

연구 결과 보고서  
PNK-21215-CS1TR

센텔리안24 엑스퍼트 마데카 쏙 앰플,  
센텔리안24 마데카 파워 앰플의  
세포내 콜라겐 생성(Collagen Synthesis assay)에 대한  
*in-vitro* 효능 평가



의뢰기관: 동국제약(주)

2021년 03월 31일

# 제 출 문

피엔케이피부임상연구센터(주)는 동국제약(주)에서 의뢰한 "센텔리안24 엑스퍼트 마데카 솝 앰플, 센텔리안24 마데카 파워 앰플의 세포내 콜라겐 생성 (Collagen Synthesis assay)에 대한 *in-vitro* 효능 평가"를 위탁받고, 피엔케이피부임상연구센터 표준시험방법(SOP)에 따라 시험을 성실히 수행하여 그 결과를 다음과 같이 보고합니다.

2021. 03. 31.

연구수행기관:	피엔케이피부임상연구센터(주)	대표이사	이해광	 (인)
연구책임자:	피엔케이피부임상연구센터(주) 중앙대학교 의료원 피부과	소장 교수	김범준	 (인)
연구담당자:	피엔케이피부임상연구센터(주)	수석연구원	박종호, 김명래	
	피엔케이피부임상연구센터(주)	책임연구원	김아름	
	피엔케이피부임상연구센터(주)	선임연구원	이은해	
	피엔케이피부임상연구센터(주)	주임연구원	장진영, 서미혜, 김혜진	
	피엔케이피부임상연구센터(주)	연구원	이해나, 황여진, 박민아	
	피엔케이피부임상연구센터(주)	연구원	전은빈, 오하영, 이은지	
	피엔케이피부임상연구센터(주)	보조연구원	신주원, 임지은, 이유정	

# 최종보고서

시험제목	센텔리안24 엑스퍼트 마데카 쏙 앰플, 센텔리안24 마데카 파워 앰플의 세포내 콜라겐 생성(Collagen Synthesis assay)에 대한 <i>in-vitro</i> 효능 평가			
연구책임자	성명	의학박사 김범준 (인)		
	소속	피엔케이피부임상연구센터(주) 중앙대학교 의료원 피부과		
	주소	서울특별시 강남구 학동로 7길 17 그린빌라 202호		
연구기간	시험개시일	2021년 01월 28일		
	시험종료일	2021년 03월 31일		
시험기간	2021년 02월 08일 ~ 2021년 02월 26일			
보고일	2021년 03월 31일			
의뢰기관	의뢰일	2021년 01월 28일		
	기관명	동국제약(주)		
	소재지	서울특별시 강남구 테헤란로 108길 7		
	담당자	김민지	연락처	02-2191-4747
	주소	서울특별시 강남구 테헤란로 108길 7		
시험기관	기관명	피엔케이피부임상연구센터(주)		
	주소	서울특별시 영등포구 국회대로 62길 25 교육시설공제회관 4, 5층		
	기관장	대표이사 이해광 (인)		
	담당자	이은해 선임연구원	연락처	02-6925-1501~3

# 목 차

신뢰성 보증 점검 확인서-----	5
결과보고서 요약문 -----	7
시험기관 실태조사서-----	9
1. 시험 배경-----	10
2. 시험 목적-----	10
3. 시험 시료-----	10
3.1. 시료명 -----	10
3.2. 시료의 성상 -----	10
3.3. 시료의 보관방법 -----	10
4. 시험 방법-----	11
4.1. 시험 재료 -----	11
4.2. 시험 시료의 처리농도 및 방법 -----	11
4.3. 세포주 선택 및 세포배양 -----	11
4.4. 세포 생존율 평가-----	11
4.5. Collagen 생성량 정량 -----	11
4.6. 통계분석-----	11
5. 시험결과 -----	12
5.1. 센텔리안24 엑스퍼트 마데카 쏭 앰플, 센텔리안24 마데카 파워 앰플의 세포 생존율 분석--	12
5.2. 센텔리안24 엑스퍼트 마데카 쏭 앰플, 센텔리안24 마데카 파워 앰플의 세포내 콜라겐(PAP) 생성량 분석 --	13
6. 결론 -----	14
7. 참고문헌 -----	15
Appendix 1. 시험시료 전성분 -----	16
연구원 약력 -----	17
연구책임자 연구실적-----	27



## 신뢰성 보증 점검 확인서

연구관리번호	PNK-21215-CS1TR		Version No.	Ver. 1.0																																										
연구 과제명	센텔리안24 엑스퍼트 마데카 쏙 앰플, 센텔리안24 마데카 파워 앰플의 세포내 콜라겐 생성(Collagen Synthesis assay)에 대한 <i>in-vitro</i> 효능 평가																																													
	연구 기간	2021년 01월 28일 ~ 2021년 03월 31일																																												
<p>1. 다음의 기본 서류들을 보관하고 있습니까? (중복체크 가능)</p> <p> <input checked="" type="checkbox"/> 연구계획서                      <input type="checkbox"/> 증례기록서(CRF)                      <input type="checkbox"/> 동의서                      <input checked="" type="checkbox"/> 계약서  <input checked="" type="checkbox"/> 연구자 이력서                      <input type="checkbox"/> 시험대상자식별코드지                      <input type="checkbox"/> 시험대상자 선별기록  <input type="checkbox"/> 시험대상자 등재기록                      <input type="checkbox"/> 시험대상자 설명문                      <input type="checkbox"/> 맹검해제 절차  <input type="checkbox"/> 시험대상자보상규약(기준)                      <input checked="" type="checkbox"/> 서명록/업무역할분담표(Delegation Log)  <input type="checkbox"/> 중대한 이상반응 관련 보고 사항 </p> <p>2. 연구 진행요약</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th colspan="4">시험대상자 수</th> <th>내용</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Planned</td> <td colspan="4">0 명</td> <td>Protocol상 계획된 유효성평가 시험대상자 수</td> </tr> <tr> <td>Screened</td> <td colspan="4">0 명</td> <td>인체적용시험 실시 이전에 선정기준에 맞는 시험대상자를 찾고자 선별하는 단계에 참여한 시험대상자 수</td> </tr> <tr> <td>Enrolled/Run-In (Enrolled= Dropped+ Ongoing+Completed)</td> <td colspan="4">0 명</td> <td>인체적용시험에 참여하게 되어 시험대상자 번호를 부여 받은 시험대상자 수</td> </tr> <tr> <td>Dropped (Total)</td> <td colspan="4">0 명</td> <td>인체적용시험 중도 탈락한 시험대상자 수</td> </tr> <tr> <td>원인별 Dropped 시험대상자 수</td> <td>동의 철회 명</td> <td>일정 미준수 명</td> <td>AE/SAE 명</td> <td>기타 명</td> <td rowspan="2">Dropped(Total) = 동의철회 + 일정미준 수 + AE/SAE + 기타</td> </tr> <tr> <td>Completed</td> <td colspan="4">0 명</td> <td>인체적용시험을 완료한 시험대상자 수</td> </tr> </tbody> </table> <p>3. 시험계획서대로 시험이 진행되었는가?  <input checked="" type="checkbox"/> Yes    <input type="checkbox"/> No    <input type="checkbox"/> N/A</p> <p>4. 계획서 및 기타 서류들이 변경한 사항이 있는가?  <input type="checkbox"/> Yes    <input checked="" type="checkbox"/> No    <input type="checkbox"/> N/A  ('Yes'면 사유: _____ )</p> <p>5. 표준작업지침서에 따라 인체적용시험이 진행되었는가?  <input checked="" type="checkbox"/> Yes    <input type="checkbox"/> No    <input type="checkbox"/> N/A</p>						시험대상자 수				내용	Planned	0 명				Protocol상 계획된 유효성평가 시험대상자 수	Screened	0 명				인체적용시험 실시 이전에 선정기준에 맞는 시험대상자를 찾고자 선별하는 단계에 참여한 시험대상자 수	Enrolled/Run-In (Enrolled= Dropped+ Ongoing+Completed)	0 명				인체적용시험에 참여하게 되어 시험대상자 번호를 부여 받은 시험대상자 수	Dropped (Total)	0 명				인체적용시험 중도 탈락한 시험대상자 수	원인별 Dropped 시험대상자 수	동의 철회 명	일정 미준수 명	AE/SAE 명	기타 명	Dropped(Total) = 동의철회 + 일정미준 수 + AE/SAE + 기타	Completed	0 명				인체적용시험을 완료한 시험대상자 수
	시험대상자 수				내용																																									
Planned	0 명				Protocol상 계획된 유효성평가 시험대상자 수																																									
Screened	0 명				인체적용시험 실시 이전에 선정기준에 맞는 시험대상자를 찾고자 선별하는 단계에 참여한 시험대상자 수																																									
Enrolled/Run-In (Enrolled= Dropped+ Ongoing+Completed)	0 명				인체적용시험에 참여하게 되어 시험대상자 번호를 부여 받은 시험대상자 수																																									
Dropped (Total)	0 명				인체적용시험 중도 탈락한 시험대상자 수																																									
원인별 Dropped 시험대상자 수	동의 철회 명	일정 미준수 명	AE/SAE 명	기타 명	Dropped(Total) = 동의철회 + 일정미준 수 + AE/SAE + 기타																																									
Completed	0 명					인체적용시험을 완료한 시험대상자 수																																								

6. 증례기록서(CRF) 상에 다음의 시험대상자 정보가 있습니까? 있으면 체크하세요.

