



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

2020년 2월
석사학위논문

코어트레이닝이 스포츠클라이밍 선수들의 기능체력과 스트레스지수 변화에 미치는 영향

조선대학교 보건대학원

보건체육학과

김 한 울

코어트레이닝이 스포츠클라이밍 선수들의 기능체력과 스트레스지수 변화에 미치는 영향

Effects of Core Training on Changes in Functional
Fitness and Stress Index of Sports Climber

2020년 2월 25일

조선대학교 보건대학원

보건체육학과

김 한 울

코어트레이닝이 스포츠클라이밍 선수들의 기능체력과 스트레스지수 변화에 미치는 영향

지도교수 서 영 환

이 논문을 보건체육학 석사학위 신청 논문으로 제출함.

2019년 10월

조선대학교 보건대학원

보건체육학과

김 한 울

김한울의 석사학위논문을 인준함

위원장 조선대학교 교수

송 채 훈



위 원 조선대학교 교수

김 옥 주



위 원 조선대학교 교수

서 영 환



2019년 11월

조선대학교 보건대학원

목 차

ABSTRACT

I. 서론	1
A. 연구의 필요성	1
B. 연구의 목적	3
C. 연구의 가설	4
D. 연구의 제한점	4
II. 이론적 배경	5
A. 스포츠클라이밍	5
B. 코어트레이닝	9
C. 체력의 개념	12
D. 스트레스지표 α -amylase	15
III. 연구방법	16
A. 연구대상	16
B. 측정항목 및 방법	16
C. 연구절차	21
D. 코어트레이닝 프로그램	22
E. 측정도구	33
F. 통계처리	33

IV. 연구결과	34
A. 기능체력의 변화	34
B. 스트레스지수의 변화	37
V. 논 의	38
A. 기능체력의 변화	38
B. 스트레스지수의 변화	40
VI. 결 론	42

참고문헌

표 목 차

표 1. 연구대상자의 신체적 특성	16
표 2. 코어트레이닝 프로그램	22
표 3. 측정도구	33
표 4. 근력과 근지구력의 변화	34
표 5. 심폐지구력과 순발력의 변화	35
표 6. 민첩성과 유연성의 변화	36
표 7. α -아밀라아제의 변화	37

그림 목 차

그림 1. 펀치 그림	6
그림 2. 오픈 그림	7
그림 3. 폴 크림프 그림	7
그림 4. 포켓 그림	8
그림 5. 랩 그림	8
그림 6. 코어 근육	10
그림 7. 부위별 코어근육	10
그림 8. 코어트레이닝의 구성	11
그림 9. 건강관련체력 요소	14
그림 10. 근력측정(악력)	17
그림 11. 근지구력측정(윗몸일으키기)	17
그림 12. 심폐지구력측정(왕복오래달리기)	18
그림 13. 순발력측정(제자리멀리뛰기)	18
그림 14. 민첩성측정(왕복달리기)	19
그림 15. 유연성측정(앉아윗몸앞으로굽히기)	19
그림 16. α -amylase 측정기기 및 시약	20
그림 17. 연구절차	21
그림 18. Plank	23
그림 19. Tigh Rock-back	23
그림 20. Russian Twist	24
그림 21. Quadruped Leg Lift	24
그림 22. V-up	25
그림 23. Bridge	25

그림 24. Side Bend Plank	26
그림 25. Swimming	26
그림 26. Ball High Plank	27
그림 27. Plank	28
그림 28. Quadruped Leg Lift II	28
그림 29. Russian Twist	29
그림 30. Bridge II	29
그림 31. Front Plank	30
그림 32. Ball Bike	30
그림 33. Side Plank	31
그림 34. Towel Fly	31
그림 35. Swimming	32
그림 36. 근력과 근지구력의 변화	34
그림 37. 심폐지구력과 순발력의 변화	35
그림 38. 민첩성과 유연성의 변화	36
그림 39. α -아밀라아제의 변화	37

ABSTRACT

Effects of Core Training on Changes in Functional Fitness and Stress Index of Sports Climber

Kim, Han-Wool

Advisor : Prof. Seo, Young-Hwan, Ph.D.

Department of Physical Education

Graduate School of Public Health

Chosun University

The purpose of this study was to investigate the effects of core training on sport climbing athletes for 8 weeks, which affects changes in functional fitness and stress index. The subjects of this study consisted of athletes who were registered as elite sports climbers of the Korean Sports & Olympic Committee and conducted core training. Based on the results, the following conclusions were made. In the functional fitness factors of sports climbers, muscle strength, muscular endurance, cardiopulmonary endurance, quickness, and agility, flexibility showed a statistically significant difference. There was a statistically significant difference in the change of stress index (α -amylase) of exercise group of sports climbing athletes.

Taken together, I think that 8 weeks of core training for sports climbers is a positive impact on sports climbers as they show changes in functional fitness and decrease in stress index. If these athletes continue to consider athletes' strength and frequency, they can expect good results for athletes who aim to improve their performance.

I. 서 론

A. 연구의 필요성

스포츠클라이밍은 2000년대를 지나면서 산악이라는 큰 틀 안에서 벗어나 독립적인 스포츠의 형태로 발전되어가며 스포츠클라이머들 간의 경기력 평가를 할 수 있는 인공암벽시설들과 경기규칙들이 정밀하고 정확하게 잡혀져 왔다.

또한, 최근 일반인의 스포츠에 대한 관심 또한 높아지게 되면서 전 세계적으로 스포츠클라이밍을 포함한 산악자전거, 패러글라이딩 및 스쿠버다이빙 등과 같은 자연에서 즐길 수가 있는 스포츠 종목들에 대한 관심이 증가되었다 (Soham & Rose, 2000). 이와 같은 스포츠종목들은 보통 익스트림 스포츠 (extreme sports)로써, 이러한 스포츠활동에 참여를 함으로써 정신과 신체의 한계를 뛰어넘어 자신들의 능력들을 증명하고 확인하는 데에서 활기를 느낄 수 있고(LeBreton, 2000), 일반적으로 다른 스포츠활동보다 스릴이나 성취감이 보다 더 높기 때문에 현대인들에게 익스트림은 관심이 더 집중되고 있다. 그 중에서도 스포츠클라이밍은 다른 익스트림 스포츠 종목에 비해 굉장한 난이도가 높아서 거기에서 오는 희열이나 만족감이 굉장히 높다(Hideki, 2001). 이러한 특성을 고려하여 그 인기는 점차 올라가고 있지만, 자연암벽은 주변의 접근성과 비용 그리고 시간 등이 많이 들어가기 때문에 스포츠활동에서 대중성의 한계가 여기에 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위해서 실내에 자연암벽과 비슷한 모양으로 인공암벽을 만들어서 실내에서 자연암벽과 같이 비슷한 모양의 암벽등반을 할 수 있도록 한 스포츠 종목이 바로 스포츠클라이밍이다(Sanchez et al, 2012).

스포츠클라이밍이라는 용어의 탄생은 1988년 국제산악연맹에서 등반경기대

회 전체를 주관하였으며, 국제 암벽등반대회라는 공식규정들을 만들어서 각종 대회를 규격화시키면서 스포츠 클라이밍이라는 용어를 이때 처음 사용하기 시작하였다(손정준, 2007).

2006년에 UIAA는 관리를 중단하였고 이 스포츠를 관장하고 있는 독립적인 국제 연맹의 창립을 지원하였고, 2007년에는 국제스포츠클라이밍 연맹을 창설하였다. 스포츠클라이밍은 현재 5개 대륙 총 80개국에 이르는 국가가 가입이 되어 있으며 IFSC는 스포츠클라이밍에 관련된 모든 국제적인 업무들을 담당하며 행사를 치르는 독립적인 국제스포츠연맹으로 되어있다.

이러한 스포츠클라이밍은 1988년 국내에 처음으로 인공암벽이 들어오게 되었고, 2년 뒤인 1990년에는 제10회 암벽등반경기대회 명칭이 전국 스포츠클라이밍 선수권대회로 바꾸어서 국내에서도 스포츠클라이밍이라는 용어를 처음으로 사용하였다. 또한, 2003년에는 전국체육대회에서 전시 종목으로 들어가게 되었으며, 각 지역단체들의 학교나 공원, 관공서 그리고 청소년 수련원 등에서 각기 다른 형태로 인공 암벽장이 세워지게 되었다(손정준, 2007).

