

[디에틸헥실프탈레이트]

물리·화학적 특성¹⁾

Phthalate계 가소제 중 DEHP는 1930년대부터 현재 까지 사용되고 있는 가소제로 인조가죽, 시트, 장갑, 호스, 신발, 벽지, 지우개 등 다양한 용도에 적용되어 왔다. 하지만 사람에게 아토피, 신장 및 생식 기관 장애를 일으킬 수 있는 내분비계 교란 물질로 분류되었다. 이에 전 세계적으로 DEHP 사용을 금지하였다.

물질명	국문 : 디에틸헥실프탈레이트 영문 : (Bis(2-ethylhexyl) phthalate, DEHP)
관리정보	CAS 번호 : 117-81-7
성상	무색의 기름진 액체
분자식	C ₂₄ H ₃₈ O ₄
분자량	390.57 g/mol
끓는점	해당정보 없음
녹는점	해당정보 없음
비중	해당정보 없음
밀도	0.99 g/mL (20℃)
증기밀도	해당정보 없음

독성정보¹⁾

독성	종 (species)	결과
급성 경구독성	Rat	DNEL = 0.036 mg/kg/day 엔드포인트 : 발달독성 / 최기형성
		LD50 = 26,000 mg/kg
급성 흡입독성	Rat	DNEL = 0.13 mg/m ³ 엔드포인트 : 발달독성 / 최기형성
		LD50 > 600 mg/m ³ /1hr
급성 경피독성	Rat	DNEL = 0.72 mg/kg/day 엔드포인트 : 발달독성 / 최기형성
		LD50 = 24,650 mg/kg

인체 영향¹⁾

경구 노출	기니피그에서 1년 동안 0.13%의 DEHP를 함유한 사료와 0.04%의 DEHP가 함유된 사료, 일반사료를 각각 섭취시켰을 때, 신장, 간, 폐, 비장, 고환, 사망률, 몸무게, 신장 무게, 그리고 병리적인 효과는 관찰되지 않았다. 상대적 간 무게의 통계적으로 유의한 증가가 DEHP를 섭취한 두 그룹이 암컷에서 관찰되었다. 쥐를 이용한 실험에서 각각 0.04, 0.13, 0.4%의 DEHP를 섭취하도록 하였다. 사망률, 기대수명, 혈액학, 병리학적 차이는 보이지 않았다. 0.4% DEHP를 섭취한 부모 쥐와 F1 쥐 모두 성장이 늦어지고 신장 및 간 무게가 증가했다.
급성 영향	경구투여, 복강투여, 정맥투여시 동물실험상 사망 사례가 나타나지만 흡입 실험에서 토끼의 경우 사망 사례가 나타나지 않았다. LD50 값이 다른 화학물질에 비해 매우 높기 때문에 급성독성이 매우 약한 물질로 평가될 수 있다.
만성 영향	DEHP의 독성현상은 동물실험을 통해 주로 많이 보고되었으며, 간장 장애 등의 일반독성, 발생독성(예, 태자 수 및 체중 감소, 태자 사망 등), 생식독성(예, 정자 수 및 운동성 감소, 정관 위축, 생식세포 손상 등) 및 내분비계 장애작용이 있는 것으로 알려져 있다. 인체에서의 독성증상은 거의 알려지지 않았으나, 의료용구로부터 DEHP에 노출된 신생아에서 결장염, 담즙분비 및 폐장애 등이 보고된 사례가 있다. 노인 대상 연구에 따르면, 산화스트레스 생성과 항산화 방어 사이의 불균형을 유발함으로써 DEHP 노출 후 인슐린 저항성이 증가한다.
발생독성	DEHP의 주요독성 중 하나는 발생에 미치는 독성이다. 마우스에서 임신 기간 동안 DEHP를 노출시킨 결과, 태자 수 및 체중 감소와 태자 사망증가가 관찰되었다.

