

長期遠隔成績から見た糖尿病に対する至適冠血行再建法に関する研究

分担研究者 岡村吉隆 和歌山県立医科大学 心臓血管外科

研究要旨

本研究は、介入試験ではなく、また、人体から採取された試料を用いる研究ではなく、レトロスペクティブに既存資料等を用いる観察研究である。

・疫学研究に関する倫理指針の「7. 研究対象者からインフォームド・コンセントを受ける手続等」の項目の細則に定められたインフォームド・コンセントの手続の免除に以下のように合致すると考えられ、研究対象者から個別にインフォームド・コンセントを取得することを予定していない。

- ① 本研究は、すでに存在する情報について過去にさかのぼって調査する方法であるため、研究対象者に対して最小限の危険を超える危険を含まない。
- ② 個人情報には厳重に保護し、取扱いには十分留意する。集計・解析にあたっては、匿名化することで、研究対象者の不利益が生じないよう配慮する。
- ③ 本研究では、CABG および PCI 後の死亡率および合併症発症率に影響を与える術前（PCI 前）因子を調査する。参加施設では術後外来フォローは他院で行なわれることが通常であり、これら患者または代諾者からインフォームド・コンセントを取得することはほぼ不可能である。
- ④ 各施設において、資料の内容収集・利用の内容を、その方法も含めて提示し、研究対象者に対して広報する。
- ⑤ 本研究は、多施設共同研究により質の高い臨床研究を実施することが可能であり、今後の虚血性心疾患の医療水準の向上にきわめて重要な意義を有し、社会的に重要性が高い臨床研究であると考えられる。

- ・研究責任者は、疫学研究の終了後遅滞なく、倫理審査委員会に研究成果の概要を報告する。
- ・倫理委員会から研究対象者の個人の尊厳、人権の尊重その他の倫理的観点及び科学的観点からの審議を受ける。
- ・国立循環器病センター関係各部署と当センターホームページに本研究の要旨を記載したポスターを提示し、研究対象者が本研究に不参加の意思表示が出来る機会（オプトアウト）を与える。
- ・オプトアウトの件数・内容等の資料を倫理委員会に遅滞無く提出する。

A. 研究目的

本邦では、冠動脈バイパス術(CABG)に対する経皮

的冠動脈カテーテル治療(PCI)の比率が高いこと、
CABG においては動脈グラフトの使用頻度が高い

こと、体外循環を使用しない off-pump CABG の割合が高いこと、など、欧米諸国との大きな隔たりがあり本邦独自のデータの集積・解析の必要性が高い。本研究においては、同一施設より一定期間の外科内科両方の症例をすべて登録することを基本とし、糖尿病の重症度と冠動脈の特徴を含め詳細に検討を行うことにより、本邦独自の糖尿病患者における虚血性心疾患治療法の選択基準の確立を目指す。

B. 研究方法

2) 研究の対象及び方法

対象は2000年1月1日から2006年12月31日の間にCABGもしくはPCIにて冠血行再建術を施行した患者のうち、術前(PCI前)に糖尿病と診断された手術時20歳以上の患者。

除外基準:以下の基準に1つでも該当する症例は除外とする。

- ① 弁膜症や他の悪性疾患合併例、CABGと同時に他の手術(弁膜症手術、動脈瘤手術等)を施行した例
- ② 術前ショック状態やrescue PCI・CABG例
- ③ 急性心筋梗塞急性期(72時間以内)
- ④ 開心術の既往、PCIの既往

(倫理面への配慮)

疫学研究に関する倫理指針に基づき以下のように行う。

・本研究は、介入試験ではなく、また、人体から採取された試料を用いる研究ではなく、レトロスペクティブに既存資料等を用いる観察研究である。

・疫学研究に関する倫理指針の「7. 研究対象者からインフォームド・コンセントを受ける手続

等」の項目の細則に定められたインフォームド・コンセントの手続の免除に以下のように合致すると考えられ、研究対象者から個別にインフォームド・コンセントを取得することを予定していない。

① 本研究は、すでに存在する情報について過去にさかのぼって調査する方法であるため、研究対象者に対して最小限の危険を超える危険を含まない。

② 個人情報には厳重に保護し、取扱いには十分留意する。集計・解析にあたっては、匿名化することで、研究対象者の不利益が生じないように配慮する。

③ 本研究では、CABGおよびPCI後の死亡率および合併症発症率に影響を与える術前(PCI前)因子を調査する。参加施設では術後外来フォローは他院で行なわれることが通常であり、これら患者または代諾者からインフォームド・コンセントを取得することはほぼ不可能である。

④ 各施設において、資料の内容収集・利用の内容を、その方法も含めて提示し、研究対象者に対して広報する。

⑤ 本研究は、多施設共同研究により質の高い臨床研究を実施することが可能であり、今後の虚血性心疾患の医療水準の向上にきわめて重要な意義を有し、社会的に重要性が高い臨床研究であると考ええる。

・研究責任者は、疫学研究の終了後遅滞なく、倫理審査委員会に研究成果の概要を報告する。

・倫理委員会から研究対象者の個人の尊厳、人権の尊重その他の倫理的観点及び科学的観点からの審議を受ける。

C. 研究結果

今回われわれは、まずPCI症例を除外し、外科治療における糖尿病合併患者に関して非合併群と長期成績について比較検討を行った。糖尿病ではその合併症として腎障害や末梢血管障害が挙げられるが、それらの合併症が併存することで遠隔予後に影響するのことも検討した。網膜症、神経障害の合併に関しては、今回検討は行わなかった。まず単独のCABGにおける糖尿病合併群と非合併群では5年生存率には有意な差は認めなかった。しかし糖尿病合併の有無にかかわらず、腎機能低下症例の5年生存率は非低下症例と比べると有意に低く、特に血液透析施行症例の遠隔成績は5年40%以下であった。末梢血管障害を合併した症例での5年生存率は非合併群と比較して有意ではなかったが低い傾向にあった。