2015년 대한산악연맹의 자료에서 스포츠클라이밍 종목에 참여하는 동호인들은 약 20만 명이 넘어섰고 약 200여개이상의 실내와 실외의 스포츠클라이밍 시설이 전국적으로 증가하여 발전하고 있으며 스포츠클라이밍을 전문적으로 하는 선수들 또한 약 1500여명 이상이 되는 것으로 조사되었다(김자인, 2016).

스포츠클라이밍라는 종목은 손끝부터 발끝까지 전신을 사용해야 하는 운동으로 신체적인 전반의 근력과 근지구력, 심폐지구력 그리고 유연성이 필요한 유산소성과 무산소적인 대사과정의 복합적인운동으로 다른 스포츠 종목에 비해 높은 강도를 요구하기 때문에 몸의 중심을 잡아 체중을 전신으로 분산시켜서 오래 암벽에 매달리기 위하여 지속적으로 코어(core)근육의 자극과 몸의 작은 근육들을 매우 효과적으로 단련할 수 있는 운동이다.

스포츠클라이밍은 3가지 전문화된 종목으로 리드(lead), 볼더링(bouldering),

스피드(speed) 종목이라는 경기의 방식과 규칙이 다른 종목으로 구분하게 된다.

그러나 각 종목별 선수들은 스포츠클라이밍 경기를 진행하는 시간이나 훈련을 하는 방식에서 확연하게 다르며, 각 종목별 선수들은 신체적인 조건과 체력 및 체중 등에서 상대적으로 차이를 보일 것이다. 하지만 현재 올림픽이나 아시안게임에 참여하는 선수들은 스포츠클라이밍이라는 종목의 상업성이나 미디어 매체들 간의 원활한 진행을 하기 위하여 이 3가지 종목을 모두 진행하여 각 종목들의 등수를 곱하여 낮은 포인트 순서로 나오는 최종성적을 정하는 컴바인(combine)형식의 경기방식으로 치러야 한다.

이렇듯 전 세계 우수한 선수들을 대상으로 실질적인 좋은 기량을 내기 위해서는 스포츠클라이밍 선수들의 과학적인 트레이닝이 필요한 실정이다. 이에 각 종목별 선수들의 특징과 전문적인 체력 그리고 선수들의 신체적인 스트레스 정도를 파악하여 세 종목의 합산인 컴바인(combine)경기를 치를 선수들에게 경기력 향상을 위해 코어트레이닝을 통하여 기능 체력의 향상과 스트레스를 감소시켜주는 것에 본 연구의 필요성이 있다.

B. 연구의 목적

본 연구는 스포츠클라이밍 선수들에게 보다 더 나은 경기력 향상을 위하여 코어트레이닝을 통한 기능체력향상과 더불어 신체적 스트레스 감소를 통하여 코어트레이닝의 효과를 비교 분석하여 선수들에게 어떠한 영향을 미치는지 알아보고자 하는데 본 연구의 목적을 두었다.

C. 연구의 가설

본 연구에서는 아래와 같은 연구가설을 설정하였다.

1. 코어트레이닝 운동이 스포츠클라이밍 선수들의 기능체력 (근력, 근지구력, 심폐지구력, 순발력, 민첩성, 유연성)에 향상 될 것이다.
2. 코어트레이닝 운동이 스포츠클라이밍 선수들의 스트레스지수 (α -amylase)가 감소할 것이다.

D. 연구의 제한점

본 연구에서는 다음과 같은 제한점이 있다.

1. 연구 대상자는 대한체육회 선수등록 된 선수 8명을 대상으로 제한하였다.
2. 스포츠클라이밍 선수들의 식습관 및 특정보조제섭취는 고려하지 못했다.
3. 스포츠클라이밍 선수들의 유전적, 개인적, 심리적인 상황은 고려하지 못했다.

II. 이론적 배경

A. 스포츠클라이밍

1. 스포츠클라이밍이란?

스포츠클라이밍은 과거 1980년대에 어떠한 장비나 창치 없이 자연암벽을 손으로 잡고 발로 딛는 등 오직 자신의 능력으로만 등반하는 자유등반의 유행에서 시작해 우리나라에 스포츠의 형태로 정착하게 되었고 이후 자연암벽 그대로에서 훈련 및 대회를 개최하였으나 보다 효율적인 훈련과 대회개최를 위해서 인공암벽을 도입하게 되었으며, 그로인해 도심 속 에서도 충분히 즐길 수 있고 보다 효율적인 훈련이나 대회개최도 가능하게 되었다.

인공암벽을 도입하면서 비약적인 발전을 거듭한 스포츠 클라이밍은 2000년대 이후 ‘산악’ 이라는 틀에서 독립적인 ‘스포츠’ 로 자리 매김하게 되었고, 2008년 에는 국제 스포츠클라이밍 연맹(IFSC)을 설립하게 되어 단독의 연맹이 생겨나면서 정식경기의 규칙 및 규정, 경기장 규격 등 본격적인 체계화가 이루어지게 되었다.

현재는 전국체전에 정식종목으로 등록되어 정식적인 경기가 이루어지고 있으며, 세계월드컵개최와 2018년 아시안게임 정식종목 채택 및 2020도쿄 올림픽에도 첫 정식종목 채택을 이루었다.

2. 스포츠 클라이밍의 그립

스포츠클라이밍에서는 상황에 따라 효과적으로 오르기 위해서 여러 가지 그립법을 사용한다. 그립법은 손으로 잡을 홀드의 모양과 홀드를 잡는 손의 모양새 따라 구분된다.

a. 핀치 그립

홀드를 대립하는 양쪽으로 잡는 그립방법으로 엄지손가락과 다른 손가락들이 홀드를 사이에 두고 눌러 잡는다.



그림 1. 핀치 그립

b. 오픈 그립

주로 흠이 위쪽을 향해있는 홀드를 잡을 때 사용하는 그립방법으로 엄지를 뺀 나머지 네 손가락을 홀드의 흠에 걸고 버티거나 오르게 된다.



그림 2. 오픈 그립

c. 풀 크립프 그립

다섯 손가락을 모두 사용하는 그립으로 홀드에 흠이 안쪽을 향해있을 때 홀드를 잡고 엄지손가락으로 검지를 눌러 그립이 풀리지 않도록 단단히 잡기 위함이다.



그림 3. 풀 크립프 그립

d. 포켓 그립

진행해야 하는 홀드의 구멍이 작아 여러 손가락을 사용하기에 무리가 있을 때 홀드의 구멍사이로 2~3개의 적절한 손가락을 넣고 손가락을 구부려 홀드를 감싸는 그립법이다.



그림 4. 포켓 그립

e. 랩 그립

크기가 작거나 모양이 손가락을 걸어 잡는 것이 불가능한 홀드를 감싸쥐듯이 잡아 손바닥 전체의 마찰력으로 지지하는 그립법이다.



그림 5. 랩 그립

B. 코어트레이닝

1. 코어근육

코어(Core)는 중심부라는 뜻으로 우리 인체에도 신체의 안정성과 균형을 담당하는 코어근육(Core Muscle)이 존재한다. 이 코어근육은 척추를 중심으로 주위를 둘러싸고 지지하는 근육들로 구성되어 있으며, 체간근육을 의미한다. 인체 중심을 의미하고, 몸통에 분포하는 다양한 근육들을 코어근육으로 지칭하고 있다(Brill & Couzens, 2001). 다시 말해 코어근육은 체간(Trunk) 주위에 있는 여러 가지 근육들을 말하며, 신체를 균형적으로 지지해주고 근육의 움직임에 있어 안정성을 확보해 준다고 할 수 있다.

코어근육은 어떠한 관점에서 바라보느냐에 따라 학자간 설명하는 부위에 다소 이견이 있으나 체간부위를 중심으로 한다는 견해에는 전반적으로 통일된 의견을 제시하고 있다. 척추의 근육군과 복부 근육군, 골반과 둔부부위의 근육들을 말한다(Brill, et al., 2002).

