

일반 폴리시와 젤 폴리시의 안전성 인식 및 손톱 손상도

박진경^{1,*} · 이재남^{2,†}

¹건국대학교 산업대학원 향장학과, 석사

²건국대학교 산업대학원 향장학과, 조교수

(2021년 4월 5일 접수: 2021년 4월 30일 수정: 2021년 4월 30일 채택)

Perception of Safety of Regular Polish and Gel Polish and Degree of Nail Damage

Jin-Kyoung Park^a · Jae-Nam Lee^{b,†}

^{a,b,†}*Department of Cosmetology, Graduate School of Engineering, Konkuk University,
120, Neungdong-ro, Gwangjin-gu, Seoul, 05029, Korea*

(Received April 5, 2021; Revised April 30, 2021; Accepted April 30, 2021)

요약 : 본 연구에서는 일반 폴리시와 젤 폴리시의 안전성 인식 및 손톱 손상도에 대해 알아보려고 하였다. 연구방법은 본 연구에 참여를 동의한 20~50대 여성을 대상으로 사전 설문조사와 실험 연구를 진행하였다. 그 결과, 일반 폴리시와 젤 폴리시의 효과성 인식, 안전성 인식, 손톱 손상도 인식 차이에서 모두 젤 폴리시가 높게 나타났다. 실험 전·후 손톱의 수분, 유분, 경피수분손실량(TEWL)은 실험 전보다 모두 감소하였으며, 일반 폴리시에 비해 젤 폴리시의 감소 폭이 높게 나타남을 확인하였다. 또한 손톱의 SEM 표면 관찰에서도 젤 폴리시의 손톱 표면 손상도가 매우 크게 나타남을 확인하였다. 이상과 같이 본 연구를 통해 일반 폴리시보다 젤 폴리시가 손톱의 손상도에 많은 영향을 미치는 것을 확인하였다. 따라서 소비자들의 건강하고 아름다운 손톱관리 및 유지를 위한 기초 자료로 도움이 될 수 있기를 기대한다.

주제어 : 폴리시, 안전성 인식, 손톱 손상도, 경피수분손실량, 주사전자현미경

Abstract : This study attempted to investigate the perception of safety of regular polish and gel polish and degree of nail damage. For this, a questionnaire survey and an experiment were performed against women in their 20-50s, and the results found the followings: In terms of effectiveness, safety and degree of nail damage, gel polish was higher than regular polish. In addition, moisture/sebum levels and trans-epidermal water loss (TEWL) decreased after the experiment. Specifically, such reduction was greater in gel polish. When the nail surface was observed by a scanning electron microscope (SEM) after polish removal, gel polish revealed severe nail damage. The above results

[†]Corresponding author

(E-mail: jn386@konkuk.ac.kr)

* This article is a revision of the first author's master's thesis from University.

* 이 연구는 2020년 박진경 석사학위 논문 일부 발췌하여 수정·보완 작성됨

confirm that gel polish is greater than regular polish in terms of influence on the degree of nail damage. Therefore, it is anticipated that the study results would be available as basic data in keeping nails healthy and beautiful.

Keywords : Polish, safety awareness, nail damage, transdermal moisture loss, scanning electron microscope

1. 서론

현대사회의 여성들은 자신의 아름다움을 가꾸기 위해 노력하고 이를 통해 스스로에게 만족감과 자신감을 부여하고 있다[1]. 이러한 여성들의 아름다움에 대한 관심과 추구는 네일미용 산업의 발전에 큰 영향을 미치고 있으며 다양한 표현방법, 다양한 재료와 표현 도구의 발전을 가속화하고 있다[2].

네일미용은 손·발톱 위에 창조성, 독창성, 예술성, 대중성 등을 요하는 표현 예술로서[3], 손·발톱에 칼라와 윤기를 부여하여 외향적인 아름다움을 추구한다. 뿐만 아니라 손톱을 관리하고, 보호, 장식, 치료의 포괄적인 형태의 의미를 갖는다[4]. 이에 따라 네일미용 시장에서는 보호·장식의 기본 개념을 유지하면서 다양한 재료들을 활용한 실용적이고 창의적인 네일아트 디자인이 표현되어지고 있다. 최근에는 10대의 청소년부터 오프라인 쇼핑몰(Offline Shopping mall)은 물론 온라인 쇼핑몰(Online Shopping mall)에서 셀프 네일아트 도구, 재료, 액세서리 등의 수요가 급증하면서 셀프 네일을 즐기는 소비자가 늘어나고 있는 추세이며[2], 소비자 만족도에 큰 영향을 주고 있다[5].

셀프 네일은 본인 스스로 직접 손·발톱을 케어하고 시술하는 모든 행동을 말하며, 주로 아트 시술에 집중되어 있다. 소비자들이 가장 많이 사용하는 아트 시술은 일반 폴리시(네일 폴리시)와 젤 네일 폴리시이다. 일반 폴리시는 폴리시(네일 컬러)를 바른 뒤 자연 건조하거나 드라이어의 바람으로 손톱을 건조하는 형식의 아트이다. 성분으로는 니트로셀룰로오스와 용제, 합성수지, 가소제(벤조산에틸, 장뇌) 등에 색소를 첨가하여 만든 것으로 용제(알코올, 아세톤 등 사용)가 휘발되면서 천천히 건조하게 된다[6]. 또한 제거 시 사용되는 폴리시 리무버는 니트로셀룰로오스 등 피막제를 녹이는 용도로 사용되며, 탈지작용과 탈수

작용이 강해 손톱의 수분과 지질성분을 제거시킨다. 반면, 젤 폴리시(gel polish)는 폴리고머(polygomer)가 주성분으로 UV 광선을 쬐어 액체를 고체 상태로 손톱에 경화시키는 네일아트의 일종이다[7]. 또한 기존의 일반 폴리시의 단점을 보완하여 시술 간편성, 빠른 건조성, 투명성, 컬러의 지속성이 강하여 소비자의 만족도가 높다. 그러나 많은 소비자들은 정확한 시술방법을 숙지하지 못하고 젤을 인위적으로 뜯어내거나[8], 제거 시 썩 오프(soak off) 과정에서 아세톤에 의해 단백질로 구성된 생화학적 구조물인 손톱 표면과 손톱 주변의 피부에 손상을 가져오게 된다[9]. 또한 누적된 젤 네일의 시술과 제거로 손톱에는 얇아지거나 찢어짐, 깨짐, 부서짐 등의 손상이 많이 나타난다[10].

