

장시간운동시 마늘섭취가 항피로 및 피로회복에 미치는 영향

백 영 호

부산대학교 체육교육과

Effect of Garlic Intake on the Antifatigue and Fatigue Recovery during Prolonged Exercise

Yeong-Ho Baek

Dept. of Physical Education, Pusan National University, Pusan 609-735, Korea

Abstract

Effect of garlic intake on the antifatigue and fatigue recovery during prolonged exercise have been investigated. 16 male college students (8 persons of control group and the same numbers of garlic intake group), aged from 20 to 22 years, were subjected to the restricted experiment and maintained their same menu with exercise in life pattern during 14 days of program. In garlic intake group, 30g of garlic was given with every 3 meal per day to each person. A significant increase in HDL-cholesterol level was shown in the garlic intake group while total cholesterol, LDL-cholesterol and lactate level decreased by garlic intake. Lactate dehydrogenase activity in serum increased by garlic intake, however garlic intake was not significantly affected on $\dot{V}o_2$, $\dot{V}co_2$, ventilation, respiratory quotient. In conclusion, garlic intake seemed to be effective for antifatigue and fatigue recovery during prolonged exercise.

Key words : garlic intake, antifatigue, fatigue recovery, prolonged exercise

서 론

지구성 운동시, 스테미나 증진으로 오랜 피로를 덜 느끼고 성공적으로 경기력을 수행하며 또한 누적된 운동 피로를 빨리 회복시키는 것은 운동영양학의 중요한 관심사이다.

장시간의 경기력 수행을 위해서는 근육내 충분한 탄수화물 저장이 요구되며, 이에 관한 연구들(1-8)은 활발히 진행되고 있다. 뿐만 아니라 충분히 저장된 탄수화물을 효율적으로 이용하는 것은 지구력을 요구하는 운동에서는 매우 중요한 과제라고 할 수 있다.

마늘은 여러가지 약리효과를 가지고 있는데 그 중에는 항균작용(9,10), 항돌연변이작용(11), 동맥경화개선 작용(12), 면역 증강 및 항암작용(13), 식욕 증진 및 단백질 소화작용(14), 혈압과 콜레스테롤 저하효과, 칼슘 흡수의 증진, 비타민 C의 보호작용, 각기병의 치료효능, 항산화작용 등과 특히 지구력과 스테미나 증진작용(15,16)으로 그 효과에 많은 주목이 집중되고 있다. 마늘의 스테미나 효과의 주된 요인으로 scordinin의 작용

과 allicin의 작용을 들 수 있다. 쥐에게 scordinin을 섭취시켜 수영을 시킨 결과 scordinin 투여군이 대조군 보다 수영시간이 4배 이상 길었다고 하였다(17).

스테미나 증진에 간접적인 효과를 갖는 것은 allicin의 작용이다. Allicin과 천연의 비타민 B₁이 결합하여 생성되는 allithiamine은 천연식품의 비타민 B₁과 달리 강력하고 우수한 비타민 B₁의 효과를 나타낸다. 운동 중에 일어나는 근육피로의 가장 큰 발생원인은 젖산의 축적 때문이다(18,19). 이러한 젖산의 효율적인 처리에는 비타민 B₁, B₂, B₆, niacin 등의 비타민이 필요하며, 훈련이나 시합 직후에 이와같은 수용성 비타민을 섭취하는 것이 매우 효과적이다(20). 마늘은 타 식품에 비해 열량이 많고 탄수화물과 칼슘, 철, 비타민 B₁, B₂, C 등을 많이 함유하고 있어 마늘섭취를 통한 장시간 운동시 스테미나의 축적은 물론, 운동 후 피로 회복에도 매우 큰 영향을 미칠 것으로 생각된다.

특히 운동선수의 문제점인 운동피로의 누적으로 경기중반 이후의 순발력과 지구력의 저하로 인하여 경기력의 저하를 초래하고 있는 실정이다. 따라서 본 연구는

장시간 행하는 운동경기에 있어 좋은 기술을 발휘케 하고 또한 빠른 피로회복을 통한 경기력의 향상에 기여할 수 있는 식이효과를 목적으로 마늘의 섭취에 의한 장시간 운동시 항피로 및 피로회복에 미치는 영향을 구명코자 하였다.

