

図2 日本循環器学会循環器専門医研修施設における心臓リハビリを実施しない理由

AMIに対して心臓リハビリを実施していない循環器専門医研修施設245施設と研修関連施設106施設における非実施の第一理由と第二理由。合計は200%となる。(文献¹⁾より引用)

二理由を図2に示す¹⁾。第一理由と第二理由の合計で上位三つは、循環器専門医研修施設、関連施設とも「スタッフ不足」、「設備がない」、「施設基準を取得していない」であった。これらの背景要因には、施設基準の厳しさと採算性の問題があったと考えられる。

回復期心臓リハビリプログラムへの参加率の低さは海外でも同様で、米国では8.7~50%⁹⁾、英国では14~23%¹⁰⁾である。参加率が低い理由は、1)循環器科医が患者に対して心臓リハビリを積極的に紹介しないこと、2)心臓リハビリ施設への距離が遠いこと、3)患者のモチベーションが欠如していることなどがある。一方、参加率が高い人の特徴は、1)年齢が若く、2)男性で、3)収入が多く、4)疾病の重篤度を理解していること、と報告されている。

心臓リハビリに関する診療報酬の歴史

1988年に「心疾患理学療法料」として、わが国で初めて心臓リハビリに対して算定が可能となった。これが心臓リハビリに関する診療報酬の歴史の最初である。対象疾患は急性心筋梗塞のみ

で、発症後3カ月間、335点の算定が可能であった。

1992年にはより包括的な介入が望ましいとの理由で、「心疾患リハビリ料」と名称を変更し、診療報酬点数は480点に増加した。

1996年には530点と増額されるとともに適応疾患が拡大された。すなわち、急性心筋梗塞に加え、狭心症、開心術後が追加された(バイパス術は開心術ではないが基本的に保険請求可能)。算定期間も3カ月から発症後、または手術後6カ月へと延長された。

1998年には550点に増額された。しかし、心臓リハビリ施設認定基準のなかの「特定集中治療室管理または救命救急入院の届け出を受理されていること」という事項などが厳しすぎ、この改定によっても、心臓リハビリ認定施設は全国で91施設から119施設へと2年間で23施設しか増加しなかった。

2004年の診療報酬改定によって、心臓リハビリ施設認定施設の基準がようやく緩和され、「特定集中治療室管理または救命救急入院の届け出を受理されていること」の文言が外された。

2006年の診療報酬改定によって、「心疾患リハビリ料」に代わって「心大血管疾患リハビリ料(Ⅰ)(Ⅱ)」が設けられた〔(Ⅰ)では20分250点、(Ⅱ)では20分100点〕。標準的な実施時間は、1回1時間(3単位)程度〔すなわち(Ⅰ)では1日750点に増加、(Ⅱ)では1日300点〕で、入院中の患者以外の患者については、1日当たり1時間(3単位)以上、1週3時間(9単位)を標準とした。すなわち、(Ⅰ)の場合、診療報酬点数が550点から750点〔1日1時間(3単位)として〕に引き上げられた。

入院中の患者については、当該療法を担当する医師または理学療法士、および看護師の1人当たりの患者数は、それぞれ1回15人程度、1回5名程度とし、入院中の患者以外の患者については、それぞれ1回20人程度、1回8名程度とした。医師の直接監視下に行われる心大血管疾患リハビリにおいては、従事者1人当たり1日当たりの単位数上限は適用されないことになった。心大血管疾患リハビリ料の所定点数には、心大血管疾患リハビリに付随する心電図検査、負荷心電図検査および呼吸心拍監視の費用が含まれた。対象疾患として慢性心不全も認められるようになり、診療所でも心臓リハビリが行えるようになった。

しかし、診療報酬点数は上がったものの、同時に実施された施設基準の改定で、心大血管疾患リハビリ料(Ⅰ)は専従のPTまたは看護師を2名以上配置しなければならなくなり、これまで1名のみの配置や兼任スタッフで実施していた施設(むしろこれが一般的)では採算性が向上したとは言えない状況になった。しかも、心大血管疾患リハビリ料(Ⅰ)の担当医の要件が循環器科、心臓血管外科限定でしかも直接監視が課せられたため、心大血管疾患リハビリ料(Ⅰ)の基準を満たせず診療報酬点数の低い心大血管疾患リハビリ料(Ⅱ)を選択せねばならない施設が生じ、採算が合わないということで施設認定返上が相次ぎ、認定施設数が事実上減少し、心臓リハビリの普及に水をさす形となってしまった。

2008年の診療報酬改定では、心大血管疾患リハビリ料(Ⅰ)の担当医の要件が「心大血管リハビリの経験を有する専任の常勤医師」に緩和され、

さらに医師の直接監視が緩和された。また、2名の医療職のうち1名は専任でも可となり、面積要件も病院30m²、診療所20m²に緩和され、機器要件も緩和された。さらに、適応も拡大し、(1)急性発症した心大血管疾患または心大血管疾患の手術後で、具体的疾患としては、急性心筋梗塞、狭心症、開心術後、大血管疾患(大動脈解離、解離性大動脈瘤、大血管術後)、あるいは(2)慢性心不全、末梢動脈閉塞性疾患その他の慢性の心大血管の疾患により、一定程度以上の呼吸循環機能の低下および日常生活能力の低下を来している患者〔(イ)慢性心不全であって、左室駆出率40%以下、最高酸素摂取量が基準値80%以下またはヒト脳性ナトリウム利尿ペプチド(BNP)が80pg/ml以上の状態のもの、(ロ)末梢動脈閉塞性疾患であって、間欠性跛行を呈する状態のもの〕が適応となった。

また、標準的算定日数は原則150日で、さらに150日を超えた場合も月13単位は算定可能で、またはリハビリを継続することにより状態の改善が期待できると医学的に判断される場合に関しては標準的算定日数内の期間と同様に算定できるようになった。さらに、起算日から30日間に限り早期リハビリ加算がなされた。しかし、診療報酬点数は心大血管疾患リハビリ料(Ⅱ)で100点と低い点数のままであり、心大血管疾患リハビリ料(Ⅰ)では750点から600点〔1日1時間(3単位)として〕に減額になった。

施設基準を取得するためには条件を満たしたスタッフが必要であり、これには、心臓リハビリ担当の理学療法士が他のリハビリの担当ができない制度になっていること、運動負荷試験やリハビリの場面で機器の扱いや心電図の解釈に威力を発揮する臨床検査技師が、診療報酬上はスタッフとして認められていないこと、また、心大血管疾患リハビリ料(Ⅰ)の施設基準において循環器・心臓血管外科医師の24時間365日の常時勤務が必要であることなど、人件費の面で問題になり、スタッフを雇用できずに実施に至らない場合が多かった。実際、循環器病研究委託費(15-指2)研究班の調査では、年間AMI入院患者数が平均値(48例)の施設での心臓リハビリの参加患者数は1日

3~5例に過ぎないことが判明した⁹⁾。この少数の症例のためにリハビリ従事者1名を「専従」で配置したり、循環器科または心臓血管外科の医師を1日24時間365日常時勤務させることは不経済である。

一方、施設基準を取得するための設備の面に関しては、心臓リハビリ専用の機能訓練室が必要であることがネックになっていた。また、適切な運動処方のための検査に高価な連続呼気ガス分析装置が必要であるが、心肺運動負荷試験施行時に連続呼気ガス分析加算がついておらず、採算面で厳しいことが挙げられた。このような現状分析をもとに、日本心臓リハビリテーション学会診療報酬対策委員会を中心に、他学会と協力して、2010年の診療報酬改定に備え、1)心大血管疾患リハビリ料に関わる施設認定基準の見直し、2)トレッドミルまたはサイクルエルゴメータによる負荷心肺機能検査における連続呼気ガス分析加算を要求した(表1)¹⁰⁾。

2010年4月の診療報酬改定では、以下のよう
に施設基準の変更がなされた(表2)^{11,12)}。

1)心大血管疾患リハビリ(I)の施設基準において、「常時勤務すること」とされていた循環器科または心臓血管外科の医師を、「心臓血管疾患リハビリを実施している時間帯においては常時勤務すること」とした。

2)心大血管疾患リハビリに専従する理学療法士または看護師について、心大血管疾患リハビリを行わない時間帯において他の疾患別リハビリなどに従事可能とした(心臓リハビリの「専従者」とは、自分の勤務時間のうち、心臓リハビリが提供されている時間帯については必ず心臓リハビリを提供するものをいう。なお、心臓リハビリが施設内で提供されていない時間については、他のリハビリを行ってよいこととなった。心臓リハビリの「専任者」とは、自分の勤務時間内で、心臓リハビリが行われている時間であっても、心臓リハビリを提供する場合もあれば、他のリハビリを提供する場合もあるものをいう)。

3)心大血管疾患リハビリに専用の機能訓練室について、それぞれの施設基準を満たせば、他の疾患別リハビリに専用の機能訓練室と同一の部屋

表1 2010年度診療報酬改定への要望事項とその結果

- 1) 心臓リハビリ担当の理学療法士が他のリハビリを担当できない！
⇒心臓リハビリ患者がいなくば脳卒中や運動器疾患患者のリハビリもできたほうがよい
⇒医療職専従・専任要件の緩和
 - a. 医療職(常勤看護師・理学療法士)の専従要件を専任に緩和 ×
 - b. 心大血管リハビリ専任理学療法士が他のリハビリの専従を禁止している点を撤廃 ○
 - c. 専任医療職として医師の直接監視下を条件に臨床検査技師の追加 ×
- 2) 施設Iにおいて循環器・心臓血管外科医師の「常時勤務」(24時間、365日勤務)が必要である！
⇒リハビリの時に勤務していれば十分
⇒「常時勤務」から「常勤」へ変更 ○
- 3) 心臓リハビリ専用の機能訓練室が必要である！
⇒リハビリ室に専用スペースが確保されていればよい
⇒機能訓練室の面積要件を「部屋」から「場所(スペース)」として確保への変更 ○
- 4) 連続呼気ガス分析に点数がついていない！
⇒適切な運動処方のための検査に点数が必要
⇒心肺運動負荷試験施行時の連続呼気ガス分析加算 △(100点加算)

