

I S S N 2 4 3 5 - 6 9 3 X

Journal of Nagano Society for Dialysis Therapy

長野県透析研究会誌

Vol. 49 2026

発 行

長野県透析研究会

目 次

巻 頭 言	長野県透析研究会会長 上條 祐司	…………… 5
-------	------------------	---------

特別講演 ～令和7年度 第73回学術集会より～

透析患者の栄養障害とフレイル対策

日本大学医学部 内科学系腎臓高血圧内分泌内科学分野 主任教授

阿部 雅紀 先生	…………… 7
----------	---------

論 文 集 ～令和7年度 投稿論文より～

一病態・症例検討部門一

1 手指の痺れを認めた腹膜透析患者の2例	社会医療法人財団慈泉会 相澤病院 腎臓内科 立花翔介 他	……………10
2 当院における保存期CKDステージ別での運動指導による身体機能の変化	社会医療法人大西会 千曲中央病院 リハビリテーション科 小池真奈 他	……………14
3 当院における保存期CKD患者に運動指導をした効果と今後の取り組み	社会医療法人大西会 千曲中央病院 リハビリテーション科 西澤 亘 他	……………15
4 90歳以上の超高齢末期腎不全患者における血液透析導入時の留意点の検討	信州大学医学部附属病院 腎臓内科 登内裕梨 他	……………16
5 婦人科開腹術後も腹膜透析を継続できた腎移植後末期腎不全患者の一例	信州大学医学部附属病院 腎臓内科 山岸尚弘 他	……………21
6 当院におけるジフェリケファリンの使用経験	医療法人金剛 柏原クリニック 看護課 原口直子 他	……………26
7 101歳で血液透析を導入した1例	医療法人金剛 柏原クリニック 看護課 遠藤直美 他	……………30

- 8 I-HDFの使用経験～高齢透析患者の血圧低下に対して効果があった一例～
医療法人輝山会 輝山会記念病院 腎・透析センター 矢島佳樹 他 ……34
- 9 透析導入を行った血友病Bの一例
信州大学医学部附属病院 腎臓内科 加藤雅樹 他 ……36
- 10 腹膜透析関連交通性陰嚢水腫に対し、APDによる低腹腔内圧管理で
保存的治療に成功した一例
伊那中央病院 腎臓内科 菅沼 輝 他 ……40
- 11 野生型ATTRアミロイドーシスに対しタファミジスメグルミンによる治療を受けた
血液透析症例の剖検報告
長野上田クリニック 透析科 熊谷倫子 他 ……43
- 12 亜鉛投与中に銅欠乏症による血球減少を来した透析患者5例のCase series
社会医療法人健和会 健和会病院 透析センター 原 悠太 他 ……49
- 13 当院におけるIntradialytic parenteral nutrition (IDPN) 施行患者の特徴とその効果
社会医療法人健和会 健和会病院 熊谷悦子 他 ……55

一看護部門一

- 14 老人保健施設から通院透析となったチーム医療連携
慈修会 上田腎臓クリニック 透析室 看護師 中村千晴 他 ……61
- 15 LAVOT® (GROOVEX 社製) との触れ合いとストレス緩和に関する考察
駒ヶ根共立クリニック 北澤佳寿美 他 ……63
- 16 リナグリプチンによる類天疱瘡を発症した血液透析患者への看護経験
医療法人金剛 松塩クリニック透析センター 高野尚子 他 ……67
- 17 アクションカードを用いた机上避難訓練の有効性を考える
組合立諏訪中央病院 透析センター 小林あゆみ 他 ……70
- 18 透析患者におけるACP定着に向けての取り組み
諏訪赤十字病院 血液浄化課 齊藤有希子 他 ……76
- 19 シェント血管自己管理シートを用いた指導による患者意識・行動変化調査
JA長野厚生連南長野医療センター 篠ノ井総合病院 人工腎センター看護部 金子 瞳 他 ……78
- 20 血液透析から腹膜透析へと完全移行した高齢患者への在宅療養支援を振り返る
松本市立病院 看護部 木村順子 他 ……83

一透析技術・透析環境整備部門一

- 21 ビタミンE固定化ヘモダイアフィルタV-22RAの性能評価
医療法人鈴木泌尿器科 透析室 中村くみか 他 ……88
- 22 透析開始時の条件調整が血圧および体液動態に与える影響の検討
社会医療法人大西会千曲中央病院 診療技術部 臨床工学科 瀬在洋一 他 ……91
- 23 透析医療における生成AIと生産性向上ツールの活用経験と今後の展望
JA長野厚生連 南長野医療センター 篠ノ井総合病院 臨床工学科 北村健太郎 他 ……95
- 24 飯田地区における慢性透析療法の現況（2024年12月31日現在）
下伊那赤十字病院 臨床工学技術課 村松彩也 他 ……101
- 25 工程前の水洗における適切な洗浄方法の検討
JA長野厚生連 南長野医療センター 篠ノ井総合病院 臨床工学科 宮島北斗 他 ……107
- 26 QRコードを利用した災害緊急時透析情報カードの運用
諏訪赤十字病院 医療技術部第一臨床工学技術課 龍野 凜太 他 ……111

巻 頭 言

長野県透析研究会会長 上 條 祐 司

今回の長野県透析研究会誌は、2025年10月19日に千曲市「信州の幸 あんずホール」にて開催された、第73回長野県透析研究会学術集会（大会長：千曲中央病院 大西禎彦先生）の発表内容を中心に構成されています。

第73回学術集会では、「透析患者の Advance Care Planning — 医療スタッフの役割と患者との共同意思決定 —」をテーマに、多数の一般演題が発表されました。また、大会長企画シンポジウムとして「透析患者の ACP を考える ～自分らしく生きるために～」が開催され、活発な議論が交わされました。

さらに、透析患者の高齢化に伴い、栄養障害やフレイルが大きな課題となっている現状を踏まえ、日本大学医学部腎臓内科 阿部雅紀教授より「透析患者の栄養障害とフレイル対策」と題した特別講演を賜りました。そのほかにも複数の企業セミナーが企画され、大変盛況な学術集会となりました。参加された皆様にとっても、有意義な学びの場となったのではないかと思います。本研究会誌を通じて、当日の熱いディスカッションを改めて振り返り、日々の診療に役立てて頂ければ幸いです。

長野県透析研究会誌は、2022年よりオープンアクセス電子ジャーナルとして公開されています。オープンアクセス化により、長野県から発信される研究成果が全国で広く活用されることが期待されます。一方で、論文公開にあたっては、個人情報保護や倫理面への配慮に加え、研究内容の妥当性を担保するための査読が不可欠です。今回も多くの査読者の先生方にご協力頂き、web公開前に十分な論文チェックを行うことができました。この場をお借りして、査読者の皆様に深く感謝申し上げます。

現在、わが国の透析患者総数は、2021年末をピークに減少傾向にあります。その背景には、慢性腎臓病や糖尿病関連腎臓病に対する重症化予防対策の進展、新規治療薬の開発による透析導入患者数の減少に加え、透析患者さんの高齢化に伴う死亡数の増加も関与していると考えられます。透析患者さんの予後改善のためには、サルコペニア・フレイル対策、適切な栄養療法、腎臓リハビリテーション、質の高い透析医療、さらには腎不全合併症への効果的な治療など、多面的な介入が必要です。

また、腎代替療法導入患者さんの高齢化も年々進んでおり、個々の患者さんの価値観や背景に応じた腎代替療法選択の重要性が高まっています。腎代替療法の選択においては、血液透析のみならず、腹膜透析、腎移植、さらには保存的腎臓療法（CKM）も含めた十分な説明と同意に基づく共同意思決定（SDM）が不可欠です。そのような流れの中で、末期腎不全に対して一律に透析導入を行う

のではなく、緩和ケアを主体とした保存的腎臓療法（CKM）を選択する患者さんも徐々に増えてきているように思われます。腎不全診療における緩和ケアの重要性は今後さらに高まると考えられ、我々透析医療従事者も、改めてその在り方を学び直していく必要があります。

さらに社会情勢に目を向けると、地球温暖化に伴う自然災害の増加や、世界各地で続く紛争などが、透析医療の持続可能性に影響を及ぼしつつあります。一方で、AIやロボット技術の急速な発展は、透析医療に大きな変革をもたらす可能性を秘めています。しかしその一方で、これまで想定されなかった新たな課題が生じる可能性も否定できません。

長野県透析研究会および長野県透析研究会誌が、こうした多様な課題について様々な視点から議論を深め、その成果を広く世界へ発信できる存在となることを願っています。会員の皆様におかれましては、今後とも志を共有し、ともに歩んで頂ければ幸いです。今後とも、よろしくお願い申し上げます。

透析患者の栄養障害とフレイル対策

日本大学医学部 内科学系腎臓高血圧内分泌内科学分野 主任教授

阿部 雅紀 先生

現在、RAS 阻害薬、SGLT2 阻害薬をはじめとした保存期 CKD 治療の進歩により保存期の治療期間が長期化している。それに伴い、透析患者も導入時から高齢化が進んでいる。1983 年のわが国の新規透析導入患者の平均年齢は 52 歳であったが、現在では 70.4 歳と高齢化が進んでいる。CKD は早期老化モデルとしても知られており、CKD 患者は暦年齢よりも老化が早く、フレイルの合併割合も高いことが課題となっている。また、CKD 患者のフレイルは透析導入後のみならず、保存期からすでに併発している可能性も指摘されている。現在、透析患者の死因の第 1 位は心不全から感染症へと変化した。フレイルを合併した透析患者は感染症死の割合が高いことも報告されている。透析患者のフレイル進展を抑制するためには運動療法と食事療法が重要となる。透析患者の運動量の低下は死亡リスクの増加に関連していることが報告されている。運動療法は透析患者の運動耐容能改善、Protein Energy Wasting (PEW) の改善、蛋白異化抑制、QOL 改善に寄与することが知られている。また、透析患者ではたんぱく質摂取量が過剰でも過小でも死亡リスクが高くなる傾向がある。透析患者の食事療法基準では透析患者のエネルギー摂取は 30～35kcal/kg/日、たんぱく質は 0.9～1.2 g/kg/日が推奨されているが、年齢とともにその摂取量は低下することが報告されている。透析患者では BMI が高値よりも低値の方が予後危険因子であり、Obesity Paradox という現象がみられる。そのため、透析患者では、DW を低下させないような対策が必要となってくる。そこで、透析患者の栄養障害およびフレイル対策について考える。

あべ まきのり
阿部 雅紀 先生 略歴

日本大学医学部 内科学系腎臓高血圧内分泌内科学分野 主任教授

【学歴・職歴】

1997年(平成9年):日本大学医学部卒業 日本大学 第二内科 入局
1999年(平成11年):神奈川県厚生連 相模原協同病院
2003年(平成15年):社会保険横浜中央病院 腎臓内科 医長
2005年(平成17年):日本大学 腎臓内科 学位取得
2007年(平成19年):日本大学医学部付属 練馬光が丘病院 透析室室長
2007年(平成19年):日本大学 腎臓高血圧内分泌内科 助教
2012年(平成24年):日本大学医学部附属板橋病院 病棟医長 総医局長
2014年(平成26年):日本大学 腎臓高血圧内分泌内科 准教授
2016年(平成28年):日本大学 腎臓高血圧内分泌内科 主任教授
現在に至る

【所属学会】

- ・日本内科学会 評議員、認定内科医、総合内科専門医
- ・日本腎臓学会 評議員、指導医、専門医
- ・日本透析医学会 常任理事、評議員、指導医、専門医、編集委員会委員長、
「透析患者の糖尿病治療ガイド2025」改訂ワーキンググループ 委員長
- ・日本急性血液浄化学会 副理事長、評議員、学会誌編集委員会 委員長、サーベイ委員会 副委員長
- ・日本腹膜透析医学会 理事、評議員、編集委員会委員長、認定医
- ・日本血液透析濾過医学会 理事、評議員
- ・日本腎不全合併症医学会 理事、評議員
- ・日本腎・血液浄化 AI 医学会 副理事長
- ・日本循環器学会 専門医
- ・日本内分泌学会 評議員、専門医、指導医
- ・日本高血圧学会 専門医、指導医
- ・日本糖尿病学会、日本アフェリシス学会、日本動脈硬化学会
- ・日本糖尿病性腎症研究会 世話人・事務局長
- ・日本CKD チーム医療研究会 世話人・事務局長
- ・日本HDF 医学会 第25回大会長(2019年10月)
- ・東京都医師会 学術委員

【Editorial Board】

- ・Deputy Editor: *Renal Replacement Therapy*
- ・Associate Editor: *Clinical and Experimental Nephrology, Internal Medicine*

【受賞歴】

- ・平成21年 日本大学医学部同窓会60周年記念医学奨励賞
- ・平成23年 CKD Award 2011 奨励賞
- ・平成23年 東京高血圧研究会 研究奨励賞
- ・平成24年 第108回日本内科学会 奨励賞
- ・平成26年 日本腎臓学会 優秀演題賞
- ・平成27年 東京腹膜透析研究会 最優秀演題賞
- ・令和7年(2025年)日本透析医学会 学会賞(木本賞)

【主要著書】

1. 若手医師のための透析診療のコツ・血糖管理はどう考える？ 2011年 文光堂
2. 糖尿病性腎症の病態に基づいた栄養管理・指導のコツ 2012年 診断と治療社
3. 透析まで行かせないCKD診療 2013年 日本医事新報社
4. 血液浄化療法ポケットハンドブック 2014年 東京医学社
5. CKD チーム医療のテキスト 2015年 日本医事新報社
6. 高齢血液透析患者の治療とケアのガイドブック 2015年 東京医学社
7. 糖尿病性腎症をどう治療する？ 外来でここまでやろう！ 2016年 日本医事新報社
8. AKI 治療の実際 2018年 日本医事新報社
9. ガイドライン改訂で変わる糖尿病関連腎臓病(DKD)診療 2024年 日本医事新報社

【主要論文】

1. Abe M, Kalantar-Zadeh K. Haemodialysis-induced hypoglycaemia and glycaemic disarrays. Nature Reviews Nephrology 2015.
 2. Abe M et al. Characterization of insulin adsorption behavior of dialyzer membranes used in hemodialysis. Artificial Organs 2011.
 3. Higuchi T, Abe M et al. Levocarnitine Improves Cardiac Function in Hemodialysis Patients With Left Ventricular Hypertrophy: A Randomized Controlled Trial. Am J Kidney Dis 2016.
 4. Maruyama T, Takashima H, Abe M. Blood pressure targets and pharmacotherapy for hypertensive patients on hemodialysis. Exp Opin Pharmacother 2020.
 5. Abe M, et al. Prevalence of Zinc Deficiency in Japanese Patients on Peritoneal Dialysis: Comparative Study in Patients on Hemodialysis. Nutrients 2020.
 6. Abe M, et al. Super high-flux membrane dialyzers improve mortality in patients on hemodialysis: a 3-year nationwide cohort study. Clin Kidney J 2021.
- 他 207編 (英文130編, 筆頭77編)

1 手指の痺れを認めた腹膜透析患者の2例

社会医療法人財団慈泉会 相澤病院腎臓内科¹⁾立花 翔介¹⁾ 犬井 啓太¹⁾ 戸田 滋¹⁾ 小口 智雅¹⁾

【背景】

血液透析や腹膜透析患者は、透析期間が長期になるほど、手根管症候群をはじめとする透析アミロイドーシスを発症する頻度が高くなることが知られている¹⁾。特に腹膜透析患者は、手指の痺れにて腹膜透析の手技が困難になると、腹膜透析を継続できなくなる可能性がある。今回われわれは、腹膜透析中に両手指の痺れが出現し、手術にて改善した2例を経験したので報告する。

【症例1】

90歳、男性。

主訴：両手指の痺れ。

既往歴：末期腎不全、発作性心房細動、高血圧症、脂質異常症。

家族歴：特記事項なし。

アレルギー歴：特記事項なし。

内服：オルメサルタン 20 mg、フロセミド 40 mg、アルファカルシドール 0.5 μg、エボカルセト 1 mg、ランソプラゾール 15 mg、ロスバスタチン 2.5 mg。

社会生活歴：喫煙：なし。飲酒：なし。

現病歴：X-1年4月に慢性腎不全にて当科紹介となった。腎代替療法は腹膜透析を希望し、腎機能がさらに増悪したためX年3月に腹膜透析を導入された。数週間前から両手指の痺れが出現し、腹膜透析の手技が困難となったためX年10月に入

院となった。

身体所見：身長 155 cm。体重 48.7 kg。BMI 20.2 kg/m²。体温 36.3°C。血圧 170/75 mmHg。

脈拍 75 bpm、整。呼吸数 15 回/分。SpO₂

96%(安静時 room air)。意識清明。一般的な身体所見上は異常なし。握力 14kg/10kg。四肢遠位に触覚鈍麻あり。腱反射：上腕二頭筋+/+、上腕三頭筋+/+、膝蓋腱+/+、アキレス腱+/+。

腹膜透析条件：連続携行式腹膜透析(continuous ambulatory peritoneal dialysis : CAPD)。1.5%ブドウ糖含有透析液 1回 1.5L を 2回交換、2.5%ブドウ糖含有透析液 1回 1.5L を 2回交換。

検査所見：血液検査所見では軽度の貧血や低 Alb 血症を認め、透析患者であり BUN や Cre、iP、β 2MG が高値であった(表 1)。頸椎単純 MRI では C3/4 レベルで椎間板膨隆や黄色靭帯肥厚による頸髄変化を認めた(図 1)。

経過：両手指の握力低下と痺れにより自身で腹膜透析の手技が困難であったため、入院後から腹膜透析の手技は看護師が行った。頸椎単純 MRI 所見から頸椎症性脊髄症と診断し、当院整形外科に紹介し第 25 病日に C2-6 椎弓切除術と C4-5 椎弓形成術が施行され、明らかな合併症なく終了した。術後から両手指の症状は改善傾向となり、第 32 病日に施行した頸椎単純 MRI では頸髄の圧迫軽減を認めた。リハビリテーションを継続し自身で腹膜透析の手技が可能となり、第 67 病日に自宅退院とした。

問合せ先：立花 翔介 〒390-0814

松本市本庄 2-5-1 相澤病院腎臓内科 (TEL 0263-33-8600)

<血液検査> (血算)			(凝固)	BUN 47.7 mg/dl UA 5.1 mg/dl Cre 5.06 mg/dl eGFR 9.05 ml/min/1.73m ² Na 139 mmol/l K 3.6 mmol/l Cl 103 mmol/l Ca 8.0 mg/dl iP 4.9 mg/dl T-C 178 mg/dl LDL-C 57 mg/dl TG 62 mg/dl Glu 91 mg/dl HbA1c 4.9 % CRP 0.22 mg/dl β 2MG 23.9 mg/l
WBC	6,020 / μl		PT 11.3 sec	
NUT	73.1 %		PT-INR 1.01	
MON	4.8 %		APPT 28.3 sec	
EOS	2.8 %		(生化学)	
BAS	0.5 %		TP 4.8 g/dl	
LYM	18.8 %		Alb 2.5 g/dl	
RBC	352万 / μl		AST 28 U/l	
Hgb	10.4 g/dl		ALT 17 U/l	
HCT	31.6 %		ALP 64 U/l	
MCV	89.8 fl		T-Bil 0.3 mg/dl	
PLT	31.4万 / μl		γ-GT 32 U/l	
			LDH 252 U/l	
			CK 187 U/l	

表 1 血液検査所見



図 1 頸椎単純MRI 所見(T2 強調)

【症例 2】

70 歳、女性。

主訴：両手指の痺れ。

既往歴：末期腎不全、心原性脳梗塞。

家族歴：特記事項なし。

アレルギー歴：特記事項なし。

内服：ワルファリン 1 mg、ファモチジン 10 mg、エボカルセト 6 mg、炭酸カルシウム 1500 mg、クエン酸第二鉄 750 mg、プレガバリン 25 mg。

社会生活歴：喫煙：なし。飲酒：なし。

現病歴：末期腎不全にて X-20 年に血液透析を導入され、低心機能から X-9 年に腹膜透析に移行した。X 年 2 月頃から両手指の痺れが出現した。

身体所見：身長 145 cm。体重 45.6 kg。BMI 21.6 kg/m²。体温 36.0℃。血圧 107/64 mmHg。

脈拍 84 bpm、整。呼吸数 16 回/分。SpO₂

94%(安静時 room air)。意識清明。一般的な身体所見上は異常なし。両側母指球の萎縮あり。握力 7kg/10kg。両側第 1-3 指に痺れあり。Pharen 徴候+/+、Tinel 徴候+/+。

腹膜透析条件：CAPD。2.5%ブドウ糖含有透析液

<血液検査>		(生化学)			
(血算)				Na	142 mmol/l
WBC	4,700 / μ l	TP	6.8 g/dl	K	3.4 mmol/l
RBC	391万 / μ l	Alb	3.6 g/dl	Cl	102 mmol/l
Hgb	11.9 g/dl	AST	18 U/l	Ca	7.9 mg/dl
HCT	38.0%	ALT	20 U/l	iP	5.2 mg/dl
MCV	97.2 fl	ALP	121 U/l	T-C	181 mg/dl
PLT	15.4万 / μ l	T-Bil	0.3 mg/dl	Glu	97 mg/dl
		γ -GT	132 U/l	β 2MG	47.8 mg/l
(凝固)		LDH	267 U/l		
PT	20.0 sec	CK	152 U/l		
PT-INR	1.79	BUN	47.9 mg/dl		
		UA	4.8 mg/dl		
		Cre	10.7 mg/dl		
		eGFR	3.17 ml/min/1.73m ²		

表 2 血液検査所見

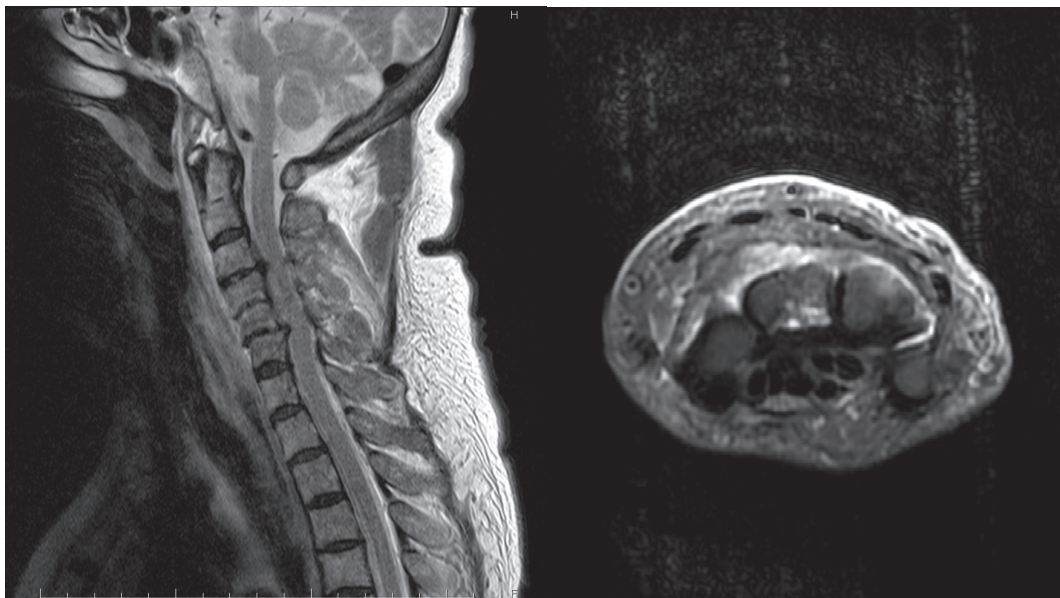


図 2 左図：頸椎単純MRI 所見(T2 強調) 右図：右手関節単純MRI 所見(STIR)

1回2.0Lを3回交換、イコデキストリン含有透析液1回1.5Lを1回交換。
 検査所見：血液検査所見では胆道系酵素やLDHが上昇し、透析患者でありBUNやCre、iP、 β 2MGが高値であった(表2)。頸椎単純MRIではC3/4-6/7で脊柱管狭窄を認め、C3/4-5/6では頸髄の圧排を認めるが信号異常は認めなかった(図2左)。手関節単純MRIでは手根管部で正中神経は扁平化し、STIRで軽度信号上昇を認めた(図2右)。神経伝導検査では両側の正中神経手根管での運動神経伝導速度(MCV)と感覚神経伝導速度(SCV)の伝導

遅延を認めた。
 経過：手関節単純MRIと神経伝導検査の所見から両側手根管症候群と診断し、頸椎単純MRIで脊柱管狭窄を認めたものの責任病変ではないと判断した。当院整形外科に紹介し待機的に手術が予定され、X年5月に左手根管開放術、6月に右手根管開放術が行われ、手指の痺れは軽快した。手術時に手根管滑膜を病理に提出し、コンゴレッド染色が陽性のアミロイド沈着を多数認め、 β 2MG陽性となり透析アミロイドーシスであったと診断した。

【考察】

腹膜透析中に手指の痺れが出現し手術にて改善した2例を経験し、症例2の手根管症候群は病理所見から透析アミロイドーシスと診断した。透析アミロイドーシスは透析期間の長期化に伴って β 2MGが骨や関節滑膜を侵食し、特徴的な手根管症候群をはじめ多関節症、ばね指、破壊性脊椎関節症、骨嚢胞などを引き起こすと考えられている¹⁾。

リスク因子としては、血中の β 2MG濃度が高いことは必要条件であるが十分条件ではなく、透析期間が長いこと、年齢が高いこと、透析膜の生体適合性が不良あるいは β 2MG除去機能が少ないこと、透析液の純度が低いことなどが挙げられる²⁾。症例1は90歳と高齢だが透析期間が7か月と短く、透析アミロイドーシスのリスクは高くはなかった。手術時に検体を病理に提出した訳ではないので、頸椎症が透析性脊椎症などの透析アミロイドーシスであった可能性は否定できないが、可能性は低いと思われた。症例2は血中 β 2MGが高値であり透析期間も長く、透析アミロイドーシスのリスクが高い状態であったと考える。腹膜透析患者の場合、血中 β 2MGは基本的には残存腎機能と相関し、腹膜透析の処方内容で調整することは困難であり、 β 2MG以上の大きさの溶質を除去するには血液透析との併用療法が有用である³⁾。しかし、症例2は低心機能のため血液透析から腹膜透析に移行しており、血液透析を併用することが困難である。今後再度透析アミロイドーシスによる症状を生じた際には、適宜鎮痛薬の処方や手術などで対応していく方針である。

頸椎疾患と手根管症候群が合併する頻度は6.7%と報告され⁴⁾、頸椎疾患の手術例に手根管症候群及び肘部管症候群が合併する頻度は2.2-5.0%という報告もある⁵⁾。症例2は頸椎症も併発しており、身体所見や検査結果から症状の強い責任病変を先に治療する方針となり、手根管症候

群の手術を優先した。今後頸椎症が増悪し麻痺症状などが出現した場合は、改めて手術を検討することとなる。脊椎疾患や手根管症候群による痺れは手術にて改善が望めるものであり、特に腹膜透析患者は手指の痺れにて腹膜透析の継続が困難になることもあり、痺れが出現した際には早期に精査を行い手術にて改善が望める疾患かどうか評価することが重要となる。

【結語】

血液、腹膜透析患者は透析アミロイドーシスなどにより手指の痺れを生じることがあり、特に腹膜透析患者の場合は腹膜透析の継続の可否に関係する。脊椎疾患や手根管症候群による手指の痺れは手術にて改善が望めるため、精査を行い原疾患を特定することが重要となる。

著者の利益相反(COI)開示:本論文に関連して特に申告なし。

【参考文献】

- 1) 山本 卓, 風間 純一郎, 丸山 弘樹 et al. 透析歴30年以上の超長期血液透析患者における骨関節合併症の調査. 日本透析医会雑誌. 2008; 23(3): 524-529.
- 2) 下条 文武. 透析アミロイドーシス-歴史的回顧と今後の課題-. 日本透析医会雑誌. 2016; 31(1): 10-15.
- 3) 日本透析医学会. 腹膜透析ガイドライン(2019年版).
- 4) Dorwart, B. B. Carpal tunnel syndrome: a review. Semin. Arthritis. Rheum. 1984, 14(2): 134-140.
- 5) 上村 涼太郎, 廣田 高志, 橋野 悠也 et al. 頸椎疾患と手根管症候群の重複神経障害の検討. 整形外科と災害外科, 2024; 73(3). 532-535.

2 当院における保存期 CKD ステージ別での運動指導による身体機能の変化

○小池真奈¹⁾、町田共米¹⁾、大矢昌宏¹⁾、米澤京子¹⁾
 大西禎彦²⁾、宮林千春²⁾、松本晶博²⁾、窪田芳樹²⁾、東海康太郎²⁾、松本史郎²⁾
 逸見一之³⁾
 阿部雅紀⁴⁾

社会医療法人大西会千曲中央病院リハビリテーション科¹⁾

社会医療法人大西会千曲中央病院内科²⁾

社会医療法人大西会千曲中央病院泌尿器科³⁾

日本大学医学部腎臓高血圧内分泌内科⁴⁾

目的

保存期 CKD 患者では、運動療法が腎保護作用を有するとされている。保存期 CKD 患者に対する運動療法による効果を検証した報告は散見されるが、CKD ステージ別での介入についての報告は少ない。今回、当院における保存期 CKD 患者に対して、効率的に運動機能の維持・向上を図るために、保存期 CKD ステージ別での運動指導・介入方法の選定を行なった。介入後6か月が経過したため、身体機能の変化を報告する。

対象・方法

当院の腎臓内科、外来通院中の高齢者の日常生活自立度（以下、自立度）A1以上の、保存期 CKD ステージ G3a：8名、G3b：11名、G4：13名、計：32名を対象とした。G3aに対しては、腎臓リハビリテーションガイドラインの運動処方に基づき、レジスタンス訓練を指導。G3bとG4に対しては、レジスタンス訓練・有酸素運動・バランス訓練を指導。初回介入時と6か月後の自立度・6分間歩行テスト（以下、6MWT）・SPPB・握力を比較した。統計処理には Wilcoxon の符号付順位和検定を使用。

結果

G3a は、初回と比較し自立度・SPPB は低下なく経過し、握力と 6MWT では有意に向上 ($P < 0.05$) を認めた。G3b は、自立度・SPPB は低下なく経過し、握力に有意差 ($P < 0.05$) を認め、6MWT では有意差は認めなかった。G4 は、自立度・SPPB では低下なく経過し、握力と 6MWT に有意差は認めなかった。

考察

対象は、自立度 A1 以上であり、ADL は自立し、外出などの活動量は保たれていた。身体機能においては、ステージ G3a ではレジスタンス訓練の定着により、身体機能の向上が認められた。しかし、G3b・G4 では、ステージが進行するほど、筋力や運動耐容能の改善が図れなかったことから、6か月の自主練習の指導のみでは、身体機能の改善が困難であると考えられる。

結語

保存期 CKD ステージ G3a は、早期よりレジスタンス訓練の介入は重要と考え、G3b 以上に進行している場合は、運動改善目的で理学療法士による個別介入が望ましいと考える。

倫理的配慮

研究対象である当院外来患者個人のプライバシーの保護に十分配慮し、本研究の目的・方法・得られた情報は本研究以外には使用しない事を、説明し同意を得た事を報告する。

利益相反に関する宣言

本論文に関して、開示すべき利益相反関連事項は存在しない。

小池真奈、387-8512、千曲市大字杭瀬下 58、千曲中央病院リハビリテーション科 (026-273-1212)

3 当院における保存期 CKD 患者に運動指導をした効果と今後の取り組み

○西澤亘¹⁾、町田共米¹⁾、野口智恵¹⁾、小宮山さや佳¹⁾、大矢昌宏¹⁾、米澤京子¹⁾
 大西禎彦²⁾、宮林千春²⁾、松本晶博²⁾、窪田芳樹²⁾、東海康太郎²⁾、山本博昭²⁾
 逸見一之³⁾、阿部雅紀⁴⁾

社会医療法人大西会千曲中央病院リハビリテーション科¹⁾

社会医療法人財団大西会千曲中央病院内科²⁾

社会医療法人財団大西会千曲中央病院泌尿器科³⁾

日本大学医学部腎臓高血圧内分泌内科⁴⁾

目的

保存期 CKD 患者に対しての運動の効果は、運動耐容能、歩行機能、身体的 QOL の改善が得られ、腎機能の改善、腎代替療法の移行抑制に有益な効果をもたらすとされる。当院では、保存期 CKD 患者に対して、サルコペニア・フレイルの予防、身体機能・ADL の維持を目的に、サステイナブルな運動の自立を目指している。今回、保存期 CKD ステージ G3b・G4 に対して、各個人にあった運動指導を実施し、介入後 1 年が経過したため身体機能の変化を報告する。

対象

令和 5 年 1 月～令和 6 年 3 月までの当院外来通院中の障害高齢者の日常生活自立度（以下、自立度）A1 以上の、継続した運動指導を行えた保存期 CKD ステージ G3b：11 名（平均年齢 73. 36±8. 32 歳）、ステージ G4：13 名（平均年齢 72. 38±11. 48 歳）、計 24 名を対象とした。

方法

腎臓内科通院時に、各個人に合わせた運動負荷量・頻度を調整し指導した。自立度、6 分間歩行テスト（以下、6MWT）、SPPB、握力、GNRI を評価し、1 年後の変化を見た。統計処理には JSTAT を用い、Wilcoxon の符号付順位和検定を使用した。

結果

G3b では、自立度・SPPB・6MWT は低下なく経

過した。握力は有意に向上 ($P < 0.01$) を認めた。GNRI は 3 名が軽度低栄養リスクになった。G4 では、SPPB は低下なく経過した。握力は有意差を認めなかったが、6MWT では有意に低下 ($P < 0.01$) を認めた。さらに、GNRI は 6 名が軽度低栄養リスクになり、うち 2 名は自立度が 1～2 段階低下した。

考察・結語

腎不全が重度なほど、サルコペニアの発症リスクが高く、運動のみでは身体機能・活動量の維持が困難であった。サルコペニア・フレイルの予防のために、生活指導と栄養指導を併用し、運動習慣をつける取り組みが重要と考える。今後、生活・運動・栄養を取り入れた、多職種による包括的な腎リハプログラムを進めていく。

倫理的配慮

研究対象である当院外来患者個人のプライバシーの保護に十分配慮し、本研究の目的・方法・得られた情報は本研究以外には使用しない事を、説明し同意を得た事を報告する。

利益相反に関する宣言

本論文に関して、開示すべき利益相反関連事項は存在しない。

西澤亘、387-8512、千曲市大字杭瀬下 58、千曲中央病院リハビリテーション科 (026-273-1212)

4 90歳以上の超高齢末期腎不全患者における血液透析導入時の留意点の検討

信州大学医学部附属病院 腎臓内科¹⁾登内 裕梨¹⁾ 原田 真¹⁾ 西川原 万友果¹⁾ 信岡 賢彦¹⁾ 橋本 幸始¹⁾ 上條 祐司¹⁾

【背景】

本邦では高齢の末期腎不全患者が増加しており、それに伴い高齢者に対する血液透析導入件数も増加傾向にある¹⁾。一方で、高齢患者では多疾患併存やバスキュラーアクセスの作成・管理、さらには維持透析施設への通院自体が大きな負担となることが多く、透析導入に際して課題に直面するケースが少なくない。特に90歳以上の超高齢患者における透析導入の報告は限られ、導入時の課題や予後についての知見は乏しいのが現状である。

【目的】

本研究では、当院で血液透析を導入した90歳以上の超高齢末期腎不全患者の臨床経過を後方視的に検討し、透析導入時の留意点を明らかにすることを目的とした。

【対象と方法】

2019年～2024年の間に当院で慢性腎臓病（CKD）の経過で末期腎不全となり、血液透析を導入した患者を対象とし、そのうち90歳以上の患者について、当院の電子カルテを用いて臨床経過について後方視的に検討した。

なお、本研究は所属施設の倫理審査委員会の承認を得た（信州大学 生命科学・医学系研究倫理委員会 承認番号 6756）。

【結果】

2019年から2024年の間に当院でCKDにより血液透析を導入した患者は206名であり、そのうち90歳以上は3名であった（図1）。

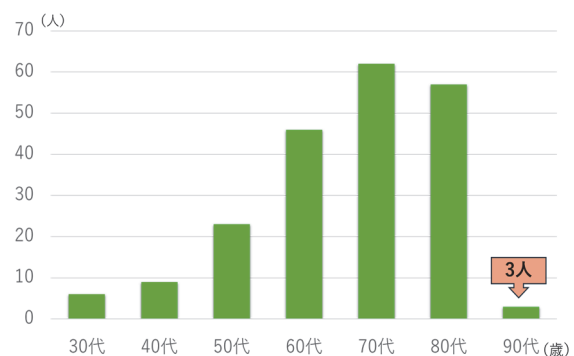


図1 当院で2019年～2024年のCKDによる血液透析導入患者数

90歳以上の症例の患者背景を図2に示す。入院前の基本的ADL（Activities of Daily Living）は3例とも自立しており、米国東海岸癌臨床グループ（ECOG）のパフォーマンスステータス（PS）は1-2であった。CKDの原疾患や既往歴/併存症は様々であった。また、3例に共通して腎臓内科通院期間は長く3年以上であった。バスキュラーアクセス（VA）に関しては、2例では事前に自己血管内シャント（AVF）が準備されており、1例はカフ付きカテーテルで透析導入となった。

導入時の検査結果を図3に示す。Albは全例で低下を認め、CreやBUNはばらつきがあったが、Kのコントロールは良好であった。全例で心拡大、

問合せ先：登内裕梨 〒390-8621 松本市旭 3-1-1

信州大学医学部附属病院腎臓内科 (TEL 0263-37-2634)


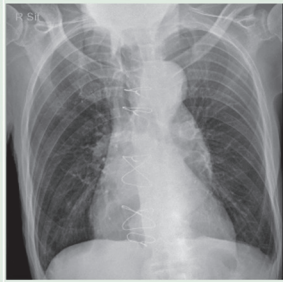

図2 対象症例の患者

	患者① 93歳女性	患者② 90歳男性	患者③ 93歳男性
入院前ADL	基本的ADL自立 認知機能低下なし	基本的ADL自立 認知機能低下なし	基本的ADL自立 軽度認知機能低下
ECOG-PS	1	2	2
CKD原疾患	二次性膜性腎症	腎硬化症	糖尿病性腎症
腎臓内科通院期間	9年	3年	10年
主な既往歴/併存症	胸腺腫術後 外傷性くも膜下出血	下肢閉塞性動脈硬化症 狭心症 バイパス術後 脳梗塞 肺癌 術後 両側頸動脈狭窄	肝細胞癌
バスキュラーアクセス	AVF	AVF	カフ付きカテーテル

※PS1：肉体的に激しい活動は制限されるが、歩行可能で、軽作業や座つての作業は行うことができる。例：軽い家事、事務作業。

PS2：歩行可能で自分の身の回りのことはすべて可能だが作業はできない。日中の50%以上はベッド外で過ごす。

図3 透析導入時データ

	患者① 93歳女性	患者② 90歳男性	患者③ 93歳男性
栄養状態			
BMI (kg/m ²)	22.5	16.7	27.8
Alb (g/dL)	2.3	3.6	2.6
腎機能			
BUN (mg/dL)	78.3	176.3	84.9
Cre (mg/dL)	6.34	13.75	6.75
eGFR (mL/min/1.73m ²)	5	3	7
電解質・酸塩基平衡			
Na (mmol/L)	144	136	142
K (mmol/L)	4.7	3.5	4.0
Ca (mg/dL)	8.2	7.1	8.7
iP (mg/dL)	5.1	9.1	3.1
貧血・心機能			
Hb (g/dL)	8.0	10.6	9.7
BNP (pg/mL)	3026.4	798.5	315.4
胸部Xp			

BNP 高値を認め、体液量過剰/心不全を併発しており、1例では両側肺炎をみとめた。

透析導入の契機としては、尿毒症症状の出現が1例、体液過剰が2例であった。透析条件については図4に示す。当院では透析導入時には以下の点に留意して行った。不均衡症候群予防として低効率から開始し、徐々に血流量や膜面積を上げた。また緩徐な除水を心がけ、適切な体重管理により1回除水量の低下を目指し、患者教育もおこなった。これらの対策は若年患者でも行われているこ

とではあるものの、超高齢患者ではより慎重に進めていくこととした。

入院後経過のまとめを図5に示す。不均衡症候群や透析中の急激な血圧低下、早期のシャントトラブルは認めず、透析経過は安定していた。一方で、全例で入院中に細菌感染症を来し、入院が長期化した。ADL 低下を来すことが多く、自宅退院できたのは1例のみだった。

予後については図6に示す。亡くなった症例を検討すると、導入後平均564日の生存期間が確認

図4 導入時自覚症状と透析条件

	患者① 93歳女性	患者② 90歳男性	患者③ 93歳男性
導入時症状	呼吸困難	食欲不振	呼吸困難
導入契機	肺炎発症時に腎機能急性増悪	徐々に尿毒症症状増悪 予定導入	腹水等体液過剰状態 利尿剤での管理不良
導入時透析条件	3時間HD+1時間ECUM 膜：FB-90Uβ 血流量：100ml/min	4時間HD 膜：FB-110Uβ 血流量：100ml/min	2時間HD+2時間ECUM 膜：FB-110Uβ 血流量：100ml/min
退院時透析条件	4時間HD 膜：FB-110Uβ 血流量：150ml/min	4時間HD 膜：FB-150Uβ 血流量：150ml/min	4時間HD 膜：FB-110 血流量：100ml/min

図5 入院後経過

	患者① 93歳女性	患者② 90歳男性	患者③ 93歳男性
入院期間	22日	28日	47日
退院時ADL/退院先	自立歩行可能/自宅退院	歩行器歩行/リハビリ転院	自立歩行 ふらつきあり/ 入院床付き透析医院に転院
入院中合併症	細菌性肺炎	尿路感染症 閉塞性動脈硬化症	誤嚥性肺炎 認知症の進行
入院中の収縮期血圧 (mmHg)	120-140	130-150	100-120
透析中収縮期血圧 (mmHg)	130-150	130-150	90-110
不均衡症候群	なし	なし	なし
早期のシャントトラブル	なし	なし	なし

図6 予後

	患者① 93歳女性	患者② 90歳男性	患者③ 93歳男性	平均
導入から死亡までの期間	629日	生存中 (205日)	499日	564日 (1.54年)
死因	転倒による 急性硬膜下血腫		肝細胞癌による 腹水貯留 ↓ 呼吸循環不全	

された。死因は外傷性硬膜下血腫や肝細胞癌であり、透析患者の死因で多くみられる心血管系イベントや重篤な感染症による死亡は認められなかった。

【考察】

本邦では高齢者の透析導入が増えてきており、透析導入患者のうち90歳以上の割合が2003年では男性0.8%、女性1.4%だったのに対して、2023年では男性3.0%、女性5.1%と上昇傾向にある¹⁾。しかし、高齢者は多疾患併存やVAの管理、透析施設への通院など、透析導入に際して課題が多いため、予後予測も重要である。本邦の単施設で行なわれた高齢透析患者の研究では、80-84歳、85-89歳、90歳以上の3グループで解析した平均生存期間はそれぞれ、3.0年、2.5年、0.9年であった²⁾。また、高齢透析患者における全死亡の予後不良因子としては、75歳以上、パフォーマンスステータス不良、血清Alb低値、Hb低値、透析前の腎臓内科治療期間が短いこと、冠動脈疾患や片麻痺を伴う脳血管疾患の既往などが報告されている^{1,3)}。本検討で提示した症例の生存期間は平均1.54年と既報より長期の生存期間が確認された。その原因としては、入院時のPSが低かったことや、比較的長期間、腎臓内科で適切な管理が行なわれていたことなどが影響した可能性があげられる。このような症例では1年以上の予後が期待できるかもし

れず、腎代替療法の選択において有意義な情報となり得る。

また、本研究では高齢者の透析導入における留意点についても検討した。入院中に大きな問題になったのが細菌感染症の合併である。透析患者は導入期には尿毒症状態や、末梢リンパ球の低下が影響し、免疫抑制状態となり、感染症のリスクが高いとされている⁴⁾。透析患者の感染症リスク因子としてはADL低下や糖尿病性腎症、栄養状態不良などが挙げられ⁵⁾、65歳以上の患者は透析導入5年以内に半数で感染症による入院を経験するという報告もある⁶⁾。本検討では一ヶ月程度の入院であったにも関わらず3例全例で細菌感染症を合併し、治療を要した。高齢者の透析導入時には細菌感染症の合併に留意する必要があると考えられる。

今回、90歳以上では全例感染を来とし、入院が一ヶ月を超えてくる事、さらにADLも低下し、自宅退院が難しくなることを経験した。この感染症、入院長期化、ADL低下は相互に悪影響をもたらし負のスパイラルに陥りやすい。したがって、積極的なリハビリテーションでADL低下を防ぐことや、維持透析先の選定、バスキュラーアクセスの準備を早期に行うことで入院期間の短縮を目指すことが必要である。また、栄養状態を向上させ、感染症リスクを高めない働きも重要である。感染症になってしまった際にも適切な治療を行い、長期化、

重症化を防ぐことも重要である。高齢者の入院下での透析導入の際には、これらの対策により、感染症、入院長期化、ADL 低下の負のスパイラルを断ち切ることを意識する必要がある。

【結語】

90 歳以上の超高齢末期腎不全患者においても、注意深く血液透析導入を行うことで実施可能であることが示唆された。90 歳以上の患者でも、比較的長期間腎臓内科通院歴があり PS の保たれている患者ではある程度の長期予後を期待出来る。入院中に細菌感染症を高頻度に併発し、入院長期化、ADL 低下につながり悪循環に陥る恐れがあるため、それぞれを防ぐ取り組みが重要であると考えられる。

【COI 開示】

本論文において開示すべき利益相反関係にあたる企業等はなし。

【参考文献】

- 1) わが国の慢性透析療法の現況. 日本透析医学会, 2023 年.
- 2) Shingo Hatakeyama, Hiromi Murasawa, Itsuto Hamano, et al. Prognosis of Elderly Japanese Patients Aged ≥ 80 Years Undergoing Hemodialysis. The Scientific World Journal Volume 2013: Issue 1S, 2013.
- 3) Josefina Santos, Pedro Oliveira, Jorge Malheiro et al. Predicting 6-Month Mortality in Incident Elderly Dialysis Patients: A Simple Prognostic Score. Kidney Blood Press Res. 45(1): 38-50, 2020.
- 4) 大園恵幸, 村谷良昭, 川富正弘, 他. 慢性腎不全患者の透析期間別にみた細胞性免疫能. 透析会誌. 21(11): 1027-1031, 1988.
- 5) Mika Sato, Erisa Sugawara, Yasuhiro Saeki, et al. A study on risk factors for developing infectious diseases among dialysis patients. Journal of Healthcare-associated Infection 14: 40-50, 2021.
- 6) Lorien S. Dalrymple, Kirsten L. Johansen, Glenn M. Chertow, et al. Infection-Related Hospitalizations in Older Patients With ESRD. American Journal of Kidney Disease 56(3): 522-30, 2010.

