

소비생활에 가치와 신뢰를 더하여 국민의 삶의 질 향상에 기여한다.

2024년 수시과제

『문신용 염료』 안전실태조사 결과

담당자 : 이하정 대리



한국소비자원
Korea Consumer Agency

2024. 9.

0baee0c6-f642-4941-9fce-e9c7efc9bbbf



한국소비자원

안전감시국 제품안전팀

< 조사결과 요약 >

1. 조사배경 및 목적

- ☐ 최근 문신용 염료에서 중금속, 보존제 등 유해물질이 검출되거나 시술 후 피부 염증이 발생하는 등 위해사례가 지속적으로 보고되고 있음.
- ☐ 이에 문신용 염료를 대상으로 국내·외에서 규제하고 있는 유해물질 함유 여부 등 안전성을 검증하고 표시사항을 조사하여 안전정보 제공 및 안전한 소비환경 조성에 기여하고자함.

2. 조사대상 및 내용

- ☐ (조사대상) 시중 유통중인 문신용 염료 24개
* 반영구화장용 10개, 두피문신용 10개, 영구문신용 4개
- ☐ (조사내용) 유해물질(함유금지물질·함량제한물질) 확인, 표시·인증실태

조사내용	방법
- 유해물질 - 중금속(니켈·납·비스·아연·구리·코발트), 다환방향족탄화수소, 나프탈렌 - 보존제(BIT·MIT·OIT·2-페녹시에탄올) 비관리	시험검사
제품 표시 및 인증실태	실태조사

3. 관련 규정

- ☐ (국내) 문신용 염료는 『생활화학제품 및 살생물제의 안전관리에 관한 법률』의 「안전확인대상 생활화학제품 지정 및 안전 표시기준(환경부 고시 2024-89호)」에 따라 안전요구사항* 및 표시사항 등을 준수해야 함.

* 함유금지 물질 72종 및 함량제한물질 10종 등 총 82종의 물질을 지정·제한하고 있음.

- ☐ (유럽연합) REACH(신화학물질관리제도) 규정 개정을 통해 염료 내 눈 및 피부자극성·발암성 물질 등 약 4,000여개 유해화학물질의 사용을 제한·금지하는 등 규제를 강화하고 있음.

* EU 주요 신규 규제 물질 : (피부자극 물질) MIT, BIT, OIT 등 (안구자극 물질) 2-페녹시에탄올 등

4. 조사결과

- ☐ **(유해물질)** 조사대상 문신용 염료 24개 중 20개(83.3%) 제품에서 국내 안전 기준*을 초과하는 유해물질(중금속, 다환방향족탄화수소, 나프탈렌 등)이 검출됨.

* 안전확인대상생활화학제품 지정 및 안전·표시 기준(환경부 고시 제 2024-89호)

[유해물질 검출 현황(국내 안전기준 초과)]

(단위 : 개)

구분		반영구화장용	두피문신용	영구문신용	계(%)
국내 기준초과 제품수	중금속	9 (90.0)	8 (80.0)	3 (30.0)	20 (83.3)
	PAHs	-	1 (10.0)	-	1 (4.2)
	나프탈렌	2 (20.0)	-	-	2 (8.3)
		9 (90.0)	8 (80.0)	3 (75.5)	20 83.3)
전체 제품수		10 (100.0)	10 (100.0)	4 (100.0)	24 (100.0)

- 8개(33.3%)* 제품에서는 유럽 준용기준(EU 2020/2081)을 초과하는 보존제 (BIT, MIT, 2-페녹시에탄올)가 검출됨.

* 7개 제품은 국내 안전기준을 초과한 중금속·유해물질이 중복 검출되었고, 1개 제품은 국내 기준에는 적합하였으나 유럽기준을 초과함.

[유해물질 검출 현황(유럽 안전기준 초과)]

(단위 : 개)

구분	반영구화장용	두피문신용	영구문신용	계(%)
보존제 검출 제품수	1 (10.0)	4 (40.0)	3 (75.0)	8 (33.3)
전체 제품수	10 (100.0)	10 (100.0)	4 (100.0)	24 (100.0)

- ☐ **(표시사항)** 조사대상 24개 중 12개(50.0%) 제품은 '품목', '용도', '사용상 주의사항', '응급처치' 등 공통표시사항 일부를 누락했음.
- ☐ **(인증여부)** 조사대상 24개 중 1개(4.2%) 제품은 안전기준 적합확인·신고를 하지 않음.

5. 후속조치

- ☐ **(시정권고)** 조사결과 통보 및 제품 판매중단·리콜 권고
- ☐ **대정부 건의**
- (환경부) 문신용 염료 관리·감독 강화
 - (식약처) 문신용 염료 내 관리대상 물질의 확대 검토
- ☐ **(정보제공)** '기관 누리집 게재' 및 언론매체를 통한 홍보

목차

I. 조사 개요	1
1. 조사 배경 및 목적	1
2. 조사 대상	2
3. 조사 내용 및 방법	2
4. 조사 기간 및 담당자	2
II. 일반 현황	3
1. 문신용 염료	3
2. 위해사례	5
3. 관련 규정	6
III. 조사결과	10
1. 시험검사	10
2. 표시사항 및 인증실태	15
IV. 문제점 및 개선방안	16
1. 문신용 염료 관리·감독 강화	16
2. 문신용 염료 내 관리대상 물질의 확대	17
V. 후속 조치	18
붙임 1. 유해물질 위해성	19
붙임 2. 문신 시술 현황	21
붙임 3. 해외 리콜 및 조사사례	23
붙임 4. 조사대상 문신용 염료 24종	24
붙임 5. 조사결과	28

문신용 염료 안전실태조사 결과보고

I. 조사개요

1. 조사배경 및 목적

- ☐ 최근 전신문신 뿐 아니라 눈썹·입술 등에 색을 입히는 반영구 화장, 두피문신 등이 대중화 되면서 문신 시장 규모도 지속적으로 확대되고 있음.
 - 국내 반영구 화장 시술을 받은 소비자는 1,600만 명으로 추정되며, 국내 반영구화장·타투시장 규모는 '22년 기준으로 2000억원 수준임(2023, 머니투데이).
- ☐ 문신용 염료*는 피부의 표피 또는 진피층까지 침투시켜 반영구·영구적인 기능을 가지게 하는 화학제품으로, 사용 도구 및 색소, 주입 깊이에 따라 영구문신과 반영구 화장으로 구분됨¹⁾.
- ☐ 국내에 제조·수입·유통되는 문신용 염료는 「생활화학제품 및 살생물제의 안전관리에 관한 법률」에 따라 제품 내 중금속, 다환방향족탄화수소 등 유해물질 82종의 사용을 제한·금지하고 있음.
 - * 안전확인대상생활화학제품 지정 및 안전·표시 기준(환경부 고시 제 2024-89호)
- ☐ 그러나 시중 유통중인 문신용 염료에서 중금속, 보존제 등 유해물질이 검출되거나 시술 후 피부 염증이 발생하는 등 위해사례가 지속적으로 보고되고 있음.
 - 국내 유통중인 문신용 염료 24개 제품에서 니켈 등의 중금속이 검출되어 리콜됨(2023, 환경부).
 - 문신 피시술자의 20.6%가 부작용을 경험했고, 85.3%는 피부염증, 56.4%는 알레르기 반응, 44.4%는 색소 변식 등의 부작용을 경험했다고 응답(복수 응답)함²⁾.

