

클로로겐산이 함유된 피부 패치의 유용성 평가를 위한 연구

신주연¹, 고결², 권병안^{3*}

¹경북대학교 졸업, ²KH메디케어 대표, ³웨스트민스터대학원대학교 카이로건강교육학과 교수

A study to effectiveness the usefulness of skin patches containing chlorogenic acid and garcinia

Joo-Yeon Shin¹, Kyel Ko², Byong-An Kwon^{3*}

¹Graduated of Kyungpook National University, ²CEO of KH Medicare

³Professor of Dept. of Chirohealth edu., Westminster Graduate School

요약 본 연구의 목적은 클로로겐산이 함유된 피부 패치를 피부에 부착하여 체지방과 체중에 미치는 변화를 규명하여, 유용성을 평가하는 것이다. 시험군 8명, 대조군 8명으로 총 16명의 대상자가 연구에 참여하였고, 연구 기간은 2020년 08월 03일부터 2020년 08월 31일까지 4주간 실시하였다. 군-간 효과검정 결과 체지방의 변화는 전체적으로 유의한 차이가 없었으나($F=4.38$, $p<.055$), 1주 후와 4주 후 검사에서는 의미있는 변화($p<.001$)가 있었다. 또한, 체중은 유의미한 차이로 시험군이 대조군보다 체중 감소가 큰 것으로 나타났다($F=9.43$, $p<.008$). 이번 연구의 결과는 비만 관련 연구에 패치를 적용한 예비연구로서 의미가 있다고 할 수 있으며, 연구의 결과가 향후 연구될 피부 패치 연구의 기초 자료로 활용될 수 있을 것으로 판단된다.

주제어 : 체지방, 클로로겐산, 다이어트, TDDS

Abstract The purpose of study was to evaluate the usefulness a skin patch containing chlorogenic acid to the skin to identify changes in body fat and weight. 16 volunteers, consisting of 8 experimental groups and 8 control groups, participated in the study, and the study period was conducted for 4 weeks from Aug 03, 2020 to Aug 31, 2020. As a result of the inter-group effect test, there was no significant difference in body fat ($F=4.38$, $p<.055$), but it can be said that the experimental group had a positive effect because the difference in posterior score was larger than that of the control group. In the change of body weight, it was found that there was a significant difference in weight loss in the experimental group ($F=9.43$, $p<.008$). It will be meaningful as a preliminary study applying patches to studies related to obesity, and we hope that the results of the study will be used as basic data for research on patch materials in the future.

Key Words : Body fat, Chlorogenic acid, Diet, TDDS

*Corresponding Author : Byong-An Kwon(kba0122@hanmail.net)

Received September 23, 2020

Accepted March 20, 2021

Revised February 16, 2021

Published March 28, 2021

1. 서론

1.1 연구의 필요성

현대사회에서의 비만은 사회적 문제로 인식되고, 세계 보건기구(WHO)에 따르면 이는 전 세계적으로 나타나는 현상으로 표현할 만큼 발생률이 증가하고 있다[1]. 비만은 에너지 섭취와 소비가 불균형에서 초래되고, 이렇게 쌓인 지방세포 분비물인 유리지방산과 사이토카인 등을 통해 인슐린 저항성을 유발하고, 염증반응이 증가되어 대사증후군, 당뇨병, 심장혈관질환 및 암 등의 만성질환의 직접적인 원인이 되고 있다. 국민건강영양조사에 결과에 따르면 만 19세 이상, 남녀의 비만 유병률은 2010년 35.8%, 2015년 39.7%, 2018년 42.8%로 점진적으로 증가하는 추세이다[3].

커피는 독특한 맛과 향기 등이 조화되어 만들어지는 대표적인 기호 음료 중의 하나로서[4], 카페인, 탄닌, 당 그리고 방향족 화합물 등의 다양한 화학물질을 함유하고 있다[5]. 특히 카페인의 대사조절 기능을 연구한 결과, 오랜 기간 카페인 섭취로 열 발생과 지방 분해 활성화로 체중감소에 영향을 미치고[6] 포도당 대사와 인슐린 민감도를 개선해 제2형 당뇨의 발병 위험을 낮춘다고 보고되었다[7].

커피 원료인 생 커피 두(green coffee bean)는 폴리페놀의 일종인 클로로겐산(chlorogenic acid)과 카페인(caffeine)을 포함한 다양한 생리활성 물질이 함유되어 있다[8]. 최근 생커피두 내의 생리활성 물질에 관한 관심이 증대되고 있으며, 다양한 연구가 시행되고 있다. 인체에서 호모시스테인(homo cysteine)의 감소와 함께 혈관 기능이 개선되었으며[9], 동물에서 지방 흡수 억제 및 지방 대사의 활성화를 통한 체중 및 체지방 축적 억제 효과가 있는 것으로 나타났다[10].

