

令和7年度

さいたま市地域医療研究費補助事業報告書

研究課題：

慢性腎臓病患者における心不全の発症が脳組織を含む臓器  
内低酸素に与える影響

研究代表者

自治医科大学附属さいたま医療センター腎臓内科 伊藤聖学

共同研究者

自治医科大学附属さいたま医療センター腎臓内科

鈴木萌香、森野諄紀、睦好祐子、宮澤晴久、大河原晋

## 目次

1. 研究背景と目的
2. 研究方法
3. 研究対象・条件
4. 結果
5. 考察
6. 文献
7. 表・図
8. その他

## 1. 研究背景と目的

厚生労働省の報告によれば、慢性腎臓病（chronic kidney disease: CKD）患者は1330万人以上にものぼるとされ、糖尿病や高血圧症といった生活習慣病もまた、CKDを進行させることが明らかとなっている。CKDの原因となる糖尿病や高血圧は動脈硬化の原因にもなり、CKDそれ自体も動脈石灰化を引き起こすため、CKD患者は虚血性心疾患を有することが多く、心不全も発症しやすい。実際に、疫学的にもCKDを合併した心不全患者数は年々増加傾向にある。さらに、末期腎不全を有する透析患者では、慢性透析療法を長期に渡り受けている患者のみならず、透析導入1年以内の患者においても、死亡原因の約2割が心不全であることが直近の報告でも示されている(1)。心不全は、病状が増悪することで入院を繰り返し、身体機能が低下した結果として終末期へ進展していくとされるが、急性期の心不全の発症が心臓以外の他臓器にどのような影響を与えているかについての検討は限定的である。

我々はこれまで、CKD患者の脳組織を中心として、near-infrared spectroscopy (NIRS)の原理を用いた機器により局所酸素飽和度 (regional saturation of oxygen: rSO<sub>2</sub>)の測定を行い、糖尿病や腎疾患を含む各種病態と酸素動態の関連について明らかにしてきた(2,3,4)。さらに、透析患者を対象とした検討では、認知機能低下を有する患者では、脳内低酸素が引き起こされている可能性があることも明らかにしてきた。(5)。このような保存期CKD患者や透析患者における酸素動態に関する検討を重ねていく中で、救急搬送後から非侵襲的陽圧換気療法 (non-invasive positive pressure ventilation: NPPV)を必要とするような極めて重篤な急性心不全を発症した透析患者では、図1に示すように、脳内および腹腔内(肝臓内)が低酸素状態に置かれ、血液透析(hemodialysis: HD)治療によって、酸素化が改善していく過程で、脳内および腹腔内の臓器内酸素動態もまた改善

していく一例を経験した(6)。体液過剰を伴う急性心不全は、脳組織を含む各臓器の低酸素を引き起こしている可能性があると言われているが、図1のように報告したものはあくまで一例であり、現時点では十分な知見とは言い難い。そこで本研究では、体液過剰を伴い、心不全を発症した透析患者を対象として、HDによる除水を行うことで、脳内および腹腔内の低酸素がどの程度改善するかについて、検討を行うことを目的とする。

## 2. 研究方法

当センター腎臓内科に通院中、もしくは他院通院中の CKD 患者で、急性心不全、もしくは著明な体液過剰を伴って、当センターで HD 治療の開始を必要とした患者を対象とした。これらの HD 治療の開始を必要とした症例には、腎代替療法の導入に備えて HD 治療前より透析用内シャントを有したため、今回透析用内シャントを使用して HD を開始した症例と、HD 治療の開始時点で透析用内シャントを有さず、透析用カテーテルを挿入して HD 治療を開始した症例が含まれた。

これらの症例に対して、後述する NIRS の原理を用いた局所酸素飽和度の測定機器を用いて、脳内および腹腔内  $rSO_2$  値の測定を実施した。HD 治療の前後における  $rSO_2$  値の変化を観察し、心不全発症患者における低酸素について、さらに HD 治療時の除水がもたらす酸素動態の変化について検討した。また、HD 実施時に、急性心不全のために酸素投与を必要とする症例と、体液過剰を認めることものの酸素投与は必要としない症例があり、2 群に分けて各々の  $rSO_2$  値の違いについて検討した。脳内および腹腔内  $rSO_2$  測定を実施時における患者背景、血圧を含むバイタルサイン、血液検査結果を含む臨床的パラメーターは診療録より抽出した。

(脳内および腹腔内  $rSO_2$  の測定方法)