1) 문신 시술 실태조사 및 안전관리 방안 마련(보건복지부, 한국보건사회연구원, 2019)

2) 문신 시술 실태조사 및 안전관리 방안 마련(보건복지부, 한국보건사회연구원, 2019)

- ☐ 유럽연합은 문신 및 영구화장 염료로 인한 위해를 예방하기 위해 '22. 1.월 REACH(신화학물질관리제도) 규정 개정을 통해 염료 내 눈 및 피부자극성 · 발암성 물질 등 약 4,000여개 유해화학물질의 사용을 제한 · 금지하는 등 규제를 강화하고 있음.

* EU 주요 신규 규제 물질 : (피부자극 물질) MT, BIT, OIT 등 (안구자극 물질) 2-페녹시에탄올 등

- ☐ 이에 문신용 염료를 대상으로 국내 · 외에서 규제하고 있는 유해물질 함유 여부 등 안전성을 검증하고 표시사항을 조사하여 안전정보 제공 및 안전한 소비환경 조성에 기여하고자 함.

2. 조사대상

- ☐ 시중 유통중인 문신용 염료 24개(세부 내용 붙임 참조)
- 반영구화장용 10개 · 두피문신용 10개 · 영구문신용 4개
- * 온라인에서 소비자 접근성이 높은 제품 선정(판매순, 인기순)

3. 조사내용 및 방법

한국소비자원
[조사내용 및 방법]
Korea Consumer Agency

조사내용	방법
• 국내 · 외 관련 안전기준 검토	문헌조사
• 유해물질 - 중금속(니켈 · 납 · 비소 · 아연 · 구리 · 코발트), 다환방향족탄화수소, 나프탈렌 - 보존제(BIT · MIT · OIT · 2-페녹시에탄올) 비관리	시험검사
• 제품 표시 및 인증실태	실태조사

4. 조사 기간 및 담당자

- ☐ 조사기간 : 2024. 4. ~ 9.(6개월)
- ☐ 담당자 : 이하정 대리(안전감시국 제품안전팀)

II. 일반 현황

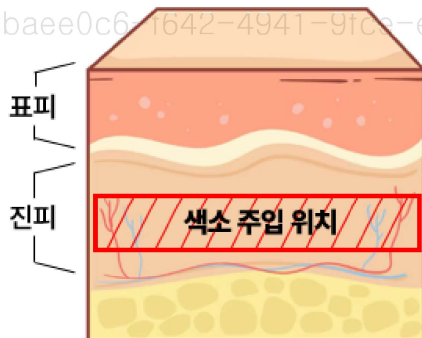
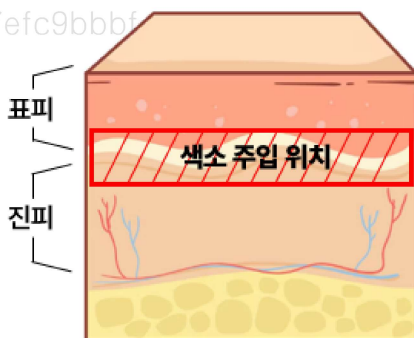
1. 문신용 염료

- (분류) 문신용 염료란 피부속까지 침투하여 반영구·영구적인 기능을 가지는 화학제품으로 소관 법령*에서는 용도에 따라 전신용, 눈썹·아이라인용, 입술용, 헤어라인용 등으로 분류하고 있음.

* 『생활화학제품 및 살생물제의 안전관리에 관한 법률』

- 유럽연합에서는 염료 및 시술 특성에 따라, 영구문신과 반영구화장으로 정의하고 있음.

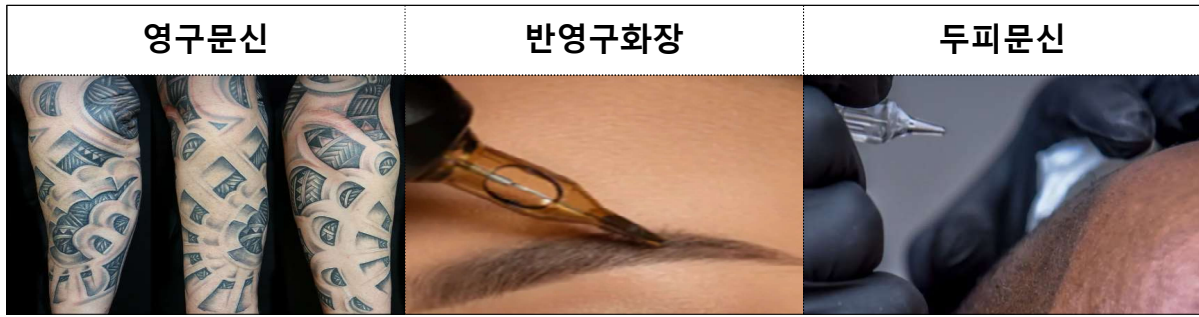
[영구문신과 반영구화장 차이]

	영구문신	반영구화장
지속성	거의 영구적	6개월 ~ 5년 (시간이 지나면서 피부가 탈각·재생됨에 따라 자연스럽게 사라짐)
목적	예술적 행위·상징·의미	미용, 치료
시술부위	신체	얼굴(아이라인, 눈썹, 입술 등) 및 두피, 신체(흉터 보완 목적)
염료 주입 깊이	진피층 	표피와 진피사이 

※ 본 보고서에서는 문신 및 반영구화장 시술 현황을 고려해 영구문신용(전신용), 반영구화장용(눈썹·아이라인 등), 두피문신용*으로 분류함.

* 두피 모근 사이에 점을 찍어 모발처럼 보이게 하는 문신

[문신의 분류]



- (원리) 영구문신은 바늘을 이용해 진피층에 염료를 주입하게 되면, 이를 외부 물질로 인식한 대식세포가 면역 반응을 위해 염료를 머금은 채로 같은 장소에 머무르게 되면서 피부에 영구적으로 남게됨³⁾.
 - 반면, 반영구화장 및 두피문신은 표피와 진피 사이에 염료를 주입하며, 표피가 지속적으로 각질층을 형성하고 탈각 반응함에 따라 서서히 없어짐.
- (성분) 문신용 염료는 안료, 용매, 보존제, 첨가제 등으로 구성됨.
 - (안료, pigment) 문신용 염료의 색상을 결정하는 착색제로 아연·니켈 등 탄소 이외의 광물 등으로 구성된 무기안료와 탄소를 포함한 물질에서 추출한 유기안료 등이 사용됨.
 - (용매) 물, 알코올류(에탄올, 이소프로필 알콜 등) 등 잉크가 골고루 섞일 수 있도록 용매 역할을 하는 물질로, 안료를 표피 또는 진피까지 도달할 수 있게함.
 - (보존제) 염료 내 미생물이 번식 시 균 감염 등의 부작용을 유발할 수 있어, 이를 방지하기 위해 미생물의 증식을 방지하는 보존제가 첨가됨.
 - (기타) 그 밖에도 안료의 점도를 조절하는 점도 조절제, pH 조절제 등이 첨가될 수 있음.