손톱은 탄소 51%, 산소 21%, 질소 17%, 수소 6%, 유황 5%를 함유하고 있는 단단한 비늘 형태의 층을 이루고 있으며, 수분을 최대 30%까지 함유될 수 있어 수분의 양에 따라 팽윤되거나 건조해지기 쉽다[11, 12]. 폴리시는 이러한 네일의 표면을 덮음으로써 수분 공급 부족에 따른 부작용을 일으킬 수 있으며, 그 구성성분이 자극피부염, 네일 변색, 네일 주위염, 알레르기성 접촉피부염 등을 일으키기도 한다[13, 14]. 때문에 아름다운 손톱을 연출하기 위해서는 손톱의 건강이 선행되어야 한다. 그러나 대다수의 소비자들은 올바른 관리와 전문적 이해에 대해서는 소홀하여 이에 대한 대책이 요구되고 있는 실정이다[15].

폴리시의 손톱 손상도에 관련된 연구동향을 살펴보면, 에나멜 리무버 반복 작업에 따른 조갑의 물리적 성장과 형태적 변화[8], 네일 컬러링 도포방법이 손톱의 손상도와 미(美)에 미치는 영향[16], 젤 폴리시 시술에 따른 손톱 손상도에 관한 연구[17], 젤 네일 리무버액이 손톱에 미치는 영향 연구[18] 등이 있지만 일반 폴리시와 젤 네일 폴리시의 안전성 인식 및 손톱 손상도에 관한 비교 연구는 미비한 실정이다.

이에 본 연구에서는 먼저 사전 설문을 통해 일반 폴리시와 젤 폴리시의 효과성 인식, 안정성 인식, 손톱손상도 인식의 차이를 파악하고, 이를 바탕으로 실험 전·후의 수분량, 유분량, 경피수분손실량(TEWL) 측정 및 전자주사현미경(SEM) 표면 관찰 등을 진행하여 일반 폴리시와 젤 폴리시의 손톱 손상도를 비교하고자 하였다. 나아가 일반 소비자들에게 올바른 네일 제품사용에 대한 인식을 제고시키고, 손톱을 건강하고 아름답게 유지하기 위한 기초 자료로 제공하는데 목적을 두었다.

2. 연구 재료 및 방법

2.1. 연구대상 및 기간

본 연구는 일반 폴리시와 젤 폴리시의 안전성 인식 및 손톱 손상도를 알아보기 위해 설문 조사와 실험 연구를 진행하였다. 먼저 설문조사는 2019년 8월 6일부터 8월 16일까지 일반 폴리시와 젤 폴리시를 시술 받은 적 있는 서울지역의 20~50대를 대상으로 모바일을 통해 진행하였다. 설문조사 시에는 윤리적인 문제를 고려하여 연구의 목적을 설명하고, 연구목적 이외에는 사용되지 않음을 충분히 설명하여 자발적으로 참여하도록 하였으며 총 251부의 설문을 배포하였다. 그 중 설문문의 응답이 불성실한 11부를 제외한 총 238부를 분석하여 자료로 사용하였다.

실험 연구는 2019년 8월 20일부터 8월 27일까지 1주일간 진행되었다. 실험 연구대상자는 설문조사 대상자 중에서 선정제외 기준인 손톱에 손상을 줄 수 있는 특정 약물을 복용하는 경우, 최근 손톱에 멍이 든 경우, 손톱 무좀이 있는 경우, 손톱이 찢어지거나 갈라져 있는 경우, 폴리시 시술 시 아세트에 알려지가 있는 경우를 확인하였다. 이후 본 연구에 대한 설명을 들은 후 자발적으로 참여를 신청하여 서면으로 동의한 자 8명을 선정하여 젤 폴리시 그룹(오른손 손톱)과 일반 폴리시(왼손 손톱) 그룹으로 나누어 실험을 진행하였다. 특히, 전자주사현미경(SEM) 측정 실험의 경우는 8명의 연구대상 중 무작위로 3명을 선정하여 손톱을 채취하여 진행하였다.

2.2. 설문도구 및 측정

본 연구에서 사용된 설문도구는 선행연구 Kim[18], Song[19], Park[20], Lee[21]의 측정 항목을 바탕으로 본 연구의 목적에 맞게 연구자가

문항을 추가·수정하여 구성하였다. 설문내용은 일반적 특성(3문항), 선호 네일 방법(2문항), 일반 폴리시와 젤폴리시 인식에서 안전성 인식(각 4문항), 효과성인식(각 4문항), 일반 폴리시와 젤 폴리시의 손톱 손상도(각 6문항)로 구성하였다. 본 연구 설문문의 응답은 일반적 특성과 네일 방법을 제외한 항목들은 리커트 5점 척도를 사용하여, 전혀 그렇지 않다 1점에서 매우 그렇다 5점으로 구성되었으며, 각 문항의 점수 합이 높을수록 효과성 인식, 안전성 인식, 손톱손상도 인식이 높은 것을 의미한다.

2.3. 실험 연구 방법

본 연구의 실험 방법은 선정된 8명의 연구대상자를 젤 폴리시 그룹(오른손 손톱)과 일반 폴리시(왼손 손톱) 그룹으로 나누어 실험을 진행하였다. 먼저 실내온도 $21 \pm 1^\circ\text{C}$, 습도 $50 \pm 10\%$ 의 실내 환경에서 실험 전 손톱의 유·수분 및 경피수분손실량 측정 실험을 진행하였다. 실험 후 측정을 위한 방법으로는 젤 폴리시(오른손 손톱) 그룹에는 베이지톤의 젤 폴리시 도포, 일반 폴리시(왼손 손톱) 그룹은 동일한 베이지톤의 일반 폴리시를 도포하였고, 손톱의 형태는 라운드 웨이프, 표면은 일반 폴리시와 젤 폴리시의 접착을 위해 양손에 동일하게 240 grit를 이용하여 부드럽게 파일링을 진행하였다. 1주일 후 왼손과 오른손에 적용되어 있는 베이지톤 컬러를 일반 폴리시 리무버와 젤 폴리시 리무버(퓨어 아세트 100%)을 이용하여 각각 제거하였다. 제거 후에는 10분 방치 후 실험 전과 같이 동일한 환경조건에서 동일한 방법으로 손가락 중 가장 많이 쓰는 1지~3지 손톱의 유·수분 측정과 경피수분손실량 측정을 진행하였으며, 측정 부위가 달라지면 데이터 값에 차이가 있어 일정한 부위에 3회 반복 측정하여 평균값을 사용하였다. 이후 전자주사현미경(SEM) 측정은 연구 대상자 중 3명을 선정하여 일반 폴리시와 젤 폴리시를 제거한 후 손톱의 손상도가 가장 높고 사용도가 높은 중지 손톱을 채취하여 진행하였다. 1 cm 길이로 채취한 손톱을 클리퍼 제거로 인해 손상된 부분을 제외하였으며, 3일의 건조 과정을 거친 후에 많이 사용하는 중지 손톱의 정 중앙 부분을 측정하여 손톱 표면 손상도를 비교 하였다. 측정 시에는 정확도를 높이기 위해 10 K (x10000%), 5 K (x500%), 2 K (x200%) 배율, 3번으로 나누어 측정하였으며, 연구 방법 및 절차는 Fig. 1과 같다.

