

⑤ アメリカ心臓リハビリテーション学会 (AACVPR/ACC/AHA) による臨床評価指標

臨床評価指標 (performance measures) は対象となる患者に心臓リハビリテーションプログラムを紹介 (refer) すること (Set A) と包括的な (multidisciplinary) 心臓リハビリテーションプログラムを提供 (deliver) すること (Set B) から成り、その目的は心血管疾患患者の心血管死亡率、罹病率を低減し、健康状態を適正に保つことである。

(Thomas RJ, et al *J Cardiopulm Rehabil Prev* 2007⁶⁾ より)

して推奨されている疾患は以下のとおりである⁶⁾。

- ①冠動脈バイパス術後
- ②急性心筋梗塞
- ③慢性安定狭心症
- ④慢性心不全
- ⑤女性における心血管疾患の予防

不安定狭心症であっても、病状が安定すれば心臓リハビリテーションの対象となる。

exercise-based cardiac rehabilitation は全死亡を約 20 ~ 30 % 減少させ、心臓死を約 30 % 低下させる。しかしながら、対象となる患者の 30 % 以下しか心臓リハビリテーションに参加していない。

患者に心臓リハビリテーションへの参加を呼びかけることは医師の責任 (accountability) である (⑤)⁸⁾。

(折口秀樹)

Key word

臨床指標

急性心筋梗塞の臨床評価指標として左室収縮能の評価、救急室到着から PCI 施行可能な施設への転院までの時間、救急室到着から PCI 施行可能な施設での PCI までの時間とともに、急性期での心臓リハビリテーションへの紹介が新しく追加された⁷⁾。

●文献

- 1) 牧田茂. 心疾患のリハビリテーション. 虚血性心疾患. 総合リハ 2007; 35: 23-30.
- 2) American College of Sports Medicine. ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription, 8th edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2009. pp.22-30, pp.207-211.
- 3) Smith SC, et al. ACC/AHA/SCAI 2005 Guideline Update for Percutaneous Coronary Intervention: A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol* 2006; 47: 1-121.
- 4) Adabag AS, et al. Sudden death after myocardial infarction. *JAMA* 2008; 300: 2022-2029.
- 5) Thomas J, et al. 1999 Update: ACC/AHA Guidelines for the Management of Patients with Acute Myocardial Infarction: Executive Summary and Recommendations: A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee on Management of Acute Myocardial Infarction). *Circulation* 1999; 100: 1016-1030.
- 6) American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation. Guidelines for Cardiac Rehabilitation and Secondary Prevention Programs, 4th ed. Champaign: Human Kinetics; 2004.
- 7) Krumholz HM, et al. ACC/AHA STEMI/NSTEMI Performance Measures. *Circulation* 2008; 118: 2596-2648.
- 8) Thomas RJ, et al. AACVPR/ACC/AHA 2007 performance measures on cardiac rehabilitation for referral to and delivery of cardiac rehabilitation/secondary prevention services. *J Cardiopulm Rehabil Prev* 2007; 27: 260-290.

●Further reading

- 1) Wenger NK. Current status of cardiac rehabilitation. *J Am Coll Cardiol* 2008; 51: 1619-1631.

心臓 mini リハビリテーション

[編著]

安達 仁

群馬県立心臓血管センター部長

中外医学社

執筆者

群馬県立心臓血管センター

循環器内科

安達 仁 淳 一

村上 潤 一

伴野 潤 一

熊丸 めぐみ

田屋 雅 信

風間 寛 子

西川 淳 一

設楽 達 則

中野 晴 恵

猪熊 正 美

生須 義 久

藤井 麻由美

木村 悠 子

斉藤 智 子

吉田 知香子

上田 正 徳

小林 康 之

五十嵐 美 絵

高橋 直 美

二村 早 智子

新井 麻希子

心疾患の総合的なマネジメント法である心臓リハビリテーションは、医療技術がどのように進歩しようとも不要になることはなく、逆に、ますますその重要性・存在意義が増しつつあります。

心臓リハビリテーションの内容は多岐に亘り、必要な技術・知識は年々飛躍的に増加しています。たとえば、心臓病の代表的な教科書である Braunwald の教科書は 2183 ページにおよび、心疾患だけでも気が遠くなるほど知識を詰め込まなければならぬことがわかります。さらに、心臓リハビリテーションは糖代謝、脂質代謝、運動生理学、栄養学などもカバーしなければならず、いかに優秀な人間でも、とてすべてを頭に詰め込むことは不可能です。

そこで、メモ帳の登場です。今まで私の人生で、優秀だと感じた友人や同僚の多くは、実にしつかりとしたメモ帳を持っていました。そこには無駄な文章はなく、要点が簡潔にまとめられ、本当に必要なときに必要な部分のみ参考のできるものでした。小さなメモ帳が、まさに持ち主の技量を百万倍膨らませることがあるものだと感じたものです。

本書は、そのような、常にポケットに入れておいて、日々の心臓リハビリテーションを百万倍効果的にさせることのできるメモ帳となることを願って作成しました。心臓リハビリテーションの現場で働いている群馬県立心臓血管センターのスタッフのメモを参考にし、誰もが一目見て、すぐに臨床に役立つようなメモにしました。