3) Baranska A, Shawket A, Jouve M, Baratin M, Malosse C, Voluzan O, Vu Manh TP, Fiore F, Bajénoff M, Benaroch P, Dalod M, Malissen M, Henri S, Malissen B. Unveiling skin macrophage dynamics explains both tattoo persistence and strenuous removal. J Exp Med. 2018 Apr 2;215(4):1115-1133. doi: 10.1084/jem.20171608. Epub 2018 Mar 6. PMID: 29511065; PMCID: PMC5881467.

2. 위해사례

- ☐ 최근 4년 7개월(2020.1.~2024.7.)간 우리 원 소비자위해감시시스템(CISS)에 접수된 문신 관련 위해 사례는 18건임.

[연도별 접수현황]

	2020	2021	2022	2023	2024. 7.	계
건수	8	5	3	1	1	18

○ 피부손상

[사례1]	2020년 3월, 정○○씨 (만 29세)가 미용샵에서 눈썹 문신 후 눈주위에 염증 반응 발생
[사례2]	2021년 3월, 만 25세 김○○는 타투 후 눈꺼풀과 얼굴에 부종과 두드러기 발생
[사례3]	2022년 4월, 헤어 문신 시술 후 두피에 트러블과 탈모 발생

○ 안구손상

[사례1]	2020년 5월, 조○○씨 (만 45세)가 아이라인 문신 시술 후 안구의 손상으로 치료받음
[사례2]	2020년 6월, 김○○씨 (만 68세)가 아이라인 문신 시술 후 안구의 찰과상으로 치료받음

한국소비자원
Korea Consumer Agency

3. 관련규정

가. 국내규정

□ **현행 : 「생활화학제품 및 살생물제의 안전관리에 관한 법률」**

- (화학물질 안전기준) 동법 및 ‘안전확인대상생활화학제품 지정 및 안전·표시 기준(환경부 고시 제 2024-89호)’에서는 문신용 염료 내 함유금지 물질 72종 및 함량제한물질 10종 등 총 82종의 물질을 지정·관리하고 있음.
- (함유금지) 제품 내 함유금지물질 37종 및 함유금지색상 35종 등 총 72종의 사용을 금지하고 있음.

[문신용 염료 내 함유금지물질(일부발췌)]

물질명	검출허용한도*(mg/kg)
니켈	함유금지
납*	1 이하
비소*	5 이하
나프탈렌	함유금지

* 제품 내 비의도적으로 함유되어 기술적으로 완전한 제거가 불가능한 물질의 경우 제시된 검출허용한도를 초과하면 안됨.

- (함량제한) 아연, 구리, 코발트 등 10종의 물질은 제품 내 원료로 사용하지 않더라도 해당 물질별로 제시된 함량 기준치에 적합해야함.

[문신용 염료 내 함량제한물질 기준(일부발췌)]

물질명	함량기준(mg/kg)
아연	50 이하
구리	25 이하
코발트	25 이하
다환방향족탄화수소(PAHs)	총합으로 0.5 이하 (단, 벤조-a-피렌의 함유량은 0.005 이하)

- **(표시기준)** 안전확인대상생활화학제품의 겉면 또는 포장*에는 제품명, 용도, 제형, 제조연월, 중량, 제조·판매·수입자(주소 및 연락처 포함), 제조국, 제품에 사용된 화학물질, 사용방법, 주의사항, 응급처치, 안전기준확인마크 및 신고번호 등을 표시해야함.

* 표시면의 면적이 좁을 경우 첨부문서에 표시가능

□ 「위생용품 관리법」

- 문신용 염료는 **인체에 직접 사용하는** 제품의 특성을 고려해 **향후** 식약처 소관 「위생용품 관리법」에 따른 '**위생용품**'으로 이관하여 관리 예정임 ('23.6.13. 개정, '25.6.14. 시행).

* ('24. 8. 기준) 문신용 염료에 관한 위생용품 기준 및 규격 미고시

[참고] 품목 이관에 따른 안전관리 변경사항비교⁴⁾

구분		환경부	식약처
		안전확인대상생활화학제품	위생용품
제조수입 단계	영업		■ 제조·수입업 영업신고 ■ 매년 영업자 위생교육 ■ 시설, 영업자 준수사항
	품목	-	■ 품목제조보고 ■ 수입신고
	보고	-	■ 생산실적보고
	검사	■ 자가검사	■ <u>자가품질검사</u> ■ <u>통관전 수입검사</u>
	안전기준	■ <u>안전·표시기준</u>	■ <u>기준·규격 / 표시기준</u>
유통단계	사후관리	■ 수거검사	■ 수거검사 ■ 지도·점검

4) 오나희. "문신용 염료와 문신 시술행위 법제 동향 및 시사점." 소비자정책동향 136 (2023): 1-29.

나. 유럽연합

- 유럽연합은 '22.1.부터 REACH(신화학물질관리제도) 규정 개정을 통해 EU 전역에서 적용 가능한 문신용 염료 관리 기준을 마련함((EU) 2020/2081).
- (문신용 염료의 기준 강화) 유럽연합은 2008년 '문신 및 영구 화장의 안전성에 대한 요구 사항 및 기준에 관한 유럽 심의회 결의문 1호(ResAP(2008))'를 채택하고, 22.1. 부터는 기존에 제한하고 있는 물질 외에도 피부 자극성·부식성, 눈 손상성 물질 등을 포함해 약 4,000여종의 물질을 규제하기로 함.
- (함량기준) ①화학물질의 분류·표시·포장에 관한규정(CLP, (EC) No 1272/2008)에서 피부 자극성·부식성, 눈 손상성, 발암성 물질 등으로 분류하는 물질과 ②화장품에 관한 규정(Cosmetic Product Regulation, (EC) No 1223/3009)에서 사용을 금지하고 있는 물질(Annex II) 등에 대해 함량을 제한하고 있음.
- 문신 목적으로 사용하는 혼합물에 해당물질이 제한농도 이상으로 함유되어 있는 경우 시장에 출시할 수 없음.