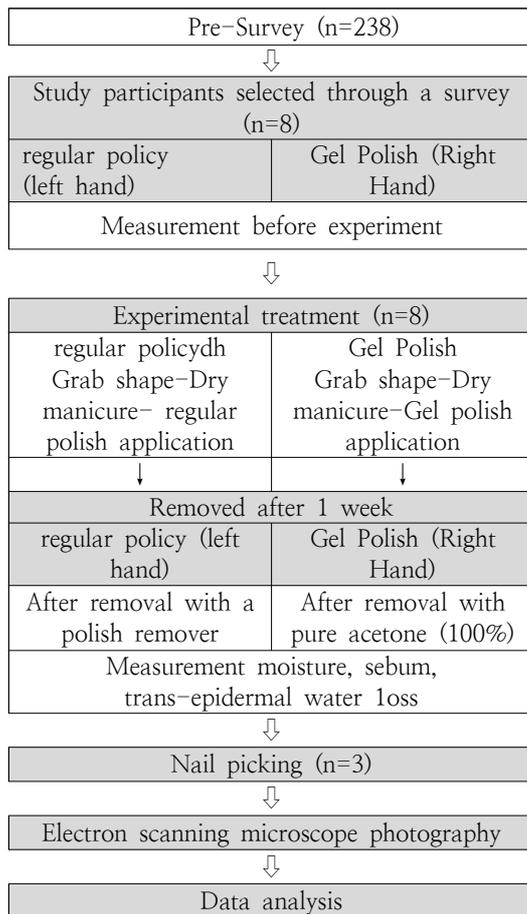


Fig. 1. Research method and procedure.

2.4. 통계자료 및 분석

자료 분석 방법으로 수집된 자료의 통계처리는 SPSS (Statistical Package for Social Science) WIN 20.0 통계 패키지 프로그램을 활용하여 분석하였다. 첫째, 설문조사에서 일반적 특성 및 네일 선호 방법을 알아보기 위해 빈도분석(Frequency Analysis)과 기술통계(Descriptive Statistics), 교차분석을 실시하였으며, 일반 폴리시와 젤 폴리시의 인식, 손톱 손상도를 알아보기 위해 빈도분석 및 교차분석, 대응표본 t-test (Paired t-test)와 독립표본 t-test (Independent t-test)를 실시하였다. 둘째, 실험대상자들의 일반 폴리시와 젤 폴리시의 수분, 유분, 경피수분손실량(TEWL)의 동질성을 확인하기 위해 독립표본 T-test를 실시하였으며, 실험 전·후 손톱의 수분, 유분, 경피수분손실량(TEWL)을 알아보기 위해 빈도분석과 기술통계,

전·후 비교와 그룹간 차이를 알아보기 위해 대응표본 t-test과 독립표본 t-test를 실시하였다. 셋째, 폴리시 제거 후 손톱 손상도를 비교하기 위해 전자주사현미경(SEM)을 촬영하였다. 본 연구의 실증분석은 모두 유의수준 5%에서 검증하였으며 $p < 0.05$ 이하일 때 유의하다고 판단하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1. 연구대상자의 일반적 특성 및 선호 네일 방법

연구대상자의 일반적 특성 및 선호 네일 방법을 파악하기 위하여 빈도분석과 교차분석을 실시하였고, 그 결과는 Table 1과 같다. 연구대상자 중 30대의 비율이 42.4%, 결혼유무에서는 미혼의 비율이 59.2%, 월 평균소득은 250만원~350만원 미만의 비율이 34.5%로 가장 높았다. 그리고 일반적 특성에 따른 선호 네일 방법은 연령별에 따라서 30대는 셀프 네일 52.5%로 높았고, 20대(57.3%)와 40대(62.8%), 50대(78.9%)는 네일 전문샵이 가장 높게 나타났으며 통계적으로 유의한 차이가 있었다($p < 0.05$). 결혼 유무에 따라서는 미혼이 네일 전문샵 55.3%, 기혼이 네일 전문샵 56.7%로 나타났고, 월 평균소득에 따라서는 100만원 미만과 350만원~450만원 미만은 셀프 네일이, 그 외는 네일 전문샵이 높은 것으로 나타났다. 따라서 일반적 특성에 따른 선호 네일 방법에서는 연령에 따라 차이가 있음을 확인하였다.

3.2. 일반 폴리시와 젤 폴리시의 인식 차이

3.2.1. 일반 폴리시와 젤 폴리시의 효과성 인식 차이

일반 폴리시와 젤 폴리시의 효과성 인식 차이를 파악하기 위하여 대응표본 t-test를 실시하였으며, 그 결과는 Table 2와 같다. 전체적으로 젤 폴리시 효과성($M=3.99$) 인식이 일반 폴리시 효과성 인식($M=2.52$)보다 높았으며 유의한 결과를 나타내었다($p < 0.001$). 또한 세부적으로 살펴보면, 젤 폴리시의 효과성 인식에서 '다양한 아트를 할 수 있을 것이다'가 가장 높게 나타났다($M=4.13$). 네일 아트는 다양한 디자인의 표현기법으로 각자의 개성을 표현함과 동시에 상호간 커뮤니케이션

