

## 特集

冠動脈インターベンションの長期予後改善のために  
(心臓リハビリテーションの重要性)

横井 宏佳\*

## 冠動脈インターベンションの現況：長期予後は改善したか？

冠動脈インターベンション(PCI)はステントの登場により、急性冠閉塞による重大合併症は克服され、安全に施行可能となり、虚血性心疾患治療の中心的役割を担うことになった。現在本邦では年間約14万例に、全世界では年間100万例を超える症例にPCIが施行され、その80%以上にステントが使用されている。また、PCIの残された唯一のアキレス腱であった再狭窄の問題も、薬剤溶出性ステント(DES)の登場により克服されようとしている。DESの登場により再狭窄率は、従来のステントの30%前後から、10%未満に低下し、再血行再建率も著明に低下した。米国ではDESの承認後、慢性病変、小血管、糖尿病、多枝疾患患者にPCIの適応は拡大され、バイパス手術(CABG)は減少している。

しかし、このようなPCIの隆盛期において、血行再建術の最終目標である生命予後とQOLで規定される、長期患者アウトカムは本当に改善されたのであろうか？PCIはCABGに比較して短期予後は同等以上の成績が得られているが、長期予後において本当にCABGと同等の成績が得られているのであろうか？

再狭窄に対して強烈なインパクトを与えたDESのlandmark studyであるSIRIUS試験やTAXUS-IV試験では、治療9ヵ月以内に発生する重大心事故(死亡、心筋梗塞)の発生頻度はDES群と従来のステント群で同等であり、DESの再狭窄予防効果は明らかであるが、死亡、心筋梗塞のイベント抑制

効果はみられず、二次予防の重要性が示唆されている。

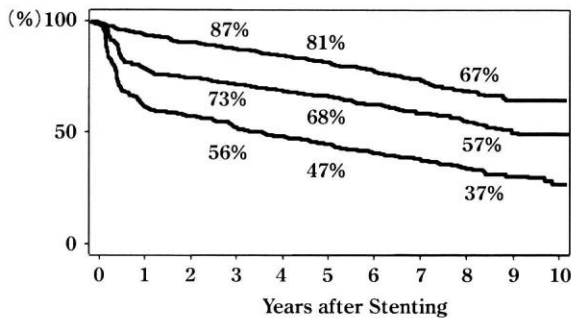
## PCI患者の長期予後

PCIの長期患者アウトカム(生命予後、QOL)に与える影響を明らかにするために、ステント植え込み10年後の長期予後を調査した。対象は1990年6月から1993年12月までに小倉記念病院にてステント植え込みを施行し、生存退院が可能であった405例を対象とした。平均年齢64歳で、糖尿病患者を29%に認め、6ヵ月後の再狭窄率は20%であった。10年の心臓死回避率は90%、全死亡回避率は76%、死亡/心筋梗塞/CABG/再PCIで定義される心事故回避率は37%であった(図1)。再PCIの内容はステント再狭窄に対するPCIは少なく、ほとんどが新規病変に対するPCIであった(図2)。また1985年に施行したバルーンによるPCIの10年予後の調査と比較しても、ステント時代とバルーン時代では心事故回避率は同等であった(図3)。以上より、ステントにより冠動脈狭窄病変の再狭窄率が低下しても、長期予後に与える影響は少なく、新規病変の出現が新たな心事故の発生に関与することが示唆された。

## 長期予後に影響を及ぼす因子：PCIの長期予後改善のために何をするか？

PCIの長期の患者アウトカム(生命予後、QOL)に影響を及ぼす因子を明らかにする為に、1982年より1998年までに小倉記念病院にてPCIを施行し、長期予後の追跡が可能であった8,388例を対象に、5年の心臓死に関与する因子を検討した。低左心機能(EF<35%)、腎機能低下(Cr>2.0mg/dl)、左主幹部病変の存在、多枝疾患、75歳以上の高齢者、

\*小倉記念病院循環器科



N of pts at risk		Years after Stenting				
Death/MI/CABG	405	348	319	181	27	
Death/MI/CABG/TL-PCI	405	293	270	159	26	
Death/MI/CABG/Any-PCI	405	222	186	106	16	

