

산, 즉 바하라고 불리는 성분이 모공 안 속까지 침투하여 둑은 피지와 노폐물을 제거하는 역할을 해 줌. 또, 아하(AHA)라는 성분이 피부 표면에서 작용하여 각질을 제거해 주는데 효과를 보임

3. 애크린겔

애크린겔은 화이트헤드, 블랙헤드, 좁쌀여드름 등 비염증성 여드름을 완화하는 효능을 지님. 이러한 효능에 작용하는 애크린겔의 성분으로는 살리실산(BHA)과 티트리오일이 있음. 살리실산(BHA)은 지용성 성분으로 모공에 침투해 피지, 각질을 연화하고 노폐물을 제거하여 비염증성 여드름을 완화하는데 영향을 미침. 티트리 오일은 항염 작용을 통해 여드름 원인균을 억제하고 염증을 완화시켜 피부 진정에 활용됨.

4. 애크논

애크논은 화농성 여드름, 뾰루지 등의 염증성 여드름을 완화하는데에 효능을 보임. 애크논의 일부프로펜피코놀 성분은 항염작용을 통하여 염증 유발 물질을 억제하고, 염증 반응을 줄여줌. 또한 이소프로필메틸페놀 성분은 항균 작용과 함께 염증 생성 과정에서 염증이 악화되는 것을 억제하는 작용을 함. 따라서 두 성분에 의해 애크논은 염증성 여드름의 발적과 통증, 부종을 완화시켜서 염증성 여드름을 빠르게 진정시키는데 중점을 둠.

5. 베로아크림

베로아 크림은 피부염, 습진, 벌레 물린 곳, 건선과 같은 피부 질환에 효능을 보임. 성분에 프레드니솔론아세테이트라는 스테로이드 성분이 쓰여 강력한 항염증과 면역억제에 효과를 줌.

*스테로이드 연고

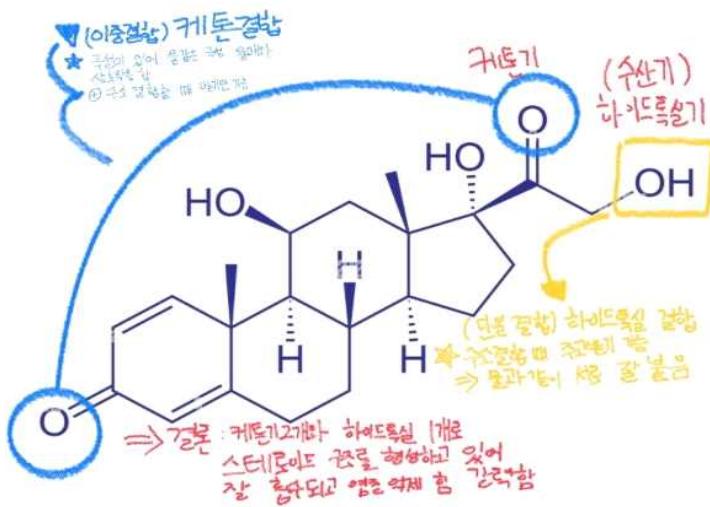
피부 질환을 치료할 때 흔히 쓰이는 약물로 항염증, 면역억제, 증식 억제, 혈관 수축에 도움을 주는 형태의 연고.

[프레드니솔론발로아세테이트와 이소프로필메틸페놀의 분자 결합 분석]

- 염증성 여드름 질환을 치료할 때 효과를 보이는 베로아 크림과 애크논에 쓰이는 성분을 분석해보았음. 그러나 두 제품 모두 사용해보았을 때 베로아 크림에서 더 효과를 보았고 왜 그런 차이를 가진건지 찾기 위해 같은 효능을 가진 성분을 비교해보기로 하였으며, 베로아 크림에서는 프레드니솔론, 애크논에서는 이소프로필메틸페놀이 둘다 염증 악화를 억제하는 작용을 했고, 이 두 성분의 차이점을 분자 결합을 분석하여 알아보기로 함.

