

동물실험처치의 고통 분류에 관한 해설

1. 머리말

생명과학분야의 연구를 수행함에 있어 동물실험은 불가결하나, 동물복지 측면에서 보면 실험에 희생되는 동물의 권익을 고려한 적절한 동물실험이 실시되어야 한다. 선진국에서는 적절한 동물실험의 실시를 위한 3R 원칙이 법으로 제정되어 있다. 3R 원칙은 1959년에 Russell과 Burch에 의해 제창된 것으로, Replacement(대체; 동물실험을 다른 수단으로 대체), Reduction(감소; 사용동물수의 삭감) 및 Refinement(고통의 경감; 마취제나 진정제 등을 사용하거나 고도의 기술을 가진 전문가가 동물실험을 실시하여 동물이 받는 고통을 경감)의 머리글자 R에서 유래된 것이다. 각각의 단어가 의미하는 바와 같이 이 세 가지 원칙을 준수한다는 것은 동물의 복지를 고려한 동물실험을 실시한다는 것을 의미한다.

이 중에서 Refinement를 검토하기 위해서는 동물실험처치에 의해 동물이 받는 고통에 대한 판단기준의 검토가 필요하다. 이를 위해 1979년 동물실험처치에 관한 분류, Swedish Classification of Research Experiments가 스웨덴에서 작성되었다. 그 후, 북미의 과학자 모임인 Scientists Center for Animal Welfare(SCAW)가 스웨덴의 분류에 기초하여 Categories of Biomedical Experiments Based on Increasing Ethical Concerns for Non-human Species를 작성하였다. SCAW의 고통분류는 “동물실험위원회 역할에 관한 제언”(Laboratory Animal Sciences, Special Issue:11-13, 1987)에 소개되면서 널리 알려지게 되었다. 한편, 1992년에 미국의 ILAR가 출판한 Recognition and Alleviation of Pain and Distress in Laboratory Animals에 Guide to Types of Experiments that are Considered Painful or Stressful라는 내용이 추가적으로 소개되었고, 미국의 농무성(USDA)은 독자적으로 분류표를 만들어 사용하고 있는 것으로 알려져 있다. 한 가지 유의할 것은 SCAW, ILAR 및 USDA의 분류에는 몇 가지 상이한 점이 있다. SCAW 분류에는 대상동물로서 설치류, 조류가 포함되어 있으나, USDA의 분류에서는 이 같은 동물들이 포함되어 있지 않다. 또한, SCAW의 분류에서는 카테고리 E의 처치가 금지되어 있으나, USDA의 분류에서는 카테고리 E에 포함되는 실험적처치가 가능하다. 이 같은 이유로 미국의 많은 연구기관들은 SCAW 분류, ILAR 분류 및 USDA 분류를 기반으로 하여 독자적인 분류표를 작성하여 자주적으로 준수하고 있다. 한편, SCAW와 ILAR 분류는 법적 구속력을 가지고 있지 않으나, USDA는 동물실험에 사용된 동물수 및 실험의 분류를 매년 의무적으로 보고하도록 요구하고 있다. 캐나다의 동물관리협회(CCAC) 및 뉴질랜드의 농무성(MAF)도 SCAW의 고통분류를 수정한

독자적인 분류표를 작성하여 실험자가 실험계획서를 작성할 때에 실험처치가 어느 분류에 속하고, 실험을 실시할 때에 어떠한 대처를 하여야 할 것인가를 판단하는 참고자료로 사용하도록 하고 있다. 한편, 각국의 분류표를 비교하여 보면 동일한 처치라도 분류의 구분에 차이가 있다. 각국이 통일된 고통분류표를 만들고자하는 노력이 있었으나, 나라에 따른 규제상황의 차이나 국민성의 차이 등으로 인해 거의 불가능하다는 것이 현재의 상황이다.

국내에서는 SCAW의 고통분류를 원용하여 각 대학 및 연구기관이 독자적인 분류표를 만들어 사용하고 있으나, 실험동물학회 또는 정부적인 차원에서 통일된 고통분류표를 작성하고자 하는 노력이 아직 없었다. 지금까지는 동물이 겪는 고통과 연구 성과와의 관점에서 실험자가 일차적으로 평가를 하고, 동물실험윤리위원회가 2차적인 타당성을 판단하는 방식으로 진행되어 왔다. 한편, 다양한 동물종이 다양한 실험에 사용되고 있는 현실에서 고통의 정도를 일률적으로 분류·평가하는 것이 매우 어려운 것도 사실이다.