目次

このメモ帳に、学会で聞いてきたこと、文献で調べたこと、テレビで話題になっていることなどを加えて、さらに自分仕様のすばらしいメモ帳に仕立てあげてください。本のまわりだけではなく、中身もボロボロになる程使いこんでいただければ幸いです。

2009年8月

群馬県立心臓血管センター心臓リハビリテーション部長
東京医科大学茨城医療センター兼任教授
安達 仁

1. ハードウェア・ソフトウェア—施設開設時に見る(安達 仁)

1	心リハ施設開設に必要な施設基準・保険点数・人員	1
2	開始時に揃えておきたい物品	3
3	退院時リハビリテーション指導料	4
4	心大血管疾患リハビリテーション料・早期リハビリテーション加算	4
5	心大血管リハビリテーション実施計画書	6
6	健康保険適応疾患	6
7	心臓リハビリテーションの危険性	8
8	循環器医2人のPCI専門施設で心リハを開始する場合の手順	9

2. 効果—患者に説明するときに見る

9	体力(運動耐容能)	(安達 仁) 11
10	心機能に対する効果	(村上 淳) 13
11	自律神経機能	(安達 仁) 17
12	血管内皮細胞機能への効果	(村上 淳) 18
13	骨格筋機能	(安達 仁) 20
14	生命予後に対する効果	(村上 淳) 22
15	虚血性心疾患の新規発症・再発・再狭窄	(伴野潤一) 25
16	血圧への効果	(村上 淳) 27
17	脂質への効果	(伴野潤一) 29

18	血糖, インスリン抵抗性への効果	〈伴野潤一〉	30	ボールエクササイズ	〈斉藤智子〉	68
19	ウエストサイズへの効果	〈安達 仁〉	31	チューブ筋トレ	〈斉藤智子〉	70
20	過酸化への効果	〈伴野潤一〉	32	スモールボール筋トレ	〈斉藤智子〉	71
21	虚血改善効果	〈安達 仁〉	33	サーキットエクササイズ	〈斉藤智子〉	72
22	不整脈への効果	〈村上 淳〉	35	おうちでエクササイズ		
23	開心術後の効果	〈伴野潤一〉	37	一体幹トレーニング	〈斉藤智子〉	74
24	パランスへの効果, 指標のとり方	〈設楽達則〉	38	おうちでエクササイズ		
25	筋力への効果, 指標のとり方	〈西川淳一〉	40	一バランストレーニング	〈斉藤智子〉	75

3. 患者教育—歩進んだ解説をしたいときに見る

26	高血糖とインスリン抵抗性,			
	グルコーススパイク	〈安達 仁〉	42	
27	高脂質食, 地中海食, カーボ			
	コントロール, 低GI食	〈安達 仁〉	44	
28	過酸化物と食事	トランス型とシス型	〈伴野潤一〉	47

4. 運動療法—患者を動かすときに見る

29	離床を進める基準	〈熊丸めぐみ〉	48
30	重症心不全患者の運動療法	〈田屋雅信〉	49
31	有酸素運動の基準・注意点・合併症と対策	〈風間寛子〉	54
32	CPXのATと自覚症状が乖離したとき	〈西川淳一〉	57
33	抵抗運動の強度設定法・注意点・合併症と対策	〈設楽達則〉	59
34	病棟で実施可能な抵抗運動	〈中野晴恵〉	61
35	抵抗運動の開始基準	〈猪熊正美〉	64
36	エアロビクスダンスの有用性	〈熊丸めぐみ〉	66

5. 入院中の心臓リハビリテーション

41	入院中に行うべきこと		
	(除, 緊急カテーテル治療)	〈安達 仁〉	76
42	胸骨正中切開後の運動療法	〈藤井麻由美〉	77
43	胸骨切開術後患者の起き上がり方	〈熊丸めぐみ〉	79
44	ペースメーカー留置術患者の作業療法	〈生須義久〉	80
45	ペースメーカーポートの読み方	〈村上 淳〉	82
46	術前・術後の呼吸理学療法	〈田屋雅信〉	85
47	IABP挿入中・抜去後の理学療法	〈風間寛子〉	88
48	開心術後患者の心リハ: 注意点と行ってはならない場合	〈西川淳一〉	90
49	大血管疾患の心リハ: 血圧基準	〈設楽達則〉	92
50	入院中最低限必要な患者教育	〈村上 淳〉	93
51	ステップアッププログラム (パス)	〈風間寛子〉	94
52	200 m 歩行負荷までの理学療法	〈熊丸めぐみ〉	96
53	腎機能障害と心リハ	〈田屋雅信〉	97
54	職場復帰と心臓リハビリテーション	〈木村悠子〉	100
55	CPX ができない程度運動耐容能が低い場合の運動療法	〈中野晴恵〉	103

