320 列 CT による維持血液透析導入初期の 冠動脈スクリーニング

小口 智雅¹ 櫻井 俊平² 白鳥 勝子¹ 南 聡¹
鈴木 智裕² 羽田 健紀² 加藤 太門² 小口 和浩³
慈泉会相澤病院腎臓内科¹ 同循環器内科² 同放射線画像診断センター³

キーワード：石灰化スコア，冠動脈狭窄，スクリーニング，血液透析，320 列 CT

〈要旨〉

当院に外来通院していた透析歴 2 年未満の血液透析患者全 61 名のうち，80 歳以上の 6 名，心臓カテーテル検査による冠動脈造影（CAG）をすでに受けていた 10 名，CT 撮影の同意が得られなかった 13 名を除く，32 名（年齢 59.2 ± 12.7 歳，透析期間 12.6 ± 7.3 か月）に，320 列 CT を撮影して冠動脈狭窄の有無を調べた。撮影できた 32 名と，同意が得られず撮影できなかった 13 名の平均年齢や糖尿病の有無に有意差はなかった。32 名に CT 撮影した結果，6 名が冠動脈狭窄あり，20 名が冠動脈狭窄なしと判定され，6 名は判定不能（高度石灰化 5 名，描出不良 1 名）だった。平均年齢は，冠動脈狭窄あり（ 67.3 ± 9.5 歳）や判定不能例（ 68.3 ± 9.7 歳）がそれぞれ，冠動脈狭窄なし（ 54.0 ± 11.8 歳）より有意に高齢だった（ $p < 0.05$ ， $p < 0.01$ ）。判定不能例の石灰化スコア（ 1088 ± 907 ）は，冠動脈狭窄あり（ 351 ± 356 ）や冠動脈狭窄なし（ 100 ± 217 ）よりそれぞれ有意に高値だった（ $p < 0.05$ ， $p < 0.01$ ）。糖尿病は冠動脈狭窄ありの 6 名中 4 名（67%）にあり，冠動脈狭窄なしの 20 名中 5 名（25%）より多かったが，有意差ではなかった。CT で冠動脈狭窄がみられた 6 名に CAG を行ったところ，5 名に治療が必要な冠動脈狭窄を認め，1 名は冠動脈バイパス手術，2 名は経皮的冠動脈形成術（PCI），2 名は薬物治療を実施した。CT で判定不能だった 6 名のうち 5 名に CAG を行ったところ，1 名に冠動脈有意狭窄を認め PCI を実施した。CT による冠動脈スクリーニングをきっかけに CAG を行い，初期血液透析患者 32 名中 6 名（19%）に治療が必要な冠動脈疾患を見つけ出すことができた。320 列 CT による冠動脈スクリーニングは，未治療で潜在している冠動脈狭窄をみつけれられるので，維持透析導入初期の患者に有用である。

320-row computed tomography coronary artery screening in the beginning period of maintenance hemodialysis

Tomomasa Oguchi¹, Shumpei Sakurai², Katsuko Shirotori¹, Satoshi Minami¹, Chihiro Suzuki², Takeki Hata², Tamon Kato² and Kazuhiro Oguchi³

Aizawa Hospital, Department of Nephrology¹; Aizawa Hospital, Department of Cardiology²; Aizawa Hospital, Diagnostic Imaging Center³

Key words : calcification score, coronary stenosis, screening, hemodialysis, 320-row computed tomography

〈Abstract〉

Sixty-one patients at this hospital have been undergoing outpatient hemodialysis for <2 years. Thirty-two of the 61 patients (age : 59.2 ± 12.7 years ; dialysis period : 12.6 ± 7.3 months) underwent 320-row computed tomography (CT) imaging to evaluate coronary stenosis. We excluded 6 patients >80 years of age, 10 who underwent conventional coronary angiography (CAG), and 13 who did not consent to participation in this study. Among the 32 patients, CT imaging demonstrated that 6 had coronary stenosis, and 20 did not have coronary stenosis. The remaining 6 patients were indeterminate (5, advanced calcification ; 1, poor image quality). The average age of patients with coronary stenosis (67.3 ± 9.5 years) and indeterminate cases (68.3 ± 9.7 years) was