국내에서도 동물보호법 및 실험동물관련법이 제정되어 윤리적 측면이 강조된 동물실험의 실시가 권장되고 있는 현시점에서 SCAW의 고통분류에 대한 본격적인 검토가 필요하다는 생각에서 이 자료를 작성하게 되었다. 따라서 이 자료의 목적은 실험처치에 의해 동물이 겪게 될 고통을 실험자 자신이 깊이 이해를 하여 가능한 최소한의 고통으로 동물실험을 진행하도록 함은 물론이고, 동물실험윤리위원회가 실험계획서를 심사하면서 고통의 정도를 판단할 때에 참고가 되기를 바란다. 최근 들어 동물실험 방법이나 관련 분야 학문의 발전으로 인해 고통분류의 판단에 새롭게 고려되어야 할 사항들이 늘어나게 되었다. 특히, 카테고리 C와 D에 속하는 실험처치들에 대한 판단을 위한 설명들이 개념적인 수준에 머무르는 것들이 많았다. 고통분류에 대한 판단은 과학이나 사회의 발전에 동반하여 변경되어 그 시대의 상황을 정확히 반영하여야 한다. 따라서 본 자료가 시대의 변화에 부응하여 고통분류에 대한 정확한 판단과 적절한 동물실험의 실시에 도움이 되기를 바란다.

윤리기준에 의한 의학·생물학실험처치에 관한 분류

1. SCAW 카테고리 A :

Experiments involving either no living materials or use of plants, bacteria, protozoa, or invertebrate animal species.

생명체를 사용하지 않는 실험 혹은 식물, 세균, 원충 및 무척추동물을 이용한 실험.

생화학적, 식물학적, 세균학적, 미생물학적, 무척추동물을 이용한 연구, 조직배양, 부검 또는 도축에 의해 얻어진 조직을 이용한 연구(해설 1) 또는 발육계란을 이용한 연구(해설 2) 등이 이에 속한다. 한편, 무척추동물도 신경계를 가지고 있고, 자극에 반응하기 때문에 인도적인 방법으로 처치를 하여야 한다.

해설 1 : 생화학적, 식물학적, 세균학적, 미생물학적, 무척추동물을 이용한 연구, 조직배양, 부검 또는 도축에 의해 얻어진 조직을 이용한 연구

동물실험을 규제하는 국내의 동물보호법에서는 규제대상동물을 포유류, 조류, 파충류·양서류·어류 중 농림부장관이 관계 중앙행정기관의 장과 협의를 거쳐 정하는 동물로 규정하고 있다. 따라서 위에서 언급한 식물, 세균, 세포, 조직 및 무척추동물을 이용한 연구계획서의 경우는 동물실험윤리위원회의 심사대상이 되지 않는다. 한편, 동물복지의 관점에서 보면 동물실험을 대신할 수 있는 대체법의 고려가 필요하다. 특히, 동물을 사용하지 않고 실험목적을 달성할 수 있는 경우에는 대체법의 사용을 적극 고려하여야 한다. 또한, 다른 연구자가 실험종료 후에 안락사 시킨 동물의 장기나 조직을 실험에 사용하는 것도 불필요한 동물의 희생을 방지할 수 있기 때문에 바람직한 방법이 될 수가 있다.

해설 2 : 발육계란을 이용한 연구

발육계란을 실험에 이용하면서 부화를 할 필요가 없는 경우는 부화 전에 해당 계란을 파괴하여야 한다. 만일, 부화를 시켜야 할 경우에는 카테고리 B 이상에 속하게 된다.

한편, 태자를 이용한 실험에 대해서는 SCAW 분류에 별도의 언급이 없으나, 태아의 고통이나 스트레스에 대해서는 의견이 나뉘어져 있다. 영국의 Animals (Scientific Procedures) Act 1986에서는 전체 임신기간의 절반이 지난 경우는 살아있는 개체와

동등하게 취급하고 있다.

2. SCAW 카테고리 B :

Experiments on vertebrate animal species that are expected to produce little or no discomfort.

척추동물을 이용한 실험이나, 동물에게 거의 혹은 전혀 불쾌감을 주지 않는 실험.

