関係が成立してこなかった．今後広く連携を推進するために，①医療・運動両者間での，対象者情報の共有・フィードバックのルール化（共通フォーマット等），②運動資源マップのように，地域単位で運動のためのメディカルチェック・運動処方が可能な医療施設や，連携を望む運動施設の明確化，③自治体等の共同事業を通した顔の見える連携体制の仕組みづくり，等が求められる．

# 3. 運動施設と連携のポイント

患者等が安全・効果的かつ楽しく運動を継続できるためには，本人の健康状態や希望にあった運動の場を見つけられることが大切である．医療職や健康運動指導士等の監視下で運動処方に対応できる施設，マイペース型で行う施設，楽しさ重視のプログラムを提供する施設など複数の選択肢がある．ここでは医療機関と連携して運動を勧める際に候補となる施設について，種別，設立要件や特徴を述べる．また医師・医療機関が各施設と連携する場合の留意点や活動事例についても紹介する．地域の運動資源を把握し，連携するための方策についても触れる．

## 1）健康増進施設

澤田　亨

### 健康増進施設認定制度の目的

厚生省（当時）は1988年に健康増進施設認定制度を創設した．この制度は，健康増進のための有酸素運動および筋力強化等の補強運動を安全で効果的に行うことができる施設を厚生大臣（当時）が認定し，その普及を図ることを目的としたものである．

#### 健康増進施設の種類

健康増進施設には，「運動型健康増進施設（以下，運動型施設）」「温泉利用型健康増進施設（以下，温泉型施設）」「温泉利用プログラム型健康増進施設（以下，温泉プログラム型施設）」の3類型の施設が存在する．

運動型施設は健康増進のための有酸素運動および補強運動を安全かつ適切に行うことのできる施設で，温泉型施設は健康増進のための温泉利用および運動を安全かつ適切に行うことのできる施設である．また，温泉プログラム型施設は温泉利用を中心とした健康増進のためのプログラムを安全かつ適切に行うことのできる施設である．運動型施設と温泉型施設は，提携医療機関の担当医が運動療法に関する知見を有する（健康スポーツ医等である）ことや健康運動指導士および健康運動実践指導者を配置すること等の条件を満たすと，指定運動療法施設の認定を受けることができる．そして，指定運動療法施設は，医師の処方に基づいて受診者が運動療法を実施した場合，施設利用料を所得税法第73条に規定される医療費控除の対象にすることが可能となる．

### 認定要件と認定施設数

認定を希望する施設は指定調査法人に調査を依頼し，認定要件を満たしているか調査を受ける必要がある．そして，認定要件を満たしていることが確認された後に厚生労働省から認定を受けることになる（図1）[1]．

#### 認定要件

運動型施設の認定を受けるためには，有酸素運動および補強運動を行える運動施設としてトレーニングジム，運動フロア，プールの全部もしくは一部を設ける必要がある．温泉型施設については，運動型と同様の運動施設に加えて温泉施設が必要となる．また，温泉プログラム型施設については，運動施設のうち，1つ以上の設備を設けるとともに，温水浴槽などの温泉施設が必要となる．そして，3種類の施設いずれも医療機関と適切な提携関係を有していることが必要となる．さらに，認定要件については随時見直しがされていることや，体力測定や運動プログラム提供および

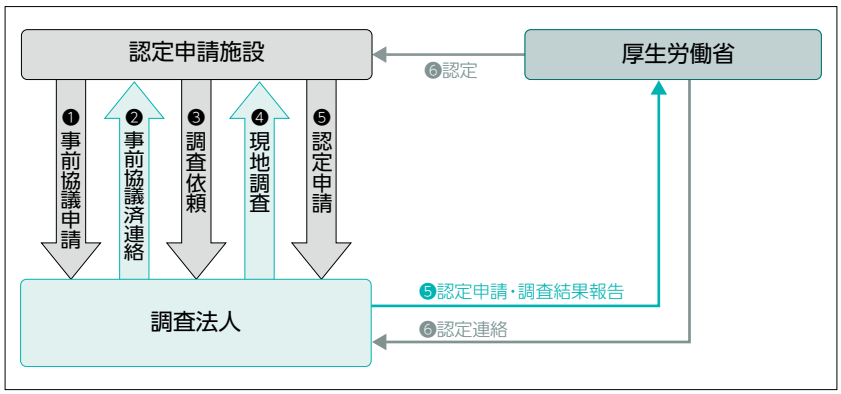



**図 1** 健康増進施設認定の流れ
（文献 1）より）

応急処置のための設備が配置されていること，生活指導を行うための設備を備えていること，健康運動指導士等が配置されていること，継続的利用者に対する指導を適切に行っていることなどが認定要件となっており，申請前には指定調査法人に最新の認定要件を確認することが必要である．

なお，2022 年 4 月 1 日より，認定要件が改正されいる〔2）医療法 42 条疾病予防施設の項 p.156 参照〕

### 認定施設数

2021 年 7 月時点での認定施設数は運動型健康増進施設が 335 施設（うち，指定運動療法施設：221 施設），温泉利用型健康増進施設が 19 施設（うち，指定運動療法施設：4 施設），温泉利用プログラム型健康増進施設が 25 施設という状況で，全国くまなく対応できる状況とはいえない[2]．

## 有疾患者向け運動プログラム

厚生労働省のホームページに，厚生労働科学研究に基づいて作成された健康増進施設における標準的な運動プログラムが掲載されている[3]．プログラムの対象となっている疾患は，高血圧，2 型糖尿病，虚血性心疾患（狭心症・心筋梗塞），糖尿病性腎臓病，肥満症・メタボリックシンドローム，腰痛，変形性膝関節症であり，関連学会のガイドラインと齟齬のないプログラムとなっている．高齢者など複数の健康障害のある人への対応が示されていないことや，健康増進施設での本プログラムの普及，医師への認知度の向上など，解決すべき課題もある．

## 医師が連携する場合の留意点

運動型施設には指定運動療法施設の認定を受けている施設と，認定を受けていない施設が存在することに留意する．どちらのタイプの施設も医療機関と適切な提携関係を有しているが，指定運動療法施設は提携医療機関の担当医が健康スポーツ医等，運動療法に関する知見を有する医師であることや健康運動指導士および健康運動実践指導者を配置していることから，有疾患者における運動療法の場合には，指定運動療法施設の利用を勧めるのが望ましい．一方で，健康増進を目的とした運動を奨励する場合は，どちらのタイプの施設でもよい．

健康増進施設が設置されている場所や，健康増進施設においてどのような運動プログラムが提供されているかについては厚生労働省のホームページで確認することが可能である[2,3]．

### 文　献

1）厚生労働省：運動施策の推進，標準的な運動プログラム（健康増進施設），健康増進施設認定制度．https://www.mhlw.go.jp/content/000656538.pdf（2021 年 11 月 27 日閲覧）
2）厚生労働省：運動施策の推進，健康増進施設認定制度．https://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/undou04/（2021 年 11 月 27 日閲覧）
3）厚生労働省：運動施策の推進，標準的な運動プログラム（健康増進施設）．https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryou/kenkou/undou/index_00003.html（2021 年 11 月 27 日閲覧）

## 2）医療法 42 条疾病予防運動施設

長濱隆史

### 医療法 42 条疾病予防運動施設の定義

医療法人は，原則として本来業務（病院，診療所の運営）以外の業務を禁じられているが，特例として医療法 42 条により，医療法人が運営する附帯業務として「疾病予防のために有酸素運動を行わせる施設」が認められている．医療法 42 条における「疾病予防のために有酸素運動を行わせる施設」すなわち「疾病予防運動施設」は「医療法 42 条施設」「42 条施設」[1]などとも呼ばれる（以下，42 条施設と記載する）．

### 認定要件など

①医療法人の付帯業務の拡大として医療法人が行う場合，定款等の変更が必要であり，診療所が付置されていること．

②健康運動指導士等を配置するなど職員，有酸素運動機器の設置，運営方法が厚生労働大臣の定める基準に適合するものの設置があること．施設面積は明確に示されていない．

③医療施設と疾病予防施設等との合築ができる．現在，健康増進施設，指定運動療法施設そして 42 条施設の認可の流れが主流である．42 条施設単独でも，整形外科等のリハビリエリアとの合築が可能であり，リハビリテーションに資する取り組みは医療保険での基準はあるが，その枠外での連携ができる．

④利用料は医療保険下でないため自由料金である．現在，42 条施設は別途指定運動療法施設の認定を受けない限りは医療費控除の対象ではないが，その立ち位置から医療費控除の対象となるよう要望している．なんら他の運動施設の経営に影響することはなく，また政策的に財政的負荷がかかることなく，健康寿命の延伸につながる．

### 活動の現状

疾病予防や治療目的の運動療法としてのプログラム，メニューは確立されつつある．利用者は中高年者が主で，内科系疾患と整形外科系疾患を有する者が多く，患者の病態や体力に合わせてパーソナルな指導を行っている．具体的には，エアロビックトレーニングに加えて，姿勢習慣を基盤とするレジスタンス，ストレッチ，バランストレーニングを指導している．

利用者の高齢化に伴い，認知症，転倒，整形外科的疾患の合併，フレイルの高齢者が増えてきており，安全面でのさらなる対策が必要であり，スタッフ教育に力を入れる必要がある．介護予防事業との連携に取り組む必要がある．

### 地域連携パスの必要性

医療ニーズの高い人に対し，専門職の監視下で運動指導できる強みを生かし，他の運動施設とのすみ分けを図る必要がある．健康上の問題のために，民間のスポーツクラブでの運動実施が困難になってきた場合に，運動関連資源リストより 42 条施設の利用を勧めるなどの方策が考えられる．また，42 条施設で運動に慣れてきた患者を，一般の運動施設に紹介するなどにより，新規の患者の受け入れ枠を増やすことも可能となる．このような地域における運動・運動療法連携パスを実現するためには，健康スポーツ医，かかりつけ医等の医療関係者，健康運動指導士等の指導者の顔の見える関係づくりが重要である[2]．

### 継続的な運営のために

医療機関が運動施設部門を運営していくためには，場所，スタッフの雇用と教育が必要となるため，施設運営のメリットが必要となる．地域での健康増進の中核施設として自治体との連携を深めることや，心臓疾患等のリハビリ（維持期）の受け入れ施設としての位置付けを明確にするなどの方策が試みられている．今後，遠隔の患者に対しても，オンラインでの運動療法指導の可能性などを探っていく必要がある．

今後の方向性として，健康・体力づくり事業財団の調査・研究報告書（2018）[3]では，①42 条施設はかかりつけ医機能の補完，地域住民との身近な

接点を持つことの利点をアピールし，人間関係づくりを円滑に行うためのコーディネーター機能を果たす必要がある，②利用者の高齢化進行に伴う安全確保の強化，運動療法連携パスの構築を推進すること，③健康運動指導士の質的向上，協同意識を高め，42条施設の認知度の向上，利用促進を図り，活動の範囲を広げること，が提言されている．

健康増進施設の普及を図り，さらなる国民の健康づくりを推進するために2022年4月1日に健康増進施設，指定運動療法施設の要件が下記のように見直された．

①健康増進施設の認定要件としての施設面積について150 $m^2$から20 $m^2$に引き下げられた．

②指定運動療法施設での1回当たりの施設利用料金が5,000円以内から10,000円以内に引き上げられた．医療費控除の対象になる．

③健康増進施設の提携業務担当医が運動療法に関する知見を有する（健康スポーツ医等である）場合，提携医療機関が付置されていれば担当医は健康スポーツ医でなくともよいとの規定は従来通りである．

今回の見直しにより診療所が付置されている医療法42条疾病予防運動施設は，併設によりかかりつけ医機能の向上が期待される．

## 文　献


1）日本運動療法推進機構編：医療法42条設置の手引き，2019
2）日本医師会：運動・健康スポーツ医学委員会答申　運動による健康増進・健康寿命延伸のための具体的方策，2020
3）健康・体力づくり事業財団：医療機関と健康運動指導士等との連携による運動療法の在り方に関する調査・研究報告書，2018




## 3）自治体の運動施設

杖﨑　洋

国内の運動施設は合計19万カ所，うち12万カ所は学校体育施設，公共スポーツ施設は5万カ所，民間運営のものは2万カ所と大別される（2018年時点）（図1）．

このうち一般市民の健康維持増進や余暇レジャーに対応して運動機会を提供する施設は公共ならびに民間の約7万施設．公共施設としては県立より市町村立が多く，運営は自治体直営・スポーツ財団等公益団体による指定管理運営・民営企業（企業体）による指定管理運営などに大別される．2003年以降は指定管理によるものが主流となっているが，指定管理制度により公的事業と営利事業が同様のサービス・運動機会の場を提供することとなり，両者がそろう地域では生活者の多様な選択が可能となっている．

従来，国民の健康増進は厚生労働省が，体育・スポーツ振興は文部科学省が所管してきたが，健康寿命延伸といった社会的要請に応じて，今後増やすべき「現在運動していないが運動してほしい人・運動するべき人」がスタートを切りやすい環境をつくるには，健康診査結果を運動スタートにつなげる仕組みと，受け皿となる施設の数的広がりが必須であり，各市町村に展開する公共施設の活用が待たれる．

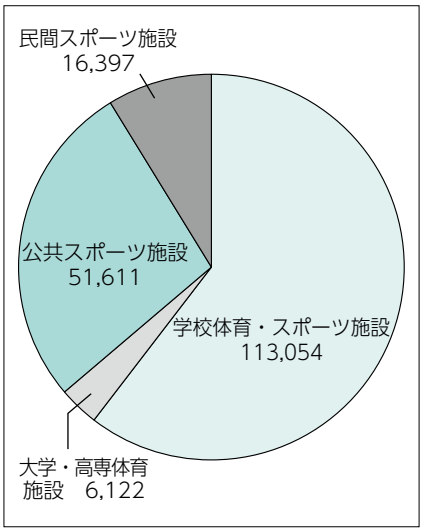



図1　体育・スポーツ施設設置数
（文献1）より）

公共施設の課題として，テニスなどの人気種目においては予約の取りにくさがある．「運動好きの常連」が公共施設を独占的に使用するケースなどもあり，新たに運動を始めようとする者も参加しやすくする情報提供や仕組みが必要である．

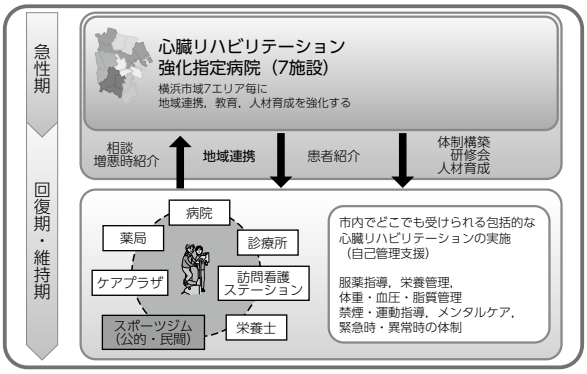



**図 2　横浜市における心臓リハビリテーションの取組図**

（資料協力：横浜市医療局）

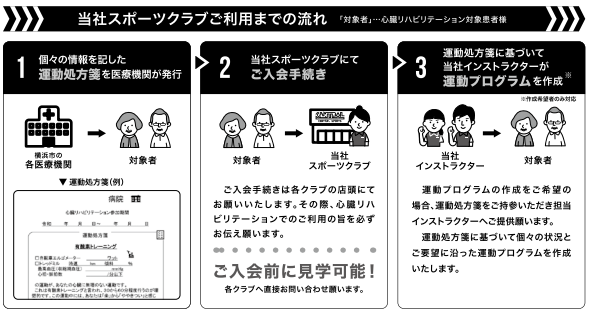



**図 3　民間スポーツ施設利用までの流れ**

（資料協力：セントラルスポーツ株式会社）

## 運動指導施設と医療との連携事例

ここでは神奈川県横浜市が進める「心血管疾患対策に関する協定」に基づいた，心臓リハビリテーション推進のための医療と運動施設との連携を紹介する．

横浜市では心血管疾患を発症した患者自身が主体的かつ継続的に心臓リハビリテーションに取り組める環境整備の一環として，市内のエリアごとに「心臓リハビリテーション強化指定病院」を指定している．地域の身近な場所で，患者が安全に心臓リハビリテーションに取り組めるよう市内18区のスポーツセンターをはじめとした20の市民利用施設の指定管理者および2社の民間スポーツクラブとそれぞれ連携協定を締結し2021年4月に発表した．

これにより，患者の再発・再入院を予防し，健康寿命延伸を目指す取り組みとなっている（図2）．

連携内容は「強化指定病院の医師が運動処方箋※に必要事項を記載し，患者さんに発行後，患者さんは利用したい連携先のスポーツセンター等へ事前に利用予約をします．各施設は運動処方箋に応じた安全な運動実施をサポートします．※運動処方箋：心肺運動負荷試験により，患者さんの体力や病状に合わせ，安全で効果的な運動・強度・頻度の種類等を示したもの（横浜市医療局記者発表資料抜粋）」となっている（図3）．

本制度では医師の運動処方箋を携行した利用者自身が主体的に運動施設を選択し利用する．運動効果を期待するためには，利用を継続することが重要であり，モチベーションの維持につなげられるよう，指導する施設側の力量が問われる．また，利用後の健康状態の変化（維持）といった状況については，一定期間後に医療者が把握することとなるが，運動施設・指導者からは体力の変化など双方のフィードバックを行うことが期待される．

### 文　献

1）文部科学省：平成30年（2018）度体育・スポーツ施設現況調査結果の概要．https://www.mext.go.jp/sports/content/20200422-spt_stiiki-1368165.pdf（2022年3月26日閲覧）

## 4）民間の運動施設・フィットネスクラブ

杖﨑　洋

### 民間フィットネスクラブ概要

フィットネスクラブ・スポーツクラブ事業は1970年代の萌芽期以来エクササイズ愛好者を主な対象に発展してきた．クラブ施設のイメージとして，ジム・スタジオ・スイミングプールなどを備え，浴場・サウナを擁する総合型施設が浮かぶが，近年生活者が求めるものの多様化に応じてその様相は大きく変化し，軽装備・低投資・機能絞り込み・24時間・無人など，多様な施設が登場し

た．2020 年コロナ禍の中では，人を施設に集めない「ネット指導」「バーチャルフィットネス」という業態も現れた．民間のクラブ会員登録者数は 500 万人前後（国民人口比 3～5%）で推移しており，欧米の 15～20%から見ると依然低い．また，高齢化に伴い，登録者の年齢構成は約半数が50歳代以上である．

2020 年からのコロナ禍では，スポーツ施設・クラブ等の営業自粛対象期間が延びるにつれて，からだが動かなくなる，認知症状が進行するなど，心身の退行現象が健康二次被害というワードで指摘されるなど，市民にとって運動の場はレジャー・余暇を超えた健康維持の社会的インフラ機能であると事業関係者は強調している．

## 医師との連携

42 条施設以外で民間運動施設が単独で医師と連携したプログラムを展開するものは少ないが，調査（日本フィットネス産業協会〔フィットネス産業基礎データ資料 2006〕）によればクラブ 1 店舗の平均商圏と市井かかりつけ医がカバーする範囲は類似しており，地域の医師と運動施設が地域住民の日常運動の相談者である構図が形成されることが期待される．

次に紹介する民間クラブ主導の例は，疾病予後フォローと予防視点の好例であるが，それぞれ担当者の努力やネットワークありきの成果であり，関係者の需要に応じて地域でサーチできる社会的仕組みが望まれる．

