

腎不全症例に対する冠状動脈バイパス術

小宮 達彦

Komiya T: Coronary artery bypass surgery for patients with renal failure. J Jpn Coron Assoc 2009; 15: 246-251

I. はじめに

腎不全の原因は最近では糖尿病や高血圧が多く、心血管合併症を有することが少なくない。透析導入例の1年以内の死亡率は24%にもなるという報告もあり、その半分は心血管合併症が原因である¹⁾。このため、透析症例に対しては積極的に心臓血管に対する治療を行うことが生命予後を改善すると考えられるが、冠状動脈バイパス術(CABG)や経皮的カテーテル手技(PCI)のような侵襲的治療は、腎機能正常例での治療成績と比較すると一般に不良である^{1,2)}。透析患者のCABGの手術死亡率は、欧米の報告では10%を超えており、このような患者に積極的に治療を行うのはどうかという意見もあるだろう^{3,4)}。透析患者の手術の困難性は、冠動脈のみならず大動脈や頭頸部動脈、四肢血管にも病変を有することが少なくないこと、出血傾向や易感染性、周術期の水分管理の困難なことなどが原因として挙げられる。しかし透析を必要とする患者は年々増加しており、慢性腎不全患者の冠動脈疾患の治療の必要性が高まっているのが現状である。

II. 日本における透析患者のCABG

透析症例に対するCABGの院内死亡率は、日本では5.9%から7.8%と欧米より良好である^{5,6)}。日本胸部外科学会の調査によると透析患者に対するCABGは年間1000例以上に施行されており、全CABGの約6%を占めていた。待機単独CABGは2003年から2006年で通算3663例で、病院死亡率は5.6%であった。また同時期の緊急単独CABGは通算736例で病院死亡率は20.4%と高かった⁷⁻¹⁰⁾。日本における待機手術の成績は比較的良好であるといえる。

III. 透析CABGではオフポンプで行うべきか

日本においては海外と比べてオフポンプ冠状動脈バイパス術(OPCAB)の比率が高いのが特徴である。日本胸部外科学会の調査から試算すると、透析患者では64%の症例にOPCABが施行されている。透析例も含む全体の症

例ではOPCAB比率が59%であるから、透析例では積極的にOPCABが用いられていると考えられる。待機手術症例ではOPCABの病院死亡率5.0%に対してon pumpでは6.7%であり、OPCABのほうが成績がよい。また緊急手術でもOPCABの病院死亡率16.7%に対してon pumpでは24.6%であった⁷⁻¹⁰⁾。

OPCABではバイパス数が少なくなり、不完全血行再建が多くなり、吻合の質が低下することが懸念されている。Deweyらの報告ではOPCAB 59例、on pump 99例を比較検討し、手術死亡は1.7%と17.2%($p=0.003$)でOPCABが良好であった。また糖尿病患者での遠隔予後は同じだが、非糖尿病ではon pumpでの遠隔生存が良好であった。その理由としてon pumpではバイパス数が平均3.3枝に対してOPCABでは2.4枝であり、OPCABで不完全血行再建が多いのが、遠隔成績不良の原因と主張している¹¹⁾。またUnited States Renal Data Systemによる透析症例のCABGのデータでは、on pumpが3382例、OPCABが540例で病院死亡(12.0% vs 10.9%)18カ月生存率(59.5% vs 61.9%)では差がないが、多変量解析を行うとOPCABの全死亡のハザード比が0.84($p=0.03$)であり、OPCABで完全血行再建を行うと手術成績が向上している¹²⁾。日本からの報告でもOPCABでも吻合枝数が減ずることはないとされており⁶⁾、完全血行再建を行える技術があれば、OPCABは周術期の死亡を減ずる効果があると考えられる。