56 | 作業療法の関与の仕方・可能性

〈生須義久〉 105

6. 外来での心臓リハビリテーション

- 57 外来心リハビリプログラム
〈熊丸めぐみ〉 107
- 58 受診時の流れ
〈田屋雅信〉 108
- 59 心臓病教室
〈風間寛子〉 111
- 60 看護面談のポイント
〈吉田知香子〉 112
- 61 スタッフ間での知識水準標準化法
〈吉田知香子〉 114
- 62 患者エントリーの工夫
〈安達 仁〉 116
- 63 ウォームアップ
〈西川淳一〉 117
- 64 クールダウン
〈設楽達則〉 120
- 65 150日間プログラムの実例
〈中野晴恵〉 121

7. CPX, 運動処方

- 66 心肺運動負荷試験における注意事項
〈小林康之〉 122
- 67 較正などがOKと考えられる標準値
〈上田正徳〉 124
- 68 AT (嫌気性代謝閾値) の定義・決定法
〈小林康之〉 125
- 69 運動負荷試験実施不可基準 (禁忌)
〈上田正徳〉 127
- 70 運動負荷試験中止徴候
〈上田正徳〉 128
- 71 運動負荷心電図の虚血判定基準
〈小林康之〉 129
- 72 心機能の指標
〈上田正徳〉 131
- 73 METs の表 (日常生活に必要な酸素消費量)
〈小林康之〉 135

8. レポートの読み方 (村上 淳)

- 74 | 心エコーレポートの読み方 136

75 | 心臓カテーテル検査レポートの読み方 139

76 CPX レポートの読み方 146

77 検査結果の読み方 149

9. 疾患別評価項目・評価法

- 78 糖尿病患者の評価項目
〈伴野潤一〉 151
- 79 脂質異常症の評価項目・評価法
〈伴野潤一〉 153
- 80 高血圧の評価項目・評価法
〈村上 淳〉 155
- 81 肥満
〈安達 仁〉 157

10. 良く使われる処方薬と副作用

- 82 虚血性心疾患の処方薬と副作用
〈村上 淳〉 159
- 83 糖尿病でよく使われる処方薬
〈伴野潤一〉 161
- 84 脂質異常症でよく使われる処方薬と副作用
〈伴野潤一〉 163
- 85 高血圧の処方薬と副作用
〈村上 淳〉 164
- 86 慢性心不全の処方薬と副作用
〈村上 淳〉 166

11. 不整脈

- 87 正常心電図
〈村上 淳〉 168
- 88 頻脈の鑑別
〈村上 淳〉 171
- 89 不整脈の実例
〈伴野潤一〉 173
- 90 救命救急処置
〈村上 淳〉 177

12. Diet

91	グリセミックインデックス	
	Glycemic Index (GI)	〈伴野潤一〉 180
92	LDL が高い人への食事療法	〈五十嵐美絵〉 182
93	TG が高い人への食事療法	〈高橋直美〉 185
94	血糖値が高い人への食事療法	〈新井麻希子〉 188
95	必要なエネルギー摂取量の設定	〈村上 淳〉 190
96	1600 kcal, 2400 kcal の実例	〈二村早智子〉 191
97	カーボコントロール食の実例	〈五十嵐美絵〉 193
98	アルコールの適量	〈安達 仁〉 196
99	塩分 1 g の例	〈新井麻希子〉 197
100	酸化コレステロールの多い食品	〈五十嵐美絵〉 199

索引

201

1 心リハ施設開設に必要な 施設基準・保険点数・人員

施設基準

	訓練室の広さ	診療報酬 期間・頻度	対象疾患に関する 制限
施設基準Ⅰ (リハビリテー ション料 (I) 請求可能)	病院 30m ² 以上 診療所 20m ² 以 上 1人当たり概ね 3m ² 以上の面積 が必要	1 単位 200 点 (3 単位/日まで可) 心リハ開始後 150 日間 外来では週 3 回まで可 早期加算 30 点/単位(最 初の 1 ヶ月間) 申請により期間延長可	なし
施設基準Ⅱ (リハビリテー ション料 (II) 請求可能)		1 単位 100 点 (3 単位/日まで可) 心リハ開始後 150 日間 外来では週 3 回まで可	心不全・重症不整 脈・虚血性心疾患 では、医師の直接 の監視下で実施
標榜科目	循環器科なら診療所でも請求可能		
専用の訓練室	同時使用でなければ、他のリハビリテーションにも流用可		

12. Diet

91	グリセミックインデックス Glycemic Index (GI)	〈伴野潤一〉	180
92	LDL が高い人への食事療法	〈五十嵐美絵〉	182
93	TG が高い人への食事療法	〈高橋直美〉	185
94	血糖値が高い人への食事療法	〈新井麻希子〉	188
95	必要なエネルギー摂取量の設定	〈村上 淳〉	190
96	1600 kcal, 2400 kcal の実例	〈二村早智子〉	191
97	カーボコントロール食の実例	〈五十嵐美絵〉	193
98	アルコールの適量	〈安達 仁〉	196
99	塩分 1 g の例	〈新井麻希子〉	197
100	酸化コレステロールの多い食品	〈五十嵐美絵〉	199

