Kor. J. Food Hygiene 8 (3), 163-169(1993)

마우스에서 계면활성제 LAS-Na와 MES의 급성 경구독성

김효정* · 이 호† · 서경원 · 오미현 · 선우유신 · 박원재†
국립보건안전연구원 독성부 †태평양중앙연구소 안전성연구실

Acute Toxicity of Surfactants LAS-Na and MES in Mice

Hyo Jung Kim*, Ho Lee†, Kyung-Won Seo, Mi-Hyune Oh, You-Sin Sunwoo, Won-Jae Park†

Department of Toxicology, National Institute of Safety Research, 5 Nokbun-Dong, Eunpyung-Ku, Seoul, 122-020, Korea

†Lab. of Safety Research, Pacific R&D Center, San 1, Bora-Ri, Kiheung-Eup, Yongin-Kun, Kyounggi-Do, 449-900, Korea

ABSTRACT—The acute toxicity of LAS-Na(Linear Alkylbenzene Sulfonate-Na) and MES (ASME, Alpha-Sulfo fatty acid Methyl Ester), surfactans, was evaluated in ICR mice for 14 days. Mice aging 6 weeks were administered orally with 0, 1,000, 1,320, 1,780, 2,280, 3,000 mg/kg of LAS-Na or 0, 1,000, 1,560, 2,450, 3,830, 6,000 mg/kg of MES in saline. The body weight of the treated animals was not significantly different from the controls. The main clinical signs of animals treated with LAS-Na or MES were diarrhea, decreased motor activity and piloerection. The congestion in small intestine was only gross finding in dead animals treated with two sulfactants. In this study, LD_{50} values of LAS-Na and MES were evaluated 1,319 mg/kg in male and 1,402 mg/kg in female mice, 2,040 mg/kg in male and 2,548 mg in female mice, respectively.

Keyword □ LAS-Na, MES(ASME), Acute Toxicity, Mice

계면 활성제는 세탁제, 유연제, 주방용 세제, 샴푸 및 기타 일반 세제와 섬유, 도료, 화장품, 의약품, 농약; 고분자 공업등 다방면에 쓰이고 있으며 그 사용량은 날로 증가하여 환경 및 인체에 대한 안전성에 대해 그 관심이 고조되고 있다. 이러한 가운데 공정의 까다로움과 경제적인 이유로 그 동안 제조하지 못했던 MES (Methyl Ester Sulfonate 또는 ASME, Alpha-Sulfo fatty acid Methyl Ester)를 환경 및 인체의 안전성에 대한 관심과 천연물에 대한 선호도가 고조되고 있는 상황에서 최근 천연 팜, 코코넛, 야자 유지를 출발 물질로 하여 제조하고 있다.

MES는 친유성기로서 fatty alkyl기를 가지고 있고 fatty acid methyl ester의 α-위치에 sulfonate기가 부가된 화학적 구조를 가지고 있으면서(Fig. 1), 우수한 세정력과 기원이 천연 유지이어서 생분해성이 뛰어나다는 장점을 가지고 있다.[1] 본 시험에 사용한 시험물질은 태평양화학(주)에서 개발한 MES계열의 계면활성제로서 R위치의 탄소수가 16과 18인 alkyl기가 95% 이상으로 구성된 혼합물질이다.

MES의 계면 활성제로서의 작용은 이미 많이 보고되어 있고[2], surface tension, water hardness to-

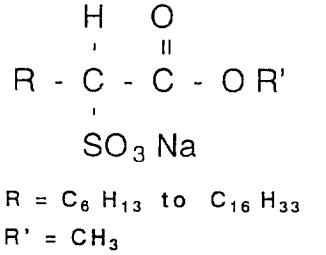

Fig. 1. Structure of MES (alpha-sulfo methyl ester).

Received for publication 12 October, 1993
*To whom correspondence should be addressed.

lerance, hydrolytic stability 등에 있어서도 기존의 ether sulfate에 비하여 좋은 특성을 갖고 있다.[3] 또한 die-away test, sewage treatment model plant를 이용한 생분해 시험과, 물질을 ^{14}C로 표지하여 실시한 혐기적 생분해성 시험결과 생분해성이 아주 우수한 것으로 밝혀졌다.[4]

본 시험에서 사용한 또다른 시험물질인 LAS-Na (Linear Alkylbenzene Sulfonate-Na 또는 sodium dodecylbenzene sulfonate)는 현재 계면활성제로 세제에 널리 사용되고 있는 물질로서 경구투여, 피하투여, 정맥투여 등에 의한 마우스, 랫드, 토끼, 햄스타에서의 LD_{50}값이 다수 보고되어 있으며 이중 Hine 등은 마우스에 대한 급성 경구독성시험에서 LD_{50}값을 0.9 g/kg b.w.라 보고하였다.[5]

본 시험에서는 마우스를 이용하여 LAS-Na와 MES의 급성 경구독성 시험을 실시하여 LD_{50}치를 구하고 독성증상, 육안소견 등을 관찰하여 두 시험물질의 독성을 비교 평가하였다.

