

화장품과 피부노화

강학회

(태평양기술연구원)

Anti-aging in cosmetics

Hak-Hee KANG

(PACIFIC R&D CENTER)

요 약

나이, 자외선 등 내외적인 여러 가지 스트레스에 의해 일어나는 피부노화현상은피부두께의 변화와 함께 세포수 감소 및 피부신진대사저하, 생체결합수 손실을 비롯하여 콜라젠, 엘라스틴 등의 세포간물질 감소로 인해 피부속이 바람빠진 공처럼 함몰되고 골이 생겨 결국 주름지고 거칠은 피부표면의 형태로 나타난다. 피부 노화 현상에 대한 여러 가지 기능적, 구조적 변화를 살펴보고 피부노화를 억제하기 위한 화장품의 역할과 연구동향을 살펴 본다.

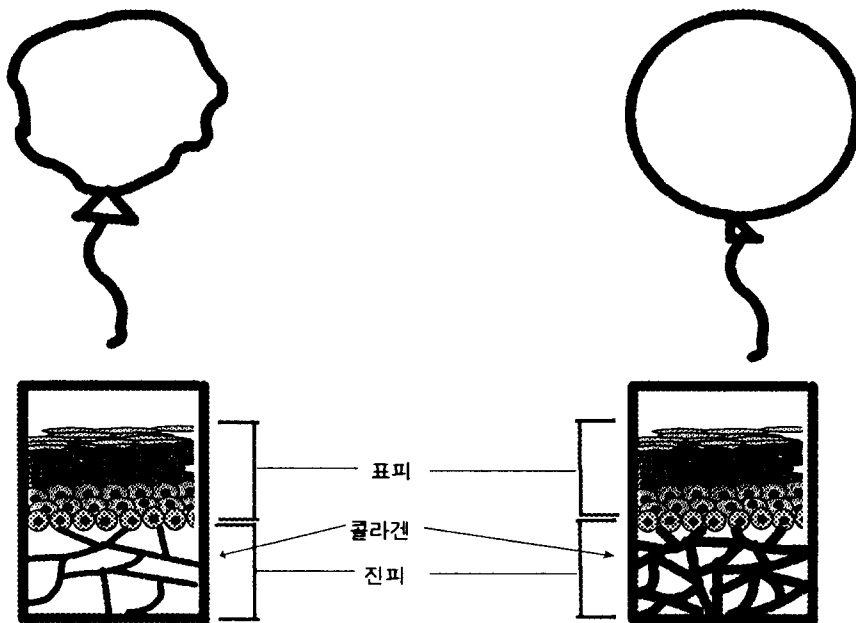
1. 개요

아름답고 건강한 피부, 이는 모든 이의 바램일 것이다. 그러나 점차 나이가 들어가면서 피부는 노화되기 시작하며 이러한 피부 노화 현상은 여러 가지 기능적, 구조적 변화를 보인다. 나이, 자외선 등 내외적인 여러 가지 스트레스에 의해 피부의 탄력과 촉촉함이 감소되고 주름이 생기게 된다. 이러한 현상의 주요인은 피부내의 수분 손실과 함께 각질층의 훌거워짐, 표피세포의 분화 둔화, 진피내의 섬유아세포에 의한 단백질 및 세포간물질의 생체 합성 기능이 떨어지기 때문에 나

타난다. 다시말해 생체결합수 손실, 피부신진대사저하 및 세포수 감소, 세포간물질 감소 등으로 인해 피부속이 바람빠진 공처럼 함몰되고 골이 생겨 결국 주름의 형태로 나타난다. 즉, 주름이나 피부노화정도는 피부세포의 활성도와 ECM의 합성량, 피부내 생체결합수량 등에 의해 결정되는 것이다.

따라서 주름을 감소시키고 노화를 예방하기 위하여는 피부를 촉촉하게 유지시키고 외부로부터 피부를 보호해야함은 물론 피부세포를 활성화시키고 콜라겐, 엘라스틴 등의 생체단백질 합성을 촉진하여 이들로 주름인 표피 및 진피의 함몰된 부위를 꽉 채워 주어야 한다.

화장품의 근본적인 목적은 이러한 노화현상을 가능한한 지연시켜 탄력있고 깨끗한 피부로 유지하는 것이다. 여기서는 이러한 관점에서 피부의 구조 및 역할, 피부의 노화 현상, 관련연구동향 등에 관하여 간단히 살펴 보고자 한다.



2. 피부의 구조

피부는 신체 중 가장 큰 기관으로 항상 외부와 접하고 있으면서 여러가지 자극이나 건조한 환경으로부터 생체를 보호하는 역할을 하고 있고, 다른 기관에 비하여 새로운 세포의 생성과 소멸이 활발히 일어나는 기관으로 개인에 따라 차이

는 있겠지만 일반적으로 기저세포에서 각질세포로 이전하는데 약 2주, 그리고 각질세포로서 존재하는 기간이 약 2주이므로 약 4주만에 모든 표피 세포는 다시 태어난다. 즉 현재의 피부는 4주가 지나면 완전히 다른 피부로 바뀐다. 이러한 피부는 상층으로부터 표피, 진피, 피하조직으로 나눌 수 있으며 부속기관으로는 털, 땀샘, 지방샘, 손발톱이 있다. 그리고 피부의 두께는 개인에 따라, 또 부위에 따라 다르지만, 일반적으로 남성의 피부가 여성보다 두꺼우나 지방층은 여성이 두꺼우며, 피부 중에서 가장 얇은 부분은 눈 주위 이다.