	2005년 임신 중 프탈레이트 노출과 어린 남자아이들의 항문성기간 거리의 관계에 대한 연구가 수행되었다. 출산전 모체의 소변 시료 중의 프탈레이트 농도와 남아의 항문성기간 거리를 비교한 결과, 임신중 높은 농도의 프탈레이트에 노출되었을 경우, 그 거리가 짧은 것으로 보고되었다. 또한 고환의 불완전한 하강과 성기 크기의 감소를 보여 프탈레이트류가 항남성화 작용을 가지고 있다는 것을 나타내었다.
발암성	3개월에서 24년 동안 알려지지 않은 농도의 DEHP에 노출된 221명의 DEHP 생산 근로자를 대상으로 사망률 연구를 실시했다. 노동자는 최소 5~10년(평균 11.5년) 추적되었다. 피폭된 인구에서 8명의 사망자가 보고되었다. 췌장암(1건)과 방광 유두암(1건)로 인한 사망은 일반 인구의 해당 연령대에 비해 많은 수준이었지만, 인과관계를 규정하기에는 불충분했다.
	쥐를 대상으로한 동물실험상에서 0, 3000, 6000ppm의 DEHP에 각각 103주 동안 노출시켰을 때 간세포암의 발생률이 용량에 따라 유의하게 증가했다.
환경거동	환경에서는 bis(2-ethylhexyl)프탈레이트가 물과 토양에서 생분해를 겪으며 대기 중 수산화기와 반응할 것으로 예측된다. 반감기는 공기 중 약 12시간, 토양에서는 10~20일, 물에서는 일~주간의 반감기를 가지는 것으로 추정된다. 물체로부터의 증발만으로 인한 분자의 반감기는 무려 15년으로 추정되었다
	DEHP의 경우 1일 13.8 $\mu\text{g/kg}$ 섭취가 중위수였다. 1일 52.1 $\mu\text{g/kg}$ 가 95% 백분위수 최대 섭취 범위였다. EU 독성, 생태독성 및 환경 과학 위원회(CSTEE)가 정한 허용 일일 섭취량(TDI) 값은 하루 37 $\mu\text{g/kg}$ 체중이다. 일반 인구 집단 내 대상자(85개 표본 중 10개)의 12%가 이 값을 초과하고 있다. 대상자의 31%(85개 표본 중 26개)가 미국 환경보호청(EPA)의 기준선량(RfD) 20 $\mu\text{g/kg}$ 체중/일보다 높은 값을 보였다.
	홍합을 이용한 실험에서 di-2-ethylhexyl phthalate (DEHP)와 di-isodecyl phthalate (DIDP) 두 프탈레이트의 퇴화 반감기가 약 3.5일인 것으로 나타났다.
노출 경로별 사고사례	46세 요리사가 폴리에틸렌 글로브를 착용하고 근무중 만성적인 두드러기를 호소하였다. prick and scratch test 결과 DEHP를 포함한 글러브 함유 물질에 알러지 반응이 있는 것을 발견하였고 이후 폴리에틸렌 장갑 밑에 면장갑을 착용하여 증상은 완화되었다.
안전 가이드 ¹⁾	
응급조치 요령	<p>[흡입] 신선한 공기가 있는 곳으로 옮깁니다. 필요한 경우 산소호흡 또는 인공호흡 진행 [눈에 들어갔을 때] 즉시 흐르는 물에 눈꺼풀을 펴고 15분 이상 눈을 씻고 안과 전문의와 상담하십시오. [섭취] 구토를 유발해야 하는지에 대해서 의사의 조언을 받으십시오. 즉시 물로 입을 씻어내십시오.</p>
취급 방법	<p>[위생 조치] 피부와 눈과의 접촉을 피하십시오. 증기 흡입을 피하십시오. 사용 시 먹거나 마시거나 담배를 피우지 마십시오. 취급 후에는 손을 씻으십시오. 식사 공간에 들어가기 전에 오염된 의복과 보호 장비를 벗으십시오. [비호환성을 포함한 안전한 보관 조건] 단단히 닫아 두십시오. 묶인 지역에 캐치 탱크를 제공하십시오. 장비의 전기 접지를 제공하십시오. [피해야 할 제품] 산화제</p>
반응성	<p>[화학적 안정성] 생성물은 상온에서 안정</p>

[출처]

1. <https://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15358/7/8>