(○は認められたもの、△は不十分ながら認められたもの、×は認められなかったもの) (文献¹¹⁾より引用)

とすることを可能とした。その際、当該リハビリと他の疾患別リハビリおよび集団コミュニケーション療法を同一の従事者が行う場合、心大血管疾患リハビリに実際に従事した時間20分を1単位としてみなしたうえで、他の疾患別リハビリなどの実施単位数を足した値が、従事者1人につき1日18単位を標準とし、週108単位までとすることになった。

4)入院中にリハビリを行った場合は、治療開始日から30日に限り、早期リハビリ加算として、1単位につき30点から45点に増額になった。

5)適切な運動処方のための検査として、心肺運動負荷試験施行時の連続呼気ガス分析加算として100点加算された。今後、心臓リハビリが採算の面でも行いやすくなり、その普及に弾みがつく可能性が出てきた。

心臓リハビリをさらに普及させるために

トレッドミルまたはサイクルエルゴメータによ

表 2 2010年4月改定心大血管疾患リハビリ料に関する施設基準

疾患群	心大血管疾患リハビリ(I)	心大血管疾患リハビリ(II)
医師	届出保険医療機関において、循環器科または心臓血管外科の医師が、心大血管疾患リハビリを実施している時間帯において常時勤務しており、心大血管疾患リハビリの経験を有する専任の常勤医師が1名以上勤務していること。なお、この場合において、心大血管疾患リハビリを受ける患者の急変時等に連絡を受けるとともに、当該保険医療機関または連携する保険医療機関において適切な対応ができるような体制を有すること	経験を有する常勤医師1名以上が勤務(症状が安定している患者の場合、医師の直接の監視下でなくともよい)
医療職	心大血管疾患リハビリの経験を有する専従の常勤理学療法士および専従の常勤看護師が合わせて2名以上勤務していること、または専従の常勤理学療法士もしくは専従の常勤看護師のいずれか一方が2名以上勤務していること。ただし、いずれの場合であっても、2名のうち1名は専任の従事者でも差し支えないこと。また、これらの者については、回復期リハビリ病棟の配置従事者との兼任はできないが、心大血管疾患リハビリを実施しない時間帯において、他の疾患別リハビリ、障害児(者)リハビリおよびがん患者リハビリに従事することは差し支えない。また、心大血管疾患リハビリとその他のリハビリの実施日・時間が異なる場合にあっては、別のリハビリの専従者として届け出ることとは可能である。	心大血管疾患リハビリの経験を有する専従の理学療法士または看護師のいずれか1名以上が勤務していること。ただし、専従者については、回復期リハビリ病棟の配置従事者との兼任はできないが、心大血管疾患リハビリを実施しない時間帯において、他の疾患別リハビリ、障害児(者)リハビリおよびがん患者リハビリに従事することは差し支えない。また、心大血管疾患リハビリとその他のリハビリの実施日・時間が異なる場合にあっては、別のリハビリの専従者として届け出ることとは可能である。
施設基準	専用の機能訓練室(少なくとも、病院については30m ² 以上、診療所については20m ² 以上)を有していること。専用の機能訓練室は、当該療法を実施する時間帯以外の時間帯において、他の用途に使用することは差し支えない。また、当該療法を実施する時間帯に、他の疾患別リハビリ、障害児(者)リハビリまたはがん患者リハビリを同一の機能訓練室で行う場合には、それぞれの施設基準を満たしていれば差し支えない。それぞれの施設基準を満たす場合は、例えば、心大血管疾患リハビリと脳血管疾患等リハビリを同一の時間帯に実施する場合には、機能訓練室の面積は、それぞれのリハビリの施設基準で定める面積を合計したものの以上である必要があり、必要な器械・器具についても、兼用ではなく、それぞれのリハビリ専用のものとして備える必要があること	同左
リハビリ料	200点 入院中のものに対してリハビリを行った場合は、治療開始日から30日に限り、早期リハビリ加算として、1単位につき15点を所定点数に加算する。	100点 入院中のものに対してリハビリを行った場合は、治療開始日から30日に限り、早期リハビリ加算として、1単位につき45点を所定点数に加算する。
算定日数上限	150日	150日

(文献¹²⁾に基づき文献¹³⁾を引用)

る負荷心肺機能検査を行っている施設は10%未満、循環専門医研修施設でも16%にしか過ぎない¹²⁾。科学的に正確な運動処方を出したり、虚血性心疾患などの診断にはこのような運動負荷試験や呼気ガス分析が必要であるが、1例の施行にかかる時間を考慮すれば、心臓リハビリをさらに

普及させるためには診療報酬の増額などの裏付けが必要となろう。

心臓リハビリ患者の高齢化が進んでいる。このような患者では重複障害や認知障害を合併していることが多く¹³⁾、それを理由にリハビリに加われない場合も少なくないとされている¹⁴⁾。しかし、

CABGを受けた血液透析患者が心臓リハビリを受けると全死亡率が35%減少し、心死も35%減少したと報告されており¹⁵⁾、重複障害があるからといって安易に心臓リハビリの対象から外すようなことがあってはならない。このような重複障害例、あるいは重症心不全症例や人工心臓装着症例も増加しており、マンツーマンでの対応では間に合わないケースも少なくなく、重複障害加算、重症心不全加算などリハビリスタッフの手に合った診療報酬の工夫が望まれる。むしろ、循環障害患者の高齢・障害の重複化に対しては、関節拘縮・バランス改善や予防という理学療法や環境対策も含めた広い意味でのリハビリに熟知したりリハビリ医に任せることで、心臓リハビリ対象患者を拡大できる可能性が高く、リハビリ医と循環器科医の協体制のより緊密な構築が望まれる¹⁶⁾。その一方で、リスクの少ない症例については診療所での実施が普及するような、心大血管疾患リハビリ料(Ⅱ)の増点や、運動負荷試験や呼気ガス分析の増点が必要であろう。このような課題に関しては、今後の診療報酬改定にさらに期待したい。

同時に、心臓リハビリの有する様々の課題に取り組み、時間的・経済的・内容的にもっと魅力的な患者主体の新しいプログラム・システムの作成を行う必要がある(表3)¹⁷⁾。

同時に、心臓リハビリのエビデンスを患者・医療関係者双方に周知徹底させ、患者・医療関係者への心臓リハビリ、特に回復期心臓リハビリの重要性を啓蒙すること(特に患者に回復期心臓リハビリへの参加を循環器科医が積極的に促すこと)が重要である。さらに、リハビリの効果を維持するためには継続が必要不可欠であり、患者自身が自立・継続してリハビリを行えるようリハビリプログラムやリハビリ体制の工夫も必要である^{16,17)}。

おわりに

心臓リハビリのゴールは単に自宅退院やADLの自立のみにあるのではない。この点が脳卒中リハビリなどと大きく異なる点である。すなわち、心臓リハビリは、長期的な包括的リハビリによる原疾患の再発防止、生命予後の改善、動脈硬化性

表3 心臓リハビリ普及のために取り組みが必要な課題

- 1) リハビリの参加率向上への対策
 - リハビリの重要性を患者・医療従事者に十分に認識させる
 - リハビリは個別かつ包括的で、患者の状態に応じたきめ細かいメニュー作成・指導
 - 時間的・経済的・内容的にもっと魅力的なプログラム・システムの作成
 - 診療報酬改定
 - ・心大血管疾患リハビリ料(Ⅱ)の増点
 - ・重症心不全や重複障害への加算あるいは増点
 - ・運動負荷試験、呼気ガス分析の増点、など
- 2) リハビリのコンプライアンス向上への対策
 - リハビリは個別かつ包括的で、患者の状態に応じたきめ細かいメニュー作成・指導
 - 外来通院型リハビリプログラムの作成
 - 短期入院型包括的リハビリプログラムの作成
 - 在宅リハビリとインターネット利用プログラムの作成
 - リハビリの重要性を患者・医療従事者に十分に認識させる
- 3) リハビリ期間・頻度の最適化への対策
 - リハビリは個別かつ包括的で、患者の状態に応じたきめ細かいメニュー作成・指導
 - リハビリの患者選択・リスクの層別化と費用効果分析
- 4) リハビリ運営主体の再検討
 - リハビリは個別かつ包括的で、患者の状態に応じたきめ細かいメニュー作成・指導
 - 心大血管疾患リハビリ施設基準の緩和
 - リハビリの患者選択・リスクの層別化と費用効果分析
 - NPO法人による医療保険外の運営
 - 心臓リハビリ指導士などの専門家の養成・活用法の検討
- 5) 循環障害患者の高齢化、重複障害化への対策
 - リハビリは個別かつ包括的で、患者の状態に応じたきめ細かいメニュー作成・指導
 - 循環器科医とリハビリ科医の協体制のより緊密な構築
 - リハビリの重要性を患者・医療従事者に十分に認識させる

(文献¹⁸⁾より改変引用)

疾患の予防・治療、動脈硬化巣そのものの改善など、「攻めの医療」としての役割も担っている。そのためには、患者が生活習慣を改善し、自宅退院後に十分な運動量を確保し、食事療法や薬物療法を自発的かつ長期的に自信をもって行えるように指導することが肝要である。

心臓リハビリの採算性は医療制度や診療報酬の改定により影響を受ける。心臓リハビリの医療経

済的効果については、ミクロの視点では、患者の健康に及ぼす影響や他の診療技術との相対評価でその有用性(費用対効果など)が示されており、また、マクロの視点では、長期間には医療資源全体の消費を適正化すると同時に、職場復帰を促し労働生産性の向上に寄与すると考えられる^{7,13)}。すなわち、心臓リハビリは今後ますます重要な「不可欠の治療」となると考えられる。心臓リハビリのエビデンスを患者・医療関係者双方に周知徹底させ、患者・医療関係者への心臓リハビリ、特に回復期心臓リハビリの重要性を啓蒙することが重要であるとともに、2012年の診療報酬改定に残された課題の解決を期待して継続的かつ粘り強い要望・折衝なども必要である。

