

유화제형 바디클렌징 시스템에서 보습효과

신 문 삼[†]

청운대학교 화장품과학과

(2010년 1월 15일 접수, 2010년 2월 21일 수정, 2010년 2월 29일 채택)

Moisturizing Effect in Emulsion Body Cleansing System

Moon Sam Shin[†]

Department of Cosmetic Science, Chungwoon University, San 29, Namjang-ri, Hongseong-eup,
Hongseong-gun, Chungnam 350-701, Korea

(Received January 15, 2010; Revised February 21, 2010; Accepted February 29, 2010)

요약: 최근 불용성의 결정성 수산화 왁스, 불용성의 결정성 계면활성제 구조, 캡슐 입자, 스멕타이트 점토를 이용하여 고함량의 친유성 보습제를 함유할 수 있는 유화제형 바디클렌징 시스템이 개발되었다. 본 논문에서는 유화제형 바디클렌징 시스템에서 바세린, 트리글리세라이드와 같은 다양한 밀폐제의 보습효과를 연구하였다. 본 실험결과에 따르면, 유화제형 바디클렌저에서 바세린이 트리글리세라이드에 비하여 보습력이 떨어지는 것을 알 수 있었다. 로션, 크림과 같은 "바르는" 제형에서는 바세린이 최고의 보습력을 가지지만, 본 연구의 "씻어내는" 유화바디클렌징 제형에서는 다른 결과가 나타났다. 고함량의 음이온, 양성이온 계면활성제가 함유된 유화제형 바디클렌징 시스템에서, 바세린은 트리글리세라이드에 비해 용해도가 커서, 헹굼과정에서 피부로의 부착량이 떨어짐으로 인해, 보습력이 부족함을 밝혀내었다.

Abstract: Emulsion body cleansing systems containing high levels of occlusives have recently been developed such as using insoluble crystalline hydroxy waxes, insoluble crystalline surfactant structures, encapsulated particles and smectite clay. In this study, moisturizing effect of various occlusives such as petrolatum and triglycerides was researched in emulsion body cleansing systems. The experiment shows that petrolatum has less moisturizing capacity in emulsion body cleansing systems than triglycerides. In "leave-on" products such as lotion and cream formulations, the moisturizing capacity of petrolatum is more than that of triglycerides, but in "wash-off" emulsion body cleanser of this research, different results appeared. Emulsion body cleansing systems contained high levels of anionic and amphoteric surfactants, therefore petrolatum has more solubility and less deposited amount into the skin during washing process than triglycerides.

Keywords: moisturizing effect, occlusives, emulsion, body cleanser, surfactant

1. 서 론

화장품에 대한 관심이 고조됨에 따라 화장품의 핵심속성 중의 하나인 보습력을 향상시키려는 노력이 다양한 분야에서 진행되고 있다. 보습(moisturization)에 대한 연구는 1950년대 피부건조가 피부의 낮은 수분함유에서 기인한다는 Blank의 연구[1]를 선두로 시작되었다. 지난

50년간 많은 과학자들에 의해 피부보습에 관하여 연구되고 피부수화에 대한 비밀이 풀리기 시작했다. 대표적인 보습제는 밀폐제(occlusives), 함습제(humectants) 그리고 연화제(emollients)로 구분할 수 있다. 밀폐제와 함습제로 각질층 수화상태를 개선시키고 연화제(emollients)로 표면을 부드럽게 함으로써 피부 건조증상을 치료할 수 있음은 알려진 사실이다.

밀폐제는 지성 물질로 지방을 용해할 수 있어 화장품에 많이 사용되며, 각질층에 막을 형성하여 경표피 수분

[†] 주 저자 (e-mail: msshin@chungwoon.ac.kr)

손실을 감소시킨다. 밀폐제는 경표피 수분손실 감소와 함께 연화작용도 있어 건조피부의 치료에 가장 효과적인 치료제 중 하나이다. 현재 가장 많이 쓰이는 밀폐제로는 바세린(petrolatum)과 광유(mineral oil), 트리글리세라이드(triglycerides) 등이 있다. 함습제는 수분에 높은 결합능력이 있는 수용성 물질이며, 주변 환경의 습도가 80% 이상일 때 주변 환경으로부터 또는 표피로부터 수분을 끌어당길 수 있다. 주변 환경으로부터 수분을 끌어 들여 피부를 수화시키지만 건조한 환경에서는 하루 표피와 진피의 수분을 흡수하여 피부를 더욱 건조하게 만든다[2]. 이러한 이유 때문에 함습제는 밀폐제와 같이 도포될 때 효능이 증대된다. 화장품에 많이 사용되는 함습제로는 글리세린, 요소, 젖산, 프로필렌글리콜 등이 있다. 연화제는 화장품에 첨가되어 피부를 부드럽고 매끄럽게 하는 물질이며[3], 탈락된 각질세포 사이의 공간을 채워 표면을 매끄럽게 한다. 또한, 결합력을 증가시켜 개개의 각질세포의 말려진 끝을 납작하게 만든다[4]. 그 결과 마찰은 적고 빛 반사는 더 증가해 표면이 매끄러워진다. 많은 연화제들은 함습제와 밀폐보습제의 기능이 있다. 라놀린, 광유, 바세린은 밀폐제인 동시에 연화제의 기능도 있다.