▶ 연령에 따른 피부의 물리적 특성치 변화

항 목	20 대	40 대
각질층 수분함량($\mu\%$)	65.15 \pm 9.93	58.39 \pm 14.14
각질세포크기(μm^2)	1000	1200
피부표면 pH	5.89 \pm 0.24	6.01 \pm 0.12
표피두께(μm)	85.8 \pm 23.8	80.3 \pm 14.7
표피세포 turnover	28	48
7-DHC($\mu g/g$)	11.65	9.00
피부색	3.87 \pm 1.24	4.9 \pm 1.91
피지선활성(콜레스테롤)	8.89 \pm 4.27	5.43 \pm 3.39
진피두께(μm)	1045 \pm 93.5	868.9 \pm 241.7
섬유아세포수($\times 10^4$ cells/cm ²)	7.3	5.0
섬유아세포배가시간(hr)	20	24
콜라겐함량	70 - 80%	감소, 변형
엘라스틴함량 (진피)	2 - 4	감소, 변형
피부 점탄성	0.28 \pm 0.05	0.23 \pm 0.03
피하지방두께(μm)	3.8 \pm 0.88	3.9 \pm 0.81

상기표에 나타난 바와 같이 나이와 함께 피부세포수가 크게 감소하고 표피세포의 turn-over가 크게 늦어짐을 알 수 있다. 또한 피부 수분량 감소와 함께 콜라겐이나 엘라스틴의 량도 크게 줄어들고, 표피나 진피의 두께도 노화와 함께 얇아지고 피부의 점탄성이 크게 감소하고 있어 이들 변화가 피부노화현상에 직접 관련되는 것임을 알 수 있다.

1) 피부의 기능

피부는 직접 외부 환경과 접하고 있으므로 이러한 환경으로 부터 신체를 보호하고 또 신체를 주위환경에 적응시켜야 한다. 피부의 주요 기능으로는 외부로부터의 보호작용을 비롯하여 체온조절, 지각, 흡수, 분비, 비타민D합성, 피부호흡 등의 작용을 하며 이러한 기본작용 외에도 여성다움을 나타낼 수 있는 유연하고 찰진 촉감, 투명하고 탄력있는 모습을 연출하는 관능미 또한 피부로서의 중요한 기능이라 하겠다.

2) 표피(Epidermis)

표피를 구성하고 있는 세포는 각질을 만드는 각질형성세포, 피부색과 관계있는 멜라닌을 만드는 멜라닌 세포 및 면역을 담당하는 랑겔한스세포 등으로 구성되어 있다. 표피의 모양은 여러 세포가 중첩된 형태이며 이는 다시 상층으로 부터 각질층, 과립층, 유극층, 기저층으로 나누어 진다. 표피의 최하층인 기저세포는 단일층의 원주상의 세포로서 기저막으로 진피와 접하고 있으며 끊임없이 분열하여 상층으로 이동하여 유극세포, 과립세포를 거쳐 각질세포가 된다. 각질층은 화장품과 직접 접하며 또 피부의 성질은 각질층의 성질과 밀접한 관계가 있으므로 대단히 중요하다. 각질층은 핵이 없는 세포로서 다각형의 편편한 각질세포로 이루어지고 있으며, 케라틴이 주성분이고 지방, 인지질, 스펅고지질, 콜레스테롤 등이 함유되어 있다. 그리고 이 층은 외부로 부터 물질의 생체내 침투를 막고, 내부의 생체수의 손실을 막는 역할을 한다. 각질층이 적당량의 수분을 유지하는 것은 피부의 탄력이나 유연성을 유지하는데 대단히 중요하며 정상적인 피부는 약 30%정도의 수분이나 수용성 성분을 함유하고 있다. 각질층의 수분함량이 20%이하로 떨어지면 피부가 건조해지고 표면이 거칠어지기 시작하며 10% 이하가 되면피부가 갈라지게 된다. 이러한 건성피부는 각질층 조직의 와해, 불균일한 영양공급, 차고 건조한 기후 등에 의해서 일어난다. 피부는 수분을 함유할 수 있도록 각질층내에 아미노산과 같은 수용성 성분들을 가지고 있으며 이러한 물질을 총칭하여 천연보습인자(NMF)라고 하며 각질층의 수분유지에 중심적 역할을 한다. 그리고 건조한 날씨에 피부에서 수분의 증발을 막아주고 또 유연성을 부여하며 외부로 부터 유해물

질이나 세균의 침입을 방지하여 주는 물질이 피지 성분이다. 그러나 사춘기에는 이러한 피지 성분의 과도한 분비로 여드름을 유발하는 요인이 되기도 한다.

▶ 피부표면의 지질 조성 (20대)

조성	함량 (%)
트리글리세라이드	34
디글리세라이드	7.1
지방산	16.5
스쿠알렌	28.4
왁스	1.5
콜레스테롤	12
콜레스테릴 에스터	0.4

▶ 천연 보습인자 (NMF)의 조성

조성	함량 (%)
아미노산	40
젖산과 그 염	12
피로인산 나트륨	12
요소	7
글루코스 아민 등	1.5
구연산	0.5
무기물질	18.5
유기산 등 기타	8.5

3) 진피(Dermis)

진피는 표피의 약 15-40배 정도의 두꺼운 층으로 이루어져 있으며 구분은 확실하지 않지만 유두진피와 망상진피로 이루어져 있다. 진피는 피부의 탄력과 관련이 있으며 모세혈관, 임파관, 신경세포 등이 얽혀있다. 진피는 무수히 많은 섬유아세포(Fibroblast)와 여기서 생성되는 ECM(Extra Cellular Matrix)으로 이루어진다. 진피세포사이의 조직물질인 ECM은 70 - 80%의 콜라겐섬유와 2 - 4%의 엘라스틴섬유를 비롯하여 GAGs(Glycosaminoglycans), glycoproteins, 물로 이루어진다. GAGs는 amino sugar로 이루어진 polysaccharide로 hyaluronic acid를 비롯하여 dermatan, chondroitin 4-sulfate, chondroitin 6-sulfate, heparin, keratan sulfate로 구성되어 있다. 진피의 대부분을 차지하는 콜라겐은 외부의 생리적, 화학적 자극으로 부터 신체를 보호하는 역할을 하고 엘라스틴은 피부조직의 탄성에 관계되며 노화가 일어나면 이들 섬유 성분은 그 기능을 잃어 피부의 주름 형성의 원인이 된다. 그리고 히아론산, 콘드로이친설페이트 등의 GAG성분은 피부내의 수분을 일정하게 유지하는 등의 역할을 한다.

