

日本医師会認定健康スポーツ医の役割 —特に健康増進事業と介護予防へのかかわり—

答 申

平成19年3月

東京都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委員

役名	氏名	医師会名
委員長	小笠原定雅	浅草
副委員長	勝村俊仁	東京医大
委員	須田均	小石川
〃	鳥居幸夫	世田谷区
〃	継健	杉並区
〃	中山一	北区
〃	松村研二	豊島区
〃	赤上晃	八王子
〃	松田環	多摩市

目 次

1.	はじめに.....
2.	健康増進事業と健康スポーツ医.....
3.	介護予防と健康スポーツ医.....
4.	特定健診、特定保健指導と健康スポーツ医.....
5.	運動指導の安全管理における健康スポーツ医の役割.....
6.	健康づくりにおける身体活動・運動の効果.....
	冠危険因子の集積.....
	血管内皮機能.....
	血液の流動性.....
	運動と血清 CRP 濃度の変化.....
	脳血管疾患.....
	加齢による影響と高齢者のトレーニングに対する適応.....
7.	おわりに.....
	参考文献

1. はじめに

WHOは「健康とは単に病気がないとか虚弱でないことではなく、身体的、精神的、社会的に完全に良好な状態である」と定義している。すなわち、健康を維持するには、運動、栄養、休養をバランス良く保ち、精神的にも安定することが基本であることを示している。日本医師会認定健康スポーツ医（以下、健康スポーツ医）は、健康維持や健康増進を目的として、適度な運動、バランスのとれた食事、適切な飲酒、禁煙などの生活習慣改善を主に日常診療活動の中で指導することがその役割の一つである。本稿では、健康スポーツ医の新たな活動の場と考えられる健康増進事業と介護予防における健康スポーツ医の役割について、身体活動・運動指導を中心に、その現状と将来について考察を行い、さらに身体活動と運動の効果について述べ、代表的な文献を紹介した。

2. 健康増進事業と健康スポーツ医

健康スポーツ医の多くは地域でかかりつけ医としての役割を担う診療所の医師である。地域における健康増進事業に健康スポーツ医が積極的に関与することにより、高齢者のみならず介護予防健診の対象とはならない年代の人たちに対しても、運動習慣を定着させることにより、メタボリックシンドロームの予防・改善、虚血性心疾患や脳血管疾患などの動脈硬化性疾患の発症を抑制できる可能性がある。

地域における健康増進事業は各自治体や医師会などの主催または後援により数多く実施されている。これらの健康増進事業への健康スポーツ医の関与の程度についての正確な統計は見当たらない。昨年、日本医師会健康スポーツ医学委員会が「健康長寿と健康スポーツ医活動について」の答申をまとめた。その中で全国の医師会における健康づくり、健康長寿に関する活動事例集をまとめているが、東京都医師会に所属する地区医師会からは43の活動事例の報告が紹介されている。これらの活動内容は、健康づくり（モデル）事業、体力測定、健康相談、運動処方、健康祭りや講演会など多岐にわたり、健康スポーツ医が地域における健康増進事業に参画できる可能性が示されている。しかし、これらの事業の内容をみると、各事業年度における単年度のみ活動が多く、長期間にわたり継続されている健康増進事業は数少なかった。また、このような健康増進事業に必ずしも健康スポーツ医が派遣されているわけではなく、事業が行われる時間や場所に都合がつく医師が派遣されることも少なくない。

健康スポーツ医はその設立目的や認定を受けるための講習内容などからみて、日常診療のみならず健康増進事業に積極的に参加するべきであると考えられる。しかし、実際にはすべての健康増進事業の運営や協力が健康スポーツ医のみで行なうことができるとは考えにくい。東京都医師会には平成18年11月現在で健康スポーツ医の認定を受けている医師数は1,517名である。この中には健康スポーツ医の認定を受けているが、実際には健康づくり事業、体力測定、健康相談などの経験がない医師も数多く含まれていると推定される。健康スポーツ医の数を増やすこととともに、健康スポーツ医活動の経験などを積むことが必要であると考えられる。講義を中心とする講習会で知識を増やすことは健康スポーツ医の資質の向上には欠かせないが、健康増進事業な

どでの現場で経験を積むことも実際の活動を行なう上で重要である。しかし、現実には、健康スポーツ医としての実地活動を実践する機会が少ないため、健康スポーツ医としての活動が制限され、経験不足になる可能性が高い。さらに健康スポーツ医として活動できる機会が極めて少ないという現状に対して、以前から健康スポーツ医の活動の場所を求める声は大きい。健康スポーツ医の認定更新をしない理由として、活動の場所が少ないことが常に挙げられている。東京都医師会における健康スポーツ医の延べ認定数は 2,454 名であるので、計算上の認定更新率は 61.8% となる。一方、比較的若い世代を中心に、全国で毎年約 500 人の医師が、新規に健康スポーツ医の資格を取得している。東京都医師会は、地域住民の健康維持や健康増進に意義のある健康増進事業などに、健康スポーツ医の働く場所を増やし、健康スポーツ医が魅力ある資格となるように取り計らう。地域における健康増進事業に健康スポーツ医が参加することにより、運動習慣を得ることなどで、生活習慣病やメタボリックシンドロームの予防や治療に関与できる。健康増進事業に健康スポーツ医がかかわるには、健康増進事業に参加できるシステム作り、健康スポーツ医の組織作り、健康スポーツ医が資質を向上できる機会を増やす様な対策作りなどから始めるべきである。東京都医師会は積極的に、健康増進事業を主催、後援する行政機関などと連携を密接に行ない、健康増進事業に健康スポーツ医が参加、協力できるように働きかける。東京都医師会では一昨年から健康スポーツ医の派遣の要望があった健康増進事業に健康スポーツ医を派遣している。昨年は健康増進事業が行なわれた地区医師会員の健康スポーツ医に地域の健康増進事業への参加を依頼した。しかしながら、この派遣事業も東京都全体の健康増進事業の数から見れば依頼を受けた数は少ない。今後は、健康スポーツ医の存在や意義などを各地域の行政機関や住民に知ってもらうように努力し、積極的に健康スポーツ医が多く健康増進事業に参加できるように取り計らう。

また、地域の健康増進事業に参加を希望する健康スポーツ医を予め募集して東京都医師会に登録し、健康増進事業への健康スポーツ医の協力を求められた時に速やかに派遣できるようなシステムを構築する必要がある。健康増進事業などでの実地経験がある健康スポーツ医と経験がない健康スポーツ医が一組になり活動を行なえば、実際に運動を行う現場で健康スポーツ医としての経験を重ねることができる。このような派遣事業には、事業へ協力する時の主催者からの報酬が少ない場合の補填や、事業へ参加する時の保険などについても、従来どおり予算化しておく。

以上のように東京都医師会は、今後とも引き続き地域の健康増進事業へ健康スポーツ医を派遣出来るように活動を行なうが、このようなシステムが十分に機能するには、地区医師会との密接な協力や健康増進事業の主催者との定期的な情報交換が必要である。その一方で、健康スポーツ医が各種の健康増進事業により多くかかわるようになれば、運動中の事故に遭遇する可能性も高くなることが予想される。この点については後述する。