NIRS の原理を用いた INVOS 5100c (Covidien Japan, Tokyo) を使用して、HD 前後において、脳内および肝臓内  $rSO_2$  の測定を行った。INVOS 5100c による測定センサーは、2 波長 (730 nm、810nm) の近赤外光の吸光比率から、センサー貼付部直下 30 mm 前後の深部組織内の情報を得ることを可能としている。センサーの貼付部位は、脳内  $rSO_2$  の測定部位として優位半球前額部に、肝臓内  $rSO_2$

の測定部位として右季肋部に貼付することとした。INVOS 5100c を使用した測定方法に関して、これまで申請者および共同研究者は、これまでの複数の rSO<sub>2</sub> 測定に関連した報告を行っており、本研究においてもこれまでの測定方法に準じて実施した (7, 8, 9, 10)。

なお、肝臓内 rSO<sub>2</sub> の測定の際には、前述したように rSO<sub>2</sub> の測定センサーが体表面から 30mm 程度までに位置する臓器の測定を可能としていることから、超音波画像診断装置 SonoSite M-turbo (FIJIFILM, Tokyo) を用いて、図 2 のように体表面から測定部位となる肝臓表面までの距離を計測し、測定対象となる部位が体表面から 30 mm 以内に位置していることを確認した (図 2 では、体表面から 13.5mm に肝臓が位置した一例を示した)

#### (臨床的パラメーターの収集)

対象となる各患者における年齢、性別、既往歴、血圧や経皮的動脈圧酸素飽和度 (SpO<sub>2</sub>: percutaneous oxygen saturation) を含むバイタルサイン、血液検査等の臨床的パラメーターは、診療録から収集を行った。バイタルサインは、測定日における HD 治療直前および HD 治療直後に測定された。HD 血清アルブミン値、血清ナトリウム値や血清カリウム値を含む電解質、血清尿素窒素および血清クレアチニン値、ヘモグロビン (Hb: hemoglobin) 値に関しては、HD 治療実施日の測定結果を採用し、脳性ナトリウム利尿ペプチド値に関しては、HD 治療日から最も近い日に測定された値を採用した。

透析関連のパラメーターに関しては、以下のように、HD 前後の体重から総除水量 (L/回)、単位時間当たりの除水速度 (UFR: ultrafiltration rate, L/時間)、単位体重当たりの UFR (mL/kg/時間) を算出した。

UFR: 総除水量/透析時間

単位時間当たりの除水速度: UFR/HD 後体重

(統計解析)

結果は、平均値±標準偏差で表記した。統計解析は、SPSS Statistics 31 を用いて実施した。脳内 rSO<sub>2</sub> 値および肝臓内 rSO<sub>2</sub> 値における HD 前後での違いについて、対応のある t 検定を用いて実施した。p < 0.05 をもって、統計学的有意差ありと判断した。

### 3. 研究対象

本研究は HD 導入症例で除水を必要とする症例を対象にして実施した。該当基準・除外基準は以下の通りである。

(該当基準)

1. 20 歳以上で、HD 導入、もしくは除水を目的として HD 治療を受ける患者で、本観察研究への参加に同意の得られる症例
2. 明らかな心不全、もしくは体液過剰を伴い、3 時間以上の HD 治療を実施し、0.5kg 以上の除水を行った症例

(除外症例)

1. 予定されていた 3 時間以上の HD 治療が完遂できず、途中で HD を中止した症例
2. HD 治療時に NPPV の使用や気管挿管の実施による人工呼吸器管理を行っていた症例
3. 酸素の投与を行っていた場合、HD 治療中に酸素投与量の変更を行った症例

## 4. 結果

表 1 に患者背景を示す。対象患者は、44 名（男性: 36 名、女性: 8 名）で、平均年齢は  $71 \pm 16$  歳であった。既往および併存疾患に高血圧症、糖尿病を有する者はそれぞれ、93%、70%であった。また全症例における HD 治療前のバイタルサインは、収縮期血圧  $147 \pm 26$  mmHg、拡張期血圧  $82 \pm 18$  mmHg、脈拍  $82 \pm 15$  回/分、 $SpO_2$   $96 \pm 2\%$  であった。対象患者における主な血液検査所見は、平均血清アルブミン値  $2.8 \pm 0.6$  g/dL、平均血清クレアチニン値  $8.9 \pm 3.6$  mg/dL、平均 Hb 値  $9.0 \pm 1.7$  g/dL であった。また、心不全の血清マーカーである脳性ヒト利尿ペプチド (BNP: brain natriuretic peptide) の平均値は、 $1651 \pm 2381$  pg/mL であった。