재료 및 방법

실험동물 및 사육환경

시험구역은 국립보건안전연구원 동물실험실이며, 청정구역에서 생산된 SPF(특정병원체 부재) ICR계 마우스를 온도 23± 1℃, 습도 55± 5%, 배기 10～18회/hr, 형광등 명암 12 hr cycle, 조도 300～500 Lux의 사육환경에서 폴리카보네이트 사육 상자(200 W×260 L×130 Hmm) 케이지에 8마리씩 넣어 사육하였다. 1주일간의 순화사육 기간동안에 일반 상태를 관찰하여 정상적인 동물만 시험에 사용하였다. 사료는 신촌사료주식회사의 실험동물사료를 구입하여 실험동물에 자유로이 공급하였으며, 음수는 상수도수를 자유롭게 섭취시켰다.

투여량 및 시험군의 구성

순화기간 중 건강하다고 판정된 동물에 대하여 체중을 측정하고 평균 체중에 가까운 개체를 선택하여 무작위법을 이용, 군분리를 실시하였다. 실험동물의 개체식별은 피모색소표시법 및 사육상자별 tag표시법을 이용 실시하였다.

투여 용량의 설정은 예비시험 결과 등을 고려하여 MES의 경우 최고용량군을 6,000 mg/kg으로 공비를 1.56으로 하였고, LAS-Na의 경우 최고 용량군을 3,000 mg/kg으로 하고 공비를 1.32로 하여 다음과 같이 중상, 중등, 중하 및 최저 투여군을 설정하였으며, 대조군에는 생리식염수를 투여하였다.

시험군	투여량 (mg/kg)		투여액량	시험계(마리)	
	LAS-Na	MES	(ml/kg)	수컷	암컷
대조군	0	0	18	8	8
최고용량군	3,000	6,000	18	8	8
중상용량군	2,280	3,830	18	8	8
중등용량군	1,780	2,450	18	8	8
중하용량군	1,320	1,560	18	8	8
최저용량군	1,000	1,000	18	8	8

시험물질을 주사하기 직전 실험동물의 체중 범위는 수컷 27～34 g 및 암컷 22～29 g 이었고, 연령은 약 6주령이었다.

시험물질의 조제 및 투여

시험물질은 (주)태평양에서 개발한 MES 30% 용액 (α-sulfo fatty acid methyl ester sodium salt; DSPS 921207)와 자체 생산된 LAS-Na 23% 용액 (SF 930127)을 사용하였다. 시험물질의 조제는 투여직전 생리 식염수에 균일하게 현탁하였다. 시험물질의 용량은 시험물질을 100% 용액으로 환산하여 계산하였으며 투여 직전에 측정한 체중에 따라 시험물질의 투여량을 산출하여 마우스에 1회 경구 투여하였다

관찰 및 검사 항목

증상관찰－임상증상 관찰은 모든 실험동물에 대하여 투여 당일은 투여 후 6시간 동안 매 시간마다 관찰하였으며 투여익일부터 14일까지는 1일 1회씩 동물의 일반상태의 변화, 중독증상 및 사망 발현 유무를 관찰하였다.

체중측정－시험물질 투여군과 대조군의 모든 실험동물에 대하여 시험물질 투여일(0일), 투여 후 1일, 3일, 7일 및 10일째에 체중을 측정하였다.

