

かき肉エキスの血清アポ蛋白におよぼす影響

長尾 愛彦¹⁾・有江 醇子²⁾・澤田 芳男³⁾

(¹⁾鹿屋体育大学* ²⁾日本クリニック株式会社** ³⁾熊本短期大学***)

Effects of Oyster Extract on Serum Apoproteins

Naruhiko NAGAO¹⁾, Junko ARIE²⁾ and Yoshio SAWADA³⁾

¹⁾*National Institute of Fitness and Sports in Kanoya,*

²⁾*Japan Clinic Co., Ltd. and* ³⁾*Kumamoto Junior College*

Effects of an oyster extract on serum apoproteins were evaluated in 22 subjects with a mean age 35.6 years who participated in the Kaike Triathlon (swimming of 3km, cycling of 103.6km and a marathon of 42.195km) held in Tottori prefecture on July 25, 1984. Changes in serum apoproteins were studied before, during, and after the race.

The subjects ingested various doses of the oyster extract (12-20 tablets per day) from 3 weeks before the triathlon. On the day before the race, 12 tablets were administered after breakfast, lunch, and supper. In addition, on the day of the race, 12 tablets were given before starting as well as after swimming, cycling, and completing the race. Placebo was used in 11 subjects selected by a double-blind test. Blood was collected before breakfast (at rest) on the day before the race as well as after swimming, cycling and reaching the goal.

The group given the oyster extract showed 1) a higher apo A-I/A-II ratio, 2) a faster recovery from temporary decrease in apo A-I and apo A-II after exercise, 3)

* 所在地：鹿屋市白水町1 (〒891-23)

** 所在地：京都市右京区太秦開日町10 (〒616)

*** 所在地：熊本市大江2-5-1 (〒862)

a greater decrease in apo C-II during competition, and 4) a greater decrease in apo E after swimming than the untreated control group.

かき肉エキス粒は連用することにより基礎代謝値を低下させる傾向がある¹⁾。また、われわれは、皆生トライアスロンに参加した選手22名を被験者とし、二重盲検法によりエネルギー出納および血中脂質の変化を検索したところ、かき肉エキス服用群は対照群に比し、摂取エネルギーは72%と低く、NEFA、血糖値およびVLDL, chylomicronの動態からかき肉エキス粒は脂質の燃焼に有利に働き、脂質の代謝が効率よく働いたと考えられる結果を得ている²⁾。

本報においては、かき肉エキス粒が脂質を構成する蛋白部分であるアポリポ蛋白(アポ蛋白) A-I, A-II, C-II およびEにおよぼす影響を比較検討した。

方 法

アポ蛋白 A-I, A-II, C-II およびEの測定は一元免疫拡散法によるアポ A-Iプレート“第一”, アポ A-IIプレート“第一”, アポ C-IIプレート“第一”, およびアポEプレート“第一”を用いた。

被験者およびかき肉エキス服用の期間、栄養調査、消費エネルギー、採血の時期・部位および血液の一般検査は前報記載²⁾のとおりである。

結 果

1. アポ A-I およびアポ A-II

各採血時点における両群のアポ A-I およびアポ A-IIの血清中の濃度は図1に示すとおりである。アポ A-Iの血清中の濃度は、かき肉エキス服用群のほうがやや低い値を示すが、両群のアポ A-I, A-II はいずれも有意の差があるとは認められない。

2. アポ C-II

各採血時点における両群のアポ C-IIの血清中の濃度は図2に示すとおりである。血清中のアポ C-II濃度は両群とも安静時から水泳後、自転車後、マラソン後へと低下する傾向にあり、安静時とゴール後との値の間には差があるとは認められない。しかし、かき肉エキス服用群では水泳中に大きく低下し、自転車中にやや回復し、マラソン中にまた大きく低下しており、対照群とやや異なるパターンを示している。