上記の対象患者における HD 治療での除水実施時に、脳内および肝臓内  $rSO_2$  値の観察を行った。その際の平均総除水量、平均 UFR はそれぞれ、 $2.4 \pm 0.9$  L/回、 $0.8 \pm 0.3$  L/時間であった。

表 2 に HD 治療前後におけるバイタルサイン、脳内および肝臓内  $rSO_2$  値の変化を示す。HD 治療前から HD 治療後にかけて、バイタルサインは表 2 のように変化したが、HD 前の脳内および肝臓内  $rSO_2$  値はそれぞれ、 $54.3 \pm 9.4\%$  から  $54.7 \pm 9.2\%$ 、 $64.5 \pm 14.0\%$  から  $68.2 \pm 14.2\%$  に変化し、肝臓内  $rSO_2$  値において統計学的に有意に上昇した (図 4、 $p < 0.01$ )。

また対象患者を、心不全症状のため酸素投与を必要とする症例 ( $n=12$ ) と体液過剰は認めるものの、室内気で  $SpO_2$  が保たれ、酸素投与を必要としない症例 ( $n=32$ ) の 2 群に分け、2 群間の脳内および肝臓内  $rSO_2$  値について比較検討した。なお、酸素投与を必要とした群における平均酸素投与量は、 $7.3 \pm 5.1$  L/分であった。

酸素投与を必要としない群では、脳内  $rSO_2$  値  $55.1 \pm 10.2\%$  から  $55.1 \pm 10.3\%$  ( $p$

=0.96)、肝臓内 rSO<sub>2</sub> 値 64.6±14.6%から 67.7±15.1% (p=0.02) と変化し、肝臓内でのみ統計学的な有意差を認めた。一方で、酸素投与を必要とする群では、脳内 rSO<sub>2</sub> 値 52.0±6.4%から 53.6±5.6% (p=0.13)、肝臓内 rSO<sub>2</sub> 値 64.4±12.9%から 69.4±11.9% (p<0.01) で統計学的には肝臓内でのみ有意な上昇を認めたが、HD 治療前の脳内 rSO<sub>2</sub> 値は、酸素投与を行っているにも関わらず、酸素投与を必要としない群と比較して低値であった。さらに、HD 治療前から HD 治療後における両群での脳内および肝臓内 rSO<sub>2</sub> 値の変化率は、酸素投与を必要としない群では、脳内 rSO<sub>2</sub> 値の変化率が 0.1±5.4%、肝臓内 rSO<sub>2</sub> 値の変化率が 6.0±15.8%であったのに対し、酸素投与を必要とする群では脳内 rSO<sub>2</sub> 値の変化率が 3.6±7.3%、肝臓内 rSO<sub>2</sub> 値の変化率が 8.6±7.4%と大きい傾向にあった。

## 5. 考察

本研究は、CKD 患者で、急性心不全、もしくは著明な体液過剰を伴って、HD 治療の開始を必要とした患者を対象として検討を行った。心不全マーカーである BNP が 1000 pg/mL を超えるような高値で、明らかな体液過剰を伴うと判断される患者群においても、HD 治療による除水によって脳内 rSO<sub>2</sub> 値が上昇しないという結果から、脳組織は HD 導入期における一定程度の体液過剰では障害を受けず保たれている可能性が高いこと、その一方で肝臓内 rSO<sub>2</sub> 値が除水後に上昇するという結果から、心不全を含む体液過剰状態によって腹腔内の酸素動態が障害されている可能性があること、また脳内酸素動態を維持するために腹腔内臓器を含む他臓器が代償的に作用している可能性があることが示唆された。さらに、酸素投与の必要性の有無による脳内および肝臓内 rSO<sub>2</sub> 値の変化の違いから、酸素投与を必要とし、酸素化を保つことができない症例においては、酸素投与を必要としない症例とは異なり、肝臓を含む腹腔内臓器の低酸素のみならず、脳組織においても低酸素状態にさらされている可能性があることが示唆された。