IV. 透析患者のCABGの遠隔予後

透析患者のCABGの遠隔予後は一般的に不良である。海外からの報告では5年生存率は32%から56%であり、遠隔予後不良因子としては、喫煙、糖尿病、閉塞性動脈硬化症、高齢、心機能低下などが挙げられている^{3,13,14)}。日本からの報告では5年生存率は50~70%と欧米よりやや良好である。5年心臓死回避率は80~90%であることから、CABG後は非心臓死が多いとも考えられる^{6,15)}。動脈グラフトの使用は、一般的にCABG術後の遠隔予後を改善することが知られているが、透析患者でもはたしてそうであろうか? Bechtelらの透析患者に対する心臓手術

552例の検討では遠隔予後改善因子は、洞調律、内胸動脈 (ITA) 使用、不良因子は、緊急手術、糖尿病、輸血量、年齢であった¹⁶⁾。また Ura らは透析患者でも ITA の動脈硬化は軽度で石灰化病変は認めなかったと報告している¹⁷⁾。

V. 透析患者の CABG でのグラフト選択

Kai らは血液透析に対する CABG 101 中 76 例で両側 ITA を使用している。5 年生存率は 54.7% (片側 40.9%)、5 年心臓死回避率は 91.9% (片側 84%) であり、5 年心イベント回避率では 78% (片側 59%) で両側 ITA が有用であると報告している⁶⁾。

しかし、両側 ITA の使用は特に糖尿病においては前縦隔炎のリスクを高めるため、使用を控えるべきとの報告も多い^{18, 19)}。Nakano らの 1500 例の OPCAB 患者での検討では、正中創感染危険因子は、女性、心不全既往、慢性腎不全、糖尿病であり、さらに糖尿病患者では女性、閉塞性動脈硬化症、慢性腎不全に加えて両側 ITA が危険因子であった²⁰⁾。慢性腎不全の患者で糖尿病を有している症例は非常に多く、そのような患者での両側 ITA の使用は前縦隔炎の発生が危惧される。一方 Nakayama らは 77 例の透析患者中 25 例で両側 ITA を使用しているが、前縦隔炎の発症は 1 例もなかったと報告している²¹⁾。また ITA を skeletonize technique で採取することで胸骨への血流低下が抑制でき、前縦隔炎のリスクを軽減できるとされている²²⁾。Kai らは両側 ITA の 83%、片側 ITA の 52% で skeletonize 採取し、前縦隔炎発生は両側 ITA で 7.9%、片側 ITA で 8% と差がなかったと報告している⁶⁾。

一般的に大伏在グラフト (SVG) は 10 年開存率が 60% 以下とされているが、予想寿命が短いとされている高齢者では SVG を使用することが多い。透析患者での平均 5 年生存率は 50% 程度であり、糖尿病では特に予後不良であるため、SVG でも良いという考え方も成り立つ。しかし透析患者の SVG のクオリティは必ずしも良いとはいえないため、遠隔心イベントが増大する可能性も否定できない。また透析患者特有の大動脈の石灰化病変が多いため、大動脈への吻合を避けるいわゆる aorta nontouch technique で行うべきとの考え方から、SVG は避けたいという考えもある。しかし、最近では大動脈の吻合デバイスが各種開発されてきたため、石灰化を有する大動脈でも慎重に部位を選べば、必ずしも中枢吻合が不可能というわけではない。

良好なグラフト材料である ITA は透析患者では径も大きく魅力的である。しかし、糖尿病を有する透析患者での両側 ITA の使用は前縦隔炎という致命的な合併症の発生を念頭において慎重であるべきと考える。透析患者の SVG の遠隔開存率の報告はないが、透析を必要としない腎機能低下例での 1 年後の SVG 開存率は、正常腎機能と変わらなかったとの報告がある²³⁾。

VI. 腎機能低下例での CABG

透析に至らない腎機能障害患者の CABG については欧米から多数の報告があり、手術死亡率が明らかに高くなるというのが一致した見解である²⁾。開心術後に腎機能が悪化もすることが知られており、定常流より拍動流が腎機能の温存に役立つ可能性が考えられる。この仮説に基づき、術後の腎機能については、OPCAB のほうが良いという報告が少なくないが²⁴⁻²⁷⁾、一方 Chukwuemeka らは 2869 例の腎機能低下患者 (CCr < 60) で OPCAB は術後の腎機能低下を抑えなかったと報告している²⁸⁾。遠隔成績も透析患者と同様に不良であるが、両側 ITA の使用が遠隔成績改善に有効であるとの報告がある⁵⁾。

