21세기의 화장품 연구방향

김 영 대

(태평양 중앙연구소)

The Trends of Cosmetic Researches in the 21st- Century

Young-dae Kim

(Pacific R & D Center)

1. 서론

오늘날 화장품은 우리들의 일상생활과 밀접한 관계가 있다. 많은 사람들이 화장품을 사용하고 있으며 그 소비량도 아주 많아졌고 특히 여성들의 일상생활에서 꼭 필요한 제품이 되었다. 그렇지만 지금까지 화장품은 약사법에서 정의되어 있는 것처럼 피부를 아름답게 해주고, 건강하게 보존해 주는 것에 주안점이 주어진 결과 의약품에서 처럼 치료한다고 하는 수준에 비하여 사회 인식이 부속적인 제품으로 가볍게 생각되어 왔다.(표1) 그러나 경제발전에 따라서 생활에서 여유가 생겨나고 자아의식이 강해져 나름대로의 가치관에 따라 자기 욕구실현의 한 수단으로 화장품을 사용하는 층이 보다 확실한 효과를 얻을 수 있는 제품을 요구하게 되었고 또한 고령화 사회로 점차 향해감에 따라 마음과 몸의 젊음을 보존하는 것과 아름다움과 건강에 대한 기대와 소망이 강해지게 되었다. 따라서 오늘날은 약사법에서의 화장품의 정의인 인체를 청결히 또는 미화하고, 피부 또는 모발을 건강하게 보존하기 위하여 사용하는 제품이라는 범주에서 서서히 벗어나가고 있는 경향이 있다. 즉, 오늘날 의학분야에서는 병을 치료하는 것에서 여하히 예방하여 건강을 유지하는가에 눈이 돌려지게 된 것처럼 화장품에 대해서도 어떻게 젊고 건강하게 나이를 더해가는 가에 대해 다시말해 어떻게 성공적인 에이징(successful aging)이 실현될 수 있는가에 관심이 집중되어 이것에 대응한 화장품의 등장이 기대되게 되었다.(1) 특히 오늘날은

의약품으로 꼭 하지 않아도 안전성에 문제가 없는 인체에 안전한 원료가 점점 개발되어 의약부외품, 약용화장품으로 개발이 가능하게 되었기 때문이다.(2,3) 따라서 보다 기능이 강화되고 있는 금후의 화장품의 사회적 역할은 점점 더 중요한 위치를 차지하게 될 것으로 생각된다. 여기에서 화장품을 둘러싸고 있는 사회적 배경, 화장품과 관련 있는 신기술의 개발 현황을 알아보고 21 세기의 화장품의 연구방향에 대하여 논하고자 한다.

2. 화장품 주위의 사회적 배경

화장은 주로 여성의 아름다움에의 본능적 소망과 결부되어 있어 기원전 부터 계속되어 왔는데 그 시대의 사회적 관습과 가치관에 의하여 영향을 받아 성격을 달리해 왔다. 오늘날은 기술의 진보가 격심하며 21 세기는 고령화, 성숙화, 기술고도화, 정보화 및 국제화의 시대로 돌입하여 산업 구조도 큰 변화를 틀림없이 겪게 될 것으로 생각된다 (4).

고령화: 국제연합의 정의에 의하면 65세 이상의 고령자가 7% 를 초과하면 고령사회, 14%를 초과하면 고령국가라 한다. 선진국에서는 앞으로는 평균수명의 연장에 의하여 고령 인구의 성장이 총 인구에 대해 급속히 증가한다.(표2) 이러한 고령화 사회에서 화장품이 추구하는 방향은 중고령자에 대응한 화장품에의 새로운 시드(seeds)를 만들어 낼 수 있는가 하는 것인데, 노화에 따른 피부생리의 해명이 추구되고 노화를 방지하여 젊음을 유지하는 화장품의 개발이 중시된다.

성숙화: 기본적인 소비재는 거의 충족되고 물질이 풍부하므로 마음의 풍요로움을 추구하게 되고 소비의 다양화, 개성화가 한단계 진행한다. 금후는 오락, 놀이의 요소에 더하여 시간의 자유, 안전, 쾌적을 추구하는 문화적, 창조적인 활동을 지향하게 된다.

기술고도화: 기술혁신의 주역인 마이크로일렉트로닉스, 신소재, 바이오테크놀로지의 3 분야가 중심이 된다. 우선은 마이크로일렉트로닉스가 선행하고 1990년대 이후는 신소재와 바이오의 시대로 이행한다. 이들은 의약품과 화장품에 큰 변혁을 가져다 줄 것으로 보여진다.

정보화: 컴퓨터와 커뮤니케이션의 발달에 의하여 정보화의 네트워이 주위를 둘러싼다. 세계 각지의 거점을 온라인으로 묶어 정보의 리얼 타임 처리가 가능하게 된다. 최신의 기술 정보의 교환과 입수가 글로발로 행해지게 된다.

국제화: 국경이 없는 보더레스화는 패션세계에 관련이 깊은 문화의 면에서도 급속히 진행한다. 모든 외국의 문화가 종횡으로 교류하고 상호에 영향을 미쳐서 여러국민의 라이프스타일이 균일화 되어지는 경향이 커진다. 라이프 스타일 (그림 1)을 무시한 기업활

동은 성립되지 않는 상황으로 되게 된다.

3. 세계 화장품 시장의 현황

화장품 산업은 사회적 배경 즉 산업 전반적인 면과 그때의 가치관에 의존한다. 화장품은 구미 및 일본이 선진국으로서 시장을 리드해 나가고 있으므로 우리의 시장과 더불어 이들 국가에 대한 화장품 시장현황을 알아 보고자 한다.

1) 일본

화장품 다양화 시대 - 80년대 전반

60년대의 물질 충족시대, 70년대의 고 품질에 의한 고 가격화 시대를 지나면서 화장품 시장의 수급 발란스는 공급 과잉으로 되었고 성숙 시장의 색채를 강하게 띄었다. 소비자의 가치관도 그때 까지의 소유하는 즐거움에서 크게 변화하여 개성화, 다양화로 변하게 되었다. 화장품에 대한 소비자의 의식도 종래의 메이커 정보의 수신 일변도에서 자기의 화장품 선택의 기준이 되는 과학성, 합리성 지향적으로 되었다. 특히 스킨케어에서는 피부의 노화방지 기능이 확실히 요구되게 되었다. 또 화장품의 유용성, 유효성 연구가 전략적으로 취급되었고 피부의 타입별 분류, 신 유화기술의 개발, 기능효과의 실증 데이타 등이 판매 정보에 활용되게 되었다.

이 시기의 마케팅 전략으로서 특필할 수 있는 것은 다양화한 소비자의 가치관과 니즈에 대응하여 비약적인 브랜드 전략이 취해진 것이다. 이 당시 저, 중가 품종을 타겟으로 하여 세분화된 화장년대 대응 브랜드, 자연지향 대응 브랜드, 간편 지향 대응 브랜드, 아크네와 민감 피부용 등의 기능 특화 브랜드 등이 각 메이커에 의해 일제히 발매 되었다. 이즈음 매스 프로모션이 위력을 잃기 시작하여 다양화한 브랜드 중에서 자신이 선택한다고 하는 방식이 생겨나게 되었다.

화장품 차별화 시대 - 80년대 후반

저, 중가 품종에의 대응책인 다 브랜드 전략에서 메이커는 소비자를 향하여 많은 양의 정보를 보내므로서 소비자는 선별 불가능 할 정도의 정보 홍수속에 묻히게 되었다. 소비자 니즈에 대응한다고 하는 본래의 의도를 수행하지 못하고 오히려 역효과가 나타나는 상황에 이르고 각 메이커는 다 브랜드의 정리 통합을 도모하고 각 브랜드 컨셉트의 명확화와 차별화에 의한 브랜드 마케팅을 하지 않을 수 없게 되었다. 브랜드 컨셉트의

강화는 과학상품으로서의 특성을 강하게 한 스킨케어에 있어서는 "기능, 효과" 이외에는 얻을 수 없었고 감성과 이미지를 갖도록 하는 메이컵에서 조차 신소재에 의한 기능을 소구 포인트로 할 정도가 되였다. 이 배경에는 메이커가 만드는 판매 프로모션에 다소 거부하는 층이 확대되고 프로모션을 종래의 이미지 전략에서 근본적으로 전환하고 효과와 기능을 소비자 메리트로 하여 명쾌히 소구시키지 않으면 안되게 되었다. 기능성 화장품이라고 하는 것은 피부의 기초연구와 화장품의 유용성, 유효성 연구의 성과에서 생기게 된 것이지만 이상의 마케팅의 흐름중에서 필연적으로 생기게 된 상품이기도 하다.

화장품 종합화 시대 - 90년대

90년대에도 화장품 시장의 급격한 확대는 전망되지 않고 메이커간의 경쟁은 극심하게 되어 가고 있다. 따라서 80년대의 차별화를 위한 기능 경쟁은 더욱 계속되고 보다 격화될 것으로 생각된다. 그러나 90년대에 있어서는 상품 기능의 진화는 간단히 하드 기능에 머무르지 않고 새로운 라이프 스타일과 새로운 생활가치를 가지는 물건으로서 발전하여 갈 것으로 생각된다. 70년대에 소비자가 메이커에 정보를 부탁하여 수동적으로 구입하던 것에 대하여 80년대에는 소비자가 생활자 또는 생활연출자라고 말할 수 있는 사람들로 되었고 여러 소비자는 자신의 생활스타일에 맞추어서 풍부함과 윤택한 생활을 연출하였다. 바꾸어 말하면 화장품은 효과와 기능의 기본 니즈를 만족시키고 미래의 아름다움에의 꿈과 동경이라고 할 본능적 니즈의 완전 회귀가 일어나는 것이 아닌가 생각된다. 60년대와 같은 정서적인 미에의 회구에서는 아니고 과학에 의하여 기능성 화장품을 축으로 재편성되어 있는 것이라고 본다. 이것은 브랜드의 강화를 필연적으로 복합 기능화하여 가는 것으로 브랜드 차별을 기능에만 두는것이 무리가 생기는 것으로 생각되기 때문이다. 즉 브랜드 차별은 단순히 기능에 의한 차별에서 가치관, 라이프 스타일 및 새로운 아이디어에 의하여 복합적으로 기능화하여 브랜드 차별화에도 변화가 일어나는 것으로 보인다. (5)

