JFMSE, 27(2), pp. 537~545, 2015.
수산해양교육연구, 제27권 제2호, 통권74호, 2015.
www.ksfme.or.kr
http://dx.doi.org/10.13000/JFMSE.2015.27.2.537

크레아틴 구강투여가 조정선수들의 근활성도와 혈중젖산농도에 미치는 영향

허보섭 · 지진구†
(부경대학교 · †동의대학교)

The Effects of Creatine Oral Delivery on the Muscular Activity and Blood Lactate Density of Rowing Athletes

Bo-Seob HEO · Jim-Gu JI†
(Pukyong National University · †Douneui University)

Abstract

The purpose of this study is to investigate how effects creatine dosage has on the improvement of rowing athletes' performance ability. Rowing athletes were administered with creatine, through which to examine the change of athletic performance ability, blood fatigue substances, and muscular activity. The subjects (participants) of this Study consisted of 12 male rowing athletes at P University, with at least 5 years of rowing experiences, which divided into two groups - creatine dosing group of 6 persons and control group of 6 persons - for random sampling measurement. Enzymatic-colorimetric method using lacrate oxidase and 4-aminoantipyrine was performed for blood lactate level analysis, and wireless EMG system (QEMG-4: Lxtha Korea) for muscular activity analysis, with 4 channels set for data analysis. As body parts to be measured, two muscular parts - latissimus dorsi and lumbar spinel - were chosen. Then, on the 5th day from the date of administering them with creatine (that is, 4 days after dosing them with creatine), rowing movement with the highest level of activity was calculated as peak value, which was measured twice. The test data used for this Study were SPSS/PC 18.0, pre-movement and post-movement two-way ANOVA for repeated measurement for comparative analysis of each muscle, with significant level at .05. As a result, the change of blood lactate level was significantly higher in creatine dosing group than in non-dosing group ($p<.05$). As for the change of muscular activity, both latissimus dorsi and lumbar spinel showed a significantly higher change of muscle in creatine dosing group than in non-dosing group ($p<.05$ and $p<.05$, respectively)

Key words : Rowing, Creatine, Musculus erector spinae, Surface muscle activity, Blood Lactate

Ⅰ. 서 론

조정은 강력한 스타트나 순간적인 스퍼트를 필요로 하는 경기로 근력과 순발력이 필요하며 경기종목의 특성상 체력요인이 중요하기 때문에 많은 지도자들은 선수들의 경기력 향상을 위하여 신체적 능력 즉, 체력 향상 훈련에 중점을 두고 있다. 또한, 조정은 마라톤처럼 에너지 소모가 많은 힘든 스포츠이며, 정식 코스인 2000m를 레이스 하면 약 5500～6500 kcal가 소모될 정도로 강도 높은 스포츠 종목이라고 할 수 있다(Korea Rowing Association, 2012).

† Corresponding author : 010-4544-9957, jjg199@hanmail.net

또한 조정 경기는 앉은 자세에서 반복되는 동작으로 고관절을 중심으로 체간 근육이 많이 사용되므로 복근과 배근의 근력이 전체의 근파워 발휘에 중요하게 작용할 것이라고 하였다(Tse et al., 2005).

그러므로 복근 및 배근의 근력향상 그리고 적절한 균형은 조정경기 시 체간의 근력이 운동수행능력에 중요한 역할을 할 것이고 또한 다른 스포츠 종목의 경기력에도 긍정적인 영향을 미칠 것으로 판단된다.

조정경기와 같은 에너지 소모량이 많은 스포츠 종목은 운동보조제 섭취가 매운 중요한 요인으로 보고되고 있으나 아직까지 안정성과 적합성에 대한 요지는 의견이 분분한 상태이다. 그러나 크레아틴의 경우 운동능력향상 보조제 중에서도 인체에 무해함이 밝혀지고 국제올림픽위원회에서 금지약물의 범주에서 제외됨에 따라 크레아틴 섭취 유무에 따른 경기력 향상 기여도에 대한 연구들이 지속적으로 보고되고 있는 실정이다(Shim, Hyun-do et al., 2006).

고강도의 운동수행에 있어 에너지 보충제로 사용되어지는 크레아틴은 인체에서는 글라이신(glycine)으로부터 글라이신 트란스아미나아제(glycine transaminase)의 촉매작용에 의해서 구아니디노아세틱 액시드(guanidinoacetic acid)로 전환되고, 다시 구아니디노아테이트 메틸트랜스페라제 (guanidinoacetate methyltransferase)에 의해서 합성되게 되는데 주로 간과 신장을 통해 합성되어진다.