索引

201

1 心リハ施設開設に必要な 施設基準・保険点数・人員

施設基準

	訓練室の広さ	診療報酬 期間・頻度	対象疾患に関する 制限
施設基準 I (リハビリテー ション料 (I) 請求可能)	病院 30m ² 以上 診療所 20m ² 以 上 1人当たり概ね 3m ² 以上の面積 が必要	1 単位 200 点 (3 単位/日まで可) 心リハ開始後 150 日間 外来では週 3 回まで可 早期加算 30 点/単位(最 初の 1 ヶ月間) 申請により期間延長可	なし
施設基準 II (リハビリテー ション料 (II) 請求可能)		1 単位 100 点 (3 単位/日まで可) 心リハ開始後 150 日間 外来では週 3 回まで可	心不全・重症不整 脈・虚血性心疾患 では、医師の直接 の監視下で実施

標榜科目 循環器科なら診療所でも請求可能

専用の訓練室 同時使用でなければ、他のリハビリテーションにも流用可

保険請求に必要な人員

	スタッフ	実施可能人数
施設 I	経験のある専任医師1名かつ循環器内科あるいは心臓外科が常時勤務していること	入院患者 15人 外来患者 20人
	経験のある専従の常勤理学療法士または専従の常勤看護師あわせて2名以上（どちらかが専任でも構わない、回復期リハビリテーション病棟との兼任は不可）。	入院患者 5人（1人当たり） 外来患者 8人（1人当たり）*
施設 II	常勤の循環器内科あるいは心臓外科、あるいは心リハの経験を有する常勤医師	入院患者 15人 外来患者 20人
	心リハの経験を有する専従の理学療法士あるいは看護師のいずれか一方、回復期リハビリ病棟との兼任は不可。	スタッフ一人につき一日18単位、週108単位

☆「経験のある」とは、心臓リハビリテーション指導士研修を受けたものなどを指す。

* 外来での心臓リハビリテーションを集団で行う場合には、人数の制限はない

☆医師の直接監視は必要ない。

☆多職種による定期的なカンファレンスが必要である。

☆自施設で心臓カテーテル治療や心臓手術ができる必要はなく、ICUも必要ないが、ICUを備え、そのようなことのできる施設と連携しておく必要がある。

2 開始時に揃えておきたい物品

以下のものは心リハ実施時にそろえておきたい。

保険上必須であるもの（実施場所にそろえておくことが必要）

酸素供給装置
除細動器
心電図モニター装置
トレッドミルまたはエルゴメーター
血圧計
救急カート（AEDもそろえておくことが望ましい）
運動負荷試験装置（呼吸ガス分析装置が望ましい、保険医療機関内にあればよい）

運営上・実施上有用なもの

受付
PC（患者管理、データ管理等）
机・いす（血圧測定用、記録用、心臓病教室用、他）
カルテラック
心リハ用患者カルテ（心リハ指示、運動処方、実施時間、心リハ内容等のファイル）
心臓リハビリテーション説明・教育用資料
心臓リハビリテーション記録用紙
ゴムチューブ・ダンベル等（レジスタンストレーニング機器）
エアマット（クールダウン用）
扇風機
オードイオ機器（エアロビクス用、雰囲気作り）
水分供給装置（脱水予防）
Borg 指数表示板
体重計・体脂肪計
酸素飽和度モニター
血糖測定装置

3 退院時リハビリテーション指導料

患者の入院中の担当医またはリハビリテーションを担当した医師が、患者の退院に際して指導を行った場合に300点算定できる。あるいは、医師の指示を受けて理学療法士または作業療法士が看護師、保健婦、社会福祉士、精神保健福祉士とともに指導を行った場合にも算定できる。指導および算定は退院日に限る。当センターで退院時指導に用いている用紙を示す。

4 心大血管疾患リハビリテーション料・早期リハビリテーション加算

心大血管疾患リハビリテーション料

施設基準 I は 1 単位 200 点, II は 1 単位 100 点

1 回 1 時間 (3 単位), 週 3 時間 (9 単位) を標準とする
150 日間算定可能

○それ以後は、心リハ継続により改善が見込まれると判断された場合には、1 月に 13 単位まで算定可能。

早期リハビリテーション加算

治療開始 30 日以内の入院患者では、早期リハビリテーション加算 30 点/単位算定可能

☆入院中の病棟における 200m 歩行などの運動療法は、時間が短いため算定できるかどうか判断に悩む。各都道府県の社会保険事務所により判断が異なるようである。

様、退院おめでとございます。

狭心症や心筋梗塞は、おもに動脈硬化や血栓閉塞が原因で起こる病状です。退院後は動脈硬化の進行や血栓の形成を予防して病気の再発を防ぐ必要があります。

<あなたが持っている動脈硬化の原因となる冠危険因子>

糖尿病 高血圧症 脂質異常症 喫煙 肥満 家族歴

最近の研究では、狭心症や心筋梗塞などの虚血性心疾患を発生する確率は、健康人と比較して、糖尿病では 2~4 倍、高血圧症では 3 倍、脂質異常症では 4 倍、喫煙者は 2 倍とされています。またそれら因子が重なると発症率が 10 倍以上にもなると報告されています。

<再発予防の 3 本柱は、薬物療法、運動療法、食事療法>

◎薬物療法について

体調を良い状態に保つために必要な治療です。処方された薬を飲み忘れたり、自己判断で内服を中止することは血栓を生じさせたり、体調悪化の原因となります。副作用の心配がある方は医師へ相談しましょう。また、歯科受診の際には必ず歯科医師へ服薬の内容を伝えてください。薬によっては出血が止まりにくくなりますので注意が必要です。

