

## DES時代の内科側からみたCABG適応：多枝病変

門田 一繁

Kadota K: CABG indication for multivessel disease in the DES era: from the cardiologist viewpoint. J Jpn Coron Assoc 2010; 16: 219-224

### I. はじめに

多枝疾患，そのうち，3枝疾患に対する冠動脈血行再建療法としてはガイドライン上，CABGがClass Iの治療法として，推奨されてきたが，ベアメタルステントの時代から，症例を選択して，PCIが施行されてきたし，再狭窄予防効果に優れる薬剤溶出性ステントが使用できるようになり，PCIが選択される場合が増え，CABGが選択される頻度が減少してきている。ただ，PCIでは良好な初期成績を得ることが困難な病変もあるし，薬剤溶出性ステントを用いても，再狭窄をきたしやすい病変もあり，PCIの適応を考える場合に，病変枝数だけではなく，治療の対象となる病変そのものを考慮する意義が大きい。最近，ESC，EACTSの合同の心筋の血行再建のガイドラインが発表され<sup>1)</sup>，その中で，多枝疾患に対する血行再建の選択に際して，冠動脈病変の複雑さの指標であるSYNTAXスコアが重視されている。本稿では，SYNTAX試験の成績<sup>2)</sup>やその結果が反映されているESC/EACTSのガイドラインを踏まえ，DES時代の内科側からみた多枝疾患についてのCABGの適応について論じてみたい。

### II. SYNTAX試験

SYNTAX試験は新規の3枝疾患あるいは左主幹部症例を対象として，パクリタクセル溶出性ステントを用いたPCIと冠動脈バイパス術とで，プライマリーエンドポイントを主要心および脳血管事故(MACCE，全死亡，脳卒中，心筋梗塞，血行再建)として，ステント群の非劣勢性について，無作為化試験で，検討している<sup>2)</sup>，この試験の特徴は新規の3枝疾患あるいは左主幹部症例の連続例を，循環器内科医だけでなく，各施設の心臓チーム(循環器内科医と心臓血管外科医)で，スクリーニングして，PCIあるいはバイパス術に無作為化できる症例だけではなく，PCIが望ましい症例，バイパス術が望ましい症例もレジストリー群として，登録している点が挙げられる。もう一つの特徴は冠動脈病変の複雑さの指標として，SYNTAXス

コアを用い，低SYNTAXスコア群(0-22)，中等度スコア群(23-32)，高スコア群(33-)の3群で，ステント治療群とバイパス群との成績を比較している。

全体での3年時点でのMACCEがステント群で28.0%，バイパス群が20.2%で，バイパス群の優位性が継続している<sup>3)</sup>。MACCEの内訳をみると，脳血管事故は，1年時点ではバイパス群で有意に多かったが，3年時点ではその違いは認めなくなっていた。また，心筋梗塞の頻度は1年時点では違いを認めなかったが，3年時点ではバイパス群3.6%，PCI群7.1%とPCI群で，有意に多くなっていた。また，血行再建率についてはPCI群が19.7%で，バイパス群の10.7%に比べ，有意に高かった。なお，全死亡については，両群で，違いを認めていない<sup>3)</sup>。

3枝疾患群での成績についてみると，全死亡，脳血管障害については，バイパス群とPCI群で，違いを認めなかったが，心臓死，心筋梗塞および血行再建は，PCI群で多く，結果として，MACCEでもPCI群が多かった<sup>4)</sup>。SYNTAXスコアの影響をみると，低スコア群ではMACCEおよび各イベントに違いを認めなかった。それに対して，中等度SYNTAXスコア群では，心筋梗塞，再血行再建およびMACCEがPCI群が多かった。高SYNTAXスコア群では，心筋梗塞，再血行再建，MACCEに加え，死亡もPCI群で，有意に多かった。また，MACCEの頻度を，PCI群とCABG群，それぞれで，みると，PCI群はSYNTAXスコアが高くなるにつれて高い値となっているが，CABG群では，そのような傾向はなく，PCIでは，SYNTAXスコア，すなわち冠動脈病変の複雑さの影響を受けているといえる。

