

19 高分圧の一酸化炭素ガス (PCO=600hPa) によるラットの摘出心臓の保存蘇生移植に関する研究

吉田 優¹⁾ 畑山直之¹⁾ 関 邦博²⁾

- (1) PRO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。0.08~0.12%になると、昏睡、呼吸不全、心不全になることがある。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、0.15%になると死亡する可能性が出てくる。さらに、0.19% (1900ppm)になると、短時間に死亡する。ラットの摘出心臓を600 h Pa (大気圧換算で60万ppm, ヒトの致死量の300倍に相当) という高分圧の一酸化炭酸ガスに曝露し24時間保存後蘇生させ、レシピエントのラットの右頸部への異所性心移植を行う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。ドナーの前処置としてラットの摘出心臓を作製後、2ATAの高圧チェンバー内に P O₂=1400 h PaとPCO=600 h Pa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24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。

なお、PCOを1000 h Paから2000 h Paまでの高分圧の一酸化炭素環境下に24時間以上曝露する40例以上の実験を実施したが、いずれも蘇生はみられなかった。一酸化炭酸ガスは、シトクロム酸化酵素のF e²⁺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一酸化炭素分圧600 h Paに24時間曝露し保存後蘇生させ、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。

20 千葉労災病院における高気圧酸素療法の現状と臨床工学技士の役割および今後の展望

長見英治¹⁾ 石井利幸¹⁾ 田村高志¹⁾
入江仁志¹⁾ 山之内雅人²⁾ 武田真一²⁾
石橋 聡²⁾ 角南滋子³⁾ 丹野美穂³⁾
石原靖章³⁾ 深尾 立⁴⁾ 石川康朗²⁾

- (1) 千葉労災病院臨床工学部
(2) 千葉労災病院循環器科
(3) 千葉労災病院耳鼻咽喉科
(4) 千葉労災病院院長

【目的】当院における高気圧酸素療法(HBO)の近年の現状と臨床工学技士の役割および今後の展望について述べる。

【現状】装置は第1種装置2台で純酸素加圧にて操作は臨床工学技士4名がローテーションで実施している。年度別のべ症例数は平成16年1235例、平成17年1626例、平成18年1776例で増加傾向にある。疾患別では突発性難聴(平成16年1062例、平成17年1517例、平成18年1580)次にイレウス(平成16年112例、平成17年58例、平成18年132例)が多い。またCO中毒(平成17年11例、平成18年3例)など急変する可能性があり常に監視が必要な症例も実施している。急変時には管理医および循環器科医師に連絡し対応することになっているが、当院にてHBOが実施されて30年以上大きな事故は起きていない。しかしながら、第一種装置では急変時の対応に限界があり意識の見られないような重症例は控えているのが現状である。

【今後の展望】当院は平成19年3月に地域支援病院を取得した救急・高度治療を行う病院である。今後は重症例のHBOへの対応も必須である。それには第二種装置の設置を検討し、各種医療従事者の充実も図らなければならない。特に、臨床工学技士は、循環器領域(カテーテル検査・治療、補助循環装置、ペースメーカ)、手術室、各種血液浄化、さらに平成19年4月より義務付けられた医療安全管理責任者が管理する人工呼吸器、除細動器、閉鎖式保育器等への対応を4名で実施しているため、多数箇所での業務発生時、現在の人数では限界があり増員が急務である。

【結語】今後は臨床工学技士として、より質の高い技術を提供し千葉労災病院におけるHBOの更なる発展に努めてゆきたいと考えている。