注) 診療報酬改定までの流れと診療報酬改定のすべての詳細に関しては、以下の厚生労働省のホームページを参照されたい。

<http://www.mhlw.go.jp/bunya/iryohoken/iryohoken12/index.html>

また、個別の診療報酬項目の内容、届け出に関する問い合わせは各都道府県事務所などへ、診療報酬改定に関する基本的な考え方や経緯などについては厚生労働省保険局医療課に問い合わせられたい。

<http://www.mhlw.go.jp/bunya/iryohoken/iryohoken12/dl/toiwase.pdf>

文 献

- Goto Y, Saito M, Iwasaka T, et al: Poor implementation of cardiac rehabilitation despite broad dissemination of coronary interventions for acute myocardial infarction in Japan: a nationwide survey. *Circulation J* 71: 173-179, 2007
- 後藤葉一: わが国における急性心筋梗塞症回復期心臓リハビリテーションの実施状況. *Modern Physician* 27: 191-196, 2007
- Curnier DY, Savage PD, Ades PA: Geographic distribution of cardiac rehabilitation programs in the United States. *J Cardiopulm Rehab* 25: 80-84, 2005
- 小山照幸, 伊東春樹, 上月正博, 他: 心大血管疾患リハビリテーション料届け出医療機関の動向—平成20年度診療報酬改定後の心臓リハビリテーションの現状. *心臓リハ* 15: 340-343, 2010
- 上月正博, 齋藤宗靖, 岩坂壽二, 他: わが国における心臓リハビリテーションの採算性—多施設調査結果. *心臓リハ* 14: 269-275, 2009
- 後藤葉一, 上月正博, 上嶋健治, 他: 厚生労働省循環器病研究委託費(15指-2)「わが国における心疾患リハビリテーションの実態調査と普及促進に関する研究」班. 急性心筋梗塞全国実態調査に基づく心臓リハビリテーション1セッションあたり参加患者数の検討—施設基準および採算性を念頭に. *心臓リハ* 14: 336-344, 2009
- 循環器病の診断と治療に関するガイドライン(2006年度合同研究班報告). 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(2007年改訂版). http://www.j-circ.or.jp/guideline/pdf/JCS2007_nohara_h.pdf
- Ades PA: Cardiac rehabilitation and secondary prevention of coronary heart disease. *N Engl J Med* 345: 892-902, 2001
- Lear SA, Ignaszewski A: Cardiac rehabilitation: a comprehensive review. *Curr Control Trials Cardiovasc Med* 2: 221-232, 2001
- Bethell HJ, Turner SC, Evans JA, Rose L: Cardiac rehabilitation in the United Kingdom. How complete is the provision? *J Cardiopulm Rehabil* 21: 111-115, 2001
- 上月正博: Q1心臓リハビリに関する診療報酬制度について教えてください。現場の疑問に答える心臓リハビリ徹底攻略Q&A(上月正博編), 中外医学社, 東京, pp 27-31, 2010
- 厚生労働省保険局医療課. 平成22年度診療報酬改定関連通知: <http://www.mhlw.go.jp/bunya/iryohoken/iryohoken12/setumei.html>(2010年5月30日引用)
- 上月正博, 大宮一人: 重複障害の時代における心大血管疾患リハビリテーション. *心臓リハ* 15: 75-77, 2010
- Ferrara N, Corbi G, Bosimini E, et al: Cardiac rehabilitation in the elderly: patient selection and outcomes. *Am J Geriatr Cardiol* 15: 22-27, 2006
- Kutner NG, Zhang R, Huang Y, Herzog CA: Cardiac rehabilitation and survival of dialysis patients after coronary bypass. *J Am Soc Nephrol* 17: 1175-1180, 2006
- Kohzuki M: Cardiac rehabilitation in Japan: prevalence, safety and future plans. *J HK Coll Cardiol* 14: 43-45, 2006
- 上月正博: 教育講演; 心筋梗塞リハビリテーション Update. *JJRM* 44: 606-612, 2007
- 上月正博: ここまで進んだ心臓リハビリテーション—医療経済的効果と普及の課題. *医学のあゆみ* 238: 855-860, 2010

高齢者の循環障害の特性

上月正博*

Masahiro KOHZUKI, MD, PhD

1. 「ヒトは血管とともに老いる」と言うように、加齢は循環器疾患の大きな危険因子である。
2. 高齢者に多い循環器疾患として、高血圧症、心不全、虚血性心疾患、弁膜症、不整脈、大動脈瘤・大動脈解離、末梢動脈疾患、脳血管疾患、慢性腎臓病、静脈瘤などがある。
3. 高齢者の循環器疾患には若年者と異なるいくつかの特徴があり、リハ医療スタッフはこれらをよく理解した上でリハに臨むことが重要である。
4. 高齢者の循環器疾患に対するリハの効果や意義はすでに証明されており、若年者と比較しても遜色ないことが明らかにされている。

はじめに

わが国は、平均寿命、高齢者の割合、高齢化のスピードという3点において、世界一の超高齢社会と言える。「ヒトは血管とともに老いる」と言うように、加齢は虚血性心疾患などの循環器疾患の大きな危険因子であり、事実上日本人は10歳年をとると虚血性心疾患や脳血管疾患の死亡率が2~3倍上昇する。本稿では、高齢者の循環器疾患の特徴と理学療法を行う際の注意点について概説する。

高齢者に多い循環器疾患

循環器とは全身に血液を供給するシステムであり、心臓と血管（動脈、静脈）から構成されている。心臓も血管も年をとるに従って機能が低下するため、循環障害や循環器疾患が起こりやすくなる。高齢者に多い循環器疾患を表1に示す。

① 高血圧症

加齢により、動脈の血管平滑筋間の間質でコラーゲンの増加、エラスチンの減少・断裂、内膜の

表1 高齢者に多い循環器疾患

- 高血圧症
- 心不全
- 虚血性心疾患（狭心症、心筋梗塞）
- 弁膜症（大動脈弁閉鎖不全、僧帽弁閉鎖不全など）
- 不整脈（心房細動、房室ブロックなど）
- 大動脈瘤・大動脈解離
- 末梢動脈疾患（PAD）（閉塞性動脈硬化症など）
- 脳血管疾患（脳梗塞、脳出血など）
- 慢性腎臓病（CKD）（腎不全など）
- 静脈瘤

肥厚、石灰化が起こる。動脈は横（横断面）方向、縦（長軸）方向ともに拡大・蛇行する。血管の弾性が失われて硬くなると、収縮期血圧が上昇、拡張期血圧が下降し、脈圧（収縮期血圧と拡張期血圧の差）が広がる。

② 心不全

加齢により、心臓も老化する。心筋間質にリポフスチン、アミロイドなどの異物が沈着し、コラーゲンが増えて、線維化が進む。その結果、心肥大や心拡張障害を来して、心不全が起こりやすくなる。高血圧や糖尿病などが加わるとさらに心不全が起こりやすくなる。

③ 虚血性心疾患

虚血性心疾患は、冠動脈の動脈硬化が主な原因

*東北大学大学院医学系研究科内部障害学分野
 (〒980-8574 宮城県仙台市青葉区星陵町1-1)

で起こる。虚血性心疾患は、冠動脈疾患、急性冠症候群とも呼ばれる。虚血性心疾患は心筋の器質的・機能的障害を呈する疾患の総称であり、冠動脈の硬化や攣縮などにより冠動脈の血流が減少したり制限され、心筋組織への酸素供給が需要より不足することによって生じる。主なものは安定狭心症、不安定狭心症、心筋梗塞である。このような心筋虚血は、心筋細胞の運動低下を引き起こすことにより心臓のポンプ作用を減弱させる。高齢者の急性心筋梗塞による死亡率は若い人の2~3倍と言われているが、これは、高齢者では多枝病変（冠動脈の複数の箇所有病変が起こること）が多いこと、再発例が多いこと、心不全やショックを合併しやすいこと、脳梗塞など他の病気との合併が多いこと、痛みを訴えることが少なく受診が遅れることなどによる。

4 弁膜症

動脈硬化により弁の変性、肥厚、石灰化を来して、閉鎖不全症、狭窄症などの弁膜症が起こる。後天性大動脈弁狭窄症（AS）が典型的なものである。狭窄病変を挟み、左室-大動脈間に圧較差が発生し、左室内圧が上昇する。左室壁は内圧上昇に伴い求心性に肥大が進行して心筋における酸素需要を増加させるが、逆に冠血流はASが高度になるほど低下し、二次的虚血に伴う心筋障害が進行して左室拡張を来す。ASではいったん左心不全症状や狭心症状が発生したり、失神したりすると予後はきわめて不良であり、数カ月で死亡することが多い。また、心筋障害による不整脈を誘発し、突然死の要因となる。

5 末梢動脈疾患

末梢動脈疾患のほとんどは閉塞性動脈硬化症（ASO）である。ASOは全身的な動脈硬化症の一部症であり、60歳以上で喫煙歴のある男性高齢者に多い。主な肢虚血症状は間欠性跛行で70~80%の患者にみられ、虚血性潰瘍を有するものは10~15%で糖尿病併存例や透析患者に多い。高血圧や糖尿病、高脂血症などの生活習慣病に加えて喫煙が増悪因子となる。また、虚血性心疾患を40~60%に、脳血管疾患を20~30%に併存する。

6 脳血管疾患

加齢により脳血管の動脈硬化も進み、脳血管疾患の原因になる。脳血管疾患はまさに加齢病で、年齢とともに発症率が高くなり、脳梗塞でその傾向が特に強い。高齢者に多い不整脈である心房細動などでできた心内血栓が飛んで脳血管を閉塞させる心原性脳塞栓症も起こりやすい。脳血管疾患は高齢者が寝たきりとなる原因の第1位であることは有名な事実である。