3. 피부의 노화

모든 생물체는 나이를 먹으면서 노화되며 피부도 마찬가지이다. 이러한 노화를

자연하고자 하는 노력은 끊임없이 이어져 왔으며 노화의 본질이 무엇인지, 그리고 왜 노화가 일어나는지 하는 의문은 끊임없이 제기되고 있다. 현재까지 노화가 왜 일어나는지에 대한 많은 이론들이 제안되고 있다. 여기서는 이러한 노화에 대한 학설과 피부노화에 대하여 간략히 살펴보도록 하겠다.

1) 노화 이론

노화에 관한 이론은 크게 2가지로 나눌 수 있다. 하나는 생명체가 일정한 수명을 가지고 여기에 따라 노화가 진행된다는 설과 다른 하나는 주위 환경에 의해 손상을 입어 노화가 일어난다는 것이다.

▶ 노화에 관한 학설

- ▷ 유전자 복제 손상 이론 = 유전자가 복제시 손상으로 잘못이 생기고 이러한 잘못으로 결국 세포가 기능이 저하되어 노화가 일어난다
- ▷ 유전자 정보 오류 이론 = 유전자의 정보가 전사되는 과정 또는 단백질 합성 단계에서 오류가 생겨 비정상적인 단백질을 만들며 이들이 축적되어 노화가 일어난다
- ▷ 가교결합 이론 = 콜라겐 섬유의 가교가 증가되어 조직이 탄력성을 잃게되어 기능이 감퇴되어 노화가 일어난다
- ▷ 섬유화 이론 = 결합조직이 섬유화가 일어나 세포의 대사가 원활하지 못해 노화가 일어난다
- ▷ 내분비선 이론 = 흉선, 뇌하수체, 시상하부, 갑상선 등과 같은 내분비계의 이상으로 여기서 분비되는 호르몬들의 장애로 노화가 일어난다
- ▷ 면역 이론 = 면역세포가 자가면역을 일으켜 노화가 일어난다
- ▷ 세포 주기 이론 = 세포가 주기성을 상실함으로써 노화가 일어난다
- ▷ 유리 래디칼 이론 = 주위 환경에서 유리 래디칼이 생기고 이들이 유전자, 단백질 등과 결합하여 손상을 입히고 이들이 축적되어 노화가 진행된다
- ▷ 유전자 프로그램 이론 = 노화과정이 유전자에 의해서 정해진 프로그램에 따라 조정된다는 이론

2) 피부 노화의 원인과 구조 변화

피부 노화는 그 요인에 따라 크게 두가지로 구분할 수 있다. 첫째는 자연적인노화(Intrinsic Aging)로 피부의 구조와 생리적인 기능이 나이를 먹으면서 지속적인 감퇴를 일으키는 것으로 둘째는 외적노화(Extrinsic Aging)로 태양광선등 누적된 외부 스트레스로 말미암은 것이다. 특히 태양광은 잘 알려진 노화 원인의 하나로 임상실험을 통하여 광노화메카니즘이 비교적 많이 밝혀져 있다. 자외선에 장시간 노출된 피부는 각질층이 두꺼워지고 콜라젠이나 엘라스틴이 변성되면서 피부의 탄력성을 잃어가게 된다. 또한, 노인성 반점, 주근깨 등이 쉽게 발생하며 여드름이나 피지선의 증가도 가져올 수 있다. 태양광에 의한 여러 가지 생리적변화는 일반노화와는 다소의 차이가 있으나 변화 현상을 비교적 짧은 시간에 관찰할 수 있어 전반적인 피부노화억제를 위한 해석으로 관련연구가 많이 진행되고 있다.

▶ 광노화에 의한 피부구조변화

부위	광노화
표피	두꺼워진다
케라티노사이트	불균일하고 무질서한 세포모양
	세포극성감소
	세포가 커지기도 한다
멜라노사이트	세포수 증가
	멜라노솜 생산 증가
	다양하고 불균일한 멜라노솜 증가
각질층	세포가 커진다
	다양하고 색상을 갖는다
랑겔한스세포	세포수 현격히 감소
	다양한 모양
엘라스틴	무정형으로 변성
콜라젠	현격히 감소

이처럼 피부의 노화 현상은 여러 가지 기능적, 구조적 변화를 보인다. 우선 피부의 구조적 변화는 피부의 구성 성분인 표피, 진피 및 피하조직의 두께가 얇아진다. 또한, 피부의 탄력과 인장을 담당하는 진피조직의 extracellular matrix (ECM)