D. 考察

糖尿病では腎障害、末梢血管障害を来すことが多く、糖尿病が重症であればあるほどこれらの合併症も増加、遠隔成績も悪化すると考えられる。今後PCI症例とあわせて再検討する予定であるが、いずれにしても糖尿病の重症化を防ぐことが必要と考えられた。

透析患者では5年生存率が40%以下であった。グラフトの長期開存という点では動脈グラフトの使用が望ましいが、透析患者では橈骨動脈は使用できないことが多く、また遠隔成績から考えると、比較的若年者に対しても静脈グラフトの使用は躊躇する必要がないと考える。

E. 結論

今回外科治療症例に限定して生存率を検討した。今後PCI症例を含めた検討、腎障害・血管障害以外の合併症を有する症例の生存率についても検討を行い、糖尿病合併患者の治療方針決定に役立てていきたい。

F. 健康危険情報

今回の研究結果を後記3学会で発表した。

Retrospectiveな介入研究であり、本研究の対象患者に有害な事象が発生する可能性はない。

G. 研究発表

1. 論文発表

論文に関しては冠疾患学会雑誌に投稿予定。

2. 学会発表

① 発表者：本田賢太郎、岡村吉隆 他

演題名：透析患者に対する冠動脈バイパス術の手術成績

学会名：第23回日本冠疾患学会学術集会

大阪 2009年12月18、19日。

②発表者：本田賢太郎、岡村吉隆 他

演題名：慢性腎臓病患者における冠動脈バイパス術の治療成績

学会名：第40回日本心臓血管外科学会学術総会

神戸 2010年2月15、16、17日。

③発表者：本田賢太郎、岡村吉隆 他

演題名：Surgical outcome of coronary artery bypass grafting in chronic kidney disease

学会名：第18回アジア心臓血管外科学会

ニューデリー、インド

2010年2月26、27、28、3月1、2日。

H. 知的財産権の出願・登録状況（予定を含む）

1. 特許取得

2. 実用新案登録

3. その他

研究成果の刊行に関する一覧表レイアウト

書籍

著者氏名	論文タイトル名	書籍全体の 編集者名	書 籍 名	出版社名	出版地	出版年	ページ

雑誌

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
Yasushi Ino	Branch Segment Occlusion With Acute Myocardial Infarction is a Risk for Left Ventricular Free Wall Rupture	Circulation Journal	Vol. 73 No. 8	1473-1478	2009
Yoshitaka Okamura	Is C-Reactive Protein a Predictor of Perioperative Events Before Coronary Artery Bypass?	Circulation Journal	Vol. 73 No. 5	818-819	2009

厚生労働科学研究費補助金(循環器疾患等総合研究事業) 総合研究報告書
長期遠隔成績からみた糖尿病患者に対する至適冠血行再建法に関する研究

分担研究者 宮崎俊一 近畿大学医学部循環器内科

研究要旨 BARI 研究により治療中の糖尿病例に対しては冠動脈バイパス術(CABG)施行例の方が経皮的冠動脈形成術(PCI)施行例よりも長期予後が良好であると報告されている。この原因として糖尿病症例における冠動脈病変は瀰漫性でかつ絶対径が小さい小血管病変を示すことが多く、このため PCI では十分な開大に至らないことが考えられる。このことは高齢女性における心血管事故の要因とも重複する可能性がある。本研究では PCI 施行例の長期予後を調査し、冠動脈狭窄形態と臨床指標との因果関係を解析することで、高齢女性冠動脈疾患例では糖尿病の合併が多く、これらの症例への SES 適用は長期生命予後を改善する可能性が示唆された。

A. 研究目的

米国では高齢女性の心死亡は男性よりも多いという報告がある。本研究ではPCI施行例の冠動脈狭窄形態と長期予後の関連を調査し、糖尿病と高齢女性の要因に着目して要因解析することを目的とした。

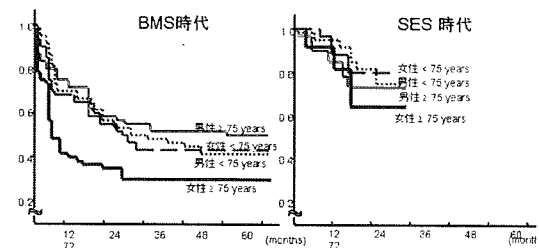
B. 研究方法

2000年4月から2005年12月までの間に国立循環器病センターへ入院したPCI施行2597例を対象とした。この中からステント適用例を抽出し、BMS時代の670症例とSES時代の704症例の予後を比較検討とした。対象例は男性か女性、75歳以上か未満かによって4群に分類した。エンドポイントは主要心血管イベント(死亡、非致死的心筋梗塞、再度の冠血行再建術、心不全による入院)とした。

C. 研究結果

BMS時代の症例では75歳以上の男性が132例、75歳未満の男性が406例、75歳以上の女性が67例、75歳未満の女性が65例であった。同様にSES時代には各々、145例、450例、52例、57例であった。高齢女性では糖尿病(63%)と高脂血症(93%)の合併頻度が高く、冠動脈病変は血管径が小さく、病変長が長いことを特徴としていた。また、BMS時代では高齢