7 慢性腎臓病

腎臓の血管も、高血圧などの動脈硬化性疾患により血管内腔が狭くなり、血液の循環が障害される。その結果、腎硬化症さらには腎不全になり、人工透析が必要になることもある。

8 静脈瘤

静脈は動脈ほど大きな変化は起こらないが、特に下肢の静脈の弁の機能が損なわれた場合、静脈瘤という足の静脈が瘤のように累々と腫れる病気がみられたり、足がむくみやすくなったりする。

高齢者の循環器疾患の予防

加齢に動脈硬化はつきものであるが、動脈硬化の進展を早める心血管病の危険因子と臓器障害/心血管病を表2に示す¹⁾。高齢者の循環器疾患の予防には、危険因子を減らしたりコントロールすることが極めて重要である。また、危険因子に糖尿病を含む場合は特に高リスクであり、糖尿病以外の3個以上の危険因子あるいは臓器障害/心血管病の存在と同じ程度の高いリスクである（表3）¹⁾。

高齢者の特徴

高齢者の疾患には若年者の疾患と異なるいくつかの特徴がある（表4）²⁾。まず高齢者は、循環器疾患以外に1人で、循環器疾患以外の内科疾患、整形外科疾患、神経疾患など多くの疾患を有している。また、1つの症状や症候に、いくつもの疾患が関与していることがある。特に歩行障害、尿失禁、めまい、低栄養、手足のしびれ、せん妄などは、高齢者に多発することから「老年症候群」と呼ばれ、自立した生活の障害要因となる症候群

表2 心血管病の危険因子と臓器障害/心血管病 (文献1より引用)

A. 心血管病の危険因子	B. 臓器障害/心血管病
高齢 (65 歳以上) 喫煙 収縮期血圧, 拡張期血圧レベル 脂質異常症	脳 脳出血・脳梗塞 無症候性脳血管障害 一過性脳虚血発作
低 HDL コレステロール血症 (<40mg/dL) 高 LDL コレステロール血症 (≥140mg/dL) 高トリグリセリド血症 (≥150mg/dL)	心臓 左室肥大 (心電図, 心エコー) 狭心症・心筋梗塞・冠動脈再建 心不全
肥満 (BMI≥25) (特に腹部肥満) メタボリックシンドローム* ¹ 若年 (50 歳未満) 発症の心血管病の家族歴	腎臓 蛋白尿 (尿微量アルブミン排泄を含む) 低い eGFR* ² (<60mL/分/1.73m ²) 慢性腎臓病 (CKD)・確立された腎疾患 (糖尿病性腎症・腎不全など)
糖尿病 空腹時血糖 ≥126mg/dL あるいは 負荷後血糖 2 時間値 ≥200mg/dL	血管 動脈硬化性プラーク 頸動脈内膜・中膜壁厚 >1.0mm 大血管疾患 閉塞性動脈疾患 (低い足関節上腕血圧比: ABI<0.9)
	眼底 高血圧性網膜症

*¹メタボリックシンドローム: 予防的な観点から以下のように定義する。正常高値以上の血圧レベルと腹部肥満 (男性 85cm 以上, 女性 90cm 以上) に加え, 血糖値異常 (空腹時血糖 110-125mg/dL, かつ/または糖尿病に至らない耐糖能異常), あるいは脂質代謝異常のどちらかを有するもの

*²eGFR (推算糸球体濾過量) は日本人のための推算式, $eGFR = 194 \times Cr^{-1.094} \times \text{年齢}^{-0.287}$ (女性は $\times 0.739$) より得る

表3 血圧に基づいた脳心血管リスク分類 (文献1より引用)

	正常高値血圧 130-139/85-89 mmHg	I 度高血圧 140-159/90-99 mmHg	II 度高血圧 160-179/100-109 mmHg	III 度高血圧 ≥180/≥110 mmHg
リスク第一層 (危険因子がない)	付加リスクなし	低リスク	中等リスク	高リスク
リスク第二層 (糖尿病以外の 1-2 個の危険因子, メタボリックシンドローム*がある)	中等リスク	中等リスク	高リスク	高リスク
リスク第三層 (糖尿病, CKD, 臓器障害/心血管病, 3 個以上の危険因子のいずれかがある)	高リスク	高リスク	高リスク	高リスク

*リスク第二層のメタボリックシンドロームは予防的な観点から以下のように定義する。正常高値以上の血圧レベルと腹部肥満 (男性 85cm 以上, 女性 90cm 以上) に加え, 血糖値異常 (空腹時血糖 110-125mg/dL, かつ/または糖尿病に至らない耐糖能異常), あるいは脂質代謝異常のどちらかを有するもの。両者を有する場合はリスク第三層とする。他の危険因子がなく腹部肥満と脂質代謝異常があれば血圧レベル以外の危険因子は 2 個であり, メタボリックシンドロームとあわせて危険因子 3 個とは数えない

には複数の原因が関与していることが多い。

一方, 息切れや疼痛などの症状・兆候が非定型的であったり少なかつたりするために狭心症発作や心不全などに気づきにくく, 疾患の発見が遅れる場合が少なくない。例えば, 急性心筋梗塞で典

型的な胸痛を呈する割合は, 50 歳代以下 75%, 60 歳代 50%, 70 歳代 26%, 80 歳代 9% と加齢とともに急速に減少する一方³⁾, 呼吸困難, ショック, 何となく元気がない, 食欲が低下したなどの非定型的な症状を呈する症例が著しく増加してく

表4 高齢者とその疾患の特徴 (文献2より引用)

1) 個人差が大きい。
2) 1人で多くの疾患を有する。
3) 疾患の病態が若年者と異なる。
4) 重篤な疾患があるのに明瞭な臨床症状を欠くことが多く、診断の遅れを招くことがある。
5) 認知機能低下(認知症)、聴覚障害、視覚障害を合併していることが多く、問診、教育指導が困難なことが多い。
6) 侵襲的な検査を行い難い。
7) 1つの疾患の治療が他の疾患に影響を与えやすい。
8) 検査値の正常値が若年者と異なる。
9) 本来の疾患と直接関係のない合併症を起こしやすい。
10) 廃用症候群を合併しやすい。
11) 薬剤に対する反応が若年者と異なる。
12) 疾患の完全な治癒は望めないことが多く、いかに社会復帰させるかが問題となることが多い。
13) 治療にあたりQOLに対する配慮がより必要となる。
14) 疾患の発症・予後に医学の要素とともに、心理、社会(環境)の要素がかかわりやすい。

る。

さらに、肝・腎機能障害が存在することで、薬剤による治療への反応が若年者と異なる場合が少なくない。また、急性心筋梗塞で入院中に肺炎を起こし、それが死因になるなど、本来の疾患と直接関係のない合併症を起こしやすい。したがって高齢者では、1つの臓器だけでなく全身に常に目を配る必要がある。また、高齢者の疾患の発症や予後に心理的・社会的要因が関わるものが少なくないこともよく知られた事実である。高齢者は、伴侶の死や親友の死など、悲しみや深い喪失感を伴うライフイベントに遭遇することが多い。これらをきっかけに、循環器疾患などを発症することもある。在宅生活が可能か否かは、高齢者を取りまく社会や環境に左右されることが稀ではない。高齢者リハに携わるリハ医療スタッフは、これら高齢者の特徴をよく理解した上でリハに臨むことが重要である。

リハの適応になる循環器疾患

労作時呼吸困難や易疲労性は、循環器疾患患者が運動耐容能低下を有していることを示す特徴的

な症状である。循環器疾患患者では、運動耐容能は肺、心臓、血液、筋肉の機能・量で規定される。運動耐容能(最高酸素摂取量や運動時間)と左心室収縮機能指標(左心室駆出率)との相関は低い⁴⁾、種々の治療介入により心拍出量などの血行動態は直後から改善するにもかかわらず運動耐容能の改善は遅れる⁵⁾などの事実から、循環器疾患患者の運動耐容能低下は左心室収縮機能低下によるのではなく、主に骨格筋の筋肉量減少や代謝異常、血管拡張能低下などの末梢因子によると考えられるようになってきた。

過度の安静や長期臥床により、筋萎縮、骨粗鬆症、自律神経・内分泌障害などの種々のデコンディショニングが生じることが知られており、循環器疾患患者では、この機序により運動耐容能がさらに低下している。デコンディショニングによって、肺炎などによる生命予後の悪化や、認知症・鬱などを招きやすい。事実、循環器疾患患者でも日常運動量が少ないと生命予後の短縮につながる。すなわち、循環器疾患患者は安全な範囲内で運動療法を行わなければならない。

わが国における心大血管疾患リハビリ料の診療報酬適応疾患としては、①急性発症した心大血管疾患または心大血管疾患の手術後(急性心筋梗塞、狭心症、開心術後、大血管疾患(大動脈解離、解離性大動脈瘤、大血管術後))、②慢性心不全、末梢動脈閉塞性疾患その他の慢性の心大血管の疾患、となっている。しかし、心大血管疾患リハビリテーション実施施設が未だにきわめて少ない点が大きな問題である^{6,7)}。

高齢者に対する循環器疾患リハの注 意点

高齢者の循環器疾患に対するリハの効果や意義はすでに証明されており、若年者の場合と比較しても効果に遜色がないことが明らかにされている^{8,9)}。高齢者に対するリハのポイントを表5に示した²⁾。現在の医療ではインフォームドコンセントが重要であり、医療スタッフから患者へ医学的見地からの指示を一方的に設定し、患者がその指示に従順にいるという「コンプライアンスの時代」から、患者自身が医療スタッフの勧めを十分

