

모발 파마/스트레이트너와 스타일링 제품

서울대학교 의과대학 피부과학교실

조 소 연

Hair Perms · Straighteners and Styling Agents

Soyun Cho, M.D., Ph.D.

Department of Dermatology, Seoul National University College of Medicine, Seoul, Korea

Hair cuticle plays a protective barrier function, and hair cortex contains sulfur protein matrix and keratin filaments which are targets for permanent waving and chemical relaxing. Permanent waving and chemical relaxing are achieved by cleaving and re-forming disulfide bonds between keratin polypeptide chains, by using a reducing agent and an oxidizing agent, respectively. Advancement in technology revolutionized hair styling products such as gels, mousses, sprays and waxes, in which copolymers and dimethicones are incorporated.

Key Words: Disulfide bond, Hair straightening, Hair styling, Permanent wave

서 론

한국사회의 소득수준 향상과 급격한 고령화에 따라 사람들은 점차 삶의 질을 중요시하게 되어 과거보다 외모에 신경을 많이 기울이게 되었다. 여기에 연평균 4%씩 증가하는 탈모환자, 화장품 제조 기술의 발전, 인터넷과 social network service 발달에 의한 소비자 지식의 증가 및 공유가 맞물려 두발용 화장품은 비약적인 양적, 질적인 성장을 거듭해 왔다. 두발용 제품은 2011년 국내 화장품 총 생산실적의 15% 이상을 차지하였고 이 수치는 앞으로 더 늘어날 전망이다. 특히 탈모환자가 남녀 모두에서 급격히 늘고 있는데 그 원인 중엔 사회-환경적 스트레스 요인 외에도 파마제품, 각종 헤어 스타일링 제품, 염색제품에 의한 화학적 요인도 포함되어 있어 피

부과 전문가가 올바른 모발 관리법과 모발용 화장품에 대한 지식이 있어야 전문적으로 환자를 상담할 수 있고 잘못된 정보가 범람하는 이 시대에 환자 및 소비자들이 현혹되지 않고 좋은 제품을 가려 선택할 수 있게 도움을 줄 수 있다. 이 글에서는 모발 파마제품, 스트레이트너 그리고 모발 스타일링 제품에 대해 다루고자 한다.

본 론

1. 모발 파마 제품

모발이 파마가 되는 원리를 이해하려면 먼저 모발의 구조에 대한 이해가 필수적이다. 모발은 겉에서부터 털겉질(hair cuticle), 털겉질(hair cortex), 중심부의 털수질(hair medulla)로 구성되는데(Fig. 1), 파마 과정에는 가장 안쪽의 털수질은 관여하지 않는다. 털겉질은 케라틴으로 구성되며, 지붕의 기와처럼 각질층이 서로 겹쳐지면서 켜켜이 쌓여 있고 세라마이드 성분이 각질 표면을 덮어서 수분의 증발을 막고 때

접수일: 2013년 9월 13일, 수정일: 2013년 10월 11일, 승인일: 2013년 10월 13일

교신저자: 조소연, ☎ 156-707 서울시 동작구 보라매로 5길 20
서울특별시보라매병원 피부과
Tel: 02-870-2381, Fax: 02-870-2709
E-mail: sycho@snu.ac.kr

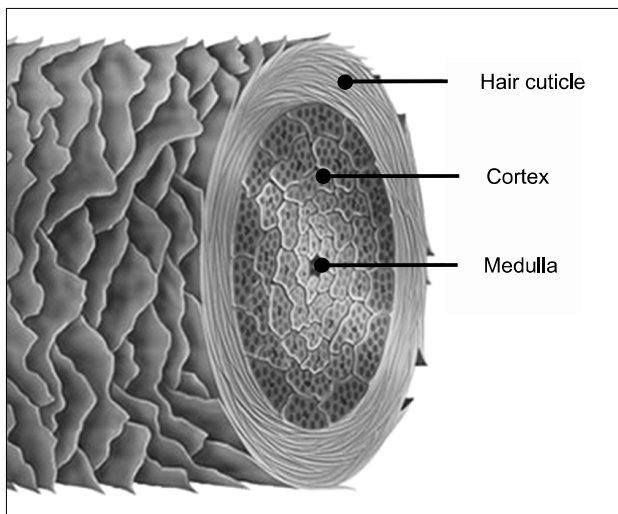


Fig. 1. Cross section of hair shaft.

끄럽고 반짝이는 모발 표면 효과를 나타낸다. 털겉질은 모발 무게의 90%를 차지하고 모발의 신장강도를 제공하는 주된 부분으로, 길쭉한 겹질세포들이 털줄기와 평행한 방향으로 뺨뺨하게 들어차 있고 무형의 유황단백 기질과 케라틴 미세섬유로 구성되어 친수성이며 상당히 많이 신장될 수 있고 이 안의 수소결합에 의해 모발이 구불구불해질 수 있다.