실험목적을 위해 동물을 보정하는 것; 그다지 유해하지 않는 물질을 주사하거나 채혈하는 것과 같은 간단한 실험처치를 하는 것; 건강검진이나 신체검사를 하는 것 (해설 3); 마취 하에서 처치를 한 후에 동물을 각성시키지 않고 안락사 시키는 실험 (해설 4); 단 시간 (2-3시간)에 걸쳐서 절식 및 절수를 시키는 실험 (해설 5); 신속히 의식을 소실시키는 표준적인 안락사 방법, 예를 들면, 과량의 마취제를 투여하거나, 가벼운 마취 혹은 진정 상태에서 경추탈골이나 단두를 실시하는 것(해설 6) 등이 이에 속한다.

해설 3 : 실험목적을 위해 동물을 보정하는 것; 그다지 유해하지 않는 물질을 주사하거나 채혈하는 것과 같은 간단한 실험처치를 하는 것; 건강검진이나 신체검사를 하는 것.

동물병원이나 실험실에서 통상적으로 실시되는 건강진단이나 치료를 위하여 최소한의 구속 상태에서 처치가 이루어지는 것을 의미한다. 약물투여, 채혈, 심전도 및 근전도 검사 등이 이에 포함된다.

해설 4 : 마취 하에서 처치를 한 후에 동물의 의식이 회복되지 않은 상태에서 다양한 검사와 안락사를 실시하는 실험.

외과적 수술을 동반하는 비생존실험이 이에 해당하고, 처치 중이나 처치 후에 의식이 회복되지 않는 실험을 의미한다. 사용하는 마취제는 동물 중에 적합한 것이어야 하고, 인의(人醫) 혹은 수의병원에서 일반적으로 사용되는 것이어야 한다. 마취에 사용되는 약물의 대부분은 독극물 혹은 향정신성의약품으로 분류되어 있기 때문에 적절한 관리가 필요하다.

동물실험에 사용되는 대표적인 마취제

	마취제	투여량 (mg/kg)	비고
주사 마취제	Barbital산 계열 Pentobarbital-Na	마우스, 랫드 : 30-40 (ip, iv) 토끼, 개, 고양이 : 5-10 (iv)	미주신경 흥분 작용이 있기 때문에 항콜린제와 병용하여 사용하여야 한다.
	Thiopental-Na	마우스, 랫드 : 50-60 (ip, iv) 개, 고양이 : 25 (iv)	
	해리성마취제 Ketamine	마우스, 랫드, 토끼 : 80-90 (im) 개, 고양이 : 10-30 (im)	진정작용은 강하나 마취·근이완작용이 약하다.
흡입 마취제	에테르	마우스, 랫드 : 5-10% 개, 고양이 : 3-5%	인화성이 강하여 환기에 주의하여야 한다.
	Nitrous oxide	Nitrous oxide 50-70% + 산소 50-30%	진정작용은 강하나, 마취·근이완작용이 약하기 때문에 다른 약제와 병행하여 사용하여야 한다.
	Halothane	도입시 : 2-4% 유지 : 0.5-1.5%	근이완작용, 진정작용이 약하다. 심근의 카테콜아민에 대한 감수성을 증대시키는 작용이 있다. 연속하여 사용할 경우에 간독성이 있다.
향정신성약물	Benzodiazepine계 Diazepam	마우스, 랫드, 고양이 : 1-2 (im) 개 : 2-5 (im)	진통, 근이완작용이 강하다.
	Phenothiazine계 Chlorpromazine	마우스, 랫드, 개, 고양이 : 1-3 (im)	진정작용이 강하다
	Xylazine	개, 고양이 : 0.4-0.9 (im)	진정, 진통, 근이완작용이 있다. 구토를 야기하는 경우가 있기 때문에 항콜린제와의 병용이 필요하다.
	항콜린제 Atropine	마우스, 랫드: 0.3-0.5 (im, ip) 개, 고양이 : 0.03-0.05 (im)	마취제 투여시, 기관캐놀라 삽입시에 미주신경흥분을 차단한다.

해설 5 : 단시간 (2-3시간)에 걸쳐서 절식 및 절수를 시키는 실험.

SCAW 분류에서는 2-3시간으로 되어 있으나, 동물 종에 따라 대사시간이 다르기 때문에 허용 가능한 절식·절수 시간의 길이를 일률적으로 정하기는 곤란하다. 마취의 전처치 혹은 혈청생화학검사를 위한 채혈 등을 위해 10시간 정도 절식(물은 자유롭게 섭취하도록 함)시키는 것은 용인된다. 마우스, 랫드, 토끼와 같이 거의 구토를 하지 않는 동물들에서는 마취 전처치로서 절식을 시킬 필요가 없다. 한편, 장시간 동물에게 물을 공급하지 않을 경우는 절식 이상으로 동물의 생리 상태나 대사에 영향을 미치기 때문에 특별히 주의하여야 한다.