[(EU) 2020/2081에 따른 문신용 염료 내 유해물질 안전요건(일부발취)]

물질명		함량기준(중량%)
CLP * (EC) No 1272/2008 Annex VI	■ 발암성 1A, 1B, 2 ■ 생식세포 돌연변이 1A, 1B, 2	0.00005
	■ 생식독성 1A, 1B, 2	0.001
	■ 피부 과민성(sensitizer) 1, 1A, 1B	0.001
	■ 피부 부식성(corrosive) 범주 1, 1A, 1B, 1C ■ 피부 자극성(irritant) 범주 2 ■ 눈 손상(damage) 1 ■ 눈 자극성(irritant) 2	■ pH조절제로만 사용되는 경우 : 0.1 ■ 기타 모든 경우 : 0.01
Cosmetic Product regulation *(EC) No 1223/2009 Annex II, Annex IV	■ 부속서 II에 나열된 물질	0.00005
	■ 부속서 IV에 있는 표 g 열에 다음 종류 중 하나 이상의 조건이 명시된 물질일 때 (i) "헝귀내는 제품" (ii) "점막에 바르는 제품에는 사용 불가" (iii) "안구용 제품에는 사용불가"	0.00005

[(EU) 2020/2081 적용 예시]

물질명	CAS No	CLP에 따른 분류	함량기준(중량 %)
BIT (Benzisothiazolinone)	2634-33-5	skin irritation 2 eye damage 1 skin sensitization 1A	0.001
MIT (Methylisothiazolinone)	2682-20-4	skin corrosive 1B eye damage 1 skin sensitization 1A	0.001
OIT (Ocylisothiazolinone)	26530-20-1	skin sensitization 1A	0.001
2-페녹시에탄올 (2-phenoxyethanol)	122-99-6	eye damage 1	0.01



한국소비자원
Korea Consumer Agency

0baee0c6-f642-4941-9fce-e9c7efc9bbb1

Ⅲ. 조사 결과

1

시험검사

■ 시험항목 및 방법

시험항목	적용기준	시험방법
중금속 (니켈·납·비스·아연·구리·코발트), 다환방향족탄화수소, 나프탈렌	안전확인대상생활화학제품 지정 및 안전·표시 기준 (환경부 고시 제 2024-89호)	안전확인대상생활화학제품 시험·검사 기준 및 방법 등에 관한 규정 (화학물질안전원고시 제2024-30호)
보존제 (BIT·MIT·OIT·2-페녹시에탄올)	EU REACH (EU 2020/2081)	

가. 종합결과

- 조사대상 문신용 염료 24개 중 **21개(87.5%)** 제품에서 「안전확인대상 생활화학제품 지정 및 안전·표시 기준」 및 EU REACH 기준을 초과하는 중금속과 유해물질 등이 검출됨.

[물질별 검출 현황]

(단위 : 개)

분류			반영구화장용	두피문신용	영구문신용	계(%*)
국내 기준초과 제품수	중금속	니켈	9	8	3	20 (83.3)
		납	3	1	-	4 (16.7)
		비스	2	1	-	3 (12.5)
		아연	2	2	-	4 (16.7)
		구리	2	1	-	3 (12.5)
		코발트	-	-	-	-
	계	9	8	3	20 (83.3)	
	유해물질	PAHs	-	1	-	1 (4.2)
		나프탈렌	2	-	-	2 (8.3)
		계	2	1	-	3 (12.5)
총 계		9	8	3	20 (83.3)	
유럽 기준초과 제품수	보존제	BIT	-	2	2	4 (16.7)
		MIT	-	1	-	1 (4.2)
		OIT	-	-	-	-
		2-페녹시에탄올	1	1	1	3 (12.5)
		계	1	4	3	8 (33.3)
기준초과 검출 제품수			9	9	3	21 (87.5)
전체 제품수			10	10	4	24 (100.0)

* 기준초과 제품수/전체제품수(24개)

나. 국내 안전기준 관련

- **(중금속)** 조사대상 문신용 염료 24개 중 **20개(83.3%)** 제품에서 「안전확인 대상생활화학제품 지정 및 안전·표시 기준」을 초과하는 중금속이 검출됨.
 - **(함유금지)** 조사대상 24개 중 **20개(83.3%)** 제품에서 사용이 금지된 니켈·납·비스가 검출됨.
 - **(니켈)** 20개(83.3%) 제품에서 사용이 금지된 니켈이 0.5mg/kg ~ 60.2mg/kg 수준으로 검출됨.
 - **(납)** 4개(16.7%) 제품에서 사용이 금지된 납이 1.3mg/kg ~ 5.9mg/kg 수준으로 검출됨.
 - **(비스)** 3개(12.5%) 제품에서 사용이 금지된 비소가 검출 허용한도(5mg/kg)*를 초과하여 최소 6.7mg/kg에서 최대 14.3mg/kg 검출됨.
- * 함유금지물질이나 제품 내 비의도적으로 함유되어 기술적으로 제거가 불가능한 물질의 경우 검출허용한도를 제시하고 있음.
- **(함량제한)** 조사대상 24개 중 **4개(16.7%)** 제품에서 함량 기준을 초과하는 아연·구리가 검출됨.
 - **(아연)** 4개(16.7%) 제품에서 함량기준(50mg/kg 이하)을 초과하는 아연이 최소 75mg/kg에서 최대 239mg/kg 검출됨.
 - **(구리)** 3개(12.5%) 제품에서 함량기준(25mg/kg 이하)을 초과하는 구리가 최소 276mg/kg에서 최대 295mg/kg 검출됨.
 - **(코발트)** 조사대상 전 제품에서 기준이하 또는 불검출됨.

[문신용 염료 중금속 시험 결과]

(단위 : mg/kg)

시료 번호	분류	제품명 (색상)	제조국	니켈	납	비소	아연	구리	코발트
				함유금지	함유금지 (검출허용 한도:1)	함유금지 (검출허용 한도:5)	50 이하	25 이하	25 이하
1	반영구화장용	블렌드 (브라운)	한국	18.7	-	-	-	-	11
2	반영구화장용	임팩트 (초코브라운)	한국	58.1	2	6.9	170	295	12
3	반영구화장용	미스미토 (차콜브라운)	한국	0.7	-	-	-	-	-
4	반영구화장용	칼라소스 (스패니쉬아이)	미국	16.8	1.9	1.2	14	8	10
5	반영구화장용	오프 (미디움브라운)	한국	50.5	1.3	6.7	239	276	10
7	반영구화장용	비너스 (레드)	한국	0.6	-	-	-	-	-
8	반영구화장용	라비나 (코랄레드)	독일	0.8	-	-	-	15	-
9	반영구화장용	IX (레드)	한국	0.5	-	-	-	-	-
10	반영구화장용	NEW G7 (로즈레드)	한국	1.3	-	-	-	-	-
12	두피문신용	solution (정수리전용, #3)	한국	0.6	-	-	-	7	-
14	두피문신용	ROOT (다크블랙)	한국	1.1	-	-	-	-	-
15	두피문신용	09잉크 (하드)	한국	0.7	-	-	-	-	-
16	두피문신용	DOT MOON (SMP1)	한국	0.5	-	-	-	-	-
17	두피문신용	one top (원탑)	한국	7	-	1.6	75	10	-
18	두피문신용	JEJE DESIGN (No2)	한국	0.9	-	-	-	-	-
19	두피문신용	SCALP HANK (두피문신전용(다크)	한국	0.7	-	-	-	-	-
20	두피문신용	신뉴공수 (다크블랙브라운)	한국	60.2	5.9	14.3	96	290	13
21	영구문신용	다이나믹 (유니온 블랙)	미국	0.7	-	-	-	-	-
22	영구문신용	인텐즈 (딥인디고)	미국	1.3	-	-	-	14	-
24	영구문신용	인스텔라 (블랙)	한국	1.5	-	-	-	-	-

- : 불검출

* 검출한도 : 제품 내 비의도적으로 함유되어 기술적으로 완전한 제거가 불가능한 물질의 경우
제시된 검출허용한도를 초과하면 안됨.

