



한국여성체육학회지, 2021. 제35권 제1호. pp. 141-154
Journal of Korean Association of Physical Education and Sport for Girls and Women
2021. Vol.35, No.1, pp. 141-154
<https://doi.org/10.16915/jkapesgw.2021.3.35.1.141>(ISSN 1229-6341)

체내 크레아틴 민감성 변화가 크레아틴 구강 섭취 시 건강한 여성의 체지방과 근육량의 변화에 미치는 영향

신보옥(대구대학교, 석사)·안경준(대구대학교, 강사)·이종삼*(대구대학교, 교수)

국문초록

본 연구의 목적은 체내 크레아틴 민감성 변화와 크레아틴 구강 섭취가 여성의 체지방과 근육량의 변화에 미치는 영향을 규명하는 데 있다. K지역 D대학교에 재학중인 대학생 15명의 여성을 대상으로 식이제한군(n=8)과 자유식군(n=7)으로 나누어 총 6주간의 실험에 참여하였다. 실험 기간 중 총 4번의 처치시기(실험시작, 운동시작, 크레아틴 로딩 전, 크레아틴 로딩 후)에 따른 신체조성을 측정하였으며, 실험 시작 2주 후부터 실험 종료시점까지 총 4주간 주당 2회의 하체 근력 운동(Squat, Leg press, Leg curl, Leg extension, Lunge)을 실시하였다. 모든 대상자는 실험 6주차에서 6일 동안 캡슐로 제공되는 크레아틴을 하루 25g씩 보충 섭취하였다. 분석결과 자유식 그룹에서 실험시작보다 운동시작 시 체지방량의 감소($p<.05$)가 나타나기는 하였으나 크레아틴이 함유된 음식을 제한한 식이제한 그룹과 자유식 그룹에서 체중과 체지방량, 체지방량, 근육량 모두가 처치시기에 따른 변화가 나타나지 않았으며($p>.05$), 각 처치시기별 그룹 간 비교에 있어서도 차이가 나타나지 않아($p>.05$) 크레아틴 민감성 변화와 크레아틴 구강 섭취가 여성의 체지방과 근육량에 영향을 미치지 않았다.

한글 주요어 : 크레아틴 민감성, 크레아틴 구강 섭취, 여성, 체지방, 근육량

* 이종삼, 대구대학교, E-mail : jlee@daegu.ac.kr

I. 서론

크레아틴은 1832년 Chevreul이라는 프랑스 학자에 의해서 육류 조직세포에서 처음 발견하였다(이동수, 2012). 크레아틴은 섭취 시 부작용이 거의 없고 위험성이 적어 경기력 향상을 목적으로 하는 전문 선수와 근력 강화 및 체형 발달을 원하는 일반인까지 다양하게 사용되고 있다(김상우, 김창규, 배운정 2004; 최석철, 안경준, 허성훈, 이종삼, 2020). 실제 스포츠 센터를 이용하는 일반인 회원 229명 중 약 57%에 해당되는 회원들이 크레아틴 보조제를 사용하고 있는 것으로 보고되어졌다(Sheppard, Raichada, Kouri, Stenson-Bar- Maor, Branch, 2000).

크레아틴은 간과 신장, 체장에서 아미노산의 형태인 글리신과 아크기닌, 메티오닌으로부터 합성되는 아미노산으로 주로 생선과 적색 고기, 그리고 우유 등에 많이 함유되어 있다고 보고되어졌고(Greenhaff, Bodin, Casey, 1996; Paddon-Jones, Borsheim, Wolfe, 2004), 합성 후 크레아틴은 혈관을 통해 골격근과 심근 등의 세포로 전달되어 세포질과 미토콘드리아에서 크레아틴 인산의 형태로 저장된다(Schloss, Mayser, Betz, 1994). 크레아틴의 보충 섭취는 근 세포 내 크레아틴 인산과 총 크레아틴의 저장량을 증가시킨다(윤종대, 2000).

일반적으로 70kg 성인 남성의 경우 체내 크레아틴 총량이 120g 정도로 95%는 골격근에 5%는 뇌와 심장, 간, 콩팥 등에 함유되어 있으며, 하루 2g의 크레아틴이 음식이나 보조제를 통해 체내로 제공되어지는데 이 중 절반(1g/day)은 크레아틴

이 함유된 음식으로 섭취가 이루어지고 나머지 절반은 주로 간에서 합성되어지며, 동일한 속도와 비율로 크레아틴은 크레아티닌의 형태로 바뀌어 소변을 통해 배출된다(Bemben & Lamnont, 2005; Jeukendrup & Gleeson, 2010).

하지만 이러한 체내 크레아틴의 농도는 많은 선행 연구들에 의해서 차이를 나타내고 있었는데, 크레아틴이 함유된 음식의 섭취가 제한된 채식주의의 식습관을 가진 대상자들에게 있어서 체내 크레아틴의 수준이 더 낮게 나타나는 것으로 보고되어졌다(Barr & Rideout, 2004; Blancquaert, Baguet, Bex, Volkaert, Everaert et al., 2018; Kaviani, Shaw, Chilibeck, 2020). 뿐만 아니라 Delanghe, De Slypere, De Buyere, Robbrecht, Wieme, Vermeulen 등(1989)은 혈장 크레아틴 농도가 피험자들의 식습관에 영향을 받는 것으로 보고한 바 있으며, Harris와 Soderlund, Hultman(1992) 또한 근육 내 크레아틴 농도는 개인의 식습관에 의해 차이가 나타날 수 있다고 오래전부터 보고되어졌다.

