

윤리적인 동물실험을 위한 가이드라인

윤리적인 동물실험을 위한 가이드라인

- 발 행 : 오연천
- 출 판 : 이준식
- 편 집 : 서울대학교 동물실험윤리위원회
- 주소 : 서울시 관악구 관악로 1 서울대학교 연구윤리팀 동물실험윤리위원회
- 대표전화 : 02-880-5152
- 이메일 : iacuc@snu.ac.kr
- 홈페이지 : <http://iacuc.snu.ac.kr>

이 책의 저작권은 서울대학교와 서울대학교 동물실험윤리위원회에 있으며 무단 전재와 복제 행위를 제한합니다.

목 차

1. 역자의 글.....	4
2. 역자 소개.....	5
3. 동물실험의 역사와 윤리적 방향.....	6
4. 동물실험계획서의 심의 기준.....	12
5. 고통의 정도에 따른 동물실험의 분류.....	20
6. 윤리적인 동물실험에 대한 가이드라인.....	30
6-1. 실험동물의 마취.....	31
6-2. 실험동물의 안락사.....	84
6-3. 실험동물 수의 기준.....	124
6-4. 동물실험 대체법.....	141
6-5. 동물실험 Enrichment.....	150
7. 부록.....	163
- 부록 1. 동물실험윤리 관련법	
1-1. 동물보호법.....	164
1-2. 실험동물에 관한 법률.....	198
- 부록 2. 서울대학교병원 동물실험윤리위원회 규정.....	215
- 부록 3. 동물실험계획서 작성법.....	219

1. 역사의 글

최근, 생의약학의 발달로 동물실험은 더욱 고도의 기술을 가지고 수행하게 되었습니다. 인간의 각종 질병에 부합되는 동물 모델의 개발이 적극적으로 이루어지고 있고 그 해석에 있어서도 수많은 첨단 기계들이 적용 되고 있습니다. 과거에는 동물을 안락사 시켜 그 결과를 확인하던 실험들을 이제는 최첨단 영상장비를 이용하여 경시적으로 약물의 효력과 독성을 연구하는 시대가 되었습니다. 또한 질병에 관련된 분자 생물학적 기전을 이용하여 각종 질병에 대한 효율적인 모델동물을 만들어 연구에 응용하고 있습니다. 이러한 동물을 이용한 실험에 대하여 연구자들은 동물에게 가능하면 고통을 적게 주려고 노력하고 있습니다. 개나 영장류에 대하여 강제적인 보정 보다는 긍정적으로 실험에 참여하도록 훈련을 시켜 스트레스를 경감시키면서 실험을 한다든가, 사육환경에 대한 환경의 최적화를 모색하는 등의 연구도 활발하게 진행 되고 있습니다.

우리대학에서 수행한 많은 동물실험 결과가 국제적으로 인정받고 있고 또한 국내에서 수행한 전 임상 시험도 미국의 식약청이나 일본의 후생성에서 인정을 받고 있는 것을 보면, 학내의 동물실험의 역사가 비교적 짧은 것에 비해 동물실험의 과학화와 윤리적인 수행 방법에 많은 진전이 있었다고 생각합니다. 이것은 그동안 동물실험에 관련된 우리 대학의 구성원의 깊은 이해와 노력이 뒷받침되어 이루어진 것으로 생각합니다. 이번에 우리나라의 생의약학 분야를 선도할 우리대학에서 동물실험이 과학적이면서 윤리적으로 수행될 수 있도록 동물실험에 관한 윤리적인 가이드라인을 발간하게 되었습니다. 서울대학교 동물실험 윤리위원회는 학내 연구자가 신청한 동물실험 계획서를 검토하는데, 본 가이드라인은 동물실험 계획서를 작성하는 연구자에게 뿐 만 아니라 동물실험 윤리위원회에 있어서도 훌륭한 지침서가 되리라 생각합니다. 본 지침서를 만들어주시고 검토하여 주신 서울대학교 동물실험 윤리위원회 위원님들께 진심으로 감사를 드리며, 연구 지원 및 출판을 위해 노력해주신 연구부총장 이하 연구처 여러분들께도 진심으로 감사드립니다.

2013년 서울대학교 동물실험윤리위원회 저자 일동

2. 역자소개

저자

- 김완희 Kim, WanHee 서울대학교 수의과대학
- 노상호 Roh, Sangho 서울대학교 치의학대학원
- 박재학 Park, JaeHak 서울대학교 수의과대학
- 석승혁 Seok, Seung Hyeok 서울대학교 의과대학
- 이승욱 Lee, Seung Wook 서울대학교 보건대학원
- 이지민 Lee, Ji Min 서울대학교 연구처 연구윤리팀
- 정원섭 Jung, Wonsup 건국대학교 철학과
- 제정환 Che, Jeong-Hwan 서울대학교병원 임상의학연구소

자문

- 김경설 Kim, Kyung Sul 한국동물보호연합
- 김유용 Kim, Yoo Yong 서울대학교 농업생명과학대학
- 배금자 Bae, Keum-Ja 해인법률사무소
- 신영기 Shin, YoungKee 서울대학교 약학대학
- 안병옥 Ahn, Byoung Ok 동아제약(주)

3. 동물실험의 역사와 윤리적 방향

동물실험의 역사와 현실 그리고 동물실험윤리위원회

현재 동물실험에는 제브라피쉬부터 영장류에 이르기까지 인간을 제외한 거의 대부분의 동물종이 사용되고 있으며 그 전체 개체 수 역시 연간 약 1억 이상으로 추정되고 있다.¹⁾ 가령 2001년 미국 내에서 동물실험에 이용된 설치류의 개체 수만 해도 약 8,000만 정도로 추정되고 있다.²⁾

동물실험은 고대 히랍 철학자인 아리스토텔레스(BC. 384-322)의 문헌에 등장할 정도로 오랜 역사적 기원을 가지고 있다. 2세기 무렵에는 외과의사이면서 '동물 생체 실험의 아버지'로 불리는 게일런(Galen, 129-200)이 로마에서 돼지와 염소에 대한 생체실험을 한 것으로 알려져 있다. 12세기 무렵에는 아랍의 외과의사였던 아벤조아르(Avenzoar, 1091-1116)가 인간에게 새로운 외과 수술 방법을 사용하기 전 그 방법을 테스트하기 위해 먼저 동물실험을 할 것을 주장하였다. 그러나 경험과학 전반이 크게 발달하지 못하였던 중세 말까지만 하더라도 동물실험이 크게 문제되지는 않았다. 왜냐하면 이 시기까지 의학이나 생물학 분야의 연구조차도 실험보다는 관찰이나 사변 중심이었기 때문에 동물실험 자체가 매우 제한적으로 이루어졌으며 설령 동물실험이 있었다 하더라도 동물은 인간이 당연히 이용할 수 있는 것으로 간주되었기 때문이다.

근대 이후 서양에서 생명 의료 기술이 급속히 발전하면서 동물이 연구와 실험 등 다양한 과정에서 광범위하게 이용되기 시작하였다. 가령 1831년 세계에서 네 번째로 등장한 더블린 동물원은 그 당시 의료 전문가들이 동물을 연구하기 위해 설립한 것이었다. 1880년대 파스퇴르는 양에서 탄저균을 추출하여 세균학을 비약적으로 발전시켰으며, 1890년 파블로프는 개를 이용하여 조건반응에 대한 고전적 이론을 제시하였다. 나아가 1922년 개에서 추출된 인슐린은 당뇨병 치료 과정에서 중요한 전기를 제공하였다. 심지어 1957년 소련은 인공위성 스푸니크를 발사하면서 개(Laika)를 우주실험에 사용하기까지 하였다. 특히 20세기 본격 발전하게 된 독성학(toxicology)은 의약 분야에서 동물실험이 불가피한 것이라는 생각을 광범위하게 유포시켰다. 나아가 생명과학의 비약적 발전을 거치며 등장한 유전공학 덕분에 동물의 유전자 자체를 변형할 수 있는 기술을 갖게 되었다. 그러나 1996년 등장한 복제양 돌리는 역설적으로 동물실험에 대한 근본적인 성찰을 요구하였다.

동물실험에 대해 반대하는 목소리는 이미 17세기부터 본격적으로 등장한다. 그 입장들을 크게 둘로 구분해 볼 수 있을 것이다. 그 첫째 입장은 동물실험의 유용성과 관련된 것이다. 동물생리학자인 E. 오미라(Edmund O'Meara)는 이미 1655년에 다음과 같이 주장하면서 동물실험의 무용성을 주장하였다. "동물생체실험과정에서 동물은 불가피하게 고문에 가까운 고통을 받게 된다. 그 결과 동물실험을 거쳐 나타난 연구결과는 실제상황을 제대로 반영할 수 없다."³⁾ 이와는 달리 다른 일군의 학자들은 동물은 인간에 비해 근본적으로 열등하기 때

1) Meredith Cohn, "Alternatives to Animal Testing Gaining Ground," *The Baltimore Sun* 26 August 2010.

2) Carbone, Larry. *What Animals Want*. Oxford University Press, 2004, p. 26.

3) Ryder, Richard D. *Animal Revolution: Changing Attitudes Towards Speciesism*. Berg Publishers, 2000, p. 54.

문에 동물실험의 결과는 인간에게 도움이 되지 않는다는 주장을 펼쳤다.

동물실험에 반대하는 두 번째 입장에서는 동물을 실험에 이용하는 것 자체가 인간중심주의에 근거한 이기주의라는 반론을 제기한다.⁴⁾ 즉 동물실험을 통해 고통을 당하는 것은 동물이지만 궁극적으로 이익을 보는 것은 인간일터인데 이때 인간의 이익이 동물의 고통을 정당화할 수 없다는 것이다. 이 주장은 인간중심주의적 사고에 대한 근본적인 성찰을 요구하는 것이다.

이와 같은 반대의 목소리는 오늘날까지 여전히 지속되고 있다. 오미라가 제기한 동물실험 과정에서 동반되는 동물에 대한 고통의 문제는 진통제가 본격적으로 개발되고 실험동물에 대한 인도적 처우가 진전되면서 어느 정도 개선되고 있다. 또한 이것은 동물실험에서 항상 고려해야 하는 '고통의 등급' 문제가 실험동물의 복지 문제일 뿐만 아니라 실험 자체의 유용성 문제이기도 하다는 점을 잘 보여 준다. 그럼에도 불구하고 실험이라는 인위적으로 통제된 상황에서 나온 결과가 실제의 상황과 어느 정도 합치할 수 있는가의 문제는 동물실험 자체의 타당성에 대해 근본적인 성찰을 요구한다고 할 것이다.

반면 동물이 인간보다 열등하기 때문에 동물실험이 쓸모없다는 주장은 오늘날 또 다른 방식으로 주목받고 있다. 왜냐하면 동물실험은 인간과 동물 간에 근본적인 유사성이 있다는 전제, 인간과 동물간의 유사성의 원칙(principle of similarity)에서 출발하고 있기 때문이다. 만일 생물학적 의미에서 동물이 근본적으로 인간 종에 비해 열등하다면, 동물실험은 쓸모없는 일이 될 것이다. 그러나 유사성의 원칙은 다음과 같은 딜레마를 야기한다. 즉 생물학적으로 인간에 더욱 가까운 동물을 실험대상으로 선택할 경우, 인간에게 더욱 유의미한 결과를 얻을 수 있을 것이다. 이때 문제는 인간에 가까운 동물에 대해 실험할 경우 그 동물에 대한 처우에서 윤리적 부담을 훨씬 더 느낄 수밖에 없다는 것이다. 그림에서 보는 것처럼 오늘날 동물실험에서 대중을 이루는 것이 영장류가 아니라 설치류인 까닭 역시 비용 문제뿐만 아니라 이러한 윤리적 부담과 무관하지 않다고 할 것이다.

그 결과 19세기 동물실험이 본격적으로 진행되면서 동물의 지위에 대한 논란 역시 지속적으로 전개될 수밖에 없었다. 동물실험학자들의 황태자로 일컬어지는 C. 버나드(Claude Bernard, 1813-1878)는 인간을 위한 독성학과 위생학의 발전 과정에서 동물실험이 결정적 역할을 할 수밖에 없다는 점을 강조하였다.⁵⁾ 더욱이 그는 동물실험을 표준적인 과학적 방법으로 정립하면서 근대 생리학의 정초를 다졌다. 그러나 바로 그의 부인, 마리 프란시스 마틴(Marie Françoise Martin)이 1883년 동물실험 반대 단체를 최초로 파리에 설립하면서 동물실험 반대 운동이 조직적으로 전개되기 시작하였다는 점은 시사하는 바가 적지 않다 할 것이다.⁶⁾

4) *Animal Experimentation: A Student Guide to Balancing the Issues*", Australian and New Zealand Council for the Care of Animals in Research and Teaching (ANZCCART), accessed December 12, 2007, cites original reference in Maehle, A-H. and Tr6hler, U. Animal experimentation from antiquity to the end of the eighteenth century: attitudes and arguments. In N. A. Rupke (ed.) *Vivisection in Historical Perspective*. Croom Helm, London, 1987, p. 22.

5) Croce, Pietro. *Vivisection or Science? An Investigation into Testing Drugs and Safeguarding Health*. Zed Books, 1999, p. 11.

6) Rudacille, Deborah. *The Scalpel and the Butterfly: The Conflict*, Farrar Straus Giroux, 2000, p. 19.

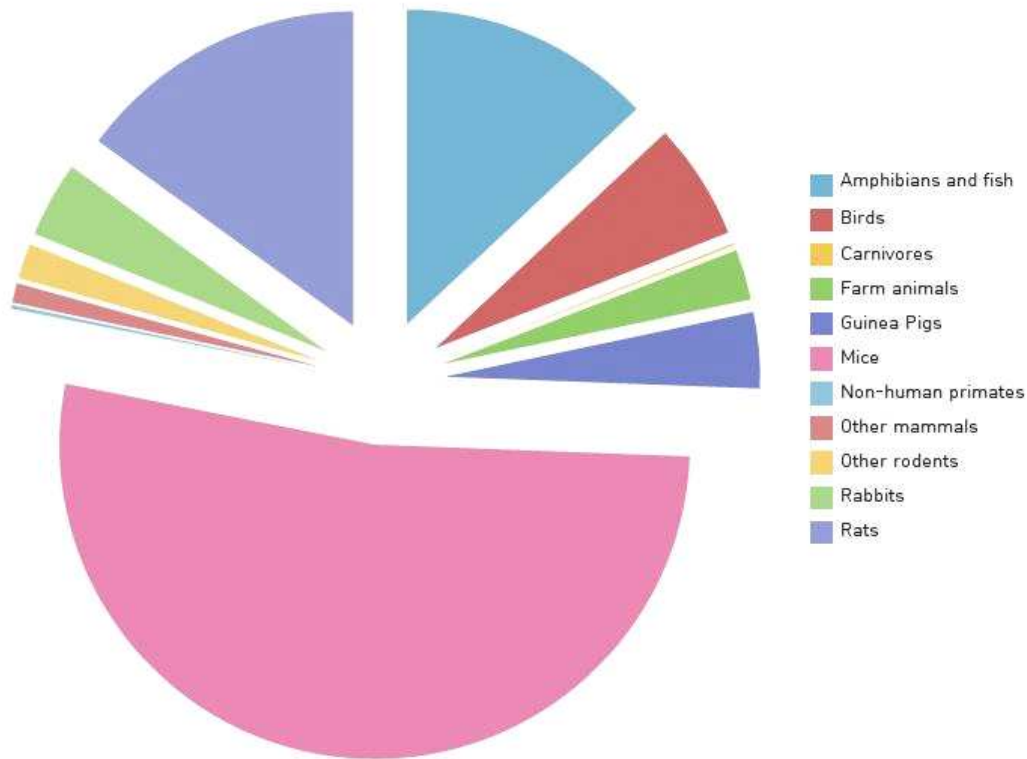


그림 1, 2005년 유럽에서 동물실험에 사용된 동물들의 유형. 약 전체 개체 수는 12,100,000 정도로 추정된다.

20세기 들어 동물실험 반대 운동에 대한 철학적 정당화 작업이 본격적으로 전개된 것은 P. 싱어(Singer)의 『동물해방』이라고 할 수 있다.⁷⁾ 싱어는 이 책에서 공리주의의 입장에서 동물 역시 인간과 마찬가지로 고통을 겪으며, 따라서 동물도 인간과 똑같이 윤리적 고려의 대상이 되어야 한다고 주장하였다. 여기서 한 발 더 나아가 레건(T. Regan)은 동물의 권리를 적극 옹호하며 동물에 대한 인간의 의무를 주장하기까지 한다.⁸⁾ 이러한 동물권리론은 그동안의 무분별하게 진행되어 온 동물실험 관행과 농장 사육에 대해 경종을 울리면서 인간과 동물 간의 관계를 새롭게 성찰하도록 이끌어 오고 있다.

그러나 동물권리론은 인간과 동물의 윤리적 위상을 동일하게 설정한다는 점에서 이론적 정치함에도 불구하고 그 급진성으로 인해 다양한 반론과 마주할 수밖에 없다. 동물이 과연 인간과 마찬가지로 동일한 권리를 가질 수 있는가에 대해서는 여전히 논쟁이 거듭될 수밖에 없기 때문이다. 나아가 그 동안의 연구 성과를 볼 때, 동물실험이 인류에게 그리고 동물들에 대해 장차 가져다 줄 것으로 기대되는 효과 역시 현재로서는 결코 무시할 수 없기 때문이다. 뿐만 아니라 만일 동물실험 자체를 전면적으로 중지할 경우 과학적 연구 자체가 불가능해지고 말기 때문이다.

이와는 달리 동물복지론자들은 전통적으로 인간중심주의를 유지하면서도 동물실험을 매우 제한적으로 허용하고자 하는 조심스러운 입장을 택한다. 동물 복지와 관련된 최초의 명문화

7) P. Singer, *Animal Liberation* (1975), 김성한 역, 『동물해방』 (인간사랑, 2005).

8) Tom Regan, *The Case for Animal Rights*(University of California Press, 1983).

된 규정은 1641년 미국 메사추세츠 주 '권리장전(the Body of Liberties)'이라고 할 수 있을 것이다. 그 당시 식민지 청교도들은 '인간이 이용하기 위해 기르고 있는 가축에 대한 잔인한 행위나 학대 행위'를 금지하는 것을 명문화하였다.⁹⁾ 이 장전은 오늘날 실험동물뿐만 아니라 동물 전반에 대한 인도주의적 대우와 관련된 법제화 작업의 선구를 이룬다고 할 것이다.

물론 동물실험 환경이 획기적으로 개선되어 동물 복지가 상당한 수준으로 이루어진다고 하더라도 동물실험에 대한 반대의 목소리는 쉽게 사라지지 않을 것이다. 왜냐하면 동물실험이 결국은 인간을 위해 동물을 이용하는 것이기 때문이다. 즉 동물실험에서는 실험과정에서 희생을 겪어야 하는 것은 동물이지만 그 실험 결과 이익을 보는 것은 인간이라는 점에서 인간과 동물 간의 이해관계의 비대칭성이 결코 사라지지 않기 때문이다. 따라서 동물실험에 임하는 연구자들은 사용되는 동물에 대하여 근본적으로 감사하는 마음으로 연구에 임하여야 할 것이다. 우리나라를 포함해 일본이나 중국 등 아시아 각국의 실험실에서 동물위령제를 지내는 것 역시 사용되는 동물에 대한 감사의 표시라 할 것이다. 뿐만 아니라 동물실험을 전후하여 실험동물이 관리되는 상황 역시 가능한 한 동물들의 생활양식을 최대한 보존해 줄 수 있도록 다양한 조치를 적극 강구하여야 할 것이다.

그 동안의 다양한 논쟁과 성찰을 거쳐 동물실험에 대해 현재 전세계적으로 일반적으로 수용되고 있는 입장은 대체로 다음과 같이 요약될 수 있을 것이다. "과학적 의학적 목표들을 위해 수행하는 동물실험과정에서 사용되는 동물들의 고통과 개체 수를 최소화하는 한에서 동물실험이 진행되어야 한다."¹⁰⁾ 이를 더욱 구체적으로 표현한 것이 소위 3R이라고 할 것이다. 우선 동물실험 이외의 다른 대안이 되는 방법이 없는지 먼저 면밀히 검토하여야 할 것이다(Replacement). 만일 다른 대안이 진정 없다면 동물실험에 사용되는 개체 수를 최소화하여야 할 것이다(Reduction). 그리고 실험동물에게 가해질 수 있는 고통을 최소화하도록 실험 절차를 최대한 명료하게 해야 할 것이다(Refinement).

그러나 이러한 원칙은 원칙일 뿐이다. 설령 이러한 원칙을 존중하고자 할지라도 구체적인 실험과정에서 다양한 사례들을 접하면서 우리는 여러 종류의 어려움과 접할 수밖에 없다. 실험자들의 윤리적 종교적 입장 차이, 유관 법률 조항에 대한 해석 차이, 실험방법에 대한 견해 차이, 연구 성과에 대한 부담 등 다양한 요인으로 인한 갈등 때문에 효과적이면서도 인도주의적인 실험이 불가능할 수도 있다. 그래서 우리는 사전에 가능한 한 구체적으로 동물실험에 대한 지침을 제공하고자 한다. 이 책에서 제시하고 있는 동물실험에 대한 지침은 현행 「동물보호법」의 취지와 우리 사회 공중의 건전한 윤리 의식을 함께 고려하여 동물실험 연구자들에게 명료한 지침을 주고자 노력한 결과물이라 할 수 있다.

그러나 이러한 지침들에도 불구하고 여전히 결정을 내리기 힘든 사안들이 있을 수 있다. 이러한 상황에서 우리가 모색할 수 있는 최선의 길은 여러 가지 고려사항들을 종합적으로 판단하여 연구자들이 최선의 연구 성과를 이끌어 낼 수 있도록 도움을 줄 수 있는 기구를 구성하는 것이다. 이 기구가 바로 동물실험윤리위원회(IACUC)이다. 연구자들은 동물실험을 수행하기 전 동물실험윤리위원회로부터 사전 승인을 얻기 위해 해당 실험이 현행 법률을 준수하고 있는지 뿐만 아니라 우리 사회의 건전한 윤리 의식과 조화할 수 있는지 검토하게 될 것이다. 물론 동물실험윤리위원회의 승인 과정을 거치며 다양한 고려사항을 반영하여 처음

9) Margaret C. Jasper, Animal Rights Law(Oceana Publications, 1997), p.5; Liberty 92. 일반적으로 는 금지된다.

10) "1985 Amendment to Animal Welfare Act," Nal.usda.gov. <http://www.nal.usda.gov/awic/legislat/pl99198.htm>. Retrieved 2012-07-13.

의도한 실험의 내용 혹은 방법이 변경될 수도 있을 것이다. 동물실험윤리위원회 역시 그 심의 기준을 끊임없이 재성찰함으로써 동물실험에 대하여 우리 사회 내에 존재하는 다양한 입장을 성공적으로 반영할 수 있을 것이다.

모쪼록 동물실험에 관한 이 지침서가 실험동물자원을 효율적이면서도 인도주의적으로 활용하여 인류를 포함한 모든 생명체를 위한 과학기술의 발달을 더욱 진작할 수 있기를 희망한다.

4. 동물시험계획서 심의 기준

동물실험계획서의 심의 기준

동물실험윤리위원회(Institutional Animal Care and Use Committee, 이하 IACUC)는 기존에 존재하였던 기관생명윤리위원회(Institutional Review Board, 이하 IRB) 체계를 참고하여 실험 동물의 복지를 보장(IACUC 일반개념)하고자 운영된다. 일반적인 개념은 동일하지만 기관별 특수성 및 각각 필요에 가장 부합하도록 기관의 IACUC를 운영하는 것이 필요하고, 이에 따른 가이드라인들과 규정들이 제정되고 지켜질 수 있도록 해야 한다.

IACUC는 연구를 수행하는 과학자들이 일반 대중들의 목소리를 높이기 함으로 능동적인 참여를 유도하고, 기관에 속하지 않은 위원들을 위원회에 참가하게 하는 등 공중 양심을 지켜내는 노력을 한다. 수의사들이 적절한 수의학적 관리와 규정을 실행할 수 있도록 보장하고, 이러한 개념의 업무들이 지속되도록 교육 등의 도움이 필요하다.

4-1. IACUC 계획서 심사의 일반적인 개념

IACUC의 가장 중요한 역할 중 하나가 동물 사용에 대한 계획서를 심사하는 것이고, 기관마다 양식의 차이는 있지만, 심사기준 등의 내용에 있어서는 큰 차이가 나지 않고, 특히 동물복지, 동물실험대체, 동물의 고통과 불안을 감소시키기 위한 실험방법 검토 등에 있어서는 더욱이 일관성 있는 심사가 필요하다. 특히, 학술적인 의의 검토, 사전 검토, 컨설턴트 사용, 선별된 또는 전체 위원회 심사, 그리고 IACUC의 활동에 대해 본 3장에서 살펴보도록 하겠다.

4-1.1. 계획서 승인

- 1) 동물의 불안, 괴로움, 고통을 피하거나 최소화
- 2) 연구에 이용되는 동물종의 적절한 사육 상태
- 3) 수의사에 의한 수의학적 관리 제공
- 4) 국제적인 기준에 일치하는 방법을 이용한 안락사
- 5) 대상 동물종에서 연구수행이 적합한 연구원이 고려되어야 한다.

4-1.2. 연구자가 고통을 주는 절차에 대해 대체법을 고려

대체법이 불가능하다는 것을 결정하기 위해 실험방법과 출처를 데이터베이스에서 찾아 기록하도록 요구하고, 동물과 관련된 연구가 불필요하게 기존의 연구를 반복하는 것이 아니라는 것을 문서화하여 제공해야 한다. 반면 위원회도 마취, 진통, 혈액채취, 항체생산 그리고 여러 동물연구에 대한 자료집을 개발하는 노력이 필요하다.

4-1.3. IACUC에 제출된 계획서를 위원회에서 함께 검토할 수 있는 방법

IACUC위원들에게 제출한 계획서 목록을 제공하여, 모든 IACUC위원들이 열람할 수 있도록 하는 것이다. 이러한 구체적인 방법으로는 위원들이 직접 만나서 계획서를 검토할 수도 있고, 상황에 따라 팩스, 전자메일, 전화, 화상회의를 통해 교신할 수도 있다. 연구계획서에 대한 검토는 임명위원검토체계와 전체위원검토체계가 있다.

4-1.4. 자문을 구하는 시점

연구계획서의 사전 검토에서 문제된 사항을 해결하기 위해서 자문위원을 선임할 수 있다. 또한 재 고려를 요청하는 문제 해결에서도 자문위원을 활용할 수 있다.

4-1.5. 사전 검토

IACUC의 공식적인 검토 이전에 한 명 또는 그 이상의 전문위원에 의해 계획서를 사전에 검토할 수 있고 이는 마취 등의 경우 적혀 있지 않은 용량 등을 기입하게 할 수 있으며, 사전 검토 시 동물에게 고통을 주는 절차에 대해서는 수의사의 자문을 받도록 할 수 있는 방법이고, IACUC위원 중에 한명이나, 자격이 있는 IACUC 사무직원, 대학의 수의사, 계획서를 적절히 검토할 수 있는 경험자에 의해 이루어져야 한다. 사전 검토 후 연구책임자는 계획서를 IACUC에 재 제출하기 전에 수정해야 하고 이를 IACUC의 공식적인 검토 절차에 회부토록 하며, 이에 수정된 과정들이 프로그램에서 확인될 수 있도록 되어 있어야 하고, paper 제출시에는 수정된 내용이 포함되도록 연결되어 있는 전체 clean form을 제출하는 것이 따로 수정된 사항을 첨부로 제출하는 양식보다 권장된다. 사전 검토 결과는 강제성이 없고, 단지 불필요한 지연을 막기 위한 방법으로 사용될 수 있다.

4-1.6. IACUC의 학술적인 의의 검토 여부

학술적인 의의에 대해서 두 가지로 구분할 수 있는데, 첫째는 기초적인 단계로 가설 등을 실험할 수 있는 적절한 실험 구성에 대한 동물사용을 IACUC위원들이 판단하는 것이고 둘째 지식에 기초한 심화 단계의 실험의 경우 이의 과학적 가치를 평가하려 할 때 IACUC는 전문가에게 자문을 구할 수 있다. 또한 IACUC위원들 간의 과학적 가치에 대한 의견 불일치나 연구자가 IACUC의 결정에 상소할 경우 외부 전문가의 자문을 구할 수 있다. IACUC가 학술적인 의의를 검증하기 위해 자문을 구하는 것은 적당하고, 자문위원은 계획서의 내용에 대해서 잘 알고 있거나 특별한 실험절차상의 동물사용에 대한 전문가이어야 하고, 자문위원은 연구책임자가 전문가를 제안하고 IACUC가 추천하는 형태도 가능하다. 자문위원은 비밀 누설 금지 조항에 서명하고, 또한 자문위원의 익명성은 보장받아야 한다.

4-1.7. 임명위원 승인 검토의 정의와 목적

IACUC위원 가운데 한 명에게 모든 위원이 해당 과제를 검토할 수 있도록 신청할 기회를 주며, 승인과 변경을 지시할 수 있는 권한을 갖거나 또는 전체위원검토를 요구할 수 있도록 하는 검토 제도로 임명위원검토를 하면 전체위원검토 시 보다 빠른 승인 절차업무가 진행된다. 그렇다고 해서 질적인 면이 간과되는 것은 아니다. 전체위원검토가 요청되지 않고 임명위원에 의한 검토 후 바로 승인 또는 조건부 승인이 이루어질 수도 있고 그것을 전체위원들에게 알릴 의무가 있다. 임명위원검토 체계의 활용은 기관의 가이드 등에 따라 비교적 가벼운 고통이나 불안을 야기시키는 비침습적 또는 급성 경과 반응 등의 결정에 임명위원검토가 활용될 수 있고, 동물의 관리와 이용을 포함하는 연구계획에 대한 문서화된 기록이 모든

IACUC위원들에게 제공되어야 한다. 어떤 위원으로부터도 전체위원회 검토가 요구되지 않으면, IACUC위원 중 한 명 이상을 임명하여 계획서를 검토하고 승인하고 수정할 수 있는 권한을 부여하며 임명위원은 전체위원회 검토를 요구할 수도 있다.

4-1.8. IACUC 행정직원 필요와 역할

위원회에 제출된 계획서가 IACUC의 기준에 맞는가를 검토하고, IACUC위원장과 담당 수의사로 구성된 소위원회는 계획서를 검토하여 임명 검토자를 결정한다. 임명 검토가 가능한 계획서의 요약서(연구제목, 동물종, 동물수, 실험절차의 유형)를 서신, 팩스, 전자메일 등을 통해 IACUC위원들에게 보내야 하고, 개개의 IACUC위원들은 요약서를 검토하고, 해석이나 수정이 필요한지 전체위원회 검토를 요구할 것인지를 결정하기 위해 전체 계획서의 복사본 요구할 수 있다. 어떤 위원도 전체위원회 검토를 요구하지 않으면 계획서는 위원장에 의해 임명된 한 명 이상의 임명 검토자에 의해 검토되고 승인될 수 있다. 계획서에 관한 임명 검토자의 결정 사항의 증거로 검토 사안들을 다룬 용지를 포함한 문서가 보관되어야 한다. 그러나 통상 이렇게 진행되는 임명 검토 제도 후 모든 위원들이 공람할 수 있고 온라인 투표 시스템 등으로 voting할 수 있도록 하여 이러한 제도를 보완할 수 있다.

4-1.9. 임명위원검토를 실시할 수 없는 경우

- 1) IACUC위원들이 제안된 시험에 대한 정확한 정보를 제공받지 못했을 경우
- 2) 임명위원검토를 통한 계획서 승인에 앞서 IACUC위원들이 전체위원검토를 요구할 수 있는 기회가 주어지지 않은 경우
- 3) 한 사람의 IACUC위원이라도 전체위원회 검토를 요구할 경우
- 4) 계획서를 검토하고 승인하기 위해 임명된 한 명 이상의 위원이 이익 갈등을 가질 경우에는 임명위원검토를 할 수 없게 된다.

4-1.10. “전체위원검토(full committee review)”의 정의

전체위원검토는 정기모임이나 특별모임에서 정족수에 의해 결정하는 것을 말하며, 전체위원검토는 언제나 개최가능하며 위원들 중 누구나 이것을 요구할 때 실시된다. 전체위원검토에 의한 계획서의 승인을 위해서 충족시켜야 하는 사항은 IACUC의 각 위원은 적어도 검토될 계획서의 목록을 제공받아야 하고, 이익갈등이 있는 위원은 검토과정에 포함될 수 없다. 이러한 위원은 토의나 투표 시 회의장을 떠나도록 요구될 수 있고, 계획서의 승인은 IACUC 전체 회의에서 정족수의 과반수 찬성으로 이루어진다. 이익갈등에 있는 IACUC위원은 정족수에서 제외되며, 위원회는 위원회 토의내용을 문서화하여 보관하고, 위원회 결정의 기록은 연구자와 위원회 모두에게 통보되어야 한다.

4-1.11. 독자적이거나 검증되지 않은 수술법 등 선례가 없는 방법에 대한 계획서 검토

- 1) 계획서 일부에 대한 예비실험을 권고할 수 있음
- 2) 예비실험은 IACUC에 의해 검토되고 승인되어야 함
- 3) 대안으로 동물수의 감소를 요구하여 이를 승인할 수 있고, 또는 전문가가 제안된 절차를 검토하고 난 다음 승인한다.

4-1.12. IACUC는 검토 받은 계획서에 대한 최종결정의 유형

- 승인: IACUC의 모든 요구사항을 충족시킬 때
- 조건부 승인: 계획서의 주요 수정이나 설명이 요구되지 않는다고 판단될 때
- 수정 후 재검토: 주요수정의 요구와 함께 계획서 재심사
- 승인거부: IACUC의 기준에 맞지 않을 때

4-1.13. 승인거부의 사유

흔한 일은 아니지만 일반적으로 연구책임자가 IACUC의 계획서 수정, 동물 복지 등의 의견에 동의하지 않을 경우 발생하고 그런 결정이 내려진 이유를 문서를 통하여 서로의 의견을 교류할 수 있고, IACUC는 연구책임자의 요청에 따라 결정을 내리기 위한 전문가의 자문을 듣게 할 수도 있다.