재료 및 방법

연구대상

신체 건강한 남자대학생 16명을 대상으로 하였고, 그 신체적 특징은 Table 1과 같다.

실험식이와 마늘식이

합숙훈련 14일간의 실험식은 대조군과 실험군이 미리 계산된 열량에 맞추어 일정량을 섭취도록 하였으며, 7일간씩으로 반복되는 14일간 식단으로서 섭취식의 일반성분의 조성은 Table 2와 같다.

하루 마늘 90g(매끼당 30g : 5쪽 정도)을 3회로 나누어 마늘소스, 마늘버터구이, 마늘구이로 하여 섭취케 하였다. 마늘소스(1회 마늘 30g+현미식초 2큰술+설탕 2큰술+옥수 2큰술+소금 1/3큰술)는 냉채(미역+오이+오징어+해파리)나, 콩나물당근채(대친 콩나

물+당근채볶음+오이+표고+편육) 등에 혼합하여 섭취토록 하였고, 마늘구이는 편 또는 반으로 썰어 팬에 구워 막장에 찍어 섭취케 하였다. 마늘버터구이는 소금에 살짝 대쳐 버터를 넣고 볶아서 섭취토록 하였다.

혈액채취

채혈은 안정시킨 후 운동 전 10분과 운동 직후 회복기 3분에, 2회로 나누어 실시하였다. 1회용 주사기로 주전 정맥(Anteabital Vein)에서 5ml 취하여 원심분리 후 혈청을 분리하였다.

운동부하 검사

자전거 에르고메타를 이용하여 안정시 10분간, 운동시 3분마다 50watt씩 증가하는 점증 운동부하로 all-out 되는 최대운동검사(21)를 20분간, 회복시 10분간의 호흡가스 변인을 측정하였고, 운동부하 전 안정시와 운동부하 후 3분에 혈액을 채취하였다.

실험식이 분석

일반성분일 경우, 수분은 상압가열건조법으로, 조단백질은 semi-micro Kjeldahl법으로 측정하였다. 총지질은 Bligh와 Dyer의 방법으로, 회분은 전석회화법으로, 그리고 당질은 Somogyi (29)법에 따라 각각 측정하였다.

총콜레스테롤, HDL 및 LDL-콜레스테롤

개량 phosphotungstate $MgCl_2$ 법 [일본榮研化學(株), 총콜레스테롤 방법 manual]에 따라 분석하였다. 즉, 혈청 0.02ml에 효소용액 3ml를 가한 다음 37°C에서 5분간 가온하였다. 그리고 약 10분간 방치하여 500nm에서 흡광도를 측정(Shimadzu UV-140-02)하여 혈청 총 콜레스테롤 농도를 계산하였다.

HDL-콜레스테롤 측정방법은 개량 phosphotungstate $MgCl_2$ 법 [일본榮研化學(株)]에 따라 분석하였다. 즉, 혈

Table 1. Physical characteristics of subject

Group	Control (N=8)	Garlic intake (N=8)
Age (yr)	20.50±1.00	21.12±1.36
Carrier (yr)	7.37±2.05	9.12±2.31
Height (cm)	177.35±3.59	180.86±4.97
Weight (kg)	74.17±5.49	77.87±6.26
Body surface (m ²)	1.91±0.07	1.87±0.26
Body density (g/ml)	1.07±0.004	1.07±0.007
%Fat (%)	12.07±1.57	13.06±2.60
Fat (kg)	9.51±1.91	10.11±2.82
%LBM (%)	87.92±1.57	85.01±2.64
LBM (kg)	65.16±4.02	67.76±5.17

Table 2. Average calory intake ratio of the calorigenic nutrients taken by the subject athletes during 14 days of garlic intake period

Day	Calory intake ratio (%)			Total intake calory (Cal/day)
	Protein	Lipid	Carbohydrate	
1st	17.74	16.84	65.42	3854.73
2nd	18.71	15.29	66.00	3792.75
3rd	15.70	15.30	69.00	4016.34
4th	18.11	14.46	67.33	3847.39
5th	14.84	14.49	70.67	3951.18
6th	32.04	15.96	52.00	3830.28
7th	14.47	14.20	71.33	3578.72
Mean ± SD	18.80±5.61	15.22±0.87	65.96±6.06	3838.77±127.79