3. 介護予防と健康スポーツ医

平成 18 年 4 月より介護予防健診が導入され、医療の現場にも介護予防という概念が導入された。健康スポーツ医の高齢者における役割は、介護予防を念頭において、日常生活における身体の動かし方や、生活機能、運動機能の維持、向上を援助することでもある。その結果、健康長寿の期間を延長させることにも貢献できる。

高齢者の85%以上は自立した生活を営んでいる。しかし、脳血管疾患(25.7%)、衰弱(16.3%)、転倒・骨折(10.8%)、認知症(10.7%)、関節疾患(10.6%)などが原因で、介護が必要になっている。要介護になる原因も男女で異なる。女性では男性に比べて、要介護の原因として、転倒、骨折の頻度が高い(以上、国民生活基礎調査2004年)。高齢者の10~20%に転倒の経験があり、4回以上転倒すると骨折の機会が増えると言われている。高齢者の自立できる期間を延長し健康度を高めることにより、高齢者の生活の質を向上させ、社会的な貢献に発展することが期待される。

長年にわたり同じ患者を診ている「かかりつけ医」は、患者の身体機能の経年的な変化を把握しやすい立場にあり、その低下をきわめて早期に容易に発見することができる。身体機能や自立度の低下傾向を早期に発見することで、これらの進行を遅らせ、また改善することができる可能性がある。高齢者の寝たきりを予防する効果も期待できる。かかりつけ医である健康スポーツ医は介護予防において重要な役割を担うことになる。

介護予防への運動の役割は、身体機能低下を遅らせる事と身体の部分的障害を改善する事である。運動により身体機能低下を遅らせる事ができるのは、基礎代謝、心肺機能や運動器(骨格筋系)機能であり、反射速度や平衡感覚などは運動による改善効果が少ないと言われている。基礎代謝や心肺機能の改善は有酸素運動や軽い筋力運動が有効である。関節の痛みや屈曲伸展制限など、身体の部分的障害の改善に対しても運動が有効である。代表的なものには腰痛体操や膝関節運動などがある。介護予防の為の運動の習慣づけは、骨粗しょう症や血管障害の発症が多く見られるようになる前の40歳代から開始するのが望ましいが、この年代は社会的にみても時間的な余裕がなく、積極的な運動療法を取り入れるのは困難な状況にある。この年代では、種々の調査でも10年前と比較しても運動時間は増えていない。

診療室が介護予防の基点となる健康スポーツ医は、日常生活において高齢者に具体的に身体の動かし方や、生活機能、身体機能の維持、向上の方法を、個々の健康度に応じて指導するのがよい。特に筋肉や関節などの運動器の機能向上は重要であるが、これは整形外科医でなくても、簡単な体操のパンフレットなどを患者に示し、健康スポーツ医が患者の目の前で実演して見せることにより指導をすることができる。特に下半身の筋力を強化することで、身体のバランスを保ち、転倒しにくい身体を作ることができる。下肢の伸展挙上運動を行うことで、変形性膝関節症の痛みが改善したとの報告もある(J.Jpn.Orthop.Assoc.80:316,2006)。

東京都医師会が簡単なパンフレットを作成し医師会員に配布することも、医師会員全体が同程度のレベルで患者に介護予防のための運動器機能向上の方法を伝えるのに役立つ。ここでは運動器機能向上のための、自宅で実施できる体操の方法を紹介する。

図1. 片足持ち上げ

椅子に座って、片足の膝を伸ばして持ち上げる。
そのままの状態を3～5秒間続けたあと足を元に戻す。
片足ずつ5～10回行なう。

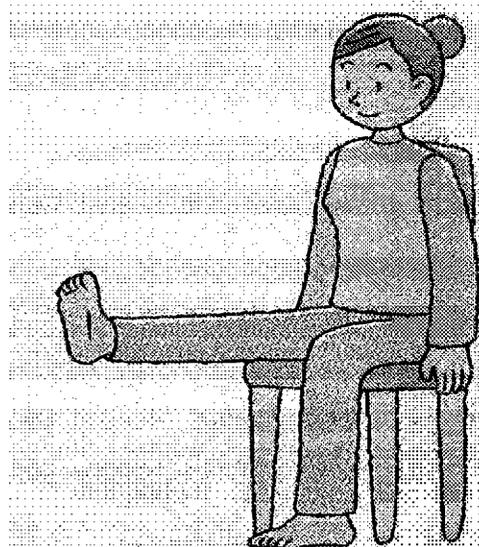


図2. かかと上げ

両足を肩幅に開き、テーブルや椅子などを両手で
つかんで、まっすぐ立つ。できるだけ背が高くなるよ
うに、ゆっくりと両方のかかとを同時に上げ、その後
ゆっくりと両方のかかとを下ろす。
これを5～10回行なう。

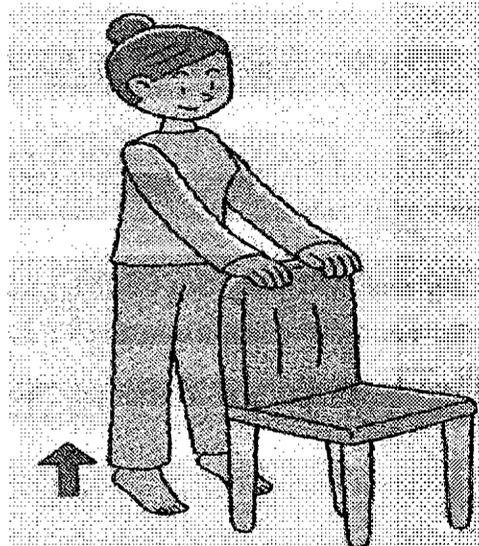
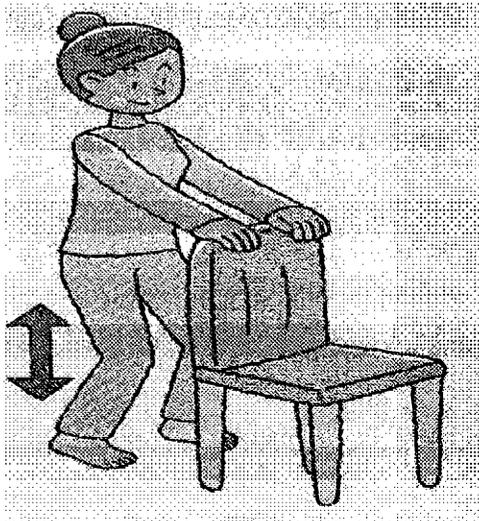


図3. 4分の1屈伸

両足を肩幅に開き、テーブルや椅子などを両手で
つかんで、まっすぐ立つ。
ゆっくりと膝を曲げ、その後、元の位置までゆっく
りと膝を伸ばす。
これを5～10回行なう。