이러한 코어근육이 약하게 되면 움직임이 불안정하고 불안정한 움직임으로 인해 부상의 위험성을 높이며, 신체의 편향적인 발달로 외관상, 기능상 등 신체 움직임에 부정적인 영향을 미치고, 코어근육이 좋을수록 에너지를 이끌어내 효율적으로 사용 할 수 있다(Barr, Griggs, & Cadby, 2005).

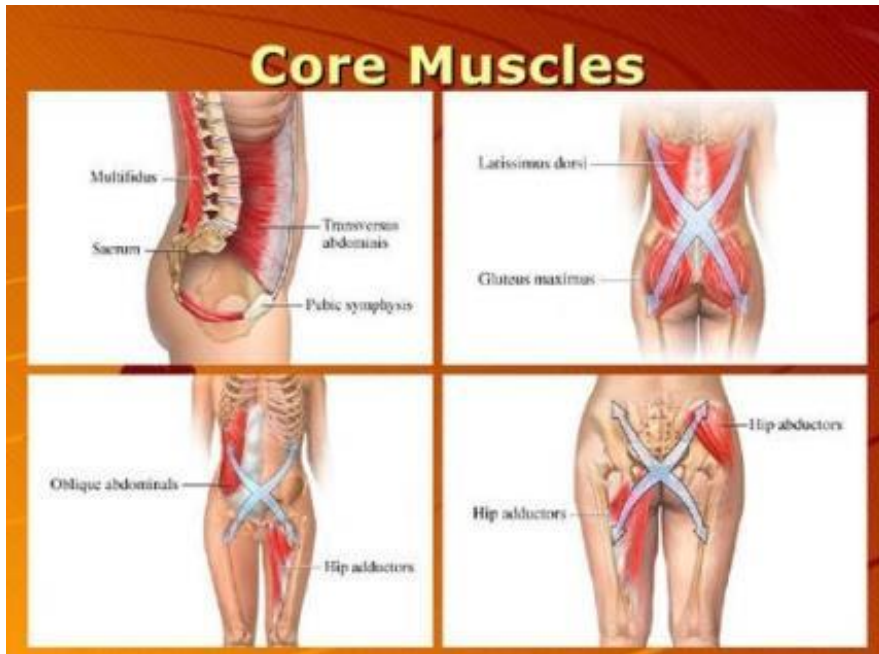


그림 6. 코어근육

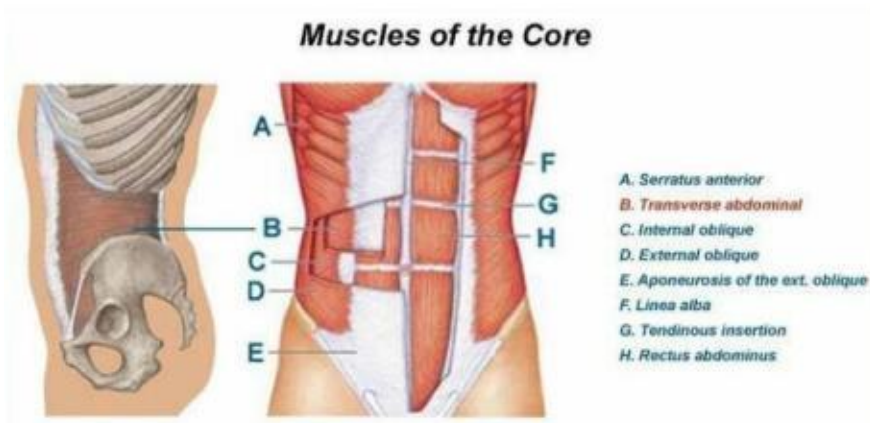


그림 7. 부위별 코어근육

2. 코어트레이닝

코어근 향상을 위한 트레이닝은 단순히 외관상의 미를 위한 트레이닝이 아닌 신체상 움직임의 안정성과 효율적인 움직임을 통해 결과적으로 운동능력의 극대화를 위함이다. 운동 중 불필요한 움직임은 에너지 사용의 효율성을 저하시키고 부상의 위험을 높이게 된다. 이러한 신체상 움직임의 비효율성을 보완하기 위한 트레이닝이 코어트레이닝이다. 코어트레이닝 프로그램은 Peggy brill이라는 물리치료사가 고안해내 시초가 되었고 요가동작과 치료의 개념을 포함시킨 동작들로 근육강화 및 유연성을 높이고 자세교정을 위한 프로그램이다(양지연, 2008). 기존의 코어프로그램의 동작들 대부분은 중립자세를 유지하는 등척성운동이면서 관절을 움직이지 않고 최대한의 근수축 시키는 방법의 프로그램으로 구성되어있다(김대훈, 2005).

코어트레이닝을 통한 효과는 움직임의 안정성만 아니라 복부와 허리, 엉덩이, 몸통 등 체간부위의 근육을 강하게 만들어주고 겉으로 보이는 특정 근육이 아닌 보이지 않는 심부근육을 운동함으로 근력과 동시에 유연성을 길러줄 수 있다. 또한 근육의 경직이나 스트레스를 낮추어주고 신체불균형을 개선해 만성 요통 및 척추질환과 같은 만성적인 통증질환을 개선하는데 효과적이며, 다른 운동들과 달리 피로감을 최소한으로 하는 운동으로 재활의 용도로도 사용할 수 있다(김동환, 2012).

종류	내용
맨손 트레이닝	맨손으로 하는 기초 운동 프로그램
짐볼 트레이닝	짐볼(큰 고무공)을 사용해 몸의 균형 감각을 높이는 프로그램
밴드 트레이닝	신축성 밴드로 몸에 근력을 키우고 탄력적인 몸을 만드는 프로그램

그림 8. 코어트레이닝의 구성

C. 체력의 개념

체력은 일상생활이나 신체활동 등에서 인간의 신체가 적극적으로 활동할 수 있는 능력을 뜻한다. 광의적인 개념에서 볼 때 인간이 사회의 구성원으로써 능률적인 활동을 위한 신체활동의 종합적인 능력이며, 외부환경에서 오는 각종 스트레스를 견뎌내는 방위체력과 운동을 일으키고 조절하는 행동체력으로 구성된다. 행동체력은 다시 각종질병의 발병율을 낮추고 건강에 관한 생활습관의 기본적인 지표가 되는 건강관련체력과 스포츠상황에서 요구되는 복합적인 기술을 발휘하는데 필요한 기능체력으로 나뉘어 진다. 협의적인 개념에서 체력을 운동능력으로 보고 있으며, 각종 검사를 통해 대상의 운동능력을 약적 혹은 질적으로 평가한다(조계주, 2017). 행동체력 요인을 전체적으로 살펴보면 다음과 같다.

1. 근력

근력(muscular strength)은 근육의 수축을 통해 발휘되는 힘을 정량적으로 표시하는 의미로서, 근육의 수축에 의하여 자신 최대로 발휘할수 있는 힘으로 단 한번 반복할 수 있는 부하를 1RM(repetition maximum)이라고 하며, 대상의 체중이나 체격을 고려하지 않은 절대적인 평가 기준이다. 반면 절대근력값을 대상의 체중과 비례시켜 나눈값을 상대근력 이라하며, 상대근력은 일반적으로 체급이 나누어져있지 않은 스포츠종목 선수들의 근력을 상대적으로 평가하는데 이용된다.

2. 근지구력

근지구력(muscular endurance)은 일정부하를 반복적이고 지속적으로 저항

하면서 일정한 근기능 유지 속에 운동을 수행할 수 있는 능력을 말한다. 근지구력을 평가하는 방법으로는 일정부하상황에서 근수축의 지속시간을 측정하는 정적지구력 평가와 강도의 변화 없이 근육의 수축과 이완 의한 반복횟수로 측정하는 동적지구력이 있다(이영환, 2015).

