

수입화장품의 안전성 평가에 대한 연구 (1)

-human patch test에 의한 피부자극도 조사-

요품과 / *가톨릭대학교 의과대학

한기영 · 신수용 · 이정숙 · 이명숙 · 박양순 · 홍윤정 · 김화순 · 최병현 · 채영주 · 김명희 · 윤원용 · 고재숙*

Studies on Safety Evaluation of Imported Cosmetics

-Investigation on Skin irritancy of Cosmetics
by Human patch testing-

*Division of Cosmetics, *College of Medicine, Catholic University*

Ki-yong Han, Su-yong Shin, Jeong-sook Lee, Myung-sook Lee, Yang-soon Park,
Yun-jung Hong, Hwa-soon Kim, Byung-hyun Choi, Young-zoo Chae,
Myung-hee Kim, Won-yong Yoon and Jae-sook Ko*.

=Abstract=

This study was performed to evaluate the skin suseptibility and the safety of imported cosmetics. We examined 49 domestic and 166 imported cosmetics by human skin patch test and paper survey about skin type of tested subjects.

The results were as followed.

In questionarie of paper survey, the number of tested people who have or believe to have sensitive skin were 72 individuals(42,6%) and they represented that they were caused higher irritant reaction and skin trouble by cosmetics than the normal skin type individuals. The skin irritation index of domestic cosmetics ranged from 1.21 to 2.63 (mean=1.89) and imported cosmetics ranged from 1.93 to 3.97 (mean=2.93) The skin irritation index of domestic cosmetics was 1.89, Japan was 1.86 and western revealed from 2.25 to 4.31.

The results showed that skin irritation index of oriental products was lower than western products. According to cosmetics safety evaluation, safe product which skin irritation index under 5 was 45 products(91,8%) in domestic cosmetics and 140 products (84,3%) in imported cosmetics. The 2 imported cosmetics showed high irritation skin index (15< index ≤30) that needed improvement for the use of eczematous skin.

緒 論

오늘날 대부분의 화장품은 화학적 생산과정을 거친 공산품으로서 그 사용 목적 중 하나인 피부 보호 기능이란 건강하고 아름다운 피부의 유지와 손상 회복 등을 말하는 것이다. 또 화장품은 여러 가지 화학물질의 복합체로 화장품의 유효성을 증가시킨다는것은 그만큼 다양한 화학물질들이 배합되어야 한다는 것을 의미하며 효능 효과 상승을 위한 경피흡수의 증가시 이들 물질에 의한 접촉성 자극을 유발하기가 쉽다²⁾.

미국통계에 의하면 피부과 외래에 내원한 전체 환자의 0.3%가 화장품에 의한 접촉성 피부염 이었고 그 중 80%가 알리지성 접촉피부염 이었으며³⁾ 일본 통계에서도 모든 피부과 외래 환자의 3.0%가 화장품에 의한 부작용 이었다고 보고된 바 있다⁴⁾.

화장품의 유효성과 사용성의 향상에는 피부에의 적합성이라는 안전성 문제가 고려되어야 하며 이 안전성을 평가할 때 가장 중요한 요소는 그 배합물질의 자극성과 감작성이다.

따라서 외국은 물론 한국에서도 화장품의 원료에 대한 인체피부접촉시험(human skin patch test)을 통하여 피부의 감작성 및 자극성에 대하여 많은 연구가 이루어지고 있으며 화장품에 사용되는 원료에 대한 규제가 시행되고 있다⁵⁻⁷⁾.

피부색, 피부두께등 피부의 구조적인 측면과 피부의 경피흡수력 등의 생리적인 측면에 대한 인종별 차이가 인정되고 피부 상태에 있어 온도, 습도, 자외선등 기후요건은 중요한 환경적 요인으로 작용하며⁸⁾ 한국은 서구와 달리 사계절의 차이가 뚜렷하고 특히 겨울의 건조한 현상은 피부의 건조화, 민감화를 일으켜 피부트러블을 발생시키기 쉽다.