해설 6 : 신속히 의식을 소실시키는 표준적인 안락사 방법, 예를 들면, 과량의 마취제를 투여하거나, 가벼운 마취 혹은 진정 상태에서 경추탈골이나 단두를 실시하는 것.

마취 하에서 방혈을 시키거나 KCl 등을 투여하여 안락사를 시키는 것은 표준적인 안락사 방법으로 용인되고 있다. 일반적으로 설치류의 경추탈골은 마취상태에서 실시하도록 권고되어 있으나, 숙련자가 실시할 경우에는 무마취 상태에서 실시하여도 무방하다.

안락사 방법은 동물 종에 따라 다르나, 많은 나라에서 미국수의사회(AVMA)에서 발간한 2000 Report of the AVMA Panel on Euthanasia을 참고로 하고 있으며, 2007년 들어 새롭게 개정판이 발간되었다. 안락사 방법의 선택기준으로 이하의 항목들이 이 보고서에 제시되어 있다.

- ① 통증이나 불안을 동반하지 않으면서 의식의 소실과 죽음을 확실히 유도할 것.
- ② 의식소실 혹은 사망까지 소요되는 시간이 짧을 것.
- ③ 방법이 확실하고, 불가역적일 것.
- ④ 실시자에게 안전할 것.
- ⑤ 실험목적이나 요구사항에 적합할 것.
- ⑥ 실시자나 주위의 사람에게 미치는 정서적 영향이 적을 것.
- ⑦ 동물 종, 연령, 건강상태에 적합할 것.
- ⑧ 조직의 병리표본 제작이나 평가에 아무런 영향을 미치지 않을 것.
- ⑨ 마취제/약물의 입수가 용이하거나 남용 또는 오용의 가능성이 적을 것.
- ⑩ 안락사에 사용되는 장치나 기구가 항상 적절한 작동상태를 유지하며, 작동이 용이할 것.
- ⑪ 사체를 다른 동물의 먹이로 제공할 때, 포식자에게 안전할 것.

안락사 방법

동물종	마취제 주사(IV)	CO ₂ gas 흡입	경추탈구	단두
마우스	+ ¹⁾	+	+	+
랫드	+ ¹⁾	+	+	+
소형설치류	+ ¹⁾	+	+	+
기니피그	+	+		
토끼	+ ²⁾	+		
고양이	+	+		
개	+	+		
원숭이	+	+		
조류	+ ²⁾	+	+	
가축류	+	+		
하등척추동물 무척추동물				+

1) : 복강 내로 주사하여도 무방함.

2) : 심장 내로 주사하여도 무방함.

3. SCAW 카테고리 C :

Experiments that involve some minor stress or pain (short-duration pain) to vertebrate animal species.

척추동물을 이용한 실험이고, 동물에게 경미한 스트레스 혹은 통증(단시간 지속하는 통증)을 동반하는 실험.

마취 하에서 혈관을 노출시키거나, 장기간 카테터를 설치하는 실험 (해설 7); 행동학적 실험과 같이 의식이 있는 동물을 보정하거나 구속하여 단기간 스트레스를 동반하는 실험 (해설 8); Freund's adjuvant를 이용한 면역실험 (해설 9); 고통이 동반되거나 고통을 주는 자극으로부터 도피가 가능한 실험 (해설 10); 마취 하에서 수술을 실시하나 수술 후에 약간의 통증이 동반되는 실험(해설 11) 등이 이에 속한다. 카테고리 C에 속하는 처치는 동반되는 스트레스나 통증의 정도, 지속시간에 따라 추가적인 배려가 필요하게 된다.

해설 7 : 마취 하에서 혈관을 노출시키거나, 장기간 카테터를 설치하는 실험.

이 같은 처치를 실시할 때는 처치 후에 동반될 수 있는 감염방지에 주의를 하여야 한다. 처치 후에 동물의 의식을 회복시키지 않는 경우는 카테고리 B에 해당한다.

동물이 깨어난 후에도 카테터를 설치해두는 경우는 아래의 해설 11을 참조 바란다.

