

미숙사과를 이용한 사과마스크팩의 정기적인 사용이 중년여성의 피부상태 개선에 대한 임상효과 평가

김미영¹ · 조경동² · 김은진¹ · 최상윤² · 김성수² · 한찬규² · 이복희^{1§}

중앙대학교 식품영양학과,¹ 한국식품연구원²

Clinical Effectiveness of Regular Use of Unripe Apple Mask Pack on Skin Status of Middle-aged Women

Kim, Mi Young¹ · Cho, Kyung-Dong² · Kim, Eun Jin¹ · Choi, Sang Yoon²
Kim, Sungsoo² · Han, Chan-Kyu² · Lee, Bog-Hieu^{1§}

¹Department of Food and Nutrition, Chung-Ang University, Anseong 456-756, Korea

²Korea Food Research Institute, Sunghnam, 463-746, Korea

ABSTRACT

The effects of unripe apple mask pack made from unripe apple extracts on the skin status of middle-aged women for 4 weeks were investigated. The subjects were divided into three groups: placebo mask pack as the control (PM, n = 8), apple mask pack (AM, n = 16), and apple mask pack + apple intake (AAM, n = 12). The study included a survey questionnaire, and evaluations of nutrients intakes and of skin status. Skin status was measured by Aramo-TS. After 4 weeks, facial moisture, elasticity, evenness, and wrinkle level were improved in AM and AAM. The facial moisture level (AM: $+3.13 \pm 2.73$, AAM: $+2.25 \pm 2.93$) and elasticity level (AM: $+5.81 \pm 8.27$, AAM: $+5.50 \pm 6.13$) of AM ($p < 0.001$) and AAM ($p < 0.05$) were increased. The facial evenness level (AM: -5.25 ± 8.13 , AAM: -9.17 ± 4.26) and wrinkle level (AM: -10.88 ± 11.74 , AAM: -17.83 ± 12.22) were significantly decreased. AAM was more effective in improving skin elasticity, evenness, and wrinkle. The skin status of PM was not changed. While the macronutrient intakes of all the subjects were not different before and after the study, the daily intakes of some vitamins (vitamins B₆, C, and E and folic acid) during the study were significantly increased in AAM. These findings suggested that regular use of apple mask pack was effective in improving overall skin status. Furthermore, the consumption of apples with mask pack application was much better in improving skin status. (Korean J Nutr 2010; 43(5): 453~462)

KEY WORDS: unripe apple extract, apple mask pack, apple intake, skin status.

서론

오늘날 외모는 현대인들에게 있어서 개인이 가지고 있는 이미지를 대표하는 중요한 요소이기 때문에 피부 관리에 대한 일반인의 관심도가 높아지고 있다.^{1,2)} 근래에는 여성 뿐만 아니라 남성들에게도 피부 관리가 중요시되고 있으며,³⁾ 관리방법도 기본적인 화장품 사용을 비롯해 기능성 화장품, 팩이나 마사지를 통한 관리, 피부과에서의 전문적

인 시술 등으로 다양화 되고 있다. 팩을 통한 관리는 가정에서 손쉽고, 저렴한 비용으로 피부를 관리할 수 있어 최근에 각광받고 있다. 팩제를 안면에 바르면 일시적으로 외기와 차단되어 피부 표면의 수분증발을 막고 영양을 공급하여 신진대사를 촉진시킨다. 따라서 피부에 쌓인 노폐물을 제거하고 피부를 촉촉하고 탄력적으로 만들 수 있다.⁴⁾

Kim 등⁵⁾에 따르면 팩의 종류를 파우더 타입, 크림 타입, 화장수팩, 천연팩으로 나누어 설명하였다. 이 중 화장수 팩은 거즈에 영양 팩이나 화장수를 묻혀 얼굴에 덮는 방법으로 설명되어 있으며, 현재 시중에 유통되는 마스크팩은 화장수 팩을 사용이 손쉬운 방향으로 발전시켜 만들어지고 있다. 예를 들어 황토키투를 물에 섞어 바른 후 씻어내는 황토키투팩을 시작으로 하여 마스크시트에 에센스를 묻혀두어 피부에 붙였

접수일 : 2010년 8월 16일 / 수정일 : 2010년 10월 6일

채택일 : 2010년 10월 12일

[§]To whom correspondence should be addressed.

E-mail: lbheelb@cau.ac.kr

다가 때면 되는 팩들이 인기를 얻고 있다. 이외에도 세안 시 모공을 청결하게 하고 영양을 공급할 수 있는 비누형태의 팩이 유행되고 있는 것은 바쁜 일상 속에서도 피부 관리를 꾸준히 하고자 하는 현대인들의 욕망 때문이라 사료된다.

한편, 피부의 노화는 내인성 노화 (intrinsic aging)와 태양광선, 화학적, 기계적인 손상 등의 환경적인 요인에 영향을 받아서 일어나게 된다.^{6,7)} 피부는 태양광, 음주, 흡연, 공해물질 등의 외부의 자극을 받으면 방어기구로써 활성산소종이 증가되고 생성된 활성산소종이 피부노화를 일으키게 된다.⁸⁻¹⁰⁾ 그러나 이러한 피부의 노화는 활성산소종의 제거, 영양소의 공급 등을 통해 방지 또는 지연시킬 수 있다.