女性は他の群に比して主要心血管イベント発生が高率であった(図左)。一方SES時代では、すべての群においてBMS時代に比し主要心血管イベントは減少し、4群間の差は認められなかった(図右)。



D,F. 考察と結論

我が国における冠動脈疾患を罹患した高齢女性は糖尿病の合併が多く、心血管イベントの高リスク群である。このような症例に対してSESの適用は長期生命予後を改善することが示唆された。

F. 健康危険情報 なし

G. 研究発表 Y. Kataoka, et.al. Improved Long-Term Prognosis of Elderly Women in the Era of Sirolimus-Eluting Stents. Circ.J. 73 (7):1219-1227,

H. 知的財産の出願、登録状況 なし

共同研究者 片岡有

長期遠隔成績からみた糖尿病患者に対する至適血行再建法に関する研究
～当院における経皮的カテーテル治療患者の解析～

分担研究者 住吉徹哉 財団法人日本 hypertension 研究振興会附属榊原記念病院 循環器内科
高見澤格 同

研究要旨

人口の高齢化や食生活の変化により、糖尿病の罹患者数は1997年には1370万人であったのに対し2006年には1870万人にまで増加している。糖尿病の大血管障害である虚血性心疾患も増加しており、今後冠動脈バイパス術(CABG)と経皮的冠動脈カテーテル治療(PCI)は増加することが予想される。糖尿病患者では多枝病変やびまん性狭窄病変が多く、腎機能低下や心機能低下例が多いため、以前からCABGとPCIのどちらを選択すべきかという議論がなされてきた。しかし、近年の体外循環を使用しない off-pump 技術や動脈グラフトを用いた CABG とステント治療が主流となった PCI を比較した研究は少なく、本邦独自のデータを集積・解析しそれぞれの長期予後を評価する必要性は高い。本研究により本邦独自の糖尿病患者における虚血性心疾患治療法の選択基準の確立が期待できる。

A. 研究目的

当院において PCI 治療を受けた患者のうち、糖尿病合併例の長期予後を調査する。

B. 研究方法

2001年から2004年に当院でPCIを施行された虚血性心疾患1390例のうち、糖尿病を合併した症例を後ろ向きに解析し長期遠隔成績を調査した。主要心血管イベント(MACE)は心血管死亡、心不全、心筋梗塞、狭心症、再血行再建(TLR)とした。急性心筋梗塞症例およびPCIまたはCABGの既往例は除外した。

C. 研究結果

該当症例は119例(平均年齢 66 ± 9 歳)であった。119例の平均HbA1cは $7.2 \pm 1.5\%$ であった。平均追跡期間は 50 ± 29 か月で、1年以上のフォローアップができた症例は104例(87%)であった。このうち死亡は3例(2.8%)で1例が術後19か月後の突然死であった。PCI手技に関連する合併症は7例にみられたが、術中の心室細動が1例、CABGが2例、手技

関連の心筋梗塞が2例、コレステロール塞栓が1例、造影剤アレルギーが1例であった。MACEは35例(34%)にみられ、冠血行再建としてPCIを施行したのが26例で、そのうちTLRが24例であった。CABGは8例施行され全例TLRの症例であった。

D. 考察

PCIを施行した糖尿病合併患者におけるMACEの発生は34%と高かったがTLRがそのうちの69%を占めており、糖尿病での再狭窄率の高さが再確認された。非糖尿病患者との比較が今後必要である。循環器関連の死亡は1例のみで心筋梗塞は認めず、比較的PCIの予後は良好であったため、CABGとの比較検討が必要である。

E. 結論

PCIを施行した糖尿病合併の狭心症例でのMACEは34%と高いためCABGとのより大規模かつ詳細な比較検討が必要である。また、血糖コントロールによる層別化を行うことで成績が異なるか検討することも必要である。

別紙 4 研究成果

学会発表

発表者名	学会・研究会名	日時	場所	演題名
高見澤 格	第 71 回日本循環器学会総会	2007 年 3 月 17 日	神戸	Relationship between adiponectin level and restenosis in patients with myocardial infarction
高見澤 格	第 21 回日本冠疾患学会学術集会	2007 年 12 月 14 日	京都	心筋梗塞患者におけるレプチンの動態に関する検討
高見澤 格	第 8 回日本心血管カテーテル治療学会	2008 年 11 月 25 日	京都	Histopathological and immuno-histochemical analysis of materials captured by a distal protection device
高見澤 格	第 18 回日本心血管インターベンション治療学会	2009 年 6 月 25 日	札幌	Histopathological and immuno-histochemical analysis of materials captured by a distal protection device
高見澤 格	第 57 回日本心臓病学会	2009 年 9 月 18 日	札幌	心筋梗塞患者における Bare Metal Stent の再狭窄に関わるアディポサイトカインの検討

刊行物

書籍

著者	著書	項目	頁	発行年	会社
高見澤 格	EBM 循環器疾患の治療	無症候性心筋虚血に対する冠血行再建	P130-134	2009 年 9 月	中外医 学社
住吉徹哉	2010-2011	(PCI、CABG)の適応は？			