비만 및 만성질환의 예방을 위해서는 체중 감소가 필수적인데 이를 위해 지방세포의 축적 저해 및 지방의 연소 동반이 필요하다[11, 12]. 이에 본 연구에서 클로로겐산이 함유된 피부 패치인 'Patch lab'을 피부에 부착하여 클로로겐산이 체지방에 미치는 변화를 규명하여, 유용성을 평가하고자 한다. 위와 같이 연구 배경 설명과 연구 목적을 설명할 예정이다.

클로로겐산이 함유된 피부 패치는 영양분이 피부 속으로 직접적으로 흡수되어 경구로 투여되는 보조제 대비 빠른 흡수율로 영양분 손실 없이 비만 예방에 좋은 효과를 볼 수 있는 기능성 제품이고 경피 약물전달시스템 작

용원리가 적용되었다.[14]

이에 본 연구에서는 클로로겐산이 함유된 피부 패치를 인체에 부착하여 부착 전후의 체질량 지수의 변화를 확인해보고자 한다.

1.2 용어의 정리

1.2.1 클로로겐산

커피 속에 포함된 폴리페놀 화합물로, 커피콩 특유의 착색 원인물질이다. 생체 내에서 과산화지질의 생성 억제 효과, 콜레스테롤 생합성 억제 효과 및 항산화 작용, 항암 작용 등을 한다.

1.2.2 체지방

섭취한 영양분 중 잉여 영양분을 몸 안에 축적해 놓은 에너지 저장고로서, 필요할 때 분해되어 에너지를 만드는 지방의 양을 뜻하고, 체중에 대한 체지방의 비율을 체지방률이라고 한다.

1.2.3 경피 약물전달시스템(TDDS)

니코틴 패치나 호르몬 패치처럼 피부를 통하여 바르거나 부착하여 약물을 전달시키는 기술이다. 이는 다른 약물전달시스템과 비교 했을 때 환자의 복용 편의성과 일정한 약물농도의 유지, 위장관 부작용의 감소 등의 특장점을 보인다.

2. 연구 방법

2.1 연구 대상 및 기간

S대학교 기관생명윤리위원회 승인 후 서울시 송파구에 있는 M기관을 규칙적으로 방문하는 일반인을 대상으로 본 연구의 목적과 방법을 이해하고 언어적 의사소통과 의사결정에 문제가 없으며, 클로로겐산이 함유된 피부 패치를 인체에 부착했을 때 전후의 체질량 지수 변화 연구 참여에 서면으로 동의한 자료 한정하였다. 또한, 최근 COVID-19로 인한 감염을 예방하기 위하여 가정의학과 전문의가 대동하였으며, 실험 전 발열체크와 방역을 시행하였다. 또한 연구대상자들에게 마스크 착용을 의무화하였다. 연구 대상자 선정기준은 다음과 같다.

- ① 대상자 선정기준은 만 19세 이상의 건강한 성인
- ② 혈관 질환의 위험인자가 없는 자

- ③ 과거와 현재 심혈관계, 호흡계, 신경계, 순환계 등의 증상 및 징후가 없는 자
- ④ 4주간 연구 참여가 가능한 자
- ⑤ 연구목적에 이해하고 동의서에 자발적으로 서명한 자

연구 참여자의 윤리적 문제를 고려하여 연구목적, 연구 방법, 연구 자료의 익명성과 사생활 보호에 관해 설명한 후 5분 이상의 검토할 수 있는 충분한 시간을 두고 연구 참여에 대한 동의서에 서명을 받았다. 연구 중 본인이 원치 않으면 언제든지 중단 할 수 있음을 알렸으며, 증례 기록서에 연구 참여자의 개인 신상정보가 드러나지 않도록 별도의 고유번호를 사용하여 구분하였다.

연구 대상자의 수는 클로로겐산이 체내에 침투하여 체지방 감소에 대한 가설 검증을 위한 예비연구 인접을 고려하여 별도로 산출하지 않았다. 이후 유용성 평가 변수의 통계적 분석 결과를 토대로 대규모 연구를 위한 대상자 수 산출 근거로 활용하고자 한다. 시험군 8명, 대조군 8명으로 총 16명의 대상자가 연구에 참여하였고, 이는 중도 탈락률 10%를 고려하였으며, 연구 기간은 2020년 08월 03일부터 2020년 08월 31일까지 실시하였다.