최근, 식물에서 추출한 polyphenol의 피부노화예방에 대한 효과와 기전연구가 활발히 진행되고 있다. 식물유래 polyphenol은 피부에서 활성산소 제거, 산화반응 및 UV에 대한 보호작용 등 화학적, 생물학적으로 다양한 반응을 통해 노화를 방지하는 것으로 알려져 있다.^{11,12)} 사과는 procyanidin, epicatechin, catechin, *p*-coumaroyl quinic acid, chlorogenic acid, rutin, phloridzin, quercetin, phloridzin, phloretin derivative 등의 다양한 polyphenol을 함유하고 있으며 그 외에도 항산화 비타민 C와 칼륨·나트륨·칼슘 등의 무기질이 풍부한 과일이다. 사과의 polyphenol 중 procyanidin이 가장 많이 함유되어 있으며 함유량은 약 207 $\mu\text{g/g}$ 정도이다.¹³⁾ Akazome¹⁴⁾는 사과의 polyphenol이 비타민 E와 기타 항산화 효과가 소비되는 것을 막고, *in vivo*에서도 항산화 효과를 나타내는 것으로 보고하여 피부의 노화를 방지할 수 있음을 시사하였다. 또한, polyphenol은 수용액 상태에서 불안정하여 쉽게 산화되는 비타민 C의 안정성을 높여주는 역할을 하는 것으로 알려져 있다. 따라서 polyphenol 및 비타민 C, 그리고 무기질 등이 풍부하게 함유된 사과는 좋은 미용소재로서의 활용이 기대되는 바이다. 특히, 사과의 polyphenol은 주로 사과의 껍질에 존재하는데 성숙과보다 미숙과에 더 많이 함유되어 있다. 미숙사과는 재배과정에서 20~30%가 적과되어 폐기처분되어 처리과정과 관련하여 부대비용이 들어 농가의 경제적 부담이 되고 있다. 이에 본 연구에서는 미숙사과를 추출물형태로 만들어 첨가한 후 마스크팩을 제조하여 이를 중년여성에게 4주간 사용하게 하여 사과마스크팩이 피부상태 개선에 미치는 영향을 분석하고자 실시하였다.

연구방법

연구대상 및 기간

본 연구를 수행하기 위해 2009년 7~8월 2개월간 임상

실험에 필요한 모든 연구활동에 협조하고 따를 것에 동의한 서울 및 경기도 지역에 거주하는 여성자원자 (35~62세)를 대상으로 임상실험을 수행하였다.

사과마스크팩의 제조

Apple mask pack은 미숙사과 추출물 0.25%와 기타 보습성분과 농도 조절제를 함유하도록 배합하여 팩 내용물을 제조하였고, placebo mask pack은 보습제와 농도 조절제를 이용하여 팩 내용물을 제조하였다. 제조된 팩 내용물은 마스크시트 1장당 20 g정도 함유되도록 하였다. 실험에 사용된 마스크팩은 윤지양행 (주)에서 제조하였다.

실험디자인

실험군은 placebo mask pack (PM, n = 8), apple mask pack (AM, n = 16), apple mask pack + apple 섭취 (AAM, n = 12)군의 3개군으로 분류하였다. 마스크팩은 30분씩 일주일에 5회 부착하도록 하였고, AAM군은 마스크팩 부착과 함께 약 200 g정도 되는 사과를 하루에 한 개씩 일주일에 5회 섭취하도록 하였다. 참가대상자들에게 팩제의 내용을 공개하지 않고 진행하였으며, 4주간 부착한 후의 효과를 분석하였다. 실험참가자들은 실험기간동안 피부의 건강상태에 영향을 줄 수 있는 과도한 자외선 노출, 사우나, 건조한 환경을 피하도록 하였고, 사과팩 이외의 기능성 화장품 사용 또는 피부과나 피부 관리실을 통한 피부 관리 등을 제한하였다. 실험기간 동안의 식사섭취가 피부에 미칠 수 있는 영향을 알아보기 위해 일주일에 2회의 식이일지를 작성하도록 하였으며, 건강정도, 운동 및 생활습관 등의 일반사항과 평소 피부상태 등을 알아보기 위한 피부유형, 피부건강상태, 피부탄력, 고민하고 있는 피부문제, 피부색 등에 대한 설문 조사를 실시하였다.

피부상태측정

정확한 피부상태 측정을 위해 대상자들은 순번대로 세안 후 항온항습조건 (실내온도 19°C, 실내습도 55%)에서 약 30분 동안 안정을 취한 상태에서 측정하였다. 임상실험 대상자의 피부상태 측정은 Aramo-TS (Aram HUVIS Co., Ltd., Korea)를 이용하여 실험 시작 전 및 실험기간 동안 매주 1회씩 수분, 탄력, U-zone과 T-zone의 유분, 거칠기, 모공, 색소침착, 주름의 상태를 측정하였다. 수분의 측정은 유전율에 의해 측정되며 피부표면에 전극을 접촉하여 피부 표면의 수분정도에 따라 변화되는 정전용량을 읽어 측정된다. 탄력의 측정은 기기 내부에 음압 (500 mbar)을 주어 피부를 균일하게 흡입하여 측정부위의 피부변화와 복원력을 감광센서가 인지하여 수치를 나타내게 된다. 유분, 거칠

기, 모공, 색소침착, 주름은 광학렌즈에 의해 측정된 디지털 영상을 분석하여 측정된다. 측정된 결과는 0~100 사이의 상대적인 수치로 표시되며, 제조사가 제공한 참고수치 중 본 연구 대상의 평균 연령대인 40대의 기준 값을 Table 1에 제시하였다. 수분, U-zone의 유분 및 탄력성은 입과 눈동자의 연장선이 만나는 부위를 측정하였으며, T-zone의 유분은 미간 위쪽의 이마부위를 측정하였다. 모공 및 색소침착은 뺨 부위를 측정하였으며, 주름은 눈가 부위를 측정하였다.

식이섭취량 조사

실험대상자의 영양소 섭취 상태를 파악하기 위해 실험시작 일주일전과 실험기간 중 매주 2회씩 4주간 24시간 회상법을 이용한 식이일지를 작성하도록 하였다. 식이일지 작성 전에 작성요령 및 분량표시 방법 등을 설명하였으며, 작성된 식이일지는 매주 영양사로 구성된 조사원과의 면담을 통해 확인 후 제출토록 하였다. 식이조사자료는 한국영양학회에서 개발한 영양분석프로그램 Can-pro 3.0 (Computer-Aided Nutrition Analysis Program, The Korean Nutrition Society, 2006)을 이용하여 각각의 영양소 섭취량을 산출하였다.

자료처리 및 분석

조사한 자료는 SPSS 통계 프로그램 15.0 (SPSS, Inc., Chicago, USA)을 이용하여 분석하였다. 생활 및 식습관, 피부상태 등의 설문조사는 빈도와 백분율로 나타내었고, 영양소 섭취량, 피부상태 측정 결과는 평균과 표준편차를 구하였으며, 실험 전과 후는 paired t-test를 실시하였고, 실험 전, 중간 및 후의 비교는 ANOVA, Duncan's multiple range test를 실시하여 유의성 검증 (p < 0.05)을 실시하였다.