## COLUMN 医療機関と民間フィットネスクラブの連携事例

ここでは全国展開するフィットネスクラブとの連携事例を紹介する．

### がん罹患者の術後ケア等における取り組み

**▶ 取り組み内容**

同社は，地方独立行政法人大阪府立病院機構 大阪国際がんセンターの敷地内に 2019 年 6 月，がん患者に特化した運動支援センターを開設した．大阪国際がんセンターの医師から“がんサバイバー”に運動を提供するための技術指導を受けたスタッフが，これまで 600 名以上の方にパーソナルトレーニングなどの運動支援・相談を実施している．また運動支援センターで実施する指導内容を体系化し，「大阪国際がんセンター認定がん専門運動指導士」という資格を構築，この施設での取り組みを，他の地域にも広げるべく，2021 年 6 月より，養成・認定事業を開始した．

**▶ 取り組みを開始したきっかけ**

従来がん罹患者は，入院期間中に限ってリハビリを受けられる．しかし，期間中のリハビリだけでは，日常の生活復帰ができない場合があることを課題と感じていたがんセンターの医師たちと，長年のスポーツ事業ノウハウとスキルを活用してリハビリ特化型デイサービスや脳卒中特化型デイサービス等をはじめとする介護事業や自治体等と連携した介護予防事業に積極的に取り組んでいたルネサンス社の出会いにより連携が実現した．

**▶ 取り組みの成果（図 1）**

・事例：乳癌．手術，放射線治療後
・症状：放射線治療後に左肩可動域制限・痛み/関節のこわばりと痛み，抑うつ傾向
・運動の目的：肩可動域・痛み改善/日常生活の支障解消/関節痛・骨粗鬆症の予防

（杖﨑　洋）

図 1　N 様の事例（運動の効果）（資料協力：株式会社ルネサンス）

# 4. 運動関連資源マップ

小熊祐子

2020年3月の日本医師会運動・健康スポーツ医学委員会答申では，「運動による健康増進・健康寿命延伸のための具体的方策」として，(1) 地域連携体制の推進　2) 地域におけるミスマッチ解消のための仕組みに，①運動関連資源マップ作成，②運動に関する連携パスの考え方が位置付けられている[1)]．

このうち①運動関連資源マップについては，日本医師会運動・健康スポーツ医学委員会が，上述の答申において，「健常者だけでなく，何らかの制限・配慮が必要な方々（有疾者・障害者・高齢者等）も含めて，全ての国民が安心して運動を行うには，当事者が生活をしているエリア（地域）の中で，運動できる環境（場）の把握・整備と，支援できる専門家や組織（人）の連携が必要である．その方策の一つとして，自治体単位で運動関連資源（場所・人）の見える化（マップ）を作成する」ことを提案している．

例えば，自分に適した運動場所を探している患者，患者を紹介したい運動施設を探している医師，大会前に運動負荷試験を受けられる施設を探している競技者など，さまざまなニーズがあり，それらに可能な限り応えられる情報の整理が行われることが望まれる．

目的は，運動を必要とする方が安心して運動をすることができ，さまざまなニーズに応えることができる施設，場所，専門家の情報を運動実施者や支援者に提供することである．マップ構築のためには，関係者のニーズを把握することが重要で，①運動が必要な方々（主に有所見者），②医療者側，③運動施設側，運動指導者側について，把握する必要がある．

2021年度には，上記提案を受けて，スポーツ庁が2021年度 Sport in Life 推進プロジェクトの一環として「安全なスポーツ活動支援などスポーツに関する情報提供の仕組みづくり（日本医師会と連携した運動・スポーツ関連資源マップ構築に向けた検討）」について日本医師会と連携して，健康スポーツ医ら運動に関わる可能性のある医師を中心にアンケート調査を実施している．運動に関わる医師の立場で，運動・スポーツ関連資源（人・場）の情報として何が必要かを抽出し，運動・スポーツ関連資源マップ作成の基盤とした．

**表1　運動関連資源マップに必要な情報**

1) 運動を実施する場について
　(ア) 運動施設
　　① 扱える範疇（健康・低リスク・中リスク・高リスク）
　　② ①に応じた必要事項の記載
　(イ) 道路・公園など
　(ウ) 運動指導者
　(エ) 住民の自主的活動
2) 運動に関与可能な医療機関の状況について
　(ア) 日本医師会認定健康スポーツ医
　(イ) スポーツドクター
　(ウ) 整形外科スポーツドクター
　(エ) 連携可能なその他の医療機関
3) その他運動実施の支援の窓口について

医師側は，特に運動・スポーツに関する一定の研修を受けた医師として，日本医師会健康スポーツ医，日本スポーツ協会公認スポーツドクター，日本整形外科学会認定スポーツ医の情報を集約する．また，潜在的ニーズとして，運動・スポーツが専門でないが運動療法が効果的である慢性疾患（糖尿病，高血圧，脂質代謝異常，変形性膝関節症等）に関わることが多い医師にも学会等を介して回答の依頼をした．1,855名の回答をいただき，表1 1)-(ア)についての情報を整理した．どんな情報が必要でいつ誰が更新するのか，情報公開のためには，情報提供者側にもメリットが必要である．マップ作りの前提として，健康スポーツ医の活躍する場があることも挙げられる．地域

の中での役割があってこそ，マップが生きてくる．マップ作りと並行して強化する必要のある課題である．

最後に市民の運動実施を支援できる専門家や組織の連携の好事例を紹介する（コラム）．

## 文　献

1）日本医師会　運動・健康スポーツ医学委員会：運動・健康スポーツ医学委員会答申　運動による健康増進・健康寿命延伸のための具体的方策，2020 年 3 月

COLUMN

### 健康スポーツ医を活用した市民への健康啓発活動について：西宮市医師会（兵庫県）の取り組み―脊椎ストレッチウォーキング in 西宮―

西宮市医師会（兵庫県）は 2006 年から，市民への健康増進啓発活動の一環として「脊椎ストレッチウォーキング in 西宮」を西宮市および健康スポーツ関連施設連絡協議会との共催で 1 年に 1 回開催している．「毎日歩こう背筋を伸ばして，今のあなたにもう 1000 歩」をキャッチフレーズに，背筋を伸ばした正しいウォーキングフォームで歩くことは健康増進につながる，との考えに基づいている．

例年 10～11 月の休日を利用して，阪神間を流れる夙川の川辺にある夙川オアシスロードでの開催であり，美しい紅葉を楽しみながら気持ちよく歩ける絶好のロケーションは多くの参加者に大変好評である（2006 年の第 1 回のみ鳴尾浜で開催した）．

参加者は，高齢者から子ども連れのご家族まで，幅広い年齢層にわたり，例年 100～150 名が参加され，毎年参加されるリピーターの方も多数おられる．市政ニュースや市内医療機関に掲示のポスターで開催案内を行っており，市外からの参加者もある．

当日は，まず出発点の夙川公民館に集合し，参加登録をしていただく．そして，「健康相談コーナー」では内科医・整形外科医が相談希望者の日頃の健康に関する疑問・悩みごとや，かかりつけ医には聞きにくい質問などに丁寧にお答えするように努めている．毎回，多くの相談があるが，時間に限りがあるため十分お話ができないこともある．また「テーピングコーナー」では希望者に対して専門のトレーナーがウォーキングに有効なテーピングを行い，大変好評を得ている．

その後参加者は講堂に集合し，日本医師会認定健康スポーツ医による「健康講話」が行われる．ここでは，健康とスポーツに関する話題を分かりやすく解説していただいている．過去の講話タイトルの一部を紹介すると，「伸ばそう！スポーツで健康寿命を！」「防ごうロコモ！健康で自立した老後のために！」「心とからだの健康管理：にこにこ運動のすすめ」「ウォーキングでかなえましょう：さよなら認知症」等々があった．

さらに，健康スポーツ関連施設連絡協議会のスタッフ等により，正しいウォーキング法の理論的解説とフォーム指導，そして運動中の給水（水分補給）についての説明があり，いよいよウォーキングの実践となる．

ウォーキングは年齢・体力等に応じて 3 km と 5 km コースに分かれ，またその中でも比較的歩行速度の速いグループと遅いグループに分かれ出発するが，参加者の多くは 5 km コースを選択されている．各グループには，専門スタッフが付き添い，事前に説明されたフォーム指導や給水の重要性をアドバイスしながらのウォーキングである．秋空の下，気持ちの良い汗を流すことができ，参加者にはおおむねご満足いただいている．

このイベントも COVID-19 の影響で 2 年間中断している．状況にもよるが，今後できるだけ早い再開を切望している．

（勝部医院　院長　勝部芳樹）

# 5. 運動連携パス・運動療法連携パス

小熊祐子

地域連携パスは，ある疾患に罹患した患者を中心として，地域で医療・介護に関わる人々がお互いに情報共有をすることにより，今後の診療の目標や注意点を明確にし，チームで患者を支えていくための仕組みとして近年活発に運用されるようになった．

地域連携パスには，①脳卒中などの急性疾患罹患時に，急性期病院→回復期リハビリ病院に医療従事者間の情報や診療計画をスムーズに引き継ぐ「一方向性」のものと，②糖尿病など慢性疾患の長期的な管理において，普段の診療はかかりつけ医が行い，例えば疾患コントロール不良時など，必要に応じて専門医の診療を受けてもらうことで，かかりつけ医の支援を行う「循環型」のものがある．

「運動連携パス・運動療法連携パス」はまだ構想段階であるが，地域連携パス循環型の１亜型と考えられる．住民を起点として，行政，スポーツ・運動施設などを含め関係者や関連組織が，情報を共有し，スムーズに運動療法や健康づくりのための身体活動・運動・スポーツを行っていくための仕組みである．市町村においては健康づくり担当課や国保課などの健康・福祉主管課と，スポーツ課や教育委員会体育科等のスポーツ主管課が中心となり行政内で連携し，自ら保有する施設，郡市区医師会，民間も含めたスポーツ施設の連携パスを作成し，広く活用されることが期待される．

2020年３月の日本医師会運動・健康スポーツ医学委員会答申では，３種のパスを提案している．まず医学的サポートの必要性が低い場合，連携する運動の場は比較的選択肢が多く，厚生労働省の指定などがある施設だけでなく，自治体が運営・関与する運動の場や，民間フィットネスクラブなども考えられる（図１）．

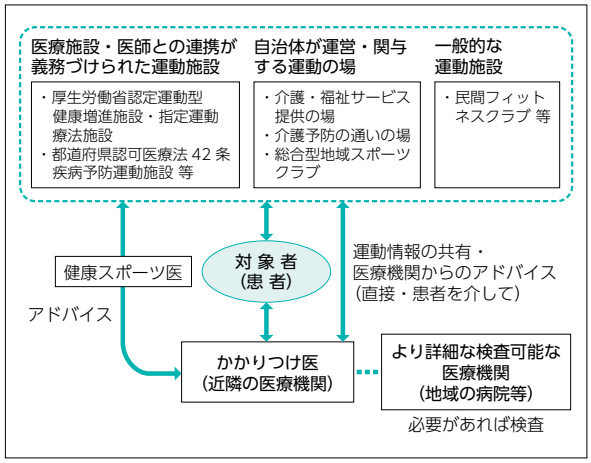



**図１ 運動連携パスのイメージ（医学的サポートの必要性が低い場合）**

（文献１）より作成）

図１は比較的安全に運動を実施できる対象者向けのパスのイメージであり，健康な人や生活習慣病予備群の人，高血圧・糖尿病・脂質異常症でコントロール良好な人，心血管イベントや糖尿病の合併症などを持たない人向けである．かかりつけ医は近隣の医療機関が想定され，患者に運動関連資源マップを提示し，患者が自らの好みに合った継続しやすい環境を選ぶことができる．運動を実施する場としては，監視型で専門家の指導の下，運動が実施できる健康増進施設や医療法 42 条疾病予防運動施設だけでなく，民間のフィットネスクラブなど，自治体が運営・関与する運動の場（介護・福祉サービス提供の場，介護予防の通いの場，総合型地域スポーツクラブ）等が考えられる．その際にも，適切な運動実践の内容になっているかどうかの確認や，運動指導者の教育など，健康スポーツ医との関わりを持つことが重要である．運動の目安として示すには，健康づくりのための身体活動指針（アクティブガイド）やそ

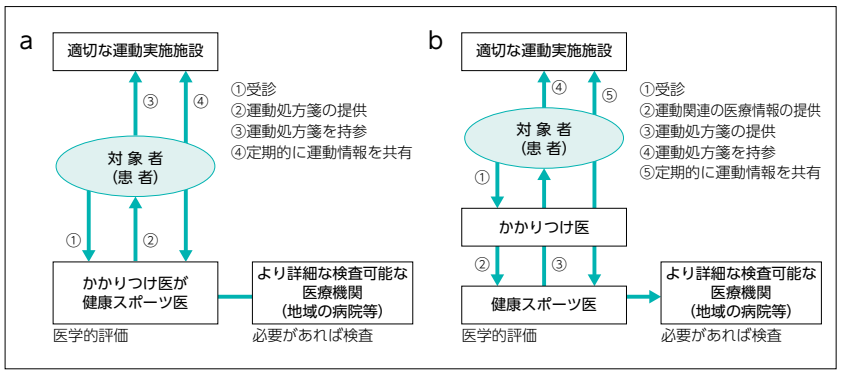



**図 2　運動療法連携パスのイメージ（医学的サポートを必要とする場合）**

a：かかりつけ医が運動処方箋を発行する場合
b：かかりつけ医が運動処方箋を発行しない場合

（文献 1）より作成）

の改訂版，特に慢性疾患を有する人のためのものが活用できる．

図 2 は運動処方を必要とする患者向けであり，かかりつけ医自身が処方をする場合（a）と，かかりつけ医自身は運動療法にあまり詳しくないため，健康スポーツ医等の専門家と連携して運動処方を行う場合（b）のパスのイメージである．かかりつけ医（a）や健康スポーツ医等（b）が必要に応じて医学的評価を行い，運動処方箋を発行し，その内容に基づき運動実施場所（指定運動療法施設等）で運動指導を行う．医師は運動実施状況や検査データの変化から，その効果と安全性を確認し，段階的に運動処方を見直していくことになる．医師が出した運動処方箋に基づき，健康運動指導士が具体的な運動メニューを作成し，運動を実施する．対象者（患者）はかかりつけ医，運動指導者のもとに定期的にかかるので，その際に患者を通して，あるいは共通のプラットフォームを通して，かかりつけ医，運動指導者は情報を共有する．長軸では，運動実施状況や医学的コントロール状況などを共有・調整し進めていく必要がある．

## 運動連携パス・運動療法連携パスの課題と要点

地域連携パスの 1 亜型として，運動連携パス・運動療法連携パスが地域で実働していくためには，いくつかの課題がある．

①各ステークホルダー（利害関係者）に利点（共益）がありゴールの共有ができる．
②煩雑でない．分かりやすい．
③広域の支援体制がある（制度に裏付けされている）．
④日頃からのコミュニケーション・顔の見える関係．

①患者にとっては，長期的に見れば，健康寿命の延伸につながるはずであるが，短期的にも目に見えるインセンティブ，例えば運動施設利用料の医療費控除など，医師側にとっては，運動処方箋の作成が診療報酬に反映されること，運動施設へのアドバイスの報酬，運動施設側には，経営の安定などが挙げられよう．より長期的には，地域の健康寿命の延伸，健康格差の縮小といった目的が共有できることも重要である．

②パスが複雑でないこと，ICT を活用しデータの共有が安全に簡便にできることも重要である．また，そもそもリソースが整理されていないと連携ができないため，別項運動関連資源マップの活用など，併せて進める必要がある．

③連携パス自体は各地域で，現状に合ったものを作成する必要があるが，その際に活用できる仕組みやツールがあること，優れた取り組み（グッドプラクティス，好事例）を参照できるといった点も重要であろう．そのためには，組織的に全国レベルの制度・研修会を設けるとか，活用ツールを作成するとよい．

④最も重要なのは，好事例（p.160）をみても分かるように，日頃からのコミュニケーションであろう．パス作成のプロセスやダイナミックに PDCA を回していく仕組みの中で醸成できるとよい．ファシリテータ（促進役）を担う人・組織も必要であろう．

### 文　献

1）日本医師会　運動・健康スポーツ医学委員会：運動・健康スポーツ医学委員会答申　運動による健康増進・健康寿命延伸のための具体的方策，令和 2 年（2020 年）3 月

# Ⅸ

# 健康スポーツに関する医師と指導者の研修・認定制度

Ⅸ. 健康スポーツに関する医師と指導者の研修・認定制度

# 1. 医師のためのスポーツ医学研修・認定制度

健康スポーツ医学の対象疾患の広がりや運動処方の考え方，リスクマネジメント，競技スポーツの運営方法の変遷など，スポーツ医学は進化してきている．また，内科・整形外科等複数の疾患を持つ患者に対応するケースも多く，特に加齢に伴う変化に対応するためには専門領域の知識だけでは不十分である．このような観点から，日本医師会，日本スポーツ協会，日本整形外科学会，日本パラスポーツ協会等はスポーツ医の養成や研鑽の機会を設けている．本稿では各資格の目指すところ，資格要件，研修，活動事例について触れる．本稿では概要を述べるにとどめるが，詳細はホームページを参考にして学習の機会を得てほしい．

## 1）日本医師会認定健康スポーツ医制度

羽鳥　裕

### 制度発足までの歩み

日本体育協会（現，日本スポーツ協会）では1982年に競技スポーツを対象とした公認スポーツドクター制度を発足させた．また日本整形外科学会でも1986年にスポーツ医学の講習会を中心とした認定スポーツ医制度を発足させた．こうしたことから，日本医師会でもその対応が課題となっていた．

日本体育協会は選手養成のスポーツ医学であり，日本医師会の考えるスポーツ医学は健康増進，疾病予防など広く国民のためのスポーツを対象とするため，日本体育協会との連携は魅力的なものであった．

そこで，日本体育協会，日本整形外科学会，日本医師会，3者の単位の互換性を図りながら，カリキュラムを編成することが考えられた．

日本医師会では，関連団体の代表者や学識経験者等からなる委員会を設置し，カリキュラム等の検討を始め，1991年4月に認定健康スポーツ医制度をスタートさせた．これまでに24,000名以上の認定健康スポーツ医が誕生し，各地域において活動を展開している．

### 本制度のねらい

生涯にわたり適切な運動の実践による健康づくりが重要であるという基本理念に立ち，全ての人々に対し正しい運動指導，患者への運動処方，リハビリテーション指導，さらには運動指導者らに指導助言を行い得る基礎的知識と技術を持った医師の養成とその資質向上を目的とする．

特定保健指導においては，厚生労働省「標準的な保健指導プログラム」において「医師に関しては，公益財団法人日本医師会認定健康スポーツ医等と連携することが望ましい」と記載されている．

### 資格要件

#### 新規

健康スポーツ医学講習会（前期ならびに後期）を修了していること．ただし，以下の4要件のいずれかを満たしている医師については，初回の新規申請時1回に限り，日本医師会の講習会受講が免除となる．

①日本整形外科学会認定スポーツ医
②日本整形外科学会スポーツ医学研修会総論修了者
③日本スポーツ協会公認スポーツドクター
④日本スポーツ協会公認スポーツドクター養成講習会基礎科目修了者