2.2 연구 설계

본 연구는 두 군 간의 비교 연구로써, 시험군(Experimental Group, EPG) 8명과 대조군(Control Group, CG) 8명을 별도의 눈가림 없이 무작위 배정하였다. 시험군에는 클로로겐산이 함유된 패치를 1일 6시간씩 4주간 부착하였고, 대조군에는 별도의 패치 부착 없이 4주간 참여하였다. 두 개군 모두 같은 식이요법과 성인 1일 권장량의 칼로리를 섭취하는 것을 권장하였다.

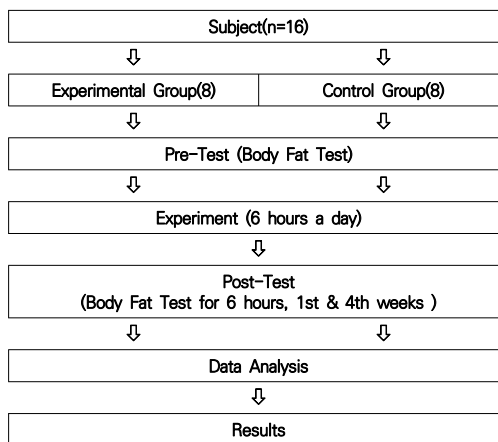
오전 10시부터 인구학적 설문은 비롯한 체중, 체지방, 근육량, 내장지방 레벨 측정을 약 1시간 실시하였으며, 연구 도구에 명시된 방법대로 연구를 시작하였다. 유지효과를 알아보기 위하여 6시간 후와 1주일 / 4주일 후 오전 10시에 기저치 시점과 같게 평가항목을 측정하였으며, 측정값에 대한 데이터 분석을 진행하였다. 이에 따른 구체적인 진행 방법은 Table 1과 같다.

2.3 연구 도구

2.3.1 시험군

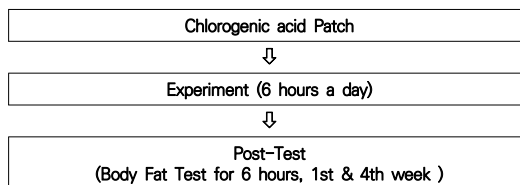
시험군에는 클로로겐산이 피부부착 면에 균일하게 도포되어 있고, 상단에는 'PATCHLAB'으로 인쇄된 피부 패치(Tango Group, Korea)를 적용하였다.

Table 1. Research design and procedures



시험군에 적용한 피부 패치는 일반적인 패치와 같이 손목 상단에 부착하고 제조사의 사용 규정에 따라 적용하였으며 미국 럿거스 대학에서 실시한 카페인 전달 실험을 기반으로 산출된 1일 6시간씩 총 4주간 부착하도록 권고하였다. 이는 신체의 자연 흡수력과 PK 프로파일을 반영하였고, 시행 방법은 Table 2와 같다.

Table 2. Experimental Group



시험군에 적용된 클로로겐산이 함유된 피부부착 패치는 2018년 11월 한국화학융합시험연구원(KTR)에서 KS M0032, KSM 0016(준용)에 따른 시험 결과 중금속(Pb, Hg, Cd) 검출 안 되는 것으로 확인되었고, 국립환경과학원 고시 제2018-12호에 따른 피부 자극성 및 부식성 시험에서 자극성 및 부식성을 유발하지 않고 GHS(Globally Harmonized system of Classification and Labelling of Chemicals)에 따른 분류에서 위험등급 (Hazard class)으로 분류되지 않아 안전함이 확인되었다. 또한, 돼지 피부에서 추출한 세포 내 시험에서 별도의 이상 반응이 없는 결과가 도출되었다[13]. Fig. 1는 시험군에 적용한 클로로겐산이 함유된 피부 패치를 보여 주고 있다.



Fig. 1. Chlorogenic acid Patch

2.3.2 대조군

대조군에는 평소와 같은 생활방식을 유지하였고 별도의 패치는 부착하지 않았다. 대조군에 적용한 패치는 없고, 시험군과 같은 식이요법 및 성인 1인 권장 열량 섭취를 권장하였으며, 총 4주간 유지하였으며, 별도의 눈거림을 취하지 않았기 때문에 플라시보 효과는 반영하지 않았고, 시행 방법은 Table 3과 같다.

Table 3. Control Group

No Patch (No Placebo)
↓
Experiment (6 hours a day)
↓
Post-Test (Body Fat Test for 6 hours, 1st & 4th week)

시험군과 대조군에 같게 적용하는 성인 1일 권장 열량은 다음과 같이 계산하였다.