自宅で出来る簡単な運動(図1～3)

「中高年からの介護予防読本」東京都福祉局高齢者社会対策部介護保険課編集、平成17年3月発行より引用

歩行などの有酸素運動も欠かせないが、「健康づくりのための運動指針 2006」に示されているように、家庭などでの日常生活における運動も加える。介護予防の対象となる高齢者は 30 分連続して歩行する体力がない方も多く、10～20 分程度の散歩と日常生活における運動の組み合わせなども薦められる。かかりつけ医への通院も運動と考えて指導する。歩数計（いわゆる万歩計）などを用いて、患者（対象者）自身が歩数を把握しながらの指導も効果がある。今までの歩数よりも、1 日あたり 500～1,000 歩を多く歩くように勧めるのも良い。

介護予防健診も始められている。基本健康診査実施時に新たに加わった、生活機能評価を目的とした基本チェックリストには、身体行動機能を評価する項目がある。しかしながら、この基本チェックリストの回答者は、診療所へ通院してくる方が多いので、生活機能が低下していると評価される割合はかなり低くなるのではないかと考えられる。

平成 18 年 11 月現在の、東京都における介護予防健診の特定高齢者は、健診を受けた方の 0.41%であった。この数値は、介護予防健診開始時の予測値 5%とはほど遠い。このような数値であった理由はいくつかあげられているが、その理由のひとつとして、かかりつけ医を持たない方や自宅に引きこもっている人などが健診を受けていないことなども考えられる。東京都医師会は、健診受診率の向上やかかりつけ医の機能を効果的に発揮させる対策などを、行政機関に働きかける必要がある。

介護予防健診で選定された特定高齢者に対しては地域包括支援センターにおいて承諾が得られた希望者に対して介護予防ケアプランが作成され、各種のサービスが提供される仕組みになっている。しかしながら地域包括支援センター、ケアマネジャーとかかりつけ医の連携が必ずしも十分機能しているとは言いがたい。地域包括支援センターなどで運動を安全に効果的に行うためには、健康スポーツ医によるメディカルチェックや運動処方作成なども必要と考えられる。地区医師会、行政機関も含めいっそうの連携が必要である。

健康とは生きることの目標との調和によって築かれるものであるが、高齢化に伴い社会生活の範囲の縮小が徐々に進行し、種々の人との交流が疎遠となってきている。都会では機能を優先させるあまり自然との対話も少なく、核家族化が進行し高齢者夫婦または独居高齢者家庭が増加している。このような社会における高齢者の孤立化を改善し、地域におけるコミュニティの再構築が重要課題となっている。高齢者＝非生産人口と見るのではなく、社会との関わりの中で生きる事の意義・目標を見出せるようになることが切望される。

4. 特定健診、特定保健指導と健康スポーツ医

これまでの健診では事後指導を行っても、症状がないなどの理由からあまり効果的に活用されてこなかった。一般には健康志向は強いが生活習慣改善よりも服薬、効果の期待される健康食品の摂取という行動をとる傾向が強い。また脂肪を振動させる器械や、模擬乗馬器械が何万台と売れている事実もある。個人個人の特性にあった半定量的な運動、栄養指導を行なうことが必要であるが、厚生労働省の国民健康・栄養調査によると 60 歳以上では運動習慣を有している人口は増加しており、一日歩行数は全国平均で約 7,300 歩に達している。

昨年、厚生労働省健康局が発行した「標準的な健診、保健指導プログラム（暫定版）」には、保健指導の実施者として、「保健指導は、医師、保健師、管理栄養士が中心となって担うことと

するが、効果的な保健指導を行うためには、保健指導のために一定の研修を修了した者が行うことが望ましい。なお、医師に関しては、保健指導のための一定の研修を修了し、認定資格を有する者（日本医師会認定健康スポーツ医など）がおり、これらのものを活用することが望ましい。」と記述されている。特定健診、特定保健指導に向けて健康スポーツ医の資質の向上が望まれ、東京都医師会の健康スポーツ医の研修会で介護予防、特定健診、および特定保健指導などに関する講習や実習を中心とした実地研修を企画してゆく必要がある。

5. 運動指導の安全管理における健康スポーツ医の役割

加齢に伴い身体諸機能は低下し、また、疾患の罹患率も上昇してくる。特に、運動中突然死の原因として重要な冠動脈疾患の有病率は加齢とともに増加するため、高齢者の運動参加前のメディカルチェックは必要不可欠である。

厚生労働省の介護予防に関する研究班による「運動器の機能向上マニュアル」には、運動器の機能向上プログラム実施にあたっての安全管理体制について述べられている。安全性の確保のために、このプログラムの対象者の絶対的および相対的除外基準が定められており（表 1）、また、プログラム実施に際しては、看護師等の医療従事者を配置し、事故発生に際して速やかに対応できる体制を整えるよう明記されている。さらに、本事業に関わる医療従事者（医師、保健師、看護師）は、プログラム開始直前に毎回、参加者の身体の状態をチェックし、（表 2）に掲げる異常が認められる場合には運動実施を見合わせる事、事前の注意点（表 3）を参加者に周知することが明記されている。さらに、介護予防特定高齢者施策においては、医療従事者・専門的従事者（医師、保健師、看護師、理学療法士）によるアセスメント（評価）が不可能であったり、特定高齢者が安全に運動できる環境を備えていない運動施設などでは、本事業を実施することができないことも明記されている。

以上のように、介護保険における特定高齢者施策あるいは新予防給付における運動指導では、冠危険因子と運動に関する専門的な医学的知識と技能が要求されており、健康スポーツ医の関与が必要不可欠であると考えられ、健康スポーツ医の新たな養成と更なる資質の向上を推進してゆくことが強く求められている。

運動中の突然死の発生頻度については、対象および分析方法によって異なるが、年間数十万人から数百万人に 1 件の発生頻度となっている（表 4）。このうち、若年者を多く含む対象年齢が低い都道府県体育施設における突然死の発生頻度は低く、1,635 万延べ施設利用者に 1 件である。一方、中高齢者が多い社会人やフィットネス施設における発生頻度は高く、社会人では延べ 42,887 人に 1 件、フィットネス施設では 497 万延べ施設利用者に 1 件であった。スポーツ種目については、国・地域による若干の差異はあるものの、あらゆる種目で発生している（循環器病の診断と治療に関するガイドライン：2003）。このような運動中突然死発生の予防、発生時の的確な対応を可能とするためには、健康増進事業参加者に対する事前の問診、メディカルチェックに関する指針の策定や、健康スポーツ医の救急救命法（心肺蘇生、AED〔自動体外式除細動器〕の使い方など）の習得が必要である。このような観点から、健康スポーツ医の講習会も従来より多く開催し、また、健康増進事業に参加した健康スポーツ医が、健康スポーツ医の更新単位を取得できるように日本医師会に積極的に働きかけることも重要である。健康スポーツ医の健康増進