[프레드니솔론발로아세테이트의 분자 결합 형태 및 과정]

Prednisolone



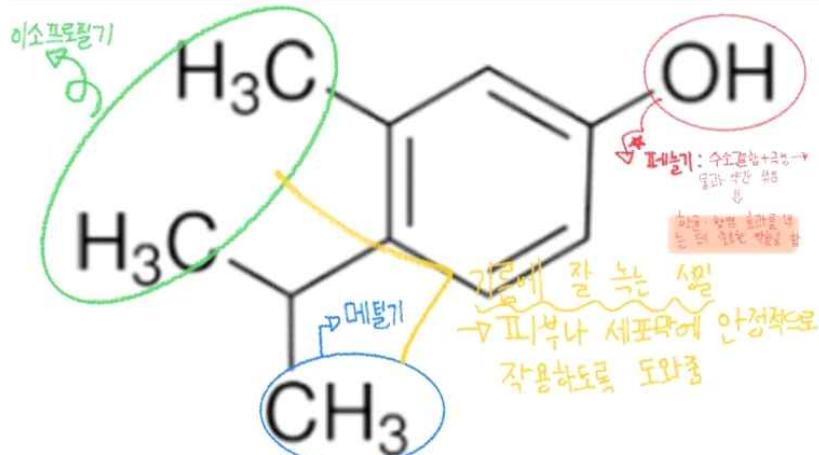
[그림1 : 프레드니솔론발로아세테이트의 분자 결합 형태]

프레드니솔론발로아세테이트는 아주 복잡한 고리로 이루어져 있는 스테로이드 기본형. 세 가지 종류의 화학결합으로 이루어져 있음. 에스터 결합과 케톤, 하이드록실 인데 이 중 우리가 집중해서 봐야하는 화학결합은 케톤과 하이드록실임. 프레드니솔론발로아세테이트에서는 케톤 결합 2개와 하이드록실 결합 1개가 있음.

- 케톤 결합은 이중 결합으로, 극성이 있어 물과 같은 극성 용매 간 상호 작용함. 하지만 스스로

- 수소 결합을 하지 못하고 물 같은 분자와 불는 정도가 중간 정도임.
- 하이드록실은 단일 결합으로, 강한 극성을 가지고 있어서 수소 결합에서 주고 받기가 가능. 따라서 물처럼 서로 잘 불는 성질을 지님.
 - 결론: 케톤기 2개와 하이드록실 1개의 결합으로 스테로이드 구조를 형성함.

[이소프로필메틸페놀의 분자 결합 형태 및 분석 과정]



[그림2 : 이소프로필메틸페놀의 분자 결합 형태]

이소프로필메틸페놀은 벤젠 고리의 형태로 이루어져 있음. 벤젠 고리는 6개의 탄소로 이뤄진 둥근 고리이고, 안정적인 구조를 가짐. 여기에 이소프로필기와 메틸기, 페놀기라는 세 개의 알킬기가 붙어 있음.

- 이소프로필기와 메틸기는 기름에 잘 녹는 성질로 피부나 세포막에 안정적으로 작용하도록 도와 줌.
- 페놀기는 수소 결합과 극성이 결합하여 물과 약간 섞이게 하고 이 작용이 항균과 항염 기능의 핵심이라고 볼 수 있음. 한 마디로 페놀기는 수소, 세포 등 불는 접착제 역할을 가지고 있음.
- 결론: 이소프로필메틸페놀은 페놀기, 이소프로필기, 메틸기라는 3개의 결합으로 벤젠 구조를 형성하고 있음.

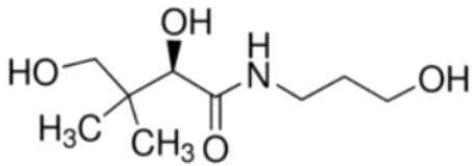
[결론 도출]

내가 베로아 크림을 사용했을 때 더 효과를 보았던 원인은 베로아 크림의 성분이 가지고 있는 스테로이드 구조임. 스테로이드 구조는 애크논에 사용된 성분의 구조 모양인 벤젠 구조(작은 방향족 구조)보다 체내 수용체 결합 강도와 세포 흡수율, 지속 시간이 더 길어 더 효과를 볼 수 있었음. 벤젠 구조를 가진 이소프로필메틸페놀은 비교적으로 효과가 천천히 나타나고 강력함 보다는 보조적 역할을 하여 효과를 덜 보았던 것으로 드러남. 또한, 항염 작용이 되는 범위의 크기에서 차이가 있었음. 예를 들어, 프레드니솔론발레로아세테이트는 유전자 수준에서 직접 억제를 하고 이와 달리 이소프로필메틸페놀은 강력한 세포 내부 조절 기능이 없어 세포막 중심에서 보조적으로 억제함.