VII. PCI との比較

透析患者での PCI と CABG との成績比較では、United States Renal Data System を用いた CABG 6668 例、バルーン拡張術 4836 例、ステント留置術 4280 例の大規模な研究があり、2 年生存率はそれぞれ 56.4%、48.2%、48.4% で CABG が良好であり、CABG のバルーン拡張術に対する全死亡のリスク比は 0.80 ($p < 0.0001$) であり、ステント留置術に対しても 0.94 ($p = 0.03$) と有意であった²⁹⁾。別の報告では PCI 122 例、CABG 130 例を検討し、病院死は CABG が高く (1.6% vs 6.9%)、1 年以内の再灌流は PCI が非常に多くなり (22% vs 2%)、1 年死亡率 (23% vs 27%) は同じであった。PCI では退院後の死亡率が高いのが問題である³⁰⁾。日本からの報告では PCI 81 例と CABG 64 例の長期成績を比較し、5 年生存率は CABG が良好であり (44.8% vs 66.6%) 5 年非致死的心イベント回避率も CABG が良好である (34.7% vs 66.8%) との報告がある³¹⁾。

非透析腎機能低下例での CABG 優位性はどうか？ 高度の腎機能障害例 (CCr 15 ~ 29) では CABG は PCI より遠隔生存率が高い³²⁾。また Lopes らは腎機能低下症例を CABG、PCI、薬物治療に無作為に割り当て 5 年間の遠隔成績を検討した。腎機能軽度低下群では、CABG は PCI、薬物治療より成績良好であったが、中等度機能低下群では CABG の優位性は証明されなかった³³⁾。

腎機能低下例では血管病変が石灰化を有していたり、びまん性であったりすることが多いため、PCI の手技成功率が低く合併症が多い。また成功率が低い部位には血行再建が行いにくいことから、不完全血行再建率も高い¹⁾。さらに薬剤溶出ステント (DES) を用いてもベアメタルステントと同様に再狭窄率は 30% 程度と高いことが遠隔期のイベント発生が多い原因と考えられる³⁴⁾。