事業における活動の場が増え、更新単位取得が可能となれば、健康スポーツ医の数も増加し、その結果、地域住民の健康増進にも寄与するものと考えられる。

表1. 対象者から除外すべきもの(基本健診、または主治医の判断に基づく)

絶対除外基準

- ・心筋梗塞、脳卒中を最近6ヶ月以内に起こしたもの
- ・狭心症、心不全、重症不整脈のあるもの
- ・収縮期血圧180mmHg以上、または拡張期血圧が110mmHg以上の高血圧のもの
- ・慢性閉塞性肺疾患(慢性気管支炎、肺気腫など)で息切れ、呼吸困難があるもの
- ・糖尿病で重篤な合併症(網膜症、腎症)のあるもの
- ・急性期の関節痛、関節炎、腰痛、神経症状のあるもの
- ・急性期の肺炎、肝炎などの炎症のあるもの
- ・その他、本サービス等の実施によって、健康状態が急変あるいは悪化する危険性があるもの

主治医の診断で相対的に除外や運動の制限を考えるべき基準

- ・コントロールされた心疾患、不整脈のあるもの
- ・収縮期血圧180mmHg未満の高血圧のもの
- ・慢性閉塞性肺疾患で症状の軽いもの
- ・慢性期の関節痛、関節炎、腰痛、神経症状のあるもの
- ・骨粗鬆症で、脊椎圧迫骨折のあるもの
- ・認知機能低下により、参加が困難であるもの
- ・その他、医師が除外や運動の制限が必要と判断したもの

表2. 運動プログラム参加禁止基準

- ・安静時に収縮期血圧180mmHg以上、または拡張期血圧110mmHg以上である場合
- ・安静時脈拍数が110拍以上、または40拍以下の場合
- ・いつもと異なる脈の不整がある場合
- ・関節痛、腰痛など慢性的な症状の悪化
- ・その他、体調不良などの自覚症状を訴える場合

表3. 運動プログラム参加者に周知すべき事前注意

<ul style="list-style-type: none"> ・運動直前の食事はさける ・水分補給を十分に行なう ・睡眠不足、体調不良の時には無理をしない ・身体に何らかの変調がある場合には、従事者に伝える(感冒、胸痛、頭痛、めまい、下痢など)
--

表4. スポーツにおける突然死の発生頻度報告

報告者	(発表年)	対象	発生頻度
村山正博	(1983)	都道府県体育施設利用者	1件/1,636万人 (延べ施設利用者数で算出)
Ragosta	(1984)	ロードアイランド・ジョガー 30歳以下	1件/280,000人/年
Phillips	(1986)	米国空軍軍人 17歳～28歳	1件/735,000人/年
Amsterdam	(1987)	クロスカントリースキー ジョギング	1件/13,000時間 1件/396,000時間
杉本恒明	(1990)	大学生	1件/339,104人
小堀悦孝	(1990)	社会人	1件/42,887人 1件/37,526人 ニアミスを含む場合
村山正博	(1992)	フィットネス利用者	1件/497万人 1件/149万人 ニアミスを含む場合
Van Camp	(1995)	高校・大学スポーツ選手	男性:7.47件/100万人/年 女性:1.33件/100万人/年
Maron	(1996)	マラソンランナー 平均年齢37歳	1件/50,000レース完走者
Maron	(1996)	高校スポーツ選手	0.46件/10万人/年 1件/72,500人/高校生活3年間
Corrado	(1998)	イタリアVeneto州市民	1.6件/10万人/年
Quigley	(2000)	アイルランド市民	1件/60万人

6. 健康づくりにおける身体活動・運動の効果

健康の維持、疾病予防における定期的な運動の重要性については以前から知られており、古くは貝原益軒（1630～1714）が著書「養生訓」の中で、健康維持には適度に身体を動かすことが必要であると述べている。その後、Morris JN ら（1953）のロンドンの2階建バスの運転手と車掌を対象とした研究により、工作中的身体活動量が多いほど冠動脈疾患の発症率とそれによる死亡のリスクが低いことが初めて明らかにされた（図4）。すなわち、仕事が基本的に坐業である運転手と比較して車内を動き回り身体活動量の多い車掌において、冠動脈疾患の罹患率およびそれによる死亡率が低いことが示された。また、Paffenbarger RJ ら（1987）は、ハーバード大学卒業生を対象にした研究で、余暇時間における身体活動によるエネルギー消費量が多いと総死亡の危険率が低下することを報告した（図5）。さらに、持久的体力レベルが高いほど、総死亡率が低下することが示されている（Blair SN ら：1989）。ここでは、健康づくり・疾病予防における身体活動の有益性に関する、比較的最近の報告を紹介する。