Table 1. Preferred Nail Care Methods by General Characteristics

Division	Selection	N	(%)	Preferred Nail Method		All	Fisher x ² (p)
				Nail Specialty Shop	Self nail		
Age	20s	75	(31.5)	43 (57.3)	32 (42.7)	75 (100.0)	9.926 (0.031*)
	30s	101	(42.4)	48 (47.5)	53 (52.5)	101 (100.0)	
	40s	43	(18.1)	27 (62.8)	16 (37.2)	43 (100.0)	
	50s	19	(8.0)	15 (78.9)	4 (21.1)	19 (100.0)	
Married or not	single	141	(59.2)	78 (55.3)	63 (44.7)	141 (100.0)	0.001 (0.971)
	married	99	(40.8)	55 (56.7)	42 (43.3)	97 (100.0)	
Average monthly income	Less than 1 million won	18	(7.6)	7 (38.9)	11 (61.1)	18 (100.0)	4.385 (0.362)
	1 million won ~ less than 2.5 million won	75	(31.5)	41 (54.7)	34 (45.3)	75 (100.0)	
	2.5 million won ~ less than 3.5 million won	82	(34.5)	48 (58.5)	34 (41.5)	82 (100.0)	
	3.5 million won ~ less than 4.5 million won	26	(10.9)	12 (46.2)	14 (53.8)	26 (100.0)	
	4.5 million won or more	39	(15.5)	25 (67.6)	12 (32.4)	37 (100.0)	
All				133 (55.9)	105 (44.1)	238 (100.0)	

*p<0.05

Table 2. Differences in Perception of Effectiveness between Regular Polish and Gel Polish

division	Regular polish Awareness of effectiveness		Gel polish Awareness of effectiveness		t	(p)
	M	SD	M	SD		
Retaining power will be good	2.33	0.91	3.94	0.82	-16.865	(0.000***)
There will be less peeling	2.32	1.04	3.88	0.83	-15.619	(0.000***)
The gloss will be good	2.74	0.88	4.00	0.79	-15.483	(0.000***)
You will be able to do a variety of art	2.68	0.98	4.13	0.85	-15.519	(0.000***)
All	2.52	0.74	3.99	0.71	-18.498	(0.000***)

***p<0.001

에 영향을 주기도 한다[22]. 따라서 본 연구는 다양한 아트를 할 수 있는 젤 폴리시의 효과성 인식이 높게 나타났으며, 일반 폴리시와 젤 폴리시의 효과성 인식은 차이가 있음을 확인하였다.

3.2.2. 일반 폴리시와 젤 폴리시의 안전성 인식 차이

일반 폴리시와 젤 폴리시의 안전성 인식차이를 파악하기 위하여 대응표본 t-test와 독립표본 t-test를 실시하였으며, 그 결과는 Table 3과 같다. 전체적으로 젤 폴리시 안전성 인식(M=3.12)이 일반 폴리시 안전성 인식(M=2.81) 보다 높은 것으로 나타났으며, 유의한 차이를 나타내었다($p < 0.001$). 세부적으로 살펴보면 일반적 폴리시(M=3.18)와 젤 폴리시(M=3.70) 모두 “손톱에 손상을 줄 것이다”가 가장 높게 나타났다. Lee[21]는 젤 폴리시의 단점으로 손톱 손상이 높은 점을 보고하였고, Choi[23]는 UV젤 네일 손상 경험 유무 조사에서 ‘손톱의 손상 경험이 있다’가 가장 높게 나타남을 보고하여 본 연구결과와 유사한 경향을 보였다. 따라서 본 연구는 일반폴리시와 젤 폴리시의 안전성 인식은 차이가 있음을 확인하였다.

3.2.3. 일반폴리시와 젤 폴리시의 손톱 손상도 인식 차이

일반 폴리시와 젤 폴리시의 손톱 손상도 인식 차이를 파악하기 위하여 대응표본 t-test와 독립

표본 t-test를 실시하였으며, 그 결과는 Table 4와 같다. 전체적으로 젤 폴리시 손톱 손상도(M=3.35)가 일반 폴리시 손톱 손상도(M=3.07)보다 높았으며 유의한 차이가 나타났다($p < 0.001$). 세부적으로 “손톱에 건조했던 적이 있다”는 일반 폴리시 손톱 손상도(M=3.42)가 높게 나타났으며, 이외에는(모든 항목에서) 젤 폴리시 손톱 손상도가 높게 나타났다. 특히, “손톱이 쉽게 얇아진 적이 있다”에서는 젤 폴리시 손톱 손상도(M=3.68), 일반 폴리시 손톱 손상도(M=3.13) 순으로 유의하게 나타나($p < 0.001$) 젤 폴리시 제거 후 손톱이 얇아지는 손상이 가장 많이 나타나는 것을 알 수 있었다. Lee[24]의 연구에서는 젤 폴리시 시술 후 손톱 손상 유·무 조사에서 손톱 손상도가 있는 것으로(73%), 그 중 ‘손톱이 얇아졌다’는 현상이 68.5%로 가장 높게 나타났음을 보고하여 본 연구의 결과와 유사한 경향을 보였다. 따라서 본 연구는 일반 폴리시보다 젤 폴리시의 손톱 손상도 인식이 높게 나타남에 따라 손톱 손상도 인식에 차이가 있음을 확인하였다.

3.3. 동질성검사

실험대상자들의 일반 폴리시와 젤 폴리시의 수분, 유분, 경피수분손실량에 대해서 동질한지 알아보기 위해 독립표본(Independent t-test) T-test를 실시하였다. 그 결과, Table 5와 같이 대조군 실험군 모두 유의하지 않아 두 그룹이 동질한 것으로 나타났다.

Table 3. Differences in safety perception of Effectiveness between Regular Polish and Gel Polish

division	Regular policy Safety awareness		Gel polish Safety awareness		t	(p)
	M	SD	M	SD		
Will damage your nails	3.18	0.86	3.70	1.00	-7.128	(0.000 ^{***})
It will damage the skin around the nails	3.02	0.86	3.38	0.92	-5.214	(0.000 ^{***})
There will be less irritation such as odor	2.70	1.06	3.10	0.97	-4.244	(0.000 ^{***})
The ingredients in the remover will be safe	2.35	0.89	2.31	0.97	0.586	(0.558)
All	2.81	0.49	3.12	0.51	-7.233	(0.000 ^{***})