significantly higher ($p < 0.05$ and $p < 0.01$, respectively) than that of those without coronary stenosis (54.0 ± 11.8 years). The calcification score of indeterminate cases (1088 ± 907) was significantly higher ($p < 0.05$ and $p < 0.01$, respectively) than that of patients with (351 ± 356) or without (100 ± 217) coronary stenosis. Four of the 6 coronary stenosis patients also had diabetes (67%), which was higher than the rate of 5/20 patients without coronary stenosis (25%), but the difference was not significant. Five of 6 patients with CT-detected coronary stenosis who underwent CAG had significant stenosis requiring treatment. One patient underwent coronary artery bypass surgery, 2 percutaneous coronary intervention (PCI), and the other 2 were administered drugs. One of 5/6 patients who were indeterminate on CT was found to have significant coronary artery stenosis, and PCI was performed. CT coronary artery screening detected coronary artery disease requiring treatment in 6/32 (19%) asymptomatic hemodialysis patients, on whom CAG was performed. Since 320-row CT coronary artery screening can detect untreated and latent coronary stenosis, it is useful to screen patients at the initiation of maintenance hemodialysis.

緒 言

320 列 CT は、2008 年に登場した面検出器 CT である。この装置は冠動脈 CT を撮影する際、1 回転のスキャンで心臓全体を撮影することができる。このため、320 列 CT は従来の多列 CT に比べると、撮影時間が短くてすむこと（息止め時間が短くてすむこと）、造影剤が少なくてすむこと、放射線被曝量が少なくてすむことが優れている。

近年、慢性腎臓病（chronic kidney disease：CKD）の概念が導入され、腎機能低下は心血管疾患の強力な危険因子と認識されるようになった¹⁾。CKD の末期である透析患者は、心血管疾患のハイリスク群であり、心疾患の既往がない透析導入患者に実施した心臓カテーテル検査による選択的冠動脈造影（coronary angiography：CAG）でも、約半数で冠動脈に 50% 以上の狭窄が認められるとの報告がある²⁾。しかし、透析患者が冠動脈疾患のハイリスク群であることは認識していても、副作用や過剰適応の懸念から、無症状の患者に心臓カテーテル検査をスクリーニングとして積極的に実施している透析施設は少数であろうし、当院では実施していなかった。この点、スクリーニングとして行うのであれば、CAG より CT の方が侵襲が少なく、患者には受け入れやすいだろうと考えた。

今回われわれは、320 列 CT を用いた冠動脈病変のスクリーニングを、維持透析開始後 2 年未満の初期血液透析患者を対象に実施したので、その成績を報告する。

I. 対象と方法

2009 年 6 月の時点で、当院に維持血液透析のため外来通院し、透析歴が 2 年未満の血液透析患者は 61 名

であった。このうち、80 歳以上の 6 名、心疾患があり CAG の精査をすでに受けていた 10 名を除く、無症状の 45 名に対し、冠動脈病変のスクリーニングとして、冠動脈 CT の撮影を奨めた。45 名のうち、32 名に同意が得られ（13 名で同意得られず）、同意の得られた透析患者 32 名の冠動脈 CT を撮影し、冠動脈狭窄の有無を調べた。

冠動脈 CT の撮影には東芝メディカルシステム社製 320 列 CT Aquilion One を使用した。 β 遮断薬（metoprolol tartrate 20 mg）を撮影 2 時間前に内服した。原則として右肘部の静脈より、ヨード濃度 370 造影剤を 0.07 mL/kg/秒（最高注入速度 5 mL/秒）で 10～12 秒間で静注した。低線量連続撮影による上行大動脈の造影剤濃度測定による Prep 法を用いて、動脈相のタイミングで 1 心拍から数心拍の心臓 CT を撮影した³⁾。撮影後、ワークステーションによる画像処理で冠動脈 CT 画像を作成した。冠動脈 CT における石灰化スコアの測定は Agatston ら⁴⁾の方法を用いた。

CT 画像にて冠動脈に 50% 以上の狭窄を 1 か所以上に認めたものを「冠動脈狭窄あり」と判定した。また、石灰化や描出不良により冠動脈狭窄の評価が十分にできなかったものは「判定不能」とした。CT にて冠動脈狭窄ありと判定されたものと、判定不能だったものをあわせて「冠動脈病変の疑いあり」とし、精査のため CAG を実施した。