我々はこれまで、透析を含む CKD 患者において、NIRS を用いた臓器内酸素飽和度の測定を行ってきた。HD 患者の脳内 rSO<sub>2</sub> 値の関連因子として、透析歴、糖尿病の有無、血清アルブミン、Hb、血圧、pH 等が明らかにされており (2, 11)、循環障害や動脈硬化と密接な関連があるものと推察される。例えば、関連因子の一つである Hb と rSO<sub>2</sub> 値の変化の関係について、Hb は酸素のトランスポーターであることから、貧血が進行した場合、臓器内の酸素化も低下すると考えられ、実際 HD 患者を対象とした検討において、Hb と脳内 rSO<sub>2</sub> 値は正相関することが明らかにされている (11)。また、輸血を必要とするような HD 患者では、脳内

rSO<sub>2</sub> 値は低値であり、脳内が低酸素状態におかれていることに加え、HD 中に輸血を実施することで、脳内 rSO<sub>2</sub> 値は改善することも報告されている (12)。加えて、輸血による Hb 値の上昇のような急性期の変化のみならず、HD 導入期におけるエリスロポエチン製剤や鉄剤等を用いた Hb の改善は、HD 導入期から約 1.5 か月後の脳内 rSO<sub>2</sub> 値の上昇に寄与していた (13)。Hb の上昇は、急性・慢性の変化に関わらず、脳内 rSO<sub>2</sub> 値を上昇させ得ると考えられる。さらに臓器間の酸素化の違いに関しては、HD 時の赤血球輸血において、脳内 rSO<sub>2</sub> 値よりも肝臓内 rSO<sub>2</sub> 値において大きく改善することが明らかにされている (14)。この結果を別の視点から考察すると、重度の貧血時には、脳組織と比較して腹腔内臓器においてより酸素化の障害の程度が大きいと考えられることから、各臓器の酸素動態には違いがあり、腹腔内臓器を含む他臓器は、脳組織に対して保護的に作用している可能性が示唆される。これらのことから、Hb の管理を含め、rSO<sub>2</sub> 値に関連する因子を適切に管理することは、臓器内の酸素状態を適正に保つという観点から重要である。本研究でのテーマとした体液過剰は、一般に急性心不全や胸水貯留を連想することから、その状態が低酸素血症を引き起こすことは想像し得るが、実際に、臓器内の酸素化を障害しているかどうかについての臨床的なアプローチはこれまで限られていた。そのため、急性心不全や体液過剰状態に脳組織や肝臓内といった各実質臓器がどの程度の低酸素状態に置かれているのかどうか、急性心不全や体液過剰状態を改善することによって、臓器内の低酸素が改善するか否かを示した観察研究はなく、本研究は独自性の高い新規的な取り組みである。

本研究では、明らかな体液過剰を伴い、BNP が高値で、HD 治療の開始の主な原因が体液過剰である症例を対象として検討し、図 3 に示すように、脳内 rSO<sub>2</sub> 値は保たれ、肝臓内 rSO<sub>2</sub> 値は変化するという、臓器間で rSO<sub>2</sub> 値の変化に違いが

あることを明らかにした。体液過剰を有する症例でも、前述した赤血球輸血を必要とした重度の貧血を有する症例と同様に、腹腔内臓器が代償することで脳組織に保護的に作用している可能性を示唆するものと推察された。しかしながら、酸素投与を必要とするような SpO<sub>2</sub> が低下するほどの症例の割合が少数であった影響か、脳内 rSO<sub>2</sub> 値には変化を認めなかった。より詳細に検討する目的で、酸素投与群と酸素非投与群の 2 群にわけて検討を行ったところ、HD 前の脳内 rSO<sub>2</sub> 値は酸素非投与群と比較して酸素投与群において、図 4 に示すように、酸素投与を実施されているにも関わらず低値の傾向があった。また酸素非投与群での脳内 rSO<sub>2</sub> 値が全く変化しなかったのに対し、酸素投与群での脳内 rSO<sub>2</sub> 値は HD 前後で上昇傾向であることが観察された。さらに肝臓内 rSO<sub>2</sub> 値においても、酸素投与群で HD 前後における rSO<sub>2</sub> 値の改善割合が大きく、酸素投与を必要とするほどの体液過剰は、酸素投与を必要としない体液過剰と比較し、各臓器における酸素動態が障害されている可能性が示唆された。

我々が過去に示した脳内低酸素が認知症と関連し得る報告 (5) を併せると、酸素投与を必要とするほどの体液過剰状態や心不全の発症時には脳内低酸素も誘導され、それらが繰り返されることで認知機能低下を引き起こし、生活習慣の管理をより困難な状態にしていく可能性があることが推察される。CKD 患者の認知機能障害は一般住民とは異なり、アルツハイマー型認知症や脳血管型認知症のみでは説明が難しく、脳小血管病を含む血管障害や脳萎縮、尿毒症物質に伴う神経毒性等様々な要因が関与している可能性も指摘されているが、本検討で述べられたような心不全で引き起こされる脳内低酸素も関与している可能性が考えられる。体液過剰や心不全の発症が、臓器内の低酸素を引き起こし、心不全の終末期への進行に寄与している可能性があり、これまでと別の観点からの新しい知見であると考えられる。本研究における知見は、心不全の増悪を招くこと