크레아틴 보충 섭취로 체내 수분의 증가와 함께 단백질 합성을 촉진시켜 체중, 근육량, 및 체지방량의 증가가 보고된 바 있다. Sipila와 Rapola, Simell, Vannas(1981)는 유전성망막위축증(우곡위축증, gyrate atrophy) 환자들의 치료를 위해 하루 1g의 크레아틴을 1년간 투여한 결과, 근력의 증가를 확인하였으며, 잘 훈련된 보디빌더 선수들을 대상으로 한 선행연구에서도 장기간 크레아틴을 섭취한 후 체중과 체지방량의 현저한 증가를 관찰하였다(Earnest, Snell, Rodriguez, Almada, Mitchell, 1995). 크레아틴 섭취로 나타나는 체중과 체지방량의 증가는 수분저류 현상

과(Dawson, Cutler, Moody, Lawrence, Goodman, Randall, 1995; Earnest, Snell, Rodriguez, Almada, Mitchell, 1995) 근섬유와 기저막 사이 골격근 줄기세포인 위성세포를 활성화하고 단백질 합성을 위한 신호전달 물질을 증가시켜 나타난 결과라 할 수 있다(Burke, Candow, Chilibeck, MacNeil, Roy, Tarnopolsky et al., 2008; Cooper, Naclerio, Allgrove, Jimenez, 2012; Olsen, Aagaard, Kadi, Tufekovic, Vemey, Olesen et al., 2006). 일반적으로 크레아틴 보충 섭취의 중단 후 7~10일이 경과되면 원래 수준을 회복하며(Green, Swell, Simpson, Hultman, Macdonald, Greenhaff, 1996; Volek, Kraemer, Bush, Boetes, Incledon, Clark et al., 1997), 여자선수들에서 더 두드러지게 나타나는 것으로 보고된 바 있다(장지훈, 2007).

크레아틴의 섭취가 신체조성에 미치는 긍정적인 영향에 대한 선행연구는 다양하게 보고되고 있지만 대상자의 나이, 특성, 근육 내 총 크레아틴의 양과 트레이닝의 방법에 따라 상반된 연구 결과(Glaister, Lockey, Abraham, Staerck, Goodwin, McInnes, 2006; Mujika & Padilla, 1997; Rawson, Conti, Miles, 2007; Rawson, Stec, Frederickson, Miles, 2011)도 보고되고 있어 이에 대한 명확한 결론은 내리지 못하고 있는 실정이다.

채식위주의 식이 섭취를 하는 사람의 조직 내 크레아틴 저장량이 육식 위주의 식습관을 보이는 사람과 비교해 낮게 나타난다고 하였으며 조직 내 크레아틴의 함량이 낮은 상태에서의 크레아틴 섭취 시 세포의 민감한 섭취 반응을 나타낼 것으로 제안하였다(Benton & Donohoe, 2011; Brosnan & Brosnan, 2016;

Burke, Chilibeck, Parise, Candow, Mahoney, Tarnopolsky, 2003; Lukaszuk, Robertson, Arch, Moore, Yaw, Kelley et al., 2002; Powers & Howley, 2015). 또한 이러한 민감성을 기반으로 채식위주의 식습관을 가지는 대상자가 비채식주의 식습관을 가지고 있는 대상자보다 크레아틴의 섭취로 인한 효과가 더 높게 나타날 수 있을 것이라는 기대를 가지게 되었다(Blancquaert, Baguet, Bex, Volkaert, Everaert et al., 2018; McCormick, Hill, Macneil, Burke, 2004).

따라서 크레아틴 함량이 낮은 사람의 크레아틴 보충 섭취는 정상적인 함량을 보이는 사람의 보충 섭취 시와 비교해 조직 내 크레아틴의 더 높은 증가를 나타낼 것이라 예측할 수 있으며, 이와 같은 체내 크레아틴의 저장량에 차이를 보이는 상태에서 크레아틴 보충 섭취 시 발생하는 신체조성의 변화 양상도 차이를 보이게 될 것이다. 따라서 본 연구에서는 크레아틴의 효과를 향상시킬 수 있는 방안을 위해 건강한 성인 여성을 대상으로 체내 크레아틴에 대한 민감성을 이끌어내기 위해서 크레아틴을 다량 함유하고 있는 음식의 섭취를 제한한 후, 크레아틴의 보충 섭취를 통해 발생하는 추가적인 신체조성의 변화를 알아보고자 하였다.