**表 1　講習科目**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 前期 | ①スポーツ医学概論（60 分）<br>②神経・筋の運動生理とトレーニング効果（60 分）<br>③呼吸・循環系の運動生理とトレーニング効果（60 分）<br>④内分泌・代謝系の運動生理とトレーニング効果（60 分）<br>⑤運動と栄養・食事・飲料（60 分）<br>⑥女性と運動（60 分）<br>⑦発育期と運動――小児科系（60 分）<br>⑧中高年者と運動――内科系（60 分）<br>⑨発育期と運動――整形外科系（60 分）<br>⑩中高年者と運動――整形外科系（60 分）<br>⑪メンタルヘルスと運動（60 分）<br>⑫運動のためのメディカルチェック――内科系（60 分）<br>⑬運動のためのメディカルチェック――整形外科系（60 分） | 後期 | ⑭運動と内科的障害――急性期・慢性期（60 分）<br>⑮スポーツによる外傷と障害（1）――上肢（60 分）<br>⑯スポーツによる外傷と障害（2）――下肢（60 分）<br>⑰スポーツによる外傷と障害（3）――脊椎・体幹（60 分）<br>⑱スポーツによる外傷と障害（4）――頭部（60 分）<br>⑲運動負荷試験と運動処方の基本（60 分）<br>⑳運動療法とリハビリテーション――内科系疾患（60 分）<br>㉑運動療法とリハビリテーション――運動器疾患（60 分）<br>㉒アンチ・ドーピング（60 分）<br>㉓障害者とスポーツ（60 分）<br>㉔保健指導（60 分）<br>㉕スポーツ現場での救急処置（60 分） |

**表 2　再研修会の内容と活動例**

内容例

| | |
|---|---|
| ①運動プログラム特論 | ⑨運動負荷試験実習 |
| ②スポーツ栄養特論 | ⑩運動療法特論 |
| ③女性とスポーツ特論 | ⑪アンチ・ドーピング特論 |
| ④発育期と運動特論 | ⑫障害者とスポーツ特論 |
| ⑤中高年者と運動特論 | ⑬保健指導特論 |
| ⑥運動処方特論 | ⑭スポーツ現場での救急処置特論 |
| ⑦運動処方実習 | ⑮その他，健康スポーツ医活動のために必要な研修内容等 |
| ⑧運動負荷試験特論 | |

活動例

- 学校医としてのスポーツ医活動
- 産業医としてのスポーツ医活動
- 日常診察の中での運動に関する指導（メディカルチェック，運動処方，運動療法等）
- 競技大会等への派遣（救護所における救急対応等）
- 各種スポーツクラブでの活動（チームドクター等）
- スポーツ施設，健康増進施設，保健センター等での活動（健康増進施設嘱託医等）
- 地域におけるスポーツイベントへの参加，スポーツ医事相談等

## 更新

認定を受け登録された日から 5 年間に次の 2 要件を満たすこと．

日本医師会認定健康スポーツ医の称号取得後は，習得した知識を基礎とし，実際に地域保健活動に携わりスポーツ医学の事例を担当し，その実践活動を通して研修を深めていくことが重要であることから，更新のためには日常診療における健康スポーツ医の活動も要件となっている．

①日本医師会が実施または承認した再研修会 5 単位以上を受講終了していること（1 単位は 60 分とする）．

②健康スポーツ医として学校，職場，地域などにおいてスポーツ医学の立場からの指導・教育・診療などの実践活動を行っていること．

## 研修

### 健康スポーツ医学講習会

日本医師会，および都道府県医師会等にて企画・開催．

講習科目は表 1 の 25 科目である．

### 再研修会

日本医師会，および都道府県医師会等にて企画・開催（表 2）．

# 2）日本スポーツ協会（JSPO）公認スポーツドクター

川原　貴

## 制度設置の目的

全国各地でスポーツ活動を実践している人たちの健康管理やスポーツ外傷・障害に対する予防，治療等の臨床活動を行うとともに，スポーツ医学の研究，教育，普及活動にあたる医師を養成することが目的である．スポーツドクターの役割は次のように定められている．

①スポーツ活動を行うものに対する健康管理と競技能力向上の援助
②スポーツ外傷・障害に対する予防，診断，治療，リハビリテーションなど
③競技会等の医事運営ならびにスポーツドクターとしての参加
④スポーツ医学の研究，教育，普及活動
⑤その他上記に準ずる必要な事項

## 資格制度設置の経緯

1964 年東京オリンピック開催は，競技力向上を図るうえでスポーツと医・科学との距離を縮める契機となった．また，国民のスポーツに対する意欲・関心の高まりに伴い，一般市民のスポーツと健康面に関する医・科学のサポートも期待されるようになってきた．そこで，1977 年，本会のスポーツ科学委員会はスポーツに関わる全国の医師を集め，「スポーツ関係臨床医協議会」を開催し，スポーツ医学の普及について協議した．協議会では，まず自らの資質を高めるために研修会を開催すべきという結論になり，1978 年から「スポーツ関係臨床医相互研修会」が開始された．研修会を続けるうちに参加した医師から資格制度にすべきという意見が多く寄せられた．そこで，文部省・厚生省・日本医師会等とも協議のうえ，1982 年「公認スポーツドクター制度」を創設した．

## 資格要件，講習会

### 資格要件

スポーツドクター養成講習会の基礎科目，応用科目（表 1）を終了していること．ただし，以下の認定証等を保有している場合は，基礎科目を免除し，応用科目のみの終了で可とする．

・日本医師会認定健康スポーツ医の認定証
・日本整形外科学会認定スポーツ医学研修会の総論（25 単位）または総論 A 修了証の写し

### スポーツドクター養成講習会の受講条件

受講開始年度の 4 月 1 日時点で日本国の医師免許取得後 4 年を経過し，JSPO または JSPO 加盟（準加盟）団体から推薦され，JSPO が認めた者．

## 資格更新

資格認定期間は 4 年間であり，有効期限を迎える 6 カ月前までに JSPO が開催する研修会（更新

**表 1　講習内容**

・基礎科目　25 単位（25 時間）：日本医師会と共通のため省略
・応用科目　27 単位（27 時間）：

㉖スポーツと環境
㉗スポーツによる精神的障害
㉘メンタルトレーニング
㉙筋力トレーニングの理論と実際
㉚持久性トレーニング
㉛スポーツバイオメカニクス
㉜アスリートの体力測定
㉝スポーツによる内科的障害
㉞循環器疾患とスポーツ
㉟呼吸器疾患とスポーツ
㊱腎・肝・消化器疾患とスポーツ
㊲スポーツ外傷・障害の最新情報（1）――脊柱・骨盤・大腿
㊳スポーツ外傷・障害の最新情報（2）――肩
㊴スポーツ外傷・障害の最新情報（3）――肘・手関節・手指
㊵スポーツ外傷・障害の最新情報（4）――膝
㊶スポーツ外傷・障害の最新情報（5）――下腿・足関節・足部
㊷スポーツ外傷・障害の最新情報（6）――その他の外科疾患
㊸アスレティックリハビリテーション
㊹アスリートの健康管理の実際
㊺ドーピング・コントロールの実際
㊻大会救護と救急医療
㊼競技と安全対策
㊽テーピング・ブレース
㊾スポーツと海外遠征
㊿スポーツと歯科
(51)スポーツと眼科
(52)スポーツとアレルギー疾患

研修）またはJSPO指導者育成委員会スポーツドクター部会が認める研修会を受講しなければならない．スポーツドクター部会が認める研修会は4時間以上のスポーツ医学に関する内容が条件となっている．

### 活動例

・オリンピックなどJOCが派遣する日本代表選手団本部ドクターはJSPO公認スポーツドクターであることが条件になっている．
・国民体育大会に参加する都道府県選手団の本部役員にJSPO公認スポーツドクターを帯同することが義務付けられている．
・2020東京オリンピック・パラリンピックでは，大会組織委員会が設置する各競技会場の医務室等で，疾病や外傷が生じた際の救急処置，診療等を行う者として，参加を希望したJSPO公認スポーツドクターが派遣された．
・全ての都道府県体育・スポーツ協会，においてスポーツドクターによる医・科学委員会が設置されている．
・多くの中央競技団体でスポーツドクターによる医・科学委員会が設置されている．
・プロスポーツ，社会人スポーツ，学生スポーツなどにおいて多くのスポーツドクターがチームドクターを務めている．

## 3）日本整形外科学会認定スポーツ医

新井貞男

### 本制度のねらい

日本整形外科学会認定スポーツ医は，運動器を専門とする整形外科医が，整形外科的メディカルチェックなどスポーツマンの健康管理をはじめ，スポーツ外傷障害の予防・診断・治療を行うだけでなく，早期スポーツ復帰のためアスレチックリハビリテーションの指導なども行っている．また，健康づくりを目指す中高齢者に対する運動指導や，整形外科的あるいは内科的な疾患を持つ方々への適切な運動処方を行ったり，成長期の運動やスポーツに関わる諸問題に対しての相談に応じる活動も行っている[1)]．

### 資格要件

日本整形外科学会認定スポーツ医の資格要件として，整形外科専門医でなければならない．

### 研修

必要講習として，総論25単位（3日間完全受講），各論16単位（2日間完全受講）を受講し修了すること（ただし，日本医師会健康スポーツ医前期後期25単位修了者，日本スポーツ協会スポーツドクター 基礎科目5単位修了者は互換制度があるため，総論は免除となる）．総論と各論の研修講習会は毎年交互に開催される．総論25単位，各論16単位（表1）を受講修了後，筆記テストに合格すると，日本整形外科学会認定スポーツ医として認定される．

### 日本整形外科学会認定スポーツ医資格継続

認定医資格を継続するためには5年に1回更新を必要とし，この要件を満たさない者は認定医の

**表1　各論**

| | |
|---|---|
| ①スポーツバイオメカニクス概論（四肢） | ⑨肘のスポーツ外傷・障害 |
| ②スポーツバイオメカニクス概論（体幹） | ⑩手関節・手のスポーツ外傷・障害 |
| ③スポーツ外傷・障害と種目特性 | ⑪脊柱：頚部のスポーツ外傷・障害（上肢の血行障害・神経障害を含む） |
| ④学童期運動器検診とスポーツ医学 | ⑫脊柱：胸椎・腰椎のスポーツ外傷・障害 |
| ⑤運動器診療に必要な画像診断 | ⑬骨盤・股関節・大腿のスポーツ外傷・障害 |
| ⑥アイシング・テーピング・装具療法の理論と実際 | ⑭膝のスポーツ外傷 |
| ⑦アスレチックリハビリテーションの理論と実際 | ⑮膝のスポーツ障害 |
| ⑧肩のスポーツ外傷・障害 | ⑯足関節・足部のスポーツ外傷・障害 |

資格を喪失する．認定医資格継続申請を行うためには，5 年間に 12 単位以上単位を取得することが必要である*．

・日整会が開催するスポーツ医資格継続のための研修会では，1 日 4 単位まで取得可
・日整会教育研修会実施規約に基づく教育研修会で委員会が認めた 1 演題 1 単位
・スポーツに関連した学会への出席が，1 回 1 単位として認められる．認定学会として，日本整形外科スポーツ医学会，日本臨床スポーツ医学会がある．

*ただし，疾病，不慮の事故，長期海外出張（留学を含む）など，やむを得ない事情により継続審査の申請ができない場合は，理事長に継続審査の猶予を申請することができる．また，整形外科専門医の資格を喪失した場合は，認定医の資格も喪失する．

### 活動例

①アスリートの急性・慢性の整形外科的疾患の診断・治療
②メディカルチェック
③リハビリテーションのための運動療法
④運動メニューの作成・相談
⑤競技団体スポーツ医科学委員
⑥都道府県体協のスポーツ医科学委員
⑦競技スポーツのチームドクター
⑧競技スポーツ大会の医事スタッフ
⑨一般社会へのスポーツ医学の普及
⑩スポーツ医学の研究会や学会での発表
⑪スポーツ医学に関する講義・講演

### 日本整形外科学会認定スポーツ医名簿

スポーツによる外傷・傷害の診断・治療を受けたい，あるいはスポーツ医学的相談をしたいが，近くにどんなスポーツ医がいるのか分からないなどのとき，日本整形外科学会のホームページ（https://www.joa.or.jp/public/speciality_search/sports.html）で検索できる．

2021 年 10 月 19 日現在 4,779 名の認定スポーツ医がいる．

### 文　献

1）日本整形外科学会編：ケガをしたときのスポーツ医へのかかり方，改訂第 2 版．Book House HD，東京，2005

## 4）日本パラスポーツ協会公認障がい者スポーツ医

坂野元彦・田島文博

### 設置の目的

日本パラスポーツ協会公認障がい者スポーツ医は，2005 年に日本パラスポーツ協会公認の資格として確立された．関係団体と連携し，医学的な視点から障がい者のスポーツ実施における健康の維持，増進，競技力の向上に努めてきた．

障がい者スポーツ医の資格設立の背景として，障がい者スポーツの特殊性がある．障がい者スポーツの選手は障がいに至った原疾患を有しており，場合によっては合併症を有している選手もいる．アスリートでありながら必ず医学的な問題を抱えているので，日常的な医学的管理をかかりつけ医が行っている場合が多い．治療のため薬剤を常用している場合には，ドーピングの問題に対応しなくてはいけない．つまり，障がい者スポーツ選手のかかりつけ医として責任を持って診療するためには，さまざまな病態や障がいといった医学的知識だけでなく，ドーピングの問題などスポーツのルールにも精通する必要がある．この制度に

より2020年までに608人の障がい者スポーツ医が認定された．

## 資格要件，研修

障がい者スポーツ医の資格は日本パラスポーツ協会が主宰する講習会を受講して取得できる．受講対象は「日本の医師国家資格を有し，5年以上経過した者」とされている．

基準カリキュラムは19.5時間からなるプログラムで構成される（表1）．各障がいにおける医学的背景とスポーツ実施上の留意点（リスク管理），最新のドーピング防止規則に関する情報，必要なメディカルチェック，障がい者スポーツに特有のクラス分けに関する知識を座学で学ぶ．特徴としては，実技のプログラムもあり，受講者は実際に障がい者スポーツ競技を体験する．

## 活動事例

障がい者スポーツ医の活動は主に学会活動とメディカルサポート（メディカルチェック，アンチ・ドーピング，クラス分け，競技会・合宿などの帯同）がある．

### 学会活動

日本障がい者スポーツ学会は，障がい者スポーツを多面的に研究し，健康と体力の回復，維持および向上を図るとともに，スポーツに親しみやすい環境，施設，器具等の研究者および関係者の交流を目的としている．本会の理事の全員が障がい者スポーツ医の資格を有している．

### メディカルチェック

障がい者は障がいとなった疾患や合併症が背景にあるため，日常的にスポーツへ参加して安全に運動するにはメディカルチェックが欠かせない．障がい者スポーツ選手を診る際には，一般的な診察だけでなく，各種臨床検査を定期的に行い，平常時のデータを蓄積し，異常時に備えるのがよい．一定の基準をもってチェックすることが必要であることから，健常者用の「国体選手における医・科学サポートとガイドライン」を基に障がい者用のガイドラインが2000年に作成され，現在も使用されている．

パラリンピックなど国際大会に参加する選手のメディカルチェックは，2008年の北京大会までは各選手がかかりつけ医を受診して診断書を作成し，日本パラスポーツ協会に提出された後，同協会医学委員会が大会の2〜3カ月前に派遣についての最終判断を行っていた．しかし，この方法では医学的問題が解決できずに大会直前に参加が見送りとなる選手が少なからず存在して問題となった．そこで，普段から選手の健康管理を行い，医学的問題の早期発見と対処を可能とするために2012年のロンドン大会からチームドクターによる事前審査を開始した．その結果，ロンドン大会では最終判定で参加見送りとなった選手がいなかったことから，以降も事前審査を加えたメディカルチェックを継続している．さらに，国際大会前に行うメディカルチェックだけでなく，各競技団体強化指定選手に対しては毎年度メディカルチェックを行い，競技団体とチームドクター，医学委員会が情報を共有して選手の健康状態を把握できるように制度を整えている．

### アンチ・ドーピング，特にブースティングについて

チームドクターとして選手の活動をサポートする業務にはMDF（medical diagnostics form）や治療使用特例（therapeutic use exemptions：TUE）といった書類作成がある．MDFは選手が国際大会に出場する際に国際競技団体や国際パラリンピック委員会に提出する診断書であり，各選手が競技に参加する資格を有しているかを証明するために，選手の障がいの状況や医学的所見を英語で記載する必要がある．TUEは治療のために禁止薬物の使用が必要な場合に，医学的に正当な理由で使用していることを証明するために必要な制度である．アンチ・ドーピングについては健常者における対応と基本的に同様であり，対象となる禁止薬物も同様である．しかし，障がい者の場合，障がいとなった原疾患や合併症の治療で薬物が使用されているため，障がい者スポーツ選手の投薬管理をする医師は禁止薬物等の情報を把握して不必要な薬物やサプリメントの使用を極力避けるよう指導するべきである．

アンチ・ドーピングでは，禁止薬物や行為は基本的に健常者と同じであるが，パラリンピック独自の禁止行為としてブースティングがある．これは，頚髄損傷者の自律神経過反射を利用した血圧

**表 1　障がい者スポーツ医基準カリキュラム（19.5 時間）**

| 領　域 | 講習科目 | 内　容 | 時間 |
|---|---|---|---|
| 総　論 | 障がい者スポーツ医の心得 | 障がい者スポーツ医としての役割と資格取得後の活動について学ぶ. | 0.5 |
| | 国内外の障がい者スポーツの現状 | 国内外の障がい者スポーツの歴史と現状およびこれからの展望などを学ぶ. | 1.0 |
| | 障がい者スポーツのアンチ・ドーピング　㊟1 | 最新のドーピング防止規則に関する情報について学び，選手が薬物摂取するときの留意事項や TUE 申請，障がい別の傾向等を理解する. | 1.0 |
| | 障がい者の病態生理の基本的理解とメディカルチェック　㊟2 | 障がい者の病態生理について理解を深め，スポーツの生理的作用や身体的効果について学ぶ．また障がい特性に留意したコンディショニングの把握に必要なメディカルチェックについて学ぶ. | 1.5 |
| | 障がい者スポーツのクラス分け　㊟3 | 障がい者スポーツに特有のクラス分けについて，障がい部位とその程度に応じた身体機能の評価や，競技特性を考慮した評価など，現在のクラス分けについて学ぶ. | 1.0 |
| 各　論 | 肢体不自由の病理とスポーツ①（脊髄損傷，脊髄性障がい） | 各障がいにおける医学的背景とその特性について学び，スポーツ実施上の留意点（リスク管理）について学ぶ. | 1.0 |
| | 肢体不自由の病理とスポーツ②（脳性麻痺，脳原性障がい） | | 1.0 |
| | 肢体不自由の病理とスポーツ③（切断欠損，関節障がい，その他の機能障がい） | | 1.0 |
| | 内部障がいの病理とスポーツ①（呼吸器，心臓疾患） | | 1.0 |
| | 内部障がいの病理とスポーツ②（消化器，腎臓疾患） | | 1.0 |
| | 視覚障がいの病理とスポーツ | | 1.0 |
| | 聴覚障がいの病理とスポーツ | | 1.0 |
| | 知的・発達障がいの病理とスポーツ | | 2.0 |
| | 精神障がいの病理とスポーツ | | 1.0 |
| 実技・体験 | 障がい者スポーツの最新情報　㊟4 | パラリンピック等の国際大会での帯同医としての取り組みや国内での大会医，相談医などにおける取り組みの現状について学ぶ. | 1.0 |
| | 全国障がい者スポーツ大会の概要（障がい区分の演習含む） | 障がいのあるスポーツ未経験者や初心者のスポーツ参加への大きな動機付けになっている全国障がい者スポーツ大会について学び，開催目的，参加資格，競技規則，実施競技，障がい区分等を理解する. | 1.5 |
| | 障がい者スポーツの体験 | 障がい者スポーツの実技を行い，その競技特性や障がい特性を実感し，障がい者がスポーツを実施する際の留意点について学ぶ. | 2.0 |
| 時間数 | | | 19.5 時間 |

※㊟1～4 は障がい者スポーツ医有資格者の資格更新条件となる指定講習会を兼ねて実施する.