- ☐ 시험대상자 성명(Initial)      ☐ 생년월일      ☐ 시험대상자 식별코드  
☐ 시험대상자 성별      ☐ 시험대상자 만 나이

7. 모든 시험대상자가 승인된 서명 동의서에 서명하고 자필로 해당 날짜를 기재하였는가?

- ☐ Yes    ☐ No

8. 대리인의 동의를 통해서 동의를 받은 적이 있는가?

- ☐ Yes    ☐ No (있는 경우 \_\_\_\_\_ 회)

\* 대리인의 동의를 받은 주요 사유 기재

\_\_\_\_\_

9. 모든 시험대상자 혹은 대리인에게 서면동의서의 복사본을 제공하였는가?

- ☐ Yes    ☐ No

10. 효능평가 관련 각종 자료 등 제 문서를 별도의 장소에 잘 보관하여 관리하였는가?

- ☒ Yes    ☐ No

11. 이상반응의 발생빈도나 심각성 또는 특이성의 변화가 있었는가? 있었다면 변화에 대한 요약내용을 기술하여 첨부자료로 제출.

- ☐ Yes    ☐ No

12. 시험 중 시험대상자에게서 불만 (Complain) 사례가 있었는가?

있었다면 사례에 대한 개요를 첨부하여 제출.

- ☐ Yes    ☐ No

#### <점검결과>

본 연구는 의뢰사와 협의된 시험 계획서에 따라 피엔케이피부임상연구센터(주) 표준 작업 지침서(SOP)를 바탕으로 정확하게 시험하였으며, 시험 결과를 충실하게 반영하였음을 확인합니다.

또한 신뢰성 보증업무 담당자가 점검하여 연구책임자에게 제출하였음을 확인합니다.

점    검    일: 2021 년 03 월 31 일

보증업무 담당자: 신 진 희



연구    책임자: 김 범 준



## 결과 보고서 요약문

시험제목	센텔리안24 엑스퍼트 마데카 썩 앰플, 센텔리안24 마데카 파워 앰플의 세포내 콜라겐 생성(Collagen Synthesis assay)에 대한 <i>in-vitro</i> 효능 평가		
시험기관	피엔케이피부임상연구센터(주)	연구관리번호	PNK-21215-CS1TR
시험기간	2021년 02월 08일 ~ 2021년 02월 26일		
시험시료	센텔리안24 엑스퍼트 마데카 썩 앰플, 센텔리안24 마데카 파워 앰플		
시험목적	센텔리안24 엑스퍼트 마데카 썩 앰플, 센텔리안24 마데카 파워 앰플의 세포내 콜라겐 생성을 평가하였다.		
실험방법	<p>1. 시험물질 처리농도  센텔리안24 엑스퍼트 마데카 썩 앰플 : 0.0001%, 0.0003%, 0.0005%  센텔리안24 마데카 파워 앰플 : 0.0001%, 0.0003%, 0.0005%</p> <p>2. 평가방법  1) 인간 섬유아세포(NHDF) 내 세포생존율 평가  2) 인간 섬유아세포(NHDF)에서 Collagen 생성량 평가(PIP정량)</p>		
실험결과	<p>1. 인간 섬유아세포에서 세포 생존율 평가  세포 생존율을 확인한 결과, 센텔리안24 엑스퍼트 마데카 썩 앰플과 센텔리안24 마데카 파워 앰플 0.0001~0.0005% 농도에서 대조군 대비 세포 독성이 없는 것으로 나타났다.</p> <p>2. 세포내 콜라겐 생성량 평가(PIP정량)  1) 센텔리안24 마데카 파워 앰플은 0.0001~0.0005% 농도에서 대조군 대비 0.00~25.39%까지 세포내 콜라겐(PIP) 생성량을 농도의존적으로 유의하게 증가시켰다.  2) 센텔리안24 엑스퍼트 마데카 썩 앰플은 0.0001~0.0005% 농도에서 대조군 대비 54.94~170.41%까지 세포내 콜라겐(PIP) 생성량을 농도의존적으로 유의하게 증가시켰으며, 동일농도로 처리한 센텔리안24 마데카 파워 앰플 대비 55.68~145.02%까지 세포내 콜라겐(PIP) 생성량이 증가하는 것으로 나타났다.</p>		

<p>결 론</p>	<p>시험제품의 세포내 콜라겐(PIP) 생성량 증가를 평가한 결과, 센텔리안24 엑스퍼트 마데카 쑥 앰플, 센텔리안24 마데카 파워 앰플은 0.0001~0.0005%의 농도에서 대조군 대비 세포 독성이 없는 것으로 나타났다.</p> <p>센텔리안24 마데카 파워 앰플은 0.0003~0.0005% 농도에서 대조군 대비 16.58~25.39%까지 세포내 콜라겐(PIP) 생성량을 농도의존적으로 유의하게 증가시켰으며, 센텔리안24 엑스퍼트 마데카 쑥 앰플은 0.0001~0.0005% 농도에서 대조군 대비 54.94~170.41%까지 세포내 콜라겐(PIP) 생성량을 농도의존적으로 유의하게 증가시켰다. 센텔리안24 엑스퍼트 마데카 쑥 앰플은 동일농도로 처리한 센텔리안24 마데카 파워 앰플 대비 56.10~115.65%까지 세포내 콜라겐(PIP) 생성량이 증가하는 것으로 나타났다. 0.0005% 농도에서 센텔리안24 마데카 파워 앰플 대비 센텔리안24 엑스퍼트 마데카 쑥 앰플의 세포내 콜라겐(PIP) 생성량 비는 2.15배인 것으로 나타났다.</p> <p>따라서, 시험제품인 “센텔리안24 엑스퍼트 마데카 쑥 앰플”은 세포내 콜라겐 생성에 도움을 주는 화장품으로 판단된다. 또한 “센텔리안24 엑스퍼트 마데카 쑥 앰플”은 0.0005% 농도에서 세포내 콜라겐(PIP) 생성량이 170.41% 증가하였으며, “센텔리안24 마데카 파워 앰플” 대비 2.15배 증가하는 것으로 나타났다.</p>
------------	---