2) 미국

최근의 화장품 회사들의 성쇠와 화장품 시장의 빠른 국제화는 고도로 경쟁적인 화장품산업을 새로운 수준으로 이끌어 가고 있다. 예를들면 로레알의 헤레나루빈스타인 합병, 유니레바의 Faberge 합병, P&G의 Noxell 합병 이런 경향은 Cosmeceutical 제품의 증가하는 기술적 내용과 아울러 미래에 마켓쉐어의 획득과 유지가 보다 경쟁적이 될 것이라는 것을 의미한다. 반면에 중저가 제품 판매에서 대중 시장 채널은 여전히 높은 쉐어를 유지하고 있고 백화점에서 팔리는 고급라인은 Cosmeceutical의 제품 판매에 대해서

보다 좋은 루트가 될 수 있는데 고도로 훈련된 판매진은 전통적인 피부 트리트먼트 라인과 친숙하여 새로운 성분에 대해 이해하고 최적의 사용성을 시범 보이고 개개 소비자의 문제점을 분석할 수 있기 때문이다. 정책에서의 변화, 규제기관에서의 증가된 감시 분위기도 역시 상당히 영향을 미친다. 화장품으로 판매 되면서 여전히 약용의 효과를 주장하는 Cosmeceutical 제품은 입법기관의 간섭을 유발시켰다. Revlon의 Ultima II Pro Collagen Cream과 Avon의 Momentum Skin Cream이 좋은 예이다. 미국 FDA 관리는 많은 트리트먼트 화장품은 의약품에 대해 이전에 규제된 장벽을 통과해야 한다고 언급한 바 있다. 오늘날 유럽과 일본 관계자들은 규제에 다소 관대해 졌다. 비록 늘어난 제품 도입이 이들 시장에서 처럼 보다 많은 규제 감시를 일으켰지만 성공적인 회사는 보다 엄격한 규제 장벽을 뛰어 넘고 약으로 승인 받는데 필요한 예비임상과 임상 자료를 만드는데 경험과 능력을 가진 회사가 될 것으로 보고 있다. 게다가 소위 의약품같은 제품이 도입됨에 따라서 실험과 판촉과 새로운 Cosmeceutical 제품을 그들 소비자에게 판매하는데 피부과 의사의 역할이 증가될 것으로 보는데, 회사들은 이들 탁월한 다기능성제품을 시장 도입 시 건강관계 전문가들과 보다 밀접한 관계를 가져서 이익을 얻으려고 한다.

앞으로 시장에서 성공하기 위한 또 한가지 중요한 요인은 환경문제(Green issue)에 대응하는 회사의 능력이 될 것으로 보인다. 이들의 관심들은 동물유래 원료로 부터 식물유래 원료로의 이동과 환경적으로 대응할 수 있는 화장품 용기와 동물 실험 대체 방안의 추구를 필요하게 만들 것이다. 대체로 미국의 화장품 시장은 느리나 꾸준한 성장을 하고 있으며 특수 제품 영역에서는 급작스런 증가도 보인다. 국제 시장에서 능동적인 마케팅을 하는 회사에 의해 주도면밀하게 연구개발되고 마케팅 목표를 확실히 하여 지원되어지는 Cosmeceutical제품들은 젊음의 원천을 찾고자 하는 기본적인 욕구를 부분적으로 만족하는데 도움을 줄 것이다. 대체로 화장품 시장은 2000년대 까지는 매년 적당한 속도인 3-4% 성장을 계속할 것으로 본다. 그러나 1990년대에 Cosmeceutical 제품이 계속 도입됨에 따라 이 부분의 시장은 매년 10-15% 이상으로 빠른 성장속도를 나타낼 것이다.(표3) 피부의 구조와 기능에 영향을 주는 새로운 성분을 함유하고 있는 제품들, 환경적 스트레스와 노화로 부터 피부를 보호하는 향상된 제품들, 즉 기능성 제품들은 빠르게 성장하고 있는 제품부문에서 주요 몫을 차지할 것으로 보인다. (6)

3) 한국

한국시장은 미국 및 일본 시장을 답습하는 경향이 있다. 특히 일본은 우리와 유사한 문화와 가까운 지역적 관계 때문에 우리에게 많은 영향을 미치고 있다. 한국은 대체로 5-10년 정도의 차이를 두고 일본 시장을 따라 가고 있다고 볼 수 있다. 근래의 한국의

화장품 시장도 많은 변화를 나타내고 있다. 종래의 화장품이 계절에 의한 제품브랜드의 차별화 정책에서 서서히 기능성 제품 중심으로 변화하여 가고 있다. 이는 확실한 소구점과 기능을 가진 제품들 예를 들면 sunscreen제품 U.V.화이트 제품 및 저자극성 제품 등의 고도성장에서 알 수 있다. 그러나 지금까지는 약사법의 범위내에서 효과있는 제품의 개발과 판매가 어려웠으나 한국도 개정된 관계 법규가 시행되는 93년 하반기부터는 보다 기능이 강화된 약용화장품의 개발이 가능해 국제 경쟁력을 높혀 갈 수 있는 계기가 주어졌다. 또한 앞으로 한국에서의 시장 경쟁은 국내 업체간의 경쟁은 물론 도입된 외국 화장품과의 경쟁으로 더욱 치열해지게 됨에 따라 소비자의 욕구를 확실히 만족시킬 수 있는 노화억제화장품, 미백화장품 및 육모제 등의 기능성 화장품의 개발이 절실하게 요구되고 있다고 할 수 있다.

4. 화장품 과학과 기술

1) 21세기 과학과 기술

화장품 기술은 순수하게 화장품에 대해서만 독점하여 존재하는 것이 아니고 거의 타 분야에서 실용화 단계까지 도달한 것을 빌려와 이것을 화장품용으로한 경우가 보통이다. 콜로이드 과학, 레오로지, 통계학, 피부과학, 생리학, 생물학, 생화학, 약리학, 심리학 및 정신신경면역학 등이 화장품과 관련 있는 학문들이다. 현재 화장품에 사용되는 원료의 품목수는 2500종 이상이라고 파악되고 있지만 그 대부분은 1940년 이후 석유화학 발달에 수반하여 도입된 것으로서 예를들면 산화에칠렌을 이용한 비이온 계면활성제는 자유로이 친유기를 변환하는 것이 가능하고, 동시에 친수성은 증합도의 조정으로 임의로 얻을 수 있는 것으로서 경험이 없는 기술자도 비교적 안정한 유화계를 만드는 등 화장품 기술의 일반화와 확대 보급에 크게 공헌하였다. 다음으로 플라스틱의 등장은 직접적으로 배합원료로서 가지는 역할도 크지만 그것 이상으로 용기 포장 재로로서 내용성분에 관계하는 동시에 유통, 수송에 있어서 제약을 해소시키고 화장품을 일상생활에 있어서 자기의 집, 방에서만이 아니고 휴대를 가능하게 했다는 점이다. 그러나 이들 물질, 소재의 등장과 동시에 실제제품의 품질에 크게 기여한 것으로서 분석 측정장치의 대폭적인 발달을 들 수 있다. 즉 종래는 정확히 알지 못하던 유지류 등의 원료의 구성 화합물을 비교적 용이하게 알 수 있게 되었다는 것으로서 이에 의해 제조시 품질관리의 재현성의 확보가 가능하게 되었다. 동시에 안전성이 문제점으로 되는 성분의 존재 여부의 증명이 현저하게 신뢰성을 얻게 되었다. 또 제조 보존시에 있어서 성분의 안정성의 확보를 포함하여 품질 유지의 예측이 가능하게 되었고 종래 그다지 과학적이라고 말해지지 않던 제

품 전체와 개개의 성분에 대한 평가가 객관적, 합리적으로 되어 처방과 제조 공정의 개량 개선이 합리적으로 행해지게 되고 바꾸어 말하면 화장품에 과학을 부여하는 것이 가능하게 된 것은 다른 분야에서 얻은 분석 및 그 밖의 측정장치의 이용이 가능했기 때문이다. 이와 더불어 동물 실험의 기술, 설비를 포함한 발전도 화장품의 평가에 큰 영향을 부여하고 안전성을 고려하게 하여 현재의 화장품에 불가결한 것으로 되었다. 이렇게 본다면 금세기 후반은 점차적으로 과학으로서의 기초를 확립한 것으로 보이는 화장품 과학은 금후 다른 분야에서 선도되어 있는 기술의 원용에 의하여 새로운 기술의 시대로 들어가는 것으로 여겨진다. 현재의 과학기술을 상징하는 것은 오토일렉트로닉스와 바이오테크놀로지이다. 21세기는 오토일렉트로닉스기술에 의해 특정장치 특히 피부의 성상, 기능 등의 해명과 화장품 또는 화장의 효용의 평가의 면에서 큰 기대를 모을 수 있다. 이것에 대하여 바이오에 대한 기대는 화장품의 배합성분으로서의 종래의 성분과 달리 미생물의 힘을 빌린 생체 성분이 가격, 수량, 품질면에서 공히 안정적으로 공급이 가능해 질 수 있고 또한 조직배양에 의한 정유와 유효하고 값비싼 천연물질의 생산은 물론 사람 피부 조직을 얻는 것도 가능할 수 있게 됨으로서 오는 21세기에는 화장품에의 이들의 활용이 일반화될 것으로 보여진다. (7)

2) 21 세기의 Life science

노화의 억제가 화장품의 궁극적인 목표인데 노화는 "Life science" 의 한 현상이다. 미쯔비시 중앙연구소의 자료에 의하면 Life science의 영역에서 예상되는 연구의 업적을 소개하면 다음과 같다.(표 4) 1993년에는 항원구조가 밝혀져 완전한 인공 왁진이 합성된다. 1994년에는 생물화학반응과 고성능 촉매의 개발에 의해 상온 상압의 조건에서 물질의 합성이 가능하게 된다. 1995년에는 면역 응답의 메카니즘이 밝혀져 면역 현상은 약재로서 조절 할 수 있게 된다. 1996년에는 중추신경 기능의 물질적 기반이 밝혀지고 신경 펩티드를 포함한 신경 물질의 의의가 해명된다. 1998년에는 생체 바이오 리듬의 기능이 밝혀지고 진단 치료에 도움이 된다. 사람 염색체의 DNA 염기 배열이 결정되어 개체가 가지는 유전 물질의 분자적 배경이 밝혀지고 2000년 말경에는 21세기를 맞이하며 생체에너지 전환기구가 밝혀지고 이 시스템을 응용하는 일이 가능해 진다. 또 조직의 생체 구조가 해명되고 생체 조절기술이 의료에 이용된다. 2001년에는 생체가 갖는 항상성 유지 기능이 해명 되고 이 시스템을 응용 공학적 자동 조절 장치가 개발된다. 세포의 암세포화의 기구가 해명되고 이의 예방이 가능하다. 2002년에는 세포의 발생 기전이 해명되고 세포의 노화를 지연 시키는 여러가지 수단이 개발된다. 2008년에 이르면 기억의 메카니즘이 해명되고 기억의 향상이 가능하다고 예측된다.(8) 이들 예측이 그대로 맞지는 않겠

지만 어떻게 보아도 21세기에는 큰 변혁이 인류에 올 것임은 틀림없는 것 같다. 화장품이 지향하는 바는 노화방지이며 그 타겟으로서는 주름대책, 기미대책, 육모대책으로 극히 명료하게 말할 수 있다. 피부 에이징은 병이 아니기 때문에 다분히 예방의학적인 대책이 필요하고 상용을 기본으로 하는 화장품과 의약부외품이 해야할 역할은 크다. 그러나 이것들은 피부의 악영향인자 예를들면 자외선, 건조, 산화에의 대책을 요구하며 21세기에 이르러서는 노화의 해명이 이루어져 세포분열의 제어에 의한 노화의 억제가 이루어질 가능성이 있을 것으로 여겨진다. 현재도 피부보습과 자외선으로부터의 보호가 피부에이징의 방지에 대하여 중요한 역할을 하고 있는 것은 상당히 명확하므로 피부보습기구의 해명과 그것을 응용한 보습제에 대한 연구에 많은 연구가 진행되고 있다.