청 0.3ml에 침전시액 0.3ml를 가하고 실온에 10분 이상 방치 후 3000rpm에서 10분간 원심분리하였다. 상층액 0.1ml에 효소용액 3ml를 가한 다음 37°C에서 15분간 가온하였다. 그리고 약 10분간 방치하여 500nm에서 흡광도를 측정하여 혈청 HDL 농도를 계산하였다. LDL-콜레스테롤은 총 콜레스테롤치에서 HDL-콜레스테롤치와 중성지방치의 1/5값을 빼서 구하였다(30).

중성지방질, 유리지방산과 글루코스

중성지방질의 함량은 혈청 중의 트리글리세라이드 값을 측정하여 사용하였다. 혈청 0.02ml에 효소용액 3ml를 가한 다음, 혼합한 후에 37°C에서 5분간 가온하였다. 그리고 약 5분간 방치하여 500nm에서 흡광도를 측정하여 혈청 트리글리세라이드 농도를 계산하였다. 유리지방산은 혈청 0.05ml에 효소용액-I 1ml를 가한 다음, 혼합한 후에 37°C서 5분간 가온하였다. 다음에 효소용액-II 2ml를 가한 다음, 잘 혼합한 후에 37°C에서 5분간 가온하였다. 그리고 약 10분간 방치하여 555nm에서 흡광도를 측정하여 혈청 인지질 농도를 계산하였다. 글루코스는 Eiken manual에 따라 분석하였다. 즉, 혈청 0.02ml에 glucose oxidase 효소 3ml를 가한 다음, 혼합한 후에 37°C에서 15분간 가온하였다. 그리고 약 10분간 방치하여 500nm에서 흡광도를 측정하여 혈청 글루코스 농도를 계산하였다.

젖산과 젖산탈수소효소

자동 젖산분석기(whole blood lactate analyzer, Model 23L, 미국 YSI사)로써 젖산을 측정하였다. 젖산탈수소효소는 Eiken manual에 따라 분석하였다. 즉, 기질완충액 0.5ml에 시발정 1정을 넣고, 완전히 용해시킨 다음 37°C에서 약 3분간 가온하였다. 여기에 혈청 0.05ml를 가

하고 37°C에서 정확히 10분간 가온한 후에 0.1N-염산 용액 5ml를 가하였다. 약 10분간 방치 후에 570nm에서 흡광도를 측정하여 혈청 젖산탈수소효소(lactate dehydrogenase) 농도를 계산하였다.

폐기능 측정

폐기능 측정은 자동 호흡가스 분석기(ergo-oxyscreen, jaeger, Germany)에 30분간 안정을 취한 후 안정시(10분)와 운동 중(20분), 운동 후(10분)까지 40분간을 3분간격으로 산소섭취량($\dot{V}O_2$), 이산화탄소 생산량($\dot{V}CO_2$), 환기량(VE), 호흡상(RQ)의 호흡가스 변인을 측정하였다.

통계처리

실험값은 평균과 표준편차를 계산하였으며 변인간과 집단간의 평균차이를 구하기 위하여 T-test와 one-way ANOVA를 사용하였다. 집단간의 평균차이의 검정은 사후검정 통계방법인 Tukey test를 이용하였다. 연구결과와의 통계처리는 SAS(Statistical Analysis System)를 이용하였다.

결과 및 고찰

총콜레스테롤과 트리글리세라이드

마늘 섭취가 총 콜레스테롤과 중성지방에 미치는 영향은 Table 3, 4에서 보는 바와 같다. 마늘섭취군은 14일간의 실험기간 후 대조군에 비해 혈청콜레스테롤 농도가 유의적인 수준에서 다소 저하하는 경향을 나타내었으며, 트리글리세라이드 농도도 마늘섭취군이 약간 감소 경향을 보이거나 유의적 수준은 아니었다.