図4. 運動不足と心臓病との関係

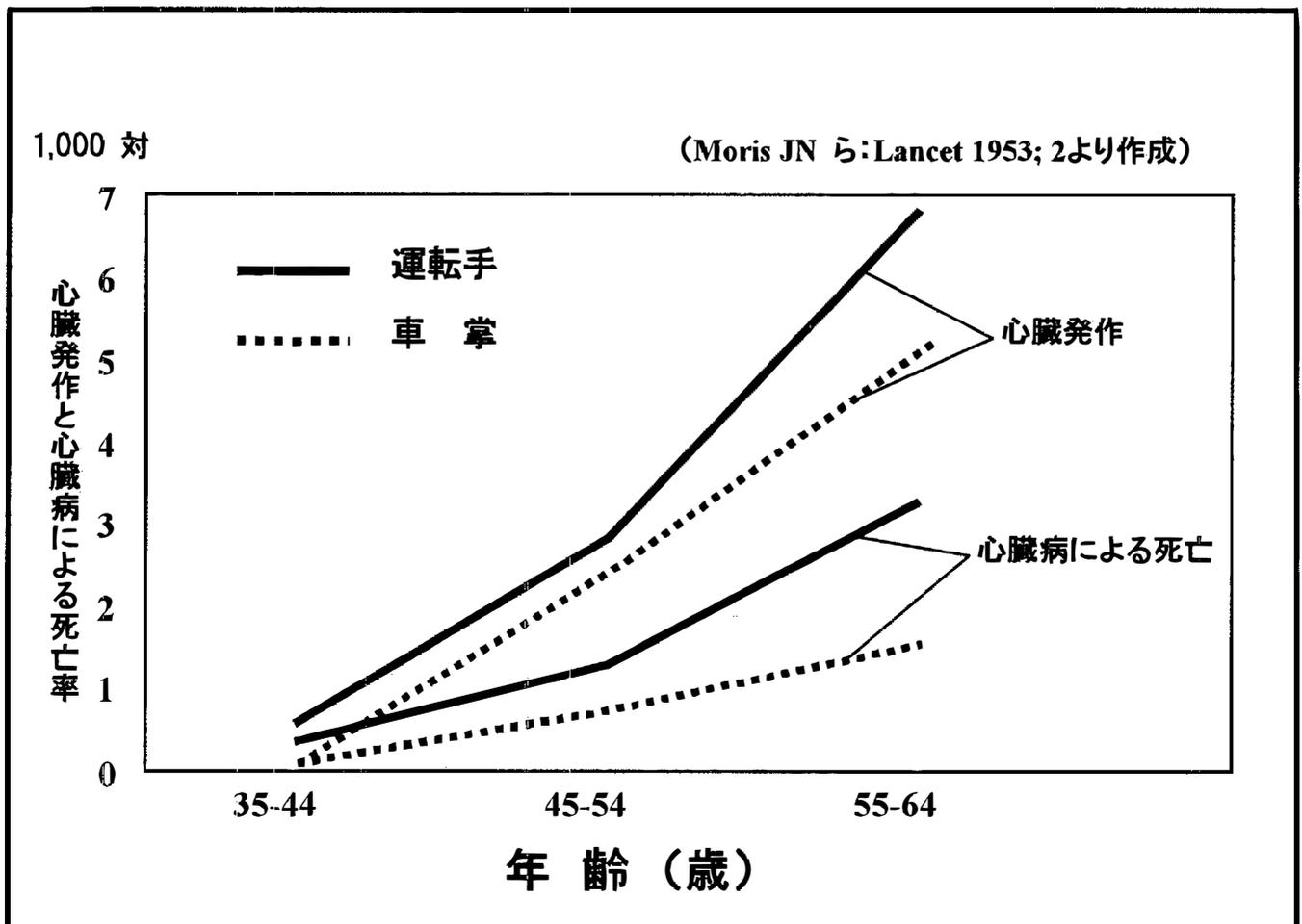
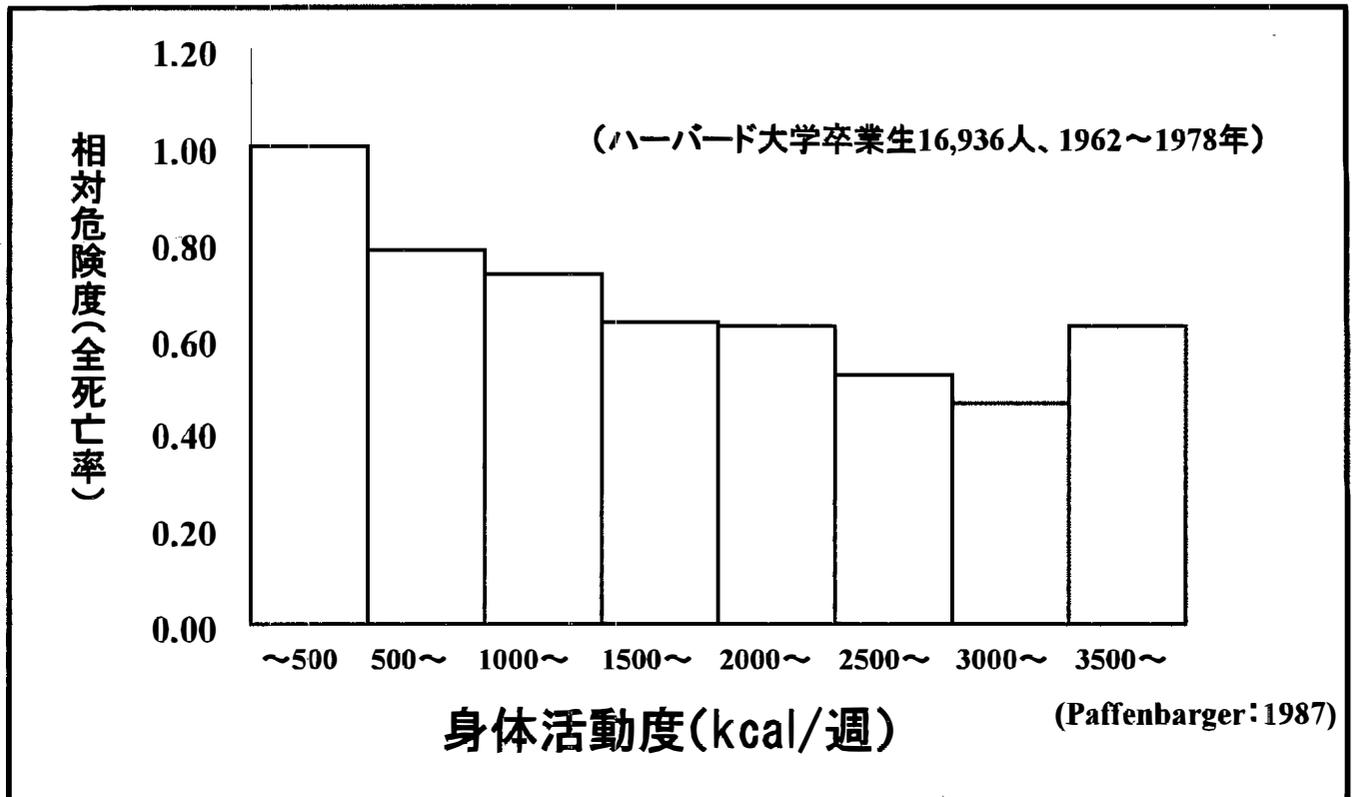


図5. 身体活動度と死亡相対危険度



冠危険因子の集積

冠危険因子（肥満、糖尿病、高脂血症、高血圧など）が集積すると、単独の場合よりも冠動脈疾患発症のリスクが増大することが明らかにされている（**図6： Nakamura Tら：2001、Kannel WBら：1961**）。最近、これらの冠危険因子（肥満、糖尿病、高脂血症、高血圧）が集積したハイリスク状態を「メタボリックシンドローム」として診断基準を設定された。この冠危険因子の集積には、内臓脂肪の蓄積が基盤となり、アディポサイトカイン産生調節異常、脂肪合成促進、インスリン抵抗性が惹起され、糖尿病、高脂血症、高血圧症が発症するというメカニズムが考えられている（**図7：肥満治療ガイドライン：2006**）。食事の適正化と運動の継続により得られるインスリン感受性の改善により、メタボリックシンドロームはその発症が抑制され、また改善し得ることが多くの研究により明らかにされており（**Sato Yら：2003、Torjesen PAら：1997、Tuomilehto Jら：2001**）、生活習慣の修正を早期に開始することにより、危険因子の進行と薬物療法の開始時期を遅らせることができる（**Grundy SMら：2006**）。

