

2021年8月2日

報道機関 各位

東北大学高度教養教育・学生支援機構  
東北大学大学院医学系研究科  
東北大学病院  
株式会社日本トリム

## 電解水素水飲用でインスリン抵抗性高値を改善 2型糖尿病患者の病態改善に期待

### 【発表のポイント】

- 2型糖尿病<sup>注1</sup>患者において、電解直後の電解水素水を3か月に渡って日常飲用することで、インスリン抵抗性<sup>注2</sup>が改善されることを多施設共同前向き無作為割付二重盲検試験で確認した。
- 副作用はまったく観察されず、2型糖尿病患者でも安全に日常利用できる。
- 糖尿病治療の基本戦略の一つである食事療法に取り入れやすい。

### 【研究概要】

2型糖尿病患者においては、インスリン抵抗性を改善するために、食事療法や運動療法が推奨されており、必要に応じて投薬治療も行われています。しかしながら、インスリン抵抗性を改善することはなかなか困難とされています。そのため、日々簡単に実行できるインスリン抵抗性改善方法の確立が重要な課題となっています。

東北大学高度教養教育・学生支援機構 学生支援開発部門 臨床医学開発室 小川晋 准教授（研究当時 東北大学大学院医学系研究科）らのグループは、2型糖尿病患者が電解水素水を日常的に飲用することでインスリン抵抗性高値に改善効果があることを明らかにしました。本研究は、電解水素水飲用によるインスリン抵抗性の改善を初めて明らかにした重要な報告です。本研究によって、2型糖尿病患者の治療戦略に貢献することが期待されます。

本研究成果は、2021年7月18日に *Diabetology International* 誌(電子版)に掲載されました。

本研究は、株式会社日本トリムとの共同研究費の支援を受けて行われました。

## 【研究内容】

日本では、2017年時点での糖尿病患者数は328万9,000人と報告されています。糖尿病患者数は年々増加してきており、そのほとんどが2型糖尿病とされています。2型糖尿病の主な病態は内臓脂肪蓄積などによるインスリン抵抗性（インスリンが効きにくくなること）と考えられています。インスリン抵抗性が進行すると、糖尿病、高血圧、脂質代謝異常などといったメタボリック症候群を発症し、さらに、これらの疾患の合併により心血管疾患の発症リスクが飛躍的に増大します。インスリン抵抗性を改善するために、食事療法や運動療法が推奨されており、必要に応じて投薬治療も行われていますが、インスリン抵抗性を改善することはなかなか困難とされています。よって、日々簡単に実行できるインスリン抵抗性改善方法の確立が重要な課題となっています。

電解水素水は家庭用管理医療機器である整水器から水の電気分解によって生成されるアルカリ性でかつ抗酸化性を持つとされる水素分子(H<sub>2</sub>)を含む飲用水です。酸化ストレス増大とインスリン抵抗性増大が密接に関連することから、電解水素水は、その抗酸化ストレス作用によりインスリン抵抗性改善作用があるのではないかと期待されていました。そこで、国立大学法人東北大学高度教養教育・学生支援機構学生支援開発部門臨床医学開発室小川晋 准教授らのグループは、電解水素水の日常的飲用が、2型糖尿病患者のインスリン抵抗性に対して良い影響を及ぼすか、電解前の浄水と比較して試験を行いました。

インスリン治療を受けていない2型糖尿病49名を電解水素水飲用群と浄水飲用群に分け、各患者宅にどちらの水が出るかわからないように改良した電解水素水整水器を設置し(図1)、1日あたり1500~2000mLを飲用していただきました。飲用開始直前と飲用3ヶ月後のインスリン抵抗性(HOMA-IR)、耐糖能、糖代謝および酸化ストレス関連因子を含む臨床データを評価・比較しました。