4-1.14. IACUC로 받은 계획서 검토에 대한 위원회 판정 기한

정해진 기간의 심사는 연구자와 위원회 모두를 위해서 필요하며, 한 예로 각 심사단계에 5일 정도의 기간을 소요할 수 있다.

4-1.15. 승인의 정족 수

20명으로 이루어진 IACUC 전체위원검토회의에서, 15명이 참석했다. 6명은 승인에 찬성하고 6명 기권, 3명은 반대했다. 이 계획서는 승인되어야 하는가?
승인될 수 없다. 8명이 찬성하여야 승인받을 수 있다.

[동물보호법 시행령]

제8조 (위원회의 운영 등)

②위원회의 회의는 재적위원 과반수 이상의 출석으로 개의하고, 출석위원 과반수 이상의 찬성으로 의결한다.

4-1.16. 다른 기관의 IACUC에서 받은 계획서의 승인에 대한 인정 여부

다른 기관의 IACUC에서 받은 계획서의 승인에 대해서도 인정한다.

4-1.17. IACUC의 결정에 대해 실험자가 이의 제기

IACUC는 승인거부 시 그 이유를 서술해야 하고 연구자에게는 답변의 기회가 부여된다. 또한 승인거부되었던 계획서를 수정 후 다시 제출할 수 있다.

4-1.18. 연구책임자가 약물 실험 등에 사용된 약물의 이름 및 제조사 등을 밝히고 싶지 않을 경우 IACUC의 이에 대한 실험진행 승인 여부 결정

약의 이름 제조사 등을 밝히지 않고 승인될 수 있다. 약을 사용할 수 있게 하기 위해서 IACUC는 약이 속한 일반적인 계열과 그 약의 용량, 그리고 투여 경로 및 동물의 위해 정도를 질문할 수 있으며 이에 대해 연구자는 성실히 답변해야 한다. 이를 보고 승인 여부를 결정할 수도 있다.

4-1.19. 연구자가 약물이 속한 일반적인 그룹조차 알지 못하는 새로운 신약들을 시험하고자 할 수 있다. 이 때 알지 못하는 약물 또는 약들이 속해 있는 한 계열의 약을 동물에게 투여하도록 승인할 수 있는가의 여부

IACUC는 일반적인 계열에 속한 약물의 처치를 승인할 수 있다. 그러나 신약 등의 경우에는 IACUC는 승인은 하되 연구책임자에게 지속적으로 실험이 진행되는 동안 시간별로 보고하도록 요청할 수 있다. 이는 예측하지 못한 동물의 죽음이 일어나는 실험의 경우에도 적용되며, 중간 보고서 등을 요구할 수 있다.

4-1.20. 연구자가 직접 실험의 세부사항을 묘사하는 것 대신에 SOP등을 동의하거나 허용할 수 있는지 여부

가능하나 바뀐 버전의 SOP 등을 따라야 하고 연구자들도 각 기관의 SOP 등을 숙지하고 있어야 이를 검토할 수 있다.

4-1.21. 연구책임자는 실질적인 연구방법에 대한 기술 대신 참고문헌을 제시하기도 한다. IACUC는 이러한 실험의 경우 참고문헌에 대한 승인을 해 주어야 하는지 아니면 IACUC 계획서의 실질적인 부분에 대한 승인을 해야 하는지 여부

실질적인 절차가 IACUC 계획서의 일부분으로 기술되어야 하고, 필요하다면 그 참고문헌을 읽어서 검토해 볼 수 있기도 하다.

4-2. IACUC 계획서의 수정

Biomedical 연구의 흐름이 자료의 수집과 분석으로 발전함에 따라 동물을 사용한 연구 계획 바뀌는 정보들에 따라 역시 부정기적으로 바뀔 수밖에 없다. 또한 사람의 질환 모델, 약물개발 등의 동물실험 중 예기치 않은 임상 증상 등에 대처하기 위해 계획서를 새로 작성하는 대신, IACUC 계획서 수정 방법 등을 모색하게 된다(승인된 계획서를 유용하고 적합하게 수정하여 제안하는 방법 연구).

4-2.1. 기존의 계획서를 수정하는 경우

정기적인 계획서의 renewal 시점이 아닌 경우에 계획서를 수정하는 경우로 주로 연구비를 받기 전 이미 승인된 계획서로 연구비를 받고 수행하는 시점에 계획서를 변경하는 경우가 많다. 추가적으로, 계획서 수정의 기회를 연구책임자에게 주는 것은 각자의 동물실험에서 동물의 고통과 불안을 감소시킬 수 있는 기회를 주며 연구자 입장에서는 상대적으로 간단하고, 직접적이며, 쉬운 실험방법을 실시할 수 있다고 판단 할 때 사용한다.

4-2.2. 계획서 수정 검토 시 고려해야 할 사항

- 1) 동물의 고통과 불안
- 2) 고통스런 절차에 대한 대안
- 3) 동물의 사육과 수의학적 관리
- 4) 실험수행자의 교육과 자격

5) 수술규정

6) 적절한 마취방법 등을 들 수 있다.

미국의 개인 실험동물시설 인증기관의 현장 방문 등의 보고서에 따르면, 이러한 계획서 수정의 제도가 악용되어 오히려 IACUC 수정 승인 없이 계획서의 내용과 다르게 수정 승인 이전에 실험방법 등을 수정하여 실험하는 사례가 있음을 경고하기도 한다.

[표 1] 계획서 수정의 형태 Major 또는 Minor 수정

수정 형태	Major (Significant)	Minor
예시	실험목적의 변경 연구책임자의 변경 동물종의 변경 동물수의 다량 추가 생존수술의 추가 고통스런 실험 추가 예기치 못한 임상증상이나 동물 죽음의 증가	학생이나 연구원의 대체 공동연구자의 추가 같은 동물종의 다른 계통동물 추가 사용동물의 성의 변경 동물수의 약간 증가 실험의 반복 간단한 수술의 추가 시료 채취시간의 추가 비침습성의 시료채취추가
제안방법	IACUC심사를 위한 계획서 재작성	수정된 계획서 제출

Major 변경의 경우 재작성된 계획서는 새로운 계획서 번호를 부여하거나 이전의 계획서와의 연관성을 고려한 이전계획서의 번호를 식별할 수 있는 번호 부여 체계를 이용한다.

4-3. IACUC 계획서의 연속적인 심사

연속적인 계획서의 검토는 분명 IACUC에 유용하다. 초기의 계획서 심사가 중요한 것만큼 또한 연속적인 심사가 IACUC의 결정을 확증하게 할 뿐만 아니라 연구자들에게도 규약사항 등을 잘 지켜 유지하며 실험하게 하는 데도 도움이 된다.

4-3.1. 연속적인 재검토의 의미

1) 승인된 실험 절차에 따라 실험이 진행되고 있는지 확인 2) Minor 수정등과 같은 실험변경이 사전에 IACUC의 승인을 받고 있는지 확인 3)정부나 기관의 가이드라인이 바뀌었을 때 연구자와 이러한 사항들이 잘 소통되고 있는지 확인하는 것이다.

4-3.2. 승인된 실험계획서의 최대 유효 기간

승인된 실험계획서의 유효 기간에 대한 제한은 두지 않지만, 대부분의 IACUC에서는 3년을 최대 승인 기간으로 제안하고 있다. 3년을 주기로 기관의 실험계획서 승인방법이나 실험방법에 대한 가이드라인의 변경내용을 새롭게 renewal하여 승인과정을 정비하도록 한다(서울 대학교에서는 현재 1년 단위로 승인을 하여 이를 관리하고 있다).

4-3.3. 연구계획서의 연속적인 재검토를 확립하기 위한 효과적이고 적절한 방법

I ACUC 승인 번호, IACUC 승인 일자, 연구제목, 사용 동물종을 기입하고, 연구자는 바뀐 내용을 추가로 언급하고, 일어날 것으로 예상되는 변화 등도 언급한다.

4-3.4. 연구계획서의 연속승인을 위한 IACUC의 심의방법

전체위원회 검토는 불필요하다. 그리고, 각 IACUC위원이 연속승인계획서를 할당 받는다. 어떠한 IACUC위원도 전체위원회 검토를 요청할 수 있다. 위원장으로부터 임명된 임명위원은 계획서의 수정을 요청하고 승인할 권한이 있으며 전체위원의 검토를 요청할 수도 있다. 또한 다른 대안으로 IACUC위원장 또는 수의사 또는 IACUC 행정요원으로 하여금 연속심사 대상의 계획서를 먼저 검토하게 한 후 이를 전체위원회에서 요약 발표하게 하여 요약내용을 가지고 전체위원의 투표를 하는 방식도 가능하다. 위원회의 규모에 따라 때로는 소규모 기관에서는 전체위원검토가 훨씬 연속심사에 효과적일 수도 있다.

4-3.5. IACUC의 연구자가 연구계획서에 대한 연속적 재검토를 시행하는 중 요청했던 정보를 제공하지 않았을 경우 조치방안

이러한 문제 때문에 연구계획서의 검토는 적어도 1년 단위 혹은 3년 단위로 시행되어야 하고, 연구자의 불응에 이미 진행되는 실험을 중지시킬 수는 없으나 앞으로 사용될 예정에 있는 새로운 동물을 더 이상 실험에 투입하지 못하도록 조치하고, 연구자의 완벽한 응답과 수정이 있는 후에 실험이 재개하도록 한다.

참고문헌

- 1) The IACUC hand book Second Edition, CRC Press Taylor & Francis, 2007
- 2) 실험동물의 사용과 관리, 박재학, 이영순, 한길아카데미, 2006

5. 고통의 정도에 따른 동물실험의 분류

고통의 정도에 따른 동물실험의 분류

동물실험과 관련하여 진행되는 인위적이고 의도적인 모든 과정이 실험동물에게는 고통을 줄 수 있다. 이러한 고통은 정서적인 스트레스와 신체적인 불편함, 통증, 고통 등을 모두 포함한다. 연구자는 실험동물이 느낄 것으로 예상되는 고통을 종합적으로 판단하여 등급을 설정하고, 이 과정을 통해 고통을 최소화할 수 있는 방법을 함께 고려해야 한다.

실험군 중에서 가장 고통을 크게 느끼는 그룹이 등급을 결정하는 기준이 된다. 예를 들어 독성을 나타낼 것으로 예상되는 물질은 농도에 비례하여 독성 또한 강하게 나타날 것이다. 이 경우 물질을 처치하지 않은 control 그룹과 가장 강한 독성을 나타내는 농도의 그룹 중, 후자에 의해 해당 실험은 D 또는 E 등급으로 결정될 것이다. 마찬가지로 특정 질환 모델에서 약물의 치료효과를 본다면, 약물 처치에 의해 치료효과를 보이는 실험군과 아무런 약물을 처치하지 않는 대조군 중 후자에 의해 D 또는 E 등급으로 결정될 것이다.

선천적 질환 모델의 경우, 질환의 진행 정도와 증상에 따라 고통의 등급을 결정한다.

후천적으로 유도한 질환 모델의 경우도 질환의 진행 정도와 증상에 따라 고통의 등급을 결정한다.

이 장에서는 각 고통의 등급에 대한 정의와 각 등급별 실험의 예를 논의할 것이다.

5-1. 고통의 등급 A

살아있는 생물 개체를 이용하지 않거나, 세균, 원충, 무척추 동물을 이용한 실험

(1) 실험대상

고통을 느끼지 못하거나 고통의 정도가 미미하다고 판단되는 경우이며, 「동물보호법」 및 「실험동물에관한법률」에 따른 실험동물의 범위에 포함되지 않는 동물군을 이용한 동물실험에 해당한다. 법적으로 위원회의 심의 및 승인절차를 거치지 않아도 실험이 가능하나, 심의를 권한다.

① 세균 등의 미생물, 원충 및 무척추동물

ex) 달팽이, 예쁜꼬마선충, 초파리 등

② 살아있지 않은 생물개체 또는 동물의 조직 일부

ex) 폐사체, 부검 또는 도축 등에 의해 얻어진 동물의 조직

* 단 연구자가 실제 살아있는 동물의 안락사와 도축에 관여할 경우는 C등급에 해당한다.

③ 발육 단계의 배아

ex) 개구리 알, 계란

(2) 실험내용

- 폐사체를 이용한 부검, 병인 분석, 해부학 실습

- 미생물, 원충, 무척추동물군을 이용한 동물실험

- 이미 안락사 또는 도축된 동물에게서 얻은 조직, 장기 등을 이용한 ex vivo, in vitro 실험

ex) 죽은 소 안구를 이용한 독성 실험, 죽은 동물의 조직세포 일차배양 등

5-2. 고통의 등급 B

「동물보호법」 및 「실험동물에관한법률」에 따른 실험동물의 범위에 포함되는 척추동물을 대상으로 실험하는 경우에 해당한다. 다만, 실험과정에 물리적 구속, 생리적 상태의 억압 등이 미비하고, 침습, 비침습적 동물실험과정 등 인위적인 실험조작이 없어 실험동물이 스트레스와 고통을 거의 느끼지 않는 상태에 해당한다.

동물이 느끼는 고통의 정도가 미비하지만, 실험, 연구, 교육 등의 목적으로 사육, 적응, 유지되는 경우가 대부분이며, 반드시 위원회의 승인을 받은 후에 실험동물을 도입하여 실험을 시작해야 한다.

(1) 실험대상

- 척추동물

(2) 실험내용

- 생산, 공급 목적의 사육
ex) 실험군 확보 및 계통 유지를 위한 번식 및 사육
- 외양, 행동 관찰 및 검사를 목적으로 하며 억압정도가 낮은 단기간 보정
ex) 표현형을 확인하기 위한 번식 및 사육

(3) 주의사항

① 사육환경

규정에 맞는 케이지에서 사육 중이며, 가이드라인이나 법규에 맞게 사육되어야 한다.

② 번식

계통 유지를 위한 번식이라 하더라도 무리하게 번식을 유도하지 않도록 하며, 특히, 태어난 산자를 적절한 시기에 이유 및 분리를 해주어 밀집 사육되는 상황을 방지해야 한다. 또한 번식을 위해 의도적인 과배란을 유도할 경우 생리적 변화가 예상되므로 정도에 따라 C, D 등급에 해당한다.

③ 적응

야생동물을 계통 확립 목적으로 사육하거나, 생태학적 관찰 등을 하는 경우 적절한 포획과정이 마련되어야 하며, 사육기간 동안 야생의 습성을 고려하여 환경변화에 따라 동물이 받을 수 있는 스트레스를 최소화해야 한다.

④ 기타

위 내용에도 불구하고 의도적인 안락사가 병행되는 경우, C등급에 해당한다.

- 순화 및 계류

본격적인 실험에 앞서 실험동물의 순화 및 적응을 위해 계류하는 것은 그 기간이 전체 동물실험 기간에서 짧은 부분을 차지하므로, 이후의 동물실험 내용에 따라 고통의 등급을 판단하도록 한다.

5-3. 고통의 등급 C

시험, 연구, 교육의 목적으로 실시되는 척추동물 대상 실험 중에서 스트레스와 고통, 억압이 없고, 신체적, 행동학적, 생리적 변화가 크지 않아 고통을 줄여주는 약물의 필요성이 적은 경우에 해당한다.

(1) 실험대상

- 척추동물 (영장류 비포함)

(2) 실험내용

① 실험과정

아래 실험과정이 숙련된 기술을 가진 사람에 의하여 수행되는 경우

A. 물질의 투여 및 채혈

- 전해질 용액의 투여
- 부작용이 없으며 비자극성인 물질의 경구, 비경구 투여(IV, IM, IP, SC 등)
- 통증이 경미한 경로를 이용한 채혈이나 카테터 삽입
ex) 개, 고양이의 두정맥, 요측피정맥, 경정맥, 설치류의 복재정맥, 미정맥 경유 등

B. 외형, 행동의 관찰

- 통증이 적고, 기형을 유발하지 않는 개체식별 과정
ex) ear punch
- 비침습적 방사선 촬영, 비침습적 외부기관 검사
ex) X-ray, MRI, CT, 검안, 검이 등
- 안전장치가 마련되어 있으며, 동물에게 큰 부하가 가지 않는 행동테스트
ex) 미로 찾기, 운동부하가 적은 단계에서 완료되는 Rota-Rod, Water Maze 등의 행동실험
- 실험 준비단계의 식이, 음수 제한

C. 실습

- 실험동물의 생존기간 동안 행해지는 비숙련자에 의한 간단한 실습실험으로 실험의 방법과 내용이 이미 확립되어 있으며 조작이 간단한 경우
ex) 정규교과과정에 의한 실험동물실습과정

D. 실험의 종료 시점

- 안락사 후 또는 심마취 상태에서 실시하는 비생존 실험
ex) 심마취 상태의 전채혈, 주요장기적출 등
- 특정 질환을 유발하더라도 증상이 매우 경미하고 초기에 종료되는 실험
ex) 경도의 비만, 정상세균총의 경미한 기회감염 유발 등

E. 기타 주의사항

- 위 실험내용이더라도 장시간 진행되거나 또는 그 횟수가 단기간 내 매우 반복적으로 이뤄진다면, 고통의 등급은 상향 조정될 수 있다. 또한 노령동물 등 심신이 미약해져 있는 상태의 동물을 이용할 경우에도 등급은 상향 조정될 수 있다.

② 보정

간단한 검사에 필요한 기간정도의 보정 또는 훈련된 동물에서 단시간의 물리적 보정

③ 안락사

안락사 전, 실험동물에게 아무런 처치를 하지 않았다고 하더라도 의도적인 안락사가 이뤄진다면, 고통의 등급은 C가 된다. 어떠한 경우에서도 안락사는 국제적으로 인정되는 방법에 부합되며 인도적이면서 빠르고, 무의식적인 죽음을 야기할 수 있어야 한다.

위원회에서 인정하는 안락사의 범위는 다음과 같다.

- CO₂ 과흡입 (단, 드라이 아이스는 적용되지 않음)
- 심마취 상태에서의 경추탈구 및 단두
- 심마취 상태에서의 개복 및 개흉 후 주요장기 적출, 전채혈 등에 의한 사망
- 심마취 상태에서의 심정지 약물의 투여 (ex, KCl)

5-4. 고통의 등급 D

일반적으로 시험, 연구, 교육의 목적으로 실시되는 척추동물 대상 실험 중에서 고통이나 억압이 있으며, 신체적, 행동학적, 생리적 변화가 예상되어 고통을 줄여주는 약물의 필요성이 있는 경우에 해당한다. 이때 적절한 고통 완화 조치가 병행된다면 D등급에 해당하며, 그렇지 않을 경우 E등급에 해당한다. 후자의 경우, 고통을 완화하지 못하는 타당한 사유를 충분히 설명해야 한다.

D, E 등급에서도 특별한 사유가 없는 한 보정과 안락사는 C등급을 기준으로 하여 실행하여야 한다.

(1) 실험대상

- 척추동물 (영장류 비포함)

(2) 실험내용

① 실험과정 I - 외과적 처치

- : 표준적인 수의학적 기법에 따라 훈련 받은 인력에 의해 수행되는 외과적 처치로, 처치 후에도 심각한 기형이나 신체기능의 변화를 유발하지 않는 경우
- 마취 하의 생검
- 만성적이지만, 생활에 큰 지장이 없는 가벼운 카테터 장착
- 회복 후 정상 생활이 가능한 개복, 정형외과 수술 등 외과적 수술
ex) 한쪽 신장의 허혈 유도, 난소적출술, 고환적출술, 골피질 손상, 국소적인 피부창상 유도 등
- 치과 수술 (발치 등)
- 이러한 외과적 처치는 반드시 마취하에서 실시하며, 수술 후 관리(항생제 투여 등에 의한 감염방지, 진통 등)에 주의를 기울여야 한다.

② 실험과정 II - 물질의 투여

- : 고통을 유발하는 약물, 화학물질, 독성물질 또는 유기물질 등을 투여하는 실험으로, 경도에서 중등도의 염증이나 통증이 유발될 경우
- 위 물질 중 하나 또는 그 이상을 사용한 의도적인 염증 유발
ex) 천식, 위염, 대장염, 아토피성 피부염 등
- 위 물질 중 하나 또는 그 이상을 사용한 의도적인 통증 유발
ex) 발바닥 포르말린 투여로 통각 과민 유도 등

③ 실험과정 III - 물리적 스트레스 유발

- 스트레스가 충분히 유발되며 장기간 물리적 억압이 유지되는 실험
ex) 반영구적인 두부 카테터 장착, 중등도의 운동부하를 유발하는 행동실험

④ 실험과정 IV - 감염 및 만성소모성, 만성대사성 질환의 초기

- 의도적인 감염 또는 특정 질환을 유도하여 외형적 증상은 경미하나, 대사적, 생리적 변화가 예상되는 경우
ex) 결핵, 폐렴, 신부전, 대장염, 당뇨, 지방간, 방광염 등의 초기

⑤ 실험과정 V - 채혈 및 침습적 검사

- : 신체를 깊게 침입하여 수행하는 채혈 및 침습적 검사
- 심장채혈

- 진성 안와정맥동이 없는 종의 안와채혈
ex) 랫드, 기니피그
- 복강경 검사
- 이와 같은 채혈 시 반드시 마취 하에서 실시하도록 한다.

⑥ 실험과정 VI - 종양

- 양성종양 유발 또는 초기단계(전이되기 전)에 종료되는 악성종양 유발
- 단 양성 및 전이 전 단계의 종양이라 하더라도, 크기는 실험동물의 크기를 고려하여 행동에 큰 장애를 주지 않도록 해야 한다.
ex) 마우스 기준 10m³ 이하

5-5. 고통의 등급 E

시험, 연구, 교육의 목적으로 실시되는 척추동물 대상 실험 중에서 고통이나 억압이 있으며, 신체적, 행동학적, 생리적 변화가 예상되어 고통을 줄여주는 약물의 필요성이 있는 경우에 해당한다. 이때 적절한 고통 완화의 조치가 병행된다면 D등급에 해당하며, 그렇지 않을 경우 E등급에 해당한다. 후자의 경우, 고통을 완화하지 못하는 타당한 사유를 충분히 설명해야 한다.

또한, 인지능력이 뛰어난 비인간 영장류를 대상으로 실험을 하거나, 고통에 대한 완화조치가 있다 하더라도 통증, 스트레스의 정도가 고도에 해당하는 경우, 실험의 과정이 동물의 사망시점을 기준으로 하는 경우 및 영구적인 기능장애를 유발하는 경우도 E에 해당한다. 이러한 경우에도 역시 이와 같은 실험을 계획하는 목적과 근거가 타당해야 한다.

D, E 등급에서도 특별한 사유가 없는 한 보정과 안락사는 C등급을 기준으로 하여 실행하여야 한다.

(1) 실험대상

- 척추동물
- 영장류를 이용한 실험

(2) 실험내용

① 실험과정 I - 물질의 투여

- : 고통을 유발하는 약물, 화학물질, 독성물질 또는 유기물질 등을 투여하는 실험으로, 고도의 염증이나 통증이 유발될 경우
- 미생물학적 병원성 실험
- LD50 측정 또는 독성시험으로 실험동물의 죽음이 실험의 종료시점이 되는 경우
- 방사선 조사시험
- Shock

② 실험과정 II - 외과적 처치

- : 표준적인 수의학적 기법에 따라 훈련 받은 인력에 의해 수행되는 외과적 처치이나, 체강의 관통에 의한 수술 후유증으로 고통이 심하거나 영구적 장애를 유발하는 실험
- 회복 후 정상 생활이 어려우며, 생리적 변화가 큰 개복, 개흉술
 - ex) 난소적출술과 골다공증 동반 유도, 주요 장기 적출 등
- 신체일부의 반영구적 마비, 감각소실 또는 기능 장애를 유발하는 정형외과 수술
 - ex) 청각 소실, 골절유발, 신경절단 및 결찰, 척수노출 및 압박수술, 후지 마비 유도 등
- 경부 또는 연부조직의 손상
 - ex) 피부 창상 형성 수술, 피부이식 수술 등
- 반영구적 인지, 지능 장애를 유발하는 경우
 - ex) 혈관 결찰 등에 따른 뇌허혈, 뇌경색, 뇌졸중 유발 수술

③ 실험과정 III

- 사람에게서 통증을 일으킬 정도(1mA 이상)의 전기자극

④ 실험과정 - 비인간 영장류를 이용한 실험

- 적응기를 거치지 않고 원숭이를 의자에 고정하는 행위 등

⑤ 실험과정 V - 물리적으로 중등도 이상의 스트레스 유발

: 과도한 공포감, 스트레스를 줄 수 있는 행동 테스트

- 장시간의 수영, water maze test
- Fear test .
- 발바닥 통각 증대 및 확인 실험

⑥ 실험과정 VI - 중증감염 및 만성소모성, 만성대사성 질환의 중기, 말기

- 의도적인 감염 또는 특정 질환을 유도하여 대사적, 생리적 변화가 크고, 외형적 변화 까지 유도하는 경우
ex) 결핵, 천식, 폐렴, 신부전, 대장염, 당뇨, 지방간, 간경화, 방광염 등의 중증, 말기
심한 면역거부반응이 동반되는 이식 실험

⑦ 실험과정 VI - 종양

- 전이단계의 악성종양 및 말기암
- 악성종양이라 하더라도 종양의 부피가 실험동물의 크기를 고려하여 행동에 큰 장애를 주지 않도록 해야 한다.
ex) 마우스 기준 10m^3 이하

⑧ 실험과정 VI - 체중 변화

- 표준체중의 20% 이상 증가 또는 감소가 유발되는 과식이 또는 식이제한 및 질병

⑨ 실험과정 VI - 안락사

- 일반적인 안락사의 기준을 따르지 않는 경우이다. 이 경우 충분한 사유를 설명하도록 하며, 반드시 숙련자가 실행하도록 한다.
ex) 마취가 병행되지 않는 경추탈골, 단두

6. 윤리적인 동물실험에 대한 가이드라인

6-1. 실험동물의 마취

실험동물의 마취

6-1. 실험동물의 마취

실험동물 마취의 목적은 간편하고 안전하고 효과적이면서 저렴한 화학적 보정으로 실험하는 과학자를 포함하여 실험동물에게 스트레스, 통증, 불편함, 독성에 대한 부작용을 최소화 하면서 다양한 실험과정과 수술이 이루어지도록 하는 것이다.

통증의 정의, 인지, 정량화와 그에 대한 처치는 동물실험에서 매우 중요한 주제가 되었다. 통증을 경감시키는 것은 적절한 마취제를 선택하여 동물을 마취시키고 실험을 진행하는 것 만큼 중요하다. 즉, 실험 전후의 통증관리가 중요하다. 공포에 의한 불안과 스트레스(고통)는 많은 유해한 신경 체액성 반응을 일으킬 수 있고 말초신경과 중추신경을 유해한 자극에 민감해지도록 하여 통증의 인지를 높일 수 있다. 실험자는 통증의 경로와 진통치료의 작용기전을 이해해 미리 통증을 예방하거나 실험으로 발생될 통증을 경감시킬 수 있도록 해야 한다. 통증을 치료하는 가장 좋은 방법은 통증을 미리 막는 것이다. 그러므로 실험자는 실험동물에게 통증이 발생할 실험과정에 대하여 충분히 숙고하여 진통에 대한 적극적인 계획을 미리 수립하여야 한다.

<용어 및 정의>

진정(sedation): 동물이 깨어 있으나 조용한 상태의 중추신경 억압, 신경안정과 혼용됨, 충분한 자극으로 동물을 깨울 수 있음. 간단한 조작을 위한 동물 보정에 이용.

신경 안정, 신경 이완(tranquilization, neuroleptosis): 고요한 상태로 동물은 안정되어 있고, 움직이려 하지 않으며, 깨어 있지만 주변에 관심이 없고, 약한 통증에 반응이 없다. 충분한 자극으로 동물을 깨울 수 있다.

국소마취(local anesthesia): 국소부위에 국한된 진통

전신마취(general anesthesia): 감각 소실과 동반된 의식소실, 이상적으로 최면, 반사저하, 진통, 근이완을 포함, 단독제재 또는 조합제재 이용하여 실시

고통(distress): 스트레스의 생물학적 부하로 동물의 복지에 중요한 생물학적 기능에 부정적으로 영향을 미칠 때 나타나는 상태로 통증이나 생명유지 기관의 기능적 어려움을 유발.

통증(pain): 실제적인 또는 잠재적인 조직손상과 연관된 불쾌한 감각과 느낌

통증의 인지(perception of pain): 사람만이 통증을 호소하고 이에 대한 처치를 요구한다.

동물의 통증은 정상행동과 다른 모습을 관찰하여 추론해야 한다. 통증은 절뚝거리거나 보행의 변화, 손상받은 부분의 움츠림, 어색하거나 이상한 자세, 고통스러운 발성, 통증이 감작되는 부분에 대한 응시, 핏기, 긁기 또는 차는 행동 등의 징후로 나타날 수 있다. 이런 행동이나 이와 유사한 징후는 실험자나 수의사가 통증의 존재와 정도를 진단하는 데 사용할 수 있는 유일한 단서가 된다. 동물에서의 통증의 존재는 제대로 진단되지 않거나 진단되었다 하더라도 그 통증의 정도가 과소평가된 것으로 보여진다.

진통(analgesia): 통증에 대한 감각 소실

만약 실험 고유의 목적 때문에 이러한 마취제, 진통제 등의 약물 없이 진행되어야 한다면 이 실험은 동물실험윤리위원회의 승인을 받아야하며, 담당자나 수의사에게 문의하여야 한다.

신경근차단제(예, succinylcholine이나 기타 curariform 약물)는 마취제가 아니므로 수술적 보정을 위해 단독으로 사용되어서는 안 되며 적절한 진통효과를 나타낼 수 있는 약물과 함께 사용되어야 한다. 이러한 약물들의 적절한 선택은 실험의 성공과 실패를 좌우한다. 실험 동물에게 투여할 약물을 선택할 때는 관련 전문가와 논의하는 것이 바람직하다.

이러한 약물의 주요 효과는 중추신경계에 작용하지만 다른 장기에도 영향을 미칠 수 있기 때문에 연구결과에 영향을 미칠 수 있다. 약물의 효능 또한 동물의 종, 나이, 성별, 크기, 건강상태에 따라 다르기 때문에 실험자들은 이 약물의 약리학적 기전을 알고 있어야 한다.

6-1.1. 마취 시 일반적인 고려사항

마취 약물과 방법 선택의 기준은 아래와 같다.

- 동물의 종류, 품종, 나이, 상대적 크기
- 동물의 신체상태
- 질환모델동물인 경우 질환의 진행과정
- 실험에 사용되는 약물의 종류, 동물의 행동과 통증의 정도
- 개인적인 지식과 경험을 반영한 실험자와 보조자의 숙련 정도
- 사용 가능한 장비와 장비 친숙도
- 실험이나 해당 수술의 종류와 소요시간

위의 기준에 맞추어 선택한 마취 약물의 용량과 마취방법은 일반적인 정상의 건강한 동물에 대한 것이므로 개별 실험동물의 반응은 다양할 수 있다. 그러므로 실험자는 상황에 따라 마취방법을 조절할 수 있어야 한다.

6-1.2. 마취제의 이용

마취제는 보정, 마취, 경련 치료, 안락사를 목적으로 사용할 수 있다. 실험 중 동물의 보정이 필요할 때는 포획, 이송, 조작이 필요할 때이며 영상 촬영, 세정, 생검, 시료채취, 수술 부위 소독 등을 할 때에도 실시한다.

6-1.3. 마취 약물 투여 전 고려 사항

(1) 동물 보정 방법

동물을 올바르게 다루는 것은 스트레스를 줄이고 마취제를 안전하게 투여할 수 있도록 도와줄 뿐만 아니라 동물과 실험자가 다치는 것을 방지한다. 만일 실험하려고 하는 동물의 올바른 보정법을 모른다면 수의학과 관련교수에게 연락하여 지시를 받도록 한다.

(2) 마취제에 대한 반응의 다양성

실험자는 투여한 마취제에 대한 개체간 반응 차이의 중요성을 알아야만 한다. 마취제 투여에 의한 반응에 영향을 미치는 인자는 다음과 같다.

a. 나이

특히 설치류와 토끼에서는 매우 어린 동물, 그리고 나이가 많은 동물들은 barbiturate계에 특히 민감하다. 비슷한 결과가 개에서도 보고된 적이 있다. 어리거나 나이 많은 동물 그리고 비만한 동물에서는 기초 대사율이 낮아 대사능력이 떨어지게 되고 그만큼 필요로 하는 마취제의 양이 감소한다.

b. 성별

랫드와 마우스에서 4주령 이전에는 용량 반응에 있어서 성별차가 존재하지 않지만, 그 이후 연령에서는 빠르게 나타난다. 암컷 랫드는 수컷보다 hexobarbital과 pentobarbital에 대해 더욱 민감하다(Moir 1937; Crevier et. al 1950; Collins & Lott 1965). 임신한 랫드는 amylobarbitol에 대하여 임신하지 않은 랫드에 비하여 더욱 민감하고, 수컷의 경우에는 임신여부에 관계없이 암컷보다 덜 민감하다. 임신하지 않은 랫드보다 수컷의 기초 대사율이 7% 더 높다고 알려져 있다(Nicholas & Barron 1932).