図6. 危険因子保有数と冠動脈疾患発症のオッズ比

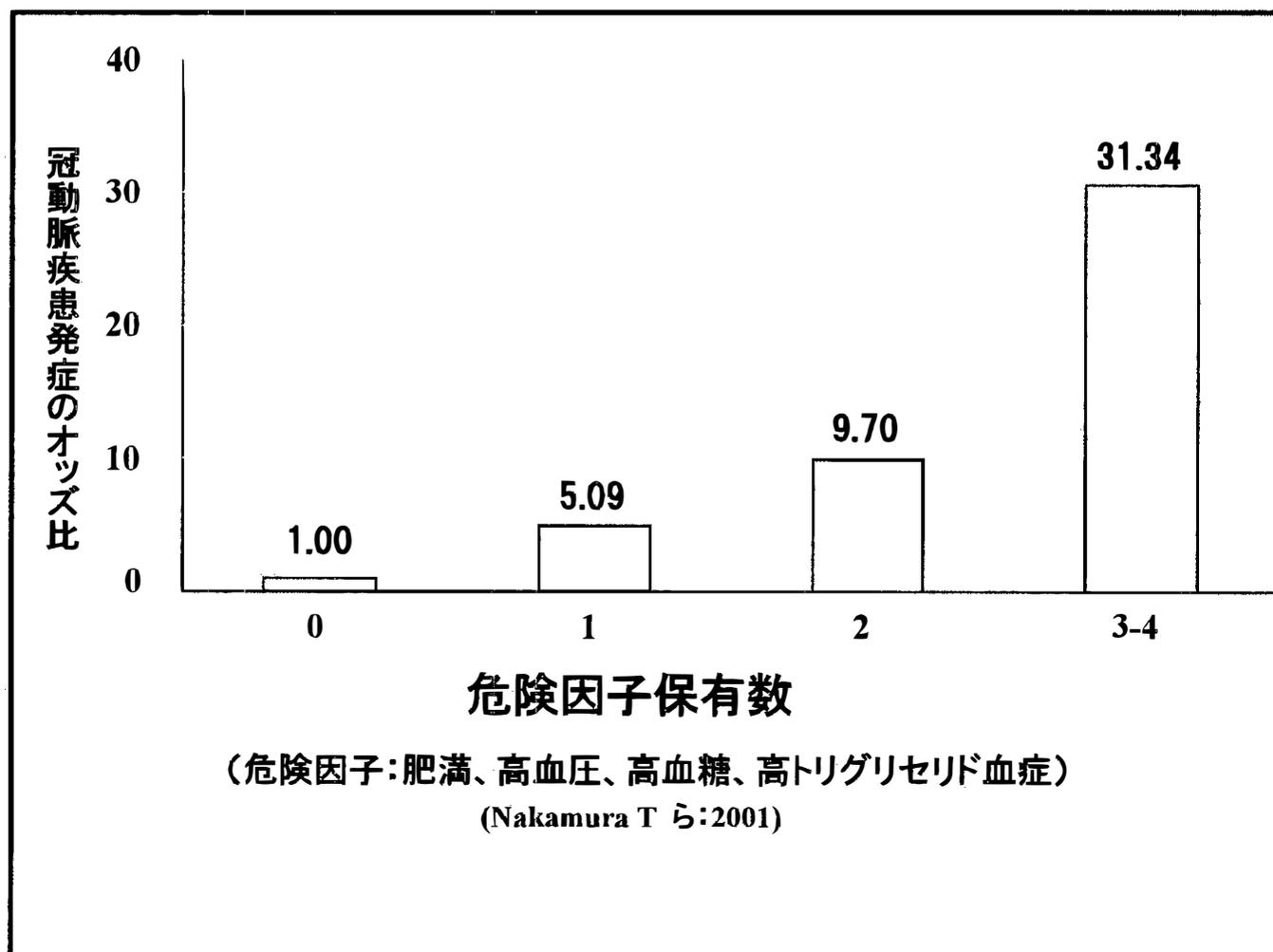
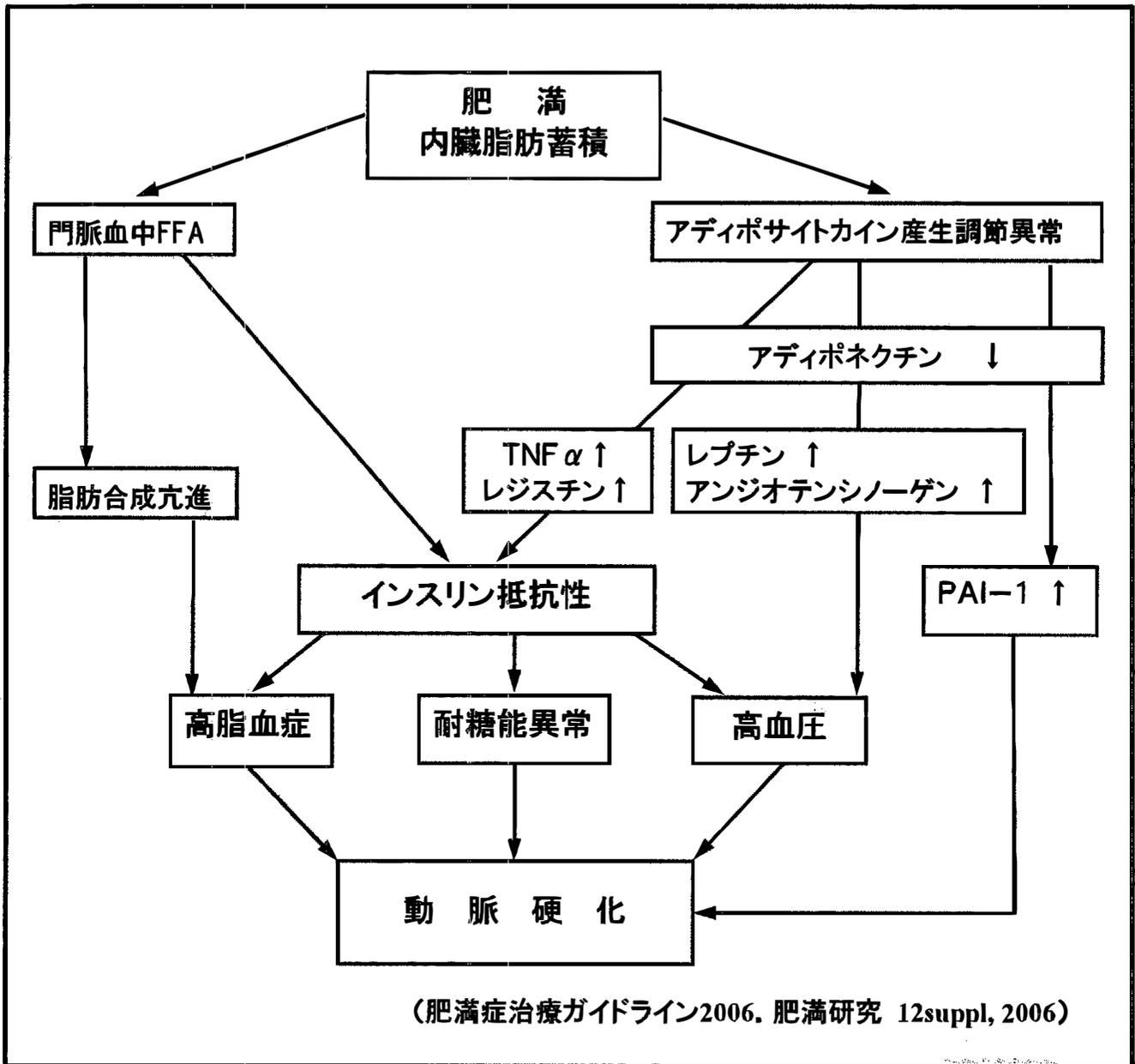