◎運動療法について

有酸素運動と呼ばれる、歩行、自転車、スイミング、エアロビクスなどが良いとされています。これらは血管を柔らかくしたり、血圧や血中脂質を安定化させる作用があります。また、血管内プラークを安定化させることで血栓の予防にもつながります。重量挙げや陸上、脚立伏せなどの無酸素運動は心臓への負担が大いなので注意が必要です。病状や身体能力は一人ひとり異なりますので、運動負荷検査を受け、理学療法士などの専門スタッフのアドバイスを仰げながら進めることが理想的です。

◎食事療法について

今回入院中の食事内容については、1日 _____ kcal(塩分摂取量、6g)でした。上記の内容を参考にして、炭水化物、蛋白質、脂質、ビタミン、ミネラルなどバランスよく摂取するように心がけてください。とくに血圧が高い場合は減塩が必要です。また中性脂肪やコレステロール、血糖が高い場合には、油分や糖分などの摂り過ぎにも注意してください。心臓リハビリテーションでは、管理栄養士が個別に詳しくアドバイスしていきますので気軽にご利用ください。

安全に日常生活を送れるように、また職場へ復帰できるように、さらには再発を予防するために、心臓リハビリテーションへの参加をお勧めします。

平成 年 月 日 増穂師 理学療法士 医師

5 心大血管リハビリテーション実施計画書

外来心臓リハビリテーションでは、開始時、およびその後1カ月に1回ずつ心大血管リハビリテーション実施計画書(図、日本循環器学会ガイドライン2008年版より改定)を作成する。300点算定可能である。患者の過去の問題点、現在の状況、今後の目標をコンパクトにまとめて記載でき、患者のモチベーション向上に有用である。

なお、リハビリテーション総合実施計画書というものが別にあり、これは、神経内科・整形外科患者用に作成されたもので、内容的に心臓リハビリテーションに向いていないため、当院では使用していない。

6 健康保険適応疾患

疾患	摘要
虚血性心疾患	狭心症・心筋梗塞 (PCI 実施の有無は問わない)
開心術	
心不全	EF ≤ 40% かつ BNP ≥ 80pg/ml あるいは最高酸素摂取量 ≤ 80%
大血管疾患	解離性大動脈瘤 胸腹部大動脈瘤 <u>付付付</u> 末梢動脈疾患 (PAD) (= 閉塞性動脈硬化症 (ASO)) Fontaine II 以上

心大血管リハビリテーション実施計画書

患者氏名: _____ ID: _____ 生年月日: _____ 性別: _____
 診断: _____ 合併症: _____ 心リハの目標: _____

心機能	数値		コメント
	カ月日	年 月 日	
BNP	pg/ml	EF: %	
体重 (標準体重)	kg (標準体重 kg)		
腹囲	cm (男 <85cm, 女 <90cm)		
BMI	(18.5 ≤ ~ <25)		
糖尿病について	HbA1c: % (値: 6.8%未満, 6.5%未満)		
脂質代謝異常について	血糖: mg/dl LDL: mg/dl (< mg/dl) HDL: mg/dl (≥40mg/dl) TG: mg/dl (<150mg/dl)		
高血圧症について	早期: / mmHg 外来時: / mmHg		
高齢者: <100/90			
禁煙	本日		
運動について	頻度: 頻度: 回数 運動耐容能: 拍分 強度 (Borg):		
食事について	カロリー: kcal/日 塩分: g/日 (6~7g/日) 炭水: 間食:		
ストレス等について	対応法の活用: 睡眠状況: 規則正しい生活:		
その他			
看護師から	理学療法士から	管理栄養士から	
担当:	担当:	担当:	

説明した医師: _____ 本人稼働氏名: _____

7 心臓リハビリテーションの危険性

対象	実施国	事故内容	実施項目	
			運動負荷試験	運動療法
ステント後患者	日本	亜急性冠閉塞	0.023% (←抗血小板薬自己中断患者) ¹⁾	
健常人	米国	心停止		1/560000 患者・時間 ²⁾
外来心疾患患者	米国			1/60000 患者・時間 ²⁾
心不全	米国	心停止		0/60000 患者・時間以上 ³⁾

1) Fletcher GF, et al. Exercise Standards for Testing and Training: A Statement for Healthcare Professionals From the American Heart Association. *Circulation*. 2001; 104: 1694-740.

2) Goto Y, et al. Safety and implementation of exercise testing and training after coronary stenting in patients with acute myocardial infarction. *Circ J*. 2002; 66: 930-36.

3) Smart N, et al. Exercise training for patients with heart failure: a systematic review of factors that improve mortality and morbidity. *Am J Med*. 2004; 116: 693-706.