3. 심폐지구력

심폐지구력(cardiovascular endurance)은 신체활동의 장시간 운동을 위한 산소공급의 능력으로 순환계와 호흡계의 기능에 따라 영향을 받는다. 이 심폐지구력은 전신 지구력이라고도 하며, 인체에 필요한 산소를 각 기관이나 활동 중인 근육에 효율적인 공급을 지속하는 능력으로 판단되고 있다. 심폐지구력을 측정할 때는 일반적으로 심폐의 기능으로써 신체가 운동할 때 최대로 섭취할 수 있는 양을 정량화시킨 최대산소섭취량을 가지고 평가한다.

4. 순발력

순발력(muscular power)은 힘×속도로 나타내며, 단위시간당 최대로 발휘할 수 있는 작업량을 의미한다. 즉 짧은 시간 내에 최대의 힘을 발휘할 수 있는 능력을 말한다. 운동경기에서 운동능력을 결정짓는 중요한 요소로써 순발력에 가장영향을 받는 종목으로는 높이뛰기나 멀리뛰기, 단거리달리기, 창던지기, 포환던지기, 역도 등 짧은 수초 안에 최대힘을 발휘하는 종목들이 해당된다. 일반적으로 Winggate test, 제자리 멀리뛰기, 서전트 점프, 50m 전력달리기 등을 이용하여 평가한다.

5 민첩성

민첩성(agility)은 반응속도로서 몸의 방향 및 위치를 정확하고, 빠르게 전환

할 수 있는 능력을 말한다(Johanson & Nelson, 1986). 운동 목적에 따라서는 신체의 특정부분 또는 전신을 얼마나 빠르게 움직이고 방향을 신속하게 조정 할 수 있는 신체적 능력으로 근육, 반응시간이나 속도, 순발력, 유연성 등과 밀접한 관계가 있고, 여러 가지 운동 조합에 의해 발달 될 수 있다(평생체육연구회, 2002).

6. 유연성

유연성(flexibility)은 근육이나 인대 등의 신장력과 관절이 움직일 수 있는 최대가동능력을 말한다. 유연성은 근육, 인대 및 건이 늘어나거나 관절의 가동범위에 의해 결정되며, 무리한 통증이 없는 상태로 관절이 움직일 수 있는 가동범위 능력이라 할 수 있다. 유연성이 부족하면 같은 운동 상황에서도 근육이나 인대에 손상을 입을 수 있고, 경·중에 상관없이 상해의 위험성이 높아지는 등 신체활동에 제약을 받지만 유연성이 높으면 범위 내 동작이 부드러워 운동수행능력이 증가하며, 그만큼 운동 중 상해의 위험성도 낮아진다.



그림 9. 건강관련체력 요소

D. 스트레스 지표 α -amylase

amylase는 비교적 안정화된 소화효소로 식이 녹말을 가수분해하여 인체 내 에너지원으로 사용한다. 인체에서 amylase는 두 가지 형태로 존재하며, 이는 췌장에서 생성되는 췌장형(pancreatic type)과 그밖에 여러 조직에서 만들어져 타액을 통해 분비되는 침샘형(salivary type)으로 나눈다(Pieper, et al., 1990).

주로 타액선이나 췌장에서 분비되며 그 외 간, 폐, 소장, 난소 등에도 소량 분포되고, 전분, 아밀로제, 글리코젠, 아밀로펙틴 등 다당류의 글리코시드 결합을 가수분해하는 역할을 하는 효소의 총칭이다(Chatterton et al., 1996).

아밀라아제의 종류는 글리코사이드 결합을 가수분해하는 방식에 따라서 α -amylase, γ -amylase, β -amylase, iso-amylase로 분류되는데 사람에게는 α -아밀라아제만이 유일하게 존재한다. 사람의 타액선 내 α -아밀라아제는 긍정적 스트레스에 감소하고, 부정적 스트레스에는 증가한다(Yamaguchi et al., 2001).

스트레스의 생물학적 주요 체계는 코티졸(cortisol)과 카테콜아민(catecholamine)의 활성화를 혈액을 통해서 측정하는 방식이 사용되어 왔지만,

코티졸과 카테콜아민은 침습적 혈액 채취 자체가 스트레스의 요인으로 작용할 수가 있다는 단점 때문에(Ehlert U et al., 2006; Nater et al., 2006)정확한 측정값에 대한 신뢰성이 문제되어 왔다. 때문에 비침습적 방법으로 타액을 통한 측정법이 고안되었다. α -아밀라아제(salivary alpha amylase, SAA)는 혈중의 카테콜아민을 비교적 정확히 반영하는 것으로 밝혀지면서 α -amylase가 스트레스에 대한 생물학적 표지로 주목 받기 시작하였다(Chatterton et al., 1996).

Ⅲ. 연구 방법

A. 연구 대상

본 연구의 대상은 대한체육회에 등록된 스포츠클라이밍 선수들로 코어트레이닝 실험참여의사를 밝히고 5년 이상 선수경력을 가지고 있으며, 주 4회 이상 개인트레이닝을 하고 있는 8명의 선수들을 대상으로 진행하였다.

표 1. 연구대상자의 신체적인 특성 M±SD

집단	항목	신장(cm)	체중(kg)	체지방률(%)	BMI(kg/m ²)
운동군(n=8)		175.37±4.93	63.05±2.17	8.32±2.81	20.55±.46

Values are mean±standard deviation, BMI: body mass index

B. 측정항목 및 방법

본 연구에서의 측정항목은 스포츠클라이밍 선수들의 기능체력 그리고 스트레스지표(α -amylase)를 측정했으며 측정 방법은 다음과 같다.

1. 기능체력 측정

a. 근력(악력)

악력계를 잡고 올바르게 서서 5초간 최대한 힘을 유지하고, 측정은 양손을 2회씩 측정을 하며 각각 최고기록 값을 0.1kg 단위로 기록한 뒤 상대악력 산출법에 따라 결과 값을 구한다.



그림 10. 근력측정(악력)

b. 근지구력(교차윗몸일으키기)

등을 매트에 대고 누운 다음 가슴위에 양팔을 겹쳐올린다. 다리를 고정시킨뒤 시작소리에 맞춰 양쪽 팔꿈치를 허벅지에 닿도록 하고 1분간 실시한다.



그림 11. 근지구력측정(윗몸일으키기)

c. 심폐지구력(20m 왕복오래달리기)

선 뒤에 준비 후 출발 신호를 보내면 CD음악에서 나오는 신호음이 들리기 전에 20m 반대편에 도달하도록 하고, 다음 신호음이 울릴때까지 기다린 후 신호음이 울리면 다시 출발한다. 이러한 달리를 본인의 체력의 수준에 맞게 달리고 신호음이 울릴 때 선에 도달하지 못하면 그 횟수를 측정단위로 작성한다.



그림 12. 심폐지구력측정(왕복오래달리기)

d. 순발력(제자리멀리뛰기)

검사대상은 발구름판 위에 어깨 너비만큼 발을 벌리고 준비자세를 취한 뒤 몸과 팔, 다리에 반동을 주어 최대한 멀리 뿔다. 발꿈치 기준으로 기록을 측정한다.



그림 13. 순발력측정(제자리멀리뛰기)

e. 민첩성(왕복달리기)

피험자는 라인 바깥쪽에서 출발준비를 하고 시작신호에 따라 반대편 패드를 누르고 다시 반대편의 패드를 누른 뒤 또 다시 반대편의 패드를 누르고 반대편에 있는 출발라인을 통과한 기록을 측정 한다.



그림 14. 민첩성측정(왕복달리기)

f. 유연성(앉아 윗몸 앞으로 굽히기)

피험자는 무릎을 구부리지 않게 하고 손가락을 모아 상체를 숙여 최대한 앞으로 멀리 밀어 2회 측정 중 좋은 기록을 기록한다.



그림 15. 유연성측정(앉아윗몸앞으로 굽히기)

2. 스트레스(α -amylase) 측정

α -아밀라아제 측정은 NIPRO(Japan)사를 이용하였다. 측정은 피검자들의 안정을 취한 다음 혀 아래에 측정 스트립을 넣고 약 30초간 침을 충분히 묻힌다. 침이 충분히 묻은 측정 스트립을 혀 안에서 꺼내어 측정스트립은 측정 칩의 홀더를 잡은 후에 시트지가 딸깍 소리가 1회 날 때까지 당겨준 후에 본체 측정기면에 칩을 꽂아 레버를 올리고 약 10초간 기다리고 다시 레버 내린 후에 시트지를 한번 더 딸깍 소리 날 때까지 1회 더 당기면 약 20초 후에 측정 결과가 나타난다.



