

207M06 岡田佐知子  
指導教員 岡村 浩嗣

**キーワード:** 冷感成分、メントール、水分補給、糖質補給  
**【緒言】**

市販されているスポーツドリンクの多くは運動時に水分補給して体温上昇を抑制するだけでなく、発汗で損失した「水分」「電解質」「糖質」を効率よく摂取できるよう成分設計されている。しかし、スポーツ活動中は「甘すぎる」「後味が悪い」などの理由で希釈して飲用されたり、十分な給水ができていなかったりする。希釈すると、糖質やナトリウムの補給量が不足し、自発的脱水によって水分補給が十分に出来ない恐れがある。したがって、飲料は希釈しないで飲用できるもののが望ましい。

そこで本研究では、「甘すぎる」「後味が悪い」という理由を、ハッカの冷感成分であるメントールで解決できるかどうか検討することを目的とした。

### 【方法】

大学女子フィールドホッケー部 13 名を対象とし、被験者を、メントールを添加していない糖質飲料 (C) と水 (W) を飲用する CW 群と、メントールを添加した糖質飲料 (M) と水 (W) を飲用する MW 群の 2 群に分け、順不同のクロスオーバー法で実施した。メントールを添加した飲料は、市販の糖質飲料(ポカリスエット 大塚製薬、糖質濃度 6.7 %)に、メントールを 0.1 % 添加して調製した。糖質飲料は市販の飲料 (C) (ポカリスエット 大塚製薬、糖質濃度 6.7 %) を用いた。それぞれの飲料を通常練習時に自由摂取させ、飲用量 (g) を求めた。

体重、体温、尿量、尿の色、血糖値、血漿ナトリウム濃度、ヘマトクリット値、ヘモグロビン値を通常練習の前後で測定した。ヘマトクリット値とヘモグロビン値から血液量の変化率を算出した。また、練習後に間欠性回復力テストの Yo-Yo テストを行った。さらに、W、C、M の各飲料に対する、「好み」「甘さ」「たくさん飲めるか」「飲むとすっきりとするか」を、「Visual analog scale 法」で測定し、練習の前後で測定した。練習前後の疲労度も同様の方法で調べた。

### 【結果】

運動中の気温、湿度、WBGT はそれぞれ、Day1 で 28.3°C、76.6%、27.9°C、Day2 で、29.6°C、69.8%、28.3°C であった。

練習中の各飲料の飲用量は、C 群で W が 609.2g (SD 411.8)、C が 1002.1 g (201.0)、M 群で W が 620.3 g (231.8)、M が 1146.9 g (431.3) であった。

両群とも、飲用した 2 種類の飲料の飲用量に有意な差は見られなかった。

摂取した糖質量は、CW 群で 67.1 g (13.5)、MW 群で 76.8 g (28.9) であり、群間に有意な差は見られなかった。その結果、それぞれの 2 種の飲料の飲用量と糖質摂取量から求めた糖質濃度は CW 群で 4.3 % (1.0)、MW 群で 4.3 % (0.8) であり、群間に差はなかった(表1)。

CW 群における C、MW 群における M の飲用量に対する W の割合は、CW 群で 63.1 % (41.9)、MW 群で 61.4 % (32.2) で、群間に有意な差は見られなかった(表1)。

表 1. 飲用量と糖質摂取量

	CW群	MW群
C or M (g)	1002.1 (201.0)	1146.9 (431.3)
水 (g)	609.2 (411.8)	620.3 (231.8)
総飲用量 (g)	1611.3 (449.1)	1767.2 (438.6)
糖質量 (g)	67.1 (13.5)	76.8 (28.9)
糖質濃度 (%)	4.3 (1.0)	4.3 (0.8)
水の割合 (%)	63.1 (41.9)	61.4 (32.2)

総飲用量(g): CW 群は C と水、MW 群は M と水の合計飲用量

糖質量(g): C または M の飲用量 × 飲料の糖質濃度 6.7%

糖質濃度(%): 糖質量 / 飲用量 × 100

水の割合(%): 水の飲用量 / C または MC の飲用量 × 100

体重は練習後に両群とも有意に減少していたが、練習後の体重には群間に差はなかった。

血漿ナトリウム濃度は、MW 群では練習前より練習後で有意に上昇していた。いずれの時点においても群間に差は見られなかった。

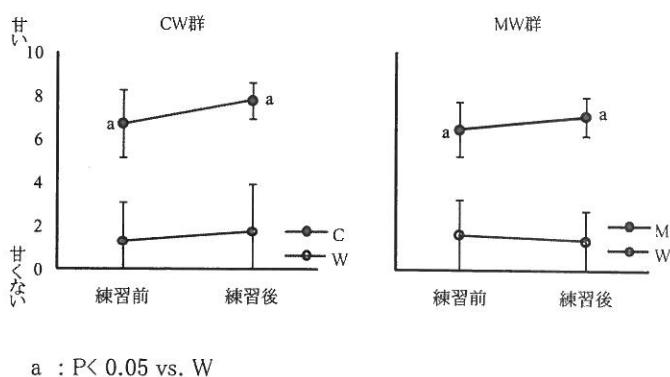
体温、尿量、尿の色、血糖値、ヘマトクリット値、ヘモグロビン値には運動前後で有意な変化はみられず、いずれの時点においても群間に差は見られなかった。また、血液量は、練習後に CW 群で 2.3% (3.0)、MW 群で 2.5% (3.4) 減少したが有意な変化ではなく、群間にも差は認められなかった。