암컷 랫드는 또한 d-tubocurarine의 신경근차단 작용이 비슷한 연령의 수컷에 비해 훨씬 더 민감하다(Wolf et al. 1964). 반대로 수컷 마우스는 암컷보다 pentobarbital에 대해 더 민감하다(Brown 1959).

c. 체중

체지방은 매우 높은 농도의 thiobarbiturates를 축적하고 있다가 혈장 농도가 떨어질 때 thiobarbiturates를 분비한다. 이것은 수술 후 회복기동안 매우 심각한 위험이 될 수 있어 회복기가 길어지거나 폐사할 수도 있다.

d. 혈통 또는 유전적 배경

유전적 차이에 따라 각종 마취제에 대한 반응에 광범위한 차이가 있는 것이 보고되었다. 랫드에서 특정 혈통은 nitrous oxide에 대해 민감한 것으로 보인다(Green 1968). 돼지에서 일부 혈통은 근이완제와 휘발성 마취제에 대해서 고체온증이 더 잘 발생한다. 그레이하운드, 달마시안, 휘펫(Whippet)과 같은 특정 혈통은 단시간 작용성 barbiturates에 민감하여 마취/혼수상태가 더 깊고 회복이 48시간까지 길어질 수도 있다. 이러한 차이는 간과 혈장의 효소 기능의 차이와 관계가 있다.

e. 실험 시간대

주기적인 기초 대사율의 상승과 저하는 주면, 동면, 계절적 성적 행동과 관련이 있다. 마우스의 경우 pentobarbital에 대해 정오나 이른 오후 시간대보다 07:00에 더욱 민감하게 반응한다고 알려져 있다. 랫드에서 24시간 주기는 5~10%정도까지 halothane과 cyclopropane의 최소폐포농도를 변화시킨다고 보고되었다(Munson 1970).

f. 섭취한 내용물

일반적으로 전신마취 도입 전에 동물을 절식시키는 것을 권장한다. 마취 용량을 결정하기 전에 동물의 체중을 측정해야 한다. 절식시키지 않고 체중을 측정하였을 경우 마취용량을 잘못 계산할 수도 있다. 사료 급여 후 장과 장내 내용물들은 전체 체중의 40%까지 차지하지만 절식 시는 단지 18%를 차지한다는 것을 알고 있어야 한다. 절식 기간은 6~48시간까지 동물종에 따라 다르다. 탈수와 저혈당증이 12시간 절식 후 나타날 수도 있으므로 마취 도입 후에 dextrose와 수액으로 보충 처치를 해주는 것이 중요하다. 앞서 언급한 바와 같이 마취제 주입 전에 절식을 시키는 것은 정확한 용량의 계산과 음식물을 구토하는 것을 예방하는 데 있어 중요하다. 다음은 전신마취제를 투여하기 전 실시하는 권장 절식 시간이다.

종별 절식시간

종	절식 시간(시간)	종	절식 시간(시간)
비비(Baboon)	24	햄스터	6
새(Caged Small)	2	Macaque 원숭이(Adult)	24
고양이(Adult)	12-24	Marmoset 원숭이	6
닭(Adult)	6-12	마우스	6
개	12-24	토끼	6
거위(Adult)	6-12	랫드	6
염소	24-48	양	24-84
기니피그	6	Squirrel 원숭이	6
기니피그(Barbiturate)	12	돼지	24-36

동물은 전마취제를 투여하기 전까지 물을 마실 수 있도록 해야 한다. 물을 급여하는 것은 매우 중요한데 돼지인 경우에는 오랜 기간 동안 물을 급여하지 않으면 염분중독이 발생하기 쉽기 때문이며, 특히 주변 온도가 높으면 더욱 그렇다.

또한 돼지는 마취 도입 후 구토를 하기 쉽고 심한 가스로 인한 위장관 팽대가 잘 발생하여 동물의 호흡과 정맥 환류에 장애가 되어 심맥 관계에도 영향을 주기 때문에 절식

시간을 길게 하는 것이 필요하다. 염소와 양은 제1위 내용물과 반추시 반추량을 감소시키고 동물이 횡와위나 양와위를 취했을 때 제1위가 횡격막에 가하는 압력으로 인한 호흡억제를 줄이기 위해서 긴 절식 시간이 필요하다. 반추수는 가능하다면 복와위를 취해주는 것이 좋다. 고창증을 예방하기 위해 도입 후 위튜브를 삽입해 두는 것이 좋으며, 교정 처치로 도입 후 즉시 dextrose 와 수액 처치를 해주어야 한다.

g. 건강상태

일반적인 상황에서 사육되고 있는 대부분의 동물들은 폐, 간, 신장 장애를 유발할 수 있는 약한 수준의 감염 또는 비임상적 감염에 걸려 있기 때문에 과도한 스트레스를 받지 않도록 해야 한다. 이러한 상황에서는 마취제의 흡수와 배출에 심각한 영향을 미친다. 모든 동물들은 마취 전 질병에 걸렸는지 주의 깊게 신체검사를 실시해야 한다. 건강하다고 판정받은 동물들에게만 마취제를 투여해야 한다.

(3) 전마취제

항콜린제, 정온제, 마약성/비마약성 진통제, 정온-마약 병용제를 포함한 다양한 약물들이 존재한다. 이러한 약물들은 본 마취제를 주입하기 전 동물을 준비하는 과정에서 다음과 같은 이유로 사용한다.

- a. 공포감, 불안, 스트레스를 줄여 마취도입이 부드럽게 한다.
- b. 마취에 필요한 마취제의 용량을 감소시켜 마취제의 부작용을 감소시킨다.
- c. 기도폐색을 유발할 수 있는 기관지내 분비물, 타액 분비물의 양을 감소시킨다.
- d. 위와 장관의 운동을 감소시켜서 마취도중 구토를 감소시킨다.
- e. 미주신경 반사를 차단 또는 감소시켜서 삽관 시 발생할 수 있는 서맥을 감소시킨다.
- f. 마취 회복기 시 술 후 통증, 몸부림, 울부짐을 감소시킨다.

실험자는 전마취제를 선택할 때 공시된 동물에게 행하는 복잡한 절차와 동물이 받을 수 있는 스트레스를 고려하여, 불편함과 통증을 최소화시킬 수 있도록 해야 한다. 일반적으로 쉽게 흥분하는 토끼를 좋은 예로 들 수 있다. 토끼가 케이지에 있을 때 진정/진통제를 사용하고 약물이 완전히 효과를 발휘할 때까지 기다린 다음 토끼를 케이지에서 꺼내 수술을 하면 스트레스를 줄일 수 있다. 이러한 과정과 적절한 동물의 보정이 함께 이루어짐으로써 동물복지를 고려할 수 있다.

전마취제를 선택하는 다른 요소로 마취를 실시한 동물종, 마취제 및 수술시간이 있다.

(4) 투여 경로

마취제는 다음과 같은 비경구적 경로로 투여할 수 있다.

a. 근육 주.

비자극성 용액 또는 현탁액은 근육의 혈관에 흡수되어 빠른 반응을 보인다. 이때 되도록 가장 가는 바늘을 사용하여 가능한 한 통증과 불편함을 줄인다. 혈관내로 주입하지 않도록 조심한다. 좋은 방법으로 바늘을 삽입한 후 주사기의 손잡이를 뒤로 당겨서 혈액이 주사기 안으로 들어오는지 관찰한다.

b. 복강 주사

비자극성 용액 또는 현탁액이 이 경로로 투여될 수 있다. 일반적으로 이 경로는 마우스, 랫드와 같이 매우 작은 동물에서 혈관 주사가 힘들 때 사용된다. 동물의 머리를 약 45도 각도로 떨어뜨린 앙와위로 준비한다. 바늘을 복부 사분의 일 뒤쪽의 정중선에서 약 1/2인치 떨어져 주입하여 방광에 들어가지 않도록 한다. 횡격막에 가깝게 주입하면 약물의 흡수는 더 빠르지만 이러한 접근은 매우 위험하므로 권장되지 않는다. 이 경로로 한번 주입되면 투여한 마취제의 조절이 되지 않는다는 점을 기억해야 한다.

c. 정맥 주사

침전물이 없는 용액은 정맥 내로 투여할 수 있으며, 조직에 빠른 반응을 나타낸다. 정맥 투여 시 갑자기 높은 농도로 투여하게 되면 조직에 독성을 나타내기 때문에 천천히 투여하여야 한다. 자극성이 있는 약물들도 혈류 내로 들어가서 희석이 되면 더 이상 자극성이 되지 않기 때문에 아무 독성작용 없이 혈류 내로 주사될 수 있다. 자극성 있는 약물이 혈관 밖으로 새어 나오면, 조직 괴사가 일어날 수 있으므로, 이런 경우 주사 부위에 1% xylocaine과 함께 생리식염수를 침윤 주사하여도 된다. 이 같은 방법은 자극물질을 희석하는 효과가 있고, 그 부위를 국소 마취시켜 주는 효과가 있다.

d. 흡입

휘발성 용액과 가스 마취제는 흡입을 통하여 투여될 수 있다. 높은 농도로 도입하고 낮은 농도로 유지한다. 이 휘발성 물질의 흡수는 빠르고 넓은 부위에서 이루어진다.

e. 피하 주사

보통 수용성 용액에 혼합되어 있는 자극성이 없는 약물은 소량 피하로 주사될 수 있다. 주사된 약물은 모세혈관 내로 확산하고 혈류를 통해 체내로 퍼져 반응 조직에 영향을 미친다. 주사 부위에 적절한 마사지를 하면 혈류를 증가시키고 모세혈관으로의 확산을 촉진하므로 흡수율이 증가될 수 있다.

(5) 수술 환자의 감시

a. 체온 손실

전신마취 중에는 체온 조절이 소실되므로 다음을 기억하는 것이 중요하다.

- 수술실의 온도는 70~75°F 사이를 유지해야 한다.
- 수술 중 식도 또는 비인두의 온도를 감시해야 한다. 직장 온도는 하부 결장에 분변이 있으면 부정확한 체온 측정이 될 수 있으므로 분변을 제거하면 정확한 측정이 가능하다.
- 정맥 주사용 수액은 따뜻하게 하여 투여한다.
- 동물은 온도계가 장착된 따뜻한 패드 위에 놓아야 하며, 쇠로 된 테이블과 동물 사이에는 패드를 깔아야 한다.
- 마취에서 깨어나는 동물은 체온이 유지될 수 있도록 따뜻하게 해 주어야 한다. 담요, 온열등, 온열패드, 순환온수패드(40.5°C) 등을 이용하면 동물의 체온을 따뜻하게 해줄 수 있다. 이때에는 동물이 과열을 인지할 수 없으므로 과도한 온열패드나 다른 온열 기구의 사용은 동물에게 화상을 입히거나 심지어 죽게 할 수도 있다는 점을 기억해야 한다. 설치류와 같은 작은 동물들은 회복될 때 까지 온열 기구 안이나 밖에 놓아두는 것뿐만 아니라 담요나 수건으로 감싸 두는 것도 좋다.

b. 체액 손실

수술 부위와 피부로부터 수분증발과 호기 가스가 지속적으로 건조한 가스로 교체되는 호흡기에서의 수분 소실 때문에 마취 중 체액의 소실량은 매우 크다. 증발로 인한 수분의 소실은 체온 손실과 깊은 관계가 있다. 총 체액량을 유지시켜 주기 위해서는 계산된 수액량을 정맥 주사로 투여해 주는 것이 중요하다.

c. 심박수

심박수는 청진기를 심침이 있는 가슴 부위에 대거나, 식도 내 청진기를 심장 부위까지 식도강 내로 삽입하거나, 또는 심전도를 이용하여 측정할 수 있다. 설치류 등과 같은 작은 동물은 흉벽을 촉진하거나 관찰하는 것도 도움이 될 수 있다. 맥박이 종종 소실되는 경우가 있기 때문에 심박수와 맥박수가 항상 같지는 않다. 빠르고 약한 맥박은 쇼크 시에 나타나며 이는 혈관 허탈 상태에 임박함을 나타내는 증상이다. 대부분 동물의 맥박은 다음과 같은 동맥 중 한개 이상에서 촉진될 수 있다.

- 하악동맥, 요골동맥, 경동맥, 지동맥, 대퇴동맥, 미동맥.

d. 호흡수

흉곽의 움직임 또는 마취기의 rebreathing bag의 움직임으로 호흡수를 알 수 있으나 이 방법으로는 일회 호흡 용적은 알 수 없다. 일회 호흡 용적은 마취기의 호흡 회로에 연결된 spirometer로 측정할 수 있다.

e. 발가락 반사(굴근반사)

동물이 아무런 통증을 느끼지 않고 완전히 마취되었는지 알기 위해 발가락 사이를 눌러 통증을 유발해 본다. 이 때 반응이 있으면, 투여한 마취제가 작용하기까지 좀 더

기다리거나, 마취제의 추가 투여를 고려해야 한다.

f. 각막 반사

발가락 반사와 마찬가지로 각막에 손가락을 대어 보았을 때, 반응이 보이면 원하는 실험을 하기까지 좀 더 기다리거나 마취제의 추가 투여를 고려해야 한다.

g. 근육 이완

일반적으로 수술을 위한 적당한 심도의 마취가 되면 근육이 이완되어야 한다. 그러나 모든 마취제가 완전한 근육 이완을 시켜주지는 않는다(예, ketamine). Barbiturates와 호흡 마취제는 좋은 근육 이완 효과를 나타낸다.

6-1.4. 동물종별 마취 세부사항

고양이(Felis domesticus)

이 동물에서 마취 전 건강상태의 평가는 필수적이다. 눈이나 코에서 화농성 분비물이 나오거나, 기침을 하거나, 직장 체온이 102°F(38.8°C)를 넘거나, 설사를 하는 경우에는 실험에서 제외시켜야 하며 치료를 고려해야 한다.

동물은 마취 시 구토 및 오연성 폐렴을 예방하기 위해 12시간 동안 절식해야 한다. 어린 동물의 경우 저혈당에 쉽게 노출 되므로 절식 시간을 6시간 정도로 줄여야 한다. 물은 2시간 전까지 주어도 된다. 절식 후에 동물이 탈수되거나 저혈당에 빠질 수 있으므로 마취 도입 후에 수액을 투여해야 한다.

Cole type의 기관 내 튜브(내경 2.5-3.5mm)가 적절하나 고양이는 후두경련이 발생할 수 있다. 이런 경우에 국소 마취 스프레이를 후두에 뿌리면 후두반사를 줄이는 데 도움이 된다. 마취가 끝나고 기침·구역질, 연하반사가 돌아올 때까지 충분히 산소공급을 한 후에 튜브를 제거한다.

마취 중 각막 건조되어 각막궤양을 일으킬 수 있으므로 각막에 안연고를 넣어주는 것이 권장된다.

항생제는 수술 전후에 투여하며 일부 항생제는 마취제에 의해 영향을 받거나, 길항작용이 있을 수 있다.

저체온증이 일어나면 약물의 억압 효과가 증대되고 마취의 회복이 지연되므로 저체온증을 방지하는 것이 중요하다.

동물은 회복기 동안 호흡을 원활히 하고 혈액 내 산소포화도를 증대시켜 주기 위해 산소를 공급하고, 흉와자세(sternal recumbency)를 취하도록 한다.

1. 전마취제

부교감신경 억제제		
Drug	Dose	Route
Atropine sulfate	0.05 mg/kg ¹	IV
Glycopyrrolate	0.005 mg/kg ²	IV
진정제		
Drug	Dose	Route
Xylazine	1~2 mg/kg ³	IM, SC

Xylazine	1 mg/kg ³	IV
Xylazine	1~4.4 mg/kg ⁴	IV, IM, SC
Medetomidine	0.005-0.002 mg/kg ⁴	IV, IM
Acepromazine	0.1~0.2 mg/kg ¹	IV, IM, SC
Acepromazine	0.5 mg/kg ⁵	IM
Diazepam	0.4 mg/kg ⁶	IV
Midazolam	0.2 mg/kg ²	IV

¹(Kirk 1977); ²(Lumbs & Jones 2007); ³(Soma 1971); ⁴(Moye et al 1973); ⁵(Flecknell 1987); ⁶(Vanderlip & Gilroy 1981).

Xylazine은 단독으로 사용했을 때 진통 또는 마취 효과를 충분히 나타내지 않기 때문에 일반적으로 Ketamine HCL과 함께 사용하는 것이 권장된다.

2. 전신마취제

주사마취제		
Drug	Dose	Route
Propofol	6 mg/kg ¹	IV
Ketamine	10~20 mg/kg ²	IM
Ketamine+ Diazepam	4.4~6.6 mg/kg + 0.44mg/kg ³	IV
Ketamine+ Xylazine	10~20 mg/kg + 1.1mg/kg ²	IM
Ketamine+ Xylazine	2.2~6.6 mg/kg + 0.66mg/kg ³	IV
호흡마취제		
Drug	MAC (최소폐포농도 %)	Route
Isoflurane	1.63	Intubation

¹(Lumbs & Jones 2007); ²(Flecknell 1987); ³(Muir et. al 1989)

* 최소 폐포 농도 수치(% MAC)가 낮을수록 더 강력하다는 것을 의미한다(NRC 1992).

3. 진통제, 항경련제

진통제		
Drug	Dose	Route
Morphine	0.05~0.1 mg/kg ¹	IV
Butorphanol	0.1~0.8 mg/kg ²	IV, IM
Hydromorphone	0.05~0.1 mg/kg ³	IV, IM, SC
Fentanyl (CRI)	1~5 µg/kg IV for loading dose,	IV

	0.1~0.7 µg/kg/minute for maintenance ⁶	
Fentanyl (patch)	25 µg/hr ⁵ , 2.5 mg ⁵ , 2~5 µg//kg/hr ⁶	Transdermal
Tramadol	2~4 mg/kg ³	IV
Meloxicam	0.1 mg/kg ⁵	IV, PO, SC
Carprofen	2 mg/kg ⁵	SC, PO
항경련제		
Drug	Dose	Route
Phenobarbital	4 mg/kg every 12hr ⁴	PO
Phenobarbital	15~60 mg/kg ⁴ (iv/day total dose)	IV
Diazepam	2~10 mg/kg ⁴	IV

¹(Harvey& Walberg 1987); ²(Sawyer & Rech 1987); ³(Lumbo & Jones 2007); ⁴(Kirk 1977);
⁵(Donald C. Plumb 2011); ⁶(Alex Dugdale. 2010))

Ketamine으로 인한 발작을 없애기 위해 2~10 mg iv로 천천히 투여 한 후에 10분을 기다린다. 만약 경련이 계속되면 5~60 mg iv로 투여한다.

DOG(Canis familiaris)

이 동물에서 마취 전 건강상태의 평가는 필수적이다. 눈이나 코에서 화농성 분비물이 나오거나, 기침을 하거나, 직장 체온이 102°F(38.8°C)를 넘거나, 설사를 하는 경우에는 실험에서 제외시켜야 하며 치료를 고려해야 한다.

마취 중 구토나 그로 인한 오염성 폐렴을 예방하기 위해 12시간 동안 절식시킨다. 물은 마취 전 2시간까지 급여 가능하다. 절식 후 체중을 측정하여 전마취제나 마취제의 투여량을 정확히 계산한다. 절식한 동물(특히 어린 동물)은 탈수나 저혈당증이 올 수 있기 때문에 마취 도입 후 즉시 또는 도입 전에 대체 수액을 투여한다.

전신 마취를 하는 경우 기관 튜브를 사용하는데 아래 기준에 따라 크기를 결정한다.

체중에 따른 튜브 내경 크기

체중	튜브 내경
7 kg	9 mm
9 kg	10 mm
11 kg	11~12 mm
13 kg	11~12 mm
15 kg	12 mm
18 kg	12~16 mm

튜브의 크기는 기관을 만져서 정할 수도 있다. 마취가 끝나고 튜브를 제거할 때에는 기침·연하반사가 있을 때까지 튜브를 그대로 두고 기다려 산소 공급을 충분히 한다. 각막이 건조하면 궤양이 생길 수 있으므로 안과용 연고를 각막에 도포한다.

저체온증이 일어나면 약물의 억압 효과가 증대되고 회복이 지연되므로 저체온증을 방지하는 것이 중요하다. 동물은 마취 회복기 동안 호흡과 혈액 내 산소포화도를 증대시켜 주기 위해 동물이 스스로 일어설 수 있을 때 까지 산소를 공급하고, 흉와자세(sternal recumbency)를 유지토록 한다.

1. 전마취제

부교감신경 억제제		
Drug	Dose	Route
Atropine sulfate	0.05 mg/kg ¹	IV, IM, SC
Glycopyrrolate	0.005 mg/kg ²	IV
진정제		
Drug	Dose	Route
Xylazine	1~2 mg/kg ^{1,3,4}	IV, IM, SC
Acepromazine	0.1~0.5 mg/kg ⁵	IV
Acepromazine	5~10 mg/kg ¹	PO
Acepromazine	0.01 mg/kg ⁶	IV
Diazepam	1 mg/kg ¹	IV, PO
Midazolam	0.2 mg/kg ²	IV

¹(Kirk 1977); ²(Lumbs & Jones 2007); ³(Russell & David 1977); ⁴(White & Homes 1976)

⁵(Green 1979); ⁶(Lumb & Jones 2007)

2. 전신 마취제

주사마취제		
Drug	Dose	Route
Propofol	6 mg/kg ¹	IV
Ketamine	5.5-22 mg/kg ²	IV, IM
Ketamine+ Xylazine	4.4-6.6 mg/kg + 0.33 mg/kg ³	IV
Ketamine+ Xylazine	6.6 mg/kg + Xylazine 0.66 mg/kg ³	IV
Ketamine+ Xylazine	11 mg/kg + 1.1 mg/kg ⁴	IV
호흡마취제		
Drug	MAC %	Route

Isoflurane	1.3	Intubation
------------	-----	------------

¹(Lumbs & Jones 2007); ²(Wright 1982);³(Muir et. al 1989) ³(Russell & David 1977);
⁴(White & Homes 1976); ⁴(Kolata&Rawlings 1982)

* 최소 폐포 농도 수치(% MAC)가 낮을수록 더 강력하다는 것을 의미한다(NRC 1992).

3. 진통제, 항경련제, 길항제

진통제		
Drug	Dose	Route
Morphine	0.5~1.0 mg/kg ¹	IV, IM, SC
Fentanyl	0.04 mg/kg ¹	IM, SC
Fentanyl (CRI)	1~5 µg/kg IV for loading dose, 0.1~0.7 µg/kg/minute for maintenance ⁸	IV
Fentanyl (patch)	25 µg/hr ⁷ , 2.5 mg ⁷ , 2~5 µg//kg/hr ⁸	Transdermal
Butorphanol	0.2~0.8 mg/kg ²	IM, SC
Hydromorphone	0.05~2.0 mg/kg ³	IV, IM, SC
Tramadol	2~4 mg/kg ³	IV
Meloxicam	0.1 mg/kg ⁷	IV, PO, SC
Carprofen	2 mg/kg ⁷	SC, PO
Firocoxib	5 mg/kg ⁷	PO
항경련제		
Drug	Dose	Route
Phenobarbital	2 mg/kg q12hr ⁴	PO
Phenobarbital	3~300 mg/kg iv to effect/day total dose ⁴	IV
진정-진통 길항제		
Drug	Dose	Route
Naloxone	0.01~0.05 mg/kg ⁵	IV, IM
Yohimbine	0.11 mg/kg ⁶	IV

¹(Harvey& Walberg 1987); ²(Sawyer & Rech 1987); ³(Lumbs & Jones 2007); ⁴(Kirk 1977)
⁵(Flecknell 1987); ⁶(Lloyd Laboratories 1991); ⁷(Donald C. Plumb); ⁸(Alex Dugdale. 2010)

Naloxone(Naracan)은 Oxymorphone과 다른 narcotics(Morphine, Meperidine, Fentanyl)을 효과를 억제한다. 단독으로 사용했을 때 진통이나 호흡억제 효과가 없기 때문에 특히 Pentazocine의 길항제로 쓰인다(Green 1979, Lumb & Jones, 1984).

Yohimbine(Yobine)은 중추성 α₂ adrenoreceptor blocker이고 Barbiturates, Ketamine, Xylazine, Pentazocine, Benzodiazepines, Phenothiazines를 부분적으로 억제한다. 특히 Xylazine의 길항제이다.

위 약물들은 중추신경계를 억제하기 때문에 전신적인 흥분제로 사용해서는 안 된다. 또한 narcotics에 대한 이러한 약물들의 길항작용은 경쟁적으로 억제한다.

애완용 가금류 (*Gallus domesticus*, *Anas platyrhynchos*, *Columba livia*)

조류 생리학이 포유류와는 많은 차이가 있어 약물에 대한 반응도 다르다. 마취 유도나 회복기에 쉽게 자해할 수 있기 때문에 적절한 보정이 중요하다.

회복기에 저체온증이 오지 않도록 주의해야 하기 때문에 타월로 감싸거나 보온해 주어야 한다.

삽관은 소아용 Cole tube(내경 2.5~3.5mm)를 사용해 쉽게 할 수 있다.

큰 조류는 마취 전 6~12시간동안 절식해 모이주머니에서 역류되는 것을 막는다. 작은 조류는 2시간 정도만 절식시킨다.

여러 종류의 약물들이 사용되지 않거나 용량이 정해지지 않아 약물들의 분류가 불분명하다.

1. 전마취제

부교감신경 억제제		
Drug	Dose	Route
Atropine sulfate	0.01~0.02 mg/kg ¹	IV
Glycopyrrolate	0.01~0.02 mg/kg ¹	IV, IM
진정제		
Drug	Dose	Route
Xylazine	1.0~2.2 mg/kg im, iv ²	IV, IM
Diazepam	0.05~0.15 mg/kg ³	IV
Midazolam	0.2~0.5 mg/kg ³	IV, IM

¹(Edling, 2005); ²(Mandelker); ³(Abou-Madi 2001)

2. 전신 마취제

주사마취제		
Drug	Dose	Route

Propofol	< 14 mg/kg ¹	IV
Ketamine	50~100 mg/kg ²	IM
Ketamine	2.5~170 mg/kg im (Coles, 1997) ³	IM
호흡마취제		
Drug	MAC %	Route
Isoflurane	4~5 (induction) ^{3,4,5}	Intubation
Isoflurane	2-5~3.0 (maintenance) ^{3,4,5}	Intubation

¹(Fitzgerald and Cooper 1990); ²(Mandelker 1972); ³(Coles, 1997); ⁴(Edling, 2006);

⁵(Edling, 2005)

*조류의 MAC은 다른 동물과 달리 minimum anaesthetic concentration 로서 위 값은 기화기 농도이다.

3. 진통제

진통제		
Drug	Dose	Route
Butorphanol	0.5 mg/kg ¹	IM

¹(Abou-Madi, 2001)

닭(Gallus domesticus)

1. 전마취제

부교감신경 억제제		
Drug	Dose	Route
Atropine sulfate	0.05 mg/kg ⁴	IM
Glycopyrrolate	0.01~0.02 mg/kg ¹	IV, IM
진정제		
Drug	Dose	Route
Xylazine	1.0~2.2 mg/kg im, iv ²	IV, IM
Diazepam	0.05~0.15 mg/kg ³	IV
Midazolam	0.2~0.5 mg/kg ³	IV, IM

¹(Edling, 2005); ²(Mandelker); ³(Abou-Madi 2001); ⁴(Green 1979)

2. 전신 마취제

¹(Fitzgerald and Cooper 1990); ²(Boever & Wright 1975); ³(Coles, 1997) ; ⁴(Edling, 2006);

주사마취제		
Drug	Dose	Route
Propofol	< 14 mg/kg ¹	IV
Ketamine	20-100 mg/kg ²	IM
Ketamine	30-250 mg/kg ⁶	IM
호흡마취제		
Drug	MAC %	Route
Isoflurane	4~5 (induction) ^{3,4,5}	Intubation
Isoflurane	2-5~3.0 (maintenance) ^{3,4,5}	Intubation

⁵(Edling, 2005); ⁶(Green 1979)

오리(*Anas platyrhynchos*)

1. 전마취제

부교감신경 억제제		
Drug	Dose	Route
Atropine sulfate	0.05 mg/kg ¹	IM
진정제		
Drug	Dose	Route
Xylazine	1.0~2.2 mg/kg im, iv ²	IV, IM
Diazepam	0.05~0.15 mg/kg ³	IV
Midazolam	0.2~0.5 mg/kg ³	IV, IM

¹(Green 1979); ²(Mandelker 1988); ³(Abou-Madi 2001)

2. 전신마취제

주사마취제		
Drug	Dose	Route
Propofol	< 14 mg/kg ¹	IV
Ketamine	50~100 mg/kg ⁶	IM
Ketamine	2.5~170 mg/kg im ³	IM
호흡마취제		
Drug	MAC %	Route
Isoflurane	4~5 (induction) ^{3,4,5}	Intubation
Isoflurane	2-5~3.0 (maintenance) ^{3,4,5}	Intubation

¹(Fitzgerald and Cooper 1990); ²(Boever & Wright 1975); ³(Coles, 1997) ; ⁴(Edling,

2006); ⁵(Edling, 2005); ⁶(Mandelker 1972)

비둘기(Columba livia)

1. 전마취제

부교감신경 억제제		
Drug	Dose	Route
Atropine sulfate	0.01-0.02 mg/kg ¹	IV
Glycopyrrolate	0.01-0.02 mg/kg ¹	IV,IM
진정제		
Drug	Dose	Route
Xylazine	1.0-2.2 mg/kg im, iv ²	IV, IM
Diazepam	0.05-0.15 mg/kg ³	IV
Midazolam	0.2-0.5 mg/kg ³	IV, IM

¹(Edling 2005); ²(Mandelker 1988); ³(Abou-Madi 2001)

2. 전신마취제

주사마취제		
Drug	Dose	Route
Propofol	< 14 mg/kg ¹	IV
Ketamine	50-100 mg/kg ⁶	IM
Ketamine	2.5-170 mg/kg im ³	IM
호흡마취제		
Drug	MAC %	Route
Isoflurane	4-5 (induction) ^{3,4,5}	Intubation
Isoflurane	2-5-3.0 (maintenance) ^{3,4,5}	Intubation

¹(Fitzgerald and Cooper 1990); ²(Boever & Wright 1975); ³(Coles, 1997) ; ⁴(Edling, 2006);
⁵(Edling, 2005); ⁶(Mandelker 1972)

기니피그(*Cavia porcellus*)

이 동물에서 마취 전 건강상태의 평가는 필수적이다. 눈이나 코에서 화농성 분비물이 나오거나, 기침을 하거나, 설사를 하는 경우에는 실험에서 제외시켜야 한다. 동물은 마취 도입 6시간 전부터 절식시켜야 하는데 이는 초기 진정 단계에서 구토를 유발할 수 있기 때문이다. Barbiturates 마취제 사용 시에는 12시간 절식이 추천된다.

체중당 정확한 주사량을 산출하기 위해서 절식 후 동물의 체중을 측정한다. 주의할 점은 장과 그 내용물은 급식 후 체중의 약 40%를 차지하지만 절식 후에는 단지 18% 밖에 되지 않는다는 것이다. 또 하나 중요한 점은 12시간 절식 후 동물은 탈수 혹은 저혈당증에 빠져 있을 수 있으므로 도입 후 즉시 포도당과 수액을 통한 보존처치를 실시한다.

이 동물에서는 3/8" 27G 바늘을 이용하여 5군데의 다른 정맥 주입경로가 가능하다.

1. 변연 귀 정맥(Marginal ear vein), 2. Pudic vein(수컷): 돌출한 음경의 등 바깥쪽을 따라 위치하며 작업 시작 전 반드시 적절한 마취를 해줄 것. 3. 혀 배쪽 표면의 혀정맥(lingual vein), 4. 등쪽 뒷발허리 정맥(dorsal metatarsal vein), 5. 앞쪽 요골쪽 피부 정맥(anterior cephalic vein). 마지막 두개의 정맥은 정맥절개, 좋은 광원 및 확대가 필요하다. 근육주사는 반드시 25G 바늘을 사용한다.

1. 전마취제

부교감신경 억제제		
Drug	Dose	Route
Atropine sulfate	0.05 mg/kg ¹	SC
Glycopyrrolate	0.01~0.02 mg/kg ²	SC
진정제		
Drug	Dose	Route
Acepromazine	0.5~1.0 mg/kg ³	IM
Diazepam	0.5~3.0 mg/kg ⁴	IM
Midazolam	1~2 mg/kg ⁵	IM

¹(Flecknell 1987); ²(Huerkamp 1995); ³(Drummond 1985); ⁴(Anderson 1994); ⁵(Harkness and Wagner 1995)

2. 전신마취제

주사마취제		
Drug	Dose	Route
Propofol	10 mg/kg ¹	IV
Ketamine+ Diazepam	44 mg/kg : 2.5 mg/kg im ²	IM

Ketamine+ Xylazine	45 mg/kg im : 5 mg/kg ³	IM
Ketamine+ Acepromazine	20~30 + 1-2 mg/kg ⁴	IM
Ketamine+ Midazolam	5~25 + 0.5-2.0 mg/kg ⁵	IM
호흡마취제		
Drug	MAC %	Route
Isoflurane	5 (induction) ⁶	Chamber
Isoflurane	1.5~2 (manintenance) ⁶	Facemask

¹Flecknell 1996); ²(Green 1979); ³(Flecknell 1987); ⁴(Quesenberry 1994); ⁵(Heofer and Crossley 2002); ⁶(Emma Keeble 2009)

3. 진통제, 항경련제

진통제		
Drug	Dose	Route
Morphine	0.5 mg/kg ¹	SC
Butorphanol	0.2~2.0 mg/kg ²	SC, IM, IP
Carprofen	4 mg/kg ^{4,5}	SC
항경련제		
Drug	Dose	Route
Phenobarbital	15~30 mg/kg ³	PO

¹(Wright et al 1985); ²(Johnson-Delaney 1999); ³(Hughes et al 1975, Russell & David 1977); ⁴(Flecknell 2001), ⁵(Richardson 1997)

햄스터(Mesocricetus auratus, Cricetulus griseus)

골든 햄스터(Mesocricetus auratus)는 포악해지는 것을 막기 위해 주의 깊게 다루어야 하는 반면 차이니즈 햄스터(Cricetulus griseus)는 길들이고 다루기에 더 쉽다. 이런 공격적인 행동은 나이든 동물에서 많이 나타나며, 이러한 동물을 잘 사용하지 않는다.