Table 1. Reference range of skin status following the Aramo-TS manufacturer's instruction

Item	Criteria		
	Bad	Normal	Good
Moisture	0 - 30	31 - 70	71 - 100
Elasticity	0 - 30	31 - 70	71 - 100
Evenness	100 - 70	69 - 30	29 - 0
Pore	100 - 70	69 - 30	29 - 0
Spot	100 - 70	69 - 30	29 - 0
Wrinkle	100 - 70	69 - 30	29 - 0
	Dry	Normal	Oily
Sebum U-zone	0 - 30	31 - 70	71 - 100
Sebum T-zone	0 - 30	31 - 70	71 - 100

결 과

일반사항

본 임상실험의 참가자는 PM군 8명, AM군 16명, AAM군 12명으로 총 36명이었으며, 평균 연령은 49.97 ± 7.44 세로 조사되었고, 연령대별 참여비율은 50대 > 40대 > 30대 > 60대 순이었다. 대상자의 69.5%가 자신의 건강상태가 비교적 건강하거나 매우 건강한 편이라고 하였으며, 가끔 병을 앓았다고 한 경우는 2.8%였다. 평균수면시간은 6.85

Table 2. Lifestyle of the subjects (n = 36)

Variables	Classification	N	%
Health condition	Often ill	-	-
	Sometimes ill	1	2.8
	Moderate	10	27.8
	Healthy	23	63.9
	Very healthy	2	5.6
Sleeping time (hrs)	6.85 ± 1.30 ¹⁾		
	Very little	-	-
Physical activity	Little	5	13.9
	Moderate	15	41.7
	Much	14	38.9
	Very much	2	5.6
	No exercise	5	13.9
Exercise frequency (time)	1/week	4	11.1
	2 - 3/week	14	38.9
	4 - 5/week	9	25.0
	≥ 6/week	4	11.1
Exercise intensity	No exercise	6	16.7
	Very light	4	11.1
	Light	5	13.9
	Moderate	20	55.6
	Heavy	1	2.8
Smoking degree (pack/day)	No smoking	35	97.2
	≤ 0.5	1	2.8
	0.5 - 1	-	-
alcohol drinking frequency (time)	Nothing	16	44.4
	1 - 2/month	13	36.1
	1 - 2/week	6	16.7
	3 - 4/week	1	2.8
Degree of alcohol drinking (soju, bottle/time)	5 - 6/week	-	-
	≤ 0.5	32	88.9
	0.5 - 1	3	8.3
	1 - 1.5	-	-
	1.5 - 2	-	-
≥ 2.5	1	2.8	

1) Mean ± SD

시간이었으며 참가자 전원이 하루에 5시간 이상의 수면을 취하고 있었다. 활동정도는 '보통'이 41.7% 혹은 '많은 편' 38.9%가 대부분을 차지하였으며, 운동의 경우 13.9%만이 '전혀 하지 않는다'로 응답하였고, 대상자의 대다수가 규칙적으로 운동을 하고 있는 것으로 나타났다. 흡연은 97.2%가 하지 않는 것으로 응답하였다. 술을 마시는 빈도는 전혀 마시지 않거나, 한 달에 1회 정도 마시는 경우가 가장 많았고, 1회 음주량은 보통 소주 반병 이하인 것으로 나타났다 (Table 2).

피부상태 자기평가

연구대상자가 자각하고 있는 피부상태에 대한 설문 결과는 Table 3에 제시하였다. 본인이 스스로 느끼고 있는 피부 유형은 건성 (35.7%), 복합성 (31.0%), 중성 (21.4%)이 많았고, 피부의 건강상태는 66.7%가 '보통'이라고 응답

하였다. 피부탄력에 대하여는 '보통'이거나 '좋다'가 각각 38.1%로 응답하였다. 현재 고민하고 있는 피부문제에 대해서는 주름 (28.6%), 색소침착 (28.6%), 피부건조 (16.7%), 모공 (11.9%) 등으로 다양한 피부 문제에 대해 고민하고 있었다. 얼굴의 피부색은 '밝고 깨끗하다'고 응답한 사람은 없었고, 59.5%가 '밝은 편은 아니지만 건강해 보인다'라고 하였으며 40.5%는 '어둡고 칙칙해 보인다'라고 응답하였다.

영양소섭취량

연구대상자들의 평상시 영양소섭취량과 실험기간동안의 영양소섭취량을 분석한 결과를 Table 4~6에 나타내었다. 연구대상자들의 탄수화물, 단백질, 지방섭취량은 실험기간 동안에도 평상시와 비슷하게 섭취하였다. 에너지섭취량은 권장량에 대비하여 낮은 수준으로 섭취하고 있었으나, 단백

Table 3. Self-reported skin status of the subjects

(n = 36)

Variable	Classification	N	%	Mean ± SD ¹⁾
Skin type	Dry	15	35.7	NA ²⁾
	Oily	3	7.1	
	Normal	9	21.4	
	Mixed	13	31.0	
	Sensitive	1	2.4	
	Ignorance	1	2.4	
Skin health for face	Very bad	2	4.8	2.86 ± 0.68
	Bad	7	16.7	
	Moderate	28	66.7	
	Good	5	11.9	
	Very good	—	—	
Skin elasticity	Very bad	—	—	3.29 ± 0.84
	Bad	2	4.8	
	Moderate	16	38.1	
	Good	16	38.1	
	Very good	8	19.0	
Skin problem	Nothing	4	9.5	NA
	Wrinkle	12	28.6	
	Acne	—	—	
	Dry skin	7	16.7	
	Skin ailments	1	2.4	
	Spot	12	28.6	
	Pore	5	11.9	
	Allergy	—	—	
	Expansion of capillary vessel	—	—	
	Others	1	2.4	
Skin color	Bright and clean	—	—	NA
	Healthy	25	59.5	
	Dark and gloomy	17	40.5	