### III. ESC/EACTSのガイドラインについて

2010年8月に，ESCとEACTS合同の新しい冠動脈疾患に対する血行再建のガイドラインが発表された<sup>1)</sup>。その中で，冠動脈病変がPCIあるいはCABGによる治療が適している，かつ，CABGの手術死亡のリスクの低い症例における，CABGとPCIの適応について報告されている(表1)。1枝疾患あるいは2枝疾患では，左前下行枝近位部に病変があるかどうかで，血行再建適応について分け

表1 CABG および PCI の適応(クラスとエビデンス)(文献1)より引用一部改変)

	CABG		PCI		文献
	クラス	エビデンス	クラス	エビデンス	
1枝あるいは2枝疾患 LAD 近位部病変なし	IIb	C	I	C	
1枝あるいは2枝疾患 LAD 近位部病変あり	I	A	IIa	B	5, 6, 7, 8
3枝疾患 単純病変 PCIで、完全に機能的に血行再建可能 SYNTAX スコア ≤22	I	A	IIa	B	2, 5, 6, 10-15
3枝疾患 複雑病変 PCIで、不完全な血行再建 SYNTAX スコア >22	I	A	III	A	2, 7-15
左主幹部(単独あるいは1枝疾患) 入口部あるいは体部	I	A	IIa	B	2, 16
左主幹部(単独あるいは1枝疾患) 分岐部	I	A	IIb	B	2, 16
左主幹部+2枝あるいは3枝疾患 SYNTAX スコア ≤32	I	A	IIb	B	2, 16
左主幹部+2枝あるいは3枝疾患 SYNTAX スコア ≥33	I	A	III	B	2, 16

表2 勧告のクラス分類

勧告のクラス分類	定義
クラス I	手技・治療が有効・有用であるというエビデンスがあるか、あるいは見解が広く一致している
クラス II	手技・治療の有効性・有用性に関するエビデンスあるいは見解が一致していない
クラス IIa	エビデンス・見解から有効・有用である可能性が高い
クラス IIb	エビデンス・見解から有効性・有用性がそれほど確立されていない
クラス III	手技・治療が有効でなく、ときに有害であるというエビデンスがあるか、あるいは見解が広く一致している

表3 エビデンスのレベル

レベル A	複数の無作為化臨床試験あるいはメタ解析に基いたデータ
レベル B	単一の無作為化臨床試験あるいは大規模の非無作為化研究に基いたデータ
レベル C	専門家の意見の一致あるいは小規模研究, レトロスペクティブ研究, レジストリー

られている。左前下行枝近位部病変があれば CABG が Class I の適応で、なければ IIb となっており、PCI については逆に左前下行枝の近位部病変がなければ、Class I で、あれば Class IIa となっている。

3枝疾患については SYNTAX スコアによる病変の複雑性の評価と完全血行再建ができるかどうか、ポイントとされている。単純病変で、PCI で完全血行再建ができ、SYNTAX スコアが 22 以下の症例では、CABG が Class I、PCI は IIa の適応となっている。複雑病変で、完全血行再建ができず、SYNTAX スコアが 22 より、大きい症例では、CABG は Class I であるが、PCI は Class III とされている。

ESC/EACTS のガイドラインを参考にして、CABG の

適応を考慮すべきではあるが、日本の実臨床で、そのまま、このガイドラインを当てはめることについては、問題点や限界点がある。このような点をふまえ、以下、内科側からみた多枝疾患での CABG の適応あるいは、考慮すべき病変、病態について、論ずる。

#### IV. 左前下行枝近位部病変は重要か

1枝疾患あるいは2枝疾患における左前下行枝近位部病変の有無については、ガイドライン上の根拠とされる報告として、無作為比較試験のデータはほとんどが BMS と CABG のもので、その違いも生命予後ではなく、再血行再建の違いとされている<sup>17, 18)</sup>。DES を使えば、再血行再

建については改善が期待される可能性が高く、1枝疾患ではあるが、DES群とCABG群で、違いがないとする報告もある<sup>19)</sup>。また、SYNTAXスコアでも、segment weighting factorで、左前下行枝近位部病変が3.5に対して、左前下行枝中間部病変が2.5とその重みの違いはそれほど大きくはない。このような点からも、左前下行枝近位部病変の有無はCABGの適応を考慮する際の意義は小さくなってきており、PCIで、左前下行枝近位部病変で良好な初期成績が得られる可能性が高い場合、日常診療でCABGではなく、PCIを選択する人が多い。