햄스터를 검사할 때는 open hand technique을 사용하며 눈을 가리고 있는 한 햄스터는 유순하다. 약물 주입을 위한 보정은 손바닥으로 부드럽게 누른 다음 등을 들어 올려 뒤집기 전에 인지와 검지로 목덜미를 감싸 쥐는 것이다. 복강 내 주입은 27G 바늘로 제대의 바깥쪽 약 3mm 지점에 실시하는 것이 가장 좋다. 진정된 햄스터의 정맥 내 주입은 27G 바늘로 앞쪽 요골쪽 피부정맥을 사용하면 큰 어려움 없이 실시할 수 있다. 혈관 위쪽 부위를 반드시 면

도하고 밝은 광원과 확대가 필요하다.

1. 전마취제

부교감신경 억제제		
Drug	Dose	Route
Atropine sulfate	0.05 mg/kg ¹	SC
Glycopyrrolate	0.01~0.02 mg/kg ²	SC
진정제		
Drug	Dose	Route
Acepromazine	0.5~1.0 mg/kg ³	IM
Diazepam	0.5~3.0 mg/kg ⁴	IM
Midazolam	1~2 mg/kg ⁵	IM

¹(Flecknell 1987); ²(Huerkamp 1995); ³(Drummond 1985); ⁴(Anderson 1994); ⁵(Harkness and Wagner 1995)

2. 전신마취제

주사마취제		
Drug	Dose	Route
Ketamine	44~100 mg/kg ^{1,2}	IM
Ketamine	200 mg/kg ³	IP
Ketamine+ Xylazine	200 mg/kg + 10 mg/kg ³	IP
Ketamine+ Acepromazine	150 mg/kg + 5 mg/kg ³	IM
호흡마취제		
Drug	MAC %	Route
Isoflurane	5 (induction) ⁴	Chamber
Isoflurane	1.5~2 (manintenance) ⁴	Facemask

¹(Hughes et al 1975); ²(Russell & David 1977); ³(Flecknell 1987); ⁴(Emma Keeble 2009)

3. 진통제, 길항제

진통제		
Drug	Dose	Route
Morphine	2~5 mg/kg ¹	IM, SC

Butorphanol	1~5 mg/kg ¹	SC
Carprofen	5 mg/kg ²	SC
진정-진통 길항제		
Drug	Dose	Route
Naloxone	0.01 ~ 0.1 mg/kg ²	IV, IP

¹(Heard); ²(Flecknell 1987); ²(Pollock 2002)

Naloxone(Narcan)은 Oxymorphone 그리고 Morphine, Meperidine, Fentanyl과 같은 다른 마약성 마취제의 효과를 길항시킨다.

마우스(Mus musculus)

마우스는 실험 시에 가장 많이 마취되는 동물이나, 여전히 어느 정도의 치사율이 있기 때문에 진정한 수술적 마취를 하기가 가장 어렵다. 이에 대한 요인으로서 1) 기도가 좁기 때문에 분비물이 과도하게 분비되거나 인두에 침이 고이면 쉽게 막힌다. 2) 과도한 체온손실과 저체온증: 피부 표면적에 대한 몸무게의 비율이 높고, 상대적으로 빠른 가스 교환 (높은 대사율과 호흡수와 연관) 때문에 발생한다. 3) 정맥의 크기가 작고 잘 보이지 않아 쉽게 파열되고 정맥으로 주사침을 찌르기 어렵기 때문에 많은 연구자들은 이 경로를 통한 약물의 주입을 기피하고, 단순히 계산된 양을 복강 내 투여(ip)한다. 그러나 이 방법은 정맥주사보다 조절이 덜 가능하거나, 전혀 불가능할 수도 있다.

동물의 보정은 미근 부위를 엄지와 검지로 잡아 케이지로부터 꺼내고, 바로 케이지 뚜껑에 있는 철 격자 위나 혹은 천 위에 두면 쉽게 할 수 있다. 동물이 도망가려 할 때, 목덜미를 엄지와 검지로 잡고 꼬리를 네 번째와 다섯 번째 손가락으로 잡는다.

항생제는 마취와 수술 중에는 금기사항이지만, 수술 후에 tetracycline 55 micrograms/ml를 물에 타 주는 것은 효과가 있다(Tarin & Sturdee 1972).

1. 전마취제

부교감신경 억제제		
Drug	Dose	Route
Atropine sulfate	0.04 mg/kg ¹	IM, SC
Glycopyrrolate	0.01~0.02 mg/kg ²	SC
진정제		
Drug	Dose	Route
Acepromazine	0.5~1.0 mg/kg ³	IM
Diazepam	3-5 mg/kg ⁴	IM
Midazolam	5 mg/kg ⁵	IM

Xylazine	50 mg/kg ⁶	IM
----------	-----------------------	----

¹(Flecknell 1987); ²(Huerkamp 1995); ³(Drummond 1985); ⁴(Anderson 1994); ⁵(Flecknell 1996); ⁶(Vanderlip & Gilroy 1981)

2. 전신 마취제

주사마취제		
Drug	Dose	Route
Propofol	26 mg/kg ¹	IV
Ketamine	100~200 mg/kg ^{2,3}	IM
Ketamine+Xylazine	200 mg/kg + 10 mg/kg ^{2,3}	IP
Ketamine+ Diazepam	200 mg/kg + 5 mg/kg ^{2,3}	IP
Ketamine+ Acepromazine	100 mg/kg + 2.5 mg/kg ^{2,3}	IP
호흡마취제		
Drug	MAC %	Route
Isoflurane	5 (induction) ⁴	Chamber
Isoflurane	1.5~2 (manintenance) ⁴	Facemask

¹(Flecknell 1996); ²(Wixon 1990); ³(Flecknell 1987); ⁴(Emma Keeble 2009)

3. 진통제, 길항제

진통제		
Drug	Dose	Route
Morphine	2~5 mg/kg ¹	IP
Morphine	10~20 mg/kg ³	SC
Butorphanol	5.4 mg/kg ²	SC
Carprofen	5 mg/kg ⁵	SC
Meloxicam	1~2 mg/kg ⁶	SC, PO
진정-진통 길항제		
Drug	Dose	Route
Naloxone	0.01~0.1 mg/kg ⁴	IV, IP

¹(Clifford 1984); ²(Harvey& Walberg 1987); ³(Flecknell 1984); ⁴(Flecknell 1987), ⁵(Pollock 2002), ⁶(Flecknell 2001)

랫드(*Rattus norvegicus*)

이 동물에서도 마우스에서와 마찬가지로 만성 호흡기 질병에 이환되지 않은 동물을 선택하는 것이 성공적인 마취를 위해서 필요하다. 격리된 시설이 있는 곳에서 사육한 동물을 구입할 경우 격리 시설이 없는 일반 사육실로 합치기 전에 도착하자마자 마취를 하여 실험해야 한다.

SPF 동물은 마취 시 위험성이 적은 반면, 일반 사육실에서 사육된 동물들은 1~2시간 이상의 마취 시 견디지 못하고, 치사율이 증가한다.

이 동물들은 스트레스를 최소화하고 마취를 더 쉽게 하기 위해 실험에 앞서 자주 실험자와 익숙하게 해 주어야 한다. 동물의 취급과 보정은 마우스와 같은 요령으로 한다.

물은 제외하고 사료는 복강 수술에 앞서 6시간 전에 절식되어야 한다.

1. 전마취제

부교감신경 억제제		
Drug	Dose	Route
Atropine sulfate	0.04 mg/kg ¹	IM, SC
Glycopyrrolate	0.01~0.02 mg/kg ²	SC
진정제		
Drug	Dose	Route
Acepromazine	0.5~1.0 mg/kg ³	IM
Diazepam	3~5 mg/kg ⁴	IM
Midazolam	1~2 mg/kg ⁵	IM
Xylazine	1~5 mg/kg ⁶	IM, IP

¹(Flecknell 1987); ²(Huerkamp 1995); ³(Drummond 1985); ⁴(Anderson 1994); ⁵(Harkness and Wagner 1995) ⁶(Flecknell 1996)

2. 전신 마취제

주사마취제		
Drug	Dose	Route
Propofol (induction)	7.5~10 mg/kg iv (Wixson 1990) ¹	IV
Propofol (infusion)	44~55 mg/kg/hr (Wixson 1990) ¹	IV
Ketamine	100 mg/kg ²	IM
Ketamine	60~100 mg/kg im ¹	IM
Ketamine+Xylazine	90 mg/kg+10mg/kg im ²	IP

Ketamine+ Diazepam	40~80 mg/kg + 5-10 mg/kg ¹	IP
Ketamine+ Acepromazine	75 mg/kg+2.5 mg/kg ²	IM
호흡마취제		
Drug	MAC %	Route
Isoflurane	5 (induction) ³	Chamber
Isoflurane	1.5~2 (manintenance) ³	Facemask

¹(Wixon 1990); ²(Flecknell 1987); ³(Emma Keeble 2009)

3. 진통제, 길항제

진통제		
Drug	Dose	Route
Morphine	10 mg/kg ¹	IM, SC
Butorphanol	0.2~2.0 mg/kg ³	IM, SC, IP
Butorphanol	23.3 mg/kg ²	SC
Carprofen	5 mg/kg ⁵	SC
Meloxicam	1~2 mg/kg ⁶	SC, PO
진정-진통 길항제		
Drug	Dose	Route
Naloxone	0.01~0.1 mg/kg ⁴	IV, IP

¹(Flecknell 1984); ²(Harvey& Walberg 1987); ³(Johnson-Delaney 1999); ⁴(Flecknell 1987);

⁵(Pollock 2002), ⁶(Flecknell 2001)

영장류(Nonhuman)

영장류는 보정과 공중보건상 주의를 해야 한다. 이 동물은 검역기간을 거쳐야 하는데, 이 기간 동안 체중을 측정하고 tuberculin test를 실시하며, 기생충 검사뿐만 아니라 Salmonella, Shigella, Campylobacteria 등의 분변 세균을 검사하고, 특히 Herpes virus B와 같은 질병의 증상이 있는지 면밀히 관찰해야 한다. 이 검역기간 동안 영장류는 실험에 영향을 줄 수 있는 많은 스트레스와 환경에 적응할 수 있게 된다. 경험이 없는 연구원이 다루거나 마취를 해서는 안 된다.

Marmosets, squirrel monkey와 같은 작은 영장류는 6시간 절식을 실시해야 하고, adult

macaque와 같이 큰 영장류는 24시간 절식을 해야 한다.

이 동물종에서 삽관을 하는 것은 다소 어려운 편인데 그 이유는 후두가 잘 보이지 않고 후두경련이 있기 때문이다. 이 때 후두경의 사용은 필수적이다. 삽관 시 깊게 삽입하면, 튜브가 기관지의 한쪽 부분만 들어가므로, 기관 튜브의 커프가 후두 바로 뒤에 위치하도록 하며, 양쪽 폐에서 모두 폐음을 들을 수 있어야 한다.

작은 영장류는 저체온증에 빠지기 쉽다. 실험 시 바닥에 열선을 깔고 따뜻한 환경에 두어 저체온증의 발생률을 낮출 수 있다. 마취하는 동안 각막이 건조되어 각막 궤양이 생길 수 있으므로 안연고의 사용이 권장된다.

Atropine sulfate는 ketamine 마취 전에 투여함으로써, ketamine 사용에 따른 과도한 타액과 기관지 분비물을 감소시키고, 신경이완제제 병용 시 발생하는 서맥을 감소시킨다.

혈액채취는 앞쪽 요골쪽 피부 정맥, 복재 정맥 혹은 앞쪽 대퇴 정맥에서 어렵지 않게 채취할 수 있다.

1 전마취제

부교감신경 억제제		
Drug	Dose	Route
Atropine sulfate	0.04 mg/kg ¹	IV, IM, SC
Atropine sulfate	0.05 mg/kg ²	IV, IM, SC
Glycopyrrolate	0.005~0.010 mg/kg ²	IM
진정제		
Drug	Dose	Route
Acepromazine	0.5~1.0 mg/kg ⁴	PO, SC, IM
Diazepam	0.25~0.50 mg/kg ⁵	IV, IM
Midazolam	0.1~0.5 mg/kg ⁶	IV, IM
Xylazine	0.5~1 mg/kg ⁷	IV, IM, SC

¹(Russell & David 1977); ²(Flecknell 1987); ³(Popilskis and Kohn); ⁴(Capuano et al. 1999);

⁵(Ialeggio 1989); ⁶(Heard 1993); ⁷(Russell & David 1977)

2. 전신 마취제

주사마취제		
Drug	Dose	Route
Propofol	5~10 mg/kg ¹	IV
Ketamine	5~25 mg/kg ^{2,3}	IV, IM
Ketamin+ Diazepam	15 mg/kg : 1 mg/kg ⁴	IM

Ketamine+ Diazepam	10 mg/kg : 0.5 mg/kg ⁵	IM
Ketamine+ Xylazine	10 mg/kg : 0.5 mg/kg ²	IM
Ketamine+ Xylazine	7 mg/kg : 0.6 mg/kg ⁵	IM
호흡마취제		
Drug	MAC %	Route
Isoflurane	4 (induction) ¹	Facemask
Isoflurane	0~3 (manintenance) ¹	Intubation

¹ (Thornton 2002); ²(Green 1979); ³(Flecknell 1987); ⁴(Flecknell 1987); ⁵(Bacher 1990)

3. 진통제, 항경련제, 길항제

진통제		
Drug	Dose	Route
Morphine	0.1~2.2 mg/kg ¹	IV, SC
Morphine	1~2 mg/kg ²	IM, SC
Fentanyl	0.05~0.1 mg/kg ³	IV, IM
Oxymorphone	0.15 mg/kg ⁴	IM
Oxymorphone	0.075 mg/kg ⁴	IM
Butorphanol	0.025 mg/kg ⁴	IM, SC, IP
항경련제		
Drug	Dose	Route
Phenobarbital	15mg/kg ⁵	IM, IP
진정-진통 길항제		
Drug	Dose	Route
Naloxone	0.01~0.05 mg/kg ²	IV, IP
Yohimbine	0.11 mg/kg ⁶	IV

¹(Hughes et al 1975); ²(Flecknell 1987); ³(Field et al 1966); ⁴(Bacher 1990); ⁵(Green 1979); ⁶(Lloyd Laboratories 1991)

Naloxone(Naracan)은 Oxymorphone과 Morphine, Mepheridine, Fentanyl과 같은 마약성제의 효과를 길항한다. Naloxone 단독 사용으로는 진정과 호흡억제가 생기지 않기 때문에 Pentazocine에 대한 특이 길항제이다(Lumb & Jones 1984, Green 1979).

Yohimbine(Yobine)은 중추성 alpha 2 adrenoreceptor를 차단하고, 부분적으로 Barbiturate, Ketamine, Xylazine, Pentazocine, Benzodiazepines, Phenothiazines에 길항한다(Green 1979). 이것은 Xylazine에 대해서는 특이 길항제이다.

이러한 약물들은 일반 중추신경자극제로 사용되어서는 안 되는데 그 이유는 이들은 중추신 경계를 억압하기 때문이다. Narcotic 제제에 대한 이 약물들의 길항작용은 서로 경쟁적으로 억제한다.

토끼(*Oryctolagus cuniculi*)

이 동물은 품종에 따라 투여된 약물에 대한 반응이 다양하게 나타나기 때문에 마취를 했을 때 약간의 문제를 나타낸다. 물론 다른 계통의 마취제도 마찬가지지만, 가장 좋은 예로 부교 감신경억제제와 Barbiturates 약물에 대한 반응이 동물과 동물 간에 다양하게 나타난다.

호흡기 질병이나, 재채기, 눈으로부터 눈물, 콧물, 앞발의 중간부분에서 영킨 털, 설사 또는 점액성 배설물의 증상을 보이는 동물에서 마취를 고려해서는 안 된다.

토끼는 사육장에서 보정 상자나 운반 상자로 옮기기에 앞서 흥분을 예방하기 위해 조용히 접근하고, 말하고, 쓰다듬으면서 옮겨야 한다. 흥분은 카테콜라민의 분비를 증가시켜 부정맥 을 야기시킬 수 있고, 이어서 마취 실패 가능성을 증가시킬 수 있다. 둘째로 흥분은 발길질 을 야기할 수 있어서, 척추손상이나 돌이킬 수 없는 후구마비를 일으킬 수 있는 원인이 된다.

토끼는 수술 전 6시간 동안 절식시켜야 하나 마취 시간까지 음수는 제공할 수 있다.

1. 전마취제

부교감신경 억제제		
Drug	Dose	Route
Atropine sulfate	0.05~0.5 mg/kg ¹	IV, IM, SC
Atropine sulfate	1~3 mg/kg ²	IV, IM, SC
Atropine sulfate	0.2 mg/kg ³	IM
진정제		
Drug	Dose	Route
Xylazine	3.0 mg/kg ^{1,3}	IV
Xylazine	3~5 mg/kg ⁴	SC
Xylazine	1~5 mg/kg ⁵	IV, IM
Diazepam	1 mg/kg ²	IV, IM, SC
Diazepam	5 mg/kg ³	IM
Midazolam	0.5~2 mg/kg ⁶	IV, IM, IP

¹(Russell & David 1977); ²(Green 1979); ³(Flecknell 1987); ⁴(Clifford 1984); ⁵(Eisele 1997);

⁶(Harcourt-Brown 2002)

2. 전신마취제

주사마취제		
Drug	Dose	Route
Propofol	10 mg/kg ¹	IV
Ketamine	25~50 mg/kg ²	IM
호흡마취제		
Drug	MAC %	Route
Isoflurane	3~5 (induction) ³	mask/chamber
Isoflurane	1.5~1.75 (manintenance) ³	mask

¹(Flecknell 1987); ²(Harcourt-Brown 2002); ³(Gillett 1994)

3. 진통제, 길항제

진통제		
Drug	Dose	Route
Morphine	2~5 mg/kg ¹	IV
Morphine	5 mg/kg ²	SC
Butorphanol	0.1~0.5 mg/kg ³	IV, IM, SC
항경련제		
Drug	Dose	Route
Phenobarbital	15 mg/kg ⁴	IP
진정-진통 길항제		
Drug	Dose	Route
Naloxone	0.01~0.1 mg/kg ⁵	IV, IM

¹(Lightowler & Smith 1963); ²(Flecknell 1984); ³(Flecknell 2000); ⁴(Green 1979); ⁵(Flecknell 1987)

반추수(Capri hircus, Ovis aries)

이 두 종은 개심술, 심폐 이식수술, 실험적 임신과 태아 생리학, 면역학과 같은 실험의 훌륭한 생체 모델이나 전신 마취 시 많은 문제점이 있다.

일반적으로 반추류의 수술은 가능하다면 서있는 자세에서 국부 또는 국소마취하여 실시하는 것을 선호한다. 왜냐하면 이 두 종은 가스로 가득찬 전위(1위)가 전신마취 시 호흡을 방

해하기 때문이다.

전신마취에 앞서 24~48시간 정도 절식이 요구되는데, 이는 위 내용물을 감소시키고, 제 1 위 반추량을 줄여주며, 횡와 또는 앙와자세 시 위가 횡격막에 가하는 압력을 줄임으로써 호흡을 원활하게 하기 위해서 이다. 많은 경우에 있어서 호흡을 도와주기 위해 필요한 사항이다. 토출의 가능성이 높기 때문에 빠르고 부드러운 마취 도입과 커프가 달린 기관튜브로 삽관해야 한다. 보통 양과 염소의 경우 내경 6~10mm 튜브가 사용된다. 고창증의 발생을 막기 위해 도입 후 바로 위 튜브를 삽입하도록 한다.

1. 전마취제

부교감신경 억제제		
Drug	Dose	Route
Atropine sulfate	0.05 mg/kg ¹	IM, SC
진정제		
Drug	Dose	Route
Xylazine	0.02~0.1 mg/kg ² (소)	IV
Xylazine	0.02~0.11 mg/kg ² (양)	IM
Xylazine	0.05 mg/kg im ² (염소)	IM
Diazepam	0.02~0.09 mg/kg ³ (소)	IV
Acepromazine	0.01 mg/kg ³ (소)	IV

¹(Flecknell 1987); ²(Flecknell 1987); ³(William W. Muir 2007)

2. 전신 마취제

주사마취제		
Drug	Dose	Route
Ketamine	<2 mg/kg ¹	IV
호흡마취제		
Drug	MAC %	Route
Isoflurane	4~5 (induction) ²	mask
Isoflurane	0.5~1.5 (maintenance) ²	intubation

¹(William W. Muir 2007), ²(Alex dugdale 2010)

3. 진통제

진통제		
Drug	Dose	Route
Morphine	up to 10 mg im total dose every 4	IM

	hours ¹	
--	--------------------	--

¹(Flecknell 1984)

돼지(*Sus scrofa*)

돼지는 생체의학 연구에 훌륭한 모델이지만 역시 마취에 많은 문제가 있다. 돼지는 체구에 비해 기도가 좁고 구강인구가 길어서 후두경련이 일어나기 쉽다. 그러므로 돼지의 삽관 시에는 날이 긴 후두경과 커프가 달린 기관 튜브(5~15 mm 내경)와 적당한 삽관용 stylet을 준비해야 한다.

귀정맥은 화학적 보정 후에 정맥주사를 위해 권장되는 정맥이다. 돼지는 몇 가지 약물에 다양한 반응을 나타낸다. 예를 들어 이 안내서에 기술된 것보다 높은 농도의 Morphine은 진정보다 흥분을 유발한다.

이 동물은 24~36시간의 절식시간이 필요하나, 첫 번째 전마취제가 투여되기 전까지는 물을 급여한다. 물을 급여하는 것은 매우 중요한데, 이는 돼지가 오랫동안 물을 섭취하지 못하면 염화나트륨 중독에 쉽게 빠지며, 이것은 주위 온도가 높을수록 더 심해진다. 돼지는 도입 후에 쉽게 구토를 하고, 심한 가스로 인한 위장관 팽대로 인해 동물의 호흡과 정맥환류를 방해하여 심맥관계의 부전을 야기하므로 절식이 필수적이다.

1. 전마취제

부교감신경 억제제		
Drug	Dose	Route
Atropine sulfate	0.05 mg/kg ¹	IM
Atropine sulfate	0.02 mg/kg iv ²	IV
진정제		
Drug	Dose	Route
Acepromazine	0.5 mg/kg ³	IM
Acepromazine	1.2 mg/kg ¹	IM
Azaperon	2.2 mg/kg ²	IM
Diazepam	2.2 mg/kg ²	IM
Midazolam	0.1~0.5 mg/kg ⁴	IV

¹(Flecknell 1987); ²(Swindle 1990); ³(Green 1979); ⁴(William W. Muir 2007)

2. 전신 마취제

주사마취제		
Drug	Dose	Route
Ketamine	2~6 mg/kg ¹	IV
Propofol	4~13 mg/kg ¹	IV
호흡마취제		
Drug	MAC %	Route
Isoflurane	4~5 (induction) ²	mask/intubation
Isoflurane	0.5~1.5 (manintenance) ²	intubation

¹(William W. Muir 2007), ²(Alex dugdale 2010)

3. 진통제, 길항제

진통제		
Drug	Dose	Route
Morphine	0.2~0.9 mg/kg ¹	IM
Morphine	Up to 20mg ² total dose every 4 hours	SC
Oxymorphone	0.15 mg/kg ³ every 4 hours	IV, IM, SC
Fentanyl	0.15 mg/kg ³ im every 4 hours	IM
Fentanyl	30~100 mcg/kg/hour ³ iv drip	IV
Butorphanol	0.1~0.3 mg/kg ³ im every 4 hours	IM
진정-진통 길항제		
Drug	Dose	Route
Naloxone	0.01~0.05 mg/kg ²	IV, IM

¹(Jones et al. 1977); ²(Flecknell 1987); ³(Swindle 1990);

Naloxone(Naracan)은 Oxymorphone, Morphine, Meperidine과 Fentanyl의 효과를 길항한다.

Appendix I

마약 및 향정신성 의약품 목록

마약	향정신성
Morphine	Midazolam
Hydromorphone	Diazepam
Oxymorphone	Butorphanol
Fentanyl	Ketamine
	Propofol

* 마약류 신청은 해당 지역 지방 식약청에 문의 (서울지방식약청 ☎ 02-2640-1300)

Appendix II

동물별 정상 생리학적 수치기준

CAT
(*Felis domesticus*)
Physiological Data (Resting Values)

Measurment	Values
Respiratory rate(/min)	26(20~30)
Tidal volume(ml)	12-18
Minute volume(l/min)	0.3~0.4
Mean heart rate(/min)	150(110~240)
Arterial blood pressure(mmHg)	120/75
Arterial blood(pH)	7.35
Pa O ₂ (mmHg)	120
pa CO ₂ (mmHg)	36
Hematocrit(%)	40 (30~50)
Hemoglobin(g/dl)	11(8~14)
Blood Volumes (ml/kg)	
Total	75
Expected terminal exsanguination	35
Safe maximum single sample	7
Mean rectal temperature(°C)	38.6

(Richard J. Gayek, Jessie O. Washington, 1994)

Appendix II

동물별 정상 생리학적 수치기준

DOG
(*Canis familiaris*)
Physiological Data (Resting Values)

Measurment	Large(30-40kg)	Small(10-15kg)
Respiratory rate(/min)	15~18	30
Tidal volume(ml)	350~450	200~250
Minute volume(l/min)	5~7	3.5~4.5
Mean heart rate(/min)	70~100	100~200
Arterial blood pressure(mmHg)	133/75	133/75
Arterial blood(pH)	7.36	7.36
Pa O ₂ (mmHg)	90	90
pa CO ₂ (mmHg)	38	38
Hematocrit(%)	45(38~53)	45(38~53)
Hemoglobin(g/dl)	15(11~18)	15(11~18)
Blood Volumes (ml/kg)		
Total	90	
Expected terminal exsanguination	45	
Safe maximum single sample	9	
Mean rectal temperature(°C)	38.3(38.1~38.9)	

(Richard J. Gayek, Jessie O. Washington, 1994)

Appendix II

동물별 정상 생리학적 수치기준

DOMESTIC FOWL
(*Gallus domesticus*, *Anas platyrhynchos* & *Columba livia*)
Physiological Data (Resting Values)

Measurment	Values
Respiratory rate(/min)	15~35
Tidal volume(ml)	35
Minute volume(l/min)	0.7
Mean heart rate(/min)	300
Arterial blood pressure(mmHg)	138/85
Arterial blood(pH)	7.54
Pa O ₂ (mmHg)	85
pa CO ₂ (mmHg)	29
Hematocrit(%)	35(25~45)
Hemoglobin(g/dl)	10(7~13)
Blood Volumes (mL/kg)	
Total	60
Expected terminal exsanguination	40
Safe maximum single sample	9
Mean rectal temperature(°C)	40.0

(Richard J. Gayek, Jessie O. Washington, 1994)

Appendix II

동물별 정상 생리학적 수치기준

GUINEA PIG
(*Cavia porcellus*)
Physiological Data (Resting Values)

Measurment	Values
Respiratory rate(/min)	90~150
Tidal volume(ml)	1.0~4.0
Minute volume(l/min)	0.1~0.4
Mean heart rate(/min)	155(130~190)
Arterial blood pressure(mmHg)	90/56
Arterial blood(pH)	7.35
Pa O ₂ (mmHg)	-
pa CO ₂ (mmHg)	40
Hematocrit(%)	40(35~42)
Hemoglobin(g/dl)	14(11~17)
Blood Volumes (mℓ/kg)	
Total	75
Expected terminal exsanguination	35
Safe maximum single sample	7
Mean rectal temperature(°C)	38.6(37.2~39.5)

(Richard J. Gayek, Jessie O. Washington, 1994)

Appendix II

동물별 정상 생리학적 수치기준

Hamster
(*Mesocricetus auratus* & *Cricetulus griseus*)
Physiological Data(Resting Values)

Measurment	Values
Respiratory rate(/min)	80(30~140)
Tidal volume(ml)	0.8(0.4~1.2)
Minute volume(l/min)	0.06
Mean heart rate(/min)	350
Arterial blood pressure(mmHg)	150/110
Arterial blood(pH)	7.39
Pa O ₂ (mmHg)	-
pa CO ₂ (mmHg)	59
Hematocrit(%)	49(39~59)
Hemoglobin(g/dl)	16(12~30)
Blood Volumes (mℓ/kg)	
Total	78
Expected terminal exsanguination	30
Safe maximum single sample	5
Mean rectal temperature(°C)	37.4(36.1-38.9)

(Richard J. Gayek, Jessie O. Washington, 1994)

Appendix II

동물별 정상 생리학적 수치기준

MOUSE
(*Mus musculus*)
Physiological Data(Resting Values)

Measurment	Values
Respiratory rate(/min)	180(100~250)
Tidal volume(ml)	0.15
Minute volume(l/min)	0.024(0.011~0.036)
Mean heart rate(/min)	570(500~600)
Arterial blood pressure(mmHg)	113/81
Arterial blood(pH)	7.4
Pa O ₂ (mmHg)	-
pa CO ₂ (mmHg)	50
Hematocrit(%)	40(35~45)
Hemoglobin(g/dl)	15(10~20)
Blood Volumes (mL/kg)	
Total	80
Expected terminal exsanguination	35
Safe maximum single sample	7
Mean rectal temperature(°C)	37.4(35.5~39.0)

(Richard J. Gayek, Jessie O. Washington, 1994)

Appendix II

동물별 정상 생리학적 수치기준

RAT
(Rattus norvegicus)
Physiological Data(Resting Values)

Measurment	Values
Respiratory rate(/min)	90(70~150)
Tidal volume(ml)	1.6(1.5~1.8)
Minute volume(l/min)	0.22(0.16~0.24)
Mean heart rate(/min)	350(260~450)
Arterial blood pressure(mmHg)	116/90
Arterial blood(pH)	7.35
Pa O ₂ (mmHg)	-
pa CO ₂ (mmHg)	42
Hematocrit(%)	40(35~45)
Hemoglobin(g/dl)	15(12~18)
Blood Volumes (mℓ/kg)	
Total	50
Expected terminal exsanguination	20
Safe maximum single sample	5
Mean rectal temperature(°C)	38.0(35.0~39.5)

(Richard J. Gayek, Jessie O. Washington, 1994)

Appendix II

동물별 정상 생리학적 수치기준

PRIMATE
(Nonhuman)
Physiological Data(Resting Values)

Measurment	Values
Respiratory rate(/min)	38(30~50)
Tidal volume(ml)	39
Minute volume(l/min)	1.4
Mean heart rate(/min)	192(165~240)
Arterial blood pressure(mmHg)	160/127
Arterial blood(pH)	7.4
Pa O ₂ (mmHg)	96
pa CO ₂ (mmHg)	43
Hematocrit(%)	42
Hemoglobin(g/dl)	12
Blood Volumes (mℓ/kg)	
Total	75
Expected terminal exsanguination	32
Safe maximum single sample	5
Mean rectal temperature(°C)	38.9(38.4~39.6)

(Richard J. Gayek, Jessie O. Washington, 1994)

Appendix II

동물별 정상 생리학적 수치기준

RABBIT
(*Oryctolagus cuniculi*)
Physiological Data(Resting Values)

Measurment	Values
Respiratory rate(/min)	50(35~60)
Tidal volume(ml)	20(19~25)
Minute volume(l/min)	1.1(0.8~1.2)
Mean heart rate(/min)	222(205~235)
Arterial blood pressure(mmHg)	110/80
Arterial blood(pH)	7.35
Pa O ₂ (mmHg)	-
pa CO ₂ (mmHg)	40
Hematocrit(%)	40(30~50)
Hemoglobin(g/dl)	12(8~15)
Blood Volumes (mℓ/kg)	
Total	70
Expected terminal exsanguination	35
Safe maximum single sample	7
Mean rectal temperature(°C)	38.3(37.0~39.4)

(Richard J. Gayek, Jessie O. Washington, 1994)

Appendix II

동물별 정상 생리학적 수치기준

RUMINANTS
(*Capri hircus* & *Ovis aries*)
Physiological Data(Resting Values)

Measurment	Goats	Sheep
Respiratory rate(/min)	20	20(12~30)
Tidal volume(ml)	300~350	280~330
Minute volume(l/min)	5.7~6.2	5~6
Mean heart rate(/min)	80(70~125)	75(70~80)
Arterial blood pressure(mmHg)	120/84	114/90
Arterial blood(pH)	7.4	7.4
Pa O ₂ (mmHg)	-	100
pa CO ₂ (mmHg)	38	38
Hematocrit(%)	34(29~38)	34(29~38)
Hemoglobin(g/dl)	11(8~14)	11(10~12)
Blood Volumes (mℓ/kg)		
Total	70	90
Expected terminal exsanguination	30	25
Safe maximum single sample	7	6
Mean rectal temperature(°C)	39.4(38.5~40.0)	39.1(38.2~40.0)

(Richard J. Gayek, Jessie O. Washington, 1994)

Appendix II

동물별 정상 생리학적 수치기준

SWINE
(*Sus scrofa*)
Physiological Data(Resting Values)

Measurment	Adult (200 kg)	Young (20-40 kg)
Respiratory rate(/min)	12(8~18)	14(12~18)
Tidal volume(ml)	800	420
Minute volume(l/min)	36	6
Mean heart rate(/min)	60~70	70~85
Arterial blood pressure(mmHg)	170/108	170/108
Arterial blood(pH)	7.35	7.35
Pa O ₂ (mmHg)	-	-
pa CO ₂ (mmHg)	-	-
Hematocrit(%)	40(30~50)	40(30~50)
Hemoglobin(g/dl)	13(10~16)	11(10~13)
Blood Volumes (mℓ/kg)		
Total	65	
Expected terminal exsanguination	25	
Safe maximum single sample	6	
Mean rectal temperature(°C)	39(38.6~39.5)	

(Richard J. Gayek, Jessie O. Washington, 1994)

마취기록지 예시

[illegible]

참고문헌

본 안내서는 California 대학의 실험동물학 교수인 Gayek 박사와 Washington 박사가 만든 안내서를 참고로 제작되었다.

Richard J. Gayek, Jessie O. Washington.: Animal care and use training manual. University of California, Los Angeles, 1994.

Archer, R.K.: Hematological techniques for use on animals. Oxford: Blackwell(1965)
Green, C.J. Animal Anesthesia. 1979.