長期遠隔成績からみた糖尿病患者に対する至適血行再建法に関する研究
～当院における経皮的カテーテル治療患者に関する研究～

分担研究者 財団法人日本血圧研究振興会附属榊原記念病院心臓外科

高梨秀一郎 主任外科部長

福井寿啓 医長

当院において CABG を受けた患者のうち、糖尿病合併の割合と長期予後を調査した。ただし、急性心筋梗塞症例および以前 PCI と CABG を施行された症例は除外した。2003 - 2004 年度に当院において CABG を施行された症例のうち、糖尿病合併症例は 59 例であった。平均 HbA1c は $7.1 \pm 1.1\%$ であった。手術死亡は 2 例、遠隔死亡は 1 例であった。CABG が必要である虚血性心疾患症例の 40.1% に糖尿病を合併していて、手術死亡率は 3.4%、遠隔死亡率は 1.7% に認めた。

長期遠隔成績からみた糖尿病患者に対する至適血行再建法に関する研究
～当院における経皮的カテーテル治療患者に関する研究～

分担研究者 財団法人日本血圧研究振興会附属榊原記念病院心臓外科
高梨秀一郎 主任外科部長
福井寿啓 医長

研究要旨

本邦では、冠動脈バイパス術(CABG)に対する経皮的冠動脈カテーテル治療(PCI)の比率が高いこと、CABGにおいては動脈グラフトの使用頻度が高いこと、体外循環を使用しないoff-pump CABGの割合が高いこと、など、欧米諸国との大きな隔たりがあり本邦独自のデータの集積・解析の必要性が高い。本邦では患者の追跡率が高いため、糖尿病の重症度と冠動脈の特徴を含め詳細に検討を行うことができ、本邦独自の糖尿病患者における虚血性心疾患治療法の選択基準の確立が期待できる。

A. 研究目的

2003 - 2004 年度 2 年間に当院において CABG を受けた患者のうち、糖尿病合併の割合と長期予後を調査する。

B. 研究方法

2003 - 2004 年度に、当院で CABG を施行された患者をレトロスペクティブに解析をし、糖尿病を合併していた割合と長期遠隔成績を調べた。ただし、急性心筋梗塞症例および以前 PCI と CABG を施行された症例は除外した。

C. 研究結果

2003 - 2004 年度に当院において CABG を施行された症例のうち、糖尿病合併症例は 59 例であった。平均 HbA1c は $7.1 \pm 1.1\%$ であった。手術死亡は 2 例、遠隔死亡は 1 例であった。

D. 考察

糖尿病患者では非糖尿病患者に比較して虚血性心疾患の頻度が 2~4 倍に増加することが明らかにされており、海外の大規模臨床研究においても、虚血性心疾患での糖尿病合併は 20~40% と報告されている。当院での成績も同様であった。年齢に関しては、平均 66.3 ± 8.3 歳と比較的若く、糖尿病を合併している症例では、早期より虚血性心疾患を合併する可能性があることが示唆された。今後症例を積み重ねることで、HbA1c を指標として糖尿病のコントロール状態を把握し、予後に対する寄与度を評価することや、内服薬の予後への影響を考察することが可能であると考えられる。

E. 結論

CABG が必要である虚血性心疾患症例の 40.1% に糖尿病を合併していた。手術死亡率は 3.4%、遠隔死亡率は 1.7% であった。

『長期遠隔成績からみた糖尿病患者に対する至適冠血行再建法に関する研究』

分担研究報告書要約

薬剤溶出性ステント(DES: drug eluting stent)は金属ステントと比較してPCI後の再狭窄率を低減したが、実臨床においてはDESを使用してもなお10-15%の再狭窄がみられており、さらなる対策が必要である。今回、DES(Cypher stent)を留置した連続例を検討し、再狭窄と関連する因子について検討した。その結果、慢性腎不全による透析、糖尿病、長い病変長がDES留置後の再狭窄と関連する因子であった。これらの因子を有する多枝冠動脈病変の症例ではPCIよりも冠動脈バイパス術をより積極的に検討する必要がある。

所属施設・職名 大阪市立総合医療センター循環器内科

分担研究者名 伊藤 彰

薬剤溶出性ステント留置後の再狭窄 - 糖尿病の関与についての検討

分担研究者 伊藤 彰 大阪市立総合医療センター循環器内科

研究要旨 薬剤溶出性ステント(DES: drug eluting stent)は金属ステントと比較して PCI 後の再狭窄率を低減したが、実臨床においては DES を使用してもなお 10-15%の再狭窄がみられており、さらなる対策が必要である。今回、DES(Cypher stent)を留置した連続例を検討し、再狭窄と関連する因子について検討した。その結果、慢性腎不全による透析、糖尿病、病変長が DES 留置後の再狭窄と関連する因子であった。

A. 研究目的

DES 留置後の再狭窄に影響する因子について検討する。

B. 研究方法

狭心症または無症候性心筋虚血の治療のため DES(Cypher stent)を留置した連続 225 例(男性 126、女性 99、平均年齢 66 歳)を対象とした。ステント留置 12 ヶ月目までに冠動脈造影を施行し再狭窄の有無を確認できたのは 176 例(222 病変)であった。ステント内部またはステント端から 5mm 以内に 50%以上の狭窄がみられた場合に再狭窄と定義した。

C. 研究結果

全対象患者の臨床像を表 1 に示す。冠危険因子では 66%が高血圧、46%が糖尿病、64%が高脂血症を有していた。30%に心筋梗塞の既往があり、9%が慢性腎不全で透析療法をうけていた。222 病変のうち再狭窄は 29 病変(再狭窄率 13.1%)にみられた。再狭窄例は非再狭窄例と比較して糖尿病を高頻度に合併しており、透析例が多く、病変長が長かった(表 2)。