がその後どのような影響をもたらすかについて患者への周知を促すことにもつながり、心不全を含む入院治療を要することの多い透析患者を含む CKD 患者や慢性心不全患者に対する有用な知見になり得る可能性がある。また今後は、学会の参加で得られた知見も踏まえ、透析患者のみならず、本研究では対象としなかった CKD を有さない急性心不全患者や急性腎障害患者等、様々な疾患や背景を有する症例をより多く積み重ねて検討すること、また体液過剰を有さない患者との違いについて明らかにすることで、体液過剰や心不全が臓器内低酸素にもたらす病態や機序について、これまでよりも詳細な知見を得られるように研究を継続していきたいと考えている。CKD 患者を含め、臓器内低酸素に関連する病態やその後の影響を明らかにすることで、心不全発症の抑制と入院患者の減少に貢献していきたいと考えている。

## 6. 文献

- (1) 日本透析医学会統計調査委員会. わが国の慢性透析療法の現況 (2024 年 12 月 31 日現在) . 透析会誌 2025; 58(12): 524-590.
- (2) Ito K, Ookawara S, Ueda Y, et al. Factors affecting cerebral oxygenation in hemodialysis patients: cerebral oxygenation associates with pH, hemodialysis duration, serum albumin concentration, and diabetes mellitus. PLoS One. 2015; 10(2): e0117474.
- (3) Ito K, Ookawara S, Okochi T, et al. Deterioration of cerebral oxygenation by aortic arch calcification progression in patients undergoing hemodialysis: A cross-sectional study. Biomed Res Int. 2017; 2017: 2852514.
- (4) Ito K, Ookawara S, Ueda Y, et al. Cerebral oxygenation improvement is associated with hemoglobin increase after hemodialysis initiation. Int J Artif Organs. 2020; 43(11): 695-700.
- (5) Ookawara S, Ito K, Sasabuchi Y, et al. Association between Cerebral Oxygenation, as Evaluated with Near-Infrared Spectroscopy, and Cognitive Function in Patients Undergoing Hemodialysis. Nephron. 2021; 145(2): 171-178.
- (6) Mutsuyoshi Y, Ito K, Ookawara S, et al. Difference in Cerebral and Hepatic Oxygenation in Response to Ultrafiltration in a Hemodialysis Patient With Congestive Heart Failure. Cureus. 2021; 13(1): e13023.
- (7) Sugiyama T, Ito K, Ookawara S, et al. Effects of percutaneous transluminal angioplasty and associated factors in access hand oxygenation in patients undergoing hemodialysis. Sci Rep. 2023; 13(1): 2576.
- (8) Ookawara S, Ito K, Sasabuchi Y, et al. Hepatic Oxygenation Changes and

Symptomatic Intradialytic Hypotension. *Kidney Blood Press Res.* 2024;49(1):368-376.

- (9) Mutsuyoshi Y, Ito K, Ookawara S, et al. Effects to cerebral oxygenation by arteriovenous fistula creation in patients with chronic kidney disease. *J Vasc Access.* 2025; 26(3): 945-951.
- (10) Ookawara S, Ito K, Fukuda K, et al. Effect of intermittent infusion hemodiafiltration on cerebral and hepatic oxygenation. *Ren Replace Ther.* 2025; 11: 5.
- (11) Ookawara S, Ito K, Sasabuchi Y, et al. Associations of cerebral oxygenation with hemoglobin levels evaluated by near-infrared spectroscopy in hemodialysis patients. *PLoS One.* 2020; 15(8): e0236720.
- (12) Ito K, Ookawara S, Ueda Y, et al. Changes in Cerebral Oxygenation Associated with Intradialytic Blood Transfusion in Patients with Severe Anemia Undergoing Hemodialysis. *Nephron Extra.* 2017; 7(1): 42-51.
- (13) Ito K, Ookawara S, Ueda Y, et al. Cerebral oxygenation improvement is associated with hemoglobin increase after hemodialysis initiation. *Int J Artif Organs.* 2020; 43(11): 695-700.
- (14) Minato S, Ookawara S, Ito K, et al. Differences in cerebral and hepatic oxygenation in response to intradialytic blood transfusion in patients undergoing hemodialysis. *J Artif Organs.* 2019; 22(4): 316-323.
- (15) Viggiano D, Wagner CA, Martino G, et al. Mechanisms of cognitive dysfunction in CKD. *Nat Rev Nephrol.* 2020; 16(8): 452-469.