Bacher, J.D.: Primate anesthesia. Proceeding anesthesia and analgesia in laboratory animals. American College of Laboratory Animal Medicine, Columbia, Maryland, May 3-6, 1990

Barnes, C.D. and Etherington, L.G.: Drug dosage in Laboratory animals. U.C. Press. 1973.

Booth, N.H. and McDonald, L.E., (Eds): Non-narcotic analgesics in veterinary pharmacology and therapeutics, 5th ed. Ames. Iowa State Press. 1982.

Boever, W.J. and Wright, W.: Use of ketamine for restraint and anesthesia of birds. VM/SAC 70(1):86-88. 1975.

Brearley, A.M.: The investigation of specific response in laboratory animals. Lab. An. Centre Collected Papers 8, 9-16. 1959.

Carwile, H.F. and Simpson, D.T.: Thiamylal sodium anesthesia in the goat. VM/SAC 72(9): 1497-14998. 1977.

CCAC(Canadian Council on Animal Care): Guide to the care and use of experimental animals. Vol.1 Ontario, Canada: Canadian Council on Animal Care. 1980.

Clifford, D.H.: Preanesthesia, anesthesia and euthanasia. Lab. Ani. Med. Fox, J.G., Cohen, B.J, and Loew, F.M.(Eds). Orlando, Fla: Academic Press. 1984.

Collins, T.B. and Lott, D.F.: Stock and sex specificity in the response of rats to pentobarbital sodium. Lab. Ani. Care 18:192-194. 1965.

Copland, V.S., Haskins, S.C., and Patz, J.D.: Oxymorphone: cardiovascular, pulmonary and behavior; effects in dogs. Am. J. Vet. Res. 48(11):1626-1630. 1987.

Crevier, M., D'Lorio, A. and Robillard, S.: Influence of the sexual glands on detoxification of pentobarbital by the liver. Revue Canadienne de Biologie 9:336-343. 1950.

Curl, J.L., and Peters, L.L: Ketamine hydrochloride and xylazine hydrochloride anesthesia in golden hamster (*Mesicricetus auratus*)> Lab. Ani. 17:290-293. 1983.

Federation Proceedings: Comparative anesthesia in laboratory animals. 28:1373-1586. 1969

Field, W.E., Yelnosky, J., Mundy, J. and Mitchell, J.: Use of droperidol and fentanyl for analgesia and sedation in Primates. J. Am. Vet. Med. Assoc. 149(7):896-901. 1996

Flecknell, P.A.: Laboratory animals anesthesia, an introduction for research workers and technicians. Academic Press, San Diego, Ca. 1987

Gayek,R.J.: Ketamine xylazine combination anesthesia in the rabbit. Unpublished data.1988.

Gilroy, B.A. and Varga, J.S.: Use of ketamine-diazepam and ketamine-xylazine combination in guinea pigs. VM/SAC 75(3):508-509. 1980.

Green, C.D.: Strain sensitivity of rats to nitrous oxide. Anesthesia and analgesia 47:509-513. 1968

Green, C.J.: Animal anesthesia. London. Laboratory Animal L.T.D. 1979.

Harkness, J.E. and Wagner, J.E.: The biology and medicine of rabbits and rodents, 2nd Ed.Pa. Lea and Febiger. 1983.

Harvet, R.C. and Walberg, J.: Special considerations for anesthesia and analgesia in research animals in principles in practice of veterinary anesthesia. C.E. Short(Ed.) Baltimore, Md. Williams and Wilkins. 1987.

Hobbs, B.A.: Anesthesia and analgesia in rabbits: American Collage of Laboratory Animal Medicine 1990 Forum, Columbia, Maryland. May 3-6, 1990

Hobbs, B.A., Rolhall, T.G., Sprenkle, T.L., et al.: A comparison of several combinations of anesthesia in rabbits. Am. J. Vet. Res. 1990.

Holzgreffe, H.H., Everitt, J.M., and Wright, E.M.: Alpha-choloralose as a canine anesthetic. Lab. Ani. Sci. 37 (5): 687-595. 1987

Hughes, H.C., White, W.J. and Lang, C.M.: Guidelines for the use of tranquilizers, anesthetics, and analgesics in laboratory animals. Veterinary anesthesia 2:19-24. 1975.

Hughes, H.C.: Anesthesia of laboratory animals. Lab. An. 10: 40-56. 1981.

Jenkins, W.L.: Pharmacologic aspects of analgesic drugs in animals: an overview. J. Am. Vet. Med. Assoc. 191(10): 1231-1240. 1987.

Jones, L.M., Booth, N.H., and McDonald, L.E., (Eds): Veterinary pharmacology and therapeutics. Iowa State Press. 1977.

Kirk, R.W. (Ed): Current veterinary therapy VI. Philadelphia, W.B. Saunders. 1977.

Kolata, R.J. and Rawlings, C.A: Cardiopulmonary effects of intravenous xylazine, ketamine and atropine in the dog. Am. J. Vet. Res. 43(12): 2196-2198. 1982

Kruckenburger, S.M.: Drugs and dosages. Appendix 2 in The Laboratory Rat, vols 1 and 2, Baker, H.J., Lindsey, J.R., and Weisbroth, S.H. (Eds), London, Academic Press. 1979.

Kyle, O.C., Novak, S., and Bolookie, H.: General anesthesia in pigs. Lab. Ani. Sci. 29: 123-124. 1979.

Lightowler, J.E. and Smith, A.E.W.: Arch. Int. de Pharmacodyn 114:97-11. 1963.

Lloyd Laboratories, package insert, a division of Vet-A-Mix. Shenandoah, Iowa. 1991.

Lumb, W.V. and Jones, E.W.: Veterinary anesthesia. Philadelphia, Lea and Febiger. 1984.

Melby, E.C. and Altman, N.H. (Eds): Handbook of laboratory animal science. Cleveland, CRS Press. 1974.

Moir, W.M.: The influence of age and sex on the repeated administration of sodium pentobarbital to albino rat. J. Pharm. and Exp. Therap. 59: 68-85. 1937.

Moye, R.L., Paillet, A. and Smithe, M.W.: Clinical use of xylazine in dogs and cats. VM/SAC 63: 236-241. 1973.

Muir, W.W., Hubbell, A.E. and Skarda, R.: Handbook of veterinary anesthesia. St. Louis, Mo.: C.V. Mosby. 1989.

Mulder, K.J. and Mulder, J.B.: Ketamine and xylazine anesthesia in the mouse. VM/SAC 74: 569-570. 1979.

Munson, E.S.: Effect of hypothermia on anesthetic requirement in rats. Lab. An. Sci. 20:

1109-1113. 1970

NRC (National Research Council): Recognition and alleviation of pain and distress in laboratory animals. Committee on pain and distress in laboratory animals. Institute of laboratory animal resources. A Commission on life sciences. National research council. National Academy Press. Washington D.C.. 1992.

Nicholas, J.S. and Barron, D.H.: The use of sodium amytal in the production of anesthesia in the rat. J. Pharm. and Exp. Therap. 46: 125-129. 1932.

Russell and David: A guide to the type and amount of tranquilizers, anesthetics, analgesics, and euthanasia agents for laboratory animals. Naval Medical Research Institute, Bethesda, Md.. 1977.

Sawer, D.C. and Rech, R.H.: Analgesia and behavioral effects of butorphanol, nalbuphine and pentazocine in the cat. J. Am. Anim. Hosp. Assoc. 23: 438-446. 1987.

Sedgewick, C.J.: Anesthesia for rabbits and rodents. pp 706-710, Current Veterinary Therapy VII. W. Kirk, ed. Philadelphia, PA: W.B. Saunders. 1980.

Short, C.E. (Ed.): Principles and practice of veterinary anesthesia. Baltimore, Md., Williams and Wilkins. 1987.

Soma, L.R. and Shields, D.R.: Neuroleptanalgesia produced by fentanyl and droperidol. J. Am. Vet. Med. Assoc. 145: 897. 1964.

Stimpfel, T.M. and Gerskey, E.L.: Selecting anesthetic agents for human safety and animal recovery. Surgery. J. Fed. Am. Soc. Exper. Biol. 5(7): 2099-2104. 1991.

Stoelting, R.K.: Pharmacology and physiology in anesthetic practice. Philadelphia. J.B. Lippencott. 1987.

Stunkard, J.A. and Miller, J.C.: An outline guide to general anesthesia in exotic species. VM/SAC 71(2): 1707-1713. 1976.

Swindle, M.M.: Anesthesia and analgesia in swine. American College of Laboratory Animal Medicine 1990 Forum, Columbia Inn, Columbia, Maryland, May 3-6, 1990.

Tarin, D. and Sturdee, A.: Surgical anesthesia of mice: Evaluation of tribromo-ethanol, ether, halothane and methoxyflurane and development of a reliable technique. Lab. An. 6: 79-84. 1972.

Van Citters, L.R., Franklin, D.L., and Rushmer, R.F.: Left ventricular dynamics in dogs during anesthesia with alpha-chloralose and sodium pentobarbital. *Am. J. Cadiol.* 13: 349-354. 1964.

Vanderlip, J.E. and Gilroy, B.A.: Guidelines concerning the choice and use of anesthetics, analgesics and tranquilizers, University of California, San Diefo. 1981.

Warren, R.G.: Mosby's fundamentals animal health technology: Small animal anesthesia. St. Louis, Mo. C.V. Mosby. 1983.

Weibroth, S.H., and Fudens, J.H.: Use of ketamine hydrochloride as an anesthetic in laboratory rabbits, rats, mice and guinea pigs. *Lab. Ani. Sci.* 22: 904-906. 1972.

White, G.L. and Holmes, D.D.: A comparison of ketamine and the combination of ketamine-xylazine of effective surgical anesthesia in the rabbit. *Lab. Ani. Sci.* 26: 804-806. 1976.

Whorton, J.A.: Personal communication. 1992.

Wixson, S.K.: Current trends in rodent anesthesia and analgesia: American Collage of Laboratory Animal Medicine 1990 Forum. Columbia, Maryland. May 3-6, 1990.

Wolf, S.M., Simmons, R.L. and Nastok, W.L.: Effect of age and sex on sensitivity to d-tubocurrine in the rat. *Proc. Soc. Exp. Biol. and Med.* 117, 1-3. 1964.

Wright, E.M.: Pharmacologic effects of ketamine and its use in veterinary medicine. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 180:12 1462-1471. 1982.

Wright, E.M., Marcella, K.L., and Woodson, J.F.: Animal pain: Evaluation and control. *Lab. An.* 14: 20-30. 1985.

Flecknell, P. A. 2000. Anaesthesia. In: P. A. Flecknell (ed.) *Manual of Rabbit Medicine and Surgery*. 1st edn. pp.103-116. BSAVA, Quedgeley, Gloucester.

Eisele, P. H. 1997. Anesthesia for the Rabbit. Preceeding of the North American Veterinary Conference: 792-794.

Harcourt-Brown, 2002. Anaesthesia and anagesia. In: F. Harcourt-Brown (ed.) *Textbook of Rabbit Medicine*. pp. 121-139. Butterworth-Heinemann, Oxford.

Heard, J. D. 2004. Anesthesia, analgesia and sedation of small mammals. In: K. E. Quensenberry and J. W. Carpenters(ed.) *Ferrets, Rabbits and Rodents: Clinical medicine and Surgery*. pp.356-369. Saunders, St Louis.

Anderson, N. L. 1994. Basic husbandry and medicine of pocket pets. In: S. J. Birchard and R. G. Sherding (eds.) *Saunders Manual of Small Animal Practice*. pp. 1363-1389. WB Saunders, Philadelphia.

Drummond, J. C. 1985. MAC for halothane, enflurane, and isoflurane in the New Zealand white rabbit and a test for the validity of MAC determinations. *Anesthesiology* 62: 336-33

Popilskis, S. J., and D. F. Hohn. 1997. Anesthesia and analgesia in nonhuman primates. In: D. F. Kohn, S. K. Wixon, W. J. White and G. J. Benson (eds.) *Anesthesia and Analgesia in Laboratory Animals*. pp. 233-255. Academic Press, New York.

Gillett, C. S. 1994. Selected drug doses and clinical reference data. In: P.J. Manning, D. H. Ringler and C. E. Newcomer (eds.) *The Biology of the Laboratory Rabbit*. 2nd edn. pp. 468-472

Alex Dugdale. 2010. *Veterinary Anaesthesia : principles to practice*. Blackwell Publishing.

Harkness, J. E., and J. E. Wagner. 1995. *The Biology and Medicine of Rabbits and Rodents*. 4th edn. Williams and Wilkins, Philadelphia.

Johnson-Delaney, C. A. 1999. Postoperative management of small mammals. *Exotic DVM* 1(5): 19-21.

Thornton, S. M. 2002. Primates. In: A. Meredith and S. Redrobe (eds.) *BSAVA Manual of Exotic Pets*. 4 edn. pp. 127-137. BSAVA, Quedgeley, Gloucester.

Johnson, D. K., R. J. Russell, and J. A. Stunkard. 1981. *A Guide to Diagnosis, Treatment and Husbandry of Nonhuman Primates*. Veterinary Medicine Publishing Edwardsville, KS.

Abou-Madi, N. 2001. Avian anesthesia. *Vet Clin North Am: Exotic Anim Pract* 4: 147-167

Coles, B. H. 1997. *Avian Medicine and Surgery*. 2nded, pp. 50-59. BSAVA, Quedgeley, Gloucester.

Donald C. Plumb. *Veterinary Drug Handbook* 7thed, Wiley-blackwell, 2011.

Flecknell, P.A. 2001. Analgesia of small mammals. Vet Clin North Am: Exotic Anim Practice 4:47-56

Richardson, V. C. G. 1997. Diseases of Small Domestic Rodents Blackwell Scientific, Oxford.

Pollock, C. 2002. Postoperative management of the exotic animal patient. Vet Clin North Am Exotic Anim Practice 5: 183-212.

6-2. 실험동물의 안락사

실험동물의 인도적인 endpoints와 안락사

6-2. 실험동물의 인도적인 endpoints와 안락사

6-2.1. 배경

실험동물은 실험실 내에서 아래와 같이 다양한 이유로 희생된다.

- 실험종료 시 또는 이상반응이 지속적으로 나타날 경우
- 혈액 및 장기를 제공할 경우
- 통증, 고통, 불편함 등의 수준이 과도할 경우
- 동물의 건강이나 복지에 문제가 있을 경우
- 교미에 이용되지 않을 경우
- 실험에 필요 없는 군이거나 부적절한 표현형(특징)을 지닐 경우

이렇게 동물실험에 이용된 동물을 희생시킬 경우, 과거에는 무분별하게 원칙 없이 이루어져 실험결과의 신뢰성 결여, 중복실험, 인간의 정신에 미치는 부정적인 영향 등 부작용이 초래되었다. 하지만, 이러한 부작용을 없애기 위한 방법으로 인도적이고 윤리적인 방법을 통해 endpoint를 설정하고 동물을 적절하게 희생시키는 것은 연구의 목적을 충분히 달성할 수 있는 원동력이 될 수 있고, 나아가 과학의 발전과 더불어 인류복지에도 긍정적인 영향을 미칠 것으로 기대된다.

6-2.2. 실험동물의 인도적인 endpoints

동물실험 수행 중 심한 통증이나 고통이 유발될 경우, 인도적인 endpoint를 심각하게 고려하여야 한다.

(1) Endpoint란?

- **OECD**: 통증, 고통, 괴로움을 느끼거나 죽음에 임박한 동물을 안락사 시킬 수 있는 초기 지표(The earliest indicator in an animal of pain, distress, suffering, or impending death on the basis of which an animal is killed).
- **CCAC**: 동물의 통증이나 고통을 인도적인 안락사를 통해 없애거나, 통증유발 과정의 종료 또는 치료를 통해 경감시키는 것(The point at which an experimental animal's pain and/or distress is terminated, minimized or reduced, by taking actions such as killing the animal humanely, terminating a painful procedure, or giving treatment to relieve pain and/or distress).
- **Wallace (2000)**: 실험동물의 통증과 고통의 정도에 대한 한계는 과학적인 종료시점 범주 내에서 허용될 수 있다(The limits placed on the amount of pain and distress any laboratory animal will be allowed to experience within the context of the scientific

endpoints to be met).

- **Hendriksen (2009):** 과학적인 종료시점의 범주내에서 수행된 동물실험중의 (잠재적인)통증이나 고통을 인도적인 안락사, 통증이나 고통의 과정을 없애거나 경감시킬 수 있도록 수행되는 초기 지표이다(The earliest indicator in an animal experiment of (potential) pain and/or distress that, within the context of the scientific endpoints to be met, can be used to such actions as humane killing or terminating or alleviating the painful and/or stressful procedure).

<차이점>

- Hendriksen이 정의한 '잠재적인 통증'의 의미는 비임상적인 endpoint도 포함한다. 예를 들면, 전임상단계에서 호르몬 수치의 변화, 향후 질병유발을 통해 통증이나 고통을 느낄 수 있는 지표로 생화학적인 수치 변화나 유전자의 조절변화, 심지어 항체 역가의 상승 등의 생리학적인 변화를 말한다.
- CCAC와 Hendriksen은 통증/고통의 경감이나 유발시키는 과정을 없애는 것도 인도적인 endpoint로 고려되어야 함을 의미한다.
- Wallace와 Hendriksen이 말한 '과학적인 endpoint의 범주 내'란 의미는 인도적인 endpoint를 적용할 때 항상 과학적인 endpoint와 균형을 이루어야 함을 말한다.

(2) 정상적인 마우스와 랫드의 행동 및 생리학

인도적인 endpoint를 수행하고 임상증상을 알기 위해서는 정상적인 건강한 동물의 행동에 대해 자세히 이해하고 있어야 한다.

정상적인 마우스와 랫드의 특징

- 편평하고 밀도 높은 피모(연령이 증가할수록 밀도가 낮아지고 윤기도 없어짐)
- 정돈된 피모
- 굳은 변과 황색 뇨
- 보정 시 조용(종에 따라 다름)
- 정상적인 자세 (앉았을 때 약간 흰 모양)와 움직임(스트레칭을 잘한다)
- 비활동 시 동일종끼리 소용돌이 모양으로 자는 모습
- 자극에 대해 반응(소리, 빛, 냄새)
- 탐사하는 행동: 뒷다리로 선다든지 쿵쿵거리는 행동
- 먹이를 찾는 행동: 먹고 마시고 탐구하는 행동

6-2.3. 각종 연구와 인도적인 endpoint

(1) 특별한 endpoint가 요구되는 연구란?

- 종양 성장 연구
- 감염질환 연구
- 백신 공격 연구
- 통증 및 손상 모델

- 단클론항체 생산
- 독성반응 평가
- 장기 또는 전신 장애
- 심맥관 쇼크 관련 모델
- 탈수초 질환
- 비정상적인 형태를 생산하는 연구

(2) 연구 및 각종 시험에서의 인도적인 endpoint

1) 설치류에서 단클론항체(mAb) 생산

Guideline: 설치류에서 장기간 mAb를 생산할 경우, 다음의 종료시점을 확인해야 한다.

- 복강 내 복수 또는 종양의 성장으로 인한 체중의 증가가 있을 경우 동물에게 통증 및 고통을 수반하지 않아야 한다.
- 마우스의 상태에 따라 다르겠지만, 최대 2개의 천공을 통해 복수를 채취하며, 두 번째 천자가 마지막 과정이다. 마취하에서 복수천자가 이루어져야 한다.

설치류에서 mAb 생산하는 방법은 동물에 심각한 통증과 고통을 준다고 알려져 있다. 또한, mAb를 생산하는 in vitro 방법이 개발되었기 때문에, 동물을 이용하여 장기간 생산하는 방법의 정당성은 없다. 일부 국가에서 in vitro법을 이용하여 mAb를 생산한 결과가 있어, 마우스 복수를 이용한 방법은 특정 상황(in vitro법으로 mAb 생산이 실패했을 때 등)에만 국한하여 윤리위원회의 심의를 거친 후 수행되어야 한다. 몇몇 국가에서는 마우스 복수를 이용한 방법을 금지하고 있다.

mAb 생산과정을 보면 priming agent를 복강주사하고 복강 내 종양 fluid를 축적시킨 후 복수를 채취하게 되는데, 이때 동물은 심한 통증과 고통에 시달리게 된다. 따라서, 동물에서 mAb를 생산할 경우 동물에게 적용되는 다양한 방법에 대한 제한 및 종료기준이 명확해야 하고 고통을 줄이기 위해 동물의 상태를 밀착해서 모니터링 해야 한다.

hybridoma cell 주사 후에 경험이 많은 스텝이 초기 일주일에는 매일 임상증상을 규칙적으로 관찰해야 하고 복강이 부풀었다는 것을 통해 복수 축적을 확인해야 한다. 이상행동이나 증상이 나타날 경우 시시각각 알려야 한다. 고통을 수반한 증상으로는 활동성 감소, hunched 자세, 거친 피모, 호흡장애, 체중감소(복수가 차서 체중감소를 모를 수도 있음) 등이다. 복수가 지속적으로 차게 되면 복부의 팽만이 나타나는데 이럴 경우 규칙적으로 매 24시간 마다 2회씩 관찰하여야 한다.

설치류에서 mAb 제작법은 마우스를 in vitro법으로 어떻게 대체(replacement)할 수 있는지, 동물의 고통을 줄이기 위한 세련(refinement)된 방법을 알려주는 좋은 예이다.

2) 암(cancer) 연구

Guideline: 동물모델에서의 암 연구에서 동물의 고통이나 통증을 경감시키기 위한 종료시점을 확립해야 한다.

종료시점의 예는 다음과 같다.

- 종양 덩어리가 정상적인 신체기능을 방해할 때까지 자라게 않도록 해야 하며, 종양(고형 종양)의 위치에 따라 통증이나 고통을 수반하지 않아야 한다.
- 정상적인 동물의 체중에 비해 20%이상 감소
- 종양부위의 궤양이나 감염
- 국소종양의 주변 조직으로의 침투
- 지속적인 self-induced trauma

일반적인 종양계대 시 종양범위는 정상체중의 5%를 넘지 않아야 하며, 치료 연구 시에는 10%를 넘지 않아야 한다(10%는 25g 마우스에서 옆구리 피하종양 17mm, 250g 랫드에서는 35mm를 나타냄).

암 치료연구에서 임의로 결정된 종료시점으로 인해 과학적인 고민이 대두되었는데, 초기에 안락사를 수행하여 치료연구에서 가장 중요한 요소인 수명 또는 생존율의 결과를 변화시킬 수 있다는 것이다. 예를 들면 랫드에서 암 치료의 성공요소로 1개월 더 생존시킬 경우에 임상증상만 보고 초기에 안락사 시킬 경우 결과에 영향을 미칠 수 있다는 것이다. Workman 등(1998)은 치료효과에 대한 정보를 종양 재성장 지연, 종양절제 후 clonogenic assay 또는 적절한 surrogate marker를 통해 얻어야 한다고 권고하였다. 이 경우는 질병의 증상과 고통이 동물에서 비가역적인 반응을 보인다는 것이 중요한 관점이다.

Redgate 등(1991)은 랫드 뇌종양 모델(Fisher 344 랫드에서 9L gliosarcoma 모델)에서 6일 이상 체중 감소는 비가역적인 진행으로 인한 사망과 높은 상관관계를 나타내었다고 한다. 이 모델에서 과학적으로 만족할 만한 종료시점은 지속적인 체중감소를 보인 후 6일째가 될 것이며, 이 경우 동물이 사망하기 전 약 10일 동안 관찰하였다.

(3) 독성연구(toxicological studies) 및 독성시험(toxicological testing)

1) 급성독성시험(acute toxicity testing)

Guideline: 규제/허가 목적으로 동물의 사망을 종료시점으로 하는 안전성/효능/독성시험의 계획서의 경우, 규제기관으로부터 인증을 받은 기관에서의 시험책임자가 명확하게 계획서를 작성할 때 동물실험윤리위원회로부터 승인을 받을 수 있다. 시험책임자는 대체할 만한 in vitro 방법이 규제기관으로 인정받지 못하다는 점과 이 시험이 과거에 진행되지 않은 새로운 시험이라는 것을 기술하여야 한다.

대부분의 독성시험의 경우, 시험책임자는 시험물질이 생체 내 세포 및 조직에서 일으키는 1차 및 2차 반응에 관심을 가지게 되며, 동물의 사망의 원인이 될 수 있는 탈수나 식욕부진 등의 3차 반응에는 등한시하게 된다. 따라서, 과학적인 관점에서 임상증상이 관찰되는 초기에 되도록 많은 데이터를 확보하는 것이 중요하다. 폐사 직전의 동물이나 인지하지 못한 폐사 개체에서 확보된 데이터는 시험물질의 정보를 확보하지 못한다(Toth, 1997).

인정되는 독성시험 지침: 독성시험은 OECD, ICH, Health Canada, US FDA 지침(국내에서는 식품의약품안전청 고시 “의약품등의 독성시험기준”)에 따라 가능한 한 최소한의 동물수를

이용하고 동물에 미치는 고통이나 통증을 최대한 경감시킬 수 있는 방법으로 수행되어야 한다.

독성시험 개시 전, 시험물질에 대한 정보가 부족하다. 하지만, 시험물질과 동일한 범주의 물질과 구조적으로 유사한 물질을 통해 실험계획에 이용할 수 있다. 단회 또는 반복투여를 통한 용량과 효과를 규명하고, 독성 및 과도한 약리작용을 보는 것이 본 시험의 목적이다.

시험물질의 미지의 반응을 보는 데 있어서 예비시험을 이용하는 것은 특별한 가치를 지닌다. 적은 수의 동물을 이용하고 저용량으로 시작하면서 초기의 종료시점을 알아내기 위해 폐사율, 시간 경과에 따른 효과 및 관찰 빈도 등을 결정할 수 있다. 특정 독성시험에서의 예비시험 데이터를 규제기관에 제출할 경우, 초기 종료시점을 검증하고 승인하는 규제기관을 도와 줄 수도 있다. 또한, 예비시험을 통해 시험인력이 예상되는 특정 임상증상에 대해 경험할 수 있도록 해 준다.

용량결정시험(dose range finding study)의 경우 의약품 독성시험에서 주로 이용되고 있다. 용량은 약리작용, 약동학적 특징, 기존 자료를 통해 결정된다. 이러한 시험은 표적장기, 예기치 못한 이상반응을 알 수 있도록 정보를 주며, 필요한 동물수를 감소시킬 수 있다.

1991년 ICH 회의에서 의약품에서 반수치사량(LD₅₀)의 산출을 금지하였으며, OECD에서도 고전적인 LD₅₀ 산출 시험을 배제하였다. 대신에 동물수를 줄이고 폐사율(mortality) 대신에 이환율(morbidity)을 endpoint로 설정하였다. 또한, 1993년 IRAC에서도 LD₅₀ 시험에 대해 아래와 같이 권고하였다.

- 고전적인 LD₅₀ 시험은 과학적 타당성이 인정되고 IACUC의 승인을 받은 후에만 수행할 수 있다.
- Reduction 및 Refinement(예를 들면 limit test)에 근거한 독성시험은 대체할 수 있는 방법이 검증될 때까지만 사용하여야 한다.

독성시험을 선택하는 데 있어서, 많은 국가에서 반복 시험을 줄이는 방향으로 시도되고 있다. 이 경우 시험의뢰자는 무슨 시험이 필요한지 규제기관에 반드시 문의하여야 한다.

또한, 기존에 보고된 독성시험의 재해석도 고려하여야 하는데, ED₅₀이나 LD₅₀의 정확성을 보증하여야 한다(Irvine 등, 1992).

어류를 이용한 급성독성시험; fin fish를 이용한 급성독성시험은 산업계로부터 배출되는 화학물질로부터 환경을 보호하고 농축산계에서의 새로운 살충제 평가에 주로 이용되어 왔다. 우선적으로 안전성이 우려되었는데 독성과 관련된 병리학적 관찰에는 관심이 없었다.

시험물질이 어류에 미치는 영향에 관한 정보가 없을 경우, 최소한의 어류를 이용하여 용량 선정시험을 실시하여야 한다. 급성기에 자극이나 독성증상이 관찰될 경우, 즉시 신선한 물로 이동시켜야 한다. 신선한 물속에서 5분 이내에 임상증상이 없어지지 않는다면 안락사시켜야 한다.

시험물질이 특정 농도에서 급성기의 증상이 나타나지 않을 경우에만 그 농도와 더 낮은 농

도에서 시험에 필요한 적절한 수의 어류에 노출시켜 급성독성을 규명하여야 한다. 시험의 정확성과 신뢰성에 필요한 최소한의 희석배수, 최소한의 반복 및 희석배율별 최소한의 동물 수를 사용한다.

노출 시작 시 어류는 초기 45분에서 60분 동안 지속적으로 관찰하여야 한다. 이후의 관찰은 1.5시간, 3시간, 6시간, 12시간 등 일정간격으로 하여야 하며, 시험기간 중 매일 2회 실시하여야 한다. 관찰빈도는 임상증상이 관찰되는 시점부터는 늘려야 한다. 심각한 증상(입을 크게 벌릴 경우, 수조 측면의 심한 부식, 과민반응 등)이 나타날 경우 신선한 물로 이동시켜야 한다. 임상증상이 5분이상 지속되거나 정상적인 자세가 소실되는 경우 어류는 안락사시켜야 한다.

사망을 endpoint로 하는 급성독성시험에서의 IACUC 감시; 시험개시 전에 사망을 endpoint로 할 경우, 그 정당성을 IACUC에 제출하여야 하는데, 이 때 포함될 내용으로 대체할 초기 endpoint가 고려되었는지, 진통제를 왜 사용하지 않는지 이다. 교육된 시험인력이 수행한 고통이나 질병상태의 관찰빈도, 투여 동물에서의 비정상 반응에 관한 내용도 제출되어야 한다. 또한 모든 관찰내용에 대한 기록은 보존하여야 하며 IACUC 및 수의사에게도 알려주어야 한다.

2) 만성독성시험 및 노화연구

Guideline: 중간 생존연령에 근접했거나 지나는 시험을 할 경우(만성독성시험, 발암성시험, 노화연구 등) IACUC의 승인을 받아야 하며 수의사와 시험책임자가 상의하여 동물의 안락사에 대한 endpoint를 확립하여야 한다. 또한, 동물의 상태를 모니터링하는 사람과 안락사를 결정할 수 있는 권한을 가진 사람도 결정하여야 한다.

endpoint의 의견이 분분한 분야가 만성독성시험과 노화연구 분야이다. 이중 특히 신약개발 허가에 필요한 발암성시험이다. 이런 시험들의 경우 시험물질이 2년 이상 임상적용경로를 통해 투여되는데, 보통 강제경구, 사료를 통한 투여 등이 이용된다. 논쟁부분은 생존율에 관련된 것이다. 음성대조군의 경우, 미국 FDA와 EPA에서 적어도 50%의 생존율을 요구한다. 수의사와 상의 후 동물의 안락사 기준을 확립할 수 있으며, 시험 시작 전 시험에 따라 결정되어야 한다.

시험책임자는 계획서를 작성하기 전에 특정 시험에 대한 최신 기준을 잘 알고 있어야 한다.

노령동물의 관리와 사육 시에는 특별한 동물의 복지 및 편의성을 고려하여야 한다. 18개월령 이상의 랫드는 크고 발바닥 병변 문제, 비만, 종양 등이 나타날 수 있다. 편평하고 딱딱한 바닥을 가진 케이지에 적절한 깔짚을 깔아주면 동물이 더 편하게 지낼 수 있다. 노령동물은 사료와 음수 급여 방법도 특별히 고려하여야 한다.

(4) 통증연구

Guidelines

- 실험에 사용되는 동물은 최소한의 통증에 노출되어야 한다.

- 통증 시간은 가능한 한 짧게 하고 동물의 수는 최소한으로 하여야 한다.
- 가능하다면 최고 한계의 통증단계보다 낮은 단계의 통증을 이용하여야 한다.
- 만일 급성 통증모델이나 급성통증 시험에서 동물의 반응에 의해서는 통증이 없어지지 않거나 필요한 시간보다 길게 연장되었을 경우, 가능한 빠르게 통증을 없애야 한다.
- 회피성시험의 경우 배제되어야 한다.
- 지속적인 통증 모델에서는 통증이 지속되는 시간동안 충분하게 진통제를 제공해야 한다. 단, 진통제가 연구목적을 방해한다는 증거를 연구책임자가 IACUC에 제출하여 승인받을 경우 제한될 수 있다.

International Association for the Study of Pain(IASP)에서 발간된 "Ethical Guidelines for Investigations of Experimental Pain in Conscious Animals(Zimmermann, 1983)"에서 통증을 유발시키는 동물실험의 정당성과 관련된 7가지 요소를 제시하고 있다.

- ① 의식있는 동물에서 통증을 고의적으로 유발할 경우, 과학자와 동료들로부터 사전에 검토되어야 한다. 실험을 통해 통증기전 및 통증치료를 알아낼 수 있는 실험의 이로운 점이 제시되어야 한다. 연구책임자는 실험 시 윤리적인 필요성을 항상 인식하여야 한다.
- ② 가능하면 연구책임자는 자신에게 통증 자극을 시도해야 하며, 대부분의 비침습적인 자극으로 인한 통증에 적응된다.
- ③ 통증의 정도를 평가하기 위해서 연구책임자는 동물이 정상행동으로부터 벗어난 것을 철저하게 평가하여야 하며, 생리학 및 행동학적 지표에 대해서도 측정하여야 한다. 이러한 결과들은 보고서에 기록되어야 한다.
- ④ 급성 또는 만성 통증 동물실험에서, 실험의 목적에 필요한 최소한의 통증에 노출되었다는 것을 평가하여 제시되어야 한다.
- ⑤ 동물이 만성 통증을 겪고 있을 경우, 연구의 목적에 영향을 주지 않는 조건에서 통증을 경감시키기 위해 치료하거나 자동 진통제 투여제나 과정이 적용되어야 한다.
- ⑥ 신경근육억제제로 마비에 의한 통증의 경우, 무마취 또는 감각 능력을 제거하는 수술 없이 수행하지 말아야 한다.
- ⑦ 실험기간은 가능한 짧게해야 하며 동물의 수는 최소한으로 하여야 한다.