그림 16. α -amylase 측정기기 및 시약

C. 연구절차

본 연구는 스포츠클라이밍 선수를 대상으로 8주간 코어트레이닝을 적용하여 선수들의 기능체력과 스트레스에 어떠한 영향을 주는지 살펴보기 위하여 다음과 같이 연구절차 <그림 17>를 설계하였다.

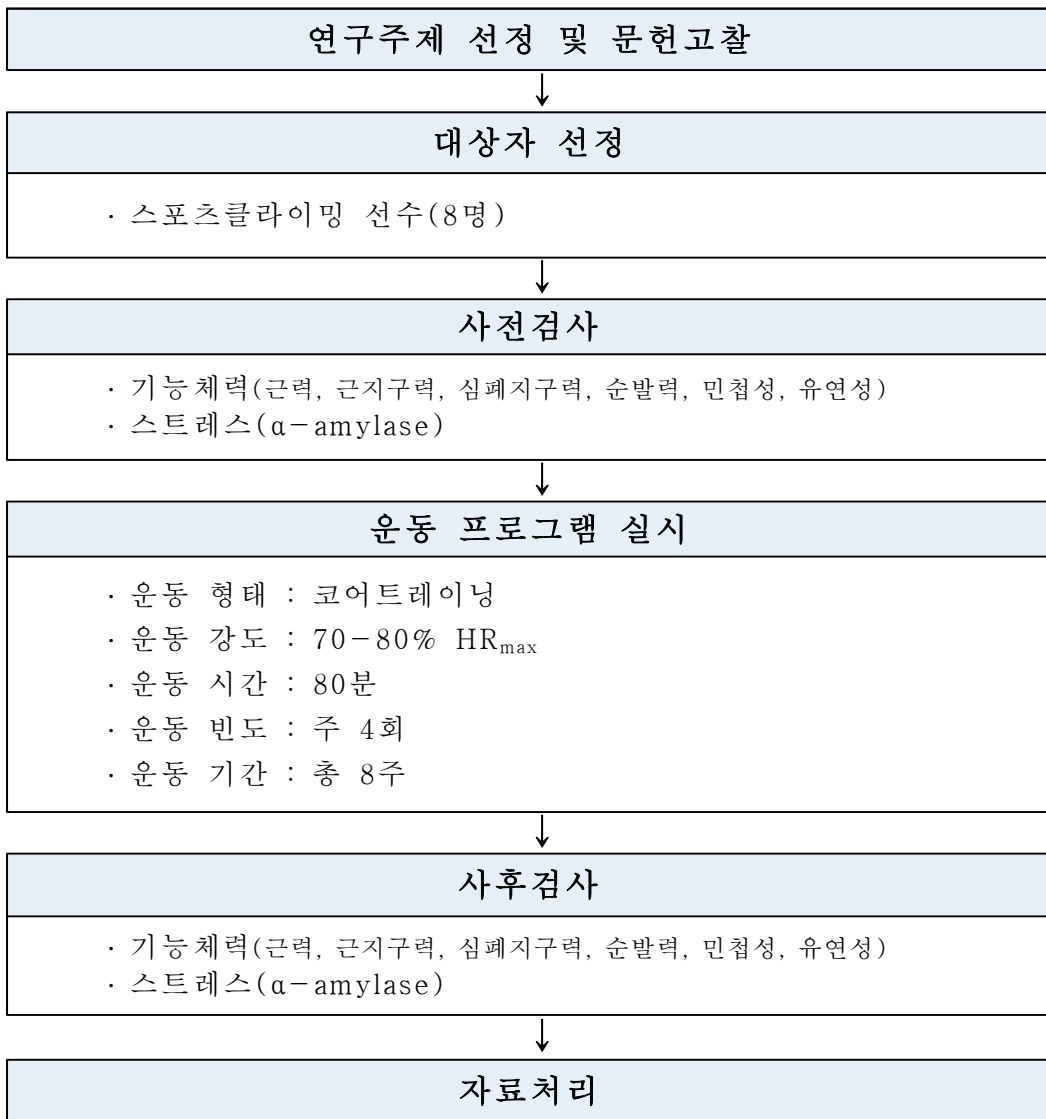


그림 17. 연구절차

D. 코어트레이닝 프로그램

코어트레이닝은 다음 <표 2>와 같이 적용하였다.

표 2. 코어트레이닝 프로그램

구분	주차	운동프로그램	강도	시간	빈도
준비운동	- 스트레칭			10분	
본운동	1-4	1. Plank 2. Thigh Rock-back 3. Russian Twist 4. Quadruped Leg Lift 5. V-up 6. Bridge 7. Side-Bend Plank 8. Swimming 9. Ball High Plank	1~4주 70%	60분	주 4회
	5-8	1. Plank 2. Quadruped Leg Lift II 3. Russian Twist 4. Bridge II 5. Front Plank 6. Ball Pike 7. Side Plank 8. Towel Fly 9. Swimming	4~8주 80%		
정리운동	- 스트레칭			10분	

1주 - 4주 코어운동 프로그램



그림 18. Plank

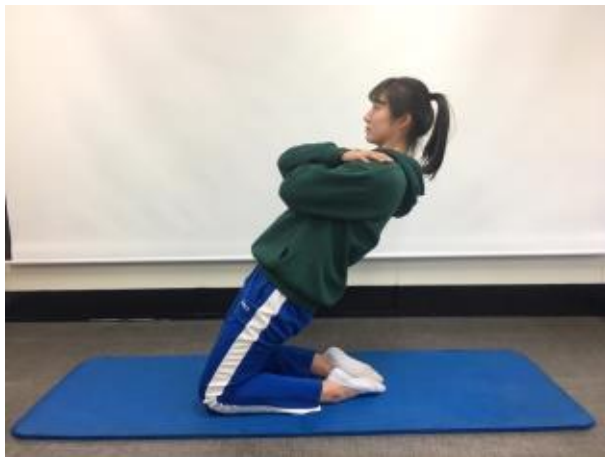


그림 19. Tigh Rock-back

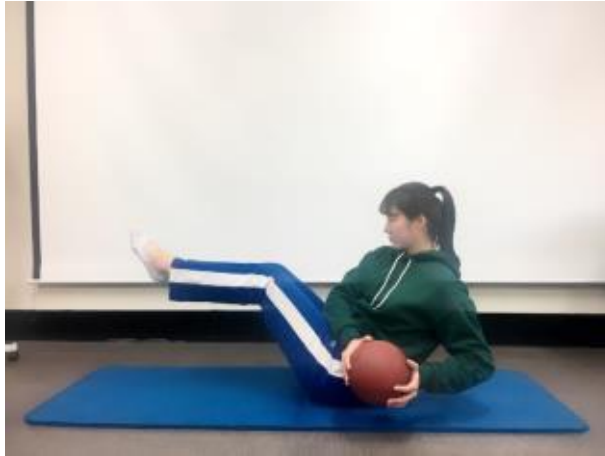


그림 20. Russian Twist



그림 21. Quadruped Leg Lift



그림 22. V-up



그림 23. Bridge



그림 24. Side Bend Plank



그림 25. Swimming



그림 26. Ball High Plank

5주 - 8주 코어운동 프로그램



그림 27. Plank



그림 28. Quadruped Leg Lift II

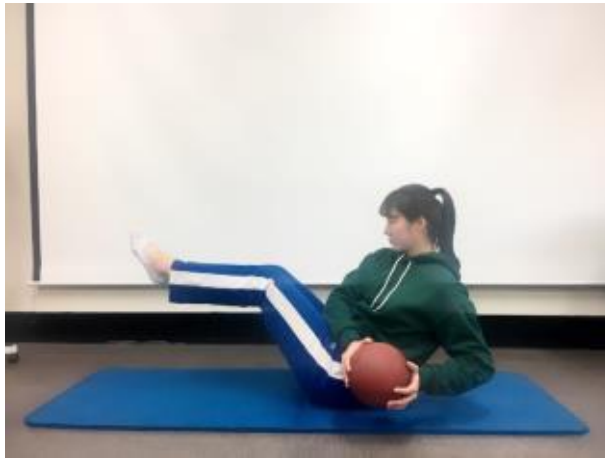


그림 29. Russian Twist



그림 30. Bridge II



그림 31. Front Plank



그림 32. Ball Bike



그림 33. Side Plank



그림 34. Towel Fly



그림 35. Swimming

E. 측정도구

측정도구는 <표 3>과 같다.

