

OS-9. 水素ガスの吸入は麻酔および手術で誘発された犬や猫の酸化ストレスを軽減する

Inhalation of hydrogen gas reduces anesthesia- and surgery-induced oxidative stress in dogs and cats

○平野 伸一¹、長持 薫²、黒川 亮介¹、鷺巣 誠²

○Shin-ichi Hirano¹, Kaoru Nagamochi², Ryosuke Kurokawa¹, and Makoto Washizu²

¹MiZ 株式会社、²アニマル・ウェルネス・センター

¹MiZ Co., Ltd., ²Animal Wellness Center

【背景および目的】

新生児のマウスにセボフルランの吸入麻酔を行うとアポトーシスの誘導による脳傷害が惹起されるが、水素ガスはこの脳傷害の軽減効果を示すことが報告されている。また、吸入麻酔薬イソフルランの認知障害の一部にアポトーシスの誘導や活性酸素レベルの増加が関与することが報告されている。さらに、獣医臨床の現場では、特に高齢動物にイソフルランの吸入麻酔下で歯石除去などの処置を行うと、稀に麻酔に起因した障害や死亡が認められる。一方、腹腔鏡手術に比べて開腹手術は手術による酸化ストレスを強く受けることが報告されている。これらの結果から、麻酔薬や外科手術は酸化ストレスを誘発することが推察される。そこで、抗酸化作用を有する水素ガスの吸入が麻酔や手術で誘発された酸化ストレスを軽減する可能性について犬や猫の小動物を用いた検討を行った。

【材料および方法】

避妊手術のため来院した犬または猫（卵巣摘出手術群）と疾病治療や検査のため来院し外科手術を行った犬（卵巣摘出以外の手術群）で試験群を構成した。これらの動物に麻酔前処置薬、睡眠導入薬および吸入麻酔薬として、それぞれフルニトラゼパム、プロポフォルおよびイソフルランを用い外科手術を行った。対照群には吸入麻酔装置から供給された1~2%のイソフルランと酸素の混合ガスを吸入させ、水素ガス吸入群には同濃度の混合ガスに水素ガス吸入機（MiZ 株式会社）で作製した1~2%の水素ガスを混合し吸入させた。麻酔・手術の前後の血液を採取し、遠心後の血清を用いて酸化ストレスのマーカーであるd-ROMs、抗酸化能のマーカーであるBAPを測定し、それぞれの値からBAP/d-ROMsを算出した。予備試験として水素ガスを吸入させない対照の犬と猫の酸化ストレスマーカーの経時変化を調べたところ、麻酔・手術の終了直後が最も強い変化が認められたので、本試験では対照群と水素ガス吸入群の麻酔・手術の前と直後のマーカーを測定した。なお、対照

群と水素ガス吸入群の間の年齢、性別、麻酔・手術時間に統計学的な有意差は認められなかった。

【試験結果】

卵巣摘出手術を行った犬（対照群：n=8，水素群：n=10）でBAPの改善傾向（ $p=0.057$ ）とBAP/d-ROMsの改善傾向（ $p=0.060$ ）が見られた。また、同手術を行った猫（対照群：n=4，水素群：n=4）でd-ROMsの改善傾向（ $p=0.086$ ）とBAP/d-ROMsの有意な改善（ $p<0.05$ ）が見られた。さらに、卵巣摘出以外の手術を行った犬（対照群：n=4，水素群：n=7）でBAP/d-ROMsの改善傾向（ $p=0.083$ ）が見られた。

【考察】

麻酔・手術前に比べて麻酔・手術後でd-ROMs値の低下が認められたが、睡眠導入薬として用いたプロポフォールの影響と考えられる。この条件で水素ガスの吸入は、イソフルランの麻酔下で卵巣摘出手術を行った犬と猫、並びに同麻酔下で卵巣摘出以外の手術を行った犬の酸化ストレスを有意に軽減または軽減させる傾向を示した。以上の結果から、小動物および人の麻酔および手術時の酸化ストレス軽減を目的とした水素ガスの吸入は今後の臨床応用が可能であると考えられる。

【MEMO】