上昇を故意に引き起こし精神的・心理的興奮を促す行為である.

## クラス分け

障がい者スポーツに特徴的なメディカルサポートにクラス分けがある．クラス分けは，障がい者スポーツでの平等性を保つために障がいの程度ごとにグループに分けて競技するシステムとして設けられた．競技ごとにクラス分け方法は異なるが，主に身体機能評価，技術評価，競技評価が行われる．身体機能評価は，競技で見られる機能障がいを医学的に証明するため，医師をはじめ理学療法士，作業療法士などの医療職が関わっている．例えば，肢体不自由などの障がいの場合は，トラック競技やフィールド競技で「T/F」と，競

技ごとの記号，そして2桁目は障がいの種類，1桁目は重症度を意味する2桁の数字で表される．

## 健康管理全般

競技大会などに帯同する医師に求められる主な業務内容は，選手だけでなく，コーチ・監督・役員を含む選手団メンバー全員の健康管理である．大会が開催される地域ごとに特徴的な疾病情報の収集，選手団内の集団感染の予防など実際に必要とされる業務は多岐にわたる．大会中は医務室を設置・運営し，急性疾患や外傷に対する応急手当てを行う．重篤化または手に負えない場合は，コーチ・役員に必ず連絡し相談のうえ，連携医療機関などへ搬送する．大会期間中に実際の競技場面の観察により選手個人のクラスが変更される可能性があり，軽度クラスへの変更は，個人競技だけでなく団体競技にも大きなダメージになるため，日本選手団として抗議に関する手続きを各国際競技団体ごとの規定に沿って行う必要がある．その際に，医師として医学的な所見に基づく正確な障がい評価を助言する必要がある．

こうした活動の結果，2020パラリンピック競技大会の医療体制構築のために，パラリンピック競技大会組織委員会から日本パラスポーツ協会へ各競技施設等の医療施設で主となる医師を配置するための支援要請があった．

## その他の活動

日常診療の中で外来に通院している生活期の患者は，運動不足となり，退院してから徐々に歩行能力が低下して廃用症候群になる方が多い．外来受診のたびに運動を継続することの重要性を説明してリハビリテーション治療を実施しているが，同時に生活の中に少しずつ運動を取り入れてもらえるように障がい者スポーツを紹介している．興味のある患者には，外来通院中の患者で実際に障がい者スポーツの選手として活躍している患者を紹介することもある．また，大学病院の診療所に会員制のジムを併設しており，生活期の患者に対して運動指導をしたり，トレーニングをしたりしている．この施設の利用者の中にはパラリンピックに出場した選手がいる．一方で，レクリエーションとしてスポーツを楽しむ利用者も多く，県の障がい者スポーツ協会と連携して，スポーツを楽しむ社会参加の機会として県の障がい者スポーツ大会への参加を提案することもある．

# 2. 運動指導者の資格

運動（療法），スポーツの指導者については，各団体が目的に応じた養成プログラムを作成，資質向上に努めている．メディカルスタッフが健康運動指導士の資格を得たことで，院内の運動療法体制が進んだ事例，地域の運動指導者との連携が進んだ例もある．各指導者の資格がどのような目的，カリキュラムに基づいて養成されているかを知ることは，地域連携や競技スポーツへの協力を考えるうえでも役立つ情報となり得ると考え，幅広く運動に関する資格を取り上げた．

## 1）健康運動指導士

荒籾忠志

### 健康運動指導士の資格制度の創設

厚生省（当時）が策定した「第二次国民健康づくり対策（アクティブ 80 ヘルスプラン）」（1988 年～）における施策の一環として，健康づくりのための運動プログラムの作成及び指導を担う運動指導者の養成が盛り込まれ，1988 年に厚生大臣の認定事業として，（財）健康・体力づくり事業財団（現，公財．以下，「財団」という）が健康運動指導士の養成を開始した．なお，2006 年度からは，財団独自の事業として養成が行われている．

### 健康運動指導士の役割

健康運動指導士は，国民の生活習慣病の予防や健康水準を保持・増進させることを担う運動指導者である．特に，医師からの運動処方箋を理解し，医療・保健・栄養の各分野の従事者とも連携しつつ，個々人の心身の状態に応じた運動プログラムの作成および運動指導が行えるよう，資格を取得する際に受講する養成カリキュラムにおいては，生活習慣病や運動生理学，機能解剖とバイオメカニクス等に多くの時間が割かれている．

### 健康運動指導士の養成制度（カリキュラム）について

健康運動指導士の資格は，養成校（2021 年 4 月 1 日現在：84 大学）で規定の科目を履修するか，財団が開催する養成講習会を受講したうえで，認定試験に合格した者に付与される．なお，養成講習会を受講するための資格として「医師，保健師，管理栄養士の資格を有している者」や「歯科医師，看護師，准看護師，助産師，薬剤師，理学療法士，作業療法士などコメディカルの資格を有し，かつ，大学（修業年限 4 年以上）の卒業者」，「4 年制体育系大学を卒業している者」などが対象である．カリキュラムは，104 単位（156 時間）であるが，受講資格に応じて，一部受講単位が免除される．また，医療従事者と連携して業務を行うために生活習慣病や運動生理学などの講義のほか，内科的・整形外科的な運動傷害の予防や運動プログラムの作成に必要な技能などを習得するための講義・実習が含まれている．特に，トレッドミルや自転車エルゴメーターを用いた運動負荷試験実習は，1988 年の資格創設当初から行われている．

### 健康運動指導士の活動状況について

2021 年 12 月現在，資格登録者は 18,283 名．フィットネスクラブ等の運動施設（22.1%）のほか，病院などの医療機関（15.8%），老人福祉施設・介護保険施設など（6.6%），さらに保健所，健保組合，フリーランス等で活動している．

なお，第Ⅷ章に記述されているように，健康増

進施設および医療法第42条施設においては，健康運動指導士の配置が必須となっている．また，「高齢者の医療の確保に関する法律」に規定する特定保健指導の運動指導については，健康運動指導士がその実施者と位置付けられている．

## 2）理学療法士

高野義隆

### 理学療法士とは

理学療法士とは，「理学療法士及び作業療法士法」に基づく国家資格であり，リハビリテーションチームを構成する医療従事者（コメディカルスタッフ）の一員である．「理学療法士及び作業療法士法」第2条には「身体に障害のある者に対し，主としてその基本的動作能力の回復を図るため，治療体操その他の運動を行なわせ，及び電気刺激，マッサージ，温熱その他の物理的手段を加えることをいう」と定義されている．

理学療法士の養成は，3年制の短期大学および専門学校教育，4年制の大学および専門学校教育で行われている．理学療法士国家試験合格者は，1966年の第1回国家試験から現在までで累計192,327名となっている[1]．

理学療法はその性質により，リハビリテーション医療としての理学療法と疾病や障害の発生予防を目的とした理学療法とに分類される．本稿では，疾病や障害の発生予防を目的とした理学療法について述べ，実際の活動事例を紹介する．

### 予防に焦点を当てた理学療法

わが国では，理学療法士が理学療法を対象者へ提供するには医師の処方が必要なため，理学療法士の多くが病院，診療所，介護保険施設等に勤務している．

2013年，厚生労働省医政局により，「理学療法士が，介護予防事業等において，身体に障害のない者に対して，転倒防止の指導等の診療の補助に該当しない範囲の業務を行うことがあるが，このように理学療法以外の業務を行う時であっても，『理学療法士』という名称を使用することは何ら問題がないこと」が通知され[2]，理学療法士として予防の取り組みを行える範囲が拡大した．

予防に焦点を当てた理学療法には，一次予防，二次予防，三次予防の3つの領域が含まれている[3]．

①一次予防：学校での健康管理（運動器・スポーツ障害），産業保健領域，地域における高齢者の転倒や生活機能低下を予防することを目的とした取り組み（ロコモティブシンドローム予防，フレイル予防）．

②二次予防：特定保健指導による生活習慣病予防．

③三次予防：実際に疾病や障害により，治療や医学的リハビリテーションを提供した方々に対する再発予防や活動性向上，社会参加を促進する取り組み．

### 一次予防：新潟県における理学療法士の活動事例

#### 学校保健領域における取り組み

野球肘検診：新潟県では野球肘障害予防を目的に医師，理学療法士，看護師，検査技師などで構成される，野球障害ケア新潟ネットワークが発足され，県内各地で野球肘検診を行い，延べ17,144名の選手に関わっている[4]（図1）．

野球肘検診後に選手に対して，医師による投球障害についての講義や理学療法士によるトレーニング教室を実施し，成長期の体への理解と早期発見の重要性を説明している．

#### 産業保健領域での取り組み

職場で取り組む転倒防止セミナー：産業保健総合支援センター，各労働基準監督署などと連携し，衛生管理担当者，人事担当者，高年齢労働者を対象に，加齢によって気付かないうちに体力が低下していき，その結果として転倒につながることを啓発している．医師による運動器や転倒につながる要因についての講義，理学療法士によるロコモティブシンドロームを中心とした体力チェッ

**図 1　理学療法士によるスクリーニング検査**
（文献 4）より）

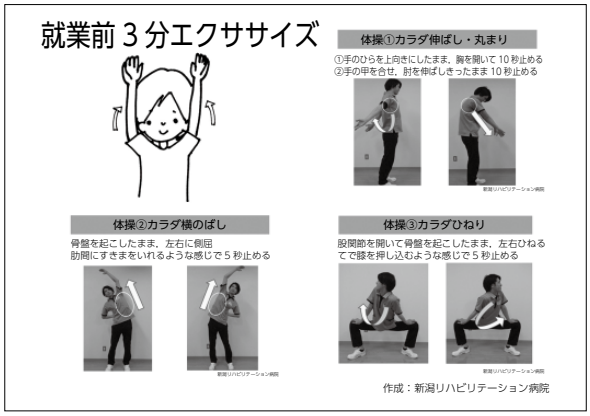



**図 2　職場で取り組む転倒防止セミナー　配布資料**

クや就業前 3 分エクササイズなどを行っている（図 2）．

なお，高齢労働者の増加による問題については p.49 を参照いただきたい．

### 地域高齢者に対する取り組み

介護予防のための専門職派遣事業：行政からの委託により，コミュニティセンターや通いの場に理学療法士などのリハビリ専門職を派遣し，転倒予防，腰痛予防などに関する健康講座を実施している．講座では，運動器の衰えの早期発見のため，ロコチェックなどの評価の実践やセルフケア方法の指導を中心として，楽しみながら継続できる場づくりを進めている．また，運動指導の内容を収録した DVD やポスターを作成するなど運動が継続されるような働き掛けを実施している．

### 文　献


1）日本理学療法士協会：統計情報．https://www.japanpt.or.jp/activity/data/（2021 年 8 月 1 日閲覧）
2）厚生労働省：理学療法士の名称の使用等について（厚生労働省医政局医事課長通知，平成 25 年 11 月 27 日），2013
3）植松光俊ほか：理学療法からみた「予防」と取り組みと効果．PT ジャーナル 50：345–352，2016
4）岡郁直人：新潟県における野球肘障害ケア新潟ネットワークの活動について．学校保健・特別支援教育における理学療法士による介入支援システム全国事例集：9–13，2021


## 3）日本スポーツ協会公認スポーツ指導者

川原　貴

### 制度設置の目的

公益財団法人日本スポーツ協会（JSPO）は，1964 年の東京オリンピックで得たスポーツ医・科学に立脚した競技者育成・強化のノウハウを全国展開し，今後の競技者の育成・強化に生かしていくことを目的とし，1965 年からスポーツ指導者の養成を開始した．現在では JSPO 加盟団体等とともに，18 種類の資格を公認スポーツ指導者として認定している．

養成開始から 50 年以上が経過する中で，社会的な変化（グローバル化やダイバーシティの進展，情報技術の進歩等）や，日本のスポーツ界での変化（スポーツ基本法施行，2020 東京オリンピック・パラリンピック等）に加え，人々のスポーツに対する価値観の多様化，さらには，スポーツ指導者による暴力をはじめとする反倫理的行為の社会問題化などに対応した新しい時代にふさわしいコーチングが強く求められるようになっている．JSPO は，そのようなニーズの高まりを受け，「コーチ育成のための『モデル・コア・カリキュラム』の作成」事業をスポーツ庁より受託し，2016 年 3 月にその内容を取りまとめた．「モデル・コア・カリキュラム」は，グッドコーチに求められる資質能力を確実に習得するために必要な内容を「教育目標ガイドライン（講義概要・到達目標・時間数）」として提示したものであり，その特徴は，いわゆる「人間力」と称する「思考・判断（スポー

ツの意義と価値の理解，コーチングの理念・哲学等)」と，「態度・行動（対自分力，対他者力)」に関する内容の比重を増やしたという点である．

JSPOは，2019年4月，その「モデル・コア・カリキュラム」の内容を公認スポーツ指導者資格の養成カリキュラムに反映するため，公認スポーツ指導者制度を改定施行し，公認スポーツ指導者（プレーヤーズセンタードの考え方のもとに暴力やハラスメントなどあらゆる反倫理的行為を排除し，常に自らも学び続けながらプレーヤーの成長を支援することのできる者）を育成している．

## 資格要件

資格ごとの受講条件は，**表1**の通り．資格ごとにより条件が異なり，競技別指導者資格は，競技によってさらに個別の条件が定められている場合がある．

## 研修

更新研修は，JSPOおよびJSPO加盟団体等が開催し，単に資格を更新するためだけのものではなく，指導者がスポーツに関する最新の知識・情報等を獲得し，国民のスポーツに対するニーズを敏感に捉えて，実際の指導場面に活用できるようその資質能力を向上させるとともに，指導者の情報交換やネットワークづくりなど，相互の交流を図ることを目的として開催している．

JSPO公認スポーツ指導者資格の有効期間は認定日から4年間であり，有効期間満了に伴う「更新登録」にあたっては，有効期限の6カ月前までに，更新研修を修了するなどの要件を満たす必要がある．

なお，次の資格については，資格ごとに別に定める更新の要件を満たす必要がある．

水泳，サッカー，スノーボード，テニス，バスケットボール，バドミントン，剣道，空手道，バウンドテニス，エアロビック(コーチ4のみ)，チアリーディング（コーチ3のみ)，スクーバ・ダイビング，プロゴルフ，プロテニス，プロスキー，スポーツドクター，スポーツデンティスト，アスレティックトレーナー，スポーツ栄養士，クラブマネジャー（2021年4月1日現在)

## 活動例

### スポーツ少年団

スポーツ少年団は登録する際，公認スポーツ指導者資格保有者が2人以上いることが義務付けられている．

### 中学，高校の運動部活動

中学，高校の運動部活動の外部指導者については，公認スポーツ指導者資格保有者であることが義務付けられたり，推奨されている．

### 国民体育大会・日本スポーツマスターズ

国民体育大会においては，2016年開催の第71回冬季大会から，監督に対して公認スポーツ指導者資格の保有義務付けが完全実施された．その他，日本スポーツマスターズにおいても，一部の競技においては監督やコーチに対して資格の義務付け等を行っている．

### オリンピック

2021年に開催された東京オリンピックにおける日本選手団の公認スポーツ指導者資格の保有率は監督・コーチ61%，スポーツドクター100%，アスレティックトレーナー46%であった．

**表 1　日本スポーツ協会公認スポーツ指導者資格**

| 種別 | 資格 | 資格要件 | 備考 |
|---|---|---|---|
| スポーツ指導者基礎資格 | コーチング アシスタント | ・満 18 歳以上の者. | |
| 競技別指導者資格 | スタートコーチ | ・満 18 歳以上の者（競技によっては満 20 歳以上）.<br>・その他の条件は各中央競技団体が定める. | 中央競技団体と協同認定 |
| | コーチ 1 | | |
| | コーチ 2 | | |
| | コーチ 3 | ・満 20 歳以上の者で当該競技団体の定める事項に該当する者.<br>・受講有効期間内で講習会の全日程に参加が可能である者.<br>・インターネットサービス「指導者マイページ」から申込ができる者. | |
| | コーチ 4 | | |
| | 教師 | | |
| | 上級教師 | ・満 22 歳以上の者で，当該競技団体の定める事項に該当する教師資格保有者のうち，以下のいずれかの条件を満たす者.<br>(1) 施設の管理運営，組織内指導者やスタッフの育成・指導など，商業スポーツ施設等のマネジメントに携わる者，競技別の専門的指導者として各年代トップレベルの実技指導を行う者.<br>(2) 商業施設等において，各種事業に関する計画の立案と運営，指導方針の決定など，組織内指導者の中心的役割を担う者，またはこれから携わる者.<br>・当該競技の教師資格を保有している者.<br>・受講有効期間内で講習会の全日程に参加が可能である者.<br>・本講習会の受講に支障がない健康状態である者.<br>・インターネットサービス「指導者マイページ」から申込ができる者. | |
| マネジメント指導者資格 | アシスタント マネジャー | 満 18 歳以上の者. | |
| | クラブ マネジャー | 満 20 歳以上の者で公認アシスタントマネジャー資格を有し，所属クラブ（クラブ設立準備委員会等含む）からの推薦を受けることができ，下記の (1)～(3) のいずれかを満たす者.<br>(1) 既存の総合型地域スポーツクラブなどでクラブマネジャーとして活動している者.<br>(2) 総合型地域スポーツクラブなどを設立準備中(準備委員会等が設立済みなど)で，そのクラブのマネジメント担当者として活動する予定がある者.<br>(3) その他日本スポーツ協会が特別に認める者. | |
| メディカル・コンディショニング資格 | スポーツ ドクター | 日本国の医師免許取得後 4 年を経過（受講開始年度の 4 年前の 4 月 1 日以前に取得）し，JSPO または JSPO 加盟（準加盟）団体から推薦され，JSPO が認めた者. | |
| | スポーツ デンティスト | 日本国の歯科医師免許取得後 4 年を経過しており，以下のいずれかを満たす者のうち，日本歯科医師会および日本スポーツ協会が認めた者.<br>(1) 都道府県歯科医師会より推薦された者.<br>(2) 日本スポーツ歯科医学会より推薦された者.<br>(3) 別に定める選考基準を満たし，日本スポーツ協会加盟競技団体より推薦された者. | 日本歯科医師会と協同認定 |
| | アスレティック トレーナー | ・満 20 歳以上の者で，JSPO，JSPO 加盟団体（都道府県体育・スポーツ協会，中央競技団体等）及び JSPO が特に認める国内統轄競技団体（以下「加盟団体等」という）から推薦され，受講者選考基準を満たす者.<br>・受講有効期間内に講習の全日程に参加が可能である者.<br>・受講内定後インターネットサービス「指導者マイページ」から申込ができる者. | |
| | スポーツ栄養士 | ・満 22 歳以上の管理栄養士で，スポーツ栄養指導の経験がある者または予定がある者のうち，日本スポーツ協会および日本栄養士会が認めた者.<br>・受講有効期間内で講習会の全日程に参加が可能である者.<br>・専門科目「スポーツ栄養士に必要な基礎知識」の単位取得をしていなければ，受講することはできない.「スポーツ栄養士に必要な基礎知識」については開催要項 4. カリキュラム (2) 専門科目を参照すること.<br>・受講内定後インターネットサービス「指導者マイページ」から申込ができる者. | 日本栄養士会と協同認定 |
| フィットネス資格 | スポーツ プログラマー | ・満 20 歳以上の者.<br>・受講有効期間内で講習の全日程に参加が可能である者.<br>・指導者マイページから申込ができる者. | 日本スポーツ施設協会と協同認定 |
| | ジュニア スポーツ指導員 | ・満 20 歳以上の者.<br>・指導者マイページから申込ができる者. | |