부검－시험 종료 후 모든 동물을 ether로 가볍게 마취하고 설하동맥 및 복대동맥 절단방법으로 치사시킨 다음 외관 및 내부장기 이상유무를 육안적으로

Table 1. Mortality and LD_{50} value in mice administered orally with LAS-Na or MES[a]

Treatment	Sex	Dose (mg/kg)	Days after treatment						.....		Final mortaity	LD_{50} (mg/kg)
			0	1	2	3	4	5	.....	14		
LAS-Na	Male	3,000	0/8	8/8	0/0	0/0	0/0	0/0	.....	0/0	8/8	
		2,280	0/8	7/8	1/1	0/0	0/0	0/0	.....	0/0	8/8	
		1,780	0/8	5/8	2/3	0/1	0/1	0/1	.....	0/1	7/8	1,319
		1,320	0/8	3/8	1/5	0/4	0/4	0/4	.....	0/4	4/8	
		1,000	0/8	1/8	0/7	0/7	0/7	0/7	.....	0/7	1/8	
		0	0/8	0/8	0/8	0/8	0/8	0/8	.....	0/8	0/8	
	Female	3,000	0/8	7/8	1/1	0/0	0/0	0/0	.....	0/0	8/8	
		2,280	0/8	7/8	1/1	0/0	0/0	0/0	.....	0/0	8/8	
		1,780	0/8	3/8	3/5	0/2	0/2	0/2	.....	0/2	6/8	1,402
		1,320	0/8	1/8	1/7	0/6	0/6	0/6	.....	0/6	2/8	
		1,000	0/8	0/8	0/8	0/8	0/8	0/8	.....	0/8	0/8	
		0	0/8	0/8	0/8	0/8	0/8	0/8	.....	0/8	0/0	
MES	Male	6,000	8/8	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	.....	0/0	8/8	
		3,830	0/8	7/8	1/1	0/0	0/0	0/0	.....	0/0	8/8	
		2,450	0/8	3/8	3/5	0/2	0/2	0/2	.....	0/2	6/8	2,040
		1,560	0/8	1/8	1/7	0/6	0/6	0/6	.....	0/6	2/8	
		1,000	0/8	0/8	0/8	0/8	0/8	0/8	.....	0/8	0/8	
		0	0/8	0/8	0/8	0/8	0/8	0/8	.....	0/8	0/8	
	Female	6,000	0/8	7/8	1/1	0/0	0/0	0/0	.....	0/0	8/8	
		3,830	0/8	7/8	0/1	0/1	0/1	0/1	.....	0/1	7/8	
		2,450	0/8	2/8	2/6	0/4	0/4	0/4	.....	0/4	4/8	2,548
		1,560	0/8	0/8	0/8	0/8	0/8	0/8	.....	0/8	0/8	
		1,000	0/8	0/8	0/8	0/8	0/8	0/8	.....	0/8	0/8	
		0	0/8	0/8	0/8	0/8	0/8	0/8	.....	0/8	0/8	

[a]Values are expressed as survival number/total number of animals.

상세히 관찰하였다.

통계학적 해석

체중 변화의 통계학적 처리는 ANOVA 검정을 행하고 $p<0.05$의 수준으로 대조군과 시험물질 투여군을 비교하였으며, LD_{50}치는 Pharmacologic Calculation System(Ver. 4.1: Springer-Verlag, NY, 1986)을 이용하여 Litchfield-Wilcoxon 법으로 95% 신뢰 한계내에서 결정하였다.

결 과

LAS-Na의 경우 최고용량 투여군(3,000 mg/kg)에서 수컷과 암컷 모두 (16마리), 중상용량 투여군(2,280 mg/kg)에서 수컷과 암컷 모두 (16마리), 중등용량 투여군(1,780 mg/kg)에서 수컷 7마리와 암컷 6마리, 중하용량 투여군(1,320 mg/kg)에서 수컷 4마리와 암컷 2마리, 최저용량 투여군(1,000 mg/kg)에서는 수컷 1마리와 암컷 2마리가 투여후 48시간내에 사망하였다. 이로부터 Litchfield-Wilcoxon 법에 따라 산출한 I D_{50}치는 수컷이 1,319 mg/kg(1,017 mg/kg~1,712 mg/kg), 암컷에서는 1,402 mg/kg(1,112 mg/kg~1,768 mg/kg)으로 산출되었다.

MES의 경우, 최고용량 투여군(6,000 mg/kg)에서 수컷과 암컷 모두 (16마리), 중상용량 투여군(3,830 mg/kg)에서 수컷 모두 (8마리)와 암컷 7마리, 중등

용량 투여군(2,450 mg/kg)에서 수컷 6마리와 암컷 4마리, 중하용량 투여군(1,560 mg/kg)에서 수컷 2마리가 48시간내에 사망하였다. Litchfield-Wilcoxon 법에 의한 LD_{50}치는 수컷이 2,040 mg/kg(1,625 mg/kg-2,563 mg/kg), 암컷이 2,548 mg/kg(1,862 mg/kg-3,486 mg/kg)으로 산출되었다(Table 1).