CAG は大腿動脈からカテーテルを挿入して実施した。血管造影の結果、冠動脈に 50% 以上の狭窄がみられたものを「有意狭窄あり」とした。

患者背景として、CT 撮影時の年齢、性別、透析期間、ドライウエイトと、ドライウエイトから計算した body mass index (BMI) を、血液検査では総コレステロール値、HDL コレステロール値、中性脂肪を、頸動脈エコーで intima-media thickness (IMT) を、心エコーで ejection fraction (EF) をそれぞれ測定した。

表 1 冠動脈 CT スクリーニング対象者 (45 名) の患者背景

	冠動脈 CT		P
	撮影 n=32	未撮影 n=13	
年齢 (年)	59.2±12.7 (34~79)	62.3±15.5 (27~77)	0.52
性別, 男性	21 (65%)	9 (69%)	0.81
透析期間 (月)	12.6±7.3	10.6±1.8	0.38
糖尿病	12 (38%)	5 (38%)	0.95
高脂血症	7 (21%)	4 (30%)	0.52
高血圧	28 (87%)	11 (84%)	0.79
喫煙歴	6 (18%)	2 (15%)	0.79
総コレステロール (mg/dL)	154.0±31.6	156.2±39.8	0.85
HDL コレステロール (mg/dL)	47.2±16.7	45.1±13.2	0.68
中性脂肪 (mg/dL)	134.0±189.6	111.4±52.0	0.67
ドライウエイト (kg)	57.0±11.3	59.1±10.3	0.55
BMI (kg/m ²)	22.2±3.6	21.7±4.0	0.70
BMI: body mass index 平均±標準偏差		t 検定, カイ 2 乗検定	

また既往歴として, 糖尿病, 高脂血症, 高血圧, 喫煙の有無を調べた。

値の表記は平均±標準偏差で示した。有意差比較検定には, t 検定, カイ 2 乗検定, Scheffé 法を適宜用い, $p<0.05$ を統計学的有意差ありとした。

II. 結 果

スクリーニング対象者 45 名の患者背景を, 冠動脈 CT の撮影ができた 32 名と, 同意が得られず冠動脈 CT の撮影ができなかった 13 名に分けて表 1 に示す。冠動脈 CT の撮影ができた 32 名は平均年齢 59.2±12.7 歳, 平均透析期間 12.6±7.3 か月の初期血液透析患者で, 糖尿病の患者は 12 名 (38%) であった。同意が得られず, 冠動脈 CT のスクリーニングが実施できなかった 13 名と比較し, 年齢, 性別, 透析期間, 糖尿病, 高血圧, 高脂血症, 喫煙歴の有無, 総コレステロール値, HDL コレステロール値, 中性脂肪値, ドライウエイト, BMI に有意差は認めなかった。

32 名に冠動脈 CT を撮影し, 撮影は脈拍速度に応じて, 14 名が 1 拍, 9 名が 2 拍, 9 名が 3 拍で行われた。冠動脈 CT 撮影に伴う副作用として, 1 名で嘔気がみられたが, 軽症で特に処置が必要なものではなく, すぐに軽快した。

冠動脈 CT を撮影した結果, 冠動脈に 50%以上の狭窄が 1 か所以上みられたものが 6 名, 石灰化や描出不良のため冠動脈狭窄の評価が十分にできなかった判定不能例が 6 名あり, あわせて 12 名が冠動脈病変の疑いありとされた。残りの 20 名は冠動脈狭窄なしと判

定された。CT における冠動脈病変の有無による患者背景の比較を表 2 に示す。

CT で判定不能となった理由は, 冠動脈の高度石灰化が 5 名, 描出不良が 1 名であった。血管壁の部分的な石灰化であれば冠動脈狭窄の評価可能なことも多かったが, 全周性の石灰化になると, 評価ができなかった。描出不良の原因は撮影時の体動であった。

CT にて冠動脈狭窄あり 6 名と冠動脈狭窄なし 20 名の比較では, 平均年齢 (67.3±9.5 歳 vs. 54.0±11.8 歳, $p<0.05$) が冠動脈狭窄ありで有意に高齢だった。糖尿病は冠動脈狭窄あり 6 名のうち 4 名 (67%) にみられ, 冠動脈狭窄なしの 20 名中 5 名 (25%) よりは頻度が高かったが, 統計学的有意差ではなかった。平均石灰化スコアは, 冠動脈狭窄ありは 351±357, 冠動脈狭窄なしは 100±217 と, 冠動脈狭窄ありの方が冠動脈狭窄なしより高く, 冠動脈の石灰化が強い傾向はあったが, 有意差ではなかった。そのほか, 性別, 透析期間, 高脂血症, 高血圧, 喫煙歴の有無, 総コレステロール値, HDL コレステロール値, 中性脂肪値, ドライウエイト, BMI, IMT, EF に有意差は認めなかった。