V. SYNTAXスコアをCABG選択で、どう考えるか

上述のようにESC/EACTSの新しいガイドラインではSYNTAXスコアが3枝疾患の治療選択のポイントとして捉えられている。冠動脈病変の複雑さを血行再建の際に参考にすべきであることは、論を待たないが、SYNTAXスコアそのものを、CABGの適応を決める際にどのように活用するかとなると非常に難しい。まず、SYNTAXスコアの本質的な問題点として、使用した薬剤溶出性ステントがパクリタクセル溶出性ステントであり、他の薬剤溶出性ステントを用いると、再血行再建率やステント血栓症の頻度が低下する可能性があり、SYNTAXスコアの影響が変化する可能性がある。最近の報告でもエバロリム溶出性ステントがパクリタクセル溶出性ステントに比べ、ステント血栓症や血行再建率が低く<sup>20)</sup>、この影響がSYNTAXスコアのカットオフ値が高い値にシフトする可能性も高い。実際に、日本でも、エバロリム溶出性ステントが使用可能となっており、多くの施設で、少なくとも、再狭窄をきたす可能性の高い病変では、エバロリム溶出性ステントが使用される機会が多くなっているものと思われる。現在、次世代のエバロリム溶出性ステントを用いたCABGとの無作為比較試験が行われており、その結果によっては、新たなエビデンスが構築され、ガイドラインのSYNTAXスコアが大きく変わる可能性もある。

次の問題点として、心血管事故の発生頻度がSYNTAX試験の対象の欧米人と日本人とで異なる可能性がある。また、ステント血栓症の頻度は日本人では低いことが報告されており<sup>21)</sup>、その影響を受ける可能性もある。また、人種の問題ではないが、日本では慢性完全閉塞病変の初期成績が高い<sup>22)</sup>ことも影響を与える可能性がある。このようなことから、日本人でのデータベースを構築し、それに基づいた検討が必要と思われる。ガイドラインとして、カットオフ値を考慮するのであれば、日本人独自のスコアが必須と思われる。

最後に、実質的な問題として、SYNTAXスコアの再現性は高いとの報告もあるが、計算する医師によって、数点の違いは起こり、特にカットオフ値に近い場合に、個々の症例で、当てはめる場合には限界がある。

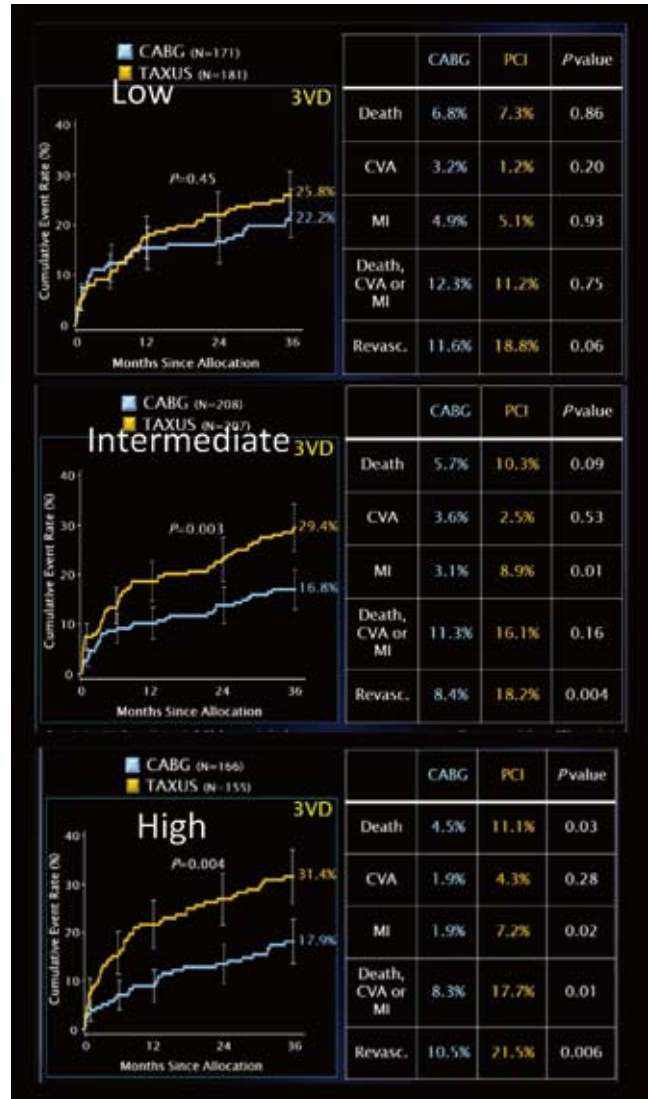


図1 3枝疾患でのSYNTAXスコアの影響(文献4)より引用改変)