# 시험기관 실태조사서

연구기관	연구기관명: 피엔케이피부임상연구센터(주)
	주소: 서울특별시 영등포구 국회대로 62길 25 교육시설공제회관 4, 5층
	연구기관장: 대표이사 이 해 광 (인)
	Tel: 02-6925-1501~3, Fax: 02-6925-1504
연구기관의 설립목적	본 연구기관은 피부적용 및 인체적용시험적용에 따른 안전성평가, 피부보습, 여드름개선, 각질개선 등에 대한 효능평가, 미백, 주름개선, 자외선차단 효과에 대한 기능성평가 등의 인체효능시험을 수행하며 이와 관련된 인체적용시험결과제공 및 기술정보제공을 수행하기 위해 설립된 인체적용연구기관이다.
연구기관의 시험항목	화장품 효능평가 및 연구 화장품의 안전성 평가 및 연구 기능성 화장품 평가 및 연구 의약품 평가 및 연구
연구 책임자	피엔케이피부임상연구센터 소장 김 범 준 (인) 중앙대학교 의료원 피부과 교수
연구원	박종호, 김명래, 김아름, 김 윤, 이정옥, 이은해, 안지수, 이은경, 장진영, 서미혜, 김효진, 류가빈, 하민진, 김혜진, 박진솔, 이수연, 윤다영, 이민경, 이미애, 이해나, 조소은, 황여진, 박수지, 김명선, 김도은, 이정민, 김소희, 조성미, 박민아, 임단비, 김예지, 김현주, 이수지, 이현우, 김다솜, 김민서, 이수현, 전은빈, 신다혜, 박라연, 오하영, 이은주, 이은지, 김준영, 최원경, 박선헌, 김미지, 신주원, 임지은, 정재원, 김희정, 박예진, 이하영, 허보람, 홍소정, 박지혜, 윤민정, 김지영, 이유정, 정은진, 백소현
연구기관의 주요시설 및 장비	Multi Probe-Adaptor MPA5, MPA5 Data recorder, Cutometer dual MPA580, Sebumeter SM815, Corneometer CM825 probe, Cutometer probe, Skin-pH meter PH905 probe, Skin-Thermometer ST500 probe, Mexameter MX18 probe, Tewameter TM300 probe, Sensor for Room Condition RHT100, Skin Visiometer SV600, Visioscan VC98, Skin Visiometer SV700, Visioscan VC98 USB, Skin Visiometer data recorder, VisioLine VL650, MoistureMap MM100, Visoface Quick, VapoMeter, SkinGlossMeter, MoistureMeterD XS5/S15/M25/L50, MoistureMeterD Compact, Chromameter CR400, Spectrophotometer CM-700d, Multiport Solar Simulator 601-300W, Multiport Solar Simulator 601-300W V2.5, Xenon Lamp Power Supply, Adjustable Multiport Column, Radio meter PMA2100, UVA Detector PMA2113, SUVDetector PMA2103, Whirl pool 시스템, Micropipette, Chemical Balance, Folliscope 4.0, Folliscope 5.0, Scopeman, 항온항습기 STHC-MB, 포맥스 D400(SS-B), DSLR, SkinScanner-DUB®, Epsilon E100, SAMBA Hair, Bolero, Janus, VISIA-CR 2.2, VISIA-CR 2.3, VISIA-CR 4.3, PRIMOS Premium, PRIMOS lite, PRIMOS-CR Small Field, PRIMOS-CR Large Field, Vectra XT, Stereotactic Hair Device Kit, DermaVision-PRO, 3D Raman Microscopy System Nanofinder®30, PNK Blue Light Simulator, 사진 촬영실, 미백평가실, 주름평가실, SPF 평가실, PFA 평가실, 보습평가실, 모발평가실, 세안실, 욕조실, 샤워실

## 1. 시험 배경

일반적으로 피부노화는 나이의 증가와 외부 인자들이 주요 원인인 것으로 알려져 있으나, 나이가 증가하면 주로 섬유아세포의 작용과 세포수가 감소하여 섬유성분의 합성량이 줄어들어 피부 세포내 수분이 손실되며, 각질층의 구조가 변화된다. 진피는 섬유성분, 기질성분으로 구성되어 있다. 섬유성분으로 존재하는 콜라겐은 진피층의 90%를 차지하는 주요 단백질로써 피부 연결 조직을 유지하여, 피부에 강도와 장력을 주는 것으로 알려져 있다. 이는 진피층의 콜라겐 함량 및 합성 증가는 피부의 보습과 탄력 증가에 영향을 줄 수 있음을 의미하며, 콜라겐이 노화를 비롯한 여러 요인으로 붕괴되면 주름이 만들어 진다.

Collagen은 세포 내에서 pro-collagen으로 합성된 후 세포 밖으로 분비되어 Collagen 섬유로 중합된다. 이 때 pro-collagen의 N-말단 및 C-말단의 propeptide가 endopeptidase에 의해 유리되는 것으로 밝혀졌으며, human procollagen type I C-말단 peptide (PIP)를 정량하여 콜라겐 생성량을 확인 가능하다. Collagen은 세포 내에서 합성되어 세포 밖으로 이동하여 세포나 조직의 외부 영역을 지지해주는 긴 섬유성 구조단백질로 다발로 뭉쳐져 collagen fibers을 형성한다.

## 2. 시험 목적

센텔리안24 엑스퍼트 마데카 썩 앰플, 센텔리안24 마데카 파워 앰플의 세포내 콜라겐 생성 측정을 통하여 주름개선 효능을 평가하였다.

## 3. 시험 시료

**3-1. 시료명:** 센텔리안24 엑스퍼트 마데카 썩 앰플, 센텔리안24 마데카 파워 앰플

**3-2. 시료의性状:** 센텔리안24 엑스퍼트 마데카 썩 앰플-옅은 노란색의 반투명한 앰플상  
센텔리안24 마데카 파워 앰플-반투명한 앰플상

**3-3. 시료의 보관방법:** 실온보관

## 4. 시험 방법

### 4-1. 시험 재료

세포실험에 사용된 Fetal bovine serum (FBS), r-Human Fibroblast Growth Factor-B(rhFGF-B), INSULIN, Gentamicin sulfate, Amphotericin-B (GA-1000) Fibroblast Basal Medium (FBM)은 Lonza (USA)에서 구입하여 사용하였고, EZ-cytox은 대일랩서비스 (Korea)에서 구입하여 사용하였다.

### 4-2. 시험 시료의 처리농도 및 방법

세포생존율 및 콜라겐 생성 시험은 최종농도가 0.0001%, 0.0003%, 0.0005%가 되도록 배양 배지로 희석하여 사용하였다.

### 4-3. 세포주 선택 및 세포배양

인간 섬유아세포주인 Normal Human Dermal Fibroblasts (NHDF) 세포를 Lonza로부터 분양 받아 0.1 % INSULIN, 0.1 % rhFGF-B, 0.1 % GA-1000 과 2 % fetal bovine serum(FBS)이 함유된 FBM 배지를 사용하여 37°C, 5% CO<sub>2</sub>항온기에서 배양하였으며, 2~3일에 한번씩 계대 배양을 시행 후 Collagen 생성 평가에 사용하였다.

### 4-4. 세포 생존율 평가

NHDF 세포를 24-well plate에  $2.0 \times 10^4$  cells/well의 농도로 접종하여 24시간 배양한 뒤, 각 농도별로 희석한 시료가 포함된 serum-free FBM로 교환한 후 24시간 배양하였다. 배양 후 EZ-Cytox을 한 well당 50 $\mu$ l씩 첨가하고 1시간 동안 더 배양하였다. 배양한 배지를 96well plate에 옮겨 담고 microplate reader를 사용하여 450nm에서 흡광도를 측정하였다. 각 시료군에 대한 평균 흡광도 값을 구하였으며, 대조군의 흡광도 값과 비교하여 세포 생존율을 조사하였다.

### 4-5. Collagen 생성량 정량

NHDF 세포를 24-well plate에  $2.0 \times 10^4$  cells/well의 농도로 접종하여 24시간 배양한 뒤, 각 농도별로 희석한 시료가 포함된 serum-free FBM로 교환한 후 24시간 배양하였다. 24시간 배양 후 상층액을 취하여 배지 중 유리된 procollagen의 양을 Procollagen Type I C-peptide(PIP) EIA Kit를 이용하여 450nm에서 흡광도를 측정하였다. 양성대조군은 L-ascorbic acid(0.001 %)를 이용하여 비교하였다.