LAS-Na와 MES 투여군 모두 사망 개체들은 심한 설사를 하였고, 생존 개체는 설사외에 활동성 감소 (decreased motor activity), 입모 (piloerection) 등의 증상을 다수 보였으며, 혈변 (blood stool)과 진전 (tremor), 안면의 부종 (edema)이 소수례 관찰되었다 (Table 2).

체중 측정결과 대조군과 두개의 시험물질 투여군 사이에 유의성 있는 체중 변화는 관찰되지 않았다 (Table. 3).

부검 결과, LAS-Na투여에 의한 사망 개체에서는 최고용량군 수컷 1례, 암컷 1례 및 중등용량군의 수컷 1례에서, MES의 경우는 최고용량군 수컷 2례와 암컷 2례에서 소장 점막의 충혈과 소장강내 암갈색조의 끈끈한 수양성 내용물이 차있는 소견을 보였으며, 생존 개체에서는 별다른 육안적 이상소견을 보이지 않았다(Table 4).

결론 및 고찰

계면 활성제인 LAS-Na 및 MES에 대한 급성 경구독성시험을 실시한 결과 두 물질 모두 체중 증가에 대한 영향은 없는 것으로 판단되었으며, 시험물질 투여군의 사망한 개체들은 사망 직전 주로 심한 설사증상, 활동성 감소, 입모 등의 증상을 보였다. 생존 개체에서도 시험물질 투여 초기에는 주된 임상증상이 설사였으며, 활동성 감소와 입모, 안면부종등도 관찰되었다. 이러한 증상의 빈도와 정도는 용량의존적으로 나타났으며 LAS-Na의 경우는 최저용량군(1,000 mg/kg)부터, MES의 경우는 중하용량군(1,560 mg/kg)부터 관찰되었다. 사망 개체들에 대한 부검 결과 LAS-Na와 MES 투여군 모두 소장 점막의 충혈이 관찰되었으며, 소장강내 암갈색조의 끈끈한 수양성 내용물이 차있는 소견도 보였다. 두 시험물질에 의한 주된 임상증상인 설사는 시험물질이 점막자극이 있는 계면활성제이므로 경구투여시 장관점막을 자극하여 유발된 것으로 판단되며 부검 결과에서 나타난 소장점막의 충혈소견도 점막자극에 의한 것으로 생각되었다.

Litchfield-Wilcoxon법에 의하여 두 시험물질의 LD_{50} 값을 산출한 결과, LAS-Na의 경우 수컷과 암컷에서 각각 1,319 mg/kg, 1,402 mg/kg이었으며, MES의 경우 수컷에서는 2,040 mg/kg, 암컷에서는 2,548 mg/kg으로 두 물질 모두 암컷과 수컷에서 유사한 값을 나타내었다. Maurer 등은[6], 우지를 출발물질로 합성된 MES와 LAS-Na를 함유한 세제의 급성 경구독성을 비교하였는데 각 계면 활성제 21%씩을 함유한 동일 세제를 마우스를 대상으로 LD_{50}값을 측정한 결과 MES 함유 세제의 LD_{50}값은 5.8~8 g/kg에 비해 LAS-Na는 2.5~3.5 g/kg으로 MES가 LAS-Na에 비하여 저독성 갖는 것으로 보고했다. 본 시험 결과에서도 두 시험물질의 LD_{50}값을 비교하여 보면 MES가 LAS-Na의 1/2정도의 값을 갖는 것으로 나타났다.

이상의 결과를 종합하여 보면, LAS-Na와 MES 투여에 의한 주요 독성증상은 설사, 활동성 감소, 입모등으로 유사하며, 부검결과 비슷한 소견을 보였으므로 두 시험물질은 유사한 작용을 갖는 것으로 판단되었으며, 독성증상이 나타나는 용량과 LD_{50}값을 비교하여 볼때 MES가 LAS-Na보다 저독성의 물질로 평가되었다.