7. 表・図

図1 急性心不全発症 HD 患者における SpO<sub>2</sub>、および臓器内 rSO<sub>2</sub> の変化（文献 6 より引用）

A：急性心不全発症時、B：通常 HD 治療実施時（A、B ともに同一患者）

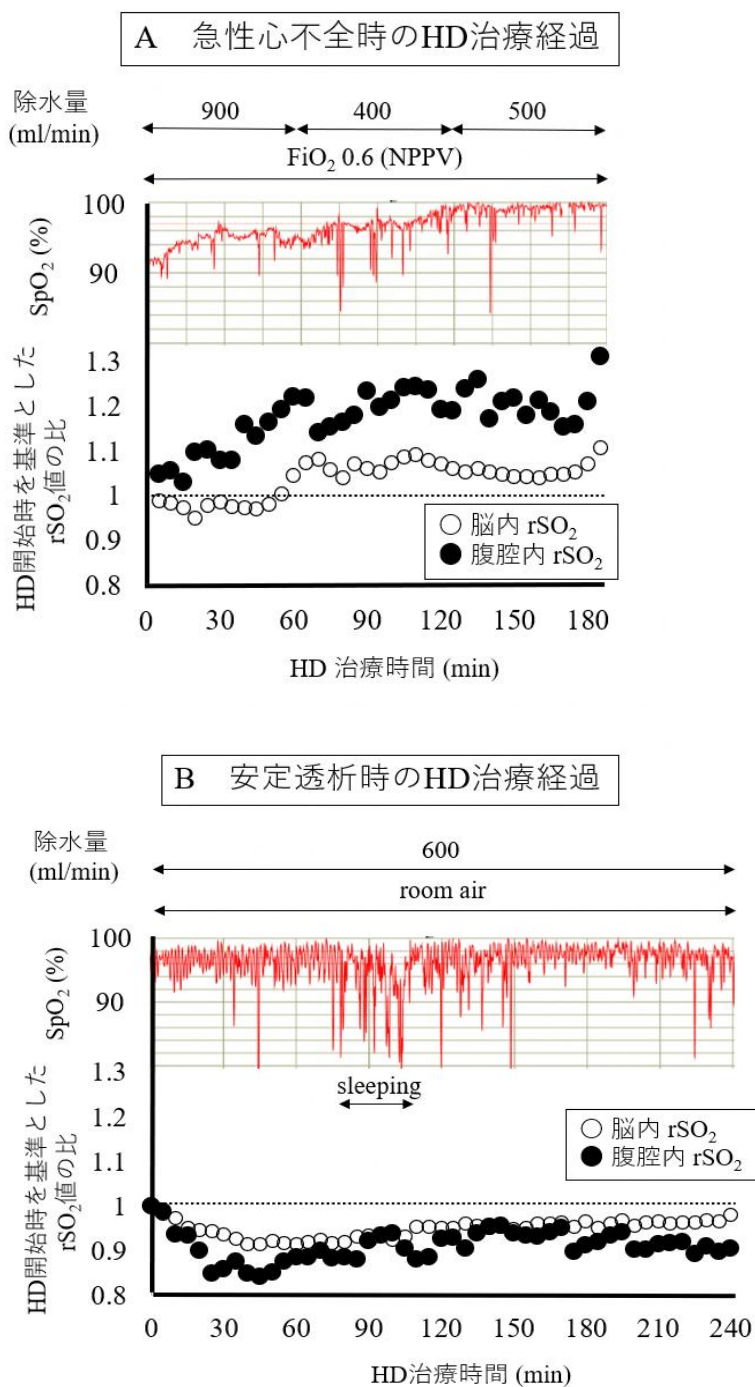


図2 肝臓内 rSO<sub>2</sub> 測定時、体表面から肝臓表面まで深度の計測時の超音波検査図  
(体表から肝臓表面まで 13.5 mm の場合)