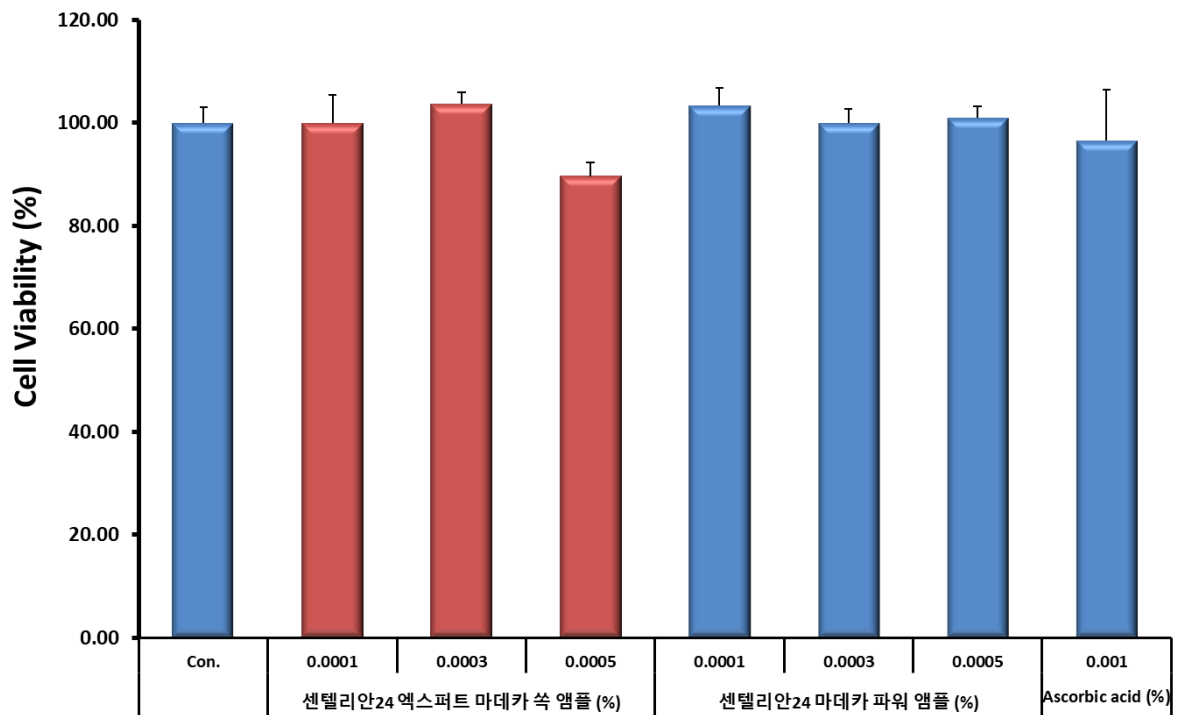
### 4-6. 통계 분석

자료는 평균값 $\pm$ 표준편차로 표시하였으며, 표시된 실험결과는 3회 이상의 독립적인 실험결과이며 통계적인 유의성은 Independent t-test로  $p < 0.05$  유의수준에서 검증하였다.

## 5. 시험결과

### 5-1. 센텔리안24 엑스퍼트 마데카 쏙 앰플, 센텔리안24 마데카 파워 앰플의 세포 생존율 분석

센텔리안24 엑스퍼트 마데카 쏙 앰플, 센텔리안24 마데카 파워 앰플은 0.0001~0.0005%의 농도에서 대조군 대비 세포 독성이 없는 것으로 나타났다(Figure 1).



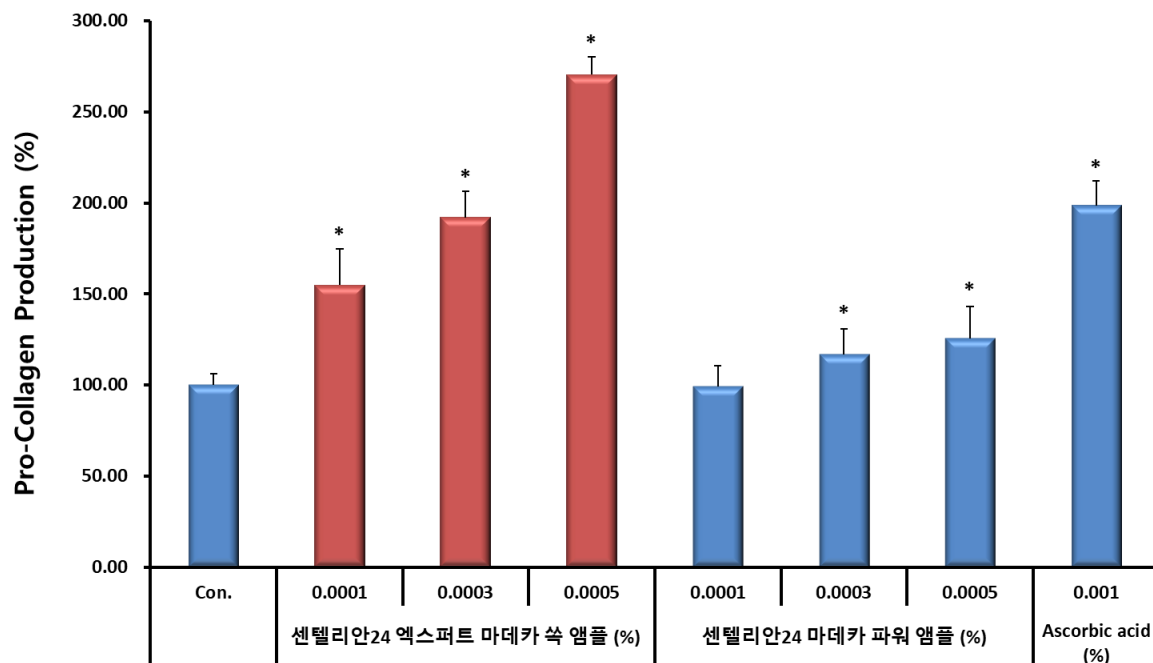
**Figure 1. Effects of 센텔리안24 엑스퍼트 마데카 쏙 앰플, 센텔리안24 마데카 파워 앰플 on cell viability.** Cells were treated with indicated concentration of sample for 24 h at 37°C. Cell viability was measured by WST assay. All values are means SD of 3 independent experiments.

## 5-2. 센텔리안24 엑스퍼트 마데카 쏭 앰플, 센텔리안24 마데카 파워 앰플의 세포내 콜라겐(PIP) 생성량 분석

센텔리안24 마데카 파워 앰플은 0.0003~0.0005% 농도에서 대조군 대비 16.58~25.39%까지 세포내 콜라겐(PIP) 생성량을 농도의존적으로 유의하게 증가시켰으며, 센텔리안24 엑스퍼트 마데카 쏭 앰플은 0.0001~0.0005% 농도에서 대조군 대비 54.94~170.41%까지 세포내 콜라겐(PIP) 생성량을 농도의존적으로 유의하게 증가시켰다.

센텔리안24 엑스퍼트 마데카 쏭 앰플은 동일농도로 처리한 센텔리안24 마데카 파워 앰플 대비 56.10~115.65%까지 세포내 콜라겐(PIP) 생성량이 증가하는 것으로 나타났다.

0.0005% 농도에서 센텔리안24 마데카 파워 앰플 대비 센텔리안24 엑스퍼트 마데카 쏭 앰플의 세포내 콜라겐(PIP) 생성량 비는 2.15배인 것으로 나타났다. (Figure 2).



**Figure 2. Effects of 센텔리안24 엑스퍼트 마데카 쏭 앰플, 센텔리안24 마데카 파워 앰플 on the amount of collagen synthesis in NHDF cells.** The data are expressed as % of Control (Mean  $\pm$  SD, \* $p$  < 0.05, Sample vs. Control).

## 6. 결론

시험제품의 세포내 콜라겐(PIP) 생성량 증가를 평가한 결과, 센텔리안24 엑스퍼트 마데카 쏭 앰플, 센텔리안24 마데카 파워 앰플은 0.0001~0.0005% 농도에서 대조군 대비 세포 독성이 없는 것으로 나타났다.

센텔리안24 마데카 파워 앰플은 0.0003~0.0005% 농도에서 대조군 대비 16.58~25.39%까지 세포내 콜라겐(PIP) 생성량을 농도의존적으로 유의하게 증가시켰으며, 센텔리안24 엑스퍼트 마데카 쏭 앰플은 0.0001~0.0005% 농도에서 대조군 대비 54.94~170.41%까지 세포내 콜라겐(PIP) 생성량을 농도의존적으로 유의하게 증가시켰다. 센텔리안24 엑스퍼트 마데카 쏭 앰플은 동일농도로 처리한 센텔리안24 마데카 파워 앰플 대비 56.10~115.65%까지 세포내 콜라겐(PIP) 생성량이 증가하는 것으로 나타났다. 0.0005% 농도에서 센텔리안24 마데카 파워 앰플 대비 센텔리안24 엑스퍼트 마데카 쏭 앰플의 세포내 콜라겐(PIP) 생성량 비는 2.15배인 것으로 나타났다.