VIII. 当院での腎機能低下患者に対する CABG

1. HD 患者の CABG

当院では 2000 年以降の 741 例の単独 CABG 中、透析患者は 59 例 (8.0%) であった。平均年齢は 62.6 歳で男性は

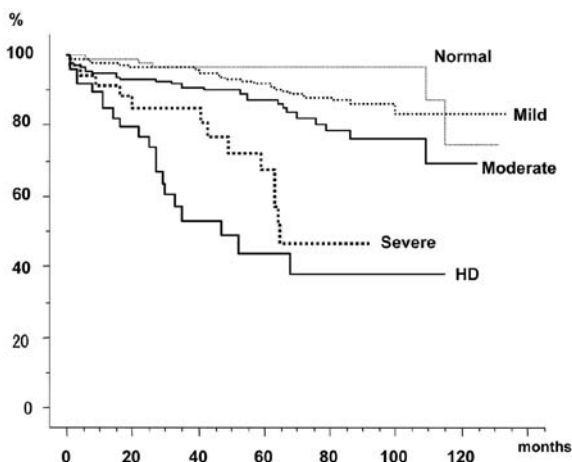


図1 腎機能障害例のCABGの全死亡回避率

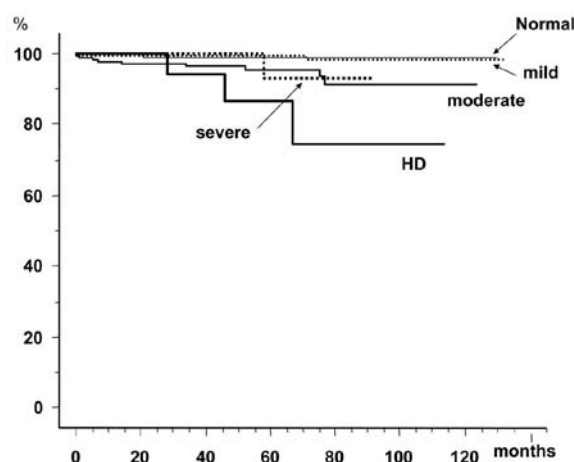


図2 腎機能障害例のCABGの心臓死亡回避率

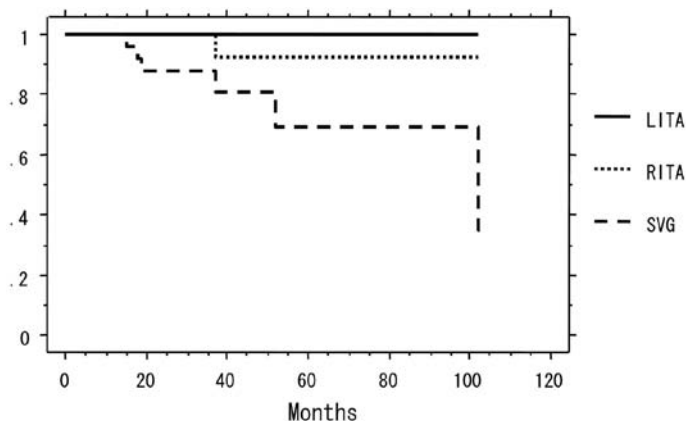


図3 透析例のグラフト別長期遠隔開存率

49例。糖尿病は41例(69%)、インスリン使用は15例。陳旧性心筋梗塞は22例で、EFは平均50%であった。待機手術は42例でそのうち36例はOPCABで行っており、17例の緊急手術では9例がOPCABであった。平均バイパス数は3.4枝で動脈グラフトは平均1.9枝であった。24例で両側ITAを使用した。59例中14例に著明な大動脈石灰化を認めており、29例はaorta nontouchで行っている。早期死亡1例を含む病院死亡は3例で病院死亡率は5.1%であった。早期死亡原因は腸管壊死で、晩期死亡は術後の心蘇生に伴う広範囲脳梗塞1例、虚血性腸炎に伴う多臓器不全1例であった。合併症として前縦隔炎は2例で1例は非糖尿病で緊急手術を行った両側ITA使用例。1例はインスリン使用の糖尿病例でITAは片側のみ使用していた。

2. 腎機能低下例のCABGの遠隔成績

術前腎機能を推定糸球体ろ過量(eGFR)にて過去10年間の単独予定CABG 659例を正常(eGFR \geq 90:108例)、軽度腎機能異常(90>eGFR \geq 60:290例)、中等度腎機能異常

(60>eGFR \geq 30:178例)、高度腎機能異常(30>eGFR:35例)、透析(48例)の5群に分けて、遠隔成績を検討した。5年生存率は腎機能低下が高度になればなるほど不良で、透析群の5年生存率は44.7%、高度腎機能異常群で67.3%と低かった(図1)。心臓死回避では透析群は86.8%で他の群より不良であったが、腎機能低下群は正常群との差がわずかであった(図2)。

3. 透析患者のグラフト開存率

過去15年間に当院でCABGを行い、半年以降にグラフトの開存を血管造影またはCTで評価した症例を検討した。透析患者は31例75グラフトであった。内訳はLITA 24本、RITA 13本、胃大網動脈 5本、SVG 33本であった。5年のグラフト開存率はLITA 100%、RITA 92%、SVG 70%であった(図3)。同時期の非透析患者の5年開存率はLITA 92%、RITA 92%、SVG 84%であり、動脈グラフトの開存率は差がないが、SVGの開存率は透析ではやや劣る傾向があった(p=0.11)(図4)。

