

特集

慢性透析患者に対する CABG 周術期の循環管理

—77例の経験から—

西田 博*, 田中 佐登司*, 富岡 秀行*, 廣田 潤*
 田 鎖 治*, 野々山 真樹*, 新浪 博*, 平田 欽也*
 富澤 康子*, 川合 明彦*, 青見 茂之*
 八田 光弘*, 遠藤 真弘*, 小柳 仁*

はじめに

腎不全に対する透析症例は1996年末の日本透析学会の統計によると167,192人を数え、1996年の1年間の増加数も13,235人と急速に増加しつつある。このような量的増加に加え、質的には長期透析例の増加、高齢化、糖尿病や腎硬化症など予後不良な原疾患を有する症例の増加など、重症症例の占める割合が増加の一途にある。その3大死因は心疾患（心不全24.1%、心筋梗塞7.9%）、感染症（14.6%）、脳血管障害（12.9%）である。透析例の心臓死の原因につき剖検例1083例の検討からさらに詳細に分析したデータでは、心筋症・心筋梗塞が370例（34%）、肺水腫・うっ血性心不全340例（31%）、その他の心不全331例（31%…うち弁膜症49例；5%）、突然死29例（3%）、心膜炎・心包炎13例（1%）となっている。このように最大死因である心疾患の中でも全身動脈の石灰化等も関連し多発する虚血性心疾患の治療は透析症例の生命予後改善の最重要ポイントといっても過言ではない。著者らのKaplan-Meier法とCox-Mantel法を用いた検討では図1に示すように腎不全例の実測生存率は腎機能正常例に比し有意に（ $p < 0.0001$ ）不良となっている。また多変量解析を用いた検討でも腎不全は低左心機能と並びCABG後の早期成績も含めた遠隔成績の有意の不良因子であることも事実である¹⁾。従って、急

増しつつある腎不全症例に合併した虚血性治療体系の中でCABGを確固たる治療手段として位置づけるためには綿密な循環管理及び全身管理によって、さらなる早期及び遠隔成績の改善を目指すことが必須であることが明らかである。本稿では当施設で経験した慢性透析患者に対するCABGの経験を通じて得られた周術期管理の要点につき循環管理を中心に論じたい。狭義の意味での循環管理とも言える血行動態の管理に加え、広義の意味での循環管理として、非心臓性合併症の予防を念頭に入れた循環管理についても言及したい。

対 象

1998年2月までに施行した慢性透析症例に対する単独CABG症例77例を対象とした。図1に示すように本邦での透析症例の増加に比例する形で当施設での透析症例に対するCABG症例の数も

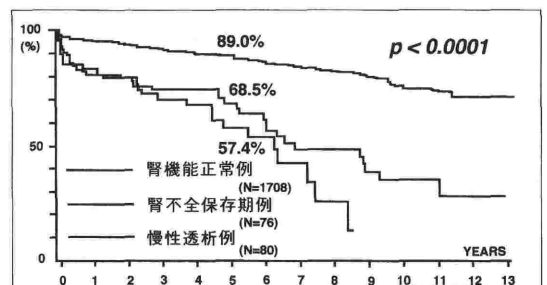


図1 腎機能別に見た実測生存率 (actuarial survival curve)

*東京女子医科大学日本心臓血圧研究所循環器外科教室

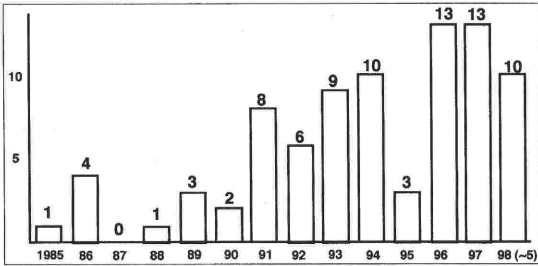


図2 慢性透析症例に対する CABG 症例数の年次推移

増加しつつある。性別は男65例，女12例で，年齢は39～75，平均59.3歳であった。冠危険因子としては96%の症例が高血圧を，75%の症例が高脂血症を，45%の症例が糖尿病を有しており，糖尿病症例の中の46%がインシュリン使用例であった。また再手術2例，緊急手術15例（19%）を含んでいた。病変枝数は1枝病変1例，2枝病変20例，3枝病変40例，LMT病変16例で，77例中68例で術前に左室造影を施行したが，うち19例（28%）が左室駆出率40%以下の低左心機能例であった。早期成績は術後30日以内の手術死亡は3例（3.9%）で，その内訳は心臓死1例（1.3%：左室駆出率11%の高度低左心機能例が病棟での持続血液ろ過＝CVVHF導入時に心停止），非心臓死2例（2.6%：敗血症1例，腹部大動脈瘤破裂1例）であった。術後30日を越えた病院死亡は6例（7.8%）と多数認めた。その内訳は脳血管障害1例，肺炎2例（うちMRSA肺炎1例），MRSA腸炎1例，sleep apnea syndrome 1例，腸管壊死1例（腹部大動脈瘤同時手術例）であった。総院内死亡9例中4例が感染症であった。