図1 Long-term clinical follow-up event-free survival

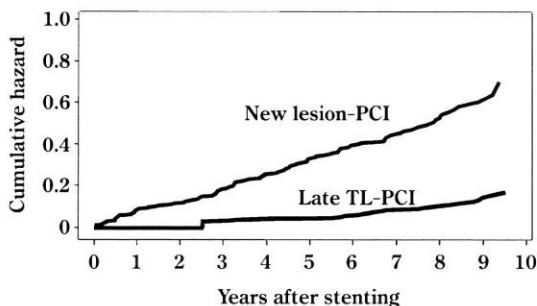


図2 Incidence of late TL-PCI vs New Lesion-PCI

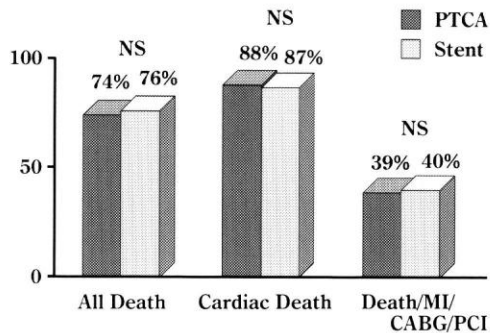


図3 Event free survival (10 year follow-up)

Predictors of cardiac death (5 yrs)

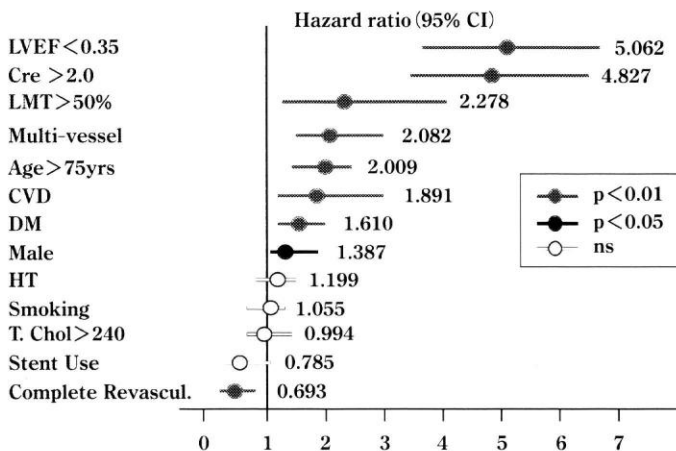


図4 Predictors of cardiac death (5yrs)

脳血管障害, 糖尿病, 男性が有意な予測因子であった(図4)。また, スtent 植え込み 10 年以内に死亡した 107 人の死因分析では, 心臓死 44 例(41%)のうち 5 例が新規病変の急性心筋梗塞症にて死亡しており, また 21 例(20%)が脳梗塞, 動脈

瘤, 腎不全の心臓以外の全身血管病により死亡していた(表1)。

以上より, PCI 長期予後の改善の為に, 冠動脈新規病変の出現の抑制, 不安定プラークのコントロールや全身血管病の管理を目的に生活習慣病

表1 Causes of death in 107 patients

<b>Cardiac</b>	44 (41%)
Sudden	18
CHF	8
AMI	5
Post CABG	2
Unknown cardiac	11
<b>Non-cardiac, vascular</b>	21 (20%)
CVA	8
Aortic aneurysm	6
CRF	5
Others	2
<b>Non-cardiac, non-vascular</b>	42 (39%)
Malignancy	23
Others	19

のマネージメント(2次予防)が重要であることが明らかとなった。

#### 包括的心臓リハビリテーション：なぜ、今 リハビリテーションか？

米国健康政策局は心臓リハビリテーションを医学的評価、運動処方、冠危険因子の是正、教育およびカウンセリングからなり、長期にわたって行われる包括的プログラムと定義している。また、このプログラムは、それぞれの患者の心疾患に基づく身体的/精神的影響を軽減し、突然死や再梗塞のリスクを減らし、症状を調整し、動脈硬化の進展を抑制し<sup>3)</sup>、心理社会的/職業的状況を改善することを目的としていると述べている。包括的心臓リハビリテーションにて達成可能な事象としては運動耐用能の改善<sup>4)</sup>、症状の改善、血中脂質レベルの改善、喫煙の減少、精神的満足度の向上、ストレスの減少、死亡率の低下<sup>5)</sup>がエビデンスとして報告されている。

以上より、PCIの長期予後改善のために、我々が取り組まねばならない項目のすべてを包括的心臓リハビリテーションは含んでいることになる。そこで、小倉記念病院は平成13年8月より心臓リハビリテーション室を開設した。