[판테놀과 덱스판테놀 분자 결합 차이로 인한 효능 차이 분석하기]

- 다양한 여드름 연고에 사용되는 판테놀과 덱스판테놀은 같은 종류인 것 같지만, 엄연히 구분되어 성분표에 표기됨. 실제로 많은 사람들이 판테놀과 덱스판테놀의 차이를 분명히 하며 덱스판테놀의 효과를 내세우며 해당 성분이 포함된 연고들을 권장하며, 판테놀과 덱스판테놀은 분자 구조 차이로 인해 연고로써 작용하는데에서도 효과가 다르게 나타남. 따라서 분자 구조에서의 어떠한 차이점으로 인해 두 성분의 효과가 다르게 나타나는지 알아보고자 함.

[1] 판테놀의 종류



D-Panthenol

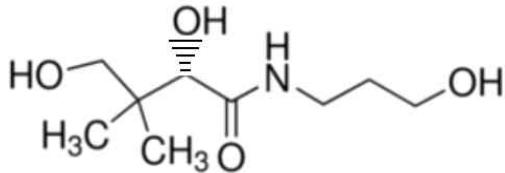
[그림1 : D-판테놀 분자 구조]

1. D-판테놀

: 덱스판테놀의 또 다른 명칭으로, L형(L-판테놀)과 광학이성질체 관계를 이룸. L형과 분자식은 같으나, [그림1]과 같이 OH(수산기) 부분이 앞으로 튀어나와 있어 구조적인 차이를 띨. L형과는 광선 진행 방향에 있어 회전성이 다르게 나타나는데 D형은 평면 편광을 오른쪽으로 회전시킴.

2. L-판테놀

: D형(D-판테놀)과 광학이성질체 관계를 이루는 판테놀의 종류로, D형과 같은 분자식을 지니지만, [그림2]와 같이 OH(수산기) 부분이 뒤로 빠지는 구조를 보임. 또한 광선의 회전성에서는 L형이 평면 편광을 D형의 반대인 왼쪽으로 회전시켜, 피부에 작용하는 부분 등 여러 성질에서도 차이를 보여줌.

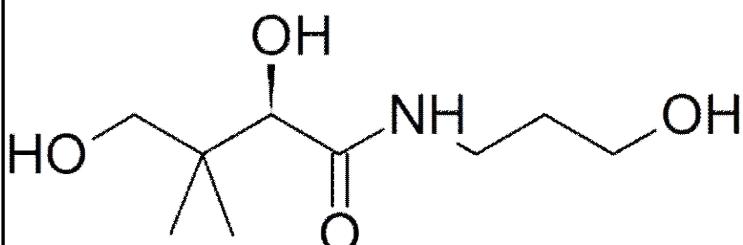


L-Panthenol

[그림2 : L-판테놀 분자 구조]

*광학이성질체

: 거울상이성질체라고도 불리며, 분자식은 동일하지만 구조 또는 입체적 모습이 다르게 나타나고, 광선의 진행 방향에 따라 회전성이 다른 화합물을 의미함.



[그림3 : DL-판테놀 분자 구조]