術前管理

高度貧血が狭心症不安定化の主因であることが少なくなくその是正に努める。表1に示すように腎不全例では透析導入例にしる透析導入一歩手前の保存期例にしる，腎機能正常例に比べ，平均左室駆出率は有意に低く（ $p=0.002$ ；one-way ANOVA），NYHA III度以上の心不全症例も有意に高率（ $p<0.0001$ ； χ^2 test）となっている。このように，透析症例では低左心機能例が多いが，たとえ心機能の低下が軽度であっても，過剰水分排除能が欠如していることから容易に過容量負荷状態となり，強度の肺うっ血状態や，僧帽弁閉鎖不

表1 腎機能別に見た平均左室駆出率及び NYHA III 度以上の心不全例の占める割合

病変枝数		
1枝：1，2枝：20，3枝：40，LMT：16		
LVEF \leq 40% 19/68（28%） （11～37%）		
	LVEF	NYHA \geq III
腎機能正常例	53%	18%
保存期例	49%	32%
慢性透析例	48%	26%
	$p=0.002$	$p=0.0001$

全増強による悪循環等に陥りやすく厳密な dry weight の管理を徹底する必要がある。透析用の内シャントは容量負荷となるので，心疾患合併例では可能であれば術前に表在化に切替えておくべきである。手術前日に透析を行うが，透析そのものが狭心症を誘発する場合もありその場合は緊急手術の適応となる。透析症例に緊急症例が多い所以である。他院での維持透析例はもちろん，同一院内での維持透析例も含め，術中透析の依頼も兼ね，透析科にコンサルトし連携協力関係を確立しておくことが重要である。術前より高度の腎性貧血状態にある症例がほとんどであり，通常の開心術症例より大量の血液製剤を準備しておくように心掛ける。赤血球製剤のみならず，出血傾向に対する配慮として血小板や凍結血漿の準備も必須である。

循環管理以外の留意事項としては，慢性透析症例に比較的高率に発生する腎臓以外の他臓器機能不全，合併症のチェックを怠らぬようにする。透析原因病変の把握を通じ，重症度の把握を行う。つまり重症糖尿病症例やステロイド使用例ではそれだけで単独の予後不良因子となり得るからである。長年の透析，貧血に対する輸血歴などを通じ透析症例では血清肝炎ウイルスの保有率が極めて高率であるので，そのチェックを行い針刺し事故などに注意をする。また肝機能，肝予備能のチェックも重要である。心血管の修復に際しては，冠動脈，大動脈などの血管系はもちろん，弁膜や弁輪などの心内構造物も含め石灰化の程度の把握が重要である。

術中管理

高度の腎性貧血合併例では人工心肺のプライミング（充填）は全血プライミングとしている。人

工心肺中は透析 (hemodialysis:HD) の併用あるいは大量限外ろ過 (hemofiltration:HF) を行う。大量限外ろ過には血液ろ過器を2個並列に組み込み内部灌流型の血液ろ過器に少しでも大量の血流を灌流させる工夫を行っている施設もある。人工心肺離脱後はヘマトクリットは下降の一途をたどり、大量輸血はカリウム上昇要因となるので、確実な止血操作に加え、低ヘマトクリット \leftrightarrow 出血傾向の悪循環に陥らぬように離脱時には35%前後に上昇させておくよう努めると良い。また石灰化等、高度の動脈硬化性病変により末梢血管抵抗は高いことから、良好な血圧を得るのは比較的容易であるが、貧血や内シャントの存在も加わり見掛け上の高心拍出状態に惑わされることが少なくない。従って、軽度から中等度の心機能低下例であれば血圧を保持するには有利であるが、血圧のみで安心せずに心収縮能や前負荷の度合いを的確に判断することが重要である。高度の心機能低下例では血圧を維持した上ではあるが後負荷軽減を積極的に考慮すべきであろう。麻酔薬や薬物投与量は少なめとし覚醒遅延や過量投与を回避すべきであるが術中長時間透析併用例ではその限りではなく適宜柔軟に対処する。低カリウムの補正は心室性不整脈の多発などなく安定しているようであれば3.0台を割込むまで補正を見合わせるようにしている。特に、出血が多く大量の輸血を要するような場合は自然経過としてのカリウム上昇速度が速いので注意を要する。また、出血の持続や高度の低心拍出状態は血液透析や血液ろ過の施行を不可能とってしまうため、このような症例での低カリウムの補正には細心の注意を要する。高カリウムの抑制には通常のごとくグルコース・インシュリン療法、代謝性アシドーシスの補正、カルシウムの投与などでしのごうにするが、後々にあわせてぬように前述のごとくカリウム補正は極力行わぬようにすることが先決である。