- **(유해물질)** 조사대상 문신용 염료 24개 중 3개(12.5%) 제품에서 「안전 확인대상생활화학제품 지정 및 안전·표시 기준」을 초과하는 유해물질이 검출됨.
- **(나프탈렌)** 2개(8.3%) 제품에서 사용이 금지된 나프탈렌이 최소 3mg/kg에서 최대 9mg/kg 검출됨.
- **(다환방향족탄화수소, PAHs)** 1개(4.2%) 제품에서 함량기준(0.005mg/kg 이하)을 초과하는 벤조-a-피렌이 0.052mg/kg 검출됨.

[문신용 염료 유해물질 시험 결과]

(단위 : mg/kg)

시료번호	분류	제품명 (색상)	제조 국	PAH	나프탈렌
				0.5이하 (벤조-a-피렌은 0.005이하)	함유금지
7	반영구화장용	비너스(레드)	한국	-	9
9	반영구화장용	IX(레드)	한국	-	3
15	두피문신용	09잉크 (정수리용, 하드)	한국	■총합: 0.152 ■벤조-a-피렌: 0.052	-

- : 불검출

한국소비자원

다. 유럽 안전기준 관련

비관리

Consumer Agency

- **(유해보존제)** 조사대상 문신용 염료 24개 중 8개(33.3%) 제품에서 유럽연합 기준(EU REACH)을 초과하는 BIT, MIT, 2-페녹시에탄올이 검출됨.

* 7개 제품은 국내 안전기준을 초과한 중금속·유해물질이 중복 검출되었고, 1개 제품은 국내 기준에는 적합하였으나 유럽기준을 초과함.

- **(BIT)** 4개(16.7%) 제품에서 EU REACH 기준(10mg/kg 미만)을 초과하는 BIT가 최소 12mg/kg에서 최대 94mg/kg 검출됨.
- **(MIT)** 1개(4.2%) 제품에서 유럽연합 EU REACH 기준(10mg/kg 미만)을 초과하는 MIT가 10mg/kg 검출됨.
- **(2-페녹시에탄올)** 3개(12.5%) 제품에서 EU REACH 기준(100mg/kg 미만)을 초과하는 2-페녹시에탄올이 최소 500mg/kg에서 최대 8,500mg/kg 검출됨.
- **(OIT)** 조사대상 전 제품에서 불검출됨.

[문신용 염료 보존제 시험 결과]

(단위 : mg/kg)

시료 번호	분류	제품명 (색상)	제조국	BIT	MIT	OIT	2-페녹시 에탄올
				10 미만	10 미만	10 미만	100 미만
1	반영구화장용	블렌드 (브라운)	한국	-	-	-	500
13	두피문신용	DROPY (트리플블랙)	한국	6	10	-	-
15	두피문신용	09잉크 (정수리용, 하드)	한국	19	-	-	-
16	두피문신용	DOT MOON (SMP1)	한국	12	6	-	-
17	두피문신용	one top (원탑 헤어라인)	한국	-	-	-	4600
21	영구문신용	다이나믹 (유니온 블랙)	미국	20	-	-	-
22	영구문신용	인텐즈 (딥인디고)	미국	94	-	-	-
24	영구문신용	인스텔라 (블랙)	한국	-	9	-	8500

- : 불검출

※ 유해물질이 검출된 21개 제품 사업자들은 판매중지 등 시정 계획을 회신했음.

Korea Consumer Agency

2

표시사항 및 인증실태

■ 조사대상 24개 제품 중 12개(50.0%) 제품은 공통표시사항 일부를 누락했으며, 1개(4.2%) 제품은 안전기준 적합확인·신고를 하지않음.

- (공통표시사항) 조사대상 24개 중 12개(50.0%) 제품이 ‘품목’, ‘용도’, ‘제형’, ‘사용상 주의사항’, ‘응급처치’ 등을 누락해 표시사항 기준에 부적합하였음.

[공통표시사항 조사결과]

(단위 : 개, %)

구분	품목	제품명	용도	제형	제조연월	중량	제조·판매·수입자 정보
표시	20 (83.3)	22 (91.7)	18 (75.0)	17 (70.8)	17 (70.8)	24 (100.0)	19 (79.2)
미표시	4 (16.7)	2 (8.3)	6 (25.0)	7 (29.2)	7 (29.2)	0 (0.0)	5 (20.8)
계	24 (100.0)	24 (100.0)	24 (100.0)	24 (100.0)	24 (100.0)	24 (100.0)	24 (100.0)
구분	제조국명 ¹⁾	성분	사용상 주의사항	응급처치	안전기준 확인마크	적합확인 신고번호	
표시	4 (100.0)	18 (75.0)	15 (62.5)	14 (58.3)	17 (70.8)	18 (75.0)	
미표시	0 (0.0)	6 (25.0)	9 (37.5)	10 (41.7)	7 (29.2)	6 (25.0)	
계	4 (100.0)	24 (100.0)	24 (100.0)	24 (100.0)	24 (100.0)	24 (100.0)	

1) 수입 제품에 한함.

- (인증실태) 조사대상 24개 중 1개(4.2%) 제품은 안전기준 적합확인·신고 없이 판매하고 있는 것으로 확인됨.

[문신용 염료 안전기준 적합확인 미신고 제품]

시료번호	분류	제품명 (색상)	제조국	업체명
9	반영구화장용	IX(레드)	한국	판 : 마스트코리아 케이뷰티랩

IV. 문제점 및 개선방안

1. 문신용 염료 관리·감독 강화

- **(문제점)** 문신용 염료는 인체의 표피와 진피 등에 직접 주입해 사용하는 제품인 만큼 철저한 안전관리가 필요하나 일부 제품에서 「화학제품 안전법」에 따라 사용이 금지·제한된 유해물질이 검출되는 등 개선이 필요한 것으로 나타남.
 - **(시험검사)** 온라인에서 판매중인 문신용 염료 24개(반영구화장용 10개, 두피 문신용 10개, 영구문신용 4개) 제품을 대상으로 유해물질 안전성을 시험검사 한 결과 20개(83.3%) 제품에서 **함유가 금지된 물질**(니켈, 납, 비소, 나프탈렌)과 **함량제한물질**(아연, 구리, 다환방향족탄화수소) 등이 **기준을 초과해 검출됨**.
 - **(표시사항)** 조사대상 12개(50.0%) 제품이 ‘품목’, ‘용도’, ‘사용상 주의사항’, ‘응급처치’ 등을 누락해 표시사항 기준에 부적합하였음.
 - **(인증여부)** 조사대상 1개(4.2%) 제품은 안전기준 적합확인·신고없이 판매하고 있는 것으로 확인됨.
- **(개선방안)** 문신용 염료 관리·감독 강화
 - 문신용 염료 관계부처(환경부)에 문신용 염료에 대한 전반적인 모니터링 등 관리·감독 강화 요청 필요