화장품의 수입이 전면 개방되고 있는 시점에서 각 나라별 원료에 대한 규제가 각기 다른 수입 화장품들이 우리나라 사람의 피부에 적합한지를 국산화장품과 비교하여 안전성 평가를 목적으로 피부접촉시험을 실시하였으며 아울러 시험대상자의 배경에 대한 설문조사를 병행하여 조사하였기에 그 결과를 보고한다.

調査 對相 및 方法

1. 조사대상

1) 시험대상자

현재 피부질환이 없는 건강한 성인 남녀 169명을 선정하여 시험대상자로 하였으며 시험대상자 20-30명을 한 group으로

하여 피부접촉시험을 실시하였다. 시험대상자의 연령분포는 표 1과 같이 20-29세군 43.2%, 30-39세군 34.9%로 전체의 78.1%였으며 성별은 남자 39명, 여자 130명이었다.

시험기간 중 첩포부위에 심한 가려움을 호소하는 대상자는 시험대상에서 제외 하였다.

Table 1. Background of subjects.

background factor		No. of cases (%)	
sex.	male	39	(23.1)
	female	130	(76.9)
age	< 20	15	(8.9)
	20-29	73	(43.2)
	30-39	59	(34.9)
	40-49	15	(8.9)
	50≤	7	(4.1)
		169	(100)

2) 시험재료

국내에서 소비율이 높은 국산화장품 49종과 수입실적이 높은 수입화장품 166종 총215종의 완제품을 실험재료로 하였으며(표 2 참조) 정상피부 및 민감성 피부 모두 사용할 수 있는 일반제품만을 선정하였다.

Table 2. Patch test materials depending on the countries

material country	sun screen	skin lotion	essence	moist. lotion	moist. cream	total
KOREA	8	14	14	11	2	49
U.S.A.	15	8	10	5	6	44
FRANCE	14	15	16	5	11	61
JAPAN	2	4	5	3	3	17
GERMANY	-	4	4	2	4	14
ITALY	2	3	2	4	1	12
U.K.	3	-	-	4	-	7
SWISS	-	3	3	-	3	9
MONACO	-	2	-	-	-	2
	44	53	54	34	30	215

moist. ; moisture

2. 방법

1) 시험대상자에 대한 설문지 조사

human skin patch test의 시험대상자에 대한 배경(history)은 설문지를 통하여 조사하였으며 그 조사내용은 표 3과 같았다.

Table 3. Contents of Questionnaire

1. age, sex
2. skin type oily, dry, combination, normal
3. existence or nonexistence of allergic disease
4. experience of skin trouble
5. experience of cosmetic side effect

2) Human skin patch test (인체피부첨포시험)

화장품 완제품에 대한 피부자극시험은 Finn chamber on scanpor tape(Epitest Ltd, Finland)를 이용한 통상적인 밀폐첨포시험으로 실시하였다⁹⁾. 즉 Finn chamber에 시험물질을 적하한 후 첨포시험 tape을 좌우 2개씩(40종 시험물질 도포) 시험대상자의 등(허리에서 10cm 상부)의 건강한 피부에 접촉시키고 주위는 adhesive plaster로 밀폐하였다. 접촉시킨 첨포를 48시간 후에 제거하고 그로부터 30분 후에 확대경을 통한 목측으로 1차 판정을 하였고 24시간 후에 2차 판정하였다. 판정은 ICDRG(International Contact Dermatitis Research Group)와 CTFA(Cosmetic Toiletry and Fragrance Association)¹⁰⁻¹¹⁾의 기준에 의거(표 4) 하였으며 판정결과에 따라 須見¹²⁾의 방법에 따른 피부자극지수를 산출하였다.

$$\text{피부자극지수} = \frac{\sum (\text{양성자수} \times \text{반응강도})}{\text{시험대상자수} \times \text{최고반응도}} \times \frac{1}{2} \times 100$$

Table 4. Scoring of patch test reactions

-	: no visible reactions
1+	: mild erythema
2+	: intense erythema
3+	: intense erythema with edema
4+	: intense erythema with edema and vesicles

結果 및 考察

1. 시험대상자의 배경 조사

시험대상자의 피부 type에 대해 설문조사 결과는 표 5에 제시된 바와 같으며 자기 피부가 중성피부라고 응답한 사람이 52명(30.8%)으로 가장 많았고 복합성피부 43명(25.4%), 건성피부 35명(20.7%) 지성피부 25명(14.8%) 순으로 나타났다.