- 1) 성인 1일 권장 열량 = 표준체중(kg) x 활동지수
- 2) 표준체중 = (대상자 키 - 100) x 0.9
- 3) 활동지수
 - 앉아서 주로 생활하거나 매일 가벼운 움직임만 하며 활동량이 적은 경우, 25
 - 규칙적인 생활로 보통의 활동량을 가진 경우, 30~35
 - 육체노동 등 평소 신체 활동량이 많은 경우, 40

2.4 측정 방법

2.4.1 인구학적 특성 조사 방법

이종화[15]의 연구를 참조하여, 연구목적, 연구 방법, 연구 자료의 익명성, 사생활 보호에 관해 설명한 후 연구 참여에 대한 동의서에 서명을 받았으며, 연구 대상자의 키에 대해 직접 묻고 답을 받아 증례 기록지를 작성하였다.

2.4.2 체중 및 체지방률

연구 대상자의 정확한 체중(weight)과 체지방률(body fat percentage, BFP, %) 측정을 위해 체중 체지방계 “다이얼W” (Inbody사)를 사용하여 측정하였다. 성순창과 김현수[15]의 연구에 따르면 표준 체지방률의 경우 남자는 16.7~22.6%, 여자는 28.0~34.3%로 추정된다.

1) 측정 사양

- 측정원리 4극 8점 터치식 전극법
- 산출원리 : 다섯 부위(오른팔, 왼팔, 몸통, 오른 다리, 왼 다리)에 대해 2가지 주파수(20kHz, 100kHz)로 총 10가지 임피던스값 측정

2) 측정 방법

- 다이얼 버튼을 눌러 전원을 켜다.
- 다이얼을 돌려 신장을 입력한다.
- 맨발로 발판에 올라 자세를 취한다.
- 다이얼 버튼을 돌려 측정 결과를 확인한다.

아래의 <Fig. 2>은 측정에 사용된 제품 이미지를 보여주고 있다.



Fig. 2. Inbody “다이얼 W”

2.4.3 자료 분석

본 연구에서 수집된 자료는 SPSS/WIN 21.0 Program(IBM, NY, USA) 프로그램을 활용하여 분석하였다. 기술통계를 이용하여 인구학적 특성의 평균과 표준편차를 산출하였으며, 정규성을 검정하였다. 검정 결과 정규분포를 이루는 것을 확인하였으며, 사전 측정값에 대한 동질성 검정 결과 두 군이 차이가 없는 것으로 나타났다. 각 시점별 차이점을 분석하기 위하여 반복측정 분산분석(RM ANOVA)을 실시하였으며, 두 군의 차이점을 도표로 나타내었다. 유의수준은 0.05로 설정하였다.

3. 연구결과

3.1 연구 대상자들의 인구학적 특성 및 정규성 검정

대상자들의 성별은 시험군 8명(남: 4, 여: 4), 대조군 8명(남: 4명, 여: 4명)으로 남성과 여성의 비율은 동일 했다. 평균 키는 시험군 166.8±10.6, 대조군 165.8±9.7 이었다. 몸무게는 시험군 79.4±12.7대조군 59.1±12.4 로 나타났다.

연구 대상자들의 신체적 차이를 알아보기 동질성을 검사한 결과 키($P=0.910$)는 비슷한 것으로 나타났으나, 체중($P=0.474$), 체지방률($P=0.547$)에서는 참가자들의 신체적 조건에서 차이가 없는 것으로 나타났다.

아래 Table 4는 연구 대상자들의 인구학적 특성과 정규성 검정에 대한 검사 결과를 보여 주고 있다.

Table 4. Demographic characteristic (n=16)

	Group	Mean	±SD	ρ
Height	EPG	166.8	10.6	0.910
	CG	165.8	9.7	
Weight	EPG	79.4	12.7	0.474
	CG	59.1	12.4	
BFP	EPG	37.3	11.1	0.547
	CG	26.6	7.8	

±SD: standard deviation
BFP: Body fat percentage
EPG: Experimental Group. CG: Control Group

Table 5. Changes in Body Fat Percentage (Unit: %)

Group	Pre	Post			F	ρ
		6Hr	1W	4W		
EPG	37.3	36.9	36.1	34.2	4.38	.055
	±11.1	±10.9	±11.3	±11.1		
BFP	CG	26.6	26.6	25.5		
		±7.8	±8.2	±7.8		
	F	8.75	5.00	3.25		
	ρ	.010*	.042*	.093		

* $\rho<0.05$, ** $\rho<0.01$, *** $\rho<0.001$
EPG: Experimental Group. CG: Control Group

Table 6. Comparison by time point between groups of Body fat percentage

	Between Time		mean	±SD	ρ
BFP	Pre	After 6hours	.181	±.275	.521
	Pre	After 1week	1.188	±.234	.000***
	Pre	After 4weeks	2.056	±.308	.000***
	After 6hours	After 1week	1.006	±.272	.002**