이렇게 합성된 크레아틴은 혈관을 통해 골격근과 심근 등의 세포로 전달되며, 전달된 크레아틴은 세포질과 미토콘드리아에서 크레아틴의 극성을 띤 creatine-phosphate(CP)의 형태로 저장되게 되고(Schloss et al., 1994), 골격근의 에너지 대사에 있어서 항상성 조절과 근력의 지속적인 생성에도 중요한 역할을 수행한다고 하였다(Walliman et al., 1992).

Ham Woo-Taek · Ha Chul-Soo(2011)에 의하면 태권도 겨루기 경기에 크레아틴을 투여했을 시 투여집단에서 혈중젖산농도와 글루코스 농도의 유의한 차이가 나타나 경기력향상에 영향을 주는 것으로 보고하였고, 크레아틴과 탄수화물을 각각 투여한 연구에서 크레아틴 투여집단에서 유리지방산이 높게 나타난 반면, 탄수화물 투여집단에서 가장 낮게 나타난 것으로 보고하였다(Cho, Soo-Young et al., 2007).

Harris et al.,(1993)에 의하면 하루 4-6회, 2일 이상 크레아틴을 투여한 후 근육 내 총 크레아틴 농도를 측정한 결과 50%까지 증가되었다고 보고하였고, 남자 8명을 대상으로 크레아틴 투여가 고강도 운동 후 근육내 PCr 농도에 미치는 영향을 분석한 결과 크레아틴 투여시 근육 내 크레아틴과 PCr 농도가 각각 25%, 35%씩 증가하였다는 보고하였다(Greenhaff et al., 1994). 또한 단기간의 크레아틴 섭취만으로도 최대 등척성 운동 특히 대근육군의 운동 발현에 큰 향상을 가져올 수 있다고 보고하였다(Urbanski et al., 1999). 따라서 운동 전 크레아틴 투여는 근육 내 PCr의 저장능력을 증가시킴으로 ATP의 생성율을 증가시키고, 그 결과 근피로를 지연시켜서 운동수행능력을 향상시킬 수 있으며(Kim, Byung-Roh et al., 1998), 특히 ATP-PC 시스템에 주로 의존하는 단시간의 고강도 운동시 골격근의 수행능력을 향상시킬 수 있다.

무산소성 에너지 대사를 사용하는 운동은 탄수화물 대사를 촉진시키고 그에 따라 젖산생성이 많아지게 되는데 크레아틴의 섭취로 인해 고강도의 반복적인 운동수행의 경우 젖산이 감소하였다는 연구들이 보고되었다(Yoon, Jong-Dae · Cho, Hyun-Chul, 2001; Kim, Byung-Roh · Kim, Young-Gil, 2001).

이와 같이 선행연구들을 살펴본 결과 조정선수들 대상으로 생화학적 기전 변화에 대한 연구들은 많이 진행되었지만 운동생·역학을 함께한 혈중피로물질과 근활성도에 대한 연구는 미미한 실정이다.

따라서 본 연구는 조정 선수들을 대상으로 크레아틴 투여하여 조정운동시 운동수행능력의 변화와 혈중피로물질과 근활성도를 살펴봄으로써 크레아틴 투여효과가 조정선수들의 경기력 향상에 어떤 영향을 주는지 규명하는데 목적이 있다.

Ⅱ. 연구 방법

1. 연구대상

본 연구의 피험자는 P대학 남자 조정선수 12명을 대상으로 하였으며, 피험자의 선정은 크레아틴 투여군 6명과 통제군 6명, 총 12명을 임의선정 하였고 선수 경력이 5년 이상인 조정선수들을 선정하였다. 그리고 연구의 목적에 대한 설명과 실험참가 동의서를 받았으며, 실험에 참여한 대상자들의 신체적 특성은 <Table 1> 과 같다.

<Table 1> Participants characteristic (N=12)

N	Age	Height	Weight	Career
control group	21.80 ±0.88	79.20 ±3.65	182.20 ±4.45	5.7 ±0.80
experimental group	21.60 ±0.89	81.30 ±4.27	181.78 ±5.78	5.5 ±0.90

2. 측정도구

본 연구에 사용된 측정 도구 및 분석장비는 <Table 2>와 같다.