図3 HD治療前後における脳内および肝臓内 rSO<sub>2</sub> 値の変化

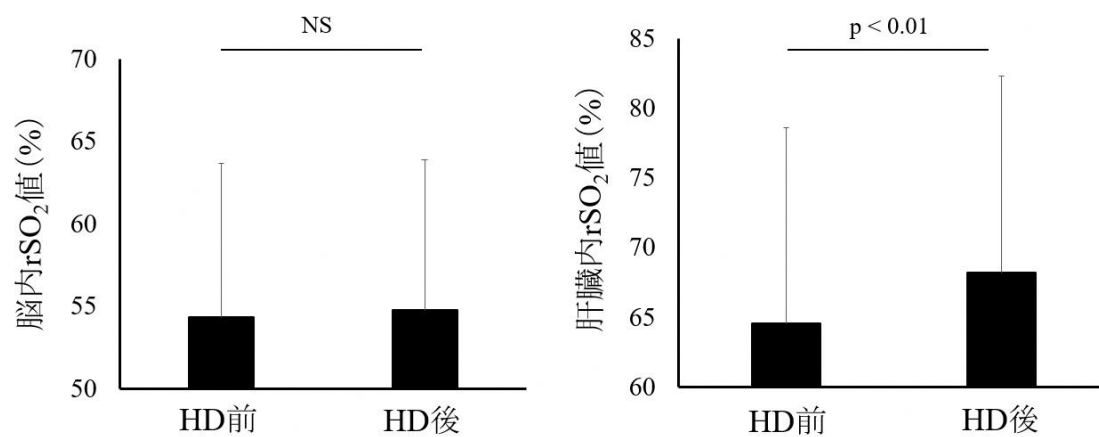


図 4 HD 治療前後における酸素投与群と酸素非投与群別の脳内および肝臓内 rSO<sub>2</sub> 値の変化の違い

A: 脳内 rSO<sub>2</sub> 値の変化の違い B: 肝臓内 rSO<sub>2</sub> 値の変化の違い

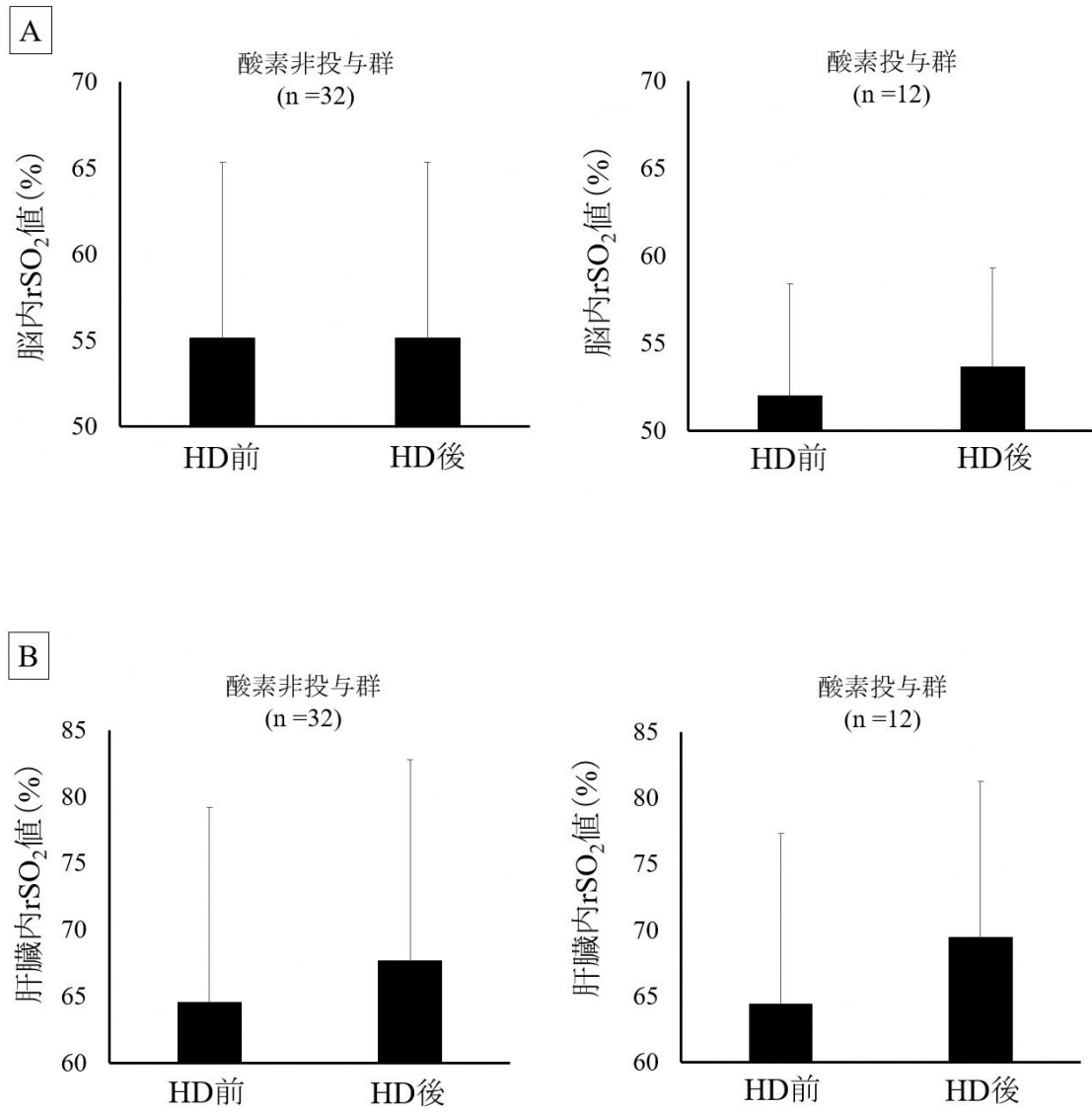


表 1 患者背景

	n = 44
性別, n (%)	36 (82)
年齢, 歳	71 ± 16
体重, kg	68.5 ± 18.2
既往歴, n (%)	
高血圧	41 (93)
糖尿病	31 (70)
バイタルサイン	
収縮期血圧, mmHg	147 ± 26
拡張期血圧, mmHg	82 ± 18
脈拍, 回/分	82 ± 15
経皮的動脈血酸素飽和度, %	96 ± 2
透析関連パラメーター	
総除水量, L/回	2.4 ± 0.9
単位時間当たり除水速度 (UFR), L/時間	0.8 ± 0.3
単位体重当たり UFR, mL/kg/時間	11.7 ± 3.4
血液検査所見	
血清アルブミン, g/dL	2.8 ± 0.6
血清ナトリウム, mEq/L	137 ± 5
血清カリウム, mEq/L	4.5 ± 0.8
補正カルシウム, mg/dL	8.7 ± 1.0
血清リン, mg/dL	6.4 ± 2.0
血清尿素窒素, mg/dL	96 ± 37
血清クレアチニン, mg/dL	8.9 ± 3.6
ヘモグロビン, g/dL	9.0 ± 1.7
脳性ヒト利尿ペプチド, pg/mL	1651 ± 2381

UFR: ultrafiltration rate

表 2 HD 治療前後におけるバイタルサイン、脳内および肝臓内 rSO<sub>2</sub> 値の変化

	HD 前	HD 後	p value
収縮期血圧, mmHg	147 ± 26	152 ± 24	< 0.05
