

依頼総説

水分摂取の重要性 —水に関する科学を理解する—

金 鉉基^{*1}、山田 陽介^{*1,*2}

^{*1} 東北大学大学院医工学研究科スポーツ健康科学、^{*2} 東北大学大学院医学系研究科運動学分野

水は健康と生命を維持するための基本的な要素であり、ヒトの様々な生理機能の調節に極めて重要な役割を果たしている。さらに、軽度の脱水でさえ、様々な疾患の発症に関与していることが示されている。したがって、適切な水分摂取は、生体の恒常性維持のために非常に重要である。しかし、その重要性は十分に確立されているにもかかわらず、食事に関する推奨事項では水が忘れられがちであり、十分な水分補給の重要性は言及されていない。そこで、本稿では水の果たす生理機能や水の代謝回転について考え、疾患や熱中症などの事故を予防するためにどのように水分を摂取すべきかについて概説した。

キーワード：水分摂取 水の代謝回転 二重標識水

I はじめに

体水分は、生命の維持に必須な役割を果たしている。水は、血液中の栄養素や老廃物を溶解して運搬する¹⁾。また、体内の水溶液中では様々な生化学反応が起これ、細胞活動の維持や体温調節を行っている。一般的に飲食物中の水分および代謝水の生成により得られた水分量と、皮膚や肺からの不感蒸泄量、発汗、糞便および尿により排泄される水分量が釣り合うように調整されている¹⁾。このように、日常生活下において体水分の出納バランスは適切な範囲に保たれている。しかし、排泄される水分量が得られる水分量を上回ると、脱水状態となり、熱中症などの急性疾患だけでなく、認知機能、腎臓結石、慢性腎臓病、尿路感染症、心血管疾患、代謝性疾患のリスク増加にもつながる²⁾。したがって、水分バランスを保つことは健康を維持する上で非常に重要である。

近年、気候変動、世界的な人口増加や経済発展により、天然資源に多大な負担がかかり、その結果、水不足の地域の増加や暑熱環境下での脱水の危険性が高くなりつつある³⁾。実際に、世界人口の40%以上が水不足に直面していることが報告されている⁴⁾。それゆえ、水不足に直面する個人や地域社会の健康と生存を確保するためには、ヒトの水の代謝回転（水分の出入り）を理解することは重要である。そこで、本稿では水の果たす生理機能について考え、熱中症や疾患などを予防し、健康を維持するための水分摂取の重要性について概説する。

II 水分バランスの調節

水は、人間にとって様々な重要な生理学的役割を果たしている。体水分は、年齢、性別、体組成などにより一定の変動はあるが、体重の約45~75%を占めている最大の構成要素である⁵⁾。体水分は、細胞膜を介して細胞内液（Intracellular Fluid：ICF）と細胞外液（Extracellular Fluid：ECF）に代別されており、生理学的には、体水分の55~65%がICFであり、35~45%がECFであることが示されている。ECFは毛細血管壁を介して間質液（約3/4）と血漿（約1/4）で構成されている^{6),7)}。ICFとECFは、体全体の細胞と組織の構造を提供するなど、重要な生理学的機能を果たしている⁵⁾。

体内の水分量を調節して脱水症状を防ぐことは生体機能を維持する上で重要である。ヒトを含むすべての陸生動物では、水分バランスを保つために極めて繊細な生理学的制御ネットワークが形成されている。体水分は24時間で体重の0.2%以内に動的平衡状態で維持されており、視床下部、神経下垂体、腎臓が関与するフィードバック機構によって調節されている⁸⁾。

浸透圧は水分バランスの維持に重要な役割を果たしている。排泄される水分量が摂取量を上回ると、血液量が減少し、血漿浸透圧が上昇する。浸透圧が生理的閾値を超えて上昇すると、腎臓のバソプレシンV2受容体に結合するアルギニンバソプレシン（抗利尿ホルモン）の分泌が増加する。これによりネフロン最終部分における水透過性が高まり、水の再吸収が促進さ

Invited Review

The Importance of Healthy Water Intake: Understanding the Science behind Drinking Water

Hyeon-Ki KIM ^{*1}, Yosuke YAMADA ^{*1, *2}

^{*1}Graduate School of Biomedical Engineering, Tohoku University

^{*2}Graduate School of Medicine, Tohoku University

ABSTRACT

Water is a fundamental element for maintaining health and life and plays a vital role in regulating various physiological functions in humans. Even mild dehydration can predispose to the development of various diseases. Therefore, adequate hydration is crucial for maintaining homeostasis in the body. However, despite its importance being well established, water is often forgotten, and the importance of adequate hydration is not mentioned, in dietary recommendations. In this review, we consider the physiological functions of water and water turnover, and outline how water should be consumed to prevent diseases and accidents such as heatstroke.

Keywords: water intake, water turnover, doubly-labeled water