0baee0c6-f642-4941-9fce-e9c7efc9bbbf

2. 문신용 염료 내 관리대상 물질의 확대

- **(문제점)** 문신용 염료에서 유해물질이 검출되거나 시술 후 피부 염증이 발생하는 등 위해사례가 지속적으로 보고됨.
 - **(EU 물질 관리)** 유럽연합은 문신용 염료로 인한 위해사례가 지속적으로 보고됨에 따라 '22년 REACH(신화학물질관리제도) 규정 개정을 통해 문신용 염료의 유해물질 관리 기준을 강화함.
 - 기존 REACH에서 관리하는 약 77종의 물질 이외에도 '화장품 규정(Cosmetic Product Regulation, (EC) No 1223/3009)'에서 관리하는 물질과 '화학물질의 분류·표시·포장에 관한 규정(CLP, (EC) No 1272/2008)'에 따른 눈·피부 자극성 물질 등 약 4,000 여종의 화학물질에 대하여 문신용 염료에 사용을 제한함.
 - **(국내 물질 관리)** 우리나라도 '안전확인대상생활화학제품 지정 및 안전·표시 기준(환경부 고시 제 2024-89호)'에 따라 발암·돌연변이·생식독성 물질과 중금속 등 총 82종의 물질을 함유금지물질(72종)과 함량제한물질(10종)로 관리하고 있어 유럽연합과 비교해 규제 수준이 미약한 상황임.
 - * 현재 문신용 염료는 환경부 소관 '안전확인대상 생활화학제품'으로 분류·관리하고 있으나, 향후 식약처 소관 「위생용품 관리법」에 따른 '위생용품'으로 이관하여 관리 예정임('23. 6. 13. 개정, '25. 6. 14. 시행).
 - **(비관리 유해물질 검출)** 조사대상 24개 제품을 대상으로 유럽연합에서 신규 규제하고 있는 일부 피부 자극성 물질에 대한 함량 시험결과, 8개 제품에서 EU REACH 기준을 초과하는 BIT, MIT, 2-페녹시에탄올이 검출됨에 따라 관리대상 유해물질의 확대가 필요한 것으로 나타남.
- **(개선방안)** 문신용 염료 내 관리대상 물질의 확대 검토 필요
 - 문신용 염료에 대한 소관 부처 및 법령 이관에 따른 '위생용품(문신용 염료) 기준 및 규격' 개정 시 관리 물질의 확대 반영 필요(식약처)

V. 후속조치

☐ 사업자 간담회 및 시정권고

- 조사결과 통보 및 제품 판매중단 · 리콜권고
 - 의견 검토 및 반영

☐ 대정부 건의

- (환경부) 문신용 염료 관리 · 감독 강화
- (식약처) 문신용 염료 내 관리대상 물질의 확대 검토

☐ 정보제공

- ‘기관 누리집 게재’ 및 언론매체를 통한 홍보



한국소비자원
Korea Consumer Agency

0baee0c6-f642-4941-9fce-e9c7efc9bbbf

붙임 1**유해물질 위해성****□ 중금속****○ 니켈(Nickel, Ni)**

- (용도) 실온에서 산소·물·물은 산·알칼리 물질과 아주 느리게 반응하는 내부식성 금속으로 배터리·액세서리 장신구 등에 널리 이용되고 있음.
- (유해성) 기관지염 및 폐렴·신장장애나 접촉성 알레르기 피부염·홍반·부종 등 습진을 유발하며, 국제암연구소(IRAC)에서 인체발암 가능물질(Group 2B)로 분류함.

○ 납(Lead, Pb)

- (용도) 유연하며, 색 조성이 잘 되고 가공하기 쉬워 산업계에서 납 축전지, 페인트 염료, 합금재료 등에 다양하게 사용됨.
- (유해성) 조혈기관의 기능 장애로 빈혈, 신장기능 및 생식기능 장애 등의 납 중독 증상이 발생할 수 있으며, 국제암연구소(IRAC)에서 인체발암가능물질(Group 2B)로 분류함.

○ 비소(Arsenic, As)

- (용도) 회색의 광택을 띠고 금속과 비금속의 성질을 동시에 갖고 있는 준금속으로 제초제, 살충제 등에 사용됨.
- (유해성) 발열·오심·구토·복통·혈변 등을 유발하며, 암을 일으키는 것이 확인돼 국제암연구소(IRAC)에서 인체발암물질(Group 1)로 분류함.

○ 아연(Zinc, Zn)

- (용도) 청색을 띤 회색의 금속으로 도금·부식 방지·납땜 등에 사용됨.
- (유해성) 노출량이 과도할 경우 구토·설사·두통·호흡기 압박·오한·위장염 등을 유발할 수 있음.

○ 구리(Copper, Cu)

- (용도) 주로 푸른색 계열의 타투잉크의 안료의 성분물질로 이용됨.
- (유해성) 반복적으로 접촉 시 과민성 피부염, 생식세포 돌연변이 등을 유발 할 수 있음.

○ 코발트(Cobalt, Co)

- (용도) 주로 푸른색 계열의 타투잉크의 안료로 사용됨.
- (유해성) 국제암연구소(IARC)에서 인체발암추정물질(Group 2A)로 분류함.

□ 유해화학물질

○ 다환방향족탄화수소류(Polycyclic Aromatic Hydrocarbons, PAHs)

방향족 탄화수소 중 여러 개의 고리를 가진 유기화합물들을 총칭함.

- (용도) 가소제·색소·염료 등의 합성과정 중 중간체로 사용됨.
- (유해성) 호흡기 자극·피부염·빈혈 등을 유발할 수 있으며, 벤조(a)피렌, 벤조(b)플루오란텐, 다이벤조(a,h)안트라센, 벤조(j)플루오란텐 등은 유전독성 및 발암성을 나타내는 것으로 보고되고 있음.

○ 나프탈렌(Naphthalene)

- (용도) 방향족 탄화수소의 일종으로 강한 휘발성 및 인화성이 있는 흰색의 고체로, 탈취제·살충제 등에 사용됨.
- (유해성) 민감도 및 노출 정도에 따라 피부 자극·피부염·용혈성 빈혈을 유발할 수 있으며, 국제암연구소(IRAC)에서 인체발암가능물질(Group 2B)로 분류함.

□ 보존제

- (이소치아졸리논계 보존제) 제품의 보관 및 사용 과정에서 발생할 수 있는 미생물의 증식을 억제시켜 부패를 방지하고, 유통기한을 보장하기 위한 용도로 사용되며, 사용과정에서 흡입 또는 피부·안구 접촉을 통해 체내로 흡수됨.

- (BIT, Benzisothiazolinone) 피부·눈 등에 자극을 일으키며, 안구노출 시 심한 눈 자극과 알레르기 반응 등을 유발할 수 있음.
- (MIT, Methylisothiazolinone) 피부 접촉 시 해로울 수 있으며, 피부 화상과 눈 손상을 일으킬 가능성이 있음.
- (OIT, 2-Octyl-2H-isothiazol-3-one) 알레르기 접촉성 피부염 및 피부와 눈에 부식성 증상을 유발할 수 있음.
- (2-페녹시에탄올) 무색의 유성 액체로 화장품·살균제 등의 보존제로 사용됨.
- (유해성) 피부와 눈에 강한 자극성이 있으며, 피부에 노출될 경우 전신성 습진 및 알레르기를 유발 할 수 있음.