8 循環器医 2 人の PCI 専門施設で心リハを開始する場合の手順

最低限必要な心リハ実施法を記載する。

心リハ開始時に CPX を行って運動の安全性を確認し、運動処方を作成するに越したことはないが、低強度から徐々に開始して、Borg11-13 レベルを探り、運動強度を決定してもよい。

対象は、血管病変のわかっている虚血性心疾患に限定するほうが安全である。心不全はスタッフが慣れてから対象に加えると良い。

- ① 心リハ開始の院内での宣言・周知
- ② 心リハスペースの確保 (カテ室の隣あるいは外来の隣など)、機器の準備

③ 専従 PT あるいは看護師の確保

④ スタッフの心リハ施設での研修

⑤ 院内勉強会実施

⑥ 心リハ枠 (実施時間) の決定 (例: 月・水・金の 1300-1500 など)

⑦ 患者のピックアップ (狭心症、心筋梗塞)

⑧ 実施

○狭心症

PCI 終了後、puncture 部位圧迫時に心リハの意義と実施手順についてメンテラ

患者が心リハプログラムに参加する希望があったら、心リハスタッフに連絡

PCI 翌日に体験心リハ (退院時指導 + ストレッチ + 10 ワットの運動療法) に参加

☆この日が心リハ開始日となり、この日から実施管理料算定可能。同時に心リハ実施計画書にも記入 (算定可能)

退院日に退院時心リハ指導+初回来心リハ参加日の予約週に1~3回外来心リハに参加

○心筋梗塞

PCI終了後、意識がはっきりしていれば翌日ころから心リハのムンテラ開始
順調な場合PCI4日目には可能ならばCPX, 手が足りなければPTによる体験心リハ(ストレッチ+10ワットの運動療法)

☆この日が心リハ開始日となり、この日から実施管理料算定可能。同時に心リハ実施計画書にも記入(算定可能)

退院前日に空腹時採血(脂質プロファイル, 血糖値, インスリン値等)

退院日に退院時心リハ指導+初回来心リハ参加日の予約週に1~3回外来心リハに参加

9 体力(運動耐容能)

体力=体格・姿勢
有酸素運動能力(AT), 最高酸素摂取量(peak $\dot{V}O_2$), 筋力, 持久力
敏捷性, 平衡性, 柔軟性
免疫力, 適応能力
精神的な体力(判断力, 意欲等)

☆心臓リハビリテーションでは一般的に体力=運動耐容能
ATとpeak $\dot{V}O_2$ をパラメータとして使用することが多い。
運動耐容能に関連した因子として $\dot{V}E$ vs. $\dot{V}CO_2$ slopeを用いることもある。

○運動耐容能は週3回, 1回30分間, 3カ月の有酸素運動療法により, 約10~40%増加する。

○運動耐容能の改善は, 運動療法開始後, 約2週目頃から自覚され始める。

○心筋梗塞後3~4日間床上安静にしていると, 約15~20%運動耐容能が低下する。回復するには約3カ月かかるが, 運動療法を行えば必ず回復する。

○運動耐容能の増加率は, 開始時の体力が低いほど顕著である。

○運動耐容能に関連する要素は, 心機能・骨格筋機能・血管拡張能・自律神経機能などである。

→心機能が低下しても, 骨格筋を鍛えれば運動耐容能は維持できる。

○寿命を決めるのは心機能ではなく運動耐容能である。

→運動をすれば寿命が延びる。

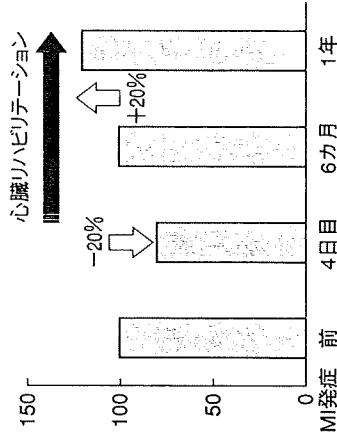
○EFが45%位までの低下で済んだ心筋梗塞では, 運動療法開

始1年後に、正常対象者の120%くらいの運動耐容能を示すことも珍しくない。これは、心筋梗塞になっても、運動療法のできる施設に入院したために、心筋梗塞にならなかつたよりもかえって、元気に長生きできる体になったことを意味する。

10 心機能に対する効果

① 左室収縮能に対する心機能の指標

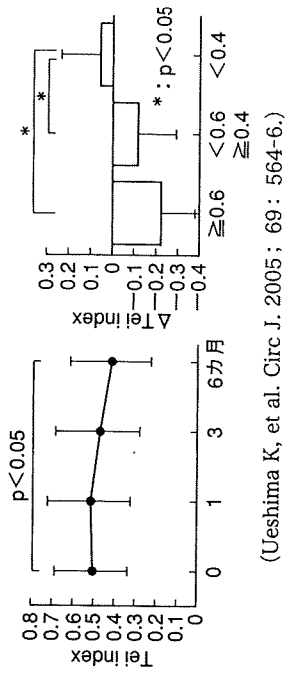
- ① 左室収縮能：左室駆出率 (EF), 左室内径短縮率 (% FS), 左室収縮末期・拡張末期径, 容積, など
- ② 左室拡張能：左室流入血流速度波形 (E, A, E/A, E 波, DcT), 僧帽弁輪移動速度の E', E'/E', 肺静脈血流速度波形, など
- ③ 総合的指標：Tei index : (等容収縮時間 + 等容弛緩時間) / 駆出時間
- ④ その他：酸素摂取量, 脳性ナトリウム利尿ペプチド (BNP), など