II. 연구 방법

1. 연구대상

본 연구는 K지역 내 D대학교에 재학중인 15명의 젊고 건강한 여학생을 대상으로 실시하였다. 사전 식

이 섭취 양상의 조사를 통해 채식위주의 식습관을 보 이거나 크레아틴이 함유된 음식을 제한할 수 있는 대 상을 선별하여 식이제한 그룹(n=8)으로 설정하였 고, 식이통제에 대한 어려움이 있는 대상자들을 자유 식 그룹(n=7)으로 배정하여 실험을 진행하였다. 피험자 선정 후 전원에게 전체적인 실험의 내용 및 과 정 그리고 목적에 대해 충분히 설명하였으며, 피험자 로부터 본인이 원하지 않을 경우 언제든지 자유롭게 실험 참가를 중지할 수 있다는 내용이 포함된 실험 참가 동의서에 서명을 받았다. 실험에 참가한 연구대 상자의 신체적 특성은 <표 1>에 나타낸 바와 같다.

표 1. 연구대상자의 신체적 특성

	나이 (years)	키 (cm)	체중 (kg)	체질량지수 (kg/m ²)	체지방률 (%)
자유식 (n=7)	20.7 (1.4)	162.9 (4.2)	59.8 (6.4)	22.6 (2.4)	26.6 (3.6)
식이조절 (n=8)	21.4 (1.5)	167.2 (4.5)	60.9 (8.0)	21.8 (2.5)	24.4 (4.3)

2. 실험 프로토콜

총 6주간의 실험 기간 중 총 4회에 걸쳐 신체 조 성을 측정(실험시작, 운동시작, 크레아틴 로딩 전, 크레아틴 로딩 후)하였다. 체성분 분석기(X-SCAN plus II, Jawon Medical, Korea)를 사용하여 신 체 조성의 변화를 평가하였으며, 체중, 체지방량, 체지방률, 근육량 등의 변화를 확인하였다.

실험 시작부터 2주간 자유식 그룹과 대조적으로 음식섭취 통제를 바탕으로 식이제한 그룹에서의 체 내 크레아틴 수준을 떨어뜨리는 기간이 필요해 식 이통제만 이루어졌으며, 2주 후부터 실험 종료 시 점까지 총 4주간 주당 2회의 하체 근력 운동

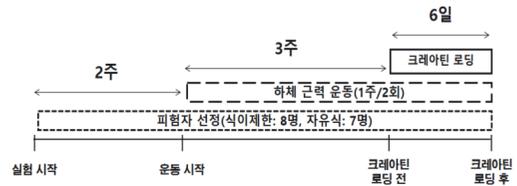


그림 1. 실험 프로토콜

(Squat, Leg press, Leg curl, Leg extension, Lunge)을 실시하였고, 실험 6주차의 6일 동안 크 레아틴 로딩을 위해 하루 25g씩의 크레아틴을 섭 취하였다. 전반적인 실험 프로토콜은 <그림 1>에 나타내었으며, 본 연구의 진행에 있어 대구대학교 생명윤리위원회의 연구심의 승인을 받아 진행하였 다(1040621-201605-HRBR-015-02).

3. 운동 프로토콜

건강한 성인의 근력 향상을 위한 저항성 트레이닝 방법에 대한 선행연구(Garber, Blissmer, Deschenes, Franklin, Lamonte, Lee et al., 2011)를 바탕으로 실험대상자의 개인적인 부분을 고 려해 실험 3주차부터 6주차까지 총 4주간 주당 2회 씩의 하체 근력 운동을 실시하였다. 근력운동에는 스 콴트, 레그프레스, 레그컬, 레그익스텐션, 및 런지 동 작이 포함되었으며, 1RM(Repetition Maximum) 의 70%로 4세트를, 세트 사이 1~2분의 휴식과 함 께 세트당 동작별 12회의 반복을 수행하였다. 4주간 의 근력 운동을 시작하기 전 모든 연구대상자들에게 NSCA에서 권장하는 1RM 측정방법(Baechle & Earle, 2000)을 적용하여 4가지 운동(Squat, Leg press, Leg curl, Leg extension)에 대해 하체 근 육의 최대 근력을 측정하였으며, 이를 근거로 1RM의

70%에 해당되는 운동 강도를 설정하였다. 그리고 Lunge 동작의 경우, 1RM 측정이 불가능해 개인 체중의 20%에 해당하는 중량을 설정하여 적용하였다.

4. 크레아틴 섭취

모든 연구대상자들은 크레아틴 섭취 시 섭취가 용이하고 위장관의 불편함 등이 발생하지 않도록 캡슐 형태로 제공되는 creatine monohydrate (Creatine 2500, Optimum Nutrition, USA)를 실험 6주차부터 총 6일간 하루에 25g(5g x 5회)씩 하루 5회(아침 식사 후, 아침과 점심사이, 점심식사 후, 점심과 저녁 사이, 저녁식사 후)에 걸쳐 물과 함께 나누어 섭취토록 하였다(최석철, 안경준, 허성훈, 이종삼, 2020; Greenhaff, Bodin, Soderlund, Hultman, 1994; Maccormic, Hill, Macneil, Burke, 2004).