일반적인 로션이나 크림제품처럼 “바르는(leave-on)” 제형에서는 밀폐제, 함습제 그리고 유연제를 같이 함유하여 피부에 수분을 공급하여 경표피 수분손실을 감소시키며, 피부를 부드럽고 매끄럽게 해준다. 바세린(petrolatum)은 원유(crude oil)에서 유래한 탄화수소의 정제 혼합물이며, 탄화수소 분자가 산화를 방지하여 수명을 길게 하며, 보습제 중에서 최고의 보습제로 간주되고 있다. 또한 바세린은 가장 강력한 밀폐보습성분 중 하나이므로 다른 밀폐제와의 비교시 기준으로 사용되며[5], 면포유발을 하지 않고[6] 알레르기 반응도 일으키지 않는다.

보습력은 바디클렌저, 샴푸와 같은 “씻어내는(wash-off)” 제형에서도 중요한 속성 중의 하나다. 바르는 제형 제품에서는 친수성의 습윤제와 친유성의 밀폐제를 각각 수상(water phase)과 유상(oil phase)에 적절히 함유시켜 제품을 만들 수 있다. 반면, 씻어내는 제품은 가용화 제형이므로, 수용성의 습윤제는 제형에 함유할 수 있지만, 친유성의 밀폐제는 극히 소량만 함유할 수 있어서 보습력은 제한적인 효과를 나타낼 수밖에 없었다. 바디클렌저와 샴푸와 같은 제형에서는 세정을 위한 다량의 음이온 계면활성제를 함유하고 있어서 친수성의 습윤제는 거의 행구어져서 실제적인 보습력은 발휘할 수가 없다. 이러한 씻어내는 제형에서 실질적인 보습력을 나타내기 위해서는 친유성의 밀폐제가 함유되어야 한다.

최근 비약적인 화장품제형의 기술발전에 의하여, 씻어내는 제형에서도 고함량의 친유성 밀폐제를 함유할 수 있는 기술이 개발되었다. 대표적인 밀폐제를 함유하는 바디클렌저 기술로는 불용성의 결정성 수산화 왁스[7-9], 불용성의 결정성 계면활성제 구조[10,11], 스멕타이트 점토(smectite clay)[12]를 이용하여 고함량의 친유성 밀폐제를 함유할 수 있는 클렌징시스템 등이 개발되었다.

본 연구의 목적은 다량의 음이온, 양성이온 계면활성제를 함유한 유화제형 클렌징 시스템에서 바세린, 트리글리세라이드 등의 다양한 밀폐제에 대한 보습효과를 측정하고 해석하는 것이다. 이 유화제형 클렌징시스템에서 현탁도와 피부로의 부착량을 측정하여 다양한 밀폐제에 대한 보습효과를 해석하고자 한다.

2. 실험방법

2.1. 시약

암모늄 라우릴 설페이트(ammonium lauryl sulfate), 암모늄 라우레스-3 설페이트(ammonium laureth-3 sulfate), 구연산(citric acid)은 미원상사(대한민국)에서 구입했으며, lauric acid, sodium lauroamphoacetate, trihydroxystearin은 Henkel (Germany), Rhodia (France), Rheox (USA)에서 각각 구매하였다. 그리고 바세린(petrolatum), 코코넛오일(coconut oil), 올리브오일(olive oil), 포도씨오일(grape seed oil)은 모두 Nisshin Oil Co (Japan)에서 구매하였으며, 물은 이온교환 정제수를 사용하였다.