Table 5. Investigation of skin types of subjects

skin type	normal skin(%)	sensitive skin(%)	total(%)
normal skin	38(73.1)	14(26.9)	52(30.8)
oily skin	14(56.0)	11(44.0)	25(14.8)
dry skin	12(34.3)	23(65.7)	35(30.7)
combination skin	23(53.5)	20(46.5)	43(25.4)
unknown	10(71.4)	4(28.6)	14(8.3)
	97(57.4)	72(42.6)	169(100)

또한 자기 피부가 민감성피부라고 응답한 사람은 72명(42.6%)이었으며 중성피부중 민감성피부에 대한 비율이 14명(26.9%)으로 가장 낮았고 건성피부중 민감성피부에 대한 비율이 23명(65.7%)으로 가장 높았다.

일본의 森¹³⁾은 자기신고에 의한 피부type 중 복합성피부가 35%로 가장 높았고 중성 피부가 22%로 가장 낮았다고 보고한 바 본 조사성과 다소 상이하였으나 이는 피시험자의 연령의 차이로 인한 것으로 생각된다. 또한 본 조사에서 자기피부 type을 알지 못하는 사람이 14명(8.3%)이었으며 화장품의 적용대상이 되는 피부는 각각 개인차가 인정되므로 자기피부type을 정확히 알고 이에 적합한 화장품을 사용하는 것이 가장 중요하다고 생각된다.

민감성피부라고 응답한 사람 72명에 대하여 민감성이라고 생각하는 이유를 조사한 바 표 6과 같았으며 민감성 이유를 복수 응답한 사람이 많았다. 응답자 중 피부트러블(38명), 화장품 부작용(18명)이 가장 많았으며 allergy체질이라고 응답한 사람도 14명으로 많았다.

일본의 森¹³⁾은 민감성 피부라고 생각되는 요인 중 피부트러블 경험 및 화장품 변경시의 부작용이 가장 많았다고 보고한 바 본 조사 성적도 이와 비슷한 결과를 나타냈다.

민감성피부에는 특정물질에 감작되어 그 물질의 반응성이

Table. 6 Factors of the sensitive skin

factor	subject no. (%)
skin trouble	38(33.9)
contact dermatitis	7(6.3)
allergic dermatitis	14(12.5)
seasonal effect	9(8.0)
physical stimulus	6(5.4)
cosmetic side effect	18(16.1)
medicine side effect	7(6.3)
dryness	9(8.0)
etc.	4(3.5)
	112(100)

높게 나타나는 민감성 피부와 특정기간에 계절 등의 환경이나 생리전후, 번비, 수면부족 등의 영향에 의한 일시적인 민감성 피부등이 있다¹⁴⁻¹⁵⁾. 본 조사에서는 반수 이상이 특정성분에 알레르기 반응을 일으키는 사람보다 환경이나 개인차에 의한 일시적인 민감성 피부라고 응답한 사람이 많았다.

특정성분에 알레르기 반응을 일으키는 사람은 원인성분의 배제, 사용화장품의 위험성 예측을 위한 첩포시험 및 사용시험을 통하여 안전성을 확인하여 주는 것이 중요하며 일시적인 민감성피부는 적합한 화장품의 선정과 사용법 연구가 매우 중요하다고 생각된다.

시험대상자에게 화장품 부작용 및 피부트러블을 경험한 적이 있는가에 대한 설문조사에서 표 7과 같이 피부트러블 및

Table 7. Investigation of cosmetic side effects and skin trouble experience of subjects

skin type	experience (%)				
	skin trouble	cosmetic side effects	both ^{a)}	non	total
sensitive skin	18	9	29	15	72
normal skin	19	8	6	64	97
	37(21.9)	17(10.1)	35(20.7)	79(46.7)	169(100)

a) : skin trouble and cosmetic side effects

화장품 부작용을 동시에 경험한 적이 있다고 응답한 사람이 35명(20.7%), 화장품 부작용만 경험한 사람이 17명(10.1%)이었다. 또한 피부type이 민감성 피부인 사람이 정상 피부type인 사람보다 화장품 부작용 및 피부트러블 경험율이 높게 나타났다.