5. 자료처리

본 연구를 통해 수집된 모든 자료는 Windows용 SPSS(Ver. 20.0)를 이용해 평균과 표준편차를 산출하였다. 식이제한 그룹과 자유식 그룹의 시간경과에 따른 신체조성의 변화를 위해 반복측정분산분석(repeated measures ANOVA)을 수행하였다. 유의한 차를 보일 시 Tukey의 사후검정을 실시하였으며, 모든 자료에 대한 통계적 유의수준은 $\alpha=.05$ 로 설정하였다.

III. 결과

1. 체내 크레아틴 민감성 변화가 크레아틴 구강 섭취 시 건강한 여성의 체중 변화

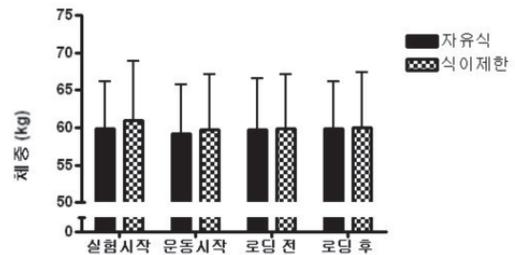


그림 2. 크레아틴 섭취에 따른 체중의 변화

체내 크레아틴 민감성 변화가 크레아틴 구강 섭취 시 건강한 여성의 체중 변화를 살펴본 결과(그림 2), 식이제한 그룹과 자유식 그룹 모두에서 각각의 처치시기에 따른 몸무게 변화는 나타나지 않았으며($p>.05$), 각 처치시기 별 그룹 간 비교에서도 차이가 나타나지 않았다($p>.05$).

2. 체내 크레아틴 민감성 변화가 크레아틴 구강 섭취 시 건강한 여성의 제지방량 변화

체내 크레아틴 민감성 변화가 크레아틴 구강 섭취 시 건강한 여성의 제지방량 변화를 살펴본 결과(그림 3), 식이제한 그룹과 자유식 그룹 모두에서 각각의 처치시기에 따른 제지방량의 변화는 나타나지 않았으며($p>.05$), 각 처치시기 별 그룹 간 비교에서도 차이가 나타나지 않았다($p>.05$).

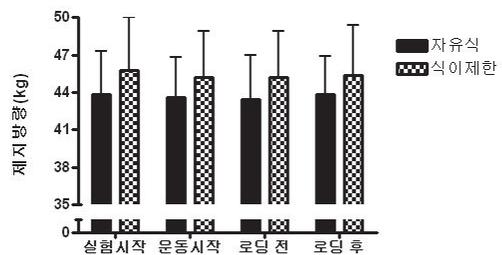


그림 3. 크레아틴 섭취에 따른 제지방량의 변화

3. 체내 크레아틴 민감성 변화가 크레아틴 구강 섭취 시 건강한 여성의 체지방량 변화

체내 크레아틴 민감성 변화가 크레아틴 구강 섭취 시 건강한 여성의 체지방량 변화를 살펴본 결과(그림 4), 자유식 그룹에서 실험시작 시와 비교해 운동시작 시 통계적으로 유의한 감소가 나타났으나($p < .05$), 식이제한 그룹에서는 각각의 처치시기에 따른 체지방량의 변화는 나타나지 않았다($p > .05$). 또한 처치시기 별 그룹 간 비교에서도 차이가 나타나지 않았다($p > .05$). 또한 체지방량 변화를 살펴본 결과에서도(표 4), 식이제한 그룹과 자유식 그룹 모두에서 각각의 처치시기에 따른 체지방량 변화는 나타나지 않았으며($p > .05$), 각 처치시기 별 그룹 간 비교에서도 차이가 나타나지 않았다($p > .05$).

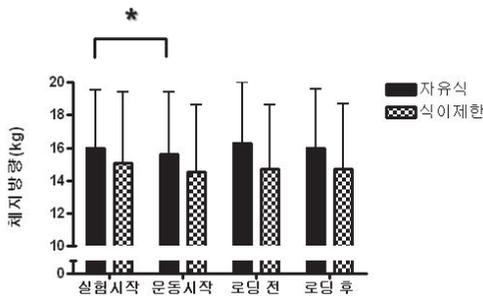


그림 4. 크레아틴 섭취에 따른 체지방량의 변화

표 2. 체지방률의 변화

	실험시작	운동시작	크레아틴 로딩 전	크레아틴 로딩 후
자유식 (n=7)	26.6(3.6)	26.0(3.8)	27.0(3.4)	26.6(3.3)
식이조절 (n=8)	24.4(4.3)	23.9(4.3)	24.1(4.0)	24.1(4.2)

모든 값은 평균(표준편차)으로 나타내었음

4. 체내 크레아틴 민감성 변화가 크레아틴 구강 섭취 시 건강한 여성의 근육량 변화

체내 크레아틴 민감성 변화가 크레아틴 구강 섭취 시 건강한 여성의 근육량 변화를 살펴본 결과(그림 5), 식이제한 그룹과 자유식 그룹 모두에서 각각의 처치시기에 따른 근육량의 변화는 나타나지 않았으며($p > .05$), 각 처치시기 별 그룹 간 비교에서도 차이가 나타나지 않았다($p > .05$).