D. 考察

DES 留置後の再狭窄は金属ステントと比較して低率ではあるが今回の検討では 13.1%にみられた。糖尿病、腎不全に伴う透析、長い病変長が再狭窄と関係しており、これらを合併する患者にお

いては注意深い術後の経過観察が必要であると同時に、多枝病変の場合には冠動脈バイパス術の適応をより積極的に検討する必要があると考えられた。

E. 結論

今回の検討から糖尿病、血液透析、病変長が薬剤溶出性ステント(Cypher stent)留置後の再狭窄と関係する因子であった。

F. 健康危険情報

なし

G. 知的財産権の出願・登録状況

なし

表 1

Age (yrs)	66 ± 9
Male (%)	126 (72)
Stable angina pectoris (%)	79 (45)
Silent myocardial ischemia (%)	49 (28)
Unstable angina pectoris (%)	29 (16)
Previous myocardial infarction (%)	53 (30)
Previous PCI (%)	60 (34)
Previous CABG (%)	10 (6)
Hypertension (%)	116 (66)
Hyperlipidemia (%)	113 (64)
Diabetes mellitus (%)	81 (46)
Smoker (Current or Ex-)(%)	114 (65)
Familial history (%)	45 (26)
Obesity (%)	49 (28)
Hemodialysis (%)	16 (9)

表2

	No- restenosis (n=193)	Restenosis (n=29)	P
Age (yrs)	66.7 ± 9.3	64.0 ± 9.9	NS
Male (%)	77.1	75	NS
Hypertension (%)	64.2	75.9	NS
Hyperlipdemia (%)	64.2	58.6	NS
Diabetis mellitus (%)	43	65.5	< 0.05
Smoking (%)	65.8	65.5	NS
Hemodialysis (%)	7.3	27.6	< 0.01
Lesion type B1 (%)	7.8	0	
B2 (%)	47.2	34.5	
C (%)	43.5	62.1	< 0.05
Reference vessel diameter (mm)	2.80 ± 0.48	2.92 ± 0.48	NS
Post-intervention MLD (mm)	2.62 ± 0.42	2.67 ± 0.41	NS
Lesion length (mm)	20.1 ± 11.2	27.6 ± 18.5	< 0.01

研究成果の刊行に関する一覧表

書籍

著者氏名	論文タイトル名	書籍全体の編集者名	書籍名	出版社名	出版地	出版年	ページ
伊藤彰	薬物療法、PCI、CABGの対比	小川久雄	最新狭心症治療の実際	永井書店	東京	2009	274-280

雑誌

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
Takagi T, Okura, H., Kobayashi, Y, Kataoka, T, Taguchi, H, Toda, I, Tamita, K, Yamamuro A, Sakanoue Y, Ito A, Yanagi S, Shimeno K, Waseda K, Yamasaki Y, Fitzgerald PJ, Ikeno F, Honda Y, Yoshiyama M, Yoshikawa J, for the POPPS Investigators.	A Prospective, Multicenter, Randomized Trial to Assess Efficacy of Pioglitazone on In-Stent Neointimal Suppression in Type 2 Diabetes POPPS (Prevention of In-Stent Neointimal Proliferation by Pioglitazone Study).	J Am Coll Cardiol Intv	2	524-531	2009
Yunoki K, Naruko T, Komatsu R, Ehara S, Shirai N, Sugioka K, Nakagawa M, Kitabayashi C, Ikura Y, Itoh A, Kusano K, Ohe T, Haze K, Becker AE, Ueda M.	Enhanced expression of haemoglobin scavenger receptor in accumulated macrophages of culprit lesions in acute coronary syndromes.	Eur. Heart J.	30	1844 – 1852	2009

<p>Abe Y, Yagishita D, Tagawa Y, Furukawa A, Nakagawa E, Yunoki K, Shirai N, Komatsu R, Naruko T, Yoshiyama M, Yoshikawa J, Haze K, Itoh A.</p>	<p>A novel echocardiographic index of inefficient left ventricular contraction resulting from mechanical dyssynchrony.</p>	<p>J Cardiol.</p>	<p>55</p>	<p>248-255</p>	<p>2009</p>
<p>Yunoki K, Naruko T, Komatsu R, Shirai N, Nakagawa M, Sugioka K, Ikura Y, Kusano KF, Itoh A, Haze K, Yoshiyama M, Becker AE, Ueda M.</p>	<p>Relation of elevated levels of plasma myeloperoxidase to impaired myocardial microcirculation after reperfusion in patients with acute myocardial infarction.</p>	<p>Am J Cardiol.</p>	<p>105</p>	<p>922-929</p>	<p>2010</p>

研究成果の刊行物・印刷

発表

小林順二郎: 心臓血管外科の最前線知多循環器救急研究会 2009.03.21

小林順二郎: 術後冠状動脈造影に基づいたバイパスグラフトの選択と使用法に関するガイドライン作成のための日米多施設共同研究 第73回日本循環器学会学術総会 循環器研究の進歩第6回発表会

小林順二郎: 心不全の外科治療、秋田大学医学部学生講義 2009.09.28

中嶋 博之、小林 順二郎、船津 俊宏、伊庭 裕、島原 佑介、八木原 俊克: CTOへの使用により動脈グラフトのメリットが最大限発揮される 六甲Cardiac Seminar 2009 2 神戸 講演

中嶋 博之、小林 順二郎、八木原 俊克、北村惣一郎: Robotic手術におけるlearning curveの検討 日本ロボット手術学会 2009、12 東京 講演