＊年齢や免許取得からの経過年数は受講する年の 4 月 1 日現在のもの

## 4）その他，各学会等認定資格

### 公益財団法人日本スポーツ協会 公認スポーツデンティスト

#### 資格概要・制度設置の目的

アスリートのパフォーマンスの維持向上をはじめとして，地域住民のスポーツを通じた健康づくりの支援等に寄与できるよう，スポーツ歯科に関する高い実践能力を有する人材を確保し，スポーツ歯科分野のレベルアップを図ることを目的として，公益社団法人日本歯科医師会は公益財団法人日本スポーツ協会（当時：日本体育協会）との協働で，2013 年度より日本スポーツ協会公認スポーツデンティストの養成事業を実施している．

日本スポーツ協会の資格として認定されることにより，各競技団体や各都道府県のスポーツ協会，体育施設等に対して，スポーツデンティストの積極的な活用を周知しており，スポーツデンティストは都道府県におけるメディカルスタッフの一員として，国体選手等への歯科的サポート活動を行っている．

#### 資格要件

受講年度の 4 月 1 日時点で日本国の歯科医師免許取得後 4 年を経過しており，以下のいずれかの条件を満たす者のうち，日本歯科医師会および日本スポーツ協会が認めた者．

①都道府県歯科医師会から推薦された者
②日本スポーツ歯科医学会から推薦された者
③別に定める選考基準を満たし，日本スポーツ協会加盟競技団体から推薦された者

#### 講習

講習は 2 年間にわたり，1 年目の医科共通科目では公認スポーツドクター養成講習と同一日程で 2 日間，2 年目のスポーツ歯科医学では実習を含めた歯科独自科目が 2 日間実施される．

#### 活動例

2016 年に岩手県で開催された第 71 回国民体育大会において，一般社団法人岩手県歯科医師会認定の「いわてスポーツデンティスト」を養成し，国体史上初として医療救護要綱に「歯科医師」が明記された．競技会場救護所に冬季大会，本大会を通じ延べ 71 名の歯科医師を公式役員として配置した．

（柳川忠廣）

### 公益社団法人日本薬剤師会 公認スポーツファーマシスト

#### 資格概要・制度設置の目的

「公認スポーツファーマシスト」は，最新のアンチ・ドーピング規則に関する知識を有する薬剤師として，公益財団法人日本アンチ・ドーピング機構（JADA）が認定する資格である．スポーツにおけるドーピングを防止することを目的として 2009 年に制度が発足して以降，1 万人超が認定されている．

#### 資格要件・講習

資格対象者は基礎講習会の受講時点で薬剤師の資格を有する者であり，認定されるためにはアンチ・ドーピングに関する所定の課程を修了する必要がある．課程は，基礎講習，実務講習および知識到達度確認試験で構成され，基礎講習と実務講習を受講後，知識到達度確認試験において全設問に正答すると合格となり，認定申請をすることで認定される．認定の有効期間は 4 年間であり，この間は毎年，実務講習を受講する．更新申請には，再度，基礎講習と実務講習の受講と知識到達度確認試験に合格することが求められる．

#### 活動例

スポーツファーマシストの役割は，世界アンチ・ドーピング機構が策定する禁止表国際基準に基づいてアスリート，コーチ，医師等からの薬の使用に関する問い合わせへの対応や，アスリートが自身の薬などを使用する際に自分自身で適切に判断することができるように，情報提供や助言を行うことである．これらは，認定者が個人で行う場合と薬剤師会等の組織として行う場合がある．このほかに，アンチ・ドーピングに関する啓発活動を学校等の教育現場や競技会場等で行うこともある．認定制度には公益社団法人日本薬剤師会が

協力しており，各都道府県薬剤師会にはアンチ・ドーピングホットラインが設置されている．スポーツファーマシストを主体とした薬剤師によるアンチ・ドーピング活動は，国民体育大会等において欠かせないものとなっている．

（亀井美和子）

## 一般社団法人日本体力医学会認定 日本体力医学会健康科学アドバイザー

### 資格概要・制度設置の目的

（一社）日本体力医学会は，「日本国内外における体力ならびにスポーツ医科学に関する研究の進歩，発展を促進し，研究の連絡協力を図るとともに，その成果の活用をはかり，もって我が国の学術の発展に寄与することを目的」として，1949 年に設立され，その目的遂行の一環として必要な高度の能力（国民の健康・体力に関わる医科学的知識や技能を高め，適切な運動指導ができる）を取得した会員に，「日本体力医学会健康科学アドバイザー」の称号を授与し，その名誉を称え，今後のさらなる社会貢献を期待している．

### 資格要件

・日本体力医学会健康科学アドバイザー（一般称号）：「スポーツ医学研修会」の全課程を履修，修了試験に合格したうえで，称号委員会での審査，理事会での承認，総会での報告終了後に正式認定される．有効期間（5 年間）．
・日本体力医学会終身健康科学アドバイザー（終身称号）：20 年間の継続更新手続終了後に授与．
・日本体力医学会名誉健康科学アドバイザー（名誉称号）：本学会への貢献が大の会員に贈呈．

### 研修

①基礎コース：有疾患者に対する運動療法，高次脳機能・筋骨格系組織・循環と運動，幼児期および成長期における運動指導，運動・栄養・生活習慣病について，運動処方の基礎，運動器疾患に対する運動療法，心血管系疾患の運動療法および服薬者の運動時注意点，メタボリックシンドロームの病態と保健指導，他

②応用コース：運動処方実習（運動負荷試験，最大酸素摂取量測定，呼吸機能検査，尿検査，体脂肪率測定，他），スポーツ傷害予防実習，他（開催年により多少の変更有り）

この“称号”の【授与】のために研修会と修了試験を，【継続】のために研修会への再出席（受講者または講師），関連領域の学術学会発表，著書，論文，現場における活動（研究，教育，診療，運動指導，メディカルチェック，運動処方，スポーツ医事相談，救護，スポーツのチームドクター・コーチ・トレーナー・技術援助，など）にしかるべき単位を認め，5 年間で 10 単位以上で認定している．また，これを厳密に一元管理する必要があることから，学会の中央（理事会・学術委員会・称号委員会）で行い社員総会で報告している．

これまで（2020 年 9 月 23 日現在）に，認定者 195 名，授与者 73 名，贈呈者 66 名となっている．

（碓井外幸）

## 公益社団法人日本栄養士会・ 公益財団法人日本スポーツ協会共同認定 公認スポーツ栄養士

### 資格概要・制度設置の目的

「スポーツ栄養の専門職」としてスポーツや運動を行う全ての人たちを対象に栄養管理・栄養教育を行う目的の資格である．公益社団法人日本栄養士会と公益財団法人日本スポーツ協会（JSPO）の共同認定であり，国庫補助対象事業である．2008 年 6 月より養成を開始し，2021 年 10 月現在 433 名の公認スポーツ栄養士が全国で活動している．

### 資格要件

受講条件は，管理栄養士であること，満 22 歳以上であること，スポーツ栄養指導の経験または予定がある者である．

### 研修

公認スポーツ栄養士の養成は，日本スポーツ協会が主催する共通科目 150 時間（事前・事後学習および集合講習会）と日本栄養士会が主催する専門科目 116.5 時間以上（インターンシップを含む）を 2 年間かけて行う．

検定試験・審査は，共通科目と専門科目に区分して実施する．共通科目は，事前・事後学習と集合講習会，課題レポートによる総合判定とし，JSPO において審査する．専門科目は，インターンシップをまとめた発表と，知識を問う口頭試験による総合判定を行い，日本栄養士会が審査する．

共通科目および専門科目の検定試験合格者が公

認スポーツ栄養士として登録することができ，4年に1度，必要単位の取得により更新が可能である．

### 活動例

公認スポーツ栄養士は，小・中学校，高等学校のチームやスポーツ少年団などのジュニアアスリート，大学・実業団・プロチームに所属するアスリート，中高年者の健康・スポーツ教室など，栄養サポートや栄養教育・指導の現場で活躍している．

（鈴木志保子）

## 5）日本パラスポーツ協会公認 障がい者スポーツコーチおよびトレーナー

指宿　立

### 制度設置の目的

わが国における障がい者のスポーツ指導者制度（以下，指導者制度）は1985年に確立され，以降改正を繰り返し今日に至っている．公益財団法人日本パラスポーツ協会（以下，パラスポーツ協会）の指導者制度は，国内の障がい者に対するスポーツの普及と発展を目指し，障がい者のスポーツ環境を整備するうえで専門的な知識，技術を有する人材の養成，資質向上を目的としている．

指導者制度における資格は障がい者スポーツ指導員（初級・中級・上級），障がい者スポーツコーチ，障がい者スポーツトレーナー，障がい者スポーツ医（2023年度に名称変更予定）となっている[1)]．

障がい者スポーツ指導員は地域で障がい者のスポーツ振興と指導に関わる．また障がい者スポーツ医は医学的にスポーツによる健康増進および競技力向上を支援する．資格取得後登録の最も多いのが初級指導員で，全体の78%になっている．

### 資格と要件

本稿では障がい者スポーツコーチと障がい者スポーツトレーナーについて紹介する．

#### 障がい者スポーツコーチ

各種競技別の障がいを伴う競技者の強化・育成などの役割を持つ．パラリンピックなどの国際大会に参加する選手団の監督，コーチとして活動するために必要な資格として位置付けられている．パラスポーツ協会が主催する養成講習会を受講し，試験に合格する必要がある．

#### 障がい者スポーツトレーナー

障がい者のスポーツ活動に必要な安全管理および競技力の維持・向上の支援をするとともに，パラスポーツ協会，中央競技団体，地域の障がい者スポーツ協会等と連携し，障がい者の健康増進および競技力向上などを支援する．資格の取得のためにはパラスポーツ協会が主催する養成講習会を受講し，試験に合格する必要がある．

### 活動例

日本パラリンピック委員会（以下，JPC）に加盟する中央競技団体は加盟申請書に強化スタッフの提出を義務付けているが，強化スタッフには障がい者スポーツコーチ資格取得者を，トレーナーサポートスタッフには障がい者スポーツトレーナー資格取得者であることを推奨している．障がい者のスポーツ活動を支援する「かかりつけ医」は，競技スポーツにおいては選手のみならず，中央競技団体の障がい者スポーツコーチおよび障がい者スポーツトレーナーとともに選手の医学的支援に取り組むことが推奨されている．

### 文　献

1）日本パラスポーツ協会：日本パラスポーツ協会公認 障がい者スポーツ指導者制度，令和3年度版．https://www.jsad.or.jp/leader/data/2021/sports_leader_system_booklet.pdf（2021年9月23日閲覧）

# 6）医学系学会認定の運動に関する指導士資格 心臓リハビリテーション指導士，糖尿病療養指導士，その他

牧田　茂

## 心臓リハビリテーション指導士

多職種による包括的心臓リハビリテーションやチーム医療の実現のためには，心臓リハビリテーションに関する共通した目標・認識を持ち，共通した言葉でお互いを尊重し合ってディスカッションをする必要がある．そして，普遍的な包括的心臓リハビリテーションの定着を期待し，さらに一次予防も目的とした運動療法などの遂行にあたり専門知識を持って主導的役割を担う人材の育成が必要となった．そこで日本心臓リハビリテーション学会は，2000 年に心臓リハビリテーション指導士（registered instructor of cardiac rehabilitation：RICR）認定制度を発足させた．医師，看護師，理学療法士，臨床検査技師，管理栄養士，薬剤師，臨床工学技士，臨床心理士（公認心理師含む），作業療法士，あるいは健康運動指導士の資格を有し，心臓リハビリテーションの経験を有し（研修制度あり），指定された講習会を受講した後認定試験に合格することが条件である．2020 年 2 月時点で5,815 名の指導士が認定登録されている．

カリキュラムを以下に示す．

**心臓リハビリテーション指導士養成カリキュラム**

1. 心臓リハビリテーションに関連する基礎的項目
   - A. 機能解剖学
   - B. 運動生理学
   - C. 心臓電気生理学（心電図）
   - D. 心理学，行動科学
2. 病態生理および診断治療学
   - A. 病態生理
   - B. 診断治療学
3. 健康評価と健康適性試験
4. 心臓リハビリテーション
   - A. 心臓リハビリテーション総論
   - B. 二次予防，教育
   - C. 運動プログラム
5. 救急処置・安全性

・日本心臓リハビリテーション学会ホームページ：https://www.jacr.jp/web/

## 糖尿病療養指導士

CDEJ（日本糖尿病療養指導士）とは，糖尿病治療に最も大切な自己管理（療養）を患者に指導する医療スタッフであり，高度でかつ幅広い専門知識を持ち，患者の糖尿病セルフケアを支援する．この資格は，一定の経験を有し試験に合格した看護師，管理栄養士，薬剤師，臨床検査技師，理学療法士に与えられる．CDEJ に認定されることは，糖尿病の臨床における生活指導のエキスパートであることを意味する．糖尿病患者の療養指導は糖尿病の治療そのものであるとする立場から，患者に対する療養指導業務は，わが国の医療法で定められたそれぞれの医療職の業務にのっとって行われる．2021 年 6 月 15 日時点で 19,096 人が認定登録されている．

・一般社団法人日本糖尿病療養指導士認定機構ホームページ：https://www.cdej.gr.jp/

## 高血圧・循環器病予防療養指導士

日本高血圧学会，日本循環器病予防学会，日本動脈硬化学会と日本心臓病学会が合同で認定制度を運用している．この制度は，循環器病の主たる原因である高血圧や脂質異常症等の生活習慣病の改善・予防およびその他の危険因子の管理に関する療養指導を行うために有能な専門的知識および技術を有する職種の資質向上を図り，そのことにより循環器病の予防や病態改善により，国民の健康増進に貢献することを目的としている．この資格を取得した者が確かな知識と経験を身に付けて，さまざまな場面で対象者・患者に適した助言・指導を行うことで国民の健康が増進することを期待している．

保健師，看護師，薬剤師，管理栄養士，臨床検査技師，理学療法士，作業療法士，公認心理師，臨床心理士，医療心理士，健康運動指導士の資格

を有する者で別途資格条件を満たした者で，認定試験に合格すると付与される．2021 年 3 月時点で 684 名が認定登録されている．

・高血圧・循環器病予防療養指導士ホームページ：https://www.jpnsh.jp/sidousi/index.html

### 肥満症生活習慣改善指導士

日本肥満学会が 2012 年より認定制度を発足させた．肥満症およびその関連疾患の予防，指導，管理の専門的修練を積んだメディカルスタッフ（保健師，看護師，管理栄養士，薬剤師，臨床検査技師，理学療法士，健康運動指導士，臨床心理士等）に，本学会が認定し，授与する資格である．主に特定保健指導や肥満症診療における療養指導に関わる立場の者を対象に，肥満症の病態，心理・行動科学，食生活や身体活動・運動指導，肥満症治療についての知識の評価と指導例の評価に基づき認定する．

・肥満症生活習慣改善指導士ホームページ：http://www.jasso.or.jp/contents/authorization/adviser_exam_10th.html

### 腎臓リハビリテーション指導士

腎臓リハビリテーションは，包括的リハビリテーションを目指しており，そのためには，医療専門職間の連携や共同作業（チーム医療）が必要となる．また，チームが円滑に機能するためには，腎臓リハビリテーションに関する共通認識と知識や用語の共有化，定期的なカンファレンスやミーティングなども行う必要がある．このような状況の中，日本腎臓リハビリテーション学会は，腎臓リハビリテーション指導士の認定制度を 2018 年に発足させた．

腎臓リハビリテーション指導士資格認定試験を受験するものは，次の（1），(2)，(3）の各項の条件をすべて満たすことを要する．(1）これまでの本学会学術集会で主演者あるいは座長としての経験があること（ランチョンセミナーや共催セッションでも可）．あるいは，腎臓リハビリテーション指導の実地経験が 1 年以上あること．(2）医師，看護師，理学療法士，作業療法士，言語聴覚士，臨床検査技師，栄養士，薬剤師，臨床工学技士，公認心理師（臨床心理士），および健康運動指導士のいずれかの資格を有していること．(3）申請時に本学会正会員であり，申請時の直近 2 年度以上継続して正会員歴があること（施設会員歴は認めない）．日本腎臓リハビリテーション学会事務局に，①腎臓リハビリテーション指導士資格認定審査申請書，②腎臓リハビリテーションに関する実地経験の記録と所属長の証明書と推薦，③自験例報告書（10 症例）［(1）に当たる場合は免除］，④資格免許書の写しを添えて資格認定を通過した者が，試験を受けることになる．2021 年 4 月現在で 447 名の指導士が誕生している．

・日本腎臓リハビリテーション学会ホームページ：https://jsrr.jimdofree.com/

## 7）スポーツ団体の資格例

荒籾忠志

医師が連携し得る運動指導者を養成している団体と制度を紹介する．

### 健康運動実践指導者

厚生省（当時）が策定した「第二次国民健康づくり対策（アクティブ 80 ヘルスプラン）」の一環として，1989 年から養成（資格付与）が始まった．「健康運動指導士はハイリスクアプローチ（個別指導）」「健康運動実践指導者は積極的ポピュレーションアプローチ」との考え方に基づき，専門的知識を持ち，自ら見本を示せる実技能力と特に集団に対する運動指導技術に長けた健康づくりのための運動指導者として養成されている．

・養成カリキュラムでの有疾患者への運動についての科目の有無：有
　生活習慣病とメタボリックシンドローム，運動による内科的な急性・慢性傷害，整形外科的傷害と外科的救急処置等

## 公益社団法人日本フィットネス協会（JAFA）

グループエクササイズインストラクターを主な会員とする指導者団体．フィットネス・ダンス，フィットネス・ウォーキング，フィットネス・アクアエクササイズなどの実践を通して，身体活動量を増やし健康を改善させるフィットネスについての科学的な知識の普及，および専門指導者の育成を図り，全ての国民の健康増進に寄与することを目的に指導者育成等の事業を展開．

エクササイズの見本を示して動き方を指導するベーシックインストラクター（BI）と，プログラム作成が行えてより高い指導力を身に付けているインストラクター（I）の２段階に分かれている．