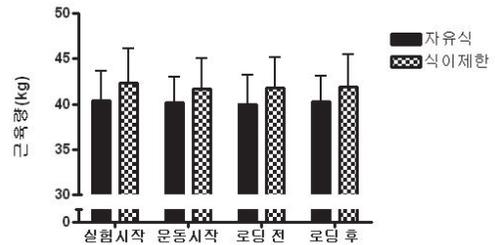


그림 5. 크레아틴 섭취에 따른 근육량의 변화

IV. 논의

본 연구는 체내 크레아틴 민감성 변화가 크레아틴 구강 섭취 시 건강한 여성의 체지방량과 근육량 변화에 미치는 영향에 대해 분석하고자 하였다. 처치시기에 따른 변화에서 자유식의 경우 체지방량이 실험시작에 비해 운동시작 시 감소하게 나타날 뿐 식이제한 그룹과 자유식 그룹 모두 체중과 체지방량, 근육량에서 변화가 나타나지 않았으며, 처치시기 별 식이제한 그룹과 자유식 그룹간 비교에서는 모든 요인에서 차이가 나타나지 않아 크레아틴의 민감성을 이끌어내는 과정과 크레아틴 섭취를 통한

신체조성의 변화가 신체의 체지방과 근육량 변화에 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다.

크레아틴 섭취에 따른 신체조성의 변화를 살펴본 국내 연구들 중 김세혁(2009)은 청소년 유도선수 16명을 대상으로 단기간 크레아틴 섭취를 통한 신체조성의 변화에서 체지방률의 변화가 나타나지 않았고, 체육대학입시생들에게 하루에 20g씩 5일간의 크레아틴 섭취를 통해 신체조성의 변화를 살펴본 결과 체중과 체지방량, 체지방량의 차이가 나타나지 않았다(강규빈, 김응규, 오동섭, 2020). 더욱이 신체 건강한 군인들을 대상으로 4주간의 복합운동 시 크레아틴 보충이 신체조성의 미치는 변화를 살펴본 결과 체중과 체지방률, 근육량의 변화가 나타나지 않았다(김주영, 김종훈, 이주형, 2016).

또한 국외 연구들에서도 크레아틴 섭취로 인한 신체조성의 변화가 나타나지 않았다는 연구결과들이 보고되어지고 있는데 Percario, Domingues, Teixeira, Vieira, de Vasconcelos, Ciarrocchi, Conte(2012)는 브라질 핸드볼 선수를 대상으로 32일 동안 크레아틴 섭취와 더불어 저항성 운동을 하였지만 신체조성의 변화는 나타나지 않았고, Rawson, Stec, Frederickson, Miles(2011)은 남성 12명과 여성 8명을 대상으로 2그룹으로 나누어 6주 기간 동안 체중 1kg당 0.03g 크레아틴 섭취 그룹과 플라시보 그룹의 차이를 비교한 결과 체중과 체지방량, 체지방량, 그리고 체지방률의 변화가 나타나지 않은 것으로 보고하였다. 또한 O'Connor와 Crowe(2007)는 남자 엘리트 럭비선수 30명을 대상으로 6주간 크레아틴을 복용한 결과와 Zajac, Waskiewicz,

Poprzecki, Cholewa(2003)는 52명의 잘 훈련된 농구선수들을 대상으로 30일 동안 크레아틴 복용을 실시한 결과에서 모두 체중과 체지방량, 체지방량의 변화가 나타나지 않았다는 결과들을 살펴볼 수 있었다.

이러한 국내,외 선행연구들의 크레아틴 복용과 관련한 신체조성의 변화가 없는 것으로 인해 본 연구의 결과들과 유사하다고 생각할 수 있으나 체내 크레아틴 수준에 대한 선행연구들(Blancquaert, Baguet, Bex, Volkaert, Everaert et al., 2018; Kaviani, Shaw, Chilibeck, 2020)에서 설명하였듯 연구대상자들의 초기 체내 크레아틴 수준이 높은 대상자들에 비해서 체내 크레아틴 수준이 낮은 대상자들(채식주의 식습관)이 크레아틴 섭취로 인해서 크레아틴에 의한 영향력이 높게 나타날 것이라는 기대가 반영되지 않은 결과인 점을 고려해야 할 것이다.

이와는 대조적으로 Gotshalk와 Volek, Staron, Denegar, Hagerman, Kraemer(2002)의 연구에 의하면 저항트레이닝을 실시하는 성인 8명의 피험자를 대상으로 하루 20g의 크레아틴을 섭취하도록 한 결과 체지방량의 증가를 나타나게 하였고, Vandenberghe와 Goris, Van Hecke, Van Leemputte, Vangerven, Hespel(1997)은 본 연구의 모형과 유사하게 저항트레이닝을 하는 여성을 대상으로 크레아틴을 섭취한 결과 체지방량의 증가가 현저하게 나타났다고 보고하였지만 신체조성의 변화가 나타나는 결과들에 있어서 연구대상자들에 대한 초기 체내 크레아틴 수준을 파악하기 어려워 체내 크레아틴 민감성

에 의한 결과로 설명하기는 어렵다.

