

HBCD (Highly Branched Cluster Dextrin) ドリンクが エリート競泳選手の運動パフォーマンスに与える影響

白木 孝尚¹⁾

Effects of HBCD (Highly Branched Cluster Dextrin) on the performance in elite swimmers

Takahisa SHIRAKI

Key words : HBCD, 持久運動, 血液動態, パフォーマンス

1. はじめに

競技者がスポーツドリンクを摂取する目的は、1.水分補給、2.エネルギー補給、3.微量成分補給である。したがって、スポーツドリンクはトレーニング中・試合中に消費したエネルギーや発汗により失われた成分をより効率良く補うことが望まれる。ドリンクに使用する糖質としては、胃から腸への排出速度やインスリン分泌などの関係から高分子（低浸透圧）で、溶解性が高く、溶液が低粘度で保存できるものが望ましい。

江崎グリコ株式会社はBacillus stearothermophilus由来のBranching Enzyme (BE) をアミロペクチンに作用させて、非常に分子量分布が揃い、かつ環状構造を有する新規な糖質を生成した。この糖質はアミロペクチンのクラスター単位を構造として持ち、しかも環状を有していたのでHBCD (Highly Branched Cluster Dextrin) とした。このHBCD主な性質としては、以下の通りである。

- ① 高分子である
- ② 水によく溶解する
- ③ 水溶液が老化しにくい

- ④ 還元力がほとんど検出されない
- ⑤ ほぼ無味無臭で水溶液は透明

現在、一般的に用いられているデキストリンは、高分子を主体にしたもの、あるいは低分子を主体にしたもの、もしくはそれらの混合物である。高分子のものは高粘度であり老化する。低分子を含むものはインスリンショックを起こす可能性があり、運動時のエネルギー補給を目的とした飲料を製造するには適さないものが多い。一方、HBCDは以上のような特徴を持っているので、飲料に応用しやすいと考えられた。飲料用の糖質として利用する上での利点は以下のことが考えられた。

1. 低分子を含まないので、運動前に多量に飲んでもインスリンショックを起こす可能性が少ない。
2. 水によく溶解し老化せず、低粘度、低浸透圧であるため高エネルギーを含有し、飲みやすく、長期間保存可能な飲料の開発が可能である。
3. HBCDは無味無臭、無色透明である。
4. 還元力がほとんど認められないので、加熱殺菌の際に着色しない。
5. 胃からの排出速度が大きく、素早く腸から吸収されやすい。

1) 競技スポーツ学科

以上のことから、HBCDのスポーツドリンクへの適用を検証するために、HBCDを利用したスポーツドリンクの摂取が、エリート競泳選手の運動パフォーマンスならびに間欠的持久運動中の血液動態に与える影響を検討することを目的とした。

2. 方法

・被験者

大学男子競泳選手7名が参加した。被験者は実験前夜に調整食を摂取した後、翌朝の実験開始まで水以外の摂取を禁止した。

・試技

実験は回流水槽にてクロール泳で行った。試技は75% $\dot{V}O_2\text{max}$ 運動強度で5分間運動を3分の休息をはさみ10セット行った。その後、運動強度を90% $\dot{V}O_2\text{max}$ に上げ疲労困憊に至るまで運動を継続した。試技はA試技(HBCD溶液摂取)、B試技(グルコース溶液摂取)、C試技(水摂取)を1週間以上の間隔をあけて行った。

・摂取

5分間のウォーミングアップ後、試技直前にA・B試技は21%溶液を体重1kgあたり1.5gの糖質となる量を摂取し、C試技は同量の水を摂取した。

・測定

安静時、試技中2セット毎、試技終了時に計7回の血中乳酸濃度(BLa)ならびに血中グルコース濃度(BGlu)を測定した。また90% $\dot{V}O_2\text{max}$ 強度での運動時間を運動パフォーマンスとした。

3. 結果・考察

間欠的持久運動中の血液動態の結果を図1に示した。安静時・試技中・終了後のBLaはいずれの試技も同等の値を示した。安静時のBGluはいずれの試技も同等の値であった。ドリンク摂取後にA,B試技でBGluが上昇したが、C試技では安静時と同等の値であった。

A試技のBGluは上昇後、試技が進むにつれて緩やかに減少するが、B試技では急激に減少する傾向が認められた。C試技のBGluは安静時の値を維持したままであった。これらのことからA試技では経口由来の糖質が長くエネルギー源として供給された可能性が示唆された。

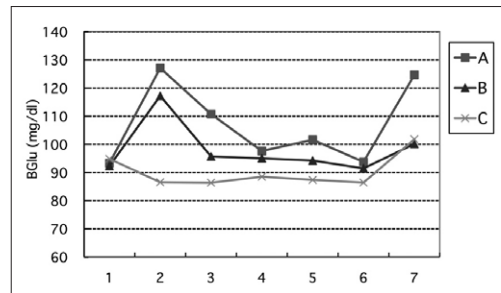


図1. 試技中の血糖値 (BGlu)

90% $\dot{V}O_2\text{max}$ での運動継続時間を図2に示した。90% $\dot{V}O_2\text{max}$ での運動継続時間はA試技で一番長く、B、C試技は同等であった。終了後のBGluはA試技で一番高い傾向が認められた。これらのことからA試技では、経口由来のエネルギー供給(HBCD)が続いた結果、筋肉あるいは肝臓に蓄えられていたグリコーゲンの利用を抑制したことが示唆された。

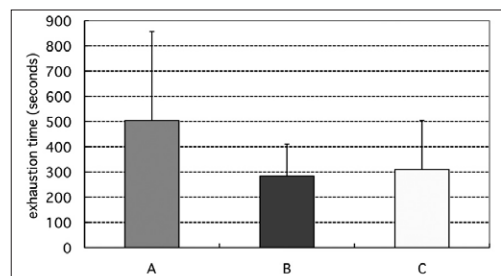


図2. 95% $\dot{V}O_2\text{max}$ での運動継続時間

4. 結論

HBCDを利用したドリンクは比較的長くエネルギー供給できることから、長時間のトレーニングや試合におけるエネルギー補給系ドリンクとして有効であることが示唆された。