VI. 糖尿病はどう考慮すべきか

糖尿病はPOBAの時代に生命予後に影響するとされていた。薬剤溶出性ステントについては、前述のSYNTAX試験で、血行再建率は糖尿病群で、高くなっているが、生命予後には影響を認めていない<sup>23)</sup>。また、全例が薬剤溶出性ステントではないが、糖尿病患者で多枝疾患あるいは複雑1枝疾患を対象に、ステント留置術とバイパス術の成績が報告されている(CARDia試験)<sup>24)</sup>。この検討では、3枝疾患の比率が60%前後で、ステントの種類でみると、ベアメタルステントが31%、残りの69%では、Cypherステントが使用されている。1年時点でのPCIの非劣勢性は確認できなかったもののプライマリーエンドポイント(全死亡、心筋梗塞、脳卒中)で、バイパス群10.5%、PCI群13.5%と違いを認めなかった。再血行再建率については、バイパス群2.0%、ステント群11.8%と、ステント群で有意

に高い値であった。糖尿病では、再血行再建に関しては、DESを使用しても高くなるが、糖尿病で多く認めるび慢性の病変の影響が考えられ、その点について、配慮すべきなのかもしれない。

以上、ガイドラインを含め、EBMの視点から、多枝疾患のCABGの適応について、述べた。ただ、実際の臨床では、EBMだけでなく、各施設の経験や治療成績をもとに、個々の症例ごとにCABGの選択が行われることも少なくない。以下、そのような視点からCABGの適応について、述べる。

#### VII. 良好な初期成績を得ることが困難な病変

PCIで、良好な拡張を得ることが困難な病変として、まず、末梢にバイパス可能な部位はあるものの、血管径が非常に細いび慢性の病変を複数認める場合や、側枝の灌流域が大きく、側枝にも狭窄を認めるような分岐部病変を含む病変があげられる。血管径が2.5 mm以下の細い病変の場合にも、2.5 mmの薬剤溶出性ステントを低圧で留置し、その後、至適サイズのパルーンで、通常の拡張圧で、拡張すれば、良好な初期成績が得られ、良好な遠隔期成績も期待できる。しかし、高度狭窄を伴う保護が困難な側枝があり、薬剤溶出性ステントを用い、本幹の良好な成績が得られても、側枝の閉塞をきたすと、心機能の低下を招き、長期的には、予後不良となる可能性もある。

慢性完全閉塞病変の有無も重要な因子である。慢性完全閉塞病変の初期成績はretrograde approachの導入や各種デバイスの開発によって、向上してきているし<sup>25)</sup>、薬剤溶出性ステントを用いることで、再狭窄率は低下している。実際には、個々の病変の難易度、またその施設の成績など、症例毎の特殊性が大きく、これらの点を配慮した対応が重要である。

その他、良好な拡張が得られない可能性のある病変として、高度石灰化病変がある。ロータブレッターを行うことで、病変の拡張が得られる場合も多いが、比較的大きな分岐部病変で、側枝にもステントが必要な病変ではCABGも考慮すべきと思われる。通常は左主幹部からみの多枝症例の場合が多い。

#### VIII. 再狭窄の観点から

PCIを血行再建術として、選択するに際して、良好な初期成績が得られた上で、長期的に良好な成績が得られることも重要な点である。再狭窄率をきたす可能性の高い病変や再狭窄をくり返す可能性の高い病変では、CABGを考慮する必要がある。一般的に分岐部病変で、2本のステント治療が必要な病変で、病変がび慢性の場合には、再血行再建率が高くなり、このような病変を複数含むような場合もCABGを考慮する理由となる。また、透析患者では、石灰化病変が多く、ロータブレッターを用いても、良好な血行再建が困難な場合があり、また、再狭窄も、シロリムス溶出性ステントを用いても、高いことが報告