1) Value from Likert scale 2) NA: Not Applicable

Table 4. Energy nutrient intakes of the subjects

Variable	Group ¹⁾	Before	After	T-value	Sig. ⁴⁾ (2-tailed)
Energy (kcal)	PM	1543.95 ± 448.51 ²⁾	1608.56 ± 421.27	-0.304	ns
		(85.48 ± 23.67) ³⁾	(90.56 ± 28.73)	(-0.402)	ns
	AM	1416.96 ± 402.94	1449.84 ± 255.83	-0.360	ns
		(76.52 ± 21.73)	(78.48 ± 14.51)	(-0.390)	ns
	AAM	1359.76 ± 330.16	1531.75 ± 202.38	-1.524	ns
		(73.65 ± 16.93)	(83.37 ± 12.37)	(-1.569)	ns
Carbohydrate (g)	PM	225.79 ± 44.28	233.29 ± 72.26	-0.259	ns
		AM	201.91 ± 58.43	213.54 ± 37.83	-1.074
	AAM	199.02 ± 46.28	228.53 ± 31.35	-1.599	ns
		PM	67.74 ± 33.13	69.94 ± 16.00	-0.175
	AM		59.53 ± 18.99	58.06 ± 11.56	0.271
		AAM	57.13 ± 17.24	62.83 ± 12.49	-1.174
Protein (g)	PM		(150.48 ± 73.63)	(155.42 ± 35.56)	(-0.177)
		AM	(132.25 ± 42.18)	(129.00 ± 25.72)	(0.270)
	AAM		(126.95 ± 38.30)	(139.60 ± 27.72)	(-1.172)
		PM	41.31 ± 13.32	45.89 ± 11.71	-0.618
	AM		42.17 ± 19.27	41.87 ± 9.11	0.062
		AAM	37.82 ± 14.17	42.48 ± 8.12	-0.993

1) PM: placebo mask, AM: apple mask, AAM: apple mask + apple intake 2) Values are mean ± SD 3) %Rl: %Recommended Intake 4) Sig.: Significance between before and after the program by paired t-test

질의 섭취량은 권장량에 대비하여 126~155% 수준으로 높게 섭취하고 있었다. 무기질 섭취량은 PM군의 칼슘섭취량과 AAM군의 칼륨 섭취량을 제외하고 실험기간 전후에 차이가 발견되지 않았다. 철분과 아연은 권장량에 대비하여 적절한 수준으로 섭취되고 있었지만, 칼슘의 섭취 수준은 53~67%로 낮게 나타났다. 비타민의 섭취량은 PM군과 AM군에서는 실험기간 전후에 차이가 없었지만, 사과를 섭취한 AAM군은 비타민 B₆ (p < 0.05), 비타민 C (p < 0.001), 비타민 E (p < 0.05), folic acid (p < 0.001)의 섭취량이 증가한 것으로 나타났다.

피부상태의 변화

실험 참가자들의 마스크팩 사용에 따른 피부상태의 변화를 Table 7에 제시하였다. 피부 측정항목 중 수분과 탄력은 40대를 기준으로 하였을 때 정상범위는 31~70으로 30보다 낮으면 관리를 필요로 하는 수준이고 71 이상이면 아주 좋음으로 판정하게 된다. 참가자들의 피부보습상태는 PM군은 40.00 ± 1.93, AM군은 38.88 ± 3.30, AAM군은 39.67 ± 2.67로 40대 기준의 정상범위에 포함되었으나 수분보유정도가 매우 낮은 편이었다. 안면 부위의 수분보유상태는 마스크팩 사용에 따라 증가하였는데, PM군 (1.63 ± 1.19)은 사용 전과 후에 유의적인 차이를 보이지 않았고, AM (3.13 ± 2.73, p < 0.001)군과 AAM (2.25 ± 2.93, p < 0.05)군은 실험시작 전과 4주 후의 수분보유량

이 유의적으로 증가하였다. 탄력도 수분과 마찬가지로 PM군 (1.13 ± 4.79)은 유의적인 차이를 보이지 않았고, AM (5.81 ± 8.27, p < 0.05)군과 AAM (5.50 ± 6.13, p < 0.01)군은 4주간의 사용으로 인해 탄력이 유의적으로 증가하였다. 거칠기와 주름의 경우 40대 기준 정상범위는 69~30이고, 70 이상이면 관리대상, 29 이하는 아주 좋은 상태로 판정하게 된다. 참가대상자들의 거칠기 상태는 PM군 51.63 ± 4.47, AM군 51.44 ± 4.52, AAM군 54.08 ± 4.85였다. 4주간의 팩 사용으로 안면부위의 피부 거칠기가 AM군은 5.25 ± 8.13만큼 감소하였고 (p < 0.05), AAM군의 경우 9.17 ± 4.26이 감소하였다 (p < 0.001). 실험 전 눈가의 주름상태는 PM군 35.75 ± 16.41, AM군 37.19 ± 11.30, AAM군 43.08 ± 12.21로 개인차가 나긴했지만, 모든 참가자가 정상범위의 주름상태를 가지고 있었다. 실험 후 PM군에서는 유의적인 변화의 차이를 보이지 않았고, AM군 (-10.88 ± 11.74, p < 0.05)과 AAM군 (-17.83 ± 12.22, p < 0.05)의 주름이 유의하게 감소하였다. 또한, 전반적인 피부관련 지표의 개선정도를 종합해보면 AM군보다 AAM군이 더욱 뛰어난 것으로 나타났다. 피부의 유분은 30이하의 건성, 31~70은 중성, 71이상은 지성의 피부로 나누게 되는데, 참가자들의 대다수가 U존과 T존의 유분량이 30 미만으로 건성을 나타내고 있었다. 4주간의 팩 사용은 안면부위의 유분량 변화에 영향을 미치지 않았다.