CT で判定不能例 6 名と冠動脈狭窄なし 20 名の比較では, 平均年齢 (68.3±9.5 歳 vs. 54.0±11.8 歳, $p<0.01$) と平均石灰化スコア (1088±907 vs. 100±217, $p<0.01$) が判定不能例で有意に高かった。性別, 透析期間, 糖尿病, 高脂血症, 高血圧, 喫煙歴の有無, 総コレステロール値, HDL コレステロール値, 中性脂肪値, ドライウエイト, BMI, IMT, EF には有意差は認めなかった。

表 2 CT の冠動脈所見による患者背景の比較

	CT における冠動脈狭窄		
	狭窄あり n=6	判定不能 n=6	狭窄なし n=20
年齢 (年)	67.3±9.5 (52~76)	68.3±9.7 (55~79)	54.0±11.8* (34~78)
性別, 男性	4 (67%)	4 (67%)	13 (65%)
透析期間 (月)	12.6±6.7	13.5±7.6	12.4±7.7
糖尿病	4 (67%)	3 (50%)	5 (25%)
高脂血症	2 (33%)	1 (17%)	4 (20%)
高血圧	5 (83%)	5 (83%)	18 (90%)
喫煙歴	1 (17%)	2 (33%)	3 (15%)
総コレステロール (mg/dL)	163.3±33.6	147.3±31.4	153.7±33.6
HDL コレステロール (mg/dL)	36.1±8.0	50.6±11.0	49.5±19.0
中性脂肪 (mg/dL)	120.5±61.9	89.0±49.5	146.8±159.4
ドライウエイト (kg)	60.4±11.6	53.8±11.7	57.0±11.4
BMI (kg/m ²)	23.3±3.9	21.8±2.9	22.1±3.9
心エコー			
EF (%)	67.7±6.4	61.6±11.5	64.5±7.9
頸動脈エコー			
IMT (mm)	0.99±0.35	1.28±1.06	0.90±0.45
冠動脈 CT			
石灰化スコア	351±356	1088±907**	100±217

BMI : body mass index, EF : ejection fraction, IMT : intima-media thickness
平均±標準偏差

Scheffé 法, カイ 2 乗検定

* : 狭窄あり vs. 狭窄なし p<0.05, 判定不能 vs. 狭窄なし p<0.01

** : 狭窄あり vs. 判定不能 p<0.05, 判定不能 vs. 狭窄なし p<0.01

CT で冠動脈狭窄あり 6 名と判定不能例 6 名の比較では、石灰化スコアが判定不能例で有意に高かった (351±356 vs. 1088±907, p<0.05)。年齢、性別、透析期間、糖尿病、高血圧、高脂血症、喫煙歴の有無、総コレステロール値、HDL コレステロール値、中性脂肪値、ドライウエイト、BMI、EF、IMT に有意差はなかった。

CT で冠動脈病変が疑われた 12 名に CAG を奨めたところ、11 名で同意が得られた (1 名は同意が得られず CAG 未実施)。CAG を行った 11 名中 6 名で血行再建などの治療が必要な 50% 以上の有意狭窄を認め、治療が開始されたが、その内訳は以下のとおりである。

まず、CT で 50% 以上の冠動脈狭窄がみられた 6 名の CAG では、5 名に CAG でも治療が必要な 50% 以上の有意狭窄が認められた。3 枝病変 1 名、2 枝病変 1 名、1 枝病変 3 名だった。血行再建として 1 名に冠動脈バイパス手術、2 名に経皮的冠動脈形成術 (percutaneous coronary intervention : PCI) が実施され、2 名には薬物治療が開始された。なお、CT で 50% 以上の冠動脈狭窄がみられた 6 名中 1 名は CAG では 25% 狭窄にとどまり、特に処置はせずに経過観察の方針になった。

つづいて、CT で石灰化や描出不良のため冠動脈狭

窄の評価ができなかった判定不能の 6 名のうち、5 名に CAG を実施した。CAG を実施した 5 名のうち、1 名に冠動脈の有意狭窄を認められた。これは高度石灰化のため CT では冠動脈の評価ができなかった症例だが、CAG では 2 枝病変がみつかった。治療として PCI が行われた。