성분이 변화를 하게 된다. ECM은 크게 세가지 성분으로 구성되어 있다. 하나는 ECM 전체의 약 2 - 4%를 차지하는 탄력섬유인 elastic fibers이며, 또 다른 하나는 ECM 전체의 약 70 - 80%를 차지하는 collagens과 GAGs로 구성된다. 진피 ECM의 거의 대부분을 차지하고 있는 collagen은 노화과정을 겪으면서 생성이 저해된다. 이러한 collagen 생성 저하는 생합성 과정 중 transcription level과 post-transation level에 관여하는 많은 factor들에 의해 조절을 받아 변화를 일으키며 또한 광노화의 원인인 UV에 의해 collagenase와 같은 matrix metalloprotease의 발현으로 인하여 collagen의 분해가 증가되어 collagen의 함량이 줄어들게 된다. 에더발룬에서 공기가 빠지며 공의 표면이 주글 주글해지듯 진피에서 collagen이 줄어들면 피부의 표피는 주글 주글해지고 거칠어지면서 노화 현상인 주름이 나타나게 된다. 또한, 노화에 의해 야기되는 피부의 기능적 변화는 피부세포 특히 진피의 주된 구성세포인 섬유아세포의 증식이 감소된다. 섬유아세포 증식의 감소는 세포간 신진대사가 원활하지 못하거나 세포간 communication의 부재, 외부 유해인자에 대한 방어능 감소 등에 의해 야기되어 결국 피부 노화를 촉진시키는 결과가 된다. 이러한 피부노화는 피부의 면역기능도 떨어뜨려 피부 건강을 해치게 된다.

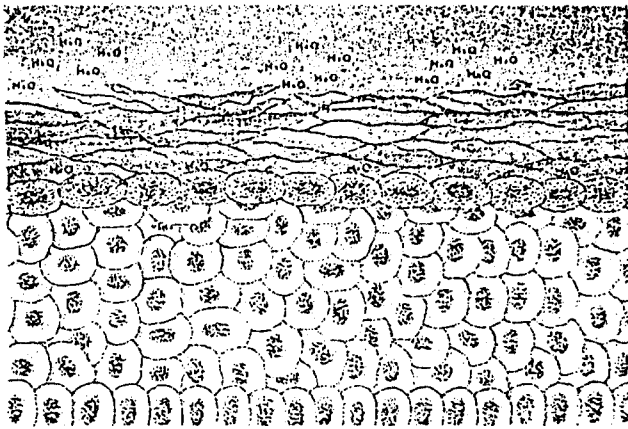
4. 피부노화억제 연구 동향

피부의 생리적 기능, 생체현상에 대한 연구, 각종 자극에 대한 피부 반응을 정량적으로 분석하여 효능, 효과에 이용하는 연구등은 피부노화 문제에 대한 궁극적인 문제해결을 위하여 필요하며 또한 화장품 관련기술의 극대화를 이룰 수 있다. 이 연구는 근본적인 피부 노화 메카니즘을 밝히는 연구로부터 화장품에서 어떠한 방법으로 피부의 노화를 지연시킬수 있을까, 형성된 주름을 여하히 줄이는가 하는 방법을 연구하는 것이다. 피부노화를 일으키는 요소로는 나이에 의한 자연노화를 비롯하여 스트레스, 수면부족, 태양광, 건조, 공해, 매연, 음주, 질병, 영양부족 등이 있으며 부적절한 피부관리는 피부노화를 촉진시킬 수도 있다. 피부노화에 근본적으로 대처하기 위한 노력으로 진피내의 collagen 생성 촉진과 섬유아세포의 증식, 생체결합수 증대에 관한 많은 연구가 이루어지고 있다. 이러한 피부 노화를 지연시키기 위한 기본적인 연구로는 피부 보습, 보호,

활력의 세부분이 있다.

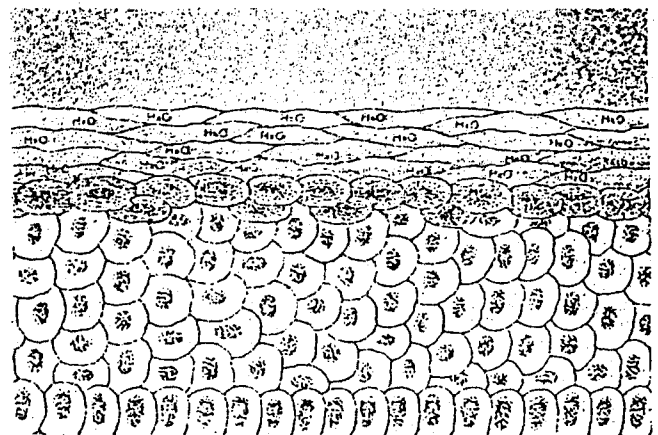
1) 피부 보습

피부보습은 각질층의 수분함량과 피부의 탄력성이 밀접한 관계를 가지고 있으므로 오래전 부터 화장품의 가장 기본적인 역할 중의 하나였다. 현재 개발되어 있는 피부 보습 성분으로는 가장 널리 사용되어 왔던 글리세린과 같은 흡습성이 있는 폴리올류, 아미노산과 소듐 락테이트와 같은 천연 보습인자가 이용되며 히아론산, 콜라겐, 콘드리오친설페이트와 같은 흡습 성질이 있는 생체고분자물질 등이 이용되고 있다. 이외에도 chitin 유도체, 우유의 발효 대사물, 콩 단백질 분해 물질, 해조성분 등이 보습제로 사용되고 있으며 이와 아울러 오일, 왁스 등을 이용하여 피부에서의 수분의 증발 억제 연구와 함께 사용후 피부에 라멜라 구조의 액정을 형성하여 보습 효과를 증진시키고자 하는 제형에 관한 연구 등이 있다. 또한 최근에는 세포간지질의 생체결합수 증대 및 손실보호기능에 관한 연구 등이 활발히 연구되고 있다. 피부에 따른 수분공급을 달리하기 위해 화장품은 건성, 중성, 지성 등으로 구분하여 보습제의 함량과 유분의 함량을 달리하고 있다.



<손상된 피부>

자외선, 화학물질등은 세포의 구성물질을 변화시켜 세포간 결합을 약화시킨다. 피부세포 결합이 느슨해진 부분에서 수분이 외부로 증발되고 결과적으로 피부내 수분량이 낮아져 피부는 건조해지고 거칠어진다.