고콜레스테롤로 사육한 토끼에서 마늘섭취 12주 후부터 유의적인 저하효과를 보였고, 트리글리세라이드

Table 3. Effect of garlic intake on total-cholesterol content in serum pre and post exercise

Group	A	B	C	F-Value	Tukey test
Pre-Ex	151.77±9.89	147.94±13.60	131.82± 8.69	7.49 ^a	A/C, B/C
post-Ex	168.21±4.59	170.62±10.14	147.28±11.09	15.98 ^c	A/C, B/C
t-Value	-4.26 ^b	-3.78 ^b	-9.40 ^c		

A : Control group, B : Before garlic intake, C : After garlic intake, EX : Exercise test
^ap<0.05, ^bp<0.01, ^cp<0.001

Table 4. Effect of garlic intake on triglyceride content in serum pre and post Exercise

Group	A	B	C	F-Value
Pre -Ex	83.10± 9.84	79.56±13.14	67.69±16.35	2.90
Post-Ex	108.00±13.19	107.47±18.07	89.31±16.99	3.43 ^a
t-Value	-4.28 ^c	-3.53 ^b	-2.59 ^a	

Refer to the footnote of Table 3

는 다소 저하경향을 보였으나 유의적인 효과는 없었고 나타나서 (22), 본 연구의 결과와 거의 일치하였다.

HDL-콜레스테롤과 LDL-콜레스테롤

마늘섭취군의 HDL-콜레스테롤과 LDL-콜레스테롤 농도 변화는 마늘섭취군이 대조군에 비해 혈청 HDL-콜레스테롤은 유의적으로 상승을 하였고, LDL-콜레스테롤은 약간의 저하를 나타내었으나 유의적인 수준은 아니었다 (Table 5, 6). HDL-콜레스테롤의 농도가 운동부하 전에 비해 운동부하 후에 높게 나타난 것으로 보아 운동의 영향이 작용하였다고 보인다. 사육한 토끼에게 섭취시킨 마늘군이 LDL-콜레스테롤의 저하 효과가 나타나서 (22) 본 연구 결과와 비슷하여, 마늘의 효과가 있는 것으로 나타났다.

유리지방산과 글루코스

마늘섭취에 의한 혈중 글루코스 함량의 변화는 관찰되지 않았으나, 유리지방산은 마늘섭취 전에 비해 유

적으로 수준에서 증가하였다 (Table 7, 8). 운동 전의 혈청 유리지방산치가 공복으로 높은 수치의 상태일 때에 운동을 부하하면, 운동시간이 짧아도 혈청 유리지방산은 상승한다. 운동의 주 에너지원은 당질에 의존하기 때문에 혈당치가 저하하여 가는 장시간의 운동이든지, 카테콜라민이 상승하여 유리지방산이 동원되는 강도의 운동에는 혈중 유리지방산은 상승하며, 체지방율이 높은 군이 낮은 군에 비해 운동중과 회복기에 유리지방산의 이용이 많은 것으로 알려져 있다 (23). 혈중 유리지방산의 농도와 산화율은 밀접한 관계가 있는데, 장시간의 트레이닝은 운동 중에 유리지방산의 이용율을 높여서 탄수화물을 절약한다는 것을 알 수 있다 (24). 본 연구 결과에서도 위의 선행연구들과 일치하는 경향을 보였다.

젖산과 젖산탈수소효소

혈중의 젖산의 함량과 젖산탈수소효소의 활성변화는 Table 9, 10에서와 같이 마늘섭취군이 대조군에 비해 젖

Table 5. Effect of garlic intake on HDL-cholesterol content in serum pre and post exercise (mg/dl)

Group	A	B	C	F-Value	Tukey test
Pre -Ex	52.50±8.13	55.92±5.86	62.40±5.69	4.56 ^a	A/C
Post-Ex	59.61±6.62	60.46±5.90	77.73±5.55	22.90 ^c	A/C, B/C
t-Value	-1.92	-3.78 ^a	-5.45 ^c		

Refer to the footnote of Table 3

Table 6. Effect of garlic intake on LDL-cholesterol content in serum pre and post exercise (mg/dl)

