

水素水が競泳選手の乳酸代謝に及ぼす影響について

The Influence of Hydrogen-Rich Water for Lactate Metabolism in Swimmers

奥田鉄人, 矢武竜也, 野口雄慶
Tetsuhito OKUDA, Tatsuya YABU, Takanori NOGUCHI

〈要旨〉

水素水は抗酸化物質として良く知られ運動後の疲労回復にいいと言われている。先行研究では運動による血中乳酸の上昇を抑制すると言われているが競泳選手の乳酸代謝における影響は不明である。今回8名の競泳選手に対して乳酸カーブテストを水道水と水素水のクロスオーバー・ダブルブラインド方式で行いその影響を検討した。ほとんどの選手で乳酸カーブに変化はみられず、水素水の摂取で競泳のパフォーマンスをあげるような効果は期待しにくいことが判明した。

〈キーワード〉

水素水, 乳酸代謝, 競泳

1 はじめに

高強度の運動を繰り返し行うことで生体内の抗酸化力が低下し酸化ストレスが増大する。しかしながら水素水を運動の前後に摂取することで酸化ストレスを減少させることができる⁽¹⁾。最近では水素水はメタボリックシンドローム⁽²⁾や糖尿病⁽³⁾に対しての予防効果があると報告されている。また運動による血中乳酸の上昇を抑制し、運動後の筋疲労を減らすことができると報告されている⁽⁴⁾。しかしこの運動はサッカー選手の自転車エルゴメーターでの運動であり、競泳選手の水中運動での効果は不明である。

今回水素水を摂取することで競泳中の乳酸産生が抑制されるかどうかについて研究を行った。

2 対象と方法

対象はF大学の水泳部員8名（全員男性、平均年齢は19.5歳）でその多くが全日本学生選手権に出場するレベルのスイマーである。これらのスイマーに2回の乳酸カーブテスト（200m×5本）を施行し、水道水と水素水をクロスオーバー・ダブルブラインド方式で摂取してもらった。

水素水はIZUMIO[®]（水素溶存率2.6ppm, 200ml）（図1）を使用し、摂取は運動前に2回してもらった。前日の夜に水素水または水道水をコーチがコップ1杯に入れすぐに選手に飲むように指示をし、当日の朝も同様に摂取しカーブテストを行った。カーブテストは200mを5本ディセンディングで行い、3本目がLT（lactate threshold）ペースで5本目がall outとした。3本目でOBLA（Onset of Blood

Lactate Accumulation：血中乳酸蓄積開始点）を超えるように設定した。乳酸の測定は、ラクテート・プロ[™]2 LT-1730を使用した。これらに対してOBLAにおける泳速度が向上したかどうかで有効性を判断した。



図1：IZUMIO[®]はアルミパウチ4層構造により水素がパウチ外に漏れにくい構造になっている

3 結果

乳酸のOBLA（4.0mmol/L）時点での泳速度が明らかに増加した選手は誰もいなかった（図2～8）。逆に水素水の摂取の影響なのか下痢を来たしパフォーマンスが低下した選手が1名いた（図9）。