<정상피부> 세포간 결합이 견고하여 피부 조직의 수분이 소실되지 않는다. 피부는 적당한 수분량을 유지할 수 있어 항상 촉촉하고 부드럽다.

2) 피부 보호

피부 보호에는 자외선 방어에 관한 연구, 유해 산소같은 프리라디칼을 효과적으로 제거하는 연구 및 피부 면역 기능을 높여주고자 하는 연구 등을 들 수 있다. 자외선으로 부터 피부를 보호하기 위하여 사용되는 물질로 UV-A filter, UV-B filter를 비롯하여 빛산란능이 큰 마이크로 TiO₂의 자외선 차단제가 이용되고 있고 그의 erythma를 줄이기 위한 자극완화제로 천연추출물이나 비타민 등이 함께 사용되고 있다. 또한 자외선이나 피부 대사 과정중 생성되는 반응성이 아주 큰 프리라디칼을 적절히 제거하여 줌으로서 피부를 보호하고자 하는 연구가 활발히 이루어지고 있다. 이러한 물질로는 녹차 등의 식물로 부터 추출된 플라보노이드, 토코페롤과 같은 항산화제, 금속이온의 함유한 단백질 등의 물질이 효과적인 것으로 알려져 있으며 대부분의 화장품에는 그 종류가 다르더라도 대개 이러한 물질을 함유하고 있다. 그리고 collagenase나 elastinase 등의 효소에 의한 생체단백질 파괴를 막기 위한 enzyme inhibitor 개발에도 관심을 불러 일으키고 있다. 이러한 연구 외에도 외부 스트레스로 부터의 피부보호라든지 유용박테리아를 이용함으로써 유해박테리아로부터 피부를 보호한다는 점에 관해서도 연구가 이루어지고 있으나 아직 정립 단계에 이르진 못하고 있는 실정이다. 그의 향성분에 의해 심신의 긴장을 완화시켜 스트레스로 부터 벗어나게 하거나 또는 향의 약리적 효과를 이용하고자 하는 아로마테라피에 관한 연구도 활발히 진행되고 있다.

3) 피부 활력

보습이나 피부보호에 비해 보다 적극적인 개념의 피부노화 대응책이라 하겠다. 특히 최근의 기능성 화장품 또는 cosmeceuticals에 대한 관심의 확대와 함께 화장품으로서의 효능이 소비자들로부터 신뢰를 점차 얻어가면서 기능성에 관한 연구가 집중화되고 있다. 화장품으로서의 기능성이란 크게 피부보습, 미백, 탄력, 주름의 네가지로 구분할 수 있겠는데 화장품의 궁극적인 희망인 탄력과 주름제거는 보습, 보호는 물론이고 피부를 활성화(activation)가 최적화되었을 때 그 접근이 가능하다. 피부기능을 활성화시켜 줄어드는 진피층의 콜라겐섬유나 엘라스틴섬유의 생합성을 촉진시키기 위한 연구를 비롯하여 케라티노사이트 및 섬유아세포의 증식을 돕기 위한 연구라든지 각질의 turn-over를 촉진시키는 연구 등이 활발히

진행되고 있다. 이러한 고기능성 제품개발에 특히 주의하여야 할 것은 무엇보다 피부안전성 확보와 활성성분의 안정성 연구가 선결되어야 하며 많은 기능성 화장품 연구가 여기에 초점을 두고 진행되고 있다. 이와같은 고기능성 제품 개발을 위한 노력은 고도의 피부과학을 바탕으로 하여 여러 가지 비타민류나 천연물 유래의 특정 성분 등을 대상으로 이루어지고 있다. 수없이 많은 피부활성 물질이 개발되어 있으나 그 실제 효능이 밝혀진 물질은 그다지 많지 않다. 물리적 피부탄력을 위한 filmogenic polymer로 albumin이나 saccharide가 사용되고 있고 생체 단백질 합성 촉진으로 레틴산, 레티놀을 비롯하여 비타민 C, 감마 부티릭 에시드, 3-APPA (3-Amino Propane Phosphoric Acid) 및 그 유사체, 우유 나 식물 등의 천연에서 유래된 특정 단백질 성분 등에 관한 많은 연구가 진행되고 있으며 최근들어 그 효능이 상당히 밝혀지고 있다. 또한, 신진대사 촉진을 통한 피부세포 활성화를 위해 AHA나 BHA, 효소, 비타민D 전구물질, 세포성장 촉진 인자와 같은 단백질 성분 등에 관한 연구가 활발히 진행되고 있으며 현재 이러한 성분들을 함유한 제품들이 개발되고 있다.

4) 안정화 및 효능 증대 기술 동향

대부분의 활성성분이 화장품 내용물에서 불안정하므로 그 안정화와 관련한 기술 개발에도 많은 연구가 진행되고 있다. 대표적 안정화 기술로는 다중에멀전이나 변형리포솜, 나노캡슐 또는 마이크로캡슐, 매트릭스캡슐, 마이크로스폰지캡슐, 비드에 의한 안정화, 젤라틴앰플형캡슐, 액정시스템에 의한 고정화(immobilization) 등이 있으며 그외 공기 흡입방지용기, 분리제형 등의 연구가 있으며 그외 활성성분의 특성에 따라 항산화제, pH조절물질, 계면활성제 등의 조성에 의한 안정화 연구도 진행되고 있다.