Group	A	B	C	F-Value	Tukey test
Pre-Ex	83.88± 7.40	82.92±5.86	51.50±6.62	31.83 ^c	A/C, B/C
Post-Ex	90.18±11.65	90.47±5.91	58.19±7.91	32.83 ^c	A/C, B/C
t-Value	-1.29	-1.54	-1.83		

Refer to the footnote of Table 3

Table 7. Effect of garlic intake on free fatty acid content in serum pre and post exercise (eq/L)

Group	A	B	C	F-Value	Tukey test
Pre-Ex	158.88±30.07	161.30±29.79	232.40±85.94	4.56 ^a	A/C
Post-Ex	217.10±10.05	228.52±29.38	266.79±60.27	2.43	
t-Value	-2.97 ^b	-4.54 ^c	-0.93		

Refer to the footnote of Table 3

Table 8. Effect of garlic intake on glucose content in serum pre and post exercise (mg/dl)

Group	A	B	C	F-Value
Pre-Ex	113.19±10.90	108.45±12.08	118.83±10.50	1.72
Post-Ex	138.27±30.40	136.42±15.10	142.69±17.33	0.17
t-Value	-2.20	-3.21 ^b	-3.33 ^b	

Refer to the footnote of Table 3

산은 약간 저하하였고, 젖산탈수소효소는 유의적인 증가를 나타내었다. 젖산탈수소효소는 어느 조직이나 분포하는 효소로서 pyruvate와 lactate에서 가역적 전환에 촉매작용을 한다. 특히, 근육운동에 의하여 조직내 대사활동이 증가해서 산소가 부족하게 되면 젖산은 물론 젖산탈수소효소 활성화도 상당량 증가하는 것으로 밝혀져 있다(25). Agner 등은 장시간의 런닝시 젖산탈수소효소의 활성을 측정하여 심근 보다도 골격근으로 부터의 효소가 유의적으로 증가하였다고 보고하였고(26), 30km의 장시간 마라톤 주행은 혈장의 젖산탈수소효소 활성도를 증가시켰다고 보고하였다(27).

그러므로 본 연구의 젖산탈수소효소의 활성증가는 운동과 마늘섭취로 인한 효과라고 생각한다. 또한 젖산의 감소는 마늘이 가지고 있는 비타민류와 같은 성분들이 작용하였을 것으로 추정된다(20).

산소섭취량

본 연구에서 안정시, 운동 중, 회복기 산소섭취량($\dot{V}O_2$)의 변화를 측정된 결과 양군에서는 안정시에서

동부하가 진행됨에 따라 산소섭취량이 차츰 증가되었다가 회복기에는 감소하는 경향을 보였다.

마늘섭취군과 대조군의 변화는 거의 동일하였으므로, 마늘섭취에 의한 영향은 나타나지 않았다(Table 11).

이산화탄소 생성량

본 연구에서의 이산화탄소 생성량($\dot{V}CO_2$)의 변화는 Table 12에서 나타내었다. 최대운동 검사를 실시한 운동 중에는 차츰 증가하였다가 회복기에는 점차 감소하는 경향을 보였다. 그러나 마늘섭취군과 대조군의 차이는 없었다.

환기량 (VE)

안정시 운동 중 회복기 환기량(Ventilation)의 변화는 Table 13에서와 같이 양군 모두 안정시에서 운동부하가 진행됨에 따라 점차 증가하였다가 회복기에는 감소하는 경향을 보였다. 마늘 섭취군과 대조군의 변화는 비슷하였으며 마늘섭취에 의한 영향은 나타나지 않았다.