해설 8 : 행동학적 실험과 같이 의식이 있는 동물을 보정하거나 구속하여 단기간 스트레스를 동반하는 실험.

구속 스트레스 부하 후에 혈중호르몬농도 변화를 조사하는 것과 같이 스트레스가 생체에 미치는 영향을 조사하는 실험. 예를 들면, 원숭이 의자나 불만 케이지를 이용한 실험은 여기에 해당한다. 이 같은 실험을 할 경우에는 구속기구에 대한 순화, 구속기간 중의 관찰, 실험중단이나 종료시기의 판단에 특히 주의를 하여야 한다. 행동의 변화가 많은 원숭이를 이용한 실험에서는 특히 주의가 필요하다.

해설 9 : Freund's adjuvant를 이용한 면역실험.

SCAW 분류에서는 Freund's adjuvant를 이용한 실험을 카테고리 C로 분류하였으나, Complete adjuvant를 사용할 경우는 동물이 극심한 고통을 겪게 되기 때문에 CCAV를 포함한 많은 나라에서 카테고리 D로 분류하고 있다. Freund's complete adjuvant를 발바닥에 접종하는 실험은 고통이 너무 크기 때문에 가능하다면 피하는 것이 좋다. Incomplete adjuvant를 사용하는 실험은 카테고리 C로 분류된다. 가능하다면 FCA 이외에 고통이 적은 adjuvant의 선택도 고려해볼 필요가 있다.

해설 10 : 고통이 동반되거나 고통을 주는 자극으로부터 도피가 가능한 실험.

이 분류에 해당하는 실험은 마취제나 진통제의 효과를 조사하기 위한 tail flick 실험, hot plate 실험, 전기 쇼크를 이용한 flinch jump 실험, grip strength 실험 등이 있다. 이 같은 실험을 실시할 경우에는 효과를 판정할 수 있는 최소한의 고통과 최소한의 시간으로 한정되어야 한다. 예를 들면, hot plate 실험에서는 온도를 50°C 이상으로 할 필요가 있으나, 발바닥의 화상을 방지하기 위하여 70°C 이하로 하여야 한다. 이 같은 실험의 중요한 포인트는 고통을 야기하는 자극을 동물이 회피할 수 있다는 것이다. 실험장치의 오작동 등으로 인해 자극으로부터 회피가 불가능하게 되면 실험목적

이외의 고통을 강요하게 되기 때문에 주의가 필요하다.

해설 11 : 마취 하에서 수술을 실시하나 수술 후에 경미한 통증이 동반되는 실험.

처치 후에 동물이 겪게 되는 고통의 정도가 경미한 개복수술, 개흉수술, 개두수술, 정형외과적 수술 등이 여기에 해당된다. 이 같은 실험에서는 수술 후의 관리에 주의하여야 하고, 특히 개, 고양이, 원숭이를 이용한 수술에서는 통상의 임상수의학적 관리가 이루어져야 한다.

체내에 전극 등을 이식하는 실험에서도 마취 하에서 무균적으로 수술을 실시하여야 한다. 수술 후의 고통 혹은 감염증을 예방하기 위하여 진통제나 항생물질의 투여를 고려하여야 한다.

마취제, 진통제 및 진정제의 선택과 투여량은 동물 중에 따라 차이가 있기 때문에 해당 동물 중에 적합한 것 또는 실험목적에 적합한 것을 사용하여야 한다. 동일한 약물을 처리하여도 동물 종, 처치부위·정도, 수술자의 경험, 수술 후의 관리 등에 따라 동물이 느끼는 고통에 차이가 발생하고, 처치 후의 불쾌감을 판단하는데도 어려움이 따른다. 일반적으로 어떤 실험적 처치가 카테고리 C에 속하는지 혹은 카테고리 D에 속하는지의 여부는 동물이 느끼게 되는 통증과 처치 후의 불쾌감의 차이가 중요한 판단기준이 되기 때문에 각 기관의 동물실험윤리위원회에서는 동물이 겪게 될 고통과 연구 성과의 밸런스에 근거하여 신중하게 판단하여야 한다.

4. SCAW 카테고리 D :

Experiments that involve significant but unavoidable stress or pain to vertebrate animal species.

척추동물을 이용한 실험이고, 피하기 어려운 중등도의 스트레스나 통증을 동반하는 실험.

