

# 센텔라 정량 추출물을 함유한 PIH(피부색소침착)방지 모기 기피 연고제

김남희\*, 김강민, 황수연, 백수빈, 조성완  
건양대학교 제약생명공학과  
e-mail: skagml0315@naver.com

## Anti-pigmentation(PIH) mosquito repellent containing centella quantitative extract

Nam-Hee Kim\*, Kang-Min Kim, Su-Yeon Hwang, Su-Bin Baek, Seong-Wan Cho  
Dept. of Pharmaceutics & Biotechnology, Konyang University

### 요약

모기는 주로 여름에 유행하지만 최근 지구온난화로 평균 기온이 상승하면서 다른 계절에서도 자주 볼 수 있게 되어 모기에 물리는 횟수가 점차 증가하고 있다. 모기 물린 곳이 가려움을 유발하는 이유는 가려움을 유발하는 히스타민이 면역 반응으로 함께 분비되기 때문인데 이 히스타민은 혈관을 확장 시키고 혈관 투과성을 증가시키기 때문에, 가려움을 유발하고 붉게 부어오르게 한다.

기존 제품은 PIH(피부색소침착)에 도움이 되지 않아, 본 연구팀은 센텔라 정량 추출물을 주성분으로 콜라겐 형성을 높여 상처를 치유해 피부 색소 침착을 해결하고자 한다. 모기 기피제 성분으로 천연성분인 산초기름을 첨가하였으며, 녹차의 탄닌 성분을 이용해 진정 효과를 주고자 하였다.

천연성분을 이용한 피부색소침착 방지 모기 기피 연고제를 개발함에 따라, 전 연령대가 화학물질에 대한 우려 없이 사용할 수 있을 것이라 기대된다.

### 1. 서론

모기는 여름에 기승을 부리며 지구온난화로 인해 높아진 기온으로 다른 계절에도 종종 모습을 보이고 있다. 최근 이러한 이유 때문에 Zika 바이러스와 땀기 바이러스의 숙주 모기인 흰줄 숲모기 (*Aedes albopictus*)와 이집트 숲모기(*Aedes aegypti*)의 서식지가 점차 확산되고 있다.<sup>1,2)</sup> 또한 일본 뇌염 바이러스의 숙주 모기인 작은 빨간 집모기(*Culex tritaeniorhynchus*)의 서식지도 확산되고 있는 상황으로, 모기에 물리는 사람들이 점차 증가하는 추세이다.<sup>3)</sup> 모기에 물렸을 때는 여러 증상이 동반되는데 그중 가려움증과 피부가 붓고 빨갱게 되는 것이 대표적이며 또한 PIH(피부색소침착)이 일어나기도 한다. 보통 모기에 물린 후 피부타입에 따라 정도가 조금씩 다르지만 까맣게 흉이 지는 것을 경험해 볼 수 있다. 가려움증이 나타나게 되는 이유는 모기는 단지 피를 빠는 것뿐만 아니라 자신의 타액 성분도 함께 체내에 넣기 때문이다. 이는 모기의 타액을 이물질로 인식하고 이를 제거하기 위한 면역반응이 일어나게 된다. 이때 히스타민이 함께 분비되어 혈관을 확장시키고 혈관 투과성을 증가시키기 때문에 가려움증을 동반하여 피부가 빨갱게 부어오른다.

이를 해결하기 위해 민간요법으로는 침을 바르거나 손톱으로 누르는 등의 방법을 쓰는 걸 볼 수 있는데 이는 여러 가지 세균들이 함께 들어가게 되어 2차 감염을 유발할 수 있어 하지 않는 것이 좋다.

또, 손톱으로 일자나 십자 모양으로 누르는 방법은 누를 때에는 시원하지만 오히려 히스타민 과립들을 많이 터뜨리는 역할을 하여 그 뒤로는 가려움증이 더 심해질 수 있다.

따라서 보통의 방법으로는 모기 기피제를 뿌리거나 모기약을 바르기도 하지만, 기존에 있는 제품들은 PIH(피부색소침착)에 도움을 주지 못한다. 그러므로 본 연구에서는 병실에서 얻은 난용성 추출물인 센텔라 정량 추출물(TECA)을 함유하여 콜라겐 형성을 증가시켰다.<sup>4)</sup> 이는 상처를 치유하는 효과를 활용하여 모기로 인한 PIH(피부색소침착)를 해결하고자 하였으며 피부재생의<sup>5)</sup> 효과도 가지고 있어 가려움증으로 인한 상처를 효과적으로 치유할 수 있을 것이다.