Table 9. Effect of garlic intake on lactate content in whole blood pre and post exercises

(mM/L)

Group	A	B	C	F-Value	Tukey test
Pre-Ex	1.27±0.18	1.16±0.23	1.03±0.16	3.94 ^a	A/C
Post-Ex	8.63±1.38	8.71±1.36	7.20±1.61	2.72	
t-Value	-14.90 ^a	-15.40 ^a	-10.81 ^c		

Refer to the footnote of Table 3

Table 10. Effect of garlic intake on lactate dehydrogenase content in serum pre and post exercise

(unit)

Group	A	B	C	F-Value	Tukey test
Pre-Ex	315.28±27.35	329.39±14.79	372.60±27.33	12.48 ^a	A/C, B/C
Post-Ex	425.80±65.67	418.29±59.70	457.04±34.10	1.16	
t-Value	-4.39 ^a	-4.29 ^a	-0.93		

Refer to the footnote of Table 3

Table 11. Changes in $\dot{V}O_2$ at rest, during exercise and recovery phase with garlic intake

(L/min)

Group	Time (min)	A	B	C	F-Value
Rest		0.35±0.14	0.29±0.05	0.33±0.09	1.38
	3	1.02±0.15	1.15±0.29	1.06±0.10	0.80
	6	1.64±0.15	1.54±0.10	1.63±0.15	1.29
	9	2.18±0.20	2.19±0.17	2.23±0.16	0.21
	12	2.89±0.28	2.85±0.22	2.90±0.19	0.10
	15	3.47±0.31	3.54±0.24	3.64±0.31	0.73
Exercise	Max	3.67±0.39	3.95±0.41	4.07±0.38	2.09
	3	0.68±0.11	0.75±0.14	0.82±0.17	1.95
	5	0.55±0.10	0.52±0.15	0.67±0.09	1.95
	10	0.42±0.10	0.43±0.07	0.50±0.12	2.19
	15	0.35±0.14	0.29±0.05	0.33±0.09	1.38
	30	0.35±0.14	0.29±0.05	0.33±0.09	1.38

Refer to the footnote of Table 3

Table 12. Changes in $\dot{V}co_2$ at rest, during exercise and recovery phase with garlic intake (L/min)

Group	Time (min)	A	B	C	F-Value
Rest		0.29±0.11	0.39±0.19	0.26±0.05	2.21
Exercise	3	0.75±0.11	0.80±0.14	0.81±0.12	0.49
	6	1.29±0.10	1.38±0.19	1.22±0.49	0.56
	9	1.82±0.20	2.02±0.40	0.89±0.26	0.86
	12	2.58±0.24	2.73±0.13	2.55±0.37	0.56
	15	3.23±0.27	3.45±0.37	3.29±0.48	0.71
	Max	3.37±0.09	3.69±0.64	3.65±0.29	0.55
Recovery	3	1.07±0.32	1.55±0.73	1.10±0.29	2.42
	5	0.63±0.14	0.86±0.35	0.81±0.39	1.10
	10	0.36±0.11	0.43±0.08	0.49±0.36	0.66

Refer to the footnote of Table 3

Table 13. Changes in VE at rest during exercise and recovery phase with garlic intake (L/min)

Group	Time (min)	A	B	C	F-Value
Rest		10.3 ± 1.73	9.12± 1.47	10.35± 2.4	1.19
Exercise	3	24.26 ± 3.24	24.52± 2.80	25.6 ± 1.73	0.7
	6	40.05 ± 2.27	39.51± 4.87	40.7 ± 5.02	1.6
	9	56.77 ± 7.18	57.53± 5.18	56.90± 4.35	0.41
	12	83.53±10.05	80.02± 6.54	76.47± 4.66	1.8
	15	116.93±24.17	113.07±20.82	107.73±10.56	0.45
	Max	137.98±36.26	137.31±44.60	141.60±24.50	0.97
Recovery	3	35.82± 5.40	38.16± 9.05	42.55±10.15	3.93 ^a
	5	22.26± 5.74	24.72± 7.37	30.50± 7.83	2.88
	10	13.22± 3.61	18.78± 3.19	18.41± 5.31	4.49 ^a

Refer to the footnote of Table 3

Table 14. Changes in RQ at rest, during exercise and recovery phase with garlic intake (L/min)

Group	Time (min)	A	B	C	F-Value
Rest		0.73±0.07	0.76±0.12	0.75±0.12	0.21
Exercise	3	0.72±0.07	0.74±0.11	0.76±0.08	0.33
	6	0.78±0.06	0.83±0.11	0.83±0.09	0.63
	9	0.84±0.09	0.87±0.13	0.86±0.10	0.20
	12	0.88±0.09	0.92±0.13	0.86±0.10	0.20
	15	0.93±0.12	0.96±0.12	0.95±0.10	0.09
	Max	0.99±0.09	1.00±0.13	1.01±0.12	0.17
Recovery	3	1.29±0.21	1.45±0.24	1.33±0.17	1.27
	5	1.09±0.20	1.20±0.23	1.11±0.15	0.74
	10	0.81±0.16	0.97±0.42	0.83±0.10	0.87