3) 21세기 화장품에서의 주요 기능

21 세기 화장품이 지향하는 바는 노화방지임은 분명하다. 노화방지에서 중요한 기능은 주름방지, 미백 및 육모의 세가지로 압축할 수 있다.

(1) 주름 방지

피부의 노화현상에 따라 질원섬유(collagen fiber)의 감소, 탄력섬유(elastic fiber)의 감소 또는 증가, 세포간 기질성분의 변화와 감소 등 개개의 성분변화가 보고되어 왔다.

가. 피부의 이완과 주름의 발현기구

신체를 구성하는 전체의 분자는 대사에 대하여 항상적으로 유지된다. 따라서 오래된 부분은 제거되고 새롭게 합성된 성분으로 치환된다. 이 메카니즘이 성인기간중의 탄력섬유의 구축을 변형시키는 것으로 생각된다. 성인기의 탄력섬유는 발육에 의하여 신장되고 다른 곳에서는 질원섬유속에 의하여 불규칙적으로 굴곡된 상태로 있다. 그 상태 그대로 성인기간을 지나서 대사를 계속받고 서서히 탄력섬유는 오래된 분자배열을 잃게 된다. 이것은 섬유가 이전의 짧고 직선적이었던 상태로 복원하고자 하는 힘(수축력)을 잃는다는 것을 의미한다. 이리하여 탄력섬유는 점차로 긴장을 잃어간다. 긴장을 잃은 섬유는 이전으로 돌어나서 용이하게 질원섬유속에 의한 변형을 받아들이게 되고, 배열의 흐트러짐은 가속도적으로 진행하여 간다고 생각된다.

나. 주름 형성 방지

광노화의 제어

Kligman은 헤어레스 마우스에 자외선(UVA)를 장시간 조사하면 결합조직의 Type 3콜라겐의 증가와 탄성섬유의 현저한 변화가 일어난다고 보고하고 있다. (10) 광노화의 제어는 우선 이러한 UVA,UVB등의 광선에 노출되지 않도록 하는 것이 좋다. 이렇게 하기 위

하여는 이들 자외선의 산란제인 분말이 함유된 파운데이션의 도포와 2-hydroxy-4-methoxy benzoyl phenone, octyl methoxy cinnamate, Benzophenone-3, para-amino benzoic acid 등의 광범위영역의 자외선 흡수제를 병용 배합하면 효과적이다. 자외선과 방사선의 조사에 의하여 피부조직에 생긴 프리라다칼은 최종적으로 질원섬유와 탄소섬유에 가교를 형성하고 종료하는 동시에 이것들의 섬유를 변성 시킨다. 피부에 생긴 프리 라디칼을 소거시킬 목적으로서 생체내 항산화제인 비타민 E유도체와 비타민 B_2, 시스테인, 글루타치온 유도체가 사용되어 왔다. 또 상승제인 비타민 C, 인산, 핵산 등도 사용되는 경향이 있다. 최근에는 프리라디칼 소거에 관여하는 flavonoid, superoxide dismutase 와 과산화 지질의 소거에 관여하는 글루타치온 퍼옥시다제를 사용하기도 한다. 포획되지 않은 프리라디칼이 질원섬유에 어떻게 가교 형성에 영향을 미치는가에 대하여 피부에 있어서 정확한 정보는 없다. 일반으로 피부를 구성하는 질원섬유의 환원형가교는 에이징과 동시에 증가하고 가용성에서 불용성 콜라겐을 만드는 것에서 에이징에 의한 피부의 경화와 밀접한 관계가 있다고 추정되지만, 이것은 가교형성 저해제인 β-aminopropionitrile의 처리로서 섬유의 강도가 결여되고, 결합조직으로의 역할이 수행되지 않는 것에서도 예상된다. Pyridinoline을 개입한 가교는 비환원형가교이며 환원형가교에서 변화전환하여 생성하는 것이라고 생각하고 있는데, 사실 가교는 많은 조직에서 에이징에 수반하여 증가한다. 그러나 피부의 콜라겐중에는 피리디노린이 완전히 확인되지 않는 것이 있기 때문에 피부 조직에는 아직 발견되지 않은 새로운 노화가교가 있다고 추정되고 있다. 따라서 이 가교 형성을 저해하는 화합물이 발견된다면 에이징에 따른 탄성섬유와 질원선유의 변성방지에 도움이 될 것 같다.

주름 현상의 방지 (노인성 각화증, 건조피부에 대한 해결)

A. 노인성 각화증의 원인

고령화된 피부는 손가락으로 집으면 극히 용이한 미세한 주름을 만들고 광택이 없어진 피부 표면은 낙설이 현저하다. 이러한 조짐은 노인성건조 피부라 불리고 흥미깊은 것으로 각질층의 가장 중요한 생리기능이라고 생각되어져 있는 수분발산의 방어작용에는 거의 영향은 없고 오히려 에이징에 의해 경피 수분손실(*Trans-epidermal Water Loss*)은 감소한다고 한다. 이전에 Kligman은 고령자의 TWL 은 높다고 보고 했으나 그후 이 내용을 정정 하였고 현재까지는 거의 부정되고 있다. 노인성 건조 피부의 원인은 다음 2가지 점에 의한 것으로 고려되고 있다.

첫째, 피지선 분비량의 저하 : 여성의 피지 분비량이 30세에서 40세로 걸쳐서 저하하고 50세에서 급감한다. 한편 남성은 20세 이하 40세까지 일정치를 나타내지만 여성모양으로 50세에서 현저한 저하를 보인다. 60-70세의 피지분비량은 남녀 차이는 없고 같이 낮은 값을 나타낸다. 고령자에 현저한 수분 보유능의 저하가 확인되었다.

둘째, 표피세포분열능의 저하에 의한 기능장해: 표피의 분열속도가 저하하고 늙은 각층이 피부 가장표면에 잔유하기 때문에 수분유지능도 저하한다. 피지 분비작용은 남성호르몬인 혈중 안드로겐량의 저하와 밀접한 관계가 있고 또 표피증식을 야기하는 화합물로 많은 증식인자가 보고되고 있다.

B. 피부 수화능에서 해결방안

종래부터 각층의 건조를 막고 피부수분 수화능을 높일 목적으로 보습제인 피로리돈카본산, 유로카닌산, 아미노산등의 NMF(natural moisturing factor)와 글리세린이 이용되어 왔다. 또 최근에는 biotechnology의 발달에 의해 지금까지 화학합성에서는 얻어지지 않던 고분자 보습성분을 고순도로 그것도 싼 가격으로 입수할 수 있게 되어 제품에 제공되고 있다. 그중에서는 히아론산은 각질층중에 존재하는 것이 보고 되었고 각질층의 보습성에 효과를 가질 것으로 예측되었다. 사실 히아론산의 외용도포는 20% 요소 연고에서도 노인성 건피증 환자에 대하여 각층수분 보유기능을 높여주고 유효하다는 것이 보고 되어 있다. 또다른 뮤코폴리사카라이드인 콘드로이친설페이트를 히아론산과 병용시 보습성이 크게 향상된다는 보고도 있다. 안전성이 우수하고 지금까지의 개발이 행해지기 어려웠던 고분자 생체내 구성물질이 피지모양작용 물질로서 개발될 것으로 생각된다.

C. 표피세포 증식에 의한 해결방안

표피세포는 에이징과 같이 분열능(증식능)이 저하하고 각층의 턴오버는 연장한다. 그결과 각층은 성숙하고 면적이 커지는 동시에 장기간 피부의 표면에 머무른다. Grove 등은 단실클로라이드법(10)을 이용하여 각년대의 각층의 박리의 용이도를 계측하였다.(11) 그 결과 각 년대에서 각질층의 두께와 기능차이가 있음에도 50세까지는 1인당 1000개/mm^2 의 각화 세포가 없어지는 것에 대하여 60-70세 까지는 600개까지 현저히 감소 한다고 보고 하고 있다. 즉 이 분열능의 저하는 건조성 피부에 특유한 가루같은 낙설을 만드는 원인의 하나로 생각된다. 따라서 표피창상 치유를 포함하여 세포증식 촉진작용을 고찰할때는 Epidermal Growth Factor 와 Carone모양의 화합물의 이용이 고려되고 또 표피에 성숙한 각화를 유도하는 화합물로서 비타민 A 유도체와 하이드로코티손, 비타민D 같은 물질이 좋은 것으로 알려져 있다.

(2) 미백

가. 피부 멜라닌 생성과 대사기구

사람 피부 색조를 결정하는 멜라닌(그림 2)은 표피기저층에 일정간격으로 분포하여 있는 멜라닌세포(melanocyte)에 의하여 생성분비된다. 그 피부 멜라닌의 대사는 다음의 4가지 메카니즘으로 분류된다.

① 태양광 등에 의한 멜라노사이트의 분열증가와 타이로시나제 활성의 항진
② 표피 멜라노사이트내 멜라노좀의 생성
③ 멜라노좀의 멜라노사이트에서 케라티노사이트에의 이동
④ 멜라노좀의 표피내 확산과 표피에서의 소실 및 일부붕괴

이것은 현재에도 기본적으로는 변화하지 않았지만 각 단계에 대하여는 현재 산재한 메카니즘이 분명해져가고 있다. 여기서는 최근에 알려진 것을 소개 하고자 한다.