^{***}p<0.001

Table 4. Differences in Degree of Nail Damage between Regular Polish and Gel Polish

division	Regular policy		Gel polish		t	(p)
	Nail damage		Nail damage			
	M	SD	M	SD		
I have had dry nails	3.42	0.88	3.40	0.90	0.256	(0.798)
There have been times when a tear has appeared on the nails	3.27	0.99	3.39	0.97	-1.352	(0.177)
My nails have become thinner easily	3.13	1.00	3.68	1.00	-5.969	(0.000 ^{***})
I have had a pain in my nails	2.68	0.98	3.13	1.15	-4.617	(0.000 ^{***})
There have been times when the dead skin cells of your nails have overlapped	3.00	1.05	3.24	1.03	-2.552	(0.011 [*])
My nails have been bent	2.96	1.03	3.26	1.09	-3.099	(0.002 ^{**})
All	3.07	0.74	3.35	0.76	-4.009	(0.000 ^{***})

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

Table 5. Homogeneity test of each group

Homogeneity test		Regular policy		Gel polish		t	(p)
		M	SD	M	SD		
moisture	thumb	4.30	0.64	5.17	1.51	-1.496	(0.157)
	detection	4.70	0.63	5.39	1.42	-1.256	(0.230)
	Middle	5.08	1.02	4.82	0.76	0.569	(0.578)
sebum	thumb	2.13	0.83	3.13	1.89	-1.372	(0.192)
	detection	2.50	1.31	3.13	2.30	-0.669	(0.514)
	Middle	2.50	2.14	2.38	0.92	0.152	(0.881)
TEWL	thumb	24.40	6.49	22.70	7.85	0.474	(0.643)
	detection	25.75	7.49	27.91	7.31	-0.584	(0.569)
	Middle	26.33	10.91	25.05	8.30	0.264	(0.796)

M: mean, SD: standard deviation, TEWL: Transepidermal water loss

3.4. 실험 전·후 손톱의 수분량 변화

본 실험은 일반 폴리시와 젤 폴리시 실험 전·후 손톱의 수분량 변화를 분석하기 위해 실험을 진행하였으며, 독립표본 t-test와, 대응표본 t-test 분석을 실시하여 그 결과를 Table 6에 나타내었다. 전체적으로 손톱 수분에서는 일반 폴리시와 젤 폴리시 모두 유의한 감소를 나타냈으며, 젤 폴리시의 감소폭이 더 큰 폭으로 나타남을 알 수 있다. 세부적으로 살펴보면 일반 폴리시 엄지손가락은 22% 감소, 검지손가락은 33% 감소하였으며 모두 통계적으로 유의하였다(p<0.05, p<0.05). 중지손가락은 24% 감소하였으나 유의한 결과는 나타나지 않았다. 젤

폴리시의 엄지손가락은 44% 감소, 검지손가락에서는 48% 감소, 중지손가락에서는 30% 감소하였으며 모두 유의한 결과를 나타냈다(p<0.05, p<0.01, p<0.01). 반면 그룹 간 차이는 유의하지 않았다. 이와 같이 일반 폴리시와 젤 폴리시의 수분 전·후 변화 비교에서는 모두 수분이 감소한 것으로 나타났으며, 젤 폴리시의 수분량 감소폭이 더 큰 폭으로 나타났음을 확인하였다. Shin[25]은 건강한 손톱을 유지하기 위해서는 손톱의 수분량을 유지하는 것이 중요하며, 젤 네일을 아세톤으로 제거할 경우 아세톤은 단백질로 구성된 생화학적 구조물인 손톱 표면의 수분과 지질 성분을 제거하여 단백질의

Table 6. Changes in Nail Moisture Levels before and after Experiments

Moisture (Value: A, U)		Before		After		variation	t	P
		M	SD	M	SD			
Regular policy	thumb	4.30	0.64	3.36	1.03	-22%	2.565	0.037*
	detection	4.70	0.63	3.16	1.21	-33%	3.166	0.016*
	Middle	5.08	1.02	3.87	1.23	-24%	2.167	0.067
Gel polish	thumb	5.17	1.51	2.91	0.86	-44%	4.701	0.002**
	detection	5.39	1.42	2.80	0.52	-48%	5.245	0.001**
	Middle	4.82	0.76	3.36	1.02	-30%	3.872	0.006**
Group comparison				Rp- Gp thumb	t=0.959	p=0.354		
				Rp- Gp detection	t=0.767	p=0.456		
				Rp- Gp stop	t=0.901	p=0.383		

*p<0.05, **p<0.01, Rp: Regular policy, Gp: Gel polish

Table 7. Changes in Nail Sebum Levels before and after Experiments

Sebum (value: $\mu\text{m}/\text{cm}^2$)		Before		After		variation	t	P
		M	SD	M	SD			
Regular policy	thumb	2.13	0.83	1.00	0.76	-53%	2.826	0.026*
	detection	2.50	1.31	1.13	0.64	-55%	2.582	0.036*
	Middle	2.50	2.14	1.00	0.76	-60%	1.871	0.104
Gel polish	thumb	3.13	1.89	1.13	0.64	-64%	2.494	0.041*
	detection	3.13	2.30	0.63	0.52	-80%	3.307	0.013*
	Middle	2.38	0.92	0.75	0.89	-68%	3.529	0.010*
Group comparison				Rp- Gp thumb	t=-0.357	p=0.727		
				Rp- Gp detection	t=1.717	p=0.108		
				Rp- Gp stop	t=0.607	p=0.554		

*p<0.05, Rp: Regular policy, Gp: Gel polish

내부 구조에까지 영향을 미치는 것으로 보고하였다. 또한 Lee[8]의 연구에서 손톱은 수분 단백질 케라틴조성에 따라 건강함이 표면에 나타나는 것으로 보고하였다.

3.5. 실험 전·후 손톱의 유분량 변화

본 실험은 일반 폴리시와 젤 폴리시 실험 전·후 손톱의 유분량 변화를 분석하기 위해 실험을 진행하였으며, 독립표본 t-test와, 대응표본 t-test 분석을 실시하여 그 결과를 Table 7에 나타내었다. 전체적으로 손톱 유분에서는 일반 폴리시 중지를 제외하고 두 그룹 모두에서 유의한 감소가 있었으며, 젤 폴리시의 감소폭이 더 큰 폭으로 나타났다. 세부적으로 살펴보면 일반 폴리시 엄지