5 婦人科開腹術後も腹膜透析を継続できた 腎移植後末期腎不全患者の一例

信州大学医学部附属病院 腎臓内科¹⁾

山岸 尚弘¹⁾ 橋本 幸始¹⁾ 上條 祐司¹⁾

【背景】

腹膜透析 (PD: Peritoneal Dialysis) は、壁側腹膜と臓側腹膜に囲まれた腹腔内に透析液を貯留することで成立する治療法である。腹膜透析患者に対して腹腔内手術を行うためには腹膜の切開が必要となるが、特に婦人科系臓器は骨盤底部に位置するため、術後の PD 継続性に影響を与える可能性がある。PD カテーテル挿入前の手術既往は PD の治療成功率に与える影響は少ないとされる¹⁾が、PD 治療中に手術を行った場合の報告は腹腔鏡下手術やヘルニア手術など、侵襲度の少ない手術が多い。今回我々は、PD 施行中の患者が婦人科系開腹手術を受け、PD の治療継続に関する知見を得たため報告する。

【症例】

症例：50 歳代、女性。

主訴：下腿浮腫

既往歴：子宮内膜増殖症

現病歴：X-37 年より検尿異常が出現し、X-34 年に腎生検で IgA 腎症と診断され、治療を受けたが X-22 年に血液透析導入となった。X-21 年に父親をドナーとした生体腎移植を受け、透析を離脱した。以降腎機能は安定していたが、徐々に移植腎機能が低下し、X-1 年に再度腎代替療法が必要となった。PD を希望し、同年 5 月に移植腎と同側に腹膜透析カテーテルが挿入され、自動腹膜透析装置を用いた腹膜透析が開始された。導入直後は良好な経過であったが、残腎機能の低下とともに体液管

理は悪化傾向となった。表 1 に PD 導入後の経過を示す。イコデキストリンや 2.5 %ブドウ糖透析液を導入したが改善せず、経過で PD 関連腹膜炎を発症したことで体重管理はさらに悪化した。また胸部 X 線写真でも、徐々に心拡大・胸水貯留が進んでいた。さらに同年 8 月、婦人科にて経過観察されていた子宮内膜増殖症が病理組織診断で子宮内膜異形増殖症と診断され、X 年 2 月に開腹子宮全摘および両側付属器摘出術が施行されることとなった。術後は腹膜透析の実施が困難と考えられたため、右前腕内シャントを作製し婦人科手術前から血液透析での管理を行う予定とし、手術 1 ヶ月前に右内シャント造設術を施行する方針とし、入院した。

内服薬：プレドニゾロン 5 mg、タクロリムス徐放錠 2.5 mg、アゾセミド 60 mg、フロセミド 200 mg、トルバプタン 15 mg、トリクロルメチアジド 2 mg、サクビトリアルバルサルタン 400 mg、アムロジピン 7.5 mg、カルベジロール 20 mg、スクロオキシ水酸化鉄 500 mg、沈降炭酸カルシウム 2000 mg、アルファカルシドール 0.25 μ g、エボカルセト 1 mg、アトルバスタチン 10 mg、プラミペキソール 0.5 mg。

注射薬：エポエチンベータペゴル 50 μ g/4 週。

PD 治療条件：2.5 %ブドウ糖透析液 8 L(夜間自動腹膜透析)+イコデキストリン 1 L(日中貯留)。

身体所見：身長 158 cm、体重 55 kg(PD 導入時 +5 kg)。血圧 144/88 mmHg、脈拍 72/分・整、SpO₂ 98 %(room air)。結膜：蒼白や黄疸なし。胸部：ラ音聴取せず、心音異常なし。腹部：平

問合せ先：山岸尚弘 〒390-8621 松本市旭 3-1-1

信州大学医学部附属病院腎臓内科 (TEL 0263-37-2634)

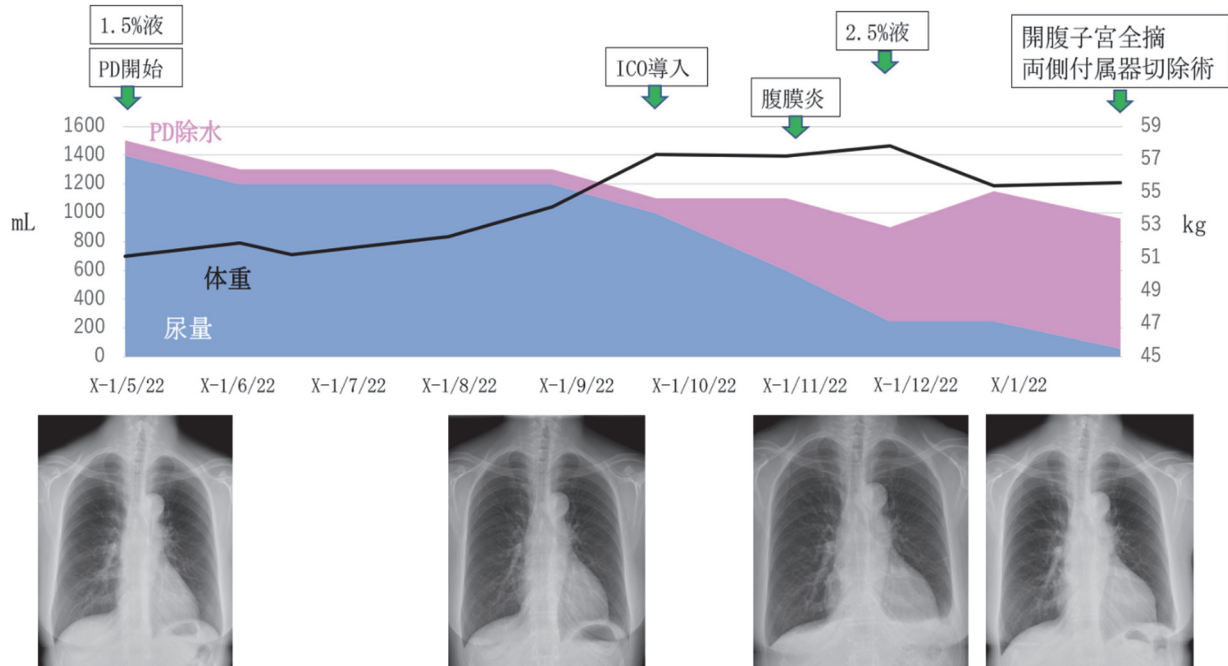


表1

坦、軟、圧痛なし、腸蠕動音亢進減弱なし。腹膜透析カテーテル出口部異常なし。四肢：下腿～足背にかけ著明な浮腫を認める。

血液所見：WBC 7890/ μ L (Nut 77.2 %, Ly 14.6 %), RBC 386 万/ μ L, Hb 12.3 g/dL, Plt 32.2 万/ μ L。血液生化学所見：TP 5.5 g/dL, Alb 3.0 g/dL, BUN 57.8 mg/dL, Cre 9.54 mg/dL, UA 5.0 mg/dL, AST 10 U/L, ALT 9 U/L, γ GT 11 U/L, ALP 75 U/L, LD 195 U/L, T-Bil 0.26 mg/dL, GLU 110 mg/dL, Na 135 mEq/L, K 4.8 mEq/L, Cl 97 mEq/L, 補正Ca 10.1 mg/dL, P 6.0 mg/dL, Mg 2.1 mg/dL, HCO_3^- 25.9 mmol/L, CRP <0.01 mg/dL, BNP 154.2 pg/mL, β 2 ミクログロブリン 24.2 mg/L。

【その後の経過】

X年1月に右前腕内シャントを作製した。婦人科術前1週間の2月13日より入院して血液透析を開始し、体液過剰状態を改善させた上で、2月21日に腹式単純子宮全摘術に臨む計画とした。加えて、術後の腎代替療法について、血液透析への完全移行が検討されたが、患者本人より腹膜透

析再開の希望があったため、術後安定したところで腹膜透析に復帰しつつ、溶質・体液管理の強化のため週1日の血液透析の併用療法を併用する方針とした。婦人科手術に際し、腹腔鏡下手術は移植腎があることから視野の確保や手術操作に伴う合併症リスクが高いと判断され、開腹で行う方針となっていた。このため、手術執刀医と術前に協議を行い、術後PD再開の予定であることを伝え、可能な限りカテーテルを温存する方針とした。術中はカテーテルをガーゼで被覆し、カテーテルを避けるように腸管を挙上するなど損傷と汚染を回避するよう工夫した。また、カテーテルが汚染された際には術中に抜去する方針とした。実際、術前から術後は血液透析で体液管理を行い、体液管理は改善した。術後の創部の経過は良好であったため、術後約2ヶ月で透析液の注排液を再開した(表2)。リークなく十分量の貯留が可能であったため、腹膜透析を再開した。残腎機能は喪失した状態にあったため、週1回の血液透析を併用としたが、PD除水もPD中断前から改善傾向となり、良好な体重管理が得られている。

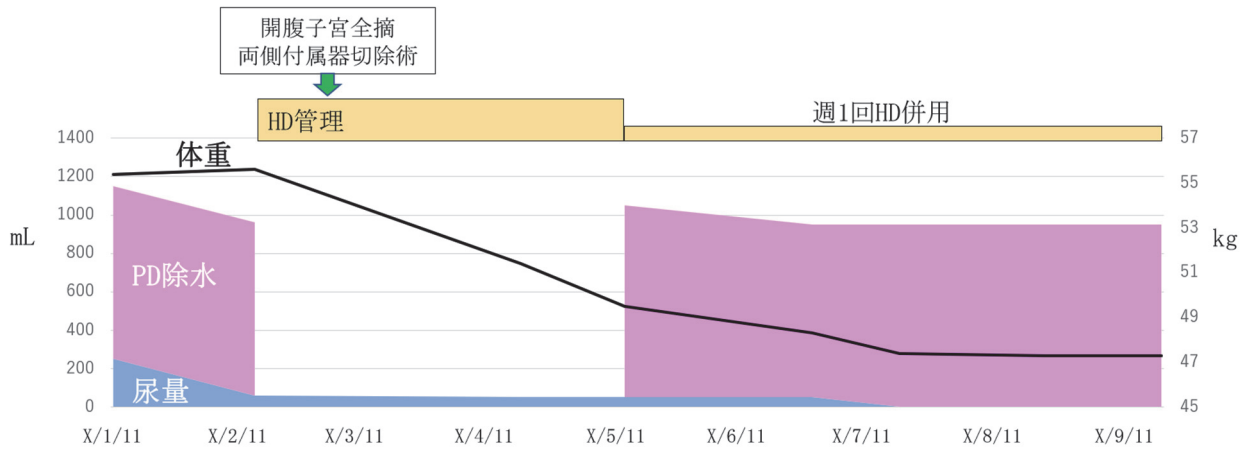


表2

【考察】

腹膜透析 (PD) は腹腔内に透析液を貯留することで溶質除去および除水を行う腎代替療法²⁾であり、腹膜が構造的、機能的に保たれていることが治療継続の前提となる。腹腔内圧の上昇や腹膜の損傷はPD 関連合併症の重要な原因となりうる。そのため、PD 患者が腹部手術、特に腹膜切開を伴う開腹手術を受ける場合、術後透析液の漏出や、創傷離開、切開ヘルニア、腹膜炎など周術期合併症のリスクが高いことが報告されている³⁾。これらの機械的合併症はPD 患者特有の問題であり、外科的手術の実施はPD 継続性に大きな影響を与える。

婦人科手術は、臓器が骨盤底部に位置するという解剖学的特性から、手術操作に伴うPD カテーテルの損傷や、術後の腹膜縫合不全、透析液漏出が生じやすい。近年は低侵襲手術として腹腔鏡下手術が普及してきているが、PD 患者においては腹腔鏡下子宮全摘術後であっても透析液漏出を認めた症例が報告されており⁴⁾、必ずしも術式のみで安全性が担保されるわけではない。一方で、腹腔鏡下手術後もPD を中断せずに管理できた症例報告も存在し⁵⁾、婦人科手術におけるPD 管理は周術期の対応に大きく影響を受けることが考えられる。したがって、婦人科手術を予定するPD 患者においては、術式選択のみならず、慎重な腹膜縫合やPD カテーテルとの接触の回避など、術中操作への十

分な配慮が重要である。

PD 患者が腹部手術を受けた際のPD 休止期間については、本邦のガイドラインや国際腹膜透析学会 (ISPD) ガイドラインにおいて明確な基準は示されていない。一般的には、腹腔鏡下手術や比較的侵襲の小さい上腹部手術では術後 48 時間以内にPD 再開が可能な場合があるとする一方、広範な開腹手術では2~3 週間程度のPD 休止が妥当と考えられている¹⁾。しかし、これらの知見は主として一般外科手術を念頭に置いたものであり、婦人科開腹手術に特化したエビデンスは乏しく、実臨床では症例ごとの判断が求められている。

腎代替療法施行中の患者で婦人科手術を受けた403 例 (PD 患者 29 例) を対象とした周術期成績の大規模データ⁶⁾では、術後 30 日死亡率は全体で1.2 %と低値であった。一方、PD 患者では血液透析、腎移植患者と比較して、周術期死亡率が最も高く (6.9 %)、特に開腹手術を含むPD 患者群において、血液透析患者と比較して輸血を要する出血性合併症の頻度が有意に高く、在院日数も有意に延長していた。また、死亡原因として感染性合併症、腹膜炎および硬化性腹膜炎が報告されており、これらの結果は、PD 患者が婦人科手術においてハイリスク群であることを示唆しており、周術期管理の重要性を裏付けるものである。

Akimoto ら⁷⁾は、婦人科開腹手術後もPD 継続が

可能であった症例を報告している。同症例では、術前1週間でPDを休止し、術後は約8週間にわたり血液透析(hemodialysis:HD)で管理された後、PDを再開している。術後5週からPDカテーテルの生食フラッシュを開始し、最終的にはPD週6日と週1回HDの併用療法で良好に維持されており、長期間のPD休息が安全な再開に寄与した可能性が示唆されている。本症例においても、術前から内シャントを作製し、HDによる体液管理を強化したうえで手術に臨んだ。術後は約8週間のPD休息期間を設け、その間HDで管理することで、透析液注入による腹腔内圧上昇に起因する創部浮腫や創傷治癒遅延、透析液漏出といった合併症を回避することができたと考えられる。その後、安全性を確認したうえでPDを再開できた点は、前述の症例報告と経過が一致しており⁷⁾、婦人科開腹手術後における比較的長期のPD休止期間の妥当性を支持する症例であると考えられる。

また本症例では、PD再開後に週1回HDを併用するハイブリッド療法を選択した。PD+週1回HDの併用療法は本邦発の治療戦略として定着しつつあり、除水の改善やKt/V確保のみならず、体液管理の安定化や心血管イベント抑制の可能性が報告されている⁸⁾。特に残腎機能が低下または消失した症例においては、PD単独では除水・溶質除去が不十分となる可能性があるため、HD併用は合理的な選択肢となる⁹⁾。本症例では内シャントが確保されていたことで、術後のPD休止期間を長期に設定できた点、またPD再開後もHD併用で安定した透析管理ができた点が大きな利点であったと考えられる。

【結語】

腹膜透析患者において、婦人科開腹術後も腹膜透析を継続できた一例を経験した。術前からの多職種・多診療科連携、十分なPD休息期間の設定、そしてHD併用を含めた柔軟な腎代替療法戦略に

より、安全にPDを継続できる可能性が示された。本報告は、婦人科開腹手術後のPD管理における一つの実践的指針を提示するものと考えられる。

【COI 開示】

本論文において開示すべき利益相反関係にあたる企業等はありません。

【参考文献】

- 1) Khan WA, Oliver MJ, Crabtree JH, et al. Impact of Prior Abdominal Procedures on Peritoneal Dialysis Catheter Outcomes: Findings From the North American Peritoneal Dialysis Catheter Registry. *Am J Kidney Dis.* 84(2):195-204. e1, 2024
- 2) Teitelbaum I. Peritoneal Dialysis. *N Engl J Med.* 385(19):1786-1795, 2021
- 3) Lew SQ, Collins A. When end-stage kidney disease complicates abdominal surgery. *Semin Dial.* 33(3):270-278, 2020
- 4) Kakuda M, et al. Total laparoscopic hysterectomy for endometrial cancer in a renal transplantation patient receiving peritoneal dialysis: Case report and literature review. *J Obstet Gynaecol Res.* 43(7):1232-1237, 2017
- 5) Lew SQ, Chernofsky. Uninterrupted Peritoneal Dialysis after Robotic-Assisted Total Laparoscopic Hysterectomy. *Perit Dial Int.* 36(3):349-50, 2016
- 6) Khair M, Palamuthusingam, D, Hawley MC, et al. Gynecological surgery in patients with kidney failure on chronic kidney replacement therapy: A binational data linkage study of morbidity and mortality outcomes. *Int J Gynecol Obstet.* 170:865-874, 2025
- 7) Akimoto T, Yamazaki T, Kohara M, et al. Pleuroperitoneal Communication and Ovarian Cancer Complicating Peritoneal Dialysis: A Case

Report of a Patient with End-Stage Kidney Disease.
Clin Med Insights Case Rep. 10:1179547617735818,
2017

8) Io H, Nakata J, Inoshita H, et al. Literature
review of combined therapy with peritoneal
dialysis and hemodialysis. Ren Replace Ther. 8:38,
2022

9) Murashima M, Hamano T, Abe M, et al. Comparable
outcomes between a combination of peritoneal
dialysis with once-weekly haemodialysis and
thrice-weekly haemodialysis: a prospective
cohort study. Nephrol Dial Transplant.
38(10:2143-2151, 2023

6 当院におけるジフェリケファリンの使用経験

医療法人金剛 柏原クリニック 看護課¹⁾ 臨床工学技士課²⁾ 透析科³⁾

原口 直子¹⁾ 清水 栄子¹⁾ 久保田 緑¹⁾ 津田 有記¹⁾ 齋藤 まゆ子¹⁾ 窪田 奈緒美¹⁾
 高見澤 久見子¹⁾ 神谷 佳与子¹⁾ 寺島 賢次¹⁾ 遠藤 直美¹⁾ 村治 徹²⁾ 松岡 正興²⁾
 原 貴久²⁾ 熊藤 公博²⁾ 岩渕 江美²⁾ 小松 緑²⁾ 保居 啓一²⁾ 山崎 恭平³⁾

【背景】

透析患者の半数以上にかゆみの合併症があり、ADL 低下にも影響するため、深刻な問題になっている¹⁾。透析患者のかゆみの原因は様々あるが、脳内のかゆみメカニズムの異常も挙げられている。

今回、κオピオイド受容体に選択的に作用する静注薬のジフェリケファリンを使用し病態と効果、副作用について検討したので報告する。

【対象】

当院透析患者 112 名（表 1）のうち、既存の抗搔痒症薬では無効であり、ジフェリケファリンの投与に同意した症例 19 名（表 2）を対象とした。対象患者の平均年齢、平均透析歴、平均 BMI の分布は、全透析患者と比較して明らかな偏りは認められなかった。原疾患も同様であった（表 3、4）。ジフェリケファリン使用前の抗搔痒症薬は、抗アレルギー薬、ナルフラフィン、各種軟膏を使用していた（表 5）。

当院の全透析患者				
性	名	平均年齢	平均透析歴	平均 BMI(kg/m ²)
男	85	70.7	8 年 5 か月	23.0
女	27	74.8	10 年 0 か月	22.5
計	112	71.7	8 年 9 か月	22.9

表 1 当院の全透析患者

問合せ先：原口 直子 〒399-8304 安曇野市穂高柏原 4565-1

医療法人金剛 柏原クリニック (TEL 0263-82-7222)

当院のジフェリケファリン使用患者 19 名				
性	名	年	透析歴	BMI(kg/m ²)
男	13	70.3	5 年 5 か月	20.1
女	6	74.8	11 年 5 か月	23.4
	19	71.7	7 年 1 か月	21.4

表 2 当院のジフェリケファリン使用患者 19 名

当院の全透析患者の原疾患	
DM 腎症	56 名
腎硬化症	14 名
腎炎(ネフローゼ,慢性腎炎)	24 名
多発性嚢胞腎	4 名
その他(腎結核,水腎症,腎盂腎炎)	6 名
不明	8 名
計	112 名

表 3 当院の全透析患者の原疾患

当院のジフェリケファリン使用患者の原疾患	
DM 腎症	8
腎硬化症	6
腎炎(ネフローゼ,慢性腎炎)	3
多発性嚢胞腎	0
その他(腎結核,水腎症,腎盂腎炎)	1
不明	1
計	19

表 4 当院のジフェリケファリン使用患者原疾患

ジフェリケファリン使用前の薬剤	
・抗アレルギー薬	16名
・ナルフラフィン	6名
・グリチロン製剤注射薬	3名
・当帰飲子	1名
・軟膏：ジフェンヒドラミンクリーム、 ヘパリン類似クリーム・ローション、 ステロイド含有クリーム・軟膏	14名

表5 ジフェリケファリン使用前の抗搔痒症薬

【方法】

2023年12月から2024年11月までに既存の抗搔痒症薬が無効であった患者19名にジフェリケファリンを開始した19名にジフェリケファリン投与前後で、かゆみ Numerical Rating Scale (NRS) 指数にて患者の自己評価による効果判定を行った。またジフェリケファリン投与患者のP、Ca、i-PTH 値 (図1~3) の透析前の値を調査した。投与前後の投薬・併用薬を比較した。

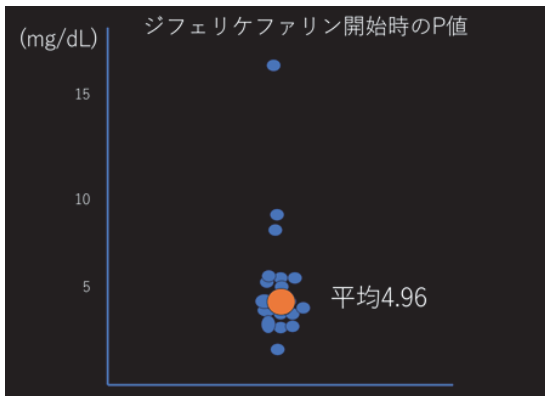


図1 ジフェリケファリン開始時のP値

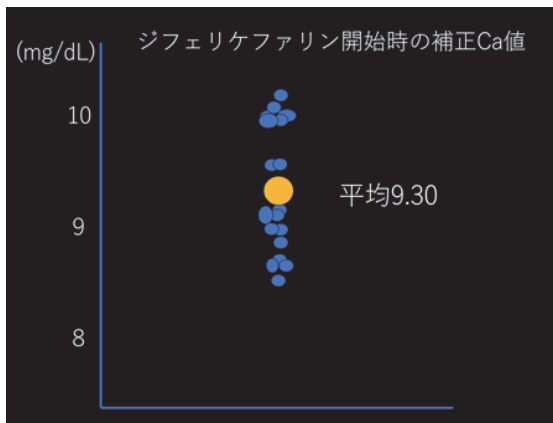


図2 ジフェリケファリン開始時の補正Ca値

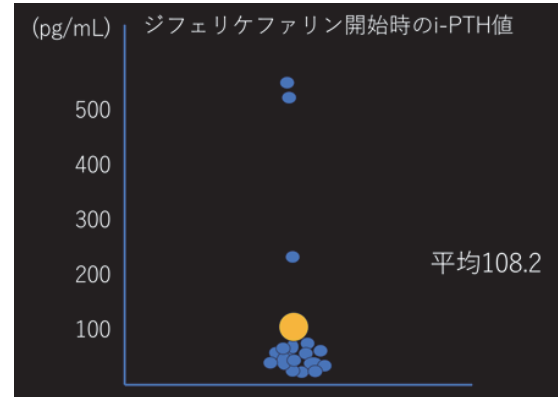


図3 ジフェリケファリン開始時のi-PTH値

【症例1：背景】

86歳男性 158cm 47.5kg BMI 14.8
慢性腎炎にてHD導入(透析歴9年11か月)
合併症：解離性大動脈瘤(2014年、2016年)、骨粗しょう症

内服薬：降圧薬3T、PPI1T、アスパラカリウム4T、向精神薬3T、便秘薬1g

注射薬：ダルベポエチンアルファ60μg/週、マキサカルシトール5μg、グリチロン製剤20cc、アミノ酸製剤200cc

軟膏：ヘパリン類似クリーム、ワセリン
かゆみが強く、ナルフラフィンOD2.5μg1T、抗ヒスタミン薬1Tから別の抗ヒスタミン薬1T、ジフェリケファリン17.5μgに変更

【症例1：結果】

NRSスコアが9点から1点と著名に改善した。

【症例2：背景】

90歳女性 148.5cm 43kg BMI19.3
腎硬化症にてHD導入(透析歴1年6か月)
合併症：解離性大動脈瘤、慢性C型肝炎、腰部脊柱管狭窄症、大腿骨頸部骨折後(人工関節感染)、骨粗しょう症、認知症(長谷川式12点)
内服薬：降圧薬3T、PPI1T、利尿薬1T、炭酸カルシウム6T、肝庇護薬3T、抗めまい薬3g、

HIF-PH 阻害薬 1T、眠剤 1T、亜硝酸剤テープ 1枚、便秘薬 1T

注射薬：マキサカルシトール 2.5 μ g、グリチロン製剤 20cc、抗生物質 1g（3筒/週）

軟膏：ジフェンヒドラミンクリーム、ヘパリン類似軟膏、ステロイド含有軟膏

かゆみが強く、抗ヒスタミン薬 1T から、別の抗ヒスタミン薬 1T、ジフェリケファリン 17.5 μ g に変更

【症例 2：結果】

NRS スコアは 9 点から 7~9 点と効果は認められなかった。

【症例 3：背景】

58 歳男性 165.5cm 81.8kg BMI 31.5

腎硬化症にて HD 導入（透析歴 10 年 1 か月）

合併症：十二指腸潰瘍、脂肪肝、ラクナ梗塞、SAS (CPAP)、大動脈弁狭窄症、緑内障、硝子体出血、眼底出血

内服薬：降圧薬 1T、PPI1T、リン治療薬 16T、尿酸生成阻害薬 2T、アスピリン 1T、スタチン 1T、眠剤 1T

注射薬：カルシトリオール 0.5 μ g（3/週）、ウパシカルセト Na 275 μ g（3筒/週）

かゆみが強く、ナルフラフィン OD 2.5 μ g 1T、抗ヒスタミン薬 1T から、別の抗ヒスタミン薬 1T、ジフェリケファリン 32.5 μ g に変更

【症例 3：結果】

リン治療薬を多数使用しているが、P の高い症例で、かゆみ NRS スコア 9 点から 5~7 点と改善が軽度だった（ジフェリケファリン導入時 P 18.8 補正 Ca 9.5 i-PTH 202）。

【結果】

ジフェリケファリン使用前後で NRS スコアは平均 7.7 から 3.2 へと改善したが、統計学的有意差は認められなかった。無効例の内訳は、認知症 3 例、高リン血症 1 例、原因不明 1 例であった。一方、使用后 NRS スコアが 2 以下に低下した症例は 19 例中 10 例であった。（図 5）。

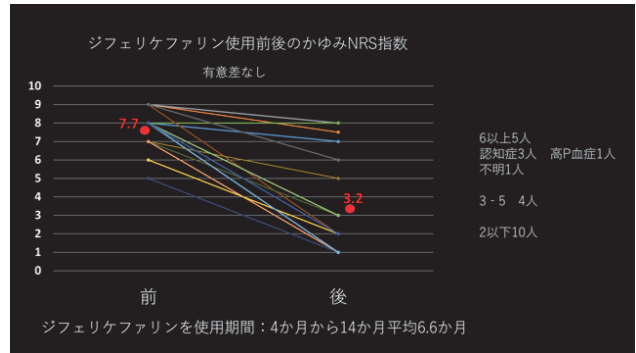


図 5 ジフェリケファリン使用前後の NRS 指数

ジフェリケファリン使用後の他の抗搔痒症の使用状況は、抗アレルギー薬が、14 例で多数併用されていた（表 6）。

ジフェリケファリン使用後の併用薬剤	
・抗アレルギー薬	14 名
・グリチロン製剤注射薬	2 名
・軟膏（ジフェンヒドラミンクリーム、ヘパリン類似クリーム・ローション、ステロイド含有クリーム・軟膏）	10 名

表 6 ジフェリケファリン使用後の併用薬剤

【まとめ】

本研究において、ジフェリケファリン使用に伴う副作用は 1 例も認められなかった。使用症例の年齢、透析歴、BMI、原疾患は、当院全透析患者の背景とほぼ同等であり、症例背景による大きな偏りはなかった。

本剤は多くの症例で搔痒感の改善を認めた一方で、無効例も存在した。無効例の特徴として、認知症を有する患者および高リン血症を呈する患者

が含まれており、症状評価の困難さや掻痒の成因の多様性が影響している可能性が示唆された。

また、ジフェリケファリン使用後も抗アレルギー薬を併用している症例が多く認められたが、有効例においては他剤中止の可否を検討する余地があると考えられた。一方、6か月以上使用しても効果を認めない症例については、漫然と継続すべきではない可能性が示唆された。

透析患者の掻痒症対策は薬物療法のみには依存するのではなく、透析膜の選択や透析方法を含めた包括的な検討が必要であると考えられた。

利益相反(COI): 本症例に関連し、開示すべき COI はない。

【参考文献】

- 1) 高橋直子, 吉澤拓. 透析皮膚癢症の実態について—インターネットを介したアンケート調査報告—: 透析会誌 2024 年 57 巻 3 号 p. 111-122

7 101歳で血液透析を導入した1例

医療法人金剛 柏原クリニック 看護課¹⁾ 臨床工学技士課²⁾ 透析科³⁾医療法人金剛 松塩クリニック 透析科⁴⁾遠藤 直美¹⁾ 清水 栄子¹⁾ 津田 有記¹⁾ 窪田 奈緒美¹⁾ 神谷佳代子¹⁾ 松岡 正興²⁾熊藤 公博²⁾ 小松 緑²⁾ 山崎 恭平³⁾ 神谷 圭佑⁴⁾ 久米田 茂喜⁴⁾

【背景】

透析医学会の統計¹⁾によれば、2023年の透析導入年齢の平均は71.6歳で、高齢化が年々進んでいる。

当院も例外ではなく、今回、101歳で血液透析を導入した症例を経験したので、ここに報告する。

【症例】

西暦1922年生まれ 現在103歳、導入時は101歳男性。

既往歴は65歳頃から糖尿病、高血圧、高脂血症を指摘され治療。

現病歴は、2022年頃より腎機能の低下がみられ、近医で加療していたが、フロセミド40mgの内服だけでは胸水がコントロールできなくなり、20mgを連日静注するようになった。

2023年Kクリニックで内シャント造設術施行、同年、血液透析導入目的で当院紹介入院となった。

血液検査では、eGFR：8.2 mL/min/1.73m²、尿酸：11.2 mg/dL、カリウム：2.5mEq/L、Hb：8.9 g/dLで、HIF-PH阻害薬を内服していたが、貧血を認めている。

低カリウム血症、高尿酸血症は利尿剤の副作用と思われた。糖尿病は経口糖尿病薬でコントロール良好だった。

【生活歴】

大正11年、現在の安曇野市で生まれ、1940年18歳で国鉄に就職。1943年、20歳で徴兵され、半年の軍事訓練ののち、中国へ出兵。1945年に終戦を迎えたが、翌年の末まで留用され、中国国内の鉄道建設に従事。帰国後、1953年30歳で結婚、一男一女に恵まれ、現在に至っている。

ADLは、介護度は要介護1、サービス付き高齢者向け住宅にて、ヘルパーの介助を受けながら生活している。

認知機能については、当院へ紹介時、長谷川式認知症スケール（HDS-R）は30点で満点となっていた。

趣味は読書で、入院中も読書を楽しんでいた。

【治療経過】

入院時、心胸比が55%と拡張しており（図1）、胸部CTで胸水を認めた。

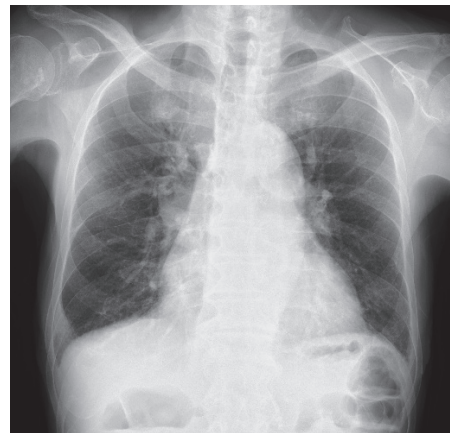


図1 入院時胸部レントゲン

問合せ先：遠藤 直美 〒399-8304 安曇野市穂高柏原 4565-1

医療法人金剛 柏原クリニック (TEL 0263-82-7222)

心電図では、慢性心房粗動で房室ブロックのため徐脈であった。(図2)

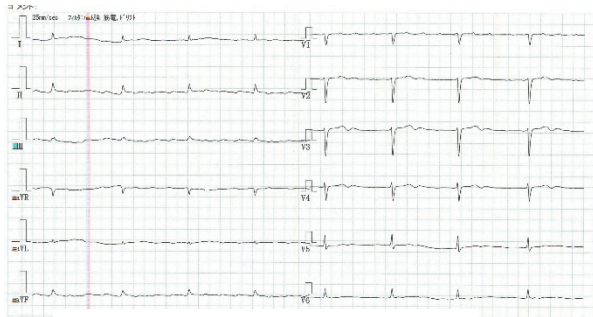


図2 入院時12誘導心電図

心エコー所見では、高度の弁膜症はなく拡張障害も軽度だったが、EF55.4%と軽度の収縮能低下を認めた。また慢性心房粗動のため、左房が拡張していた。(図3 a～d)

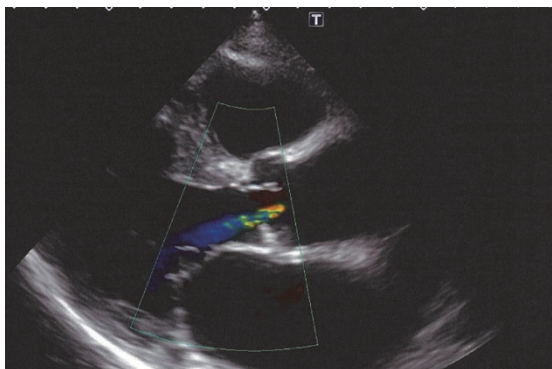


図3-a 入院時心エコー

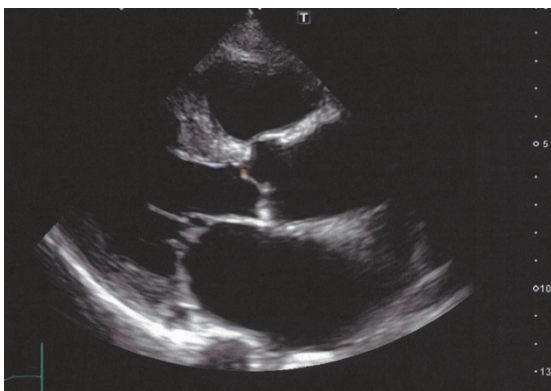


図3-b 入院時心エコー

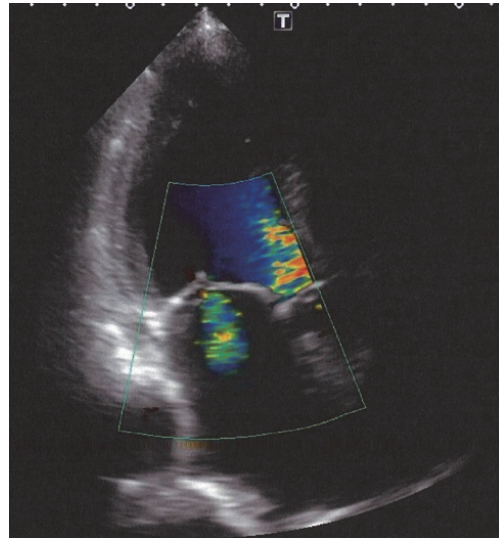


図3-c 入院時心エコー

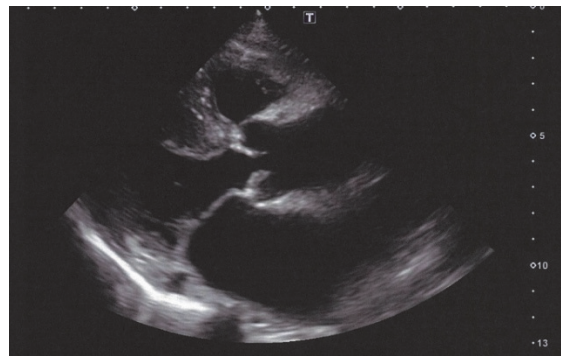


図3-d 入院時心エコー

10日間の入院で、血液透析を導入し現在、週3回前希釈 Online-HDF (置換液量4L) で4時間透析を施行している。

現在、スタチン、カリウム保持性利尿薬、経口糖尿病薬、リン降下薬の内服と、腎性貧血、続発性甲状腺機能亢進症、骨粗鬆症の注射を施行している。

糖尿病のコントロールはやや甘めだが、Albは3.5 g/dLと栄養状態は良好であった。

高齢患者の問題点としては、InBody (図4) で分かるように、体内の水分量が非常に少なく、さらに心機能が低下しているため、透析による除水で血圧が低下しやすい。そのため、DWの設定が甘めになり、2023年血液透析導入時の胸部レント

ゲンと比較して、2025年現在、胸水を認めている
(図5a、b)。

体成分分析 Body Composition Analysis		測定値	標準範囲	測定値	標準範囲	測定値	標準範囲
項目	単位	測定値	標準範囲	項目	単位	測定値	標準範囲
総体内水分量	L	13.9	17.7-21.7	体水分量	L	13.9	17.7-21.7
細胞外水分量	L	10.1	10.9-13.3	細胞外水分量	L	10.1	10.9-13.3
タンパク質+ミネラル量	kg	8.2	10.3-12.6	タンパク質+ミネラル量	kg	8.2	10.3-12.6
体脂肪量	kg	11.8	6.1-12.2	体脂肪量	kg	11.8	6.1-12.2

筋肉・脂肪 Soft Lean-Fat Analysis		測定値	標準範囲	測定値	標準範囲	測定値	標準範囲
項目	単位	測定値	標準範囲	項目	単位	測定値	標準範囲
体重	kg	44.0	43.2-58.4	体重	kg	44.0	43.2-58.4
筋肉量	kg	30.4	36.7-44.9	筋肉量	kg	30.4	36.7-44.9
体脂肪量	kg	11.8	6.1-12.2	体脂肪量	kg	11.8	6.1-12.2

肥満指標 Obesity Index Analysis		測定値	標準範囲	測定値	標準範囲	測定値	標準範囲
項目	単位	測定値	標準範囲	項目	単位	測定値	標準範囲
BMI	kg/m ²	19.0	18.5-25.0	BMI	kg/m ²	19.0	18.5-25.0
体脂肪率	%	26.8	10.0-20.0	体脂肪率	%	26.8	10.0-20.0

図4 InBody

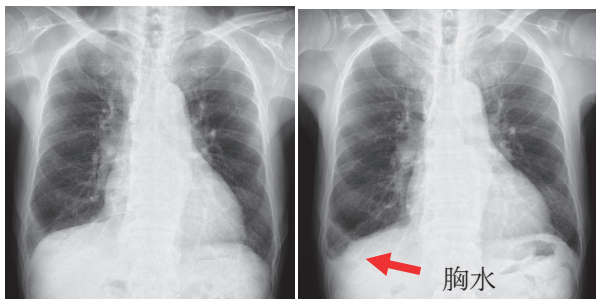


図5-a

図5-b

また透析を導入し8か月後、シャント狭窄に対しPTAを施行したが、バルーンにて8気圧で拡張したところ、血管外に血液漏出を認めたため低圧にてバルーンによる止血を行った(図6a~c)。

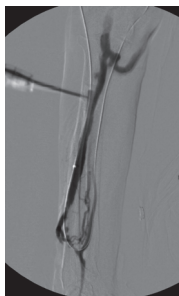


図6-a



図6-b

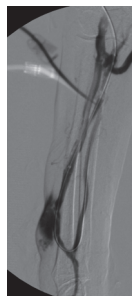


図6-c

しかし、皮下脂肪が少ないため、皮下出血が広がり経過観察のため入院を要した(図7)。



図7 右前腕シャント肢

PTA施行1か月後のシャントエコーでは、RI、FVは改善していたが、問題点としては前腕撓側皮静脈に仮性瘤を認めた(図8)ため、2024年6月に一次内シャント閉鎖術及び二次内シャント形成術を行い、その後はシャントトラブルなく現在に至っている。

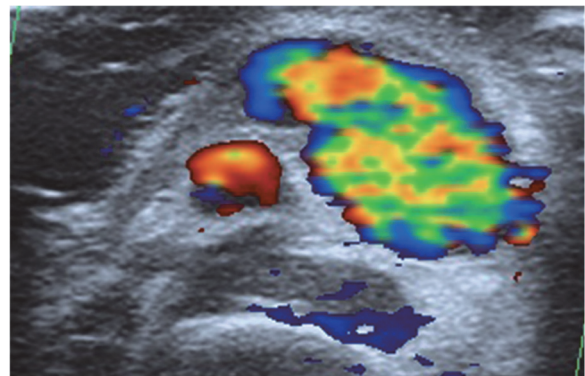


図8 PTA施行1か月後シャントエコー

【まとめ】

導入時、101歳という超高齢者だったが、介助を必要とするもののADLはほぼ自立していた。導入して2年が経過したが、現在週3回透析に通院し、趣味の読書を楽しみながら安定した生活を送られており、透析導入によって、患者のQOLは維持できていると考える。

一方で、高齢者の透析ならではの課題も多数存在する。体内水分量が少ないため、DWの設定が難しく、皮下脂肪が少ないことで出血が広がりやすい。また血管も脆弱でPTA時には仮性瘤を形

成した。さらに易感染性により、COVID-19に罹患し、入院した経緯もある。

こうした課題はあるが、今後も患者さんの透析生活を継続的にサポートしていくことが重要と考える。

利益相反(COI):本症例に関連し、開示すべきCOIはない。

この発表に対して患者ご本人及びご家族の同意を得ている。

【参考文献】

- 1) 日本透析医学会 わが国の慢性透析療法の現況 (2023年12月31日現在) : 透析会誌 2024 年 57 卷 12 号 p. 543-620

8 I-HDF の使用経験～高齢透析患者の血圧低下に対して効果があった一例～

医療法人輝山会 輝山会記念病院 腎・透析センター
 矢島佳樹、関将輝、都築美香、下平隆寛、土屋朋大、
 前本勝利、仁科裕之、露久保辰夫、原修、土屋公威

【背景】

I-HDF(間歇補充型血液透析濾過)は定期的に逆濾過による補液を行うことで、循環血液量が減少したことに起因する血圧低下の予防や、膜の経時的劣化を抑制することが期待できる治療法である。