또한 활성성분의 유효성을 높이기 위한 경피흡수 관련 연구로 성분의 혼합 비율에 따른 흡수 정도 연구 및 피부 흡수 촉진제 사용, 생체 유사 고분자 물질이나 리포솜을 이용한 전달시스템에 대해 연구가 진행되고 있고, 최근에는 나노캡슐이나 매트릭스 캡슐, 디.디.에스 (DDS, Drug Delivery System) 등을 응용한 새로운 제형으로서 유효성분 보호 전달, 서방성 등의 연구에도 관심이 집중되고 있다.

5. 피부노화억제 성분

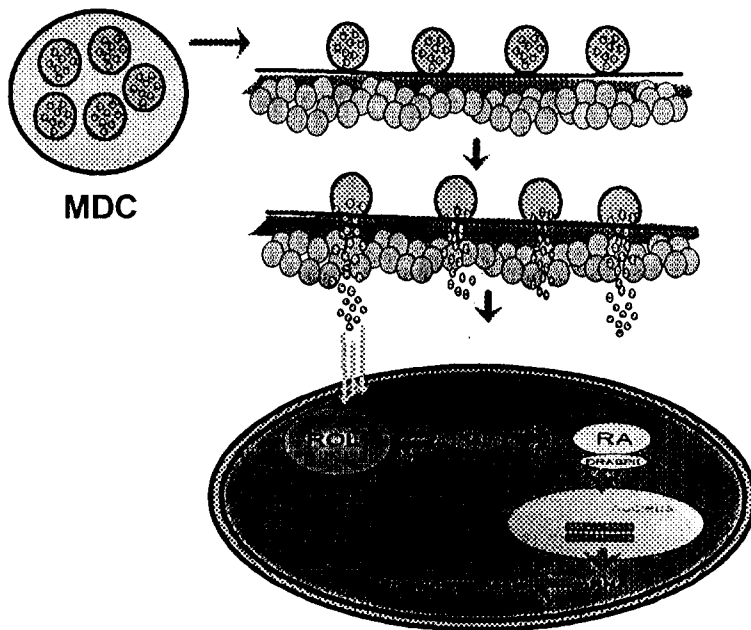
피부노화억제와 관련하여 최근 관심을 끌고 있는 몇몇 성분들의 특성과 연구 동향을 살펴보자.

1) 비타민 A (레티노이드)

비타민 A는 지용성 비타민으로 영양학적으로는 성장촉진과 야맹증 등에 효과가 있는 것으로 알려져 있다. 그리고 화장품에서는 피부세포의 신진대사촉진, 피부 저항력의 강화, 피지 분비의 억제 효과 등이 있는 것으로 알려져 있다. 즉 화장품에서 피부 분화의 촉진, 자외선 등에 의해 손상된 피부의 치료, 피부건선, 여드름 방지 등에 효과가 있는 것으로 알려지고 있으며 특히, 최근에는 레티산과 레티놀의 주름제거에 관한 연구에 많은 관심을 불러 일으키고 있다.

주름감소 및 피부노화지연을 위한 성분으로 알려진 레티놀 및 레티산은 세포분화촉진을 비롯하여 생체에 필요한 각종 단백질을 생합성 하는 등 생체기능에 있어서 중요한 역할을 한다. 즉, 레티놀은 피부세포에 존재하는 세포핵 중의 DNA로 하여금 mRNA를 발현시켜 이로 인해 세포분화를 촉진하고 세포사이 조직물질 (ECM, Extra Cellular Matrix)인 콜라젠 등의 생합성을 촉진하여 주름을 감소시키고 피부탄력을 증대시키는 물질로 알려져 있다. 레티놀은 그의 우수한 기능에도 불구하고 자연계에서 쉽게 활성을 잃는 불안정성으로 인해 진정한 레티놀 화장품이 개발되지 못하고

있는 실정이다. 일부에서 개발한 몇몇 레티놀 화장품도 안정화 기술의 부족으로 순수 레티놀이 아닌 레티놀유도체 형태의 제품이고 또한 그 유효 농도가 매우 낮아 실질적



인 피부노화억제 효과를 기대하기 어려운 상태이다. 또한 일부에서 레티놀 2,000 내지 2,500(IU/gr)의 유효농도를 함유한 친유형(W/O) 제품을 개발하였으나 제형이 불안정하고 그 사용성 또한 무겁고 오일리하여 소비자에게 만족감을 주지 못하고 있다. 일반적으로 레티놀은 산소나 열, 자외선 등에 의해 쉽게 불안정해지는 물질로 특히 수용액을 매개로 한 산소 공격에 의해 불안정화가 가속화된다. 즉, 레티놀을 안정화시키기 위하여는 가능한한 UV, 고온, 공기 및 물과의 접촉을 최소화 해야한다. 현재 진행되고 있는 대표적인 안정화 기술로는 W/O 제형, CAPSULATION 및 다중에멀전 및 유사라멜라시스템 연구 등이 진행되고 있으며 대표적인 레티놀 화장품으로는 IOPE RETINOL 2500/태평양 및 RETINOL ACTIF PUR/ROC 등이 있다.

2) Free Radical Scavenger

피부조직내의 free radical을 제거하는 생체항산화성분이다. 피부내의 free radical은 생체조직을 과산화시킴으로 조직의 파괴로 인해 피부노화를 일으키게 되는데 녹차로 부터 추출한 녹차플라보노이드, vitamine E 등이 대표적인 성분이다. 특히 vitamine E는 피부 흡수가 비교적 용이하고 세포막에서의 항산화작용이 우수한 것으로 알려져 있으며, 그의 피부유연이나 보습기능을 갖는 것으로 알려져 있다. 이처럼 vitamine E의 우수한 생체항산화 효과에도 불구하고 그 불안정성으로 인해 vitamine E acetate의 형태로 화장품에선 사용되고 있으나 그 효과는 많이 떨어지는 것으로 알려져 있으며 최근 캡슐화 기술의 발달로 pure vitamine E를 함유한 화장품이 출시되고 있는데 PRIMORDIAL/LANCOME, IOPE Wrinkle lift cream 등에 나노캡슐화된 Pure vitamine E가 사용되고 있다.