2. Human skin Patch test 결과

국산 화장품 49종과 수입화장품 166종에 대한 skin patch test결과는 표 8, 9와 같았다. 국산 화장품은 종별에 따라 피부 자극지수가 1.21~2.63으로 평균 1.89였으며 그 중 skin lotion이 2.63으로 가장 높았다. 수입화장품은 1.93~3.97로 평균 2.93으로 국산화장품의 1.89보다 높은 피부자극 지수를 나타냈다.

종별로 보면 자외선 차단제는 국산과 수입화장품이 각각 1.46, 1.93으로 거의 비슷 하였으나 스킨로션을 제외한 기초화장품류 에서는 수입화장품이 국산보다 높은 피부자극 지수를 나타냈다. 이는 김¹⁶⁾등의 발표에서 기초화장품의 경우 외제 화장품이 국산 화장품에 비해 약 8배 이상의 첩포 양성반응을 보인 결과 보다는 다소 낮은 편이었다.

국산 화장품의 첩포시험 초기반응(48hrs' 판정)은 4.1~12.5%를 보였으나 첩보제거 1일(72hrs')경과 후에는 3.3~7.8%로 자극반응이 감소하는 경향을 보였다. 수입화장품의 초기반응은 8.2~18.4%를 보였으며 첩보제거 1일 경과 후의 자극반응율은 4.5~16.0%로 국산 화장품보다 높게 나타났다.

Fisher¹⁷⁾는 Nickel sulfate와 thimerosal potassium dichromate의 첩포시험 양성반응을 비교한 바 서양인보다 동양인이 높게 나타났으며 이는 어떤 물질에 대한 피부의 반응이 시작되는 분계점인 역치(threshold)가 동양인과 서양인이 서로 다르다고 보고한 바 있다. 따라서 피부 분계점인 역치(threshold)가 동양인이 서양인보다 낮기 때문에 서양인 피부에 맞게 개발된 제품이라도 우리 동양인 피부에는 적합하지 않을 수 있다는 것을 의미한다.

215종 화장품의 제조국별 첩포시험 결과를 비교한 결과는 표 10과 같았다. 제조국별 제품의 피부자극지수는 1.86~4.31(모나코의 1.17은 1건에 대한 것으로 본 비교대상에서 제외)를 보였으며 그 중 한국과 일본제품이 1.89, 1.86으로 가장 낮았으며 이태리 제품 4.31, 미국제품 3.63, 영국제품 3.42로 비교적 높은 자극지수를 나타냈다. 제조국별 첩포시험 초기반응율은 4.8~18.4%를 보였으며 첩포제거 1일 경과 후의 자극반응율은 3.4~16.7%를 나타냈고 대부분의 제품이 첩포제거 1일 경과 후에는 자극반응율이 감소하는 경향을 나타냈

Table 8. Patch test results in domestic cosmetics

material	tested no.	reading ^{a)}					%		primary irritation index
		negative	1+	2+	3+	4+	1+ or more	2+ or more	
sun screen	220	208	9	3	-	-	5.4	1.4	1.46
		212	8	-	-	-	3.6	0	
essence	412	383	23	6	-	-	7.0	1.5	1.65
		397	11	4	-	-	3.6	1.0	
skin lotion	422	376	39	7	-	-	10.9	1.7	2.63
		389	30	3	-	-	7.8	0.7	
moisture lotion	270	259	10	1	-	-	4.1	0.4	1.21
		261	8	1	-	-	3.3	0.4	
moisture cream	40	35	4	1	-	-	12.5	2.5	2.51
		38	2	-	-	-	5.0	0	
total	1364	1261	85	18	-	-	7.6	1.3	1.89
		1297	59	8	-	-	4.9	0.6	