1) 2) 当院では2023年8月にニプロ社製のコンソールをNCV-3に入れ替えたことで使用可能となり、同年12月より治療に用いている。現在まで22名の患者に実施した。今回HDからI-HDFに治療方法を変更したことにより、透析後半の血圧低下に改善が見られた患者を経験したので報告する。

【症例】

92歳女性。X-10年10月より透析導入。X-1年9月より透析中の血圧低下が頻回であったため、透析開始前リズミック10mg錠を内服、透析中エホチール10mg+5%ブドウ糖液20mlを透析回路より持続投与、透析後半の血圧低下予防のため透析開始2時間後にリズミック10mgをさらに追加投与し透析治療を行った。しかし、上記の薬剤を併用しても血圧低下が続き、ドライボディウエイトまでの除水が困難であったため、X年1月よりI-HDFを施行した。

【方法】

透析装置はニプロNCV-3、ダイアライザーはニプロFIX-130Eecoを使用。平均透析時間4時間、血流量180ml/min、バスキュラーアクセスは左前腕内シャント、ドライボディウエイトは42.0kg、体重の平均増加量は+1.7kg。I-HDF設定条件は、ス

問合せ先：矢島佳樹 〒395-0813 飯田市毛賀1707 医療法人輝山会
 輝山会記念病院 透析センター (TEL 0265-26-8126)

テップ数8回、ステップ時間30分、補液速度は200ml/min。患者が高齢であることと循環動態を考慮し補液量・回収量は、それぞれ計800mlとした。また、透析中の血圧変動は、2.0L、4時間の除水設定の場合で比較した。

【結果】

はじめに、30分毎100mlの補液と回収を行う図1の設定の間歇補液プログラムAでI-HDFを開始した。

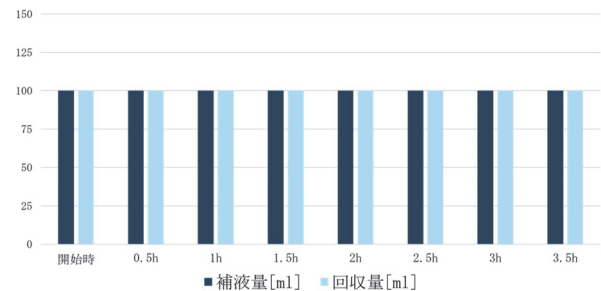


図1 間歇補液プログラムA

しかし、図2のように、透析中は140~150mmHg台で血圧を維持でき、予定終了時間の4時間まで透析治療を行えたが、治療終了間に血圧低下が見られ、返血前の血圧は70mmHg台だった。

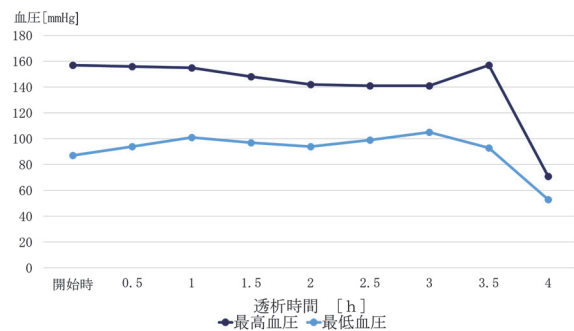


図2 透析中の血圧変動(間歇補液プログラムA)

間歇補液プログラム A で数回 I-HDF を行ったが、毎回治療終了間際に急激な血圧低下がみられたためプログラムの設定変更を検討した。

そこで、補液量は 30 分毎 100ml で一定のまま、比較的血圧低下が見られない前半の回収量を 125～150ml に増量し、血圧低下が顕著な治療終了 1 時間前の回収量を 50ml に減少させ、終了 30 分前は回収量 0ml で補液 100ml のみを行う図 3 の間歇補液プログラム B に変更した。

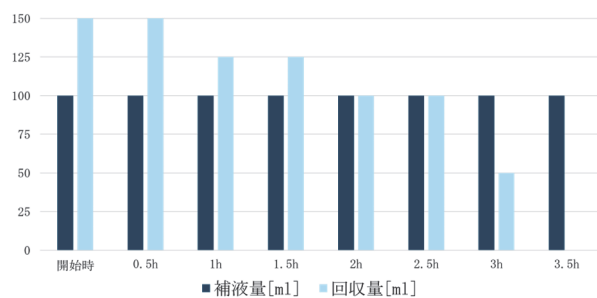


図 3 間歇補液プログラム B

その結果、透析中の血圧は 140mmHg 前後で安定し、終了付近の血圧低下も改善され、図 4 の様に安定した血圧での透析治療が可能になった。プログラムを調整した結果ドライボディウエイトまでの除水が可能となったため、これ以降間歇補液プログラム B での透析治療を継続した。

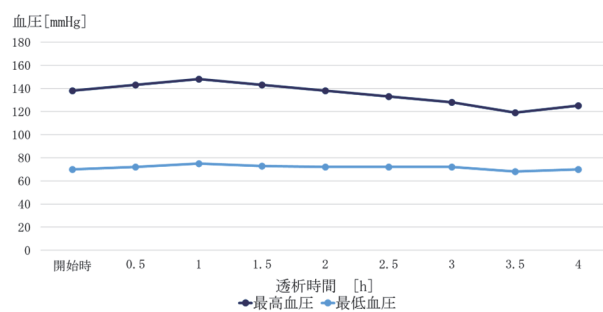


図 4 透析中の血圧変動 (間歇補液プログラム B)

その後も安定した血圧での透析治療が維持できたため、透析前と透析開始 2 時間後のリズム

10 mg の内服と、透析中のエホチール 10mg + 5% ブドウ糖液 20ml 持続投与を段階的に中止していき、最終的に昇圧剤を使用しなくても図 5 の様に血圧低下なく透析を行うことが可能となった。

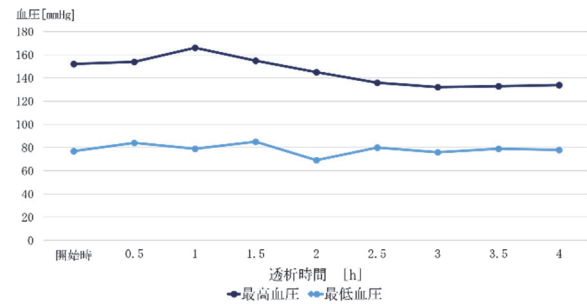


図 5 透析中の血圧変動 (間歇補液プログラム B 昇圧剤使用無し)

【考察】

間歇補液プログラムではステップ回数、補液量、回収量をそれぞれ設定できるため、患者に合わせてプログラムすることで血圧低下を予防することが可能であると考えられる。

本症例では I-HDF 開始時点で 92 歳と高齢であったが、昇圧剤を使用せずに血圧低下に大幅な改善が見られたため、高齢患者であっても血圧低下予防の選択肢の 1 つとして I-HDF が有効であると考えられる。

【COI 開示】

本論文において開示すべき利益相反関係にあたる企業等はなし。

【参考文献】

- 1) 透析療法合同専門委員会. 血液浄化用療法ハンドブック 2018. 東京：株式会社共同医書出版社. 2018
- 2) 日本メディカルセンター. 臨床透析 2017 VOL. 33 NO. 5. 東京：株式会社日本メディカルセンター 2017

9 透析導入を行った血友病 B の一例

信州大学医学部附属病院腎臓内科

加藤 雅樹、松井 大介、信岡 智彦、佐藤 雄一、原田 真、橋本 幸始、上條 祐司

【背景】

血友病の治療は全血・血漿輸血から始まり、1970年代には血漿由来高度濃縮凝固因子が開発された。1980年代後半には遺伝子組み換え凝固因子製剤が生産されるようになったことで、補充療法の安全性が大幅に向上した。近年では定期補充療法が普及しつつあり、半減期延長型凝固因子製剤（以下 EHL 製剤）や Non-factor 製剤が開発され、血友病治療は大きく進歩している¹⁾。結果として平均寿命が延長し、加齢に伴う心血管疾患や悪性腫瘍、慢性腎臓病の発症が他の高齢者と同様に増加している²⁾。

血友病患者の末期腎不全における腎代替療法は出血リスクの観点から腹膜透析を選択されることが多い一方で³⁾、血友病性関節症による手技操作の獲得困難や肝硬変による腹水で透析効率低下などの理由から腹膜透析を施行できない患者も存在する⁴⁾。そのため血液透析を選択せざるを得ない血友病患者が一定数存在するが、血友病患者の血液透析における抗凝固薬や凝固因子製剤に関して一定の見解は得られていない。今回、EHL 製剤の定期投与のみで血液透析を導入しえた症例を経験したので報告する。

【症例】

症例：67 歳、男性

主訴：顔面浮腫、倦怠感

現病歴：X-38 年に側胸部打撲で血胸による出血性ショックを来し、その際に先天性血友病 B と診断されて、乾燥濃縮ヒト血液凝固第 IX 因子 1000 単位

/週の投与を開始された。X-9 年頃から血友病性関節症による転倒と出血が頻回となり、同時期より当院へ転医となった。この時点で腎機能は Cre 1.20 mg/dl 程度であったが、以降緩徐に増悪し、X-1 年 5 月時点で Cre 6.13 mg/dl まで増悪した。高度の血友病性関節症のため腹膜透析の手技獲得が困難で、独居のためアシスト PD も困難であったことから、腎代替療法として血液透析を希望し、X 年 1 月に右肘部内シャント造設術が施行された。同年 4 月末頃から顔面浮腫、倦怠感が出現し、体動困難となったため、5 月 2 日に血液透析導入目的で当科入院となった。

既往歴：左腎結石（X-38 年 左腎摘出術）、血友病性関節症（X-32 年 左股関節人工関節置換術）、左大腿骨遠位端骨折（X-31 年）、C 型肝炎（X-29 年）、外傷性くも膜下血腫（X-9 年）、出血性びらん性胃炎（X-9 年）、小腸出血（X-2 年）、アルコール性肝硬変、高血圧症、高尿酸血症

使用薬：アムロジピン 5 mg、アルファカルシドール 0.75 μ g、炭酸水素ナトリウム 3 g、クエン酸第一鉄 50 mg、フェブキソスタット 20 mg、ボノプラザン 20 mg、ベタヒスチン 18 mg、フェキソフェナジン 60 mg、複合ビタミン B 製剤 3 カプセル、ビフィズス菌製剤 3 錠、ロラゼパム 0.5 mg、エチゾラム 0.5 mg、アルブトレペノナコグ（EHL 製剤） 3500 単位/週、エポエチン ベータペゴル 150 μ g/4 週

家族歴：血液疾患の家族歴なし。

生活歴：喫煙は 15 本/日（20-50 歳）、飲酒は日本酒 2 合/日、ADL は杖歩行。

アレルギー：オロパタジン（搔痒感）。

問合せ先：加藤雅樹 〒390-8621 松本市旭 3-1-1

信州大学医学部附属病院腎臓内科 (TEL 0263-37-2634)

入院時現症：身長 158.0 cm、体重 53.2 kg、体温 36.8 °C、脈拍 61 回/分、血圧 150/98 mmHg、SpO₂ 95% (室内気)。頭部：眼瞼結膜は蒼白で、眼球結膜の黄染はない。胸部：心雑音はなく、両側胸背部に crackles を聴取する。腹部：膨満、軟で、圧痛はない。両側下腿に浮腫を認める。両肘、両膝両股関節の可動域制限がある。シャント血管は強く蛇行している。シャント音は良好で、thrill を触知する。

入院時検査所見：

〈血算〉			〈生化学〉		
WBC	3350	/μl	TP	7.3	g/dl
Neut	71.0	%	Alb	3.9	g/dl
Lym	17.0	%	BUN	56.7	mg/dl
Mon	9.0	%	Cre	13.01	mg/dl
Eos	2.4	%	eGFRcre	4	mL/min/1.73m ²
Baso	0.6	%	UA	6.3	mg/dl
RBC	377万	/μl	AST	18	U/l
Hb	10.3	g/dl	ALT	8	U/l
Hct	33.5	%	γGT	150	U/l
MCV	88.9	fl	T-Bil	0.65	mg/dl
MCHC	27.3	%	ALP	432	U/l
Plt	9.5万	/μl	LDH	180	U/l
〈凝固〉			CK	48	U/l
PT	12.5	sec	Na	137	mmol/l
APTT	34.0	sec	K	4.2	mmol/l
FIBG	267.0	mg/dl	Cl	96	mmol/l
Dダイマー	1.4	μg/ml	補正Ca	9.8	mg/dl
凝固第IX因子 インヒビター	<0.5	BU/ml	P	5.6	mg/dl
			HCO ₃	26.0	mmol/l
			Fe	46	μg/dl
			TSAT	22.7	%
			フェリチン	28.0	ng/ml
			Glu	95	mg/dl
			CRP	2.66	mg/dl
			BNP	163.9	pg/ml

表1 入院時血液検査

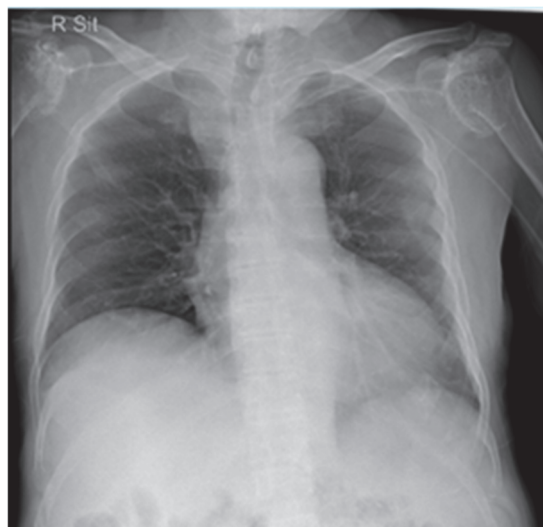


図1 入院時胸部X線画像

シャントエコー：上腕動脈血流 934 ml/分、RI 0.43

入院後経過：尿毒症症状、体液貯留を認めたため、第7病日に血液透析を導入した。凝固因子製剤の補充に関しては血液内科とも協議し、凝固第IX因子活性の目標値は動脈穿刺に準じて20%以上とした。外来でもEHL製剤の定期投与のみでトラブル値が25%程度であったため、EHL製剤は3500 U/週の定期投与（非透析日）のみとした。透析条件は週3回×3時間とし、血液透析導入時の抗凝固薬はナファモスタット（30 mg/h）を使用した。モニタリングとしては透析前後で凝固第IX因子活性、APTTを測定した。経過中に、凝固第IX因子活性が20%を下回ることはなく、APTTも過度の延長は認めなかったため、凝固因子製剤の追加投与は行わなかった。透析後の止血時間は10分程度で、軽度の皮下血腫を数回生じた。第11病日にシャント肘関節の出血性関節炎を生じたが、NSAIDsの投与のみで軽快して凝固因子製剤の追加は不要だった。第15病日、透析時に回路内凝固が生じたため、第20病日から抗凝固薬はヘパリン（開始時 300 U、持続 300 U/h）に変更し、透析時の1時間ごとのACT測定を行った。ACTは過度な延長を認めず、透析経過は良好であった。出血リスク管理とシャント保護のために第25病日からは血液透析を週2回×4時間へ変更した。週2回の透析でも体液管理、尿毒素管理が問題ないことを確認し、維持透析、リハビリ目的に近医へ転院とした。

【考察】

EHL製剤の定期補充療法を行っている血友病B患者で血液透析を導入した一例を経験した。血友病患者における血液透析の症例は報告が少なく、本症例のようにEHL製剤のみを使用して、血液透析を導入した症例は、検索し得る範囲で本症例が初めてである。

血友病患者における血液透析の利点は自己血管内シャントであれば感染リスクが低い点、血液透析時の定期的な血液検査で凝固因子活性の管理が行いやすい点、獲得すべき手技や操作がない点などが挙げられる⁵⁾。一方で、懸念点としては出血リスクの管理である。既報では、抗凝固薬は使用しない症例からナファモスタット、低分子ヘパリンを使用した症例まで様々であり、凝固因子製剤は半減期標準製剤（以下 SHL 製剤）を血液透析後に補充する症例がほとんどであった³⁾。また、SHL 製剤投与前の凝固因子活性は 0.1%以下から 23%と症例により異なっていた⁶⁻⁹⁾。

本症例では凝固第IX因子活性を各透析前、APTT を各透析前後に行い、透析中の抗凝固薬をヘパリンに変更後は透析時に 1 時間ごとの ACT 測定を行った。凝固第IX因子活性は日本血栓止血学会ガイドラインの動脈穿刺のピーク因子レベルに準じて 20%以上を目標とし¹⁰⁾、APTT、ACT は透析中の過度の出血傾向を評価する目的で測定した。本症例では EHL 製剤の定期補充療法のみでトラフ値が 25%程度であり、EHL 製剤は高分子量のため透析性が低いと考えられることから、凝固因子製剤の追加投与は行わなかった。また抗凝固薬は出血リスクを鑑みてナファモスタットで開始した後へヘパリンへ変更したが、入院経過中の透析前後の APTT は過度の延長を認めなかった。出血イベントとしては出血性関節炎を 1 度生じたが、APTT の延長や凝固第IX因子活性の低下は認めず、治療強化を要せずにその後出血性関節炎の再燃は見られなかった。その他、透析後の止血時間は 10 分程度で、著明な皮下血腫は認めなかった。

本症例は血友病に対して元々使用していた EHL 製剤を透析導入期も同量で継続し、既報のような透析毎の凝固因子製剤補充を行わなかったが、著明な出血イベントを生じずに透析導入が可能であった。凝固第IX因子製剤において、SHL 製剤の半

減期は 20~24 時間であるのに対し、EHL 製剤は凝固第IX因子にアルブミンや免疫グロブリンの Fc 領域などを融合することで半減期は SHL 製剤の 2.4~4.8 倍に延長した¹¹⁾。そのため、定期補充療法における薬剤投与頻度が減少し、患者負担の軽減につながると考えられる。今後 EHL 製剤の定期投与で管理されている血友病患者の透析導入が増加することが予想され、症例によっては補充療法の変更を要せずに円滑な透析導入を行える可能性がある。

【結語】

血友病合併の慢性腎臓病患者においても、凝固因子活性や各種出血時間のモニタリングを行うことで安全に血液透析を導入できる。EHL 製剤を使用している患者においては、補充療法の変更を要せずに血液透析が導入できる可能性がある。

著者の利益相反 (conflict of interest : COI)
開示 : 本論文に関して特に申告なし。

【参考文献】

- 1) 徳川多津子. 日本における血友病の止血治療とガイドラインの変遷. 日本内科学会雑誌 114 : 1219-1225, 2025
- 2) Canaro M, Goranova-Marinova V, Berntorp E. The ageing patient with haemophilia. *Eur J Haematol* 94 Suppl 77 : 17-22, 2015
- 3) Komatsumoto M, Nakazawa D, Endo T et al. Successful initiation of hemodialysis for a hemophilia A patient with factor VIII inhibitor : a case report and literature review. *CEN Case Rep* 13 : 117-120, 2024
- 4) Lambing A, Kuriakose P, Lanzon J et al. Dialysis in the haemophilia patient : a practical approach to care. *Haemophilia* 15 : 33-42, 2009
- 5) Esposito P, Rampino T, Gregorini M et al. Renal diseases in haemophilic patients : pathogenesis

- and clinical management. *Eur J Haematol* 91 : 287-294, 2013
- 6) 高橋佐智子, 里村厚司, 丸山高史 他. 重症血友病 B にステロイド抵抗性ネフローゼ症候群を合併し、体外限外濾過で全身浮腫をコントロールした 1 例. *日本透析医学会雑誌* 38 : 51-56, 2005
 - 7) 曲友弘, 羽鳥基明, 小野芳啓 他. 慢性腎不全に腎盂腫瘍を合併し、血液透析導入、外科手術を行った血友病 B の 1 例. *日本透析医学会雑誌* 36 : 1731-1736, 2003
 - 8) Fujii T, Takata N, Saito S et al. Management of haemostasis during haemodialysis in a patient with haemophilia B. *Haemophilia* 14 : 1135-1137, 2008
 - 9) Kusztal M, Kuzniar J, Weyde W et al. Haemodialysis in a patient with haemophilia B. *Nephrol Dial Transplant* 23 : 424-425, 2008
 - 10) インヒビターのない血友病患者に対する止血治療ガイドライン 2013 年改訂版. 日本血栓止血学会, 2013
 - 11) Young G, Mahlangu JN. Extended half-life clotting factor concentrates : results from published clinical trials. *Haemophilia* 22 : 25-30, 2016

10 腹膜透析関連交通性陰嚢水腫に対し、APDによる低腹腔内圧管理で 保存的治療に成功した一例

伊那中央病院 腎臓内科¹⁾ 伊那中央病院 腎臓内科外来²⁾

菅沼輝¹⁾ 藤井一聡¹⁾ 藤井文香¹⁾ 赤津サトミ²⁾

【背景】

交通性陰嚢水腫は腹膜透析（Peritoneal Dialysis：PD）関連合併症の一つであり、治療の中断につながる可能性がある。外科的修復術が行われることが多いが、保存的治療でPDを継続できた症例報告は少ない。今回、我々は外科的修復術を行わず、一定期間のPD中止の後に自動腹膜透析（Automated Peritoneal Dialysis：APD）への切り替えによってPDを継続した1例を経験したので報告する。

【症例】

症例：74歳男性。

主訴：突然の右陰嚢腫大。

既往歴：糖尿病、徐脈性心房細動に対してペースメーカー植込術後、慢性心不全、左鼠径ヘルニアに対しメッシュを用いた修復術（PD導入3年前）。

生活歴：喫煙40本/日（20～59歳）、飲酒なし。

常用薬：サクビトリルバルサルタンナトリウム水和物、ビソプロロールフマル酸塩、スピロノラクトン、アスピリン、ワルファリンカリウム、フロセミド、アゾセミド、クエン酸第一鉄ナトリウム、リナグリプチン、ランソプラゾール、アトルバスタチンカルシウム水和物、イコサペント酸エチル、フェブキソスタット。

透析条件：CAPD、レギュニール®LCa1.5 1.5 L 1日2回、エクストラニール® 1.5 L 1日1回。

現病歴：糖尿病性腎症を背景とした慢性腎臓病に対して、X月に腹膜透析カテーテル挿入術を施行し、X+1月よりPDを開始した。X+6月Y日、持続携行式腹膜透析（Continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis：CAPD）でレギュニール®LCa1.5を1.5 L貯留中、階段を降りた直後に突然の右陰嚢腫大が出現し、当科を受診した。腹部単純CTにて腹水と陰嚢水腫の交通が強く疑われたため（図1）、同日より腹膜透析を中止し、Y+3日に再診とした。Y+3日には陰嚢腫大は軽快していた。イオパミドール300を50 mL混注したレギュニール®LCa1.5を1.5 L注液し、貯留1時間後に腹臥位でCT peritoneographyを施行した結果、右鼠径管から右陰嚢へ透析液の漏出を認め（図2、図3）、交通性陰嚢水腫と診断した。外科にコンサルテーションしたところ、ヘルニア囊の破綻がなく、ヘルニア囊よりも高位での腹膜損傷が予想されたことから、術中操作による腹膜損傷の拡大が懸念されたことから、鼠径ヘルニア手術は適応外と判断され、損傷した腹膜の自然閉鎖を期待する方針となった。血液透析への一時的な移行および腹膜透析再開の判断目的に同日入院した。

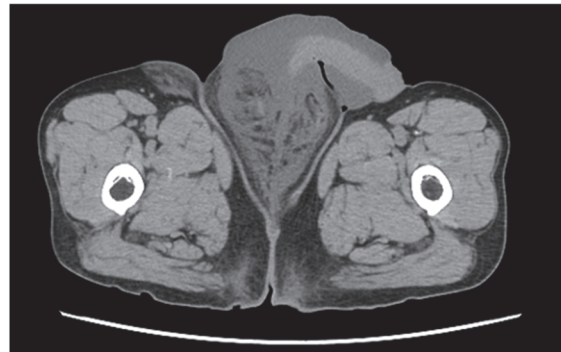


図1 腹部単純CT

問合せ先：菅沼輝 〒396-0033 伊那市小四郎久保 1313-1

伊那中央病院腎臓内科 (TEL 0265-72-3121)

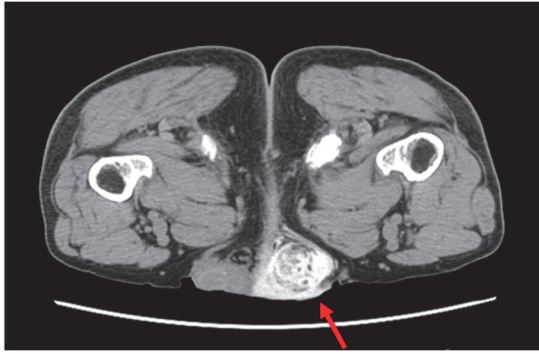


図2 CT peritoneography

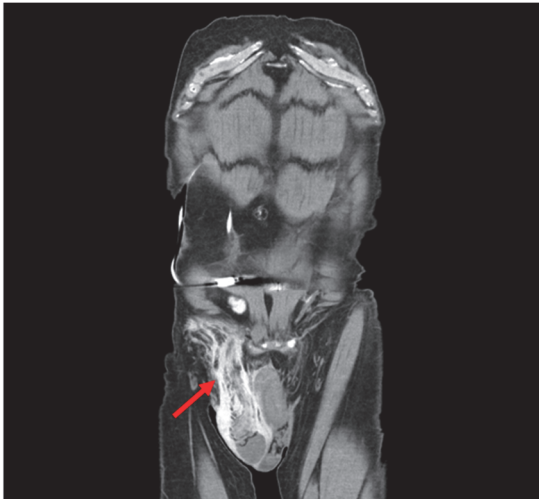


図3 CT peritoneography

図2、図3：右鼠径管から右陰囊へ連続する造影効果を認めた。

入院時現症：身長 163.1 cm、体重 63.6 kg、体温 36.3°C、血圧 97/63 mmHg、脈拍 69/分、SpO₂ 96% (室内気)。腹部は平坦、軟、圧痛はない。腹膜透析カテーテル出口部に感染徴候はない。陰嚢腫大は目立たず、発赤や圧痛はない。

尿検査：尿比重 1.014、pH 5.5、蛋白 (1+)、糖 (1+)、ケトン体 (-)、潜血 (±)、白血球 1-4/HPF、赤血球 1/HPF、尿蛋白 0.86 g/gCre

血液検査：白血球 5970/ μ L、赤血球 395 万/ μ L、Hb 13.4 g/dL、Ht 40.8%、MCV 103.4 fL、血小板 23.4 万/ μ L、Alb 3.5 g/dL、BUN 74.8 mg/dL、Cre 4.37 mg/dL、HDL コレステロール 47 mg/dL、LDL コレステロール 92 mg/dL、TG 118 mg/dL、Na 140

mEq/L、K 4.5 mEq/L、Cl 104 mEq/L、Ca 9.0 mg/dL、P 4.0 mg/dL、CRP 0.09 mg/dL、BNP 674.9 pg/mL
臨床経過：Y+3 日に透析用非カフ型カテーテルを挿入し、翌日より血液透析を開始した。腹膜安静期間として2週間程度のPD中止期間を設け、自然閉鎖を期待した。Y+17日にPD再開の可否を判断するため、仰臥位でレギュニール®LCa1.5 1 Lを30分注液し、陰嚢水腫の再発がないことを確認した。Y+18日より低腹腔内圧設定としたAPD (レギュニール®LCa1.5、初回注液量1 L、タイダール90%、3サイクル)でPDを再開した。APD施行中も陰嚢水腫の再発なく経過した。Y+20日にCT peritoneographyを施行して透析液の漏出がないことを確認した。APDによる腹膜透析の継続が可能と判断し、Y+25日に退院した。退院後はレギュニール®LCa2.5とレギュニール®LCa1.5を用いて初回注液量1 L、タイダール80%、5サイクルの設定に変更しているが、交通性陰嚢水腫の再発なくPDを継続している。

【考察】

本症例はPD導入後早期に発症した交通性陰嚢水腫に対し、外科的介入を行うことなくPD継続に成功した貴重な一例である。

透析液漏出による陰嚢水腫(交通性陰嚢水腫)は、PD関連合併症として稀ではなく、PD患者の約4~10%に発症し¹⁻²⁾、PD導入後平均5か月で発症すると報告されている³⁾。交通性陰嚢水腫の多くは腹膜鞘状突起開存(Patent Processus Vaginalis: PPV)を介した透析液の漏出により生じるとされるが、腹腔内圧の上昇は漏出を顕在化させる主要因となる⁴⁾。なお、胎生期のPPVは成人剖検例の15~37%に認めると報告されている⁵⁾。本症例では、CAPDで透析液貯留中に階段を降りたことで、腹腔内圧の一時的な上昇を招き、潜在していたPPVを介して漏出が顕在化したと推察される。

診断においては、超音波検査、CT、腹膜シンチグラフィが漏出経路の特定に有用である。特に、造影剤を透析液に混入して行う CT peritoneography は、漏出部位を直接可視化できるため、診断確定に有用とされる⁶⁾。本症例においても、CT peritoneography で造影剤の漏出を明確に捉え、診断確定に決定的な役割を果たした。既報の交通性陰嚢水腫に対する治療としてヘルニア修復術による根治術が行われることが多いが⁷⁾、本症例の治療方針は外科医と相談して保存的治療を選択した。保存的治療は、透析液量の減量、透析液貯留の中止、あるいは一時的な血液透析への移行により、腹腔内圧を低減させることを目的とする。PD の中止期間や APD の具体的な設定について具体的な推奨はないものの、本症例では2週間の腹膜安静期間で漏出の停止が確認できた。本症例で有効だった APD は主に仰臥位で施行し、タイダール PD により腹腔内に貯留される透析液量を常に低く保つことができる。APD は CAPD と比較して腹腔内圧を低く維持することで³⁾、一度閉鎖した腹膜の再開通リスクを低減できると考えられる。本症例は、APD による低腹腔内圧管理が交通性陰嚢水腫に対する有効な非侵襲的治療戦略であることを示唆する。

【結語】

交通性陰嚢水腫に対して外科的修復術が一般的な治療法と考えられているが、侵襲性のある治療を選択せずに、本症例のような低腹腔内圧管理の APD で PD が継続できる可能性がある。

本論文において開示すべき利益相反関係にあたる企業等はなし。

【参考文献】

- 1) Abraham G, Blake PG, Mathews RE et al. Genital swelling as a surgical complication of continuous ambulatory peritoneal dialysis. *Surg Gynecol Obstet*170:306-308, 1990
- 2) Kopecky RT, Funk MM, Kreitzer PR. Localized genital edema in patients undergoing continuous ambulatory peritoneal dialysis. *J Urol*134:880-884, 1985
- 3) Pauls DG, Basinger BB, Shield CF 3rd. Inguinal herniorrhaphy in the continuous ambulatory peritoneal dialysis patient. *Am J Kidney Dis*20:497-499, 1992
- 4) Pérez Díaz V, Sanz Ballesteros S, Hernández García E et al. Intraperitoneal pressure in peritoneal dialysis. *Nefrología*37:579-586, 2017
- 5) Woolley MM. *Pediatric Surgery*. Chicago: Year Book Medical Publishers, 1979
- 6) Lin MY, Wu CC. Hydrocele in a Peritoneal Dialysis Patient: Hernia or Leakage. *Intern Med*50:3047-3048, 2011
- 7) 松井勝臣, 田邊淳, 町田慎治, 他. 腹膜透析導入直後に交通性陰嚢水腫を合併した1例. *聖マリアンナ医科大学雑誌* 44:145-150, 2016

11 野生型 ATTR アミロイドーシスに対し タファミジスメグルミンによる治療を受けた血液透析症例の剖検報告

¹長野上田クリニック 透析科

²南長野医療センター 篠ノ井総合病院 腎臓内科

³南長野医療センター 篠ノ井総合病院 病理診断科

熊谷倫子^{1,2}, 栗原重和², 穴山万里子², 竹前宏昭², 田村克彦², 長沢正樹², 牧野靖², 牧野睦月³, 川口研二³

【背景】アミロイドーシスはアミロイド線維が全身の臓器に沈着することで機能障害を来す疾患群の総称であり、遺伝子変異を伴わないトランスサイレチンを前駆蛋白質とするものを野生型トランスサイレチン(ATTRwt)アミロイドーシスと分類される¹⁾。本疾患の多くは心臓へのアミロイドの沈着により拡張障害を主体とした心不全として進行し、死因は心不全増悪や不整脈が多い²⁾。タファミジスメグルミン(tafamidis meglumine, 以下タファミジス)はATTRwtアミロイドーシスの治療薬であり、アミロイドの臓器沈着を抑制し、全死亡率と心血管関連入院の頻度を低下させる効果が期待されるが¹⁾³⁾、本剤における腎不全症例での使用報告はまだ少ない。今回、血液透析導入後の除水困難を契機にATTRwtアミロイドーシスと診断され、タファミジスの投与を受けたが透析困難を呈し死亡した症例を経験したため報告する。

【症例】患者：79歳男性 主訴：呼吸困難
既往歴：2型糖尿病(X-28年)、高血圧症(X-10年) 家族歴：腎疾患なし、アレルギー：なし、
生活歴：喫煙歴 20本/日 50年間、機会飲酒、
ADL：全介助、海外渡航歴：なし
常用薬：タファミジスメグルミン 20mg、ラン

ソプラゾール 15mg、クロピドグレル 75mg、
アルファカルシドール 0.5μg、ビソプロロ
ールフマル酸 2.5mg、ヒトインスリンアスパ
ルト 4-2-2単位、食直前皮下注

現病歴：X-12年腎機能低下を指摘され当科外来を紹介された。初診時、血清Cre 2.4mg/dL、
eGFR 23mL/min/1.73m²、尿蛋白 2.6g/gCre
であった。腎生検は患者の承諾が得られず実
施されなかった。既往歴より糖尿病性腎症を
疑われ、血糖および血圧の管理を開始された。
X-8年9月呼吸困難を主訴に入院し心不全と診
断された。冠動脈造影検査(CAG)では明らかな
狭窄所見は認めず、心臓超音波(心エコー)検
査で左室駆出率(EF) 62%、E/e' 22と拡張障害
を呈し、また右胸水を認めた。うっ血性心不
全として利尿剤の調整を受け、症状改善につ
き退院したが、以降年1回の頻度で心不全入院
を繰り返した。X-5年神経因性膀胱に対し膀胱
留置カテーテルによる排尿管理を開始され、
同年に左手根管症候群(CTS)に対し手術を受け
た。以降も腎不全は緩徐に進行し、X-2年12月
腎代替療法として血液透析を選択し、X-1年2
月血液透析が導入された。透析導入後も除水
困難となり、労作時の呼吸困難がみられた。
CAGと心エコー検査を再検したところ、CAGで

は冠動脈の有意狭窄はなく、心エコー検査で EF 35%と左室収縮能の低下と、心室中隔壁の肥厚と内部輝度上昇を認めた。X-1年9月他院神経内科へ入院し、ATTRwt アミロイドーシスと診断され、タファミジスメグルミン 20 mg の内服を開始された。

表 1. 血液検査(X-1年9月)

[血液検査/尿検査] 表 1 参照. [心臓超音波検査] LVDD 41.6 mm, LVDs 34.8 mm, EF

[血算]		[免疫]	
WBC	56 x10 ³ /μL	CRP	2.9 mg/dL
Hb	12 g/dL	SAA	24 μg/mL
Plt	21 x10 ⁴ /μL	FLC κ/λ	1.51
[生化学]		κ鎖	216 mg/dL
TP	7.4 g/dL	λ鎖	143 mg/dL
Alb	3.5 g/dL	[ホルモン検査]	
BUN	40 mg/dL	BNP	3340 pg/mL
Cre	5.2 mg/dL	NT-proBNP	20860 pg/mL
eGFR	16 mL/min/1.73m ²	[尿検査] (X-1年2月)	
Na	142 mEq/L	<尿定性>	
K	3.4 mEq/L	潜血	
Cl	99 mEq/L	尿蛋白	
補正Ca	9.8 mg/dL	<畜尿>	
P	3.6 mg/dL	尿蛋白	
血糖	201 mg/dL	C-Cr	
HbA1c	5.8 %	0.7 g/日	
		13 ml/分	

35%(Simpson 法), E/e' 23, 全周性の壁運動低下, 心室中隔壁肥厚あり, 心筋内に高輝度エコー点, [胃十二指腸生検検査] Congo red 染色: 十二指腸上皮に赤色の沈着所見あり, 偏光顕微鏡下でアップルグリーン色の複屈折あり, 免疫染色: Amyloid A, Beta-2-Micro-globulin とともに陰性 [99mTc シンチグラフィ] 心筋に有意集積あり, [免疫固定法] 血中, 尿中ともにモノクローナルバンド検出なし, [遺伝子検査] TTR 遺伝子変異検査: バリエーションなし
前医退院後は当院で血液透析とタファミジスの内服を継続したが, 同年 12 月頻脈性心房細動と心原性脳塞栓症を発症した。

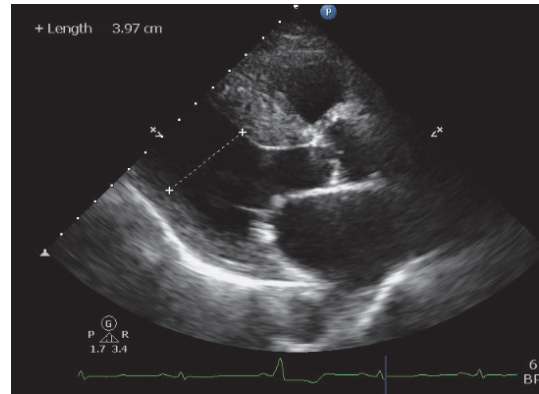


図 1. 心臓超音波(X-1年9月)全周性に壁運動は低下し, 心室中隔壁肥厚と小高輝度エコー点在所見を認めた(矢印).

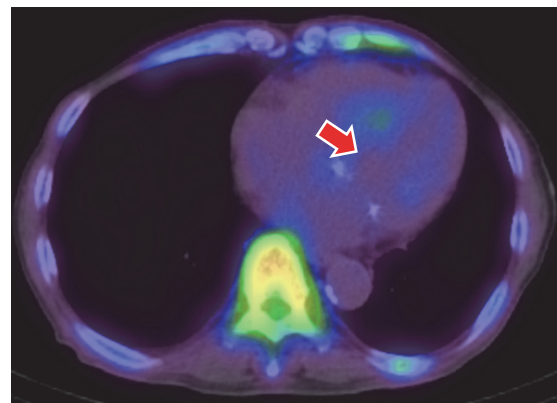


図 2. 99mTc シンチグラフィ(X-1年9月)心臓の左室に有意な集積を認めた(矢印).

X年4月洞不全症候群に対しペースメーカーを挿入された。食事量が低下し, 体液過剰傾向となりドライウェイト(DW)の減量を図るも透析中に血圧が低下し除水困難な状態が続いた。X年6月23日呼吸困難を呈し救急搬送され, 同日当科へ入院した。

【入院時現症】身長 157 cm, 体重 37.9 kg, 体温 36.2°C, 血圧 96/68 mmHg, 脈拍 65 回/分, 整, SpO₂ 79%(リザーバー付きマスク 10L), 呼吸数 22 回/分, Glasgow Coma Scale E4V4M6, 眼瞼結膜蒼白著明, 心雑音なし, 呼吸音正常, 副雑音なし, 右前腕シャント音減弱, スリル微弱, 右第 1. 4. 5 指と左 1. 2 指末梢に黒色変化あり, 両側四肢末梢冷感あり

【入院時検査所見】[血液検査]WBC 9200/ μ L (Neut 55.9%, Eo 1.0%, Baso 0.2%, Mono 6.2%, Lym 36.7%), Hb 12 g/dL, Plt 29×10^4 / μ L, TP 7.1 g/dL, Alb 2.8 g/dL, AST 137 U/L, ALT 146 U/L, γ -GT 44 U/L, CK 15 U/L, T-bil 0.6 mg/dL, Na 135 mEq/L, K 6.4 mEq/L, Cl 99 mEq/L, BUN 40 mg/dL, Cre 5.1 mg/dL, eGFR 9.0 mL/min/1.73m², Glu 357 mg/dL, CRP 2.9 mg/dL, BNP 3340 pg/mL, [胸部X線]心胸郭比 56%, 肋骨横隔膜角 鈍角, ペースメーカーあり, [12誘導心電図]心拍数 69 bpm, 低電位, [心エコー検査]びまん性壁運動低下, 目測 EF 10%

【入院後経過】低酸素血症, 末梢循環不全所見, 心臓超音波所見より, 重症心不全と判断した. 透析困難症を呈した末期心不全状態であること, 透析中の苦痛が強く患者本人が透析の中止を希望していること, 家族も同意していることから透析の実施を見合わせることにした. 入院2日目に心静止となり永眠した. 死因の検討, 低心機能とアミロイドーシスの関連を評価するため, 同日病理解剖を実施した. 症例の全経過を表2に示す.

【病理解剖所見】死亡後6時間, 胸腹部解剖. 全身のるい瘦著明, 浮腫は認めない. 左前腕にシャントと手術痕あり. 心臓は500 g, 心嚢水 20 mL. 肉眼的所見として心臓は顕著に肥大し, 左右心房拡張, 心室中隔優位の左心室壁肥厚があった. 心室壁は軽度白色調, 壁は全体的に硬さを増していた. 組織学的には両心房, 心室の心筋線維間, 心内膜組織にびまん性に不整形結節状のエオジン好性無構造物の

沈着を認めた. この物質はCongo-red染色陽性, 黄緑色調の偏光を認め, アミロイドに矛盾しない所見であった. 洞結節, 房室結節内の沈着は明らかではなかった. 肺では, 肺胞出血と肺胞隔壁へのアミロイド沈着を認めた. 舌, 食道, 胃大腸, 膀胱壁の筋組織内にも同様の無構造物質が沈着していた. 腎臓は右腎 80 g, 左腎 95 g, 肉眼的には軽度に萎縮し, 組織学的には全節性硬化を示す糸球体が多く, 残存糸球体はびまん性のメサングウム基質の増加や係蹄壁肥厚, 結節性病変を形成し, 糖尿病性糸球体硬化症と考えられた. 動脈硬化性変化も顕著であり, 尿細管萎縮と間質の線維化は目立ったが, 腎実質にアミロイド沈着は認めなかった. 他, 副所見として右胸水(300 mL, 黄色透明), うっ血肝(960 g), うっ血脾(45 g), 胆嚢結石を認めた. これらの病理所見は, 心アミロイドーシスにより心機能障害を来し, 心不全に伴う全身臓器うっ血を呈した病態を示す所見であった. 臨床経過も踏まえると, 死因は心不全による循環障害であり, 低心機能の原因はATTRwtアミロイドーシスによる心アミロイドーシスであると考えた.

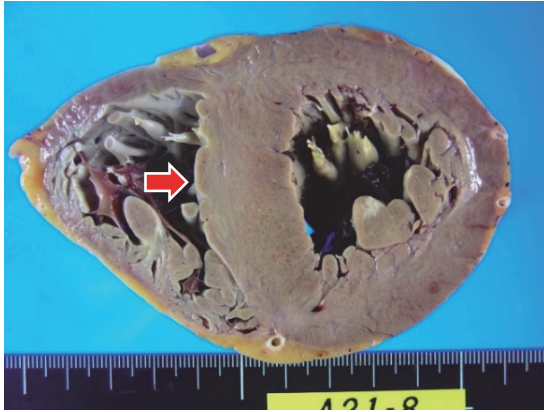


図3. 心臓 壁は全体に白色調で、左右心房の拡張と、心室中隔優位の左心室壁肥厚を認めた(矢印).

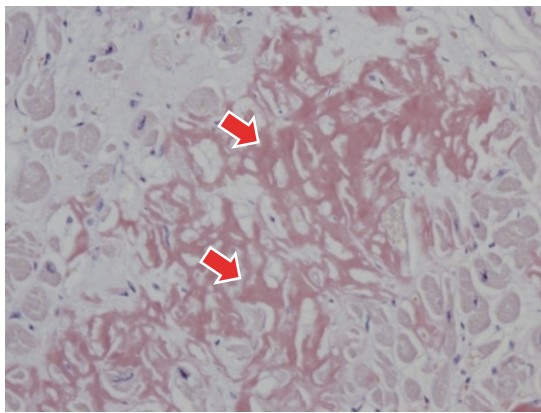


図4. 心筋(Congo-red 染色 ×200)不整形結節状のエオジン好性無構造物を認めた(矢印).