Table 2. Clinical signs in mice administered orally with LAS-Na or MES[a]

Treatment	Sex	Dase (mg/kg)	Clinical signs	Hours after treatment						Days after treatment						
				1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	.....	14
LAS-Na	Male	3,000	D	–	–	–	–	–	–	8	–	–	–	–	.....	
		2,280	D	–	–	–	–	–	–	7	1	–	–	–	.....	–
			P	–	–	–	–	–	–	3	–	–	–	–	.....	–
			A	–	–	–	–	–	–	2	–	–	–	–	.....	–
			E	–	–	–	–	–	–	2	–	–	–	–	.....	–
		1,780	D	–	–	–	–	–	–	6	2	–	–	–	.....	–
			P	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	.....	–
		1,320	D	–	–	–	–	–	–	3	2	–	–	–	.....	–
			A	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	.....	–
			B	–	–	–	–	–	–	1	1	–	–	–	.....	–
		1,000	D	–	–	–	–	–	–	1	1	–	–	–	.....	–
			P	–	–	–	–	–	–	–	3	1	–	–	.....	–
			A	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	.....	–
			B	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	.....	–
		0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	.....	–
	Female	3,000	D	–	–	–	–	–	–	7	1	–	–	–	.....	–
		2,280	D	–	–	–	–	–	–	7	1	–	–	–	.....	–
			P	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	.....	–
			A	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	.....	–
			T	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	.....	–
		1,780	D	–	–	–	–	–	–	4	2	1	–	–	.....	–
			A	–	–	–	–	–	–	3	–	–	–	–	.....	–
			T	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	.....	–
		1,320	D	–	–	–	–	–	–	1	1	–	–	–	.....	–
			A	–	–	–	–	–	–	2	–	–	–	–	.....	–
		1,000	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	.....	–
		0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	.....	–
MES	Male	6,000	D	–	–	–	–	–	–	8	–	–	–	–	.....	–
		3,000	D	–	–	–	–	–	–	8	–	–	–	–	.....	–
		2,450	D	–	–	–	–	–	–	3	–	–	–	–	.....	–
			P	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	.....	–
			T	–	–	–	–	–	–	1	1	–	–	–	.....	–
		1,560	D	–	–	–	–	–	–	2	1	–	–	–	.....	–
			P	–	–	–	–	–	–	2	1	–	–	–	.....	–
			A	–	–	–	–	–	–	1	1	–	–	–	.....	–
			E	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	.....	–
			B	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	.....	–
		1,000	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	.....	–
		0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	.....	–
	Female	6,000	D	–	–	–	–	–	–	8	–	–	–	–	.....	–
			A	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	.....	–
			T	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	.....	–
		3,830	D	–	–	–	–	–	–	7	–	–	–	–	.....	–
			P	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	.....	–
			A	–	–	–	–	–	–	3	–	–	–	–	.....	–
		2,450	D	–	–	–	–	–	–	4	–	–	–	–	.....	–
			P	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	.....	–
			A	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	.....	–
		1,560	D	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	.....	–
		1,000	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	.....	–
		0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	.....	–

[a]Values are expressed as animal numbers.
A : Decrease of motor Activity, B : Blood stool, D : Diarrhea, E : Edema, P : Piloerection, T : Tremor, – : No abnormality found.

Table 3. Body weights in mice treated orally with LAS-Na or MES[a]

Treatment	Dose (mg/kg)	Days after treatment									
		0	1	3	7	10	0	1	3	7	10
		Male					Female				
LAS-Na	3,000	29.3± 1.0					23.8± 1.6	24.5			
	(n)	8					8	1			
	2,280	29.4± 1.7	27.5				22.6± 1.3	20.5			
	(n)	8	1				8	1			
	1,780	28.3± 1.3	27.2± 1.8	31.0	31.0	32.2	24.3± 1.1	25.0± 3.8	26.8± 0.4	27.0	27.4± 1.1
	(n)	8	3	1	1	1	8	5	2	2	2
	1,320	28.1± 1.8	27.4± 1.3	31.4± 2.4	32.8± 2.8	31.2± 2.5	23.5± 1.1	24.1± 2.2	26.3± 1.6	26.5± 1.0	27.0± 1.5
	(n)	8	5	4	4	4	8	7	6	6	6
	1,000	28.6± 2.0	29.1± 2.9	31.8± 2.1	33.0± 2.3	34.7± 2.2	23.9± 2.2	25.7± 2.4	26.6± 2.0	26.8± 1.8	28.3± 1.5
	(n)	8	7	7	7	7	8	8	8	8	8
	0	29.2± 1.6	31.1± 1.2	32.9± 1.7	33.1± 1.4	34.5± 1.6	23.3± 1.0	25.9± 0.8	25.3± 1.3	26.7± 1.5	27.7± 1.7
	(n)	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
MES	6,000	27.1± 1.6					24.8± 1.9	25.0			
	(n)	8					8	1			
	3,830	29.2± 2.6					23.3± 1.5	23.0	26.0	27.0	27.6
	(n)	8					8	1	1	1	1
	2,450	28.1± 2.2	27.3± 3.1	31.0± 3.5	32.0± 0.7	32.8± 0.9	23.1± 1.2	23.1± 1.5	25.6± 1.6	25.4± 1.8	27.1± 2.5
	(n)	8	5	2	2	2	8	4	4	4	4
	1,560	28.4± 1.8	28.8± 3.1	31.8± 3.2	32.9± 2.6	33.7± 2.8	25.5± 1.1	23.9± 1.2	25.6± 2.1	25.3± 1.6	26.2± 1.6
	(n)	8	7	6	6	6	8	8	8	8	8
	1,000	28.0± 1.5	30.3± 2.4	32.2± 1.7	33.7± 2.1	34.3± 2.1	22.8± 1.2	25.3± 1.4	25.6± 1.4	25.8± 1.6	26.7± 1.7
	(n)	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	0	29.2± 1.6	31.1± 1.2	32.9± 1.7	33.1± 1.4	34.5± 1.6	23.3± 1.0	25.9± 0.8	25.3± 1.3	26.7± 1.5	27.7± 1.7
	(n)	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8