拡張期血圧, mmHg	82 ± 18	86 ± 19	NS
脈拍, 回/分	82 ± 15	83 ± 17	NS
経皮的動脈血酸素飽和度, %	96 ± 2	97 ± 2	< 0.01
脳内 rSO <sub>2</sub> , %	54.3 ± 9.4	54.7 ± 9.2	NS
肝臓内 rSO <sub>2</sub> , %	64.5 ± 14.0	68.2 ± 14.2	< 0.01

HD: hemodialysis、rSO<sub>2</sub>: regional saturation of oxygen、NS: not significant

## 8. その他

本研究は当センター腎臓内科、および透析部のスタッフを中心に実施されています。関わられているスタッフの皆様にご感謝申し上げます。またご協力頂きました患者様にも深く感謝申し上げます。さらに、以下に示す第36回日本急性血液浄化学会にも参加させていただき、「心不全に対する急性血液浄化と腎保護戦略（演者：阿部雅紀先生（大会長）」等の演題を含め体液過剰に対する除水や病態に関する研鑽を積み、本研究の位置づけを確認いたしました。今後、本研究課題に、様々な角度から取り組み、より発展させていきたいと考えております。

## 第36回 日本急性血液浄化学会学術集会

The 36th Annual Meeting of the Japan Society for Blood Purification in Critical Care

### 「急性血液浄化 ～新時代～」

会 期：2025年9月20日(土)・21日(日)

会 場：ソラシティカンファレンスセンター

〒101-0062 東京都千代田区神田駿河台4丁目6

大会長：阿部 雅紀 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

事務局長：三木 隆弘（日本大学病院 臨床工学室） 事務局：丸山 高史（日本大学医学部内科学系腎臓高血圧内分泌内科学分野 准教授）