3. アポ E

両群の各時点における血清中のアポ E濃度は図3に示すとおりである。かき肉エキス服用群

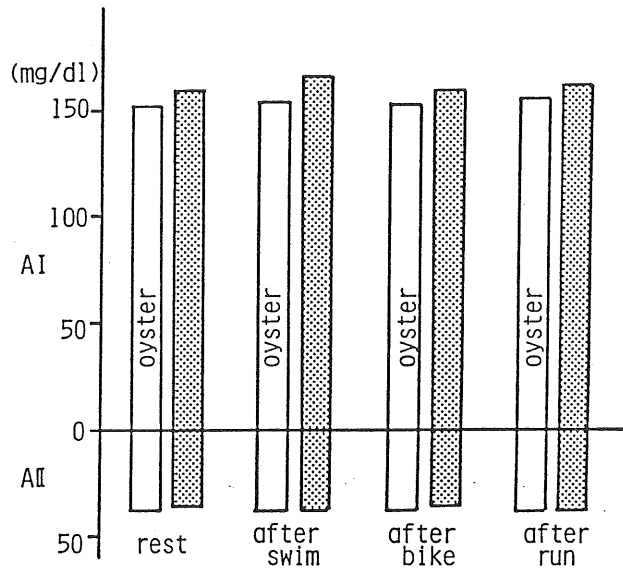


Fig. 1. Changes of serum apo A-I and apo A-II

□ Oyster group
 ▨ Control group

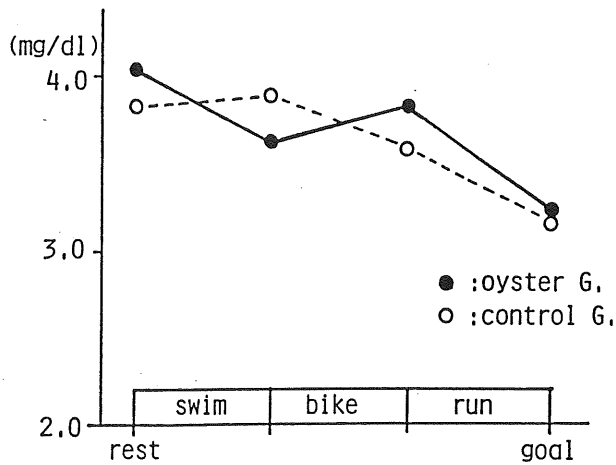


Fig. 2. changes of serum apo C-II

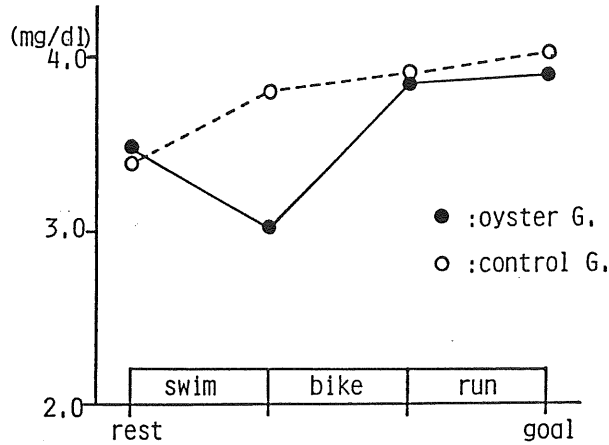


Fig. 3. Changes of serum apo E

の血清中のアポ E 濃度は水泳中に大きく低下し、自転車、マラソン中にその低下は回復し、自転車後、マラソン後には対照群の値とほぼ同じ値となっている。

考 察

1. 両群の安静時およびマラソン後のアポ A-I/A-II 比を比較すると図 4 に示すとおりである。かき肉エキス服用群はマラソン後に上昇、逆に対照群は低下の傾向を示している。