Table 5. Mineral intakes of the subjects

Variable	Group ¹⁾	Before	After	T-value	Sig. ⁴⁾ (2-tailed)
Ca (mg)	PM	417.49 ± 146.49 ²⁾	527.30 ± 172.36	-2.693	*
		(53.43 ± 17.11) ³⁾	(67.47 ± 20.04)	(-2.667)	*
	AM	413.79 ± 161.58	446.50 ± 132.33	-0.712	ns
		(55.57 ± 22.06)	(59.69 ± 18.06)	(-0.689)	ns
	AAM	407.34 ± 163.43	484.15 ± 118.89	-1.640	ns
		(53.97 ± 21.70)	(63.94 ± 15.14)	(-1.657)	ns
P (mg)	PM	925.49 ± 341.72	970.69 ± 249.35	-0.335	ns
		815.29 ± 207.89	801.61 ± 175.14	0.193	ns
	AM	820.64 ± 220.18	910.01 ± 204.19	-1.373	ns
		10.89 ± 3.58	12.49 ± 4.02	-1.041	ns
	AM	(109.81 ± 43.50)	(130.90 ± 56.01)	(-1.358)	ns
		10.93 ± 3.28	11.13 ± 2.77	-0.226	ns
AAM	(98.89 ± 39.46)	(103.21 ± 41.39)	(-0.468)	ns	
	12.20 ± 5.48	12.35 ± 2.83	-0.086	ns	
		(111.44 ± 39.85)	(119.38 ± 46.29)	(-0.545)	ns
Na (mg)	PM	3526.46 ± 1353.32	3831.85 ± 731.13	-0.696	ns
		3078.94 ± 985.86	3235.81 ± 787.01	-0.569	ns
	AM	3606.95 ± 1598.67	3882.68 ± 1004.92	-0.633	ns
		2192.91 ± 565.16	2433.00 ± 829.19	-0.782	ns
	AM	1969.23 ± 615.23	2104.41 ± 551.37	-0.842	ns
		2069.75 ± 527.46	2508.76 ± 627.34	-2.870	*
Zn (mg)	PM	7.71 ± 3.33	8.13 ± 2.22	-0.308	ns
		(120.41 ± 52.65)	(128.53 ± 39.97)	(-0.377)	ns
	AM	7.15 ± 2.39	6.61 ± 1.25	0.791	ns
		(109.41 ± 37.63)	(100.96 ± 18.85)	(0.790)	ns
	AAM	6.14 ± 1.60	7.39 ± 1.58	-2.109	ns
		(94.30 ± 24.44)	(113.89 ± 25.55)	(-2.141)	ns

1) PM: placebo mask, AM: apple mask, AAM: apple mask + apple intake 2) Values are mean ± SD 3) %RI: %Recommended Intake 4) Sig.: Significance between before and after the program by paired t-test

고 찰

4주간의 사과팩 사용결과 수분보유정도와 탄력은 증가하였고, 거칠기와 주름은 감소하여 피부를 개선시키는 것으로 나타났다. 피부측정치는 실험시작 전, 2주 후, 4주 후의 결과를 나타내었는데 사용기간이 증가하면서 개선정도도 증가되었다. Cheon¹⁵⁾의 연구에 따르면 5가지 종류의 천연팩 사용이 팩의 종류와 상관없이 사용횟수가 증가할수록 피부의 수분 보유량이 증가하는 것으로 보고하였다. 이는 본 연구와 일치되는 결과로 피부에 영양성분을 자주, 꾸준히 공급할수록 피부의 건강을 유지하는데 도움을 줄 수 있음을 시사한다.

사과에 많이 존재하는 몇몇 polyphenol의 항산화능과 피부보호효과에 대한 연구들에 따르면 사과의 껍질에는 100g당 13.2~200 mg의 quercetin이 함유되어 있는데,^{16,17)} Ca-

sagrande 등^{18,19)}은 quercetin을 *in vitro*와 *in vivo* 실험을 통해 피부에 발랐을 때 UVB에 의해 발생하는 산화 스트레스로부터 보호하는 역할을 한다고 보고하였다. 포도씨추출물에는 사과와 마찬가지로 procyanidin이 많이 들어있는데,²⁰⁾ procyanidin의 항산화 효과 및 항염증효과는 피부의 재생을 촉진하는 역할을 한다고 하였다.²⁰⁻²⁴⁾ Shoji 등²⁵⁾의 연구결과에 의하면 사과의 procyanidin fraction이 B16 mouse melanoma cell에서 arbutin이나 kojic acid보다 강력하게 멜라닌의 생성을 억제한다고 보고하였다. 그러나 본 연구에서는 사과팩 사용과 함께 사과섭취의 경우 색소 침착을 저하시키는 효과는 뚜렷하지 않았다. AM군은 색소 침착이 12.44 ± 8.12 정도 유의하게 감소한 것으로 나타났고 (p < 0.001), AAM군은 약간의 감소를 보였지만 유의차가 없었다.