3) VITAMINE C

비타민 C는 수용성 비타민으로 영양학적으로도 가장 널리 알려진 비타민이다. 결핍되면 신체 면역력이 떨어지고 괴혈병이 생기는 것으로 알려져 있다. 화장품에서도 강력한 항산화작용과 콜라겐 생합성을 촉진하는 것으로 알려져 노화방지나 미백 제품 등에 널리 사용되는 비타민이다. 그러나 강력한 항산화작용이 있으므로 자체는 쉽게 산화되는 단점이 있어 비타민 C 자체를 화장품에 사용하기는 극히

어렵다. 그러므로 이를 지용성화한 비타민 C 팔미테이트가 개발되어 사용되었고, 이후 비타민 C포스페이트 마그네슘염이라는 비교적 안정한 수용성 비타민 C 유도체가 합성되어 사용되었다. 최근에는 비타민 C에 글루코스가 결합된 형태가 개발되어 있다. 그러나 최근 알파 하이드록시 에시드 대신 비타민 C를 이용하고자 하는 연구도 진행되고 있으나, 아직은 비타민 C 자체의 안정성 문제로 분말형태로 사용하는 것 외에는 비타민 C 자체를 화장품에 응용한 예는 거의 없다. 분말화된 순수 비타민C화장품으로는 Force C/ H.Rubinstein이 있다.

4) CERAMIDE

세라마이드는 단순 보습제가 아니다. 세라마이드자체가 각질층이나 피부세포막에 라멜라 상태로서 다른 지질과 함께 생체조직 그 자체를 구성할 뿐 아니라 피부조직내의 생체결합수(bounded water) 손실을 억제하고 피부 방어 수단의 중요한 인자로서 작용하는 것으로 최근 연구결과가 보고되고 있으며 화장품에 있어서 세라마이드의 중요성이 더욱 강조되고 있다. 특히 생체결합수는 단순 수분이 아닌 우리 몸의 조직 그자체이다. 따라서 결합수의 손실은 피부 조직 자체의 파괴를 의미하며 이는 곧 피부노화를 말하므로 세라마이드의 보습기능은 매우 중요한 의미를 갖는다. 1980년대 말 화장품에 사용되기 시작한 이 성분은 연구가 거듭되면서 그 중요성이 더욱 부각되고 있으며 화장품에서의 세라마이드는 피부과학의 새로운 장을 열었다고도 할 수 있다. 그러나 천연에서 추출하는 세라마이드는 가격이 매우 고가이므로 화장품에 그 사용이 극히 제한되었다. 그래서 일부 회사는 이러한 세라마이드와 유사한 효과를 갖는 물질에 관하여 연구하고 있으며 이것은 이러한 물질들이 피부 표면이나 각질층에서 안정된 라멜라 형태를 유지하여 보습효과를 높이고자 하는 것이다. 이러한 연구로서 일본의 Kao사에서는 psedoceramide라는 물질을 합성하여 현재 화장품에 이용하고 있으며 이렇게 합성된 물질이 천연의 세라마이드와 비교하여 보습효과, 피부에서의 라멜라 형성효과, 피부의 재생효과 등에 대해 검토한 결과 천연의 세라마이드와 유사한 효과를 갖는다는 것을 발표한바 있으며, 또 Kao사와 유사한 물질을 Unilever사에서도 물질 특허를 내고 있다. 이와같은 세라마이드 유사체는 화장품 회사 및 원료회사에서 계속 개발하여 사용될 가능성이 많으며 이것은 이러한 물질이 피부 표면에서 라

멜라 구조를 형성하여 피부 세포간지질의 역할을 보완해 줄 수 있기 때문이며 이러한 연구는 새로운 계면활성제의 연구의 한 분야로서 화장품용 기능성 계면활성제에 관심이 있는 분야에서 연구되어야 할 한 분야가 아닌가도 생각된다. 이와 아울러 천연에서는 식물로부터 ceramide 유사 물질을 추출하여 사용하고자 하는 연구도 진행되고 있으며 또 미생물 배양에 의해 보다 순수하며 순도가 높고 싼 가격의 ceramide를 추출하여 사용하고자 하는 연구가 진행되고 있으며 또 일부는 이미 실용화되고 있다.

5) α -HYDROXY ACID

최근 주목받고 있는 화장품 원료중 하나는 α -hydroxy acid 이다. α -hydroxy acid의 작용은 피부의 각질층을 제거하므로써 피부의 신진대사를 촉진하여 피부의 노화를 방지하는 것으로 알려지고 있으며 현재 α -hydroxy acid를 이용한 많은 제품들이 개발되어 판매되고 있다. 그러나 아직도 α -hydroxy acid의 효능에 대하여는 밝혀진 바가 적으며 또 무엇보다도 α -hydroxy acid가 피부에 자극을 유발한다는 점에 있어서는 그 사용량과 사용 방법에서 제한되고 있다. 현재 α -hydroxy acid로서 이용되고 있는 물질로는 glycolic acid, lactic acid, malic acid, tartaric acid, citric acid, glucolic acid 등이 이용되고 있으며 대략 1-10% 정도가 사용되고 있다. 그러나 전술한 바와 같이 α -hydroxy acid의 피부에 대한 자극 문제로 현재는 천연 과일 등에서 α -hydroxy acid를 추출하여 사용하여 자극을 완화시키거나 또는 α -hydroxy acid와 fatty alcohol과 ester를 만들어 사용하고자 하는 연구 및 이들을 캡슐화 하여 사용시 서서히 방출되게 하는 시스템 및 고분자 물질에 α -hydroxy acid를 결합시켜 사용하고자 하는 연구들이 현재 진행되고 있다. 또한 자극완화를 위해 AHA 나 BHA에 친유성분을 부가한 성분이나 long chain AHA에 대한 연구가 있고 특히 전술한 ceramide 구조를 가지면서 또 분자구조상으로는 α -hydroxy acid 구조를 갖는 물질을 개발하는 연구도 함께 진행되고 있다.