遠隔のグラフトの開存を確認している症例で6例の心

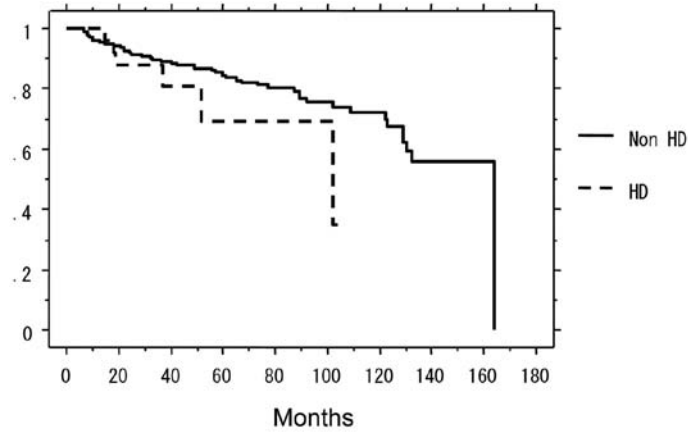


図4 透析例と非透析例のSVG長期遠隔開存率

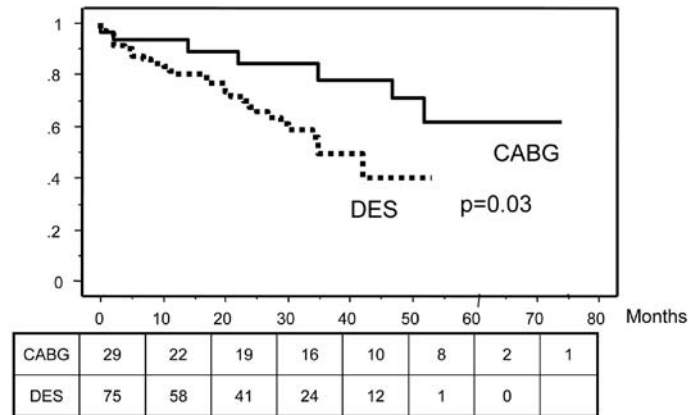


図5 透析例に対するCABGとPCI：全死亡回避率

臓関連死と考えられる症例があった。1例はLITA以外のグラフトが閉塞して心機能が著明に低下し、68カ月後に死亡。1例は回旋枝へのRITAがstringになり、心機能が著明に低下して24カ月後に死亡。1例はSVG狭窄による胸痛で7カ月後にPCI施行したが、11カ月後に急性心筋梗塞で死亡。不整脈死は2例で1例はLITA、SVGが閉塞し58カ月後に心室頻拍で急死。1例は20カ月後に心室細動で搬送され、冠動脈造影を行ったがグラフトはすべて開存。1例は4カ月後に胸痛があり、LITAがstringでSVGは閉塞したためPCIを施行した患者で35カ月後に原因不明の死亡。心関連死の6例中5例でグラフト閉塞または狭窄があり、5例中4例は動脈グラフトにも問題を有していた。

4. 透析患者のCABGとDESの比較

2002年から2006年までに当院でDESにて治療を行った患者75例と同時期にCABGを行った患者29例とを比較した。CABGでは緊急症例、左主幹部症例、病変枝数が多く、Euro scoreは高かった。早期死亡はCABG

3.4%、DES 4%であった。2年生存率はCABGで高く(84% vs 68%, p=0.03)、2年心臓死回避率もCABGが良好で(100% vs 84%, p=0.01)、2年target lesion revascularization回避率もCABGが高値であった(91% vs 52%, p=0.001)(図5～7)。この結果2年主要心関連イベント回避率はCABGが76%、DESでは32%であった(p<0.0001)。

IX. まとめ

従来、透析症例のCABGの手術成績は不良と考えられてきたが、透析患者に対しては、CABGとPCIの治療成績は、CABG例でより複雑な冠動脈病変を有しているにもかかわらず、CABGの生命予後が勝っている。近年日本のCABGの成績はOPCAB法を用いることで病院死亡率は5%にまで低下しており、一流施設ではその成績はさらに良好であると考えられる。多枝疾患に対してはCABGを積極的に推奨すべきと思われる。