이처럼 많은 연구결과에서 단기간의 크레아틴 투여는 일시적인 수분 저류 현상과 생리적인 기전으로 인해 체중과 체지방의 증가와 같은 신체조성의 변화를 이끌어낸다고(Dawson, Cutler, Moody, Lawrence, Goodman, Randall, 1995; Earnest, Snell, Rodriguez, Almada, Mitchell, 1995; Fernandez-Landa, Calleja-Gonzalez, Leon-Guereno, Caballero-Garcia, Cordova, Mielgo-Ayuso, 2019)는 하나 결과적으로 크레아틴의 섭취로 인한 신체조성의 변화가 나타나지 않았다는 연구결과들을 통해 체내 크레아틴의 민감성이 신체조성의 변화에 영향을 미칠 수 있어 초기 대상자의 크레아틴 민감성을 고려한 결과들이 지속적으로 관찰될 필요가 있다고 생각한다.

또한 본 연구를 진행함에 있어 몇 가지 제한점으로 대상자들의 체내 민감성을 이끌어내기 위한 완전한 식이통제를 하지 못하였고, 유전적 특성에서 기인되는 부분을 고려하지 못하였으며, 여성 피험자가 연구에 참여함으로써 인해 나타나는 월경주기에 의한 생리적 변화를 완전하게 통제할 수 없었다. 이에 후속연구에서는 이러한 연구의 제한점을 고려해 체내 크레아틴 민감성에 영향을 줄 수 있는 부분들에 대한 보완을 통해 추가적인 연구가 필요할 것으로 보인다.

V. 결론

본 연구는 체내 크레아틴 민감성 변화가 크레아틴 구강 섭취 시 건강한 여성의 체지방과 근육량 변화에 미치는 영향에 대해 분석하여 여성 운동선수 및 일반인들에게 있어서 적절한 크레아틴 섭취와 더불어 운동수행력 향상을 위한 기초자료를 제공할 목적으로 수행하였다.

자유식 그룹에서 실험시작보다 운동시작 시 체지방량의 감소가 나타나기는 하였으나 크레아틴이 함유된 음식을 제한한 식이제한 그룹과 자유식 그룹에서 체중과 체지방량, 체지방량, 근육량 모두에 있어 처치시기에 따른 유의한 차이를 나타내지 않았으며, 각 처치시기별 그룹 간 비교에 있어서도 차이를 나타내지 않아 결론적으로 크레아틴 민감성 변화와 크레아틴 구강 섭취가 여성의 신체조성에 영향을 미치지 않았음을 알 수 있었다. 이와 같은 연구 결과는 근육량 및 근력의 향상이 요구되는 투척, 단거리 스프린트, 도약, 역도, 및 보디빌딩 등과 같은 특정 종목의 전문 여성 운동선수에게 있어 컨디셔닝 훈련 프로그램의 적용은 물론 실제 경기력의 향상을 위한 기초자료로 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

참고문헌

- 강규빈, 김응규, 오동섭(2020). 단기 크레아틴 섭취가 체육대학입시 준비생들의 운동능력에 미치는 영향. **한국체육교육학회지**, 25(3), 287-298.
- 김상우, 김창규, 배윤정(2004). 크레아틴 투여를 병행한 저항성 운동이 신체조성과 근기능에 미치는 영향. **한국스포츠리서치**, 15(4), 2079-2092.
- 김세혁(2009). **단기간의 크레아틴 섭취에 따른 유도 선수들의 신체조성과 혈중지질의 변화**. 미간행 석사학위 논문. 신라대학교 교육대학원.
- 김주영, 김종훈, 이주형(2016). 군인의 4주간 복합 운동 시 크레아틴 보충이 신체조성, 체력, 그리고 노크레아틴닌에 미치는 영향. **한국웰니스학회지**, 11(1), 231-241.
- 윤종대(2000). **크레아틴 투여량과 투여 시기가 엘리트 유도 선수의 신체조성과 혈액 성분 및 등속성 근력 특성에 미치는 영향**. 미간행 박사학위 논문. 용인대학교 대학원.
- 이동수(2012). **크레아틴 섭취 유형별 배드민턴 선수들의 신체구성 무산소성파워, 심폐기능, 혈액 생화학적 지표 및 운동수행능력에 미치는 영향**. 미간행 박사학위 논문. 중앙대학교 대학원.
- 장지훈(2007). 크레아틴 생합성 전구체인 Methionine 경구 투여 후 여자축구선수의 무산소성 운동능력의 변화. **한국여성체육학회지**, 21(6), 13-25.
- 최석철, 안경준, 허성훈, 이종삼(2020). 크레아틴 섭취가 100미터 달리기 구간별 기록과 혈중 기질 성분의 변화에 미치는 영향. **한국웰니스학회지**, 15(4), 855-865.
- Baechle, T. R., & Earle, R. W. (2000). Essentials of strength training and conditioning. *The National Strength and Conditioning Association*(2nd), Human Kinetics Champaign, Illinois: Human Kinetics.
- Barr, S. I., Rideout, C. A. (2004). Nutritional considerations for vegetarian athletes. *Nutrition*, 20, 696-703.
- Bemben, M. G., & Lamont, H. S. (2005). Creatine supplementation and exercise performance: recent findings. *Sports Medicine*, 35(2), 107-125.
- Benton, D., & Donohoe, R. (2011). The influence of creatine supplementation on the cognitive functioning of vegetarians and omnivores. *The British Journal of Nutrition*, 105(7), 1100-1105.
- Blancquaert, L., Baguet, A., Bex, T., Volckaert, A., Everaert, I., Delanghe, J., Petrovic, M., Vervaet, C., DeHenauw, S., Constantin-Teodosiu, D., Greenhaff, P., & Derave, W.

