

## イヌの水素ガス吸入による 吸入麻酔に伴う酸化ストレスの抑制についての比較検討

Inhalation of hydrogen gas suppresses oxidative stress  
due to general anesthesia in dogs

網谷龍太、山本集士、金子泰之、鳥巢至道

Ryuta AMIYA, Shushi YAMAMOTO, Yasuyuki KANEKO, Shidow TORISU

宮崎大学農学部獣医学科附属動物病院研究室

Laboratory of Veterinary Teaching Hospital, Faculty of Agriculture, University of Miyazaki

### 【緒言】

現在、酸化ストレスは様々な疾患の原因の1つとして考えられている。そのため、ヒト医療分野では水素の抗酸化作用に着目し、新たな治療的医療ガスとしての研究ならびに臨床応用が近年急速に行われている。一方、吸入麻酔や純酸素の長時間の吸入による酸化ストレスは、脳や肺の障害など様々な障害を引き起こすことが知られている。しかしながら、水素ガス吸入による吸入麻酔誘発性の酸化ストレスの抑制効果に関して、実験的に比較検討した報告は未だない。そこで今回、我々はイヌの吸入麻酔による全身麻酔時に水素ガスの吸入を行い、その際の酸化ストレス値を測定し、比較検討した。

### 【材料と方法】

供試動物は健康なビーグル犬5頭を用いた。同個体で、水素ガスの吸入濃度を0%、2%、3%の濃度に設定し実施した（以降、それぞれを対照群、2%群、3%群とする）。プロポフォールによる麻酔導入後、人工呼吸下で、酸素—イソフルラン吸入麻酔維持（FiO<sub>2</sub> 60%、終末呼気イソフルラン濃度を2%）を行った。麻酔中は各種モニタリング及び動脈血液ガス分析を定時的に行い、麻酔の維持管理を実施した。総麻酔時間は2時間とした。水素ガス発生機はMHG-2000 $\alpha$ （MiZ株式会社、Kanagawa, Japan）を用いた。水素吸入直前、水素吸入終了時（吸入90分後）、及び水素吸入終了12時間後に採血を行った。その血液で酸化度の指標であるd-ROMs値、抗酸化能の指標であるBAP値を測定し、酸化ストレスの指標となる相対的酸化ストレス度（OSI）を算出した。さらに、ストレスの評価のため血清コル

チゾル値を測定した。

### 【結果】

d-ROMs、BAPおよびOSIの値において、どの群でも有意な差はみられなかったが、2%群は対照群に比べて水素吸入終了時のOSIの値が抑制される傾向がみられた（ $p=0.095$ ）。またBAPの変化率は、吸入群に比べ対照群は減少傾向であった。コルチゾルについても有意差はなかったが、3群ともに水素吸入前後で増加傾向であった（ $p=0.065$ ）。

### 【考察】

今回の実験結果では、有意な差はなかったが、対照群に比べ吸入群、特に2%群で麻酔によるOSIの抑制傾向がみられた。このことから、イヌにおいてもヒトやマウスの実験同様に水素ガス吸入が麻酔による酸化ストレスを抑制する可能性はあると考えられた。また、今回の水素の吸入による臨床的副作用は全く認められなかったため、イヌにおいても水素の吸入は特に大きな問題はないと考えられた。今回有意差が出なかった理由はいくつか考えられるが、水素ガス発生装置から発生した水素を酸素と混合させる段階で吸入酸素濃度が60%程度になるため通常の麻酔・手術時よりも酸素濃度が低いため活性酸素種の発生が少なかったという理由が考えられた。そのため、今後はさらに条件を変更して検討していく必要がある。

以上のことから、イヌにおいて抗酸化物質の持続投与ともいえる水素の吸入の効果は不明であり、更なる研究が必要である。