또한 모기 기피제는 보통 안전성과 유효성이 입증되었다고 해도 화학 성분이므로 주의가 필요하지만, 본 연구에서는 모기 기피제의 성분으로 천연성분인 산초나무의 산시올 성분을 첨가하여 보다 안전성을 높인 모기 기피 연고제를 만들고자 한다. 또한 녹차의 탄닌 성분의 진정 효과를 활용해 가려움증을 완화시켜주고자 한다.

연고 제형 형성을 위해 올리브 유화 왁스를 활용하여 발림성이 좋고, PIH(피부색소침착) 방지와 모기 기피 성능 및 가려움증 완화 등의 효과를 가진 연고를 개발하고자 하였다.

## 2. 실험방법

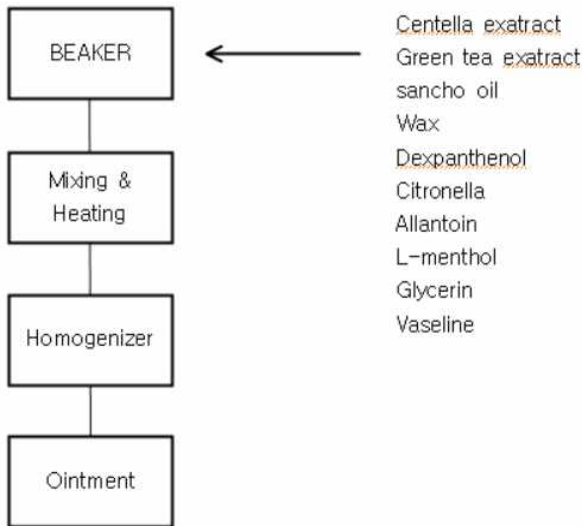
### 2.1 사용기기

Balance(Adventurer OHAUS, ARB120), Hot plate& Stirrer(대한과학, MSH-20D), HPLC(SHIMADZU corp., RESERVOIR TRAY), 호모게나이저(DAIHAN Sci., HG-15A), 점도계(BROOKFIELD, RVT), 피부투과기(LOGAN, FDC-6)

### 2.2 사용시약

센텔라정량추출물, 녹차추출물, 산초기름, 텍스판테놀, 시트로넬라오일, 알란토인엑상, L-멘톨, 올리브유화왁스(Olive Wax), 글리세린, 바세린

### 2.3 연고제 제조 방법



[그림1] 연고제 공정도

비커에 올리브 유화왁스를 넣고 63°C 부근에서 중탕하며 저어서 녹여준다. 왁스가 녹았음을 확인한 후, 글리세린과 바세린을 넣고 녹여준다. 이후 센텔라정량추출물과 녹차추출물, 산초기름, 텍스판테놀, 시트로넬라오일, 알란토인엑상, L-멘톨을 넣고 호모게나이저를 이용하여 균일하게 혼합해준다. 잘 혼합된 연고제를 식혀준 후 연고 튜브에 충전하여 실링해준다.

[표 1] 센텔라 정량 추출물을 함유한 모기 기피 연고제 처방

	A	B	C	D	E
Centella extract	10	10	10	10	10
Green tea extract	4	4	4	4	4
Sancho oil	1	1	1	1	1
Dexpanthenol	10	10	10	10	10
Citronella	3	3	3	3	3
Allantoin	3	3	3	3	3
L-Menthol	2	2	2	2	2
Wax	16.8	13	10	6.7	3.35
Glycerin	16.7	13	10	6.7	3.35
Vaseline	33.5	41	47	53.6	60.3
Total	100	100	100	100	100

### 2.4 점도측정

RV점도계를 이용하여 스핀들 7번으로 20rpm, 2분 동안 시료별로 3회씩 측정한 후, 점도 값에 Factor 값을 곱하여 그 평균값을 계산하였다.

### 2.5 테이프 박리시험

시험대상자 수 및 시험대상자 1인당의 시험약 및 대조약의 적용 부위 수는 예비 시험 결과의 변동값을 통해 결정하였다.

시험약 1개~여러 개의 부위, 대조약 1개~여러 개 부위를 할당하고, 필요하면 측정에 지장이 없도록 마크하였다.

시험약 및 대조약을 단 회 용량으로 적용하고 적용량은 용법 용량을 기준으로 결정하였으며 예비시험을 통해, 각질층 중 정량할 수 있는 유효성분의 양을 얻기 위해 적용 용량과 용량 적용 부위를 검증하고 투약 기술, 맹검 및 무작위배정 절차를 확립하였다.

미리 설정된 시간에 제제를 제거하고 피부 위에 연고나 크림 등이 남아 있을 때는 적당한 방법으로 닦아내었다.

접착테이프의 요건은 피부 표면에 붙이고 문지를 때 접착 물질을 손실하지 않아야 하며 저장하는 동안 무게의 증감이 최소이어야 하고 테이프에 부착된 각질층으로부터 약물이 쉽게 추출되어야 한다.