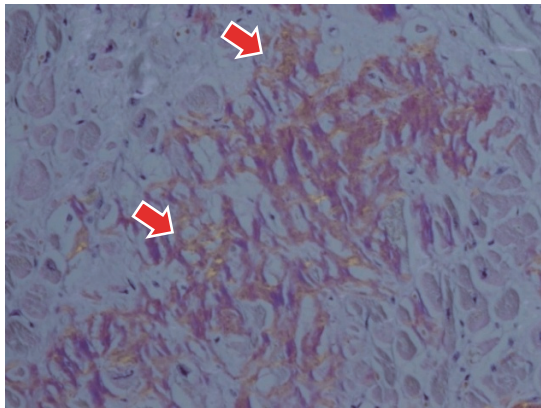


図5. 心筋(Congo-red 染色, 偏光 ×200)アップルグリーン色の複屈折を認めた(矢印).

【考察】ATTRwt アミロイドーシスは、血中トランスサイレチンの四量体構造が不安定化し単量体へ解離することでアミロイド線維を形成し、全身の臓器に沈着する疾患である¹⁾³⁾。アミロイド線維は心臓、肺、腎臓、消化管、腹

壁脂肪、関節・靭帯の全身に沈着するが、トランスサイレチン由来のアミロイドーシスは特に関節や靭帯、心臓への沈着による症状が顕著と報告されている。近年、心エコー検査や^{99m}Tc-DPD シンチグラフィなどの診断技術の進歩に伴い、診断機会は増加しているが、既報では心アミロイドーシス患者の約3分の1において、確定診断までの経過中に高血圧性心疾患、肥大型心筋症、虚血性心疾患などの他の心疾患と判断され、適切な治療開始が遅延する例も少なくないと報告されている⁴⁾。確定診断からの生存期間中央値は約3年半と、他の基礎疾患による心不全よりも予後は不良とされている¹⁾²⁾。

タファミジスは、TTR 四量体に結合してその解離を抑制する選択的 TTR 四量体安定化薬であり、アミロイド形成を抑制することで疾患進行を遅らせる作用を有する。国際多施設共同無作為化比較試験である Tafamidis in Transthyretin Cardiomyopathy Clinical Trial (ATTR-ACT)において、タファミジスは野生型および遺伝性 ATTR 心アミロイド心筋症患者の全死亡率および心血管関連入院を有意に減少させたと示された³⁾。本症例にも疾患進行抑制を目的にタファミジスの投与を選択した。

過去の文献報告では、腎不全が進行し腹膜透析を導入した ATTR 心アミロイドーシス患者に対してタファミジスを併用した症例報告が1件報告されている⁵⁾。この報告によれば、透析導入前の慢性腎臓病ステージ G4A3 時点で心アミロイドーシスと診断され、タファミジス

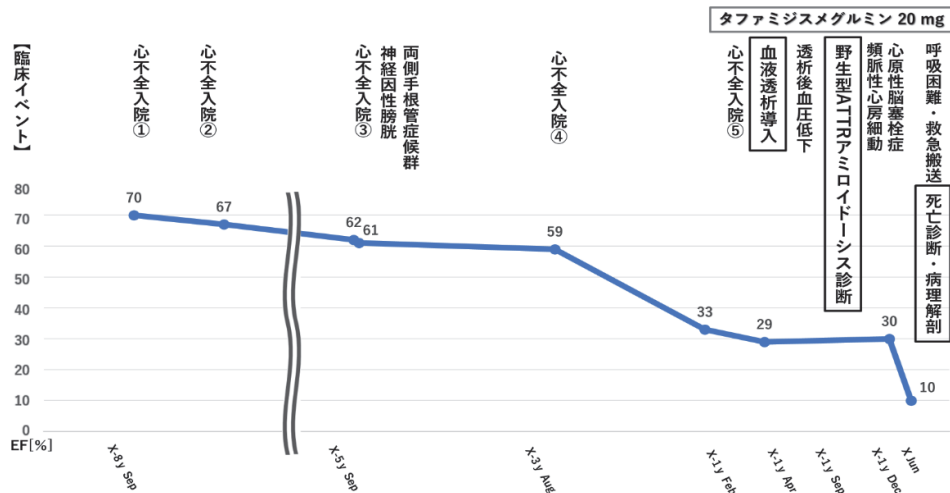


表 2. 経過表

20 mg の投与を開始された症例であり、腹膜透析導入後も同量で投与を継続したが新規有害事象は認められず、心不全増悪による再入院もなく経過した。本症例でも同量の 20 mg で治療を行ったものの、死亡までの経過で症状の改善や透析困難状態の是正は得られなかった。

この報告では治療開始時点での具体的な NYHA 分類について記載はない。しかし、初回の心不全精査時に心筋疾患の鑑別としてアミロイドーシスを念頭に置いて精査に進み、早期に治療を開始でき、約 2 年間の内服を継続できている。また ATTR-ACT の報告では、治療効果が臨床的に明確となるまでに 1 年以上を要することや、NYHA 心機能分類 class III 以上の進行例では有効性が限定的である可能性が報告されており³⁾、本症例の治療期間が 9 か月であること、治療開始時点で NYHA class III に至っていたことが、本治療薬の有効性を確認できなかった原因の可能性がある。

Nakagawa らは 31 人の全身 ATTRwt アミロイドーシス患者において、最も一般的な初期症状は CTS(17 人)で、次いで心不全症状(14 人)

であったと報告し、さらに心原性脳塞栓症と腎機能障害も経過中に頻りに認められると報告している⁶⁾。また Stögbauert らは、患者の 84%が CTS に罹患し、神経障害は 71%に存在したことを報告している⁷⁾。本症例は透析導入前、低心機能の原因は糖尿病性腎症の体液過剰と考えられていたが、保存期の経過中に心不全のほか左側の CTS、神経因性膀胱も出現していた。心不全の進行抑制や透析治療に至っていた場合の安定管理のためには、心不全の他に CTS が発症した時点でアミロイドーシスを疑い、心エコーの定期評価や、消化管粘膜生検、腹壁脂肪生検などの低侵襲の組織生検を積極的に検討することが望ましかったと考えられる。

タファミジスの常用量は 80 mg であるが、本治療薬の尿中平均総回収率が 22.4%であること、ATTR-ACT において腎不全症例が対象から除外されていること、本治療薬に透析性がないことを理由に、本症例におけるタファミジスの投与量は通常量より少ない 20 mg で開始し、同量で継続した。ATTR-ACT の結果では、80 mg 投与群および 20 mg 投与群はいずれもプラセボ

群と比較して、全死亡率および心不全関連入院を減少させたと報告されている³⁾。さらにタファミジス長期継続試験 (long-term extension:LTE) では、80 mg 投与群は20 mg 投与群と比較して、生存率に有意差を認めたとある。[ハザード比0.700 (95%信頼区間0.501-0.979), P=0.0374]⁸⁾。以上より、本症例では20 mg で治療を行ったが、80 mg 投与が可能であった場合には、より良好な転帰が得られていた可能性が考えられる。また同報告ではタファミジス群とプラセボ群で全体の有害事象発現率は概ね同等であり、タファミジスに特異的な重篤な副作用は認められなかった。既報で報告されていた下痢、悪心、尿路感染症はプラセボ群よりもタファミジス群で低頻度であり、安全性および忍容性は良好と考えられた。本症例でも投与開始後にこれらの症候の出現は認めなかった。本症例はタファミジス投与開始後に発作性心房細動および心原性脳塞栓症を発症したが、本治療薬の有害事象報告として心房細動はタファミジス群で19.3%、プラセボ群で18.6%に認められ、両群で同程度であった⁸⁾。本症例においてタファミジス投与と脳塞栓症との時間的関連性から副作用を完全に否定することは困難であったが、原疾患および背景因子による発症の可能性を考慮し、慎重な経過観察のもと治療を継続した。ただし、透析患者におけるタファミジス治療は現時点ではまだ使用報告が少なく、腎不全進行例や透析症例についてはATTR-ACT や LTE での評価対象から除外されており、個別症例ごとの慎重な判断を要する。今後、

症例の更なる集積や有効性・安全性の検証が必要である。

【結語】手根管症候群や、初期に拡張障害を呈する心不全の症例では、アミロイドーシスを鑑別し、積極的な精査を行うことが本疾患の早期発見に肝要である。タファミジスメグルミンの透析症例の使用については有効性や安全性の更なる検討が必要と考える。

【利益相反】本論文に関し筆者らが開示すべき利益相反はない。

【参考文献】

- 1). 日本循環器学会, 他:2020年版 心アミロイドーシス診療ガイドライン. 2020.
- 2). Miller A, Januzzi J, O'Neill B, et al. Causes of Cardiovascular Hospitalization and Death in Patients With Transthyretin Amyloid Cardiomyopathy. *Am J Cardiol.* 2021 Jun 1;148
- 3). Maurer MS, Schwartz JH, Gundapaneni B, et al. ATTR-ACT Study Investigators. Tafamidis Treatment for Patients with Transthyretin Amyloid Cardiomyopathy. *N Engl J Med.* 2018 Sep 13;379(11)
- 4). González-López E, Gagliardi C, et al. Clinical characteristics of wild-type trans-thyretin cardiac amyloidosis: *Eur Heart J.* 2017 Jun 21;38(24)
- 5). López Fazlic D, et al. Experience with tafamid-is in peritoneal dialysis for a patient diagnosed with transthyretin cardiac amyloid-osis. *Clin Kidney J.* 2024;17(8)
- 6). Nakagawa M, Sekijima Y, Yazaki M, et al. Carpal tunnel syndrome: a common initial symptom of systemic wild-type ATTR amyloidosis. *Amyloid.* 2016;23(1):58-63.
- 7). Stögbauer J, Kämpfer N, Kindermann I, et al. Neurological Examinations of Patients Initially Diagnosed With Wild-Type Transthyretin Amyloid-osis. *Eur J Neurol.* 2025 Sep;32(9)
- 8). Perry Elliott 1, Brian M Drachman 2, Stephen S Gottlieb et al. Long-Term Survival With Tafamidis in Patients With Transthyretin Amyloid Cardio-myopathy *Circ Heart Fail.* 2022 2021 Dec 20.

12 亜鉛投与中に銅欠乏症による血球減少を来した透析患者 5 例の Case series

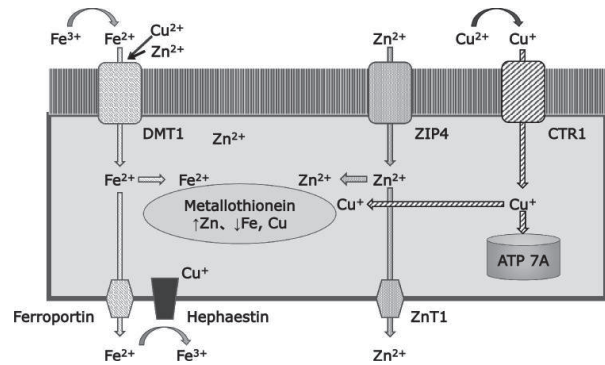
社会医療法人健和会 健和会病院透析センター¹⁾ 公益社団法人福岡医療団 千鳥橋病院腎臓内科²⁾
 原 悠太¹⁾ 寺井 明日香^{1) 2)} 熊谷 悦子¹⁾

【背景】

透析患者では腸管での吸収抑制や、食事からの亜鉛摂取不足から亜鉛欠乏が起こりやすいといわれている。腎性貧血治療のガイドライン¹⁾では、ESA 低反応性貧血の鑑別として亜鉛欠乏が上がっており、亜鉛補充により ESA 低反応性が改善する報告もある²⁾。亜鉛欠乏症の診療指針2024³⁾では、血清亜鉛 60 μg/dL 未満もしくは、60 以上 80 未満で臨床症状を伴う際に治療を検討することとされている。また、亜鉛含有胃潰瘍治療薬のポラプレジンク⁴⁾の他、2017 年より低亜鉛血症の病名で酢酸亜鉛が可能となり、透析患者への亜鉛製剤投与が増加していると考えられる。

亜鉛と銅の関係に関しては、亜鉛過剰に伴い銅の腸管での吸収阻害が起き、銅欠乏症を来す可能性が示唆されている (図1 文献4より引用)。図の腸管上皮内ゴルジ体に存在する金属結合蛋白である Metallothionein は、腸管上皮細胞において金属毒性および酸化ストレスに対する保護的な役割を果たしている。過剰な亜鉛が腸管上皮細胞に到達すると、亜鉛によって誘導された Metallothionein が細胞内の亜鉛および銅と結合し、解毒のためにこの腸管上皮細胞は腸管腔へ剥離され、銅の喪失に繋がるとされている。

銅欠乏症の臨床症状は、血球減少 (WBC, RBC, PLT) とビタミン B12 欠乏症に類似する脊髄障害による歩行障害、下肢腱反射の亢進、振動覚/位置覚の障害を認めるとされている。



(図1)⁴⁾ 腸管上皮における亜鉛、銅の動き

今回当院で亜鉛製剤投与中に、銅欠乏症によると思われる血球減少を来した症例を 5 例認めた。漫然とした亜鉛製剤投与が銅欠乏症を来した可能性があり、5 例に共通する特徴とともに報告する。

本研究は健和会病院倫理委員会の承認を得た (受付番号 2025016)。

【症例 1】(経過表 1)

74 歳男性。原疾患腎硬化症。主訴なし (血球減少)。味覚障害を伴う亜鉛欠乏症で X-17 ヶ月よりポラプレジンク 150mg/day 内服開始。特に誘因はないものの X-6 ヶ月より食思不振が持続し、X 日の定期検査にて WBC $3.8 \times 10^3/\mu\text{L}$ 、PLT $77 \times 10^3/\mu\text{L}$ と減少を認め、血清 CU 21 μg/dL、血清 Zn 120 μg/dL (※当院自験例の血清 Zn 測定タイミングは全て透析開始直前の採血で、食後の値である) であり、亜鉛過剰に伴う銅欠乏症と考えポラプレジンク中止。X+0.5 ヶ月に肺炎契機に入院し、X+1 ヶ月に血便を認め、Hb 著明に増悪したため濃厚赤血球輸血 4 単位を要した。以後、血球減少は著明に改善し安定した。

問合せ先：原 悠太 〒395-8522

飯田市鼎中平 1936 健和会病院透析センター (TEL 0265-23-3115)

【症例 2】(経過表 2)

69 歳女性。原疾患 ADPKD。主訴なし（血球減少）。X-53 ヶ月より亜鉛欠乏症（血清 Zn 58 μ g/dL）に対して酢酸亜鉛 50mg/day 内服開始。特に症状はなかったが X 日の定期検査で Hb 8.7 g/dL、PLT 113 $10^3/\mu$ L と血球減少を認め、血清 CU 13 μ g/dL、血清 Zn 141 μ g/dL であったため酢酸亜鉛中止し、ESA 増量して経過を見る方針とした。しかし、X+3 ヶ月に転倒し大腿骨頸部骨折発症、その手術の際に濃厚赤血球輸血 2 単位を要した。酢酸亜鉛中止後も半年以上血球減少が続いた。

【症例 3】(経過表 3)

95 歳男性。原疾患慢性糸球体腎炎。主訴なし（血球減少）。X-56 ヶ月より低亜鉛血症（血清 Zn 53 μ g/dL）に対してポラプレジンク内服開始。X-6 ヶ月より ADL 低下、食思不振などを認め当院療養病棟へ長期入院となった。その後症状は認めなかったが汎血球減少（WBC 3.0 $10^3/\mu$ L、Hb 9.5 g/dL、PLT 101 $10^3/\mu$ L）を認め、追加の検査で血清 CU 14 μ g/dL、血清 Zn 140 μ g/dL であることが判明し、ポラプレジンク中止とした。X+0.5 ヶ月に特に誘因なく右大腿部の筋肉内出血を発症し、貧血進行し血圧低下傾向となったため濃厚赤血球輸血 2 単位を要した。ポラプレジンク中止後は、血球は著明に改善を認めた。

【症例 4】(経過表 4)

65 歳男性。原疾患慢性糸球体腎炎。主訴なし（血球減少）。X-58 ヶ月より低亜鉛血症（血清 Zn 50 μ g/dL）でポラプレジンク内服開始。X-3 ヶ月に脊髄症手術施行され、術後リハビリ目的に当院へ入院。しかし ADL 改善せず、肛門周囲膿瘍発症。定期の採血で PLT 101 $10^3/\mu$ L と低下を認め、精査で血清 CU 17 μ g/dL、血清 Zn 86 μ g/dL であることが判明し、ポラプレジンク中止し純ココア内服開始。その後経口摂取不良あり、

高カロリー輸液と併せて静注銅含有製剤のエレメンミック®投与追加。しかしながら、肛門周囲膿瘍再燃し、敗血症発症し X+2.5 ヶ月永眠された。

【症例 5】(経過表 5)

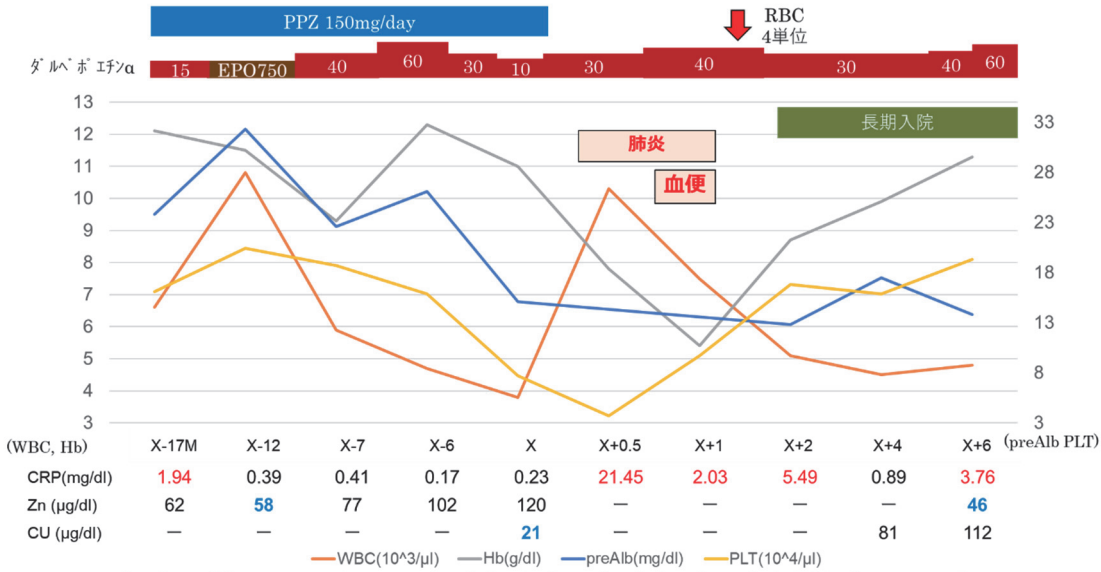
87 歳女性。原疾患慢性糸球体腎炎。主訴なし（血球減少）。X-58 ヶ月より低亜鉛血症（血清 Zn 53 μ g/dL）に対して酢酸亜鉛 50mg/day 開始。X-3 か月より狭心症発作や大動脈弁狭窄症の進行を認め ADL 低下し入院となった。X 日の定期検査で汎血球減少（WBC 1.6 $10^3/\mu$ L、Hb 10.0 g/dL、PLT 112 $10^3/\mu$ L）認めため追加の検査をすると血清 CU 14 μ g/dL、血清 Zn 117 μ g/dL を認めた。酢酸亜鉛中止し経過観察としたが、X+1 ヶ月、予定の経皮的冠動脈形成術直後に致死性不整脈発症され永眠された。

【考察】

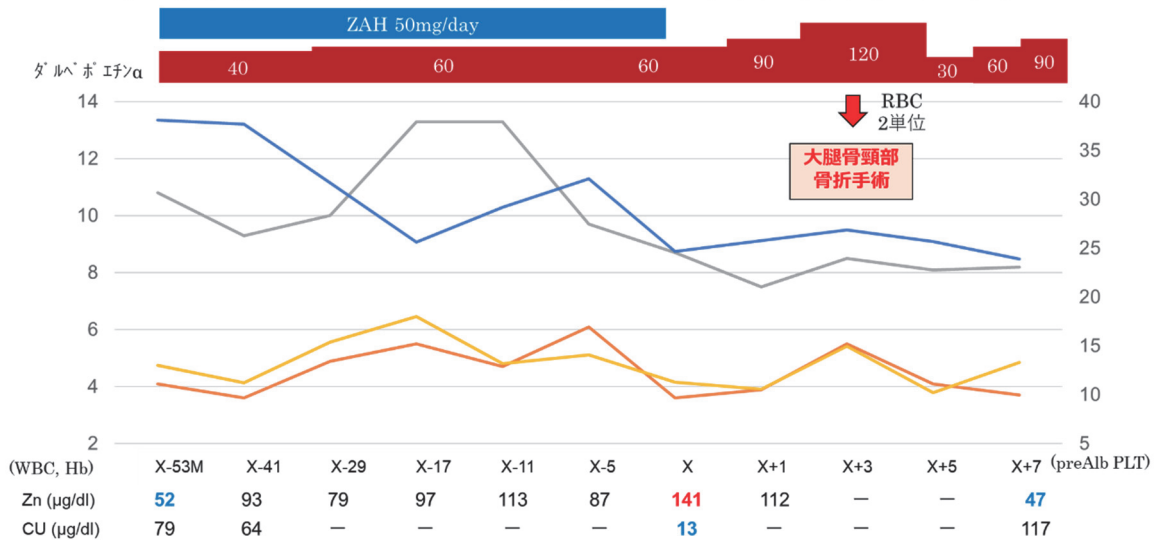
自験例 5 例の他、これまで報告されている「本邦の透析患者」かつ、「亜鉛製剤投与中に銅欠乏症と診断された症例」は検索しうる限りで 15 例認めた（表 1）。自験例 5 例の血清 CU 値は、既報と比較してやや高めに分布していた。また、血清 Zn の正常上限は 130 μ g/dl であるが、自験例含め、半数以上の症例で血清 Zn 値が正常範囲内にも関わらず銅欠乏に至っていることがわかる。その他、診断時に血清 Alb や preAlb といった栄養指標に関連する数値は低い症例の割合が多かった。銅欠乏症になりやすい因子として、胃切除の既往があるが、透析患者における今回の検討では、胃切除既往がある症例は少なかった。また、亜鉛投与期間や投与量はバラつきが多く、一定の傾向はみられなかった。銅欠乏症発症直前に感染症や手術等の侵襲を認めることが、やや多い印象であり、約 6 割の症例で輸血治療を要する重篤な貧血となっていることがわかった。

透析患者における亜鉛投与と銅欠乏の関係に関して、高橋⁵⁾は血液透析患者の亜鉛補充目標値と

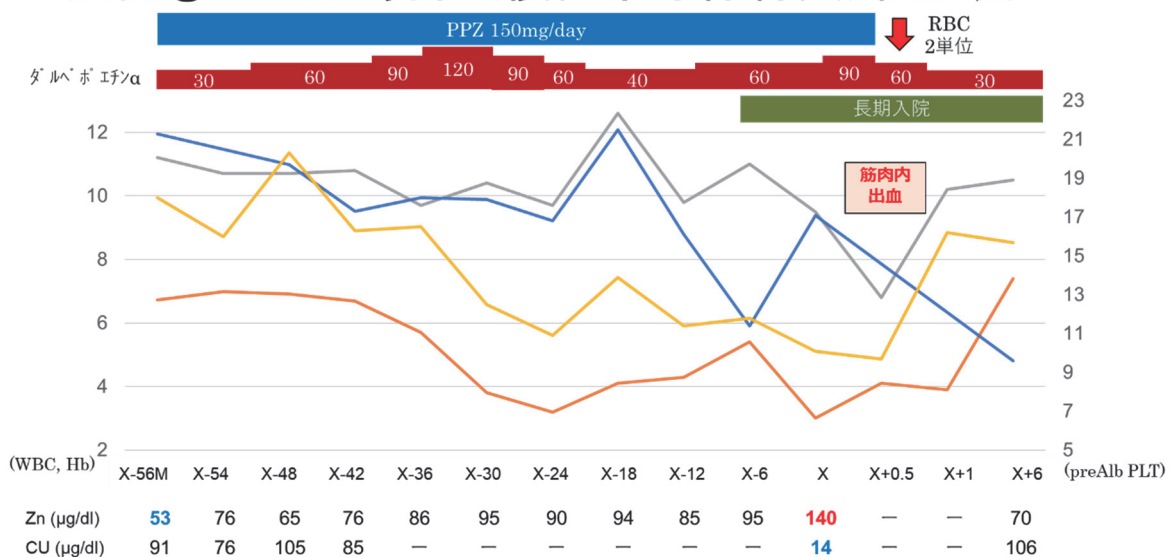
症例① 70代 男性(腎硬化症) 経過表1



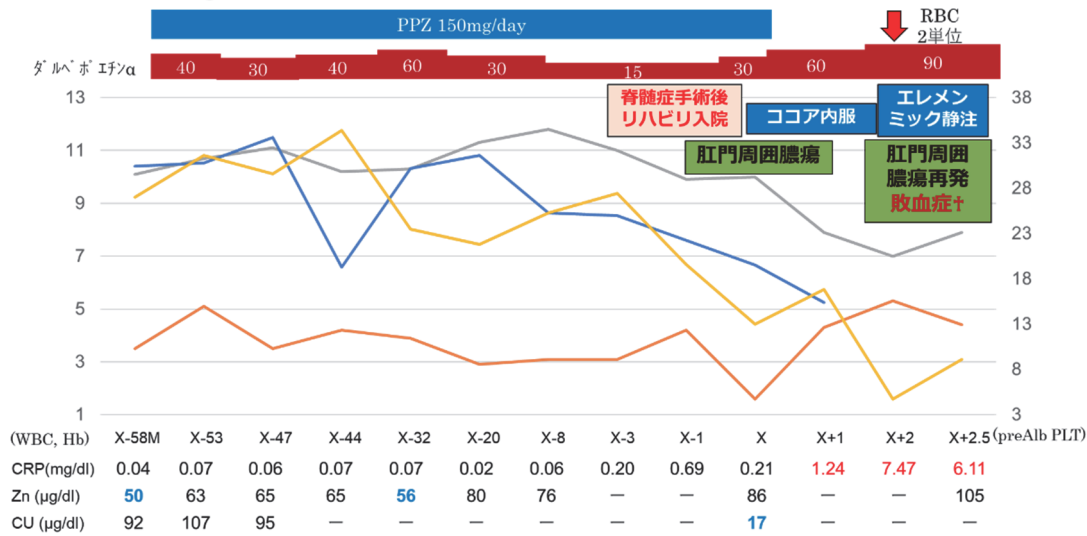
症例② 60代 女性(多発性嚢胞腎)経過表2



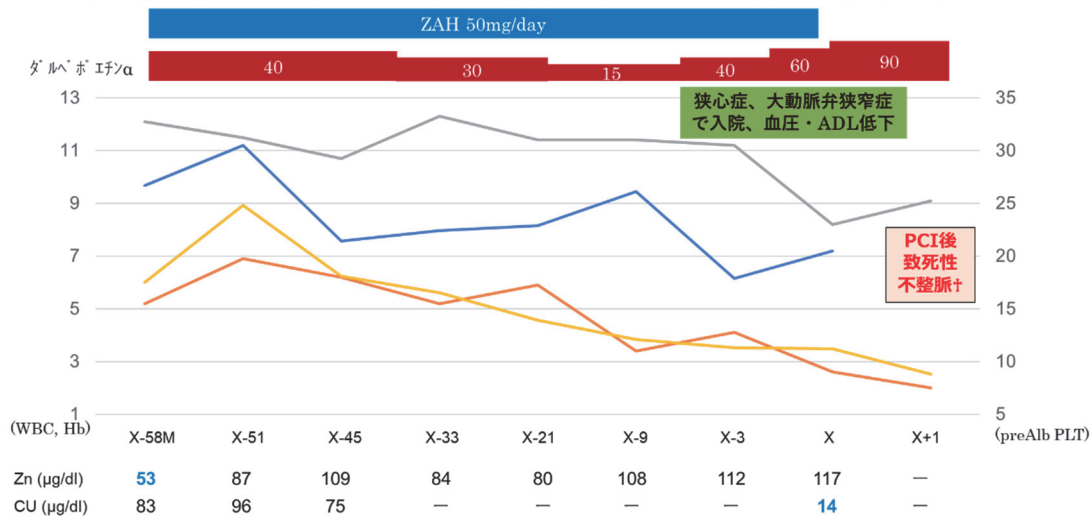
症例③ 90代 男性(慢性糸球体腎炎)経過表3



症例④ 60代 男性(慢性糸球体腎炎)経過表4



症例⑤ 80代 女性(慢性糸球体腎炎)経過表5



して 120 μg/dL (亜鉛正常上限 130 μg/dL) を越えないことを推奨している。さらに、西銘ら⁶⁾は銅欠乏症発症予防のために、亜鉛の上限を 78.3 μg/dL と、より低く設定することを推奨している。また栄養状態との関連については、熊谷ら⁷⁾は、preAlb < 30 μg/dL の場合、亜鉛濃度と銅濃度が逆相関を示すため、低栄養状態での亜鉛補充は注意が必要と言及している。逆に preAlb ≥ 30 μg/dL の場合は相関関係がないとしている。

西銘ら⁶⁾の推奨する血清 Zn の上限を 78.3 μg/dL と仮定すると、今回の 20 例の 8 割以上が上限を越えていることとなり、透析患者における亜鉛の安全な投与域の狭さが示唆される。また、

Alb 3.0 g/dL、preAlb 30 μg/dL 未滿を低栄養状態と仮定すると、今回の 20 例の内、こちらも 8 割ほどの症例が低栄養状態に当てはまることがわかり、亜鉛補充を慎重に行うべき症例群であったと考えられる。単独の因子のみではなく、亜鉛の安全な投与域が狭い透析患者という条件に加え、栄養状態の悪化や、手術・感染症等の侵襲など、複数の要因が重なるマルチヒットが起きると、銅欠乏症を発症するリスクが高まるのではないかと考えられる。今後透析患者の高齢化進行に伴い、栄養状態の悪化や、感染症を発症しやすい患者が増加することが予想され、亜鉛投与時の銅欠乏症も増加する可能性が考えられるため、より

自験例及び本邦報告例の検査値/背景(表1)

	中央値 (IQR)	1	2	3	4	5	6 ⁹⁾	7 ⁸⁾	8 ⁸⁾	9 ⁸⁾	10 ⁸⁾	11 ¹⁰⁾	12 ¹⁰⁾	13 ¹⁰⁾	14 ¹¹⁾	15 ⁴⁾	16 ¹²⁾	17 ¹³⁾	18 ¹⁴⁾	19 ¹⁴⁾	20 ¹⁴⁾
血清Cu(μg/dl)	10 (2.25-15.75)	21	13	14	17	14	2	44	7	21	15	2	2	3	2	4	7	2			16
血清Zn(μg/dl)	125 (86-149)	120	141	140	86	117	264	63	84	77	51	194	211	155	140	125		149			119
Alb (g/dl)	2.9 (2.8-3.5)	2.9	3.6	3.1	2.5	3.3	3.5	1.8	2.8	3.2	2.1	3.7			2.9		3.7	3.5	2.8	2.7	2.8
preAlb (μg/dl)	19.5 (15.1-20.5)	15.1	24.7	15.1	19.5	20.5															
CRP (mg/dl)	0.8 (0.21-2.15)	0.23	0.11	0.61	0.21	0.07	0.95	2.46	2.15	0.11	3.96		14.7		20.9		2.14	0.07	1.1	0.8	0.6
WBC (10 ³ /μl)	2.75 (2.175-3.3)	3.8	3.6	3	1.6	2.6	2	3	4.1	2.7	2.6	2.2	3.2	4.1	2.8		2.1	0.56			
Hb (g/dl)	8.1 (7.65-9.3)	11	8.7	9.5	10	8.2	9.6	8	8.4	7.6	8	5.2	7.9	9.7	7.4	5.9	7.6	7.8			8.6
PLT (10 ³ /μl)	94 (74.5-110.5)	77	113	101	130	112	41	110	93	95	67	64	183	95	82		85	52			
年齢(歳)	73 (67.25-79.25)	74	69	95	65	87	89	79	74	78	76	83	63	68	80	70	72	61	51	70	62
性別 (M/F)	F 55 %	M	F	M	M	F	M	F	F	F	M	F	F	M	M	F	F	M	F	F	M
胃切除既往	20 %	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	+	-
直近の身体侵襲	60 %	-	-	+	+	+	-	+	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	+	+
輸血治療	61 %	+	+	+	+	-	+	-	-	-	-	+	+	-	+	+	+	+			-
Zn投与期間(月)	15.5 (7-53.75)	17	53	56	58	58	6		23	9		4	7	6	31	7	14	60			9
Zn投与量 (mg/日)	42 (34-50)	34	50	34	34	50	150	34	34	34	34	100	100	100	34	50	34	34	50	50	50

(※1-5は自験例)

【参考文献】

慎重な亜鉛投与、経過観察が望まれる。

【結語】

低栄養状態や、身体への侵襲が加わる透析患者では亜鉛投与の安全域が狭くなる可能性がある。そのため、亜鉛製剤投与中は、亜鉛濃度が正常範囲内であっても、銅濃度低下の可能性があるので、3-6ヶ月毎の定期的な亜鉛、銅濃度の測定、血球減少の有無の確認等、慎重な経過観察が望ましい。

【著者の利益相反(conflict of interest: COI) 開示】 本論文に関連して特に申告なし。

- 1) 2015年版日本透析医学会 慢性腎臓病患者における腎性貧血治療のガイドライン. 透析会誌 49(2):89-158, 2016
- 2) H Kobayashi, M Abe, K Okada, et al. Oral zinc supplementation reduces the erythropoietin responsiveness index in patients on hemodialysis. Nutrients 7: 3783-95, 2015
- 3) 亜鉛欠乏症の診療指針 2024. 日本臨床栄養学会雑誌 46(4):225-288, 2024
- 4) T Watanabe, S Yonemoto, Y Ikeda, et al. Copper deficiency anemia due to zinc supplementation in

- a chronic hemodialysis patient. CEN Case Rep. 13:440-444, 2024
- 5) A. Takahashi. Role of Zinc and Copper in Erythropoiesis in Patients on Hemodialysis. J Ren Nutr. 32:650-657, 2022
- 6) K Nishime, M Kondo, K Saito, et al. Nutrients. Zinc Burden Evokes Copper Deficiency in the Hypoalbuminemic Hemodialysis Patients. 12:577, 2020
- 7) E Kumagai, K Furumachi, A Kurihara, et al. Int J Nephrol. Zinc Acetate Hydrate Supplementation versus Polaprezinc Supplementation for Improving Hypozincemia in Hemodialysis Patients: A Randomized Clinical Trial. 5:2023:2403755, 2023
- 8) 池田 弘, 櫻間 教文, 黒住 順子, 他. 銅欠乏症による種々の血球減少症を併発した透析患者の 5 例. 透析会誌 52(2) : 115-122, 2019
- 9) A Marumo, T Yamamura, T Mizuki, et al. Copper deficiency-induced pancytopenia after taking an excessive amount of zinc formulation during maintenance hemodialysis. J Res Med Sci. 26:42, 2021
- 10) 宮崎 良一, 宮城 恭子, 川村 里佳. 酢酸亜鉛投与中に低銅性血液学的異常を呈した維持透析中の 3 例. 透析会誌 52(3) :177-184, 2019
- 11) 中野 素子, 鎌田 真理子, 古谷 昌子, 他. 銅欠乏による汎血球減少症と ESA 療法低反応性を呈した維持血液透析患者の 1 例. 透析会誌 47(1) : 85-90, 2014
- 12) 廣瀬 精久, 三澤 真人, 岡内 省三, 他. 汎血球減少を示した銅欠乏症の 1 例. 日内会誌 98:1372-1374, 2009
- 13) 渡邊 崇. 不可逆的な脊髄変性を残した銅欠乏症の 1 例. 内会誌 107:2310-2315, 2018
- 14) Y Ikegishi, R Abe, A Maehara, et al. Acute-onset Copper Deficiency Following Surgery in a Dialysis Patient: Diagnostic Challenges and Risk Factor Interaction. Intern Med Advance Publication (DOI:10.2169/internalmedicine,5960-25, 2025)

13 当院における Intradialytic parenteral nutrition (IDPN) 施行患者の特徴とその効果

社会医療法人健和会健和会病院¹⁾、つかはらおやこクリニック²⁾ …

熊谷悦子、原悠太、寺井明日香、古町和弘¹⁾、塚原優子²⁾ …

【背景】

低栄養透析患者の栄養サポートとして、栄養カウンセリング、経口栄養補助食品に加えて intradialytic parenteral nutrition (IDPN) を考慮するとされている¹⁾。2017年のSakuraiの報告によれば、IDPNの実施率は471施設(46%)と施設実施率は高いものの、患者に対する実施率は2.7%と低く普及しているとはいえない²⁾。

我々の施設での75歳以上の高齢透析患者の比率は40%以上、80歳以上も25%以上で全国、長野県内と比較しても高齢化が進んでいる。これまで我々は高齢透析患者の低栄養に対して、様々な栄養改善の取り組みを行ってきた³⁻⁴⁾。今回は当施設でのIDPNの取組みについて対象患者の特徴や、効果について検討した。

【対象】

2023年末にIDPNを施行していた45名(IDPNあり群)と非施行の135名(IDPNなし群)の2群の観察研究である。当院では栄養指標の悪化に対し、管理栄養士による栄養指導を行い、経口補助食品を使用し、効果不十分の場合、主治医がIDPNを指示する。

両群の基礎的事項、浄化方法、Kt/V、β2-ミクログロブリン(β2MG)、クレアチニン(Cr)、透析間の体重増加率、BMI、GNRI、血清アルブミン(A1b)、血清トランスサイレチン(TTR)、正規化タンパク質異化率(nPCR)、BMI、クレアチニン産生速度(%CGR)、C反応性タンパク質(CRP)、脳性ナトリウム利尿ペプチド(BNP)、ヘモグロビン(Hb)、週当たりESA使用量について比較した。両群の12か月間の生存を比較した。

表-1：本研究でのIDPNの組成と既報との比較

本研究				GermanIDP N trial ⁵⁾	GEM ⁶⁾	ESPEN ⁷⁾
輸液名	成分	重量/kcal	重量/体重			
アミパレン®輸液200mL	アミノ酸	20.0g 80kcal	0.4g/kg	0.68g/kg	≥0.5g/kg	30-60g
50%ぶどう糖液200mL	ぶどう糖	100g 400kcal	2.0g/kg	1.35g/kg	<50-80g	
イントラリポス®20%250mL	脂肪	50g 500kcal	1.0g/kg	0.47g/kg	<20-30g	
総カロリー補液量		980kcal 650mL		13.6kcal/kg	500-800kcal	800-1200kcal

問合せ先：熊谷悦子 〒395-8522 飯田市鼎中平 1936

健和会病院内科 (TEL 0265-23-3116)

IDPNの組成は表-1のとおりであり、2023年各製剤の使用状況（年間使用本数/年間透析回数）はアミパレン®輸液 200mL 全透析の 25.67%、イントラリポス®20%17.51%、250mL50%ぶどう糖液

200mL10.20%であった。3剤すべてを用いるとアミノ酸 20g、総カロリー980kCal、補液量 650mLとなる。本研究は社会医療法人健和会倫理委員会の承認を受けている（承認番号：2025013）。

表-2：両群の背景

性別			IDPNあり	IDPNなし	p値
	男性	人数(%)	31(69)	103(76)	0.3238
	女性		14(31)	32(24)	
基礎疾患					
	慢性糸球体腎炎	人数(%)	27(60)	51(38)	0.0269
	糖尿病性腎症		11(24)	59(44)	
	その他		7(16)	25(18)	
透析方法					
	血液透析	人数(%)	44(98)	57(42)	<0.0001
	血液ろ過透析		1(2)	78(58)	

表-3：両群栄養指標の比較

	IDPNあり			IDPNなし			p値(t検定)
	人数	平均値	標準偏差	人数	平均値	標準偏差	
年齢	45	80.93	8.04	135	66.96	12.43	<0.001
透析歴	45	9.47	7.22	135	6.60	6.57	0.015
透析後体重	45	50.02	7.74	135	60.66	11.70	<0.001
SBP(透析前)	45	145.33	26.71	133	159.42	25.05	0.002
DBP(透析前)	45	73.44	12.33	133	85.26	14.10	<0.001
BUN(mg/dL)	45	56.98	16.94	135	57.05	14.35	0.98
Cr(mg/dL)	45	7.82	19.52	135	9.94	2.29	<0.001
ALB(g/dL)	45	3.21	0.42	135	3.60	0.39	<0.001
CRP(mg/dL)	45	0.99	1.63	135	0.56	1.41	0.097
Ca(mg/dL)	45	8.77	0.52	135	8.83	0.58	0.52
IPTH(mg/dL)	45	5.25	1.36	135	5.42	1.62	0.434
PTH(pg/mL)	45	134.30	95.29	135	164.00	132.05	0.164
Hb(g/dL)	45	10.66	1.26	11.29	1.09		0.002
T-CHO(mg/dL)	45	143.60	31.02	135	151.29	31.33	0.155
HDL-C(mg/dL)	45	40.73	13.3	134	48.84	16.57	0.003
KT/Vsp	45	1.57	0.42	135	1.71	0.31	0.017
nPCR	45	0.78	0.19	135	0.80	0.16	0.528
%CGR	45	87.25	28.53	135	94.34	19.80	0.066
BNP(pg/mL)	45	486.96	483.35	133	307.39	782.14	0.125
Transthretin(mg/dL)	44	20.75	6.17	133	29.00	6.86	<0.001
B2MG(mg/L)	45	33.18	7.65	130	26.44	6.09	<0.001
K(mEq/L)	45	4.36	0.84	135	4.66	0.61	0.011
INR	17	1.29	0.39	25	1.14	0.26	0.145

表-4：両群のその他の指標の比較

	IDPNあり			IDPNなし			p値(t検定)
	人数	平均値	標準偏差	人数	平均値	標準偏差	
ABI_ (左)	39	1.06	0.25	125	1.15	0.21	0.022
ABI_ (右)	40	1.02	0.28	125	1.16	0.20	0.001
TBI_ (左)	38	0.62	0.23	125	1.27	3.42	0.244
TBI_ (右)	32	0.66	0.2	125	1.44	3.94	0.262
SPP 足背動脈 (右)	42	77.38	30.39	134	98.26	27.77	<0.001
SPP 足背動脈 (左)	42	79.33	26	134	92.56	27.13	0.006
SPP 後脛動脈 (右)	42	61.07	28.22	134	91.00	32.03	<0.001
SPP 後脛動脈 (左)	42	60.83	26.45	134	90.81	31.94	<0.001
塩分摂取量	45	6.67	2.33	135	10.50	3.26	<0.001
体重増加率(%)	45	3.40	1.87	135	5.00	1.79	<0.001
BMI	45	19.90	2.73	132	22.75	3.50	<0.001
GNRI	45	84.89	8.22	135	93.43	6.28	<0.001
補正Ca(mg/dL)	45	9.56	0.52	135	9.26	0.48	0.001
Mg(mg/dL)	45	2.30	0.29	134	2.24	0.34	0.364
遊離カルシウム(μmol/L)	45	115.27	111.13	134	92.75	93.38	0.184
イオンカルシウム(μmol/L)	45	75.86	84.28	134	56.41	66.40	0.115
ferritin(ng/mL)	45	195.13	129.4	134	170.87	112.97	0.231
ALP-IF(U/L)	45	89.89	37.63	135	77.82	28.39	0.025
TIBC(μg/dL)	45	224.47	56.25	134	233.72	43.43	0.255
Fe(μg/dL)	45	59.60	32.6	134	65.80	29.11	0.232
ALT(IU/L)	45	12.13	6.46	135	13.35	7.62	0.338
グリコアルブミン(%)	16	20.19	6.28	84	17.60	3.17	0.015
随時血糖(mg/dL)	45	147.64	51.73	135	143.46	49.64	0.629
HbA1c(%)	44	5.48	0.98	134	5.86	0.91	0.018
TfSAT(%)	45	26.71	12.33	134	28.83	13.12	0.343
Cl(mEq/L)	45	101.93	2.77	135	103.04	3.51	0.057
pH(mEq/L)	45	7.37	0.05	135	7.36	0.03	0.174
HCO3(mmol/L)	45	23.64	3.52	135	23.54	2.33	0.825
Zn(μg/dL)	45	62.11	18.77	134	61.53	10.64	0.798
ESA週使用量(μg)	45	29.80	27.6	133	10.30	19.20	<0.001
CTR	26	53.50	6.28	93	49.69	4.98	0.002