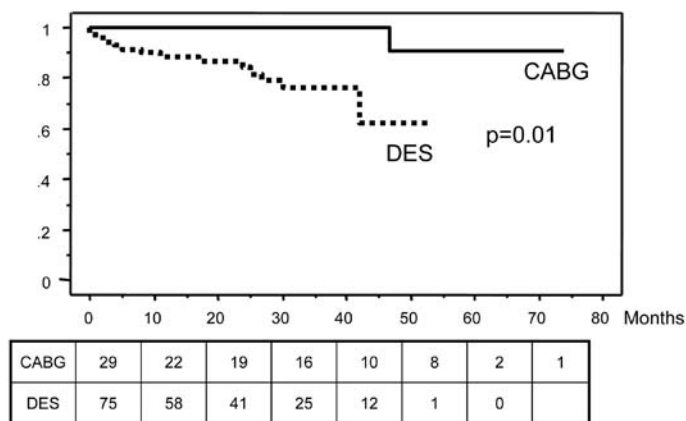


図6 透析例に対するCABGとPCI:心臓死亡回避率

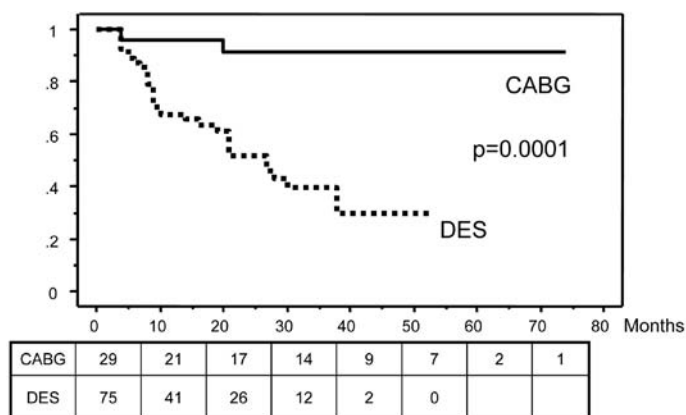


図7 透析例に対するCABGとPCI:Target lesion revascularization回避率

文 献

- 1) Best PJM, Lennon R, Ting HH, Bell MR, Rihal CS, Holmes Jr DR, Berger PB: The impact of renal insufficiency on clinical outcomes in patients undergoing percutaneous coronary interventions. *J Am Coll Cardiol* 2002; **39**: 1113-1119
- 2) Cooper WA, Brien SM, Thourani VH, Guyton RA, Bridges CR, Szczech LA, Petersen R, Peterson ED: Impact of renal dysfunction on outcomes of coronary artery bypass surgery. Results from the Society of Thoracic Surgeons National Adult Cardiac Database. *Circulation* 2006; **113**: 1063-1070
- 3) Franga DL, Kratz JM, Crumbley AJ, Zellner JL, Stroud MR, Crawford FA: Early and long-term results of coronary artery bypass grafting in dialysis patients. *Ann Thorac Surg* 2000; **70**: 813-818
- 4) Witczak B, Hartmann A, Svennevig JL: Multiple risk assessment of cardiovascular surgery in chronic renal failure patients. *Ann Thorac Surg* 2005; **79**: 1297-1302
- 5) Nakayama Y, Sakata R, Ura M, Itoh T: Long-term results of coronary artery bypass grafting in patients with renal