Yo-Yo テストにも各群で差は見られなかった。

アンケート調査の「甘さ」については CW 群では、いずれの時点においても C は W より有意に高値であった。また、MW 群でも、いずれの時点においても M は W より有意に高値を示した。C は練習後で練習前より高い傾向を示していた(図1)。M では練

習前後に有意な変化は見られなかった。「たくさん飲めるか」については、Mで運動後に有意な上昇がみられた。その他のアンケート調査項目には有意な差は認められなかった。

図1. 運動前後の各飲料に対する「甘さ」



a : P< 0.05 vs. W

### 【考察】

我々は以前、糖質飲料(CHO)、メントールを添加した糖質飲料(MENT)、水(W)の3種を冬期の運動中に自由に摂取させ、飲用量を測定した。その結果、3種のうちで MENT を最も多く飲用した被験者(MENT 群)は、CHO を最も多く飲用した被験者(CHO 群)に比べて、糖質飲料の飲用量に対する水の飲用量の割合が低く、糖質濃度も高値を示したことを報告している。これらのことから CHO 群では水を多く摂取したため結果的に CHO が希釈されていたのに対して、MENT 群では MENT が希釈されなかつたため、運動中により多くの糖質を摂取できていたことが示唆された。

本研究では運動中の飲用量の増加する夏期でも、メントール添加で糖質飲料が希釈されるのを防止して、より多くの糖質を補給できるかどうか検討した。しかし、本研究では水分と糖質の総摂取量から算出された糖質濃度、糖質飲料の摂取量に対する水の摂取割合に、冬期に行った先行研究と同様な結果は得られなかった。先行研究は水分補給よりもエネルギー補給が大切な冬期に実施したのに対し、本研究は発汗量が多いため水分補給も重要なとなる

夏期に実施した。冬期では発汗量が少ないために水の飲用量が少なくとも糖質摂取量を多くする必要があったのに対して、夏期には発汗量が増加するために水の飲用量を増大する必要がある。本研究では、水の飲用量は冬期での約4倍に増加し、糖質飲料と水の総摂取量は冬期の約3倍であった(表2)。このように、今回の研究ではメントールを添加した飲料を飲用した場合にも水の飲用量が多くなったことが、メントールを含まない飲料を飲用した場合と差が認められなかつた一因であることが推察された。

Yo-Yo テストは、間欠的な運動のパフォーマンスを測定するのに有効な方法である。本研究では群間に差が見られなかつた。運動中の低血糖の防止のためには 30~60 g/時間の糖質を補給することが必要とされているが、本研究では両群ともこの量の糖質を摂取できていた。また、本研究での水分補給量は両群とも運動で発汗した時に必要な、500~1,000 ml/時間の水分が充分補給できており群間に差もなかつた。このため、群間でパフォーマンスに差が見られなかつたと考えられる。

運動後にヒトは、飲料の甘みを運動前よりも強く感じるようになるという報告がある。本研究の飲料の「甘さ」に関する官能試験の結果、C は運動前にぐらべて運動後で上昇傾向があつたのに対して M では変化がなかつたことから、M に含まれるメントールの冷感によって甘さを感じにくくなっている可能性が考えられた。

冬期の運動時には冷感を有するメントールが糖質飲料の甘味を抑えることによって、水の自発的な摂取量を減少させて糖質飲料が希釈されるのを防止し、糖質や塩分の必要量を摂取するのに有効なことが示唆された。このメントールの作用は水分必要量の多い夏期の運動時ではさらに意味のあることと考えて本研究を行つた。しかし、本研究では、メントールを添加してもしなくても運動中の自発的な水の摂取量には影響せず、糖質飲料が希釈されることを防止できなかつた。

表2. 夏期と冬期の飲用量と糖質摂取

	夏期(本研究)		冬期		
	CW	MW	CHO	MENT	
C or M (g)	1002.1 (201.0)	=	1146.9 (431.3)	438.0 (229.0) <	460.0 (304)*
水 (g)	609.2 (411.8)	=	620.3 (231.8)	162.0 (145.0) >	29.0 (12.0)*
総飲用量 (g)	1611.3 (449.1)	=	1767.2 (438.6)	599.6 (262.6) =	488.9 (297.2)
糖質量 (g)	67.1 (13.5)	=	76.8 (28.9)	21.9 (11.4) =	23.0 (5.2)
糖質濃度 (%)	4.3 (1.0)	=	4.3 (0.8)	3.6 (0.9) <	4.6 (0.3)*
水の割合 (%)	63.1 (13.5)	=	61.4 (32.2)	43.0 (34.9) >	8.7 (6.1)*

平均値(標準偏差), \* : vs. CHO (P< 0.05)