・養成カリキュラムでの有疾患者への運動についての科目の有無：有
生活習慣病，整形外科的な障害と発生要因，鉄欠乏性貧血，月経異常，熱中症等

## 特定非営利活動法人 NSCA ジャパン

NSCA は，米国コロラドに本部を持つ，ストレングストレーニングとコンディショニングに関する国際的な教育団体．

### 認定資格

▶ **Certified Strength and Conditioning Specialist：CSCS（認定ストレングス＆コンディショニングスペシャリスト）**

CSCS は，傷害予防とスポーツパフォーマンス向上を目的とした，安全で効果的なトレーニングプログラムを計画・実行する知識と技能を有する人材を認定する資格である．指導対象は主にアスリート，スポーツチームである．

・養成カリキュラムでの有疾患者への運動についての科目の有無：有
スポーツ選手の整形外科的疾患

▶ **NSCA Certified Personal Trainer：NSCA-CPT（NSCA 認定パーソナルトレーナー）**

NSCA-CPT は，健康と体力のニーズに関して，評価・動機付け・教育・トレーニングやコンディショニング全般の指導を行う，指導対象者はアスリートだけでなく，年齢・性別・経験を問わず幅広い層となる．そのため，トレーニングの知識に加え，内科的疾患や整形外科的疾患，運動生理学的な専門知識とトレーニングの指導技術が必要．

・養成カリキュラムでの有疾患者への運動についての科目の有無：有
生活習慣病全般，心筋梗塞・脳卒中と末梢血管疾患，整形外科的疾患，多発性硬化症，てんかん等

## 特定非営利活動法人 日本トレーニング指導者協会（JATI）

競技力向上や健康づくりなど，さまざまな現場でトレーニング指導に携わる者たちが専門性を高め，社会への貢献を果たすことを目的として 2006 年に日本で設立．認定資格の特徴として，トレーニング指導者資格で競技スポーツ分野，一般人を対象としたフィットネス分野の両分野を担当できる．

・養成カリキュラムでの有疾患者への運動についての科目の有無：有
スポーツ選手における整形外科的疾患，生活習慣病全般

# X

# 健康スポーツ医の活動の実際

健康スポーツ医の診療科や立場はさまざまであるが，その知識やネットワークを活用して活躍の場を広げている．さまざまな取り組み事例を参考に，自分ならどう運動を広げていくかを考えていただければと思う．今後，このような事例について日本医師会のホームページ等でご紹介していく予定である．

## X. 健康スポーツ医の活動の実際

# 1. 日常診療における健康スポーツ医活動実践例

## 生活習慣病を中心とした内科クリニックで，健康スポーツ医になにができるか

染谷泰寿

近年，生活習慣病に加えて老年症候群（サルコペニア，フレイル，認知症等）へのアプローチも重要視されている．例えば，糖尿病治療の従来の目標「糖尿病の合併症の発症・進展を阻止」に加え，2020年より「老年症候群の予防」が追加された[1]．運動療法はいずれの予防にも有効であり，QOL改善が期待できる．しかし，日常診療では「運動する気持ちになれない・時間がない」「腰痛・手足の関節が痛い」等が多く見受けられ，健康スポーツ医はいずれにも対応しなければならない．

筆者が日常診療において行っている運動指導について紹介する．

### 事例紹介

#### 運動指導の実践

医師は，診察時間がとれるときに，積極的に簡単な運動を一緒に実践する．健康運動指導士・看護師は，当日のメディカルチェックを終え，医師の許可を得た患者に指導する．再診の患者は，待ち時間を利用して強度の低い（ラジオ体操4 METs以下）運動を実施する．

短時間で効率的に指導できるよう，疾患別に分けた配布資料（当院で制作したもの，運動啓発指導，スポーツ庁等で発行されている資料など）を提供する．

#### 連携

運動の継続には，似たような境遇のある方の成功体験や問題解決方法を学ぶ機会をつくることが大切である（図1）．

#### 具体例1「メタボリックシンドロームの患者」

48歳，男性．健診にて当院受診．BMI 27.1，HbA1c 7.0%，血圧142/84 mmHg．三大合併症なし．服薬なし．既往歴なし，父肺がん・母糖尿病．現在独居，スーパーの店員．コンビニか外食が主である．

初診時，仕事で体を動かしていることを褒め，一緒にスクワット・腰のストレッチを実施．自己肯定感の向上と親密度が高まることを期待した．1カ月後，栄養・運動指導時に，仕事が生きがいと話す．継続的にフォローアップし，半年後，BMI 26.5，HbA1c 6.5%に改善した（図2）．

#### 具体例2「老年症候群予防の患者」

79歳，女性．健診で当院受診．BMI 20.3，血圧144/86 mmHg，既往歴骨粗鬆症，姉認知症（80歳），肩こり腰痛あり，1日30分散歩継続．1日2食間食なし．夫同居で家事全般を行い，自治会活動で週1回掃除をしている．

初診時，食習慣の聞き取り調査を実施．家事や散歩，自治体活動ができていることを褒める．ハムストリングスの柔軟体操と肩甲骨の運動を一緒に行い，腰痛や肩こりの軽減効果を実感させ，運動継続を期待した．1カ月後，3食摂取の推奨・骨粗鬆症・フレイル・サルコペニアの栄養指導介入．転倒骨折のリスクに対して，筋力増強・バランス機能の向上のため，机椅子スクワットや片足立ち等を実施．2カ月後，栄養指導の後，屋外で歩き方の指導を実施した．肩こりや腰痛が継続・増悪するときは整形外科へ受診を勧める（第Ⅴ章を参照していただきたい）（図3）．

メディカルチェックについては，第Ⅱ章「メディカルチェックと運動処方の考え方」を参照していただきたい．

### 課題，今後の展望

診療所で運動指導を行う場合，診療時間の効率化，スタッフの育成，実施場所の確保が課題である．当院では，運動経験のある管理栄養士が健康運動指導士の資格を取得することで，栄養相談と

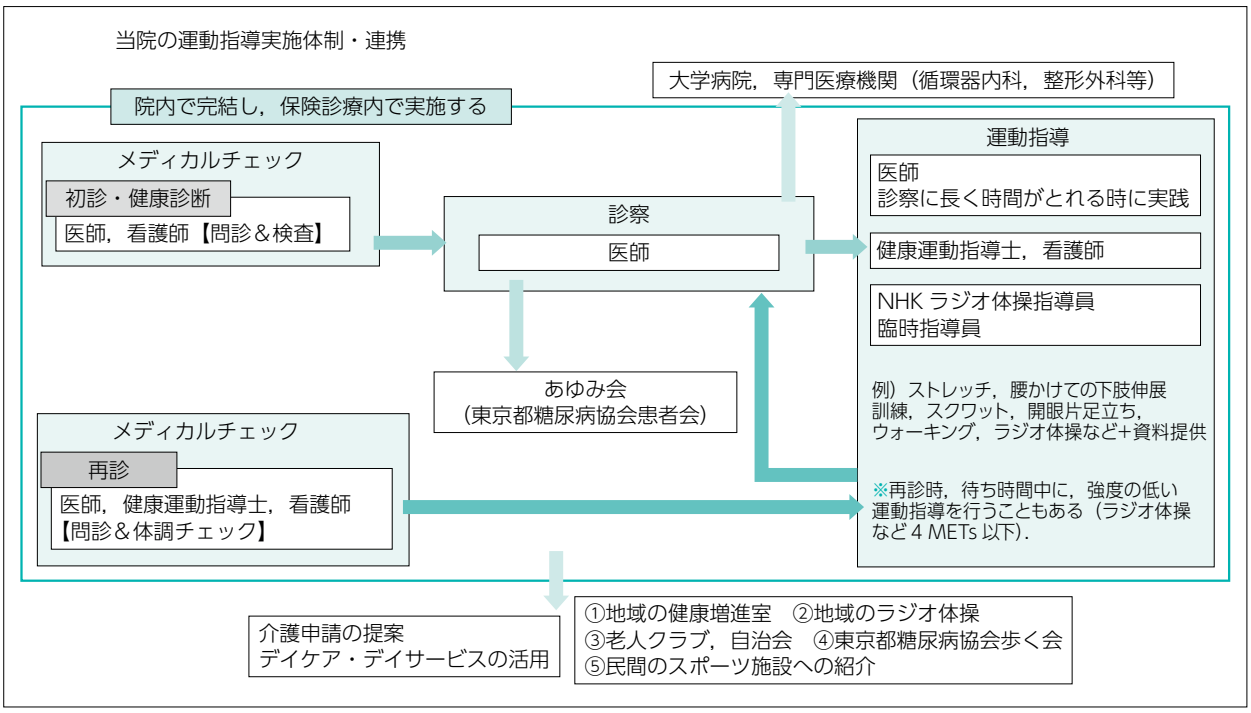



**図 1**　**チーム医療連携のフローチャート**

**図 2**　**患者とスクワットをしている実際の指導の様子**

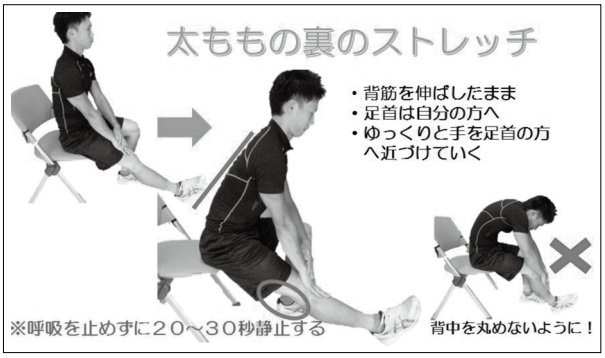



**図 3**　**当院で配布している資料例**

運動指導を兼ねることができ，短時間で質の高い指導をしている．また，電子カルテを設置した指導室を複数設け，患者の最新情報を共有しながら，待ち時間でも指導できるよう環境を整えた．

今後の展望として，循環器疾患・整形疾患別の層別化対応，転倒や介護リスクが高い人に対してのハイリスクアプローチ，自治体の介護予防サービス等の紹介や運動施設紹介も含め，社会的な側面も考慮したテーラーメイド医療につなげていきたい．配布資料の充実やインターネット動画の配信等も視野に入れている．

## おわりに

かかりつけ医は，患者が楽しくかつ安全に，運動習慣が身に付けられるように導く必要がある．チーム医療で医師および健康運動指導士・看護師が患者と一緒に運動を行うことは，リアルタイムで成功体験，言語的説得，生理的状態が得られ，患者の自己肯定感をアップさせ，運動の継続につながっているケースが多い．また，運動指導の実技ができなくても，運動の環境を考えることで，患者に合った運動指導ができると考えている．

## 文　献

1）日本糖尿病学会：糖尿病ガイド 2021-2021，文光堂，東京，31，2020

# 2. 多角的医療機関経営と運動療法

太田匡彦

## 当院の紹介

内科，整形外科，泌尿器科，腎臓内科，糖尿病内科，人工透析内科，リハビリテーション科を標榜する無床クリニックである．また，医療法人として居宅介護支援事業所，訪問看護ステーション，訪問介護ステーション，訪問リハビリテーション，通所リハビリテーション（通称デイケア），介護型有料老人ホームなどの介護サービス事業所を併設し，さらに医療法42条施設である疾病予防運動施設としてメディカルフィットネスクラブも経営している．健康増進，予防医療，慢性疾患管理から介護予防まで幅広く対応するため，医療職から介護資格者までさまざまな多職種が従事している．その中で日本医師会認定健康スポーツ医である医師が，さまざまな場面で多職種と連携しながら活躍している（図 1）．

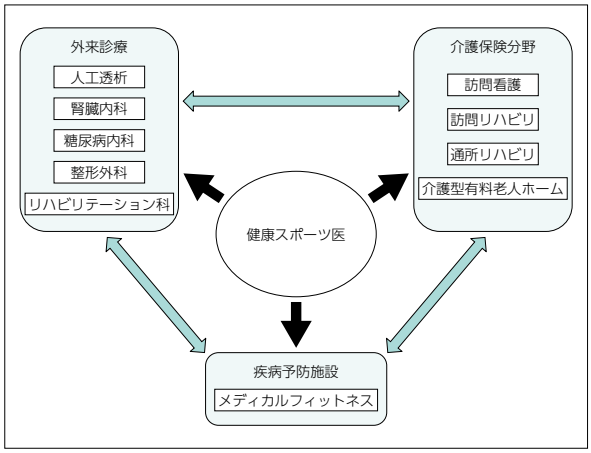



図 1　当院での健康スポーツ医の役割のシェーマ

## 各診療科における運動療法の実践

当院へ通院される内科外来患者は，高齢者が多く，腎臓病や糖尿病の患者の占める割合が多いのが特徴である．これらの慢性疾患管理において運動療法は治療としてエビデンスがあり，また，疾患が健康寿命に大きく関わることからフレイル予防や介護予防の点で非常に重要であると考えている．よって，当院の外来診療では，診療を行う医師はそれぞれの専門医の立場で，患者に身体活動量の向上を目的とした運動療法の勧奨と継続を積極的に指導している．

腎臓病患者に対する腎臓リハビリテーションや糖尿病患者に対する食事・運動療法の指導は，包括的かつ個別的なアプローチが必要となるが，限られた時間で行うために，医師の指示のもと多職種（看護師，理学療法士，管理栄養士，健康運動指導士等）に積極的に関わってもらっている．多職種が連携して関わることが，患者個別の運動処方の作成と実践，運動へのモチベーションの引き出しと維持に役立っている．またメディカルフィットネスを活用することで患者の運動療法のアドヒアランスの向上に貢献している（図 2）．

末期腎不全患者の運動耐容能は低下し，骨の脆弱化，筋力の低下が起こりやすい．透析患者に腎臓リハビリテーションを行うことはとても重要であると考え，当院でも積極的に取り入れている．透析患者に運動を受容してもらうために，透析医師だけではなく，看護師や理学療法士，健康運動指導士など多職種が連携しながら積極的に関わっている．透析医師の指示のもと多職種が積極的に関わることにより，透析患者の運動のモチベーションを引き出し，運動を継続させることで，身体機能の維持と向上，合併症予防，QOL の向上を図っている（図 3）．

整形外科外来診療では，整形外科医の診療による運動器リハビリテーション処方に基づいて理学療法士や作業療法士が外来リハビリテーションを

**図 2　当院併設の疾病予防運動施設　「メディカルフィットネスあるくすたじお」**

健康増進，疾病予防，慢性疾患の運動療法，ポストリハビリによる機能回復維持，フレイル予防，介護予防と幅広く活用されている．

**図 4　通所リハビリテーション**

通所リハビリは外来リハビリと同一フロアー内で行われ，外来リハビリテーションから介護リハビリテーションへの移行がスムースである．“切れ目のないリハビリ”により介護予防に役立つ．

行っている．患者によっては，外来リハビリ期間の終了後でも，必要があれば，ポストリハビリテーションとしてメディカルフィットネスを活用することにより，身体機能の維持，向上を図っている．要支援者や要介護者ならば，介護リハビリテーションへ移行し，介護予防へとつなげている（図 4）．

このように外来診療の中で，予防や治療として運動療法を有効に取り入れるために，多職種との連携，患者個別へのアプローチ，そして安全に行

**図 3　透析患者への腎臓リハビリテーション**

透析中に，当院オリジナルの運動プログラムの DVD を使用して運動を指導している．理学療法士や健康運動士が患者個別に指導を行い，運動中は看護師が見守っている．

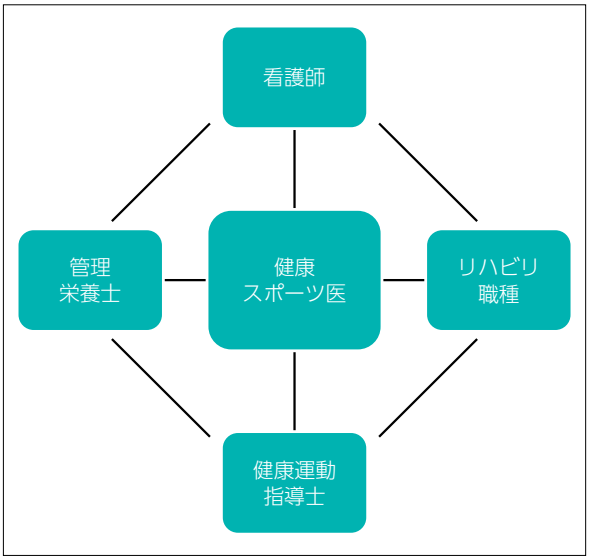



**図 5　当院での健康スポーツ医と多職種連携**

われることが重要である．そのために，当院では医師が運動療法のコンダクターとしての役割を担うことが必要であると考えている（図 5）．よって，診療を行う医師が健康スポーツ医の資格を維持し，研修会などにより運動療法について研鑽していくことは非常に有意義であると考えている．

# 3. 行政等と連携した保健事業への展開

貝原良太

## 医師自身の運動の必要性

私の健康・スポーツに関する活動の始まりは，肥満が原因で高血圧症になったことである．それまでは健診で問題がなかったこともあり，日常的に健康に気を配らない生活を送っていて，体重は知らず知らずの間に増えていった．49歳の時，階段を駆け上がる際に動悸や息切れ，頭痛を感じるようになり，血圧は高血圧の診断基準付近の値を示した．そこで運動をして体重を減らすことにした．目標は自分にとってベストと思われる20歳ごろの体重（当時より12 kg減）と定め，1日30〜60分のウォーキングやジョギングから始めた．また運動するようになって食事もある程度は気を配るようになった．減量していくにつれ血圧は問題のない値を示すようになった．スポーツジムに入会し，魅力的なさまざまな種類の運動プログラムに出会い，減量する目的よりも運動そのものが楽しく，夢中になって続けているうちに9カ月間で目標体重までの減量を達成．何よりも驚いたことは，その年に地元自治体（佐賀県武雄市）が行った体力テストの体力年齢が当時の年齢より20歳若い結果だったこと．運動によるアンチエイジング効果を自ら体験したことから，診療時に運動指導を積極的に取り入れるようになった．運動指導の重要性を認知するため，また自身の健康増進のためにも，医師自らが運動を日常的に行うことは大切であると感じている．

## 診療および地域で運動指導を実践

診療の限られた時間ではあるが，運動指導で重視しているのは，①正しい姿勢を保持するための体幹および下肢筋力，②歩けるための筋力と平衡感覚の獲得．具体的な指導内容は，踵重心を意識したスロースクワットや片足立ちなどロコモ予防に関するトレーニングが多い．ただし膝や腰などに問題を抱えている患者への積極的指導は控え，整形外科受診を勧めている．運動能力がある方には，速歩と普通の歩きを3分間ごと交互にするインターバル速歩やスロージョギングなど無理のない持久力系のトレーニングなども勧めている．また地域住民に対してサークル活動としてヨガや，やや強度の高いダンス系のグループエクササイズの教室を数名のフィットネス指導者とともに公民館などで週当たり1回から2回開催（参加料は一人1回500〜1,000円程度），また行政やまちづくり団体からの依頼があれば健康づくりのワークショップ（講師料は行政や団体から）を開催している．