- insufficiency. *Ann Thorac Surg* 2003; **75**: 496-500
- 6) Kai M, Okabayashi H, Hanyu M, Soga Y, Nomoto T, Nakano J, Matsuo T, Umehara E, Kawato M: Long-term results of bilateral internal thoracic artery grafting in dialysis patients. *Ann Thorac Surg* 2007; **83**: 1666-1671
- 7) Committee of science. Kazui T, Wada H, Fujita H: Thoracic and cardiovascular surgery in Japan during 2003. Annual report by the Japanese Association for Thoracic Surgery. *Jpn J Thorac Cardiovasc Surg* 2005; **53**: 517-536
- 8) Committee for scientific affairs. Kazui T, Osada H, Fujita H: Thoracic and cardiovascular surgery in Japan during 2004. Annual report by the Japanese Association for Thoracic Surgery. *Jpn J Thorac Cardiovasc Surg* 2006; **54**: 363-386
- 9) Committee for scientific affairs. Ueda Y, Osada H, Osugi H: Thoracic and cardiovascular surgery in Japan during 2005. Annual report by the Japanese Association for Thoracic Surgery. *Gen Thorac Cardiovasc Surg* 2007; **55**: 377-399
- 10) Committee for scientific affairs. Ueda Y, Fujii Y, Udagawa H: Thoracic and cardiovascular surgery in Japan during 2006. Annual report by the Japanese Association for Tho-