### 2.6 관능 평가

5점 척도법을 사용하여 관능평가에 대한 사전교육을 마친 건양대학교 제약생명공학과 재학생 30명을 대상으로 발림성, 점도, 흡수감, 쿨링감, 전체적인 기호도의 항목으로 평가를 진행한 후 SAS 통계 분석 프로그램을 통해 결과를 도출하였다.

## 3. 결과 및 고찰

### 3.1 점도측정

Wax와 Glycerin, Vaseline의 함량을 다르게 한 연고의 점도 측정 결과는 다음 [표 2]에 나타내었다.

Wax와 Glycerin 함량이 높아질수록 점도가 낮았고, Vaseline의 함량이 높아질수록 점도가 높아지는 것을 확인할 수 있었다. 측정 결과, 처방 A의 경우 밤 제형의 성상으로 점성 계수가 너무 높았으며, 처방 D, E의 경우는 점성 계수가 낮아 제형화 시키기 어려웠다. 따라서 C 처방이 가장 연고제의 제형에 적합하다고 판단하였고, 시판되고 있는 연고제의 점성과도 가장 가까웠다.

[표 2] 센텔라 함유 연고의 점도(Mean±S.D, n=3)

Formulation	Viscosity(cP)
A	34,000±57
B	27,000±72
C	22,000±54
D	17,000±60
E	12,000±81

### 3.2 테이프 박리시험

테이프 박리시험 결과는 [표 3]에 나타내었다. 처방 A, B, C, D, E 연고 0.03g을 피부에 4\*2 크기로 도포한 뒤 40분 방치 후, 5\*3 크기의 투명테이프로 테이프 박리시험을 진행하였다. 처방 A, B, E의 경우에는 시험 전후의 중량 차이가 0.02g이었으나 처방 C와 D의 경우 시험 전후의 중량 차이가 0.01g이므로 처방 C, D가 흡수율이 높고 묻어남이 적다고 판단하였다.

[표 3] 테이프 박리시험

Formulation	Weight before peeling (g)	Weight after peeling (g)
A	0.08	0.1
B	0.08	0.1
C	0.07	0.08
D	0.07	0.08
E	0.07	0.09

### 3.3 관능 평가

연고를 손등에 도포하였을 때 발림성, 점도, 흡수감, 쿨링감, 전체적인 기호도 등 전체 항목에서 처방 C가 가장 우수한 결과를 나타내는 것을 확인할 수 있었다.

	A	B	C	D	E
발림성	3.17±0.60 <sup>c)</sup>	3.50±0.41 <sup>bc)</sup>	4.07±0.35 <sup>a)</sup>	3.90±0.46 <sup>ab)</sup>	4.00±0.48 <sup>a)</sup>
점도	3.43±0.53 <sup>a)</sup>	3.33±0.35 <sup>ab)</sup>	3.63±0.44 <sup>a)</sup>	2.90±0.73 <sup>bc)</sup>	2.63±0.77 <sup>c)</sup>
흡수감	2.63±0.62 <sup>b)</sup>	2.60±0.55 <sup>b)</sup>	3.67±0.52 <sup>a)</sup>	3.17±0.43 <sup>a)</sup>	3.63±0.67 <sup>a)</sup>
쿨링감	2.07±0.54 <sup>b)</sup>	2.40±0.62 <sup>b)</sup>	3.20±0.68 <sup>a)</sup>	3.10±0.60 <sup>a)</sup>	3.13±0.66 <sup>a)</sup>
총 기호도	2.57±0.37 <sup>c)</sup>	3.07±0.30 <sup>b)</sup>	3.90±0.47 <sup>a)</sup>	3.53±0.52 <sup>ab)</sup>	3.70±0.57 <sup>a)</sup>

## 4. 결론

본 연구는 콜라겐 형성을 증가시켜 상처 치유 및 피부재생에 효과적인 쉐넬라 정량 추출물(TECA)을 함유한 PIH(피부색소침착)방지 모기 기피 연고제의 제조 및 평가를 통해 다음과 같은 결론을 얻었다.

각각의 처방에서 Wax와 Glycerin은 같은 함량을 사용하였고, Vaseline 함량에 차이를 두었다. A 처방은 전체 질량의 약 17%, 34%, B 처방은 13%, 41%, C 처방은 10%, 47%, D 처방은 약 7%, 54%, E 처방은 약 3%, 60%로 제조하였으며 처방 별로 점도 측정, 테이프 박리시험, 관능평가를 진행하여 연고제로서 적합한지 판단하였다.

