

シ4 ECLA extracorporeal lung assist

熊本大学医学部麻酔科

寺崎秀則

末梢の太い静脈（右内頸静脈，右大腿静脈）から右房へ挿入したカテーテルで静脈血を落差脱血し，人工肺でガス交換後末梢の静脈あるいは動脈へ送血するECLA（体外式肺補助）は，膜型人工肺の性能向上と長期体外循環技術の進歩により，数週間にわたる呼吸ならびに循環の補助を可能にした。ECLAを呼吸不全の治療に応用する時の要点は，① FiO_2 とベンチレーターの最高気道内圧を極力さげ病的肺の安静化を図ること，② 上手なECLA管理の二点である。ECLA対象症例は高度の低酸素血症に陥っているから，必要な酸素をECLAで供給するためには，十分な脱血量ならびにバイパス血流量を得ること，高性能で安全な膜型人工肺を選択すること（緻密膜の人工肺が適している），血液ヘモグロビン濃度を $15g/dl$ に維持すること等が重要である。ECLAの最大の合併症は，ヘパリンの過剰投与と，長期体外循環に伴う血液の変化とりわけ血小板の減少による出血である。したがって出血を最少限に止めることが安全なECLAの鍵である。カテーテル類の挿入術創の完全止血，各種外科的処置後の止血，ACT（activated coagulation time）を時々刻々に測定し常に200秒に維持するようヘパリン投与量を正確に調節すること，血小板数を $10万/mm^3$ 以上に維持すること，ECLA中は観血的操作を禁止すること等が出血防止法の要点である。

最近，高分子の医用材料表面にヘパリン分子の断端を共有結合し，血管内皮細胞様の抗血栓性表面に加工する技術がスウェーデンで開発され膜型人工肺と回路に応用できるようになった。この人工肺と回路を用いヤギで長期ECLAを実施した。130～150秒のACTでも血液凝固因子（AT-III，フィブリノペプチド）は従来のECLAの場合と差がなかった。血小板数は減少したが，凝集能は従来の方法と比べ有意に高く維持された。ヘパリン必要量は約半分に減少し最長10間のECLAを安全に実施できた。心臓手術後急性心肺不全になり人工心肺装置からの離脱が不能になった患者7例に，ヘパリン結合人工肺と回路による長期のECLA（extracorporeal lung and

heart assist，体外式心肺補助）を応用した。われわれの過去のECLAの症例は全例大出血のため死亡したけれども，今回は出血量が $1/10$ 以下に減少し4例を離脱できた。その中2例は約2週間後に死亡したので長期生存例は2例であった。ヘパリン結合人工肺は抗血栓性に優れ，出血防止に有効な人工肺である。

心臓手術時の大型で複雑な人工心肺装置のイメージがECLAに重なり敬遠されやすい。ECLAの普及には技術や装置の簡便化が必要である。われわれは，クレラと共同で小型高性能の緻密膜中空糸外部灌流型膜型人工肺を開発した。この人工肺にヘパリン結合を行うと長期ECLAに最適の人工肺となるであろう。ECLAでは脱送血カテーテル挿入のため二本のカテーテルを二カ所の血管に外科的に挿入する必要がある。一カ所の静脈から脱送血する二重管あるいは経皮的穿刺用カテーテルが開発され，ECLAの方法と装置は簡便されその安全性は近年格段に向上した。熊本大学医学部麻酔科のECLA・ECLAHの症例は36例（ECLA20例，ECLAH16例）で，成人例27例，小児9例（新生児症例6例）である。離脱症例21例，長期生存例15例（離脱後数カ月以上生存しえた症例）で救命率は42%であった。対象症例はECLAを実施しなければ100%死亡すると予測された患者であったから，ECLAは患者救命に効果的であったと考えられる。

膜型人工肺の取り扱いと長期体外循環に修熟すれば，ECLA・ECLAHは優れた生命維持法である。生命維持を主たる業務とする麻酔科医によって，ECLA・ECLAHがさらに安全かつ簡便となり，患者管理の広い分野で使用されるようになることを強く期待する。