

3 高分圧の一酸化炭素ガス (PCO=400hPa) と炭酸ガス (PCO=100 hPa) によるラットの摘出心臓の保存蘇生移植に関する研究

畑山直之¹⁾ 吉田 優¹⁾ 関 邦博²⁾

- 〔 1) レゾナンスクラブ社
2) 神奈川大学理学部 〕

一酸化炭素の毒性は大変に強く、ヒトでは一酸化炭素の大気中濃度が0.01% (100ppm)であっても中毒症状が発現する。濃度が0.08%の時には、血中ヘモグロビンの50%はCOHbとなる。一酸化炭素濃度がさらに上昇して0.19% (1900ppm)になると、短時間に死亡する。ラットの摘出心臓を400hPaの一酸化炭素ガスと100hPaの炭酸ガス、そしてヘリウムにて7 ATAまで加圧し72時間保存後、レシピエントのラットの右頸部への異所性心移植を行い蘇生させる技術を開発した研究成果について報告する。

本実験では、日本SLC株式会社で臓器移植用に開発された近交系のラットLEW/SsN Slc (♂,6週齢)をドナーとレシピエントとして使用した。ドナーラットの心臓を摘出後、高圧チェンバー内にPO₂=900hpaとPCO=400hPaとPCO₂=100hPaとPHe=5600hPaの混合ガス下に曝露し4℃の冷蔵庫に入れ保存した。高圧容器内に72時間保存したラットの摘出心臓を冷蔵庫から取り出し、レシピエントのラットの右頸部に異所性心移植を実施し移植心臓が拍動することを心電図で確認した。

一酸化炭酸ガスは、シトクロム酸化酵素のFe²⁺と結びついて、この酵素の活性を抑制する作用がある。この酵素はブドウ糖からエネルギーを産出させるために不可欠な酵素であり、生体はこの酵素なしでは生きていくことはできない。一酸化炭素は、ラットの摘出心臓の細胞内の代謝を低下させ壊死を防止する効果があり、移植用のドナー心臓の長時間の保存が可能になったものと示唆された。異所性心移植後も心拍動が見られたことからこのことが裏付けられた。

結論：ラットの摘出心臓をPCO=400hPaとPCO₂=100hPa、そしてヘリウムにて7 ATAまで加圧し、72時間保存後蘇生させ、移植後も移植心臓が活動し再現性がある新しい技術を開発した。

4 がん治療が高気圧医学の世界を変えている

玉木英樹¹⁾²⁾ 合志清隆²⁾ 溝口義人³⁾

下河辺正行⁴⁾

- 〔 1) 玉木病院
2) National Baromedical Services, Inc., USA
3) 健愛記念病院
4) 戸畑共立病院 〕

【はじめに】 欧米の高気圧酸素治療 (HBO) は重症感染症や創傷治癒促進として用いられてきたが、わが国ではいくぶん異なった発展をみせている。その一つががん治療であり、放射線治療や化学療法剤との併用や、放射線障害の治療や予防である。わが国の臨床報告が世界の高気圧医学を牽引している現状と今後の課題について紹介したい。

【研究の現状】 脳腫瘍の循環・代謝から考案されたのがHBO終了後の放射線照射であり、現在では国際的にも広く試みられている。この簡便な併用法は脳腫瘍に限るものではなく、2006年から頭頸部がんを対象としたランダム化比較試験 (RCT) が開始されている。他臓器の放射線障害に対してHBOの有効性が報告されるなかで、ラジオサージェリ後のHBOが放射線障害の予防につながることを示唆され、この臨床試験も検討されている。また、がん化学療法剤の一部ではHBOとの併用で治療効果が高い可能性が示されている。

【今後の課題】 臨床医学はRCTによる科学的根拠を追求しており、わが国からは多施設共同の研究結果が求められている。さらに、国際協調でのRCTの遂行も広く進められており、わが国の参加も望まれている。そのためには、わが国の臨床研究者が国際誌に質の高い臨床結果を報告することであり、RCTの専門駆集団の養成を急ぐ必要がある。