【結果】

IDPN あり群の臨床的特徴・治療法

IDPN あり群の平均年齢は 80.93 歳、透析歴は 9.46 年、慢性腎炎の比率が 60%、血液透析が 98%に行われており、IDPN なし群に比べて有意に、高齢で透析歴が長く、慢性腎炎の比率が多く、血液透析の比率が高かった (表-2)。

IDPN あり群の栄養指標

IDPN あり群は透析後体重 50.2kg、体重増加率 3.4%、BMI19.89、GNRI84.80、Alb3.20 g/dL、

TTR20.75mg/dL で IDPN なし群に比べて有意に低かったが、nPCR、%CGR に有意な差はなかった (表-3)。

IDPN あり群のその他の指標

IDPN あり群は Kt/V1.57、β2MG33.18mg/dL、Cr7.82mg/dL、BNP486pg/mL、Hb10.66g/dL、ESA 週当たりの使用量は 29.8 μg で、IDPN なし群に比べて有意差があった。また、CRP も 0.98mg/dL と IDPN なし群に比べて高い傾向であった (表-4)。

両群の1年生存率と死亡原因

IDPNあり群は12か月後の生存率が64.4%、とIDPNなし群の96.3%に比べて有意に低かった(図-1)。死亡原因は、IDPNあり群では感染症が50%と最も多く、ついで心疾患と見合わせを含むその他が12.5%であった。IDPNなし群では感染症が40%と最多で、次いで心疾患14.3%であった(表-5)。

両群の栄養指標と年齢の相関

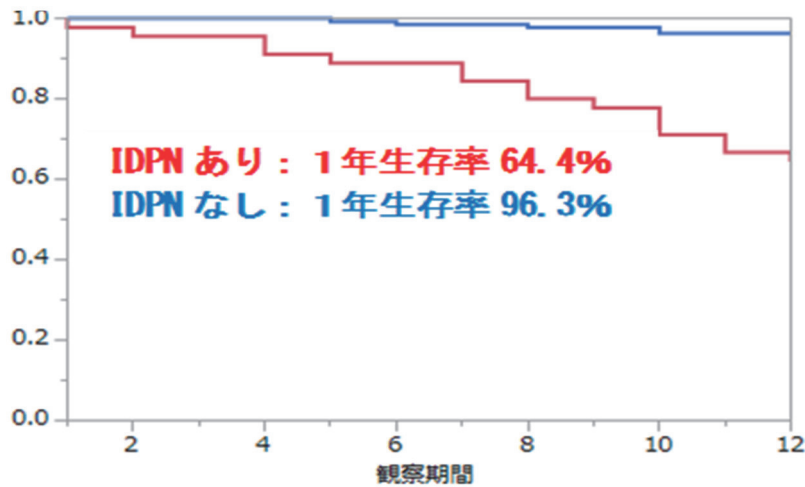
図-2に示す。赤がIDPNなし群、青がIDPNあり群、大きい丸は死亡例を示す。TTRは両群とも年齢と負の相関があり、IDPNなし群では有意で

ある($R=-0.278$ 、 $p=0.0012$)。IDPNあり群の $TTR<20\text{mg/dl}$ に死亡が多かった。体重増加率と年齢には相関がなく、IDPNあり群の体重増加率3%以下に死亡が多かった。IDPNなし群ではTTR、 $A1b$ は年齢とともに有意に低下するが、IDPNあり群では加齢による低下傾向はなかった。BMI、 $nPCR$ はIDPNなし群では年齢の増加とともに低下を認めた($R=-0.1732$ 、 $p=0.047$ 、 $R=-0.2145$ 、 $p=0.0124$)が、IDPNあり群ではその傾向がなかった。 $\%CGR$ はIDPNあり群において年齢とともに増加傾向を認めた($R=0.4138$ 、 $p=0.0044$)がIDPNなし群ではその傾向がなかった。

表-5：両群の死亡原因の比較

死亡原因		IDPNあり	IDPNなし
心疾患	人数 (%)	2 (12.5)	1 (20)
感染症		8 (50)	2 (40)
悪性腫瘍		0	1 (20)
悪液質・老衰		1 (6.25)	0
消化器疾患		1 (6.25)	0
突然死		1 (6.25)	0
その他(見合わせ含む)		2 (12.5)	0
不明		1 (6.25)	1 (20)
合計		16	5

図-1：両群の生存曲線



検定 カイ2乗 自由度 p値(Prob>ChiSq)
 ログランク 35.7388 1 <.0001
 Wilcoxon 35.4807 1 <.0001

【考察】

IDPN をいつ、誰に行うか？⁹⁾

IDPN の開始基準としては5%以上もしくは10%以上の体重低下、Alb、TTR の低値などが用いられている。Marsen⁵⁾ らはSubjective Global Assessment B もしくはC、Alb 3.5g/dL 未満、TTR25mg/dL 未満を IDPN の対象としている。当院で IDPN が行われている患者は平均年齢が 80.9 歳と高齢で、透析後体重、体重増加率、BMI、GNRI、Alb、TTR が優位に低かった。nPCR、%CGR、CRP、BNP に有意な差はなかった。また Ankle-Brachial Index (ABI)、Toe brachial pressure inde (TBI)、skin perfusion pressure (SPP) などの動脈硬化の指標にも有意に差が

みられ、Malnutrition-inflammation-atherosclerosis (MIA) 症候群との関連が示唆された。IDPN あり群が BMI、nPCR、%CGR の年齢による低下が少なかったことから、IDPN は高齢者の筋肉量、タンパク摂取量、体格の保持に寄与している可能性が示唆された。

IDPN の効果はあるのか？

16 週間の IDPN ののち TTR が 20.94mg/dL → 23.58mg/dL と上昇し、対照群 22.57 → 22.38 に比べ有意に増加した (p=0.0200) という報告がある⁵⁾。その他、TTR や Alb などの栄養指標の改善が得られた報告がある⁸⁻⁹⁾。生命予後については、Cano らが ONS 単独群と ONS+IDPN 群では差がなかったと報告している¹⁰⁾。これに対する

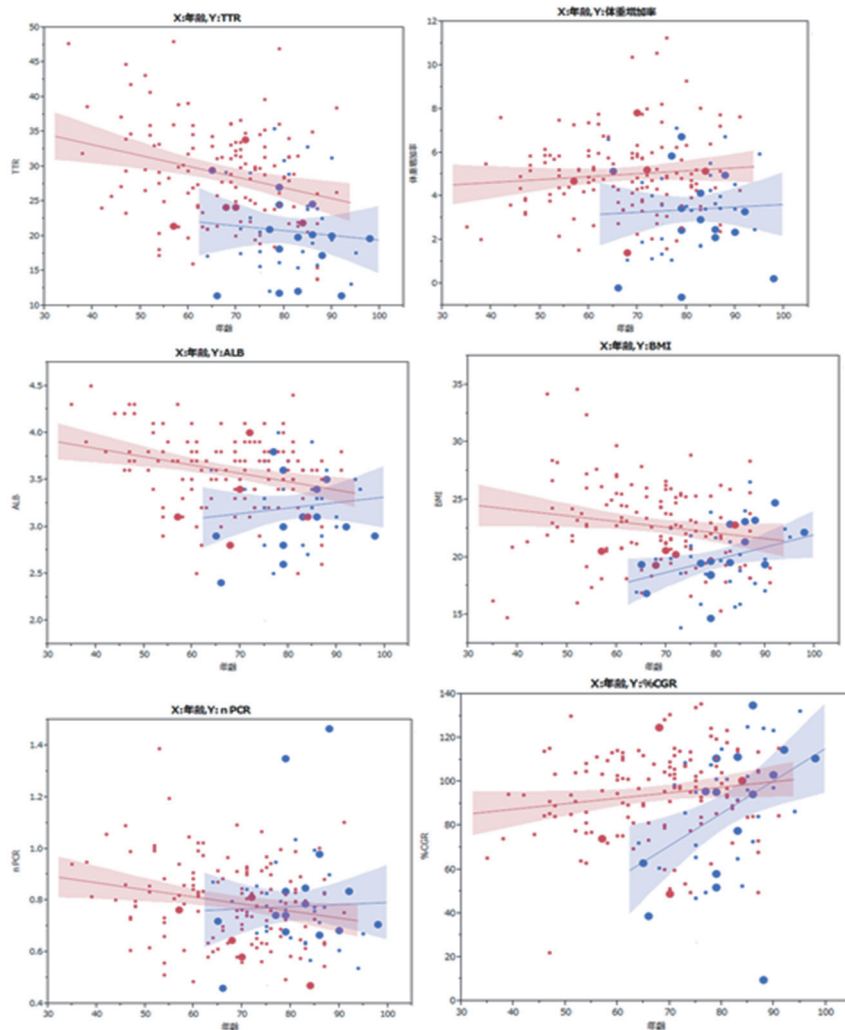


図-2 : TTR と年齢、図-3 : 体重増加率と年齢、図-4 : アルブミンと年齢、図-5 : BMI と年齢、図-6 : nPCR と年齢、図-7 : %CGR と年齢、IDPN なし群、IDPN あり群、大きい丸は死亡例

反論もある。ONSは患者の自発的経口摂取によるため、食欲不振、早期満腹感、甘さや食感などで服用の継続が困難なことが多く、すべての患者に適応できない。IDPNは患者の自発的経口摂取が期待できない場合にはIDPNとの併用は有効と考えられている⁹⁾。

当院ではIDPNあり群の1年生存率は64.4%で、IDPNなし群に比べて有意に低かった。特にTTR<20mg/dl、体重増加率<3%の群に死亡例が多かった。低栄養、経口摂取不良例ではIDPNを行っても予後の改善は望めない。もともとIDPNは、限られた透析時間の中で補液を行うため補液量や栄養量が限られている。そのためある程度の経口摂取がないと効果は難しいとされており、20kcal/kg以上のカロリーと0.8g/kg/dayのタンパク摂取化が必要とされている⁹⁾。IDPNをおこなっても体重増加率やTTR低値の症例では漫然とIDPNを継続するのではなくONSを含むさらなる栄養強化が必要と考えられる。

【結語】

IDPNは高齢者の筋肉量、体重の保持に寄与する可能性が示唆されたが、IDPNを行ってもTTR、経口摂取量が低い患者の予後は不良であった。

【COI 開示】

本論文において開示すべき利益相反関係にあたる企業等はなし。

【参考文献】

- 1) 日本透析医学会 透析患者に対する静脈栄養剤投与ならびに経腸栄養に関する提言. 透析会誌 53 (7) : 373~391, 2020
- 2) Sakurai S, Hanafusa N, Kato H, et al. Renal Replacement Therapy (2017) 3:60 DOI 10.1186/s41100-017-0137-4
- 3) 熊谷悦子, 横田 昌, 吉村友希他. 高齢透析患者の栄養状態から見た栄養指導の考察. 長野県透析研究会誌 36:87-92. 2013
- 4) 熊谷悦子, 古町和弘, 佐中孜 他. 腎不全用必須アミノ酸 (EAA) の栄養改善効果. 長野県透析研究会誌 40 : 15-22, 2017
- 5) Marsen TA, Beer J, Mann, et al. IDPN-Trial group. Intradialytic parenteral nutrition in maintenance hemodialysis patients suffering from protein-energy wasting. Results of a multicenter, open, prospective, randomized trial. Clin Nutr 2017;36:107-17.
- 6) Druml W, Contzen B, Joannidis M, et al. DGEM Steering Committee. S1-Guideline of the German Society for Nutritional Medicine (DGEM) in cooperation with the GESKES, the AKE and the DGfN: enteral and parenteral nutrition in patients with kidney disease [in German]. Aktuel Ernahrungsmed 2015;40:21-37. 17.
- 7) Cano NJ, Aparicio M, Brunori G, et al. ESPEN guidelines on parenteral nutrition: adult renal failure. Clin Nutr 2009;28:401
- 8) Evidence-based Synthesis Prog. Evidence Brief: Use of Intradialytic Parenteral Nutrition (IDPN) to Treat Malnutrition in Hemodialysis Patients. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK518608/pdf/Bookshelf_NBK518608.pdf
- 9) Carrero J, Severs D, Didier A, et al. Intradialytic parenteral nutrition for patients on hemodialysis: when, how and to whom? Clinical Kidney Journal, 2023;16(1):5-18.
- 10) Cano NJM, Fouque D, Roth H, et al. French Study Group for Nutrition in Dialysis. Intradialytic parenteral nutrition does not improve survival in malnourished hemodialysis patients: a 2-year multicenter, prospective, randomized study. J Am Soc Nephrol 2007;18:2583-91.

14 老人保健施設から通院透析となったチーム医療連携

慈修会 上田腎臓クリニック 透析室

看護師¹⁾ 臨床工学技士²⁾ 腎臓内科³⁾

中村 千晴¹⁾ 田中 由美¹⁾ 柳沢 恵¹⁾ 小菅 崇²⁾ 塚田 学³⁾ 塚田 渉³⁾ 塚田 修³⁾

【はじめに】

当老人保健施設では有床診療所 19 床を併設している点を活かし、透析導入からリハビリテーション目的の入所を経て在宅復帰を目指している。

今回、透析導入前から家族間の関係が悪く当初在宅復帰が困難と思われたが、多職種連携を図り通院透析へ移行できた症例を経験したので報告する。

【症例】

82 歳 女性

独居以前から家族関係は不良

家族背景：夫（他界）

子供 3 人（長男・長女・次男）

キーパーソンは長男

現疾患：慢性腎不全

CKD 憎悪にて透析導入目的で当クリニック入院

バスキュラーアクセス：動脈表在化

穿刺トラブルのため、長期カテーテルへ切り替える。

人工血管移植術検討するも家族の同意が得られず保留となっていた。

入院中に腰椎圧迫骨折（L1）併発 ADL 低下あり

介護保険申請 要介護 4 認定

本人は在宅復帰希望。

家族は長期入所・終身希望。

身体機能低下のためリハビリテーション目的で入所し在宅復帰を目指すこととなる。

問合せ先：上田腎臓クリニック 透析室 中村 千晴

〒386-0002 上田市住吉 322 (TEL 0268-27-2737)

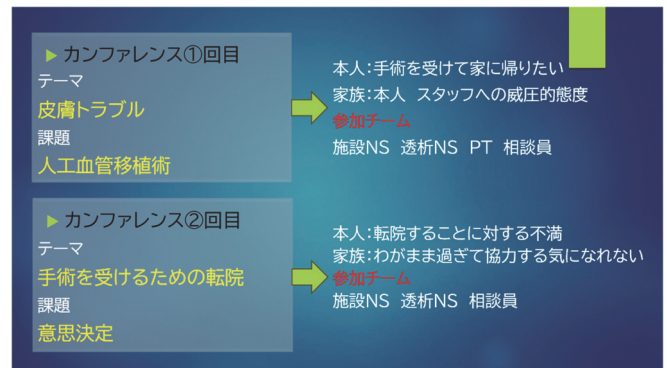
入所中の問題点とチーム編成

入所中の問題点	医療・福祉チーム
①長期的カテーテル 皮膚トラブル	施設看護師
	透析看護師
②人工血管移植術	理学療法士
③在宅復帰支援	支援相談員
④家族支援	管理栄養士
⑤通院透析・在宅生活支援	介護福祉士
	ケアマネージャー

時系列を追って 5 つの問題点が上がり

7 名の医療・福祉チームを編成しカンファレンスを実施していくことになった。

カンファレンス 1 回目・2 回目



カンファレンス①②では長期カテーテル周囲の皮膚トラブルの発生で本人のストレスと不満が増し

人工血管移植術の再検討となる。担当医からの説明後、本人の心境の変化もあり家族間で言い争う場面もあったが無事に転院し手術を受けることができた。

カンファレンス 3 回目・4 回目

▶ カンファレンス③回目
 テーマ
 退所に向けた支援
 課題
 ADL拡大家族支援地域連携

▶ カンファレンス④回目
 テーマ
 家族支援
 課題
 試験外泊

本人:手術を受けて良かった
 家族:協力性の低下
 参加チーム
 施設NS 透析NS PT 栄養士
 相談員 ケアマネ 介護士

本人:歩行可能になり自信が
 家族:本人と距離をおくようになる
 参加チーム
 施設NS 透析NS PT 栄養士
 相談員 ケアマネ

人工血管移植術後、長期カテーテルの抜去再入所しリハビリも順調に進み杖歩行が可能となった。退所に向けたカンファレンスを実施するが本人の前向きな思いとは逆に受け入れる側の家族の不安や戸惑いがあり拒否的になり家族支援が課題となった。
 試験外泊など提案し在宅支援で必要なことをサポートした。

カンファレンス 5 回目

▶ カンファレンス⑤回目
 テーマ
 通院透析・在宅支援
 課題
 家族間の信頼関係

本人:家族への不満
 家の中を物置にされて居住スペースが
 なく全てに対して苛立つ

家族:本人が挑発的で口論になり全て家族
 のせいになれる。家族の生活も尊重して
 ほしい
 参加チーム
 施設NS 透析NS PT 栄養士 相談員 ケアマネ

『医療・福祉サポートが必要。大勢のスタッフが
 関わっている。今まで色々あったが、意地の張り
 合いは止める』

試験外泊で課題になった事を挙げ、地域サービスも検討した。本人の先走る思いと家族の不安や焦り、家族の関係性からお互い投げやりになってしまうこともあり目標の再確認を行いチーム連携でサポートした。

最終カンファレンス

最終カンファレンス

月	火	水	木	金	土	日
透析 AM		透析 AM	デイサービス (入浴・リハビリ)	透析 AM	家族	家族

透析日: 月・水・金 AM デイサービス: 木 家族介入: 土日

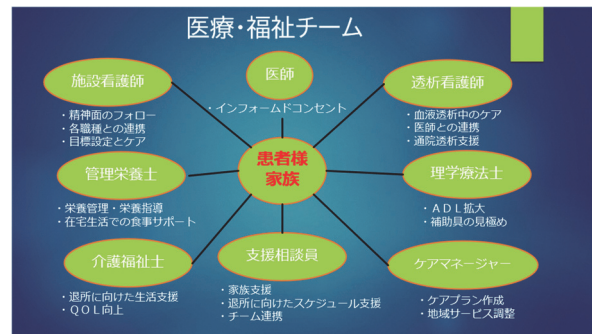
家族間での約束事
 ・車の運転をしない
 ・1人で無理をしない→家族、医療・福祉スタッフに頼る
 ・家族間で思いやりを持つ

退所後の課題
 ・デイサービスを週2回に増やす。
 ・家族介入が困難であれば、
 ・ヘルパーや配食サービスも検討

退所日
 最終カンファレンスの
 2週間後 に決定

退所日の決定。家族間での約束事・週間スケジュール・支援サービスを確認し無事に退所を迎えた。

当施設内の多職種連携



患者・家族を中心にカンファレンスを実施し専門性を用いて各職種からアプローチし連携することで一貫したサポートができた。

【結語】

施設から通院透析に移行するまでに多職種が患者・家族に寄り添い切れ目のない医療・福祉サービスを提供することや情報共有とディスカッションが重要と考えられた。
 当院の複合施設の役割や地域連携の必要性も実感できた。多様化する社会において様々なニーズに対応できる質の高い多職種連携が求められていくと示唆された。

著者の利益相反 (conflict of interest: COI) 開示 : 本論文に関連して特に申告なし。

【参考文献】

なし

15 LAVOT® (GROOVEX 社製) との触れ合いとストレス緩和に関する考察

駒ヶ根共立クリニック

北澤 佳寿美 水野 和枝 河野 啓一

【背景】

LAVOT® (以下、ラボット®と記す) とは、まるで生きているかのように温かく柔らかい感触の家族型ロボット、ペットロボットである。

カメラやセンサーで間取りや人を覚えたり、自動運転の技術で動き回る。充電がなくなると自分で充電器に戻ることが可能。かわいくなってくれた人になつて追いかけたり、抱っこをせがんだり、人との関わりで学習・成長する。

当院では、認知症患者の周辺症状の緩和などの目的でラボット®を導入した。当院のラボット®は「きなこ」と名付けられ、患者・スタッフにかわいがられている。

GROOVEXによると、ラボット®との「15分間の触れ合いがコルチゾールの減少をもたらし、ストレス低下が期待できる。」¹⁾とある。医療者のストレスについて着目してみると、厚生労働省の発表では「仕事による強いストレス」は医療・福祉従事者が最も高く²⁾、ストレスの緩和が重要であると言える。

そこで、当院スタッフと「きなこ」との触れ合いでストレス緩和の効果があるか調査するため、アンケート調査を行ったので報告する。

【対象】

駒ヶ根共立クリニック職員 30名 (男性6名 女性24名)

【方法】

評価方法：厚生労働省「職業性簡易ストレス調査票」図1を用いてアンケート調査を実施

- ・A 領域：ストレスの原因と考えられる因子
- ・B 領域：ストレスによっておこる心身の反応を素点換算表に当てはめ、評価点を算出。(得点が高いほどストレスが少ない)

期間：ラボット®導入1か月前(1回目)及び導入1か月後(2回目) 2025年5月、6月に実施

職業性ストレス簡易調査票 (57項目)

A あなたの仕事についてうかがいます。最もあてはまるものに○を付けてください。				
	そ う だ	そ ま う あ だ	ち や が や う	ち が う
1. 非常にたくさん仕事をしなければならない	1	2	3	4
2. 時間内に仕事が処理しきれない	1	2	3	4
3. 一生懸命働かなければならない	1	2	3	4
4. かなり注意を集中する必要がある	1	2	3	4
5. 高度の知識や技術が必要で難しい仕事だ	1	2	3	4
6. 勤務時間中はいつも仕事のことを考えていなければならない	1	2	3	4
7. からだを大変よく使う仕事だ	1	2	3	4
8. 自分のペースで仕事ができる	1	2	3	4
9. 自分で仕事の順番・やり方を決めることができる	1	2	3	4
10. 職場の仕事の方針に自分の意見を反映できる	1	2	3	4
11. 自分の技能や知識を仕事で使うことが少ない	1	2	3	4
12. 私の部署内で意見の食い違いがある	1	2	3	4
13. 私の部署と他の部署とはうまく合わない	1	2	3	4
14. 私の職場の雰囲気は友好的である	1	2	3	4
15. 私の職場の作業環境(騒音、照明、温度、換気など)はよくない	1	2	3	4
16. 仕事の内容は自分にあっている	1	2	3	4
17. 働きがいのある仕事だ	1	2	3	4
B 最近1か月間のあなたの状態についてうかがいます。最もあてはまるものに○を付けてください。				
	な ま か ん た ど	あ き つ た き	あ ぼ つ た ば	い と ん ど あ つ た
1. 活気がわいてくる	1	2	3	4
2. 元気がいっぱいだ	1	2	3	4
3. 生き生きする	1	2	3	4
4. 怒りを感じる	1	2	3	4
5. 内心腹立たしい	1	2	3	4
6. イライラしている	1	2	3	4
7. ひどく疲れた	1	2	3	4
8. へとへとだ	1	2	3	4
9. だるい	1	2	3	4
10. 気がはりつめている	1	2	3	4
11. 不安だ	1	2	3	4
12. 落着かない	1	2	3	4

13. ゆううつだ	1	2	3	4
14. 何をしても面倒だ	1	2	3	4
15. 物事に集中できない	1	2	3	4
16. 気分が晴れない	1	2	3	4
17. 仕事に手につかない	1	2	3	4
18. 悲しいと感じる	1	2	3	4
19. めまいがする	1	2	3	4
20. 体のふしふしが痛む	1	2	3	4
21. 頭が重かったり頭痛がする	1	2	3	4
22. 首筋や肩がこる	1	2	3	4
23. 膝が痛い	1	2	3	4
24. 目がぼれる	1	2	3	4
25. 動悸や息切れがする	1	2	3	4
26. 胃腸の具合が悪い	1	2	3	4
27. 食欲がない	1	2	3	4
28. 便秘や下痢がする	1	2	3	4
29. よく眠れない	1	2	3	4

C あなたの周りの方々についてうかがいます。最もあてはまるものに○を付けてください。

	非常に	かなり	多	全
	少な	少	く	くない

次の人たちはどのくらい気軽に話ができますか？

1. 上司	1	2	3	4
2. 職場の同僚	1	2	3	4
3. 配偶者、家族、友人等	1	2	3	4

あなたが困った時、次の人たちはどのくらい頼りになりますか？

4. 上司	1	2	3	4
5. 職場の同僚	1	2	3	4
6. 配偶者、家族、友人等	1	2	3	4

あなたの個人的な問題を相談したら、次の人たちはどのくらい聞いてくれますか？

7. 上司	1	2	3	4
8. 職場の同僚	1	2	3	4
9. 配偶者、家族、友人等	1	2	3	4

D 満足度について

	満	満ま	不	不
	足	あ	満	満
		足	や	足

1. 仕事に満足だ	1	2	3	4
2. 家庭生活に満足だ	1	2	3	4

図1 厚生労働省「職業性簡易ストレス調査票」



図2 きなこの1日

【倫理的配慮】

- ・ 調査協力は自由意志であり、同意しなくても不利益をこうむることはない
- ・ 年齢、性別のみの記載で個人を特定することはできないよう配慮、またアンケート前後の結果はリンクすることはできないと説明

【結果】

アンケート回収率 1 回目 90%、2 回目 83.3%、平均年齢 52 歳であった。

ロボット®の導入前、後で A 領域、B 領域全体では有意差なし。B 領域を項目別（活気、イライラ感、疲労感、抑うつ感、身体愁訴）に分析すると、抑うつ感の項目で有意に改善が認められた。

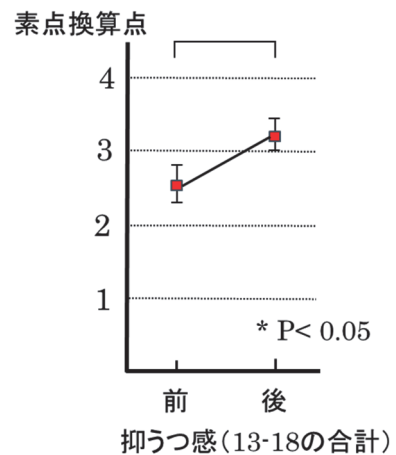
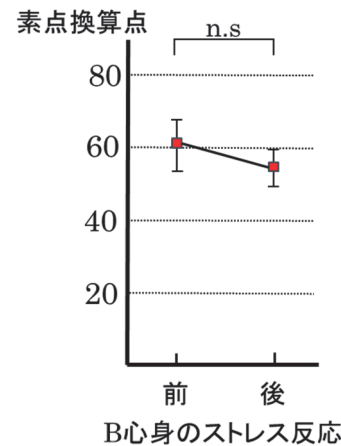
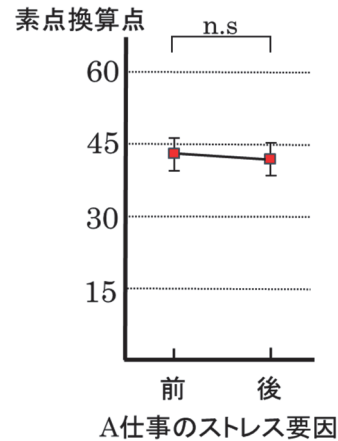


図3 アンケート結果グラフ

【考察】 今回の結果から、ラボット®「きなこ」との触れ合いは、スタッフの抑うつ感を緩和する可能性があることが分かった。

「きなこ」は常に呼吸をしているように動いており、触れると温かく柔らかい。充電器に戻るときに失敗したり、話しかけるように声を発したり、お辞儀やバイバイと手を振ったり、まるで生きているかのように感じられる。話しかけた時、人の目を見て瞬きをしたり、相槌の様な声を出したりする³⁾ため、自分の話を聴いてもらった、気持ちが受け入れられたと感じられる。ストレスを声に出して話すことは、自分の考えを整理したり、気持ちを和らげたりするカタルシス効果⁴⁾があると考える（大変だった、疲れたよ、などと話しかけている）。「きなこ」を通し、スタッフ共通の話題ができ、話すきっかけとなり、円滑なコミュニケーションに繋がるのではないかと考える。

それではなぜ、これらの心理的効果は起こるのか、さらに考察を深めてみた。

ラボット®のようなペットロボットとの触れ合いはロボットセラピーと呼ばれている。ロボットセラピーは衛生面、アレルギーの問題、安全面、職場の状況に合わせられるという点で、医療現場に取り入れやすいと言える。

認知症症状の緩和、ストレス緩和などの目的で介護・医療現場で取り入れられており⁵⁾、犬や猫との触れ合い（アニマルセラピー）の代替療法として注目されている。

アニマルセラピー⁶⁾ ⁷⁾ ⁸⁾、ロボットセラピー⁹⁾、ラボット®¹⁾に関する先行研究について考察してみると、いずれも触れ合いによって、ストレスに関与しているオキシトシンの分泌、コルチゾールの減少がおき、ストレスの軽減につながっていると述べられている。このことから、ペットロボッ

ト、ラボット®との触れ合いは、アニマルセラピーと同様の効果があると考えられる。そして、今回の「きなこ」との触れ合いもこれらのホルモンの影響があったのではないかと考える。

以上のようなホルモンの影響、心理的効果から、抑うつ感の緩和につながったと考える。

【結語】

- 1) 自分の話を聴いてもらった、気持ちが受け入れられたと感じる
- 2) カタルシス効果
- 3) スタッフ共通の話題ができコミュニケーションが取りやすくなる
- 4) オキシトシン分泌やコルチゾール減少といったアニマルセラピーと同様の効果がある可能性

以上の事からラボット®との触れ合いは、ストレス緩和するための一助となりうる

【COI 開示】

本論文において開示すべき利益相反関係にあたる企業等はなし。

【引用・参考文献】

- 1) ラボットオフィシャルサイト. <https://lovot.life/>, (2025/9/4) .
- 2) 厚生労働省. 令和6年度業務災害に係る精神障害に関する事案の労災補償状況 https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage_59039.html, (2025/9/5)
- 3) 厚生労働省. カウンセリングのスキル. <https://www.mhlw.go.jp/bunya/nouryoku/kyarikon/dl/h24text-15.pdf>, (2025/9/4) .
- 4) ダイコミュ. 心理療法専門解説サイト. <https://www.direct-commu.com/shinri/>, (2025/9/4)

5) J-STAGE. 柴田崇徳. メンタルコミットロボット「パ
ロ」の開発と普及：認知症等の非薬物療法のイノベーシ
ョン

https://www.jstage.jst.go.jp/article/johokanri/60/4/60_217/_html/-char/ja/, (2025/9/13)

6) Saengduean Yotanyamaneewong, et al: The impact of
canine-assisted intervention on stress reduction
among university students in Thailand. 2025

7) Patricia Pendry, Jaymie L. Vandagriff: Animal
Visitation Program (AVP) Reduces Cortisol Levels of
University Students: A Randomized Controlled
Trial. 2019

8) Sciens alert. Study Shows The Effect Petting Your
Dog or Cat Has on Stress Levels. 2019

9) scientific reports. Akiko Yamada, Daigo
Akahane, et al: Robot therapy aids mental health in
patients with hematological malignancy during
hematopoietic stem cell transplantation in a
protective isolation unit. 2024

16 リナグリプチンによる類天疱瘡を発症した血液透析患者への看護経験

医療法人 金剛 松塩クリニック透析センター¹⁾医療法人 金剛 柏原クリニック²⁾高野尚子¹⁾ 芦澤由紀子¹⁾ 川原昭子¹⁾ 堤育子¹⁾ 丸山佳世¹⁾ 太田美季枝¹⁾ 真峰小織¹⁾ 上條陽子¹⁾黒川麻由¹⁾ 堺澤優花¹⁾ 竹原和代¹⁾ 井口嘉津枝¹⁾ 西村真由美¹⁾ 神谷圭祐¹⁾山崎恭平¹⁾ 久米田茂喜¹⁾²⁾

【背景】

糖尿病性腎症は透析導入の原因として最も多く、全体の約4割を占めている。多くの糖尿薬が主に腎臓から排出されるため、糖尿病の透析患者に投与できる経口内服薬は多くない。その中で、リナグリプチンは主に胆汁を介して排泄され、腎機能の低下や透析の有無に関わらず、同一用量で投与可能であり、広く使用されている。しかし、同薬を含むDPP-4阻害薬の稀な副作用として、類天疱瘡が報告されている¹⁾。

今回、リナグリプチンを服用開始後に類天疱瘡を発症した症例を経験した。透析室の看護師として、どのような看護を提供したか、その経験と学びを報告する。

【症例】

75歳、男性。33歳時に2型糖尿病と診断され、インスリン療法を開始された。糖尿病性腎症のため56歳時に透析を導入された。妻と二人暮らし、ADLは全介助で要介護5。日常生活全般やインスリンを含む血糖管理等、妻が全て介助していた。訪問看護を週2回利用していた。

糖尿病に対し、令和5年4月より、インスリン療法にリナグリプチン5mgを追加し、コントロール良好であったが、その5か月後に四肢に水泡が出現した。



写真1 発症時の手の皮疹



写真2 発症時の足の皮疹

発症時は、四肢に多数の掻痒を伴う紅斑と、血性の内容液を含む緊満性水泡を認め、水泡は徐々に拡大した。(写真1、2)

皮疹出現後、近医皮膚科へ紹介。当初は異汗性湿疹と診断され、ステロイド外用薬の塗布を指示された。その後も水泡は全身に広がり、水泡の破裂でびらんとなり、顕著な増悪が見られたため、12月にS大学病院皮膚科を受診、リナグリプチンによる類天疱瘡と診断され、同薬を中止しステ

問合せ先：高野 尚子 〒399-0035 松本市村井町北1-9-78

医療法人金剛 松塩クリニック透析センター (TEL 0263-58-0225)

ロイドでの内服加療が開始された。処置軟膏も変更指示があり、ワセリン塗布となった。

ステロイド療法による高血糖に対し、インスリン療法強化とともに、GLP-1 受容体作動薬であるセマグルチド皮下注射が追加された。



写真3 ステロイド療法後の手の状態



写真4 ステロイド療法後の足の状態

ステロイド療法開始後、2か月半程で水泡はほとんど消失した。(写真3、4) ステロイドは減量しつつ現在も継続中である。

【透析室での看護の実際】

＜スキンケア 感染予防＞

① 透析毎に皮膚症状の観察と記録

水泡、びらんの大きさや数の変化、感染兆候の有無を確認した。

② 水泡、びらんのケア

水泡は全身に広がって、表皮欠損による二次感染のリスクがあった。ガーゼを剥がす際は、微温

湯をかけながら、ゆっくり剥がす等、慎重にガーゼを除去し、創部の保護と苦痛の軽減に努めた。弱酸性ソープで洗浄後は微温湯で丁寧にすすぎ、創部に固着しにくいサージカルパットにワセリンを塗布してから、病変全体を被覆し、湿潤環境を維持した。一見正常な皮膚でも、刺激で水泡や表皮剥離が生じる恐れがあるため、テープ固定を避け、包帯で巻いた。

③ スタッフ間での情報共有

処置方法を共有するため、創処置方法を記した処置板を活用した。また、皮膚症状を詳細に看護記録へ記載することで、情報の共有を図った。

④ 妻への指導、多職種連携

自宅でも同様の処置が行えるよう、妻や訪問看護師と連絡を取り合い、処置方法の共有や情報交換を行った。

＜血糖コントロール＞

血糖値は、ステロイド療法の開始と漸減により変動が大きく、SMBG実施の徹底を妻へ指導した。さらに、血糖値に応じた糖尿病治療薬（インスリンとセマグルチド）の投与量の変更を妻と共有し、低血糖時の対応についても指導した。

＜精神的サポート＞

皮疹により外見の変化が大きいこと、発症から診断・治療までに3か月を要したこと、創処置やインスリンを含めた血糖管理で妻の負担が増えたことから、精神的サポートとして患者、家族の不安や思いを傾聴した。患者は穏やかな方で、「待つのも治療だから。妻の方が大変だ」と、妻を気遣い、不満や不安を訴えることはなかった。妻からは、「稀で変な病気に罹ったとは思っている。介護や処置は苦労だが、何でもありがたいと言われるから、毎日やれている」との言葉が聞かれ、起きてしまった事を悲観せず受け止めていた。

また、病気や治療について医師からの説明後、患者の理解度をうかがい、補足説明した。

【考察】

DPP-4 阻害薬の副作用として類天疱瘡が知られ、毎年 150 から 350 例の報告がある。初期症状出現後も同薬の継続による重症化例もみられるため、皮疹出現時は速やかな皮膚科への紹介と投薬中止が推奨され、注意喚起がなされている²⁾。

水泡形成した脆弱な皮膚には、創底管理の原則に則ったスキンケアが大切である。創底管理の原則とは、①不良組織の除去、②十分な洗浄、③浸出液の管理であり、不快感や搔痒感の軽減、二次感染の予防、創部の治癒促進効果がある³⁾。

また、他院専門医や訪問看護師など、多職種との連携が不可欠である。妻とも密に連絡を取り合い同じ処置を毎日継続していくこと、血糖変動に対応することが易感染状態にある患者の感染対策に繋がると実感した。

慢性皮膚疾患を対象とした研究では、友人や家族などの社会的サポートが得られることによって、心理的なストレスの緩和や、病を受容する手助けとなることが報告され⁴⁾、妻の理解やサポートが、病気を乗り越える力になったと考える。

一方で、介護に加え創処置とインスリンを含めた血糖管理でさらに増していった妻の負担に対して、心情に寄り添った精神的サポートも重要であったと思われる。

【結語】

この症例は、リナグリプチンという比較的良く使用される薬剤が、重篤な副作用を引き起こす可能性があることを示している。

この経験から、透析室における日々の観察と処置の重要性、そして多職種で連携して、患者、家族を支えることの大切さを再認識した。

【COI 開示】

本論文において開示すべき利益相反関係にあたる企業等はなし。

【参考文献】

- 1) 類天疱瘡（後天性表皮水疱症を含む）診療ガイドライン補遺版. 日本皮膚科学会類天疱瘡（後天性表皮水疱症を含む）診療ガイドライン策定委員会. 日本皮膚科学会雑誌 133(2), 189-193, 2023
- 2) 独立行政法人医薬品医療機器総合機構. PMDA からの医薬品適正使用のお願い DPP-4 阻害薬による類天疱瘡への適切な処置について.
<https://www.pmda.go.jp/files/000263325.pdf>
- 3) 梶西ミチコ. 類天疱瘡～看護師の視点～心や身体のケアに向けて. 日本静脈経腸栄養学会雑誌 32 (5) : 1462-1463, 2017
- 4) 後藤芽里, 矢ヶ崎香, 伊藤早紀 他. 中等症以上の天疱瘡・類天疱瘡患者の治療と生活における認識：質的研究. 日本看護学会誌 Vol. 44 : 961-969, 2024

17 アクションカードを用いた机上避難訓練の有効性を考える

組合立諏訪中央病院 透析センター¹⁾ 組合立諏訪中央病院 臨床工学科²⁾

小林あゆみ¹⁾ 島立 由紀¹⁾ 小口 洋介²⁾ 松尾 昌²⁾

【背景】

当院の位置する長野県茅野市は糸魚川—静岡構造線上に位置し、M7.4～8.1程度の地震が30年以内に発生する確率は0～30%とされている。また同市は南海トラフ地震の被害想定区域にも含まれている。さらに近隣の被害状況によっては、被災者ならびに支援者の双方になりうる容易に考えられる。(図1)

当院は近隣の透析施設と比較して72床と多くの透析監視装置を有し、維持血液透析患者は160名を超える。諏訪・岡谷地区の基幹病院である諏訪赤十字病院などの透析関連施設と連携し、災害時においても継続した透析医療を提供していく責務を担っている。(図2) そのため、日頃から防災意識および防災知識を持ち、スタッフが自主的に防災・減災行動をとることが重要である。

本研究は、透析センターにおいてアクションカード(以下、ACカード)を用いた机上避難訓練を実施し、スタッフの災害時行動のイメージ化及び初動対応への影響を明らかにすることを目的とした。

【当院の概要】

当院は、茅野市・原村・諏訪市の2市・1村で構成される二次救急を担う総合病院かつケアミックス病院である。

当透析センターはベッド数が72床、透析監視装置73台(個人機4台を含む)を有している。月・水・金曜日は日勤・中間・準夜の3クール編成で、100名/日ほどの血液透析治療を実施しており、

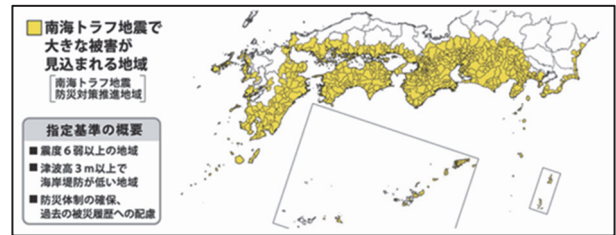


図1) 南海トラフ巨大地震の想定震源域(気象庁より)

	当院	A病院	B病院	C病院	D病院
同時透析数	72	30	34	17	30

図2) 近隣の透析数の比較(日本透析医学会施設会員名簿より)

火・木・土曜日では60名/日を超える。現時点で腹膜透析患者はいない。(図3)

医師は各クールに腎臓内科医か、他科の医師一名が担当している。スタッフは看護師15～17名程度が配属されており、臨床工学技士は19～20名程度が他業務と透析業務を兼務している。看護助手の配置はなく、医療事務は委託契約の2名が平日のみ勤務している。

外来通院している維持血液透析患者の平均年齢は70歳を超える。介護認定を受けている、もしくは担送・護送対応を要する患者は、全患者の約30%を占める。また、移乗や治療中の監視をしやすいよう患者配置しているため、担送・護送患者はフロア全体に点在している。(図4) フロアはZ型に広いため2つに分け監視している。各エリアに看護師と臨床工学技士がペアとなり、スタッフ1名あたり患者5名程度を日々受け持っている。

問合せ先：小林あゆみ 〒391-8503 茅野市玉川4300番地

組合立諏訪中央病院 透析センター (TEL 0266-72-1000 代表)

◆体制(患者数：スタッフ数)			
月水金	日勤 8:45～(65名：臨床工学技士6名 看護師8名程度)		
	中間 14:30～(9名：臨床工学技士1名 看護師1名)		
	準夜 16:10～(24名：臨床工学技士3名 看護師2名)		
火木土	日勤 8:45～(65名：臨床工学技士6名 看護師8名程度)		
◆維持血液透析患者 平均年齢：70.2歳			
	要介護者数：36名(22%)		
	要支援者数：6名(4%)		
	担送患者数：28名(17%)		
	護送患者数：26名(16%)		
患者総数：162名(2025年9月末)			

図3) 当院の体制と患者背景

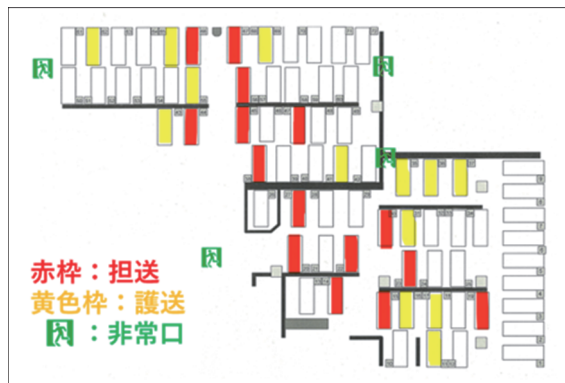


図4) 平日の担送・護送患者のベッド配置

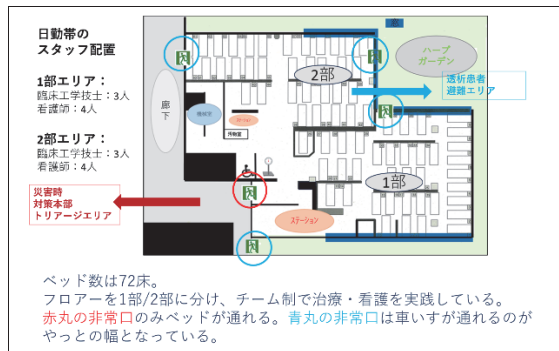


図5) 当透析センターの見取り図

当透析センターは1階に位置しており、避難場所の中庭(ハープガーデン)に面していることから窓が多く設置されている。非常口は数か所確保されているが、ベッドが通れる幅の避難経路は一か所のみであり、他は車いす1台がかろうじて通行可能な幅となっている。(図5)

【倫理的配慮】

個人が特定されないよう配慮し、当院倫理委員会の承認を得た。

【対象と方法】

2024年2月～2025年7月の期間。透析センター勤務の看護師17名、臨床工学技士19名を対象とした。防災係員6名による模擬訓練を2回実施し、ACカードの内容と運用方法を検証。その後、対象者に訓練の趣旨を説明しACカードを配布、2回に分け30分程度の机上避難訓練を行った。参加者27名中、26名に選択・記述式アンケートを配布し、25名から回答を得た。