a) upper line : 48hrs' reading
lower line : 72hrs' reading

Table 9. Patch test results in imported cosmetics

material	tested no.	reading ^{a)}					%		irritation index
		-	1+	2+	3+	4+	1+ or more	2+ or more	
sun screen	895	822	58	15	-	-	8.2	1.7	1.93
		849	41	5	-	-	5.1	0.6	
essence	1168	953	190	24	1	-	18.4	2.1	3.97
		1063	93	11	1	-	8.9	1.0	
skin lotion	1175	1044	126	5	-	-	11.1	0.4	2.09
		1122	53	-	-	-	4.5	0	
moisture lotion	551	477	62	12	-	-	13.4	2.2	3.81
		463	83	5	-	-	16.0	0.9	
moisture cream	755	678	55	20	2	-	10.2	2.9	2.83
		692	45	16	2	-	8.3	2.4	
total	4544	3974	491	76	3	-	12.5	1.7	2.93
		4189	315	37	3	-	7.8	0.9	

a) upper line : 48hrs' reading
lower line : 72hrs' reading

Table 10. Comparison of patch test results depending on the countries

material	sun screen		essence		skin lotion		moist. lotion		moist. cream		total	
	tested no.	% ^{a)} skin irritation index	tested no.	% ^{a)} skin irritation index	tested no.	% ^{a)} skin irritation index	tested no.	% ^{a)} skin irritation index	tested no.	% ^{a)} skin irritation index	tested no.	% ^{a)} skin irritation index
KOREA	220	5.4 3.6	412	7.0 3.6	422	10.9 7.8	270	4.1 3.3	40	12.5 5.0	1364	7.6 4.9
U.S.A.	375	9.3 5.1	292	16.4 5.5	236	9.3 2.9	126	22.2 25.4	146	13.0 13.7	1175	12.9 8.0
FRANCE	365	6.6 3.6	469	23.0 13.8	463	11.0 3.9	126	9.5 7.9	324	11.4 9.6	1747	13.3 7.8
JAPAN	40	15.0 5.0	145	6.9 1.4	120	11.7 4.2	73	8.2 6.8	73	10.9 4.1	451	9.8 3.8
GERMANY	-	-	11	10.3 1.7	116	9.5 6.9	40	12.5 17.5	106	7.5 1.9	378	9.5 5.0
ITALY	40	2.5 0	59	47.5 28.8	87	16.1 9.2	93	11.8 19.4	20	5.0 15.0	299	18.4 15.4
U.K.	75	9.3 16.0	-	-	-	-	93	12.9 17.2	-	-	168	11.3 16.7
SWISS	-	-	87	10.3 3.4	91	17.6 2.2	-	-	86	4.7 4.7	264	10.9 3.4
MONACO	-	-	-	-	62	4.8 4.8	-	-	-	-	62	4.8 4.8

a) : positive ratio (1+or more). upper line : 48hrs' reading. lower line : 72hrs' reading. moist. : moisture

Table 11. Standard of safety evaluation based on skin irritation index

skin irritation index	index ≤ 5	5 < index ≤ 15	15 < index ≤ 30	30 < index
normal adult skin	safe product		permissible product	product needed improvement
eczematous skin	safe product	permissible product	product needed improvement	

Table 12. Distribution of skin irritation index

country	No. of samples	negative	0 < index ≤ 5	5 < index ≤ 15	15 < index ≤ 30	30 < index
KOREA	49	11	34	4	0	0
U.S.A.	44	6	29	8	1	0
FRANCE	61	4	47	9	1	0
JAPAN	17	1	16	0	0	0
GERMANY	14	1	12	1	0	0
ITALY	12	1	8	3	0	0
U.K.	7	1	4	2	0	0
SWISS	9	1	7	1	0	0
MONACO	2	0	2	0	0	0
TOTAL	215	26(12.1)	159(74.0)	28(13.0)	2(0.9)	0

() : percentage

으나 모이스춰 로션은 한국, 프랑스, 일본 제품을 제외한 기타 제조국 제품에서는 초기반응 보다 증가하는 경향을 보였다.