表5 高齢者に対するリハのポイント（文献2より引用）

- 1) 個人差が大きい。
⇒ ■ 高齢者に対しては一人ひとりテーラーメイドされた対応が求められる。
- 2) 1人で多くの疾患を有する。
⇒ ■ 運動負荷試験を厳密に行う。
■ 高強度運動よりも低～中強度運動で、時間と頻度を漸増する。
- 3) 疾患の病態が若年者と異なる。
⇒ ■ 老年医学や臓器障害に対する十分な知識を備えておくとともに、問診の腕を磨く。
- 4) 重篤な疾患があるのに明瞭な臨床症状を欠くことが多く、診断の遅れを招くことがある。
⇒ ■ 自覚症状の有無を過信しない。
■ 血圧、脈拍数、酸素飽和度、血液生化学検査、尿検査、心電図などを頻回に測定する。
- 5) 認知機能低下、認知症、難聴、構語障害、失語症、うつ状態、意識障害、せん妄などのために問診しにくいことが多い。
⇒ ■ 大きな声で、はっきり、ゆっくり、丁寧に、対応する。
■ 教材に工夫をして「わかりやすさ」を徹底する。
■ 患者に加えて、家族に教育を徹底する。
- 6) 侵襲的な検査を行いにくい。
⇒ ■ 確定診断にどうしても必要か、どうしても確定しなければならないかを十分考え、インフォームドコンセントでもわかりやすく説明する。
- 7) 1つの疾患の治療が他の疾患に影響を与えやすい。
⇒ ■ 常に全身状態を考慮し、全人的医療を行う。
- 8) 検査値の正常値が若年者と異なる。
⇒ ■ 検査値に対する十分な知識を備えておく。
- 9) 本来の疾患と直接関係のない合併症を起こしやすい。
⇒ ■ ウォームアップやクールダウンを長めにとる。
■ 運動強度の進行ステップには時間をかける。
- 10) 廃用症候群を合併しやすい。
⇒ ■ 加齢に伴う基礎体力の低下に対して早めにリハを開始し、継続する工夫をこらす。
- 11) 薬剤に対する反応が若年者と異なる。
⇒ ■ 体重、血圧、検査データ、薬剤の変更、脱水の有無などに気を配る。
- 12) 疾患の完全な治癒は望めないことが多く、いかに社会復帰させるかが問題となることが多い。
⇒ ■ 完璧なADL改善のために長期間入院を強いるのではなく、入院によりある程度ADLの改善がみられた段階で、在宅でいかにリハを継続させるかのシステム作りを行う。
- 13) 治療にあたりQOLに対する配慮がより必要となる。
⇒ ■ インフォームドコンセントを十分行うことはもちろん、患者の現在の生活習慣とその生きがいなどを十分聴取し、さらに、正しいこととできることのギャップを常に念頭において、落とし所を考える。
- 14) 疾患の発症・予後に医学的な要素とともに、心理的、社会的、環境的な要素がかかわりやすい。
⇒ ■ 心身機能・構造（機能障害）のみならず、健康状態、個人因子、環境因子、活動（能力障害）、参加（社会的不利）を考え、それぞれに対応策を練る。

納得して自分の意志で行動変容を行う「アドヒアランスの時代」に変化した¹⁰⁾。アドヒアランスを高めるためには、医療スタッフから高齢者への共感を持った説明、また高齢者自身の生きる希望を支える説明が必要である。医療の現場は多忙であるが、医療スタッフは、多忙さからくる重圧やイライラを患者に決してぶつけてはいけない。

さらに、高齢の循環器疾患患者の特徴を踏まえたリハが必要である。すなわち、多疾患、予備力

低下を念頭に置いて運動負荷試験を厳密に実施し、高強度運動を行うよりも、低～中強度運動で時間と頻度を漸増することの方が好ましい。また、認知症や聴覚障害・視覚障害を合併していることへの対策として、教材に工夫を加えて「わかりやすさ」を追求したり、患者に加えて家族に対しても教育を十分行うことが重要である。高齢者は症状・兆候が非定型的であるため、患者の自覚症状の有無を鵜呑みにせず、血圧、脈拍数、酸素

飽和度、心電図などを頻回に測定することが必要である。

前述のように、患者の予後が社会や環境に左右されることが稀でないため、心身機能・構造（機能障害）のみならず、健康状態、個人因子、環境因子、活動（能力障害）、参加（社会的不利）を考え、それぞれに対応策を練ることが必要である。

今後は高齢者のリハへの参加を強力に勧めるべきである。そのためには、全身状態やリスクの十分な把握を行い、重複障害など状況に応じた個別プログラムを作成することが重要である。高齢者が参加したくなるようなシステム作りが必要である。われわれは、12日間の入院型回復期心臓リハシステムを導入し、高齢の心臓リハ患者においても身体的、心理学的にQOLの改善効果を認めている¹¹⁾。また、メディックスクラブ仙台での維持期心臓リハに移行した患者でも長期にわたり運動耐容能の向上をみており^{12,13)}、このような活動も1つの解決策として期待される。

超高齢化と動脈硬化性疾患罹患者の増加を背景に、心臓機能障害などを有する内部障害者の増加がめざましい。中でも、心臓機能障害に、脳卒中片麻痺などの肢体不自由障害や、慢性閉塞性肺疾患（COPD）などの他の内部障害を合併した重複障害者数が5年間で77%と急増している¹⁴⁾。このような重複障害の時代におけるリハでは、従来の臓器別リハのFITT（頻度、強度、時間、種類）を見直さなくてはならない。例えば、変形性膝関節症に慢性心不全を合併している場合の運動療法の中止基準は、心不全のものに比べ幾分マイルドな運動にとどめる必要があるなどである。このような重複障害の時代においては、リハスタッフは重複障害の場合のリハに臨機応変に対応する知識と経験を有する必要があるとともに、多くのリハ関連職種や他分野との連携がますます重要になってくる。リハはそもそも包括的に行われるべきものであるが、それはリハプログラムのみにとどまらず、チームメンバー、障害内容、治療ステージ、ライフステージの面からも考慮されなければならない¹⁵⁾。

おわりに

高齢者の循環器疾患に対するリハの効果や意義はすでに証明されており、今後は心大血管リハへの参加を強力に勧めるべきである。これまでの医療は寿命の延長（adding years to life）が主目的であった。一方、リハの主目的はいわば生活の質の改善（adding life to years）であった。しかし、循環器疾患のリハは、寿命の延長と生活の質の改善を同時に達成できる「必須の医療」（adding life and years to years）であり¹⁶⁾、今後、そのリハの普及が一段と期待される。

文 献

- 1) 日本高血圧学会高血圧治療ガイドライン作成委員会：高血圧治療ガイドライン2009。日本高血圧学会，2009
- 2) 上月正博：高齢者の特徴とリハビリテーションの重要性。臨床リハ 20：57-64，2011
- 3) 大内尉義，秋山弘子編集代表：新老年学 第3版。東京大学出版会，2009
- 4) Miyashita T et al：Relation between exercise capacity and left ventricular systolic versus diastolic function at rest and during exercise in patients after myocardial infarction. *Coronary Art Dis* 12：217-225，2001
- 5) Tanabe Y et al：Determinants of delayed improvement in exercise capacity after percutaneous transvenous mitral commissurotomy. *Am Heart J* 139：889-894，2000
- 6) 上月正博：心臓リハビリテーションと保険診療。循環器内科 69：267-274，2011
- 7) Kohzuki M：Cardiac rehabilitation in Japan：prevalence, safety and future plans. *J HK Coll Cardiol* 14：43-45，2006
- 8) 循環器病の診断と治療に関するガイドライン2006年度合同研究班報告。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（2007年改訂版）available from http://www.j-circ.or.jp/guideline/pdf/JCS2007_nohara_h.pdf
- 9) 上月正博：高齢者の心臓リハビリテーションの特異性と注意点。心臓リハ 47：31-34，2011
- 10) 上月正博：リハビリテーション心理学・社会学に望むこと（総論）。臨床リハ 18：438-442，2009
- 11) 吉田俊子・他：高齢者における心臓リハビリテ

- ーション後の身体活動性と不安・抑うつ尺度との検討. 心臓リハ 8:93-96, 2003
- 12) 石田篤子・他: 自己健康管理の定着化を目指したメディックスクラブ仙台での維持期心臓リハビリテーションの試み. 心臓リハ 13:165-168, 2008
- 13) 河村孝幸・他: 日常生活における中等度以上の活動頻度および活動継続時間の特徴と運動耐容能の関係. 心臓リハ 14:119-122, 2009

- 14) 厚生労働省ホームページ: Available from <http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/shintai/06/dl/01.pdf>
- 15) 上月正博: 包括的リハビリテーションの意義と5つの側面. リハ医学 47:199-204, 2010
- 16) 上月正博: 内科疾患の運動療法とリハビリテーション—国内外の動向. 総合リハ 39:521-527, 2011

お知らせ

第33回 日本呼吸療法医学会セミナー

日時: 11月19日(土) 8:55~17:00

(開場・受付開始 8:30)

会場: パシフィコ横浜会議センター 5階大会議室

横浜市西区みなとみらい1-1-1

TEL 045-221-2155

※みなとみらい駅下車徒歩5分

主催: 日本呼吸療法医学会セミナー委員会

(委員長 藤本潤一)

対象: 看護師, 臨床工学技士, 理学療法士など

配属数年以内の集中治療部看護師/病棟での人工呼吸管理に自身が持てない方/その他, 人工呼吸療法に興味がある方

※呼吸管理に関する初心者向けのセミナーです.

※本セミナーを修了されましたら, 「3学会合同呼吸療法認定士」更新申請の点数(25点)が付与されます。「受講修了証」はセミナー当日のお帰りの際に配付いたします.

定員: 300名(申込先着順)

受講料: 11,000円(消費税込, 資料代・昼食代含む)

プログラム: 8:55~17:00

※昼食は会場でお弁当を用意いたします.