データを取得できた糖尿病患者43名において、3か月間の日常的電解水素水飲用群23名では、血液中の乳酸濃度が低下し、尿中への尿酸の排泄が増え、尿のpHが上昇していました。他の因子の変化はなく、また電解水素水飲用による副作用は全く観察されませんでした。さらに、飲用前の段階のインスリン抵抗性が高い患者群と低い患者群に分けて解析を行ったところ、高い患者群ではインスリン抵抗性の改善が認められました(図2)。さらに、インスリン抵抗性が高い群においては、酸化ストレスの一つの指標である総酸化度(d-ROM)が電解水素水飲用群のみが有意に低下しており、また、インスリン抵抗性が低い群においては、総抗酸化度(BAP)が電解水素水飲用群のみで有意に上昇していました(図3)。このことは、電解水素水飲用で酸化ストレスが増大している例においてその酸化ストレスが低下することを示しています。一方、これらの変化は浄水飲用群では認められませんでした。

**結論:** 今回の試験では、インスリン抵抗性の値が高い患者から低い患者と様々であり、高い患者においてのみインスリン抵抗性を改善するということは、糖尿病の改善にもつながりまた糖尿病発症を抑制する可能性も期待されます。低い群において変化はありませんでした。ただし、今後さらに被験者数を増やし、飲用期間を長くして試験する必要があることも著者らはコメントしています。

**支援:** 本研究は、株式会社日本トリムとの共同研究費によってサポートされました。

### 【用語説明】

- 注1. 2 型糖尿病: 自己抗体により膵β細胞が障害されてインスリン分泌が枯渇する 1 型糖尿病に対して、インスリン抵抗性によりインスリン必要量が増大しその必要量が賚えなくなって血糖が上昇する糖尿病を 2 型糖尿病と言います。
- 注2. インスリン抵抗性 (HOMA-IR) : 計算式 (空腹時インスリン値 ( $\mu\text{U}/\text{ml}$ )  $\times$  空腹時血糖値 ( $\text{mg}/\text{dl}$ )  $\div 405$ ) で算出されるインスリン抵抗性の指標。インスリン抵抗性が高い状態では、血液中の糖を細胞内に取り込む機能を持つインスリンの機能が低下しており、血液中の糖の濃度が高い状態が続き易い。



図 1. 試験用整水器の設置例

蛇口を開くと、水道水は蛇口に設置された分岐水栓から整水器に流れ込み、内蔵の活性炭フィルターにより浄水となり、さらに電解槽により電気分解されアルカリ性で水素 ( $\text{H}_2$ ) を含む電解水素水になり、分岐水栓の取水口から生成される。