나. 미백 화장품

현재의 미백화장품의 기능성과 장래 미백화장품의 기능성을 살펴보면 다음과 같다.

현재의 미백화장품의 기능성

① 자외선의 방지

일소에 의한 기미 주근깨를 막아준다는 확실한 수단은 UV흡수제, 산란제를 사용하는 것이다. 옛날에는 UVB만이 주목되었지만 최근에는 피부노화와 일차 흑화에 대한 작용에서 UVA가 주목되었다. UVA의 차단에는 물체이외에 유용한 수단이 없었지만 UVB, UVA 양 영역을 동시에 흡수하는 물질이 개발되었다.

② 타이로시나제 활성의 저해

타이로시나제 저해능을 가지는 물질은 현재까지 많은 것이 알려져 있고 기존의 미백화장품의 주류를 이루고 있다. 금후도 생약과 구조활성상관의 연구에서 새로운 저해제가 발견될 것으로 보인다. 그러나 이들 저해제의 대다수는 안정성이 나쁘고 in vivo에서의 효과가 낮은 등의 문제점을 가지고 있다. 예를 들면 아스코르빈산은 멜라닌 생성반응을 억제하지만 안정성이 나쁜 결점을 가진다. 이 예로서 불안정한 OH의 부분을 인산으로 에스테르한 아스코르빈산 인산마그네슘염이 나타났다. 이 물질을 피부내에서 산성 포스포타제의 작용에 의하여 아스코르빈산으로 대사되는 것이 확인 되었다. 이것은 일종의 prodrug이라고 생각 되어진다. 코지산도 흑색 모르모트에 대한 피부실험에서 치로시나제활성을 억제해 주는 것이 밝혀졌다. 금후도 안정성, 안전성 및 경피흡수의 향상을 위하여 첫째, 유도체 개발 둘째, 제제화 면에서의 연구 등을 행하여 갈 필요가 있다.

③ 기존 멜라닌의 환원 또는 광산화의 억제

기존 멜라닌을 담색화 하는 목적으로 종래부터 널리 아스코르빈산이 이용되고 있다. 이것은 에난디올 구조에 의한 멜라닌의 환원에 의한 것이다. 또 UVA의 일차 흑화에 대하여 Vit E가 유효 하다고 보고 되어 있다. 이 작용은 자외선에 의하여 생성된 라디칼의 소거에 있다고 생각되어 진다. 한편 singlet oxygen radical을 소거하는 flavonoid의 이용도 시도되었다.

다시 자외선에 의하여 형성되는 superoxide anion 의 소거 효소인 superoxide dismutase의 이용도 시도되고 있다. 최근 바이오테크놀로지의 발달로 이 효소의 대량생산이 가능하게 되었는데 기제중에서의 안정화와 피부투과가 문제이다.

④ 각질박리에 의한 멜라닌의 배제

이것들은 각질을 박리하여 표피내 존재하는 멜라닌 양을 감소시키는, 다시 말하면 turn over를 빨리하여 피부의 색조를 탈색화하는 방법이다. 옛날에는 세안제, 팩제등을 사용하여 왔다. 각층박리작용이 있는 유황, 살리실산, 효소제등이 이용되어 왔다. 플라센타리퀴드의 미백작용은 멜라닌의 생성의 억제와 동시에 각질용해가 있다고 되어 있다. 최근에는 아젤라인산이 널리 이용되고 있다.

⑤ 멜라노사이트에 대한 특이적 세포독성

하이드로키논 등은 그자신 타이로시나제 저해능을 가지지만 그 대사산물은 멜라노사이트에 대한 독성을 나타내고 그결과 멜라닌생성은 억제하는 것으로 생각되어진다. 현재의 경우 in vivo 에서 탈색효과가 인정되고 있는 것은 하이드로 퀴논류 뿐이다. 구미에서는 기미의 치료약으로서 사용되고 있고 일본에서는 영구 탈색의 우려가 있는 하이드로키논모노벤질에테르 오염의 가능성이 위험한 것으로 현재 사용되고 있지 않다. 또 하이드로퀴논류의 하나의 문제점은 산화되기 쉽다는 것이다. 이런점을 개량하는 시도로서는 하이드로퀴논의 배당체인 알부틴이 사용되기도 한다. 또 멜라노사이트에 대한 선택 독성을 나타내는 물질로서 그밖의 페놀성 화합물이 보고 되고 있다.

<u>장래의 미백 화장품의 기능성</u>

① 멜라닌 생성을 유도하는 매개체의 억제

UVB에 의하여 야기되는 홍반의 매개체로서 프로스타그란딘(PG)의 관여가 알려져 있다. 이 프로그스타그란딘은 UVB조사에 수반하는 지질 막중에 존재하는 아라키돈산에 cyclooxygenase가 작용하여 생성한다. 이 프로그스타그란딘의 생성저해제인 인도메타신과 아스피린을 경피투여하면 홍반반응이 억제되는 동시에 계속하여 생기는 색소침착도 억제되는 것이 보고 되고 있다. 차후 프로그스타그란딘 저해제 이외의 색소 침착의 저해재가 이론 연구를 통해 밝혀지면 새로운 기능에 의한 안전하면서 in vivo에서 유효한 미백화장품의 개발도 가능한 것 같다.

② 활성형 타이로시나제의 생성저해

최근 타이로시나제는 성숙과정에서 당쇄의 부가를 받아 멜라닌 생성 활성을 발현하는 것이 분명하게 되었다.(그림 3)(12) Glycosylation 저해제인 glucosamine 과 tunicamycin을 B16 mouse melanoma의 배양계에 첨가하는 것에 의하여 가역적인 멜라닌 생성 억제가 일어난다는 보고는 있으나 in vivo에서 당쇄저해제에 의하여 효과가 인정

되었다고 하는 보고는 아직 없다. 이것은 멜라닌 생성을 억제하는 아주 새로운 작용점으로서 주목되고 있다.

③ Pheomelanin 생성의 항진

사람 멜라노 사이트 내에서 흑색의 eumelanin만이 아니라 황색-적갈색의 알칼리 가용성의 pheomelanin도 생성되는 것이 분명하게 되었다. 사람에 있어서 피부와 모발등의 색조의 차는 이것들의 2종의 멜라닌의 혼합비에 의한 것으로 생각된다. 양 멜라닌 공히 tyrosine에서 dopaquinone의 생성까지는 같은 경로를 통하는 것으로 생각되어진다. pheomelanin은 dopaquinone과 cystein또는 glutathion과의 결합에 의한 5-S cysteinyl-dopa (5-S-CD)의 형성과 5-S-CD의 산화적 중합을 개재하여 생산된다.(그림 4) 따라서 pheomelanin 생성이 높아지면 eumelanin 생성이 상대적으로 억제되고 피부등의 흑색화가 감소된다고 생각된다. 금후 이 기구를 이용한 미백성분의 개발도 행해질 필요가 있다.

④ 생체내 멜라닌 억제 물질의 이용

기미, 주근깨에 보이는 색소 이상증 또는 자외선 등의 자극에 의하여 표피의 멜라닌 세포의 활성은 증가하지만 통상은 억제된 상태로 있다. 한편 멜라노사이트 내에 있어서 타이로시나제 활성은 멜라노좀에 한정되고 그밖의 경우에는 비활성화된다. 이러한 색소세포 또는 효소의 활성 발현은 어떤 종류의 억제 기구와 제해물질에 의하여 조절되는 것으로 생각된다. 이들의 추론에 일치하는 것처럼 피부, 간장,혈액 또는 악성흑색종등의 조직에서 자연발생적인 Tyrosinase 저해제가 나타나고 있다. Rothman은 표피내에서 타이로시나제 저해물질로서 투석성 비단백성의 SH화합물이 일광조사에서 감소하기 때문에 색소증강이 일어나는 것으로 생각했다. 한편, 악성 흑색종에서 분리된 억제인자는 amelanotic형과 melanotic형의 것에서는 그 흑색종내의 멜라닌 생성관련 소기관의 종류에 대하여 각각 다른 억제 작용을 나타내는 것에서 생체에 있어서 amelanotic형 흑색종에 있어서 melanin 생성의 결여에 이들 인자가 관여하고 있는 것을 시사하고 있다. 이렇게 현재까지의 지식으로는 생체내 멜라닌 생성물질은 기원에 따라서도 다르지만 대개 피부에서는 SH화합물 또는 흑색종에서는 비 SH성의 polypeptide가 중요한 것이다. 장래 이것들의 물질에 관여하는 연구가 진행하여 생리작용 및 작용 메카니즘이 분명히 알려지면 미백물질에 응용도 충분히 고려될 수 있다.

(3) 육모

가. 탈모증의 종류 및 모주기

탈모증으로서는 원형탈모증과 남성형 탈모증이 대부분이며 이중 원형 탈모증은 일시적인 것으로 피부과 의사의 치료대상이며 한편 시판되고 있는 육모, 양모제의 대부분은

남성형 탈모증에 대한 제품이다.

남성형 탈모증

소위 말하는 대머리로서 때론 장년성 탈모증이라고 한다. 유전적 요인이 강하며, Hamilton은 남성우위로서 고환 분비개시후 전두부에서 진행하는 탈모로 정의하고 있다.

Hair cycle

모발은 전부 모포라 하는 기관에서 발생한다. 그 모포는 모발을 성장시키는 성장기와 모의 성장이 쉬는 휴지기가 있다. 다시 휴지기에는 모두의 하부가 서서히 퇴축하는 중간기와 가장 짧게 단축하여 정지 상태로 되는 증기로 분류한다. 성장기 중에 모발은 성장하고 일정기간의 뒤에 중간기로 되면 모발의 성장이 정지하고 모포의 하부에서 새로운 모발의 성장이 시작되고 오래된 모발은 이탈한다. 이것을 모발성장 싸이클이라 한다.(그림 5)

나. 남성형 탈모증의 원인

남성호르몬

남성형탈모증의 상세한 발병 메카니즘은 지금까지 명확하지 않지만 남성호르몬이 관여하고 있다는 것은 틀림없다. 따라서 남성형탈모증의 원인(표 5)으로서 유전적 기반이 있는 사람에 androgen이 모포에 작용하면 모주기가 단축하고 모가 살아서 변하면서 점차로 경모가 연모로 역전환하여 생긴다고 생각되고 있다. 최근 피부와 모포에 대한 androgen의 대사에 관한 연구가 행해지고 있다. 현재까지 알려져 있는 모포에 있어서 testosterone의 대사를 그림 6 에 나타내었다. testosterone은 모포내에서 5 α-reductase에 의해 남성호르몬 작용이 보다 강한 5 α-dihydrotestosterone(DHT)로 대사된다. 이 DHT가 androgen에 생물학적 작용을 발휘하여 모발의 성장을 억제한다. 또 DHT는 세포내 대사를 활성화 하는 adenyl cyclase의 활성을 억제하고 세포내의 cyclic AMP의 농도를 낮추어 모세포의 당대사를 저하시켜 에너지의 공급을 저해한다. 그 결과 모성장이 억제된다. 따라서 성장기 모발이 휴지기 상태로 된다. 이것을 반복하여 가면 모발은 소멸이 된다.

