

引用元 URL： <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37560746/>

学術雑誌/掲載年： Archives of Medical Science /2023

研究施設/国： ノヴィサド大学/セルビア共和国

Molecular hydrogen modulates brain glutamate/GABA-glutamine cycle in overweight humans

肥満成人の食欲に対する水素の効果

(10秒で読めるまとめ)

肥満成人 9人中5人に水素水を2週間飲ませ、対照群4人と比較した結果、水素によりストレス応答、不安、食欲の調節に重要な脳内のグルタミン酸-グルタミン-GABA サイクルが調節されることがわかり、水素が飢餓感の抑制と減量をもたらす可能性が示された。

(1分で読めるまとめ)

◆結論

水素は、ストレス応答や食欲調整に関与する神経伝達物質（興奮・抑制）を調節する。

◆ポイント

- グルタミン酸-グルタミンサイクルが活性化すると神経伝達バランスが維持され、脳内のグルタミン酸（興奮）/GABA（抑制）のバランスが変化し、体温、食欲、睡眠など基本的生理機能を司る視床下部に影響を与え、食欲刺激・飢餓感の抑制や体重減少につながる可能性がある。
- 肥満成人9人中5人（女性3人、年齢 50.2 ± 11.9 歳、BMI 29.4 ± 2.1 kg/m²）に、12週間にわたり水素水を摂取させ（1日あたり水素量：7.5 mg）、水素が食欲調節に関与する神経伝達物質の代謝に与える影響を評価した。
- 水素摂取により、脳全体にわたるグルタミン酸-グルタミン-GABA濃度が顕著に減少し、興奮性（グルタミン酸）・抑制性（GABA）の神経伝達物質が調節された。
- 水素によって、脳内タウリン（食欲抑制作用）の増加も観察された。（論文本文参照）
- 治療を受けていない対照群4人（女性2人、年齢 41.0 ± 13.9 歳、BMI 26.8 ± 1.3 kg/m²）では、脳の代謝物に変化は見られなかった。

(原文と翻訳) Abstract

Introduction: We evaluated whether 12-week intake of molecular hydrogen (H₂) in 5 overweight adults (3 women; age: 50.2 ± 11.9 years, body mass index: 29.4 ± 2.1 kg/m²) affects brain levels of the glutamate-glutamine-GABA cycle, critical amino acid neurotransmitters in the mechanism of neuronal activation during appetite regulation.

【導入】私たちは、過体重の成人5人(女性3人、年齢50.2±11.9歳、BMI29.4±2.1kg/m²)を対象に、12週間にわたる分子水素(H₂)の摂取が、食欲調節中の神経活動メカニズムで重要なアミノ酸神経伝達物質、グルタミン酸-グルタミン-GABAの脳内サイクルにどのような影響を及ぼすか検証した。

Methods: A 1.5-T single-voxel proton magnetic resonance spectroscopy was used to assess the tissue concentrations of relevant metabolites.

【方法】1.5-T単一ボクセル陽子磁気共鳴分光法を用いて、関連する代謝物の組織濃度を評価した。

Results: The mean glutamate and glutamate-plus-glutamine levels at the posterior cingulate gyrus decreased significantly during the study; this was accompanied by a significant drop in GABA levels at left prefrontal white matter, and glutathione levels at anterior cingulate gyrus. No changes in the brain metabolites were found in the comparable group of overweight individuals (n = 4, 2 women; age: 41.0 ± 13.9, BMI 26.8 ± 1.3 kg/m²) followed-up in the past without this treatment.

【結果】研究中、後部帯状回の平均グルタミン酸とグルタミン酸プラスグルタミン値が顕著に減少し、これに伴い左前頭白質のGABA値と前部帯状回のグルタチオン値が有意に低下した。この治療を受けていない過体重の対照群(n=4、女性2人、年齢41.0±13.9歳、BMI26.8±1.3kg/m²)では、脳の代謝物に変化は見られなかった。

Conclusions: We showed a possible hydrogen-driven upregulation of neurotransmitters involved in appetite stimulation leading to hunger suppression and weight loss. Further studies analyzing appetite-controlling metabolic pathways affected by H₂ would require monitoring of additional biomarkers of satiety and satiety during different feeding regimens.