Hjorth¹⁸⁾는 크림 종류의 화장품이 대부분 접촉피부염을 일으키며 크림, 로션, 모이스춰 형태로 사용되는 화장품에 의한 피부염 증상은 아급성 미만성 형태로 나타나며 화장수 등에 의한 피부염은 선상형태로 나타나고 psoralen 등이 포함된 화장품에서는 과색소 침착등이 보인다고 보고하였다. 또한 명¹⁹⁾은 화장품의 향료성분등이 가장 중요한 allergen이며 skin care products가 가장 많은 원인 화장품이라고 보고하였으며 김 등²⁰⁾은 화장품 완제품으로 첩포시험 한 결과 양성율이 skin care products가 전체의 54.2%로 가장 높았고 face make-up, hair preparation, lip cosmetic 순이었다고 보고한 바와 같이 본 조사 성적에서도 moisture lotion, essence, moisture cream류의 피부자극지수가 높게 나타났다.

3. 화장품의 안전성 평가

제품별 피부자극지수를 토대로 안전성 평가는 川村等²¹⁾의 평가방법에 따라 분류하였다(표 11 참조). 즉 정상적인 피부에는 자극지수 15 이하의 안전한 제품(safe product), 15~30은 허용가능한 제품, 30이상은 개선을 요하는 제품으로 구분되며 습진성피부는 15이상을 개선을 요하는 제품으로 분류하였다. 이와 같은 안전성 평가 기준에 따라 215종 제품의 피부자극지수로 안전성을 평가한 결과는 표 12와 같았다.

총 215종의 화장품 중 86.1%인 185종이 안전성평가기준의 safe product에 해당되는 5이하의 자극지수를 나타냈고 그중 국산화장품이 45종(91.8%), 수입화장품 140종(84.3%)이었다. 또한 정상피부에는 안전한 제품이나 습진성 피부에는 허용가능한 제품(permissible product)으로 분류되는 5-15이하의 자극지수를 나타낸 제품은 28종(국산화장품이 4종, 수입

화장품 24종)으로 13%였으며 습진성 피부에서 개선을 요하는 제품(15-30이하 자극지수)은 수입화장품 2종(0.9%)이었다. 본 조사성적에서 215종 중 99.1%가 15이하의 자극지수를 나타내며 정상 성인에는 모두 안전품 혹은 허용품 범위였으나 습진 피부적용에 대해서는 2종이 개선을 요하는 제품으로 분류된 바 자기피부 type을 정확히 알고 피부에 적합한 화장품을 선택하여 사용하는 것이 가장 바람직 하다고 생각된다. 우리나라 사람의 피부 반응도가 국산화장품보다 수입화장품이 높게 나타난 것으로 보아 인종간 피부의 두께, 흡수력의 차이, 생활환경, 습관 등의 차이로 서양인 피부에 맞게 개발된 제품이라도 우리 피부에의 적합성에는 다소 차이가 있다고 생각된다.

따라서 사용 화장품의 위험성 예측을 위한 human skin patch test를 통한 안전성 확보와 화장품의 성분표시(cosmetic labelling) 원인 항원 발견 및 조절(allergen controlled system)과 저 알러지성 화장품의 개발 등을 통하여 자기피부에 적합한 화장품의 선정과 사용방법의 지도가 가장 중요하다고 생각된다.

結 論

수입화장품에 대한 피부적합성 및 안전성 평가를 하고자 국내에서 시판되고 있는 국산 화장품 49종과 수입량이 많은 수입화장품 166종에 대하여 정상 성인 남녀 109명을 대상으로 첩포시험과 피시험자 배경에 대한 설문조사를 한 바 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 시험 대상자의 피부 type 설문조사에서 자기 피부가 민감성이라고 응답한 사람은 72명으로 전체의 42.6%였으며 정상피부 type보다 화장품 부작용 및 피부트러블 경험율이 높았다고 응답했다.
2. 국산 화장품 종별에 따른 피부 자극지수는 1.21~2.63으로 평균 1.89였으며 수입화장품은 1.93~3.97로 평균 2.93이었다.
3. 화장품 제조국별 피부 자극지수는 동양권인 한국제품과 일본제품이 1.89, 1.86으로 가장 낮았으며 서구지역 제조 제품이 2.25~4.31로 높게 나타났다.
4. 화장품 안전성 평가에서 safe product에 해당하는 5이하의 자극지수를 나타낸 국산화장품은 45종(91.8%)이었고, 수입화장품은 140종(84.3%)이었으며 습진피부에 사용시 개선을 요하는 제품(15 < index ≤ 30)은 수입화장품 2종이었다.

