

引用元 URL	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39950118/		
学 術 雑 誌	Frontiers in Pharmacology	掲 載 年	2025
研 究 施 設	首都医科大学、泰康燕園（医療養老コミュニティ）、ハルビン医科大学	研 究 国	中国
題 名	Hydrogen-oxygen mixture inhalation as an adjunctive treatment to home-based exercise in older patients with knee osteoarthritis: an open-label, blinded-endpoint, randomized controlled trial		

1分で読める研究のポイント

高齢の変形性膝関節症患者に対する水素-酸素ガス吸入の有効性

- ➡ 高齢の変形性膝関節症患者を対象に、在宅運動に水素-酸素ガス吸入療法を併用することで、その有効性を評価したランダム化比較試験。
- ➡ 参加者 121 人（平均 81.2 歳）は 12 週間の在宅運動を実施。介入群は在宅運動開始と同時に 2 週間の水素-酸素ガス吸入（1 日 60 分）を併用し、炎症マーカーや身体機能テストを評価した。
- ➡ 介入群では、吸入実施中の 2 週間で症状の改善と機能的活動の向上が確認されたが、吸入終了後の効果の持続は認められなかった。

Abstract（原文と翻訳）

Objective: Knee osteoarthritis (KOA) is a degenerative joint condition, leading to disability and diminished quality of life. Molecular hydrogen has been proven to have antioxidant and anti-inflammatory properties, but few studies have investigated its effects on osteoarthritis. Our study aims to assess the therapeutic potential of hydrogen-oxygen mixture (H₂-O₂) inhalation for KOA.

【目的】変形性膝関節症（KOA）は変性関節疾患であり、身体障害や生活の質の低下を引き起こす。分子水素は抗酸化作用と抗炎症作用があることが証明されているが、関節症に対する効果を調査した研究は少ない。本研究は、水素酸素混合ガス（H₂-O₂）吸入療法の治療的可能性を評価することを目的とする。

Methods: In this randomized controlled trial, eligible elderly KOA patients were randomly assigned to either Group H or Group C. Both groups participated in a 12-week home-based exercise (HBE) program, which included knee-joint exercises and health education. Group H additionally received H₂-O₂ inhalation for 60 min per day over 2 weeks, while Group C did not. The primary outcome was measured using Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC). Secondary outcomes included inflammation levels (hs-CRP, NLR, PLR, LMR), Chair Stand Test (CST), Timed Up and Go (TUG), 36-item short-form health survey (SF-36), Exercise Adherence Rating Scale (EARS), and adverse events.

【方法】このランダム化比較試験では、対象の高齢 KOA 患者をランダムに H 群または C 群にランダムに割当てた。両群とも膝関節の運動と健康教育を含む 12 週間の在宅運動プログラム（HBE）を実施した。H 群はこれに加えて、毎日 60 分の H₂-O₂ 吸入療法を 2 週間受けた。主要アウトカムは WOMAC を用いて測定された。副次的アウトカムには、炎症レベル（hs-CRP、NLR、PLR、LMR）、椅子立ち上がりテスト（CST）、TUG テスト、36 項目短縮版健康調査（SF-36）、運動継続率評価尺度（EARS）、および有害事象が含まれた。

Results: A total of 121 subjects were enrolled, with an average age of 81.2 years, and 80.2% were female. The between-group mean difference in the WOMAC total score was -5.2 (95% CI -12.1 to 1.7, P = 0.140) at week 12, with Group H showing an improvement of -22.9 (95% CI -26.3 to -19.6, P < 0.001) and Group C showing an improvement of -19.4 (95% CI -22.7 to -16.0, P < 0.001) compared to baseline, revealing a significant group × time interaction (F (3, 356.034) = 14.425, P < 0.001). No significant differences were observed between both groups at week 12 in CST, TUG, SF-36 scores, EARS scores, or the incidence of adverse events.

【結果】合計 121 人の被験者が登録された（平均年齢 81.2 歳、80.2%が女性）。WOMAC 総合スコアの群間平均差は 12 週目で -5.2（95% CI -12.1～1.7、P = 0.140）であり、H 群は基準値と比較して -22.9（95% CI -26.3～-19.6、P < 0.001）、C 群は -19.4（95% CI -22.7～-16.0、P < 0.001）の改善を示し、群×時間の相互作用が有意であった（F (3, 356.034) = 14.425、P < 0.001）。12 週目における CST、TUG、SF-36、EARS、有害事象の発生率は、両グループ間に有意な差は認められなかった。

Conclusion: Although clinical significance was not achieved, H₂-O₂ inhalation alleviated KOA symptoms and enhanced functional activity in elderly patients undergoing the HBE program during the initial 2 weeks. However, its sustained effects on improving KOA symptoms were not observed.

【結論】臨床的な有意性は達成されなかったが、H₂-O₂ 吸入療法は、HBE プログラムを実施している高齢 KOA 患者において、初期 2 週間の間に KOA 症状を軽減し、機能的活動を向上させる効果を示した。しかし、その持続的な症状改善効果は確認されなかった。

Conflict of interest statement: The authors declare that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest. 【利益相反】なし

英語	日本名	説明
Knee osteoarthritis (KOA)	変形性膝関節症	加齢や関節の負担によって膝の軟骨がすり減り、痛みや動きの制限を引き起こす疾患。
degenerative joint condition	変性関節疾患	関節の組織（特に軟骨）が時間とともに劣化し、痛みや運動制限を引き起こす病気の総称。KOA はその代表例の一つ。
randomized controlled trial	ランダム化比較試験, RCT	研究対象を無作為（ランダム）に2つ以上のグループに分け、異なる治療法を比較する臨床試験。今回の論文では、H ₂ -O ₂ 吸入療法を受けるグループと受けないグループを比較。
Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC)	ウェスタンオンタリオ・マクマスター大学骨関節炎指数	KOA の症状（痛み、関節のこわばり、日常動作の困難さ）を評価するためのスコア。数値が低いほど症状が軽い。
Chair Stand Test (CST)	椅子立ち上がりテスト	椅子から一定時間内に何回立ち上げられるかを測定し、下半身の筋力やバランスを評価するテスト。KOA 患者の運動能力を確認するために使用。
Timed Up and Go (TUG)	TUG テスト	椅子から立ち上がり、3メートル歩いて戻り、再び座るまでの時間を測定し、移動能力やバランスを評価するテスト。KOA 患者の歩行機能の指標。
36-item short-form health survey (SF-36)	36 項目短縮版健康調査	身体的・精神的健康の状態を評価するアンケート。KOA 患者の生活の質（QOL）を測定するために使用。
Exercise Adherence Rating Scale (EARS)	運動継続率評価尺度	患者がどれだけ決められた運動を継続できたかを評価する指標。今回の研究では、在宅運動プログラムへの取り組み度合いを測定。

H 群（在宅運動+水素-酸素ガス吸入）と C 群（在宅運動のみ）の比較

- (A) WOMAC 総合スコアの分布
- (B) WOMAC 痛みスコアの分布
- (C) WOMAC こわばりスコアの分布
- (D) WOMAC 機能スコアの分布

* 数値が低いほど症状が軽い