1. 「気管チューブのカフマネジメント」
森松 静
2. 「呼吸理学療法のベッドサイドレクチャー: 新人編」
森川 亘 (帝京大学医学部附属病院リハビリテーションセンター)

3. 「初心者のための胸部レントゲンの見方」

山下 幸一 (高知大学医学部附属病院救急部)

4. 「人工呼吸器の安全管理」

石井 宣大 (東京慈恵会医科大学附属第三病院臨床工学部)

5. 「人工呼吸の換気モード: PSV と PCV の違いがわかりますか?」

江木 盛時 (岡山大学医学部麻酔科蘇生科)

6. 「グラフィックモニタでわかること 基本編」

藤本 潤一 (済生会横浜市南部病院麻酔科)

7. 「非侵襲的陽圧換気 (NPPV) を知る」

大塚 将秀 (横浜市立大学附属市民総合医療センター集中治療部)

8. 「陽圧換気が心不全に及ぼす影響」

橘 一也 (大阪府立母子保健総合医療センター麻酔集中治療科)

9. 「人工呼吸療法の DO & DON'T」

鈴木 聡 (虎ノ門病院麻酔科)

日本呼吸療法医学会セミナー委員会ホームページ:

URL: <http://resp-sem.umin.jp/>

問い合わせ先: 株式会社メディカ出版内 日本呼吸療法医学会セミナー委員会 事務局

〒564-8580 大阪府吹田市広芝町 18-24

TEL 06-6385-1807 (メディカ出版セミナー係
につながります) 月~金曜日・9:00~17:00

FAX 06-6385-0880

E-mail: kokyu-seminar@medica.co.jp

The implementation of cardiac rehabilitation after acute myocardial infarction in Northern Japan

Y. Sakata¹, O. Ito¹, H. Watanabe², M. Kohzuki¹

¹Department of Internal Medicine and Rehabilitation Science, Tohoku University Graduate School of Medicine, Sendai, Japan

²Department of Rehabilitation Medicine, Tohoku Kosei Nenkin Hospital, Sendai, Japan

Acute myocardial infarction (AMI) is a major cause of morbidity and mortality worldwide. Cardiac rehabilitation (CR) is one of regular therapy for AMI, which improves cardiac and systemic capacity and quality of life and reduces mortality in patients with AMI.¹ In Japan, however, the implementation of CR after AMI, especially recovery phase CR and outpatient CR, is extremely poor in contrast to the broad dissemination of percutaneous coronary intervention (PCI) for AMI.² Moreover, the rate of implementation of CR might be different in the region of Japan. Therefore, the purpose of the present study was to investigate the implementation of CR for AMI in Miyagi prefecture, Northern Japan.

Materials and methods

Questionnaires were sent in 2009 to 40 hospitals with Department of Cardiovascular Medicine, participating the MIYAGI-AMI Registry Study, which was established in 1979, whereby all patients with AMI have been registered.³ The questionnaire surveyed the following: (1) hospital data, (2) cardiology practice data, (3) implementation of CR for AMI.

Results

Effective replies were obtained from all hospitals (100%). The data were summarized in Table. In a total of 40 hospitals, 16 hospitals were authorized by the Japanese Circulation Society as cardiology-training hospitals (THs), and two hospitals were the JCS associated hospital. The percentages of hospitals treating hospitalized AMI patients and implementation of PCI in a total of hospitals were 65% and 50%, respectively. All of THs treated hospitalized AMI patients and carried out PCI for AMI. The rates of implementation of CR for acute phase AMI were 35% in total hospitals and were 75% in THs, respectively. Patient education programs were implemented in 79% of hospitals implementing acute phase CR, whereas cardiopulmonary exercise testing with expired gas analysis was implemented in 14% of them. Although no hospitals implemented CR for recovery phase in

Department of Cardiovascular Medicine, two hospitals carried out CR for recovery phase in Department of Rehabilitation Medicine.

Discussion

The present study demonstrated that THs mainly treated patients with AMI and practiced aggressively invasive procedures such as PCI. In THs, the rates of implementation CR for acute phase programs were higher than a previous report.² Furthermore, most of CR programs included patient education programs,⁴ which was recommended as an important component of CR in the guideline, in addition to exercise training and diet therapy. These results suggest that comprehensive CR for acute phase AMI has disseminated in Department of Cardiovascular Medicine. However, the implementation of cardiopulmonary exercise testing with expired gas analysis, which was also recommended to practice in the guideline,⁴ was still poor. It should increase the implementation rate of cardiopulmonary exercise testing.

A recent survey reported that there were a large number of CR programs in the United States,⁵ and most of them were outpatient CR, whereas there were no hospitals which implemented recovery phase CR and outpatient CR in the present survey. The previous survey indicated poor implementation of recovery phase CR and outpatient CR in Japan,² and the present survey revealed that this trend was marked in Northern Japan. Two hospitals, however, carried out CR for recovery phase in Department of Rehabilitation Medicine. This suggests that Department of Cardiovascular Medicine worked in cooperation with Department of Rehabilitation Medicine. The more close cooperation between Department of Cardiovascular Medicine and Department of Rehabilitation Medicine may be disseminate recovery phase CR for AMI.

Conclusions

This survey revealed the fact that comprehensive CR for acute phase AMI has infiltrated gradually in Northern Japan. Although there was no implemen-

Table I.-Hospital data and Implementation of CR for AMI.

	JCS training hospital	JCS associated hospital	Other hospital	Total
No. of surveyed hospitals	16 (40.0%)	2 (5.0%)	22 (55.0%)	40 (100%)
Hospital data				
No. of hospitals beds	442±247	228±22	176±134	285±226
No. of cardiology beds	54±37	16±9	37±31	43±34
No. of cardiologists	9.4±8.0	2.5±0.5	1.4±1.1	4.8±6.5
Status of cardiology care				
Hospital treating AMI	16 (100.0%)	1 (50.0%)	9 (40.9%)	26 (65.0%)
No. of patients with AMI (per year)	67.8±63.3	7.5±7.5	12.2±18.3	34.0±50.9
Hospitalization for AMI	17.9±4.3	10.0±10.0	7.0±12.5	11.5±11.2
Hospital implementing CAG	16 (100.0%)	2 (100.0%)	4 (18.2%)	22 (55.0%)
No. of CAG (procedures/year)	937.0±1199.6	156.0±126.0	152.3±415.7	466.4±905.1
Hospital implementing PCI	16 (100.0%)	1 (50.0%)	3 (13.6%)	20 (50.0%)
No. of PCI (procedures/year)	261.3±306.5	40.0±40.0	55.9±179.1	137.3±256.1
Hospital implementing emergency PCI	16 (100.0%)	1 (50.0%)	3 (14.3%)	20 (50.0%)
No. of emergency PCI (procedures/year)	83.7±90.8	10.0±10.0	8.2±26.6	37.3±70.1
Implementation of CR for AMI				
Any CR for AMI	12 (75.0%)	0 (0.0%)	2 (9.1%)	14 (35.0%)
Acute-phase CR for AMI	12 (75.0%)	0 (0.0%)	2 (9.1%)	14 (35.0%)
Recovery-phase CR for AMI	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)
Outpatient CR program	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)
Patient education program	9 (56.3%)	0 (0.0%)	2 (9.1%)	11 (27.5%)
Cardiopulmonary exercise test with expired gas analysis	2 (12.5%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	2 (5.0%)

JCS: Japanese Circulation Society; AMI: acute myocardial infarction; CAG: coronary arteriography; PCI: percutaneous coronary intervention; CR: cardiac rehabilitation.

tation of recovery phase CR and outpatient CR in Department of Cardiovascular Medicine in this survey, these CR implemented in Department of Rehabilitation Medicine in at least two hospitals in Miyagi prefecture.

References

1. Ades PA. Cardiac rehabilitation and secondary prevention of coronary heart disease. *N Engl J Med* 2001;345:892-902.
2. Goto Y, Saito M, Iwasaka T, Daida H, Kohzuki M, Ueshima K *et al.* Poor Implementation of Cardiac Rehabilitation Despite Broad Dissemination of Coronary Interventions for

Acute Myocardial Infarction in Japan: A Nationwide Survey. *Circ J* 2007;71:173-9.

3. Takii T, Yasuda S, Takahashi J, Ito K, Shiba N *et al.* Trends in acute myocardial infarction incidence and mortality over 30 years in Japan: Report from the MIYAGI-AMI Registry Study. *Circ J* 2010;74:93-100.
4. Fletcher GF, Balady GJ, Amsterdam EA, Amsterdam EA, Chaitman B, Eckel R *et al.* Exercise standards for testing training: A statement for healthcare professionals from the American Heart Association. *Circulation* 2001;104:1694-740.
5. Curnier DY, Savage PD, Ades PA. Geographic distribution of cardiac rehabilitation programs in the United States. *J Cardiopulm Rehab* 2005;25:80-4.

Exercise training decreases the enhanced expression of soluble (pro)renin receptor in the kidney of spontaneously hypertensive rats

R. Rong, O. Ito, N. Mori, P. Cao, M. Kohzuki

Department of Internal Medicine and Rehabilitation Science, Tohoku University Graduate School of Medicine, Sendai, Japan

The antihypertensive effect of exercise training (Ex) has been showed in many epidemiological studies and animal models with hypertension.¹⁻³ In addition, our laboratory reported that Ex has renal protective effects, such as decreases of the plasma creatinine and proteinuria, and improvement of glomerular sclerosis in rats with chronic renal failure and diabetic nephropathy.^{4, 5} However, the mechanisms of the beneficial effects of Ex are still not fully understood.

(Pro)renin receptor (PRR), a newest member of renin-angiotensin system, has two forms: the full length (f-PRR, 37kDa) and the soluble form (s-PRR, 28kDa).⁶ PRR-bound (pro)renin enhances the enzymatic activity to generate angiotensin II (Ang II) and activates the receptor's own intracellular signaling pathways upregulating the expression of the profibrotic proteins and associating with hypertension and renal disease.^{7, 8} The aim of the present study is to examine the effect of Ex on the expression of the two forms PRR in the kidney and plasma of spontaneously hypertensive rats (SHR).