Refer to the footnote of Table 3

호흡상 (RQ)

안정시 운동 중, 회복기에서의 호흡상(respiratory quotient)의 변화는 Table 14에서 나타내었다. 보통 혼합식의 경우 안정시의 RQ는 0.80~0.85이지만, 당질의 섭취량이 많은 경우는 대체로 RQ가 0.9를 넘는 경우도 있다. 운동을 하면 RQ가 상승하여 1.0에 가까워지지만, 장시간

운동을 하는 경우 RQ는 점차 낮아진다. 지방이 많은 식사를 하고 운동을 하면 일시적으로 RQ가 1.0 이상 상승하고 회복기에는 단시간내에 낮아진다(28).

본 연구 결과에서 호흡상은 안정시에서 최대 운동시 까지 차츰 증가하였고 운동 직후 3분에서 최대의 증가를 보인 후 차츰 감소하였다. 그러나 양군의 차이에 따른 변화는 비슷하였으며, 마늘섭취의 영향을 나타내지

않았다.

요 약

본 연구는 건강한 남자대학생 16명을 대상(대조군=8명, 실험군=8명)으로 하여 14일간 하루 마늘 90g(매끼 당 30g)을 섭취시켜 폐기능 중 산소섭취량, 이산화탄소 생성량, 환기량, 호흡상과 혈중 총 콜레스테롤, 트리글리세라이드, HDL-콜레스테롤, LDL-콜레스테롤, 젖산, 젖산탈수소효소, 유리지방산, 글루코스의 변화를 측정 비교분석하였다. 자전거 에르고메타를 이용하여 20분간 3분 마다 50watt씩 증가하는 점중 운동부하로 최대 운동검사를 실시하여 폐기능을 측정하였고, 운동부하 전과 후에 혈액을 채취하여 분석 검토하였다. 마늘섭취군이 HDL-콜레스테롤치는 높게 나타났고, LDL-콜레스테롤치와 총 콜레스테롤치는 낮게 나타났다. 젖산 농도는 마늘섭취군이 낮게 나타났고, 젖산탈수소효소의 활성도는 높았다. 산소섭취량, 이산화탄소 생성량, 환기량과 호흡상은 마늘섭취군과 대조군에서 차이를 나타내지 않았다. 이상의 본 연구를 통하여 마늘섭취군이 혈액 성분 중 HDL-콜레스테롤, LDL-콜레스테롤, 총 콜레스테롤, 젖산, 젖산탈수소효소에서 대조군에 비해 효과가 있는 것으로 나타났으나, 마늘이 가지고 있는 어느 성분이 어떠한 작용에 의해 이와같은 효과를 가지는지에 대해서 검토가 필요하다고 생각한다.

감사의 글

본 연구는 1992년도 교육부 지원 한국학술진흥재단의 자유공모과제 학술연구조성비에 의해 수행되었으며, 이에 심심한 사의를 표합니다.

