(24)

9. 中間期 (3 ~ 6 カ月) を目標とした 左心室補助型人工心臓

名大 第1外科
鷺 津 卓 爾
札幌斗南病院循環器科
対 馬 信 子
久留米大 第2外科
守 永 典 彦
旭川医大 第2外科
葛 西 真 一

Cleveland Clinic

Y. Nosē R. Kiraly
G.B. Jacobs H. Harasaki
K. Ouchi K. Hayashi

左心室補助型人工心臓 (left ventricular assist device-LVAD) はヒューストンのノーマンらによって、開心術後、薬物療法によっても人工心肺から離脱できず、バルーンポンピング等の他の補助手段では救命できない臨床例に応用されているが、その期間は短期で、人工心臓は体外に置かれる。われわれは永久植込みの人工心臓の前段階として中間期 (3 ~ 6 カ月) を目標として胸腔内植込み型の LVAD を開発したので報告する。

LVAD はダイヤフラム型で、ハウジングは牛の心臓から加工され、楕円型に形成された。血液ポンプの流出入側には人脳硬膜を材料とした三尖弁が使用された。左心室心尖から外径30mmのカニューレが左心室腔内へ挿入、固定され、血液ポンプの流入側に接続された。カニューレの挿入に際し特殊な器具が考案されたため、体外循環などの補助手段を必要とせず、出血、空気栓塞の危険がなく、きわめて短時間に、心拍動下に容易に行うことができた。血液ポンプの流出側は代用血管に接続され、下行大動脈に端側吻合された。

血液ポンプの駆動には圧縮空気および陰圧が使用され、実験動物の心電図と同期して駆動された。

In vivo 実験は平均体重 88.6 ± 3.7 kg のホルスタイン雄子牛 (生後3カ月)、14頭が使用された。平均実験期間は約3カ月で、最長207日間の実験が行われた。この期間を通じ血液抗凝固剤は使用されなかった。全期間を通じ、流出路に装着された電磁流量計によってバイパス流量が、左心室内へ植込まれたカーニスバグ圧トランスジューサによって左心室圧が計測された。その他心拍数、駆動ガス圧、陰圧等も同様に毎時計測され、1日分の平均値、標準偏差が計算された。また毎日血液ポンプ・ON-OFF 試験が行われ、

左心室圧の変化を Tension time index TTI の方法で計算された。

これらの結果から3~6カ月の臨床応用にも十分に安全であることが確認された。

10. 完全置換型人工心臓ウシ (人工心臓 ウシ) における交感神経系薬剤負荷 試験について

札幌斗南病院循環器科
対 馬 信 子
名大 第1外科
鷺 津 卓 爾
久留米大 第2外科
守 永 典 彦
旭川医大 第2外科
葛 西 真 一

Cleveland Clinic

Y. Nosē R. Kiraly
G.B. Jacobs H. Harasaki
K. Ouchi K. Hayashi

自然心を有する動物の血行動態は、心臓と末梢作用の合成されたものである。実験動物において末梢効果のみを心の関与なしに評価することは従来困難であった。その意味で人工心臓牛は心臓血管系薬物の末梢効果、ひいては心臓の作用を判定するのに最も適した実験対象であるとしてこれまでも報告がみられる。しかし人工心臓ウシの術後回復過程では交感神経緊張状態がみられ、術後の不安定期間を経て安定した状態で薬物の効を判定する必要があると考えられる。

まず自然心を有する生後3カ月94kgのホルスタイン種子ウシで交感神経系薬剤、エピネフリン (Ep)、ノルエピネフリン (Norepi)、レブアルテレノール (Lev)、フェントラミン (Phen)、アイソプロテレノール (Iso)、プロプラノロール (Prop)、アセチルコリン (Ach)、アトロピン (Atr)、ナイトロプルサイド (NP) の9種類の薬剤の効を検したのち、クリーブランド型完全人工心臓 (空気駆動による楕円形ダイヤフラム型人工心臓) を自然心と置換した生後3カ月94kgの人工心臓ウシに、術後8, 9, 15, 35日目に9種類の薬剤を投与した。

観察したパラメータは、左右両心房圧 (LAP, RAP), 心拍出量 (C.O), 肺動脈圧および大動脈圧 (PAP, AP), 全末梢抵抗 (TPR), 肺血管抵抗 (PVR) および洞調律数 (P-wave) である。人工心臓ウシでは左右両空気駆動圧 (LDP, RDP) を記録した。こ