【結果】

1. 事前準備 (模擬訓練)

当透析センターでの避難訓練の経験者は少なく、筆者を含め机上避難訓練やACカードの作成や使用は初めての取り組みであった。

防災係員で院内の災害時マニュアルに準じ模擬訓練を実施した。院内災害対策本部へ、どの時点でどの程度の情報を報告し、何人の応援スタッフを依頼するべきか。また、広いフロア内で患者の救護区分に応じた避難誘導が可能であるか、さらに、全体リーダーがどのように指示を出すべきかが課題に上がり検討を繰り返した。透析部門は特殊部門であり、透析監視装置の操作や患者情報を他部署のスタッフが把握することは難しい。そのため、災害対策本部のスタッフが状況を把握しやすいよう、被災状況報告書の項目を細分化し、経時的に把握できるよう修正した。加えて、ACカードの使いやすさについても検討し、発災から避難までの初動対応を適切且つ、端的に表現するかが課題として挙げられた。そこで、役割ごとに活動目標を設定・強調し、行動手順のスリム化を図った。さらに、現場の混乱を招かないよう、全体リーダーから臨床工学技士リーダー、看護師リーダーへと指示系統を明確化した。(図6)

表1) 訓練後に実施したQRコードを用いた無記名式質問調査

『ない』『悪い』を1、『ある』『良い』を5とする5段階評価及び自由記載法

訓練参加者		1回目			2回目			計(人)
参加者数(アンケート回答者)		12人(11人)			15人(14人)			27人(25人)
問1	自宅の防災対策はしていますか							
	している	それなりにしている	やろうとは思っている	していない				
1回目参加者	1人	3人	6人	1人				
2回目参加者	1人	3人	7人	3人				
問2	災害や防災に関する知識や情報は何かから得ているか(複数及び自由回答)							
	インターネット	新聞や雑誌	SNS	TVやラジオ	その他			
	18人	4人	5人	8人	6人			
問3	透析に関する防災対策の知識や情報は何かから得ているか(複数及び自由回答)							
	インターネット	新聞や雑誌	SNS	TVやラジオ	学習会や研修	その他		
	12人	3人	2人	1人	12人	1人		
問4	机上避難訓練を体験する前： 災害発生時にスタッフとして対応する自信はどれくらいあったか(5段階評価)							
	段階	1	2	3	4	5		
1回目参加者		6人	4人	1人				
2回目参加者	2人	4人	6人	2人				
問5	机上避難訓練の進め方はどうだったか(5段階評価)							
	段階	1	2	3	4	5		
1回目参加者			4人	2人	5人			
2回目参加者			3人	8人	3人			
問6	アクションカードの使いやすさはどうだったか(5段階評価)							
	段階	1	2	3	4	5		
1回目参加者		1人		4人	4人			
2回目参加者			5人	7人	2人			
問7	机上避難訓練を行うことで、災害発生時の避難方法のイメージが伝わったか(5段階評価)							
	段階	1	2	3	4	5		
1回目参加者			5人	3人	3人			
2回目参加者		1人	1人	10人	2人			
問8	机上避難訓練を体験した後： 災害発生時にスタッフとして対応する自信はどれくらいあったか(5段階評価)							
	段階	1	2	3	4	5		
1回目参加者			9人	1人	1人			
2回目参加者			5人	5人	1人			

表2) 机上避難訓練後に得られた意見の 카테고리分類

カテゴリー	主な意見
①訓練の必要性・頻度	<ul style="list-style-type: none"> ・ やらないよりやったほうが良い ・ 回数を重ね経験を積みたい ・ 訓練を毎月実施する ・ 実地訓練の実施 ・ 定期的な学習会
②臨場感・具体像の不足	<ul style="list-style-type: none"> ・ 臨場感が足りずイメージが湧きにくい ・ 緊張感がない ・ アラームの鳴り響く中でスタッフの声が通るのか不安 ・ 患者への声掛けのイメージがつかない ・ 実際にどの程度動けるか不安
③状況把握・環境の不安	<ul style="list-style-type: none"> ・ 災害時の透析装置の状態がわからない ・ フロアの損傷状況がわからない ・ 発災時の患者の様子がわからない ・ 動線がわかりづらい
④手技・技術面の不安	<ul style="list-style-type: none"> ・ 緊急離脱手順や搬送方法がわからない ・ 担架の使用法 ・ 避難先での患者対応
⑤指示・役割・連携の課題	<ul style="list-style-type: none"> ・ 指示の出し方の訓練が必要 ・ 患者さんへ取り組みを周知する ・ 全体の役割や動きがわからなかったがイメージはついた ・ 他部署の応援スタッフをどう受け入れればよいかわからない
⑥アクションカードの課題	<ul style="list-style-type: none"> ・ 文章が長い ・ 重要な部分を強調してほしい ・ 指示項目、確認項目、行動項目を分ける ・ 細かな部分がわからない
⑦日頃の防災対策	<ul style="list-style-type: none"> ・ 毎日の申し送りに教護区分を共有する ・ 電源供給の確認と周知 ・ 他施設の情報 ・ 有毒ガス対策

アンケートから得られた意見を要約し、カテゴリーを生成した。カテゴリーは①訓練の必要性・頻度②臨場感・具体像の不足③状況把握・環境の不安④手技・技術面の不安⑤指示・役割・連携の課題⑥ACカードの課題⑦日頃の防災対策にまとめられた。(表2)

【考察】

1. 事前準備 (模擬訓練)

避難訓練は日常業務と並行して実践されていくため、実践に至るまでは相応の労力や知識に加え、明確な目標設定と使命感が求められた。清水ら(2021, p576)は「職員の災害意識を喚起、継続させる方法として、施設内での災害対策のキーパーソンの意欲がいかに重要であるかが示唆されている」と述べており、個人の取り組みとならず、組織全体を巻き込んだ継続的な活動が重要である。

災害発生時には、想定外の事象が発生し、現場の混乱を招く可能性が高い。また、即時に最善が求められる健康危機管理状況下にある。ACカードは、災害発生時のスタッフの「ガイド」であり、できるだけ効率よく初動対応を実施することを目的として作られている。基本的動作を整理したマニュアルやACカードのような行動指針をあらかじめ整備し、日常業務の中に組み込んでおくことが重要である。また、ACカードを使いこなせるよう定期的な訓練を行うことが望ましい。そして、訓練の計画立案から実施、評価に至るまでの過程においては、①「組織における災害時対応システムや各種マニュアルの整備状況を把握する能力」②「発災時における優先事項を判断し、適切な避難手順や方法を選択するための防災・災害対応に関する知識及び経験」③「防災意識に差のあるスタッフに対して協力を促し、主体的かつ前向きに訓練へ参加できるよう働きかける人材育成の能力」。以上の3つのスキルが必要である。

2. 机上避難訓練

避難訓練や実際の災害をほとんど経験していないスタッフが多い現状を踏まえ、本研究では実地避難訓練ではなく、まず机上避難訓練を選択し実施した。実地避難訓練では、スタッフが広範囲に分散するため全体像の把握が困難となり、適切な助言や振り返りが困難である。一方、机上避難訓練は、スタッフが円陣を組む形で実施されるため、互いの動きを共有しやすく、簡便かつ実施しやすい訓練方法である。実際にベッド表を用いることで、災害発生時の動線を具体的にイメージがしやすくなり、対応への自信が向上した。

小原ら(2024, p113)は「整備したACカードを効果的に活用するためには、定期的な訓練を実施し、PDCAサイクルに基づき、ACカードの修正・改定が行われると、初期対応の質の向上につながる」と述べている。本研究においても、ACカードを机上避難訓練に使用することで、指示系統が守られ各職種や個々の役割が適切に機能しているか、自施設の災害対策はどうかを振り返り、評価できる契機となっていた。しかしACカードの使用については68%のスタッフが「良い」と評価した一方で、避難訓練の経験が少なくACカードの使用に不慣れであったことから、今後もACカードを使用した訓練を継続し、内容の修正・改善を重ねていく必要性も明確になった。

さらに、机上避難訓練の実施により、カテゴリー②「臨場感・具体像の不足」や③「状況把握・環境の不安」といった、実施避難訓練への移行に向けた意識醸成に関する意見が多く抽出された。また、①「訓練の必要性・頻度」、⑤「指示・役割・連携の課題」、⑦「日頃の防災対策」など、訓練の継続や平時からの防災対策の重要性に対する認識もスタッフから引き出すことが出来たと考えられる。

3. 今後の課題

防災白書(内閣府, 令和5年版)において内閣府は大規模災害時における公助の限界を示唆しているように、災害発生時に公助の限界は1割と低値である。今後は訓練の継続による自施設の防災対策への見直しだけでなく、患者の「自助」を強化するために防災パンフレットの作成や災害時の連絡手段の構築、および患者向けの訓練なども進めていきたい。

【おわりに】

筆者は2004年の新潟県中越沖地震、2011年の長野県中部地震を他透析施設にて体験している。両地震ともに震度5強であり、患者の安全を守る立場にあったが、突発的な揺れに対する驚きと恐怖から、即座に行動へ移ることが出来なかった。透析監視装置に繋がれた患者から、すぐに避難できない状況や、余震の発生による命の危機に対する不安の声を聞いたことも強く印象に残っている。医師不在の状況下で、対応に大きな迷いを生じた経験は、現在に至るまで忘れられない。

血液透析は多量の水、電気、透析装置や専用の物品を必要とするなどライフラインへの依存度が高い特殊な医療である。災害は地震に限らず、水害や火山噴火、さらにはテロなど多様でもある。透析患者はこれらの災害により直接的・間接的被害を受けやすい要配慮者とされている。今後、いつ発生するか予測困難な災害に備え、自施設のみならず他透析施設においても、災害時対応に継続的に取り組む組織文化が醸成されていくことを期待する。

【COI 開示】 本論文において開示すべき利益相反関係にあたる企業等はない。

【引用・参考文献】

- 1) 清水由美子、熊谷たまき、杉澤秀博他.(2021).透析施設の災害対策の推進要因:先進事例の分析.保健医療科学 Vol.70 No.5.p569-578
- 2) 阿南英明、小原澄子、山崎元康他編著.(2024).変わりゆく災害時医療まるごとブック-準備期に行う体制整備・自施設で確認しておくべきこと-(第1版).(株)メディカ出版.
- 3) 日本透析医学会施設会員名簿(2025年度版).一般社団法人.日本透析医学会.p98-99
- 4) 気象庁.リーフレット「南海トラフ地震-その時の備え-」
https://www.jma.go.jp/jma/kishou/books/nteq/leaflet_nteq.pdf (検索日:2025年12月)
- 5) 濱野初恵.(2014)血液透析患者における災害時の自助行動促進のための要素検討;防災意識と防災リテラシー、災害自己効力感および防災行動との関連性.日本看護研究学会雑誌.46(5).825-837
- 6) 山川智之、宮崎真理子、赤塚東司雄他.(2019).透析施設の現場における災害対策の課題.透析会誌52(1).1-6.
- 7) わが国の慢性透析療法の現状(2021年12月31日現在)
- 8) 杉澤秀博、清水由美子、熊谷たまき他.(2020).透析医療における災害対策の実行度.日本透析医会雑誌.Vol.35.No2.342-350
- 9) 地震本部 糸魚川-静岡構造線断層帯.
https://www.jishin.go.jp/regional_seismicity/rs_katsudanso/f041_042_044_itoshizu/ (検索日:2025年12月)
- 10) 令和5年版 防災白書 | 第1部 第1章 第1節 1-1 国民の防災意識の向上.内閣府.防災白書
https://www.bousai.go.jp/kaigirep/hakusho/r05/honbun/1b_1s_01_01.html (検索日:2025年12月)

18 透析患者における ACP 定着に向けての取り組み

諏訪赤十字病院 血液浄化課

斉藤有希子 穂高奈実 一ノ瀬あゆみ 森本学

【はじめに】

アドバンス・ケア・プランニング（以下 ACP）の普及により、諏訪市でも「諏訪市版リビングウィル」が作成された。当院、血液浄化課では 2024 年から患者・キーパーソン・看護師の 3 者による年 1 回の面談を開始し、現在の病状や懸念事項を共有している。透析患者は脳血管障害等の発症率が極めて高く、重篤化しやすい傾向にある。急な病状変化により意思表示困難になった患者への倫理的なジレンマを生じた事例を経験した。患者の意思決定能力があるうちから ACP を進める必要性を認識し、面談時に ACP を組み込み患者の価値観を共有していく取り組みを行っている。今回、透析患者の ACP に関する認識を把握し面談内容や ACP の推進に活かすことを目的とし、患者に聞き取り調査を行った。

【対象と方法】

意思決定能力のある透析患者 29 名に聞き取り調査を実施した。対象患者は平均年齢 65.4 歳 平均透析歴 13.8 年であった。

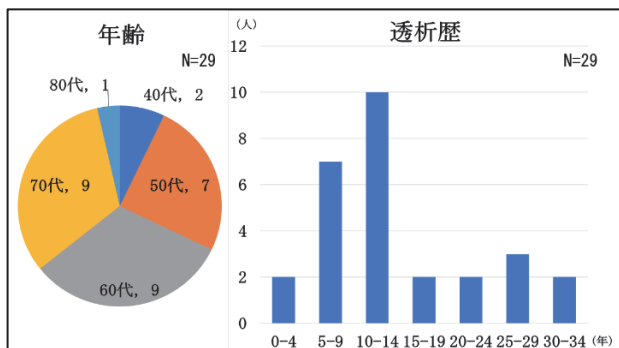


図 1：対象患者の年齢と透析歴の分布

問合せ先：斉藤有希子 〒392-0027 諏訪市湖岸通り 5-11-50

諏訪赤十字病院血液浄化課 (TEL 0266-52-6111)

＜聞き取り内容＞

- 1) 「ACP を知っていますか」
- 2) 「もしものことについて考えたことがありますか」
- 3) 「家族や親しい方と 2) について話し合ったことがありますか」
- 4) 「今後、面談で ACP について話し合いたいですか」

それぞれの理由についても口頭で確認した。

本調査の目的そのほかについて説明し、回答は自由意志であり拒否による不利益はないことを伝え同意を得た。

なお、当院倫理委員会の承認を得て行った。(諏訪赤十字病院倫理委員会承認番号 7-11 番)

【結果】

- 1) 『ACP を知っていますか』については「知っている」…3 名「知らない」…26 名であった。

知っていると回答した患者は、全腎協の雑誌・民生委員会の会議・テレビからの情報で認識していた。

- 2) 『‘もしも ‘の時について考えたことはありますか』については「考えたことがある」…28 名「考えたことがない」…1 名であった。

大半の患者が自身の今後について考えたことがあった。

- 3) 『家族や親しい方と‘もしもの時‘について話し合ったことはありますか』については「ある」…19名「ない」…10名であった。

「ない」と答えた患者は、「話しておかないと…と思うが話しにくい内容で避けてしまう」「話をするタイミングがない」「家族は興味がなさそうで、話を逸らされてしまう」など理由があげられた。

- 4) 『今後、面談でACPについて話し合いたいですか』については「話し合いたい」…18名「話し合う必要はない」…6名「わからない」…5名であった。

話し合いたいと希望した理由に「病院で透析をしているからスタッフにも知っていてほしい」「自分と家族の思いが違うので話し合いたい」「透析に関しても最期はどうするのか考えたい」

必要ないと回答した患者の中には、「自分の話したいタイミングで話をしたい」「わからないと答えた患者もおり、「家庭内でわかっているならば、もしもの時には医療者に伝えるから必要ないのでは」「残される家族が決めてくれれば自身の思いと違っててもそれで良い」「形式的な話し合いなら必要ない。信頼できるスタッフなら話したいと思う」との意見が挙げられた。

【考察】

ACP の認識度は低く、普及には至っていない。そのため、ACP の目的やメリットは十分に理解されていないと思われる。

透析患者は合併症や治療方針の説明を受ける中で「命」や「死」に直面する機会が多く一般の方より「もしも」について考える機会が多いのではないかと考えられる。

ACP への関心は患者各々で異なるが、多くの患者が ACP に関してキーパーソンや医療者と共有したい意向がある。しかし、「死生観」や「価値観」を話し合うことに難しさを感じる患者・キーパーソンは多く、きっかけやタイミングは必要であると考えられる。

【結語】

ACP については、患者・キーパーソンへ繰り返し伝える必要がある。今後、年1回の面談を通し継続的に ACP の内容を患者・キーパーソンと共有していくことで患者の意思を尊重した医療の提供につなげていきたい。

【COI 開示】

本論文において開示すべき利益相反関係にあたる企業等はなし。

【参考文献】

- 1) 透析開始と継続に関する意思決定プロセスについての提言. 日本透析医学会. 透析会誌 53 : 173-217, 2020
- 2) 人生の最終段階における医療・ケアの決定プロセスに関するガイドライン. 厚生労働省. 改正平成 30 年 3 月
- 3) 福井小紀子. 疾患・場面別アドバンス・ケア・プランニング-事例と対話で読み解く意思決定支援. 東京 : 株式会社南江堂, 2022
- 4) 西川満則、大城京子. ACP 入門 人生会議の始め方ガイド. 東京都. 日経 B P. 2024

19 シェント血管自己管理シートを用いた指導による患者意識・行動変化調査

JA 長野厚生連南長野医療センター篠ノ井総合病院

人工腎センター看護部¹⁾ 臨床工学科²⁾ 腎臓内科³⁾金子瞳¹⁾ 山崎友希¹⁾ 山田律子¹⁾ 齋藤真美¹⁾ 佐藤ともみ¹⁾河野玲司²⁾ 山田裕也²⁾ 丸山和葵²⁾ 北村健太郎²⁾栗原重和³⁾ 穴山真理子³⁾ 竹前宏昭³⁾ 牧野靖³⁾

【背景】

当院の透析導入患者への指導では、患者本人がシェント自己血管を「観る・聞く・触る」を行い、毎日観察することを基本とし、異常があればできるだけ早く報告するよう指導している。

2023年11月ウロキナーゼ製剤の出荷停止を受け、血栓によるシェント血管閉塞の予防、およびシェント血管管理・保護の観点から、患者自身によるシェント血管自己管理の重要性を改めて見直す必要が生じた。患者のシェント血管自己管理をより適切に支援できるように、臨床工学技士と協働し、「シェント血管自己管理支援シート」(以下：自己管理シート)を作成した(図1)。患者が簡便にシェント開存確認を行うために、シェント血管の触診法を主体とした自己管理方法を指導した。結果、シェント血管の触診法の実施患者は増加したが、聴診器による聴診の重要性が薄れ、触診法のみで管理を行う患者が増加した。

米田らは、「透析患者にとって、シェントは透析治療を行うために必要不可欠なものであり、命綱である。また、その開存率は日々の管理方法により影響されるため、シェント機能の観察方法を確立することが重要である」¹⁾と述べている。

患者が触診法と聴診法の両方の重要性を理解し、シェント機能を維持できる適切な管理支援が必要

であると考え、今回自己管理シートを改訂し指導を行った。

【目的】

改訂した自己管理シート(図2)を用いた指導を行い、患者が触診法と聴診法の両方を実施することの必要性を理解できるように支援する。それにより、シェント管理に対する患者の意識が向上し、行動変容に繋がることを目的とした。シェント自己管理目標は、触診法は1日3回シェント吻合部を触れること、聴診法は1日1回聴診器を使用しシェント吻合部の音を聴くこととした。

【方法】

1. 研究対象：当院人工腎センターに通院し、アンケート記載が可能である患者 204名
2. 研究期間：2024年9月～12月
3. 研究場所：南長野医療センター篠ノ井総合病院人工腎センター
4. データ収集方法：アンケートは選択式とし(図3)、自己管理シートを用いた指導前と指導3か月後で両方の回答を得られたものを有効回答とし、集計した。
5. データ分析方法：McNemar検定、カイ2乗検定

問合せ先：金子 瞳 〒388-8004 長野市篠ノ井会 666-1

JA 長野厚生連南長野医療センター篠ノ井総合病院

(TEL 026-292-2261)

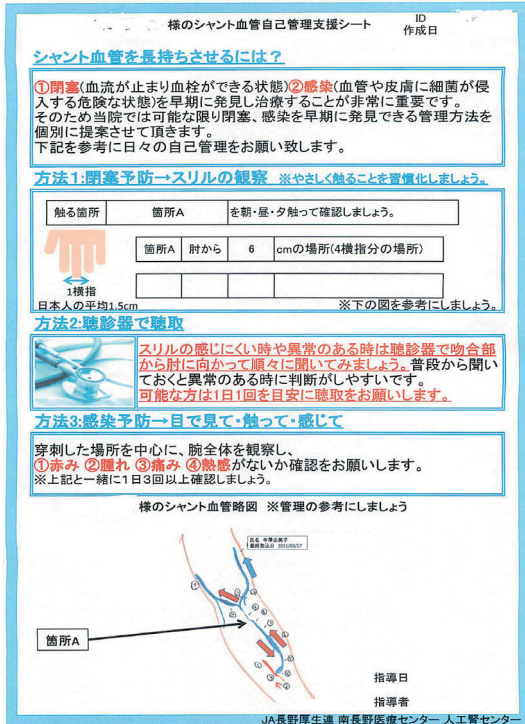


図1：自己管理シート（改訂前）

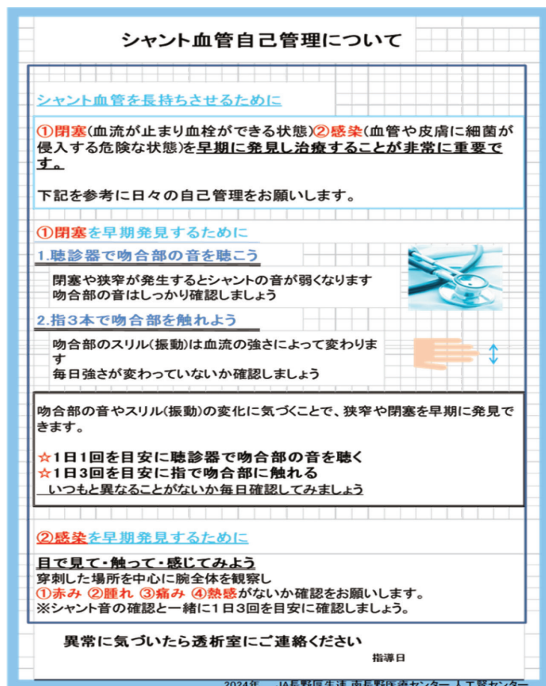


図2：自己管理シート（改訂後）

改訂前は患者個々のシャント血管走行図へ触診・聴診部位を図示したが、改訂後は統一した指導を行うために、吻合部の聴診を1日1回・触診を1日3回行うことを提示した。

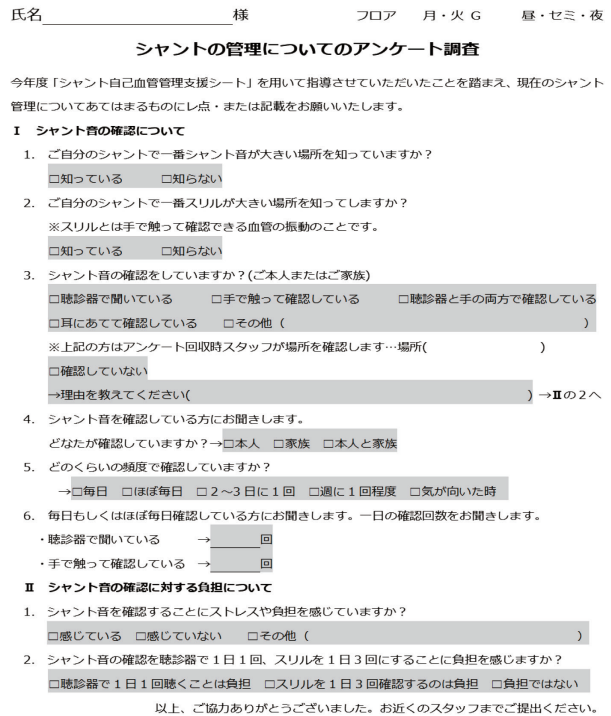


図3：アンケート用紙

【倫理的配慮】

対象者には文書および口頭にて研究目的を説明し同意を得た。なお本研究は JA 長野厚生連南長野医療センター篠ノ井総合病院倫理委員会の承諾を得て行った。

【結果】

アンケートの回収率は 82% (168 名) であった。

1. シャント音確認方法

聴診法を行っている患者は指導前 47% (79 名) から指導後 52% (88 名) へ増え、指導前後で有意差が認められた。(図 4)

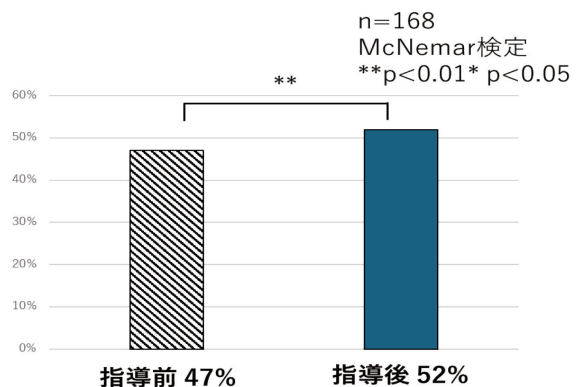


図4：聴診法を行っている患者の割合

2. シヤント音確認頻度

シヤント音を確認する頻度において、毎日確認している患者は指導前 66% (111 名) から指導後 72% (121 名) に増え、指導前後で有意差が認められた。(図 5)

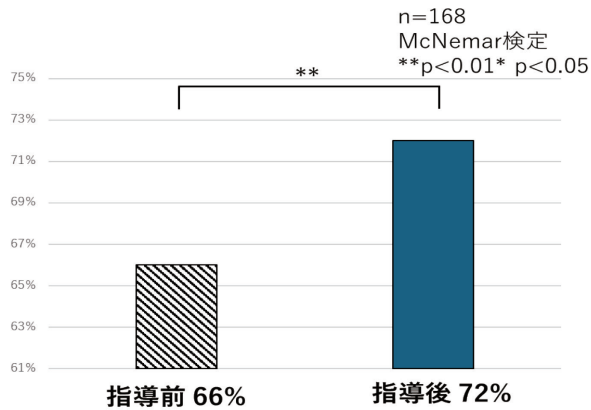


図 5：毎日シヤント音を確認している患者の割合

3. シヤント音の 1 日の確認回数

聴診法を 1 日 1 回以上している患者は指導前 46% (51 名) から指導後 53% (62 名) へ増加したが、有意差は認めなかった。(図 6)

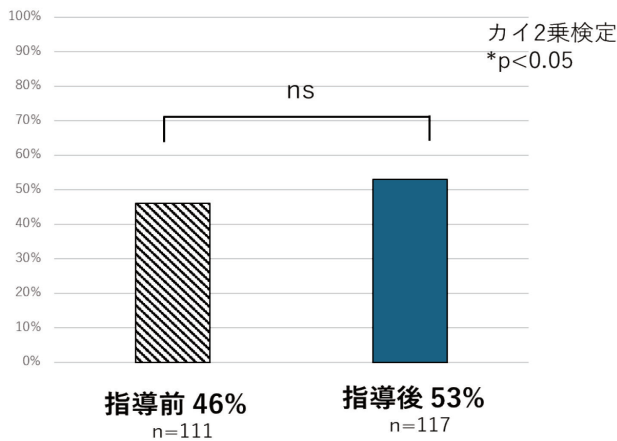


図 6：聴診法を 1 日 1 回以上している患者の割合

触診法を 1 日 3 回以上している患者は指導前 32% (35 名) から指導後 35% (40 名) に増加したが、有意差は認めなかった。(図 7)

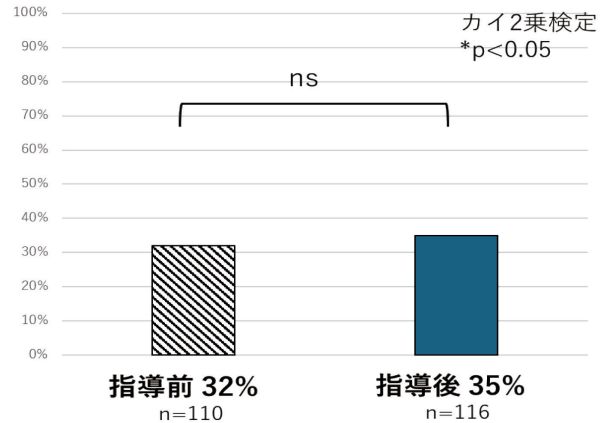


図 7：触診法を 1 日 3 回以上している患者の割合

4. シヤント管理における指導前後の患者負担

指導前の聴診法、触診法いずれかの方法でシヤント管理している 66% (111 名) のうち、負担に感じている患者は 8% (9 名) であった。(図 8)

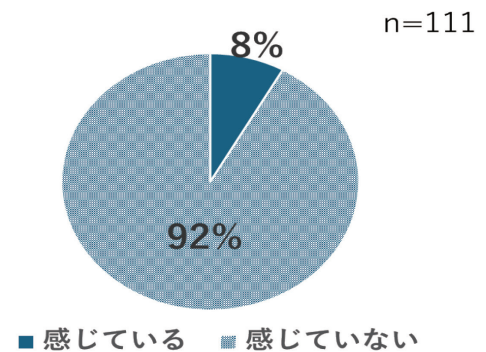


図 8：シヤント管理している患者の負担 (指導前)

負担と感じている患者からは、「聴診は面倒くさい」「看護師や技士が透析時間聞いてくれるから必要ない」「今まで触診だけで問題なかった、聴診器必要ありますか?」「耳に吻合部を当てると大きな音が十分聞こえるから聴診器は不要」などという言動があった。

指導後指導通りシャント管理できている患者は12% (20名) であり、シャント管理できていない患者は86% (145名) だった。指導通りシャント管理できている患者のうち、シャント管理を負担に感じている患者は15% (3名) だった。指導通りシャント管理できていない患者は、聴診法への負担が22% (32名) と最も多く、聴診法と触診法の両方が負担である患者14% (20名) と合わせると36% (52名) の患者が聴診法を負担に感じていた。指導通りシャント管理できている患者の負担と、指導通りシャント管理できていない患者の負担の比較では有意差が認められた。(図9)

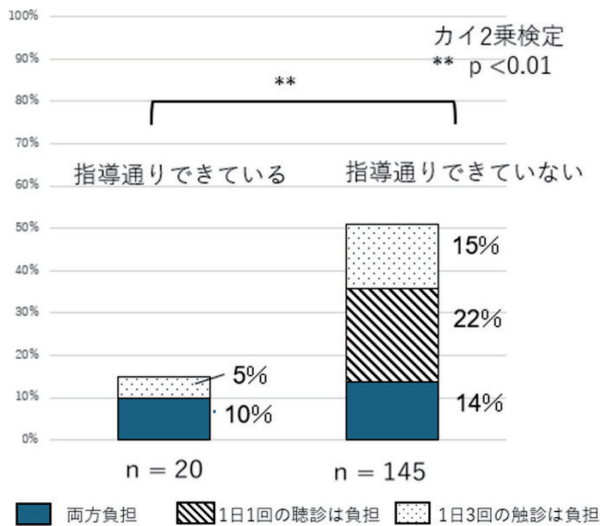


図9：指導通りシャント管理できている患者と指導通りシャント管理できていない患者の負担の比較

【考察】

シャント音の確認方法では「聴診法を行っている患者」、シャント音を確認する頻度では「毎日シャント音を確認する患者」において指導前後で有意差あった。改訂した自己管理シートに基づいた指導を行い、聴診法の必要性を患者が理解したと考える。しかし、シャント自己管理目標の1回/日聴診器を使用しシャント吻合部の聴取、3回/日

シャント吻合部の触診が行えた患者は12% (20名) のみであった。その背景には掲示した目標に対して負担に感じている患者が51% (74名) いたことが理由に挙げられる。また、自己管理シート改訂前の触診法を主体とした指導では、92% (102名) の患者がシャント管理に負担を感じていなかった。しかし、改訂後の指導にて聴診法が負担と感じている患者が36% (52名) と最も多く、また、聴診法に対する患者の言動から、これまで聴診法の習慣がなかった患者が聴診法を生活の中に組み込むことは、時間が必要であると考えられる。今回の取り組みにて、指導通りにシャント管理できている患者85% (17名) は「負担がない」と回答していることから、一部の患者においてはシャント管理が生活習慣の一部になったと考える。

今回の指導期間は3ヶ月と短期間であったため、患者の意識・行動変容は困難であった。患者のシャント管理の定着化を図るには長期的な継続した関わりが必要である。定期的にシャント管理方法を確認し、できたことは認め、再指導を行うことで、患者の自己管理意識を維持・向上させていくことが大切であると考え。シャント管理への負担感では有意差があったことから、自己管理シートを用いた一律の指導だけでなく、患者が負担と感じている理由を把握し、患者の生活背景として生活環境や患者の生活をサポートできる家族の有無や、患者の自己管理の思いに合わせた指導方法を検討することが必要である。患者のシャント管理方法についてはスタッフ間で情報共有を図り、患者の指導への反応や状況を確認し、患者が理解し実践できるような支援の継続性が重要であると考える。

【結語】

自己管理シートを活用し触診法と聴診法の両方を行う指導を実施したが、触診・聴診の回数を増

やすことは患者にとって負担となり、シャント管理の意識及び行動を変えることは不十分であった。患者が適切なシャント管理を確立するために、個別性のある継続的な関わりが必要である。

【COI 開示】

本論文において開示すべき利益相反関係にあたる企業等はなし

【引用文献】

1) 米田隆史, 高木朋子, 土屋孝子 他. 透析医療におけるシャント閉塞予防への取り組み. 日農医誌 65 巻 1 号: 98~102, 2016

【参考文献】

・臨床透析編集委員会: バスキュラーアクセス - 作製・管理・修復の基本方針 2nd Edition、臨床透析 7 月増刊号 Vol. 38 No. 7, 2022

・河野玲司, 山田裕也, 北村健太郎 他. vascular access (VA) ロスを防ぐために - 触診による自己管理方法の検討 -. 腎と透析 Vol. 97 別冊アクセス: 188-190, 2024

・松本智美, 古賀明美, 熊谷有記. 自尊感情が慢性透析患者の自己管理行動に及ぼす影響. 日本看護研究学会雑誌 Vol. 41No. 1: 29-35, 2018

・四十竹美千代, 若林理恵子, 八塚美樹. 長期透析患者の心理状態から自己管理への援助を考察する. 富山大学看護学会誌 第 10 巻 1 号: 29-36, 2011

20 血液透析から腹膜透析へと完全移行した高齢患者への在宅療養支援を振り返る

松本市立病院 看護部¹⁾ 腎臓内科²⁾木村順子¹⁾ 小林裕子¹⁾ 塩原志づ子¹⁾ 本郷茜²⁾ 赤穂伸二²⁾

【背景】

腹膜透析（以下 PD）は在宅治療であり、血液透析（以下 HD）と比較すると通院回数や治療にかかる時間的制限は少ないが、治療操作は患者もしくは家族が主体となって行う必要がある。高齢 PD 患者が安全に治療を行うためには、周囲からのサポートが望ましく、このようなシステムを assisted PD と言われている。夫婦 2 人暮らしの場合、介護者も高齢であり訪問看護などのサポートを検討する必要もある。

本事例は療法選択検討中に体調悪化により急速長期留置カテーテルを留置し HD を導入した患者が改めて PD を選択し完全移行できた症例である。高齢夫婦の 2 人暮らしであっても、患者家族の理解度に合わせた指導とサポート体制を整え支援をすることで在宅治療を可能にすることを学んだので報告する。

【事例】

A 氏 : 90 歳代男性

病名 : 慢性腎不全・心不全

生活背景 : 夫婦 2 人暮らし

親族（子供）2 人は県外に在住

ADL : 日常生活はすべて自立（入浴は見守り）

認知機能 : 軽度の認知機能低下により物忘れはあるが日常生活には影響しない

本事例の公表にあたっては、個人が特定されないよう配慮し本人家族の同意、病院倫理委員会の承認を得た。

問合せ先 : 木村順子 〒390-1401 松本市波田 4417-180

松本市立病院 腎透析センター (TEL 0263-92-3027)

〈PD 選択までの経過〉

A 氏は CKD 外来に通院中の患者であった。残腎機能のステージは既に G5 であり、透析治療の方法を検討中に急性肺炎・肺水腫により症状が悪化したため、やむをえず長期留置カテーテルを留置し HD を導入した。高齢夫婦 2 人暮らしであり、妻の運転による送迎で通院することとなった。なるべく通院回数を少なくしたいという A 氏夫婦の希望から週 2 回 5 時間で維持透析を継続した。その後状態は安定し ADL は自立した生活を送ることができていた。HD 導入から 8 ヶ月が経過し今後の維持透析方法について再度検討することとなり、遠方に住んでいる親族ともに治療方法について話し合った。A 氏は、自宅で穏やかに過ごすことを望んでおり、妻や長男長女もその思いを理解し尊重され在宅治療である PD を希望された。PD 選択の理由は HD における時間的拘束の苦痛や倦怠感・通院の負担感が主な要因であった。

〈HD から PD を選択した理由〉

*HD による 5 時間に及ぶ拘束の苦痛

*透析後の倦怠感

*妻も高齢のため運転での送迎がいつまでできるかという不安

【看護の実際】

PD 選択から導入に向け準備を進めていった。この事例では高齢夫婦 2 人暮らしで、長男長女は県外に在住しており治療への協力は困難な状況であった。そこで、在宅 PD 移行における問題点を

抽出、看護がどのように関わったらよいかを検討、看護指導計画を立案し準備を進めた。

＜在宅PDにおける治療及び看護上の問題点＞

- *A氏には軽度認知症機能低下がある
- *妻も高齢である
- *親族の治療協力が得られない環境にある
- *A氏は妻への依存性が高く PD 操作・入浴・カテーテルケアなど妻にかかる負担が大きい
- *HD から PD への移行であり、体調が維持できる程度のバッグ交換を PD 移行後の生活リズムを崩さないように組み込む必要がある

HD 導入 12 ヶ月後に PD カテーテルを留置し HD・PD 併用期間を設け導入時指導を開始した。

＜看護目標＞

1. A氏夫婦がPDの手技及びカテーテルケアを習得し在宅治療に移行できる
2. A氏が在宅でのPDを継続し、体調を維持し日常生活を送ることができる

＜具体策＞

1. A氏と妻が共同して手技を手順書通り行えるようになるまで、HD 日以外も通院し練習日を設ける
2. 指導にあたる看護師は 1～2 名に限定、内容が異ならないように手順書に沿って繰り返し指導する
3. 手順書は文字を拡大し 1つ1つの手技が見やすいように工夫をする
4. 練習では助言を徐々に控え見守りに変更していく
5. 訪問看護師にも練習時の同席を依頼、指導内容を病院看護師と共有し在宅治療開始に備えてもらう

6. 訪問看護と透析看護師で役割を分担し訪問スケジュールを調整、在宅治療をサポートする
7. 在宅でのバッグ交換手技の様子を、訪問看護と病院とで共有するため連携を密に行う
8. 在宅治療の不安や負担に感じることを聞き取り、精神的サポートに努めるとともに改善策を検討する
9. A氏夫婦と訪問看護師へトラブル時は病院へ連絡してもらうよう説明する
10. 日常生活でどの時間帯にどのようにバッグ交換を行うか、A氏夫婦の意見を聞き調整する

＜訪問看護と透析センターの連携＞

在宅への移行期、A氏夫婦が安定してPD手技ができるようになるまでは看護師の見守りが必要と考えられた。以前から長期留置カテーテル管理のため利用していた訪問看護ステーションではPD患者に関わったことがなく、ステーション看護師にもPDの原理とバッグ交換手技・カテーテル出口部ケアなど覚えてもらう必要があった。病院でのトレーニングの様子を見学してもらい手技をビデオに撮影してもらうなどの協力が得られ、引き続き訪問してもらうための準備を進めた。

在宅移行時は頻回の訪問が必要になると考えられ、介護保険による訪問から医療保険による「特別訪問看護指導」に切り替え、透析からの訪問は「退院後訪問」の制度（表1）で対応した。

「特別訪問看護指示書」	1日複数回	週4日 14日間	訪問可能
「退院後訪問」	退院後1か月以内	5回	訪問可能

表 1 訪問に関する医療制度

<PD 開始 1 週目>

治療方法

HD 5 時間×2 回

PD 非 HD 日に実施

1.5%レギュニール 1500ml

1 回貯留 (病院にて貯留から排液まで)

1 週間は非 HD 日も病院へ通院してもらい妻とともにバッグ交換手技・接続操作・透析液の準備・注排液操作のトレーニングを行った。既存のパンフレットは文字が小さく説明が多いため、ポイントのみを拡大しカレンダー式にめくる形式の手順書を作成。手順にそって「つなぐ」へのセット・ツインバッグ操作・排液を実施してもらった。A 氏は手順をなかなか覚えることができず、PD 操作は妻が主に行うこととした。1 週間のトレーニングで徐々に看護師が声をかけなくても一連の手順を実施できるようになった。

<PD 開始 2 週目～4 週目 (在宅治療開始) >

治療方法

HD 5 時間×1 回

PD 非 HD 日に実施

2.5%レギュニール 1500ml×1 回

ECO1500ml (夜間貯留)

↓

2.5%レギュニール 1500ml×2 回

1 回 3 時間貯留

2 週目から PD 治療の場を在宅へ移行した。病院での環境と違うため妻の不安は大きかった。在宅治療開始初日は、透析センター看護師と訪問看護師の両方で訪問し在宅での様子を共有した。在宅治療開始 2 週間は透析センター看護師と訪問看護で毎日どちらかが入れるよう調整しアシスト体制を整えた。(表 2) 妻も高齢であり戸惑うと手順が混乱してしまうことがたびたびあった。特に注液前排液の工程があることで混乱する傾向があ

り医師を含めてカンファレンスを行い、前排液を一連の手順から抜くこととした。交換回数が増えても手順を変えず、ツインバッグでの連続した注排液は行わず、1 回ごと排液バッグへ接続し排液することとした。この方法により安定したバッグ交換ができるようになり、4 週目には夫婦 2 人での交換が可能になった。出口部も安定したため、シャワー浴可となり訪問看護では入浴介助とカテーテルケアを目的とした介入へ変更した。

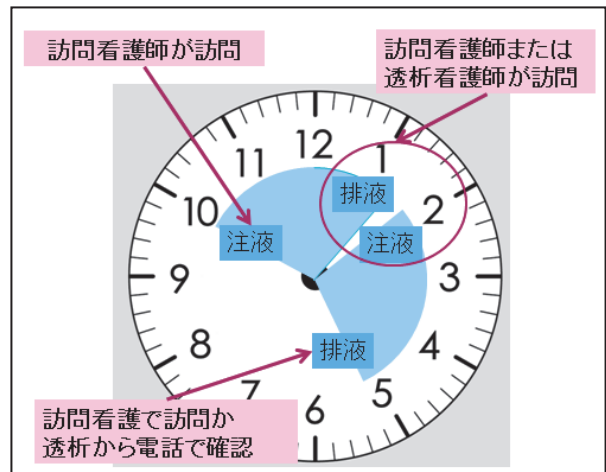


表 2 訪問看護ステーションとの訪問体制

<PD 単独への移行期 (4 週目以降) >

治療方法 (4 週目)

HD 5 時間×1 回 → 3 時間×1 回

PD 2.5%レギュニール 2000ml×2 回/週 4 回

完全 PD へ移行するため PET や 24 時間腹膜機能検査を実施し必要な透析液量を検討した。PET 結果では High Average であり、1 回の貯留時間を 3 時間で設定した。

2 回の血液透析期間では 1500ml～2000ml/回の除水を行い、尿量は 600ml～1000ml 維持していた。PD でこの除水量と溶質除去を補うため、2.5%レギュニール 1500ml から 2000ml×2 回・3 時間貯留へ変更した。しかし 2000ml の貯留は腹満感が強く 3 時間貯留が難しいと訴えがあった。A 氏と妻には 3 時間は貯留が必要であることを、再度

説明し理解してもらい 1500ml×3 回貯留へ変更となった。

治療方法 (5 週目)

HD 実施せず

PD 2.5%レギュニール 1500ml×3 回/週 5 回

治療方法 (6 週目以降)

PD 2.5%レギュニール 1500ml×3 回/週 6 回

PD 開始 5 週目以降は HD を中止した。その分 PD での効率を上げる必要があった。日中のバッグ交換もしくは夜間貯留を試し、最終的には妻の希望に合わせ 1 日 3 回週 6 回治療となった。