는 53% 감소, 검지는 55% 감소로 유의한 결과였다(p<0.05). 반면 젤 폴리시 엄지는 64% 감소, 검지에서는 80% 감소, 중지에서는 68% 감소하였으며 모두 유의(p<0.05) 하였지만, 그룹 간 차이는 유의하지 않았다. 이와 같이 일반 폴리시와 젤 폴리시 유분 전·후 비교에서는 모두 유분이 감소한 것으로 나타났으며, 젤 폴리시의 유분 감소폭이 더 크게 나타났음을 확인하였다. Kim (18)은 젤 폴리시 제거에 사용되는 리무버는 화학제품으로 유기물을 녹이는 성질을 가지고 있어 손톱의 성분도 녹여내며, 손톱이 윤기가 없어지고 찢어지거나 부서짐이 나타날 수 있다고 보고하였다. 또한 Shin[25]은 젤 네일을 아세톤으로 제거할 경우 아세톤은 손톱 표면의 수분과 지질 성분

Table 8. Changes in Nail Trans-epidermal water loss Levels before and after Experiments

Trans-epidermal water loss (value: g/h/m ²)		Before		After		variation	t	P
		M	SD	M	SD			
Regular policy	humb	24.40	6.49	21.24	7.25	-13%	1.473	0.184
	detection	25.75	7.49	22.89	8.00	-11%	1.334	0.224
	Middle	26.33	10.91	24.72	6.45	-6%	0.531	0.612
Gel polish	humb	22.70	7.85	18.16	6.16	-20%	1.695	0.134
	detection	27.91	7.31	22.54	6.36	-19%	2.383	0.049*
	Middle	25.05	8.30	20.24	6.88	-19%	2.461	0.043*
Group comparison		Rp- Gp thumb		t=0.915 p=0.376				
		Rp- Gp detection		t=0.097 p=0.924				
		Rp- Gp stop		t=1.345 p=0.200				

*p<0.05, Rp: Regular policy, Gp: Gel polish

을 제거하여 단백질의 내부 구조에까지 영향을 미치는 것으로 보고하였다.

3.6. 실험 전·후 손톱의 경피수분손실량 변화

경피수분손실량(TEWL)은 손톱과 피부장벽의 손상 전·후 및 회복과정에서 중요한 생리학적 지표가 된다[26]. 본 실험은 일반 폴리시와 젤 폴리시 실험 전·후 손톱의 경피수분손실량(TEWL)의 변화를 분석하기 독립표본 t-test와, 대응표본 t-test 분석을 실시하였으며, 그 결과를 Table 8에 나타내었다. 전체적으로 일반 폴리시와 젤 폴리시에서 감소가 나타났으며 젤 폴리시의 감소폭이 컸지만, 젤 폴리시 검지와 젤 폴리시 중지에서만 유의한 감소가 나타났다(p<0.05). 세부적으로 살펴보면 일반 폴리시 엄지는 13% 감소, 검지는 11% 감소, 중지는 6% 감소하였으나 모두 유의한 결과는 아니었다. 젤 폴리시 엄지는 20% 감소하였으나 유의성은 없었다. 검지에서는 19% 감소, 중지에서도 19% 감소하였으며 모두 유의하였지만(p<0.05) 그룹 간 차이는 유의하지 않았다. 이와 같이 일반 폴리시와 젤 폴리시 손톱의 경피수분손실량 실험 전·후 비교에서는 젤 폴리시의 경피수분손실량 감소폭이 더 높은 것으로 나타났다. 이상과 같이 TEWL의 증가를 막아주는 요인으로 작용하는 수분량이나 유분량[26]의 감소폭이 젤 폴리시가 높게 나타남에 따라 손톱장벽에 대한 손상도를 일반 폴리시보다 증가 시킨다는 것을 확인하였다.

3.7. SEM을 이용한 손톱의 손상도 측정

본 실험은 일반 폴리시와 젤 폴리시 제거 후 손톱의 손상도를 파악하기 위하여 전자주사현미경(SEM) 측정을 하였다. 그 결과 Fig. 2와 같이 연구대상자 중 3명의 중지 손톱 정 중앙 부분의 SEM 측정 사진으로 나타내었다. 연구 대상자 A의 중지 손톱을 보면 일반 폴리시는 각질이 살짝 들떠 있는 것이 관찰된다. 그에 반해 젤 폴리시의 경우 손톱의 표면이 갈라지고 각질이 떨어져 나간 층이 보이며, 홈이 파여 있는 것을 관찰할 수 있다. 즉, 일반 폴리시보다 젤 폴리시의 손상이 크게 나타나는 것을 확인할 수 있다. 연구 대상자 B의 중지 손톱 정 중앙 부분에서는 일반 폴리시의 경우 손톱의 표면이 갈라져 있는 것을 확인할 수 있으며 약간의 균열이 보이고 각질의 탈락이 관찰된다. 젤 폴리시의 경우에는 손톱 표면에 크게 구멍이 있고 표면뿐만 아니라 안쪽까지 각질이 갈라짐과 탈락을 관찰할 수 있으며 표면이 녹아 파여 있는 것을 확인할 수 있다. 즉, 일반 폴리시보다 젤 폴리시가 손상도가 높은 것을 확인할 수 있다. 연구 대상자 C의 중지 손톱 정 중앙에서는 일반 폴리시의 경우 각질층이 얇게 들떠있고 균열이 있는 것을 관찰할 수 있다. 그에 반해 젤 폴리시를 보면 각질층이 분리되어 들떠있고 각질이 부서져 있으며 깊게 파여 있는 것을 관찰할 수 있다. 즉, 일반 폴리시보다 젤 폴리시의 손상도가 높은 것을 확인할 수 있다. Jeon [27]은 리무버 사용, 잦은 컬러링 시술, 잘못된