[a]Values(unit:gm) represent means± S.D.

Table 4. Gross findngs in mice treated orally with LAS-Na or MES[a]

Sex	Dose (mg/kg)	LAS-Na										MES									
		3000		2280		1780		1320		1000		6000		3830		2450		1560		1000	
	Fate	TK	FD	TK	FD	TK	FD	TK	FD	TK	FD	TK	FD	TK	FD	TK	FD	TK	FD	TK	FD
	Male	0	8	0	8	1	7	4	4	7	1	0	8	0	8	2	6	6	2	8	0
	Female	0	8	0	8	2	6	6	2	8	0	0	8	1	7	4	4	8	0	8	0
Male	NAD	7		8		7		8		8		6		8		8		8		8	
	Small Intestine : Congestion	1		0		1		0		0		2		0		0		0		0	
Female	NAD	7		8		8		8		8		6		8		8		8		8	
	Small Intestine : Congestion	1		0		0		0		0		2		0		0		0		0	

[a]Values represent animal numbers. TK: Terminal killed, FD: Found dead, NAD: No abnormality detected.

국문요약

ICR 마우스를 이용하여 계면 활성제인 LAS-Na와 MES의 급성 경구독성을 실시하였다. 6주령된 마우스에 LAS-Na는 0, 1,000, 1,320, 1,780, 2,280, 3,000 mg/kg의 용량으로 MES는 0, 1,000, 1,560, 2,450, 3,830, 6,000 mg/kg의 용량으로 1회 경구투여한 후 14일간 관찰하였다. 두 물질 모두 관찰 기간동안 대조군에 비하여 유의성 있는 체중 변화는 관찰되지 않았다. 시험물질과 관련된 주요 임상증상으로는 설사, 활동성 감소, 입모 등이 관찰되었다. 사체에 대한 부검결과 시험물질에 의한 것으로 판단되는 소장 점막의 충혈이 소수례 관찰되었으며, 생존동물에서는 특이할 만한 이상소견은 발견되지 않았다. 이상의 결과로부터 LD_{50}값은 LAS-Na의 경우 수컷과 암컷에서 각각 1,319 mg/kg, 1,402 mg/kg이었으며, MES의 경우 수컷에서는 2,040 mg/kg, 암컷에서는 2,548 mg/kg으로 산출되었다.

참고문헌

1. Teruhisa Satsuki: Applications of MES in detergents. *INFORM.*, **3**, 1099 (1992).
2. Norman, R.S.: Alpha-Sulfo Methyl Esters; *A NEW ALTERNATIVE. SOAP/COSMETICS/CHEMICAL SPECIALTIES, APRIL*, 48 (1989).
3. Joseph, C.D. and Dilip D.D.: Liquid laundry detergents based on soap and α-Sulfo Methyl Esters. *JAOCS*, **68**, 59 (1991).
4. Steber, J. and Wierich, P.: The environmental fate of fatty acid α-sulfo methyl esters. *Tenside Surf. Det.*, **26**, 406 (1989).
5. Hine, C.H., Anderson, H.H., Finley, I and Moore, T.G.: Studies on the toxicity of two alkyl aryl sulfonates. *J. Amer. Pharm. Asso. Sci.*, 489 (1953).
6. Maurer, E.W., Cordon, T.C., Weil, J.K., and Linfield, W.M.: Biological behavior of some soap-based detergents. *JAOCS*, **51**, 287 (1974).