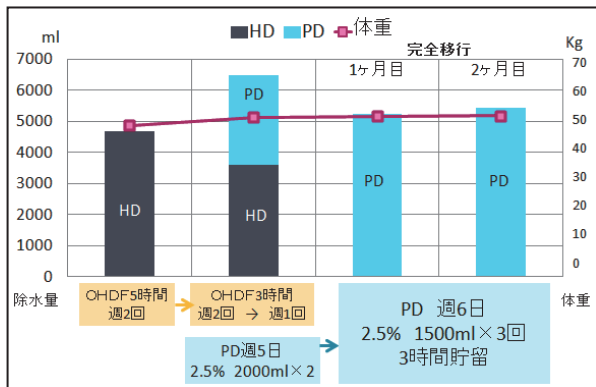


表 3 HD から PD 移行前後の週間平均除水量

移行後は、週 2 回 HD での総除水量と同等の除水が得られ体重は維持された。(表 3) 食事内容や量も大きな変化がなく規則的な生活を送っており、現状維持が妥当と判断され PD へ完全移行した。

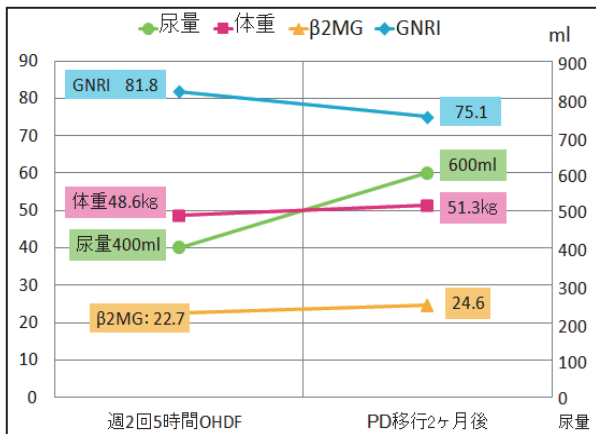


表 4 HD から PD への移行前後身体変化

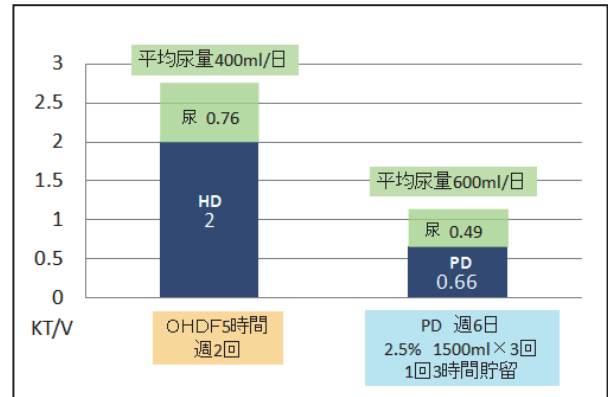


表 5 HD 治療と PD 治療による透析効率と残腎 (WeeklyCcr) の変化

HD 治療 (移行前) と PD 移行 2 カ月後で栄養状態 (表 4)・透析効率・残腎機能 (表 5) を比較した。透析効率はほぼ半減しているが、移行後も体調や認知機能に変化がなく日常生活を送ることができている。

【考察】

後期高齢者の腹膜透析導入期のポイントとして上田は「指導が受けやすい環境を整え高齢者のペースに合わせた方法・ツールを工夫し、スタッフ間で意思統一をはかり管理・ケアを高齢者自身とともに実践・継続する」と述べている。この事例で HD から PD に完全移行できた要因として看護師の一貫した指導と訪問看護との連携が、患者の不安を軽減しスムーズな移行を支えることができたと考える。

在宅治療開始期 (2 週目から 4 週目) では、訪問看護ステーションと密な電話連絡により家庭での様子も把握でき、サポート体制ができていたと考える。訪問看護師も A 氏夫婦の不安な思いや気持ち傾聴してくれていた。特に妻の精神的負担は大きく、支援時には気持ちを吐露してもらえるように関わられたのはよかった。

完全移行には A 氏の健康状態が維持できる程度の透析効率が必要となる。尿量は 1 日 500ml〜

700ml 程度維持出来ており、PD による除水量と尿量を合わせ、1日 1000ml 前後を目標値とした。

平松らは「残存腎機能が保持されている高齢者においては、透析不足の症状がなければ、1日 1～3 回透析貯留の必要最小限の透析処方でも維持可能である。」²⁾と述べている。本事例でも HD と比較すると透析効率は半減しているが、日常生活には影響していない。透析液の種類・量は医師とカンファレンスを重ね検討し、必要量を確保できるバッグ交換回数や交換の時間帯は A 氏と妻の意見を尊重しながら変更できたことで PD への完全移行が図れたと考える。また年齢を重ねることで予想される身体機能の低下や低栄養・体液過剰などの合併症に対して今後も経過観察は必要である。

【結語】

高齢患者の腹膜透析導入においては、生活の QOL を維持できる透析量と治療実施時間を患者家族とともに模索することが重要であり、在宅治療を実践しながら生活していくためのサポートや看護支援が大切であると学んだ。また患者の身体的変化に合わせ治療方法の変更が必要となる時期が来ると予想されるが、本人や家族の思いを尊重した関わりを継続したいと思う。

【COI 開示】

本論文において開示すべき利益相反関係にあたる企業等はなし

【参考文献】

- 1) 上田泰枝 後期高齢透析患者の看護のあり方を再考する.
臨床透析 32 : 47-49, 2016
- 2) 平松信, 大脇浩香, 丸山啓輔. 高齢者のための腹膜透析. 腹膜透析 2022 : 38-39, 2022
- 3) 寺嶋理沙, 丸山之雄. 高齢腹膜透析患者に対する assistedPD の現況. 腹膜透析 86 : 793-797, 2019

21 ビタミンE固定化ヘモダイアフィルタ V-22RA の性能評価

医療法人鈴木泌尿器科 透析室

中村くみか 倉石貴教 木次佑介 知野崇 岡田美香 鈴木茂利雄 鈴木都美雄

【背景】

ビタミンE固定化ヘモダイアフィルタは透析中に発生する酸化ストレスを抑制し、生体的適合性を高める目的で開発された特殊な透析膜である。先行研究では、炎症マーカー、酸化ストレス指標の改善が報告されている。¹⁾²⁾今回、従来の非ビタミンE固定化ヘモダイアフィルタからビタミンE固定化膜であるV-22RAへ変更後、各種パラメーターでの比較検討を行った。

【対象・透析条件】

当院で維持透析を行っている患者10名を対象とし、男性9名、女性1名を無作為に抽出した。平均年齢71.3±10.8歳、平均透析歴4.7±4.9年だった。透析条件は前希釈On-line、透析時間4時間、QB250mL/min、Qs10L/h、Qd600mL/minとした。

【方法】

従来のヘモダイアフィルタ(NVF-21H)からビタミンE固定化ヘモダイアフィルタ(V-22RA)に変更した。酸化ストレスの指標として酸化LDL、炎症マーカーの指標としてIL-6、UN、UA、Cre、IP、α1-MG、β2-MGの除去率、α1-MG、β2-MG、Albの除去量を変更前と変更後6ヵ月間、比較検討した。連続変数は中央値で示し、群間比較にはWilcoxonの符号的順位検定を用いた。

研究にさきだって、口頭で患者の同意を得て実施しました。

【結果】

青が従来の透析膜、赤がビタミンE固定化ヘモダイアフィルタに変更後のデータである。酸化LDLの結果を、1ヵ月後、3ヵ月後、6ヵ月後と比較した。1ヵ月後の酸化LDLに有意差はなかったが、3ヵ月後、6ヵ月後の値は、従来の透析膜に比べ、有意に低下した。(図1)

IL-6の値に関しては、経時変化で1ヵ月後、3ヵ月後、6ヵ月後で有意差は見られなかった。(図2)

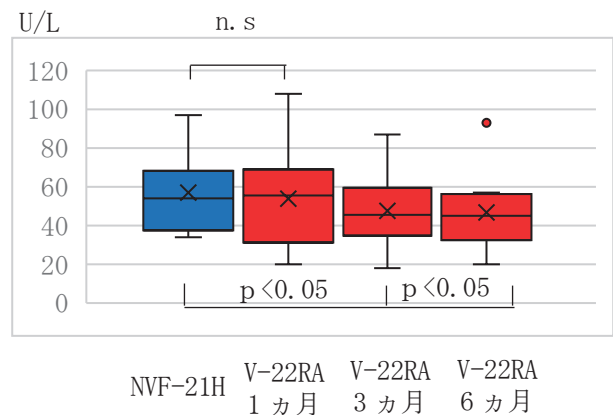


図1 酸化LDL

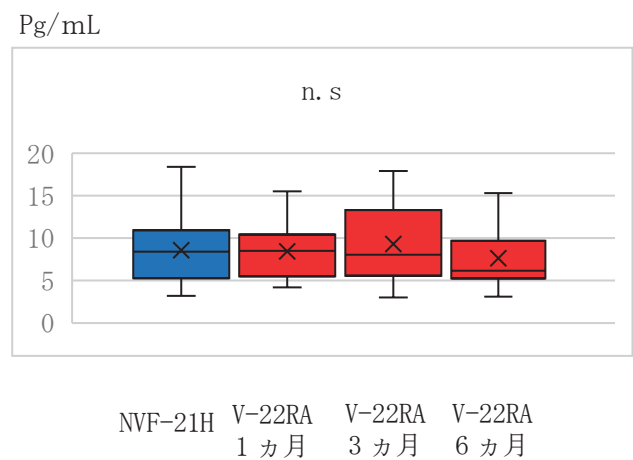


図2 IL-6

問合せ先：中村くみか 〒390-0904 長野市鶴賀七瀬中町 41-2

医療法人鈴木泌尿器科透析室 (TEL 026-227-8515)

mg/ dL

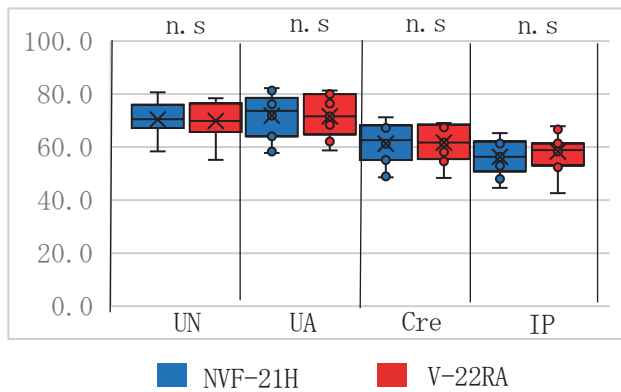


図3 UN、UA、Cre、IP 除去率

%

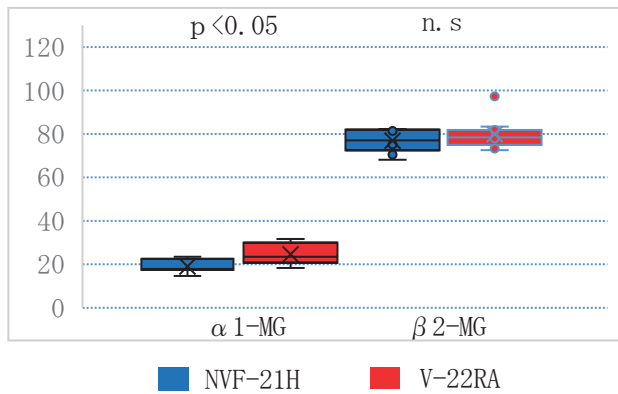


図4 α 1-MG、β 2-MG 除去率

UN、UA、Cre、IP に関しては、有意差はなかった。(図3)

α 1-MG と β 2-MG 除去率の結果は、α 1-MG では有意な増加が見られ、β 2-MG に有意差はなかった。(図4)

mg/ dL

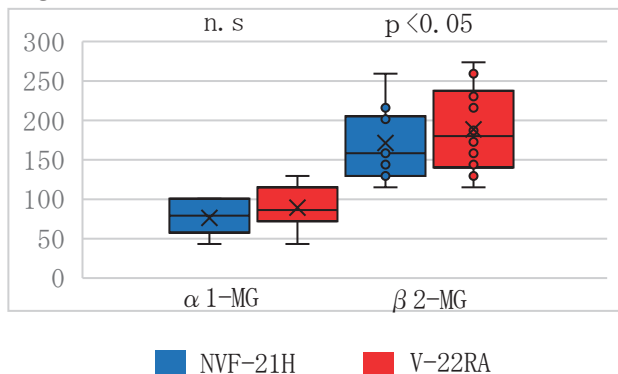


図5 α 1-MG、β 2-MG 除去量

α 1-MG の除去量に有意差は見られず、β 2-MG の除去量は有意に増加が見られた。(図5)

g

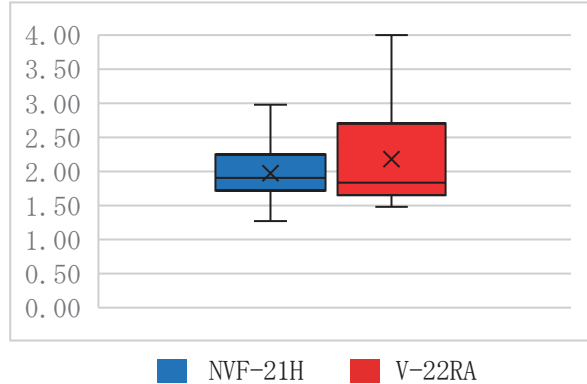


図6 Alb 除去量

Alb 除去量に両方の膜で有意差は見られなかった。(図6)

【考察】

本研究では、ビタミンE固定化へモダイアフィルタ (V-22RA) に変更後、酸化ストレスの指標である酸化LDLが低下し、先行研究と同様の結果が得られた。また、α 1-MGの除去率は改善した一方、アルブミン濃度には透析前後で変化が認められなかった。このことから、本フィルタはα 1-MGのような中分子領域の溶質に対して良好な透過特性を有しつつ、アルブミンの過剰漏出を抑制できる性能を示したと考えられる。これらの結果は、V-22RAが透析効率と生体安全性の両立に寄与し得ることを示唆している。^{3) 4)}

β 2-MGの除去率に関しては、有意差は認められなかった。一方で除去量は有意に増加した。除去率に差が生じなかった理由として、β 2-MGの除去機序が主に拡散によるものであり、いずれの膜においても十分な拡散性が確保されていたため、膜間で差が生じにくかったことが考えられる。一方、除去量が増加した要因としては、ダイアライザ変更後に血圧がより安定し、透析中断時間が減少したことで透析時間が確保され、さらに

十分な除水が可能となったことが影響したと考えられる。

炎症マーカーである IL-6 については、両群間で有意差は認められなかった。これは、従来型透析膜とビタミン E 固定化ヘモダイアフィルタのいずれも生体適合性が高く、膜による炎症反応の差異が生じにくかったことが一因と考えられる。また、本研究対象患者には慢性炎症性疾患を有する症例が含まれておらず、基礎となる炎症レベルが低値であったことから、IL-6 動態に変化が現れにくく、有意差が検出されなかった可能性がある。今回は、研究対象としていないが、先行研究では炎症や酸化ストレス以外にも貧血^{5) 6)}や透析中の頭痛などの症状改善^{7) 8)}も報告されており、今後データを集積させていきたい。

【COI 開示】

本論文において開示すべき利益相反関係にあたる企業等はなし。

【参考文献】

- 1) Yang H, Zhang X, Liu J, et al. Effect of vitamin E-bonded polysulfone membrane on inflammation and oxidative stress in hemodialysis patients. *Renal Failure*. 2014.
- 2) Kirmizis D, Papagianni A, Belechri AM, et al. Kidney disease outcomes and oxidative stress in vitamin E-modified dialysis membranes. *Nephrol Dial Transplant*. 2011.
- 3) Usberti M, Valentini M, et al. Effects of vitamin E-modified hemodialysis filter on oxidative stress. *Kidney Int*. 2002;61(5):2003-2013.
- 4) Himmelfarb J, McMonagle E, et al. The effect of vitamin E-coated dialyzer membranes on

inflammation in hemodialysis. *J Am Soc Nephrol*. 2007;18(7):2100-2108.

- 5) Locatelli F, Andrulli S, et al. Oxidative stress and vitamin E-modified membrane dialyzers. *Nephrol Dial Transplant*. 2008;23(1):282-289.
- 6) Tsuchida K, Minakuchi J, et al. Clinical performance of vitamin E-coated dialysis membranes. *Ther Apher Dial*. 2015;19(2):172-180.
- 7) Nakayama Y, Mitsuoka H, et al. Biocompatibility and clinical evaluation of vitamin E-coated polysulfone hemodialysis membranes. *ASAIO J*. 2003;49(1):59-63.
- 8) Shoji T, Nishizawa Y, et al. Vitamin E-modified membranes reduce oxidative stress markers in hemodialysis patients. *Clin Exp Nephrol*. 2004;8(4):292-299

22 透析開始時の条件調整が血圧および体液動態に与える影響の検討

社会医療法人大西会千曲中央病院

診療技術部臨床工学科¹⁾ 内科²⁾ 泌尿器科³⁾ 日本大学医学部附属板橋病院腎臓高血圧内分泌内科⁴⁾○瀬在洋一¹⁾ 青木雅浩¹⁾ 若林寛子¹⁾ 大内理恵¹⁾大西禎彦²⁾ 東海康太郎²⁾ 山本博昭²⁾ 宮林千春²⁾ 松本晶博²⁾ 窪田芳樹²⁾逸見一之³⁾ 斎藤智之⁴⁾ 阿部雅紀⁴⁾

【背景・目的】

血液透析治療において、透析開始直後は物質除去が短時間に進行するため、循環動態の変化が生じやすい時間帯である。特に、急速な物質除去に伴う血漿浸透圧の低下は、血管内から血管外への水分移動を引き起こし、結果として循環血漿量の低下や血圧低下を招く要因となることが知られている。これらの循環動態の変化は、患者の不快症状や治療中断の原因となるだけでなく、長期的には心血管系への負荷増大につながる可能性がある。

当院においても、透析開始後早期から半ばにかけて血圧低下や不快症状を呈し、症状に応じて除水速度の調整や一時的な対応を要する症例が散見されている。この様なことから、透析開始時の条件設定を変更することで循環動態の安定化が得られる可能性については、これまでも一定の検討が行われてきたものの、体液動態や血圧への影響を定量的に評価するまでには至っていなかった。そこで本研究では、変動が起りやすい透析開始時の条件設定に着目し、開始時の血液流量および補液条件を調整することで、体液動態および血圧にどのような変化が生じるのかを明らかにするとともに、透析効率への影響についても併せて検討することを目的とした。

【対象】

当院で維持血液透析を施行している慢性腎臓病患者5名とした。いずれも透析導入後一定期間が経過し、透析条件および全身状態が安定している症例である。内訳は男性3名、女性2名、平均年齢 57.6 ± 13.2 歳であり、原疾患は慢性糸球体腎炎2名、多発性嚢胞腎1名、糖尿病性腎症2名であった。

【調整方法】

透析条件の調整として、透析開始1時間における血液流量を通常設定の50%、補液量を0%とした。これにより、透析開始直後に生じやすい急激な溶質除去および体液移動を抑制し、循環動態への影響の低減を図った。

その後、透析開始2時間目以降から透析終了までの時間帯においては、1回の透析全体における血液処理量および補液総量が調整前条件と同等となるように、血液流量を116%、補液量を133%にそれぞれ増加させ、透析開始初期で抑制した分を後半で補う設定とした。

これらの条件設定により、透析開始直後における浸透圧変化の緩和に加え、透析全体としての効率維持を目指した。

なお、具体例として、血液流量200 ml/min、補液量7.5 L/hの条件を「調整前」とした場合、「調整後」条件で、透析開始1時間を血液流量100 ml/min、補液量0 L/hとし、透析開始2時間目

問合先：瀬在洋一 〒387-8512 長野県千曲市杭瀬下 58

千曲中央病院診療技術部臨床工学科 (TEL 026-273-1212)

降から透析終了までを血液流量 233 ml/min、補液量 10 L/h に変更して透析を実施した。

透析条件の調整前 (図 1) と調整後 (図 2) をグラフにて明記する。

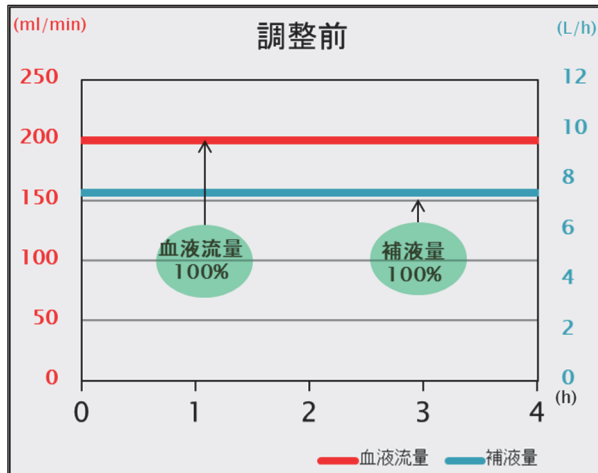


図 1 透析条件の調整前

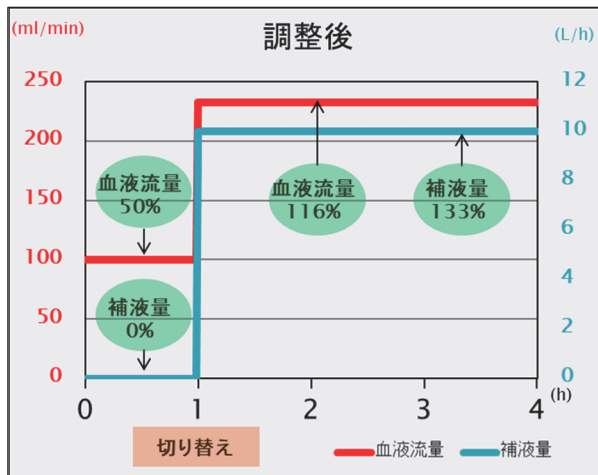


図 2 透析条件の調整後

【評価方法】

体液動態の評価項目として、細胞外水分量 (以下 ECW) および血漿再充填率 (以下 PRR) を用いた。これらに加え、透析中の血圧変化を記録し、調整前後の平均値を比較した。統計解析には対応のある t 検定を用い、有意水準は $p < 0.05$ とした。

また、透析条件の調整が透析効率に及ぼす影響を評価するため、透析量モニタより算出された

KT/V (Daugirdas 式 $spKT/V$) を用いて比較検討を行った。

尚、倫理的配慮として、対象患者には研究の目的と内容を説明し、同意を得たうえで実施した。

【使用機器】

身体組成分析装置 MLT-550N (SK メディカル電子製) および多用途透析監視装置 DCS-100NX (日機装製) を用いた (図 3)。

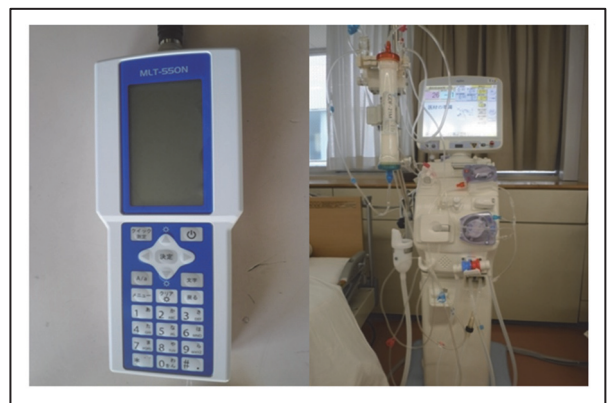


図 3 左:MLT-550N・右:DCS-100NX

【結果】

ECW は、透析条件調整前では透析開始直後から低下を示し、透析開始後 75 分までに急激な減少が認められた。一方、条件調整後では ECW の低下傾向は緩和され、透析開始後を通じてより緩徐な推移を示した。特に、透析開始 30 分から 75 分の区間においては、条件調整前後で ECW に有意な差が認められ ($p < 0.05$)、条件調整後において改善が確認された (図 4)。

血圧の推移に関しては、条件調整前では透析開始後 90 分前後に血圧低下が認められたのに対し、条件調整後では同時間帯における血圧低下は軽減された。また、調整後では透析開始後から終了までを通して、血圧は比較的安定した推移を示した (図 5)。

PRR については、透析条件調整前後において明らかな差は認められず、いずれの条件においても透析中を通して同様の推移を示した (図6)。

透析効率の指標である KT/V についても、条件調整前後で有意な差は認められず、透析条件の調整による透析効率への影響は確認されなかった (図7)。

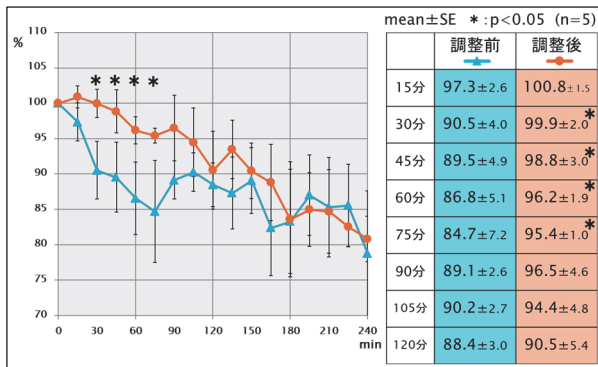


図4 細胞外液量 (ECW) の比較結果

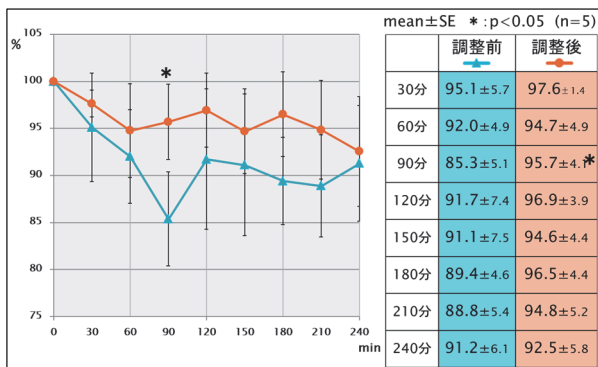


図5 血圧の比較結果

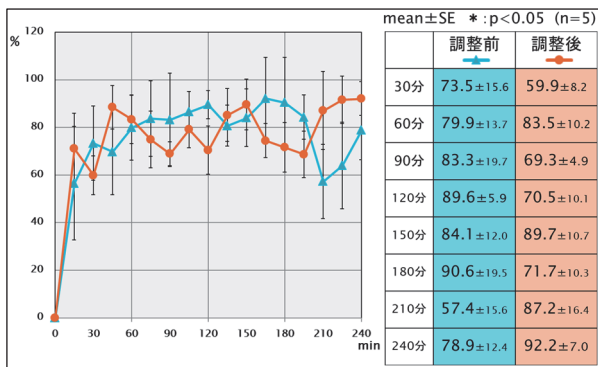


図6 血漿再充填率 (PRR) の比較結果

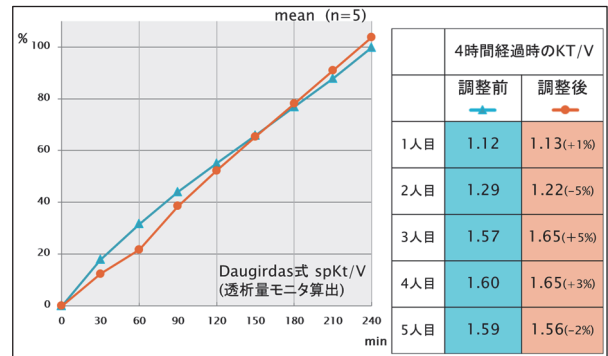


図7 KT/V の比較結果

【考察】

本研究の結果より、透析開始時に血液流量および補液条件を調整することで、透析初期に生じやすい体液動態の変動および血圧変動を緩和できる可能性が示された。とくに、条件調整後においてECWの急激な低下が抑制されるとともに、透析開始後に認められていた血圧低下が軽減されたことは、透析開始時の循環動態がより安定した状態で維持されたことを示唆する結果と考えられる。

透析開始直後は、血液透析による急激な溶質除去により血漿浸透圧が低下し、血管内から血管外への水分移動が促進されやすい時間帯である。この体液移動により循環血漿量が相対的に減少し、血圧低下を引き起こしやすくなることは、臨床によく知られている。本研究では、透析開始1時間の血液流量および補液量を抑制したことにより、浸透圧および循環血漿量の急激な変化が緩和され、その結果として血圧の安定化につながった可能性が考えられる。

ECWの推移に着目すると、条件調整前では透析開始後早期に急激な低下が認められたのに対し、条件調整後ではその低下が緩徐となった。この結果は、透析開始時の条件調整が体液除去速度を過度に高めることなく、より生理的な体液変化をもたらした可能性を示している。このことから、透析開始時の条件設定は体液動態に影響を与える要因であることが示唆される。

一方、PRR に有意な変化が認められなかったことは、今回の方法により透析条件を調整した場合においても、血管外から血管内への再充填が従来と同程度に維持されていたことを示す結果と捉えられる。すなわち、循環血液量の回復機構は保たれており、透析開始時の条件調整が循環恒常性を損なうものではなかったと考えられる。

さらに、KT/V に有意差が認められなかったことから、透析開始時に一時的に血液流量および補液量を低下させた場合であっても、透析全体としての物質除去能は維持可能であることが示された。このことから、透析開始時の条件を緩和することは、透析効率を犠牲にすることなく、安全性の向上を図る手段となり得ると考えられる。

以上より、透析開始時の血液流量および補液条件を適切に調整することは、透析初期に生じやすい循環動態の不安定化を抑制し、血圧および体液動態の安定化に寄与する可能性がある。

【結論】

透析開始時の条件調整により、体液動態および血圧の安定化が得られる可能性が示され、透析効率を損なうことなく透析を実施できることが示唆された。

本研究の結果は、透析中の低血圧の予防および治療の質向上に寄与する可能性を有しており、透析開始時の条件設定を再考する上で有用な知見を提供するものである。

今後は、症例数を増やした検討を行い、臨床応用についてさらに検証していく必要がある。

著者の利益相反(conflict of interest : COI) 開示: 本論文に関して特に申告なし。

【参考文献】

- 1) 佐々木信博, 上野幸司, 白石武 他. 生体電気インピーダンス (BIA) 法による DW 設定基準—高精度体成分分析装置 (InBody S20) による浮腫値 (ECW/TBW) での検討—. 透析会誌 41(10):723~730, 2008
- 2) 田岡正宏, 山本千恵子, 金成泰 他. 大量液置換血液透析濾過法においてアルブミン損失量を適正範囲に制御する方法. 透析会誌 34(13): 1543~1548, 2001
- 3) 田尻正記, 平沢由平, 相沢義房. 血液透析中の血漿浸透圧の変動と循環状態. 透析会誌 13(3):547~553, 1980

23 透析医療における生成 AI と生産性向上ツールの活用経験と今後の展望

JA 長野厚生連 南長野医療センター 篠ノ井総合病院 臨床工学科¹⁾ 腎臓内科²⁾

北村健太郎¹⁾ 関原宏幸¹⁾

長澤正樹²⁾ 田村克彦²⁾ 三浦和晃²⁾ 栗原重和²⁾ 竹前宏昭²⁾ 穴山万理子²⁾ 牧野靖²⁾

I. はじめに

透析医療の現場では、多様な業務が同時並行で進行し、判断や手順が暗黙知として個人に依存すると異動や世代交代により運用が不安定化する。

筆者は日常業務の中で、「言語化」「見える化」「再現化」を小さく積み上げ、現場で形に残すことを意図してきた。近年、LLM (Large Language Models) を中心とする生成 AI は、診療判断を直接代替する用途よりも、情報探索、文書作成、教育資料、記録、集計、帳票、手順書といった周辺業務の効率化に適用しやすい。一方で、医療分野では責任分界や検証を前提に補助的手段として位置づける必要があることが示されている^{1,2)}。しかし透析医療においてもデータは蓄積されているが、活用に至らない場面は多い。そこで筆者は、生成 AI を診療の代替ではなく、知識と運用を整える道具として段階的に導入することが実務的であると考えた。

II. 目的

本稿の目的は、IT 非専門職である臨床工学科士が生成 AI を導入・実装してきた過程を整理し、導入対象、運用手順、到達可能な実装範囲および限界を経験ベースで明らかにすることである。あわせて、現場で定着させるために、人が担う領域と AI に委ね得る領域を具体化する。

III. 対象と方法

本報告は経験報告として、透析医療に関わる院内外業務や学術活動における生成 AI 導入事例

問合せ先：北村健太郎 〒388-8004 長野県長野市篠ノ井会 666-1

篠ノ井総合病院 臨床工学科 (TEL 026-292-2261)

を、再現可能性を意識して方法論として整理した。対象期間は 2024 年 12 月から 2025 年 10 月とした。整理は 6 区分で行い、各区分について同一形式で記載した。

IV. 結果：各区分における実装経験

本報告の実装した生成 AI 活用の各区分における成果物と実装最小要件を表 1 に示す。

区分	主目的	主な成果物	実装最小要件
(1) 情報検索	論点整理と一次資料到達の高速化	比較レビュー、引用候補リスト	比較軸定義／探索経路指定／原典確認
(2) ナレッジ管理・文章推敲	判断前工程の思考整理	BCP文書、総説論文草稿	判断責任は人／LLMで論点推敲／視点切替対話
(3) 教育アウトプット作成	教育環境に適合した構成設計	スライド、動画、技術マニュアル	構成は人／現場評価を改版に反映／知識履歴を蓄積
(4) データ解析・予測	解析工程への参加可能性拡張	解析コード、XAI可視化、抄録	再現経路固定／学習と実装を分断しない／仮説生成
(5) 業務効率化	定型業務の負荷軽減	自動帳票、集計ツール	入力仕様固定／コードと運用一体設計／世代管理
(6) AI駆動開発	非専門職による試作開発	穿刺動作解析アプリ試作	目的限定／前提記録／破棄前提設計
(7) 情報管理	個人・秘匿情報の保護	匿名化データ、管理ルール	入力定義／抽象化／最終判断は人

表 1：各区分の実装経験による最終要件

(1) 情報検索

従来、透析医療に関する情報は分野横断的かつ量が多く、論点整理や一次資料への到達に多くの時間を要していた。そこで筆者は生成 AI を活用し、横断的な探索や要点把握には ChatGPT、Google Gemini、Perplexity、Elicit、Consensus等を併用し、「概観把握」「比較」「引用候補探索」など目的に応じて使い分けた。特に有用であったのは、論点構造の抽出、複数資料の比較、要点整理を先行させた上で、一次資料へ到達できる点である。ディープリサーチを行う際には、最初から文献名や結論を求めるのではなく、検索の本

質を先に言語化することが重要であった。論文のみならず、WEB 上など範囲を広げた検索においても詳細なプロンプトを用いることで、検索結果の粒度と方向性が安定した。

また生成 AI の出力は最終情報とはせず、提示された文献については必ず原典（論文 PDF や公式文書）に戻り、該当箇所を確認した上で引用候補を確定した。成果物の一例として、血液透析濾過に関する最新の海外 RCT を対象に探索的比較レビューを作成し、臨床・学術の両面で活用した³⁾。従来は検索、翻訳、要点抽出、比較が分断された作業であったが、生成 AI により比較観点設計と論点整理を先行でき、一次資料確認に作業を集約しやすくなった。

最小要件：①最初に結論を求めず、比較軸と論点構造を言語化する②プロンプトは「答え」ではなく「探索の仕方」を指定する③出力は引用候補と探索経路の提示として扱い、ハルシネーションに注意し必ず一次資料に戻る。

(2) ナレッジ管理と文章推敲

透析医療の現場では、議事録、稟議書、マニュアル、抄録、論文草稿など、文章作成業務が多い。生成 AI の活用により下書きや言い換えは高速化した一方、表現が整うほど内容の妥当性確認が後回しになる傾向も明らかとなった。そこで本実践では、判断・結論・責任は人が担うことを前提に、その判断に至るまでの思考整理を生成 AI が支援する役割分担を採用した。

災害対応文書の作成では、現場主導でしか言語化できない骨格は人が整理し、その過程で LLM との対話を通じて前提の曖昧さや論点の抜けを洗い出した。生成 AI には文章化や構造整理、想定漏れの指摘を担わせ、人が定義すべき領域そのものを精緻化する補助として活用した。とくに有効であったのは、結論を急がず、前提や論点の偏りを顕在化させるための LLM との壁打ちである。シッ

クスハット思考法などを用い、事実、リスク、利点、代替案などの視点を意図的に切り替えることで、短い文章でも多面的な検討が可能となった。ナレッジ管理では、Notion AI に議事録や草稿を集約し、NotebookLM には完成度の高い資料を投入する形で役割を分けた。これにより、当院人工腎センターの BCP 整備や、自施設で構築した体組成計解析手順および評価ロジックと先行研究を統合した総説論文の執筆につなげることができた⁴⁾。一方、文章の整合性と内容の妥当性は同義ではない。とくに重要文書では、根拠確認やレビュー工程を事前に設計しなければ、誤りが拡散するリスクがある。

最小要件：①判断・結論・責任は人が担い、その過程で LLM を用いて前提や論点推敲を行う②生成 AI は構造整理、表現調整、論点の抜けや偏りの指摘など広範思考補助に位置づける③視点切替型プロンプトを用い、一方向の思考に陥らない対話を設計する。

(3) 教育アウトプット作成

教育アウトプット作成において筆者が重視したのは、教材の完成度そのものではなく、教育環境を前提とした運用設計である。指導時間、受講者の経験やニーズ、指導者と受講者の立場といった条件を事前に整理し、その枠内で「何を伝え、何を切り捨てるか」を即断できる構造を設計することが重要であると考えた。VA エコーおよびエコー下穿刺教育を、短時間から継続教育まで多様な条件で行ってきた経験から、時間が短いほど網羅性ではなく構成設計の質が教育効果を左右することを強く認識した。

構成設計は人が担うべき工程であるが、その妥当性や表現の洗練において LLM との対話は有用であった。生成 AI は結論を示す存在ではなく、構成案に対する推敲や論点の抜け・偏りの指摘を通じて設計を深める役割を果たした。また、複数の

医療者が持つ経験や判断を対話的に整理する過程で、暗黙知の発見や言語化、集約を支援し得る点も重要であった。時間制約や対象者条件を明示したプロンプトにより、同一テーマでも複数の教育構成案を比較検討できた点は有効であった。

構成確定後は、スライド、図表説明文、読み原稿、質問想定集など形式が定まった教材の試作を生成AIが担った。意図の再現性を高めるため、MarkdownやJSON等の構造化形式を併用した。成果物として、短時間で多数のスライドや教育動画、エコー下穿刺技術の言語化を目的とした動画テクニカルマニュアルを作成した⁵⁾。

しかし教材作成のみで教育は完結しない。教育出力は現場で使用されて初めて意味を持つため、指導後の誤解や質問、未使用理由を評価し改版に反映した。これらの評価情報を生成AIへ再投入することで、教材修正や次の構成検討を効率化でき、生成AIは作成支援にとどまらず、暗黙知と評価履歴を蓄積する知識基盤として機能し得た。最小要件：① 教育環境を踏まえた構成設計と精緻化は人が担い、LLMとの対話で補完する② 現場評価と改版を前提とした情報を継続的に生成AIへ蓄積する。

(4) データ解析と予測モデル作成

透析現場には多様な数値データが蓄積されているが、解析が進まない主因は手法の難易度ではなく、「何を問うのか」が定まらない点にある。本実践では、解析技術の高度化よりも、生成AIを併用することで、非専門職でも段階的に解析工程へ関与できる実装プロセスの構築に着目した。

探索的検討として、ADLおよび身体活動量と透析パラメータの関連性を対象に解析を行った。解析環境の構築では生成AIを用いてコードの叩き台を作成し、プログラミング作業そのものよりも、前処理の意味づけや指標選択といった思考工程に時間を割けるようにした。

解析対象は、2023年の1年間に当院で透析を受けた292名、約17万レコードの診療データである。JupyterLab上でPythonを用い、回帰・分類の線形基本モデルから3種の勾配ブースティング系モデルへ段階的に拡張した。この過程では、モデル原理やパラメータの意味、適用上の注意点についてLLMとの対話を通じて理解と実装を並行して進めた。さらにSHAPを用いたXAIにより、特徴量と予測結果の関係を可視化し、モデルの挙動を臨床的に解釈可能な形で整理した。

結果として、ADL予測ではCatBoostのAccuracy 0.81、身体活動量予測ではLightGBMのAccuracy 0.63を示したが、いずれも同一データ内評価であり、性能評価を目的としたものではない。本区分の意義は、生成AIを併用することで、解析手法の理解、実装、解釈を分断せずに進められる実装プロセスを構築できた点にある。成果物として抄録を作成し、発表に至った⁶⁾。生成AIは解析を自動化する道具ではなく、学習と実装を往復させる支援装置として機能し、解析活動への参加可能性を上げることが示唆された。

最小要件：① 再現可能な解析経路を固定する② 学習と実装を分断しない③ 初期段階の結果は性能評価ではなく仮説生成として扱う。

(5) 業務効率化

帳票作成や集計、転記、PDF化などの定型業務は高頻度に反復され、手作業中心の運用では確認や判断に割ける時間が圧迫される。透析医療の現場では専用システム開発や外部委託が難しい場合も多く、既存の表計算ソフトを用いた効率化が現実的な選択肢となる。本実践では、将来的な生成AI活用を見据え、Excel VBAおよびPower Queryによる簡易実装を対象を限定した。

実装は、Power Queryをデータ取得・整形、VBAを更新・出力・帳票化、Excelを可視化と入力インターフェースとする三層構造とした。生成

AI は、要件整理、処理手順の分解、M コードや VBA の叩き台作成に用い、試行錯誤に要する時間の短縮に寄与した。とくに、「何を自動化し、どこを人が確認するか」という設計段階における LLM との壁打ちは有効であった。

Power Query では、CSV の取り込みや結合、分類処理を手順として記録でき、更新時の再現性を確保できた。VBA による自動化では、レイアウトやセル参照、例外処理など、Excel 特有の制約が大きく影響する。すなわち、Excel による自動化はコードだけでなく、シート構成と運用ルールを含めて設計する必要がある。実装例として、体組成計データの自動解析レポート作成、腎臓リハビリテーションにおける身体機能検査結果の帳票出力、物品管理業務、災害時の治療優先度トリアージの集計自動化⁷⁾を行った。いずれも高度なシステム開発ではないが、生成 AI を併用することで、現場職員が理解可能な形で試作と改善を反復できた点に意義があった。

一方、Excel ベースの自動化は、ファイル構成や列定義の変更によって容易に破綻する脆弱性を持つ。生成 AI によるコード生成を安易に用いると、属人化やブラックボックス化を助長する危険がある。簡易実装であるからこそ、設計段階で運用ルールを固定し、生成 AI は「自動化の近道」ではなく「設計補助」として位置づける必要がある。

最小要件：① 入力仕様と例外対応を先に定義する② コードとシート構成を切り離して考えない③ 判定・計算ロジックは設定シートで管理する④ 世代管理と復元手順を固定する

(6) AI 駆動開発と vibe coding

AI 駆動型の IDE (統合開発環境) や、対話的コード生成 (vibe coding) により、非専門職であってもアプリケーションの試作開発に着手しやすい環境が整いつつある。AI 駆動型 IDE の利点

は、自然言語指示と既存コードの文脈を同時に扱える点にあり、コードを一から記述する能力よりも、構造の理解、修正意図の言語化、試行錯誤の高速化を重視できる点にある。これにより、従来は要件定義、外注、予算調整が障壁となっていた現場課題についても、まず動作する試作品を作成し、論点の早期可視化が現実的となった。

本実践では、こうした AI 駆動型 IDE の一例として Cursor を使用した。対象としたのは穿刺技術の数値化であり、主観的評価に依存しやすい手技を定量化し、技術継承に資する評価指標を探索することを目的とした。二次元動作解析を用い、動画からマーカー座標を追跡し、距離、角度、速度、加速度を算出して可視化およびレポート出力へ接続するアプリケーションの試作を行った。生成 AI はコード生成そのもの以上に、処理構造の分解、修正方針の整理、エラー要因の切り分けに寄与し、非エンジニアによる反復的な試作を可能とした。その結果、二次元穿刺動作解析アプリの試作に到達した⁸⁾。

最小要件：① 試作の目的と問いを先に限定すること② 前提条件と仮定を記録すること③ 破棄可能性を前提に設計すること。

(7) 個人・秘匿情報の取り扱い

生成 AI 導入において最重要となるのは、患者情報および院内機密情報の管理である。本実践では、直接識別子に限らず、文脈から個人特定に至り得る情報についても入力可否を制限し、入力可能範囲を事前に定義した。患者個別データや院内限定資料は外部サービスへ入力せず、生成 AI の出力は参考情報と位置づけ、医療判断は一次情報で確認し最終責任は人が負う体制を維持した。

引用や院外提示に用いる情報は、原典と解釈を紐づけて管理し、匿名化は ID のハッシュ化と連結鍵の分離により実施した。外部 AI に入力しな

い情報は抽象化表現に置換し、欠損値の扱いも含め運用ルールを固定した。

V. 考察

本報告が示したのは、判断を生成AIに委ねることではなく、判断を構成する情報や知見を高速に集約・構造化することで、人が引き受けるべき判断と責任を明確化できる点である。生成AIは答えを出す技術ではなく、判断直前までの前処理を支援する補助的手段として位置づけられる。

生成AIの有用性は問いの立て方やプロンプト設計に大きく依存し、目的意識や判断軸は依然として人が担う。一方で、その思考整理自体を支援できる点に本技術の価値がある。本実践は、将来の臨床における質と安全性向上に向けた基盤整備としての実装的試みであった。生成AIを透析医療に導入することで、質改善を個人の経験に依存せず、組織的な改善活動として進める下地が形成され得るが、責任の所在や検証工程を定めなければ誤りを拡散させる危険もある。そのため、生成AIは補助的用途に限定し、検証責任を人が担う運用設計が不可欠である^{1,2)} (表2)。

工程	主体	AIの関与	処理特性 (速度・量)	人の関与 (役割)
情報収集	AI主	広範な文献・データからの抽出	極めて高速・大量 (人手では困難)	探索範囲の指示、情報源の信頼性評価
要約比較整理	AI主	多角的な視点での比較表作成	高速・バイアスの少ない並列処理	比較軸の妥当性確認、重要度の重み付け
論点推蔽本質構造の抽出	AI主+人	潜在的な論点や構造の提示	高速なパターン認識	臨床的文脈における意義付け、優先順位の設定
判断基準の推蔽・検証	人主+AI	基準案に対する壁打ち、反論生成、検証	高速な多角的シミュレーション	臨床的妥当性・倫理的整合性の最終確認
最終判断(意思決定)	人主+AI	間接的関与	速度ではなく「責任」が重要	説明責任の引き受け、個別状況への適用判断
結果評価改善	人主+AI	KPI集計・ROI可視化、改善点提案	継続的かつ高速なモニタリング	改善の方向性決定、組織的な実装推進

表2：生成AIと人の協働プロセスにおける役割

また、その前提として、複数の生成AIに実際に触れ、特性と限界を理解しながらリテラシーを高める過程が重要であった。業務整理や可視化を進める過程では、「何が改善されたのか」を示す指標設定が不可避であり、業務時間や確認工程、

再作業の減少などをKPI (Key Performance Indicator) として整理し、改善活動を投資として捉える視点が求められる。ROI (Return on Investment) は生成AI導入の是非や継続性を説明する共通言語となり得る⁹⁾が、本報告はこれらを直接検証したのではなく、今後の定量評価に向けた論点整理に意義がある。透析医療の質評価について、米国や英国では政府主導の数値目標と未達時の減算を伴う制度が導入されているのに対し¹⁰⁻¹³⁾、日本では日本透析医学会による全数調査を基盤とした実態の可視化と専門職の判断を軸とするボトムアップ型の質改善文化が形成されてきた¹⁴⁾。この制度・文化の下では、生成AIは暗黙知の言語化や複数指標の整理、改善過程の可視化を支援する道具として機能し得る^{14,15)}。

最終的に問われるのは生成AIの導入そのものではなく、それによって透析医療の安全性と質が実際に向上し、その状態が持続可能であるかどうかである。生成AIは目的ではなく手段であり、人が責任をもって評価と改善の循環に接続することが求められる (図1)。

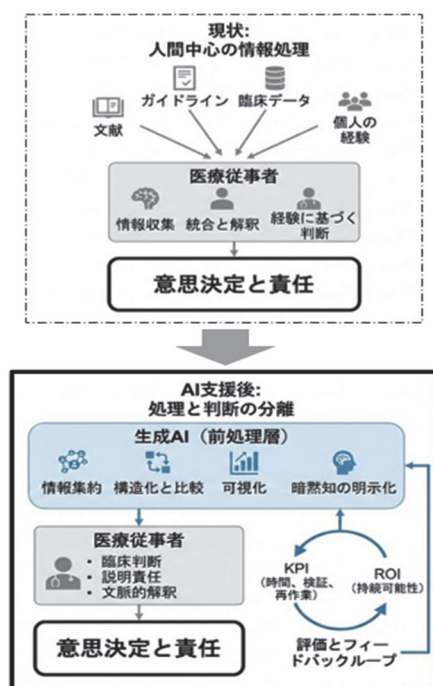


図1：透析医療の生成AI支援型意思決定の概念モデル

VI. 結語

生成AIを判断の代替ではなく、判断を構成する情報や知見を高速に集約・構造化し、人が引き受けるべき判断と責任を明確化するための実践的な道具として位置づけた報告であった。生成AIは透析医療の安全性と質を高め得る有用な技術であり、今後は明確な目的と方向性、評価指標を伴い推進し、患者の利益に直結する形で多様な生成AIが現場に実装されていくことが期待される。

開示すべき利益相反関係に該当する企業等はない。

【参考文献】

- 1) World Health Organization. Ethics and governance of artificial intelligence for health: WHO guidance. Geneva: World Health Organization; 2021. Available from: WHO IRIS. (accessed 2026 Jan 2)
- 2) World Health Organization. Ethics and governance of artificial intelligence for health: guidance on large multi-modal models. Geneva: World Health Organization; 2024. Available from: WHO website. (accessed 2026 Jan 2)
- 3) 北村健太郎, 宮崎和浩. 省エネ×高効率 Post-HDF が拓くエコ透析最前線: Opening remarks—透析治療の効率と合理性の課題. 第15回長野県臨床工学会学術集会; 2024. Available from: <https://nagano-ce.com/wp/wp-content/uploads/2024/05/%E7%AC%AC15%E5%9B%9E-%E6%9C%80%E6%96%B0%E3%83%9D%E3%82%B9%E3%82%BF%E3%83%BC.pdf> (accessed 2026 Jan 2)
- 4) 北村健太郎. 定期検査&結果の評価と対応: 検査結果の評価と対応 バイオインピーダンス (体組成計). 臨床透析. 2025; 41 (8): 976-983.
- 5) 北村健太郎. エコー下穿刺おたすけ Tips (第2回): 短軸エコー下穿刺法を簡単に—血管刺入部予測法のすすめ. Clinical Engineering. 2025; 36 (6): 567-573.
- 6) 北村健太郎, 宮澤法幸, 関原宏幸, 他. 慢性維持透析患者における XAI (Explainable AI) を用いた ADL 指標と

身体活動量の解釈: 透析パラメータとの関連性. 日臨工会誌. 2025; 86: 236.