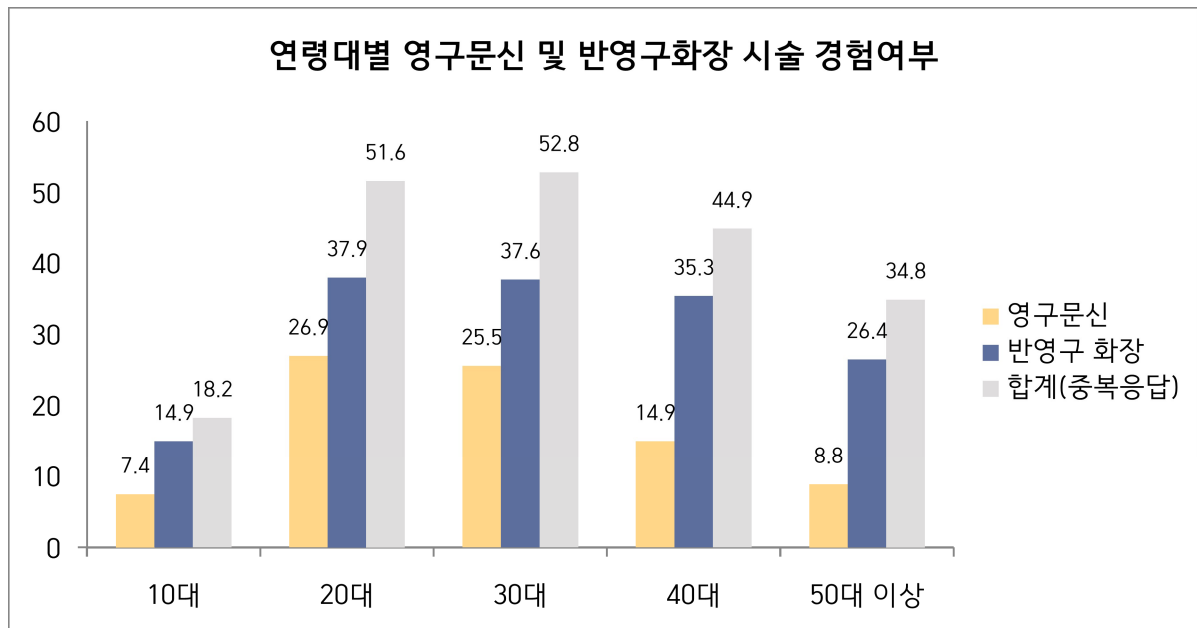
붙임 2

문신 시술 현황

- (시술현황) 문신은 기존에 개성 표현의 수단으로만 인식되었던 것과는 달리 최근에는 눈썹, 입술 화장의 시간을 단축하고, 탈모나 흉터를 가리는 등 다양한 목적으로 활용됨에 따라 시술 수요가 증가하고 있음.
- (시술경험) 2019년 전국 만 13세 이상 남녀 1,000명을 대상으로 영구문신 및 반영구화장 시술 경험을 조사한 결과, 응답자의 40.8%가 영구문신(15.3%) 또는 반영구화장(30.7%) 시술 경험이 있다고 응답함⁵⁾(중복응답).
- 20대와 30대는 응답자의 과반수가 문신 및 반영구화장 시술 경험이 있는 것으로 답했으며, 40대와 50대도 각 각 44.9%, 34.8%로 높은 비율로 시술 경험이 있는 것으로 응답함³⁾.

5) 문신 시술 실태조사 및 안전관리 방안 마련(2019., 보건복지부, 한국보건사회연구원)

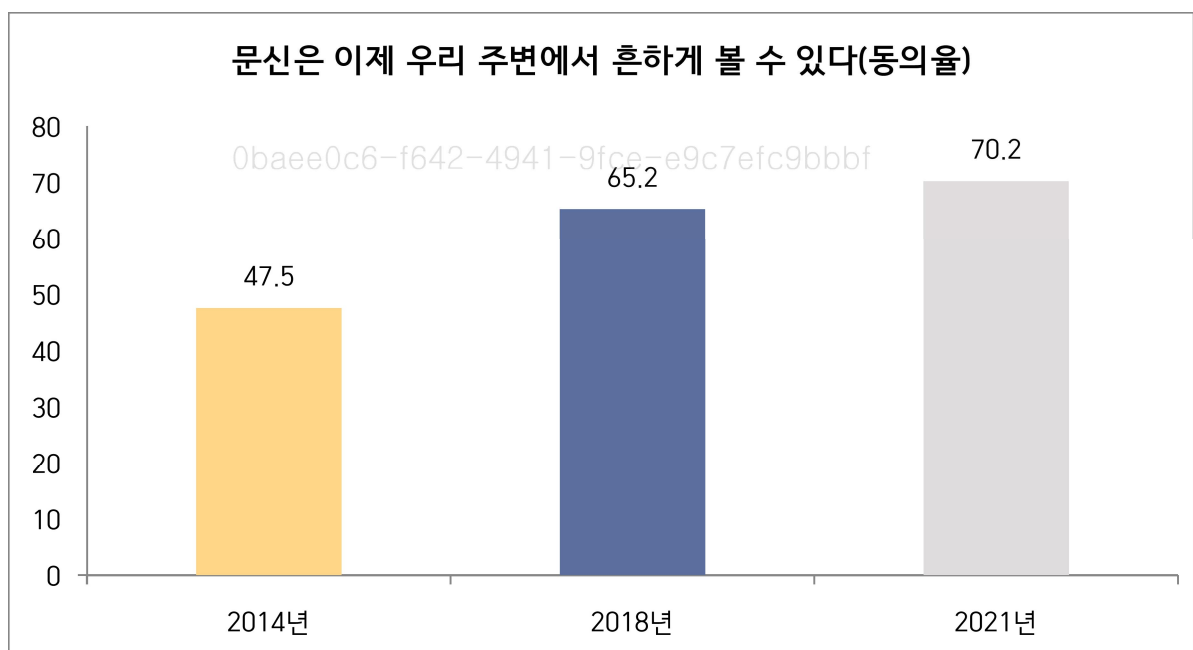
(단위 : %)



- (인식도) 엠브레인 트렌드모니터가 성인남녀 1,000명(전국 만 19세~59세)을 대상으로 한 인식도 조사결과, '문신은 우리 주변에서 흔하게 볼 수 있다'라는 질문에 대한 동의율이 2014년에는 47.5%였으나, 2021년에는 70.2%로 22.7%p 증가함⁶⁾.