6) VITAMINE D

비타민 D는 동물에서 구루병을 예방하는 스테롤 계통의 유도체를 통칭하는 것

으로 그 작용도 홀몬과 유사하게 작용하는 것이 다른 비타민과 다른 점이다. 현재 비타민 D는 의약 목적외에는 사용이 금지되어 있어 화장품에는 사용할 수 없다. 그러나 비타민 D의 전구물질은 사용할 수 있으므로 이들의 활용에 대한 연구가 진행되고 있다. 현재 피부에서의 비타민 D의 효과는 건조성 피부의 개선, 세라마이드의 합성 촉진, 신진대사의 촉진 기능 등이 보고되어 있으나, 화장품에서의 연구가 비교적 부족한 성분으로 미흡한 현재는 비타민전구물질이 함유된 천연성분이나 7-dehydrocholesterol등이 화장품에 이용되고 있으며 Lift Jour / Clarins 등이 시판되고 있다.

7) 광노화 방지

피부노화의 외적인 주요인으로 알려진 광노화는 자외선에 장시간 노출되었을 때 나타나면 심한 경우는 피부암을 유발시키기도 하는데, 자외선 방어기능이 부족한 서양인의 경우가 더욱 심한다. 광노화를 막기 위하여는 우선 태양광에의 과도한 노출을 피해야 한다. UV-B filter나 TiO₂ 등의 무기안료는 자외선의 피부 침투를 차단하여 광에 직접적인 피부 손상을 예방한다. 특히 최근의 오존층 파괴로 인해 지표까지 도달하는 자외선이 증가하고 있어 고자외선차단지수 제품이 개발되고 있다. 또한 장파장인 UV-A는 피부 깊숙히 침투하여 세포조직을 파괴한다는 연구와 함께 최근은 UV-A filter 성분이 anti-wrinkle제품에 많이 사용되고 있고 그외 자외선에 의한 erythma를 줄이므로써 광노화를 억제하는 성분으로 천연유래 자극완화물질이나 vitamine E 등이 함께 연구되고 있다.

8) 기타

3-APPA (3-Amino Propane Phosphoric Acid)나 감마뷰티릭에시드에 의한 콜라겐섬유 합성촉진에 관한 연구가 비교적 활발히 이루어지고 있으며, 인지질이나 스펅고지질 또는 GLA나 비타민 F 등에 의한 피부조직강화에 관한 연구 등을 비롯하여 각종의 식물이나 버섯, 우유로부터 유래된 특정 단백질 성분에 의한 피부노화억제에 관한 연구들이 진행되고 있다.

6. 앞으로의 전망

기능성화장품 또는 COSMECEUTICAL에 대한 관심의 증가와 함께 앞으로의 화장품은 효능 중심에 더욱 치중될 것으로 보인다. 단순 소구포인트에 의한 제품 개발은 세계무대에서 점차 자리를 잃어갈 것이며 피부의 외모를 단순히 아름답게 꾸미는 차원을 넘어 피부상태를 개선하기 위한 집중연구가 이루어 질 것이며. 기술의 특화, 원료의 독점사용을 위한 더욱 노력할 것이다. 세계적유명브랜드와 공개적으로 싸워야하는 앞으로의 무대에서 2등은 곧 실패를 의미하게 된다. 따라서 많은 연구보다는 핵심기술에 대한 집중 연구가 이루어져야겠다. 이를 위하여는 산학연계나 out-sourcing을 통하여 최고 기술을 만들어 나감으로서 세계속에서 당당히 경쟁할 수 있을 것이고 국내 업계는 서로간의 친목을 더욱 돈독히 하고 정보나, 기술을 상호교환하여 국내 장업계 전체의 기술을 세계 수준으로 올리기 위한 노력이 절실하다 하겠다.

각종 비타민류에 대한 노화억제 및 주름제거에 관한 연구가 더욱 가속화될 것이고 세라미드의 코스트다운에 의한 그 사용량 증가로 그에 관한 연구도 집중화 될 것이다. 노화로부터의 피부보호와 관련하여 고효능 FREE RADICAL SCAVENGER개발 연구를 비롯하여 자외선 특히 UV-A에 의한 노화를 막기 위한 노력이 더욱 필요할 것이며 콜라젠, 엘라스틴, 히아론산 분해 효소를 차단하기 위한 성분 개발과 메카니즘 규명에 관한 관심이 한층 높아 질 것이다. 피부 세포 분화촉진과 관련하여 보다 피부에 안전한 시스템의 AHA나 그유도체, 비타민 D 전구체, 효소이용 등에 관한 연구도 본격적으로 이루어 질 것이다. 또한 GREEN CONCEPT이 더욱 확산되어 각종 식물 유래의 효능 성분 개발에 노력할 것이고 아울러 동물시험 대체, 효과적이고 실질적인 임상시험법에 관한 많은 노력이 예상된다. 이러한 성분 개발과 함께 안정성, 경피흡수에 관한 많은 연구들이 각장업사의 차별화된 기술로 개발될 것으로 예측된다. microcapsule, nanocapsule, microsponge, matrix capsule, bead 등의 캡슐화기술을 비롯하여 W/O, W/O/W, liquid crystal 등의 제형, 다층상이나 용기 구조에 의한 안정화 기술은 앞으로도 계속 이어질 전망이다.