されており<sup>26)</sup>、CABGを考慮すべき要因の一つである。右入口病変も、再狭窄をきたしやすい病変である。ただ、当初から、CABGを考慮する場合はないが、繰り返し、再狭窄をきたし、その他の主要冠動脈に高度狭窄病変を認めた場合にもCABGを考慮する。また、薬剤溶出性ステントを用いても、再狭窄を繰り返し、他の主要冠動脈に病変がある場合にもCABGを考慮する。

#### IX. 抗血小板療法の観点から

薬剤溶出性ステントの留置を行う場合には、1年間のアスピリンとチエノピリジン系抗血小板薬2剤による抗血小板療法がガイドライン上、推奨されている<sup>27)</sup>。これら2剤による抗血小板療法を早期に(3ないし6カ月以内)中断しないといけない場合には、ステント血栓症のリスクが非常に高く、血行再建療法としてはCABGも考慮すべきである。また、内服薬のコンプライアンスの不良な症例も同様である。また、数カ月以内に抗血小板療法の休薬が必要な外科的治療や手技が予定されている場合にもCABGを考慮しなければいけない。

#### X. 弁膜症などの心血管手術症例

大動脈弁狭窄症や、僧帽弁閉鎖不全症、などの手術治療が必要な弁膜症合併多枝疾患もバイパス術の適応である。最近では、このような症例が増加している。

以上、DES時代における多枝疾患のCABGの適応あるいは考慮すべき病変、病態につき、述べた。ESC/EACTSのガイドラインではほとんどが第一世代の薬剤溶出性ステントに基づくものであり、第2世代の薬剤溶出性ステントを用いれば、多枝疾患のCABGの適応は変化するものと思われる。

#### 文 献

- 1) Wijns W, Kolh P, Danchin N, Di Mario C, Falk V, Folliguet T, Garg S, Huber K, James S, Knuuti J, Lopez-Sendon J, Marco J, Menicanti L, Ostojic M, Piepoli MF, Pirlet C, Pomar JL, Reifart N, Ribichini FL, Schalij MJ, Sergeant P, Serruys PW, Silber S, Sousa Uva M, Taggart D; ESC Committee for Practice Guidelines, Vahanian A, Auricchio A, Bax J, Ceconi C, Dean V, Filippatos G, Funck-Brentano C, Hobbs R, Kearney P, McDonagh T, Popescu BA, Reiner Z, Sechtem U, Sirnes PA, Tendera M, Vardas PE, Widimsky P; EACTS Clinical Guidelines Committee, Kolh P, Alfieri O, Dunning J, Elia S, Kappetein P, Lockowandt U, Sarris G, Vouhe P; Document Reviewers, Kearney P, von Segesser L, Agewall S, Aladashvili A, Alexopoulos D, Antunes MJ, Atalar E, Brutel de la Riviere A, Doganov A, Eha J, Fajadet J, Ferreira R, Garot J, Halcox J, Hasin Y, Janssens S, Kervinen K, Laufer G, Legrand V, Nashef SA, Neumann FJ, Niemela K, Nihoyannopoulos P, Noc M, Piek JJ, Pirk J, Rozenman Y, Sabate M, Starc R, Thielmann M, Wheatley DJ, Windecker S, Zembala M: Guidelines on