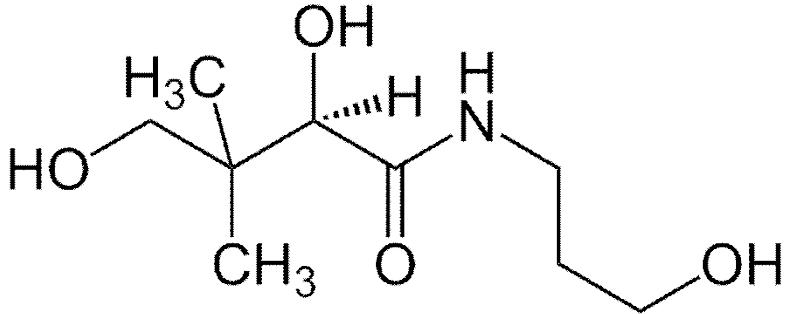
3. DL-판테놀

: 여드름 연고 성분표에 보이는 판테놀(라세미 판테놀)은 판테놀의 한 종류가 아닌 D형과 L형이 결합한 DL-판테놀임. DL-판테놀은 D형과 L형이 1:1로 결합한 혼합물질, 라세미체라고도 함. [그림3]은 분자 구조가 일부 생략된 형태로 D-판테놀과 같은 형태로 보이지만, 실제 구조적으로는 D형과 L형이 결합되었기에 생리적 작용에 있어 또 다른 반응을 보임.

*라세미체

: 서로 거울상 관계인 두 광학이성질체를 1:1로 섞은 혼합물로, 두 물질의 광학활성이 서로 상쇄되어 평면편광을 회전시키지 않음. 따라서 생리적 작용 또한 다르게 나타나고, 특정 목적을 위해서는 순수한 형태를 많이 사용함.

[2] 판테놀과 덱스판테놀의 분자 결합 차이



[그림4 : 판테놀, 덱스판테놀의 분자 결합 구조]

- 대개 판테놀(DL-판테놀)은 분자 결합을 나타낼 때 D형 혹은 L형을 생략하고, [그림4]의 경우 L형이 생략된 분자 결합한 구조이기에 D형과 동일한 분자 결합을 보임. 그러나, 입체적 구조는 다르게 나타나고, 피부에 작용할 때 피부가 받아들이는 분자 구조가 정해져 있어 덱스판테놀과 판테놀의 효과에 차이가 드러나게 됨.

[결론 도출]

판테놀은 D형과 L형이 결합한 DL-판테놀, 덱스판테놀은 D-판테놀로 두 성분은 각각 입체 배치가 다르게 나타남. 우리의 피부는 특정 입체 구조만 인식해 받아들이는 경향을 지니는데, 판테놀 중 L-판테놀이 이에 해당하지 않아 L-판테놀은 피부에서 흡수할 수 없고, 활성화가 불가함. 따라서 판테놀과 덱스판테놀이 같은 양으로 사용될 때 피부에 흡수되고 비타민 B5로 전환되는 과정에서 판테놀은 일부인 L형 부분이 피부에서 작용하지 않고 D형만 인식하기에 절반만 작용하는 효과를 보게 됨. 반면, 덱스판테놀은 완전한 형태로 인식되고 작용하기에 더 빠르게 흡수되고 B5로 전환되어 효능이 판테놀보다 뛰어남.

*사진과 조사 내용 정보 출처: 약학정보원, 챗gpt, 네이버

느낀점(배운점 / 본인이 성장했다고 생각되는 점 등)

이번 탐구를 통해 평소에 관심이 있던 연고에 대해 분석해보고 알아가는 과정이 흥미롭게 느껴졌다. 그리고 내가 관심 있는 주제로 발표하니 발표를 더 즐겁게 할 수 있었던 것 같다. 앞으로도 내가 이런 탐구과정을 더 많이 가져서 화학적 요소와 내용 등을 많이 알아가고 싶고, 그렇게 할 수 있는 기회가 더 많이 있었으면 좋겠다. 그리고 평소 내가 쓰는 애크논, 베로아 크림의 화학 성분이 어떻게 작용하는지 알아볼 수 있어서 좋았다. 그리고 내가 직접 평소 사용하는 화학 약품을 분자 결합을 통해 작용하는 방식과 어떻게 효능을 가지게 되는 건지 알아보며 화학적 지식을 이해하는 과정에서 내가 더욱 성장했다고 느꼈다.

이소프로필메틸페놀과 프레드니솔론발레로아세테이트의 성분을 분자결합을 분석하여 프레드니솔론의 분자 결합이 스테로이드 구조를 형성하고 있고 스테로이드 구조는 유전자 수준에서 체내 수용체 결합 강도와 세포 흡수율이 이소프로필메틸페놀보다 빠르기 때문에 나에게 더 효과적이었던 것을 알 수 있었다.