<Table 2> Experimental instruments

Instrument	Model	Company	Nationality
EMG	WEMG-8 (LXM5308)	Laxtha	Korea
EMG software	TeleScan	Laxtha	Korea
Surface electrode	Dual electrode	Laxtha	Korea
Rowing Ergometer	Concept Ⅱ Rowing Ergometer	Concept	USA

3. 실험절차

가. 운동부하테스트

각 피험자들 실험 전날부터 12시간 정도의 공복상태를 유지하게 했고, 실험 당일은 아침 식사를 하지 않은 상태에서 실시하였다. Concept Ⅱ Indoor Rowing Ergometer(Concept, USA)를 이용한 테스트시 10분간의 스트레칭과 준비운동을 실시한 후 본 실험에 임하였으며(Lee, Hyo-Taek, Kim, Yong-Jae, 2010), 운동부하의 결정은 대한조정협회(KARA)의 지침에 따라서 저항을 10단계로 조절한 상태에서 각 피험자는 2000 m(Race pace)를 자신의 최대역량으로 주파하도록 하였다. 운동부하의 산정은 노(oar)의 길이와 노의 편(blade) 넓이를 감안하여 2000 m 경기상황과 가장 유사한 운동강도를 결정하여 산출하였고 피치는 실제 조정경기 상황과 동일하게 1 m지점부터 250m까지는 42-45피치를 250-500 m까지는 40피치를 500 m부터 1500 m까지는 36-38피치를 1500-2000 m까지는 42피치 이상으로 설정하였다. 그리고 크레아틴 투여군과 비투여군으로 각각 총 3번에 걸쳐 실시하였다.

나. 크레아틴 투여방법

본 연구는 투여집단과 비투여집단을 합숙소에서 통제하에 동일한 음식물을 섭취하며 크레아틴 투여집단은 초기의 연구(Greenhaff et al., 1996; Harris et al., 1992; Hultman et al., 1996)에 기초하면 크레아틴의 효과를 평가하기 위하여 대략 하루 20 g을 4일 동안 투여하며, 이것은 일반 성인에게 있어서 하루에 체중 당 0.3 g의 크레아틴을 투여하는 것으로 나타낼 수 있다. 크레아틴은 일반적으로 복용에 따른 부작용이 없다고 알려진 creatine monohydrate를 사용하였다. 크레아틴의 하루 투여량은 피험자의 체중 1 kg당 0.3 g으로 하여 매 식후 1회씩 및 취침 전 1회로 하루 4회로 하였다. 예를 들어, 체중 70 kg의 피험자의 경우 하루 섭취량은 21 g (70 kg×0.3 g)이다. 이를 하루 4회(매식 후 및 취침 전) 복용하므로 4로

나누어 1회 투여량을 산출하면 5.25 g이 되며, 전자저울을 이용하여 소수점 두 자리까지 정량하여 약지(藥紙)에 포장한 후 이와 같은 방법으로 5일간 투여할 량을 준비하여 사전검사 후 creatine 투여집단 피험자들에게 제공하며, 하루 4회 5일간 매 식사 후 및 취침 전에 생수와 함께 경구투여도록 하였다.

다. 채혈 및 혈액분석

P대학교 운동 실험실에서 모든 대상자들의 채혈은 12시간 동안의 공복을 유지한 상태에서 충분히 안정을 취한 뒤 운동전과 운동후 채혈을 간호사에 의해 왼쪽 전완 주정맥에서 1회 약 5ml씩 채혈을 채취하여 원심분리기로 혈장을 채취하여 생화학분석기에서 분석하였다. 혈중 젖산 농도는 lacrate oxidase와 4-aminoantipyrine을 이용한 효소적 측색법(검사시: LCAT, 검사장비: COBAS Integra 800)을 사용하여 분석하였다.

라. 근활성도분석

근활성도 분석은 크레아틴 복용 4일 이후 5일째 조정에서 가장 활동성이 많은 노를 한번 젖을 때의 피크값으로 정하였고 2회 실시하였다. 4채널 전산화 유선근전도기 WEMG-8-4를 사용하였다.

본 실험에서는 표면전극을 사용하였는데 근내전극 삽입부위로부터 각각 1cm 떨어진 부위에 표면전극의 능동전극 2개를 부착시키도록 하였다. 본 연구에서 사용한 측정 기구는 2개의 능동전극에 공통적으로 섞여 있는 공동모드신호를 제거하는 공통모드제거율(common mode rejection ratio; CMRR)이 10,000:1 이상, 즉 80 db 이상의 값을 갖는 것이었다. 그리고 이득 값(gain)을 ×1,000 으로 하여 원신호를 증폭시켰다. 증폭된 신호를 아날로그 디지털 변화기를 이용하여 변화시켜 샘플링하였다.