7) 北村健太郎, 関原宏幸, 竹内愛莉, 他. 地域最大規模の透析施設の診療が停止したら? BCP のための机上訓練の実施 (第1報): 多人数用透析装置の単一故障. 長野県透析研究会誌. 2025; 73: 47.

8) 北村健太郎, 関原宏幸, 長澤正樹, 他. 穿刺の2次元動作解析システムの構築と活用方法の検討, 日本透析アクセス医学会学術集会・総会プログラム・抄録集. 2025; 29th: 162.

9) Australian Commission on Safety and Quality in Health Care. Economic evaluation of clinical quality registries: Final report. Sydney: ACSQHC; 2016. (accessed 2026 Jan 2)

10) Centers for Medicare & Medicaid Services. End-Stage Renal Disease (ESRD) Quality Incentive Program. CMS. Available from: CMS website. (accessed 2026 Jan 2)

11) Centers for Medicare & Medicaid Services. CMS ESRD Measures Manual for the 2026 Performance Period. Version 11.1. CMS; 2025. (accessed 2026 Jan 2)

12) Federal Register. Medicare Program; End-Stage Renal Disease Prospective Payment System, Quality Incentive Program, and Related Policies—Final Rule (CY 2026). Fed Regist. 2025. (accessed 2026 Jan 2)

13) Agency for Healthcare Research and Quality. CAHPS In-Center Hemodialysis Survey. AHRQ. Available from: AHRQ website. (accessed 2026 Jan 2)

14) UK Renal Registry. UK Renal Registry 26th Annual Report: data to 31/12/2022. Bristol: UK Kidney Association; 2024. Available from: UK Kidney Association website. (accessed 2026 Jan 2)

15) Nitta K, Masakane I, Hanafusa N, et al. Annual dialysis data report 2017, JSDT Renal Data Registry. Ren Replace Ther. 2019;5:53

24 飯田地区における慢性透析療法の現況(2024年12月31日現在)

下伊那赤十字病院 臨床工学技術課¹⁾ 健和会病院 情報システム課²⁾ 飯田下伊那透析施設連絡協議会³⁾

村松彩也 (むらまつ あや)^{1) 3)} 古町和弘^{2) 3)}

緒言

飯田地区の8施設で構成される「飯田下伊那透析施設連絡協議会」は、標準的な透析医療の提供や諸問題について地域全体で取り組むことを目的として発足し、活動の一環として統計調査を行い長野県透析研究会で結果を報告してきた¹⁾。

2024年末における当地区の慢性透析療法の現況について検討を行ったので報告する。

I. 方法

1. 調査方法とデータの取扱い

飯田地区の8透析施設を対象として調査を実施した。調査にはExcelによる調査票を使用し、2024年12月31日時点における施設情報および患者情報の記載を依頼した。調査票の回収は飯田下伊那透析施設連絡協議会事務局が行い、患者情報の匿名化処理がされた調査票のみ受け付けた。回答の最終期限は2025年4月末とした。解析作業はオフライン環境下で行い、患者情報は匿名化のまま処理され、回収した調査票およびすべての解析データは施錠された部屋で管理を行った。

本研究の実施計画書は、飯田下伊那透析施設連絡協議会事務局を置く健和会病院倫理委員会において審査された(受付番号2024019)。調査および解析は、第42回飯田下伊那透析施設連絡協議会(2024年12月3日開催)の参加施設により確認された後に実施した。

2. 調査項目

2024年調査では以下の項目について調査した。

・施設情報

総患者数, コンソール台数, 同時透析能力, 最大収容能力, 2024年内導入患者数, 2024年内死亡患者数, 透析従事者数

・患者情報

年齢, 性別, 透析導入原疾患, 既往歴, 透析条件, 血液検査所見

3. 集計方法

i) 基礎集計

施設情報をもとに施設設備能力と透析従事者数, 患者数の各集計を行い, 患者情報をもとに年齢, 透析方法, 2024年死亡患者の死亡原因について集計を行った。年間粗死亡率は以下の計算式を用いて算出した。

粗死亡率 = {死亡数 / (2023年患者数 + 2024年患者数) ÷ 2} × 100 (%)

全国および長野県と当地区の現況について比較を行うために、日本透析医学会のWADDASystem²⁾から2023年慢性透析患者, 2023年内死亡患者の統計データをダウンロードした。

ii) 2021～2024年の飯田地区の経年的推移

2021年から2024年までの4年間における患者数, 年齢, 主要原疾患, 治療方法の各割合について経年的な傾向を検討した。統計的検定にはCochran-Armitage傾向検定を用いた。

II. 結果

1. 2024年末飯田地区の慢性透析療法の要約

問合せ先: 村松 彩也 下伊那赤十字病院 臨床工学技術課

〒399-3303 松川町元大島 3159 - 1 (TEL, 0265-36-2254)

2024年調査は全施設から回答が得られ回収率は100%であった。2024年末時点における慢性透析患者総数は538人であり、2024年の導入患者数は45人であった。2024年内の死亡数は89人、年間粗死亡率は14.9%であった。治療方法別の患者数は血液透析352人、血液透析濾過174人、血液吸着透析0人、在宅血液透析2人、併用を含めた腹膜透析10人であった(表1)。

2. 全国および長野県との比較

全国(343,508人)と長野県(5,339人)の統計データをもとに飯田地区との比較を行った。平均年齢は全国70.1歳、長野県70.6歳に対し飯田地区は71.5歳であった。人口100万人対比は全国と長野県は同程度であったが飯田地区は高い傾向にあった。粗死亡率は全国11.0%、長野県10.4%、飯田地区14.9%であった(表2)。

3. 2021～2024年の飯田地区の経年的推移

飯田地区の患者数の推移は2021年601人、2022年597人、2023年564人、2024年538人と減少しており、人口100万人対比も同様であった(図1)。

導入患者数は、2021年60人、2022年54人、2023年37人、2024年45人、死亡数は65人、59人、65人、89人、粗死亡率は12.4%、9.5%、10.6%、14.9%と推移した(図2)。

年齢別導入患者割合の推移は2021年70歳未満31.7%、2022年35.2%、2023年27.0%、2024年31.1%、70-79歳36.7%、24.1%、40.5%、42.2%、80-89歳31.7%、35.2%、27.0%、20.0%、90歳以上0.0%5.6%、5.4%、6.7%であった(図3)。

年齢別患者割合の推移は70歳未満の割合は2021年38.1%、2022年36.7%、2023年35.8%、2024年36.8%、70-79歳33.4%、34.0%、35.3%、34.6%、80-89歳は24.1%、24.1%、23.0%、23.0%であった。90歳以上は4.3%、5.2%、5.9%5.6%と推移した。

(図4)。

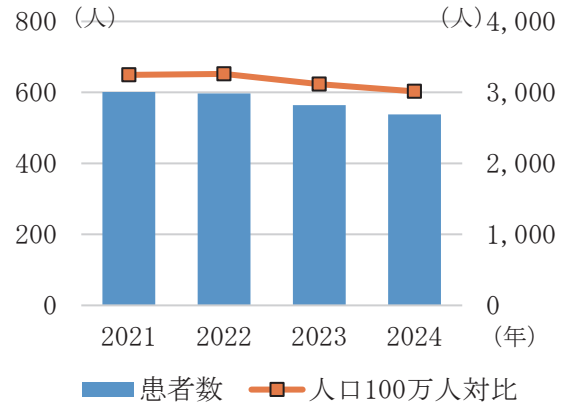


図1 飯田地区の透析患者数の推移

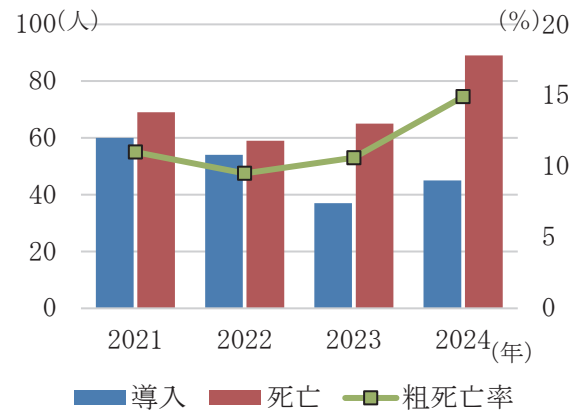


図2 導入患者数と死亡数の推移

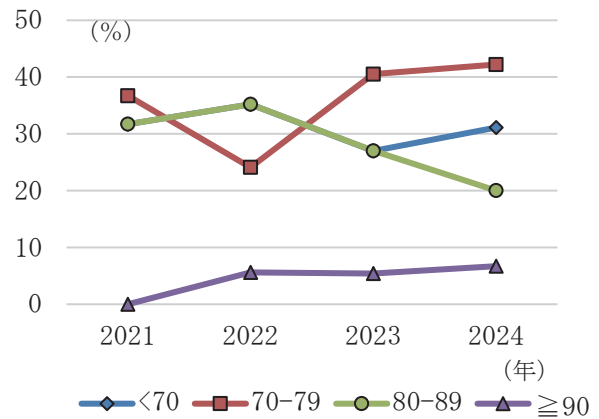


図3 年齢別導入患者割合の推移

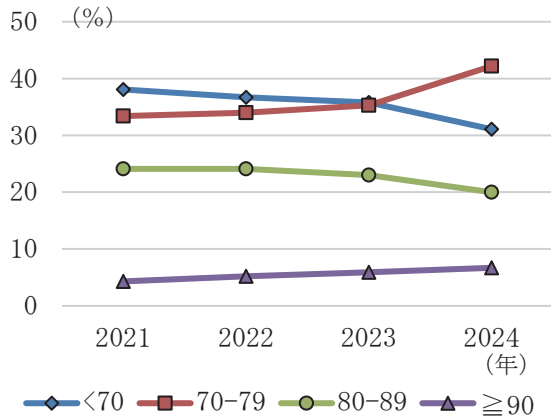


図4 年齢別患者割合の推移

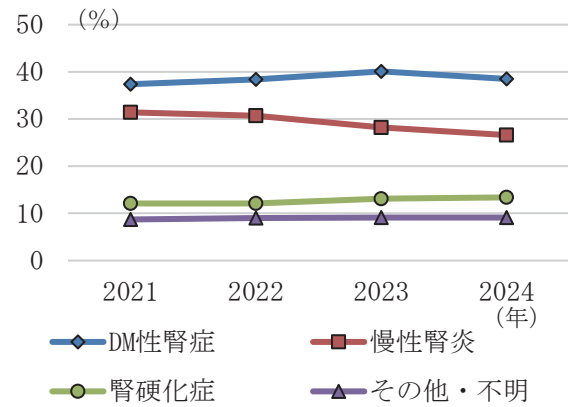


図6 原疾患別患者割合の推移

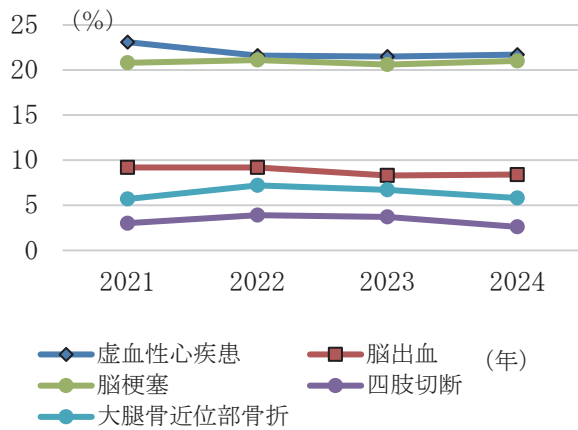


図5 既往症割合の推移

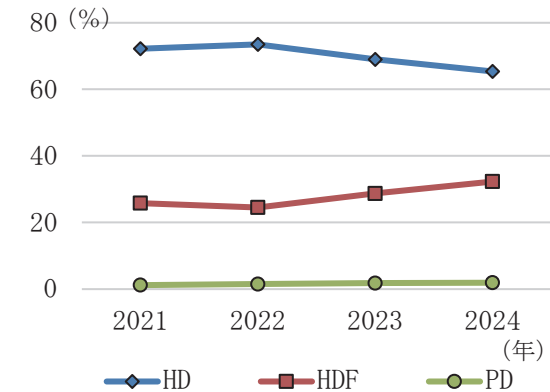


図7 治療方法別患者割合の推移

既往症割合について虚血性心疾患の推移は2021年は23.1%、2022年は21.6%、2023年は21.5%、2024年は21.7%、脳出血9.2%、9.2%、8.3%、8.4%、脳梗塞20.8%、21.1%、20.6%、21.0%、四肢切断3.0%、3.9%、3.7%、2.6%、大腿骨近位部骨折5.7%、7.2%、6.7%、5.8%であり、各既往症の推移に変化はみられなかった(図5)。

糖尿病性腎症の患者割合は2021年37.4%、2022年38.4%、2023年40.1%、2024年38.5%であった。慢性糸球体腎炎31.4%、30.7%、28.2%、26.6%、腎硬化症12.1%、12.1%、13.1%、13.4%、その他・不明8.7%、9.0%、9.1%、9.1%と推移した(図6)。

施設血液透析(HD)を受ける患者割合は2021年72.2%、2022年73.5%、2023年69.0%、2024年は65.4%であった。HDF療法は25.8%、24.5%、28.7%、32.3

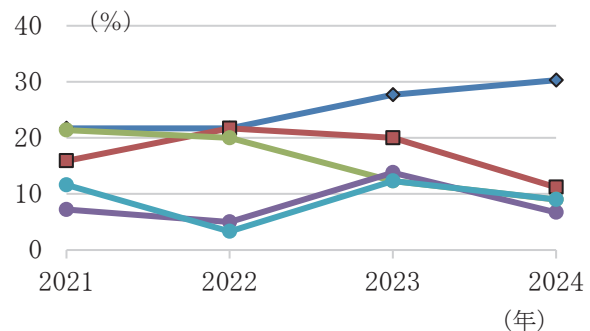


図8 死亡原因割合の推移

%であった。併用を含めた腹膜透析(PD)は1.2%、1.5%、1.8%、1.9%であった(図7)。HDF療法は経年的に有意な増加傾向を認めた(p=0.006)。

各年の死亡患者のうち、感染症による死亡は2021年18.8%、2022年は20.0%、2023年27.7%、2024年30.3%であった。悪液質/尿毒症/老衰15.9%、21.7%、20.0%、11.2%、心不全21.7%、20.0%、12.3%、16.9%、脳血管障害7.2%、5.0%、13.8%、6.7%、悪性腫瘍は11.6%、3.3%、12.3%、9.0%であった。(図8)。

III. 考察

飯田地区の2024年末における慢性透析療法の現況を調査し、年次推移と統計データとの比較から検討を行った。

2023年末に全国で慢性透析療法を受けている患者総数は343,508人であった。前年比3,966人の減少である³⁾。中井らにより行われた透析患者数の将来予測(2021年の約34万9千人をピークに患者数が減少)にほぼ合致する患者数の変化をたどっている。⁴⁾ 飯田地区の2024年末における慢性透析患者は前年からさらに減少し、人口100万人あたりの透析患者数も減少傾向であった。要因は導入患者が減少傾向、死亡数の増加が影響したものと考えられた。飯田下伊那における新規導入数の将来推計では、2040年まで減少傾向が続くが、75歳以上の男性のみが増加するとの結果であった⁴⁾。飯田地区において導入患者数が減少したことの詳細は不明であるが、全体的に新規導入数が減少傾向である点については矛盾しないものと考えられた。

飯田地区の透析患者は全国や長野県と比べより高齢であることは、これまでの調査結果と同様であった¹⁾。透析患者の高齢化は全国や長野県では直線的な上昇が続いていたが2024年末の調査では大きな変化はみられず、飯田地区の直近4年間の年齢層の推移に大きな変化はなかった。

全国では2023年末の原疾患割合の第1位は糖尿病性腎症であり、次いで慢性糸球体腎炎、腎硬化症

と続いたが、飯田地区も同様の結果であった。全国的に原疾患に占める腎硬化症の割合は増加が続いているが、飯田地区は一貫して腎硬化症の割合が高く推移していることが特徴であった。

飯田地区でHDF療法を施行している患者割合は全国と比べ少なく、高齢者を多く抱える飯田地区では透析方法の特徴を踏まえ慎重に症例を選択しているものと推察された。

死亡原因は感染症が最多であった。全国においても感染症が心不全にかわり死亡原因の第1位を占めるに至っており同様の傾向がみられた。さらに飯田地区は悪液質/尿毒症/老衰等による死亡割合が一貫して高く推移してきたが2024年の調査では減少傾向であった。悪液質/尿毒症/老衰等の割合が減少した背景には相対的に感染症の割合が増加した影響も考えられた。今後も感染症による死亡の推移を注視していく必要があると考えられた。全国では感染症による死亡は1993年以降徐々に増加傾向を示し、2022年は心不全を抜き、初めて最も多い死亡原因となった。COVID-19パンデミックが影響した可能性が考えられていたが、2023年も最多であった³⁾。飯田地区は2022年から感染症が増加し、2023-2024の調査では死亡原因割合で最も多く、全国と類似した結果となっているため、今後、感染症の内容についても詳細に検討する必要があると考えられた。

結 語

飯田地区は高齢透析患者を多く抱える地域である。2024年末の透析患者数および導入患者数が減少した背景について検討を重ね、今後の動向を注視する必要がある。

本報告の内容は、いずれも横断的検討であるため、患者背景の調整による、より詳細な検討が求められる。

表1 飯田地区の慢性透析療法の要約 (2024年12月31日現在)

施設数	回収率：100.0%	8 施設			(8 施設)
設備	透析装置台数	269 台			(275 台)
能力	同時透析能力	262 人	※2023年		(268 人)
	最大収容能力	811 人			(834 人)
慢性透析患者数		538 人			(564 人)
人口100万人対比		3,014.6 人			(3,116.3 人)
治療方法		通院	入院	合計	
血液透析 等	血液透析 (HD)	312 人 (63.0%)	40 人 (75.5%)	352 人 (65.4%)	
	血液透析濾過 (HDF)	163 人 (32.9%)	11 人 (20.8%)	174 人 (32.3%)	
	血液濾過 (HF)	0 人 (0.0%)	0 人 (0.0%)	0 人 (0.0%)	
	血液吸着透析	0 人 (0.0%)	0 人 (0.0%)	0 人 (0.0%)	
	在宅血液透析	2 人 (0.4%)	0 人 (0.0%)	2 人 (0.4%)	
腹膜透析 等	腹膜透析 (PD)	6 人 (1.2%)	1 人 (1.7%)	7 人 (1.3%)	
	週1回のHD(F)との併用	3 人 (0.6%)	0 人 (0.0%)	3 人 (0.6%)	
	週2回のHD(F)との併用	0 人 (0.0%)	0 人 (0.0%)	0 人 (0.0%)	
	週3回のHD(F)との併用	0 人 (0.0%)	0 人 (0.0%)	0 人 (0.0%)	
	上記以外の併用	0 人 (0.0%)	0 人 (0.0%)	0 人 (0.0%)	
小計		9 人 (1.8%)	1 人 (1.9%)	10 人 (1.9%)	
合計		486 人 (100.0%)	52 人 (100.0%)	538 人 (100.0%)	
2024年末透析患者 夜間透析患者数		50 人	(9.3 %)		
2024年	HD(F)で新規導入	44 人	※2023年		(34 人)
新規透析	PDで新規導入	1 人			(3 人)
導入患者数	合計	45 人			(37 人)
2024年透析患者死亡数		89 人			(65 人)
2024年粗死亡率		14.9 %			(10.6%)
		専従	兼務	合計	
透析 従事者数	医師	2 人 (12.5%)	21 人 (87.5%)	24 人 (100.0%)	
	看護師	64 人 (90.1%)	7 人 (9.9%)	71 人 (100.0%)	
	臨床工学技士	31 人 (49.2%)	32 人 (50.8%)	62 人 (100.0%)	
	栄養士	0 人 (0.0%)	13 人 (100.0%)	13 人 (100.0%)	
	ケースワーカー	0 人 (0.0%)	11 人 (100.0%)	11 人 (100.0%)	
	その他	29 人 (96.7%)	1 人 (3.3%)	30 人 (100.0%)	

表 2 飯田地区および全国、長野県の慢性透析療法の現況

	飯田地区	全国 ^{※1}	長野県 ^{※1}
施設数	8 施設	4,521 施設	72 施設
患者数 (人)	538	343,508	5,339
年齢 (歳)	71.5	70.1	70.6
人口 100 万人対比 (人)	3,014.6	2,762.4	2,664.2
導入患者数 (人)	45	38,764	556
年齢 (歳)	72.5	71.4	72.1
死亡数 (人)	89	38,073	564
粗死亡率	14.9	11.0	10.4

※1：全国および長野県は 2023 年末の集計値

著者の利益相反 (Conflict of interest: COI)

開示：本論文に関連して特に申告なし。

【参考文献】

- 1) 村松彩也：飯田下伊那地区における慢性透析療法の現状(2023年12月31日現在)。長野県透析研究会誌 vol.48 2025: nagano-dialysis.jp
- 2) 日本透析医学会. WADDA system Ver2.1、
<https://member.jsdt.jp/member/statistics>
- 3) 正木崇生, 花房規男, 阿部雅紀, 他. わが国の慢性透析療法の現況 (2023年12月31日現在) 透析会誌 57 (12) : 543~620, 2024
- 4) 井滋, 若井建志, 椿原美治. わが国の慢性維持透析人口将来推計の試み. 透析会誌 56 (12) : 473~536, 2023
- 5) 古町和弘：飯田下伊那地区における慢性透析患者数減少の検討：長野県透析研究会誌 Vol.48 2025: nagano-dialysis.jp

25 工程前の水洗における適切な洗浄方法の検討

JA 長野厚生連 南長野医療センター 篠ノ井総合病院 臨床工学科¹⁾ 腎臓内科²⁾
 宮島北斗¹⁾ 山浦千佳¹⁾ 山田裕也¹⁾ 関原宏幸¹⁾
 穴山万里子²⁾ 牧野靖²⁾

【背景】

透析療法は大量の水や電力、多くの廃棄物を伴う資源消費の大きな医療行為の一つ¹⁾である。水資源のみに焦点を当てると、1回の治療で約500L²⁾の水が消費されており、環境に大きな負荷を与えている。持続可能な医療体制の構築が課題となる中、腎臓病領域においても環境負荷の低減を目指す「Green Nephrology」の概念が重要視されている。当院では2020年から2024年にかけて治療条件の最適化を図り、2020年比で透析液使用量を約22000L(約13%)削減することに成功した。この取り組みにより、環境負荷の軽減と運用コストの削減という両面において成果を得ている。

【目的】

治療中の透析液使用量削減に成功したことを受け、本研究ではさらなる環境負荷低減を目指し、これまで見直しの対象とされていなかった「治療外の水」に着目した。

当院運用において、工程前水洗(後水洗、滞留R0水洗浄)時間30分を1日3回、年間約12万Lもの原水を消費していることに着目し、この「治療外の水」における資源の最適化を図ることとした。本研究は、当院の洗浄工程において消費される原水の削減を目的とし適切な洗浄時間の検討を行った。

【対象】

日機装社製個人用多用途透析監視装置 8台
 (DBB-100NX : 3台、DBB-200Si : 5台)

【方法】

1. 「治療外の水」の定義と洗浄工程

当院ではウォーターシステム株式会社製逆浸透精製水装置(DROシリーズ)からR0水配管を介してコンソールに直接R0水を供給し、2週間に1回90℃の熱水消毒を実施している。

洗浄工程において、今回の検討対象とした水洗工程は以下の2つである。

- ① 後水洗：残留透析液を洗い流し、塩素ガスの発生や洗浄力低下を防止するための水洗(30分)。
- ② 滞留R0水洗浄：滞留により変性した可能性のあるR0水を洗い流し汚染を防止するための水洗(30分)。

①で使用される水をR0水、②で使用される水を透析用水とそれぞれ定義した。

2. 比較項目と基準値

R0水の基準値を「2016年版透析液水質基準達成のための手順書」、透析用水の基準値を「2016年版透析液水質基準」、および当院DR0定期検査結果を基に以下の基準値を設定した(表1)。

問合せ先：宮島北斗

JA 長野厚生連 南長野医療センター 篠ノ井総合病院
 臨床工学科 〒388-8004 (TEL 026-292-2261)

RO 水名称	比較項目	基準値
RO 水	電気伝導率	25 μ S/cm 以下 ³⁾
透析用水	電気伝導率	当院透析用水水質 以下
	生菌数	100CFU/ml 以下 ⁴⁾
	エンドトキシン(以下 ET)	0.050EU/ml 以下 ⁴⁾

表 1 RO 水・透析用水基準値

3. 測定方法

[電気伝導率測定]

- ・対象：RO 水 8 台、透析用水 2 台
- ・方法：装置排液部にサンプルポートを装着し採液。MYRO L COMPANY 製 ULTRAMETER II を用いて測定し、25℃の温度補正を実施。

・測定タイミング

開始から 10 分まで 1 分間隔、以降 30 分まで 5 分間隔の経時的計測を行った。

[生物学的汚染評価方法]

- ・対象：透析用水 5 台
- ・サンプルポイント：ETRF 前サンプルポート
- ・生菌数：R2A 培地使用、検体量 50ml (検出感度限界：0.02CFU/ml)、培養期間 7 日間 (21℃)。
- ・ET：富士フィルム和光純薬株式会社製トキシノメーターを使用し、ET 活性値を測定 (検出感度限界：0.0003526EU/ml)。

・測定タイミング

生菌数は、0, 5, 10, 30 分おきに測定を実施。ET については、開始から 10 分まで 1 分間隔、以降 30 分まで 5 分間隔の経時的計測を行った。

4. 統計解析手法

統計解析には EZR (Easy R) Ver. 1.61 を使用した。各洗浄時間における値の比較には、対応のある t 検定 (Paired t-test) を用い、多重比較によ

る第一の過誤を制御するため Bonferroni 法による補正を行った。また、30 分洗浄値に対する各時間の同等性の評価には TOST (Two One-Sided Test) 法を用い、同等性の許容限界を考慮して評価した。いずれの解析においても有意水準は 5% 未満とした。

【結果】

1. RO 水電気伝導率測定結果

水洗開始時の電気伝導率は 14481 μ S/cm であったが、水洗時間経過と共に低下し、開始 7 分で 22 μ S/cm を記録した。これにより、手順書の RO 水基準 (25 μ S/cm 以下) を目標通り下回ったことが確認された (図 1)。電気伝導率の変化が安定した 15 分以降の結果について統計的解析を行った。t 検定を用いた 30 分時点 (6.79 \pm 0.412 μ S/cm) との比較では、25 分時点 (6.80 \pm 0.585 μ S/cm) において有意差を認めなかったが (P=0.308)、20 分時点 (7.51 \pm 0.573 μ S/cm) では有意差を認めた (P=0.008) (図 2)。一方、TOST 法では 30 分時点の RO 水を基準とした場合、20 分以降 (20 分：7.51 \pm 0.573 μ S/cm、25 分：6.80 \pm 0.585 μ S/cm) において等価であることが示された (図 3)。

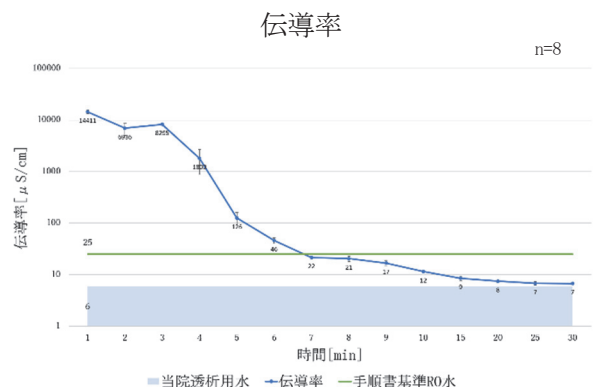


図 1 RO 水電気伝導率結果

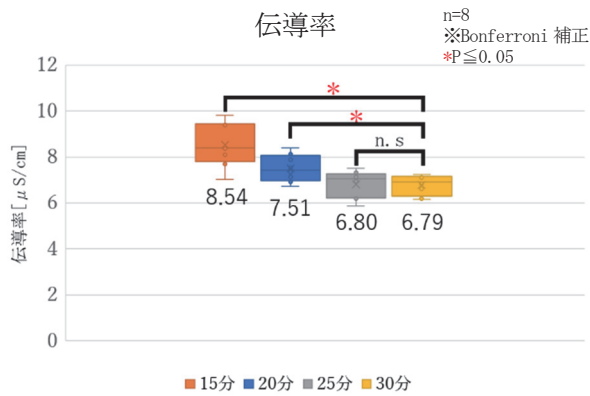


図2 RO水T検定結果

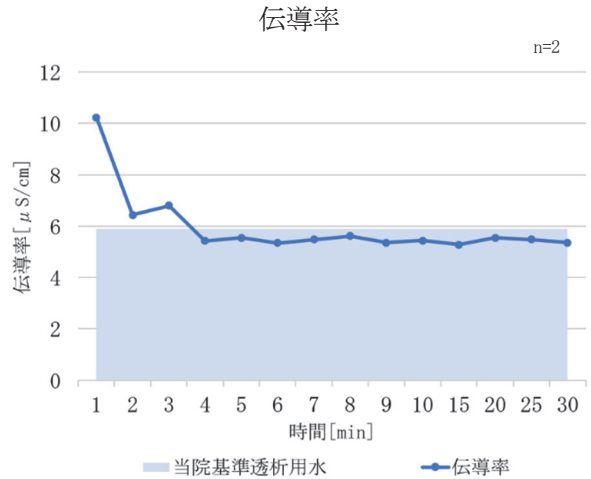


図4 透析用水電気伝導率結果

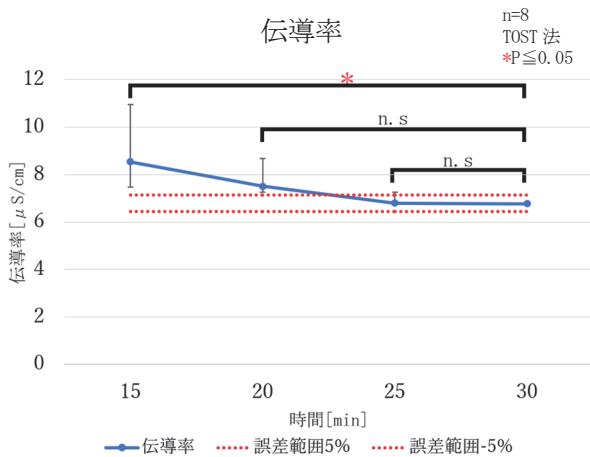


図3 RO水TOST法結果

2. 透析用水測定結果

① 電気伝導率

透析用水の電気伝導率は、洗浄開始直後の10.23 $\mu S/cm$ から速やかに低下し、洗浄開始4分で5.44 $\mu S/cm$ を記録した。これにより、当院の透析用水基準である5.88 $\mu S/cm$ 以下を早期に満たされたことが確認された(図4)。その後の推移も安定しており、30分時点では5.26 $\mu S/cm$ まで低下した(図4)。

② ET

ETが検出された装置では、洗浄開始直後に0.370EU/mlと高い値を示したが、洗浄時間の経過と共に濃度は急速に低下した。洗浄開始3分で0.018EU/mlとなり、生物学的汚染基準である0.05EU/ml以下を下回った(図5)。さらに、4分以降は0.009EU/ml以下となり、濃度変化が極めて緩やかになったことが確認された(図5)。

一方、ETが検出されなかった装置においては、洗浄開始直後から全過程を通じて検出感度未満(0.0005EU/ml)を維持した(図5)。

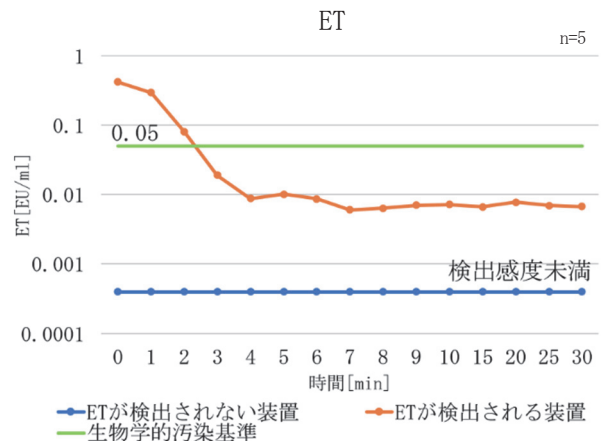


図5 透析用水ET結果

③ 生菌数

生菌数は、装置により検出される時間に差が見られたものの、水洗工程の進行に伴い全装置で検出数は減少した(図6)。洗浄開始直後は一部の装置で最大 63CFU/ml の生菌を認めましたが、平均値は 12.4CFU/ml であり、この時点で生物学汚染基準(100CFU/ml)を満たしていた。その後、洗浄開始 5 分で平均 6.4CFU/ml、10 分で平均 2.4CFU/ml へと減少し、最終的な 30 分時点では全ての装置において検出されなかった(図6)。

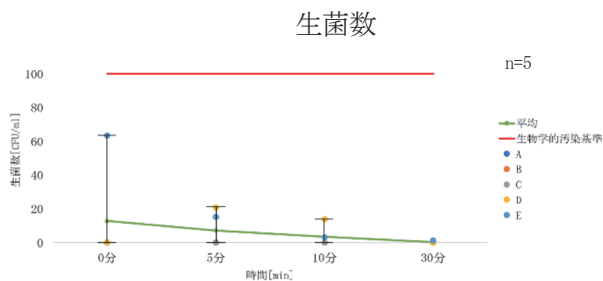


図6 透析用水生菌数結果

【考察】

1. R0 水の水洗時間

R0 水の水質について、30 分洗浄と 20 分洗浄の効果が統計学的に同等であることが TOST 法の結果 (図3) より示された。このため、残留透析液の水洗時間を 30 分から 20 分へ短縮することによる影響は軽微であり、実施可能と考える。これにより、装置 1 台当たり年間約 440L の原水削減が見込まれる。

2. 透析用水の水洗時間

今回、結果から R0 水配管にバイオフィルムが形成され、生菌・ET が透析用水滞留中に放出されているおそれが示唆された。ET が検出された装置の ET は、30 分の洗浄で生

物学的汚染基準(0.05EU/ml)を下回ったが、検出感度未満まで低減できなかった。したがって、現時点では滞留 R0 水洗浄時間の短縮は適切でないと考える。

現在、R0 水配管には熱水消毒のみ実施している状況であるため、今後は薬液消毒などによるバイオフィルム除去が課題になると考える。

【結語】

工程前水洗時間を検討した結果、金銭的なメリット以上に水資源の保護と排水負荷の軽減を実現できたことは「Green Nephrology」の観点から極めて意義深いものとなった。

今後は、今回短縮を見送った滞留 R0 水洗浄工程についても、薬液消毒の検討等を通じてさらなる最適化を目指したい。

【COI なし】

【参考文献】

- 1) 透析医療のカーボンフットプリント研究とその課題. 日本透析学会. 透析会誌 58(8) : 373-379, 2025
- 2) 医療における水供給の課題 —災害時の医療用水確保および人工透析用水の利用を例として—. 国立保健医療科学院. 保健医療科学 61(6) : 542-549, 2012.
- 3) 2016 年版透析液水質基準. 日本透析医学会. 透析会誌 49 : 711, 2016
- 4) 2016 年新版透析液水質基準達成のための手順書 Ver1.01. 日本臨床工学技士会 : 5, 2017

26 QRコードを利用した災害緊急時透析情報カードの運用

諏訪赤十字病院 医療技術部第一臨床工学技術課¹⁾ 血液浄化部血液浄化課²⁾ 医療社会事業部³⁾
 龍野 凜太¹⁾ 宮川宜之¹⁾ 森本学²⁾ 宮崎和浩²⁾ 飯山友子³⁾

【背景】

当院では、災害時に備えて「災害緊急時透析情報カード（以下、旧災害カード）」の携帯を患者に指導してきた。しかし、旧災害カードの携帯率が十分とは言えず、紛失や保管場所忘れといった問題が認められた。また、旧災害カードは、紙媒体のカードであり、記載可能な情報量に限界があった。

【目的】

災害カードの携帯率を向上させ、災害への意識を高める。

【対象】

当院に通院する外来維持血液透析患者。

【方法】

透析部門システムへの患者認証時に使用する体重カードに透析情報を閲覧可能なQRコードを貼付し、体重カードと災害カードを統合した新災害カードに変更した。

変更前後において、災害カードの携帯状況に関するアンケート調査を実施した。

【結果】

旧災害カードでは46名中35名（76%）が携帯していたのに対し、新災害カード導入後は62名中62名（100%）が携帯していた。新災害カー

ドの携帯方法は、鞆52%、財布32%、ロッカー10%、スマートフォンケース6%であった。

QRコードを活用したことにより旧災害カードの情報に加えて、ダイヤライザー、抗凝固剤、患者家族の連絡先といったより詳細な透析関連情報を閲覧可能とした。

【考察】

体重カードと災害カードを統合したことで、透析日に新災害カードを携帯することが必須となり、携帯率が向上した。これにより、紛失や保管場所忘れのリスクも軽減されたと考えられた。しかし、紛失、保管場所忘れを心配し、透析室のロッカーに保管している患者も存在した。そのため、災害への意識を高めるため災害カードの重要性について継続して啓発していく必要があると考えられた。

【結語】

QRコードを利用した災害緊急時透析情報カードの運用は、災害カードの携帯率の向上と透析関連情報量の拡大に寄与し、災害時に有用であることが示唆された。

【COI 開示】

本研究において開示すべき利益相反関係はない。

問合せ先：龍野凜太 〒392-8510 長野県諏訪市湖岸通り 5-11-50

諏訪赤十字病院 (TEL 0266-52-6111)

長野県透析研究会誌
(第49巻 2026)

発行 2026年6月15日
編集発行人 長野県透析研究会
発行所 長野県松本市旭3-1-1
信州大学附属病院血液浄化療法部内
長野県透析研究会事務局
(〒390-8621)
TEL 0263-37-3588
FAX 0263-37-3020
E-mail info@nagano-dialysis.jp
URL www.nagano-dialysis.jp
制作 株式会社成進社印刷
TEL 0263-32-2301