これまで述べてきた患者抽出の過程と、冠動脈スクリーニングの結果をまとめて、図 1 に示す。当院通院中で透析歴 2 年未満、80 歳未満、心疾患の既往歴がない 45 名の血液透析患者のうち、同意が得られた 32 名の血液透析患者に冠動脈 CT を撮影し、虚血性心疾患のスクリーニングを行った。CT にて冠動脈狭窄がみられた 6 名と判定不能例の 6 名をあわせて、12 名が冠動脈病変の疑いありとされた。このうち 11 名に CAG を実施し、潜在していた治療が必要な冠動脈狭窄を 6 名にみつけ出せた。一方、CT で冠動脈病変の疑いありとされ、CAG を実施した 11 名中 5 名には有意な冠動脈狭窄はなく、冠動脈の石灰化はみられても、血行再建などの治療は必要なしと判断された。

Ⅲ. 考 察

透析患者は心血管疾患のハイリスク群であるが、透

CAG: 心臓カテーテル検査による選択的冠動脈造影

図1 初期血液透析患者における冠動脈 CT スクリーニングの結果

析導入時からすでに、閉塞性冠動脈病変を合併している頻度が高い⁵⁾。今回われわれは、心血管疾患のハイリスク群である透析患者に、320列CTによる冠動脈スクリーニングを実施した。そして冠動脈CTで冠動脈病変が疑われた患者にはCAGを行った。その結果、無症状で透析歴2年未満の血液透析患者32名中6名(19%)に、治療が必要な冠動脈疾患をみつけ出すことができた。単一施設で実施した冠動脈CTによるスクリーニング成績として初めてのものである。今後、320列CTが普及し、他施設でも同様のスクリーニングを行えば、透析患者に潜在している冠動脈疾患をみつけることができるだろう。

透析導入期に無症状でも冠動脈病変がある透析患者は、導入後に心筋梗塞、不安定狭心症、急性心不全、心臓突然死のような急性冠イベントを起こしやすいとされる⁶⁾。今回の冠動脈スクリーニングで、冠動脈病変の治療が施された6名の透析患者の予後が改善することを期待したい。

今回のスクリーニングは2009年6月に当院通院中で2年未満の初期透析患者全てを対象としたものの、CT撮影の同意が得られなかった患者が13名(13/45

=29%)いた。しかし、CT撮影できた患者とは糖尿病歴や年齢などに有意差はなかったため、患者選択におけるバイアスが、冠動脈疾患発見率に及ぼす影響は小さかったと考えている。当院での冠動脈疾患発見率は19%であったが、今後、他施設の成績、多施設多人数の成績も注目していきたい。

Ohtakeら²⁾は、透析歴2年未満で心疾患の既往歴のない80歳未満の透析患者にCAGを行ったところ、50%以上の冠動脈狭窄を30名中16名(53%)に認めたと報告している。そして冠動脈狭窄を認めた症例と、認めなかった症例には年齢差はなかったと報告している。今回のわれわれの冠動脈CTスクリーニングは、同じように透析歴2年未満で心疾患の既往歴のない80歳未満の初期透析患者を対象としたが、冠動脈の有意狭窄は32名中6名(19%)とOhtakeらの報告より頻度が少なく、狭窄のある症例の年齢は高い傾向があった。これが地域や医療環境による違いなのか判然とはしないが、潜在する冠動脈狭窄が透析患者には少なからずみられることは確実であり、透析患者の予後を改善するために、冠動脈疾患のスクリーニングの必要性はあるだろう。

64 列 CT による心臓撮影では、撮影範囲を一部重ね合わせながらテーブル移動し、5~10 回ほど回転してスキャンしている。このため、得られた複数心拍に渡る撮影データを寄せ集めて画像を再構成する必要がある。一方、320 列 CT では心臓全体を 1 回転で撮影できるので 1 回の曝射で撮影データを得ることができる。テーブル移動がなく、時間均一性が高いので 64 列 CT でみられるような階段状アーチファクトが 320 列 CT にはなく、画質が向上するので、診断精度が高まることが期待される。冠動脈 CT の診断精度については 64 列 CT の場合で、感度 87~94%、特異度 93~98% と報告されている⁷⁾。より新しい 320 列 CT では同等かそれ以上の精度が期待されるが、Dewey ら⁸⁾は 320 列 CT の冠動脈診断能に関して、感度 100%、特異度 94% と報告している。

