



NewsLetter

自治医科大学 地域医療オープン・ラボ

2024
DEC②
特別号

難聴モデルマウスの行動変化を検出する深層学習モデルを開発 「カナマイシンによる片側内耳障害の長期的行動変化を 新たな分析手法で明らかに」

自治医科大学小児耳鼻咽喉科の野田昌生講師、薬理学講座分子薬理学部門の奥水崇鏡教授らの研究チームは、カナマイシンによる片側内耳障害モデルマウスを用いて、深層学習を活用した新しい行動解析手法を開発しました。今回の研究成果は、内耳障害後の神経補償過程の理解や治療効果の評価に役立つものであり、「Heliyon」誌に掲載されました。野田講師に研究内容について伺いました。

論文名: A convolutional neural network model detecting lasting behavioral changes in mice with kanamycin-induced unilateral inner ear dysfunction

著者: Masao Noda, Ryota Koshu, Dias Mari Shimada, Chortip Sajjaviriya, Chizu Saito, Makoto Ito, Taka-aki Koshimizu

掲載誌: Heliyon

DOI: 10.1016/j.heliyon.2024.e38938

Q1. 本研究の背景と目的について教えてください。

難聴は日常生活や社会的交流に大きな影響を与える障害で、特に片側性の難聴は、音源の方向を正確に把握する能力が低下し、騒がしい環境での会話が困難になるなど、生活の質を著しく低下させます。しかし、片側の難聴は肉眼では判別が難しく、患者自身も気づきにくいことが多いため、早期発見が困難です。このため、片側性難聴を迅速かつ正確に検出する新しい手法の開発が求められてきました。

本研究では、カナマイシンを用いた片側内耳障害マウスモデルを使い、深層学習による行動解析を行うことで、内耳障害後の行動変化を捉えることを目指しました。この新しい解析手法を用いることで、内耳障害や難聴後の行動についてより詳細に理解し、内耳障害の早期発見や治療効果の評価に活用することが期待されています。

Q2. どのような方法で研究を行ったのですか？

内耳毒性のあるカナマイシンを片側の耳に投与した片側内耳障害マウスと、対照群のマウスを用い、それぞれの術後の行動について解析しました。深層学習モデルを用いることで、肉眼ではなかなか捉えることのできないマウスの移動距離や旋回の方角を解析し、精密な行動分析を実現しました。特に、尾の動きを除外した検出手法により、マウスの体の位置を正確に捉え、より高精度な分析が可能になりました。

Q3. 研究の成果とその意義について教えてください。

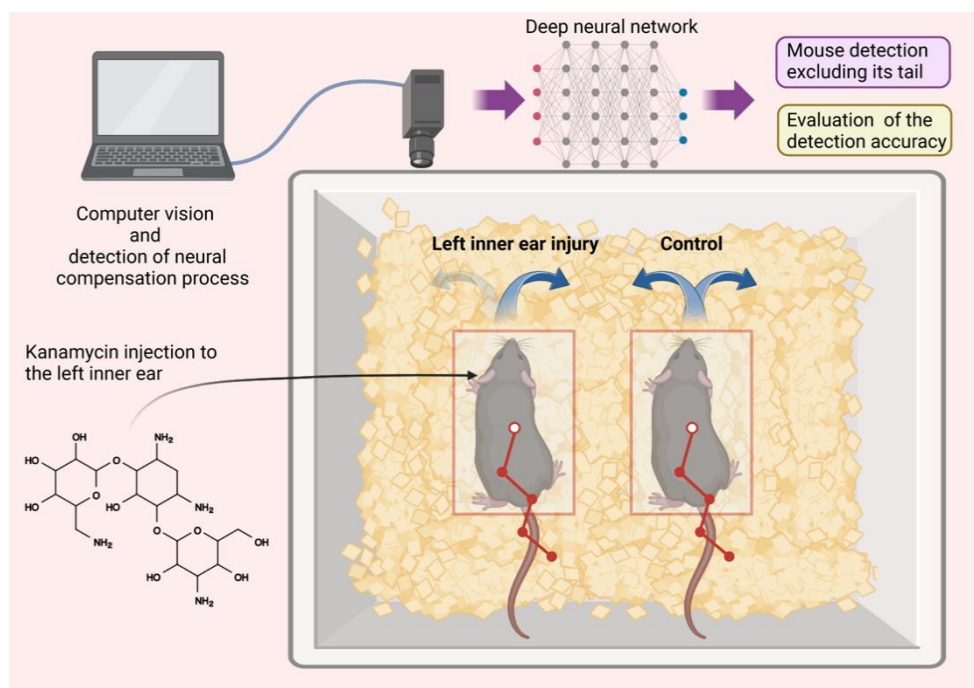
研究の結果、片側内耳障害モデルは、障害後に移動距離が増加し、17日間にわたり健康な側への旋回が増加するなど、片側内耳障害による持続的な行動変化が確認されました。これにより、片側性の内耳障害が直後だけでなく、長期的に行動に影響を与えることが明らかになりました。この成果は、片側内耳障害の定量的な評価と、治療法の効果検証を可能にする新しい手法の開発につながると考えています。特に、これまで目で見ても分かりづらかった人間の聴覚障害の早期発見や、治療の評価においても応用が期待されると思います。

Q4. 今後の研究課題は何ですか？

今後は、この解析手法を活用し、行動異常を引き起こす原因についての検討をすすめていきます。さらに、片側内耳障害だけでなく、他のモデルにおいてもこれまで報告されていない特徴について検索をする予定です。

最終的には、臨床応用に向けて人の行動についての活用を行い、片側の難聴や平衡感覚障害に対する早期発見や評価方法としての実用化を視野に入れ、さらに研究を進めていく予定です。

ご興味のある方や、臨床応用に向けてご協力いただける方は、お気軽にご相談していただければと思います。



【発行】自治医科大学大学院医学研究科広報委員会
自治医科大学地域医療オープン・ラボ