Materials and methods

Five-week-old Wistar-Kyoto rats (WKY) and SHR were randomized each into a sedentary (Sed) group or an Ex group (N.=6 in each group), respectively. Ex with a treadmill (KN-73, Natsume Industries Co., Tokyo, Japan) was performed by the Ex group for 8 weeks (20 m/min, 60 minutes/day, 6 days/week). The systolic blood pressure (SBP) was monitored each week by the tail cuff method (Model UR-5000, Ueda Co., Ltd., Tokyo, Japan). The day before the experimenting final day, urine samples were pooled with metabolic cages on ice for 24 hours. The final day, blood and tissue samples were collected after decapitation. The plasma parameters were measured by a standard autoanalysis technique. The expression of f-PRR and s-PRR in the renal cortex and plasma was analyzed by Western blots.

Data are presented as the means \pm SEM. The significance of differences in mean values was evaluated using ANOVA. Values of $P < 0.05$ were considered to indicate significantly statistical significance.

Results

After 8 weeks, SBP was higher in the control SHR than in the control WKY. Ex significantly lowered SBP in SHR, but not in WKY. Ex did not affect the plasma levels of total cholesterol, triglyceride, free fatty acid, glucose or urea nitrogen in WKY or SHR. Ex significantly decreased plasma creatinine and increased creatinine clearance in SHR, but did not affect them in WKY. Compared to WKY, the s-PRR expression in the plasma was lower in SHR, but both the s-PRR and f-PRR expression in the renal cortex were higher in SHR. Ex did not affect s-PRR expression in plasma of WKY or SHR. Ex significantly decreased the s-PRR expression in the renal cortex of SHR, but did not affect the f-PRR expression in the renal cortex of WKY or SHR.

Discussion

This study showed that both renal f-PRR and s-PRR expression in SHR is significantly enhanced, though plasma s-PRR expression was decreased in SHR. S-PRR can be secreted into the extracellular space and bind rennin.⁹ The role of s-PRR has not yet been elucidated. The previous studies has demonstrated that the over-expression of PRR induced hypertension and glomerulosclerosis.^{8, 10} Increased s-PRR expression in kidney was found in Ang II-infused hypertensive rats and Cyp1a1Ren2 transgenic rats with malignant hypertension.^{11, 12} PRR blocker totally prevented proteinuria and glomerulosclerosis in diabetic mice with Ang II type 1a receptor-deficiency.¹³

Although a low activity of the circulating RAS was reported in SHR,¹⁴ an enhanced intrarenal Ang II content was demonstrated to lead to the development of hypertension and renal injury in SHR.¹⁵ The present results suggest that the enhanced s-PRR, secreted into the renal interstitium or the tubular lumen, probably play an functional role in hypertension and renal damage by inappropriately activating intrarenal RAS in SHR, and the beneficial effect of Ex on blood pressure and renal function may associate with the decreased s-PRR expression in kidney.

Conclusions

The Ex decreases the enhanced s-PRR expression in the kidney of SHR. This may be involved in the antihypertensive and renal protective effect of the Ex.

References

1. Belabbas H, Zalvidea S, Casellas D, Moles JP, Galbes O, Mercier J *et al*. Contrasting effect of exercise and angiotensin II hypertension on in vivo and in vitro cardiac angiogenesis in rats. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol* 2008;295:R1512-1518.
2. Schluter KD, Schreckenber R, da Costa Rebelo RM. Interaction between exercise and hypertension in spontaneously hypertensive rats: a meta-analysis of experimental studies. *Hypertens Res* 2011;33:1155-61.
3. Cornelissen VA, Fagard RH. Effects of endurance training on blood pressure, blood pressure-regulating mechanisms, and cardiovascular risk factors. *Hypertension* 2005;46:667-75.
4. Kohzuki M, Kamimoto M, Wu XM, Xu HL, Kawamura T, Mori N *et al*. Renal protective effects of chronic exercise and antihypertensive therapy in hypertensive rats with chronic renal failure. *J Hypertens* 2001;19:1877-82.
5. Kanazawa M, Kawamura T, Li L, Sasaki Y, Matsumoto K, Kataoka H *et al*. Combination of exercise and enalapril enhances renoprotective and peripheral effects in rats with renal ablation. *Am J Hypertens* 2006;19:80-6.
6. Cousin C, Bracquart D, Contrepas A, Corvol P, Muller L, Nguyen G. Soluble form of the (pro)renin receptor generated by intracellular cleavage by furin is secreted in plasma. *Hypertension* 2009;53:1077-82.
7. Kaneshiro Y, Ichihara A, Takemitsu T, Sakoda M, Suzuki F, Nakagawa T *et al*. Increased expression of cyclooxygenase-2 in the renal cortex of human prorenin receptor gene-transgenic rats. *Kidney Int* 2006;70:641-6.
8. Burckle CA, Jan Danser AH, Muller DN, Garrelds IM, Gasc JM, Popova E *et al*. Elevated blood pressure and heart rate in human renin receptor transgenic rats. *Hypertension* 2006;47:552-6.
9. Senbonmatsu T, Iida S, Yoshikawa A, Aizaki Y, Xiao S, Nishimura S *et al*. New perspectives on secretion of (pro)renin receptor into extracellular space. *Front Biosci (Elite Ed)* 2010;2:1362-7.
10. Kaneshiro Y, Ichihara A, Sakoda M, Takemitsu T, Nabi AHMN, Uddin MN *et al*. Slowly progressive, angiotensin II-independent glomerulosclerosis in human (pro)renin receptor-transgenic rats. *Journal of the American Society of Nephrology* 2007;18:1789-95.
11. Gonzalez AA, Lara LS, Luffman C, Seth DM, Prieto MC. Soluble Form of the (Pro)Renin Receptor Is Augmented in the Collecting Duct and Urine of Chronic Angiotensin II-Dependent Hypertensive Rats. *Hypertension* 2011;57:859-64.
12. Prieto MC, Williams DE, Liu L, Kavanagh KL, Mullins JJ, Mitchell KD. Enhancement of renin and prorenin receptor in collecting duct of Cyp1a1-Ren2 rats may contribute to development and progression of malignant hypertension. *Am J Physiol Renal Physiol* 2010;300:F581-588.
13. Ichihara A, Suzuki F, Nakagawa T, Kaneshiro Y, Takemitsu T, Sakoda M *et al*. Prorenin receptor blockade inhibits development of glomerulosclerosis in diabetic angiotensin II type 1a receptor-deficient mice. *Journal of the American Society of Nephrology* 2006;17:1950-1961.
14. Vincent M, Dupont J, Sassard J. Plasma renin activity as a function of age in two new strains of spontaneously hypertensive and normotensive rats. *Clin Sci Mol Med* 1976;50:103-7.
15. Kohori H, Ozawa Y, Suzuki Y, Nishiyama A. Enhanced intrarenal angiotensinogen contributes to early renal injury in spontaneously hypertensive rats. *J Am Soc Nephrol* 2005;16:2073-80.

Combined management program effects of chronic heart failure rehabilitation

Y. Tamura, N. Mori, B. Xu, T. Nakamura, J. W. Kim, M. Nagasaka, S. Ebihara, O. Ito, M. Kohzuki
 Department of Internal Medicine and Rehabilitation Science, Tohoku University Graduate School of Medicine, Sendai, Japan

As for ExTraMATCH study, therapeutic exercise intervention effects for chronic heart failure patient have reported reduction of mortality.¹ The meta-analysis concerning to home-based exercise figured slightly reduction from 60% to 70% of exercise adherences.² The therapeutic exercise effects for chronic heart failure patients have been cleared instead it's suspicious whether to continue exercise at home. Educational strategies through telephone contact and periodic home visit will be possible improve quality of life and produce economic benefits such as reducing hospital use and medical costs for elderly patients with congestive heart failure.³ Continual cardiac rehabilitation effects for heart failure prevention are also reported although persistence rate remains low, and their benefits haven't generally spread. In this study, we've tried to reveal mutual effects of exercise diary and phone contacts among chronic heart failure patients.

Materials and methods

Ten out-patients with mean age 77.8 years old (3 females) whose have chronic heart failure, randomly formed in intervention group (IG) and control group (CG) during 6 months totally intervention periods setting (Figure 1). For first 3 months both IG and CG realized following weekly exercise program: once time hospital-exercise and 4 times home-exercise. Rest 3 months only performed home based exercise. Additionally we requested to IG whole trial period to record body weight and step counts on a diary, besides we kept telephone contact to them once a week. Participants' baseline comparison used student t-test.