Kim 등²⁶⁾에 따르면, 비타민 B₁, B₂, B₆, C 및 E의 섭취량과 피부의 거칠기 사이에 상관관계가 있음을 보고하였는

Table 6. Vitamin intakes of the subjects

Variable	Group ¹⁾	Before	After	T-value	Sig. ⁴⁾ (2-tailed)
Vitamin A (μ g RE)	PM	527.15 \pm 207.51 ²⁾	687.84 \pm 262.37	-1.631	ns
		(86.05 \pm 34.33) ³⁾	(113.47 \pm 45.39)	(-1.706)	ns
	AM	562.95 \pm 384.85	666.61 \pm 272.44	-1.022	ns
		(89.13 \pm 59.37)	(106.98 \pm 44.92)	(-1.091)	ns
	AAM	826.99 \pm 457.71	863.14 \pm 270.25	(-0.337)	ns
		(133.90 \pm 76.85)	(139.82 \pm 46.68)	(-0.335)	ns
Vitamin B ₁ (mg)	PM	1.20 \pm 0.87	1.28 \pm 0.50	-0.287	ns
		(108.82 \pm 81.48)	(114.72 \pm 43.81)	(-0.242)	ns
	AM	0.99 \pm 0.44	1.11 \pm 0.30	-1.471	ns
		(89.22 \pm 39.70)	(101.06 \pm 26.39)	(-1.672)	ns
	AAM	0.95 \pm 0.36	1.15 \pm 0.34	-1.650	ns
		(85.91 \pm 33.77)	(105.49 \pm 30.12)	(-1.673)	ns
Vitamin B ₂ (mg)	PM	1.08 \pm 0.37	1.26 \pm 0.44	-1.600	ns
		(89.41 \pm 31.18)	(105.28 \pm 37.33)	(-1.720)	ns
	AM	1.00 \pm 0.33	1.01 \pm 0.24	-0.136	ns
		(83.80 \pm 28.11)	(84.78 \pm 19.73)	(-0.129)	ns
	AAM	0.98 \pm 0.34	1.12 \pm 0.22	-1.166	ns
		(83.01 \pm 28.86)	(93.50 \pm 19.82)	(-1.053)	ns
Vitamin B ₆ (mg)	PM	1.91 \pm 0.77	1.88 \pm 0.55	0.103	ns
		(135.59 \pm 53.25)	(134.14 \pm 39.73)	(0.056)	ns
	AM	1.52 \pm 0.39	1.60 \pm 0.41	-0.647	ns
		(110.00 \pm 27.50)	(114.21 \pm 29.63)	(-0.481)	ns
	AAM	1.50 \pm 0.55	1.88 \pm 0.44	-2.660	*
		(107.15 \pm 39.58)	(133.65 \pm 32.15)	(-2.516)	*
Niacin (mg NE)	PM	15.65 \pm 6.23	15.49 \pm 4.90	0.069	ns
		(111.66 \pm 44.54)	(110.61 \pm 34.81)	(0.062)	ns
	AM	13.33 \pm 4.40	12.68 \pm 2.95	0.519	ns
		(95.12 \pm 31.51)	(90.57 \pm 21.05)	(0.510)	ns
	AAM	12.32 \pm 4.77	14.06 \pm 3.05	-1.519	ns
		(87.87 \pm 34.08)	(100.47 \pm 21.75)	(-1.542)	ns
Vitamin C (mg)	PM	65.19 \pm 17.75	74.84 \pm 33.09	-0.761	ns
		(65.18 \pm 17.75)	(74.84 \pm 33.09)	(-0.762)	ns
	AM	58.85 \pm 27.27	61.93 \pm 16.90	-0.549	ns
		(58.86 \pm 27.28)	(61.93 \pm 16.91)	(-0.546)	ns
	AAM	59.83 \pm 24.77	76.97 \pm 21.27	-4.201	**
		(59.82 \pm 24.76)	(76.96 \pm 21.27)	(-4.201)	**
Vitamin E (mg α -TE)	PM	10.80 \pm 4.23	12.13 \pm 3.26	-0.666	ns
	AM	10.50 \pm 6.05	11.10 \pm 3.37	-0.433	ns
	AAM	9.27 \pm 3.09	11.87 \pm 2.40	-2.966	*
Folic acid (μ g)	PM	207.49 \pm 53.84	215.91 \pm 66.50	-0.305	ns
		(51.87 \pm 13.46)	(53.98 \pm 16.62)	(-0.306)	ns
	AM	167.94 \pm 52.53	178.85 \pm 49.17	-0.775	ns
		(41.98 \pm 13.13)	(44.71 \pm 12.29)	(-0.777)	ns
	AAM	190.01 \pm 46.42	221.26 \pm 48.76	-4.450	***
		(47.50 \pm 11.61)	(55.31 \pm 12.19)	(-4.447)	***

1) PM: placebo mask, AM: apple mask, AAM: apple mask + apple intake 2) Values are mean \pm S.D. 3) %RI: %Recommended Intake 4) Sig.: Significance between before and after the program by paired t-test

Table 7. Skin status changes of the subjects

Variable	Group	Period			F-value	Final-Initial	T-value (Initial-Final)
		Initial	Mid	Final			
Moisture	PM	40.00 ± 1.93	40.38 ± 3.70	41.63 ± 1.69	.858 ^{ns}	1.63 ± 1.19	3.870 ^{ns}
	AM	38.88 ± 3.30 ^a	40.00 ± 2.16 ^{ab}	42.00 ± 1.71 ^b	6.494 ^{**}	3.13 ± 2.73	4.580 ^{***}
	AAM	39.67 ± 2.67	40.67 ± 2.87	41.92 ± 3.23	1.770 ^{ns}	2.25 ± 2.93	2.663 [*]
Elasticity	PM	44.75 ± 5.26	46.38 ± 4.96	45.88 ± 5.77	.195 ^{ns}	1.13 ± 4.79	.664 ^{ns}
	AM	44.19 ± 6.17	48.82 ± 7.08	50.00 ± 7.00	3.334 [*]	5.81 ± 8.27	2.811 [*]
	AAM	41.08 ± 4.14	44.32 ± 5.97	46.58 ± 9.08	2.021 ^{ns}	5.50 ± 6.13	3.109 ^{**}
Evenness	PM	51.63 ± 4.47	48.75 ± 6.59	48.13 ± 8.68	.603 ^{ns}	-3.50 ± 8.09	-1.224 ^{ns}
	AM	51.44 ± 4.52 ^b	46.89 ± 3.21 ^a	46.19 ± 5.22 ^a	6.740 ^{**}	-5.25 ± 8.13	-2.584 [*]
	AAM	54.08 ± 4.85 ^b	47.94 ± 3.79 ^a	44.92 ± 3.37 ^a	15.901 ^{***}	-9.17 ± 4.26	-7.453 ^{***}
Pore	PM	16.25 ± 10.14	20.08 ± 12.22	19.50 ± 12.13	.256 ^{ns}	3.25 ± 12.51	.735 ^{ns}
	AM	16.38 ± 8.69	18.98 ± 9.15	19.50 ± 8.37	.600 ^{ns}	3.13 ± 11.41	1.096 ^{ns}
	AAM	24.50 ± 17.97	26.00 ± 15.75	21.25 ± 18.03	.243 ^{ns}	-3.25 ± 11.84	-0.951 ^{ns}
Spot	PM	41.38 ± 12.88	39.69 ± 14.71	43.25 ± 14.22	.130 ^{ns}	1.88 ± 10.34	.513 ^{ns}
	AM	48.31 ± 8.87 ^b	39.31 ± 6.37 ^a	35.88 ± 8.90 ^a	9.925 ^{***}	-12.44 ± 8.12	-6.124 ^{***}
	AAM	43.83 ± 16.63	41.00 ± 12.47	40.75 ± 13.73	.171 ^{ns}	-3.08 ± 21.05	-0.507 ^{ns}
Wrinkle	PM	35.75 ± 16.41	30.40 ± 9.91	28.50 ± 13.66	.612 ^{ns}	-7.25 ± 17.07	-1.201 ^{ns}
	AM	37.19 ± 11.30 ^b	30.98 ± 9.20 ^{ab}	26.31 ± 9.39 ^a	4.753 [*]	-10.88 ± 11.74	-3.705 ^{**}
	AAM	43.08 ± 12.21 ^b	30.88 ± 6.43 ^a	25.25 ± 8.59 ^a	11.324 ^{***}	-17.83 ± 12.22	-5.057 ^{***}
Sebum U-zone	PM	9.25 ± 2.43	12.17 ± 3.07	13.38 ± 7.25	1.589 ^{ns}	4.13 ± 7.99	1.460 ^{ns}
	AM	10.69 ± 2.94	11.49 ± 4.44	10.69 ± 3.50	.259 ^{ns}	0.00 ± 4.50	.000 ^{ns}
	AAM	12.58 ± 6.65	12.60 ± 4.55	10.25 ± 6.00	.702 ^{ns}	-2.33 ± 9.15	-0.884 ^{ns}
Sebum T-zone	PM	30.87 ± 27.11	39.38 ± 19.81	29.13 ± 20.74	.442 ^{ns}	-1.75 ± 34.86	.142 ^{ns}
	AM	21.13 ± 12.16	24.44 ± 14.01	20.86 ± 15.37	.327 ^{ns}	-0.25 ± 20.73	-0.048 ^{ns}
	AAM	29.17 ± 19.27	23.83 ± 12.97	17.33 ± 9.21	2.025 ^{ns}	-11.83 ± 16.37	-2.502 [*]