전극을 부착한 후 약 10-15 분 경과한 후 실험을 함으로써 피부와 전극의 온도가 같게 하여 저항을 낮추었다.

마. 측정 부위

조정에서 가장 활동성이 많은 노를 한번 젖을 때의 중요한 역할을 하는 광배근(latissimus dorsi), 요추기립근(lumbar spinae) 2개의 근육을 측정부위로 선정하였다(Heo, Bo-Seob et al., 2014).

(1). 광배근
(latissimus dorsi)

(2). 요추기립근
(lumbar spinae)

[Fig. 1] Location of Surface electrode

4. 자료처리

수집된 모든 자료처리는 SPSS WIN 19.0통계프로그램을 이용하여 개인별 변량에 대한 평균과 표준편차를 산출하였다.

크레아틴 투여집단과 비투여집단간 변인들에 대한 재활운동군과 테이핑 운동군의 시기간 그룹간 상호 작용을 검증하기 위해 이원배치반복분산분석(two-way ANOVA with repeated measures)을 실시하였고 유의수준은 .05로 하였다.

Ⅲ. 연구 결과

1. 크레아틴 투여에 따른 혈중 젖산농도 변화

크레아틴 투여에 따른 혈중 젖산의 변화 결과는 <Table 3>과 같다. 비투여군에서 운동 전 혈중 젖산 농도가 1.84±0.48 nmol/l 이고 운동 후 중 젖산 농도는 9.00 ±0.55 nmol/l 이고 투여군에서 운동 전 혈중 젖산 농도는 1.98±0.28 nmol/l 이고 운동 후 중 젖산 농도는 6.88±0.46 nmol/l 로 그룹과 시기간 유의한 상호작용 효과가 나타났다($p<.01$).

<Table 3> The Change of Blood Lactate Level Caused by the Dosing of Creatine

unit:nmol/l

Group	Before	After	*t*
control group	1.84±0.48	9.00±0.55	28.116**
experimental group	1.95±0.28	6.88±0.46	
t	1.62	-2.42	

** *p<.01*

2. 크레아틴 투여에 따른 근활성도 변화

크레아틴 투여에 따른 각각 근활성도의 변화 결과는 <Table 4>과 같다. 요추기립근에서 비투여군 운동 전 91.61±26.75 μV에서 운동 후 80.58±10.85 μV으로 크레아틴 투여군에서는 운동 전 107.15±21.11 μV에서 운동 후 110.83±9.80 μV로 그룹과 시기간 유의한 상호작용 효과가 나타났다(p<0.05). 광배근에서 비투여군 운동전 128.06±14.10 μV에서 137.38±13.31 μV로 크레아틴 투여군에서는 144.80±9.83 μV에서 운동 후 173.25±10.62 μV로 그룹과 시기간 유의한 상호작용 효과가 나타났다(p<.01).

Table 4. The Change of Muscular Activity Caused by the Dosing of Creatin

unit:μV

Group		control group	experimental group	*F*
lumbar spinel	Before	91.61 ±26.75	107.15 ±21.11	5.740*
	After	80.58 ±10.85	110.83 ±9.80	
latissimus dorsi	Before	137.38 ±13.31	144.80 ±9.83	23.108**
	After	128.06 ±14.10	173.25 ±10.62	

*p<.05, **p<.01

Ⅳ. 논 의

경기력 향상에 영향을 미치는 요인들로 근육의 발달과 영양 보조제 및 신체균형을 들 수가 있다. 특히 근육 발달 관련 운동프로그램과 다양한 보조제 섭취가 중요한 요인이라 할 수 있다. 최근 선수들은 운동 후 회복에 도움을 주는 운동보조제를 많이 이용하고 있는 실정이다. 그중의 하나인 크레아틴에 대한 연구는 다방면에서 진행되고 있으나 연구방법과 처치 방법 등의 상이성으로 인하여 연구결과가 다양하게 나타나고 있는 실정이다.

생리학적으로 높은 강도의 근활동이나 단시간의 운동에서 크레아틴 인산은 ATP의 재합성에 필요로 하는 물질이다. 크레아틴은 간, 신장, 췌장에서 메티오닌, 글리세린, 아르지닌과 같은 아미노산이 매일 1-2 g의 크레아틴을 합성한다(Clark, 1997; Volek et al., 1997). 인체에서 합성된 전체 크레아틴의 약 95-98%가 골격근에 저장되며 그 중 60%는 크레아틴 인산의 형태로 저장되고 나머지는 유리크레아틴으로 저장된다(Jeong, Seong-Kug · Kim, Kyu-Tae, 2005).