アポ A-I/A-II 比が高いことは HDL₂ 分画の増加を意味する³⁾。対照群はトライアスロンを完了することにより HDL₂ 分画が減少するので、血管系に対し危険性が増す傾向があると考えられるのに対し、5,000 ~ 6,000 kcal におよぶトライアスロン競技運動を負荷しても、かき肉エキス服用群では血中の HDL₂ 分画はやや増加する傾向がうかがわれ、血中の脂質は良好な状態を保っていたことを示唆している。

2. 運動を負荷すると血液は濃縮する。被験者の採血各時点におけるヘマトクリット値は図 5 に示すとおりである。これらのヘマトクリット値から血液の濃縮度を推定する⁴⁾と水泳後は安静時の -12.8%，

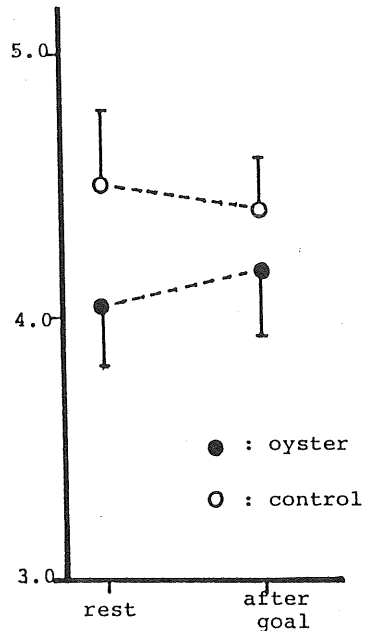


Fig. 4. Comparison of serum apo A-I/A-II ratio

自転車後、マラソン後にはそれぞれ-6.5%、-4.7%の濃縮度を示し、血液の濃縮を考慮してアポ蛋白の量の比較検討を行う必要がある。そこで、各時点における各被験者の血液の濃縮度を勘案し、血中濃度の補正を試みたところ表1に示すような結果が得られた。

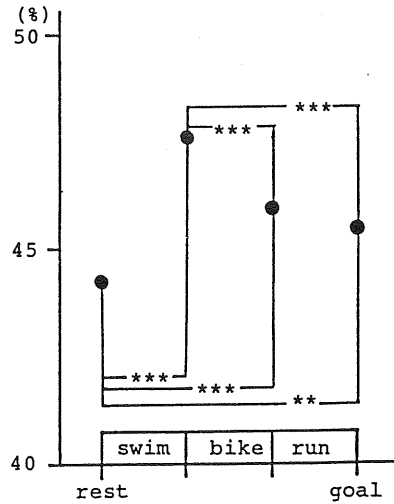


Fig. 5. Changes of hematocrit

Table 1. Serum concentration at each measurement corrected for the hematocrit value, and comparison with resting value by T-test

(Unit: mg/dl)

Item	Measurement period	Rest		After Swim		After bike		After run	
		\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD
Apo A-I	Oyster	152.3	22.1	139.4 **	21.6	143.1	21.9	151.6	21.4
	Control	161.2	19.0	147.6 *	22.7	149.9 *	16.9	155.9	20.8
Apo A-II	Oyster	37.9	5.3	34.3 **	6.1	35.1 **	5.6	36.5	5.9
	Control	36.2	4.8	33.0 **	5.4	33.1 **	4.7	35.2 Δ	5.0
Apo C-II	Oyster	4.14	1.08	3.43**	1.09	3.44**	1.40	3.08***	0.73
	Control	3.92	0.88	3.44*	1.07	3.36**	0.86	3.14***	0.95
Apo E	Oyster	3.47	0.95	2.98	0.98	3.55	0.89	3.85	0.92
	Control	3.48	0.64	3.37	0.72	3.65	0.73	3.84	0.99

