



Title	吸入麻酔薬が脳血液量と脳酸素化に及ぼす影響の近赤外分光学的測定
Author(s)	竹内, 一雄
Citation	大阪大学, 1995, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/39288
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏 名	たけ うち かず お 竹 内 一 雄
博士の専攻分野の名称	博 士 (医 学)
学 位 記 番 号	第 1 1 9 5 2 号
学 位 授 与 年 月 日	平成 7 年 3 月 23 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第 4 条第 2 項該当
学 位 論 文 名	吸入麻酔薬が脳血液量と脳酸素化に及ぼす影響の近赤外分光学的測定
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 中川 八郎 (副査) 教 授 福田 淳 教 授 吉矢 生人

論 文 内 容 の 要 旨

【目的】

吸入麻酔薬は一般に脳血流量を増加させ、おそらく脳血流量の増加を介して頭蓋内圧を亢進させると考えられてきた。しかし、従来の方法では測定困難であったため、実際に脳血流量がどの程度増加しているかを継続的に直接測定した報告はみられない。

一方、特にイソフルレンに関して、局所脳虚血に対して脳を保護する作用があると示唆されてきたが、インフルレン固有の脳保護作用を裏付ける結果は現在まで得られていない。

近赤外分光法は、近赤外線の良い組織透過性を利用して、酸化還元にとまなうヘモグロビン (Hb) やチトクロームオキシダーゼ (cyt. aa₃) などの色素の吸収スペクトルの変化を測定するもので、脳の血液量や酸素化の状態を推定することができる。

本論文では、近赤外分光法のこうした特徴を利用し、ラット脳の Hb と cyt. aa₃ の吸収スペクトルの変化を追跡し、イソフルレン、ハロセン、エンフルレンの脳血液量、脳酸素化に及ぼす影響を解析するとともに、それらの脳保護作用について検討した。

【方法ならびに成績】

近赤外線臓器代謝測定装置 (ユニソク製) を用い、ウィスター系雄ラット頭部の吸収スペクトル (680~880nm) を測定し、Hb 総量 (total Hb)、酸素化 Hb (oxy-Hb)、脱酸素化 Hb (deoxy-Hb)、cyt. aa₃ の酸化レベルを算出した。

(1) 吸入麻酔薬の濃度による変化

ハロセン、イソフルレン吸入により total Hb, oxy-Hb の増加と、deoxy-Hb の減少がみられた。Total Hb の変化は最大12~16%程度であり、頭蓋内総量の0.5%程度に相当するにすぎないため、頭蓋内圧への影響はそれほどないものと考えられた。ハロセンでは主に oxy-Hb が増加しただけであったのに対し、イソフルレンでは deoxy-Hb が有意に減少し oxy-Hb が著しく増加した。エンフルレンでは total Hb, oxy-Hb, deoxy-Hb のいずれもほとんど変化は認められなかった。Cyt. aa₃ は3者とも有意な変化はなかった。

(2) 高濃度麻酔薬吸入による循環抑制時の変化

麻酔薬濃度の上昇とともに、MAP が低下し、いずれの麻酔薬においても total Hb, oxy-Hb が減少し、deoxy-Hb

は増加する傾向が認められたが、イソフルレン群では、MAP 40mmHgにおいてもなお、total Hb は12%増加し、oxy-Hb も30%近く増加した状態にあった。

(3) 出血性ショック時における変化

MAP が80, 60, 40mmHg になるよう大腿動脈より脱血を行なった。MAP の低下とともに total Hb, oxy-Hb は減少し、deoxy-Hb は増加したが、2%イソフルレンを吸入させておくと MAP 60mmHg まで total Hb と oxy-Hb は実験開始時よりも増加したレベルに保たれ、その結果、MAP 40mmHg において、対照群の cyt. aa₃ 酸化型が40%も減少したのに対し、イソフルレン群では10%以内の減少にとどまった。

(4) 短時間の無呼吸状態における変化

人工換気を40秒間停止させ、停止前より経時的に測定したスペクトルへの影響を調べた。停止前に2%イソフルレンを吸入させておくと、呼吸再開1分後の cyt. aa₃ の酸化レベルに差が生じ、対照群で cyt. aa₃ の酸化型が8%減少したのに対し、イソフルレン群では逆に8%増加した。

【総括】

近赤外分光法を用い、イソフルレン、ハロセン、エンフルレンが脳血液量と脳酸素化に及ぼす影響をラットについて調べた。Total Hb はイソフルレンとハロセンにより同程度増加したが、その変化は最大12~16%程度であり、頭蓋内総量の0.5%程度に相当するにすぎない量であった。ハロセンでは oxy-Hb の増加が主であったのに対し、イソフルレンは deoxy-Hb の有意な減少をとめない、oxy-Hb の増加が著しかった。この傾向は高濃度麻酔薬吸入や脱血により MAP が低下した状態においても持続し、脱血による出血性ショック時にも cyt. aa₃ 還元型への変化は軽度であり、脳細胞内の酸素化が維持されていることがわかった。イソフルレンによる oxy-Hb の増加が cyt. aa₃ 酸化レベルの維持に大に関係していると考えられ、酸素供給の面からイソフルレンの脳保護作用を考えられる可能性が示唆された。

論文審査の結果の要旨

本研究は、近赤外分光法の特性を利用し、吸入麻酔薬イソフルレン、ハロセン、エンフルレンが脳血液量と脳酸素化に及ぼす影響を検討したものである。

従来、脳血液量への影響が最も少ないとされていたイソフルレンが、脳血液量をハロセンと同程度増加させることを見出すとともに、イソフルレンによる oxy-Hb の増加の程度が他の2者より有意に大きく、脳の酸素化に有利である可能性を示した。また、出血性ショック時や一時的無呼吸状態においても、イソフルレンにより脳の酸素化が保たれることを確認した。

これらの結果は、吸入麻酔薬の脳保護作用を考える上で重要な知見を与えるものであり、学位に値すると考えられる。