- racic Surgery. *Gen Thorac Cardiovasc Surg* 2008; **56**: 365–388
- 11) Dewey TM, Herbert MA, Prince SL, Robbins CL, Worley CM, Magee MJ, Mack MJ: Does coronary artery bypass graft surgery improve survival among patients with end-stage renal disease? *Ann Thorac Surg* 2006; **81**: 591–598
 - 12) Beckermann J, Camp JV, Li S, Wahl SK, Collins A, Herzog CA: On-pump versus off-pump coronary surgery outcomes in patients requiring dialysis: Perspectives from a single center and the United States experience. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2006; **131**: 1261–1266
 - 13) Dacey LJ, Liu JY, Braxton JH, Weintraub RM, DeSimone J, Charlesworth DC, Lahey SJ, Ross CS, Hernandez Jr F, Leavitt BJ, O' Connor GT: Long-term survival of dialysis patients after coronary bypass grafting. *Ann Thorac Surg* 2002; **74**: 458–463
 - 14) Labrousse L, Vincentis C, Madonna F, Deville C, Roques X, Baudet E: Early and long term results of coronary artery bypass grafts in patients with dialysis dependent renal failure. *Eur J Cardiothorac Surg* 1999; **15**: 691–696
 - 15) Nakayama Y, Sakata R, Ura M, Miyamoto TA: Coronary artery bypass grafting in dialysis patients. *Ann Thorac Surg* 1999; **68**: 1257–1261
 - 16) Bechtel JFM, Detter C, Fischelein T, Krabatsch T, Osswald BR, Ries FC, Scholz F, Schonburg M, Stamm C, Sievers HH, Bartles C: Cardiac surgery in patients on dialysis: Decreased 30-day mortality, unchanged overall survival. *Ann Thorac Surg* 2008; **85**: 147–153
 - 17) Ura M, Sakata R, Nakayama Y, Arai Y, Kitaoka M, Fukui H: The impact of chronic renal failure in atherosclerosis of the internal thoracic arteries. *Ann Thorac Surg* 2001; **71**: 148–151
 - 18) Savage EB, Grab JD, Brien SM, Ali A, Okum EJ, Perez-Tamayo RA, Eiferman DS, Peterson ED, Edwards FH, Higgins RSD: Use of both internal thoracic arteries in diabetic patients increases deep sternal wound infection. *Ann Thorac Surg* 2007; **83**: 1002–1006
 - 19) Gansera B, Schmidler F, Gillrath G, Angelis I, Wenke K, Weingartner J, Yonden S, Kemkes BM: Does bilateral ITA grafting increase perioperative complications? Outcome of 4462 patients with bilateral versus 4202 patients with single ITA bypass. *Eur J Cardiothorac Surg* 2006; **30**: 318–323
 - 20) Nakano J, Okabayashi H, Hanyu M, Soga Y, Nomoto T, Arai Y, Matsuo T, Kai M, Kawatou M: Risk factors for wound infection after off-pump coronary artery bypass grafting: Should bilateral internal thoracic arteries be harvested in patients with diabetes? *J Thorac Cardiovasc Surg* 2008; **135**: 540–545
 - 21) Nakayama Y, Sakata R, Ura M: Bilateral internal thoracic artery use for dialysis patients: does it increase operative risk? *Ann Thorac Surg* 2001; **71**: 783–787
 - 22) Paulis R, Notaris S, Scaffa R, Nardella S, Zeitani J, Giudice CD, Peppo AP, Tomai F, Chiariello L: The effect of bilateral internal thoracic artery harvesting on superficial and deep sternal infection: The role of skeletonization. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2005; **129**: 536–543
 - 23) Mehta RH, Hafley GE, Gibson M, Harrington RA, Peterson ED, Mack MJ, Kouchoukos NT, Califf RM, Ferguson Jr TB, Alexander JH: Influence of preoperative renal dysfunction on one-year bypass graft patency and two-year outcomes in patients undergoing coronary bypass surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2008; **136**: 1149–1155
 - 24) Ooi JSM, Rahman NRA, Shah SA, Dimon MZ: *Asian Cardiovasc Thorac Ann* 2008; **16**: 468–472
 - 25) Mauro MD, Gagliardi M, Iaco AL, Contini M, Bivona A, Bosco P, Gallina S, Calafiore AM: Does off-pump coronary surgery reduce postoperative acute renal failure? The importance of preoperative renal function. *Ann Thorac Surg* 2007; **84**: 1496–1502
 - 26) Sajja LR, Mannam G, Chakravarthi RM, Sompalli S, Naidu SK, Somaraju B, Penumatsa RR: Coronary artery bypass grafting with or without cardiopulmonary bypass in patients with preoperative nondialysis dependent renal insufficiency: A randomized study. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2007; **133**: 378–388
 - 27) Massoudy P, Wagner S, Thielmann M, Herold U, Assenmacher EK, Marggraf G, Kribben A, Philipp T, Jakob H, Rosenthal SH: Coronary artery bypass surgery and acute kidney injury. Impact of the off-pump technique. *Nephrol Dial Transplant* 2008; **23**: 2853–2860
 - 28) Chukwuemeka A, Weisel A, Maganti M, Nette AF, Wijeyesundera DN, Beattie WS, Borger MA: Renal dysfunction in high-risk patients after on-pump and off-pump coronary artery bypass surgery: A propensity score analysis. *Ann Thorac Surg* 2005; **80**: 2148–2153
 - 29) Herzog CA, Ma JZ, Collins AJ: Comparative survival of dialysis patients in the United States after coronary angioplasty, coronary artery stenting, and coronary artery bypass surgery and impact of diabetes. *Circulation* 2002; **106**: 2207–2211
 - 30) Agirbasli M, Weintraub WS, Chang GL, King SB, Guyton RA, Thompson TD, Alameddine F, Ghazzal ZM: Outcome of coronary revascularization in patients on renal dialysis. *Am J Cardiol* 2000; **86**: 395–399
 - 31) Fujimoto Y, Ishiwata S, Dohi T, Masuda J, Fujimoto H, Mitani H, Maehara A, Ohno M, Yamaguchi T, Tanaka K, Naruse Y: Long-term prognosis after coronary revascularization in patients with end-stage renal disease on dialysis: comparison of percutaneous coronary intervention and coronary artery bypass grafting. *J Cardiol* 2007; **50**: 11–20
 - 32) Reddan DN, Szczech LA, Tuttle RH, Shaw LK, Jones RH, Schwab SJ, Smith MS, Califf RM, Mark DB, Owen Jr WF: Chronic kidney disease, mortality, and treatment strategies among patients with clinically significant coronary artery disease. *J Am Soc Nephrol* 2003; **14**: 2373–2380
 - 33) Lopes NH, Paulitsch FS, Pereira A, Garzillo CL, Ferreira JF, Stolf N, Hueb W: Mild chronic kidney dysfunction and treatment strategies for stable coronary artery disease. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2009; **137**: 1443–1449
 - 34) Aoyama T, Ishii H, Toriyama T, Takahashi T, 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