(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

れらは8-channel Hewlett-Packard 記録計 (7700) で記録した。人工心臓ウシにおいては術後経過の相違により、これら薬剤に対する反応性は著しい違いを示した。TPR に対し、Norepi は2, 5, 3 週の順で反応したのに対し Iso は5, 3, 2 週の順で反応、Ach は5, 3, 2 週の順で反応というように交感神経の α , β 受容体の興奮性は術後経過で変化すると同時に各受容体で変化した。本実験により、人工心臓ウシを用い薬剤の末梢効果を判定するには術後十分経過した全身状態の良好なものを使用しなければならないと考えられた。

11. 炭酸ガスレーザーメス

東海大 外科
正 津 晃
東海大 形成外科
ナロン・ニムサクン

レーザー光線は並行単色の集合光線で、普通の光と異なり波長と位相がそろっているため、干渉して大きなエネルギーを持つ。小さな焦点を結ばせることによって、高いエネルギー密度を作り出すことが出来る。レーザー光線にはいろいろの種類があるが、どのような色調の生体組織にも作用して、レーザーメスとして切開、凝固機能を持たせるには、可視光以上であることを必要とする。炭酸ガスレーザーは波長 10.6μ の遠赤外線に属する連続波を発振するもので、その生物学的作用機序は、焦点に極めて限局して、組織を高温で気化消滅させる特性を有する。これにより組織を切開、凝固することが出来る。われわれは最近、sharplan 791 炭酸ガスレーザーメスを使用する機会をえ、外科系の各科手術60例に応用し、現在なお症例を重ねつつある。従来わが国において、レーザーメスは一部で試験的に用いられたのみで、未だ本格的な実用化に至っていない。ここにわれわれの臨床経験を報告し、今後の進歩の基礎としたい。

使用した症例は皮膚外科が最も多く、次いで開胸手術、進行乳癌、骨・筋肉の悪性腫瘍、骨嚢腫、口腔内腫瘍、子宮筋腫、外陰癌、腎部分切除などである。

1. 皮膚切開の際の出血は、全くみられない。手術後の皮膚瘢痕は、通常のメスによる切開に比し、大差を認めない。

2. 筋肉の切開の際には、毛細管出血は少ないが、明らかな血管断面からの出血には、止血鉗子を必要とする。

3. 電気メスと異なり、神経切断の際の筋収縮がない。また交流障害がない。

4. レーザメス使用例の術後疼痛は、通常の手術に比べ軽微である。

5. 肺部分切除、腎部分切除をレーザーメスのみで行うことは無理であり、適切な一時的局所血流遮断を要する。

12. YAG Laser Coagulator System

東大 医用電子
井原章夫 三宅仁
河野明正 井街宏
藤正厳 渥美和彦
東農工大
西坂剛

現在、Laser の外科的応用には、CO₂ Laser と Argon Laser が用いられているが、CO₂ Laser はその波長から Optical Fiber を manipulator として使用する点に、又 Argon ion Lasen の場合は、大出力を得ることに問題点がある。

YAG Laser system は、Nd: YAG Rod (形状は、4×75mm円筒形)の両側に Kr-Lamp を set し、その励起電力は最大5KWで、この system の入力電力は12.5KW である。

高出力 Laser においては Laser Head が高温になるため、今回使用した YAG Laser は一般の水冷機構の他に YAG Rod 自身に特別の機構を施こしてある(熱破壊防止のため)。

以上の構成により得られた Laser の最大出力は86Wでその効率は約0.68%である。Optical Fiber は石英から作られた Single Fiber で、Laser 出力による熱破壊を防ぎ、Laser 光が Optical Fiber に導入し易くするため、その入出力窓口を大きくしている。

Optical Fiber 使用による Laser 出力の損失は Condencer Lens, Optical Fiber の入出力光窓の個有損失などの Total 損失で今回の場合は、約17%程度である。

今後、YAG Laser を Coagulator として使用する場合、Hard-ware の面で、煙の処理、安全対策などの他に、照射部と Fiber との距離を一定にする方法などを検討する必要がある。また、光学的手段による $1/2$ 波長の応用、Peak Power の周波数制御などの検討も併せて必要となろう。