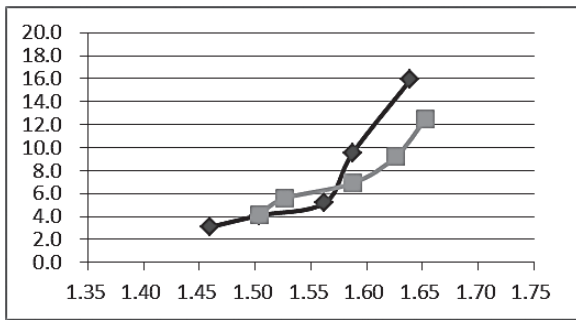


図2：被験者1

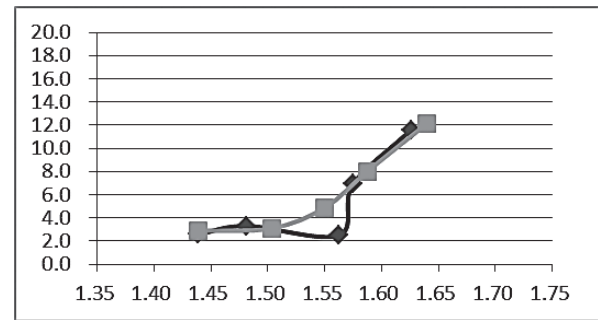


図6：被験者5

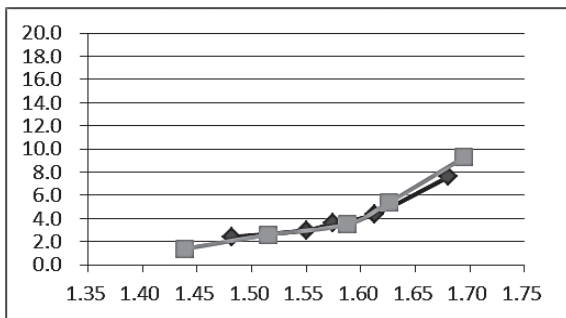


図3：被験者2

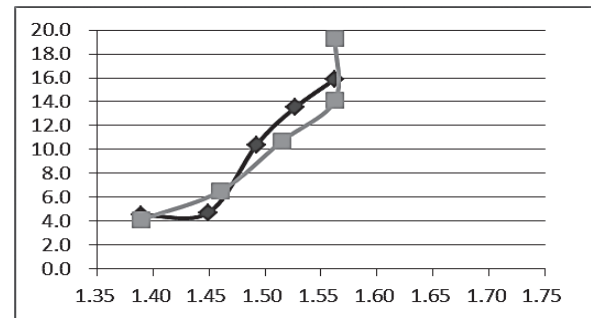


図7：被験者6

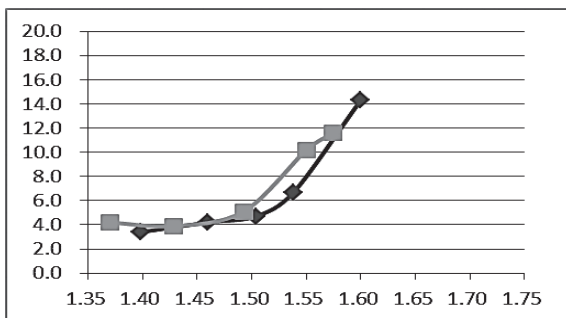


図4：被験者3

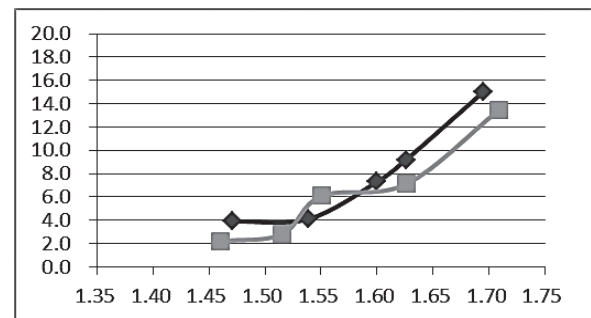


図8：被験者7

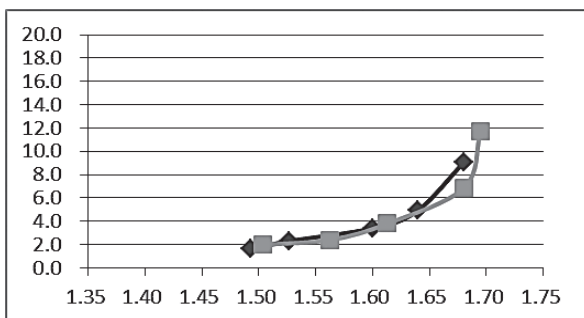


図5：被験者4

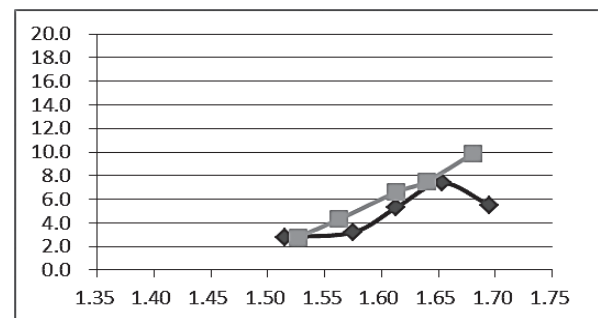


図9：被験者8

水素水により下痢が発症した可能性がありパフォーマンスも低下した。

X軸は泳速度で単位はm/s
Y軸は乳酸値で単位はmmol/L
■は水素水 ◆は水道水 (図2-9共通)