연결된 케라틴 폴리펩타이드 사슬 사이에는 여러가지 결합이 작용하는데, 가장 강한 결합은 cystine에 의해 형성된 이황결합(disulfide bond)이고, 그 외 Van der Waals 상호작용, 수소결합, 쿨롬 상호작용이 있다. 상대적으로 약한 결합들은 젖은 모발을 솔이나 curler로 스타일링하면 쉽게 끊어지고 재형성되어 일시적인 구불거림을 제공한다. 영구적인 구불거림, 즉 파마를 위해서는 강한 이황결합의 일부가 끊어지고 재형성되어야 한다. 파마에는 thioglycolate와 bisulfite 두 종류의 환원제가 사용되며, 미장원용과 가정용 파마액은 여러 성분의 농도에서 차이가 난다¹.

파마 과정은 다음과 같다. 머리를 감고 curler를 머리에 감아서 세팅을 한 후 pH 9 정도의 알칼리성 파마액을 모발에 골고루 꼼꼼하게 바른다. 파마액에 포함된 알칼리성 환원제는 털겉질의 각질을 들어 올려서 파마액이 털겉질에 도달할 수 있게 해 준다. 가장 흔히 사용하는 알칼리성 제제는 암모니아와 ammonium hydroxide이다. 환원제인 thioglycolate 혹은 bisulfite가 평형상태에 도달할 때까지 일부 이황결합을 끊는데, 이 때 너무 많은 수의 결합이 끊어지면 모발이 충분히 회복되지 않는다. 세팅된 모발의 모양에 따라 분자적 재구성을 통해 새로운 결합이 생성된다. 파마액을 씻어낸다. 새로운 결

합들은 중화제를 이용하여 재산화시켜 강화시킨다. 산화제로는 sodium bromate 혹은 과산화수소수를 사용한다. 털겉질의 각질들이 원래 위치로 돌아간다².

1938년 열을 가하지 않는 콜드 파마가 처음 개발된 후 현대 파마 기법은 1970년대 산성 파마(암모니아 대신 완충제를 넣어서 pH를 7 정도로 낮춘 순한 파마)의 개발 이후 최근의 디지털 파마(컴퓨터로 파마과정을 세팅하는 핫 파마)까지 많은 발전을 이뤄왔다. 일본과 한국 등 아시아 국가에서는 파마액 환원제로 thioglycolate 대신 cysteine을 사용하기도 하는데, cysteine은 thioglycolate에 비해 자극적인 냄새, 모발의 손상이 덜한 장점이 있으나 가격이 비싸고 화학적 안정성, 웨이브 형성 능력이 떨어진다. 산화제(중화제)로 사용하는 sodium bromate는 과산화수소수보다 중화 시간은 오래 걸리나 모발 탈색의 부작용이 없다.

흑인에서는 파마를 하기 전에 먼저 곱슬거리는 원래 모발을 펴는 과정이 추가되는데 첫 과정은 강한 환원제인 ammonium thioglycolate를 이용해서 모발을 펴고, 그 후 다른 환원제인 thioglycolic acid를 이용해서 물리로 세팅하고 파마를 한다.

2. 모발 스트레이트너 제품

모발을 곧게 펴는 방법에는 열을 이용해서 기계적으로 펴는 pressing과 이완제(relaxer)를 이용해서 펴는 화학적 방법이 있다. 프레싱은 다림질의 개념으로, 주로 흑인에서 뜨거운 빗을 이용해서 많이 시행하며 약한 수소결합만 변화시키므로 일시적인 스트레이트닝 방법이다. 화학적 이완법은 구불거리는 모발을 곧게 편다는 것 외에는 파마 과정과 비슷하다. 알칼리성 환원제(이완제)로 이황결합을 끊고 빗을 이용해서 모발을 기계적으로 펴서 이황결합이 새로운 폴리펩타이드 케라틴 사이에 다시 형성되도록 한 후 산화제로 새 결합을 강화한다. 이완제의 pH가 12~14로 워낙 강알칼리성이라 점도가 높은 진득한 크림 형태로 제조되고, 또 이런 크림 형태여야 모발이 곧게 편진 상태를 유지하도록 돕는다. 이완제로는 산화나트륨, 산화리튬, 산화 구아니딘이 있는데 산화 구아니딘이 가장 자극이 덜하다. 모발의 저항성에 따라 다른 농도를 사용한다. 모발을 펴는 과정은 먼저 헤어라인과 귀에 바셀린을 발라 보호한 후 모발을 작은 가닥으로 만들어 편평하게 편 후 이완제를 작은 솔을 이용해서 모발에 잘 펴 바른다. 모발에 부종이 생기면서 털겉질이 열리는데 이 상태로 20분 정도 기다린 후 물로 씻어내고, 약산성의 중화제 샴푸로 씻어내면 pH가 내려가면서 새로 형성된 이황결합들이 강화되고 털겉질이 닫힌다^{1,2}.