급성통증 동물모델의 경우, 최소한의 동물수를 이용하여 결과를 도출할 수 있도록 디자인되고 수행되어야 한다. 적절한 종료시점에 대해서도 명확하게 결정하여야 한다. 제시된 통증 시험의 형태에 따라서 종료시점이 정해질 수 있다.

IASP에 따르면, 연구책임자는 자기가 사용하는 동물종의 행동양식을 잘 알고 있어야 하며, 통증을 유발시킨 동물에서의 행동 및 생리학적 변화를 기록하여야 한다. 이러한 것을 통해 예기치 않은 심각한 통증도 알아낼 수 있다. 사람에서도 급성통증 시험이 광범위하게 행해졌기 때문에 이러한 경험을 연구책임자에게 알려주어야 한다.

다수의 통증실험에는 자극에 반응하여 통증을 느끼기 시작하는 역치 수준을 이용하는데, 동물은 피하거나 움츠러드는 행동을 취한다. 자극의 강도가 역치 수준 이상이라면, 특별한

관리를 수행하여야 한다. 가능한 역치 이상의 통증자극 보다는 역치 수준의 단계를 이용하여야 한다. Franklin 및 Abbott(1989)는 역치 이상의 통증자극을 실험한 많은 예는 불필요하다고 보고하였다.

몇몇 통증실험은 동물의 행동으로 인해 통증자극이 종료될 수 있다. 예를 들면, tail flick test와 hot plate test의 경우 동물의 첫 번째 반응이 endpoint로 볼 수 있으며, 자극을 종료시켜야 한다. 또 다른 실험(급성 조직손상 실험인 writhing test와 formalin test)에서는 통증자극이 실험기간보다 더 오래 지속되기도 하는데, 이럴 경우 통증에서 벗어날 수 없다. 결과를 얻은 후에도 통증이 지속되는 실험보다 회피성 시험이 선호된다. 동물의 반응에 의해 통증 자극이 끝나지 않는 급성 통증모델이나 급성 통증 실험을 수행한다면, 가능한 빨리 자극을 없애야 한다. 이러한 실험(writhing test)이 종료되면 안락사를 수행하거나 진통제를 투여하여야 한다.

만성통증 모델은 특별한 대상인데, 만성통증모델(adjuvant에 의한 관절염 랫드모델)을 유도하기 위한 비용이 높을 수 있다. 사람에서도 동일한 질병상태에서는 심하고 지속적인 통증과 고통이 수반된다는 사실을 알고 있다. 동물모델에서도 특별한 관리가 이루어지지 않으면, 통증과 고통이 연구 목적을 넘어 필요이상으로 확대될 수 있다. Franklin과 Abbott (1989)는 랫드에서 adjuvant에 의한 관절염 모델의 경우 Morton과 Griffiths(1985)에 의해 제시된 단계점수에 근거하여 수행할 것으로 권고하고, 진통제도 투여하라고 제시하고 있다.

만성통증 동물의 경우, 통증을 경감시키고 사육환경에 대해서도 특별한 배려를 하여야 한다. 정상적인 동물에게 행해지는 일반적인 관리보다 더 세심한 배려(부드러운 보정, 사료와 음수의 접근용이, 깔짚을 깊게 깔아놓은 케이지)를 통해 안락하게 해 주어야 한다. 전문수의사 및 전문 실험동물기술원의 컨설팅을 받아야 하며 IACUC의 권고도 귀를 기울여야 한다.

(5) 감염실험, 백신시험 등

Guideline: 동물을 이용한 병원성실험을 포함하는 모든 감염실험에서 동물의 고통이나 통증을 감소시키는 endpoint를 확립하여야 한다.

일부 감염질환 연구(감염미생물의 병원성 확립 실험)는 사망을 endpoint(설치류 방어시험으로도 불리어짐)로 수행되고 있다. 마우스를 이용한 항감염 약물의 연구시 반수방어용량(protective dose 50, PD₅₀)이 이용되기도 한다.

Soothill(1992) 등은 세균에 감염된 마우스에서 34°C의 저체온증으로 폐사를 예측하였다. Siems와 Allen(1989)은 질병모델 (systemic *Candida albicans* 만성감염증)에서의 endpoint로 체중 20%이상이 감소되거나, 체온이 4°C 이상 떨어지는 것으로 하였는데 모두 쉽게 모니터링 할 수 있다.

영국 설치류 보호시험(rodent protection test, RPT) 실무회의에서는 전신감염 시 관찰되는 임상증상에 대해 다음과 같이 설명하였다. 거칠거나 spikey 피모, 체중감소, 안구주변 분비물, 무기력, 구부린 자세, 운동실조, 경련, 저체온증, 청색증 등이 그것이다(Acred 등, 1994).

Candida albicans RPT와 Herpes simplex RPT와 같은 일부 RPT에서는 임상증상 점수체계가 추천되었다.

[표 1] 실험동물에서 통증 인식지표(NRC 2003)

동물종	행동	외견	기타
설치류	활동성감소; 과도한 핥음과 핥기기; 자기절단; 예기치 못한 공격; 비정상적인 보행(비틀거림, 추락); 몸부림; 등지를 만들지 않음; 숨는 행동.	털이 섬; 거친 또는 착색된 털, 비정상적인 자세나 활처럼 힘; 포피린 착색(랫드).	빠르고 얇은 호흡; 사료나 음수섭취 감소; 경련.
토끼	두부 압박; 이빨을 가는 행동; 공격적인 행동; 울부짖음 증가; 과도한 핥음과 핥기기; 움직이기를 꺼려함.	과도한 침분비; 구부정한 자세.	빠르고 얇은 호흡; 사료 및 음수섭취 감소.
개	과도한 핥음; 공격성 증가; 울부짖음(으르렁거림) 증가; 과도한 핥기기; 자기 절단.	경직된 움직임; 움직이기를 꺼려함; 떨기; 경계심 증가.	사료 및 음수섭취 감소; 호흡 및 혈떡임 증가.
고양이	숨는 행동; 울부짖음(으르렁거림, 이빨 부딪히는 소리)의 증가; 과도한 핥음; 공격성 증가.	경직된 움직임; 움직이기를 꺼려함; 거친 털; 구부정한 자세; 꼬리수축 과민; 수평귀.	사료 및 음수섭취 감소.
영장류	공격성 증가 또는 침울; 자기절단; 일상적인 행동의 급격한 변화(보행 감소); 비명; 통증부위 문지름.	경직된 움직임; 움직이기를 꺼려함; 어지러운 자세.	사료 및 음수섭취 감소.

[표 2] 인도적인 endpoint를 결정하기 위한 점수체계 사례**

변수		점수
체중변화		
0	정상	
1	<10% 체중감소	
2	10~15% 체중감소	
3	>20% 체중감소	
신체상태점수(Body Condition Score, BCS) 점수 (아래 그림 1 참고)		
0	BCS >3	
1	BCS >2 및 <3	
2	BCS >1 및 <2	
3	BCS 1 또는 그 이하	
외형		
0	정상	
1	털손질 결핍	
2	거친 털, 코/눈 분비물	
3	심하게 거친 털, 비정상적인 자세, 동공확장	
임상증상		
0	정상	
1	경미한 변화	
2	1~2℃ 체온변화, 심박동수 및 호흡수 ~30% 증가	
3	2℃ 초과 체온변화, 심박동수 및 호흡수 ~50% 증가나 급격한 감소	
행동		
0	정상	
1	경미한 변화	
2	비정상, 움직임 감소, 각성감소, 비활동적	
3	거슬리는 울부짖음, 자기절단, 거의 움직이지 않음	
외부자극에 대한 반응		
0	정상	
1	경미한 침울/반응의 증가	
2	중증도의 비정상적인 반응	
3	공격적인 반응 또는 혼수상태	
총합:		

** 총합 점수가 5 이상 또는 한 항목이라도 3점이 있을 경우, 수의사의 평가를 통해 인도적인 안락사를 수행하여야 한다. 본 점수체계는 동물실험계획과 동물모델에 적합하게 적용하여야 하며 특정 동물종에 대해 변경하여 적용하여야 함.

[그림 1] 설치류에서 신체상태점수(BCS) 체계

마우스	랫드
BC1  수척/쇠약 - 골격이 두드러지게 튀어나옴. 살이 거의 없음. - 척추는 현저하게 분리되어 관찰됨.	수척/쇠약 - 척추의 분절이 현저함. - 골반골의 피가 거의 없는 수준. 골반골은 현저하게 튀어나와 있음. - 후방척추의 분절이 뚜렷하게 관찰. 
BC2  관리상태가 나쁨 - 돌출된 척추의 분리가 관찰됨. - 등쪽 골반뼈의 측지가 쉽게 가능함.	관리상태가 나쁨 - 척추의 분절이 현저함 - 얇은 피부와 피하지방이 골반골을 덮고 있음. 쉽게 측지 가능. - 후방척추도 얇은 피부로 덮혀있어 가벼운 압력으로 측지 가능. 
BC3  적절한 관리상태 - 척추와 골반뼈가 두드러지게 관찰되지 않으며, 약간의 압력을 가할 경우 측지 가능.	적절한 관리상태 - 척추의 분절을 쉽게 측지 가능. - 적절한 피하지방이 골반골을 덮고 있음. 약간의 압력으로 측지 가능. - 미근부에 적절한 지방이 있으며, 후방척추는 분절되지 않으며 측지가 가능함. 
BC4  과도한 관리 - 등쪽뼈가 분절되지 않고 연속적으로 관찰됨. - 척추는 확실하게 압력을 가해야만 가능.	과도한 관리 - 약간의 압력으로 척추의 분절을 측지 가능. - 골반골이 두꺼운 피하지방으로 둘러싸여 있음. 골반골은 확실한 압력으로 측지 가능. - 미근부의 지방직이 두터우며, 후방척추의 측지가 어려움. 
BC5  비만 - 마우스는 편평하고 부풀어 있는 듯함. - 피부와 피하지방직이 두터워 골격은 사라진 상태.	비만 - 척추의 분절은 확실한 압력으로 측지가 가능하거나 연속적으로 관찰. - 골반골이 두꺼운 피하지방직으로 둘러싸여 있음. 골반골의 측지가 어려움. - 미근부의 지방직이 두터우며, 후방척추의 측지가 어려움. 

"+" "-"를 이용하여 BCS 기록, 추가적으로 증가시킬 경우 "+.2+", "2-"으로 기록

6-2.4. 실험동물의 인도적인 안락사 지침

(1) 일반적인 고려사항

안락사 방식을 선택하는 데 있어 다음과 같은 기준을 고려해야 한다.

- (1) 고통이나 스트레스, 공포를 동반하지 않고 무의식 및 죽음을 유도할 수 있는 능력
- (2) 무의식을 유도하기 위해 필요한 시간
- (3) 신뢰도
- (4) 시술자에 대한 안전
- (5) 비가역성
- (6) 연구목적과의 적합성
- (7) 시술자나 관찰자에 미치는 정서적인 효과
- (8) 연구결과의 평가 또는 조직의 사용목적과의 적합성
- (9) 약물의 사용과 남용가능성
- (10) 종, 나이, 건강상태와의 적합성
- (11) 적절한 방법으로 장비를 유지할 수 있는 능력
- (12) 폐사체를 섭취한 육식동물에 대한 안전

(2) 종(species)에 따른 안락사 방법 요약

안락사를 수행하기 위한 특정약물의 선택 및 구체적인 방법은 동물실험계획서의 목적 및 종에 따라 결정된다. 일반적으로, 흡입 또는 비흡입약물(barbiturate, 흡입마취제 또는 이산화탄소)이 물리적인 방법(경추탈구 또는 단두)보다 선호된다. 하지만 특정 동물실험에서는 충분한 과학적인 고려하에 약물의 사용이 배제되기도 한다. 모든 안락사 방법은 IACUC에서 심의되고 승인받아야 하며, 물리적인 방법이 의식이 있는 실험동물에 사용되는 유일한 방법일 경우에는 타당한 근거를 제시하여야 한다.

고양이/개

- 흡입마취
- 이산화탄소
- Barbiturates
- 마취 후 potassium chloride 또는 방혈

돼지

- Barbiturates
- 마취 후 potassium chloride 또는 방혈
- 조건적으로 흡입마취 또는 이산화탄소

랫드, 마우스 및 소형동물

- 흡입마취(halothane, isoflurane)
- 이산화탄소
- Barbiturates

- 마취 후 potassium chloride 또는 방혈
- 진정 후 단두 또는 경추탈구

토끼

- 흡입마취
- 이산화탄소
- Barbiturates
- 마취 후 potassium chloride 또는 방혈
- 조건적으로 경추탈구(1 Kg 이하) 또는 단두

양서류

- 흡입마취
- 이산화탄소
- Barbiturates
- Tricaine methane sulfonate(MS-222)
- Double pithing
- Benzocaine hydrochloride
- Chlorobutanol(Chlorotone)
- 단두 또는 pithing
- 조건적으로 single pithing, 단두, 기절시킨 후 단두

어류

- Tricaine methane sulfonate(MS-222)
- Benzocaine hydrochloride
- Quinaldine
- Clove oil
- Barbiturates
- 흡입마취
- 2-phenoxyethanol
- Chlorobutanol(Chlorotone)
- 단두 및 척수절단
- 조건적으로 기절시킨 후의 단두(척수절단), 소형어류의 경우 단두 및 척수절단 단독사용
- Ice water(ice:water, 5:1, 0~4 °C) immobilization

영장류

- Barbiturates
- 마취 후 potassium chloride 또는 방혈
- 조건적으로 흡입마취, 이산화탄소

조류

- 흡입마취

- 이산화탄소
- Barbiturates
- 단두 또는 진정 후 경추탈구
- 조건적으로 경추탈구, 단두

파충류

- Barbiturates
- 흡입마취(종에 따라)
- 이산화탄소(종에 따라)
- 진정 후 단두
- 조건적으로 기절 및 단두, 단두 및 pithing

[표 3] 설치류 안락사 방법 및 특징

방법	속도	효력	용이성	안전성	대중성	등급	비고
H a l o t h a n e , enflurane, isoflurane	++	++	++	+	++	5	허용
Sodium pentobarbitone	++	++	+	+	++	5	허용
진탕(충격)	++	++	+	++	-	4	1 kg 이하의 설치류에서 허용; 혈액순환 끊어 사망 재확인필요
T-61	++	++	-	+	++	4	정맥으로만 주사
이산화탄소	+	++	++	++	++	4	70% 이상에서 허용되는 방법
마이크로파	++	++	-	++	+	3	숙련자만 수행; 일반적인 방법은 아님
단두	+	+	+	++	-	2	다른 방법 강구 또는 과학 적인 근거 제시
일산화탄소	+	+	+	-	++	2	사람에게 위험
급속냉각	-	+	++	++	+	1	신생개체에만 허용

속도: ++ 아주빠름, + 빠름, - 느림 / 효력: ++ 매우 효과적, + 효과적, - 비효과적 /

용이성: ++ 사용하기 쉬움, + 약간의 기술요함, - 특별기술필요 / 안전성: ++ 위험성 없음, + 약간 위험, - 위험

대중성: ++ 모두가 수용, + 대부분 수용, - 다수가 반대 / 등급: 등급이 높을수록 추천

[표 4] 토끼의 안락사 방법 및 특징

방법	속도	효력	용이성	안전성	대중성	등급	비고
Sodium pentobarbitone	++	++	+	+	++	5	허용
T-61	++	++	-	+	++	4	허용; 정맥주사로만
경추탈구	++	++	-	++	-	4	1 kg 이하의 토끼에만 적용; 적용전 진정제투여; 혈액순환 끊어 사망재확인 필요
캡티브 볼트	++	++	-	+	+	4	기술 필요; 다른 방법을 통한 사망 재확인 필요
진탕(충격)	++	+	-	++	-	3	숙련자 필요; 다른 방법을 통한 사망 재확인 필요
전기 충격	++	+	++	-	+	3	다른 방법으로 통한 사망 재확인 필요
마이크로파	++	++	-	++	+	3	소형 토끼에서 숙련자가 수행; 일반적인 안락사방법이 아님
단두	+	+	+	++	-	2	다른 방법이 없을 경우, 1 kg 이하인 경우
H a l o t h a n e , enflurane, isoflurane	++	++	++	+	-	2	고통의 증상이 보임
이산화탄소	+	+	++	++	+	1	큰 토끼는 고통을 느낌
일산화탄소	+	+	++	-	++	1	사람에게 위험
급속냉각	+	+	++	++	+	1	4 kg이하의 태자에만 적용되지만 다른 방법이 있다면 적용

속도: ++ 아주빠름, + 빠름, - 느림 / 효력: ++ 매우 효과적, + 효과적, - 비효과적 /

용이성: ++ 사용하기 쉬움, + 약간의 기술요함, - 특별기술필요 / 안전성: ++ 위험성 없음, + 약간 위험, - 위험

대중성: ++ 모두가 수용, + 대부분 수용, - 다수가 반대 / 등급: 등급이 높을수록 추천

[표 5] 개, 고양이 등의 안락사 방법 및 특징

방법	속도	효력	용이성	안전성	대중성	등급	비고
Sodium pentobarbitone	++	++	-	+	++	5	허용; 정맥주사
T-61	++	++	-	+	+	4	진정제 투여 후 천천히 정맥주사할 경우 허용
Secobarbital/dibucaine	++	++	-	+	++	4	허용; 정맥주사
Halothane, enflurane, isoflurane	++	++	+	+	++	4	허용
캡티브 볼트	++	++	-	++	+	3	추가로 방혈이 필요
감전사	++	++	-	-	-	3	특정장비가 필요; 추가로 방혈필요
진탕(충격)	++	++	+	++	-	2	신생태자에만 사용; 추가로 방혈필요
사격	++	++	-	-	-	1	다른 방법이 불가능하고 숙련자에 의해 야외에서만 허용

속도: ++ 아주빠름, + 빠름, - 느림 / 효력: ++ 매우 효과적, + 효과적, - 비효과적 / 용이성: ++ 사용하기 쉬움, + 약간의 기술요함, - 특별기술필요 / 안전성: ++ 위험성 없음, + 약간 위험, - 위험
대중성: ++ 모두가 수용, + 대부분 수용, - 다수가 반대 / 등급: 등급이 높을수록 추천

[표 6] 어류의 안락사 방법 및 특징

방법	속도	효력	용이성	안전성	대중성	등급	비고
MS-222	++	++	++	++	++	5	허용
Benzocaine	++	++	++	++	++	5	허용
Etomidate	++	++	++	++	++	5	허용
Metomidate	++	++	++	++	++	5	허용
진탕(충격)	++	+	+	++	-	4	사망의 재확인 필요
분쇄	++	++	++	++	+	4	길이 2 cm 이내 길이의 어류
Sodium pentobarbitone	++	++	-	+	++	3	큰 어류에 유리하며 복강 내 주사
경추탈구	++	++	+	++	-	3	큰 어류는 제외하며 뇌 파괴를 통해 안락사
Halothane	+	+	++	++	++	2	다른 방법이 선호된다. 사망 후 확인하여야 한다.

속도: ++ 아주빠름, + 빠름, - 느림 / 효력: ++ 매우 효과적, + 효과적, - 비효과적 / 용이성: ++ 사용하기 쉬움, + 약간의 기술요함, - 특별기술필요 / 안전성: ++ 위험성 없음, + 약간 위험, - 위험
대중성: ++ 모두가 수용, + 대부분 수용, - 다수가 반대 / 등급: 등급이 높을수록 추천

[표 7] 양서류의 안락사 방법 및 특징

방법	속도	효력	용이성	안전성	대중성	등급	비고
MS-222	++	++	++	++	++	5	허용
Benzocaine	++	++	++	++	++	5	허용
Sodium pentobarbitone	+	++	-	+	+	4	보정 후 정맥 또는 복강주사
진탕(충격)	++	++	+	++	-	4	숙련자가 수행할 경우 허용
T-61	+	++	-	+	+	3	보정 후 정맥주사
마이크로파	++	++	-	+	++	3	소형 양서류에만 적용; 일반적인 안락사법이 아님
전기충격	+	+	+	-	-	2	즉시 뇌 손상을 유도

속도: ++ 아주빠름, + 빠름, - 느림 / 효력: ++ 매우 효과적, + 효과적, - 비효과적 / 용이성: ++ 사용하기 쉬움, + 약간의 기술요함, - 특별기술필요 / 안전성: ++ 위험성 없음, + 약간 위험, - 위험 / 대중성: ++ 모두가 수용, + 대부분 수용, - 다수가 반대 / 등급: 등급이 높을수록 추천

[표 8] 조류의 안락사 방법 및 특징

방법	속도	효력	용이성	안전성	대중성	등급	비고
Sodium pentobarbitone	++	++	+	+	++	5	허용
T-61	++	++	+	+	++	4	숙련자 필요; 250 g 이하의 소형 조류
이산화탄소	++	++	++	++	+	4	특히 닭에 대해서는 허용
H a l o t h a n e , enflurane, isoflurane	++	++	++	+	++	4	허용
분쇄	++	++	++	++	-	4	72시간령 닭에서 허용
경추탈구	++	++	-	++	-	4	250 g 이하 소형 조류에서 허용 (추가적인 뇌 손상 수행)
마이크로파	++	++	-	++	+	3	숙련자에 의해서만 수행
진탕(충격)	++	++	-	++	-	3	250 g 이하 조류에 대해서 허용
일산화탄소	+	+	++	-	+	2	시술자에 위험
전기충격	+	+	+	-	-	1	시술자에 위험; 다른 방법 권고

속도: ++ 아주빠름, + 빠름, - 느림 / 효력: ++ 매우 효과적, + 효과적, - 비효과적 / 용이성: ++ 사용하기 쉬움, + 약간의 기술요함, - 특별기술필요 / 안전성: ++ 위험성 없음, + 약간 위험, - 위험 / 대중성: ++ 모두가 수용, + 대부분 수용, - 다수가 반대 / 등급: 등급이 높을수록 추천

[표 9] 대동물(돼지, 양, 염소, 소, 말 등)의 안락사 방법 및 특징

방법	속도	효력	용이성	안전성	대중성	등급	비고
Sodium pentobarbitone	++	++	-	+	++	5	정맥주사 허용
Quinalbarbitone/ Nupercaine	++	++	-	+	++	5	말에서 정맥주사 시 효과적
캡티브 볼트	++	++	+	+	+	5	추가로 방혈 필요
권총사격	++	++	+	-	+	5	야외에서만 허용되며 추가로 방혈 필요
T-61	++	++	-	+	++	4	정맥주사 허용
전기충격	++	++	+	-	-	4	특정 장비 필요; 즉시 방혈 필요
저격	++	++	-	-	-	2	야외에서만 허용되며 특정 저격수에 의해 수행
진탕(충격)	++	+	-	+	+	2	즉시 방혈 필요
H a l o t h a n e , isoflurane, enflurane	+	+	+	+	+	2	양과 새끼양의 경우 추천
이산화탄소	+	+	++	++	+	1	70% 이상으로 돼지에서만 사용

속도: ++ 아주빠름, + 빠름, - 느림 / 효력: ++ 매우 효과적, + 효과적, - 비효과적 /

용이성: ++ 사용하기 쉬움, + 약간의 기술요함, - 특별기술필요 / 안전성: ++ 위험성 없음, + 약간 위험, - 위험

대중성: ++ 모두가 수용, + 대부분 수용, - 다수가 반대 / 등급: 등급이 높을수록 추천

(3) 안락사 방법

1) 흡입가스

어떤 가스가 흡입되어 효과를 나타내기 위해서는 폐포에서 특정 농도에 도달하여야 하기 때문에, 안락사 방법으로 흡입가스를 사용할 경우 일정시간이 지나야 한다. 적절한 흡입가스란 동물이 흡입 시작 시간과 의식소실 시간 사이의 고통에 대한 경험에서 결정된다. 어떤 가스는 발작 및 경련을 유도하지만 의식소실을 유도하기도 한다. 이렇게 의식소실 이전에 발작을 유도하는 가스는 안락사 방법으로 부적절하다.

일반적으로 흡입가스에 대해 아래 사항을 고려하여야 한다.

- (1) 고농도의 가스에 빠르게 노출될 경우, 더 빠르게 의식소실을 유도하여 인도적인 안락사를 유도한다.
- (2) 고농도의 가스를 전달하는 장비는 법률에 따라 운영되어야 하며, 손상된 장비는 안락사를 천천히 유도하여 고통을 수반하기도 하며 다른 동물 및 시술자에게도 해롭다.
- (3) 대부분의 가스는 시술자에게 위험하다.
- (4) 호흡환기의 감소로 폐포 내의 농도가 천천히 증가하는 동물은 유도되는 동안 흥분을 유발시킨다. 이러한 동물은 비흡입 방법을 추가로 고려하여야 한다.
- (5) 갓 태어난 동물은 저산소증에 잘 견딘다. 따라서, 성숙한 개체보다 더 많은 시간이 소요된다. 16주령 이하의 동물에서 흡입가스 이외에 다른 방법으로 안락사를 시켜야 한다.
- (6) 가스가 빠르게 유입될 경우 소음을 유발하기 때문에, 소음을 줄일 수 있어야 한다.
- (7) 가스 챔버 내에는 동일한 종의 동물을 두어야 하며, 필요할 경우 다른 동물에의 상해를 방지하여야 한다. 챔버는 과밀하게 유지하는 것을 피하고 항상 청결하게 유지하여 안락사 도중에 고통을 줄여 주어야 한다.
- (8) 파충류, 양서류, 잠수조류, 포유류는 호흡을 오래 참을 수 있기 때문에 혐기적 대사를 할 수 있어 흡입가스 이외의 다른 방법을 적용해야 한다.

㉠ 흡입마취제

흡입마취제(에테르, halothane, methoxyflurane, isoflurane, sevoflurane, desflurane, enflurane 등)는 많은 종의 동물을 안락사시키는 데 사용되어 왔다.

대부분의 흡입마취제들이 액체 상태일 때는 치명적이기 때문에, 동물들은 기화된 흡입마취제에만 노출되어야 한다. 또한 유도기간 동안 저산소혈증을 막기 위해서는 충분한 공기와 산소가 공급되어야 한다.

일산화질소는 마취의 시작을 촉진시키는 흡입가스로 사용될 수 있다. 일산화질소 단독으로 사용되었을 때는 호흡과 심박이 멈추기 전에 저산소혈증이 유발한다. 이것은 의식을 잃기 전의 동물을 괴롭게 만든다.

흡입마취제에 대한 노출은 사람의 건강에 위험을 줄 수 있다.

- **장점:** ①흡입마취제는 7 kg이하의 작은 동물이나, 정맥 카테타 시술이 어려운 동물의 안락사에 특별히 유용하다. ②halothane, enflurane, isoflurane, sevoflurane, desflurane, methoxyflurane, 그리고 일산화질소(N_2O)는 일반적인 환경상태에서는 인화성이나 폭발성이 없다.
- **단점:** ①마취증기가 자극적이어서 흥분을 유발할 수 있으므로 마취를 유발시키는 동안 동물들이 서로 싸우거나 불안해 할 수 있다. ②에테르(ether)는 인화성이 있고 폭발할 수도 있다. ether에 의해 안락사된 동물이 일반적인 냉장고나 냉동실에 있다가 싸여진 채로 소각로에 버려지면 소각과정에서 폭발이 일어날 수도 있다. ③methoxyflurane을 통한 마취유도는 일부의 종에서 반응이 늦기 때문에 허용되지 않는다. ④일산화질소는 발작을 유발할 수 있다. ⑤사람이나 동물이 이러한 약물의 노출되면 손상 받을 수 있다. ⑥ 이러한 약물 중 특히 일산화질소의 남용이 사람에게 손상을 일으킬 가능성이 높다.
- **권고사항 :** 7 kg이하의 동물의 안락사에는 아산화질소(nitrous oxide)가스 유무에 따라 halothane, enflurane, isoflurane, sevoflurane, methoxyflurane, desflurane이 허용되는 방법이다. ether는 합법적인 장소에서만 허용되며, 조건적으로 허용되는 방법이다. 아산화질소가스는 단독으로는 허용되지 않으며, 동물의 안락사에 적합한지 추가적인 연구를 진행 중이다. 비록 허용되더라도 비용 및 노출의 어려움으로 인해 대동물에서는 사용하지 않는다.

㉡ 이산화탄소(carbon dioxide)

방 내부의 이산화탄소 농도는 0.04%로 공기 중의 농도보다 높고 냄새가 거의 없다. 7.5% 농도의 이산화탄소 흡입은 고통의 역치를 증가시키고, 더 높은 이산화탄소 농도는 급속한 마취효과를 가져온다. 의식을 잃는 시간은 이산화탄소의 농도에 반비례한다(랫드에서 80~100% 12~33초, 70% 40~50초 유지). 이산화탄소의 농도를 천천히 증가시키면 의식을 잃는데 더 오랜 시간이 걸린다. 또한 높은 농도의 이산화탄소는 동물에게 고통을 주기도 하는데, 비강 점막에 습한 상태로 용해되기 때문이다. 이산화탄소는 작은 실험동물들(mice, rats, guinea pig, chickens, rabbits)을 안락사 시키거나, 안락사 전에 돼지의 의식을 잃게 할 때 사용되었다. 실험적으로 개를 안락사 시킬 경우, 40%의 이산화탄소와 약 3%의 일산화탄소가 사용되었다. 1일령 닭에서의 연구를 통해 이산화탄소가 효과적인 안락사제제인 것을 밝혔다. 이산화탄소의 흡입은 조류에게 거의 스트레스를 주지 않고, 흥분상태의 행동을 억제하며, 5분 이내에 안락사 시킨다. 부화하지 않은 닭은 정상적으로 14%의 이산화탄소 환경

하에 있다. 그러므로 실험동물의 안락사에는 더 높은 농도의 이산화탄소를 써야 한다. 이때는 60~70%의 이산화탄소를 5분간 사용하는 것이 가장 적절할 것이다.

- **장점:** ①이산화탄소는 빠른 진정효과, 진통, 마취효과를 나타낸다. ②이산화탄소는 쉽게 구할 수 있고, 쉽게 이용 가능하다. ③이산화탄소는 비싸지 않고, 타지 않으며, 폭발성이 없고, 적절하게 고안된 장비에서 사용하면, 사람에게 피해가 거의 없다. ④이산화탄소는 식육동물의 조직에 축적되지 않는다. ⑤이산화탄소는 설치류 cholinergic marker나 corticosterone의 농도를 변화시키지 않는다.
- **단점 :** ①이산화탄소는 공기보다 무겁기 때문에 동물들이 기어오르거나 고개를 들어서 가스 노출이 되지 않을 수 있다. ②어류나 굴속에 사는 동물, 잠수하는 동물들은 이산화탄소에 대한 내성이 있을 수 있다. ③파충류나 양서류는 이산화탄소에 노출되는 동안 천천히 호흡할 수 있다. ④이산화탄소를 이용한 안락사는 시간이 오래 걸린다. ⑤80%이하의 낮은 농도로 의식소실을 유도하면, 폐와 상부 호흡기의 손상을 일으킨다. ⑥높은 이산화탄소 농도는 일부의 동물에게 고통을 줄 수 있다.
- **권고사항:** 이산화탄소는 적절한 종의 안락사에만 적절하다. 그리고 실린더의 압축된 이산화탄소 가스는 챔버 내로의 유입이 정밀하게 조절되기 때문에 안락사제로 가장 적절하다고 볼 수 있다. 안락사 시에 종은 구분되어 있어야 하고, 챔버를 청결히 한다. 또한 챔버 내의 가스를 제거하기 전에 반드시 동물의 사망을 확인해야 한다. 확실한 수의학적 사망 후로 적어도 1분은 가스의 흐름을 유지시켜 주어야 한다.

㉞ 질소(nitrogen), 아르곤(argon)

질소와 아르곤은 무색, 무향의 불활성, 불연성이며, 폭발 위험이 없는 가스이다. 질소나 아르곤은 산소를 대체함에 따라 산소가 부족해져서 저산소증을 유발시킨다.

개는 질소의 농도가 98.5%로 45~60초 정도일 때, 70초 안에 의식을 잃게 된다. 5분 정도의 노출 시간이 지나면 모든 개들이 사망한다. 이것은 멍크나 토끼에서도 마찬가지이다. 챔버에 분당 38%의 비율로 질소를 넣으면, 토끼는 3분 안에 의식을 잃고 5~6분 정도에서 사망한다. 그러나 이 방법은 질소의 비율에 상관없이 죽기 전에 토끼에서 고통과 공포의 징후를 분명히 관찰 할 수 있었다. 질소에 의한 개의 안락사 연구에서, 질소를 넣기 전에 acepromazine을 넣은 곳의 개는 넣지 않았을 때의 개들보다 훨씬 오래 살아남는다는 사실도 밝혀졌다. 또한 연구자들은, 돼지와 가금류는 90%의 아르곤과 2%의 산소가 있는 상황에서도 숨을 잘 쉴 수 있다는 것을 밝혀냈다.

- **장점:** ①질소와 아르곤은 압축한 공기로 쉽게 이용할 수 있다. ②위험이 적다.
- **단점:** ①의식을 잃기 전에 저산소증과 호흡자극이 선행되어 동물에게 고통을 줄 수 있다. ②사망하기 전에 산소의 농도가 6%나 그 이상 올라가면 바로 동물이 다시 회복된다.
- **권고사항:** 질소와 아르곤은 랫드 같은 종에게는 고통을 줄 수 있다. 그러므로 이것은 산소농도가 2% 이하의 조건을 충족시킬 때만 사용할 수 있고, 진정제나 마취제를 투여한 상태에서만 조건부로 허용할 수 있다.

㉞ 일산화탄소(carbon monoxide)

일산화탄소는 10% 농도가 되기 전까지 불연, 비폭발성의 성질을 지닌 무색, 무취의 기체이

다. 이는 적혈구의 산소운반을 막아 치명적인 저산소혈증을 유발시킨다.