고의적으로 스트레스를 가하여 행동적인 면의 변화를 조사하는 실험 (해설 12); 마취 하에서 수술을 실시하고, 수술 후에 극심한 통증이 동반되는 실험; 고통이 동반되는 해부학적 혹은 생리학적 결합이나 장애가 발생하는 실험 (해설 13); 고통이 동반되는 자극을 가하는 실험이고, 동물이 해당 자극을 피할 수가 없는 실험 (해설 14); 장시간(4시간 이상)에 걸쳐서 동물의 신체를 보정(구속)하는 실험 (해설 15); 성격이 까다로운 대리모에게 위탁하여 사육하는 실험(해설 16); 공격적인 행동을 유발하여 자신이나 동종의 다른 개체에게 손상을 가할 수 있는 실험(해설 17); 마취제를 사용하지 않아 직접적으로 통증이나 고통을 동물에게 가하는 실험(예를 들면, 독성시험과 같이 사망이

end point가 되는 실험); 참을 수 없을 정도의 방사선을 조사하거나, 어떤 종류의 약물을 주사하거나, 극심한 스트레스나 쇼크를 가하여 동물의 감정적 반응이 일어나는 변화를 조사하는 연구(해설 18). 카테고리 D에 속하는 실험을 실시하는 연구자는 동물에 대한 고통을 최소한으로 하기 위하여 혹은 고통을 배제하기 위하여 다른 방법이 없는지를 검토할 책임이 있다.

해설 12 : 고의적으로 스트레스를 가하여 행동적인 면의 변화를 조사하는 실험.

강제주행, 강제수영 혹은 운동제한과 같은 스트레스를 가하여 이에 대한 효과로서 근육의 해부학적 혹은 생리학적 변화를 관찰하는 실험이 여기에 해당한다. 수면행동이나 식이행동을 변화시키고, 이로 인한 효과를 관찰하는 실험의 경우라도 중등도의 스트레스나 통증을 동반하는 실험이라면 여기에 해당한다. 동물이 겪게 되는 스트레스는 실험목적 달성을 위해 필요한 최소한의 수준으로 제한하여야 한다.

해설 13 : 마취 하에서 수술을 실시하고, 수술 후에 극심한 통증이 동반되는 실험; 고통이 동반되는 해부학적 혹은 생리학적 결함이나 장애가 발생하는 실험.

처치 후에 동물이 겪는 고통의 정도가 현저한 개복수술, 개흉수술, 개두수술, 정형외과적 수술 등이 여기에 해당된다. 해설 11에도 기재되어 있으나, 카테고리 C의 “마취 하에서 수술을 실시하나 수술 후에 경미한 통증이 동반되는 실험” 과는 구별이 어렵다. 또한, 동일한 개체에서 이 같은 수술을 여러 곳에 실시하는 것은 피하는 것이 좋다. 그러나 연구자가 그 정당성을 설명하여 동물실험윤리위원회가 그것을 인정하게 되면 실시가 가능하다.

해설 14 : 고통이 동반되는 자극을 가하는 실험이고, 동물이 해당 자극을 피할 수가 없는 실험.

통증과 관련한 연구를 실시하는 실험이 여기에 해당한다. 이와 관련한 자세한 사항은 해설 10 및 12를 참조 바란다. 또한, 종양세포 이식, 독성시험을 위한 화학물질 투여, 감염실험, 유전자변형동물을 포함한 중증의 질환모델동물의 개발도 여기에 포함된다. 이것들에 대해서는 해설 18을 참조하기 바란다. 또한, 중력, 조명, 소음, 온도, 습도, 대기압 및 산소 등과 같은 사육실 환경을 변화시키는 실험도 해당 환경으로부터 도피가 불가능하기 때문에 여기에 포함된다. 단, 이 같은 변화로 인해 극심한 통증이

나 스트레스가 동반되지 않는다면 카테고리 D에 포함되지 않는다.

해설 15 : 장시간에 걸쳐서 동물의 신체를 보정(구속)하는 실험.

원숭이 의자나 볼만 케이지를 이용한 실험이 여기에 해당한다. 장시간에 걸친 동물의 구속은 가능한 피하는 것이 좋으나, 실험목적상 장시간에 걸쳐 동물을 구속하여야 할 경우에는 급이·급수·배설 등 생물학적으로 필요한 행동을 할 수 있도록 해주어야 한다. 동물 중에 따라서는 적당한 운동이 가능하도록 해주어야 한다.