크레아틴섭취와 관련된 선행연구들에서는 크레아틴 로딩 후 에르고미터 운동 시 나타나는 젖산의 변화를 실험한 결과 유의한 차이가 나타나지 않았으나 11일간 크레아틴을 로딩 시킨 후 실시한 에르고미터 실험 연구결과에서는 젖산수치가 통계적으로 유의한 차이가 나타나 크레아틴의 활용도가 증가한 것으로 보고하고 있다(Prevost et al., 1997).

남자 8명을 대상으로 크레아틴 투여가 고강도 운동 후 근육내 PCr 농도에 미치는 영향을 분석한 결과 크레아틴 투여시 근육 내 크레아틴과 PCr 농도가 각각 25%, 35%씩 증가하였다는 연구를 보고하였다(Greenhaff et al., 1994). 또한 단기간의 크레아틴 섭취만으로도 최대 등척성 운동 특히 대근육군의 운동 발현에 큰 향상을 가져올 수 있다고 보고하였다(Urbanski et al., 1999). 따라서 운동 전 크레아틴 투여는 근육 내 PCr의 저장능력을 증가시킴으로 ATP의 생성율을 증가시키고, 그 결과 근피로를 지연시켜서 운동수행능력

을 향상시킬 수 있으며(Kim. Byung-Roh et al., 1998). 특히 ATP-PC 시스템에 주로 의존하는 단시간의 고강도 운동시 골격근의 수행능력을 향상시킬 수 있다.

한편, 혈중 피로 물질의 하나인 젖산은 에너지 합성을 위해 가장 기본적인 단계인 글루코스 즉 당을 분해 하는 과정인 해당과정에서 글루코스가 Pyruvate로 전환되고 그에 따른 부산물로 발생하는 것이 젖산이다. 젖산이 다량축적하게 되면 조직이 산화가 되고 그것으로 인하여 근 피로를 유발, 결국에는 운동수행능력을 제한시키게 만들 수 있다(Merle · Steven, 2002). 운동으로 인해 생성된 젖산은 산화되기도 하고 간장이나 근 글리코겐으로 재합성되어 일부는 소변으로 배설되어 안정시 수준으로 돌아오게 된다. 젖산의 평가는 운동수행능력을 평가하기 위한 좋은 자료가 활용되고 있다(Oh, In Suk, 1996).

본 연구의 결과 혈중젖산 농도의 변화에서 운동 전에서는 두집단간 변화가 없었지만 운동 후의 비투집단과 투여집단간 변화에서 투여집단이 비투여집단보다 늦은 혈중 젖산 농도를 보였다.

크레아틴 투여군에서 운동 후 낮은 젖산 농도를 보인 것은 운동이 반복적으로 지속되면서 지근 보다는 속근의 사용이 증가하였고 크레아틴 투여조건시 PCr 재합성이 효율적으로 증가되어 상대적으로 감소된 무산소성 해당과정으로부터 에너지 의존의 결과로 젖산의 축적이 낮아졌기 때문이라고 볼 수 있을 것이다(Cho, Soo-Young et al., 2007).

이러한 연구결과는 Ham, Woo-Tae · Ha, Chul-Soo(2011)의 크레아틴 투여가 태권도 겨루기 경기 전·후 혈중젖산 농도의 변화 결과와 일치하고, 최대혁 등의 연구결과와도 일치하는 것으로 나타났다. 또한 크레아틴 투여로 인해 젖산의 농도가 유의한 변화를 나타낸 연구(Rossiter et al., 1996; Kim, Byung-Roh · Kim, Young-Gil, 2001; Kim, Kwan-Hyun et al., 2001)와 일치하는 것으로 나타났지만 Kim et al.,(1999)의 연구결과에서는 크레아틴 투여군에서 낮은 젖산농노를 나타나기도 하였다.

이는 선수들의 경기력과 경기 스타일의 차이와 젖산축적으로 인한 피로감소의 요인이 아닌 운동 중 에너지 대사경로의 차이라는 것으로 볼 수 있을 것이다.

따라서 조정경기시 운동강도가 높고 과격한 경기임에도 불구하고 혈중젖산 농도가 낮았던 이유는 크레아틴 투여의 효과로 볼 수 있을 것이고 아울러 운동 후 근육 회복능력이 높아졌다고 볼 수 있다.