8%의 일산화탄소에서 기니피그가 40초에서 2분까지 사이에 실신하게 되며, 6분 안에 죽음에 이르게 된다. 멍크와 친칠라의 안락사에 이용하면 1분 내에 실신하며 2분 내에 숨을 멈추고, 5분에서 7분 내에 심장이 멈춘다. 일산화탄소에 의한 안락사는 세 단계로 나뉘어진다. 첫 번째 단계는 임상적으로 하품을 하거나 몸을 떠다거나, 비틀거리는 등의 행동을 보인다. 두 번째 단계는 첫 번째 단계가 끝나면서 동작이 둔해지기 시작할 때부터 연장되고, 세 번째 단계는 두 번째 단계가 끝나갈 때부터 죽음에 이를 때까지이다. 의식을 잃기 전의 이런 동요는 이산화탄소에 산소가 더해진 가스를 사용할 때에 최대이다. 일산화탄소는 축적이 되며, 감지하기가 어렵고 독성이 크다.

- **장점:** ①일산화탄소는 고통이나 불편함이 없는 죽음을 유도한다. ②일산화탄소에 의한 저산소증은 감지하기 힘들기 때문에 동물들이 알지 못한다. ③4%에서 6%정도의 농도만으로 안락사가 가능하다.
- **단점:** ①사람이 노출되는 것을 방지하기 위해서 안전장치가 반드시 수반되어야 한다. ②일산화탄소에 노출되는 모든 전기적인 장치들은 폭발에 대한 검증을 받아야 한다.
- **권고사항:** 일산화탄소를 사용하는 데 있어서는 철저하게 교육을 받아야 하며 위험성과 규제를 이해하고 있어야 한다. 사용하는 공간은 구조적으로 안정되어야 하며 다른 동물들을 철저히 격리할 수 있어야 하고, 환기시설이 잘 되어있어야 하며 동물을 직접 관찰할 수 있도록 설계되어야 한다.

2) 비흡입 약물

주사를 이용하여 안락사시키는 것은, 동물에게 공포심과 괴로움을 주지 않고 시술하는 경우를 전제로 하며, 다른 방법에 비해 빠르고 믿을 만하다.

정맥주사는 동물이 스트레스를 받으므로 이로 인해 시술자가 위험해 질 수도 있기 때문에 진정제 치료나 마취, 그 밖의 다른 방법들이 동반되어야 한다. 정맥주사가 어려우면 복강 내 주사로 시술할 수 있다. 하지만 심장 내 주사는 깊이 마취된 상태나 혼수상태의 경우에만 사용해야 한다. 의식이 있는 동물의 경우 심장주사를 사용해서는 안 된다.

만일 안락사 물질이 복강 내로 주사 될 경우, 동물은 1단계, 2단계의 마취단계를 지나 천천히 죽음에 이르게 된다. 따라서 안락사 하는 동물은 조용하고 창상을 입지 않을 수 있는 작은 케이지에서 돌보아야 한다.

㉠ Barbituric acid 유도체

Barbiturate는 대뇌 피질로부터 시작해서 지각능력을 잃게 하여 중추신경의 기능을 저하시킨다. 과잉투여 시 깊은 마취상태가 되어 심장의 정지에 따른 호흡기의 기능저하 때문에 무호흡을 일으킨다. Sodium pentobarbital이 가장 널리 쓰인다. Barbiturate는 작용의 속도가 빠르며 동물에게 최소의 고통으로 평온한 안락사를 하게 해 주고, 비용이 적게 든다는 이점이 있다. 하지만 좋은 결과를 위해서는 정맥주사가 필요하고 동물들은 속박된 상태여야 하며, 사용에 있어서 엄격한 보고를 요구한다. 또한 마지막에 혈떡거림이 나타날 수 있으므로 미관상으로 불유쾌하다. Barbituric acid 유도물의 정맥주사는 개, 고양이와 다른 소형 동물, 말의 안락사를 위해선 좋은 방법이다.

㉠ Pentobarbital 합제

안락사제제로 barbituric acid 유도체(보통 sodium pentobarbital)와 국소 마취제 또는 pentobarbital로 대사되는 약물과 혼합해서 사용하는 경우가 있다. 이럴 경우, 심장독성이 천천히 관찰되기도 하지만 별 문제는 없다. Sodium pentobarbital과 lidocaine 또는 phenytoin의 합제가 흔히 사용된다. 하지만 pentobarbital과 신경근육 억제제와의 합제는 안락사용으로 부적절하다.

㉡ Chloral hydrate

Chloral hydrate는 소뇌의 기능을 서서히 감소시키기 때문에 어떤 동물에게는 보정이 문제가 될 수 있다. 사망은 호흡중추의 점진적 억제로 발생하는 호흡곤란이나 근육 경련, 저산소증(hypoxemia)의 결과로 이루어진다.

- **권고사항:** Chloral hydrate는 일반적으로 대형동물에게 정맥 내 주사로 투여하며 앞서 이야기한 원하지 않는 부작용을 감소시키기 위해 동물을 진정시킨 후에만 사용할 수 있다. Chloral hydrate는 부작용이 심각하고 그 부작용 반응이 심적으로 용인될 수 없기 때문에 개, 고양이, 그 외 소형동물에게는 실시할 수 없고 이러한 동물에게는 다른 물질을 선택하는 것이 좋다.

㉢ Tricaine methane sulfonate (MS222, TMS)

MS222는 상업적으로 양서류나 어류의 안락사에 사용되는 Tricaine methane sulfonate (TMS)이다. Tricaine은 benzoic acid의 유도체이며 물에서는 약알칼리성(CaCO_3 로 50 mg/L 이하)을 띤다. 이 용액은 sodium bicarbonate로 완충되어야 한다. 10 g/L의 용액에 sodium bicarbonate를 포화용액이 될 때까지 첨가하면 pH 7.0에서 7.5 사이의 용액을 만들 수 있다. 이 저장용액은 반드시 짙은 갈색 병에 보관해야 하며 가능하면 냉장 또는 냉동 보관한다. 또한 저장용액은 수개월마다 또는 갈색으로 변하면 교체해야 한다. 안락사를 위해서는 용액의 농도가 250 mg/L 이상이어야 하고 어류의 경우에는 이 용액에 아가미 운동이 정지할 때까지 적어도 10분 정도 두어야 한다.

㉣ 일반적인 마취 후 염화칼륨(potassium chloride)

마취되지 않은 동물들에게 적용할 수 없고 그 사용이 비난 받고 있음에도 불구하고, 일반적인 방법으로 마취가 된 동물들의 정맥이나 심장에 과포화 된 염화칼륨 용액을 주사하여 심장정지와 죽음을 유발시키는 방법이 이용되고 있다. 칼륨이온은 심장독성을 유발하며, 몸 무게의 1~2 mmol/kg 정도를 정맥이나 심장 내로 빠르게 투여하면 심장정지를 일으킬 것이다. 이것은 안락사 한 동물들의 사체를 먹는 육식 동물들이 중독될 수 있는 위험을 감소시키기 위하여, 가축이나 야생동물의 안락사에 대해 선호되는 주사 방법이다.

- **장점:** ① 염화칼륨은 쉽게 얻을 수 있으며, 운송되고 야외에서 혼합될 수 있다. ② 사체처분이 불가능한 경우 안락사를 시킬 때 염화칼륨을 이용하면, 다른 경우에 비해 독성이 더 적은 사체를 포식자와 청소동물에게 제공할 수 있게 된다
- **단점:** 주사 이후 즉시 또는 주사할 때 근육조직의 파동과 간헐적 경련성 발작이 일어날 수 있다.

- **권고사항:** 이 기술을 사용하는 사람들은 마취 기술에 대해 훈련되어 있고 지식이 풍부해야 하며 정맥 내로 염화칼륨을 투여할 때 어느 정도의 마취상태인지를 알 수 있는 능력이 있어야 한다.

㉮ 안락사에 부적합한 주사제

단독으로 사용될 때, 독극물들(strychnine, nicotine, caffeine, magnesium sulfate, potassium chloride, cleaning agents, solvents, disinfectants and other toxins or salts, and all neuromuscular blocking agents)은 안락사 약물로 받아들이기 어려우며 사용해서는 안 된다.

3) 물리적인 방법

물리적인 안락사 방법에는 캡티브 볼트(captive bolt), gunshot, 경추탈구(cervical dislocation), 단두(decapitation), 감전(electrocution), 마이크로파 조사(microwave irradiation), 살상덫(kill traps), 흉부압박(thoracic compression), 방혈(exsanguination), 기절(stunning), 척수절단(pithing) 등이 있다. 잘 유지된 기구를 갖추고 숙련된 사람에 의해 적절히 행해질 때, 물리적인 안락사법은 다른 안락사법 보다 두려움과 고통이 덜 하고, 더 빠르고, 고통 없이 인도적으로 실시 할 수 있다. 방혈, 기절, 척수절단과 같은 방법은 다른 방법과 병행하여 수행되어야 한다. 만약 방법이 정확하게 수행되지 않는다면 동물과 실행자 모두 손상을 받는다. 경험이 없는 사람은 유경험자에게 반드시 훈련받아야 하며 그들이 적절히 또, 인도적으로 방법을 행할 수 있을 만큼 능숙해질 때까지 죽은 동물과 마취된 동물에 대하여 연습해 보아야 한다. 적절히 행해진다면 물리적인 안락사법을 조건적으로 수용할 수 있다.

㉯ 관통 캡티브 볼트(penetrating captive bolt)

관통 캡티브 볼트는 반추류, 말, 돼지, 실험용 토끼, 개의 안락사에 사용된다. 이것은 대뇌 반구와 brain stem에 충격과 외상을 주는 방법이다. 캡티브 볼트 총은 화약과 압축된 공기에 의해 발사되며, 반드시 실행하고자 하는 종의 두개골을 관통할 정도의 충분한 에너지가 제공되어야 한다. 적절한 보정은 캡티브 볼트의 적절한 위치를 확보하는데 중요하다. 대뇌 반구와 brain stem은 갑작스런 의식불명과 뒤이은 죽음을 유도하기 위해 투사물로 충분히 파괴시켜야 한다. 비관통 캡티브 볼트는 동물을 기절시킬 뿐이며, 안락사의 단독 방법으로 사용해서는 안 된다.

장점: 관통 캡티브 볼트는 약의 사용이 부적절할 때 도축장, 연구시설, 농장에서 사용하기에 효과적인 안락사 방법이다.

- **단점:** ①정서적으로 불쾌하다. ②만약 기구가 잘 유지되지 않고 적절히 사용되지 않는다면 안락사를 수행할 수 없다.
- **권고사항:** 관통 캡티브 볼트의 사용은 말, 반추류, 돼지에게 가능하며 실용적인 안락사 방법이다. 다른 적절한 종에는 조건적으로 사용 가능하다. 비관통 캡티브 볼트는 단독으로 안락사 방법으로는 사용하지 않아야 한다.

㉺ 두부타격에 의한 안락사

두부타격에 의한 안락사는 그것을 수행할 종의 해부학적 특성에 입각하여 평가되어야 한

다. 두개골의 중심부에 충분한 힘으로 날카로운 타격을 단 한번 가했을 때, 중추신경계의 기능을 즉각적으로 저하시키고, 두뇌 조직을 파괴할 수 있다면, 그것은 어린 돼지와 같이 두개골이 얇은 신생아기의 동물에게 인도적인 차원의 안락사가 될 수 있다. 그것이 적절히 수행되면, 빠르게 의식을 잃게 된다. 그러나 신생아기의 송아지의 해부학적 특징은 머리에 타격을 주는 안락사가 적절하지 않다. 개인이 머리에 타격을 가하는 방법으로 안락사를 시키기 위해서는 그 방법의 숙달을 위해 충분히 연습하고 감독을 받아야 하며, 이 안락사 방법이 가지는 정서적인 면을 이해해야 한다.

㉔ 사격을 통한 안락사(gunshot)

장점: ①발사물이 대부분 뇌에서 파괴될 경우, 즉시 의식이 소실된다. ②접촉이나 핸들링으로 인한 스트레스를 최소화 할 수 있고 야생동물이나 무질서한 동물들의 안락사에 가장 효과적일 수 있다.

- **단점:** ①사람에게 위험할 수 있다. ②심미적으로 불쾌하다. ③야외에서는 치명적인 부위를 공략하기가 어렵다. ④머리를 표적으로 했을 경우에는 뇌를 이용한 광견병 감염이나 만성소모성 질환 검사는 어렵게 된다.
- **권고사항:** 사격을 통한 안락사는 조건적으로 허용되는 방법이다. 동물이 적절하게 보정될 경우에는 관통 캡티브 볼트가 사격보다 더 좋은 방법이다. 사격 전에 동물의 불안을 줄이기 위해 조용하게 접근하여야 한다.

㉕ 경추탈구(cervical dislocation)

경추탈구는 오래 전부터 행해진 방법으로 잘 훈련된 사람이 수행하는 경우, 인도적인 방법이 된다. 그러나 이 방법을 정석화 할 만한 과학적 연구는 거의 없다. 이 방법은 가금류, 소형조류, 마우스, 미성숙 랫드나 토끼를 안락사 시키는데 사용된다. 마우스와 랫드의 경우, 엄지손가락과 집게손가락을 두개골 저부에 있는 목의 양쪽에 놓거나, 또는 두개골 저부에 막대를 놓고 누른다. 다른 손으로는, 두개골로부터 경추를 분리시키기 위해 꼬리나 뒷다리를 빠르게 잡아당긴다. 미성숙 토끼의 경우, 머리를 한 손으로 잡고, 다른 손으로 뒷다리를 잡는다. 그 동물을 잡아당기면, 목은 과도하게 늘어나고, 등 쪽으로 꼬여서 두개골로부터 첫 번째 경추가 분리된다. 가금류의 경우, 당겨서 경추탈구를 유도하는 방법은 다수를 안락사 시키기 위한 일반적인 방법이다. 하지만 순간적으로 의식을 잃지는 않는다. 뇌에서의 전기적 활성도는 경추탈구 후 13초간 지속된다고 한다. 그리고 단두와는 다르게, 빠른 방혈은 의식을 잃는 것에 기여를 하지 못한다.

- **장점:** ①경추탈구는 의식을 빠르게 잃게 하는 방법이다. ②화학적으로 조직을 오염시키지 않는다. ③빠르게 이루어진다.
- **단점:** ①개개인에게 정서적으로 고통을 줄 수도 있다. ②의식을 빠르게 잃게 하도록 숙련된 기술을 요구한다. ③가금류, 기타 소형 조류, 마우스, 미성숙 랫드와 토끼에만 한정된다.
- **권고사항:** 숙련된 사람이 경추탈구를 시행하는 경우에는 가금류, 소형 조류, 마우스, 랫드(<200 g)와 1 kg 이하인 토끼의 안락사를 위한 인도적인 방법이 된다. 숙련된 기술을 과시하기 보다는, 동물들에게 경추탈구 전에 진정제나 마취제를 투여하는 것이 좋다. 경추탈구 시 경추 부분에 있는 큰 근육 덩어리는 물리적으로 다루기가 더 어렵기 때문에, 숙

련된 기술은 큰 랫드나 토끼에서 더 요구된다. 연구과정에서, 경추탈구는 사용자에게 의해 과학적으로 정당화되고, 위원회에 의해 승인되었을 때만 사용되어야 한다. 이 기술을 사용할 때는 개인적으로 경추탈구 기술을 적절히 연습한 후, 그것을 인간적이고 효과적인 방법으로 적용해야 한다.

㉔ 단두(decapitation)

단두는 연구목적으로 설치류와 작은 토끼를 안락사시키는 데 이용될 수 있다. 이것은 화학적으로 오염되지 않은 체액과 세포조직을 얻을 때 이용한다. 또한, 연구목적으로 손상되지 않은 뇌조직을 해부학적으로 얻을 때도 적용한다. 비록 뇌 속에서의 전기적 활동이 단두 후 13~14초 동안 지속된다는 사실이 입증되긴 했지만, 최근의 연구와 논문은 이러한 전기적 활동을 고통을 감지하는 능력으로 간주할 수 없다는 것을 지적하여, 사실상 감지능력의 손실은 급격하게 이루어진다고 결론짓고 있다. 성숙 설치류와 작은 토끼를 균일하게 단두할 수 있도록 만들어진 단두대는 상업적으로 이용이 가능하다. 단두대는 갓 태어난 설치류에는 이용되지 않지만, 날카로운 칼날은 이러한 목적으로 이용될 수 있다.

- **장점:** ①감지능력의 급속한 손실을 야기한다. ②화학적으로 세포를 오염시키지 않는다. ③신속히 이루어진다.
- **단점:** ①이 기술을 시행할 때 필요한 조치와 보정이 동물에게 고통을 줄 수 있다. ②단두 후에 뇌의 전기적 활동의 존재에 대한 해석은 논쟁이 이루어져 왔으며, 그것의 중요성은 여전히 논쟁의 여지를 남기고 있다. ③이 기술을 시행할 연구원은 단두대의 위험성을 인지해야 하며 자신의 상해를 예방하기 위해 적절한 사전조치를 취해야 한다. ④단두는 그 기술을 시행하거나 관찰하는 연구원들에게 정서적으로 고통을 준다.
- **권고사항:** 이 기술은 정확하게 시술할 수 있을 때만 조건부로 허락되며, 동물실험윤리위원회에 의해 사용이 승인되고 실험계획에서 꼭 필요한 경우에만 연구목적으로 이용되어야 한다. 단두를 시행하는 데 사용되는 장비들은 적절하게 유지되어야 하고, 칼날의 날카로움을 항상 유지해야 한다. 동물을 보정하기 위한 plastic cones을 사용함으로써, 취급에 있어서의 고통을 경감시키며, 시술자에게 일어날 수 있는 상해의 가능성을 최소화 할 수 있고 단두대에 적용 시 동물의 위치를 정확하게 조절해 준다.

㉕ 감전사(electrocution)

개, 고양이, 양, 돼지, 여우, 밍크의 안락사에 사용되어 왔다. 감전사는 심장의 섬유성 연속을 유도하며, 대뇌의 저산소증을 유발해 죽음에 이르게 한다. 그러나 동물은 심장의 섬유성 연속이 일어난 후 10초에서 30초 또는 그 이상 동안 의식을 잃지 않는다. 감전사하기 전에 의식을 잃게 하는 것이 필요하다. 그러나 양과 돼지에서는 1단계로 전기충격에 의하여 기절시키고 감전사 시키는 방법이 사용되어 왔다. 대부분의 종은 2단계로 수행한다.

- **장점:** ①감전사는 동물이 의식을 잃었을 때 인도적이다. ②조직을 화학적으로 오염시키지 않는다. ③경제적이다.
- **단점:** ①사람에게 위험하다. ②시간이 오래 걸린다. ③위험한 동물에게는 유용한 방법이 아니다. ④사지, 머리, 목이 경직되므로 보기에 좋지 않다. ⑤전류가 중단된 후 심실의 섬유성 연속을 지속시키지 못하기 때문에, 5 kg 미만의 동물은 사망하지 않을 수도 있다.

㉠ 마이크로파 조사(micro irradiation)

마이크로파의 조사로 가열하는 방법은 초기에 신경 생물학자가 뇌의 대사를 고정시키기 위하여 사용되었다. 마이크로파 발생 장비는 실험실용 마우스와 랫드를 안락사 시키는 데 사용되어 왔다. 그 장비는 부엌형과는 형태적으로 다르고, 최대 출력이 1.3 ~ 10 Kw인 것까지 다양하다. 이것은 뇌 효소의 작용을 얼마나 빨리 멈추게 하는가에 성능이 달려있다. 이 방법은 의식을 잃게 하고 안락사시키는 데까지 시간을 고려해야 한다. 10 kw, 2450 MHz기구가 9 kw에서 작동되면 18 ~ 28 g 마우스의 뇌 온도를 330 ms 만에 79°C로 올리고 250 g ~ 420 g의 랫드는 94°C까지 800 ms가 걸린다

- **장점:** ①100 ms도 안되어서 의식을 잃게 할 수 있고, 1초 안으로 죽음에 이르게 할 수 있다. ②생체 조건 내에서 효소에 불안정한 화학물질 분석하기 위하여 뇌 조직을 고정시킬 때 가장 효과적인 방법이다.
- **단점:** ①장비가 비싸다. ②현재 사용되는 장비로는 마우스와 랫드 정도의 동물에서만 안락사가 가능하다.
- **권고사항:** 빠른 속도로 의식을 잃게 유도하는 장비가 사용된다면, 마이크로파 조사가 소형 설치류를 안락사시키는 인도적인 방법이 될 것이다. 가정용으로 고안된 마이크로파 오븐 같은 경우는 안락사 용도로는 절대 허용이 안 된다.

㉡ 흉부 압박(폐, 심장)

소형에서 중간정도 크기의 새들을 안락사 시킬 때 흉부 압박이 이용된다.

- **장점:** ①빠르다. ②고통이 없다. ③분석용으로나 오염 연구용으로 사체 사용을 할 수 있게 해 준다.
- **단점:** ①타인이 봤을 때 정서적으로 불쾌감을 줄 수도 있다. ②고통의 정도를 알 수가 없다.
- **권고사항:** 흉부 압박은 조류의 안락사에 쓰이는 물리적인 방법으로, 다른 방법을 사용하지 못할 때 현장에서 적용 할 수 있다. 한 손으로는 엄지와 집게손가락을 뒤쪽으로부터 새의 날개 안으로 넣어 고정하고 다른 손은 흉골을 압박하는 방법이다. 이 방법을 사용하는 중에 새에게서 일어나는 외상을 피하기 위해서는 어느 정도의 연습이 필수적이다. 실험실에서 크거나 잠수하는 새, 그리고 다른 종에 대한 안락사법으로는 부적절하다.

㉢ 살상덫(kill traps)

장점: 미정렬(free-ranging) 소형 포유류를 최소한의 고통으로 죽일 수 있다.

- **단점:** ①적절한 시간에 사망을 일으키지 않는다. ②시술자의 능력에 따라 효과가 달라진다.

㉣ 갈기(maceration)

장점: ①사망은 즉시 유발된다. ②시술자에게는 안전한 방법이다. ③다수의 동물을 빠르게 죽일 수 있다.

- **단점:** ①특정 장비가 필요하다. ② 갈린 조직이 생물학적 위해인자가 될 수 있다.

㊤ 보조적 방법들

기절 시키거나 척수를 끊는 것은 적절히 수행되었을 때 의식을 잃게 만들 수 있지만 죽음을 유도하지는 못한다. 그러므로 이 방법들은 약물, 방혈, 또는 단두 등의 절차와 병행할 때만 사용되어야 한다.

i) 방혈(exanguination)

방혈은 기절 후에, 즉 의식이 없는 동물들의 죽음을 확실히 하는데 사용될 수 있다. 저혈량증으로 인한 고통이 따르기 때문에, 방혈이 안락사의 유일한 방법으로 사용되어서는 안 된다. 동물들의 혈액을 얻기 위해 방혈시킬 수 도 있으며, 동물들이 진정제로 처치되거나, 기절하거나, 마취되었을 때 수행되어야 한다.

ii) 기절(stunning)

동물들은 두부타격, 비관통성 캡티브 볼트, 또는 전류를 사용해서 기절 시킬 수 있다. 기절 후에는 즉시 사망을 초래하는 방법이 뒤따라야 한다.

iii) 척수절단(pithing)

일반적으로 척수절단은 다른 방법에 의해 의식을 잃은 동물을 죽이기 위해 부가적인 방법으로 사용된다. 예를 들어 개구리는 중추신경계에 쉽게 접근할 수 있는 해부학적 특징을 가졌기 때문에 척수절단이 안락사의 유일한 수단으로 사용될 수 있으나 마취제를 과도하게 투약하는 것이 더 적절한 방법이다.

(4) 안락사 방법에 대한 기술적인 고려사항

1) 흡입마취제

대부분의 흡입마취제는 액상상태에서 국소 자극성을 나타내기 때문에 실험동물에는 마취 목적으로 가스에만 노출시켜야 한다. 따라서, 챔버(chamber)의 경우 흡입마취제가 포화되어 액상상태로 변할 수 있는 재료와의 접촉을 하지 않도록 디자인되어야 한다. 무의식 전에 저산소증(hypoxia)을 피하기 위해 마취유도기에 충분한 공기나 산소가 공급되어야 한다. 모든 약물은 호흡 및 심장정지가 일어날 때까지 주어야 한다.

Halothane과 **isoflurane**은 효과가 가장 빠르며, halothane이 내성이 좋기 때문에 선호된다. Methoxyflurane은 상대적으로 덜 선호되는데 효과가 느리고 구입이 어렵다. 시술자는 가스에 노출되지 않도록 주의하여야 한다.

과거에 에테르(ether)는 안락사 약물로 자주 사용되어왔다. 하지만, 공기와 빛에 노출되면 높은 발화성을 지니고 폭발성이 있으며 동물에 노출 시 심한 자극성을 지니는 것으로 알려져 있다. 이러한 이유로 에테르는 실험동물의 안락사 약물로는 부적절하다. 불가피하게 연구자가 특정 연구목적으로 에테르를 사용하고자 할 경우에는 IACUC 및 환경안전담당 부서에서 근거자료 및 적절한 안전대책을 심의한 후 사용할 수 있다.

2) 비마취성 가스(이 범주에 속하는 대부분의 약물은 특정 장비가 필요함)

이산화탄소(carbon dioxide)는 오랫동안 소형 실험동물이나 설치류의 안락사용으로 사용되어져 왔다. 가시 실린더로 밀폐된 챔버가 필요하다. 이산화탄소 가스를 발생시키는 드라이아이스를 이용한 방법은 가스조절이 부정확하기 때문에 부적절하다. 안락사 시 챔버 내 너무 많은 동물을 넣어 고통을 유발시키지 않아야 한다. 이산화탄소는 가역적인 마취효과를 보이기 때문에 호흡정지 후 수 분간 챔버 내에 머물도록 하는 것이 필수적이다. 이럴 경우, 사망을 확인하여야 하는데, 반드시 이산화탄소로 깊은 마취하에 물리적인 수단을 사용하여야 한다. 단두나 흉강절개(thoracotomy, 가슴을 찢어 흉강을 여는 행위), 200 g 이하의 랫드나 마우스의 경우 경추탈구 같은 물리적인 방법이 허용된다. 생리학적 특성상, 신생 태자의 경우 이산화탄소 노출시간을 늘려야 한다.

[표 10] 설치류 연령대별 이산화탄소 노출시간

일 령	100% 이산화탄소 최소노출시간(분)	
	마우스	랫드
Nonhaired pups (0 ~ 6 일령)	60	40
Haired pups, eyes closed (7 ~ 13 일령)	20	20
Haired pups, eyes open, preweaning (14 ~ 20 일령)	10	10
Weaning and adults (> 21 일령)	5	5

질소가스, 아르곤 또는 일산화탄소의 경우 특정 상황에서 허용되기도 하지만, 뚜렷한 이점이 없어 연구에 사용되는 경우는 아주 드물다.

3) 주사용 마취제

본 제제를 사용할 경우에는 동물의 보정 및 주사법에 대한 충분한 기술 습득이 필요하다. Barbiturate는 대부분의 종에 사용가능하지만 포유류 및 조류에 흔히 사용된다. 이 마취제는 되도록 정맥주사를 해야 하지만, 설치류, 양서류, 파충류 및 어류에서는 복강투여(intraperitoneal)나 intracoelomic 투여가 가능하다. 심장투여도 이용되는데 반드시 사전에 진정 또는 마취를 한 동물에 이용할 수 있다. **Sodium pentobarbital**은 안락사에 가장 많이 사용하는 barbiturate이며, 단독 혹은 다른 안락사제제와 혼합하여 사용하기도 한다. 용량은 마취에 필요한 용량의 적어도 2배를 사용하며 대동물에서 85 mg/kg에서부터 소형 설치류에는 200 mg/kg까지 사용된다. 대부분의 종에서는 120 mg/kg이 충분하지만 사망되지 않으면 더 많은 용량을 투여하여야 한다. **Potassium chloride**를 이용할 경우에는 반드시 마취된 동물에 국한해서 사용하여야 한다. 농축 KCl은 혈청 내 potassium 수치를 높여 심장정지를 유도하기 위해 빠르게 정맥주사하여야 한다.

Tricaine methane sulfonate (MS-222)는 수생동물에게 유용하다. 이것은 양서류와 어류에 사용되며 주사제(생리식염수내 1% 용액으로 200~300 mg/kg)나 수조에 혼합(500 mg/L)해서 사용한다. 신선한 물에 사용할 경우 pH를 측정하고 필요할 경우 sodium bicarbonate로 중성을 맞춰야 한다. 수조 내에서 사망하기까지의 소요 시간은 20분에서 3시간이며, MS-222로 초기에 마취시킨 후 물리적인 방법으로 안락사시키는 것이 유리할 수도 있다.

주의할 것은 MS-222가 피부에 노출될 경우 망막독성이 유발될 수 있다. 따라서, 장갑을 항상 착용하여 어류나 양서류를 다루어야 한다. **Benzocaine hydrochloride** (250~500 mg/L)가 대체 약물로 사용되기도 한다.

non-barbiturate 주사용 마취제(ketamine/xylazine 또는 tribromoethanol) 단독으로 과용량 투여하는 것은 안락사 방법으로 허용되지 않는다. 단, 물리적인 방법으로 2단계 과정을 거쳐 안락사를 수행할 경우 진정 및 마취용으로 사용될 수는 있다.

4) 물리적인 방법(이 방법 수행자는 경험이나 능력이 풍부한 사람이어야 한다)

방혈(exanguination)은 다른 방법으로 무의식을 수행한 경우, 모든 동물종에 사용할 수 있다. 큰 정맥혈관의 절단이나 소형 동물에서의 심장 혈관 절단을 통해 혈액을 제거할 수 있다.

경추탈구(cervical dislocation)는 마우스, 조류, 랫드 (200 g 이하), 토끼 (1 kg 이하)에서 허용되는 방법으로 정확한 기술이 필요하다. 수행하기 전 다른 마취제(이산화탄소, pentobarbital, halothane 등)로 마취시킨 후에 행해져야 한다. 연구목적상 경추탈구만이 유일한 안락사 방법일 경우, IACUC의 승인을 득하여야 한다.

적정한 장비를 이용한 **단두(decapitation)**는 가벼운 마취를 시킨 소형 포유류나 조류에 사용된다. 어류, 양서류나 파충류를 단두할 경우에는 **전두척수절단(cranial pithing)**을 수행하여 뇌 기능의 빠르게 소실된 것을 확인하여야 한다. 연구목적상 단두를 유일한 안락사 방법으로 사용할 경우, IACUC의 승인을 득하여야 한다. 또한, 단두는 사람에게 유해를 줄 수 있는 연구와 시술자가 잘못하여 사망시간이 지속되거나 고통이 예상될 경우 사용할 수 있다. 많은 동물종이 혈액 냄새로 인해 비정상적인 반응을 보이기 때문에 다른 동물이 보이지 않는 곳에서 수행하고 시술자도 동물이 바뀔 때마다 장갑을 갈아끼거나 손을 세정한 후 수행하여야 한다.

척수절단(pithing)은 중추신경계(뇌 또는 척수관)에 기구를 삽입하여 빠르게 의식소실을 시키고 사망하게 하는 방법이다. 뇌와 척수를 동시(double pithing)에 절단하는 방법은 genus *Rana*에 속하는 개구리의 안락사방법으로 유일하며, 해부학적으로 접근하기 쉬운 양서류에서도 사용할 수 있다. 모든 양서류와 파충류에서 척수절단 후 단두를 수행하여야 한다.

5) 설치류 태아(fetus)와 신생자(neonates)의 안락사 고려사항

㉠ 태아(호흡을 하지 않으며 태어나지 않은 상태)

임신 15일령까지의 마우스, 랫드, 햄스터 태아 및 임신 34일령까지의 기니피그 태아의 경우, 신경계 발달이 미숙하고 통증을 인지하지 못하는 기간이다. 따라서, 모체의 안락사나 태아의 적출할 경우에는 혈액공급을 차단하여 빠르게 안락사시켜야 한다.

임신 15일~출산까지의 마우스, 랫드, 햄스터 및 임신 35일령~출산시의 기니피그 태아의 경우, 이 기간에는 신경계의 발달로 성숙된 신경망에 의해 통증신호가 생화학적 또는 신경생리학적인 과정을 거치는 것으로 여겨진다. 하지만, 최근에는 태어나기 전에는 감각력이나 의식이 없어 실제로는 통증을 인지하지 못하는 것으로 보고되고 있다. 태아의 안락사는 가위를 이용한 단두 또는 경추탈구법이 허용되고 있다. 또한, 모체가 안락사 되었을 경우, 자궁 또는 양막을 모체로부터 적출할 수 있다. 이럴 경우, 자궁 내 혈액순환이 멈추고 태아에게 산소공급이 중단되어 빠르게 isoelectric EEG로 진전된다. 만일에, 태아가 호흡상태라면 단두 혹은 경추탈구를 하여야 한다. 사전 마취없이 급냉방법은 비윤리적으로 허용되지 않는다. 따라서, 냉각 전에 깊은 마취를 수행하여야 한다. 만일 태아를 화학적 고정액에 고정할 경우, 고정액에 담그기 전에 충분한 마취를 수행하여야 한다. 태아의 저온증에 의해 마취가 유도되기도 하는데, 태아를 완전히 움직이지 않을 때까지 4~8°C(35~39°F)의 차가운 생리식염수에 담귀 유도할 수 있다.

태아를 실험에 사용하지 않을 경우, 임신 모체의 안락사는 자궁 내 태자에게 영향을 미치지 않도록 빠른 대뇌 무산소증을 유발시켜야 한다. 권고되는 방법은 이산화탄소 노출시킨 후 이차적으로 경추탈구, 단두, 개흉 등이다.

㉠ **신생자(새롭게 태어나 호흡하는 상태)**

통증수용체의 성숙과 흥분 및 억제성 수용체의 발달은 태어나기 전부터 시작되어 출산 후 2주 내에 이루어진다. 이 시기에는 저산소증에 대한 저항성이 있어 이산화탄소를 이용한 안락사 시에는 노출시간이 길어진다. 2차적인 방법(경추탈구, 단두, 개흉 등)으로 안락사를 확인하여야 한다.