표 3. 측정도구

측정도구명	모델명	제조국	측정항목
신체조성 측정기	InBody 720 Biospace	Korea	체중, 체지방율, 체질량지수
기능체력측정기	InBody U town Biospace	Korea	근력, 근지구력, 심폐지구력, 순발력, 민첩성, 유연성
스트레스측정기	NIPRO	JAPAN	α -amylase

F. 통계처리

본 연구에서의 통계처리 방법은 SPSS 24.0 프로그램을 사용하여 코어트레이닝 이후의 결과 값은 평균과 표준편차으로 제시하였으며, 스포츠클라이밍 코어트레이닝 운동그룹 내 전과 후의 차이 검증을 알아보기 위하여 대응표본 t-test를 실시하였고, 모든 결과의 통계적 설정 값은 $\alpha=.05$ 로 적용하였다.

IV. 연구 결과

A. 기능체력의 변화

1. 근력과 근지구력의 변화

근력과 근지구력의 변화는 <표 4>, <그림 36>에 나타난 바와 같다. 근력은 사전 42.95±4.81kg에서 사후 46.32±4.64kg으로 증가하였고($p<.05$), 근지구력은 사전 46.75±9.50회에서 사후 55.50±8.96회로 증가하여 통계적으로 유의한 차이가 나타났다($p<.001$).

표 4. 근력과 근지구력의 변화

M±SD

Items	pre-test	post-test	<i>t</i>	<i>p</i>
근력(kg)	42.95±4.81	46.32±4.64	-5.214	.014*
근지구력(회)	46.75±9.50	55.50±8.96	-11.667	.001***

Values are mean±standard deviation, * $p<.05$, *** $p<.001$

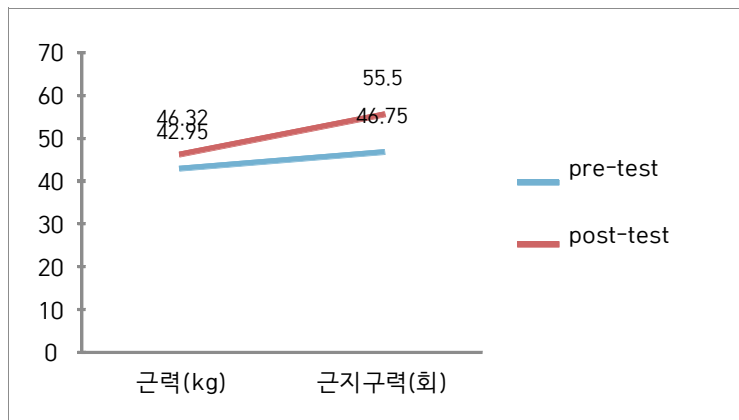


그림 36. 근력과 근지구력의 변화

2. 심폐지구력과 순발력의 변화

심폐지구력과 순발력의 변화는 <표 5>, <그림 37>에 나타난 바와 같다. 심폐지구력은 사전 63.75±8.80회에서 사후 74.75±6.18회로 증가하였고($p<.001$), 순발력은 사전 225.75±19.15cm에서 사후 249.50±7.59cm로 증가하여 통계적으로 유의한 차이가 나타났다($p<.05$).

표 5. 심폐지구력과 순발력의 변화

M±SD

Items	pre-test	post-test	<i>t</i>	<i>p</i>
심폐지구력(회)	63.75±8.80	74.75±6.18	-3.538	.038*
순발력(cm)	225.75±19.15	249.50±7.59	-3.841	.031*

Values are mean±standard deviation, * $p<.05$

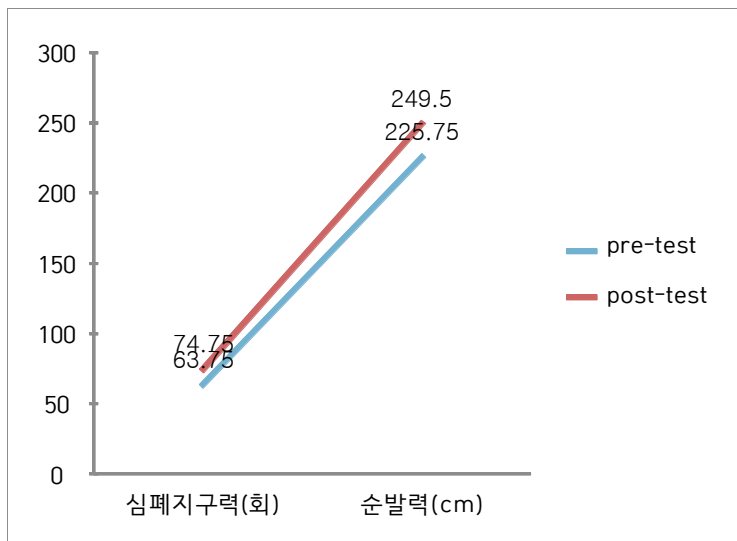


그림 37. 심폐지구력과 순발력의 변화

3. 민첩성과 유연성의 변화

민첩성과 유연성의 변화는 <표 6>, <그림 38>에 나타난 바와 같다. 민첩성은 사전 9.90±.42초에서 사후 9.17±.17초로 감소하였고($p<.05$), 유연성은 사전 9.70±7.73cm에서 사후 17.62±8.05cm로 증가하여 통계적으로 유의한 차이가 나타났다($p<.05$).

표 6. 민첩성과 유연성의 변화

M±SD

Items	pre-test	post-test	t	p
민첩성(초)	9.90±.42	9.17±.17	4.122	.026*
유연성(cm)	9.70±7.73	17.62±8.05	-4.825	.017*

Values are mean±standard deviation, * $p<.05$

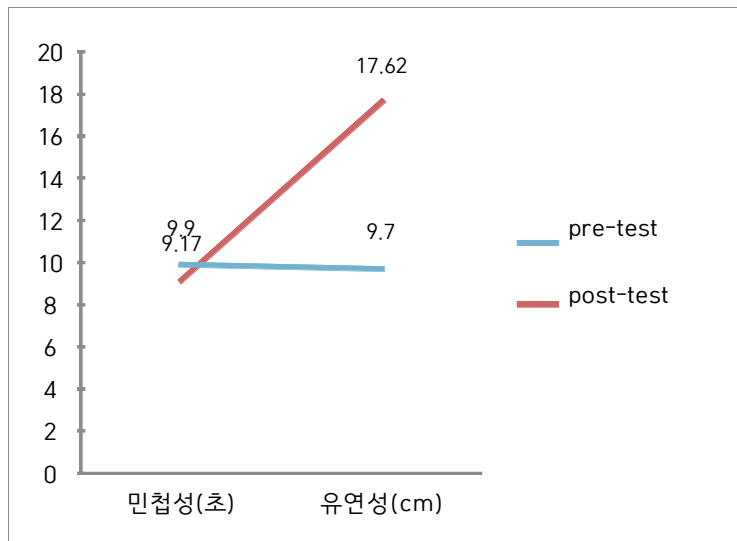


그림 38. 민첩성과 유연성의 변화

B. 스트레스지수의 변화

1. α -아밀라아제의 변화

α -아밀라아제의 변화는 <표 7>, <그림 39>에 나타난 바와 같다. 근력은 사전 $35.45 \pm 12.01 \text{ kIU/L}$ 에서 사후 $23.40 \pm 9.67 \text{ kIU/L}$ 으로 감소하여 통계적으로 유의한 차이가 나타났다($p < .001$).