또, 평소 여드름 연고를 사용하지만, 여러가지를 사용해봐도 효과를 보지 못한 연고들을 매우 많았다. 같은 효능을 지닌 연고들이라면 같은 성분이 들어갈거라고 생각하며 같은 효과를 기대하곤 했었다. 하지만 이번 기회에 내가 사용했던 여러 여드름 연고들의 성분에 대해 알아보며, 성분마다 각자 작용하는 범위, 부위, 방법이 다르고 그에 따라 어떤 사람에게는 해당 성분이 잘 맞지 않는다는 것 또한 알 수 있었다. 그리고, 성분들의 분자 구조를 보며 분석하여 사소한 차이조차도 피부에서 다르게 작용하는 것이 매우 신기하다고 생각했다. 판테놀에서 수산기의 위치가 앞으로 나오고, 뒤로 빠지고에 따라 피부가 작용하지 않아서 효과에 차이가 나는 것을 보고, 성분에 따라 정말 많이 차이가 나겠다라는 생각이 들었다, 그치만 성분뿐만 아니라 같은 연고를 써도 사람마다 차이가 나기에 이 부분은 어떻게 작용해서 나타나는 현상인지 다시 알아보고 싶다고 생각했다. 우리의 피부가 사람마다 다 다를테니, 우리의 피부 타입 등을 알고, 나에게 잘 맞는 연고들을 분석하면 후에는 나에게 딱 맞는 여드름 연고를 만들 수 있지 않을까? 라는 생각도 들었던 것 같다. 나의 경우에는 여드름 흉터 치료 연고로 노스카나가 잘 맞았는데, 예전에 쓴 크림은 효과는 있지만 노스카나보다는 속도가 더딘 편이었다. 이번 주제를 탐구하며, 예전에 사용한 크림의 성분이 궁금해서 찾아보니 덱스판테놀이 아닌 일반 판테놀(DL형)이 들어갔다는 것을 알게 되었다. 덱스판테놀이 완전한 형태로 작용하여 효과가 더 뛰어나다고 했는데, 실제로도 내가 직접 그 효과를 봤다는 게 너무 신기했다. 평소 관심이 많던 화학에 대해 실생활에 적용하여 궁금했던 부분들을 탐구할 수 있는 좋은 시간이었고, 이번 기회를 통해 다양한 시각으로 주제들을 바라보는 능력을 성장시킬 수 있었다.

주제 탐구 활동 계획서

학번 및 이름	
관련 과목	화학 물리학
지도 교사	
탐구 주제	기후자금의 활용 사례와 그 속의 과학적 원리 조사

1. 탐구 동기

최근 기후변화에 대한 뉴스를 많이 접했고 심각성을 알게 되어 이에 관한 관심이 생겼다. 기후변화는 단순한 환경 문제가 아니라 우리의 생존과 직결된 글로벌 이슈이며, 그 영향은 경제, 사회, 정치 등에서 광범위하게 나타나고 있다. 이에 관한 문제는 선진국이 온실가스를 많이 배출하고 있지만 피해를 받는 것은 개발도상국이라는 것이다. 이것을 보고 사회가 이러한 문제를 어떻게 해결하고 있는지 궁금했고 기후변화에 대응하기 위해 기후자금을 사용하는 내용을 듣고 기후자금이 사용되는 구체적인 사례를 조사해보고 기후자금을 사용하는 곳이 기후 위기를 대처하는 데 어떤 영향을 미치는지 알고 싶었기 때문에 이 탐구 주제를 정하게 되었다.

2. 탐구 계획(매우 구체적으로 작성)

- 기후자금이 무엇이고 왜 만들어졌는지 조사한다.
- 어떤 기구가 기후자금을 모금하는지 조사한다.
- 기후자금이 어떤 분야에 사용되고 있는지 조사한다
- 기후자금이 어디에 사용하고 있는지 조사한다.
- 기후자금이 사용되는 사례 중에서 사용된 과학적 원리(물리적 원리, 화학적 원리)를 조사한다.
- 기후자금이 사용되는 것이 우리가 기후 위기를 대처하는 데 어떤 영향을 주는지 알아본다.