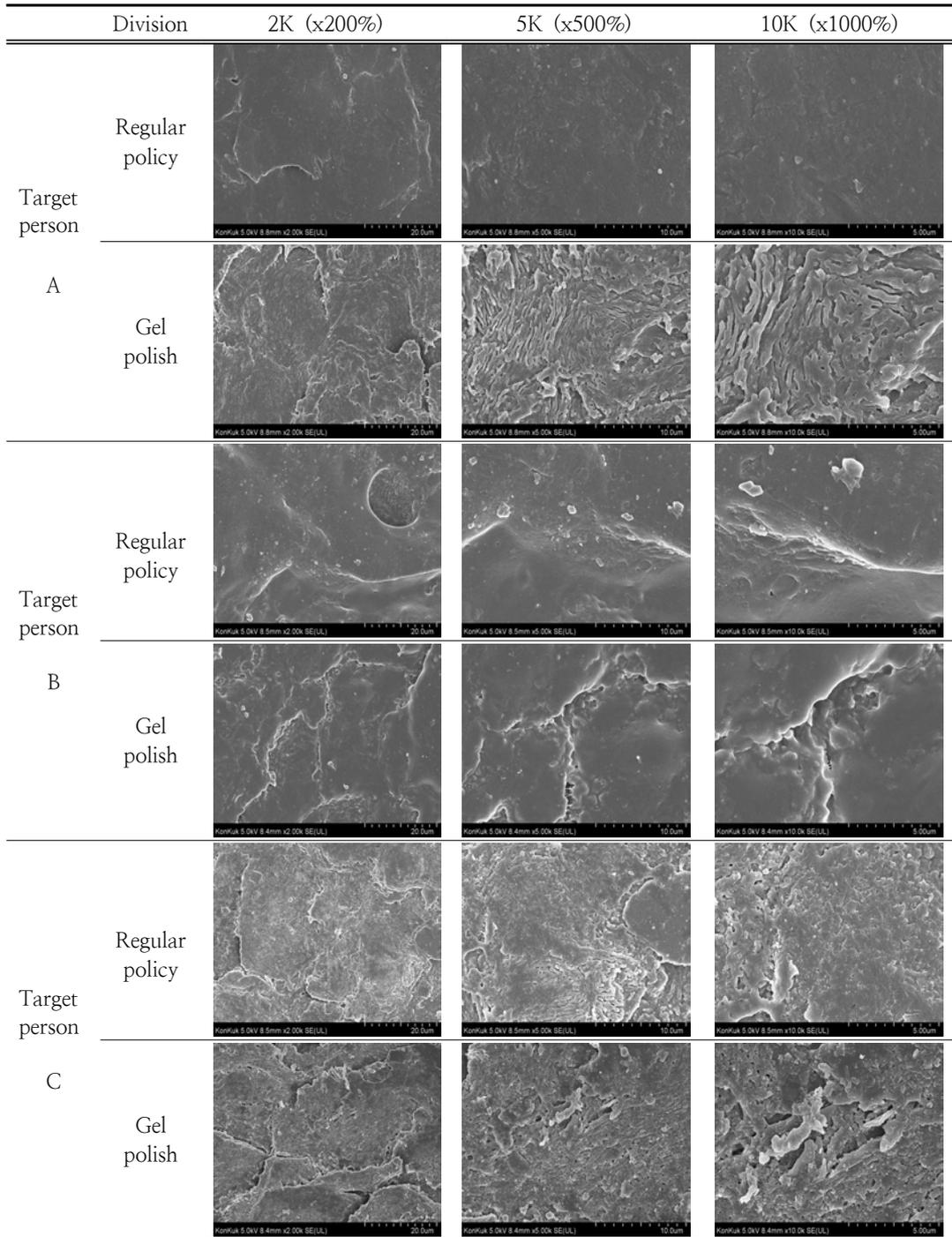


Fig. 2. Degree of Nail Damage after Removing Polish in the Middle Finger.

시술 방법, 잘못된 파일링 등이 손톱의 손상에 영향을 미치는 것으로 보고하였고, Kim[28]은 젤 네일 폴리시는 시술시 젤을 굳히는 과정, 제거 시 삭오프 과정에서 아세톤에 의해 손·발톱의 단백질이 손상되어 손톱의 손상이 나타나며, 스마트 전자현미경 관찰 시 들뜸현상, 균열상태 등의 형태학적 손상도가 나타났음을 보고하였다. 또한 Kang & Kang[29]은 SEM 표면 관찰에서 유기 용제인 아세톤의 극성 정도에 의한 손톱 표면의 들뜸 현상, 큐티클 손상, 녹아서 엉겨 붙은 상태 등을 보고한 바 본 연구 결과와 유사하였다. 이와 같이 SEM 표면 관찰을 통해서도 젤 폴리시의 손톱 표면 손상도가 더 높게 나타났음을 확인하였다.

4. 결론

본 연구에서는 일반 폴리시와 젤 폴리시의 안전성 인식 및 손톱 손상도에 대해 알아보려고 하였다. 연구방법은 본 연구에 참여를 동의한 20~50대 여성을 대상으로 사전 설문조사와 실험 연구를 진행하였다. 실험 연구는 설문 대상자 중 8명을 선정하여 일반 폴리시와 젤 폴리시 두 그룹으로 나뉘어 실험 전·후의 수분량과 유분량, 경피수분손실량, 전자 주사현미경(SEM)으로 손톱 표면의 변화를 측정하였다. 그 결과는 다음과 같다.

첫째, 일반적 특성에 따른 선호 네일 방법은 연령에 따라 차이가 있었으며, 네일 전문샵을 선호하는 것으로 나타났다. 둘째, 일반 폴리시와 젤 폴리시의 인식 차이에서는 전체적으로 젤 폴리시 안전성 인식(M=3.12)이 일반 폴리시 안전성 인식(M=2.81) 보다 높게 나타났고($p<0.001$), 젤 폴리시 효과성(M=3.99) 인식이 일반 폴리시 효과성 인식(M=2.52)보다 높게 나타났으며($p<0.001$), 젤 폴리시 손톱 손상도(M=3.35) 인식도 일반 폴리시 손톱 손상도(M=3.07)인식 보다 높게 나타났다($p<0.001$). 셋째, 실험 전·후 손톱의 수분량 변화는 일반 폴리시와 젤 폴리시의 수분이 모두 감소한 것으로 나타났다. 그 중 일반 폴리시는 엄지 22%, 검지 33%로 감소하여 모두 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고($p<0.05$, $p<0.05$), 젤 폴리시는 엄지 44%, 검지 48%, 중지 30% 감소로 모두 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고($p<0.05$, $p<0.01$, $p<0.01$). 또한 일반 폴리시보

다 젤 폴리시의 감소폭이 더 높은 것으로 확인되었다. 넷째, 실험 전·후 손톱의 유분량 변화는 전체적으로 일반 폴리시의 중지를 제외하고 두 그룹 모두 유의한 감소가 있었으며($p<0.05$, $p<0.05$), 일반 폴리시보다 젤 폴리시의 감소폭이 더 높은 것으로 확인되었다. 다섯째, 실험 전·후 손톱의 경피수분손실량의 변화는 전체적으로 일반 폴리시와 젤 폴리시 모두 감소하였지만 젤 폴리시의 검지와 중지에서만 유의한 감소가 나타났으며($p<0.05$), 일반폴리시보다 젤 폴리시의 감소폭이 더 높은 것으로 확인되었다. 여섯째, 일반 폴리시와 젤 폴리시 제거 후 중지 손톱 정 중앙의 SEM 표면 관찰에서도 젤 폴리시의 손톱 표면 손상도가 더 높게 나타난 것으로 확인되었다.