표 7. α -아밀라아제의 변화

M \pm SD

Items	pre-test	post-test	<i>t</i>	<i>p</i>
α -아밀라아제	35.45 ± 12.01	23.40 ± 9.67	5.761	.000***

Values are mean \pm standard deviation, * $p < .05$, *** $p < .001$

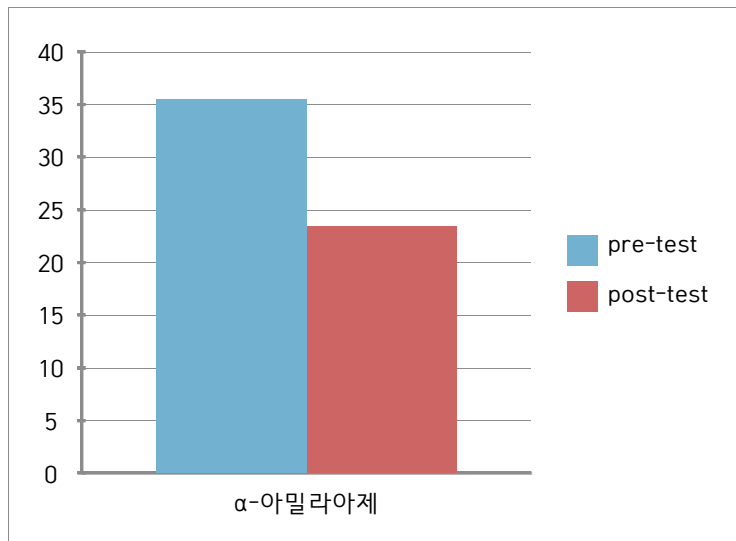


그림 39. α -아밀라아제의 변화

V. 논 의

본 연구는 스포츠클라이밍 선수들을 대상으로 코어트레이닝을 총 8주 동안 실시하여 기능체력과 스트레스지수(α -아밀라아제)변화에 어떠한 영향을 주는지 알아보기 위한 연구로 경기력향상에 목적을 둔 스포츠클라이밍 선수들에게 코어트레이닝을 적용하여 실제 트레이닝의 하나로 활용될 수 있는 것에 목적을 두고 위에서 제시된 결과들을 바탕으로 아래와 같이 논의 하고자 한다.

A. 기능체력의 변화

본 연구에서는 스포츠클라이밍 선수들을 대상으로 하여 경기력에 직접적으로 영향을 줄 수 있는 기능체력요인인 근력과 근지구력, 심폐지구력, 순발력, 민첩성 그리고 유연성까지 총 6가지 항목을 측정하였다.

근력 항목은 근수축에 동원이 되는 근섬유의 수에 의하여 결정된다. 근육의 수축에 동원되는 근섬유의 수가 많을 때에는 근력이 강하다고 판단하고, 근섬유의 수가 적을 때는 근력이 약하다고 판단한다. 근력의 향상되는 것은 근육의 움직임이 향상되는 것으로 근력 힘이 발휘되는 과정들은 근육의 수축 보다는 근육의 활동이 적합하다. 조계주(2017)의 연구에 의하면 홀더트레이닝을 통해 스포츠클라이밍 선수들의 근력이 향상된 결과를 보였다고 하였으며, 김홍일(2019)의 연구에서도 서킷트레이닝을 스포츠클라이밍 선수들에게 적용한 결과 근력이 향상되었다고 보고하였다.

근지구력 항목은 어떠한 저항에 의해서 반복적으로 나타나는 힘을 내는 것이라 말하고 다른 의미로는 근수축 활동이 지속적으로 오래할 수 있는 능력을 의미한다. 근지구력은 최대하 근육의 수축이나 홀딩타임을 반복적으로 할 수 있는 것으로 정의를 하고 측정을 할 수 있다. 근지구력은 많은 작업이나 스포츠 활동

을 할 시에 성공적으로 수행하기 위한 필수적인 요인 중 하나이다. 일단 반복적으로 훈련을 수행하기 위해서는 높은 근력을 갖게 되면, 이러한 수행향상 평가는 근지구력, 즉 오래 버티면서 지속을 할 수 있는 능력에 달려있다. 김현재(2018)는 근력강화트레이닝을 통해 근지구력의 향상을 보고하였고, 조계주(2017)의 연구에서도 홀더트레이닝이 근지구력을 향상시켰다고 하였다.

심폐지구력 항목은 다른의미로 전신지구력이라고도 말하며, 대근 활동을 포함하여 신체적인 활동을 지속적이고 장기적으로 할 수 있는 능력으로써 장시간 동안 지치지 않고 수행을 할 수 있는 작업의 양을 의미한다. 이러한 심폐지구력 요소는 체력요인 중에서 가장 중요한 요인 중의 하나로 산소를 근육으로 공급을 시키고 장시간 동안 운동 후에 생기게 되는 노폐물을 밖으로 빠르게 제거를 하는 능력을 의미한다. 홍길동(2017)의 연구에서 비만중년여성들에게 스포츠클라이밍을 실시하게 하여 심폐지구력을 측정된 결과 긍정적인 결과를 도출하였다고 하였으며, 김홍일(2019)의 연구에서도 서킷트레이닝을 실시한 스포츠클라이밍 선수들의 심폐지구력이 향상되었다고 하였다.

순발력 항목은 단위 시간당 최대한 발휘할 수 있는 폭발적인 힘을 의미하며, 순간적으로 힘을 써야하는 운동을 통하여 키워진다. 민첩성 항목은 빠른 동작을 통해서 전신의 동작이나 부분동작의 형태와 방향을 재빠르게 전환을 할 수 있는 능력을 의미한다. 이에 따라 운동 시에 즉각적으로 일어나는 자극들에 대해 중추신경계가 감지하고 이를 통합해 다시 말초신경계에서 일어나게 되는 흥분을 효과적으로 보내주게 되면 신체는 적절한 운동을 하게 된다. 김현재(2018)는 근력강화트레이닝이 순발력과 민첩성 향상에 도움을 준다고 하였고, 조계주(2017)의 연구에서도 홀더트레이닝이 민첩성과 순발력 향상에 긍정적인 역할을 하었다고 보고하였다.

유연성 항목은 근육과 관절에서 가동범위에 걸쳐 유연하게 움직일 수 있는 능력을 의미한다. 유연성은 특히 뼈의 구조와 근육, 인대 그리고 다른 결합조직의 크기나 힘과 같은 요인들에 의하여 제한이 된다. 유연성 운동을 통하여 신체의 불균형을 해소해주고 관절운동범위 또한 증가시켜주는 체력요인 중 가장 중요한

역할을 한다. 홍길동(2017)의 연구에서 비만중년여성들의 스포츠클라이밍 참여가 건강관련체력 요인 중 유연성 향상에 도움이 되었다고 보고하였으며, 김홍일(2019)도 서킷트레이닝이 유연성에 긍정적인 역할을 하였다고 보고하였다.

B. 스트레스지수(α -아밀라아제)의 변화

최근 들어 엘리트 운동선수들에게 경기력이나 대회 입상에 대한 부분이 선수 스스로 과도하게 스트레스를 받고 있는데 이것은 즉 선수들의 신체가 다양한 형태로 부정적인 측면에서 나타나게 되는데 훈련이나 시합에서의 스트레스를 효율적으로 관리를 할 수 있는 다양한 연구들이 미비한 실정이다. 스트레스에 대한 부분을 효율적으로 관리하기 위해 심상이나 집중에 대한 트레이닝을 통해 많은 연구들이 이루어지고 있지만 궁극적으로 신체에 나타나는 스트레스를 해소하지 못하고 엘리트 선수들은 지속적으로 누적시키고 있다. 이러한 부분들을 해결책이 아닌 자신 스스로 인지하여 빠른 해소를 위한 방법으로 본 연구를 통해서 보고자 하였다.

스트레스성인 자극에 노출되면 우리의 인체는 비특이적인 호르몬을 방출한다(신경희, 2013). 사람은 급성적인 스트레스를 받게 되면 시상하부로부터의 뇌하수체 자극을 하고 교감신경을 통해서 부신수질에서의 에피네프린과 노르에피네프린과 같은 카테콜아민 분비를 한다(고경봉, 2008). 또한, 부신피질에서 분비되는 코르티솔은 스트레스의 자극에서 가장 많은 변화를 보이는 호르몬이며 엘리트 선수들에게 직접적으로 경기력을 저하시킬 수 있게 되고 심리적으로 다양한 문제들을 일으킬 수 있다.