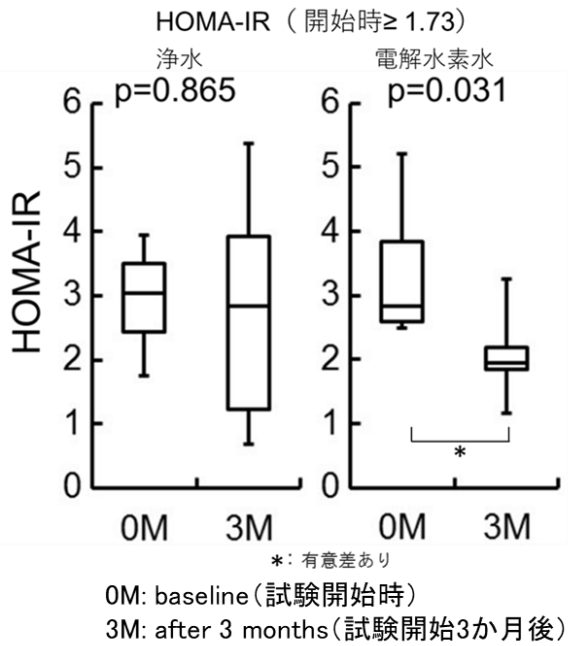


図 2. インスリン抵抗性 HOMA-IR(高値群)の変化

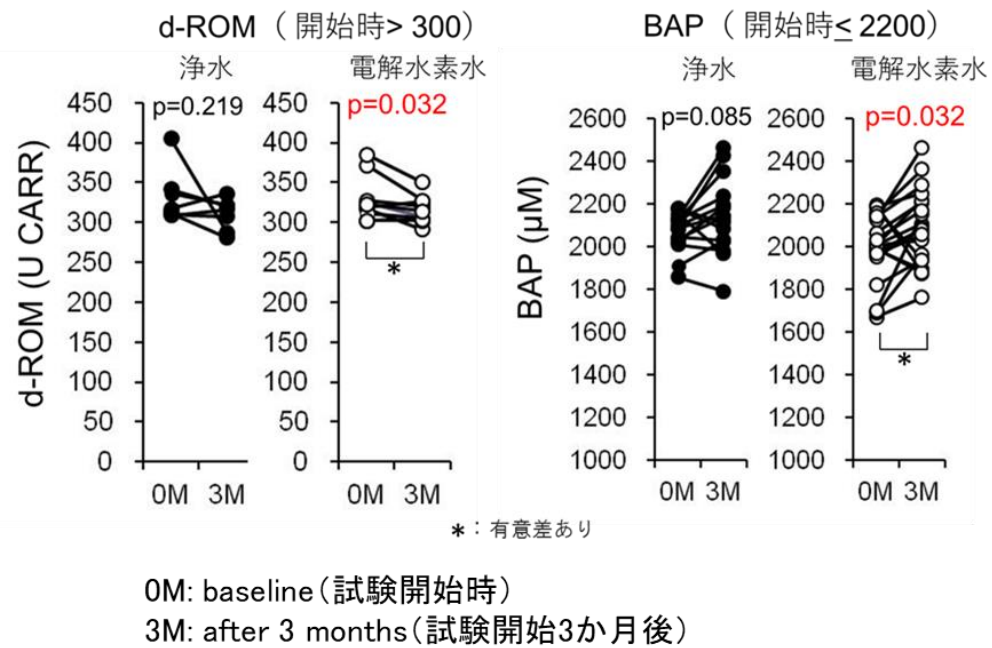


図 3. インスリン抵抗性高値群における総酸化度 d-ROMs とインスリン抵抗性低値群における総抗酸化度 BAP の変化の比較

## 【論文題目】

Title: Electrolyzed hydrogen-rich water for oxidative stress suppression and improvement of insulin resistance: A multicenter prospective double-blind randomized control trial.

Authors: Susumu Ogawa, Yusuke Ohsaki, Manami Shimizu, Kazuhiro Nako, Masashi Okamura, Shigeru Kabayama, Kiyoshi Tabata, Yasuhisa Tanaka, Sadayoshi Ito

日本語タイトル:酸化ストレス抑制及びインスリン抵抗性改善のための電解水素水:多施設共同前向き無作為割付二重盲検試験)

著者名:小川晋、大崎雄介、清水麻那美、奈古一宏、岡村将史、樺山繁、田畑潔、田中靖久、伊藤貞嘉

掲載誌:Diabetology International(2021) Published: 18 July 2021

<https://doi.org/10.1007/s13340-021-00524-3>

## 【本学研究者情報】

東北大学高度教養教育・学生支援機構 学生支援開発部門 臨床医学開発室  
准教授 小川 晋

### 【お問い合わせ先】

#### (研究に関すること)

東北大学高度教養教育・学生支援機構

学生支援開発部門 臨床医学開発室

准教授 小川 晋(おがわ すすむ)

電話番号: 022-795-7551

Eメール: [ogawa-s@hosp.tohoku.ac.jp](mailto:ogawa-s@hosp.tohoku.ac.jp)

#### (取材に関すること)

東北大学大学院医学系研究科・医学部広報室

電話番号: 022-717-8032

FAX 番号: 022-717-8187

Eメール: [press@pr.med.tohoku.ac.jp](mailto:press@pr.med.tohoku.ac.jp)

株式会社日本トリム 広報窓口

浅尾(関東エリア) 電話番号: 03-5511-8660

平井(関西エリア) 電話番号: 06-6456-4633

Eメール: [pr@nihon-trim.co.jp](mailto:pr@nihon-trim.co.jp)