한편, 근활성도에 영향을 주는 요인으로는 근육이 수축시 동원되는 근섬유의 수, 운동방법, 근육의 특성, 근섬유 활용형태 등 다양한 요인들에 의해 영향이 나타난다고 볼 수 있다. 조정경기시 상체의 활동능력도 중요하지만 실제로는 인체 중심부인 허리부위와 하체 근력이 밑받침이 되어야 상체의 활동능력을 최대한 발휘 할 수 있는 운동종목이다.

Chung, Dong-Sik et al.,(2012)은 신체중심부의 근력이 부실하게 되면 강한 운동을 수행하는 하체와 상체를 지탱하는 능력이 약해진다고 보고하였으며, Tsc et al.,(2005)은 조정경기에서 하체와 상체의 근육이 주도적으로 힘을 발휘 하지만 신체중심부의 근육이 강해야만 사지의 힘 이 효과적으로 발휘된다고 하였다.

조정선수의 근육 기능은 종목의 특이성을 고려할 때 팔과 복부 그리고 다리를 중심으로 전신의 근육 기능이 요구된다. 그리고 조정선수의 경기력에 영향을 미치는 신체 부위별 근력 조사연구에서는 악력이 차지하는 비율이 높지만 실제 경기에서의 필요한 근력은 단면적인 한 부분만이 아니라 복부(체간)를 중심으로 하는 전신의 근활성도가 중요하다(Secher, 1975).

조정선수들은 경기시 앉아 있는 자세를 유지하며, 이러한 자세에서의 움직임은 고관절을 중심으로 체간의 근육을 많이 사용하게 만들며 특히, 복부근력과 배근력이 중요하게 작용한다고 하였

다(Tse et al., 2005).

노를 저을 때는 일반적으로 배근력이 많이 동원되지만 주동근인 배근력을 지탱해주는 길항근 즉, 복부근력 또한 체간에서의 발생되는 힘을 발휘하는데 중요한 역할을 할 것으로 생각된다.

그 밖에 허리 주변의 근육과 복부의 근력 약화 및 불균형은 스포츠 선수나 일반인 모두에게 경기력 수행과 일상생활 활동에 지장을 주는 요인으로 작용한다. 허리의 요통은 활동 범위를 제한하고 근력 발휘가 제대로 이루어지지 못하도록 만든다(Foster · Fulton, 1991).

본 연구결과 크레아틴 투여군과 비투여군으로 나누어 운동 전·후의 변화에서 각각의 근활성도를 분석한 결과 운동 후 척추기립근과 광배근에서 크레아틴 투여군의 근활성도가 높게 나타났다.

이러한 결과는 조정경기에서의 로잉 동작은 고관절의 굴곡과 신전이 반복적으로 이루어지므로 복부 근력의 향상과 뒤쪽의 배근력과의 균형을 이루는 것이 경기력향상에 많은 도움을 주는 것으로 생각된다고 하였다(Baudouin & Hawkins, 2002). Yoon, Jong-Dae et al.,(2001)의 크레아틴 투여간격에 따른 신체조성과 반복적인 고강도 운동수행력에 대한 연구에서 투여방법에 따른 평균파워, 피크파워, 무산소성파워가 증가하였다고 보고한 연구로 보아 크레아틴 섭취가 근활성도에 긍정적인 영향을 미친다는 것을 볼 수 있다.

선행연구에서 단기간의 크레아틴 로딩이 무산소성 운동에 효과를 가져온다고 하였고, 1일 5g씩 4번의 투여가 체중, 제지방, 근력의 증가를 가져온다고 하였다(Noonan et al., 1998; Kelly et al., 1998). 크레아틴 로딩이 골격근 내에서 크레아틴 인산 저장의 증가를 찾아볼 수 있다는 것으로 인해 특히 일시적인 또는 순간적인 운동에서 수행 증가를 위한 가능성이 존재한다고 볼 수 있으며, 운동과 운동사이의 회복을 증대시켜 근활성도를 높일 수 있을 것이라 사료된다.

본 연구에서 크레이틴 구강투여가 조정선수들의 근활성도와 혈중피로물질에 대한 연구에서 크레아틴이 긍정적인 역할을 하는 것으로 나타나 크레아틴이 운동능력향상에 도움이 되는 보조제로서의 역할을 하는 것으로 나타났다. 향후 연구에서 크레아틴 섭취에 따른 연구는 단기간이 아닌 장기간의 연구가 필요하며 다양한 보조제들을 처치한 연구를 진행되어야 할 것으로 사료된다.