문 헌

- Costill, D. L. : Carbohydrate nutrition before, during, and after exercise. *Fed. Proc.*, **44**, 364 (1985)
- Astrand, P. O. and Rodahl, K. and Textbook of Work Physiology : Physiological bases of exercise. 2nd ed., McGraw-Hill Book Co., p.320 (1986)
- Coyle, E. F. and Coggan, A. R. : Effectiveness of carbohydrate feeding in delaying fatigue during prolonged exercise. *Sports Med.*, **1**, 446 (1984)
- Coyle, E. F., Coggan, A. R., Hemmert, M. K. and Ivy, J. L. : Muscle glycogen utilization during prolonged strenuous exercise when fed carbohydrate. *J. Appl. Physiol.*, **61**, 165 (1986)
- Hickson, J. F. and Wolinsky, I. : Nutrition in exercise and sport. Florida, CRC Press, p.52 (1990)
- Randall, L. and Robert, J. : Influence of carbohydrate ingestion on blood glucose and performance in runners. *International Journal of Sport Nutrition*, **2**, 317 (1992)
- Konstantinos, T., Raymond, L., Clyde, W., Lan, C. and George, G. : The effect of carbohydrate ingestion on performance during a 30-km race. *International Journal of Sport Nutrition*, **3**, 127 (1993)
- Janet, W. : Dietary carbohydrate as an ergogenic aid for prolonged and brief competitions in sport. *International Journal of Sport Nutrition*, **5**, 13 (1995)
- Uchida, Y., Takehaski, T. and Sato, N. : The characteristics of the antibacterial activity of garlic. *Japan J. Antibiot.*, **84**, 111547n (1976)
- Yamata, Y. and Azuma, K. : Evaluation of the *in vitro* antifungal activity of allicin. *Antimicrob. Agents Chemother.*, **11**, 743 (1977)
- 박건영, 김소희, 서명자, 정해영 : 마늘이 생쥐간에서 Glutathione S-transferase 활성과 Glutathione 생성에 미치는 영향. *한국영양식량학회지*, **23**, 436 (1994)
- 기준성 : 신비의 마늘요법. *국립문학사*, p.68 (1994)
- 황우익 : 마늘성분에 의한 면역증강 및 항암효과. *한국영양식량학회지*, **19**, 495 (1990)
- 류홍수, 문정혜, 이강호 : 쇠고기에 첨가한 마늘의 소화효과. *한국영양식량학회지*, **20**, 447 (1991)
- 유태중 : 식품보감. 문운당, p.140 (1991)
- 永井勝次, 박우현 : 놀라운 마늘의 효과. *건강다이제스트*, p.274 (1995)
- 유태중 : 건강식품. 고려대학교 출판부, p.34 (1895)
- Fox, E. L. : Sports physiology. Saunder College. Philadelphia, p.74 (1979)
- Karlsson, J. : Lactate and phosphagen concentrations in working muscle of man. *Acta, Physiol Scand, Suppl.*, **358**, 1 (1971)
- 백영호 : 운동영양학. 진영문화사, p.135 (1989)
- American college of sports medicine : Guidelines for exercise testing and prescription. Lea & Febiger, p.18 (1987)
- 이은화 : 양파, 마늘, 석이, 영지가 고콜레스테롤 식이로 사육한 토끼의 동맥경화성 병변에 미치는 영향에 관한 연구. 서울대학교 대학원 박사학위논문 (1988)
- 백영호 : 운동부하시 체지방량에 따른 혈중 lactate, glucose, FFA 농도와 심박수 변화. *부산대사대논집*, **23**, 225 (1991)
- Hurley, B. F., Nemeth, W. H., Hagberg, G. P. and Holloszy, J. O. : Muscle triglyceride utilization during exercise. *J. Appl. Physiol.*, **60**, 562 (1986)
- Yoshida, T., Chida, M., Ichioka, M. and Suda, Y. : Blood lactate parameters related to aerobic capacity and endurance performances. *Eur. J. Appl. Physiol.*, **56**, 7 (1987)
- Agner, E., Kelbaek, H., Fogh-Andersen, N. and Morch, H. I. : Coronary and skeletal muscle enzyme changes during a 14km run. *Acta Med. Scand.*, **224**, 183 (1988)
- 김학렬, 홍경란, 윤탁영, 최용어, 안의수, 김창근 : 마라톤 런너들의 장시간 운동스트레스에 따른 혈장의 creatine phosphokinase, 젖산탈수소효소 및 젖산탈수소 동위효소의 변화. *한국체대 체육과학연구소 논집*, **10**, 169 (1991)

28. 山岡誠一 吉岡利治 木村みさか : 運動と營養. 杏林書院, p.106(1987)
29. 日本食品工業學會 : 食品分析法. 株式會社 光琳, p.170 (1984)
30. Friedewald, W. T., Levy, R. I. and Frederickson, D. S. :
Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. *Clinical Chemistry*, **18**, 499 (1972)
(1995년 10월 24일 접수)