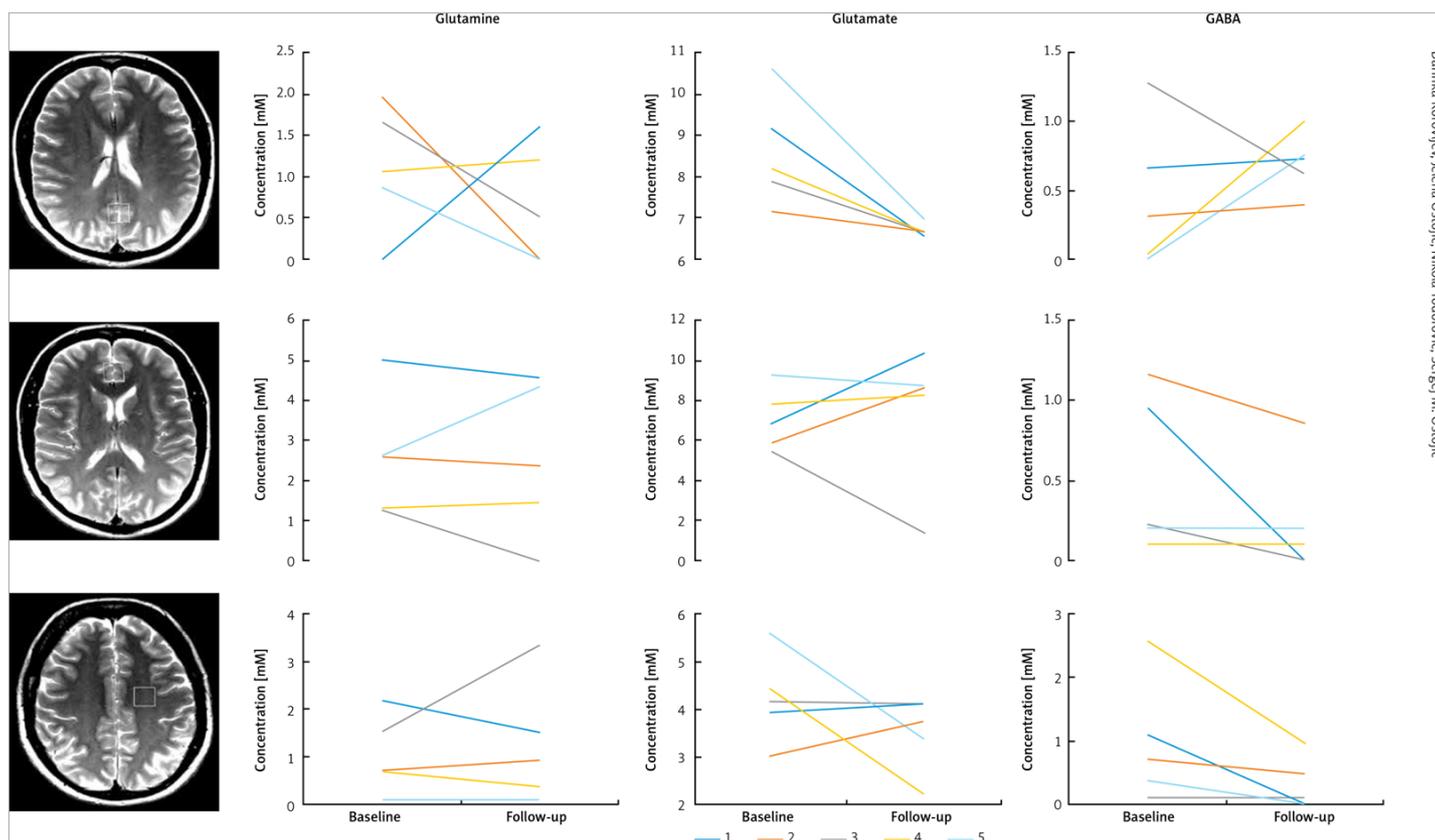
【結論】私たちは、水素による食欲刺激に関する神経伝達物質のアップレギュレーションが、飢えの抑制と体重減少につながる可能性を示した。水素に影響を受ける食欲コントロール代謝経路を分析するさらなる研究には、異なる給餌体制中の満腹感と満腹感の追加バイオマーカーのモニタリングが必要である。

Keywords: grey matter; hydrogen-rich water 水素水; overweight 過体重; proton MRS; white matter.

Copyright: © 2023 Termedia & Banach.

Conflict of interest statement: SMO co-owns patent "Agent for Inhibiting Deterioration of Recognition Function Comprising Hydrogen Gas" at the Japan Patent Office (2016-163322), and has received research support related to molecular hydrogen during the past 36 months from the Serbian Ministry of Education, Science, and Technological Development, the Provincial Secretariat for Higher Education and Scientific Research, Natural Health Products Inc, EvoDrop, and SeaCret Direct. SMO is the founder of Centram, a biotechnology startup developing and commercializing innovative nutraceuticals that can support and rejuvenate energy metabolism, the gut-brain-muscle axis, and immunity across various health domains. SMO does not own stocks and shares in any organization. DK, JO, and NT declare no conflict of interest.