따라서, 시험제품인 “센텔리안24 엑스퍼트 마데카 쏭 앰플”은 세포내 콜라겐 생성에 도움을 주는 화장품으로 판단된다. 또한 “센텔리안24 엑스퍼트 마데카 쏭 앰플”은 0.0005% 농도에서 세포내 콜라겐(PIP) 생성량이 170.41% 증가하였으며, “센텔리안24 마데카 파워 앰플” 대비 2.15배 증가하는 것으로 나타났다.

## 7. 참고문헌

- 1) Barbouti et al., DNA damage and apoptosis in hydrogen peroxide-exposed Jurkat cells: bolus addition versus continuous generation of H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. Free Radical Biology & Medicine 33, 691-702(2002).
- 2) Hitoshi et al., Reactive Oxygen Species in HaCaT Keratinocytes After UVB Irradiation Are Triggered by Intracellular Ca<sup>2+</sup> Levels. J Investig Dermatol Symp Proc. 14, 50-52(2009).
- 3) Petersen et al., Hydrogen peroxide is responsible for UVA-induced DNA damage measured by alkaline comet assay in HaCaT keratinocytes. J Photochem Photobiol B. 59, 123-131(2000).
- 4) Bae et al., Oxidative stress and apoptosis induced by ZnO nanoparticles in HaCaT cells. Mol Cell Toxicol. 7, 333-337(2011).
- 5) Susanne et al., Influence of non-thermal atmospheric pressure plasma on cellular structures and processes in human keratinocytes (HaCaT). Journal of Dermatological Science. 70, 173-181(2013).
- 6) Steffen et al., Simultaneous synthesis of types I and III collagen by fibroblasts in culture Proc. Natl. Acad. Sci. (1976).
- 7) Fleischmajer et al., Immunofluorescence Analysis of Collagen, Fibronectin, and Basement Membrane Protein in Scleroderma Skin. THE JOURNAL OF INVESTIGATIVE DERMATOLOGY. (1980).
- 8) 기능성화장품의 유효성평가를 위한 가이드라인(II) -주름개선에 도움을 주는 기능성화장품의 유효성평가를 위한 가이드라인-Korea Food & Drug Administration (2005).
- 9) Kim et al., Effect of Ascorbic Acid, Silicon, Fe, Proline and Lysine on Proliferation and Collagen Synthesis in the Human Dermal Fibroblast Cell (HS27). J Korean Soc Food Sci Nutr. 38, 1492-1498(2009).
- 10) Yeager et al., Circulating fibrocytes are increased in children and young adults with pulmonary hypertension. Eur Respir J. 39, 104-111(2012).
- 11) Kraunsoe et al., Inhibition of human leukocyte and porcine pancreatic elastase by homologues of bovine pancreatic trypsin inhibitor. Biochemistry. 35, 9090-9096(1996).
- 12) Giacomoni et al., Factors of skin ageing share common mechanism. Biogerontology. 2, 219-229(2001).
- 13) Cannell et al., Results of a large scale screen of microalgae for the production of protease inhibitors. Planta Med. 54, 10-14(1988).
- 14) Lee et al., The effect of Elastase inhibition and Tyrosinase by Rheum undulatum Stokes extracts. The Journal of Korean Oriental Medical Ophthalmology & Otolaryngology & Dermatology. 22, 36-46(2009).

## Appendix 1. 시험시료 전성분

<센텔리안24 엑스퍼트 마데카 썩 앰플>

병풀추출물, 콜라겐추출물, 글리세린, 에피데르미디박테리움 케라티니발효여과물, 부틸렌글라이콜, 글리세레스-26, 판테놀, 세테아레스-20, 나이아신아마이드, 정제수, 1,2-헥산다이올, 하이드로제네이티드레시틴, 펜틸렌글라이콜, 다이프로필렌글라이콜, 아시아티코사이드, 마데카식앰씨드 (4,000ppm), C12-14파레스-12, 클로렐라 불가리스추출물, 글루코오스, 다이메티콘, 다이페닐다이메티콘, 아시아틱앰씨드, 잔탄검, 프룩토올리고사카라이드, 프룩토오스, 트라이에틸헥사노인, 아크릴레이트/C10-30알킬아크릴레이트크로스폴리머, 피이지-150다이스테아레이트, 소듐폴리아크릴레이트, 트로메타민, 레시틴, 베르가모트오일, 아데노신, 돌외잎추출물, 소듐파이테이트, 하이드롤라이즈드해면, 레몬껍질오일, 구주소나무잎오일, 라벤더오일, 오렌지오일, 일랑일랑꽃오일, 유칼립투스잎오일, 센티드제라늄꽃오일, 카보머, 팔미토일트라이펩타이드-5, 폴리솔베이트20, 토코페롤, 알란토인, 팔미토일트라이펩타이드-1, 스쿠알란, 사이클로헥사실록세인, 말토덱스트린, 하이드롤라이즈드식물성단백질, 팔미토일테트라펩타이드-7, 에난티아 클로란타껍질추출물, 하이드롤라이즈드콜라겐, 하이드록시프로필사이클로덱스트린, 오르소시폰추출물, 실크아미노산, 소듐하이알루로네이트, 다이펩타이드다이아미노부티로일벤질아마이드다이아세테이트, 하이드롤라이즈드엘라스틴, 하이드록시프로필트라이모늄하이알루로네이트, 팔미토일펜타펩타이드-4, 올레아놀릭앰씨드, 팔미토일트라이펩타이드-38, 하이드롤라이즈드하이알루로닉앰씨드, 소듐아세틸레이티드하이알루로네이트, 하이알루로닉앰씨드, 하이드롤라이즈드소듐하이알루로네이트, 소듐하이알루로네이트크로스폴리머, 포타슘하이알루로네이트, 에틸헥실글리세린, 리모넨, 리날룰



# 연구원 약력

## 1. 연구책임자

### [ 인적사항 ]

성명 : 김범준 (金凡峻)

성별 : 남

생년월일 : 1974년 12월 12일

주소 : 서울 강남구 논현동 45-3번지 그린빌라 202호

### [ 학 력 ]

1998 : 서울삼성병원 내과 서브인턴

1999 : 국립과학수사연구소 서브인턴

2000 : 중앙대학교 의과대학 졸업, 의학사 취득

2003 : 중앙대학교 의과대학, 의학석사 취득

2007 : 중앙대학교 의과대학, 의학박사 취득(피부과학 전공)

### [ 경 력 ]

2000~ : 의사면허 취득 (면허 번호 71628, 보건복지부)

2000~2001 : 중앙대학교의료원 인턴

2001~2005 : 중앙대학교의료원 레지던트

2005~ : 피부과 전문의 취득 (면허 번호 1486, 보건복지부)

2005~2006 : 서울대학교 병원 피부과 전임의사

2005~2015 : 영국피부과학회지(BJD) 초청 심사위원

미국피부과학회지(JAAD) 심사위원

국제피부과학저널(IJD) 심사위원

2006~2007 : 동국대학교 일산병원 피부과 조교수

2007~2010 : 중앙대학교의료원 피부과 조교수

2007~2015 : 임상 및 실험피부학회지(CED) 초청심사위원

미국피부외과학회지(Dermatologic Surgery) 초청 심사위원

2007~ : 중앙의대지 편집위원

2009~ : Annals of Dermatology, 대한피부과학회지 편집위원

2010~ : Asian Aesthetic Guide 편집위원

2011~2014 : 식품의약품안전청 의료기기 임상전문가 및 자문의

2011~ : 중앙대학교 의료원 피부과 부교수

식품의약품안전청 의료기기위원회 위원

2012 : Aesthetic Asia 2012 국제자문위원

2012~ : Journal of Cosmetics, Dermatological Sciences and Applications 편집위원

2013~2015 : 식품의약품안전처 자체규제 심사위원회 위원

2013~ : 중앙대학교의료원 피부과 교수  
Journal, Dermatology Aspects 편집위원  
농림수산물기술기획평가원 평가위원  
보건복지부 한국보건산업진흥원 PM제도 운영위원

2014 : 3rd Eastern Asia Dermatology Congress 조직위원

2014~2016 : 한국연구재단 의약학단 전문위원

2014~ : 중앙대학교 병원 피부과 주임교수  
대한천식알레르기학회 교육위원  
Plastic and Aesthetic Research 편집위원  
Allergy Asthma & Respiratory Disease 편집위원  
International Journal of Dermatology Research and Therapy 편집위원  
식품의약품안전처 중앙약사심의위원회전문가  
식품의약품안전평가원 외부전문가