이러한 부분을 통해서 본 연구에서 코어트레이닝을 실시하고 있는 스포츠클라이밍 선수들에게 쉽고 간단하게 볼 수 있는 α -아밀라아제 측정을 통해 엘리트 선수들의 빠른 스트레스 해소를 돕기 위함에서 진행되었다. 코어트레이닝을 실시한 스포츠클라이밍 선수들의 타액 α -아밀라아제는 운동 전보다 후에 감소

된 결과를 나타냈다. 이러한 결과는 선행연구에서 유사한 결과를 나타내는데 전 아영(2019)의 연구에서 골프운동에 참여하는 중년기 여성들에게 α -아밀라아제를 측정 한 결과 골프 타격 시 들려오는 소리에 중년기 여성들은 외적인 스트레스가 해소된다고 보고하였고, 윤수미(2019)의 연구에서도 다빈치바디보드 운동이 중년여성들에게 스트레스를 해소시켜준다는 결과를 나타냈다. 이는 본 연구와 일치된 결과를 나타내는데 공통적으로 나타나는 운동을 통해 스트레스를 해소한다는 결과이지만 본 연구에서는 엘리트 스포츠클라이밍 선수들에게 트레이닝이나 경기를 준비하는 과정이나 경기 중 그리고 경기이후에 스트레스에 대한 우려를 트레이닝을 통해서 억제나 제거할 수 있는 부분을 보고자 하였다.

VI. 결 론

본 연구는 스포츠클라이밍 선수들을 대상으로 총 8주동안 코어트레이닝을 실시하여 기능적인 체력과 스트레스지수의 변화에 어떠한 영향을 주는지 알아보고자 함에 연구의 목적을 두었으며, 연구의 대상자들은 대한체육회에 엘리트 스포츠클라이밍 선수로 등록된 선수로 구성하여 코어트레이닝을 실시한 결과를 바탕으로 아래와 같은 결론을 얻었다.

A. 스포츠클라이밍 선수들의 기능체력요인에서 근력($p<.05$), 근지구력($p<.001$), 심폐지구력($p<.05$), 순발력($p<.05$), 민첩성($p<.05$), 유연성($p<.05$)에서 통계적으로 유의한 차이를 나타냈다.

B. 스포츠클라이밍 선수들의 운동그룹의 스트레스지수(α -아밀라아제)($p<.001$)변화에서 통계적으로 유의한 차이를 나타냈다.

위의 결과를 종합해보면, 스포츠클라이밍 선수들에게 8주간의 코어트레이닝이 기능적인 체력을 향상시키고 스트레스지수를 감소시키는 변화를 보여 스포츠클라이밍 선수들에게 긍정적인 영향을 주는 트레이닝이라 생각된다.

이러한 운동을 선수들에게 지속적으로 운동강도와 빈도 등을 고려하여 진행한다면 경기력향상을 목표로 하는 선수들에게 좋은 결과를 기대할 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

- 고경봉(2008). 스트레스와 면역. 스트레스연구. Vol. 16, No. 2, pp. 151-159.
- 김대훈(2005). 코어프로그램이 만성요통환자의 요부신전근력과 통증에 미치는 영향. 고려대학교 의용과학대학원 석사학위논문.
- 김동환(2012). K-Bar웨이트트레이닝과 코어트레이닝 실시에 따른 코어 안정성에 관한연구. 건국대학교 대학원 석사학위논문.
- 김자인(2016). 클라이밍 몰입의 구조적 접근. 고려대학교 대학원 석사학위논문.
- 김현재(2018). 근력강화 트레이닝이 스포츠클라이밍 선수들의 경기력에 미치는 영향. 조선대학교 보건대학원 석사학위논문.
- 김홍일(2019). 스포츠클라이밍 선수들의 서킷트레이닝이 체력과 혈중젖산에 미치는 효과. 조선대학교 보건대학원 석사학위논문.
- 손정준(2007). 남자 고등학교 스포츠 클라이밍 선수의 수준에 따른 체력 및 등반 중 심박수와 혈중 젖산농도의 비교. 경희대학교 체육대학원 석사학위논문.
- 신경희(2013). 통합의학을 위한 통합생리학으로서의 심리신경면역학. 한국정신과학회 학술대회 논문집, Vol. 2013, No. 10. pp.18-37.
- 양지연(2008). 펜싱선수들의 코어프로그램 수행과 요추부 기능 개선에 관한연구. 한국체육대학교 대학원 석사학위논문.
- 윤수미(2019). 고강도 Davinci Bodyboard 운동이 중년여성의 체형변화, 활성산소 및 α -아밀라아제에 미치는 영향. 조선대학교 대학원 박사학위논문.
- 이영환(2015). 배드민턴 클럽활동에 참여하는 성인여성의 활성산소농도와 체력향상에 미치는 효과. 미간행석사학위논문 조선대학교 교육대학원.
- 전아영(2019). 골프운동 참여가 중년여성들의 α -아밀라아제와 대사증후군 관련인자에 미치는 효과. 조선대학교 대학원 박사학위논문.
- 조계주(2017). 스포츠클라이밍 선수의 혈중젖산농도가 체력과 경기력향상에 미치는 효과. 조선대학교 보건대학원 석사학위논문.
- 평생체육연구소(2002). 논문집 vol.9 no.1.

- 홍길동(2017). 스포츠클라이밍이 비만 중년여성들의 건강관련체력 및 심박 변이도에 미치는 영향. 조선대학교 대학원 석사학위논문.
- Barr, K. P., Griggs, M., Cadby, T.(2005). Lumbar stabilization : Core concepts and current literature, part 1. American Journal of physical medicine rehabilitation, 84(6), 473-480.
- Brill, P. W., & Couzen, G. S.(2001). The Core Program : fifteen minutes a day that can change your life. New York, Bantam Books.
- Brill, P. W., & Couzen, G. S.(2002). The Core Program, 1st ed. New York, Bantam Books.
- Chatterton, R.T, Vogelsong, K.M, Lu, Y.C, Ellman, A.B, Hudgens, G.A. (1996). "Salivary Alpha-Amylase as a Measure of Endogenous Adrenergic Activity", Clinical Physiology, Vol.16, No.4, p.433-448.
- Ehlert U, Erni K, Hebisch G, Nater U(2006). Salivary alpha amylase levels after yohimbine challenge in healthy men. J Clin Endocrinol Metab. 91. 5130-5133.
- Hideki, H.(2001). Indoor Climbing. 山と溪谷社.
- Johanson, BL, & Nelson, J.K.(1986). Practical Measurement for Evaluation in Physical Education 4th ed. Burgess publishing.
- Le Breton, D.(2000). Playing symbolically with in extreme sports. Body and Society, 6(1), 1-11.
- Pieper-Bigelow C, Strocchi A, Levitt MD. (1990). Does serum amylase come from and where does it go?. Gastroenterol Clin North Am; 19:7.
- Nater U.M, Abbruzzese E, Krebs M, Ehlert U.(2006). Sex differences in emotional and psychophysiological responses to musical stimuli.

- Int J Psychophysiol. 62, 300–308.
- Nater U.M, La Marca R, Florin L, Moses A, Langhans W, Koller M.M, Ehlert U.(2006). Stress-induced changes in human salivary alpha-amylase activity—associations with adrenergic activity. *Psychoneuroendocrinology*. 31, 49–58.
- Sanchez, X, Lambert, P .H, Jones, G, & Llewellyn, D.J.(2012). Efficacy of pre-ascent climbing route visual inspection in indoor sport climbing. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 22(1), 67–72
- Shoham, A & Rose, G. m.(2000). Prediction future sport consumption: The impact of perceived benefits. *Sport Marketing Quarterly*, 9(1), 8–14.
- Yamaguchi, M. Kanemori, T. Kanemaru, M. Mizuno, Y. Yoshida, H.(2001). “Correlation of Stress and Salivary Amylase Activity”, *Japanese Journal of Medical Electronic and Biological Engineering*, Vol.39, pp.234–239.