After 6hours	After 4weeks	1.875	±.307	.000***
After 1week	After 4weeks	.869	±.205	.001**

* $\rho<0.05$, ** $\rho<0.01$, *** $\rho<0.001$

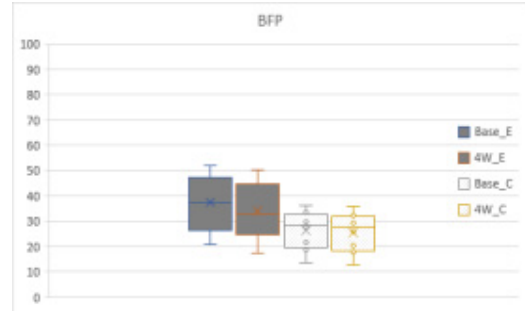


Fig. 3. Changes in BFP

3.2 체지방률의 변화

연구 대상자들에 대한 체지방률 측정은 사전검사와 6시간 후, 1주일 후, 4주일 후 변화를 측정하였고 이에 대한 반복측정 분산 분석을 시행하였다. 각 군은 시점별 변화에서 유의미한 차이가 있었으며($F=25.158$, $p<.001$), 군-내 대비 검정 결과 시점별로 6시간 후 검사($F=8.75$, $p<.010$)와 1주일 후 검사($F=5.00$, $p<.042$)에서는 유의미한 차이가 있었다. 그러나 4주 후 검사($F=3.25$, $p<.093$)에서는 유의한 차이가 없었다. 또한, 군-간 효과 검정 결과를 보았을 때, 전체적으로는 의미있는 변화가 없었지만($F=4.38$, $p<.055$), 1주일 후($p<.001$)와 4주 후($p<.001$)에서 유의미한 변화가 있었다.

체지방률에 대한 변화는 Table 5, 6, Fig 3과 같다.

3.3 체중의 변화

연구 대상자의 체중 변화에 대한 측정은 사전검사와 6시간 후, 1주일 후, 4주일 후 변화를 측정하였고 이에 대한 반복측정 분산 분석을 시행하였다. 각 군은 시점별 변화에서 유의미한 차이가 있었으며($F=9.43$, $p<.008$), 군-내 대비 검정 결과 시점별로 6시간 후 검사($F=8.488$, $p<.011$)는 유의미하였지만, 1주일 후 검사($F=5.533$, $p<.477$)와 4주일 후 검사($F=3.38$, $p<.571$)에서는 유의미하지 않게 나타났다. 또한, 군-간 효과검정 결과 4주 후($p<.05$) 검사에서 유의미한 차이가 있었으며, 전체적으로 의미있는 변화가 있는($F=9.43$, $p<.008$) 것으로 나타났다.

체중에 대한 변화는 Table 7, 8, Fig 4와 같다.

Table 7. Changes in Body Weight (Unit: kg)

Group	Pre	Post			F	p
		6Hr	1W	4W		
EPG	79.4 ±12.7	79.4 ±13.1	78.3 ±12.9	77.3 ±12.2	9.43	.008**
CG	59.0 ±12.4	59.6 ±12.4	59.1 12.4	59.2 ±12.4		
F		8.488	.533	.338		
p		.011*	.477	.571		

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001
EPG: Experimental Group. CG: Control Group

Table 8. Comparison by time point between groups of body weight

Between Time	mean	±SD	p	
				Pre
Pre	After 1week	.500	±.254	.069
Pre	After 4weeks	1.000	±.334	.010*
After 6hours	After 1week	.800	±.291	.016*
After 6hours	After 4weeks	1.300	±.410	.007**
After 1week	After 4weeks	.500	±.243	.059

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

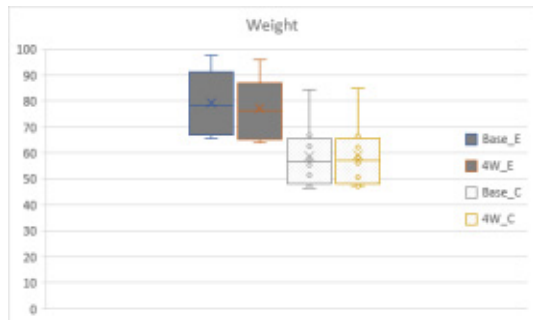


Fig. 4. Changes in Weight

3.4 안전성 평가

본 연구에 참여한 16명 모두 참여 전부터 4주 후 참여 종료 시점까지 클로로젠산이 함유된 피부 패치 부작용으로 인한 가려움증, 피부트러블 발생, 발진, 색소침착 등 이상 사례와 부작용은 발생하지 않았다.