이상과 같이 본 연구를 통해 일반 폴리시와 젤 폴리시 인식에 차이가 있음을 확인하였으며, 일반 폴리시보다 젤 폴리시가 손톱의 손상도에 많은 영향을 미치는 것을 알 수 있었다. 따라서 소비자들에게 올바른 네일 제품사용에 대한 인식 제고와 더불어 손톱을 건강하고 아름답게 유지하기 위한 기초 자료로 도움이 될 수 있기를 기대한다.

References

1. Y. H. Do, "Study on effects of UV gel nail art on nail health", Master's thesis, Sookmyung Women's University, p. 1, (2015).
2. Y. S. Lee, Y. S. Park, "A Study on the Nail Discoloration of the Polish", *The Research Journal of the Costume Culture*, Vol.19, No.2 pp. 309-315, (2011).
3. H. J. Kim, M. O. Son, A. N. Park, "Investigation of Preference for Self-nail", *Journal of Korea Society of Ingriology*, Vol.2, No.1 p. 15-23, (2020).
4. H. R. Jung, J. M. Koh, H. S. Ahn, "A Study on the Expression Technique and Work Manufacturing of Nail Design", *Journal of the korean society of fashion & beauty*, Vol.16, No.1 p. 53, (2008).
5. E. S. Lee, E. S. Kim, "Proposal of Nail Tip Size by Measuring Nail Size of Korean Women in Their 30s: Focusing on Size Comparison Through Direct Measurement

- and 3D Scanner Measurement", *Journal of the Korea Society Beauty and Art*, Vol.21, No.3 pp. 51-63, (2020).
6. J. K. Park, "Effects of the Removal of Regular Polish and Gel Polish on Nail Damages and Sebum/Moisture Loss", Master's thesis, Konkuk University, pp. 1-114, (2020).
 7. Y. H. Kim, S. H. Li, "Effect of Gel Nail Remover Liquid on Nail According to Acetone Concentration", *Journal of the Korean Applied Science and Technology*, Vol.36, No.1 pp. 248-257, (2019).
 8. N. R. Lee, "Physical Propertis and Morphological Change of Onyx According to Repeated Use of Enamel Remover", Master's thesis, Wonk wang University, pp. 16-27, (2010).
 9. A. Evan, A. N. Tosti, "Cosmetically Induced Disorders of the Nail with Update on Contemporary Nail Manicures", *Journal of Clinical and Aesthetic Dermatology*, Vol.9, No.4 pp. 39-44, (2016).
 10. S. J. Choi, "A study on consumer satisfaction of the effect of nail treatments on the damage of the UV gel nail procedure interdisciplinary program", Master's thesis, Chonnam National University, pp. 1-2, (2017).
 11. M. S. Yoon, "With the treatment which follows in manicure cultural type about representation technique research", Master's thesis, Hansung University, pp. 34-42, (2009).
 12. K. N. Kim, Y. K. Kim, "The Level of Damage to the Cuticle Depending on the Method of Nail Care", *Journal of the korean society deciety design culture*, Vol.20, No.3 pp. 63-77, (2014).
 13. D. W. Kim, S. H. Paek, J. W. Lee, S. L. Chung, "Effects of Nail Lacquer on Transonychial Water Loss", *Korean Journal of Dermatology*, Vol.15, No.1 p. 82, (1997).
 14. Y. S. Lee, Y. S. Park, "A Study on the Nail Discoloration of the Polish", *The Research Journal of the Costume Culture*, Vol.19, No.2 pp. 310, (2011).
 15. M. W. Kim, D. J. Back, "Survey on the Use and Awareness of Nail Convergent Strengtheners", *Journal of digital convergence*, Vol.13, No.8, pp. 535-542, (2015).
 16. J. Y. Hyun, S. K. An, "The influence of the application methods of nail coloring upon the damage and beauty of the nails", *Asian Journal of Beauty & Cosmetology*, Vol.9, No.2 pp. 1-8, (2011).
 17. J. O. Kim, "Study of the Nail Damage safter the Application of Gel Polish", Master's thesis, Youngsan University, p. 8, (2013).
 18. Y. H. Kim, "Study on the Effects of Gel Nail Remover on Nail", Master's thesis, Konkuk University, pp. 1-39, (2017).
 19. Y. C. Song, "A Study on the Recognition of Nail Management and Service Satisfaction According to the Type of Nail Shop", Master's thesis, Sookmyung Women's University, pp. 1-90, (2012).
 20. D. W. Park, " A Study on Self-satisfaction with the Attaching Self Gel Nail", Master's thesis, Chosun University, pp. 1-73, (2017).
 21. E. Y. Lee, "A Study on the Influence of a Nail Guardon the Nail Damaged by Nail Art Procedures", Master's thesis, Chosun University, pp. 1-69, (2010).
 22. J. M. Ko, "Analysis on Expression Technique of Nail Art Design", *Journal of the Korean Society of Cosmetology*, Vol.26, No.6 pp. 1253-1260, (2020).
 23. S. J. Choi, "A Study on Consumer Satisfaction of the effect of Nail Treatments on the damage of the UV gel nail procedure", Master's thesis, Chonnam National University, pp. 1-67, (2017).
 24. J. E. Lee, "Influence of Nail Strengthener on the finger Nails When Applying Gel Polish Treatment", Master's thesis, Konkuk University, p. 24, (2016).
 25. E. Y. Shin, "Comparison of Nall Damage

- according to the Removal Methods of Artificial Nails", Master's thesis, Seokyeong University, pp. 1-61, (2010).
26. J. E. Kim, J. N. Lee, "The Effects of Cleansing oil on Skin by preferred Vegetable Base oil", *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*, Vol.20, No.4 pp. 264-274, (2019).
27. Y. H. Jeon, "The influence of the application methods of nail coloring upon the damage and appearance of the nails", Master's thesis, Konkuk University, p. 8, (2011).
28. T. Y. Kim, "Comparing the damage of skin around nails and nails by gel nail removal method", Master's thesis, Sungshin Women's University, pp. 38-44, (2017).
29. C. H. Kang, S. M. Kang, "The Effects on Nail Damage by Enamel Removers, *Journal of the Korean Society of Cosmetology*", Vol.17, No.2 pp. 307-317, (2011).