말초혈관 장애설

모발은 모모세포의 분열증식 분화에 의하여 성장하고 표피로 신장하여 간다. 모모세포는 모유두 모세혈관에 의하여 필요한 영양을 공급받고 세포의 분열증식을 반복한다. 따라서 모유두와 모포를 둘러싸고 있는 모세혈관의 발달은 모발의 성장에 관하여 아주 중요하다. 남성형 탈모의 병리조직적 관찰에 의하면 모세혈관 순환장애가 나타난다. 또 옛날부터 두피의 긴장에 의한 혈류 순환부전증이 남성형탈모의 원인으로 주장되어 왔

다. 전두부,두정부와 후두상부의 두피의 하상에는 모상건막이 있다. 모발의 모구가 위치하여 있는 피하조직은 이 강인한 건막과 치밀한 진피결합간에 끼어서 존재한다. 이 때문에 두피가 과도하게 신장되면 피하조직이 압박을 받고 혈행불량이 일어나서 모포의 영양장해를 초래하고 남성형 탈모를 일으킨다. 이렇게 두골의 발달이 두피의 과도한 신장의 원인으로 되는 것이다.

그밖의 원인

남성 호르몬설, 발모순환장애설 외에 남성형탈모증의 주원인은 아니나 간접적원인으로서 피지분비이상과 세균에 의한 비듬의 과잉생성이 열거되고 있다. 전두부에서 모발이 성장할 때 영향을 주어 비듬이 다량으로 발생하여 있는 부위는 부분적 낙설성의 홍반이 형성되고 휴지기 모의 탈모가 증가하여진다. 또 그것에 수반하여 이 홍반부는 특히 피부의 상재균이 많고 표피 포도상구균, 좌창간균, 이것들에 섞여있는 황색 포도상구균도 다량 보인다. 이런 사실에서 두피의 세균감염도 탈모를 조장시키는 원인으로 된다.

다. 모발의 성장과 각종 효소

최근 새로운 수법을 이용한 모의 성장의 제어인자가 생화학적으로 해명되기 시작하고 있다. 모의 성장이 왕성한 부위에서는 4종의 효소활성이 극히 높은 것이 확인되었다. 이 4종의 효소라는 것은 즉 모포에 있어서 혈관계의 증식에 관계가 깊은 alkaliphophatase(TGase), 이 TGase를 활성화시키는 lysosomal효소중에는 cathepsin D 그리고 세포의 분열증식에 관여하고 있는 ornithine decarboxylase(ODC)이다. 또 ODC은 DNA합성에 앞서 활성화되는 것이 알려져 있고 성장부 모포에서의 ODC의 활성이 높은 것은 모모세포의 분열증식, 분화가 왕성한 것으로 생각된다.

라. 육모제 개발의 최근의 진보및 금후과제

탈모의 원인으로서 두피기능의 저하, 남성호르몬, 모모세포의 기능저하등을 들 수 있지만, 현재까지 확실한 원인은 해명되고 있지 않으나 최근 탈모증에 관하여 여러 각도에서의 기초적인 연구가 활발히 진행되고 있다. 그동안 탈모 및 육모 메키니즘연구의 한계는 탈모증환자 이외의 적절한 실험모델이 없다는데 있었으나 최근 몇년 사이에 모낭세포의 조직배양이 시험관내에서 이루어짐으로써 모낭에 미치는 여러요인에 대하여 생물학적인 연구가 활발히 진행되고 있으며 금세기내에 모포의 남성호르몬 receptor를 확인함으로써 모근에서의 테스토스테론의 영향,대사 및 관련효소제를 해명할 수 있을 것으로 여겨진다. 또한 여러 생물학적 시험기법을 통한 생화학적인 접근으로 모포내의 케라틴 단백질의 고분자화, 그 과정에서의 아미노산 전이효소제와 S-S cross linkage 효소계가 해명가능 하리라 예상된다. 또 이를 바탕으로 모 성장의 새로운 평가법이 확

립될 수 있을 것이다. 즉 테스토스테론 5 α-reductase나 세포내 및 핵내 receptor의 결합에 어떻게 길항하는가하는 실험으로서 생화학적 근거가 있는 물질을 찾을 수가 있으리라고 생각된다. 이러한 실험모델에 의한 탈모의 원인규명 및 육모 발모 촉진물질의 추구로 탈모증에 대한 궁극적인 해결의 실마리가 될 수 있을 것으로 사료된다.

4) 21세기의 기능성 화장품관련 기술현황

21세기가 어떠한 사회로 갈지는 바로 알 수 없으나 지금의 정황에 그 뿌리를 한다고 할 수 있다. 따라서 현재의 정세를 잘 파악하는 것에 의해 어느정도 추정될 수 있는 것이 아닌가 생각한다. 화장품이 단순히 피부 거칠음을 막아주고, 피부에 좋다고 하는 막연한 관능 중심의 시대에서 과학기기와 시험법으로 이론적인 각도에서 연구된 화장품이 되어야 하며 사용시 효능 효과를 느끼지 못하는 상품은 소비자에게 구매되지 않는 시대로 점점 변해간다. 화장품 기술의 현상과 예측은 아래와 같다.

(1) 평가 시스템: 기능을 평가할 때는 평가 시스템의 확립이 중요하다. 표 6에는 화장품의 효능, 효과라고 생각되는 기능항목을 정리해 놓은 것이다. 화장품에 대하여 주어진 항목만에서도 다수의 기능에 대하여 연구되고 있다는 것을 알 수 있다. 근년에는 이들 기능외에 심리적인 기능을 가하는 것이 만들어 졌다. 곧 정신적 효과와 아로마테라피적 효용이 이것에서 다시 추구되어 진다. 한편 평가방법에 대하여는 종래에는 관능 검사가 주류이였고, 이들 관능검사외에 in vivo(표 7), in vitro의 (표 8) 실험 시스템이 증가하고 있다. 특히 세포배양, 조직배양법이 불가결한 것으로 되어있다.(13)

(2) 피부의 연구: 기능성 화장품의 개발에 피부 메카니즘의 해명은 불가결한 사항이다. 생체막은 궁극적으로 인체의 기본구조로 지질, 단백질, 및 소량의 탄수화물로 구성되어 있다. 1972년 Singer 와 Nicolson 이 지질 2분자층에 단백질분자가 끼어 들어가 있는 모델을 제시하였다.(그림 7) 화장품의 기능을 피부막과 동시에 분자모델적으로 구축시킬 필요가 있는데 이는 앞으로 중요 과제가 될 것이다. 최근 비타민 C 와 콜라겐의 관계가 주목되고 있다. 종래부터 콜라겐이 섬유아세포에서 생성되는 것으로 알려져 있다. 조직 배양실험으로서 비타민 C를 첨가하는 것에 의하여 콜라겐 생성양이 다른 것을 알 수 있다. 이렇게 단편적이지만 서서히 생체현상이 발견되어 진다. 그리하여 피부과학적 근거를 가진 화장품이 기대된다.

(3) 제제기술: 화장품은 그 기능을 가지는 원료, 소재를 배합하기 위한 제제화 기술이 중요하다. 그 예로서 마이크로캅셀화 기술이 있다 (14). 마이크로 캅셀이란 직경 수 마이크론 - 수백 마이크론 까지의 크기를 가지는 물질을 피부제로서 싼 미소 캅셀로서

불안정한 물질의 보호기능과 물질의 형태와 성질을 변화 시킨 기능에 의하여 많은 물질에 부가가치가 만들어 지는 등이 기대되고 있다. 또 DDS(Drug Delivery System)가 제약계에서는 주목되고 있는데 (15) 약물이 필요부위에 필요량, 필요시에 작용하는 것으로 생각되는 시스템으로 약의 최적투여법이다. 이점은 화장품에서 표피 각질층에 어떻게 유용성분을 작용시킬 수 있는가 하는 테마에 대하여 좋은 본보기를 제시하고 있다. 리포좀은 지질로서 구성된 2 분자막 구조를 가지는 폐쇄 소포체이며 1965년 A. D. Bangham에 의해 발견되었고, 글루코스등의 수용성 물질을 내포하는 것이 확인되었으며 이후 생체막 모델로서 널리 이용되었다. 또 근년에는 투여 제형으로서 주목되었고 의약품과 화장품 분야에서 실용화 연구가 진행되고 있다. 리포좀은 베지클(Vesicle)이라고도 부르며 천연의 인지질(그림 8)과 2쇄형의 양이온 계면활성제등이 알려져 있는데 이것 외에도 비이온성으로서(그림 9) 베지클을 형성하는 것이 있다 . 경피흡수용제로 그다지 주목을 받지는 않았지만 비교적 안정한 리포좀을 인공적으로 용이하게 제조하는 기술이 개발되고서 경피 적용에 의한 유용성이 보고되어 지고 화장품의 제형으로도 주목되었고 화장품 성분으로서도 충분히 응용이 가능하며 그 구조적 특징과 기능성에 의하여 화장품에서 유용성이 점차 확인되고 있다. 리포좀은 화장품에서 통상 사용되는 제형인 미셀용액과 에멀젼과는 다른 구조적 특징을 가지고 있다. 이것을 응용하는 우에는 생체 성분 유사 지질에 의하여 구성되어 있는 것으로서 독성이 적고 생체와의 친화성이 높다는 등 여러가지 이점을 얻을 수가 있다.(16)

(4) 기능,효과 측정법 : 화장품에서 기능성이란 화장품을 사용하는 것에 의해 자기 자신 그리고 생활환경을 매력적이고 쾌적하게 만들고 마음의 안정을 얻기 위해 필요로 하는 화장품자체가 가지는 특성과 화장품을 사용하는 기술과 그것에 관련된 정보가 모두 합쳐진 것으로 볼 수 있다. 미래에 소비자의 다양한 미용욕구, 소망에 정확히 대응하기 위해서는 화장품 그 자체의 기능만으로는 불충분하고 소프트웨어의 다양화, 고도화가 우선 필요하다. 미래지향적 화장품의 기능효과는 하드와 소프트 공히 다양화, 고도화하여 체계화되고 고객의 어떠한 미용욕구, 소망에 빠르게 대응할 수 있어야 한다. 화장품의 기능 효과 측정법은 소비자가 화장품을 사용하여 느끼는 효과를 약리적, 생리적, 물리적, 심리적인 객관적 척도로서 수치화하여 분명히 하는 것이다. 이것은 화장품 개발에서 중요한 평가에 관계되는 기본데이타이고, 고객에의 판매촉진의 최고 유력한 정보가 된다. 그 때문에 새로운 기능 효과를 측정, 실증하는 것은 상품개발 및 판매에 직결된다. 따라서 새로운 기능 효과 측정법을 개발하는 것은 화장품의 발전을 위해서 가장 중요한 일이라 하여도 과언이 아니며, 장래 지향의 기능,효과 측정법은 다음과 같다.