2015~ : Investigative Dermatology and Venereology Research 편집위원  
Journal of Cosmetology & Trichology 편집위원  
법원행정처 전문심리위원

2016~ : 중앙대학교병원 의생명연구원장  
World Journal of Methodology 편집위원  
Journal of Dermatology and Plastic Surgery 편집위원  
Source Journal of Investigative Dermatology 편집위원  
식품의약품안전처 의료제품분야 산업표준(KS) 전문위원  
의료기기정보기술지원센터 의료기기 이상사례 심의위원회 심의위원  
대한화장품학회지 편집위원  
Current Updates in Dermatology Research 편집위원  
Journal of Case Reports & Imaging 편집위원  
식품의약품안전처 정책자문위원회 위원  
식품의약품안전처 소통자문위원회 위원  
Plastic and Aesthetic Research 조직위원

2017 : 제38차 세계피부외과학회 (ISDS) 조직위원  
제8회 국제미용피부학술대회 (ICAD) 국제과학위원회 위원

2017~ : 식품의약품안전처 의료기기 재평가 전문가 협의회 전문가  
식품의약품안전평가원 의약품 심사자문단  
의료기기정보기술지원센터 의료기기 이상사례심의위원회 심의위원  
Journal of Dermatology & Cosmetology 편집위원

Clinical Dermatology Open Access Journal 편집위원  
 Allergy Asthma & Respiratory Disease 편집위원  
 The Scientific Pages of Surgical Dermatology 편집위원  
 MDfaculty 편집위원

2018 : 2018 아시아 세계미용성형학회 (IMCAS) 조직위원  
 2018.08~2020.07 식품의약품안전처 중앙약사 심의위원회 전문가  
 2018.08~2020.07 인과관계조사관 위촉  
 2018~ : 건강보험분쟁조정위원회 의료자문단 자문위원  
 Journal of Dermatology Forecast 편집위원  
 2018.11-2020.10 한국의료기기안전정보원 의료기기 이상사례 심의위원

### [ 수상경력 ]

2003 : 대한피부연구학회 장학금 수여  
 2003 : 대한의진균학회 'Novartis Award' 수상  
 2006 : 한국정보처리학회 심포지엄 최우수 논문상 수상  
 2007 : 대한피부과학회 'Dr. Paul Janssen Award' 수상  
 2007 : 영국 캠브리지 국제인명센터(IBC) '2007년 올해의 의학자' 선정  
 2007 : 대한피부과학회 심포지엄 최우수 포스터상 수상  
 2008 : 미국피부과학회 장학금 수여  
 2009 : 중앙대학교 학술연구상 수상  
 2010 : 문화체육관광부 우수 학술도서 선정 '에스테틱 피부과학'  
 2011 : 교육과학기술부 한국연구재단 기초연구사업 우수평가자  
 2011 : 대한천식알레르기학회 청산우수논문상  
 2012 : 대한피부과학회 동아학술상 수상  
 중앙대학교 산학협력단 우수교수 표창  
 2013 : 피부과학(제6판) 교과서 편찬위원회 표창  
 중앙대학교의료원 학술기여상 수상  
 BRIC 한국을 빛낸 사람들 등재  
 2014 : 과학기술진흥유공자 대통령 표창  
 2015 : 한국과학기술단체총연합회 제25회 과학기술 우수논문상  
 2016 : 중앙대학교 학술기여상 수상  
 2016 : 중앙대학교 PR 특별상  
 2017 : 중앙대학교 학술기여상 수상  
 2017 : 중앙대학교 우수논문상(내과계) 수상  
 2018 : 일본 Laser therapy 저널 'Ming-Chien Kao Award' 수상

2018 : BRIC 한국을 빛낸 사람들 등재  
2018 : 중앙대학교 학술기여상 수상  
2018 : 중앙대학교 우수논문상(내과계) 수상  
2018 : 대웅제약 Best Clinical Investigator of NAVOTA®  
2019 : 안국 어준선 학술상 수상

#### [ 학회활동 ]

2000~ : 대한의사협회 홍보위원회 위원  
2001~ : 대한피부과학회 회원  
2001~ : 대한피부연구학회 회원  
2006~ : 미국피부과학회(The American Academy of Dermatology) 회원  
2007~2011 : 대한피부과학회 교육위원회 위원  
2009~ : 대한의진균학회 회원  
          대한피부과학회 논문심사위원  
          대한피부과학회지 논문심사위원  
2010~2012 : 대한피부과학회 서울지부회 학술이사  
2011~2013 : 대한피부과학회 고시위원회 위원  
          대한피부과학회 피부미용사대책위원회 위원  
          대한피부과학회 교과서편찬위원회 위원  
2011~2017 : 대한피부과학회 간행위원회 위원  
2011~ : 대한색소학회 이사  
2012~ : 대한탈모치료학회 자문위원  
2013~2015 : 아토피피부염학회 평의원  
2013~ : 대한미용피부외과학회 이사  
2014~2015 : 대한피부과학회 전산정보통신위원회 위원  
          대한피부과학회 대외협력위원회 위원  
2014~2016 : 대한모발학회 무임소이사  
          한국연구재단 기초연구본부 의약학단 전문위원  
2014~2017 : 대한피부과학회 재정위원회 부간사  
2015~2017 : 대한천식알레르기학회 간행위원회, 법제위원회 위원  
2015~ : 대한피부항노화연구회 기획이사  
2016~2018 : 대한모발학회 홍보이사  
2016~ : 한국피부장벽학회 이사  
2017~ : 대한피부항노화연구회 국제관계이사  
          대한피부과학회 피부과 전문의 자격시험 문제출제위원

피부연구학회 대외협력이사  
피부연구학회 정보위원회 위원  
대한모발학회 홍보이사  
2018~ : 한국피부장벽학회 이사  
2018~2020 : 대한모발학회 무임소이사

## **2. 품질책임자**

### **[ 인적사항 ]**

성명 : 신진희

성별 : 여

생년월일 : 1977년 01월 03일

### **[ 학 력 ]**

1995.03 ~ 1999.02 경희대학교 유전공학과 졸업, 이학사

2003.03 ~ 2008.02 아주대학교 의과대학 대학원 졸업, 신경과학 전공, 이학박사

### **[ 경 력 ]**

2007. ~ 2012. (주)지엔티파마 중앙연구소, 선임연구원/Project manager

2012. ~ 2015. 삼성서울병원 삼성융합의과학원, 수석연구원/연구교수

2015. ~ 2015. 아주대학교 의과대학 미생물학교실, 연구강사

2016. ~ 현재 피엔케이피부임상연구센터(주) 이사

## **3. 연구원**

### **[ 인적사항 ]**

성명 : 박종호

성별 : 남

생년월일 : 1974년 02월 18일

### **[ 학 력 ]**

1993.03 ~ 1997.02 단국대학교 식품공학과, 공학사

2000.08 ~ 2002.08 단국대학교 일반대학원 식품화학전공, 공학석사

### **[ 경 력 ]**

2005.09 ~ 2010.08 (사)다원식품연구소 연구팀장

2009.08 ~ 2010.01 (주)우엘 연구실장

2010.08 ~ 2015.01 대봉엘에스(주) 천연물소재응용연구소 팀장

2010.11 ~ 2012.10 피엔케이피부임상연구센터(주) 연구원

2015.02 ~ 2017.02 단국대학교 창조다산링크사업단 산학협력중점조교수  
2017.03 ~ 2017.06 단국대학교 천안캠퍼스 산학협력단 공동기기센터 책임연구원  
2017.08 ~ 2019.12 (주)케이씨피부임상연구센터 책임연구원  
2021.01 ~ 현재 피엔케이피부임상연구센터(주) 수석연구원

**[ 인적사항 ]**

성명 : 김명래  
성별 : 남  
생년월일 : 1977년 01월 16일

**[ 학 력 ]**

1996.03 ~ 2003.02 건국대학교 생명과학, 이학사  
2003.03 ~ 2005.02 가톨릭대학교 의생명과학, 의학석사

**[ 경 력 ]**

2006. ~ 2007. (주)SK 바이오랜드 연구기획 연구원  
2007. ~ 2009. (주)더마프로 선임연구원  
2009. ~ 2019. (주)코웨이 코스메틱사업본부 선임연구원  
2021. ~ 현재 피엔케이피부임상연구센터(주) 수석연구원