図7. メタボリックシンドロームの病態生理



血管内皮機能

心血管疾患の予防には、血管内皮機能を良好な状態に維持することも重要である。冠危険因子保有者に対して、6か月間、監視下に最大酸素摂取量の40%強度で1時間の運動を3回/週行わせたところ、血管拡張作用を有する血漿総酸化窒素（NO_x）が運動負荷後によく増加するようになり、また、腕動脈反応性（NO依存の血管内皮の健康度の尺度）も有意な増加を示した（Allen JDら：2006）。

運動には安定狭心症に対する予後改善効果も認められている（Hambrecht Rら：2004）。安定狭心症の70歳以下の男性101名を、12か月の有酸素運動プログラム実施群（51名）とPCI（冠動脈形成術、ステント挿入）群（50名）の2群に無作為に分け比較したところ、無事故生存率は運動群で88%と、PCI群の70%と比較して有意に高かった。その理由として、PCIでは冠動脈の限定された部位の治療であり、それ以外の冠動脈枝の硬化の進展を阻止することはできない。それに対し運動トレーニングでは、運動により惹起された血管のずり応力により内皮機能が改善し、冠動脈床全体の病変進展を阻止する効果をもたらされると考えられる。

血液の流動性

血液循環動態に影響を与える要因として、血液の流動性があげられる。血液の流動性のうち赤血球変形能は、血液粘度を規定し、微小循環動態を左右する重要な因子の1つである。有酸素運動が軽症高血圧患者の赤血球細胞膜機能に及ぼす影響について検討した研究では、6か月間の無酸素性作業閾値以下の強度の運動実施後、血圧の低下とともに赤血球膜の変形能の改善が認められた（Tsudaら：2003）。運動は赤血球の変形能を向上させ、その結果、血液粘度が低下し、血圧の低下、末梢組織への酸素供給の増加などがもたらされるものと考えられる。

運動と血清CRP濃度の変化

炎症の指標であるC-反応性タンパク（CRP）と動脈硬化性疾患との関連が指摘されている。歩行、自転車運動、水泳、ハイキングなどの有酸素運動を、1回50～60分、週5回以上、3か月間実施したところ、3か月後、高感度CRP（hs-CRP）の低下、体重の減少、最高酸素摂取量（VO_{2peak}）の増加が認められた。高感度CRP（hs-CRP）の低下は、体重の減少とVO_{2peak}の増加と有意に相関したことから、心血管疾患予防における運動による減量と全身持久力の増大の重要性が示された（Jae SYら：2006）。

脳血管疾患

運動の脳卒中予防効果に関する疫学的研究がある（Abbott RDら：1994、Keily DKら：1994）が、いずれも脳卒中発症予防に対する運動の有効性を支持している。また、Blair SNら（2003）

の運動の脳卒中予防効果に関するメタ分析では、中等度から高強度の定期的な運動の継続が、脳卒中の発症およびそれによる死亡を減少させる効果があると結論付けている。ただし、脳梗塞の予防効果に関するものがほとんどであり、脳出血の予防に関する報告は少数である。

Hu FB ら (2000) は 40~65 歳の女性 72,488 名を対象とした大規模コホート研究を行い、余暇における運動時間と脳卒中発症の危険率について検討した。その結果、身体活動は脳卒中の予防効果を有し、脳卒中総数と脳梗塞との間に量・反応関係があることを示した。(身体活動量が多いほど脳卒中の発症のリスクが低下する) また、エネルギー消費量が同一であれば、運動強度に関係なく同程度のリスクを低下させる効果があることを示した。しかし、身体活動の脳出血予防に対する明らかな効果については認められなかった。

運動の脳卒中予防効果のメカニズムについては、その一部は、降圧、糖尿病、肥満などの動脈硬化危険因子の改善を通してもたらされるとの報告がある。(Mason JE ら : 1991、Blair SN ら : 1996、Kokkinos PF ら : 1995)。その他のメカニズムとしては、血漿フィブリノーゲンと血小板凝集能の減少、血漿組織プラスミノゲン活性と HDL 濃度の増加との関連が指摘されている (Lakka TA ら : 1993、Williams PT : 1996、Gorelick PB ら : 1999)

加齢による影響と高齢者のトレーニングに対する適応

3,075 名の 70 歳代の高齢者に 400m の廊下歩行を行わせ、歩行能力と総死亡危険率、心血管疾患罹患率、行動制限出現率との関係について平均 4.9 年追跡調査した。その結果、歩行能力の劣る者では、これらの指標が高値を示し、歩行能力はこれらの指標の重要な予測因子であることを示した (Newman AB ら : 2006)

また、高齢者の日常生活活動エネルギー消費量と死亡率の関係について検討した研究では、身体機能の高い 70~82 歳の高齢者 302 名を 8 年間追跡調査し、日常生活活動におけるエネルギー消費量が多い者ほど、全死亡率が低いことが示された (Manini TM ら : 2006)

運動は身体機能だけでなく、精神機能の低下を抑制することも明らかにされている。65 歳以上の 2,288 名を対象とした前向きコホート研究 (Wang L ら : 2006) では、7 年間の観察期間中に、319 名が認知症 (内 221 名は Alzheimer 病) を発症した。調査開始時の身体機能検査 (約 3m の歩行時間、椅子からの起立に要する時間、立位平衡性、利き手の握力) から算出した得点が 10 以下の者では 53.1/1,000 人年であったのに対し、10 を超えた者では 17.4/1,000 人年であった。以上より身体機能の低下は認知症および Alzheimer 病の発症に先行することから、高い身体機能を有することが認知症の発症を遅らせることにも関連することが示された。

以上、運動の動脈硬化性疾患の予防および改善効果、また、高齢者の QOL 向上における有効性を中心に述べたが、そのメカニズムは多岐にわたり、その多くが相乗的に作用して、大きな有効性が発揮されるものと考えられる。

7. おわりに

生活習慣病の増加、介護を必要とする高齢者の増加などに伴い、わが国でもその予防を目的とした健康増進施策が策定されてきた。しかしながら、効果的な対策がとられてきたとは言えず、設定された目標はなかなか達成されていない。このような施策を効果的に推進するには、強力なリーダーシップ、関連する団体・機関の相互の情報交換、一般市民への情報提供、科学的評価方法の確立、経済的支援、健康づくりに関する知識と技術を有する人材の関与などの要因が不可欠である。しかし、現在その多くは決して満足すべき状態であるとは言い難い。

健康増進施策を効率よく推進するには、医師、保健師、管理栄養士、理学療法士、運動指導の専門家など多くの人材が必要である。その中でも、ハイリスクの冠危険因子保有者や高齢者などが、身体活動・運動を安全かつ効果的に実施できるようにするためには、運動の医学的側面を担う医師の関与が重要である。この目的で「日本医師会認定健康スポーツ医制度」を大いに活用し、健康スポーツ医が健康増進事業・介護予防事業へ積極的に参画してゆくべきであり、個々の健康スポーツ医が更なる資質の向上に努めてゆかなければならない。