2.2. 유화제형 바디클렌저의 제조

다량의 밀폐제를 함유할 수 있는 유화제형 바디클렌저 제형은 불용성의 결정성 수산화왁스[7-9] 기술을 응용하였고, Table 1에 기본처방이 표시되어 있다. 제조공정은 Table 1의 기본처방을 수상으로 교반하며 80℃까지 가온한다. 별도의 비이커에 각각의 5~20% 함량의 밀폐제를 함유하는 오일상을 80℃까지 가온한 후 수상과 합쳐 유화제형을 만든 후에 교반하면서 실온까지 급냉시킨다.

2.3. 보습효과 및 피부 유분량 측정

과거에 알레르기성 질환이나 아토피 피부염 등의 질환의 병력이 없는 건강한 21~28세(23.3 ± 3.4)의 건강한 피부를 가진 피험자 10명(남 5명, 여 5명)을 대상으로 실

Table 1. Basic Formulation of Emulsion Body Cleanser

	Ingredients	Weight %
1	Deionized water	To 100
2	Ammonium laureth-3 sulfate	10.0
3	Sodium lauroamphoacetate	5.0
3	Ammonium lauryl sulfate	3.0
4	Lauric acid	1.5
5	Trihydroxystearin	1.0
6	Citric Acid	0.8

시하였으며 시험 부위는 전박 부위로 한정하였다. 측정하기 전에 최소 일주일 동안 경구 부신피질호르몬제나 항히스타민제, 항염제를 복용하지 않았으며, 시험부위에 국소 부신피질 호르몬제를 바르지 않았다. 각 피험자는 비누를 이용하여 전박 부위를 씻은 후 항온항습조건(온도 25 ± 2 °C, 상대 습도 40 ± 2 %)에서 15 min 동안 시험부위를 안정화 시킨 다음 실험을 진행하였다. 각각 10 g의 바디클렌저를 전박에 2번 사용한 후에 수건으로 물기를 건조시키고 항온항습조건에서 20 min 후에 수분량과 유분량을 측정한다. 피부의 수분량은 capacitance를 측정원리로 갖는 Corneometer CM825 (Courage + Khazaka Electronic GmbH, Germany)를 이용하였고 capacitance value는 0 ~ 120 사이의 arbitrary capacitance units (ACU)로 전환하여 나타내었다. 피부의 유분량은 Sebumeter SM 815 (Courage + Khazaka Electronic GmbH, Germany)을 이용하여 단위면적당 유분량 (Deposition Value, µg/cm²)을 측정하였다.

데이터 분석은 SPSS package program (SPSS, Inc., Chicago, IL)을 사용하여 수행하였으며 모든 실험결과는 평균 ± 표준오차로 나타내었다. 통계적 유의성은 paired t-test로 하였으며, p < 0.05 미만일 때 통계적으로 유의하다고 판정하였다.

2.4. 유화제형 바디클렌저의 현탁도 측정

Table 1에 제시된 처방에 대한 밀폐제의 현탁도를 측정하고자 하였다. 바디클렌저를 사용할 때 평균 10 g의 내용물이 사용되며 헝겊시에 사용하는 평균 물의 양은 1000 g이 사용되었다. 이를 고려하여 각각의 처방에 대해 바디클렌저를 1 % 희석한 용액을 Turbidity meter LP 2000 (Hanna Instruments, Korea)을 이용하여 현탁도를 측정하였으며, 현탁도는 formazine turbidity unit (FTU)로 0에서 1000 범위에서 측정가능하다.

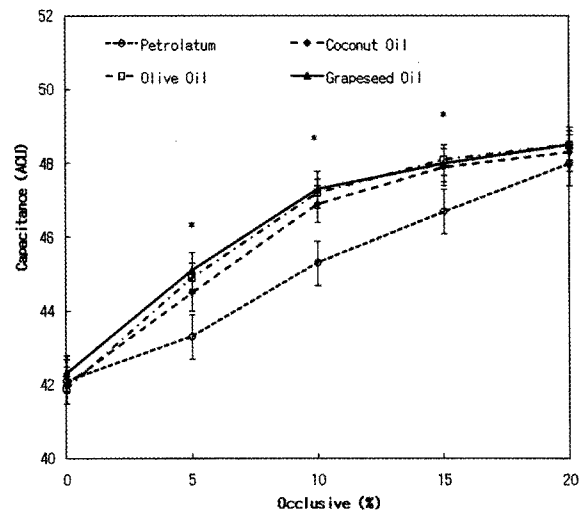


Figure 1. Moisturizing effect (p* < 0.05) of petrolatum, coconut oil, olive oil and grape seed oil in emulsion body cleansing system.