4. 논의

경피 패치는 현재 화장품, 국소 및 경피 전달 시스템으로 널리 사용된다. 피부 면적으로 보면 인체에서 가장 큰

기관이다. 약물은 피부에 적용되어 표면 장애를 치료하고, 전신 질환을 관리하기 위하여 경피에 투여되었으며, 그 기원은 화장품으로 시작되었다[16]. 경피 형태로 투여하는 니코틴은 1984년에 흡연 감소 및 중단 보조제로 처음으로 사용되었다. 이는 30% 수용액에 9mg의 니코틴 베이스를 국소 적용한 후 30분에서 90분 사이에 타액에 상당한 수준의 니코틴이 함유된 것으로 나타났으며, 금연 효과가 있는 것으로 나타났다[17]. 1984년 미국식품의약국(FDA)의 승인을 받은 클로니딘(Clonidine)은 경증에서 중등도의 고혈압을 관리하기 위해 최대 1주일 동안 경피 전달을 위해 얼굴 피부에 적용되었다[18]. Papyrus Ebers에 의하면 Hyoscyamus 분말(scopolamine의 모 식물)은 복부 불편을 위해 국소적으로 적용하거나 경구로 복용하는 약제로 언급되었으며, 스코폴라민은 발한 억제제로 처음에 국소적으로 적용되었다. 1944년에 스코폴라민을 투여하여 군대의 뱀멀미를 예방하였는데, 이는 최초의 패치라고 알려져 있다[19]. 그 밖에 고혈압을 비롯한 다양한 통증 감소를 위하여 패치가 적용되고 있다.

비만은 2013년 미국의학협회(American Medical Association)에 의해 질병으로 분류되었으며 급속한 글로벌 사회 경제적 발전과 관련된 21세기에 가장 심각한 공중 보건 문제 중 하나로 인식되고 있다[20]. 현재 비만 치료에는 다이어트 프로그램에 의한 열량 섭취 제한, 운동을 통한 에너지 소비 촉진, 약리 요법, 비만 수술 및 지방 흡입이 등이 있다[21-24]. 그러나 치료제 대부분은 위장, 간, 신장과 같은 인체 장기에 원치 않는 부작용을 동반하며[25], 수술은 위험이 크다[26]. 따라서 효과적인 비만 치료법을 개발해야 하는 사회적 요구가 있다.

비만 관리 방법으로 해외연구에서 지방조직을 변형시키는 마이크로 니들 패치[20]가 있으나 국내 연구는 미약하다. 이에 본 연구는 비만 개선을 위하여 클로로젠산이 함유된 패치를 경피에 적용하였다. 패치 방식을 식이요법과 같이 적용하였을 때 식이요법만 적용한 군과 비교해서 체중의 변화는 유의한 차이로 감소하였다(p<0.01).

체지방의 변화에서는 전체적으로 대조군과 유의한 차이가 없었다. 하지만 1주일 후와 4주 후 검사에서는 의미 있는 변화가 있었으며, 사후 점수 감소폭이 큰 실험군이 대조군 보다 긍정적인 효과가 있다고 할 수 있다. 추후 패치의 크기나 클로로젠산의 양을 늘린다면 더 좋은 결과가 있으리라 사료된다.

아직 비만 관련 패치에 관한 국내 연구는 미약하다. 이번 연구는 비만 관련 연구에 패치를 적용한 초기연구로써 의미가 있다고 할 수 있다. 본 연구의 결과가 향후 연

구될 패치 소재 연구의 기초 자료로 활용되길 바라는 바이다.

5. 결론

본 연구는 클로로겐산이 함유된 피부 패치의 유용성 평가를 위한 연구이다. 클로로겐산이 함유된 피부 패치 시험군 8명, 무처치한 대조군 8명 총 16명의 연구 대상자가 실험에 참여하였으며, 연구 도구는 체중과 체지방률 변화에 대해 체중-체지방계를 사용하였다.

연구 대상자들에 대한 체지방률 측정은 사전검사와 6시간 후, 1주일 후, 4주일 후 변화를 측정하였고 이에 대한 반복측정 분산 분석을 시행하였다. 각 군은 시점별 변화에서 유의미한 차이가 있었으며(F=25.158, p<.001), 군-내 대비 검정 결과 시점별로 6시간 후 검사(F=8.75, p<.010)와 1주일 후 검사(F=5.00, p<.042)에서는 유의미한 차이가 있었지만, 4주일 후 검사 (F=3.25, p<.093)에서는 유의미한 차이가 없었다. 또한, 군-간 효과검정 결과를 보았을 때, 전체적으로는 의미있는 변화가 없었지만 (F=4.38, p<.055), 1주일 후(p<.001)와 4주 후(p<.001)에서 유의미한 변화가 있었다.