参考文献

Abbott RD, Rodriguez BL, Burchfiel CM, Curb JD. Physical activity in older middle-aged men and reduced risk of stroke: the Honolulu Heart Program. *Am J Epidemiol* 139:881-893,1994

Allen JD, Cobb FR, Kraus WE, Gow AJ. Total nitrogen oxide following exercise testing reflects endothelial function and discriminates health status. *Free Radic Biol Med* 41:740-747,2006

Blair SN, Kohl HW, Paffenbarger RS Jr, Clark DG, Cooper KH, Gibbons LW: Physical fitness and all-cause mortality. A prospective study of healthy men and women. *JAMA* 262:2395-401,1989

Blair SN, Kampert JB, Kohl HW 3rd, Barlow CE, Macera CA, Paffenbarger RS Jr, Gibbons LW. Influence of cardiorespiratory fitness and other precursors on cardiovascular disease and all-cause mortality in men and women. *JAMA* 276:205-210,1996

Gorelick PB, Sacco RL, Smith DB et al. Prevention of first stroke: a review of guidelines and a multidisciplinary consensus statement from the National Stroke Association. *JAMA* 281:1112-1120,1999

Grundy SM. Metabolic syndrome: Connecting and reconciling cardiovascular and diabetes worlds. *JACC* 47:1093-1100, 2006

Hambrecht R, Walther C, Moebius-Winkler S, Gielen S, Linke A, Conradi K, Erbs S, Kluge R, Kendziorra K, Sabri O, Sick P, Schuler G: Percutaneous coronary angioplasty compared with exercise training in patients with stable coronary artery disease –A randomized trial-. *Circulation* 109:1371-1378, 2004

Hu FB, Stampfer MJ, Golditz GA, Ascherio A, Rexrode KM, Willett WC, Manson JE. Physical activity and risk of stroke in women. *JAMA* 283:2961,2000

Jae SY, Fernhall B, Heffernan KS, Jeong M, Chun EM, Sung J, Lee SH, Lim YJ, Park WH: Effects of lifestyle modifications on C-reactive protein: contribution of weight loss and improved aerobic capacity. *Metab Clin Exp* 55:825-831,2006

Kannel WB, Dawber TR, Kagan A, Revotskie N, Stokes J 3rd: Factors of risk in the development of coronary heart disease –six year follow-up experience. The Framingham study. *Ann Intern Med* 55:33-50,1961

Keily DK, Wolf PA, Cupples LA, Beiser AS, Kannel WB. Physical activity and stroke risk: the Framingham Study. *Am J Epidemiol* 140:608-620,1994

Kokkinos PF, Holland JC, Pittaras AE, Narayan P, Dotson CO, Papademetriou V. Cardiorespiratory fitness and coronary heart disease risk factor association in women. *J Am Coll Cardiol* 26:358-364,1995

Lakka TA, Salonen JT. Moderate to high intensity conditioning leisure time physical activity and high cardiorespiratory fitness are associated with reduced plasma fibrinogen in eastern Finnish men. *J Clin Epidemiol* 46:1119-1127,1993

Lee CD, Folsom AR, Blair SN. Physical activity and stroke risk: a meta-analysis. *Stroke* 34:2475-2482,2003

Manini TM, Everhart JE, Pate KV, Schoeller DA, Golbert LH, Visser M, Tylavsky F, Bauer DC, Goodpaster BH, Harris TB: Daily activity energy expenditure and mortality among older adults. *JAMA* 296:171-179,2006

Manson JE, Colditz GA, Stampfer MJ, Willett WC, Krolewski AS, Rosner B, Arky RA, Speizer FE, Hennekens CH. A prospective study of maturity-onset diabetes mellitus and risk of coronary heart disease and stroke in women. *Arch Intern Med* 151:1141-1147,1991

Morris JN, Heady JA, Raffe PA, Roberts CG, Parks JW: Coronary heart-disease and physical activity of work. *Lancet* 265 : 1111-20,1953

Nakamura T, Tsubono Y, Kameda-Takemura K, Funahashi T, Yamashita S, Hisamichi S, Kita T, Yamamura T, Matsuzawa Y: Group of the Research for the Association between Host Origin and Atherosclerotic Diseases under the Preventive Measure for Work-related Diseases of the Japanese Labor Ministry: Magnitude of sustained multiple risk factors for ischemic heart disease in Japanese employees: a case-control study. *Jpn Circ J* 65:11-17,2001

Newman AB, Simonsick EM, Naydeck BL, Boudreau RM, Kritchevsky SB, Nevitt MC, Pahor M, Satterfield S, Brach JS, Studenski SA, Harris TB: Association of long-distance corridor walk performance with mortality, cardiovascular disease, mobility limitation, and disability. *JAMA* 295:2018-2026,2006

Paffenbarger RS Jr, Wing AL, Hyde RT: Physical activity as an index of heart attack risk in

college alumni. *Am J Epidemiol* 108:161-75,1987

Sato Y, Nagasaki M, Nakai N, Fushimi T : Physical exercise improves glucose metabolism in lifestyle-related diseases. *Exp Bio Med* 228 :1208-1212,2003

Torjesen PA, Birkelaud KI, Anderssen SA, Hjermann I, Holme I, Urdal P: Life-style changes may reverse development of the insulin resistance syndrome. *Diabetes Care* 20:26-31,1997

Tsuda K, Yoshikawa A, Kimura K, Nishio I: Effects of mild aerobic physical exercise on membrane fluidity of erythrocytes in essential hypertension. *Clin Exp Pharmacol Physiol* 30:382-386, 2003

Tuomilehto J, Lindstrom J, Eriksson JG, Valle TT, Hamalainen H, Ilanne-Parikka P, Keinanen-Kiukaanniemi S, Laakso M, Louheranta A, Rastas M, Salminen V, Aunola S, Cepaitis Z, Moltchanov V, Hakumaki M, MannelinM, Martikkala V, Sundvall J, Uusitupa M, for the Finnish Diabetes Prevention Study Group: Prevention of type 2 diabetes mellitus by changes in lifestyle among subjects with impaired glucose tolerance. *N Engl J Med* 344:1343-1350,2001

Wang L, Larson EB, Bowen JD, van Belle G: Performance-based physical function and future dementia in older people. *Arch Intern Med* 166:1115-1120,2006

Williams PT. High-density lipoprotein cholesterol and other risk factors for coronary heart disease in female runners. *N Engl J Med* 334:1298-1303,1996

肥満症治療ガイドライン 2006. 肥満研究 12 suppl, 2006

循環器病の診断と治療に関するガイドライン (2001-2002 年度合同研究班報告). 心疾患患者の学校、職域、スポーツにおける運動許可条件に関するガイドライン. *Circulation J* 67 (suppl IV) :1261-1326,2003