구속기구에 대한 순화, 구속기간 중의 관찰, 실험중단이나 종료시기의 판단에 특히 주의를 하여야 한다. 구속에 따른 장애가 동물에서 나타날 경우에는 동물을 구속기구에서 해방을 시키던지, 아니면 구속방법을 개선하여야 한다.

해설 16 : 성격이 까다로운 대리모에게 위탁하여 사육하는 실험.

마우스, 랫드, 토끼 등을 SPF화 하기 위하여 대리모에게 위탁사육하는 것은 일반적으로 사용되는 방법이기 때문에 카테고리 D에 해당하지 않는다. 그러나 장시간에 걸쳐 밀접한 친자관계가 유지되는 영장류에서 이 같은 처치를 할 경우에는 특별한 배려가 필요하다.

해설 17 : 공격적인 행동을 유발하여 자신이나 동종의 다른 개체에게 손상을 가할 수 있는 실험.

동물의 중추신경계에 손상이 발생하는 실험을 진행하는 도중에 우발적으로 발생하는 공격적 행동으로 말미암아 자신 혹은 함께 사육되고 있는 다른 개체에게 손상을 입힐 수가 있다. 이 같은 실험을 진행할 경우는 처치 후의 동물을 충분히 관찰하고, 사육방법에 대해서도 특별한 주의를 기울일 필요가 있다.

해설 18 : 마취제를 사용하지 않아 직접적으로 통증이나 고통을 동물에게 가하는 실험(예를 들면, 독성시험과 같이 사망이 end point가 되는 실험); 참을 수 없을 정도의 방사선을 조사하거나, 어떤 종류의 약물을 주사하거나, 극심한 스트레스나 쇼크를 가하여 동물의 감정적 반응이 일어나는 변화를 조사하는 연구.

방치하면 폐사에 달할 수 있는 발암성시험 혹은 종양세포 이식시험, 감염실험, 중증

의 질병에 대한 질환모델동물이나 유전자변형동물을 이용한 실험 등도 카테고리 D에 포함된다. 이 같은 실험을 실시할 경우는 가능한 빨리 나타날 수 있는 증상을 end point로 하여 동물이 겪는 고통이나 스트레스를 최소한으로 억제할 필요가 있다. 자주 동물을 관찰하여 고통의 징후를 빨리 찾아내어 실험목적의 범위 내에서 고통경감을 위한 처치나 안락사를 실시하여야 한다. 예를 들면, 종양이 체중의 10%를 초과하는 경우, 2-3일 사이에 20% 이상의 체중감소가 발생하거나 7일 사이에 25% 이상의 체중이 감소하는 경우에는 안락사를 고려하여야 한다. 이 같은 처치가 불가능할 경우에는 실험계획서에 이와 관련한 실험의 정당성을 상세하게 기술하여야 한다.

많은 사람들은 실험처치에 의해 동물에서 나타나는 단순한 생리학적 반응만으로 판단하여 동물의 고통에 대한 감수성이 사람보다도 낮다고 생각하는 경우가 많다. 한편, 최근에 들어서는 동물이 느끼는 고통의 정도가 사람이 느끼는 고통의 정도와 거의 동일하다고 보는 사람들이 늘어나고 있다. 이 때문에 연구자는 카테고리 C 혹은 카테고리 D에 대한 판단을 충분히 설명하여야 하고, 동물실험윤리위원회는 판단의 타당성을 잘 판정하여야 한다.

5. SCAW 카테고리 E :

Procedures that involve inflicting severe pain near, at, or above the pain tolerance threshold of unanesthetized, conscious animals.

마취를 하지 않아 의식이 있는 동물을 이용하면서 동물이 견뎌낼 수 있는 최대의 통증 혹은 그 이상의 통증을 동반하는 실험.

근이완제 혹은 마비성약제(succinyl choline 혹은 curariform drugs)와 같이 수술을 할 때에 마취를 하지 않고 단순히 동물이 움직이지 못하도록 고정된 상태에서 약제의 효능을 검토하는 실험 (해설 19); 마취를 하지 않은 동물에게 심한 화상 또는 외상을 유발하는 실험(해설 20); 정신병자와 같은 행동을 유발시키는 실험 (해설 21); 가정용 전자레인지나 스트리크닌을 이용하여 동물을 죽이는 경우 (해설 22); 피할 수 없는 극심한 스트레스를 가하거나, 스트레스를 가하여 동물을 폐사시키는 경우 (해설 23); 카테고리 E에 속하는 실험은 이를 통해 얻어지는 결과가 아무리 중요하더라도 절대로 승인이 되어서는 곤란하다. 미국에서는 법적으로 카테고리 E에 속하는 실험의 실시를 금지하고 있다. 따라서 이 같은 실험을 진행할 경우에는 연구비의 몰수와 함께 해당 연구시설의 농무성 등록이 취소될 수가 있다(해설 24).