1) PM: placebo mask, AM: apple mask, AAM: apple mask + apple intake 2) Values are Mean ± SD with significantly different at $p < 0.05$ by paired t-test

a, b: Values with different superscripts are significantly different between before, mid and after at $p < 0.05$ by Duncan's multiple range test

데, 본 연구에서는 사과의 섭취로 인해 AAM군에서는 비타민 B₆ ($p < 0.05$), 비타민 C ($p < 0.01$), 비타민 E ($p < 0.05$), folic acid ($p < 0.001$)의 섭취량이 증가하였고, 4주간 사과팩을 부착하고 사과를 섭취한 결과 거칠기가 54.08 ± 4.85 에서 44.92 ± 3.37 로 유의하게 감소하여 사과섭취가 피부개선에 긍정적 영향을 미쳤다 ($p < 0.001$). AAM군의 거칠기 감소량은 사과팩만을 부착한 AM군의 거칠기 감소량 (-5.25 ± 8.13 , $p < 0.05$)보다 높게 나타났다. 거칠기뿐만 아니라 주름개선의 측면에서도 AAM군이 실험 전에 비해 후 17.83 ± 12.22 정도 유의하게 감소하였으며 ($p < 0.001$), AM군도 실험 전과 후 10.88 ± 11.74 정도 유의하게 감소하였으나 ($p < 0.01$), AAM군이 더 효과적으로 감소한 것으로 나타났다. 피부측정에 이용한 Aramo-TS는 광학영상 분석을 통해 주름의 깊이를 점수화하여 나타내는데, 거칠기 결과와 마찬가지로 AM군 (-10.88 ± 11.74)과 AAM군 (-17.83 ± 12.22)에서 주름감소효과

가 나타났으며 AAM군의 감소효과가 더 뛰어나게 나타났다.

USDA nutrient database²⁷⁾에 따르면 사과 껍질의 포함 여부에 따라 위에 언급한 영양소들의 함량이 다른데, 사과의 껍질을 제외하면 사과 100 g당 비타민 B₆는 0.041 mg에서 0.037 mg, 비타민 C는 4.6 mg에서 4 mg, 비타민 E는 0.18 mg에서 0.05 mg으로 감소하고, folic acid는 껍질을 포함했을 때 $3 \mu\text{g}$ 을 함유하지만, 껍질이 제거되면 folic acid가 존재하지 않게 된다. 본 연구에서는 사과를 껍질째 1주일에 5개씩 섭취하도록 한 결과, 피부개선과 관련한 주요 영양소 섭취량의 증가가 마스크팩의 효과와 함께 피부개선에 상승작용을 한 것으로 사료된다. 이와 같은 결과는 마스크팩을 단독으로 피부에 사용하는 것보다 항산화 물질을 함유한 식품을 일상적으로 섭취할 때 피부개선효과를 높일 수 있음을 의미한다. 그러나 마스크팩을 사용하지 않고 사과만을 섭취하여도 피부의 개선효과가 단기간에 나타날 수 있는지 여부에 대해서는 추가적인 연구가 필요할 것

으로 사료된다.

한편, 대조군인 PM군의 경우 사용전과 후에 유의적인 차이를 나타내지는 않았으나, 수분과 탄력의 증가나 거칠기와 주름의 감소를 보이는 것은 비록 유용성분은 포함되어 있지 않으나, 기본적인 팩의 조제를 위해 첨가한 보습제, oil 성분들이 반복적으로 자주 사용함으로써 피부 보습에 도움을 준 결과라고 생각된다.

요약 및 결론

본 연구는 미숙사과 추출물을 이용하여 개발된 사과마스크팩의 피부건강 상태 개선에 대한 임상적 효능을 확인하고자 실시되었다. 신체 건강한 중년여성을 대상으로 placebo mask pack (PM, n = 8), apple mask pack (AM, n = 16), apple mask pack + apple 섭취 (AAM, n = 12)군으로 나누어 4주간 마스크팩을 부착하도록 하였으며, 참가대상자들에게 팩제의 내용을 공개하지 않고 진행하였다. 4주간의 미용마스크팩 사용결과, 피부의 수분, 탄력, 거칠기, 주름상태에 대한 변화가 나타났다. 사과마스크팩군인 AM과 AAM군이 대조군인 PM군과 비교하여 피부의 수분보유정도 (AM군: 3.13 ± 2.73 , AAM군: 2.25 ± 2.93), 탄력 (AM군: 5.81 ± 8.27 , AAM군: 5.50 ± 6.13)이 증가하였고, 거칠기 (AM군: -5.25 ± 8.13 , AAM군: -9.17 ± 4.26)와 주름상태 (AM군: -10.88 ± 11.74 , AAM군: -17.83 ± 12.22)가 개선되었다. 탄력, 거칠기, 주름은 사과마스크팩의 사용과 함께 사과를 규칙적으로 섭취하였을 때 개선 효과가 더 뚜렷하게 나타났다. 본 연구결과 사과마스크팩의 사용은 피부의 수분, 탄력, 거칠기, 주름상태를 개선하여 피부를 건강하게 유지하는데 도움을 주며, 사과마스크팩의 사용과 함께 사과를 섭취하는 것이 피부의 노화를 방지하는데 도움을 줄 것으로 사료된다.