3. 모발 스타일링 제품

모발 스타일링 제품은 모발의 부피나 털줄기 스타일에 변화를 주기 위해 모발에 일시적으로 변화를 주기 위해 사용하는 제품으로, 젤, 무스, 스프레이 등이 있다^{1,2}. 샴푸 중이나 샴푸 후 모발 건조 전에 모발을 특정 모양으로 고정시키거나 광택을 내기 위해 사용하며, 초기에는 주로 기름 성분이었으나 현재는 물과 광유의 에멀션 형태가 다수이며 합성중합체와 dimethicone을 섞으면서 품질과 미용 면에서 더 개선되었다. 이 분야에서 가장 최근의 발전은 물, 기름, 그리고 계면활성제가 10~200 nm 이하 크기의 입자로 섞여있는 마이크로에멀션이다.

무스는 모발 스타일링을 도우면서도 만졌을 때 부드럽고 쉽게 제거된다. 컨디셔닝 무스에는 양이온성 수용성 중합체가, 고정용 무스에는 음이온성 중합체가 들어있다. 젖은 모발이나 건조한 모발에 적용해서 헤어 드라이어, 롤러 등으로 스타일링 할 수 있다. 일부 무스에는 일시적 염색성분도 들어있다. 모발 모양이 확실히 잡히는 것을 선호하는 사람들이 주로 사용한다. 스타일링 로션은 젖은 모발에 발라서 헤어 드라이어로 스타일을 낸다. 폼마드는 주로 흑인이나 장년층 남성이 깔끔해 보이는 반짝이고 젖어 보이는 모발 스타일을 위해 사용하는 제품으로, 고체 혹은 액체 성상에 광유, 바셀린, 라놀린, 왁스, 파라핀 등이 포함되어 있다. 헤어 왁스는 바셀린 베이스의 유연제로, 폼마드보다 강력하며 가는 모발에는 적합하지 않다. 완전히 건조된 모발에만 사용한다. 헤어 젤은 모발 고정제로 초기에는 수용성 용액이었으나 모발에 보기 흉한 수지를 남겨서 이후 PVP/VA (polyvinyl pyrrolidone/vinyl acetate), vinyl caprolactam/PVP/dimethylaminoethylmethacrylate copolymer가 개발, 도입된 후 미용 면에서 더 개선되었다. 가는 모발에는 가벼운 고정 젤을, 굵고 거친 모발에는 강력 고정 젤을 선택해서 사용한다. 헤어 스프레이는 모발 고정제로, 비누로 지울 수 있는 수지를 분무 형태로 제공한다. 1960년대 초반부터 헤어스타일 시장에 큰 변혁을 가져왔다. 1세대 헤어 스프레이는 N-vinyl-2-pyrrolidone (PVP)이 주 구성성분이었으나 2세대 스프레이는 수지를 부드럽게 하는 합성중합체가 포함되어 모발이 덜 부러지고 덜 부서지게 되었다. 실리콘은 모발에 광택을 주고 윤활작용을 하며 습기에 대한 수지의 저항력을 늘려준다. 1990년대 초 개발된 중합

체 제품들에는 acrylate cross 중합체가 포함되어 더 유연하게 고정시키면서 모발 손상을 최소화한다.

결 론

모발에 있어 털겉질은 보호적 장벽 역할을 하고, 털겉질은 모발 파마와 화학적 스트레이트닝의 타겟이 되는 유황 기질과 케라틴 미세섬유를 함유한다. 모발 파마와 스트레이트닝은 환원제와 산화제를 순차적으로 사용하여 화학적 방법으로 케라틴 폴리펩타이드 사슬 사이의 이황결합을 끊고 재형성시킴으로써 가능하다. 기술의 발전은 모발 젤, 무스, 스프레이, 왁스 같은 모발 스타일링 제품을 획기적으로 혁신시켰으며, 합성중합체와 dimethicone이 대표적인 성분이다.

모발 스타일링 제품에 함유된 향원 중에서는 단연 향료가 가장 피하기 어렵다. Oxyzenzone, avobenzonone, benzophenone-4, PABA, cinnamates 같은 자외선차단제 성분도 모발 스타일링 제품에 많이 들어있다. 합성 보존제 중에서는 benzoic acid가 많이 포함되어 있다. 라놀린은 피부연화제로 많이 들어있다³. 모발 파마와 이완에 사용되는 화학성분들은 기형을 유발한다는 근거가 없으므로 임신 중 3~4회의 파마는 안전한 것으로 보인다⁴.

참고문헌

1. Gray J. Hair care and hair care products. *Clin Dermatol* 2001;19:227-236
2. Bolduc C, Shapiro J. Hair care products: waving, straightening, conditioning, and coloring. *Clin Dermatol* 2001;19:431-436
3. Scheman A, Jacob S, Katta R, Nedorost S, Warshaw E, Zirwas M, et al. Part 2 of a 4-part series hair products: trends and alternatives: data from the American Contact Alternatives Group. *J Clin Aesthet Dermatol* 2011;4:42-46
4. Chua-Gocheo A, Bozzo P, Einarson A. Safety of hair products during pregnancy: personal use and occupational exposure. *Can Fam Physician* 2008;54:1386-1388