체중의 변화를 살펴보면 각 군은 시점별 변화에서 유의미한 차이가 있었으며(F=9.43, p<.008), 군-내 대비 검정 결과 시점별로 6시간 후 검사(F=8.488, p<.011)는 유의미하였지만, 1주일 후 검사(F=5.33, p<.477)와 4주일 후 검사(F=3.38, p<.571)에서는 유의미하지 않게 나타났다. 또한, 군-간 효과검정 결과 4주 후(p<.05) 검사에서 유의미한 차이가 있었으며, 전체적으로 의미있는 변화가 있는(F=9.43, p<.008) 것으로 나타났다.

결론적으로 클로로겐산이 함유된 피부 패치를 부착한 시험군은 식이요법만 진행한 대조군과 비교하여 체지방 및 체중에서 유의한 변화가 있는 것을 확인하였다. 이에 따라 피부 패치의 부착은 체지방 및 체중 감소에 효과를 준다고 할 수 있다.

REFERENCES

[1] World Health Organization. (2000). *Obesity: preventing and managing the global epidemic* (No. 894). World Health Organization.

[2] G. A. Bray. (2004). Medical consequences of obesity. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*,

Volume, 89(6): 2583-2589.
<https://doi.org/10.1210/jc.2004-0535>.

[3] https://knhanes.cdc.go.kr/knhanes/sub03/sub03_02_05.do , Ministry of health and welfare, Korea National Health and Nutrition Examination Survey, 2010~2018.

[4] K. J. Kim, S. K. Park. (2006). Changes in major chemical constituents of green coffee beans during the roasting. *Korean Journal of Food Science and Technology, 38(2)*, 153-158.

[5] T. Ranheim & B. Halvorsen. (2005). Coffee consumption and human health-beneficial or detrimental-Mechanisms for effects of coffee consumption on different risk factors for cardiovascular disease and type 2 diabetes mellitus. *Molecular nutrition & food research, 49(3)*, 274-284.. <https://doi.org/10.1002/mnfr.200400109>.

[6] J. A. Greenberg, C. N. Boozer & A. Geliebter. (2006). Coffee, diabetes, and weight control. *The American journal of clinical nutrition, 84(4)*, 682-693. <https://doi.org/10.1093/ajcn/84.4.682>

[7] R. M. Van Dam & E. J. Feskens. (2002). Coffee consumption and risk of type2 diabetes mellitus. *Lancet 360(9344):* 1477-1478. doi: 10.1016/S0140-6736(02)11436-X.

[8] A. Farah, M. Monteiro, C. M. Donangelo & S. Lafay. (2008). Chlorogenic acids from green coffee extract are highly bioavailable in humans. *The Journal of nutrition, 138(12)*, 2309-2315.

[9] A. Suzuki, D. Kagawa, R. Ochiai, I. Tokimitsu & I. Saito. (2002). Green coffee bean extract and its metabolites have a hypotensive effect in spontaneously hypertensive rats. *Hypertension Research, 25(1)*, 99-107. Doi: <https://doi.org/10.1291/hypres.25.99>

[10] R. Ochiai, H. Jokura, A. Suzuki, I. Tokimitsu, M. Ohishi, N. Komai, H. Rakugi & T. Ogihara. (2004). Green coffee bean extract improves human vasoreactivity. *Hypertens Res, 27(10):* 731-737. Doi: <https://doi.org/10.1291/hypres.27.731>.

[11] H. E. Ghadieh, Z. N. Smiley, M. W. Kopfman, M. G. Najjar, M. J. Hake & S. M. Najjar. (2015). Chlorogenic acid/chromium supplement rescues diet-induced insulin resistance and obesity in mice. *Nutrition & Metabolism, 12(19)*.

[12] S. H. Yoon. (2020). Effect and Safety of Combined Treatment of Gambihwanand Garcinia Cambogia on Weight Loss: A Retrospective Observational Study, *Journal of Korean Medicine for Obesity Research 20(1):*31-39. <https://doi.org/10.15429/jkomor.2020.20.1.31>.

[13] G. Marti-Mestres(2007), The "in vitro" percutaneous penetration of three antioxidant compounds . *International Journal of Pharmaceutics, 331*, 139-144.. Doi :10.1016/j.ijpharm.2006.09.020

[14] Z. Wang & S.Lin (2018). Chlorogenic acid alleviates

obesity and modulates gut microbiota in high-fat-fed mice. *NFood Sci Nutr.* 579-588.
Doi : 10.1002/fsn3.868.