가. 화장품 사용의 체계화

원하는 효과를 얻기 위하여 어떤 화장품을 사용하면 만족할 수 있다고 과학적으로 체계화 시키는 것이 필요하다. 다양한 사람의 다양한 요구에 대응하기 위해서 과학적으로 체계화 시키는 데는 우선 사람의 특성(피부의 성상, 모질, 안형, 눈코높이, 체형등)의 상세한 분류가 필요하다. 그 분류는 인간의 특성을 다방면으로 측정하는 방법에 의한 데이타에 기준을 두지 않으면 안된다. 이 측정은 기계 측정법뿐만 아니라 관능 측정법에 의한 것도 있다. 즉, 피부의 성상은 피지의 함량에 의한 피부 분류에서 수분량과 피부표면의 형태, 색조 등의 새로운 다면적인 측정에서의 분류가 행해지고 있다. 이들 측정법은 화장품 사용전후의 피부성상의 차이를 파악하는 기능 효과 측정법이다.

나. 고객에 기능 효과를 쉽게 만족시키기 위한 정보 개발

고객자신의 오감으로서 빨리 실증시킬 수 있다면 이것이 가장 효율적인 설득방법이다. 고도의 약리학적, 생리학적, 실증데이타라도 이해되지 않으면 효과가 없다. 고객을 위해 도움이 되는 정보를 알기 쉽게 제공하기 위한 도구로서 카운셀링 기구가 수많은 시장에서 사용되게 되고 금후도 고 정밀화, 다양한 정보를 제공할 수 있는 기기가 진보하여 갈 것으로 보인다.

다. 약리적, 생리적 기능 효과 측정 방법

기능 효과의 최대의 니즈는 노화에 수반되는 피부 트라블 즉 기미, 주름, 피부 거칠음, 이완등의 개선이다. 소위 말하는 노화방지의 기능 효과를 측정하는 데는 기미, 주름, 피부 거칠음, 이완 등의 실태를 정확히 질적, 양적으로 측정하는 방법이 필요하다. 피부의 점탄성 측정은 몇개의 방법이 개발되어 에이징에 따르는 점탄성 변화의 측정과 화장품의 기능효과가 측정되어 평가되고 있다 (17). 장래는 비접촉방법이 바람직하나 관능측정에 대응시키기 위해서는 피부표면에 접촉시키는 것은 부득이 하다. 기미의 분류의 시도가 자외선 주사형 TV 카메라와 화상해석 시스템을 이용하여 시도되었다. 양적, 질적과 부위의 차이에 의한 분류도 같이 체계적으로 되는 것이 바람직하다. 주름의 정도는 관능 측정에서 분류되어 있지만 아직 충분히 체계화 되어 있지는 않다. 피부 특성 측정 대상으로서 최근 각질 세포의 형태와 각층 턴오버가 주목되고 있고, 에이징 변화와 피부 거칠음의 정도와의 대응이 검토되고 있다 (18). 21세기에 가서는 인체 측정법의 이상시스템으로서 피검자에 비접촉으로서 피부성상, 안면형태 등이 순간적으로 측정되는 것일 것이다. 이것은 레이저의 이용으로 가능하다고 보는데 레이저의 광음 효과를 이용하여 연고등의 경피흡수와 혈류량의 측정 등이 가능하기 때문이다. 그리고 초음파를 이용하여 피부 내부의 작은 병변을 영상으로 나타내는 장치도 가능하다. 특수 비데오트랜스를 사용하여 물체 표면의 작은 상태를 촬영하여 기미, 주근깨, 모반 등 피부 색소로 있는 멜라닌의 모양을 알 수 있는 등의 성과가 기대되고 있다. 21세기 지향으로서 효과

는 비파괴, 비혈관통과의 상태에서 측정되고 기기의 정밀도도 높아져 가고 있다. 따라서 초음파, 레이저광, TV카메라, 컴퓨터 화상분석기 등을 구사하면 화장품의 인체에 대한 효과 측정기술이 훨씬 향상될 것으로 보인다.

5. 결론

1) 21세기에는 화장품 브랜드의 강화로 복합적으로 기능화된 화장품이 필연적이며 브랜드의 차별화는 다양한 가치관, 라이프스타일 및 새로운 아이디어에 의해 가능할 것이다.

2) 21세기에는 과학의 발달로 종합적인 노화 메카니즘의 해명이 가능할 것으로 보여지므로 나이에 따른 세포분열제어 화장품의 개발도 가능할 수 있을 것 같다.

3) 21세기에는 고기능성을 추구하게 될 것이므로 현재보다는 더욱 더 많은 생약 등의 식물추출물, 동물추출물 및 바이오테크놀로지 원료 개발이 성행될 것이고 이들의 생리활성에 관한 연구가 활발해질 것이다.

4) 21세기에는 바이오테크놀로지 기술의 발달에 의해 고분자량의 생체내 구성물질이 개발되어 우수한 주름방지 제품의 개발을 가능하게 할 것이다.

5) 21세기에는 새로운 색소침착 저해제가 개발되어 안전하면서 in vivo에서 유효한 미백화장품의 개발이 가능하여 피부색의 조절이 가능할 것이다.

6) 21세기에는 모낭의 세포배양기술에 의하여 모포의 남성호르몬 리셉트 확인이 가능하여 모발성장의 새로운 평가법이 확립되고 동시에 우수한 육모제의 개발이 가능할 것이다.

7) 21세기에는 화장품 주변 과학기술의 발달로 인하여 효능, 효과 측정방법이 객관적 과학적으로 될 것이며, 특히 오토일렉트로닉스 및 레이저 등을 이용한 비파괴, 비접촉식의 효과적인 측정방법이 보다 널리 실용화 될 것이다.

6. 참고문헌

1. Siyunan Tanaka, C & T (Japan), 12 , 10 (1989)
2. Tomohisa Asahara, Functional Cosmetics, CMC, Japan, p213 (1990)
3. Tadashi Susuki, *ibid*, p219 (1990)
4. Fragrance Journal, 85, 1 (1987)
5. Kiyoshi Kawasaki, Functional Cosmetics, CMC, Japan, p327 (1990)
6. June Eva Peoples Advance Group, The new generation of cosmetics, Decision Resources Inc, Massachusetts USA (1991)
7. Mitsuo Matsumoto, Fragrance Journal, 85, 18 (1987)
8. Tatsuya Ozawa, *ibid* , 85 , 14 (1981)
9. L. H. Kligman, J. Invest. Dermatol., 74, 446 (1980)
10. Baker H. and Kligman, A. H., Arch. Dermatol., 95, 408 (1967)
11. R. Marks, et al., Age-related changes in stratum corneum structure and function, "Stratum Corneum", p.175(1983)
12. Japanese opened patent Showa-55-66535
13. Nobuyuki Tovaka, Tunichi Tokuda, Fragrance Journal, 85, 39 (1987)
14. Haku Sugisawa, Chemistry and Biology (Japan), 24(7), 478 (1986)
15. Rajeev et. al., J. Pharm. Sci., 81(10), 996 (1992)
16. Perrer P. and Redziniak G., Soap Perfume Cosmet., 62(2) , 29 (1989)
17. L.Aubert, et. al., Int. J. Cosmet. Sci., 7 , 51 (1985)
18. Kouchi Oowaku, State of stratum corneum, The relationship between water holding capacity and sphingolipid, The 22nd SCCJ symposium (1987)

표 1. 화장품과 의약품의 비교

項目	化粧品	醫藥品
使用目的	건강, 위생, 미화	치료, 진단, 예방
使用部位	피부, 모발, 손톱등	인체, 전신
用法	주로 외용	내복, 주사, 외용
期間	長期連用	원칙적으로 疾病時
生理作用	온화한 작용	효능 우선
成分表示	지정성분	유효성분

표 2. The Aging of the World Population (millions), 1990-2000

Nation/item	Total Population		Over Age 65		Percent	
	1990	2000	1990	2000	1990	2000
United States	250.0	268.0	30.5	35.3	12.2	13.2
Japan	123.7	128.1	14.1	21.2	11.4	16.6
Europe	497.7	532.5	65.1	79.3	13.1	14.9
England	57.3	57.1	7.8	8.8	13.8	15.4
W.Germany	60.5	59.8	7.9	8.6	13.1	14.3
Italy	57.3	58.2	8.2	9.8	14.3	16.9
Korea	42.0	47.8	2.2	3.2	5.0	6.8

표 3. Market for Therapeutic Cosmetics (millions) 1990-2000

	1990	2000	Growth(%/year)
Hair growth products	540	2200	15.1
Women's products	-	450	-
Hair block compounds	-	300	-
Sunblock products	380	513	3.0
Sunblock sports formulations	19	76	14.9
Self-tanning products	70	105	4.1
Retin - A (acne)	145	250	5.6
Retin - B (wrinkle)	-	200	-
In vitro skin testing alternatives	20	200	25.9
Cosmeceutical ingredients	360	1320	13.9
Total	1534	5614	13.9

표 4. Life Science의 예상 연구 업적

년 도	예상 연구 업적
1993	항원 구조가 밝혀져 완전한 인공 왁진 합성
1994	생물화학반응과 고성능 촉매의 개발에 의해 상온 상압의 조건에서 물질의 합성 가능
1995	면역 응답의 구조가 밝혀져 면역 현상은 약제로서 조절
1996	중추신경 기능의 물질적 기반이 밝혀지고 신경 펩티드를 포함한 신경물질의 의의가 해명
1998	생체 바이오 리듬의 기능이 밝혀져서 진단 치료에 도움이 되며, 사람 염색체의 DNA 염기 배열이 결정되어 개체가 가지는 유전 물질의 분자적 배경이 밝혀짐
2000	21세기를 맞이하여 생체에너지의 전환기구가 밝혀지고 이시스템을 응용하는 일이 가능하며, 또 조직의 생체 구조가 해명되고 생체 조절기술이 의료에 이용
2001	생체가 갖는 항상성 유지기능이 해명되고 이시스템을 응용하여 공학적 자동조절장치가 개발되며, 세포의 암화의 기구가 해명되고 이의 예방이 가능
2002	세포의 발생 기전이 해명되고 세포의 노화를 지연시키는 여러가지 수단이 개발
2008	기억의 메카니즘이 해명되고 기억의 향상이 가능