#### 当院の心臓リハビリテーション室の現状

当院の心臓リハビリ室は2名の専任理学療法士と1名の専任臨床検査技師(健康運動士)、2名の兼任循環器医師、1名の兼任看護師(循環器病棟よ

りローテーション)、1名の兼任薬剤師、1名の兼任管理栄養士より構成されている。

運動療法としてはリハビリ室には3台のエルゴメーターと1台のトレッドミル、1台のCPXを設置している。リハビリテーション室は月曜から金曜まで週5日間開設し、対象者を1グループ3~5人にわけて、1回1時間、1日5グループ施行している。1時間の流れとしては、①バイタルチェック、問診、②心電図モニター装着、③準備体操、筋力トレーニング、④主運動、⑤整理体操、⑥バイタルチェック、⑦心電図モニター外し終了となる。主運動の運動処方では低左心機能患者、急性心筋梗塞後患者はCPXを施行しATレベル以下の運動強度を処方しているが、心臓手術後やそれ以外では運動負荷試験の結果をもとに、Karvonenの式(安静時心拍数+(最大-安静時心拍数)×K; K=0.5~0.7)より算出される心拍数を指標に、またはBorg指数(自覚的運動強度)の13前後を指標に運動強度を決定している。

包括的心臓リハビリの構成としては個別アプローチとして運動療法、指導は理学療法士、健康運動士が行い、栄養指導は管理栄養士が、服薬指導は病棟薬剤師が、生活指導、禁煙指導は看護師が担当している。また集団アプローチとしては毎日1時間、患者、家族の疾病理解の支援を目的に心臓病教室を開設している。その内容は、(月)心臓病の理解：医師、(火)食事：管理栄養士、(水)服薬、禁煙指導：薬剤師、(木)退院後生活指導：病棟看護師、(金)心肺蘇生教室(CCU看護師)である。

対象疾患は現在、循環器科の84%が急性心筋梗塞(PCI後)、12%が低左心機能患者、4%が待機的PCI後で、心臓外科は48%がバイパス術後(95% off-pump)、40%が弁置換術後、4%が合併手術、8%が先天性疾患である。リハビリ施行件数は当院での急性心筋梗塞患者年間400例、開心術年間600例を反映して、毎月400~500件を実施しており、その60%は開心術後である。心臓リハビリの指示は、ほとんどがクリニカルパスに組み込まれており急性心筋梗塞患者、開心術後のほぼ全例がリハビリプログラムを実施している。

また、当院では心臓リハビリ室の空間的制限のために、急性期リハビリしか施行できず、回復期、維持期リハビリは運動処方を添えて、転院先また

はかかりつけ医に依頼している。近年、急性心筋梗塞症に対する再疎通療法の普及に伴い、在院日数は短縮し、急性期リハビリの期間中に生活習慣改善指導を行う事が困難となっており、通院型生活習慣改善クリニカルパスを作成し回復期リハビリを施行している。

### 心臓リハビリテーションの安全性：ステント 植え込み患者に早期の運動は安全か？

ステントが本邦に登場した1990年代の前半、抗血栓療法がワーファリンで施行されていた時代に、ステント植え込み後早期の運動がステント血栓症を誘発した事例が報告され、早期の運動は危険であるとされてきた。しかし、ステント血栓症の予防に強力な抗血小板療法や、ステントの十分な開大が重要であることが判明し、ステントの性能も向上し、待機的ステント植え込みではステント血栓症が0.5%未満に減少した現在において、本当に早期の運動が血栓症の危険性を高めるであろうか？ 実際当院で経験した運動後にステント血栓症を生じた症例はワーファリン時代の症例で、アスピリンの内服がされていなかった。確かに過度な運動はカテコラミンを分泌させ、発汗の亢進による脱水により血液凝固性は高まることが予想されるが、ATレベルの有酸素運動ではそのようなことは起こらないのではないだろうか？ この仮説を証明する為に、当院で待機的にステント植え込みを施行した低リスクPCI患者連続44例に対し、前日よりパナルジン200mg、アスピリン200mgを内服させてステント植え込みを施行。ステント植え込み翌日にCPXを施行しATレベルの運動負荷を施行し、週3回の運動指導を行った。結果は術後30日以内にはステント血栓症を初め心血管事故は1例も認めなかった。以上より、パナルジンとアスピリンの前投与を行えば、待機的冠動脈ステント留置術を施行した症例において、術後早期からのATレベルでの運動療法は安全に施行可能であった。

### 心臓リハビリテーションの実際と効果

#### A. 急性心筋梗塞症

急性心筋梗塞患者はPCIに成功し、重症不整脈、心不全がコントロールされていれば低リスク患者と判断し、動脈シースを抜去後、低リスクリハビ

リクリニカルパスを施行している。パスの内容はPCI施行24時間以内にシースを抜去後、トイレ歩行可能となり(第1病日)、その翌日(第2病日)には6分間歩行を施行し200mm以上歩行可能であれば、その翌日(第3病日)より心臓リハビリ室にて自転車エルゴメーターを施行し、第4病日にはCPXを施行しATレベルを決定し、その後は退院までAT処方で自転車エルゴメーターを継続する。6分間歩行が200mm以下の症例は理学療法士がベッドサイドにいき、下肢筋力トレーニングを施行する。この軽症例のクリニカルパスは8日間の入院期間である。