**[ 인적사항 ]**

성명 : 김아름  
성별 : 여  
생년월일 : 1988년 01월 22일

**[ 학 력 ]**

2006.03 ~ 2011.02 대구한의대학교 화장품약리학과, 화장품약리학사  
2011.03 ~ 2013.02 서울과학기술대학교 산업대학원 정밀화학 전공, 공학석사

**[ 경 력 ]**

2013.04 ~ 현재 피엔케이피부임상연구센터(주) 책임연구원

**[ 인적사항 ]**

성명 : 이은해  
성별 : 여  
생년월일 : 1987년 02월 07일

**[ 학 력 ]**

2005.03 ~ 2008.08 경상대학교 화학과, 이학사

2008.09 ~ 2010.08 경상대학교 대학원 화학과, 이학석사

**[ 경 력 ]**

2011.11 ~ 2014.02 스킨큐어㈜, 주임

2014.08 ~ 2016.12 지에프씨, 주임

2017.12 ~ 현재 피엔케이피부임상연구센터㈜ 선임연구원

**[ 인적사항 ]**

성명 : 장진영

성별 : 여

생년월일 : 1991년 06월 19일

**[ 학 력 ]**

2012.03 ~ 2016.02 성균관대학교 산업공학과/ 통계학과(복수전공), 공학사

2019.09 ~ 현재 성균관대학교 삼성융합의과학원 임상연구설계평가학과, 석사과정

**[ 경 력 ]**

2016.10 ~ 현재 피엔케이피부임상연구센터㈜ 주임연구원

**[ 인적사항 ]**

성명 : 서미혜

성별 : 여

생년월일 : 1990년 07월 20일

**[ 학 력 ]**

2010.03 ~ 2016.08 건국대학교 생명과학과, 이학사

**[ 경 력 ]**

2018.01 ~ 현재 피엔케이피부임상연구센터㈜ 주임연구원

**[ 인적사항 ]**

성명 : 김혜진

성별 : 여

생년월일 : 1994년 03월 24일

**[ 학 력 ]**

2014.03 ~ 2018.02 동덕여자대학교 식품영양학과, 이학사

**[ 경 력 ]**

2018.05 ~ 현재 피엔케이피부임상연구센터㈜ 주임연구원

**[ 인적사항 ]**

성명 : 이해나

성별 : 여

생년월일 : 1992년 04월 21일

**[ 학 력 ]**

2011.03 ~ 2018.02 홍익대학교 바이오화학공학, 공학사

**[ 경 력 ]**

2019.02 ~ 현재 피엔케이피부임상연구센터(주) 연구원

**[ 인적사항 ]**

성명 : 황여진

성별 : 여

생년월일 : 1994년 09월 07일

**[ 학 력 ]**

2013.03 ~ 2019.08 동국대학교 화공생물공학과, 공학사

**[ 경 력 ]**

2019.03 ~ 현재 피엔케이피부임상연구센터(주) 연구원

**[ 인적사항 ]**

성명 : 박민아

성별 : 여

생년월일 : 1995년 04월 20일

**[ 학 력 ]**

2014.03 ~ 2019.08 경희대학교 화학공학과, 공학사

**[ 경 력 ]**

2017.04 ~ 2017.09 아모레퍼시픽 R&D Unit 고객기술팀 사원

2021.03 ~ 현재 피엔케이피부임상연구센터(주) 연구원

**[ 인적사항 ]**

성명 : 전은빈

성별 : 여

생년월일 : 1997년 03월 21일

**[ 학 력 ]**

2016.03 ~ 2018.02 인천재능대학교 화장품과, 전문학사

**[ 경 력 ]**

2018.01 ~ 현재 피엔케이피부임상연구센터(주) 연구원



**[ 인적사항 ]**

성명 : 오하영

성별 : 여

생년월일 : 1998년 06월 26일

**[ 학 력 ]**

2017.03 ~ 2021.02 단국대학교 화학과, 이학사

**[ 경 력 ]**

2020.11. ~ 현재 피엔케이피부임상연구센터(주) 연구원

**[ 인적사항 ]**

성명 : 이은지

성별 : 여

생년월일 : 1996년 10월 05일

**[ 학 력 ]**

2018.03 ~ 2021.02 경기대학교 토목공학과, 공학사

**[ 경 력 ]**

2021.01 ~ 현재 피엔케이피부임상연구센터(주) 연구원

**4. 보조 연구원**

**[ 인적사항 ]**

성명 : 신주원

성별 : 여

생년월일 : 1998년 07월 11일

**[ 경 력 ]**

2019.01. ~ 현재 피엔케이피부임상연구센터(주) 보조 연구원

**[ 인적사항 ]**

성명 : 임지은

성별 : 여

생년월일 : 1998년 08월 26일

**[ 경 력 ]**

2019.01 ~ 현재 피엔케이피부임상연구센터(주) 보조 연구원

**[ 인적사항 ]**

성명 : 이유정

성별 : 여

생년월일 : 2000년 05월 31일

**[ 학 력 ]**

2019.03 ~ 2021.02 인천재능대학교 화장품과, 전문학사

**[ 경 력 ]**

2021.01 ~ 현재 피엔케이피부임상연구센터(주) 보조연구원

## 연구책임자 연구 실적

\* 2006~2016 : Ethnical characteristics of the eyelashes : a comparative analysis in Asian and Caucasian females. Br J Dermatol. 2006;155(6):1170-6 외 321편

\* 최근 3년간 연구 실적

	Title	Journal
1	Botulinum toxin injection for contouring shoulder	J Eur Acad Dermatol Venereol 2017;31(1):46-47
2	Chronic, intractable nodules after filler injection successfully treated with a bipolar radiofrequency device	Dermatol Ther 2017;30(1):e12400:1-2
3	<i>Inhibitory effect of 660-nm LED on melanin synthesis in in vitro and in vivo</i>	Photodermatol Photoimmunol Photomed 2017;33(1):49-57
4	Non-invasive tumescent cryolipolysis using a new 4D handpiece : A comparative study with a porcine model	Skin Res Technol 2017;23(1):79-87
5	Transcutaneous pneumatic injection of glucose solution: a morphometric evaluation of <i>in vivo</i> micropig skin and tissue-mimicking phantom	Skin Res Technol 2017;23(1):88-89
6	Multiple brownish macules on the trunk in a 32-year-old man	J Am Acad Dermatol 2017;76(2):45-46
7	A case of gram negative bacterial folliculitis resistant to conventional acne therapy	J Kor soc acne res 2017;5(1):15-17
8	Hyaluronic acid injection via a pneumatic microjet device to improve forehead wrinkles	J Eur Acad Dermatol Venereol 2017;31(3):164-166
9	Hyaluronic acid filler combined with antioxidants for infraorbital rejuvenation: Report of two cases	Dermatol Ther 2017;30(2):e12448
10	Multiple papular eruptions at insertion site of gold-coated polydioxanone 1 thread	Dermatol Ther 2017;30(2):e12416
11	Impending skin necrosis after dermal filler injection: A "golden time" for first-aid intervention	Dermatol Ther 2017;30(2):e12400
12	Localized and recurrent angioedema of the lips successfully treated with a radiofrequency device	J Clin Invest Dermatol 2017;5(1):1-2