Δ : $\alpha \leq 0.10$

*: $\alpha \leq 0.05$

**: $\alpha \leq 0.01$

***: $\alpha \leq 0.001$

アポA-IはLecithin: cholesterol acyltransferase (LCAT)の活性化作用を有し⁵⁾、末梢の過剰なコレステロールを除去するというHDL-コレステロールの作用にとって不可欠なアポ蛋白である。アポA-Iは両群とも安静時から水泳後へと低下し、以後自転車後、マラソン後へと徐々に回復していく同様な経過をたどる。しかし、マラソン後には、かき肉エキス服用群が安静時の99.5%とほぼ回復しているのに対し、対照群では安静時の96%にまでしか回復していないという差が認められる。

近年、アポA-IIは肝トリグリセリドリパーゼ活性を促進するといわれている³⁾。アポA-IIは両群とも安静時から水泳中に急激に低下し、後、徐々に安静時の値に回復するというアポA-Iと同様の消長を示す。しかし、かき肉エキス服用群では自転車後からマラソン後へと、その回復は大きく、マラソン後の血中濃度はほぼ安静時のレベルまで回復しているのに対し、対照群ではマラソン後には安静時と比較すると低値を示し(危険率10%)、回復がおくれている。

アポC-IIはVLDL, chylomicronの重要構成アポ蛋白で、lipoprotein lipase活性化因子⁶⁾であり、末梢組織でのtriglycerideの加水分解作用を有するといわれている。

両群とも、安静時から水泳後、自転車後、マラソン後へと低下する同様の傾向を示している。マラソン後の両群値をそれぞれ安静時と比較すると、かき肉エキス服用群は74%、対照群は80%を示し、かき肉エキス群のほうが低下の度合いは大きく、末梢組織での脂質の代謝が円滑に進んだことを示唆している。

アポEはchylomicron, chylomicron remnant, およびVLDLの構成蛋白成分で、肝におけるリポ蛋白のとり込みに主要な役割を有している⁷⁾。対照群では、安静時から水泳後にやや低下した後、自転車後、マラソン後へと増加しているが、かき肉エキス服用群では水泳後に安静時の85%という急激な低下を示した後、回復、増加している。両群の血糖値の変化をみると、かき肉エキス服用群では水泳後の一過性の運動性特異高血糖現象が出現した後、この一過性の上昇は自転車後にはほぼ安静時の値に復していたが、対照群では運動性特異高血糖現象は水泳後、自転車後まで持続していた²⁾。水泳中にはいずれの被験群も栄養を補給していない。かき肉エキス服用群のアポEが水泳後に有意に低下したこと、および血糖値の消長からかき肉エキスを服用すると、脂質の吸収、代謝が促進されると考えられる。

ま と め

皆生トリアスロン参加選手22名を被験者とし、二重盲検法によりその半数にかき肉エキスを3週間前から服用させ、競技前後の血中アポ蛋白A-I, A-II, C-IIおよびEの変化を求めたところ、かき肉エキス服用群は対照群に比し、(1)アポA-I/A-II比は良好に保

たれ, (2)アポ A-I, A-II は運動による一過性の低下の回復が良い傾向にあり, (3)アポ C-II の競技中の低下は大きく, (4)アポ E の水泳後の低下が大きいという結果を得た。

文 献

1. 有江醇子, 長尾愛彦, 澤田芳男 (1984) 微量栄養素研究 1:37
2. 長尾愛彦, 有江醇子, 澤田芳男 (1985) 微量栄養素研究 2:181
3. 石川俊次 (1982) 薬の知識 33:3
4. BEAUMONT, W., J. E. GREENLEAF, and L. JUHOS (1972) J. Appl. Physiol. 33:55
5. 古賀俊逸 (1982) 日臨. 40:262
6. LA ROSA, J. C., R. I. LEVY, P. HERBERT, S. E. Lux and D. S. FREDRICKSON (1970) Biochem. Biophys. Res. Commun. 41:57
7. BERSOT, T. P. and R. W. MAHLEY (1983) Lipoprotein Receptors in Lipid Transport and Atherogenesis in Atherosclerosis, Raven Press, New York