3. 결과 및 고찰

본 연구에서는 다량의 음이온, 양성이온 계면활성제를 함유한 유화제형 클렌징 시스템에서 밀폐제에 대한 보습효과를 측정하고 이것을 해석하고자 하였다. 본 연구에서는 가장 강력한 밀폐보습성분 중 하나이고 다른 밀폐제와의 비교시 기준이 되는 바세린[5]과 대표적인 트리글리세라이드인 코코넛오일, 올리브오일, 포도씨오일과 함께 보습력을 측정하였다. 유화제형 클렌징 시스템에서 밀폐제의 함량에 따른 피부 수분량 측정결과를 Figure 1에 나타내었다. 전반적으로 밀폐제 함량이 증가할수록 피부 수분량은 증가하는 것으로 나타났고, 특이할 만한 것은 최고의 보습제로 알려진 바세린에 비해 트리글리세라이드가 더 우수한 결과를 나타내었다. 트리글리세라이드 중에서는 코코넛오일, 올리브오일, 포도씨오일이 거의 유사한 피부 수분량을 나타내었다. 일반적으로 로션이나 크림제형 등의 바르는 제형의 경우 바세린은 전형적인 트리글리세라이드인 올리브 오일보다 수분증발 억제 능력(water-vapor resistance)이 170배 강한 것으로 알려져 있다[13]. 그런데 유화제형 클렌징 시스템에서는 상이한 결과를 나타내므로 조금 더 자세한 검토가 필요하다. 이것을 확인하기 위하여 유화제형 클렌징 시스템에서 다양한 밀폐제에 의해 부착된 유분량과 현탁도를 측정하여 해석하고자 하였다. Figure 2에는 바세린과 트리글리세라이드의 피부 유분량을 측정한 결과를 나타내었는데, 밀폐제의 함량이 많을수록 유분량이 증가하는

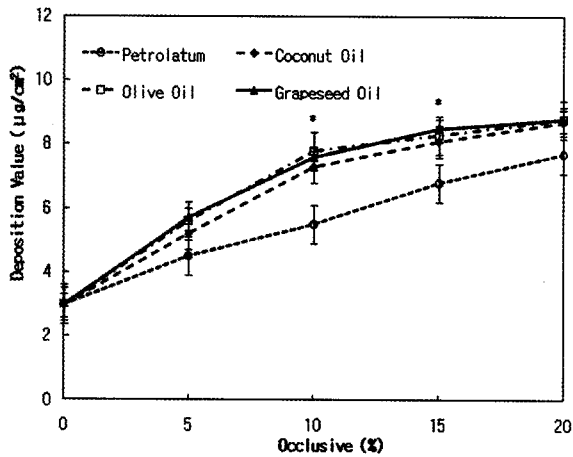


Figure 2. Deposition amount ($p^* < 0.05$) of petrolatum, coconut oil, olive oil and grape seed oil into the skin in emulsion body cleansing system.

경향을 보이고, 특히 3가지 종류의 트리글리세라이드가 바세린에 비해 더 많은 양의 유분량을 나타내었다. 코코넛오일, 올리브오일, 포도씨오일에 의한 유분량의 결과는 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 이 결과를 분석해보면 유화제형 바디클렌저 제형의 경우 트리글리세라이드의 피부 부착량이 바세린보다 크기 때문에 보습력이 더 큼을 알 수 있다. 마지막으로 다량의 음이온, 양성이온이 함유된 유화바디클렌저 제형에서 각각 밀폐체에 대한 현탁도에 대한 결과가 Figure 3에 나타나 있다. 이 결과를 살펴보면 트리글리세라이드의 현탁도가 바세린에 비하여 더 큰 것으로 나타났다. 보습력과 유분 부착량과 현탁도 시험을 종합해 볼 때, 다량의 음이온, 양성이온 계면활성제가 포함된 유화제형 바디클렌저 제형에서 트리글리세라이드가 상대적으로 현탁도가 크고 용해도가 떨어짐으로 인해, 행굼과정에서 덜 씻겨서 부착된 유분량이 많아 보습력이 더 우수한 결과를 나타냄을 알 수 있었다.

