

一般演題 基礎研究 OP1-2

動物頭部外傷 CCI モデルにおける高気圧水素治療の効果

○大塚陽平¹⁾ 豊岡輝繁²⁾ 竹内 誠²⁾ 遠藤あるむ²⁾
 中川政弥²⁾ 佐藤 翔²⁾ 戸村 哲²⁾ 和田孝次郎²⁾

1) 自衛隊中央病院脳神経外科
 2) 防衛医科大学校脳神経外科

【背景】

外傷性脳損傷 (TBI) の病態生理は、最初の物理的損傷とその後の生体反応による損傷 (二次性脳損傷) によって引き起こされる。二次性脳損傷には酸化ストレスが深く関与しており、抗酸化作用を持つ水素ガス治療が TBI に有効であることが報告されている¹⁾。過去の報告では水素ガスは 2% 以上の濃度で最適な効果を示すとされるが²⁾、安全性を担保するため酸素ガスと混合してガスボンベの形で使用できるのは 1.3% までであり、実臨床では十分な効果が得られない可能性がある。水素の分圧は圧力に比例して高くなるため、高気圧水素治療 (HBH₂) は大気圧下での治療よりも効果的である可能性があると考え実験を行った。

【方法】

6-7 週齢の雄性マウス C57BL/6 計 120 匹を用いた。マウスを無作為に 3 群 : TBI + 非治療群 (TBI 群 ; n=40), TBI + HBH₂ 群 (HBH₂ 群 ; n=40), 非 TBI + 非治療群

(sham 群 ; n=40) に振り分けた。TBI 群および HBH₂ 群には、CCI device による中等度脳挫傷を加えた。HBH₂ 群では、受傷から 30 分後に 1.3% 水素ガス混合ガスを用いて 2 気圧、90 分間の HBH₂ を行った。脳浮腫、海馬神経細胞数、神経機能、認知機能を評価し比較検討した。

【結果】

HBH₂ 群では 24 時間後の脳浮腫が有意に少なく (p<0.05)、血液脳関門の破綻も抑制されていた (p<0.05)。また、28 日目の海馬 CA3 残存神経細胞数は HBH₂ 群で有意に多かった (p<0.05)。神経学的スコアと行動検査では、HBH₂ 群で 28 日目の多動が有意に減少していた (p<0.05)。

【考察】

水素ガスは高い拡散性と抗酸化物質としての特性を持つ上、副作用がないことから、頭部外傷をはじめ酸化ストレスが原因で生じる病態に対する治療薬として期待される。

【結論】

高気圧水素治療は頭部外傷治療として有効である可能性がある。

参考文献

- 1) Wang LU: Hydrogen gas treatment improves the neurological outcome after traumatic brain injury via increasing miR-21 expression. Shock. 2018 ; 50 : 308-315.
- 2) Ikuroh Ohsawa: Hydrogen acts as a therapeutic antioxidant by selectively reducing cytotoxic oxygen radicals. Nat Med. 2007 ; 13 (6) : 688-494.