표 5. 남성형 탈모증의 원인

1. 남성 호르몬의 관여
2. 毛乳頭 및 毛包주변 모세혈관 순환장애
3. 비듬의 과잉발생
4. 영양불량
5. 毛 성장에 관여하는 각종 효소활성의 異常
6. 피지선의 피지분비 장해
7. 두피의 과잉 건조

표 6. 화장품 효능효과 항목

양모. 육모작용. 항비듬작용. 制汗작용. 항염증작용. 보습작용. 유연작용 수렴작용. 탄력작용. 자외선차단작용. 미백작용. 항여드름작용. 피부호흡 작용. 경피흡수작용. 세포부활작용. 조직修復작용. 혈행촉진작용 脫脂작용. 항산화작용. 清涼작용. 탈취작용. 항비만작용. 세정작용 泡立작용. 透明感작용. 被覆작용. 광택작용. 내수성. 耐汗性. 부착성 그외 관능적 항목

표 7. In vivo 효능 효과 측정법

(노화방지, 미백, 육모)

항목	내용 및 목적
피부거칠기 측정	피부 표본을 제조하여 빛을 사각으로 조사함으로서 주름 높낮이에 따른 그림자의 길이에 따라 거칠기를 측정하여 화장품의 주름 억제 효과를 측정한다.
Dansylchloride 염색법	형광물질을 각질층에 염색 시킨후 염색된 형광물질의 소멸 정도에 따라 재생을 평가하여 화장품의 각질층 재생 촉진 효과를 측정한다.
항염증효과측정	*Mouse ear swelling method*에 의해 귀내측 부위에 Croton oil등의 염증 유발물질 도포에 대한 시험물질의 유발 억제능을 측정하여 평가한다.
여드름치유효과	토끼 귀 부위 여드름 유발에 의한 시험 물질의 여드름 치유효과 측정
피부수화측정	시험 부위를 Corneometer을 이용하여 측정하고 평가한다.
피지량 측정	Sebum meter을 이용하여 피부표면의 피지량을 측정한다.
수렴효과측정	토끼의 피를 이용 혈액 단백질이 응고되는 정도를 Spectrophotometer를 이용하여 화장품의 수렴 효과를 측정한다.
피부탄력측정	시험 부위에 Fermometer로 시험물질 처리전과 처리후의 피부 탄력 정도를 측정한다.
혈행촉진효과	Laser Doppler Flow meter를 이용하여 말초 혈류 촉진 효과를 측정
TEWL 측정	항온,항습실에서 피검자를 1시간 전에 적응시킨후 측정장치를 이용하여 경피 수분 소실량을 측정 평가함
피부두께측정	Dermascan 을 이용하여 피부 두께를 측정
SPF값 측정	제모된 Guinea pig나 인체 피부에 Solar simulator로 자외선을 조사하여 MED 를 결정하고 피부에 시료를 도포한 후 같은 방법으로 자외선을 조사하여 MED를 결정한다. $SPF\ 값 = \frac{\text{도포후 MED}}{\text{도포전 MED}}$
미백효과측정	인공적으로 자외선 조사하여 색소 침착후 퇴색 정도 관찰
피부색 측정	Chromameter(색차계) 이용하여 피부색을 측정
육모효과 측정	사람 및 실험동물의 시험부위에 물질처리후 육모효과 측정

표 8. In vitro 효능 효과 측정법

(노화방지, 미백, 육모)

항목	내용 및 목적
피부탄력효과	Guinea pig 피부를 절제, 건조하여 일정 크기로 시편을 제조하여 시료를 처리하고 일정시간후 레오메타로 시편의 인장강도를 재어 탄력 효과를 평가한다.
호흡증진효과	Warburg manometer를 이용하여 반응 플라스크 내에 간 homogenate 와 시료를 넣어 간 homogenate 에 의해 소비되는 산소 소비량을 측정하여 시험물질에 대한 효소나 세포의 산소 소비량 증진 효과를 평가한다.
세포증식효과	시료를 혼합한 배양액에 섬유아 세포를 배양하여 살아있는 세포수를 MTT assay를 통해 microreader로 읽어 세포의 증식정도를 평가한다.
피부조직검사 (histology)	피부의 소박편을 적출한 후 일련의 microtechnique과정을 거쳐 조직내부의 변화를 관찰하여 시험 물질에 의한 피부 내부조직의 변화를 관찰한다.
Membrane 유동도측정	동물의 절제된 피부에 시료를 도포한후 DSC로 유동도를 측정하여 세포막의 유연성을 평가한다.
미백효과측정	티로시나제에 의한 티로신의 멜라닌 생성반응 저해의 정도를 UV spectrophotometer로 검색하여 피부에 대한 미백효과를 측정한다.
육모효과측정	모낭 세포배양에 의한 세포성장의 정도로 부터 육모효과를 측정한다.

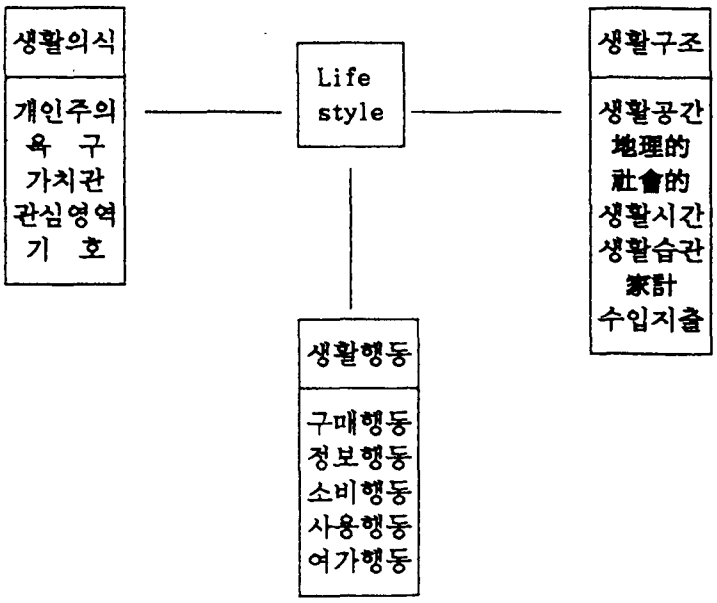
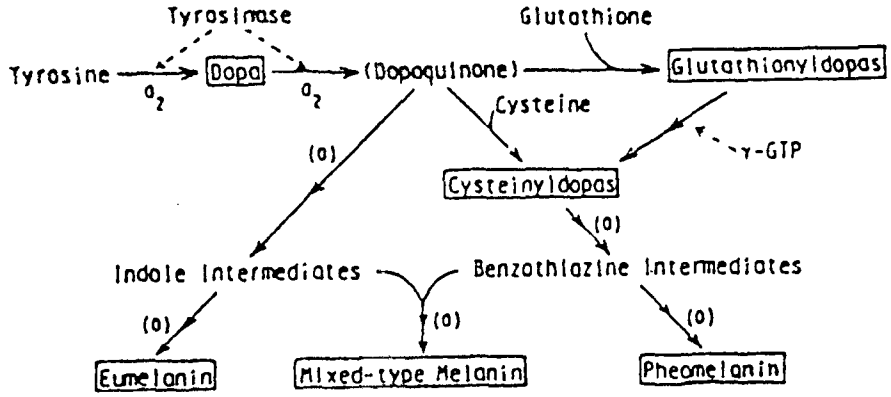


