

## 論文審査の結果の要旨

### Pathophysiology of Microwave-induced Traumatic Brain Injury

#### マイクロ波照射による外傷性脳損傷の病理組織学的検討

日本医科大学大学院医学研究科 侵襲生体管理学

大学院生 五十嵐 豊

Biom Rep 3: 468-472, 2015

マイクロ波は電磁波の一種であり、分子運動を活発することにより熱を産生する。マイクロ波は頭蓋骨を貫通し脳の深部に達することが知られているが、過度の照射による脳損傷の病態についてはほとんど解明されていない。

申請者は、高出力のマイクロ波をラットの脳に照射した脳損傷モデルを作成し、脳損傷の病態を病理組織学的に検討した。ラットの頭部に 3.0kW のマイクロ波を 0.1 秒間照射し、照射後 1,3,7,14,28 日にそれぞれ 3 頭ずつ、ホルマリンで灌流固定し脳を摘出した。照射した 31 頭のラット中、最終的に 15 頭が死亡 (48.4%) した。摘出した検体に対し、H-E 染色およびアポトーシス検出の指標である TUNEL 法で染色を行い、大脳皮質運動野、海馬 (CA1 および CA2)、側脳室脈絡膜について神経細胞数の変化と TUNEL 陽性細胞の割合を計数した。神経細胞数の評価では、CA1 において 28 日後に神経細胞数は有意に減少し ( $60.6 \pm 1.9$  vs  $50.6 \pm 5.8$ ,  $P=0.0358$ )、その他の部位において神経細胞数の減少は認めなかった。TUNEL 法によるアポトーシスを生じた細胞の割合は、側脳室脈絡膜において 7 日後に有意に増加したが ( $2.1 \pm 1.1$  % vs  $21.8 \pm 19.2$  %,  $P=0.0318$ )、その他の部位においては増加しなかった。側脳室脈絡膜と脳室周囲が特異的に傷害された動物モデルとして **blast injury** (爆傷) による脳損傷が報告されており、マイクロ波照射による外傷性脳損傷と病理組織学的な共通点が見出され、近年遅発性の神経障害を生じ米国を中心として大きな話題となっている **blast injury** による脳損傷モデルとなり得る可能性も示唆された。

二次審査では、海馬や脈絡叢の病理組織学的な特徴、マイクロ波と衝撃波の比較、統計学的手法、今後の研究の発展性に関して議論され、いずれも的確な回答を得た。本研究は、マイクロ波発生装置を用いて出力を調節することにより、量的に再現性の高い脳損傷モデルを作製することができる点、**blast injury** に類似した新しい脳損傷モデルの可能性を示した研究であり、学位論文として価値のあるものと判定した。