## 地元自治体や地域団体との連携

それまでの活動が認知され，武雄市健康づくり推進協議会会長となり，「健康寿命をのばそう！武雄市民宣言」について協議会で検討し，私が宣言した（図1）．宣言文には「生きがい」「休養」「相談」「運動」「歩く」「食（栄養）」「健診」をキーワードに健康寿命の延伸に役立つ日常生活の習慣や活動が盛り込まれている．後に武雄市が始めた「たけお健康ポイント事業」の推進にも協力．この事業は，①武雄市が設定したウォーキングコースを歩く，②自分で設定した健康づくりのための活動を90日間実践する，③特定健診，がん検診など受診する，などの実践に対してポイントが付加され，基準のポイントを達成すると市に申請し，抽選で賞品が当たるという取り組みである．また「武雄市たっしゃかプラン21（武雄市健康増進計画）」の策定に推進協議会として意見を述べるなど，武雄市の健康増進に関する活動を行っている．

## 県や県域団体との連携

佐賀県医師会健康スポーツ医学委員会委員長になり，日本医師会認定健康スポーツ医の活動を考えるようになった．このことについては次の項で考察する．その他にも県医師会担当理事として「さが健康フェスタ」など県主催の健康イベントおよび県域の各団体からの依頼による健康づくり講座などを担当．また佐賀県スポーツ協会スポーツ医・科学委員会（この委員会はスポーツドクター部会，アンチドーピング部会そしてアスレチックトレーナー部会の親会にあたる）委員長となった．この委員会はスポーツ医・科学的調査研究を行い，スポーツの普及向上に寄与することを目的としている．また，佐賀県は「佐賀から世界に挑戦する佐賀ゆかりのトップアスリートの育成を通じてスポーツ文化（する，育てる，観る，支える）の裾野を拡大し，さらなるトップアスリートの育成につながる好循環を確立することで，スポーツのチカラを活かした人づくり，地域づくりを進めるプロジェクト」として「SAGA スポーツピラミッド構想（SSP 構想）」に取り組んでおり，SSP 構想推進協議会幹事会に委員として参画している．その構想の中の佐賀が育てるトップアスリート育成重点分野の一つとして「指導者およびアスリートがスポーツ医科学・栄養学，ICT 活用等最新の知見を学ぶ仕組みの定着」というものがあり，医師会の関わりが期待されている．

## 健康スポーツ医活動の現状と課題

現在は地域社会で認知されている医師個人が地域社会との間で単発的事業を行っている事例が多いと思われる．郡市区医師会単位で行政等に対しての窓口機能が果たせるようになれば，医師あるいは医師会と連携した保健事業の展開が今よりもなされやすくなると考える．日本医師会運動・健康スポーツ医学委員会では2019年に，①日本医師会認定健康スポーツ医における個人単位の活動，および②健康スポーツ医学に関する組織的な取り組みの郡市区医師会単位の活動について，それぞれの現状の把握と課題の明確化を目的として，2種類のアンケート調査を実施した．その結果を基にした考察では，行政との連携による活動については，個人に意欲があっても医師会が地域の窓口機能を果たしておらず，その結果，活動実績があまりないという実態や，行政から連携要請の際に窓口機能が果たせるよう郡市区医師会内にスポーツ医関連の組織をつくることが地域の健康スポーツ医学の広がりに重要であることなどが述べられている[1]．

図 1　「健康寿命をのばそう！武雄市民宣言」をする筆者

## まとめ

健康・スポーツに関する私の個人的な活動を中心に述べた．当初は個人的なことからの運動・スポーツとの関わりであったが，徐々に診療，行政，医師会などへと活動の範囲が広がっていったことは使命感とともに喜びを感じた．しかし広域の活動や継続事業となると，日常診療との両立という点で限界がある．日本医師会認定健康スポーツ医などがより積極的に地域の健康・スポーツに関する活動を行うためには，郡市区医師会が行政や地域社会からの連携要請に対して窓口機能を果たし，かつ組織として関わることが重要であると考えている．

### 文　献

1）日本医師会 運動・健康スポーツ医学委員会：運動・健康スポーツ医学委員会答申　運動による健康増進・健康寿命延伸のための具体的方策，27-29，2020

# 4. 整形外科医のスポーツ医活動と地域連携

## 健康スポーツを育む

菅　義行

医師自身が一歩踏み出して，医療機関，医師会，学校で健康スポーツを育んだ活動例を紹介する．

### 医師自身が一歩踏み出すと

農業と工業のまち・岩手県北上市の郊外に無床整形外科医院を開院．資格は日本整形外科学会（日整会）・日本専門医機構：専門医，日整会・日本スポーツ協会（日スポ）・日本医師会（日医）：スポーツ医，日医：産業医等，趣味は剣道（教士七段）．

#### 指導者失格から指導者資格を

開院をきっかけに17年ぶりに中年リバイバル剣士として再開．昔の杵柄（全国大会出場）でスポーツ少年団を指導してみると子どもたちにスポーツ障害が起こり，指導者としては失格（レッドカード）であったため，直ちに恩師（範士）から指導法を仰ぎ，日スポ「コーチングアシスタント」も受講した．

#### 医剣一如から生涯剣道へ

毎年参加している全日本医師剣道大会では，剣道を正しく高める姿勢が医療の中で生かされ，良い医療を目指す姿勢が剣道を深めていく「医剣一如」の教えを受けた．医療と剣道の両輪がうまく動き出す実感を味わい，さらに90歳代の医師同士の拝見試合を観て「生涯剣道」の夢に向かって歩み出すと日常診療で健康スポーツ談議に花が咲く．

#### 健康スポーツから競技スポーツまで

全日本医師剣道連盟から全日本剣道連盟への競技団体推薦で日スポ公認スポーツドクターを受講後，日医認定健康スポーツ医も申請した．その後，健康スポーツ（例：介護予防事業のアドバイザー）から競技スポーツ（例：いわてスーパーキッズ発掘・育成事業の委員）まで携わり，各フィールドの方々と交流が深まった．

#### 全従業員で健康医療へ

開業10年目ごろから看護師6名が日本運動器科学会「運動器リハビリテーションセラピスト」に，その後，看護助手・医療事務等8名が日本転倒予防学会「転倒予防指導士」に挑戦してくれた．現在，理学療法士（PT）2名，日スポ公認アスレチックトレーナーと全従業員が一緒に院内外の健康スポーツ活動に関わっている．例えば，院内では朝体操から始業，毎週金曜日には転倒予防教室（図1）を開催してロコモティブシンドローム（ロコモ）指導，北上医師会監修による「きたかみ・いきいき体操」を実施中．外来では運動器不安定症等の患者にリハビリ処方（保険診療　1単位〔20分〕PT：170点，セラピスト看護師：85点）し，ロコモ度チェック・運動指導後，介護予防事業「元気アップ教室」などへ紹介．また，院外では「第4回日本転倒予防学会」に参加，毎年「いわて転倒予防フォーラム」に協力している．

### 県医師会活動でオール岩手

#### 国体・大会のレガシー

2016年の東日本大震災復興の架け橋「希望郷いわて国体・大会」では，県医師会・郡市区医師会の会員も医療救護等に関わり，医師不足地域には岩手医科大学医師会の支援を頂き，「オール岩手」で臨んだ．

この運営を通して医療関連団体，県・市町村，スポーツ関連団体との連携もスムーズにでき，国体・大会を成功裏に終えることができた安堵と同時に国体・大会のレガシーを生かして県健康スポーツ医学委員会の活性化につなげたいと憂慮していたところ，県医師会会長から日医の「健康日本21推進全国連絡協議会」2016年度第1回分科会への参加を勧められた．

## 県体育協会との連携

県体育協会スポーツ医・科学委員会と共催で日スポ・公認スポーツドクターと日医・健康スポーツ医の研修会を開催している．メリットは健康スポーツから競技スポーツに関わる医師，スポーツ関係者との交流の場であること，地域スポーツ活動へ興味を持ってもらうこと，各4単位が地元で取得可能である．

## 競技団体との連携

東日本大震災後の復興大会として開催されたラグビーワールドカップ2019釜石大会では，県のスポーツ協会医務担当や地元医師会（県医師会と14地区医師会）とで連携し，「オール岩手」を構築した．県健康スポーツ医学委員会では「オール岩手」のメンバーとともに意見交換してプレ大会と本大会（2試合）へ臨む体制づくり，台風が直撃した1試合（中止）の危機管理に関わった．地方ではまれな世界大会の貴重な経験はまさに県医のレガシーである．

## 行政・関連団体等との連携

岩手県スポーツ推進計画（2019～2023）では，スポーツ推進による県民誰もが健やかで輝く岩手の創造を基本目標に「競技スポーツ，生涯スポーツ及び共生社会型スポーツ」の進行を図ることが重点事項であり，県医師会も行政と緊密な連携をしている．また，日本健康運動指導士会（支部），健康増進施設とも連携を進めており，健康スポーツ医のいる医療機関（会員）との橋渡し役の活動にもつなげていきたい．

# 学校で健康スポーツを育む

## 整形外科医が学校医に

2016年度から県運動器検診の詳細なアンケートを6年間実施し，脊柱側弯症，腰痛（特に腰椎分離症），四肢のスポーツ障害等，しゃがめない・バランスが悪い児童・生徒が多かった．その対策に県医師会の運動器検診検討会から事前・事後指導対策を発信し，相談窓口も設置した．また，整形外科医が運動器検診の学校医としての役割が期待されていることも実感した．

図1　院内：転倒予防教室

## 学校医も健康スポーツを

学校医の先生方も成長発達の過程にある児童・生徒等の運動器検診に関わり，生涯にわたる健康づくりのために健康スポーツに関心を持たれている．

# 岩手の現状と今後の展望

日常診療にも役立つ健康スポーツ医の企画（事業）が少ない現状である．今後も児童・生徒の学校健診（運動器検診）において健康スポーツへ関心の芽を育み，また，特定健診・後期高齢者（フレイル・ロコモ等），産業保健の場でも健康スポーツ医志向を育む環境づくりへとつなげていきたい．

# 5．地域のスポーツ大会を支える医師会の活動

## 板橋 city マラソン（旧東京・荒川市民マラソン）の事例

小笠原定雅

本大会は 1998 年に第 1 回大会が開催され毎年 3 月に行われてきたが，2020 年大会以降は COVID-19 感染症のために中止となっている．フルマラソンの部では 13,000～15,000 人の参加者があり，スタートから 7 時間までを完走者とし完走率は 96～97％である．

救護スタッフは板橋区医師会と東京都医師会の健康スポーツ医合計 16 名，看護師 22 名，一次救命処置（basic life support：BLS）の講習を受けたスポーツ医療学科の大学教員と学生，東京陸上競技協会員と板橋区職員などで構成されている．約 21 km の折り返しのコース上に 8 カ所の救護所，スタート・ゴールの場所に救護本部，コース上 1 km ごとに AED 待機所を設けている．各救護所と救護本部は健康スポーツ医，看護師が待機をする．各救護所・待機所と救護本部との相互の連絡は，携帯電話や無線などにより救命救急士，スポーツ推進委員，陸上競技連盟スタッフなどが担当する．走路担当員（学生・東京陸上競技協会員・板橋区職員）はコース上 24 カ所（おおむね 1 km ごと）に設けた AED 待機所で参加者の様子を観察するとともに必要に応じて AED や治療薬品・器具を持ち自転車などで移動する．AED は救護本部，各救護所，各待機所に置き合計 33 台を用意している．搬送先の病院としてマラソンコース周辺の 15 病院に大会前に救急受診の依頼をしている．救急車による搬送に備えて各救護所および救護本部から公道への通路は確保してある．

スタート・ゴールを兼ねた場所に救護本部を置き，救護本部は災害用の強固なテント構造になっている（図 1，2）．救護本部には内科・外科・整形外科・小児科などの専門性を持つ健康スポーツ医 8 名，看護師 8 名が待機する．救護本部の受付は健康スポーツ医 1 名，東京陸上競技協会員 2 名

図 1　救護本部外観

が傷病者の受付業務を行い，受付業務を行う健康スポーツ医は救護本部所属の健康スポーツ医の専門性を考慮したうえで，傷病者の病状に合わせて診断・治療を行う健康スポーツ医を指名する（図 3，4）．救護本部の一画には救命救急士がマラソンコース上で発生した傷病者について連絡を受け口頭で傷病者発生を救護本部の健康スポーツ医などのスタッフに伝えるとともに，その詳細をホワイトボードに経時的に記載する（図 5）．救護本部とコース上の各救護所・待機所の間では，これらの情報を共有しながらコース上の傷病者の治療や搬送の手配を行う．

救護を行った主な内容は，足，膝，腰などの関節痛，足の裏や指の水疱，筋性疲労・痙攣，転倒による擦過傷など救護本部や救護所における応急処置で競技を継続または帰宅が可能な傷病者が多い．捻挫や骨折を疑う外傷，意識消失（疑いを含む）や呼吸器・心血管障害（疑いを含む）などで救急搬送を依頼する事例も発生する．マラソン大会参加者の大会当日の体調チェックなどの健康管理の啓発，大会中の傷病者の早期発見や治療，傷病者に関する大会関係者間の情報共有の確認などが重要と考える．マラソン大会における傷病者の

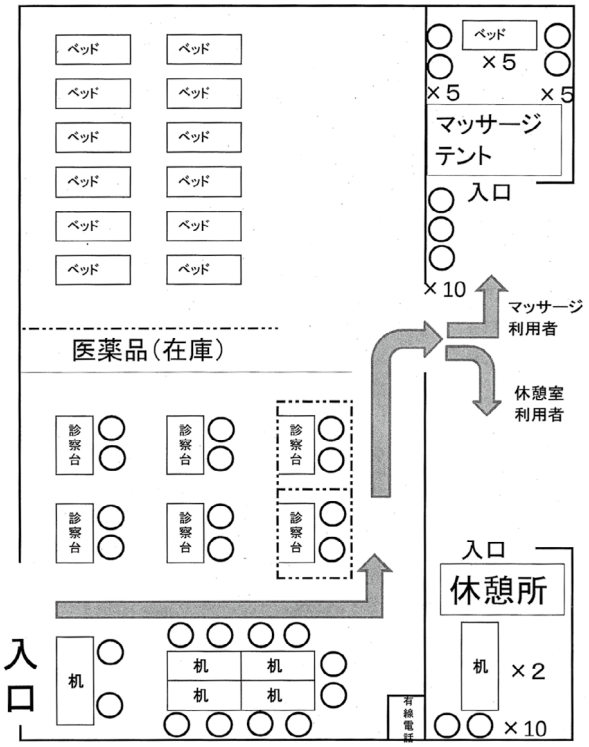



図2　救護本部平面図

図3　救護本部の受付

発生数や救護内容は大会当日の気象条件により大きく異なる．晴天で最高気温が20℃近くになると全身の疲労や脱水症が多くなる，最高気温が10℃以下になると低体温症が多くなるなど気候変動に応じた特徴があり天気予報の情報が「起こり得る事故」の想定に役立つ．今までは AED を使う事例や死亡者の発生はない．

大会前と終了後には主催者と救護関係者での委員会を開催し，救護体制の確認や大会における傷病発生状況，改善すべき点などの報告書を作成して次回以降の参考としている．2020 年以降は COVID-19 感染症のために大会は中止となっているが，大会が再開されたときには COVID-19 感染症などの感染症対策も行うことになるであろう．

図4　救護本部での診察

図5　救護本部連絡板

スポーツ大会における救護医療は日常診療では経験しないことも多く，行政や競技連盟のスタッフなど医療職ではない方たちと連携して活動をするので大会での救護実務の経験も必要になる．本大会においても大会の救護医療を担うために経験豊富な医師数を常に確保する必要があると考える．健康スポーツ医には，地域におけるスポーツ大会の救護医療に積極的に参加をして実地経験を積むことを願う．日本医師会や都道府県医師会には健康スポーツ医がスポーツ大会の救護医療を担えるような機会を設け，大会での救護医療を行うための実地研修などの研修会の開催を期待する．

## COLUMN ハーフマラソンのゴール直後に意識を消失して，AED の使用で社会復帰ができた事例の紹介[1)]

2003 年以来，自治体などが主催するいわゆる市民マラソン大会（フルマラソン，ハーフマラソン，10 km 走る程度の大会等）の救護を行ってきた．これまで 10 例の心肺停止（CPA）を経験している．CPA となった 10 例は全て男性，平均年齢は 56 歳（33～74 歳）で発生場所は 8 例がゴール直前またはゴール直後であった．全員に AED が使われて 9 例は 1 回目の AED による電気ショックで心電図は洞調律が確認され意識は回復した．全例とも救急搬送後に専門的な治療が行われ社会復帰が確認された．

AED による電気ショックを 2 回行い洞調律に回復した 53 歳男性の経過と AED に記録された心電図を提示する．症例はハーフマラソンの招待選手として参加し完走した．ゴール地点から更衣室へ向かい歩いている時に嘔吐をして，その直後に意識が消失した．健康スポーツ医などの救護スタッフにより心肺蘇生が開始された．AED パッド装着後 18 秒で 1 回目の電気ショックを行ったが心室細動が持続した（図 1）．パッド装着 2 分 47 秒後に行われた 2 回目の電気ショック（図 2）により洞調律となり意識回復を確認した（図 3）．救急搬送後の冠動脈造影検査では左前下行枝に 90%の狭窄，および右冠動脈と回旋枝に冠動脈攣縮を認めた．左前下行枝の狭窄部にはステント治療を，冠動脈攣縮には薬物療法を行い社会復帰が可能となった．

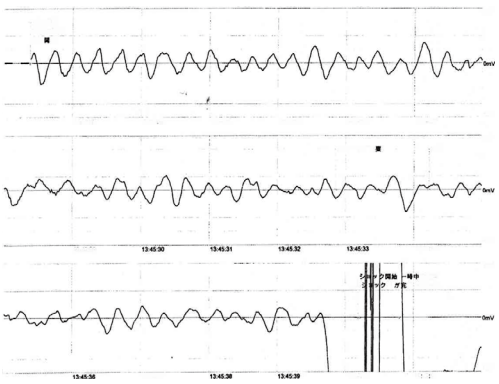


図 1 AED パット装着から 1 回目電気ショックまでの心電図波形
（大東文化大学大学院スポーツ・健康科学研究科　太田眞教授提供）

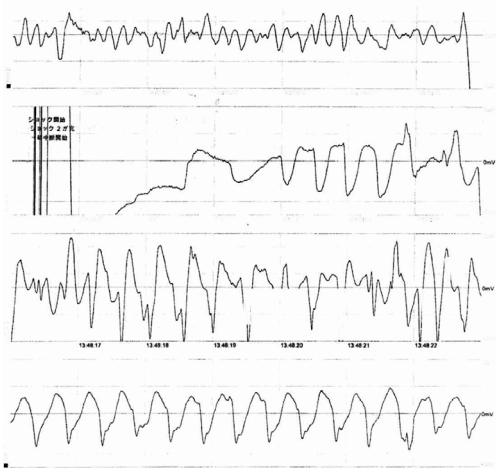


図 2 心室細動が持続し 2 回目電気ショックを行った直後の心電図波形
（大東文化大学大学院スポーツ・健康科学研究科　太田眞教授提供）

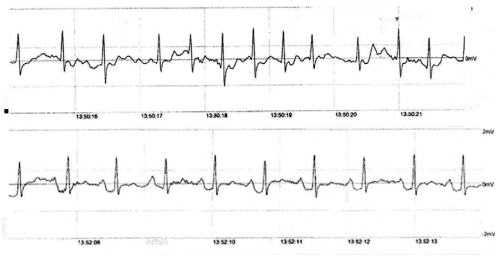


図 3 2 回の電気ショックで洞調律となった心電図波形
（大東文化大学大学院スポーツ・健康科学研究科　太田眞教授提供）

（小笠原定雅）

### 文　献

1）太田　眞ほか：マラソン医療・救護を円滑に進めるための法整備．日臨スポーツ医会誌 29：147-151，2021

# 6．都道府県医師会・郡市区医師会の「健康スポーツ医活動向上」のための取り組み

## 兵庫県医師会における「兵庫県スポーツ医会」設立の取り組み

山根光量

### 健康スポーツ医と都道府県医師会の役割

国民の健康増進に対する要望が高まるにつれ，発育期の幼児，青少年，成人，老人等に対する運動指導を含め，地域保健の中でのスポーツ指導，運動指導を担うための医師の役割が極めて大きいことから日本医師会では健康スポーツ医を養成している．健康スポーツ医は，地域社会において，特定健診後の保健指導における運動指導や，運動を行う人に対して医学的診療，メディカルチェック，運動処方などを行い，さらに各種運動指導者等に指導助言を行っている．また，日本医師会ならびに都道府県医師会では健康スポーツ医学講習会を開催し，健康スポーツ医の養成や再研修を行っている．しかしながら，現場では健康スポーツ医が有効に活用されておらず，自治体や各種団体からの求めに応じ医師を派遣するような体制が整っていないために，スポーツ医学に関与する医師の組織づくりや体制整備を行い，地域における健康スポーツ医がその実践的活動の振興を図る活動が以前より求められてきた．