그림 1. Life style의 구성요인



Outline of Melanogenesis in Melanocytes

그림 2. 멜라닌 생성스킴

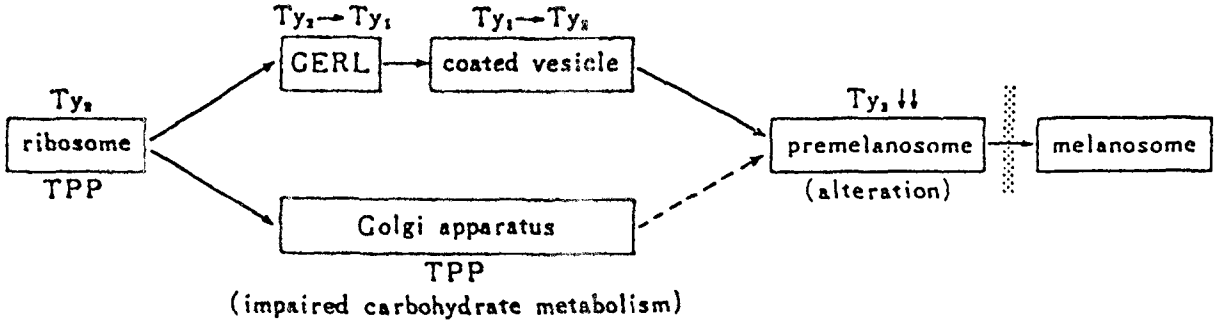


그림 3. Eumelanogenesis

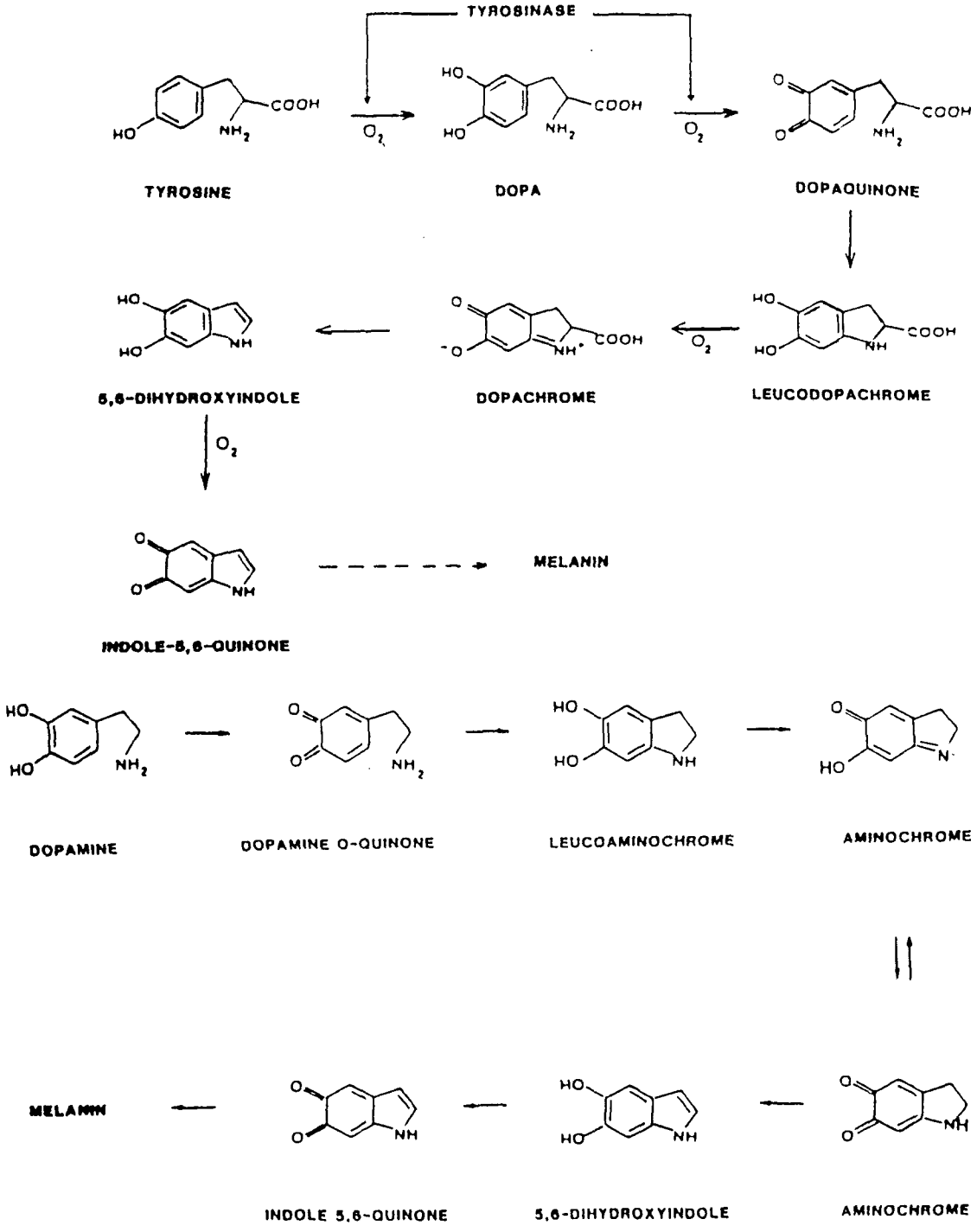


그림 4. 멜라노사이트에 의한 멜라닌 생성 경로

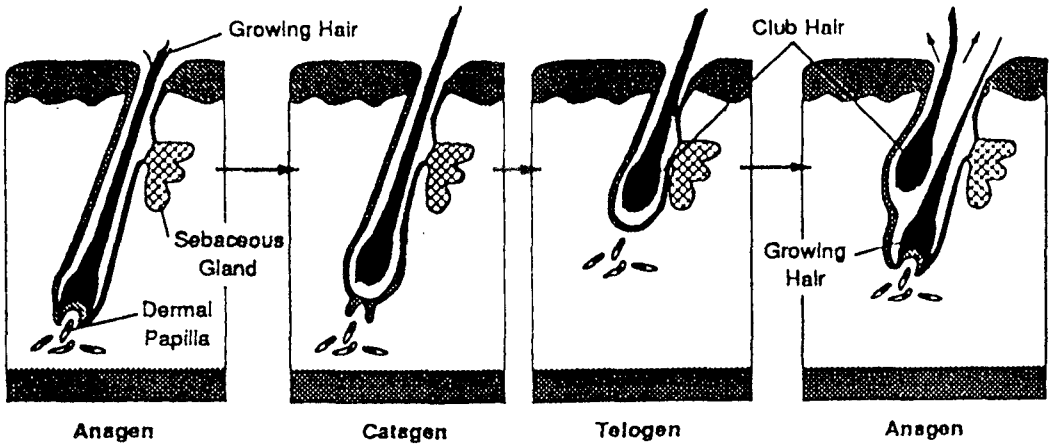


그림 5. 모발성장 사이클

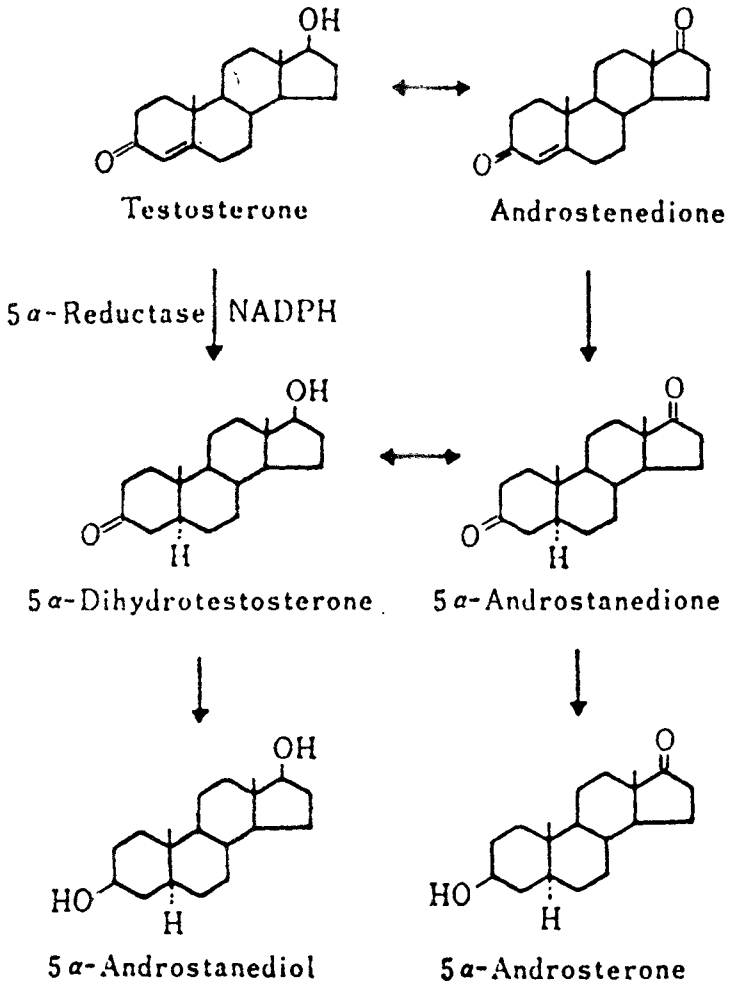


그림 6. 테스토스테론 대사

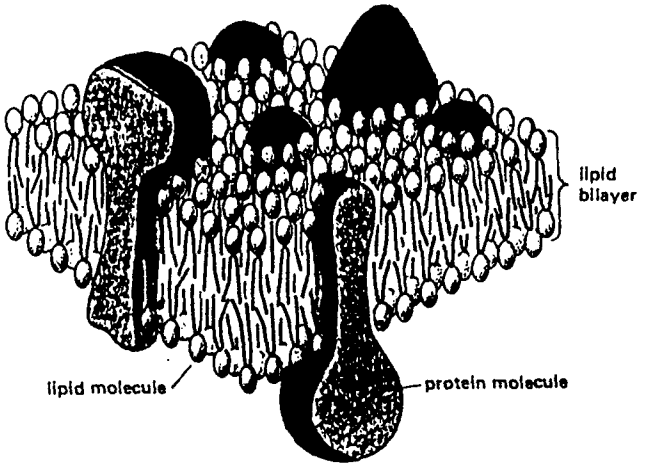
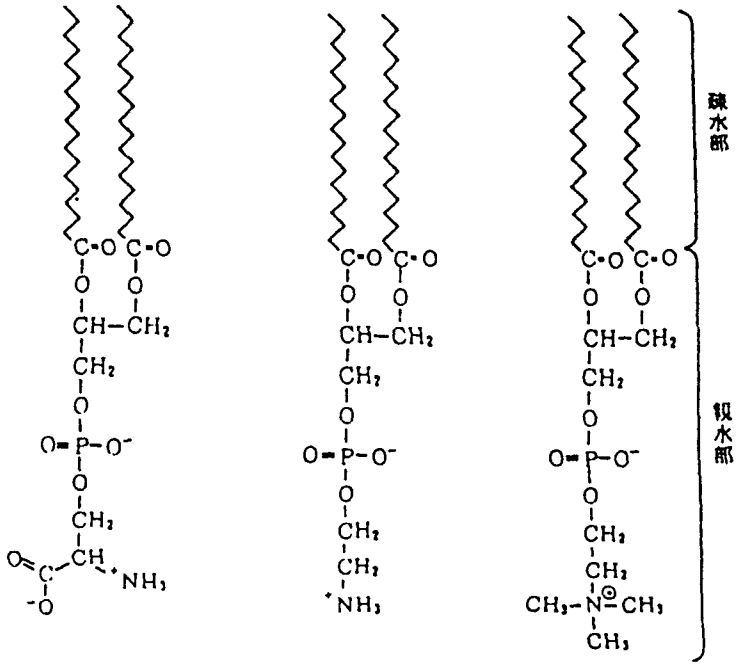
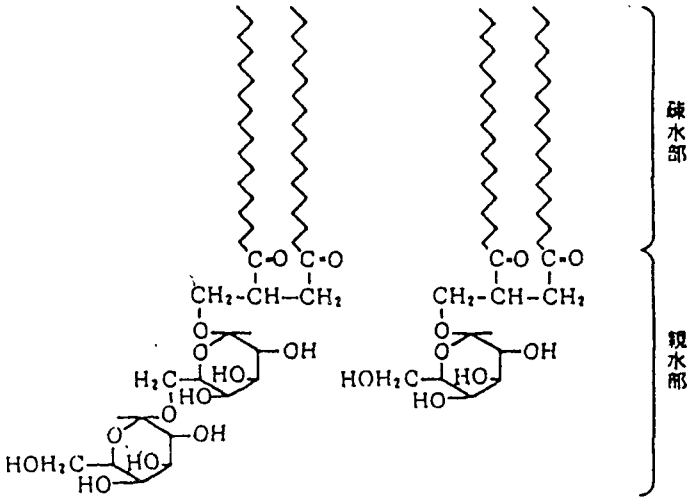


그림 7. Schemic view of cell membrane



포스파티딜세린　포스파티딜에탄올아민　포스파티딜콜린

그림 8. 리포좀용 2쇄형 이온성 계면활성제



디갈락토실디글리세리드　　갈락토실글리세리드

그림 9. 리포좀용 2쇄형 비이온성 계면활성제