한국소비자원
Korea Consumer Agency

(단위 : %)



6) 문신 관련 인식 조사(2014, 2018, 2021, 엠브레인 트렌드 모니터)

붙임 3

해외 리콜 및 조사사례

- (해외 리콜사례) 최근 3년 7개월(2022.1.~24.7.)간 유럽연합 긴급정보 시스템(RAPEX)에 보고된 문신용 염료 관련 리콜은 총 42건이며, 리콜 사유는 대부분 중금속, 다환방향족탄화수소, 나프탈렌, 보존제 등의 검출임.
- (해외 조사사례) 유럽에서 유통중인 문신 및 반영구화장용 염료 138개 제품을 대상으로 보존제 함량 조사결과, 56개(40.6%) 제품에서 REACH 안전 기준*을 초과하는 피부 감작성(skin sensitizing)** 또는 눈 자극성(eye irritant)*** 보존제가 존재하는 것으로 확인됨7).
- * (EU) 2020/2081
- ** BIT(Benzisothiazolinone), MIT(Methylisothiazolinone), OIT(Octylisothiazolinone)
- *** PE(Phenoxyethanol)
- (해외 부작용 사례) 전신문신 또는 반영구화장으로 인한 위해 사례로는 급성염증, 미생물 감염, 알레르기 및 자가면역반응 등이 있으며8), 특히 염료 내에 존재하는 화학물질로 인해 알레르기성 피부염, 과립종성 피부염 등의 피부질환이 발생할 수 있음9).

[문신시술 부작용 사례10)]



- 7) Famele, Marco, et al. "Quantification of preservatives in tattoo and permanent make-up inks in the frame of the new requirements under the REACH regulation." *Contact Dermatitis* 87.3 (2022): 233-240.
- 8) 문신 시술 실태조사 및 안전관리 방안 마련(2019., 보건복지부, 한국보건사회연구원)
- 9) Sindoni, A., Valeriani, F., Gallè, F., Liguori, G., Vincenzo, R. S., Vitali, M., & Protano, C. (2021). Adverse effects related to tattoos in the community setting: A systematic review. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 75(10), 1023-1028. doi:https://doi.org/10.1136/jech-2021-21687
- 10) Silvestre, Juan Francisco, and I. González Villanueva. "Diagnostic approach for suspected allergic cutaneous reaction to a permanent tattoo." *J Investig Allergol Clin Immunol* 29.6 (2019): 405-413.

붙임 4

조사대상 문신용 염료 24종

시료 번호	분류	제품사진	제품명	색상	제조국	제 조원/수입원/판매원	로트번호
1	반영구화장용 (눈썹)		블렌드	브라운	한국	이엔제이	exp20161111
2	반영구화장용 (눈썹)		임팩트	초코브라운	한국	라헬컴퍼니	Kg2019B (24년 5월)
3	반영구화장용 (눈썹)		미스미토	차콜브라운	한국	셀킨테크	22.05.02(월요일)
4	반영구화장용 (눈썹)		칼라소스	스패니쉬아이	미국	에스앤제이상사	5958
5	반영구화장용 (눈썹)		오프	미디움브라운	한국	라헬컴퍼니	2024.04.
6	반영구화장용 (입술)		뉴임페리얼	레드	한국	뷰티원	24.05.
7	반영구화장용 (입술)		비너스	레드	한국	뷰티코스메틱	23.08.02
8	반영구화장용 (입술)		라비나	코랄레드	독일	티포네	H064
9	반영구화장용 (입술)		IX	레드	한국	주식회사 더나인	20301KO
10	반영구화장용 (입술)		NEW G7	로즈레드	한국	앤케이아이	19333KO

시료 번호	분류	제품사진	제품명	색상	제조국	제조원/수입원/판매원	로트번호
11	두피문신용		NANO	뉴브라운블랙	한국	(주)미용닷컴	24.06.19.
12	두피문신용		solution	정수리용 (#3)	한국	솔루션링크	25.06.30.
13	두피문신용		DROPY	트리플블랙	한국	라헬컴퍼니	24.01.
14	두피문신용		ROOT	다크블랙	한국	(주)케이뷰티랩	-
15	두피문신용		09인크	정수리용 (하드)	한국	닷컴크	26.12.까지
16	두피문신용		DOT MOON SMP1		한국	라헬컴퍼니	23.07.
17	두피문신용		one top	원탑 헤어라인	한국	빈체레	24.01.11.
18	두피문신용		JEJE DESIGN	No2	한국	제제디자인	22.11.24.
19	두피문신용		SCALP HANK	두피문신전용(다크)	한국	스칼프헝크	24.05.
20	두피문신용		신뉴궁수	다크블랙브라운 (헤어라인용)	한국	라헬컴퍼니	24.06.

시료 번호	분류	제품사진	제품명	색상	제조국	제조원/수입원/판매원	로트번호
21	영구문신용		다이나믹	유니온 블랙	미국	프로서플라이	62023201
22	영구문신용		인텐즈	딥인디고	미국	미성	SS328
23	영구문신용		타이탄	뉴그레이워시1	한국	(주)미용닷컴	24.06.19.
24	영구문신용		인스텔라	블랙	한국	주식회사 인스타메디칼	24.04.18.



한국소비자원
Korea Consumer Agency

0baee0c6-f642-4941-9fce-e9c7efc9bbbf

붙임 5

조사결과

시료 번호	중금속(mg/kg)						PAH (mg/kg) 0.5이하 (벤조-a-피렌은 0.005이하)	나프탈렌 (mg/kg) 함유금지	보존제(mg/kg)			
	니켈	납	비소	아연	구리	코발트			BIT	MIT	OIT	2-페녹시 에탄올
	함유금지	함유금지 (검출허용 한도:1)	함유금지 (검출허용한도:5)	50 이하	25 이하	25 이하			10 미만	10 미만	100 미만	100 미만
1	18.7	불검출	불검출	불검출	불검출	11	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	500
2	58.1	2	6.9	170	295	12	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
3	0.7	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
4	16.8	1.9	1.2	14	8	10	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
5	50.5	1.3	6.7	239	276	10	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
6	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
7	0.6	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	9	불검출	불검출	불검출	불검출
8	0.8	불검출	불검출	불검출	15	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
9	0.5	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	3	불검출	불검출	불검출	불검출
10	1.3	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
11	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출

시료 번호	중금속(mg/kg)						PAH (mg/kg) 0.5이하 (벤조-a-피렌은 0.005이하)	나프탈렌 (mg/kg) 함유금지	보존제(mg/kg)			
	니켈	납	비소	아연	구리	코발트			BIT	MIT	OIT	2-페녹시 에탄올
	함유금지	함유금지 (검출허용 한도:1)	함유금지 (검출허용한도:5)	50 이하	25 이하	25 이하			10 미만	10 미만	100 미만	100 미만
12	0.6	불검출	불검출	불검출	7	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
13	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	6	10	불검출	불검출
14	1	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
15	0.7	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	■총합: 0.152 ■벤조-a-피렌 : 0.052	불검출	19	불검출	불검출	불검출
16	0.5	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	12	6	불검출	불검출
17	7	불검출	1.6	75	10	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	4600
18	0.9	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
19	0.7	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
20	60.2	5.9	14.3	96	290	13	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
21	0.7	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	20	불검출	불검출	불검출
22	1.3	불검출	불검출	불검출	14	불검출	불검출	불검출	94	불검출	불검출	불검출
23	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출
24	1.5	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	9	불검출	8500