

ビタミンE固定化膜が拓く 血液浄化戦略

座 長
特別発言

岡田 英志 先生

岐阜大学 大学院医学系研究科 救急・災害医学分野

演 者 1

道越 淳一 先生

大分大学医学部 先進医療科学科

ビタミンE固定化膜の膜表面特性と生体適合性
— フリーラジカルを標的とした新たな血液浄化戦略 —

演 者 2

山香 修 先生

久留米大学病院 臨床工学センター

CKRTにおけるビタミンE固定化膜への期待
— 臨床評価と基礎検討 —

開催日

2026年**9月13日**(日) 12:00～13:00

会 場

第2会場 SAGAアリーナ1F 113～118会議室

〒849-0923 佐賀県佐賀市日の出2丁目1-10

●参加登録については学術集会ホームページをご確認ください

<https://jsbpcc37.nksconv.com/index.html>

共催：第37回日本急性血液浄化学会学術集会
旭化成メディカル株式会社

ビタミンE固定化膜の膜表面特性と生体適合性 —フリーラジカルを標的とした新たな血液浄化戦略—

道越 淳一 大分大学医学部 先進医療科学科

敗血症は過剰な炎症反応と免疫不全が共存する複雑な病態であり、多臓器不全の発症には活性酸素種 (Reactive Oxygen Species: ROS) も深く関与している。過剰に産生されたROSは血管内皮障害、凝固異常、ミトコンドリア機能障害を惹起し、臓器障害の進展に寄与することが知られている。

これまで敗血症に対する血液浄化療法として、サイトカイン除去、PMX-DHPによるエンドトキシン吸着、を利用した物質除去などが検討されてきた。一方で、酸化ストレスそのものを標的とした治療戦略については十分な検討がなされていない。

他施設の報告では、ビタミンE固定化膜では、フィブロネクチンやフォンビルブランド因子の吸着抑制、血小板・好中球活性化抑制が示されている。

当施設では走査型電子顕微鏡を用いて敗血症患者に使用した血液浄化膜表面を観察した結果、活性化好中球、NETs様構造、活性化血小板およびフィブリン網の形成を確認した。さらにFenton反応を利用したヒドロキシルラジカル ($\cdot\text{OH}$) 発生系を構築し、血液浄化膜の抗酸化能を評価した。その結果、ビタミンE固定化膜ViLIFEは非固定化膜と比較して有意に高いラジカル抑制能を示した (19.4% vs 12.2%, $p=0.006$)。

本講演では、敗血症における酸化ストレスの病態生理、血液浄化膜表面で生じる生体反応、ならびにビタミンE固定化膜の抗酸化作用について概説し、フリーラジカルを標的とした新たな血液浄化戦略の可能性について考察する。

CKRTにおけるビタミンE固定化膜への期待 —臨床評価と基礎検討—

山香 修 久留米大学病院 臨床工学センター

持続的腎代替療法 (CKRT) の対象となる重症患者では、炎症反応、酸化ストレス、凝固異常が複雑に関与しており、治療成績の向上には血液浄化デバイスの性能が重要な役割を担う。近年、ヘモフィルタには優れた溶質除去性能に加え、生体適合性や抗血栓性、さらには炎症制御への寄与が求められている。

旭化成メディカル社のポリスルホン膜ヘモフィルタ「キュアフローA (ACF)」は、ヘッダー形状、中空糸内径、およびLength/Diameter (L/D) 比を最適化することで線速度の向上を実現し、CKRTにおける良好なFilter life spanが期待されている。一方、2025年に発売されたビタミンE固定化ポリスルホン膜ヘモフィルタ「ViLIFE (VLF)」は、ACFと同様の膜設計に加え、ビタミンE固定化による抗酸化機能が期待される新たなデバイスとして注目されている。酸化ストレスは敗血症や急性腎障害 (AKI) をはじめとする重症病態の進展に深く関与しており、その制御は急性血液浄化領域における新たな治療戦略となる可能性がある。

本セミナーでは、まずヘモフィルタのL/D比および線速度がFilter life spanや血液流量に及ぼす影響について評価するとともに、ACFおよびVLFの膜設計上の特徴について考察する。さらに、当院高度救命救急センターにおけるCKRT施行症例を対象とした臨床評価から、Filter life spanや回路内圧変化などの実臨床データを提示する。

また、VLFの抗酸化機能に関する基礎的検討として、異なる膜面積を有するVLFを用いた*in vitro*評価を行い、膜面積と抗酸化能との関連について検討した。加えて、臨床評価では好中球/リンパ球比 (NLR) などの炎症関連指標の推移にも着目し、急性期患者におけるVLFの有用性とその可能性について考察する。

本講演では、「膜設計」と「抗酸化機能」という2つの視点から、当院における臨床評価および基礎検討の結果を紹介し、急性期血液浄化領域におけるビタミンE固定化膜の臨床的意義と今後の展望について議論する。