有酸素運動療法の効果

- 1) 左室収縮能に対して
 - A. Hambrecht らの研究では、EF が 30% から 35% に改善し左室収縮末期・拡張末期径, 容積が小さくなった。
 - B. Passino らの報告では、EF の改善 (35% から 38%) と同時に BNP や血中ノルエピネフリン濃度の改善も示されている。

- 3) 総合的指標 (Tei index) に対して
運動療法は Tei index を改善させる。運動療法開始前の
index が重症なほど改善率が大い。



自律神経機能

正常人：安静時は副交感（迷走）神経，運動中は交感神経が優位になる（図左）

心疾患：安静時から交感神経活性が亢進する（図右）

交感神経活性が亢進すると：

寿命が縮む

☆突然死に関連する！

脈が速くなる，不整脈が増える

息が早く荒くなる

血圧ができやすくなる

疲れやすくなる（血管が収縮するため）

運動療法は交感神経と副交感神経のバランスを整え，正常人に近づける。

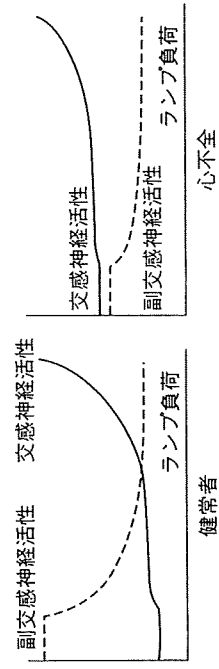
○運動療法により1～2週間で改善し始める

（手足が暖かくなる，呼吸が落ち着く，動悸が落ち着く）

○脈が落ち着くことは自律神経が安定したことのサインのひとつ

β遮断薬は交感神経活性を抑制する

←β遮断薬を服用中の場合，安静時の脈も少なくなるが，運動に対する応答低下が特徴である。



13 骨格筋機能

☆骨格筋は質と量の問題となる。

☆易疲労感・息切れ感・心機能に関連する。

質：type I fiber (赤筋, 遅筋, 酸化酵素が多い) と type I fiber (白筋, 速筋) がある

心不全では type II fiber の割合が増える。

→好氣的なエネルギー産生を維持しにくい。

=易疲労感の原因

運動療法の効果

有酸素運動・中等度の抵抗運動→type I fiber 増加

高強度の抵抗運動→type II fiber 増加

量：心不全では運動不足と TNF α 等のサイトカインのため骨格筋が萎縮する。

骨格筋量の低下

→①易疲労感↑

②骨格筋ポンプ機能が低下=心拍出量低下

☆人間は立位だとおへそより下に2/3の血液が溜まっている。

歩行時には、下腿から大腿の順に生じる筋収縮が拡張している静脈を絞るように細くさせる(骨格筋ポンプ作用)。

→骨格筋量が充分あると、骨格筋収縮が歩行時の血液循環を補助できる。=足は第2の心臓

☆時速4kmくらいまでの散歩なら、骨格筋ポンプによって血液循環を保つことができる。

③エルゴリフレックスの亢進

骨格筋量は換気応答に関与する(=エルゴリフレッ

クス)

☆骨格筋量が少ないほど換気応答が激しい

=足が細くなると息が上がりやすくなる

→足が丈夫になれば呼吸が落ち着く

他：毛細血管密度

心不全では骨格筋に分布する毛細血管密度が低下する。

←運動療法により増加する。

=骨格筋への血流改善

→易疲労感改善

☆運動療法は骨格筋の質と量を改善させる。

→易疲労感・息切れ感を改善させるとともに心臓を保護する。

18 血糖, インスリン抵抗性への効果

冠動脈硬化, 心機能に対する血糖管理の重要性

- ・ 高血糖, 特に食後高血糖は動脈硬化を促進する。
- ・ インスリン抵抗性の存在は高血糖の原因のみならず動脈硬化; ラークを脆弱化させ (血栓形成の促進, 血管壁炎症の増悪等による), 心筋梗塞発症リスクを高める。
- ・ 良好な血糖コントロールにより心筋梗塞の発症率は低下する。
- ・ 高血糖は心臓の拡張能を低下させ, 心不全を増悪させる。

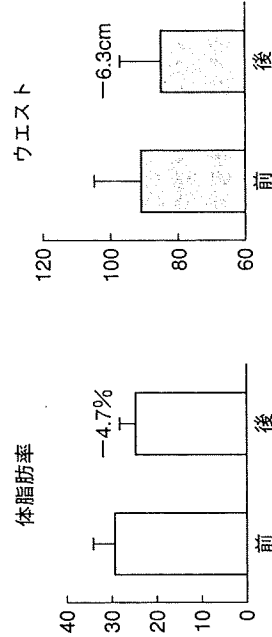
心臓リハビリテーションの効果

- ・ 内臓脂肪の減少
- ・ 骨格筋の量・質の改善
→糖代謝亢進
- ・ インスリン抵抗性の改善
AMP kinase 活性化
- ・ 骨格筋への血流改善
→糖代謝亢進