今回、CT で冠動脈病変なしと判定された症例には CAG を行っていないが、冠動脈 CT の感度、特異度は高いので、偽陰性の症例はわずかと思われる。ただし、冠動脈 CT はあくまで器質的な冠動脈狭窄をみているのであり、異型狭心症や弁膜症、心筋疾患を除外できるものではないことは留意しなければならない。

CT で冠動脈狭窄の評価ができなかった判定不能例は 32 名中 6 名 (19%) あった。冠動脈の石灰化が強い症例が透析患者には多く、判定不能例の 6 名中 5 名は高度石灰化が原因だった。6 名の判定不能例のうち、5 名に CAG を行ったところ、有意狭窄がみられたのは 1 名だった。石灰化が高度でも、CAG で冠動脈の有意狭窄があるとは限らない。しかし、有意狭窄がなくとも、石灰化スコアが高い症例は、将来の心事故リスクが高いといわれている^{9,10)}。したがって、CAG で有意狭窄がみられなかったとしても、CT で冠動脈の石灰化が強い透析患者には、血圧やリン、体重増加のコントロールを厳重に行い、慎重な経過観察が必要と考える。ただ、冠動脈狭窄の有無を調べるスクリーニングという目的で考えると、今回の初期透析患者でもこれだけの判定不能例があれば、長期透析患者では石灰化がさらに増強して判定不能例が多くなると予想されるので、CT による冠動脈スクリーニングは、初期透析患者には有益でも、長期透析患者には向かないと思われる。

また、ここで一つ、CT による冠動脈スクリーニングの注意点として、CT で冠動脈狭窄が 50% と判定された症例が、CAG では 25% 狭窄だった症例が 1 名あったことをあげておきたい。冠動脈 CT では冠動脈狭窄を過大評価する可能性があると考えられる。ただし潜在している冠動脈狭窄を見逃さず、みつけ出すと

いう目的ならば、狭窄病変が過小評価されるのは問題だが、過大評価であればそれほど問題にはならないかもしれない。

320 列 CT で冠動脈 CT を撮影した場合の被曝量は、1 拍撮影で 3.9 mSv とされている⁸⁾。65/分以下の脈拍であれば 1 拍での CT 撮影ができる。今回のスクリーニングでは 32 名中 14 名 (44%) が 1 拍撮影できた。1 拍撮影ができないと被曝量はその分増えていくが、今回のスクリーニングでは残り 9 名 (28%) が 2 拍撮影、9 名 (28%) が 3 拍撮影となっていた。64 列 CT で冠動脈 CT を撮影した場合の被曝量は 13~21 mSv であり¹¹⁾、320 列 CT で 1 拍ないし 2 拍で撮影できれば、64 列 CT より被曝量が少なくてすむ。また、CAG の被曝量は 8.5 mSv であり⁸⁾、320 列 CT の被曝量はもはや、CAG と同等といえる。

造影剤の使用量は CAG の場合より、320 列 CT の方が少なくてすむことがすでに報告されている⁸⁾。今回われわれの 320 列 CT 撮影プロトコルでは、造影剤を 0.07 mL/kg/秒の速度で 10~12 秒間静注している。体重 60 kg の患者に使用する造影剤の総量は 42 mL~50 mL である。CAG では一般に 100 mL ほど使用するので、320 列 CT の方がかなり少なくてすむ。

CT 撮影の副作用は、32 名中 1 名 (3%) で嘔気のみられたが軽症で問題となるものではなかった。

透析患者は心血管疾患のハイリスク群であり、実際に今回のスクリーニングでも冠動脈疾患検出率は 19% と高かった。被曝や副作用、判定不能例があることを考慮しても、この程度であれば、320 列 CT で冠動脈 CT を透析導入後、早期に 1 度撮影し、冠動脈狭窄が潜在していないか検査しておくことは、透析患者にとって有益だと考える。今後、冠動脈 CT スクリーニングを受けた患者と、受けなかった患者の予後を調査していけば、冠動脈 CT スクリーニングの有効性がより明らかになるだろう。今後の研究課題としたい。

結 語

透析患者は心血管疾患のハイリスク群であり、導入初期の透析患者に対し、320 列 CT による冠動脈スクリーニングを行うと、未治療で潜在している冠動脈狭窄を検出することができ、有用と考えられた。