- (2018). Changing to a vegetarian diet reduces the body creatine pool in omnivorous women, but appears not to affect carnitine and carnosine homeostasis: A randomised trial. *The British Journal of Nutrition*, 119, 759-770.
- Brosnan, M. E., & Brosnan, J. T. (2016). The role of dietary creatine. *Amino Acids*, 48(8), 1785-1791.
- Burke, D. G., Candow, D. G., Chilibeck, P. D., MacNeil, L. G., Roy, B. D., Tarnopolsky, M. A., & Ziegenfuss, T. (2008). Effect of creatine supplementation and resistance exercise training on muscle insulin like growth factor in young adults. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 18(4), 389-398.
- Burke, D. G., Chilibeck, P. D., Parise, G., Candow, D. G., Mahoney, D., Tarnopolsky, M. (2003). Effect of creatine and weight training on muscle creatine and performance in vegetarians. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 35(11), 1946-1955.
- Cooper, R., Naclerio, F., Allgrove, J., & Jimenez, A. (2012). Creatine supplementation with specific view to exercise/sports performance: an update. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 9(33), 1-11.
- Dawson, B., Cutler, M., Moody, A., Lawrence, S., Goodman, C., & Randall, N. (1995). Effects of oral creatine loading on single and repeated maximal short sprints. *Australian Journal of Science and Medicine in Sport*, 27(3), 56-61.
- Delanghe, J., De Slypere, J. P., De Buyere, M., Robbrecht, J., Wieme, R., Vermeulen, A., and Normeulen, A. (1989). Normal reference values for creatine, creatine and carnitine are lower in vegetarians. *Clinical Chemistry*, 35, 1802-1803.
- Earnest, C. P., Snell, P. G., Rodriguez, R., Almada, A. L., & Mitchell, T. L. (1995). The effect of creatine monohydrate ingestion on anaerobic power indices, muscular strength and body composition. *Acta Physiologica Scandinavica*, 153(2), 207.
- Fernandez-Landa, J., Calleja-Gonzalez, J., Leon-Guereno, P., Caballero-Garcia, A., Cordova, A., & Mielgo-Ayuso, J. (2019). Effect of the combination of creatine monohydrate plus HMB supplementation on sports performance, body composition, markers of muscle daage and hormone status: a systematic review. *Nutrients*, 11, 2528.

- Garber, C. E., Blissmer, B., Deschenes M. R., Franklin, B. A., Lamonte, M. J., Lee, I. M., Nieman, D. C., & Swin, D. P. (2011). American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 43(7), 1334-1359.
- Glaister, M., Lockey, R. A., Abraham, C. S., Staerck, A., Goodwin, J. E., & McInnes, G. (2006). Creatine supplementation and multiple sprint running performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(2), 273-277.
- Gotshalk, L. A., Volek, J. S., Staron, R. S., Denegar, C. R., Hagerman, F. C., & Kraemer, W. J. (2002). Creatine supplementation improves muscular performance in older men. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 34(3), 537-543.
- Green, A., Swell, D., Simpson, L., Hultman, E., Macdonald, I., & Greenhaff, P. (1996). Creatine ingestion augments creatine uptake and glycogen synthesis during carbohydrate feeding in man. *Journal of Physiology*, 63, 491.
- Greenhaff, P. L., Bodin, K & Casey, A (1996). *Dietary creatine supplementation and fatigue during high-intensity exercise in human*. In : Maughan, R. J., & Shirreffs, S. M (Eds.). *Biochemistry of exercise IX*. Human Kinetics. Champaign, IL, 219-242.
- Greenhaff, P. L., Bodin, K., Soderlund, K., & Hultman, E. (1994). The effects of oral creatine supplementation on skeletal muscle ATP degradation during repeated bouts of maximal voluntary exercise in man. *Journal of Physiology*, 478, 149-155.
- Harris, R. C., Söderlund, K., & Hultman, E. (1992). Elevation of creatine in resting and exercised muscle of normal subjects by creatine supplementation. *Clinical Science*, 83(3), 367-374.
- Jeukendrup, A., & Gleeson, M. (2010). *Sport Nutrition: An Introduction to Energy Production and Performance* (2nd ed). Life Science: Human Kinetic.
- Kaviani, M., Shaw, K., & Chilibeck, P. D. (2020). Benefits of creatine supplementation for vegetarians compared to omnivorous athletes: a systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(9), 3041.
- Lukaszuk, J. M., Robertson, R. J., Arch, J. E.,