船津俊宏、中谷武嗣、中嶋博之、伊庭 裕、島原佑介、小林順二郎、加藤倫子、築瀬正信、中島育太郎、八木原俊克: 重症心不全に対する左心補助人工心臓装着 —急性期死亡における危険因子の検討— 一般口演、第39回日本心臓血管外科学会学術総会、富山、2009.4.22

伊庭 裕、小林順二郎、船津俊宏、中嶋博之、島原佑介、戸口幸治、八木原俊克: SJM大動脈弁置換術後のpannus形成による再手術例の検討。一般口演、第39回日本心臓血管外科学会学術総会、富山、2009.4.23

中嶋 博之、小林 順二郎、戸田 宏一、藤田 知之、伊庭 裕、島原 佑介、八木原 俊克: 両側in-situ内胸動脈と橈骨動脈による冠動脈バイパス術における対角枝のmanagement 国立循環器病センター 心臓血管外科 冠動脈外科 熊本 ビデオシンポジウム

中嶋 博之、小林 順二郎、戸田 宏一、藤田 知之、伊庭 裕、島原 佑介、八木原 俊克: 先行するカテーテル治療の冠動脈バイパス手術成績への影響 国立循環器病センター 心臓血管外科 冠動脈外科 熊本 口演

小林順二郎: 外科医から見たDES治療の功罪、第57回日本心臓病学会学術集会 ランチョン・シンポジウム、2009.9.19 札幌

小林順二郎: 橈骨動脈をコンポジット・グラフトにした動脈グラフトのみによるOPCABのコツとPitfall、徳島大学講演会、2009.07.11

小林順二郎: 弁形成弁置換手術手技、第10回 経食道心エコー講習会、2009.07.19

小林順二郎、大阪橈骨動脈をコンポジット・グラフトにしたOPCAB、Tips and Pitfalls、第20回関西手術手技研究会 2009.7.25 大阪

伊庭 裕、小林順二郎、戸田宏一、藤田知之、中嶋博之、島原佑介、福本行臣、小川達也、八木原俊克: 虚血性僧帽弁閉鎖不全症に対する複合的手術戦略と中期遠隔成績の検討。口演、第57回日本心臓病学会学術集会、札幌、2009.9.19

中嶋博之、小林順二郎、戸田宏一、藤田友之、伊庭裕、島原祐介、八木原俊克、北村惣一郎: 低機能の冠動脈3枝病変に対する完全血行再建術におけるグラフト選択と遠隔成績の検討、口演、第62回 日本胸部外科学会定期学術集会、横浜、2009.10.11.

熱田祐一、小林順二郎、戸田宏一、藤田知之、中嶋博之、伊庭裕、島原祐介、八木原俊克: 当院におけるステントレス生体弁による大動脈弁置換術の経験、口演、第62回 日本胸部外科学会定期学術集会、横浜、2009.10.11.

藤田友之、小林順二郎、戸田宏一、中嶋博之、伊庭裕、島原祐介、増谷友紀、中谷武嗣、八木原俊克、北村惣一郎: ホモグラフトを大動脈弁を用いた同動脈基部置換術の中期成績、口演、第62回 日本胸部外科学会定期学術集会、横浜、2009.10.11.

藤田知之、小林順二郎、戸田宏一、中嶋博之、伊庭裕、島原祐介、八木原俊克: 心房細動を伴う非リウマチ性僧帽弁閉鎖不全症に対する僧帽弁形成術とメイズ手術の長期成績、口演、第62回 日本胸部外科学会定期学術集会、横浜、2009.10.12.

戸田宏一、小林順二郎、藤田知之、中嶋博之、伊庭裕、島原祐介、八木原俊克: EF<35%の虚血性心筋症に対する外科治療戦略: 完全血行再建+左室-僧帽弁形成の有用性、口演、第62回 日本胸部外科学会定期学術集会、横浜、2009.10.13

戸田宏一、小林順二郎、藤田知之、中谷武嗣、八木原俊克: 左心補助人工心臓装着手術手技、口演、第10回経食道心エコー講習会、大阪、2009.7.20.

戸田宏一、小林順二郎、藤田知之、中嶋博之、伊庭裕、島原祐介、八木原俊克: EF<35%の虚血性心筋症に対する外科治療戦略: 完全血行再建+左室-僧帽弁形成の有用性、口演、第62回 日本胸部外科学会学術集会、横浜、2008.10.14

戸田宏一、小林順二郎、藤田知之、中嶋博之、伊庭裕、島原祐介、八木原俊克: EF<35%の虚血性心筋症に対する外科治療戦略: 完全血行再建+左室-僧帽弁形成の有用性、口演、第62回 日本胸部外科学会学術集会、横浜、2009.10.14

堂前圭太郎、小林順二郎、戸田宏一、藤田知之、中嶋博之、伊庭裕、島原祐介、八木原俊克、津田悦子、白石公: 狭窄病変を伴う冠動脈瘤に対する冠動脈バイパス術の一例、口演、第33回近畿川崎病研究会、大阪、2009.3.7

小林順二郎: 虚血性僧帽弁閉鎖不全に対する治療戦略 -SVR及びPM approximationを併用したMVP- 教育シンポジウムIV 虚血性MRIに対する私の手術 第52回関西胸部外科学会学術集会 岡山 2009.6.4

中嶋博之、小林順二郎、戸田宏一、藤田知之、伊庭裕、島原祐介、八木原俊克: 低心機能の冠動脈3枝病変に対する完全血行再建術におけるグラフト選択と遠隔成績の検討 第62回 日本胸部外科学会定期学術集会、横浜、2009.10.13 口演