參 考 文 獻

1. 須貝哲郎, 아토피성 피부염에 대한 화장품, 의약부의품 개발을 위한 문제 Fragrance Journal, 22(5), 66-71, 1994.
2. 北村公一, 사춘기, 성인형 아토피성 피부염의 치료, 특히 안면 습진에 대하여, 제9회 일본 피부과학회. 기록집, 의과학 출판사. 75-90. 1993.
3. Eierman HJ, Varson W, Maibach HI and Taylor JS :prospecti study of cosmetic reactions ; J. Am, Acid, Dermatol. 6. 909. 1982.
4. 中山秀夫 ; 향장품 알레르기과 patch test フレグランスゾマーナル社 103 - 114. 1983.
5. D, A Basketter and H.A.Griffiths : A study of the relationship between susseptibility to skin sting and skin irritation, Contact Dermatitis 29. 185-188. 1993.
6. 김준영, 문기찬, 김수남 ; 혼합 방향제 첩포시험에 양성을 보인 예의 항원 분석. J of Dermatology. 30, 57-61. 1992.
7. 須貝哲郎, 早川律子, 小塚雄民, 松永佳世子; 저자극성, 저알레르기성 화장품의 유용성 검토 제1보 patch test 시험성적. 피부, 36, 335-342, 1995.
8. D.A. Basketter, h.a.Griffiths, X.M.Wang. K-P,wiltelm and J, Mefadden: Individual ethnic and seasonal variability in irritant. Susceptibility of skin: the implicatidns for a predictive human patch test, Contact Dermatitis 35, 308-213. 1996.
9. 은희철 이유신: 접촉피부염 환자에 있어서 화장품 관련 항원의 첩포시험에 관한 연구. 대한 피부과학 회지 22.187. 1984
10. CTFA: Safety Testing Guidelines, the cosmetic, Toiletry and Fragrances Association Inc. Washington D.C. 1994.
11. Wilkinsos DS, Fregert S, Magnusson B, Bandmann H.J, Calnan CD;Terminology of contact dermatitis, Acta Dermato-Vermereologica. 50. 287-292. 1970
12. 須貝哲郎, HB크림의 안전성 검토. 피부 25, 567-573. 1983.
13. 森福義: 민감피부에 대하여, 面接調査からみた 特性について J, Fragrance. 8, 17-24. 1994.
14. 大野盛秀; 피부 생리기능에 미치는 기온, 습도, 계절 및 세안 의 영향. 日皮會誌 97. 593-594. 1987.
15. 田上八郎: 생활환경의 기온, 습도가 생체의 각종 수분 함

- 유량 에 주는 영향. 日皮會誌 95. 591-595. 1985.
16. 김덕현, 김형일, 박희용, 이성낙 ; 화장품에 의한 접촉피부염이 의심되는 환자에서의 첩포시험에 관한연구. 대한피부 학회지. 25. 161-168. 1987.
 17. Fisher A. A ; The art of Patch Testing, Contact Dermatitis 23. 221-223. 1990.
 18. Hjorth, N ; Routine Patch Tests, Trans. St. John Hosp. Derm. Soc. 49-99. 1963.
 19. 명기범; 화장품에 의한 접촉피부염 환자에서의 첩포시험에 관한 연구. 이화대의지 15. 217-222. 1992.
 20. 김계정, 이봉구, 김기연; 첩포시험 클리닉에서의 화장품 피부염. 고의 13. 29-35. 1990.
 21. 川村太郎, 笹川正二, 増田, 勉他; 첩포시험 표준화의 기초적연구 日皮會誌 80. 301-314 1970.