- myocardial revascularization: The Task Force on Myocardial Revascularization of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). *Eur Heart J*, Epub ahead of print 2010
- 2) Serruys PW, Morice MC, Kappetein AP, Colombo A, Holmes DR, Mack MJ, Stähle E, Feldman TE, van den Brand M, Bass EJ, Van Dyck N, Leadley K, Dawkins KD, Mohr FW; SYNTAX Investigators: Percutaneous coronary intervention versus coronary-artery bypass grafting for severe coronary artery disease. *N Engl J Med* 2009; **360**: 961-972
  - 3) Kappetein AP: Optimal revascularization strategy in patients with three-vessel disease and/or left main. The 3-year outcomes of the SYNTAX trial. *EACTS 2010*
  - 4) Mohr FW: The 3-year follow-up of the SYNTAX trial strategy in patients with three-vessel disease. *TCT 2010* で発表
  - 5) Jeremias A, Kaul S, Rosengart TK, Gruberg L, Brown DL: The impact of revascularization on mortality in patients with nonacute coronary artery disease. *Am J Med* 2009; **122**: 152-161
  - 6) Yusuf S, Zucker D, Peduzzi P, Fisher LD, Takaro T, Kennedy JW, Davis K, Killip T, Passamani E, Norris R, et al: Effect of coronary artery bypass graft surgery on survival: overview of 10-year results from randomised trials by the Coronary Artery Bypass Graft Surgery Trialists Collaboration. *Lancet* 1994; **344**: 563-570
  - 7) Aziz O, Rao C, Panesar SS, Jones C, Morris S, Darzi A: Meta-analysis of minimally invasive internal thoracic artery bypass versus percutaneous revascularisation for isolated lesions of the left anterior descending artery. *BMJ* 2007; **334**: 617-621
  - 8) Kapoor JR, Gienger AL, Ardehali R, Varghese R, Perez MV, Sundaram V, McDonald KM, Owens DK, Hlatky MA, Bravata DM: Isolated disease of the proximal left anterior descending artery comparing the effectiveness of percutaneous coronary interventions and coronary artery bypass surgery. *JACC Cardiovasc Interv* 2008; **1**: 483-491
  - 9) Brener SJ, Lytle BW, Casserly IP, Schneider JP, Topol EJ, Lauer MS: Propensity analysis of long-term survival after surgical or percutaneous revascularization in patients with multivessel coronary artery disease and high-risk features. *Circulation* 2004; **109**: 2290-2295
  - 10) Hannan EL, Racz MJ, Walford G, Jones RH, Ryan TJ, Bennett E, Culliford AT, Isom OW, Gold JP, Rose EA: Long-term outcomes of coronary-artery bypass grafting versus stent implantation. *N Engl J Med* 2005; **352**: 2174-2183
  - 11) Hannan EL, Wu C, Walford G, Culliford AT, Gold JP, Smith CR, Higgins RS, Carlson RE, Jones RH: Drug-eluting stents vs. coronary-artery bypass grafting in multivessel coronary disease. *N Engl J Med* 2008; **358**: 331-341
  - 12) Malenka DJ, Leavitt BJ, Hearne MJ, Robb JF, Baribeau YR, Ryan TJ, Helm RE, Kellett MA, Dauerman HL, Dacey LJ, Silver MT, VerLee PN, Weldner PW, Hettleman BD, Olmstead EM, Piper WD, O'Connor GT; Northern New England Cardiovascular Disease Study Group: Comparing long-term survival of patients with multivessel coronary disease after CABG or PCI: analysis of BARI-like patients in northern New England. *Circulation* 2005; **112**(suppl 1): I-371-I-376
  - 13) Smith PK, Califf RM, Tuttle RH, Shaw LK, Lee KL, DeLong ER, Lilly RE, Sketch MH Jr, Peterson ED, Jones RH: Selection of surgical or percutaneous coronary intervention provides differential longevity benefit. *Ann Thorac Surg* 2006; **82**: 1420-1429
  - 14) Dzavik V, Ghali WA, Norris C, Mitchell LB, Koshal A, Saunders LD, Galbraith PD, Hui W, Faris P, Knudtson ML; Alberta Provincial Project for Outcome Assessment in Coronary Heart Disease (APPROACH) Investigators: Long-term survival in 11,661 patients with multivessel coronary artery disease in the era of stenting: a report from the Alberta Provincial Project for Outcome Assessment in Coronary Heart Disease (APPROACH) Investigators. *Am Heart J* 2001; **142**: 119-126
  - 15) Hueb W, Lopes NH, Gersh BJ, Soares P, Machado LA, Jatene FB, Oliveira SA, Ramires JA: Five-year follow-up of the Medicine, Angioplasty, or Surgery Study (MASS II): a randomized controlled clinical trial of 3 therapeutic strategies for multivessel coronary artery disease. *Circulation* 2007; **115**: 1082-1089
  - 16) Caracciolo EA, Davis KB, Sopko G, Kaiser GC, Corley SD, Schaff H, Taylor HA, Chaitman BR: Comparison of surgical and medical group survival in patients with left main equivalent coronary artery disease. Long-term CASS experience. *Circulation* 1995; **91**: 2335-2344
  - 17) Aoki J, Ong AT, Arampatzis CA, Vijaykumar M, Rodriguez Granillo GA, Disco CM, Serruys PW: Comparison of three-year outcomes after coronary stenting versus coronary artery bypass grafting in patients with multivessel coronary disease, including involvement of the left anterior descending coronary artery proximally (a subanalysis of the arterial revascularization therapies study trial). *Am J Cardiol* 2004; **94**: 627-631
  - 18) Rodoriguez A, Rodríguez Alemparte M, Baldi J, Navia J, Delacasa A, Vogel D, Oliveri R, Fernández Pereira C, Bernardi V, O'Neill W, Palacios IF: Coronary stenting versus coronary bypass surgery in patients with multiple vessel disease and significant proximal LAD stenosis: results from the ERCI II study. *Heart* 2003; **89**: 184-188
  - 19) Toutouzas K, Patsa C, Vavuranakis M, Tsiamis E, Vavuranakis M, Stefanadi E, Spanos A, Iliopoulos D, Panagiotou M, Chlorogiannis I, Pattakos E, Stefanadis C: Drug eluting stents versus coronary artery bypass surgery in patients with isolated proximal lesion in left anterior descending artery suffering chronic stable angina. *Catheter Cardiovasc Interv* 2007; **70**: 832-837
  - 20) Stone GW, Rizvi A, Newman W, Mastali K, Wang JC, Caputo R, Doostzadeh J, Cao S, Simonton CA, Sudhir K, Lansky AJ, Cutlip DE, Kereiakes DJ; SPIRIT IV Investigators: Everolimus-eluting versus paclitaxel-eluting stents in coronary artery disease. *N Engl J Med* 2010; **362**: 1663-1674
  - 21) Kimura T, Morimoto T, Nakagawa Y, Tamura T, Kadota K, Yasumoto H, Nishikawa H, Hiasa Y, Muramatsu T, Meguro T, Inoue N, Honda H, Hayashi Y, Miyazaki S, Oshima S, Honda T, Shiode N, Namura M, Sone T, Nobuyoshi M, Kita T, Mitsudo K; j-Cypher Registry Investigators: Antiplatelet therapy and stent thrombosis after sirolimus-eluting stent implantation. *Circulation* 2009; **119**: 987-995
  - 22) Morino Y, Kimura T, Hayashi Y, Muramatsu T, Ochiai M, Noguchi Y, Kato K, Shibata Y, Hiasa Y, Doi O, Yamashita T, Morimoto T, Abe M, Hinohara T, Mitsudo K; J-CTO

