

25 第1種高気圧酸素治療装置における吸入気酸素濃度と経皮酸素分圧について(第2報)

中島正一¹⁾ 秋吉美奈¹⁾ 島 弘志²⁾
 為廣一仁²⁾ 高松 純³⁾ 野田進士⁴⁾
 瀧 健治⁵⁾ 中島正勝⁶⁾ 森 幸夫⁶⁾

- | | | |
|----|-------------|-------|
| 1) | 聖マリア病院 | 臨床工学室 |
| 2) | 同 | 救急診療科 |
| 3) | 同 | 麻酔科 |
| 4) | 同 | 泌尿器科 |
| 5) | 佐賀大学医学部救急医学 | |
| 6) | エア・ウォーター(株) | |

【目的】高気圧酸素治療装置の加圧方法に酸素加圧と空気加圧があり、第1種装置では酸素加圧、第2種装置では空気加圧で殆どの施設が運用している。しかし、最近では第1種装置でも空気加圧を取り入れている施設も多くなってきた。当院でも、高気圧酸素療法(HBOT)を症例により酸素加圧と空気加圧で施行している。今回深部潰瘍に対して、酸素加圧と空気加圧とでは治療効果に関し、吸入気の酸素濃度と経皮酸素分圧を比較検討した。

【対象および方法】対象は成人男性3名で、方法として第1種HBO装置、ジルコニア式酸素分析計(東レTC-750H)及び経皮ガス分圧測定装置(ラジメータTCM400)を用い、健常被験者3名に2ATAの酸素加圧(換気量240LPM)および空気加圧(フリーフロー式酸素マスク、酸素投与量15LPM)を行い、吸入気の酸素濃度と鎖骨下の経皮酸素分圧を計測した。

【結果】酸素加圧では装置内酸素濃度(2ATAの保持)は、98.9~99.8%であった。また、tcPO₂は被験者Aで1,100mmHg、被験者Bで920mmHg、被験者Cで1,010mmHgであった。一方、空気加圧ではマスク内酸素濃度(2ATAの保持)が70~80±10%で、tcPO₂被験者Aで840mmHg、被験者Bで390mmHg、被験者Cで750mmHgであった。

【考察】酸素加圧での経皮酸素分圧は、同一被験者で空気加圧時の1.31~2.36倍(相加平均1.53倍)の値を示したことから、空気加圧によるHBOTではマスクの取り扱い方が重要なポイントになることが示唆された。

26 ラット摘出心臓をPCO₂=400hPaに曝露し乾燥保存・蘇生・心移植に関する研究

関 邦博¹⁾ 吉田 優¹⁾ 白井龍夫²⁾
 白井雅明²⁾ 関野 一³⁾ 水島 裕³⁾

- | | | | |
|----|---------|--------|---------|
| 1) | 神奈川県理学部 | 2) | バイオバンク社 |
| 3) | DDS研究所 | 慈恵医科大学 | |

日本におけるヒトの心臓移植は1997年に臓器移植法が施行されてから毎年5~6例行われている。一方、心疾患で死亡する日本の患者数は14万人以上に達し増加傾向にあり、ドナー不足が深刻化している。この原因の一つに移植用心臓の保存時間の短さ(現在最大保存時間は4時間)が考えられる。従って摘出臓器の保存時間を延長する方法の開発が望まれている。長期間の摘出臓器の保存方法として、高分圧の炭酸ガスのもとで臓器を乾燥することで保存方法、保存時間の延長などの新しい知見を得たので報告する。

炭酸ガスは、無極性のガスで水を構造化することが知られ、穀物の長期間保存に使用されている。一方、Seki et al(1998)は、クマムシの体内の自由水を除去し、乾燥した個体を600MPaに暴露した後、蘇生させた。これは、動物の高圧生存限界である200MPaを超えても生存させる乾燥保存蘇生法といえる。以上のことから、摘出臓器を乾燥させさらに炭酸ガスを用いることにより長期間の保存が可能であると推察し、ラットの摘出心臓を高分圧の炭酸ガスに曝露し乾燥保存後蘇生させ、レシピエント・ラットの右頸部への異所性心移植を行った。

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。ドナーの前処置としてラットの摘出心臓を作製後、酸素と炭酸ガスの混合ガスで絶対圧0.2MPa(PCO₂=400hPa)に加圧した高圧チェンバー内に保存し4℃の冷蔵庫に保管した。高圧チェンバー内の相対湿度は90%以上に保持した。24時間以上乾燥保存したラットの摘出心臓を高圧チェンバーから取り出し蘇生させ、レシピエント・ラットの右頸部に異所性心移植を実施し、72時間以上移植心臓が拍動することを心電図で確認した。

ラットの摘出臓器内の自由水除去を目的とした乾燥保存を行い、さらに炭酸ガスを保存環境に付加した。摘出臓器内は、自由水が減少し結合水が残るものと考えられるが、炭酸ガスは、残存自由水と結合水をさらに構造化させ、心筋組織の代謝を低下させ心筋組織の壊死を防止し、移植用のドナー心臓の保存が可能になったものと示唆された。異所性心移植においても心拍動が見られたことからこのことが裏付けられた。また、標準空気、純酸素、純窒素、純ヘリウム、純炭酸ガスでラットの摘出心臓を0.2MPaに24時間曝露し乾燥保存を試みたが、全てのラットの摘出心臓の乾燥保存後の蘇生は見られなかった。

【結論】0.2MPaの高圧ガス環境内の炭酸ガス分圧を400hPaにしてラットの摘出心臓を乾燥し、24時間以上保存し蘇生させることができた。蘇生したドナー心臓をレシピエント・ラットの右頸部に異所性心移植を実施し、72時間以上生存させることができた。