또한 제품의 안정성을 높이기 위하여 여러 왁스를 사용해 보며 층 분리가 일어나는지 관찰하였으며, 그 결과 올리브 유화왁스를 사용하였을 때 가장 안정성

이 뛰어난 것을 확인할 수 있었다.

본 연구에서는 점도가 높은 Vaseline 함량이 증가할수록 점도 역시 높아질 것으로 예상하였다. 하지만 [표 2]의 내용처럼 실제 실험에서는 Vaseline 함량과 점도가 비례하지 않다는 것을 확인할 수 있었으며, 오히려 점도는 Wax의 함량과 비례관계가 있다는 결과를 도출하였다. Wax의 함량이 높은 A, B의 처방보다 C 처방의 중간 정도의 점도였고 시판되고 있는 연고제와 비슷한 성상 및 점도를 지니고 있어 가장 적합하다고 평가하였다.

테이프 박리시험 전후의 중량 차이를 통해 흡수율과 묻어남 정도를 확인할 수 있었으며 A, B, E 처방은 시험 전후 0.02g의 중량 차이, C, D 처방은 0.01g 중량 차이가 났기 때문에 타 처방에 비하여 C, D의 편차가 상대적으로 적어 흡수율이 높다고 판단하였다.

관능 평가에서는 발림성, 점도, 흡수감, 쿨링감, 전체적인 기호도에 중점을 두고 평가한 결과, 처방 C가 모든 항목에서 가장 우수한 결과를 얻을 수 있었다.

위 내용을 바탕으로 판단하였을 때, 처방 C의 제형이 점도 및 흡수율, 선호도를 종합하여 가장 적합하다고 판단하였다.

본 연구팀은 모기 물림으로 인한 피부의 PIH(피부색소침착)을 방지하지 못하는 기존의 모기약에 여러 불편함과 번거로움을 느껴왔으며 이러한 문제를 파악하여 PIH(피부색소침착) 방지에 탁월한 쉐넬라 정량 추출물을 활용하여 모기 기피 연고제의 개발 필요성을 느꼈다. 그 결과, 하나의 제품으로 모기 기피 효능 및 가려움증 완화, 피부진정, PIH(피부색소침착) 방지의 효과를 모두 얻을 수 있었다. 이를 바탕으로 여름철기승을 부리는 여러 모기로부터 피할 수 있으며, 모기 물림으로 인한 가려움증 해결 및 PIH(피부색소침착) 방지를 통해 피부 미용에도 이점을 줄 수 있을 것으로 사료된다. 또한, 본 제품은 천연 성분으로 구성되었기 때문에 모든 연령층의 사람들이 화학물질에 대한 거부감 없이 사용할 수 있으며, 이는 최근 대두되고 있는 환경의 측면에도 이바지할 수 있을 것으로 여겨진다.

## 참고문헌

- [1] Obenauer JF, Andrew Joyner T, Harris JB. The importance of human population characteristics in modeling Aedes aegypti distributions and assessing risk of mosquito-borne infectious diseases. *Trop Med Health*. 2017;15:38.
- [2] Kraemer MU, Sinka ME, Duda KA, Mylne A Q, Shearer FM, Barker CM, et al. The global distribution of the arbovirus Vectors Aedes aegypti and Ae. albopictus. *Elife*. 2015;30:4.
- [3] Longbottom J, Browne AJ, Pigott DM, Sinka

ME, Golding N, Hay SI, et al. Mapping the spatial distribution of the Japanese encephalitis vector, *Culex Tritaeniorhynchus* Giles, 1901 (Diptera: Culicidae) within Areas of Japanese encephalitis risk. *Parasit Vectors*. 2017;16:148.

[4] Hashim P, Sidek H, Helan MHM, Sabery A, P alanisamy UD Ilham M (2011) Triterpene composition and bioactivities of *Centellaasiatica*. *Molecules* 16:1310–1322,

[5] Bylka W, Znajdek–Awizeń P, Studzińska–Sroka E, DańczakPazdrowska A, Brzezińska M (2014) *Centella asiatica* in dermatology: an overview. *Phytother Res* 28:1117–1124

[6] 김은아(2020, 12), “나노현탁기술 기반 병풀추출물의 피부 흡수 개선 연구”, 「용인:단국대학교 대학원」

[7] 이지선, 명철환, 이지은, 조미래, 김홍석, 이나영, 우희동, 유재은, 조해, 황재성(2019, 12), “제주용암해수로 숙성된 병풀 추출물의 항염 및 보습 효과”, 「대한화장품학회지, Vol.45 No.4」

[8] 신현영, 김훈, 정은진, 김정은, 이경행, 배윤정, 유광원(2020), “충주산 병풀 용매추출물의 활성성분과 항산화 및 항염증 활성”, 「한국식품영양학회지, Vol.33 No.6」