Ⅴ. 결 론

본 연구는 크레아틴 투여가 조정선수들의 운동 전 후 혈중피로물질과 근활성도에 어떠한 영향을 미치는지를 규명하기 위하여 실시하였다. 이를 위해 남자 대학생 조정선수 12명을 대상으로 실험군과 크레아틴 투여군으로 구분하여 크레아틴 투여후 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 크레아틴 비투여군과 투여군의 혈중 젖산농도의 변화는 운동 전·후 투여군에 비해 비투여군에서 높게 나타나 유의한 상호작용이 나타났다

2. 크레아틴 비투여군과 투여군의 근활성도의 변화 중 광배근의 운동 전·후 근활성도 변화는 투여군이 비투여군 보다 높게 나타나 유의한 상호작용이 나타났고, 척추기립근의 운동 전·후 근활성도 변화는 투여군이 비투여군 보다 높게 나타나 유의한 상호작용이 나타났다.

따라서 이상의 결과들은 크레아틴 투여가 조정선수들에게 있어 효과적인 운동보조제 역할을 는 것으로 나타났고 단기간의 크레아틴 투여로 혈중 젖산 농도를 낮추므로써 근력을 발휘하는데 유용하게 작용한 결과로 보아 운동 수행능력을 높이는데 긍정적인 효과가 있는 것으로 나타났다. 그러나 본 연구에서는 젖산과 체간부위로 한정시켜 실험을 실시하였으나 추후 다양한 보조제의 섭취와 체간을 포함한 상완과 하지의 근력을 함께 연구하여 상호관련성을 규명할 수 있는 연구가 진행되어야 할 것으로 사료된다.

References

Baudouin, A. · Hawkins, D.(2002). A biomechanical review of factors affecting rowing performance. British Journal of Sports Medicine, 36(6), 396~402.

Clark, J. E.(1997). Creatine and phosphocreatine: a review of their use in exercise and sport. J. Athl. Train, 32, 45~51.

Cho, Soo-Young · Paik, Il-Young · Suh Sang-Hoon · Jin, Hwa-Eun · Kim. Young-Il · Woo, Jin-Hee(2007). Dietary creatine and carbohydrate supplementation influence hormonal release responses and enzyme activities during maximal intensity rowing exercise. The Korean Journal of Physical Education, 46(1), 691~699

Chung, Dong-Sik · Song, Hong-Sun · Kim, Kang. Jun · Lee, Yong-Woo · Park, Dong-Ho.(2012). The effects of high-intensity combined training on physical fitness and 4 km record in trained cyclists. Exercise Science, 21(4)

Foster, D. N. & Fulton, M. N.(1991). Back pain and the exercise prescription. Clinics in sports medicine, 10(1), 197~209.

Greenhaff, P. · Bodin, K. · Soderlund, K. & Hultman, E.(1996). Effect of oral creatine supplementation on skeletal muscle phosphocreatine revisited Anupdate. Insider., 4(3): 1~2.

Greenhaff, P. L. · Cotantin, T, D. · Casey, A. & Hultman, E.(1994). The effect of oralcreatine supplementation on skeletal muscle ATP degradation during repeated bouts of maximal voluntary exercise in man. J. Physiol., 476, 84~92.

Heo, Bo-Seob · Kim, Yong-Jae · Mun, Chae-Hwan · Son, Jae-Won · Hong, Seok-Jin(2014). Analysis of Surface Muscle Activity of Lower and Upper Musculus Erector Spinae According to Walkers form. JFM SE, 26(2), 308~315.

Ham Woo-Tae & Ha Chul-Soo(2011). An Investigation of the Effects of Creatine before and after Taekwondo Gyorugi Competition on lactic acid and glucose levels. The Korea Journal of Sports Science 2011, 20(1), 821~830.

Harris, R. C. · Soderlund, K. & Hultman, E.(1992). Elevation of creatine in resting and exercised muscle of normal subjects by creatine supplementation. Clin. Sci., 83: 367~374.

Harris, R. E. · Viru, M. · Greenhaff, P. L. & Hultman, E.(1993). The effect of oralcreatine supplementation on running performance during maximai short term exercise in man. J. Physiol. 467, 74~85.

Hultman, E. · K. Soderlund, J. A. · Timmons, G. · Cederblad, & P. L. Greenhaff.(1996). Muscle creatine loading in men. J. Appl. Physiol., 81(1): 232~237.

Jeong, Seong-Kug & Kim, Kyu-Tae(2005). The effect of creatine supplementation on maximum strength and blood fatigue factots. The Korean Journal of Sports Science, 14(1), 709~719.

Kelly, V. G. · Jenkins, D. G.(1998). Effects of oral creatine supplementation on near maximal strength and repeated sets of high intensity bench press exercise. J Strength Condition Res., 12, 109~115.