### 兵庫県医師会での組織化

兵庫県医師会では，健康スポーツ医講習会を通じて，健康スポーツ医の更新認定を行ってきたが，地域保健活動の一環として行政，企業等からの求めに応じて健康スポーツ医を活用する地域現場の体制がないことから，2016 年より健康スポーツ医組織化の検討を開始した．健康スポーツ医は，診療科や専門分野，活動範囲が広く多岐にわたっており，まず初めに健康スポーツ医に対してアンケートによる活動調査を行った．次に，健康スポーツ医を有効に活用し，行政を介した各種スポーツ大会での救護活動，教育委員会からの学校現場でのスポーツ活動，企業などから産業保健活動の中での運動指導等の要請に応じる体制をつくる目的で，2019 年 3 月に「兵庫県スポーツ医会」を設立した．兵庫県スポーツ医会への入会にあたり，診療科目や診療可能なスポーツ種目等を掲載した名簿および出務規定を作成し，兵庫県医師会および郡市区医師会を通じて各種団体等からの要望に応えられるようにした．

### スポーツ医活動調査

健康スポーツ医に対して行ったスポーツ医活動に関するアンケート調査では，兵庫県医師会員である日本医師会認定健康スポーツ医 430 名にアンケートを行い 193 名（44.9%）から回答を回収した．診療科では内科が最多で 105 名，整形外科 56 名，外科 51 名，小児科 17 名であった．また，日本医師会認定健康スポーツ医のほか日本整形外科学会認定スポーツ医（27 名）や日本スポーツ協会公認スポーツドクター資格（32 名）を重複して持つ医師も複数いた．運動指導や運動処方に関しては約半数（90 名）の医師が運動処方の作成経験があり，また指導可能な疾患としては糖尿病，高血圧，脂質異常症などを中心に心疾患，呼吸器疾患，腎臓病などについて指導可能との回答であった．多くが内科医であり生活習慣病に対しての取り組みが実践されていると考えられた．また，対応可能なスポーツ障害では Osgood，野球肘，シンスプリントなど主に整形外科医が担っている疾患の頻度が多かった．ほかにも女性アスリートの健康問題や月経異常・体重減少性無月経など産婦人科医の回答もあった．対応可能なスポーツ種目としては野球，サッカー，陸上，テニス，柔道が上位で，その他多くの種目に対して対応可能であるとの回答であった．これらのスポーツ障害に対して

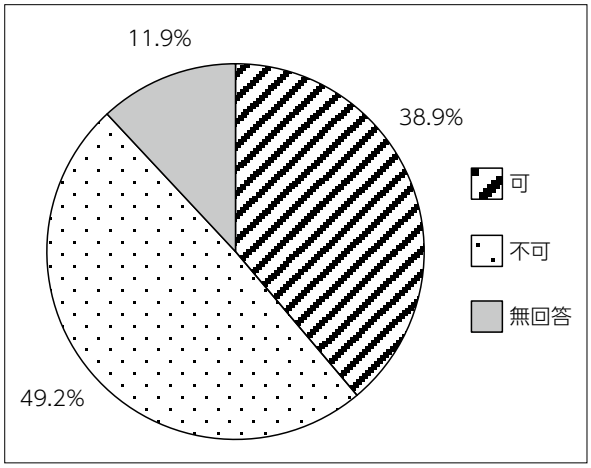



図 1　スポーツ障害に対して，運動指導は可能ですか？

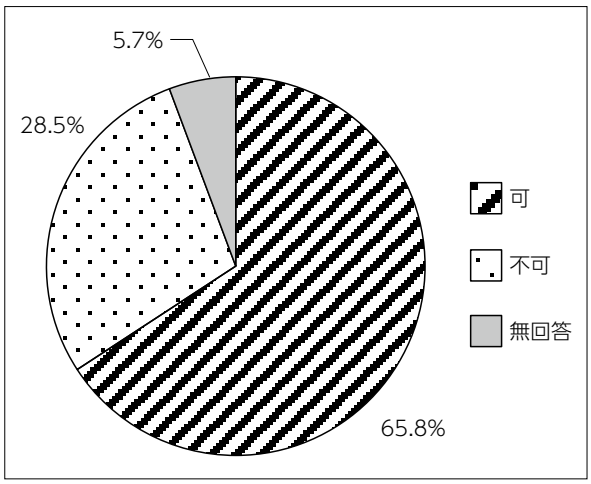



図 2　介護予防のための運動指導は可能ですか？

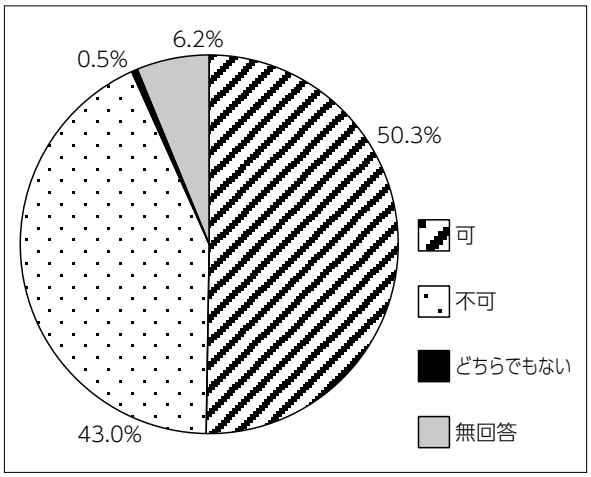



図 3　地域保健センターや学校保健活動での講演・相談の活動は可能ですか？

の運動処方が可能であると回答した医師は 38.9% と半数以下で，49.2% は不可との回答であった（図 1）．一方，介護予防のための運動処方については半数以上（65.8%）が可能との回答であった（図 2）．この結果は専門的な疾患に対しての取り組みよりも，日常診療の中での疾病予防への取り組みが多くなされているものと考えられた．また，市民マラソン大会などの現場救護への参加は 56.5% が可能であるとの回答に対して，国体や高校総体などへの出務に関して可能な医師は 33.2% に減少している．これは，市民マラソンなどのスポーツ大会は日曜日や休日に開催されることが多く，出務が容易であるが，国体などは，平日開催となるため，開業医や勤務医ともに参加困難になることが要因の一つと考えられた．また，中学・高校のクラブ活動における相談医・指導医活動では可能（47.2%），不可（48.2%），スポーツクラブにおける相談医・指導医活動は可能（49.2%），不可（45.6%）と現場で活動を行うことが可能な医師は半数以下であったが，地域保健センターや学校保健活動での講演・相談に対しては 50.3% が可能との回答であった（図 3）．約半数の健康スポーツ医が臨床現場以外でも相談や指導に対して肯定的であり，このような現場での活動を支援し，積極的に取り組む医師へのサポートが必要であると考えられる．

## 今後の方向性

兵庫県医師会では「兵庫県スポーツ医会」の名簿を作成し，アンケートの内容を含め，公開の了承を得た会員情報を郡市区医師会に示し，健康スポーツ医の活躍の場を拡大していくこととしている．さらに，今後の活動としては，一般人を対象とした健康サポート以外にも，競技者（アスリート）を対象とした専門的医学サポートや生涯スポーツとしてあらゆる年齢層に対してのスポーツ障害の予防や健康維持サポートを行い，また医師自らがスポーツに参加するためのサポートを柱として取り組んでいる．

# 索　引

## 和　文


### あ行

アイソメトリック運動 …… 113
アキレス腱断裂 …… 141
アクティブガイド …… 8
アスレティックトレーナー …… 176
アドヒアランス …… 4
アブセンティーズム …… 49
安静時心電図検査 …… 22
アンチ・ドーピング …… 62
息切れ …… 90
一次救命処置 …… 136
易転倒性 …… 123
医療費控除 …… 94
医療法 42 条 …… 155
　――疾病予防運動施設 …… 155
インスリン抵抗性 …… 66
　――改善薬 …… 73
運動器検診 …… 41, 42, 191
運動強度 …… 68, 72
運動処方 …… 24, 78, 195
運動処方箋 …… 157
運動耐容能 …… 12
運動の種類 …… 74
運動パフォーマンス …… 32
運動負荷試験 …… 22, 70
エアー水泳体操 …… 109
エクササイズガイド …… 7
エマージェンシーアクションプラン …… 138
遠隔心臓リハビリ …… 82
オリンピック …… 167, 175

### か行

開眼片脚起立訓練（フラミンゴ療法） …… 116
介護予防 …… 27, 150, 174, 196
かかりつけ医 …… 185
下腿筋力訓練 …… 107
肩関節脱臼 …… 142
肩腱板筋群 …… 111
肩腱板断裂 …… 111
肩こり …… 109
学校健康診断 …… 20
学校生活管理指導表 …… 34, 45
活動量計 …… 70
カルボーネン法 …… 15
換気閾値 …… 17
関節血症 …… 141
基本チェックリスト …… 27
キャパシティ・ビルディング …… 4
救護 …… 132, 192
急性硬膜下血腫 …… 143
胸骨圧迫 …… 136
胸椎および股関節のストレッチ運動 …… 119
局所麻酔下 …… 121
禁忌疾患 …… 80
禁止表国際基準 …… 62
筋力トレーニング …… 13, 99
口すぼめ呼吸 …… 91
血中乳酸値 …… 17
嫌気性代謝閾値 …… 79
健康運動実践指導者 …… 181
健康運動指導士 …… 172
健康関連体力 …… 12
健康スポーツ医 …… 164, 186, 195
健康増進施設 …… 155
健康二次被害 …… 158
腱板強化訓練 …… 113
後期高齢者の保健事業 …… 27
高血圧・循環器病予防療養指導士 …… 180
行動変容 …… 25, 91
　――ステージ …… 25
更年期障害 …… 56
呼吸困難 …… 90
呼吸商 …… 17
呼吸リハビリテーション …… 91
国民体育大会（国体） …… 167, 175, 190
五十肩 …… 110
骨折 …… 141
骨折連鎖 …… 114, 117
骨粗鬆症 …… 53
コンプライアンス …… 4

### さ行

最高酸素摂取量 …… 12
最高心拍数 …… 15
座位行動 …… 6
最大運動負荷試験 …… 12
最大下負荷試験 …… 12
最大酸素摂取量 …… 12
最大心拍数 …… 15
サプリメント …… 63
サルコペニア …… 84, 98, 114
自覚的運動強度 …… 68, 79
持久的トレーニング …… 12
仕事率 …… 14
疾病予防運動施設 …… 186
指定運動療法施設 …… 94, 153, 155
指定管理制度 …… 156
修正 Borg 指数（スケール） …… 16, 92
柔軟性 …… 13
障がい者スポーツ …… 126
障がい者スポーツ医 …… 169, 179
食事療法 …… 66
褥瘡 …… 127
女性アスリートの三主徴 …… 53
神経根症状 …… 122
心臓突然死 …… 35, 135
心臓リハビリテーション …… 76
心臓リハビリテーション指導士 …… 180
腎臓リハビリテーション …… 85, 186
腎臓リハビリテーションガイドライン …… 87
腎臓リハビリテーション指導士 …… 89, 181
身体組成 …… 13
身体的フレイル …… 57, 59
身体冷却 …… 134
心停止 …… 135
心肺運動負荷試験 …… 79
心肺持久力 …… 12
心肺蘇生 …… 136
心拍出量 …… 16
心拍数予備能 …… 15
スタティックストレッチング …… 72
スタンディングワーク …… 50
ストレッチ（ストレッチング） …… 42, 99
スポーツ栄養士 …… 176, 178
スポーツ外傷・障害 …… 40
スポーツ指導者 …… 174

スポーツ少年団 175
スポーツ大会 132, 193
スポーツ中止基準 56
スポーツデンティスト 176, 177
スポーツファーマシスト 177
生活活動 13
脆弱性骨折 104, 117
成長期の身体特性 39
脊髄症状 122
前鋸筋 109
前十字靱帯損傷 141
全身持久力 12
僧帽筋 109
続発骨折 116

## た行

大腿骨内顆骨壊死 104
大腿四頭筋セッティング 106
耐糖能異常 66
体力（fitness） 12
多職種連携 116, 187
脱臼・亜脱臼 141
地域連携パス 161, 162
チーム医療 185
治療使用特例 62, 63
椎間板内酵素注入療法 121
椎間板ヘルニア 98
定期健康診断 21
低血糖 73
テーブル拭き運動 113
転倒予防教室 190
糖尿病 73
糖尿病腎症生活指導基準 87
糖尿病療養指導士 180
特定健康診査（特定健診） 21, 26, 66
特定保健指導 26, 66
トレーニングの３原理・５原則 13

## な行

内視鏡治療 121
内側半月板後根損傷 106
二関節固定 141
肉ばなれ 141
二次性徴 34
日本栄養士会 178
日本腎臓リハビリテーション学会 87
日本スポーツ協会 166, 174, 177, 178
日本スポーツ協会公認スポーツドクター 166
日本整形外科学会認定スポーツ医 167
日本体力医学会 178
日本体力医学会健康科学アドバイザー 178
日本トレーニング指導者協会 182
日本パラスポーツ協会 179
日本パラリンピック委員会 179
日本フィットネス協会 182
日本薬剤師会 177
乳酸閾値 18
妊娠中のスポーツ実施 55
認定ストレングス＆コンディショニングスペシャリスト 182
熱中症 34, 134
捻挫・靱帯損傷 140
脳振盪 143

## は行

廃用性変化 91
ハムストリング 141
パラリンピック 167, 169
半月板損傷 103
膝関節 103
肘関節の周辺脱臼・骨折 141
ビタミン D 不足 114
肥満症 68
肥満症生活習慣改善指導士 181
標準的な運動プログラム 154
標準的な質問票（特定健診における） 22
腹式呼吸 92
プラス・テン 8
振り子運動 111
ブリッジングテスト 100
フレイル 57, 84, 114
プレゼンティーズム 49
分時換気量 17
変形性膝関節症 103
棒運動 111
保健指導 25
歩数計 70, 92

## ま行

慢性外傷性脳症 144
慢性閉塞性肺疾患 90
無月経 54
無酸素性作業閾値 17
メタボリックシンドローム 66
メッツ 68
メディカルクリアランス 21
メディカルチェック 19, 68
燃え尽き症候群 34
目標心拍数 15

## や行

野球肘検診 173
有酸素運動 55, 66, 74, 80, 100, 108
有酸素能力 12
幼児期運動指針 32
腰痛 98, 100
腰部脊柱管狭窄 98
腰部脊柱管狭窄症サポートツール 118
予備心拍数 15

## ら行

ライフスタイル 91
理学療法士 173
リスクマネジメント 41
レジスタンス運動（トレーニング） 13, 72, 74, 80
ロコモーショントレーニング（ロコトレ） 115
ロコモティブシンドローム（ロコモ） 57, 59, 60, 114
ロコモ度テスト 57, 60

## 欧　文

AIDE-SP2 88
anaerobic threshold（AT） 17
automated external defibrillator（AED） 35, 136, 138, 192
basic life support（BLS） 81
Borg 指数 16
Certified Strength and Conditioning Specialist（CSCS） 182
chronic obstructive pulmonary disease（COPD） 90
clinical rating scale for dyspnea（CR-10） 16
emergency action plan 148
Exercise is Medicine（EIM） 5
female athlete triad（Triad） 53

FITT ····· 24
——–VP ····· 24
——の原則 ····· 78
FUN＋WALK PROJECT ····· 51
global action plan on physical activity（GAPPA） ····· 9
HR max ····· 15
HR reserve ····· 15
ICT 機能 ····· 75
impared glucose tolerance（IGT） ····· 66
JAFA ····· 182
JATI ····· 182
joint by joint theory ····· 119
Karvonen 法 ····· 15
lactate threshold（LT） ····· 18
maximal oxygen uptake（$\dot{V}O_2$max） ····· 12
metabolic equivalents（METs） ····· 14, 68
moderate-to-vigorous intersity physical activity（MVPA） ····· 6
NSCA ジャパン ····· 182
onset of blood lactate accumulation（OBLA） ····· 18
Passion & Praise（P2） ····· 88
peak HR ····· 15
peak oxygen uptake（peak $\dot{V}O_2$） ····· 12
physical inactivity ····· 6
protein-energy wasting（PEW） ····· 85
rating of perceived exertion（RPE） ····· 16, 68
relative energy deficiency in sport（RED-S） ····· 54
respiratory quotient（RQ） ····· 17
reverse leg raising ····· 107
RICE ····· 140
sedentary behaviour ····· 6
Sustainable Development Goals（SDGs） ····· 9
therapeutic use exemption（TUE） ····· 62
THP 指針 ····· 51
ventilatory threshold（VT） ····· 17
wet bulb globe temperature（WBGT） ····· 135

検印省略

# 健康スポーツ医学実践ガイド

多職種連携のすゝめ

定価（本体 3,500円＋税）

2022年6月11日 第1版 第1刷発行

編　集　公益社団法人日本医師会

発　行　公益社団法人日本医師会
〒113-8621　東京都文京区本駒込2-28-16
電話（03）3946－2121（代表）
会長　中川俊男（なかがわとしお）
常任理事　羽鳥　裕（はとり　ゆたか）（健康スポーツ担当）

発　売　株式会社 文光堂
〒113-0033　東京都文京区本郷7-2-7
TEL（03）3813－5478（営業）
（03）3813－5411（編集）

© 公益社団法人日本医師会，2022

印刷・製本：三報社印刷

ISBN978-4-8306-5194-6　Printed in Japan

・本書の複製権，翻訳権・翻案権，上映権，譲渡権，公衆送信権（送信可能化権を含む），二次的著作物の利用に関する原著作者の権利は，公益社団法人日本医師会が保有します．転載・複製の際はあらかじめ日本医師会の許諾をお求めください．
・本書を無断で複製する行為（コピー，スキャン，デジタルデータ化など）は，私的使用のための複製など著作権法上の限られた例外を除き禁じられています．大学，病院，企業などにおいて，業務上使用する目的で上記の行為を行うことは，使用範囲が内部に限られるものであっても私的使用には該当せず，違法です．また私的使用に該当する場合であっても，代行業者等の第三者に依頼して上記の行為を行うことは違法となります．