【利益相反】SMO:日本特許庁において「水素ガスを含む認識機能の劣化防止剤」という特許(2016-163322)の共同所有者であり、過去36ヶ月間にセルビア教育科学技術開発省、高等教育科学研究省秘書局、ナチュラルヘルスプロダクツ株式会社、EvoDrop、SeaCret Directから分子水素に関連する研究支援を受けている。また、エネルギー代謝、腸筋軸および様々な健康分野の免疫をサポートし、若返りを叶える革新的な栄養補助食品を開発・商品化するバイオテクノロジースタートアップCentramの創設者である。SMOはどの組織にも株式を所有していない。DK、JO、NT:利益相反を申告していない。



英語	日本語	説明
overweight	過体重	正常体重と肥満の中間の状態。脂肪が多い場合も、筋肉が多い場合も BMI が 25 以上 30 未満であれば過体重とみなされる。(BMI 30kg/m ² 以上は肥満)
1.5-T single-voxel proton magnetic resonance spectroscopy	1.5-T 単一ボクセル陽子磁気共鳴分光法	特定の体内の小さな領域(ボクセル)の化学的構成を詳細に分析する医療画像技術。生体内の分子(物質)の種類や成分を調べることができる。神経伝達物質やエネルギー代謝関連物質(例:グルタミン酸、GABA、グルタミン)、化学物質の濃度を測定するのに有用。
glutamate	グルタミン酸	主要な興奮性アミノ酸神経伝達物質。学習、記憶、神経可塑性など、脳の基本的な機能に不可欠で、その減少は神経回路の活動低下を意味することがあり、食欲調節や気分、注意力などに影響を与える。
	アミノ酸神経伝達物質	神経細胞間で情報を伝達するために使われる化学物質。グルタミン酸(興奮性)や GABA(抑制性)などがあり、記憶、学習、気分調節などの脳の基本的な機能に不可欠であり、不均衡は神経疾患や心理的障害に関連していく。
	グルタミン酸-グルタミンサイクル	神経細胞がグルタミン酸を放出し、それがグルタミン合成酵素によってグルタミンに変換され、グルタミンは神経細胞間で移動し、他の細胞に取り込まれて再びグルタミン酸に変換され、神経伝達に利用される。脳内の神経伝達物質のバランス維持に重要。
glutamine	グルタミン	グルタミン酸の非神経伝達物質形態。重要なアミノ酸で、タンパク質の合成、エネルギー生産、アンモニアの無毒化、その他多くの代謝過程に関与する。グルタミン酸とグルタミンは相互に変換され、脳内でのグルタミン酸とグルタミンのバランスを維持
glutamate-plus-glutamine	グルタミン酸プラスグルタミン	グルタミン酸とグルタミンの合計濃度。脳内での相互変換のバランスを示し、神経系の機能と健康状態を反映する重要な指標。神経伝達とエネルギー代謝において重要な働きをする。
GABA	γ(ガンマ)-アミノ酪酸	抑制性神経伝達物質。神経系の過剰な興奮を鎮めて安定させる役割がある。脳に多く存在し、食品にも多く含まれる。
glutathione	グルタチオン	グルタミン酸・システイン、グリシンという3つのアミノ酸が繋がったペプチド(化合物)。強力な抗酸化物質。解毒作用を持ち、細胞をダメージから守る重要な分子。
posterior cingulate gyrus	後部帯状回	脳の中央部に位置し、自己関連の思考、記憶、感情の処理に関与する。
anterior cingulate gyrus	前部帯状回	前部帯状皮質の一部で、意思決定、感情、痛みの処理、社会的行動に関与する。ストレス応答や感情調節にも重要。
	前部帯状皮質	大脳皮質の帯状回の一部。情緒、意思決定、衝動制御、報酬に関連する認知プロセスに重要な役割を果たす。動機づけや注意、情動調節において重要な領域。
	大脳皮質	脳の表面を覆う層。認知機能、感覚処理、運動制御などに関与する。
	帯状回	大脳皮質の一部であり、脳の中央部を囲むように位置する。感情の処理、注意、意思決定などに関与し、特に前部帯状皮質は社会的行動や情緒調節に重要な役割を果たす。
left prefrontal white matter	左前頭白質	前頭葉の左側にある白質で、思考、計画、意思決定、社会的行動に関与する神経回路を含む。
	脳内タウリン	タウリン:脳を含む多くの組織に存在する硫黄を含むアミノ酸。脳内でのタウリンは、細胞の保護、神経伝達物質の調節、細胞の水分と電解質のバランスの維持など、多くの重要な生理的機能を果たす。