4. 결 론

본 연구에서는 다량의 음이온, 양성이온 계면활성제를 함유한 유화제형 클렌징 시스템에서 바세린, 트리글리세라이드와 같은 다양한 밀폐체에 대한 보습효과를 측정하고 해석하였다. 본 실험결과를 요약해보면, 유화제형 바디클렌저에서 바세린이 트리글리세라이드에 비하여 보습력이 떨어지는 것을 알 수 있었다. 일반적으로 로션, 크림과 같은 바르는 제형에서는 바세린이 최고의 보습제

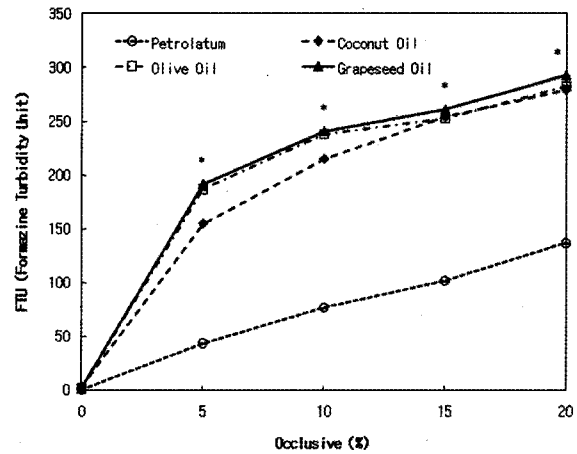


Figure 3. Turbidity result ($p^* < 0.05$) of emulsion body cleansing system containing petrolatum, coconut oil, olive oil and grape seed oil.

로 알려져 있지만, 본 연구의 씻어내는 유화바디클렌징 제형에서는 다른 결과가 나타났다. 음이온, 양성이온 계면활성제가 다량 함유된 유화제형 바디클렌징시스템에서, 바세린은 트리글리세라이드에 비해 용해도가 커서 행굼과정에서 많이 씻겨져 나가므로, 피부로의 부착량이 떨어져 보습력이 떨어지는 것을 밝혀내었다.

감사의 글

본 연구는 2009학년도 청운대학교 학술연구조성비 지원에 의해 수행되었습니다.

참 고 문 헌

1. I. H. Blank, Factors which influence the water content of the stratum corneum, *J. Invest. Dermatol.*, **18**, 433 (1952).
2. B. Idson, Dry skin: Moisturizing and emolliency. *Cosmet. Toiletr.* **107**, 69 (1992).
3. Z. Draelos, Moisturizers. In: Draelos Z: Atlas of Cosmetic Dermatology. New York, Churchill Livingstone, 85 (2000).
4. M. Chernosky, Clinical aspects of dry skin, *J. Soc. Cosmet. Chem.*, **27**, 6 (1976).
5. D. Morrison, Petrolatum. In: Loden M, Maibach H, eds: Dry Skin and Moisturizers, Boca Raton, FL, CRC Press, 251 (2000).

6. D. Morrison, American Academy of Dermatology invitational symposium on comedogenicity. *J Am Acad Dermatol*, **20**, 272 (1989).
7. R. W. Glenn jr, J. C. Dunbar, M. L. Kacher, F. R. Tollens, R. E. Bolich, R. R. Schmidt, D. J. Weisgerber, and W. E. Eccard, Crystalline hydroxy waxes as oil in water stabilizers for skin cleansing liquid composition, U. S. Patent 5,885,948 (1999).
8. R. W. Glenn jr, J. C. Dunbar, M. L. Kacher, F. R. Tollens, R. E. Bolich, R. R. Schmidt, D. J. Weisgerber, W. E. Eccard, M. L. Clapp, C. D. Putman, K. L. Hartzler, A. R. Husk, and M. E. Carethers, Crystalline hydroxy waxes as oil in water stabilizers for skin cleansing liquid composition, U. S. Patent 6,080,707 (2000).
9. R. W. Glenn jr, J. C. Dunbar, M. L. Kacher, F. R. Tollens, R. E., Bolich, R. R. Schmidt, D. J. Weisgerber, W. E. Eccard, M. L. Clapp, C. D. Putman, K. L. Hartzler, A. R. Husk, and M. E. Carethers, Crystalline hydroxy waxes as oil in water stabilizers for skin cleansing liquid composition, U. S. Patent 6,080,708 (2000).
10. M. L. Kacher, J. A. Wagner, J. R. Schwartz, E. Torres, M. W. Evans, and J. E. Taneri, Personal cleanser with moisturizer, U. S. Patent 5,312,559 (1994).
11. L. C. Dias, M. L. Kacher, J. R. Schwartz, R. S. Baur, R. W. Peter, and E. Torres, Liquid personal cleanser with moisturizer, U. S. Patent 5,308,526 (1994).
12. R. W. Glenn jr, M. L. Kacher, J. C. Dunbar, and P. E. Vest, Dispersed smectite clay as oil in water stabilizer for skin cleansing liquid composition, U. S. Patent 6,136,765 (2000).
13. D. Spruitt, The interference of some substances with the water vapor loss of human skin, *Dermatologica*, **142**, 89 (1971).