

引用元 URL	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39653185/		
学術雑誌	Neurochemistry International	掲載年	2025
研究施設	中国中医科学院、首都医科大学、北京中医薬大学	研究国	中国
題名	Hydrogen restores central tryptophan and metabolite levels and maintains mitochondrial homeostasis to protect rats from chronic mild unpredictable stress damage		

1分で読める研究のポイント

うつ病ラットモデルに対する水素吸入の効果

- 👉 うつ病ラットモデルを、水素吸入群・抗うつ薬群・治療なし群・対照群の4つに分け、うつ様行動、脳へのダメージ、炎症・酸化マーカーを比較した。
- 👉 水素吸入により、うつ様行動が顕著に軽減し（＝症状軽減）、ミトコンドリアの修復・再生能力が維持された（＝根本的な再構築）。
- 👉 水素吸入群ではさらに、ストレスで枯渇する神経伝達物質が回復し、炎症・酸化ストレス指標が低下した（＝機能の修復）。

Abstract (原文と翻訳)

Background and purpose: The field of hydrogen medicine has garnered extensive attention since Professor Ohsawa established that low concentrations of hydrogen (2%-4%) exert antioxidant effects. The present study aimed to evaluate the therapeutic effect of molecular hydrogen in a CUMS rat model.

【背景】Ohsawa 教授が低濃度水素（2%～4%）に抗酸化作用があることを示して以来、水素医療の分野は広く注目を集めている。本研究は、CUMS ラットモデルにおける分子水素の治療効果を評価することを目的とした。

Methods: A total of 40 SD rats were randomly divided into a control group, a model group, a hydrogen group, and a positive drug group. Four weeks post-modeling, hydrogen inhalation and other treatments were administered. Behavioral, biochemical, and immunohistochemical evaluations were performed after treatment.

【方法】合計40匹のSDラットを、対照群、モデル群、水素群、ポジティブ薬物群の4群に無作為に分けた。モデル構築から4週間後に、水素吸入とその他の処置を実施した。処置後に、行動・生化学・免疫組織化学的評価を行った。

Results: Hydrogen inhalation alleviated depressive behavior and hippocampal neuronal damage in CUMS rats, as well as restored the levels of neurotransmitters, inflammatory factors, and oxidative stress. Moreover, it maintained mitochondrial homeostasis and up-regulated the expression of PGC-1 α , PINK1, and Parkin.

【結果】水素吸入は、CUMS ラットにおける抑うつ様行動と海馬神経細胞の損傷を軽減し、神経伝達物質、炎症性因子、酸化ストレスのレベルを回復させた。さらに、水素はミトコンドリアの恒常性を維持し、PGC-1 α 、PINK1、Parkin の発現を上方制御した。

Conclusions: The results collectively indicated that hydrogen significantly attenuated CUMS-induced depressive-like behavior and monoamine neurotransmitter deficiency, as well as protected the brain from oxidative stress and inflammatory damage and effectively preserved mitochondrial homeostasis.

【結論】これらの結果は、水素が CUMS 誘発の抑うつ様行動とモノアミン神経伝達物質の欠乏を著しく緩和し、脳を酸化ストレスと炎症性損傷から保護し、ミトコンドリアの恒常性を効果的に維持することを総合的に示している。

Copyright © 2024 Elsevier Ltd. All rights reserved.

Conflict of interest statement: Declaration of competing interest The authors declare that they have no known competing financial interests or personal relationships that could have appeared to influence the work reported in this paper. 【利益相反】なし

英語	日本名	説明
CUMS rat model	CUMS ラットモデル	慢性軽度かつ予測不能なストレス（CUMS）を数週間にわたり与えられ、うつ病に似た行動異常と脳内化学変化を再現する実験モデル。
positive drug group	ポジティブ対照薬群	CUMS を受けたラットに対して、すでに有効性が知られている抗うつ薬を投与する比較群。本研究では水素の効果を既存薬と比較評価した。
Behavioral, biochemical, and immunohistochemical evaluations	行動・生化学・免疫組織化学的評価	行動評価：抑うつ様行動（無気力、絶望感）を観察。 生化学評価：神経伝達物質や炎症・酸化マーカーの測定。 免疫組織化学評価：脳組織でのタンパク発現や損傷の可視化。 →水素がどのように脳を守るかを多層的に評価。
neurotransmitters	神経伝達物質	神経細胞同士の情報伝達を行う分子。特にセロトニン、ドーパミン、ノルアドレナリンが CUMS で減少し、抑うつ症状と深く関係している。
inflammatory factors	炎症性因子	IL-1 β 、TNF- α など。CUMS によって脳内に炎症が生じ、神経細胞の損傷や行動異常の一因となる。水素はこれらを抑制する効果がある。
oxidative stress	酸化ストレス	活性酸素（ROS）の過剰による細胞損傷状態。CUMS により増加し、神経変性や行動異常の原因となる。水素は抗酸化作用によりこれを緩和した。
mitochondrial homeostasis	ミトコンドリア恒常性	ミトコンドリアの「量・質・機能のバランス」が保たれた状態。CUMS で機能障害が起きることがわかっている。
PGC-1 α	PGC-1 α	ミトコンドリアの新生（バイオジェネシス）を促す転写共役因子。水素処置によって発現が上昇した。
PINK1	PINK1	損傷したミトコンドリアを検出するタンパク質。オートファジー（分解）の開始に必要で、Parkin と連携してミトコンドリアの質を保つ。
Parkin	Parkin	PINK1 によって活性化されるユビキチンリガーゼ。異常なミトコンドリアを選別し、オートファジーで除去するプロセスに関与。
monoamine neurotransmitter deficiency	モノアミン神経伝達物質の欠乏	セロトニン・ドーパミン・ノルアドレナリンなどの脳内レベルが減少した状態。CUMS により引き起こされ抑うつ行動の主因となる。水素はこれを回復させた。