- Moore, G. E., Yaw, K. M., Kelley, D. E., Rubin, J. T., Moyna, N. M. (2002). Effect of creatine supplementation and a lacto-ovo-vegetarian diet on muscle creatine concentration. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 12(3), 336-348.
- Maccormick, V. M., Hill, L. M., Macneil, L., Burke, D. G., & Smith-Palmer, T. (2004). Elevation of creatine in red blood cells in vegetarians and nonvegetarians after creatine supplementation. *Canadian Journal of Applied Physiology*, 29, 704-713.
- Mujika, I., & Padilla, S. (1997). Creatine supplementation as an ergogenic aid for sports performance in highly trained athletes: a critical review. *International Journal of Sports Medicine*, 18(7), 491-496.
- O'Connor, D. M., & Crowe, M. J. (2007). Effects of six weeks of beta-hydroxy-beta-methylbutyrate (HMB) and HMB/creatine supplementation on strength, power, and anthropometry of highly trained athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(2), 419-421.
- Olsen, S., Aagaard, P., Kadi, F., Tufekovic, G., Verney, J., Olesen, J. L., Suetta, C., & Kjær, M. (2006). Creatine supplementation augments the increase in satellite cell and myonuclei number in human skeletal muscle induced by strength training. *The Journal of Physiology*, 573(2), 525-534.
- Paddon-Jones, D., Borsheim, E., & Wolfe, R. R. (2004). Potential ergogenic effects of arginine and creatine supplementation. *The Journal of Nutrition*, 134(10), 2888S-2894S.
- Percário, S., Domingues, S. P. D. T., Teixeira, L. F. M., Vieira, J. L. F., de Vasconcelos, F., Ciarrocchi, D. M., & Conte, M. (2012). Effects of creatine supplementation on oxidative stress profile of athletes. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 9(1), 56.
- Powers, S. K., & Howley, E. T. (2015). *Exercise physiology: Theory and application to fitness and performance* (Ninth Eds).
- Rawson, E. S., Conti, M. P., & Miles, M. P. (2007). Creatine supplementation does not reduce muscle damage or enhance recovery from resistance exercise. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(4), 1208-1213.
- Rawson, E. S., Stec, M. J., Frederickson, S. J., & Miles, M. P. (2011). Low-dose creatine supplementation enhances

- fatigue resistance in the absence of weight gain. *Nutrition*, 27(4), 451-455.
- Schloss, P., Mayser, W., & Betz, H. (1994). The putative rat choline transporter CHOT1 transports creatine and is highly expressed in neural and muscle-rich tissues. *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 198(2), 637-645.
- Sheppard, H. L., Raichada, S. M., Kouri, K. M., Stenson-Bar-Maor, L., & Branch, J. D. (2000). Use of creatine and other supplements by members of civilian and military health clubs: a cross-sectional survey. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 10(3), 245-259.
- Sipilä, I., Rapola, J., Simell, O., & Vannas, A. (1981). Supplementary creatine as a treatment for gyrate atrophy of the choroid and retina. *New England Journal of Medicine*, 304(15), 867-870.
- Vandenberghe, K., Goris, M., Van Hecke, P., Van Leemputte, M., Vangerven, L., & Hespel, P. (1997). Long-term creatine intake is beneficial to muscle performance during resistance training. *Journal of Applied Physiology*, 83(6), 2055-2063.
- Volek, J. S., Kraemer, W. J., Bush, J. A., Boetes, M., Incledon, T., Clark, K. L., & Lynch, J. M. (1997). Creatine supplementation enhances muscular performance during high-intensity resistance exercise. *Journal of the American Dietetic Association*, 97(7), 765-770.
- Zajac, A., Waskiewicz, Z., Poprzecki, S., & Cholewa, J. (2003). Effects of creatine and HMB supplementation on anaerobic power and body composition in basketball players. *Journal of Human Kinetics*, 10, 95-108.

The Effects of Oral Creatine Supplement and Its Body Sensitivity on Body Fat and Muscle Contents

Bou-Ouk Shin(Daegu University, Master Degree) · Kyung-Jun An(Daegu University, Lecturer) ·
Jong-Sam Lee(Daegu University, Professor)

ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate the effect of creatine sensitivity and oral creatine supplement on the changes in body fat and muscle contents in women. For this study, 15 female students in D University located in the K area were divided into a dietary restriction group(n=8) and a free dietary group(n=7) to participate in the experiment for a total of 6 weeks. During the experiment period, body composition was measured according to the treatment period(start of the experiment, exercise start, before creatine loading, after creatine loading), lower body strength exercises(squat, leg press, leg curl, leg extension, lunge) were performed 2 times per week for a total of 4 weeks from 2 weeks after the start of the experiment to the end of the experiment. At the 6th week of the experiment, all subjects were supplemented with 25g of creatine per day for 6 days. As a result of the analysis, body fat mass decreased at the start of exercise compared to the start of the experiment in the free diet group($p<.05$), But there was no difference in comparison between groups and each treatment period in the body weight, lean mass, body fat mass, and muscle mass($p>.05$), so changes in creatine sensitivity and oral creatine supplement did not affect women's body fat and muscle contents.

Key words: Creatine sensitivity, Oral creatine supplement, Female, Body fat, Muscle contents

논문 접수일 : 2021. 2. 15

논문 승인일 : 2021. 3. 14

논문 게재일 : 2021. 3. 31