Chronological changes analysis had carried out through one factor repeated measures ANOVA and other items analyzed through Two-factor repeated measure ANOVA. The level of significance had set on $p < 0.05$

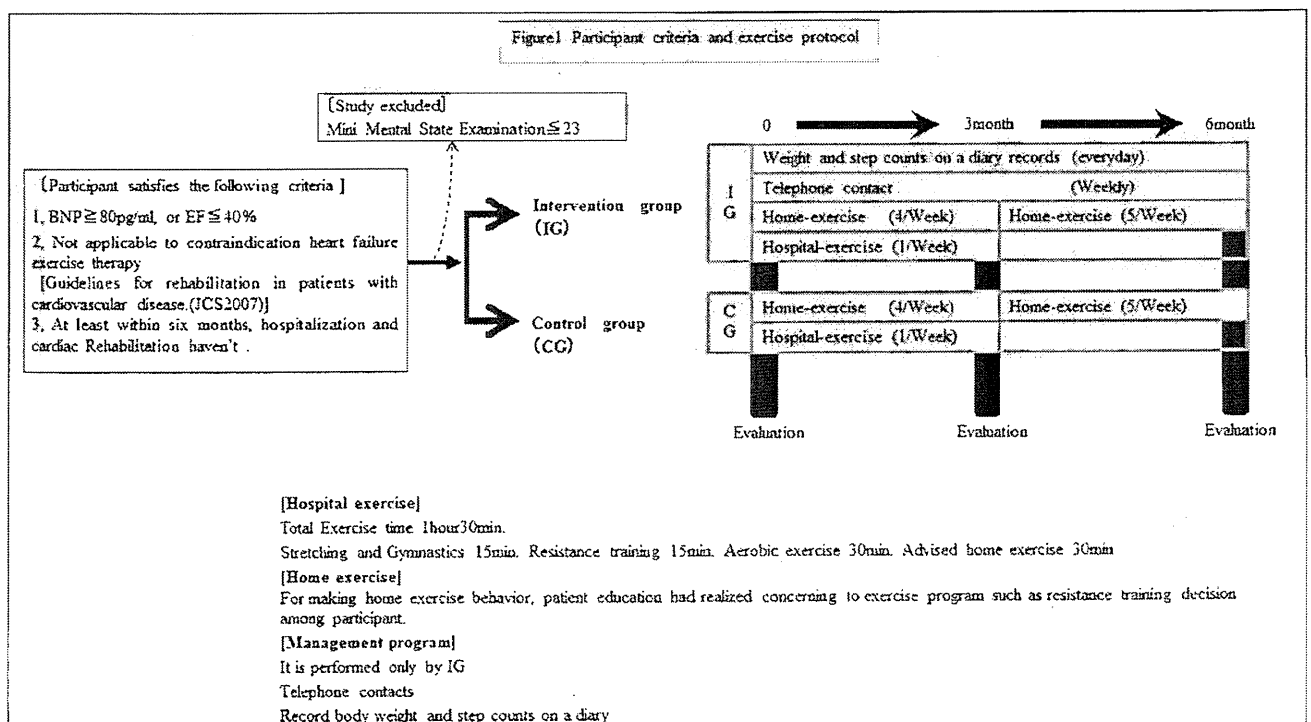


Figure 1. - Intervention and control group.

Table I. – Change of motor function and exercise adherences.

Patients characteristics at basel	IG	CG	p
n	5	5	
age	76.0±3.8	79.6±3.2	N S
Gender male	3	4	N S
female	2	1	
BMI 1)	23.5±4.7	24.9±1.9	N S
EF(%) 2)	46.0±15.2	51.5±8.0	N S
BNP(pg/ml) 3)	225.4±65.3	377.0±231.7	N S
NYHA II 4)	3	5	N S
III	2	0	

Change of motor function and exer	Baseline	3month	6month	Baseline	3month	6month
SWT (m) 5)	168.0±121.1	206.0±98.1	222.0±114.4	156.0±37.2	188.0±55.6	196.0±30.1
Muscle power of ankle plantar flexion (kg)6)	0.37±0.18	0.63±0.20*	0.69±0.31	0.62±0.18	0.69±0.19	0.71±0.15
Muscle power of knee extension (kg) 7)	0.40±0.20	0.50±0.21*	0.47±0.27	0.34±0.05	0.38±0.07	0.37±0.08
One-leg standing (sec.) 8)	17.7±18.1	19.8±19.0	20.1±20.6	24.3±15.3	27.1±15.8	27.2±18.9
Grasping power (kg) 9)	28.9±4.9	25.6±6.0	24.5±7.2	26.9±6.7	29.2±6.4	28.8±6.5
Exercise time of one week (min.)	68.5±74.6	172.5±110.7	209.5±126.6*	189.0±351.2	285.0±316.5	174.0±217.8

Gender, NYHA: Number of people. Expect for gender, NYHY: Mean±SD; NS: Not significant

*p<0.05 vs. baseline

Patients Characteristics at baseline: Student t-test

Change of motor function and exercise adherences :One factor repeated measures ANOVA_

1)BMI: Body mass index; 2)EF: Ejection fraction; 3) BNP:Brain natriuretic peptide; 4)NYHA:New York Heart Association Functional Classification; 5)SWT: Shuttle Walking Test, Measure walking distanc; 6.7) Measure it using _-tas F1(ANIMA Japan).

Measurement(kgW)/body weight(kg); 6-9)Measurement value had decided with average of both side maximum rates through 2 time trials. 10) Made Questionnaire Exercise persistence questionnaire and examined exercise time in one week.

Results

IG had figured out significantly increasing of both muscle power of ankle plantar flexion and knee extension on 3month, in addition the exercise time for one week was approved improvement in IG of enforcement in the 6 month when hospital-exercise period was ended. Chronological changes comparison both IC and CG had interacted on ankle planter flexion. (Table I).

Discussion

Recent studies have been revealed muscle-skeletal abnormality and disabilities on heart failure patient, suggest meaningful effects of resistance training,³ reporting exercise tolerability correlated with both muscle capacity and strength,⁴ also with muscle cross-sectional area decreasing in triceps surae. In this study, as result the management program interventions have been provided improvement of ankle planter flexion and knee extension strength due to exercise frequency augmentation, thus on an exercise behavior questionnaire weekly exercise time had increased. By incorporating half squat and calf raise as additional home exercise, different amounts of those exercise might be influenced the results.

Conclusions

Management program such as diary recording and telephone contact combined with hospital-exercise was contributed improvement of lower extremities muscle power. Even it was only performed home exercise, it will be possible to keep lower extremities muscle power. Management program will be contributed to improvement of exercise time.

References

1. Piepoli MF, Davos C, Francis D P, Coats AJ. Exercise training meta-analysis of trials in patients with chronic heart failure (ExTraMATCH). *BMJ* 2004;328:189.
2. Chien CL, Lee CM, Wu YW, Chen TA, Wu YT. Home-based exercise increases exercise capacity but not quality of life in people with chronic heart failure: a systematic review. *Aust J Physiother* 2008;54:87-93.
3. Corvera-Tindel T, Doering LV, Woo MA, Khan S, Dracup K. Effects of a home walking exercise program on functional status and symptoms in heart failure. *Am Heart J* 2004;147: 339-46.
4. Pollock ML, Franklin BA, Balady GJ, Chaitman BL, Fleg JL, Fletcher B *et al.* AHA Science Advisory. Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease: benefits, rationale, safety, and prescription: An advisory from the Committee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention, Council on Clinical Cardiology, American Heart Association; Position paper endorsed by the American College of Sports Medicine. *Circulation* 2000;101:828-33.
5. Mancini DM, Walter G, Reichek N, Lenkinski R, McCully KK, Mullen JL *et al.* Contribution of skeletal muscle atrophy to exercise intolerance and altered muscle metabolism in heart failure. *Circulation* 1992;85:1364-73.

The effect of exercise training on walking ability and health-related quality of life in patients with peripheral arterial disease

M. J. Kim, O. Ito, N. Mori, M. Nagasaka, S. Ebihara, M. Kohzuki

Department of Internal Medicine and Rehabilitation Science, Tohoku University Graduate School of Medicine, Sendai, Japan

The patients with peripheral arterial disease (PAD) often avoid physical activity, especially ambulation because of claudication.¹ Exercise training markedly improves walking ability² and provides a significant reduction of the cardiovascular mortality and morbidity in patients with PAD.³ Although exercise is thought to be effective treatment for PAD, there have been few studies for changes in health-related quality of life (HRQOL) and improvement of walking ability in patients with restenosis or without indication for angioplasty or surgery. We evaluated the effects of exercise training on walking ability and HRQOL in these PAD patients.

Materials and methods

Among the 16 patients with lower extremity PAD, 11 patients were eligible for the study. 5 patients were excluded; 4 patients did not complete questionnaire and 1 patient got a cancer. Of the 11 PAD patients, 6 patients had restenosis after an angioplasty or surgery, and 5 patients were unindicated for angioplasty or surgery. The exercise program was performed in the Rehabilitation Center of Tohoku University Hospital for 3 months. Exercise program was consist of treadmill, cycle ergometer, stretch, and muscular self training. During the exercise session, treadmill exercise was performed in protocol 12% grade, 2.4km/h, 30 minutes per day, and five sets per week. To assess walking ability and health-related quality of life, Walking Impairment Questionnaire (WIQ) and the 36-item Short-Form (SF-36) based on norm based scoring (NBS) translated with Japanese were used before and after the exercise program. The demographic and risk factors were expressed as mean±standard deviation (SD), and comparisons between at beginning and after 3 months during the exercise training were performed using paired Student's t-test. Exercise tolerance of general linear models between at beginning and after 3 months during the exercise training were expressed as mean±standard error (SE) with paired Student's t-test. Influence in HRQOL within maximal walking distance (MWD) were analyzed with a Wilcoxon signed-ranks test after changed all of that in impro-

vement rate. Analyses were performed with Statview for window 5.0 software (SAS institute Inc.).

Results

Exercise training improved MWD and HRQOL in PAD patients. After the exercise program, maximal limb power, anaerobic threshold, peak VO₂ and pain walking distance tended to be increased. The MWD improved from 207.4±51.9 meters at baseline to 414.8±66.6 meters after 3 months. In the HRQOL, physical component summary (PCS) tended to be increased, especially physical functioning (PF) increased significantly. Walking distance and walking speed in WIQ increased significantly. Between MWD and SF-36 scales, the change in MWD correlated weakly with role physical (RP), bodily pain (BP), vitality (VT) and social functioning (SF) and correlated negatively with the change of in mental health (MH).

Discussion

In the current study, we demonstrated that exercise training for 12 weeks improved walking ability and HRQOL in patients with PAD. Supervised exercise training as recommended in the treatment of claudication symptoms in PAD,⁴ markedly improves walking ability. The previous study have documented that exercise training improved not only walking ability but also PF in HRQOL.¹ The majority longitudinal study of HRQOL in PAD reported an improvement of Physical Component Summary (PCS) in SF-36.⁵ The present results show similar observations as previous studies. In this study, the patients were almost do not undergo surgical treatment or they were stopped surgical treatment because their own risks of aging or complications. The present results also suggest that exercise training improves walking ability in PAD patients with restenosis or without indication for angioplasty or surgery and that the improved walking ability might improve QOL.

Conclusions

Exercise training improved walking ability and QOL in PAD patients even with restenosis or