

授与機関名 順天堂大学

学位記番号 甲第 1921 号

Dual use of rectangular and triangular waveforms in voltammetry using a carbon fiber microelectrode to differentiate norepinephrine from dopamine

(カーボンファイバー微小電極を用いたボルタンメトリーにおける矩形波と三角波の併用によるドパミンとノルエピネフリンの識別)

城 崇之 (じょう たかゆき)

博士 (医学)

論文内容の要旨

モノアミンは覚醒、動機付けなどの脳機能を制御する伝達物質であり、化学定量分析法として電気化学検出器つき高速液体クロマトグラフィー (HPLC) による手法が確立しているが、行動中の動物に対しては時間分解能が低く測定速度が遅いため直接用いることはできない。行動中の動物のモノアミン放出をリアルタイム測定する手法として、微細なカーボンファイバーを脳内に刺入し電気化学検出器として用いる in-vivo ボルタンメトリー法が近年、脳内ドパミン放出の検出に用いられるようになってきている。しかし HPLC を省略しているため、測定速度は高いが化学同定に限界がある。三角波の電位掃引を用いた高感度の fast-scan cyclic voltammetry (FSCV) 法が普及しているが、FSCV ではドパミンとノルアドレナリンの識別が不可能であった。本研究では、矩形波によるボルタンメトリーの電位条件を精査し、0.1 V、0.2 V、0.3 V の3段階の矩形波を用いることで、特に 0.1 V の矩形波ではわずかにドパミンとノルアドレナリンの電気化学電流に差があることを見出した。0.1、0.2 および 0.3 V の矩形波による測定電流値および連立方程式を用いた数学的推計によりドパミンとノルアドレナリンの識別が可能であることを見出した。さらに、この矩形波と FSCV を組み合わせることで高感度かつ化学分解能の高い手法を開発した。本研究は、今後の脳内モノアミンの生理的研究を発展させる基礎技術を与えるものである。