해설 19 : 근이완제 혹은 마비성약제(succinyl choline 혹은 curariform drugs)와 같이 수술을 할 때에 마취를 하지 않고 단순히 동물이 움직이지 못하도록 고정된 상태에서 약제의 효능을 검토하는 실험.

근이완제 만을 사용하여 동물을 부동화(不動化) 시키는 것이 금지되어 있기 때문에 전신마취 등의 적절한 처치가 이루어지지 않은 상태에서 근이완제를 사용해서는 안 된다. 근이완제 혹은 스트리크닌을 마취제와 병용하여 사용할 경우에는 마취심도가 적절히 유지되도록 주의하여야 한다.

해설 20 : 마취를 하지 않은 동물에게 심한 화상 또는 외상을 유발하는 실험.

SCAW 분류에서는 마취를 하지 않은 상태에서 동물에게 심한 화상 또는 외상을 유발하는 것이 금지되어 있다. 그러나 필요하다면 치 중 혹은 처치 후에 마취제 혹은 진통제를 투여하는 것이 인정되고 있다. 단, 이 경우에도 충분한 정단성이 있어야 하고, 위원회의 승인이 필요하다.

해설 21 : 정신병자와 같은 행동을 유발시키는 실험.

개, 고양이 및 영장류와 같이 고도의 정신적 반응을 나타내는 동물에게 극도의 스트레스를 가하게 되면 정신병과 같은 행동을 유발할 수가 있으나, 이 같은 실험은 당연히 금지되어야 한다. 일반적으로 정신병 모델에 랫드 등을 이용하는 경우가 많으나, 개, 고양이, 영장류를 이용하여야 하는 경우에는 위원회의 승인이 필요하다. 위원회는 동물이 겪게 될 고통과 연구 성과의 균형을 근거로 하여 해당 실험의 정당성을 확인하여야 한다.

해설 22 : 가정용 전자레인지나 스트리크닌을 이용하여 동물을 폐사시키는 경우.

소동물의 안락사를 위해 전용의 전자레인지가 개발되어 있으나, 국내에서는 그다지 사용되고 있지 않다. 예전에는 스트리크닌 혹은 공기색전에 의해 동물을 폐사시키는 방법이 사용되었으나, 최근에는 금지되어 있다.

해설 23 : 피할 수 없는 극심한 스트레스를 가하거나, 스트레스를 가하여 동물을 폐사시키는 경우.

동물을 때려서 죽이거나 머리를 쳐서 죽이는 방법도 여기에 포함된다. 동물을 폐사시킬 때는 해설 6에 기재되어 있는 일반적으로 인정되고 있는 안락사법을 이용하여야 한다.

해설 24 : 카테고리 E에 속하는 실험은 이를 통해 얻어지는 결과가 아무리 중요하더라도 절대로 승인이 되어서는 곤란하다. 미국에서는 법적으로 카테고리 E에 속하는 실험의 실시를 금지하고 있다. 따라서 이 같은 실험을 진행할 경우에는 연구비의 몰수와 함께 해당 연구시설의 농무성 등록이 취소될 수가 있다.

SCAW 분류에 “미국에서는 방침에 의해 카테고리 E에 속하는 실험의 실시가 금지되어 있다” 라고 기술되어 있으나, SCAW 분류가 게재되어 있는 논문 (Consensus Recommendations on Effective Institutional Animal Care and Use Committees. *Laboratory Animal Science*, Special Issue pp.11-13. Jan. 1987)에서는 “카테고리 E에 속하는 처치의 경우는 각 연구기관에서 독자적인 방침을 가지고 시행하는 것이 바람직하다” 라고 되어 있어 카테고리 E에 속하는 실험이라도 위원회가 정당성을 인정하면 실시가 가능한 것으로 많은 사람들은 이해하고 있다. 실제로 USDA에 제출되는 년차 보고서에도 카테고리 E에 속하는 실험이 진행되고 있다는 것이 기록되어 있다.