19 ウエストサイズへの効果

群馬県立心臓血管センターにおけるデータ

- ・ 対象 65 人, 平均年齢 63.1 歳, 非心疾患患者,
- ・ 有酸素運動 30~45 分間, 3~7 回/週, 3 カ月間
- ・ 体脂肪率 28.9% → 24.2% (-14.6%)
- ・ ウエスト 90.6cm → 84.3cm (-7.0%)



20 過酸化への効果

過酸化物質、活性酸素による影響

- ・動脈硬化
- 酸化 LDL が増加して内皮細胞のアポトーシスが誘導される
- ・細胞の老化
- 細胞は分裂の度、DNA のテロメア構造が短縮し老化する。活性酸素はその短縮化を助長
- ・その他、細胞の癌化、自己免疫疾患等にも影響

活性酸素を増加させる要因

酸素吸収・飲酒・タバコ・ストレス・激しいスポーツ・細菌・②赤血球が狭窄病変を通過しやすくなる
農薬・ウイルス・大気汚染・紫外線・放射線・抗ガン剤・電磁波・添加剤・着色料剤・発癌性食品・その他過酸化食品

有酸素運動の効果

- 活性酸素を除去する酵素活性 (SOD: superoxide dismutase) を改善させる
- アンチエイジング効果
- 動脈硬化性疾患 (狭心症, 心筋梗塞, 脳梗塞, 閉塞性動脈硬化症その他) の予防, 心機能維持

21 虚血改善効果

心臓リハビリテーションが心筋虚血を改善させる機序

- ①血管が太くなる = 冠血流量の増加
- 動脈硬化病変の退縮 ← LDL < 100mg/dl にすると 1 年後には退縮している
- 血管拡張能の改善 ← 運動療法にてシラストレスを増加させると NO (一酸化窒素) 産生が増加するとともに, 血管収縮性の交感神経活性が安定化して, 運動療法開始後約 2 週間で効果発現。

→心筋虚血改善

- ②赤血球が狭窄病変を通過しやすくなる
- 赤血球変形能の改善 = 赤血球膜流動性の改善
- ☆毛細血管の直径は赤血球の大きさよりも小さい。
- 赤血球が柔らかくなくなれば骨格筋などの末梢に酸素を運搬できない。

○赤血球膜のコレステロール含有量が多いと, 膜の流動性が低下して硬くなる。

- ←心臓リハビリテーションによって, 膜のコレステロール含有量が減少すると流動性が改善する。
- 末梢にまで酸素を運搬できるようになる。
- 心筋虚血改善

③心筋酸素需要が減少

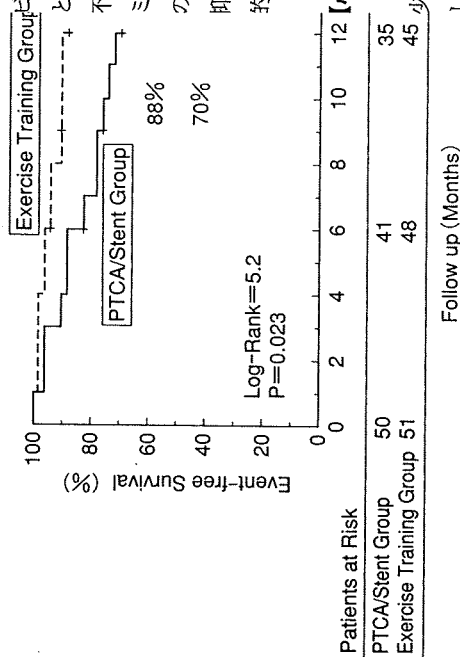
- 同じレベルの活動をしたときの心拍数と血圧が減少する (例: 階段を上ったときに脈が増えなくなるなど)
- = 同じレベルにおける活動時の心筋酸素需要が減少
- 心筋虚血改善

Hambrechtらのデータ (Circulation. 2004; 109: 1371-8).

運動療法はPCI (BMS) と同じだけ狭心症発作を減らし、後改善効果はPCI以上である。

22 不整脈への効果

不整脈疾患に対する運動療法の効果については、今のところエビデンスとなる研究にとぼしいが、運動による不整脈減少の機序として以下のことと考えられている。1) 心筋虚血の改善による不整脈出現閾値の上昇, 2) 交感神経緊張の低下, 血中カテコラミンの減少, 3) 副交感神経活性の上昇, 4) β 受容体の感受性の低下, 5) 心機能, 心拡大の改善, 6) overdrive suppression 抑制効果, 7) 脂質を含めたエネルギー代謝系の改善, 8) 精神的ストレスの改善, など。



Patients at Risk

PTCA/Stent Group 50

Exercise Training Group 51

41

48

35

45

Follow up (Months)

【心室性期外収縮】

運動療法により1カ月間で80%の症例で心室性期外収縮が減少し、運動療法により一旦増加した不整脈も3カ月後には減少していた。

【心房細動】

心房細動患者において、安静時、運動時心拍数の抑制、心拍変動改善効果が期待できる。

【ICD】

ICD 植え込み患者の中で、外来で積極的に運動療法に取り組んだ者のほうが有意にICDの作動が少なかった。