文献

- 1) Anavekar NS, McMurray JJ, Velazquez EJ, Solomon SD, Kober L, Rouleau JL, White HD, Nordlander R, Maggioni A, Dickstein K, Zelenkofske S, Leimberger

- JD, Califf RM, Pfeffer MA : Relation between renal dysfunction and cardiovascular outcomes after myocardial infarction. *N Engl J Med* 351 : 1285-1295, 2004
- 2) Ohtake T, Kobayashi S, Moriya H, Negishi K, Okamoto K, Maesato K, Saito S : High prevalence of occult coronary artery stenosis in patients with chronic kidney disease at the initiation of renal replacement therapy : an angiographic examination. *J Am Soc Nephrol* 16 : 1141-1148, 2005
- 3) 滝沢宏匡, 杉島久司, 柳澤直樹, 伊藤敦子, 小口和浩, 櫻井俊平 : 不整脈時の冠動脈 CT における 320 列 ADCT の有用性の検討. *相澤病院医学雑誌* 8 : 25-27, 2010
- 4) Agatston AS, Janowitz WR, Hildner FJ, Zusmer NR, Viamonte M Jr, Detrano R : Quantification of coronary artery calcium using ultrafast computed tomography. *J Am Coll Cardiol* 15 : 827-832, 1990
- 5) Joki N, Hase H, Nakamura R, Yamaguchi T : Onset of coronary artery disease prior to initiation of haemodialysis in patients with end-stage renal disease. *Nephrol Dial Transplant* 12 : 718-723, 1997
- 6) Hase H, Tsunoda T, Tanaka Y, Takahashi Y, Ishikawa H, Inishi Y, Joki N : Risk factors for de novo acute cardiac events in patients initiating hemodialysis with no previous cardiac symptom. *Kidney Int* 70 : 1142-1148, 2006
- 7) 小松 誠 : 心臓 CT の診断精度はどれくらいですか? ほかのモダリティと比較してどうですか? . Q & A でやさしく学ぶ心臓 CT (児玉和久, 栗林幸夫, 平山篤志, 佐藤裕一, 陣崎雅弘, 小松 誠 編) : p28-29, メディカルビュー社, 東京, 2009
- 8) Dewey M, Zimmermann E, Deissenrieder F, Laule M, Dübel HP, Schlattmann P, Knebel F, Rutsch W, Hamm B : Noninvasive coronary angiography by 320-row computed tomography with lower radiation exposure and maintained diagnostic accuracy : comparison of results with cardiac catheterization in a head-to-head pilot investigation. *Circulation* 120 : 867-875, 2009
- 9) Budoff MJ, Achenbach S, Blumenthal RS, Carr JJ, Goldin JG, Greenland P, Guerci AD, Lima JA, Rader DJ, Rubin GD, Shaw LJ, Wieggers SE : Assessment of coronary artery disease by cardiac computed tomography : a scientific statement from the American Heart Association Committee on Cardiovascular Imaging and Intervention, Council on Cardiovascular Radiology and Intervention, and Committee on Cardiac Imaging, Council on Clinical Cardiology. *Circulation* 114 : 1761-1791, 2006
- 10) Greenland P, Bonow RO, Brundage BH, Budoff MJ, Eisenberg MJ, Grundy SM, Lauer MS, Post WS, Raggi P, Redberg RF, Raggi P, Redberg RF, Rodgers GP, Shaw LJ, Taylor AJ, Weintraub WS, Harrington RA, Abrams J, Anderson JL, Bates ER, Grines CL, Hlatky MA, Lichtenberg RC, Lindner JR, Pohost GM, Schofield RS, Shubrooks SJ Jr, Stein JH, Tracy CM, Vogel RA, Wesley DJ : ACCF/AHA 2007 clinical expert consensus document on coronary artery calcium scoring by computed tomography in global cardiovascular risk assessment and in evaluation of patients with chest pain : a report of American College of Cardiology Foundation Clinical Expert Consensus Task Force (ACCF/AHA Writing Committee to Update the 2000 Expert Consensus Document on Electron Beam Computed Tomography). *Circulation* 115 : 402-426, 2007
- 11) 陣崎雅弘 : 心臓 CT の被ばくはどれくらいですか? ほかの検査と比較してどれくらいといわれていますか? . Q & A でやさしく学ぶ心臓 CT (児玉和久, 栗林幸夫, 平山篤志, 佐藤裕一, 陣崎雅弘, 小松 誠 編) : p49-50, メディカルビュー社, 東京, 2009