- Registry Investigators: In-hospital outcomes of contemporary percutaneous coronary intervention in patients with chronic total occlusion insights from the J-CTO Registry (Multicenter CTO Registry in Japan). *JACC Cardiovasc Interv* 2010; **3**: 143–151
- 23) Banning AP, Westaby S, Morice MC, Kappetein AP, Mohr FW, Berti S, Glauber M, Kellett MA, Kramer RS, Leadley K, Dawkins KD, Serruys PW: Diabetic and nondiabetic patients with left main and/or 3-vessel coronary artery disease: comparison of outcomes with cardiac surgery and paclitaxel-eluting stents. *J Am Coll Cardiol* 2010; **55**: 1067–1075
- 24) Kapur A, Hall RJ, Malik IS, Qureshi AC, Butts J, de Belder M, Baumbach A, Angelini G, de Belder A, Oldroyd KG, Flather M, Roughton M, Nihoyannopoulos P, Bagger JP, Morgan K, Beatt KJ: Randomized comparison of percutaneous coronary intervention with coronary artery bypass grafting in diabetic patients: 1-year results of the CARDia (Coronary Artery Revascularization in Diabetes) trial. *J Am Coll Cardiol* 2010; **55**: 432–440
- 25) Tsuchikane E, Katoh O, Kimura M, Nasu K, Kinoshita Y, Suzuki T: The first clinical experience with a novel catheter for collateral channel tracking in retrograde approach for chronic coronary total occlusions. *JACC Cardiovasc Interv* 2010; **3**: 165–171
- 26) Aoyama T, Ishii H, Toriyama T, Takahashi H, Takahashi H, Kasuga H, Murakami R, Amano T, Uetani T, Yasuda Y, Yuzawa Y, Maruyama S, Matsuo S, Matsubara T, Murohara T: Sirolimus-eluting stents vs bare metal stents for coronary intervention in Japanese patients with renal failure on hemodialysis. *Circ J* 2008; **72**: 56–60
- 27) King SB, Smith SC, Hirshfeld JW et al; 2007 Focused Update of the ACC/AHA/SCAI 2005 Guideline Update for Percutaneous Coronary Intervention