13	Targeting of sebaceous glands to treat acne by micro-insulated needles with radio frequency in a rabbit ear	Lasers Surg Med 2017;49(4):395-401
14	Assessment of equivalence of adipose tissue treatment with a noncontact field RF system delivering 200 w for 30 min and 300 w for 20 min: an in vivo porcine study	Laser ther 2017;26(1):39-52
15	Fixed drug eruption caused by sildenafil citrate	Ann Dermatol 2017;29(2):247-248
16	Improved methods for evaluating pre-clinical and histological effects of subcutaneous fat reduction using high-intensity focused ultrasound in a porcine model	Skin Res Technol 2017;23(2):194-201
17	Effect of isocotanaphtholide isolated from <i>Artemisia princeps Pampanini</i> on IL 33 production and STAT-1 activation in HaCaT keratinocytes	Mol Med Rep 2017;15(5):2681-2688
18	Vibration anesthesia for pain reduction during intralesional steroid injection for keloid treatment	Dermatol Surg 2017;43(5):724-727
19	Pattern analysis of laser-tattoo interactions for picosecond- and nanosecond-domain 1,064-nm neodymium-doped yttrium-aluminum-garnet lasers in tissue-mimicking phantom	Sci Rep 2017;7(1):1533
20	Combination treatment of propranolol, minocycline, and tranexamic acid for effective control of rosacea	Dermatol Ther 2017;30(3):e12349
21	Skin necrosis after filler-associated vascular compromise: successful treatment with topical epidermal growth factor	Int Wound J 2017;14(3):587-588
22	Lower facial rejuvenation using absorbable casting barbed thread	Dermatol surg 2017;43(6):884-887
23	Reduction of early nodules after injection of hyaluronic acid filler	J Am Acad Dermatol 2017;77(1):e5-e6
24	JMJD3 and NF-κB-dependent activation of Notch1 gene is required for keratinocyte migration during skin wound healing	Sci Rep 2017;7(1):6494
25	The clinical experience and efficacy of radiofrequency device for wrinkle treatment	Lasers Med Sci 2017;32(6):1449-1450
26	Three-dimensional imaging as a novel method of evaluating the longevity of hyaluronic acid fillers in a mouse model	Dermatol surg 2017;43(8):1108-1112
27	Inhibitory effects of <i>Stichopus japonicus</i> extract on melanogenesis of mouse cells via ERK phosphorylation	Mol Med Rep 2017;16(2):1079-1086

28	A fingertip tender papule in an elderly woman	대한피부과학회지 2017;55(7):477-478
29	Collapse of human scalp microbiome network in dandruff and seborrheic dermatitis	Exp Dermatol 2017;26(9):835-838
30	A multicenter, randomized, double-blind clinical study to evaluate the efficacy and safety of a new monophasic hyaluronic acid filler with lidocaine 0.3% in the correction of nasolabial fold	J Cosmet Dermatol 2017;16(3):327-332
31	Correlation between socio-economic status and atopic dermatitis in Korean adults: the Korea national health and nutrition examination survey (2007-2014).	J Eur Acad Dermatol Venereol 2017;31(9):1509-1515
32	Efficacy and safety of a new microneedle patch for skin brightening: a randomized, split-face, single-blind study	J Cosmet Dermatol 2017;16(3):382-387
33	Differences in Hyaluronic Acid Filler Persistence Depending Upon Facial Site: A Consideration of Anatomical Factors.	Dermatol Surg 2017;43(10):1306-1308
34	Topical application of palmitoyl-RGD reduces human facial wrinkle formation in Korean women	Arch Dermatol Res 2017;309(8):665-671
35	Periorbital melasma: hierarchical cluster analysis of clinical features in Asian patients	Skin Res Technol 2017;23(4):552-557
36	Efficacy and safety of non-invasive body tightening with high-intensity focused ultrasound (HIFU)	Skin Res Technol 2017;23(4):558-562
37	Hyaluronic acid microneedle patch for the improvement of crow's feet wrinkles	Dermatol Ther 2017;30:12546
38	The formation of multiple milia induced by pneumatic injector therapy for scar remodeling	J Clin Invest Dermatol 2017;5(2):1-2
39	Successful treatment of smallpox scars by using radiofrequency device with single microneedle	Int Wound J 2017;14(6):1399-1400
40	Tattoo granuloma restricted to red dyes	Ann Dermatol 2017;29(6):824-826
41	The utility of color Doppler ultrasound to explore vascular complications after filler injection	Dermatol Surg 2017;43(12):1508-1510
42	Randomized clinical trial to evaluate the efficacy and safety of combination therapy with short-pulsed 1,064-nm neodymium-doped yttrium aluminium garnet laser and amorolfine nail lacquer for onychomycosis	Ann Dermatol 2017;29(6):699-705

43	Efficacy and safety of a novel picosecond laser using combination of 1064 and 595nm on patients with melasma: A prospective, randomized, multicenter, split-face, 2% hydroquinone cream-controlled clinical trial	Lasers Surg Med 2017;49(10):899-907
44	Ultrasonography-guided curettage of poly-DL-lactic acid filler granulomas	J Am Acad Dermatol 2018;78:e5-6
45	Successful treatment of trichoepithelioma with a novel insulated monopolar radiofrequency microneedle device	Clin Exp dermatol 2018;43(1):108-109
46	$\alpha$ -Viniferin Improves Facial Hyperpigmentation via Accelerating Feedback Termination of cAMP/PKA Signaled Phosphorylation Circuit in Facultative Melanogenesis	Theranostics 2018;8(7):2031-2043
47	A review of hydrolifting: A new modality for skin rejuvenation	J Cosmet Laser Ther 2018;20(1):28-33
48	Investigating skin penetration following needle-free injection combined with fractional laser and subcision	Ann Dermatol 2018;30(1):102-104
49	Protective effects of fermented honeybush ( <i>Cyclopia intermedia</i> ) extract (HU-018) against skin aging: a randomized, double-blinded, placebo-controlled study	J Cosmet Laser Ther 2018;1:1-6
50	Anti-apoptotic effects of glycosaminoglycans via inhibition of ERK/AP-1 signaling in TNF- $\alpha$ -stimulated human dermal fibroblasts	Int J Mol Med. 2018;41(5):e3090-e3098
51	Clinical application of botulinum toxin A for calf hypertrophy followed by 3-dimensional computed tomography	Plast Reconstr Surg 2018;6(2):e1071
52	Randomized, patient/evaluator-blinded, intraindividual comparison study to evaluate the efficacy and safety of a novel hyaluronic acid dermal filler in the treatment of nasolabial folds	Dermatol Surg 2018;44(4):542-548
53	Noninvasive size reduction of lipoma with an insulated monopolar radiofrequency microneedle device	Dermatol Ther 2018;31:e12608
54	Prospective randomized study of sexual function in men taking dutasteride for the treatment of androgenetic alopecia	J Dermatol 2018;45(7):799-804
55	Multipolydioxanone scaffold improves upper lip and forehead wrinkles: A 12-month outcome	J Cosmet Dermatol 2018;1-6
56	Physical properties of a novel small-particle hyaluronic acid filler: In vitro, in vivo, and clinical studies	J Cosmet Dermatol 2018;17(3):347-354
57	Topical administration of EGF suppresses immune response and protects skin barrier in DNCB-induced atopic dermatitis in NC/Nga mice	J Cosmet Dermatol 2018;17(3):347-354

58	Fractional CO <sub>2</sub> laser treatment for vaginal laxity: A preclinical study	Lasers Surg Med 2018;50:940–947
59	Pregnancy outcomes in patients with vitiligo: A nationwide population-based cohort study from Korea	J Am Acad Dermatol 2018 Nov;79(5):836-842
60	Pulsed-dye laser as a novel therapeutic approach for post-filler bruises	Dermatol Ther 2018;31(6):e12721
61	Effects on skin of Stichopus japonicus viscera extracts detected with saponin including Holothurin A: Down-regulation of melanin synthesis and up-regulation of neocollagenesis mediated by ERK signaling pathway	J Ethnopharmacol 2018;15(226):73-81
62	A pilot study to evaluate the efficacy and safety of treatment with botulinum toxin in patients with recalcitrant and persistent erythematotelangiectatic rosacea	Ann Dermatol 2018;30(6):688-693
63	Antioxidant effect of human placenta hydrolysate against oxidative stress on muscle atrophy	J Cell Physiol 2019;234(2):1643-1658
64	Therapeutic potential of topically administered $\gamma$ -AIOOH on 2,4-dinitrochlorobenzene-induced atopic dermatitis-like lesions in Balb/c mice	Exp Dermatol 2019;28(2):169-175
65	Factors affecting the psychosocial distress of patients with alopecia areata: A nationwide study in Korea.	J Invest Dermatol 2019;139(3):712-715
66	Effects of Intradermal Radiofrequency Treatment and Intense Pulsed Light Therapy in an Acne-induced Rabbit Ear Model	Sci Rep 2019;9(1):5056
67	A comparison study of prabotulinumtoxinA versus onabotulinumtoxinA in myostatin-deficient mice with muscle hypertrophy	Basic Clin Pharmacol Toxicol 2019;124(4):491-499
68	Effect of high-intensity focused ultrasound on eyebrow lifting in Asians	Ann Dermatol 2019;31(2):223-225