堂前圭太郎、小林順二郎、中嶋博之、戸田宏一、藤田知之、伊庭裕、島原祐介、八木原俊克、巨大腫瘤を呈した収縮性心膜炎の一例、口演、第52回関西胸部外科学会、岡山、2009.6.4

小林順二郎: 虚血性心疾患に対する外科治療の現状、第94回 日本循環器学会中四国地方会 2009.6.24 高知

中嶋博之: ディベートセッション「心臓手術後の不整脈は予防可能か」日本不整脈学会 京都 2009.07 講演

堂前圭太郎、小林順二郎、戸田宏一、藤田知之、中嶋博之、伊庭裕、島原祐介、八木原俊克、中谷武嗣、補助人工心臓植え込み患者における真菌感染症と(1-3)β-Dグルカン、口演、第15回日本臨床補助進行心臓研究会、新潟、2009.11.12

堂前圭太郎、小林順二郎、戸田宏一、藤田知之、中嶋博之、伊庭裕、島原祐介、八木原俊克、慢性透析患者に対する機械弁を用いた大動脈弁置換術における長期予後と左室重量係数の検討、口演、第47回日本人工臓器学会大会、新潟、2009.11.14

島原佑介、小林順二郎、船津俊宏、中嶋博之、伊庭裕、八木原俊克：拡張型心筋症における僧帽弁形成術後の僧帽弁逆流再発についての検討。ポスター、第39回日本心臓血管外科学会学術総会、富山、2009.4.23

堂前圭太郎、小林順二郎、戸田宏一、藤田知之、中嶋博之、伊庭裕、島原佑介、八木原俊克：慢性透析患者における機械弁を用いた大動脈弁の短期長期予後と心機能の検討、ポスター、第62回日本胸部外科学会定期学術集会、横浜、2009.10.13

堂前圭太郎、小林順二郎、戸田宏一、藤田知之、中嶋博之、伊庭裕、島原佑介、八木原俊克、慢性透析患者における機械弁を用いた大動脈弁置換術の短期長期予後と心機能の検討、ポスター、第62回日本胸部外科学会定期学術集会、横浜、2009.10.14

小林順二郎：虚血性心疾患に対する外科治療、第20回九州心臓外科手術手技研究会 2009.11.7 福岡

論文

Nakajima H, Kobayashi J, Toda K, Fujita T, Iba Y, Shimahara Y, Sato S, Kitamura S. Safety and efficacy of sequential and composite arterial grafting to more than five coronary branches in off-pump coronary revascularization: assessment of intraoperative and angiographic bypass flow Eur J Cardiothorac Surg. 2010;37:93-98

Nakajima H, Kobayashi J, Toda K, Ishibashi-Ueda H, Yagihara T.
A simplified technique of collar-reinforced mitral valve replacement J Hear Valve Dis. 2009 in press

中嶋博之、小林順二郎 経皮的冠動脈形成術の既往が冠動脈バイパス術に及ぼす影響 総説、冠疾患学会雑誌、2009 in press

中嶋 博之 循環器 診療マニュアル 友池仁暢編 冠動脈バイパス術の適応 中山書店 138-142 2009

Oral

Junjiro Kobayashi: Multicenter Angiographic Analysis of Early Graft Patency in Relation to Graft Material and Off-Pump Bypass Grafting Over 3000 Cases The 23rd EACTS Annual Meeting in Vienna, Oct 19, 2009

Junjiro Kobayashi: Long-Term Results of The Maze Procedure Combined with Mitral Valve Surgery in National Cardiovascular Center 17th Annual Meeting of ASCVTS Taipei, March 7, 2009

Nakajima H, Kobayashi J, Toda K, Fujita T, Iba Y, Shimahara Y, Yagihara T, Kitamura S. :Effects of the status of ventricular myocardium on the intraoperative and angiographic bypass flow in total arterial coronary artery bypass grafting. ISMICS San Francisco poster competition

Yutaka Iba, Junjiro Kobayashi, Toshihiro Funatsu, Hiroyuki Nakajima, Yusuke Shimahara, Toshikatsu Yagihara: Aortic valve replacement with 19mm stented bioprosthesis for the patients with small aortic annulus. The 17th Asian Society for Cardiovascular & Thoracic Surgery , Taipei, 2009.3.6

Keitaro Domae, J Kobayashi, K Toda, T Fujita, H Nakajima, Y Iba, Y Shimahara, T Yagihara, T Nakatani, Fungal infection and (1→3) β -D glucan levels in patients with left ventricular assist device, The 19th Biennial Congress of the Association of Thoracic and Cardiovascular Surgeons of Asia (ATCSA), Seoul, 2009.10.26

Late Results of Composite Arterial Grafts The 19th Asian Pacific Congress of Cardiology April 20, 2009 Kyoto

Symposium

Shunsuke Sato, Hitoshi Ogino, Hitoshi Matsuda, Kenji Minatoya, Hiroaki Sasaki, Hiroshi Tanaka, Junjiro Kobayashi, Toshikatsu Yagihara: Surgery for aortic complications in pregnant patients with Marfan syndrome. Symposium, The 17th Asian Society for Cardiovascular and Thoracic Surgery, Taipei, 2009.3.6

Poster Session

K. Minatoya, H. Ogino, H. Matsuda, H. Sasaki, H. Tanaka, Y. Fukumoto, J. Kobayashi, T. Yagihara: End-Organ Protection Utilizing Moderate Hypothermic Circulatory Arrest in the Treatment of Aortic Arch Replacements. Poster, The Society of Thoracic Surgeons 45th Annual Meeting, San Francisco, 2009.1.26-28