このパスの導入により服薬指導実施率は43%から79%へ、栄養指導実施率は11%から64%へ、運動指導実施率は0%から89%へ改善した。また、退院後、通院型生活習慣改善クリニカルパスに参加して回復期リハビリを施行した44例の急性心筋梗塞患者は空腹時血糖、HDLコレステロールは有意に改善し、運動療法実施率は34%から93%へ、喫煙率は48%から7%へ低下し生活習慣の著明な改善が見られた。これを反映して6ヵ月後の心事故は再狭窄による再度のPCI3例(7%)に認めるのみで、従来の成績よりも良好であった。

#### B. バイパス術後(off-pump術)

off-pumpバイパス術を施行した患者の中で翌日にトイレ歩行可能なハイアップ例は、その翌日(第2病日)には3分間歩行を施行し100mm以上、6分間歩行を施行し200mm以上歩行可能であれば、その翌日(第3病日)より心臓リハビリ室にてストレッチと筋力トレーニングを行い、第4病日には自転車エルゴメーターを施行し、ボルグ指数で運動処方を行い、退院時まで自転車エルゴメーターを継続する。翌日に歩行器歩行可能なスタンダード例は、その翌日(第2病日)には2分間歩行を施行し50mm以上、4分間歩行を施行し100mm施行し、その翌日(第3病日)には6分間歩行を施行し200mm以上歩行可能であれば、その翌日(第4病日)より心臓リハビリ室に行きハイアップ例と同様のプログラムを行う。

このパスの導入により運動指導実施率は90%、服薬指導実施率は85%、栄養指導実施率は63%へ改善し、入院日数は平均12.8日へ短縮した。

## 心臓リハビリテーションを施行して変化したこと

心臓リハビリテーションを導入して、疾患に対する直接的効果の他に様々な有益な効果が現われた。ひとつは職域を越えて日常的コミュニケーションをとることの重要性が認識され、チーム医療推進の原動力となった。これにより、急性心筋梗塞症、心不全などの循環器領域の様々なクリニカルパス作成の原動力となった。2つ目はリハビリ室では病室で看護師が行う以上に患者様と会話が長時間できるようになり、患者満足度は著明に高まった。60名の患者様を対象に心臓リハビリアンケート調査を施行し、働くことへの不安は74%が解消され、家でも運動しようという気持ちになった方は94%みられ、81%が心臓リハビリテーションに対して満足していただいた回答であった。3つ目はコストである。心臓リハビリ室の建設と物品購入に約1,300万円要したが、開設後1年間で5,200件の心臓リハビリ管理料の請求が可能で2,860万の収入があり、病院経営に貢献した。

## 今後の展望

現在当院で施行できている心臓リハビリの対象は、リハビリ室の容量の問題で急性心筋梗塞、開心術後患者に限られている。今後はリハビリ室の拡充を行い、待機的PCI患者にも長期予後改善のために積極的に施行していきたいと考えている。また、回復期、維持期リハビリの継続のためには病診連携は欠かすことが出来ず、心臓リハビリ病

院を中心とした地域ネットワークの構築も進めていきたいと考えている。

## まとめ

PCIはCABGと同等またはそれ以上の臨床的効果を低侵襲に行うことを目標に発展してきた。DESが登場し再狭窄の問題が克服され1年以内の短期予後は、高リスク患者においてもCABGと同等の効果が得られるようになった。しかし、長期の予後は未だPCIはCABGを超えておらず、インターベンション医が包括的心臓リハビリテーションの臨床的意義を理解し、DESに組み合わせることにより、PCI施行患者の長期予後は改善し、PCIはCABGを凌駕することになるであろう。

## 文献

- 1) Moses JW, et al: Sirolimus-eluting stents versus standard stents in patients with stenosis in a native coronary artery. *N Engl J Med* 2003; 349: 1315-23.
- 2) Stone GW, et al: A polymer-based, paclitaxel-eluting stent in patients with coronary artery disease. *N Engl J Med* 2004; 350: 221-31.
- 3) Ornish D, et al: Intensive lifestyle changes for reversal of coronary heart disease. *JAMA* 1998; 280: 2001-7.
- 4) Hambrecht R, et al: Percutaneous coronary angioplasty compared with exercise training in patients with stable coronary artery disease: a randomized trial. *Circulation* 2004; 109: 1371-8.
- 5) Witt BJ: Cardiac rehabilitation after myocardial infarction in the community. *J Am Coll Cardiol* 2004; 44: 988-96.