Kim, Kwan-Hyun · Cho, In-Chul · Yon, Jong- Dae · Jung, Chan-Soo(2001). The effect of Cr Supplementation in short term on the Elete Judo Athlete' Anaerobic Power and body composition. The Korean Journal of Martial Arts, 2(1), 381~400.

Kim, Byung-Roh & Kim, Young-Gil(2001). The Acute Effects of Creatione Glucose Supplementation on Anaerobic Power and Fatigue Index. The Korean Journal of Education, 40(1), 235~244.

Kim. Byung-Roh · Cho, Yong-Kwon · Lee, Dong-Kyu (1998). The Effect of Creatione Supplementation on the Anaerobic Power and the Fatigue during Intermittent High-Intensity Exercise. The Korean Journal of Physical Education, 37(4), 321~331.

Kim, Hyun · Nam, Sang-Nam. & Lee, Soo-Young (1999). A Study on Changes of Lactate, Ammonia Changes of Lactate Ammonia Concentration and peak Vo2, HR, VE while Taekwondo Sparring. Exercise Science, 8(2), 197~206.

Korea Rowing Association(2012). http://www.rowing.sports.or.kr/rowing_intro/history.jsp.

Lee, Hyo-Taek · Kim, Yong-Jae(2010).The Effect of the Wedge Insole Angle of Supinated Group on Foot Contact Time, Foot Contact Area and Foot Pressure. Jour. Fish. Mar. Sci. Edu., 22(4), 508～515.

Merle & Steven(2002). Fox's Physiological Basis for

exersice and sport, 508~509.

Noonan, D. · Berg, K. · Latin, R. W. · Wagner, J. V. · Reimers, K.(1998). Effects of varying dosages of oral creatine relative to fat-free body mass on strength and body composition. J Strength Condition Res, 12, 104~108.

Oh, In-Suk(1996). Anaerobic Power Capacity in Boxers. The Korean Journal of Physical Education, 35(2), 249~256.

Prevost, M. C. · Nelson, A. G. & Morris, G. S.(1997). Creatine supplementation enhances intermittent work performance. Res Q Exerc Sport. 68(3), 233~240.

Rossiter, H. B. · Cannell, E. R. & Jakeman, P. M. (1996). The effect of oral creatine supplementation on the 1000-m performance of competitive rowers. J Sports Sci, 14(2), 175~179.

Shim, Hyun-do · Lee, Sang-Ho · Han, Sang-Chul (2006). The Effect of Creation-High Molecular Carbohydrate Combined Supplementation on Muscular Endurance and Energy substrates. The Korea Journal of Sports Science, 15(2), 537~548.

Schloss, P. · Mayser, W. & Betz, H.(1994). The putative rat choline transport chotl transports creatine and is highly expressed in neural and muscle-rich tissues. Biochem. Biophys. Res Commum., 198, 637~645.

Secher, N. H.(1975). Isometric rowing strength of experienced and inexperienced oarsmen. Medicine and science in sports, 7, 280~283.

Tse, M. A. · McManus, A. M. & Masters, R.(2005). Development and validation of a core endurance intervention program : Implications for Performance in college-age rowers. Journal of Strength and Conditioning Research, 19(3), 547~552.

Urbanski, R. L. · Vincent, W. J. · Yaspelkis, B. B.(1999). Creatine supplementation differentially affects maximal isometric strength and time to fatigue in large and small muscle grougs. Tnt. J. Sport Nutr., 9(2), 136~145.

Volek, J. S. · Boetes, M. · Bush, J. A. · Putukian, M. · Sebastianelli, W. J. & Kraemer, W. J.(1997). Response of testosterone and cortisol concentrations to high-intensity resistance exercise following creative supplementation. J. Strength Condition Res, 11, 182~187.

Yoon, Jong-Dae & Cho, Hyun-Chul(2001). The Effects of Quantitative Oral Creatine Supplementation on Body Composition and Isokinetic Contracytion in Elite Judo Athletes. The Korean Journal of Plysical Education, 40(4), 863~875.

Walliman T. · Wyss M. · Brdiczka D. · Nicolay K & Eppenberger H. M.(1992). Intracellular compartmentation, structure and function of creatine kinase isoenzymes in tissues with high and fluctuating energy demands: the 'phosphocreatine circuit' for cellular energy homeostasis. Biochem J. 281(1), 21~40.

• Received : 09 January, 2015
• Revised : 16 March, 2015
• Accepted : 13 April, 2015