[15] J. H. Lee. (2017). The effect of taping therapy on knee pain and depression in elderly women. *Journal of the Korean Academic-Industrial Technology Society*, 18(2), 619-624.
DOI: <https://doi.org/10.5762/KAIS.2017.18.2.619>.

[16] M. N. Pastore, Y. N. Kalia, M. Horstmann., (2015). Roberts MS. Transdermal patches: history, development and pharmacology. *British Journal of Pharmacology*. 172(9):2179-209.
doi: 10.1111/bph.13059.

[17] J. E. Rose, M. E. Jarvik & K. D. Rose. (1984). Transdermal administration of nicotine. *Drug and alcohol dependence*, 13(3), 209-213.
[https://doi.org/10.1016/0376-8716\(84\)90061-9](https://doi.org/10.1016/0376-8716(84)90061-9).

[18] D. A. Sica & R. Grubbs. (2005). Transdermal clonidine: therapeutic considerations. *The Journal of Clinical Hypertension*, 7(9), 558-562.
<https://doi.org/10.1111/j.1524-6175.2005.04133.x>.

[19] F. S. MacMillan, H. H. Reller & F. H. Synder (1964). The antiperspirant action of topically applied anticholinergics.. *The Journal of Investigative Dermatology*, 43, 363-377.
DOI: 10.1038/jid.1964.167.

[20] Y. Zhang, Q. Liu, J. Yu, S. Yu, J. Wang, L. Qiang, & Z. Gu., (2017). Locally Induced Adipose Tissue Browning by Microneedle Patch for Obesity Treatment. *ACS Nano*, 9223-9230.
<https://doi.org/10.1021/acsnano.7b04348>.

[21] Jeffrey M Friedman(2009). Obesity: Causes and control of excess body fat. *Nature*. 21:459(7245):340-2.
doi: 10.1038/459340a.

[22] D. K. Han, H. N. Yang., & J. H. Seo. (2018). The Effect of 12 Weeks of Combined Training on Body Composition, Health-Related Physical Fitness, and Bone Mineral Density of Obese and Osteoporotic Intellectual Disabilities-Case study. *Journal of Digital Convergence*, 16(2), 375-383.
<https://doi.org/10.14400/JDC.2018.16.2.375>

[23] S. S. Kim, (2012). Influences of Aerobic Exercise Training and Half Bath on Blood Component, Cardiorespiratory Function, and Vascular Compliance of Middle-aged Obese Men PDF icon. *Journal of Digital Convergence*, 10(11), 541-550.
UCI : G704-002010.2012.10.11.037.

[24] W. H. Kim, S. S. Kim.(2016). The effects of combined exercise training 12weeks on body composition and basic physical strength in obese college women PDF icon. *Journal of Digital Convergence*, 14(4), 471-478.
DOI : 10.14400/JDC.2016.14.4-471.

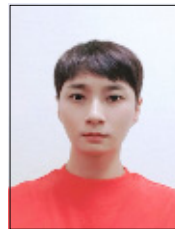
[25] D. Rucker, R. Padwal, S. K. Li, C. Curioni., & D. C. Lau. (2007). Long term pharmacotherapy for obesity and overweight: updated meta-analysis. *The British*

Medical Journal, 335(7631), 1194-1199.
doi: <https://doi.org/10.1136/bmj.39385.413113.25>.

[26] M. O. Dietrich & T. L. Horvath. (2012). Limitations in anti-obesity drug development: the critical role of hunger-promoting neurons. *Nature reviews Drug discovery*, 11(9), 675-691.

신 주 연(Joo-Yeon Shin)

[학생회원]



- 2008년 2월 : 경북대학교(학사)
- 2016년 1월 ~ 현재 : 탱고미디어 이 사
- 2019년 2월 ~ 현재 : 주식회사 탱고 그룹 대표
- 관심분야 : 의약품, 헬스케어, 뷰티 케어, it경영

· E-Mail : bdsstyle@naver.com

고 결(Ko Kyel)

[정회원]



- 2011년 2월 : 숭실대학교 대학원 (이 학석사)
- 2020년 현재 : 동국대학교 의료기기 산업학과 박사과정
- 2020년 현재 : KH메디케어 대표
- 관심분야 : 의료기기, 헬스케어
- E-Mail : khmedicare@naver.com

권 병 안(Kwon Byong An)

[정회원]



- 2012년 2월 : 선문대학교(통합의학석 사)
- 2016년 8월 : 선문대학교(통합의학박 사)
- 2016년 11월 ~ 2019년 2월 : 선문대 학교 카이로프랙틱학과 초빙교수
- 2019년 3월 ~ 현재 : 웨스트민스터신

학대학원대학교 겸임교수

· 관심분야 : 헬스케어

· E-Mail : kba0122@hanmail.net