循環管理以外の留意点としては、組織の脆弱性に留意した確実かつ慎重な手術操作及び止血、高度石灰化病変対策として注意深い吻合部位の選択を心掛ける。また後述のように術後は抗凝固療法を禁忌としていること、石灰化も含め静脈グラフトの劣化が腎機能正常例より高度かつ急速に進行することより積極的に動脈グラフトを多数用いた血行再建を心掛けるべきである。胸骨離開は縦隔

炎や呼吸不全、疼痛の原因となるので十分な注意が必要である。透析例では骨代謝異常のために、胸骨は“硬いが脆い”のが特徴的でワイヤー数を多めにすることを心掛ける、肋間にかけることも含め出来るだけ厚く幅広くワイヤーをかける、Figure of eight (8の字) 法などを駆使するなどして、確実な胸骨閉鎖を心掛ける。

術後管理

ICU入室後は、出血がほぼ止血されたのを確認し、大体、手術の翌朝あたりから血液ろ過 (HF) を施行する。過度のカリウム補正にさえ留意すれば手術当夜から自然経過として高カリウムの補正のためにHDあるいはHFを施行せざるを得ない状況となることは稀である。従来は血行動態への影響の少なさを鑑みてもっぱら腹膜透析 (peritoneal dialysis : PD) をルチーンとしてきたが、最近では小児開心術後例や血行動態が極めて不安定な症例、出血多量の症例を除き、持続血液ろ過 (・透析) = CVVH(D)F をルチーンとするようにしている。その理由としては①看護婦の負担が軽減する。②水分バランスの計算を連続的にしかも正確に行い得る。③高血糖への悪循環に陥らない。つまり腹膜透析の場合、除水不良 \rightarrow 透析液の浸透圧を高めるために糖濃度を上げる \rightarrow 血糖が上昇し、浸透圧差がなくなり除水不良の悪循環になることが少なくない。特に低心拍出量状態の時は腹膜を灌流する血液量が少なく無理に除水を高めようとするためにこの悪循環に陥りやすく、過度の高血糖は感染抵抗性の低下、過度の高浸透圧の原因ともなり中枢神経障害の一因ともなる。④腹膜炎などの腹部合併症の心配がない、などである。

カテコラミン使用中は引き続き持続血液ろ過 (・透析) により水分管理を行い、カテコラミン中止後に維持透析に移行する。dry weight はやや低めに保つほうが胸水や心嚢液貯留の回避や創傷治療に有利である。しかし右胃大網動脈採取例や腹部大動脈瘤同時手術例などの開腹例では dry weight を高めに保つようにする。それは慢性透析症例では、低血圧や動脈硬化を基盤とする非閉塞性の虚血性腸炎や腸管壊死が重篤な合併症のひとつとなっているからである。

循環管理以外の留意事項としては、感染防止対

策の徹底があげられよう。つまり定期的な人工透析といった体外循環を要する透析症例では敗血症はもちろん極めて難治性となるうえ、免疫力の低下から創部感染や肺炎なども致死的となることが少なくなく、透析症例の非心臓院内死の最大の死因となるからである。また、抗凝固療法は原則として禁忌としている。その理由は透析例では脳出血などの合併症の頻度が高率であること、ビタミンK値が低値でトロンボテストが危険域まで容易に急降下するからである。赤血球製剤のみで貧血の是正を行うことが多いことも関係し低アルブミン血症は必発である。胸水や心嚢液貯留の原因となるため、その補正に努めるべきである。創部の抜糸は通常より1週間遅らせて2週後に行うようにしている。

結 論

腎機能の廃絶のみならず、広範な動脈硬化性病変の一環としての重症虚血性心疾患を合併した症例に対するCABGにおける循環管理では、単に心血管系のみ視点にとらわれた循環管理では不十分である。当初より準MOF状態にあると考え、非心臓性合併症防止を念頭に入れ、透析症例に特徴的な病態に基づいたきめ細かい循環・全身管理が重要である。

文 献

- 1) 西田 博, 遠藤真弘, 小柳 仁: 多枝バイパスにおけるグラフト選択と遠隔成績. 動脈グラフトのみ vs 動脈+静脈グラフト. 冠動脈外科の進歩 (瀬在幸安編) アクセル・シュプリンガー出版, 東京, 1997, pp.36~42