

2020 年度 博士前期課程学位論文要旨

学位論文題名

麻酔種の違いがもたらす脳活動への影響

学位の種類： 修士（放射線学）

東京都立大学大学院

人間健康科学研究科 博士前期課程 人間健康科学専攻 放射線科学域

学修番号 19897708

氏名：川口 尚希

（指導教員名：古川 顕）

注：1 ページあたり 1,000 字程度（英語の場合 300 ワード程度）で、本様式 1～2 ページ（A4 版）程度とする。

fMRI の技術進歩により、刺激を与えない安静時に機能が活性化するネットワークが発見された。更にアルツハイマー病やパーキンソン病などの中枢神経疾患において、安静時ネットワークが破綻することが報告されている。しかし、ヒトの中枢神経に関する研究には研究可能な施設が限られている、ヒトを対象に遺伝子改変操作をしたり中枢神経疾患モデルを作成したりすることは倫理的に許容されないなどの問題が存在するため、実験動物を用いた前臨床研究が重要となる。前臨床段階の rs-fMRI では体動やストレスの影響を抑えるために麻酔下で行われるが、実験結果には麻酔の影響が含まれていることを考慮する必要がある。また、使用されている麻酔薬の種類も複数存在するため、麻酔薬ごとの議論も必要となる。ここで、近年中枢神経疾患モデル動物として注目を集めているコモンマーモセットでは、それらの脳機能への影響を調査した報告は乏しい。本研究の目的は、覚醒下及び複数の麻酔下で得られた脳機能接続について比較し、麻酔下 rs-fMRI における最適な麻酔薬を検討することである。

本研究の対象はコモンマーモセットであり、実験装置には共同研究を行っている理化学研究所が所有・管理する動物実験用超高磁場 MRI (9.4 T) を使用した。麻酔薬はイソフルラン、セボフルラン、プロポフォール、アルファキサロン、デクスメデトミジン、ミダゾラム、イソフルランとデクスメデトミジンの混合麻酔とした。覚醒下と麻酔下にて安静時機能画像を撮像し、脳画像解析ツールにて機能的接続マトリクスと安静時ネットワークを算出した。

結果として、全脳においてイソフルラン、セボフルラン、アルファキサロンは覚醒下と比較して有意差が生じた領域が多かったのに対し、プロポフォール、デクスメデトミジン、ミダゾラム、イソフルランとデクスメデトミジンの混合麻酔は有意差があまり認められず相関を保っていた。各ネットワークの結果を見ても、一部例外を除き全脳と同様の結果が得られた。しかし、デクスメデトミジンとミダゾラムに関してはコモンマーモセットが意識を消失せず、麻酔下実験には推奨されないことが分かった。

以上より、麻酔下 rs-fMRI で最適な麻酔薬としてプロポフォールが 1 番に挙げられる。しかし、現在最も多く使用されている麻酔薬はイソフルランであり、プロポフォールにも欠点は存在するため、観察したいネットワークや実験環境などに応じて適宜麻酔薬を選択・変更する必要がある。今回の研究では限界点もあり、今後様々な角度から研究を行い最適な麻酔薬を検討していく必要がある。