Literature cited

- Kim SR, Yoo TS. The relationships between the extent of women's skin care by clothing behavior and self-efficacy. *J Kor Soc Cloth Ind* 2005; 7(4): 413-418
- Lee SH, Lee KY, Kim SO. Effects of skin care on users' mental health and self-esteem. *J Kor Soc Cosm* 2009; 15(1): 155-167
- Kim YS, Park JY. The Analysis on appearance management of male college students: Focused on management of hair, skin, cosmetic surgery, fashion and body shape. *Korean J Human Ecol* 2009; 18(1): 259-273
- <http://www.totalbeauty.co.kr/menu6.htm>
- Kim KY, Koh HJ, Kim KY, Jang MJ. Esthetics I. Seoul: Soo-Moon-Sa; 1997. p.249-264
- Seo JY. Skin aging from phenotype to mechanism. *Korean J Investigative Dermatol* 2001; 8(4): 187-194
- Yasui H, Sakurai H. Age-dependent generation of reactive oxygen species in the skin of live hairless rats exposed to UVA light. *Exp Dermatol* 2002; 12: 655-661
- Jenkins G. Molecular mechanisms of skin ageing. *Mech Ageing Dev* 2002; 123: 801-810
- Fisher GJ, Datta S, Wang Z, Li XY, Quan T, Chung JH, Kang S, Voorhees JJ. c-Jun-dependent inhibition of cutaneous procollagen transcription following ultraviolet irradiation is reversed by all-trans retinoic acid. *J Clin Invest* 2000; 106: 663-670
- Fisher GJ, Kang S, Varani J, Bata-Csorgo Z, Wan Y, Datta S, Voorhees JJ. Mechanisms of photoaging and chronological skin aging. *Arch Dermatol* 2002; 138: 1462-1470
- Nichols JA, Santosh K, Katiyar. Skin photoprotection by natural polyphenols: anti-inflammatory, antioxidant and DNA repair mechanisms. *Arch Dermatol Res* 2010; 302: 71-83
- Korkina LG, Pastore S, Luca CD, Kostyuk VA. Metabolism of plant polyphenols in the skin: Beneficial versus deleterious effects. *Current Drug Metabolism* 2008; 9: 710-729
- Khanizadeh S, Tsao R, Rekika Dj, Yang R, Charles MT, Rupasinghe V. Polyphenol composition and total antioxidant capacity of selected apple genotypes for processing. *J Food Compos Anal* 2008; 21: 396-401
- Akazome Y. Characteristics and physiological functions of polyphenols from apples. *Biofactors* 2004; 22: 311-314
- Cheon HY, Heo SY. The Change of moisture and oiliness after applying natural skin care packs. *J Beauty & Trichology* 2008; 4(2): 209-214
- Awad, MA, De Jager A. Relationship between fruit nutrients and concentrations of flavonoids and chlorogenic acid in "Elstar" apple skin. *Scientia Horticulturae* 2002; 92: 256-276
- Lee KW, Kim YJ, Kim DO, Lee HJ, Lee CY. Major phenolics in apples and their contribution to total antioxidant capacity. *J Agri Food Chem* 2003; 51: 6516-6520
- Casagrande R, Georgetti SR, Verri WA Jr, Borin MF, Lopez RF, Fonseca MJ. In vitro evaluation of quercetin cutaneous absorption from topical formulations and its functional stability by antioxidant activity. *Int J Pharm* 2007; 328(2): 183-190
- Casagrande R, Georgetti SR, Verri WA Jr, Dorta DJ, dos Santos AC, Fonseca MJ. Protective effect of topical formulations containing quercetin against UVB-induced oxidative stress in hairless mice. *J Photochem Photobiol B* 2006; 84(1): 21-27
- Sharma SD, Meeran SM, Katiyar SK. Dietary grape seed proanthocyanidins inhibit UVB-induced oxidative stress and activation of mitogen-activated protein kinases and nuclear factor- κ B signaling in *in vivo* SKH-1 hairless mice. *Mol Cancer Ther* 2007; 6: 995-1005
- Bagchi D, Bagchi M, Stohs SJ, Das DK, Ray SD, Kuszynski CA, Joshi SS, Pruess HG. Free radicals and grape seed proanthocyanidin extract: importance in human health and disease prevention. *Toxicology* 2000; 148: 187-197
- Khanna S, Roy S, Bagchi D, Bagchi M, Sen CK. Upregulation of oxidant induced VEGF expression in cultured keratinocytes by a grape seed proanthocyanidin extract. *Free Radic Biol Med* 2001; 31: 38-42

- 23) Bagchi D, Garg A, Krohn RL, Bagchi M, Bagchi DJ, Balmoori J, Stohs SJ. Protective effects of grape seed proanthocyanidins and selected antioxidants against TPA-induced hepatic and brain lipid peroxidation and DNA fragmentation, and peritoneal macrophage activation in mice. *Gen Pharmacol* 1998; 30 (5): 771-776
- 24) Zhao J, Wang J, Chen Y, Agarwal R. Anti-tumor-promoting activity of a polyphenolic fraction isolated from grape seeds in the mouse skin two-stage initiation-promotion protocol and identification of procyanidin B5-3'-gallate as the most effective antioxidant constituent. *Carcinogenesis* 1999; 20: 1737-1745
- 25) Shoji T, Masumoto S, Moriichi N, Kobori M, Kanda T, Shimoto H, Tsushida T. Procyanidin trimers to pentamers fractionated from apple inhibit melanogenesis in B16 mouse melanoma cells. *J Agric Food Chem* 2005; 53 (15): 6105-6111
- 26) Kim MY, Cho KD, Beak OH, Lee BH. Effects of body composition, nutrient intakes and biochemical indices on skin health status of female university students with sensitive skin. *Korean J Food Culture* 2008; 23 (2): 258-267
- 27) US Department of Agriculture, Agricultural Research Service. USDA nutrient database for standard reference, release 22. Available from: <http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/search>. Accessed Jul 20, 2010