4 考察

Aokiらは水素溶存率1.89ppmの水素水をサッカー選手に飲水させ、自転車エルゴメーターを用いて75%VO₂maxの強度で30分間の運動を行なった後、血中の乳酸濃度を測定し、コントロールと比較し有意に乳酸値の低下を認めたと報告している⁽⁴⁾。我々はこの報告をもとに競泳選手でも水素水の摂取で競泳中の乳酸の蓄積を抑制できるのではとの仮説を立て、競泳選手の耐乳酸能力を鋭敏に反映する乳酸カーブテストを使用し今回の研究を行った。しかし今回の研究においては競泳選手の乳酸代謝において明らかな変化はみられなかった。

これらの実験において明らかに異なるのは使用した水素水の溶存水素濃度の違いであり、飲水の方法も明らかに異なっている。Aokiらが使用したのは溶存率1.89ppmの水素水でスティック状になっておりこれを溶解させて飲用するタイプのものである。また飲水量も1回500mlで運動までに計3回、総量で1500ml飲水しており非常に多い。我々の使用した水素水は高い圧力をかけて水素を溶解しそのままアルミパウチに充填されたもので溶存率は2.6ppmと非常に高濃度であるため1回200mlで計2回、総量400mlとした。しかしそれでも1名は下痢を引き起こしパフォーマンスに影響を及ぼしていた。

水素水の副作用としての下痢は現在のところ報告されていない。しかし水素水を摂取すると便秘が改善するという効果をあげているメーカーも存在しているためなんらかの

影響があると考えられるが明らかなエビデンスはなく、水素水によって下痢が発症したかどうかは不明である。

運動方法については75%VO₂maxの強度は通常であればLT (lactate threshold) レベルとほぼ同等であるため今回のOBLAでの検討ポイントはAokiらのものとあまり変わらないと思われる。

乳酸は解糖系の生成産物であり運動の際に筋肉内で糖が分解されピルビン酸を経て乳酸として蓄積する。この乳酸がたまることにより乳酸アシドーシスを発生させ疲労感を感じるのであるが、水素水の摂取により酸化ストレスが抑制され、アシドーシスが改善し疲労しにくくなるのかもしれない。Aokiらは水素水による血中乳酸の低下はトレーニングでは得られない乳酸代謝を改善しているのではないかと推察しているが今回の研究では血中乳酸値の改善は得られず、競泳選手の乳酸代謝には今回使用した水素水とその摂取方法では影響を及ぼすことはできなかった。今後水素水の種類や摂取方法などを工夫することで影響が出る可能性がある。

5 まとめ

8名の競泳選手に対して水道水と水素水をクロスオーバー・ダブルブラインド方式で摂取し乳酸カーブテストを行いその影響を検討した。ほとんどの選手で乳酸カーブに変化はみられず、水素水の摂取で競泳のパフォーマンスをあげるような効果は得られなかった。

参考文献

- (1) Ohsawa I, Ishikawa M, Takahashi K, Watanabe M, Nishimaki K, Yamagata K, Katsura K, Katayama Y, Asoh S, Ohta S: Hydrogen acts as a therapeutic antioxidant by selectively reducing cytotoxic oxygen radicals. *Nat Med* 2007, 13(6) : 688-694.
- (2) Nakao A, Toyoda Y, Sharma P, Evans M, Guthrie N: Effectiveness of hydrogen rich water on antioxidant status of subjects with potential metabolic syndrome-an open label pilot study. *J Clin Biochem Nutr* 2010,46(2) : 140-149.
- (3) Kajiyama S, Hasegawa G, Asano M, Hosoda H, Fukui M, Nakamura N, Kitawaki J, Imai S, Nakano K, Ohta M, et al : Supplementation of hydrogen-rich water improves lipid and glucose metabolism in patients with type 2 diabetes or impaired glucose tolerance. *Nutr Res* 2008, 28(3) : 137-143.
- (4) Kosuke A, Atsunori N, Takako A, Yasushi M, Shumpei Miyakawa: Pilot study : Effects of drinking hydrogen-rich water on muscle fatigue caused by acute exercise in elite athletes. *Medical Gas Research* 2012, 2:12