Shimahara Y, Kobayashi J, Nakajima H, Toda K, Fujita T, Iba Y, Yagihara T: The effect of bypass flow and intermediate-term patency of arterial grafts in asymptomatic patients. Poster, Internal society for minimally invasive cardiothoracic surgery (ISMICS), San Francisco, 2009.6.4

Radial Artery as a Graft for Coronary Artery Bypass Grafting

Junjiro Kobayashi, MD

The radial artery (RA) graft was revived in late 1980s when it was found that the graft was patent 13–18 years after coronary artery bypass grafting (CABG) after improvement of the technique in harvesting and the use of calcium-channel blockers. Recently, the RA became a reasonable alternative to the saphenous vein (SV) graft with the trend toward complete arterial revascularization and more frequent off-pump CABG to avoid aortic manipulation. To improve the quality of the RA conduit, harvesting technique and topical and systemic antispasmodic medication are important. The RA should be grafted to severe proximal stenosis (>90%) in the native coronary arteries to avoid flow competition, especially in the right coronary territory. The RA graft could be used as an aortocoronary or composite configuration with similar graft patency. Early graft patency of the RA conduit was as good as other arterial grafts, and better than SV graft in the circumflex and right coronary territories, in many studies, especially in diabetic patients. Long-term results of graft patency and cardiac-event-free survival compared with SV graft are still controversial in randomized controlled trials, probably because the incidence of flow competition and the definition of graft patency varied. (*Circ J* 2009; **73**: 1178–1183)

Key Words: Coronary artery bypass; Left internal thoracic artery; Radial artery; Saphenous vein

The superiority of the left internal thoracic artery (LITA) over the saphenous vein (SV) in coronary artery bypass grafting (CABG) was widely accepted in angiographic studies in the 1980s.^{1,2} The clinical importance of the LITA to the left anterior descending artery (LAD) graft was emphasized in a long-term follow-up study comparing it with the SV over 20 years.³ The graft patency rate of the LITA to the LAD graft was approximately 90%, and that of SV grafts was 50–60% at 10 years after CABG.^{4,5} Because the SV developed intimal hyperplasia and graft atherosclerosis, which caused late graft occlusion, various arterial grafts have been adopted over the past 30 years. The right internal thoracic artery (RITA),^{6,7} the right gastroepiploic artery (GEA),^{8,9} the radial artery (RA),^{10,11} and the inferior epigastric artery (IEA)^{12,13} have been used in addition to the LITA. According to the database of Japanese Association for Coronary Artery Surgery in 2004, the LITA comprised 37.5% of the total grafts. Other arterial grafts were 14.5% (RITA), 14.7% (RA), and 9.1% (GEA). Arterial grafts accounted for 76% of total grafts in Japan, which is significantly higher than in Western countries. Here I review the current status of the RA graft as the second choice of arterial graft after the LITA.

Historical Perspective

The RA was first used in CABG by Carpentier et al in 1971.¹⁴ However, 2 years later, they recommended not using the RA because of the 35% incidence of narrowing or occlusion of this conduit, which was much higher than in

the SV graft by control angiography.¹⁵ Graft failure was caused by spasm and intimal hyperplasia after endothelial denudation from mechanical dilatation and the trauma of skeletonized harvesting. RA grafts were revived in late 1980s when, after initially believing that they were occluded, they were found to be patent 13–18 years after CABG.¹⁰ The technique of harvesting and the use of calcium-channel blockers has improved the early and late graft patency, and revived the use of the RA. The 5-year graft patency rate of the RA was 84% compared with 90% for the LITA. The study showed that the RA is a reasonable alternative to other graft materials that complement the LITA. Recently, the SV graft is being widely replaced by the RA. With the trend toward complete arterial revascularization and more frequent off-pump CABG (OPCAB) to avoid aortic manipulation, the use of the RA as a composite graft with the internal thoracic artery (ITA) has become more common.^{16,17}

Harvesting Technique

The RA is easily harvested and has excellent handling characteristics. However, preoperative evaluation and proper harvesting technique is mandatory for good short- and long-term patency rates and the possibility of improved survival. The most widely used clinical test for assessment of adequate ulnar collateral circulation to the hand is the Allen test. Other assessment techniques, such as pulse oximetry, digital plethysmography, and Duplex scanning, have been reported.¹⁸ Contraindications in addition to forearm ischemia are severe atherosclerosis with calcification, and dissection from prior cannulation. Thrombotic occlusion immediately before CABG because of preoperative cardiac catheterization is not a contraindication to use the RA after thrombectomy in the operating room. The most common complications after RA harvest are sensory abnormality and numbness, which occurs in 3–15% of patients.^{19,20}

The options for RA harvest are pedicled or skeletonized with or without using the ultrasonic scalpel, and open vs endoscopic harvesting. Significantly greater blood flow is

(Received May 8, 2009; revised manuscript received May 11, 2009; accepted May 12, 2009; released online June 9, 2009)

Department of Cardiovascular Surgery, National Cardiovascular Center, Suita, Japan

Mailing address: Junjiro Kobayashi, MD, Department of Cardiovascular Surgery, National Cardiovascular Center, 5-7-1 Fujishiro-dai, Suita 565-8565, Japan. E-mail: jkobayas@hsp.ncvc.go.jp

All rights are reserved to the Japanese Circulation Society. For permissions, please e-mail: cj@j-circ.or.jp