생후 10일령까지의 마우스, 랫드, 햄스터 신생자의 안락사의 경우, 마취제 주사(pentobarbital), 단두 및 경추탈구법이 허용된다. 또한, 이 시기에는 흡입마취에도 민감하기 때문에 이산화탄소, halothane, isoflurane 등이 이용(노출시간을 많이 해야 함)되기도 한다. 2차적인 방법(경추탈구, 단두, 개흉 등)이 필요할 수도 있다. 깊은 마취가 선행되었을 경우 액화질소에 담구는 방법도 이용되기도 한다. 마찬가지로, 고정액에 침지하거나 관류할 경우에도 사전에 충분한 마취가 이루어져야 한다. 타당하다고 판단될 경우, 6일령 이하(일반적으로 3~4일령)의 신생자의 마취법으로 저온증이 이용되기도 한다.

기니피그 신생자 및 10일령 이상의 마우스, 랫드, 햄스터 신생자의 안락사는 성숙 개체의 안락사 방법을 참고하면 된다.

(5) 안락사 방법에 따른 생체 내 영향

[표 11] 단두(decapitation)의 생체 내 영향

영향	기전
plasma Na ↑	
plasma K ↑	
Brain GABA ↑	
Brain alanine ↑	
plasma ascorbic acid ↑ (30~40% > resting state)	용혈
blood catecholamine ↑	사후 신경화학적 변화가 지속되기 때문에
plasma Ca, Mg ↑	
Brain vasoactive intestinal peptides는 변화없음	
Brain neuropeptide Y의 변화는 없음	
랫드 심장 mitochondria 기능의 변화	
Serum corticosterone ↑	보정에 대한 자극 또는 스트레스 자극 → 조직 내에서 혈중으로 이동

[표 12-1] 물리적 방법 및 약물을 통한 안락사 방법에 따른 생체내 영향

방법	생리학적 영향
Methoxyflurane + 단두	prostacycline ↑ 혈관수축억제
Ether + 단두 또는 단두 단독	배양된 뇌하수체 전엽세포에서의 prolactin 수치 또는 LH/FSH 분비에는 영향은 없음
Ether + 단두	랫드 자궁에서의 estrogen 및 progesterone 수용체의 변화는 없음
Ketamine + 단두	랫드 자궁에서의 estrogen 및 progesterone 수용체의 변화는 없음
Pentobarbital + 단두	Brain acetylcholine ↑
Halothane + 단두	plasma ascorbic acid ↑ plasma catecholamines ↑

[표 12-2] 생식 호르몬에 대한 영향: 혈청내 androgen 연구에 부적절한 조합

단두 +	수컷 랫드								기전: 고환에 직접적인 영향	
	미성숙				성숙				순환 androstenedione	
	LH	FSH	PL	T	LH	FSH	PL	T	C	I
Xylazine	—	—		↓	—	—	↑	↓		↓ or —
Biotin	—	—			—	—		↓		↓ or —
Thiopental	—	—			—	—	↑	↓		↓ or —
Pentobarbital	—	—		↓	—	—		↓		↓ or —
Ketamine	↓	↓		↓	—	—		↓	↑	↓ or —
Halothane	↓	↓		↓	—	—		↓		↓ or —
Ether (castrated rat에서)	↑	↑	↑	↓	—	—		↓		↓ or —
↓ = decreased, ↑ = increased, — = no change, PL = prolactin, T = testosterone C = castrated, I = intact										

[표 13] 물리적 방법 및 약물을 통한 안락사 방법에 따른 생체내 영향

안락사방법	영향
Pentobarbital 주사제제	- isolated muscle prep 근수축력 ↓ - GI 평활근 수축 ↓ (경구 또는 정맥); 복강내 투여시는 관찰되지 않음 - 복강내 투여시 acetylcholine에 반응하여 결장 수축력 ↑ - 자발적/약물에 의한 혈관 평활근 수축력 ↓ - catecholamine 수치 ↓ - 동맥에서의 CO₂ 분압 ↑ - serum activity renin ↑ - plasma aldosterone ↑ - 비장종대 - plasma glucose와 insulin ↑ - 간장내 glycogen ↑ - plasma triglycerides ↓ - plasma insulin ↑
경추탈구/경추골절	- coronary flow ↓ - 정상적인 림프구 분화 - 폐장의 고농도 serotonin - 설치류 골수세포 배양에서 granulocyte와 macrophage colony forming cell counts의 ↑
경 추 탈 구 와 methoxyflurane	- mitogen에 의한 림프구 분화 ↑ - 정상적인 cytolytic T lymphocytes (CTL) 반응
경추탈구와 pentobarbital	- mitogen에 의한 림프구 분화 ↑ - cytolytic T lymphocytes (CTL) 반응 ↓
경추탈구와 halothane	- mitogen에 의한 림프구 분화 정상 - cytolytic T lymphocytes (CTL) 반응 ↓
CO ₂ 와 경추탈구	- mitogen에 의한 림프구 분화 정상 - cytolytic T lymphocytes (CTL) 반
CO ₂ 와 단두	- 정상적인 LH, FSH, prolactin, corticosterone - 단두만 적용했을 경우와 cholinergic marker의 활성은 동일 - GABA_A 수용체 기능의 변화
CO ₂	100% CO₂ : mean corpuscular hemoglobin ↓ - total leukocytes 및 granulocytes ↑ - 간장 glycogen, pyruvate, ATP ↓ - 혈소판수는 변화없음
CO ₂ 또는 CO ₂ /O ₂	- Hematocrit, mean corpuscular volume ↑ - Serum norepinephrine, dopamine, serotonin, corticosterone은 변화없음 - Serum creatinine kinase, aspartate aminotransferase ↓ - 간장 glycogen ↓ - Serum glucose ↑ - mean erythrocyte hemoglobin, mean corpuscular hemoglobin ↓
70% CO ₂ /30% O ₂ vs 100% (precharged)	- circulating CD3⁺ 및 CD8⁺ cell ↓ - circulating CD10⁺ B cell ↑
70% CO ₂ /30% O ₂ vs 100% (Not precharged)	circulating CD3⁺ 및 CD8⁺ cell ↑
Isoflurane	간장 glycogen에 변화없음

[표 14] 병리학적 변화

Ether	단두	CO ₂	Methoxyflurane	Pentobarbital	단두 또는 경추탈구
폐장: 간질성 부종, 뚜렷한 alveolar emphysema	폐장 : emphysema, 출혈, 폐포강 내 혈액	폐장 : 충혈, 출혈, emphysema, atelectasis 심근 : 다양한 변성변화 (노출시간에 따른 acidosis와 hypoxia가 원인) CO ₂ +O ₂ 폐장 : 뚜렷한 부종 및 출혈, 폐포내로 출혈 심근 : 다양한 변성변화 (노출시간에 따른 acidosis와 hypoxia가 원인), 혈액의 유출에 따른 모세혈관 출혈	폐장 : 충혈 비장 : splenomegaly	폐장 : emphysema, 충혈 비장 : emphysema, 충혈 GI serosa : emphysema, 충혈 심근 : 급성 변성변화 신장피질 : 혈액순화변화 기타 : 복막 출혈, 복강내 sanguinous fluid	폐장 : emphysema, 출혈 목/뇌 : 국소적인 조직손상

참고문헌

AVMA Guidelines on Euthanasia (2007), American Veterinary Medical Association

http://www.avma.org/issues/animal_welfare/euthanasia.pdf

CCAC guidelines on: choosing an appropriate endpoint in experiments using animals for research, teaching and testing (1998)

Canadian Council on Animal Care

http://www.ccac.ca/Documents/Standards/Guidelines/Appropriate_endpoint.pdf

CCAC guidelines on: euthanasia of animals used in science (2010)

Canadian Council on Animal Care

<http://www.ccac.ca/Documents/Standards/Guidelines/Euthanasia.pdf>

Guidelines for the Euthanasia of Rodent Feti and Neonates (2011)

http://oacu.od.nih.gov/ARAC/documents/Rodent_Euthanasia_Pup.pdf

Guidelines for the Humane Euthanasia of Laboratory Animals (2008)

The University of Texas at Austin, IACUC.

Guidelines for Use of Zebrafish in the NIH Intramural Research Program (2009)

<http://oacu.od.nih.gov/ARAC/documents/Zebrafish.pdf>

Hickman D, Swan M (2010). Use of a Body Condition Score Technique to Assess Health Status in a Rat Model of Polycystic Kidney Disease, JAALAS, 49 (2), 155-159.

Humane Endpoints in laboratory animal experimentation(web page)

<http://www.humane-endpoints.info/eng/index.php>

IACUC guideline Humane Intervention and Endpoints for Laboratory Animal Species, University of Pennsylvania Office of Regulatory Affairs

Newcastle consensus meeting on carbon dioxide euthanasia of laboratory animals (2006)

http://www.lal.org.uk/index.php/component/docman/doc_download/8-co2-final-reportpdf

PUBLIC STATEMENTS: Report of the ACLAM Task Force on Rodent Euthanasia (2005)

American College of Laboratory Animal Medicine

www.aclam.org/Content/files/files/Public/Active/report_rodent_euth.pdf

Recommendations for euthanasia of experimental animals: Part 1 (1996) and Part 2 (1997), European Commission.

http://www.lal.org.uk/index.php/component/docman/doc_download/27-euthan-1pdf

http://www.lal.org.uk/index.php/component/docman/doc_download/28-euthan-2pdf

Ulman-Cullere M, Foltz C (1999). Body Condition Scoring: A Rapid and Accurate Method for Assessing Health Status in Mice, LAS, 49 (3), 319-323.

6-3. 실험동물 표본수의 기준

동물실험의 표본수 결정과 윤리문제

윤리문제에 따른 동물실험의 표본수 결정

1. 동물실험의 표본수와 윤리문제의 기본적 입장

동물실험 시 관찰대상이 되는 변수를 1차변수(primary variable)라고 하고 종료시점에서의 종료측정치(endpoint)라고 한다. 경우에 따라서 1차변수의 수치를 직접 측정할 수 없을 때 이를 가능할 만한 변수로 대체하여 관찰하는 경우도 있는데 이를 대체종료측정(surrogate endpoint)이라고 한다. 한편 실험이 종료되고 1차변수의 수치를 측정하게 될 때 동물이 희생되거나 엄청난 신체적인 손상을 입게 된다. 따라서 동물실험의 윤리문제에서 볼 때 실험의 강도를 줄일 수는 없지만 희생되는 동물의 수는 가급적 줄이는 것이 좋다.

동물윤리 차원에서 이를 Reduction이라 하여 연구의 목적이 희석되지 않는 차원에서 희생되는 동물의 수를 줄이고자 한다. 한편 동물실험을 할 때는 연구자가 실험에 소요되는 경비를 줄이기 위해서는 실험동물의 수를 줄여야 하는데 이 점에서는 윤리적인 입장과 경제적인 입장이 일치한다.

한편 이 때 측정된 수치는 연속변수일 경우 대체로 정규분포를 한다. 그러나 사망여부 등과 같이 결과가 이산변수로 나타날 경우 대체로 이항분포를 하는 경우도 많다. 결국 조사결과는 측정치 수치나 아니면 반응의 건수를 산출한 비율 등으로 표시된다. 그리고 조사대상이 되는 동물들은 그것이 속한 동물군을 대표하는 표본으로 간주된다. 이 표본은 다양한 조사결과 수치를 보여 주지만 이들은 하나의 표본으로부터 얻어진 수치들인데 이는 동일한 표본추출방법에 따라 해당 모집단으로부터 얻을 수 있는 수많은 표본들의 하나에 불과하다. 이때 다른 표본의 결과를 다 관찰할 수 있다면 나의 표본값의 가치를 이해할 수 있겠지만 그러한 관찰은 불가능하므로 통계학적인 이론에 근거하여 판단할 수밖에 없다.

다른 모든 표본으로부터 얻은 동일한 실험의 결과수치를 살펴본다면 그 평균치들은 소위 표본분포를 구축하게 된다. 극단적인 표본 중에는 가장 낮은 값들만으로 구성되거나 가장 높은 값들만으로 구성된 표본들도 있을 것이다. 다른 표본의 평균들은 이 두 값 사이에 존재하게 될 것인데 모든 표본평균들의 분포는 정규분포를 하게 된다. 이때 연구자는 내가 얻은 표본의 평균치가 이 분포의 어디쯤에 위치하는지를 알고 싶어 한다. 대부분의 경우 표본평균은 앞에서 제시한 두 개의 극단적인 값에 가까이 가기 보다는 중앙에 위치한 평균치에 더 가까이 갈 것이라는 것이 통념이다. 그리하여 정규분포를 하는 표본분포들의 이론을 바탕으로 내가 얻은 수치를 이와 비교하여 확률에 의거한 상대적인 가치를 평가하게 된다. 귀무가설이 옳은 경우 표본의 평균들은 모집단의 평균에 가까운 숫자를 보일 확률이 양극단의 수치 쪽으로 갈 확률보다 높아진다.

2. 예제를 통해 본 표본수와 통계학적 오류

[예제]

개를 대상으로 1개월 간 훈련을 시키면 TBBMC(total body bone mineral content)의 양을 증가시킬 수 있을지를 연구하려고 한다. 과거의 문헌을 바탕으로 조사한 결과 같은 기간 동안 훈련 결과 TBBMC의 퍼센트 변화의 값에 대한 표준편차는 $\sigma=2$ 라고 추정된다. 연구자는 1% 정도 또는 그 이상의 변화를 얻기를 기대하고 있다. 25마리의 개를 대상으로 실험을 한다면 어느 정도 믿을 만한 결과를 얻게 될지를 확인하려고 한다.

[접근방법]

이 문제를 해결하기 위하여 다음과 같은 순서를 밟기로 했다.

(Source: Moore, DS et al: Introduction to the Practice of Statistics, 3rd. Edi., p.484 Example 6.17 문제를 응용)

1) 귀무가설의 설정: 기존의 연구로서는 1개월 동안의 훈련이 TBBMC의 수치에 전혀 영향을 주지 않는다고 한다. 연구자는 이러한 사실이 그르다는 것을 증명하고 1%의 차이를 얻을 것을 기대한다고 하자. 이때 내가 틀렸다고 생각하는 가설을 귀무가설 (H_0)로 설정한다. 그리고 이 귀무가설이 옳지 않다는 것을 증명할 때 내가 주장하기 위해 제시하는, 즉 차이가 발생할 것이라는 가설을 대립가설 (H_a)로 하여 제시한다. 그리고 유의수준을 α 로 한다.

$$H_0 : \mu=0 \quad H_a : \mu > 0$$

여기에서 $\mu=1\%$ 로 하고 $\alpha=0.05$ 로 한다.

2) 이때 내가 조사를 통하여 얻은 결과와 귀무가설에서 제시하는 결과와의 차이가 발생하게 되는데 이는 표본을 뽑다보면 발생할 수 있는 표준오차의 범위 내로 볼 때 뚜렷한 차이가 나는 것인지를 검증할 필요가 있다. 이때 사용하는 통계량으로써 $\alpha=0.05$ 일 때

$$z = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\sigma/\sqrt{n}} = \frac{\bar{x} - 0}{2/\sqrt{25}} \geq 1.645$$

즉, 이는 대립가설이 단측검정을 요구하고 있기 때문에 1.645라는 값을 택하고 계산된 z 의 값이 적어도 1.645보다 커야 대립가설을 지지하는 입장이 된다.

이때 $\bar{x}$ 의 값이 얼마가 되어야 위의 조건을 만족할 수 있을까.

$$\bar{x} \geq 1.645 \frac{2}{\sqrt{25}} \text{ 가 되어 } \bar{x} \geq 0.658 \text{ 이라는 결과를 얻게 된다.}$$

이는 모집단의 결과가 0일 때 발생할 수 있는 결과를 중심으로 볼 때 거의 일어날 수 없는, 즉 5%보다 적은 확률의 가능성을 보여 주었다는 결과로 판정한다. 한편 나의 표본은 모집단을 대표하는 표본이기 때문에 내 결과는 모집단의 참값이라고 판단하여 이러한 결과가 일어나려면 귀무가설이 유지될 수 없다고 판단한다.

3) 여기에서 연구자는 이 결과가 제대로 이루어진 결론이라는 점을 확인하고 싶다. 따라서 내가 얻은 결과가 사실이라면 잘못된 귀무가설을 제대로 기각하고 옳은 대립가설을 받아

들이는 확률에 속하는 것이므로 그 확률이 얼마가 될지를 알고 싶다. 이를 $1-\beta$ 라 하고 통계적 검정력이라고 한다. 이 검정력을 계산하면 다음과 같다.

$$\begin{aligned} P(\bar{x} \geq 0.658 | \mu = 1 \text{ 일 때}) &= P\left(\frac{\bar{x} - \mu}{\sigma/\sqrt{n}} \geq \frac{0.658 - 1}{2/\sqrt{25}}\right) \\ &= P(z \geq -0.855) = 0.80 \end{aligned}$$

따라서 통계적 검정력 ($1-\beta$)는 0.80 이 된다,

4) 이 과정을 도식화하면 다음과 같다.

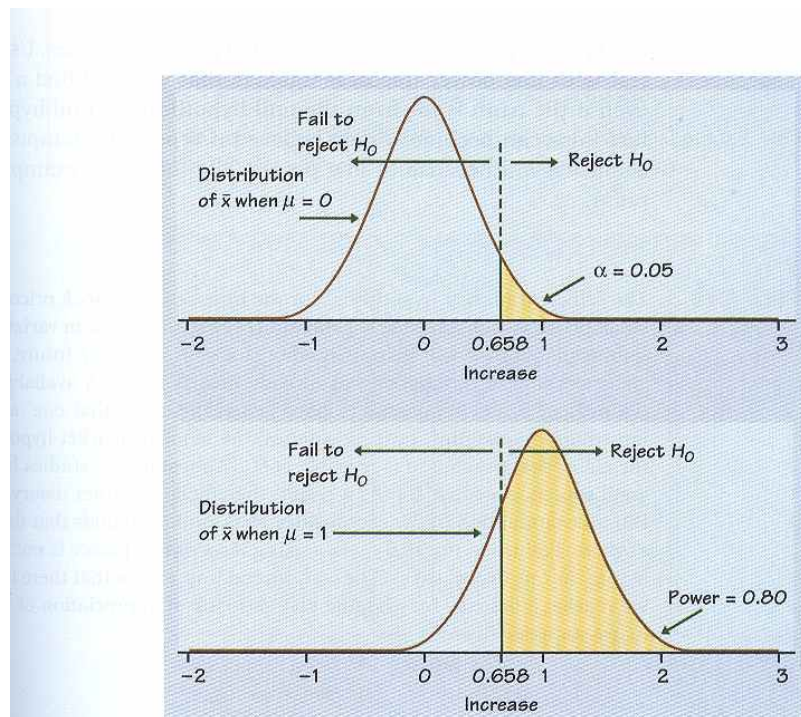


FIGURE 6.13 The sampling distributions of $\bar{x}$ when $\mu = 0$ and when $\mu = 1$ with the α and the power. Power is the probability that the test rejects H_0 when the alternative is true.

Source: Moore, DS et al: Introduction to the Practice of Statistics, 3rd. Edi., p.484

Example 6.17 문제를 응용

귀무가설이 옳은 경우 구성되는 표본분포와 새로운 사실인 대립가설이 옳은 경우에 구성되는 표본분포들이 유의하게 차이가 난다는 것을 규명하게 되는 것이다. 이 경우의 표본분포의 모습은 <그림 1>과 같이 표현된다.

위의 그림의 경우 귀무가설이 옳다면 차이가 없어야 하고 그러기 위해서는 차이의 값이 표본평균을 '0' 으로 하는 정규분포를 그리게 된다. 그러나 표본분포이론에 따르면 표본분포는 좌우로 무한히 뻗는 정규분포를 한다. 이는 이론적으로 가능한 범위이나 그것을 다 인정하

지 않고 95% 범위 안에 드는 것만 인위적으로 인정한다. 즉, 0.658 이상 되는 부분인 5%는 인정하지 않는 범위로서 귀무가설이 옳다면 그 5%는 α -오류로서 옳은 가설을 기각할 확률이 된다. 한편 대립가설이 옳다면 우측으로 옮겨가 가령 1로 표시된 곳을 중심으로 하는 표본분포를 그릴 것이라고 판단한다. 그리하여 밑의 그림처럼 표시된다. 0.658보다 큰 범위에서는 귀무가설을 기각한다면 0.658보다 큰 범위의 대립가설을 받아들인다는 뜻이 된다. 따라서 귀무가설이 틀려서 대립가설을 받아들이게 되면 우측의 범위를 받아들이게 되어 $1-\beta$ 가 되는데 이것이 통계적 검정력이다. 0.658의 좌측범위는 β 가 되는데 이는 대립가설을 받아들이는 확률이 된다. 이때 대립가설이 잘못된 것이라면 이는 제2종의 오류로서 β -오류가 된다.

3. 통계학적 오류

α -오류나 β -오류는 연구자가 설정을 하여야 한다. 그 이유는 연구결과의 신뢰도를 확보하기 위하여 오류의 범위를 연구자가 결정하는 것이다. 통상적으로 $\alpha=0.01$ 또는 0.05를 사용하며 $1-\beta=0.8$ 을 선호한다.

이 내용을 정리하면 <표 1>과 같다.

표 1 : 의사결정의 통계학적 결론

		귀무가설이	
		사실일 때	사실이 아닐 때
의사결정의 결과	귀무가설을 기각하지 못함	옳은 결정 ($1-\alpha$)	제2종의 오류 (β -오류)
	귀무가설을 기각함	제1종의 오류 (α -오류)	옳은 결정 ($1-\beta$)

따라서 가장 이상적인 것은 두 개의 오류를 줄여야 하나 <그림 1>에서 보듯이 두 분포가 겹쳐 있어 물리적으로 가능하지 않다. 따라서 각 분포의 범위를 줄이면 분포의 모습이 위로 솟구쳐 꼬리부분을 끌어당기는 효과가 나타나게 되는데 이는 표본오차가 작아질수록 솟구치게 된다. 표본오차가 줄어들면 표본분포는 위로 솟아 두 분포는 점점 괴리되어 소위 두 가지의 오류를 줄일 수 있다.

4. 검정력(Power Analysis)을 중심으로 한 표본수 결정의 일반적 원칙

표준오차를 줄여들게 하는 방법은 두 가지이다. 표준오차의 공식은 $\sigma_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}$ 와 같이 표시되므로 분자에 해당하는 모집단의 분산이 작은 모집단을 택하거나 아니면 분모의 표본의 수를 늘리는 방법 밖에 없다. 대체적으로 분산이 커지면 표준오차는 커지고 표본수가 많으면 역시 표준오차는 줄어든다. 그러나 조사를 하는 1차변수가 결정되면 대체로 분산의 규모는 이에 따르기 때문에 거의 상수 같은 개념으로 보아야 하므로 결국 표본수가 표준오차

의 규모를 결정짓게 한다. 우리는 이렇게 형성된 표본오차를 이용하여 가설검정을 하게 되는 것이다.

한편 우리가 가설검정을 하는 목적은 옳은 대립가설을 받아들이고자 하는 것이므로 확률적으로 $1-\beta$ 의 확률 부분을 갖는 것이 목적이다. 그렇게 되기 위해서는 귀무가설을 기각하여야 하는데 이 과정을 일반적인 수식으로 표시하면 다음과 같다.

$$|\bar{X} - \mu_0| > z_{\frac{\alpha}{2}} \left(\frac{\sigma}{\sqrt{n}} \right)$$

그러나 여기에서 가설검정을 설정된 옳은 대립가설과 연계하여 생각하여야 하며 귀무가설을 기각함으로써 제2종의 오류인 β -오류를 줄여야 하기 때문에 그 공식은 다음과 같이 다시 표현된다.

$$P(|\bar{X} - \mu_0| > z_{\frac{\alpha}{2}} \left(\frac{\sigma}{\sqrt{n}} \right) | \mu = \mu_1) = 1 - \beta$$

이 공식이 의미하는 바를 설명하면 대립가설이 옳을 때 귀무가설을 기각할 수 있는 확률은 $1-\beta$ 가 된다는 의미이다. 이때 $1-\beta$ 는 옳은 대립가설을 받아들이는 확률로서 이것이 커질수록 좋은 검정결과를 얻기 때문에 이를 통계적 검정력(Statistical Power)이라고 한다. 위의 그림에서 나타낸 바와 같이 $\mu_1 > \mu_0$ 일 경우 이를 z-축 상의 수치로 표시하면

$$z_{\frac{\alpha}{2}} - \frac{(\mu_1 - \mu_0)}{\sigma/\sqrt{n}} = -z_{\beta} \text{로 표시된다.}$$

여기에서 공식을 n 을 중심으로 전개하면 다음과 같다.

$$n^* = \frac{(z_{\alpha/2} + z_{\beta})^2 \sigma^2}{(\mu_1 - \mu_0)^2} \text{이며 } n \text{은 자유도 때문에 } [n^*] + 1 \text{ 이다.}$$

이 표본수는 결론적으로 미리 결정된 α -오류와 통계적 검정력 $1-\beta$ 를 유지하는 범위 내에서 가장 적절한 표본수를 뜻한다. 위의 공식에 있어 n^* 을 산출하기 위해서는 공식에서 보는 바와 같이 두 가지의 오류, α 와 β 를 결정하는데 보통 α 는 0.05나 0.01을 제시하고 β 는 보통 0.2를 제시한다. 즉, 여기에서 산출되는 표본수는 정해진 α 와 β 의 수준에서 귀무가설과 대립가설의 차이를 유의하게 감별할 수 있는 최소한의 표본수가 된다.

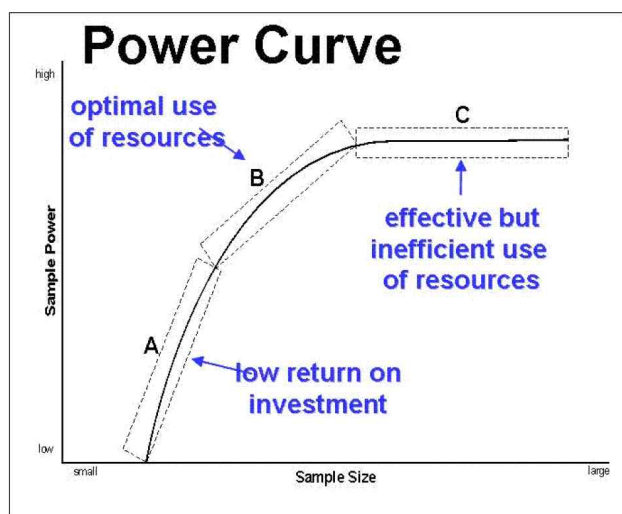
이렇게 구한 표본수를 바탕으로 하는 실험은 가장 과학적이다. 그리고 그 중 최소한의 표본수를 제시하기 때문에 경제적이며 동시에 윤리적이 된다. 관찰변수가 이산형일 경우에는 추정확률이 p 로 표시되는데 이때 분산은 pq 로 표시되며 σ^2 대신에 이를 대체하면 된다. 역시 표본분포는 정규분포를 한다.

한편 이렇게 결정된 표본수를 이용하여 실험을 하고 통계적인 유의성(Statistical Significance)을 결정하지만 그 결과는 항상 실제적인 유의성(Practical Significance)을 보장한다고 할 수는 없다. 통계적인 유의성을 바탕으로 하되 해당 실험의 특성에 입각하여 논리적인 측면에서 실제적인 유의성과 연결될 수 있도록 실험결과를 해석하여야 한다.

5. 적절한 표본수의 선정이 중요한 이유

통계적인 결정이 옳은 것이 되기 위해서는 표준오차를 줄이는 것이다. 표준오차를 줄이면 두 가지의 오류가 줄어들게 되므로 정확한 결정을 할 수 있다. 따라서 $1-\beta$ 가 줄어들게 되므로 검정력이 커지는 효과를 얻게 된다. 이처럼 서로 연관성을 갖지만, 그 결과는 항상 그렇지 않다.

그러한 현상을 다음 <그림 2>를 중심으로 살펴보자.



<그림 2> 검정력 곡선

Source: *The Institutional Animal Care and Use Committee, University of Illinois at Urbana-Champaign,*

<http://iacuc.research.illinois.edu/content/AnimalUse/NumberOfAnimals.aspx>

<그림 2>에서 X-축은 표본수를 의미하고 Y-축은 검정력을 의미한다. 그림에서 보는 바와 같이 표본수가 증가하면 검정력도 증가한다. 그러나 그 증가속도는 점차 둔화된다. 그림에서와 같이 C의 경우 표본수가 증가하여도 검정력은 증가하지 않는 상태가 되기도 한다. 따라서 과도한 표본수의 증가는 검정력의 차원에서도 바람직하지 않다. 따라서 답은 B의 범위에서 적절한 위치에서 표본수를 결정하여야 한다. 이 위치를 발견하고자 하는 것이 위에서 제시한 공식인 셈이다.

IACUC Handbook 에 따르면 'Justification for the Number of Animals to be Used'라는 장이 있고 여기에서는 기본 원칙 중 하나인 축소(Reduction)의 원칙에 따라 동물실험수를 줄이기를 권장하고 있다. 이는 동물윤리적인 차원에서 불필요한 숫자의 동물들이 실험에 사

용되어 희생되는 것을 방지하고자 하는 목적에서 이루어진 것이다. 그러나 이는 통계적인 관점에서도 과다한 표본의 사용은 그리 큰 도움이 되지 못함을 지적한 내용과 일치한다. 따라서 위에서 제시한 공식에 따른 표본수를 유지하는 것이 가장 통계적이고 윤리적인 측면에서 타당한 것이다. 그러나 실험 도중에 동물이 사망하거나 하는 이유로 최종 결과 측정 시 동물의 수가 앞에서 계산한 수치보다 적어진다면 통계적인 검정력 또한 예상보다 떨어진다. 따라서 이를 감안하여 더 많은 숫자의 동물수를 확보하는 것이 중요하다.

6. 표본수 결정의 일반적 방법

표본수를 결정하려면 아래의 공식에서 보듯이 n 을 구하기 위해서 사전에 결정하여야 할 몇 가지 사항들이 있다.

$$n^* = \frac{(z_{\alpha/2} + z_{\beta})^2 \sigma^2}{(|\mu_1 - \mu_0|)^2}$$

- 1) 검정력: 검정력은 $1-\beta$ 로서 통상 0.8을 선호한다.
- 2) α -오류: 옳은 가설을 기각할 위험성으로서 대체로 0.01 또는 0.05를 많이 사용한다.
- 3) 귀무가설과의 차이: 이는 연구자가 적어도 연구결과가 귀무가설에서 제시한 숫자보다 어느 정도 차이가 나야 된다고 하는 수준을 말한다. ($\mu_1 - \mu_0$)

이 원칙을 적용하려는 경우 비교하려는 집단의 개수가 여러 개인 경우에는 그 산출방법이 달라진다. 그러나 이러한 공식들은 대체로 복잡하여 산출하기가 쉽지 않다. 따라서 가장 간단한 방법으로서 조건표를 이용하도록 하자

7. 통계적 검정력을 이용한 표본수의 결정 조건표

앞에서 설명한 바와 같이 통계적 검정력이란 '틀린 귀무가설을 기각하고 옳은 대립가설을 수용할 확률'이다. 이에 따르면 검정력은 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$\text{Power} = P\{F^* > F(1-\alpha; r-1, nT-r) | \Phi\}$$

여기에서 $\Phi = \frac{1}{\sigma} \sqrt{\frac{\sum n_i (\mu_i - \mu_0)^2}{r}}$ 로 표시되며 $\mu_0 = \frac{\sum n_i \mu_i}{n_T}$ 로 표기된다.

각 집단의 표본수를 동일하게 n 으로 한다면 $\Phi = \frac{1}{\sigma} \sqrt{\frac{n}{r} \sum (\mu_i - \mu_0)^2}$ 이 된다.

이때 $\mu_0 = \frac{\sum \mu_i}{r}$ 이 된다.

이에 따라 부표1을 이용하는 방법을 설명하면 다음과 같다.

[방법 1] 부표 1을 이용하는 방법

만일 두 동물집단에서 집단의 수가 세 개라면 $v_1 = n-1 = 3-1 = 2$ 이고 각 집단마다 표본수(v_2)

가 5마리라고 하고 $\Phi=3$, $\alpha=0.01$ 이라고 하면 $\text{power}=0.6$ 이 된다. 그러나 $\alpha=0.05$ 로 하면 power 는 0.92가 된다. 역으로 집단 수가 3 이고, $\text{power}=0.8$ 로, $\alpha=0.01$, $\Phi=3$ 으로 하면 각 집단의 동물의 수는 8마리를 하면 $\text{power}=0.81$ 수준으로서 실험을 할 수 있다는 의미가 된다.

[사례] 부표 1을 이용

네 개의 집단에서 각각의 평균이 $\mu_1=20$, $\mu_2=24$, $\mu_3=22$, $\mu_4=25$ 이고 $n_1=6$, $n_2=7$, $n_3=5$, $n_4=5$ 이라 하자. 그러면 전체의 가중평균치는 다음과 같다.

$$\mu_{\cdot} = \frac{6(20) + 7(24) + 5(22) + 5(25)}{23} = 22.7$$

$$\begin{aligned} \text{따라서 } \Phi &= \frac{1}{\sigma} \left[\frac{6(-2.7)^2 + 7(1.3)^2 + 5(-0.7)^2 + 5(2.3)^2}{4} \right]^{1/2} \\ &= \frac{1}{\sigma} (4.60) \end{aligned}$$

이 때 표준오차가 $\sigma=3$ 이라고 하면 공식은

$$\Phi = \frac{1}{3} (4.60) = 1.53 \text{ 이 된다.}$$

여기에서 $v_1 = r - 1 = 3$, $v_2 = n_{T-r} = 15$, $\alpha = 0.05$ 이므로 부표 1 에 따르면 통계적 검정력 $1-\beta = 0.6$ 정도 된다.

[방법 2] 단일 요인에 의하여 집단을 분류할 때 부표 2를 이용하는 방법

사례의 자료를 이용하여 보자.

우선 $\Delta = \max(\mu_i) - \min(\mu_i)$ 를 구한다.

다음으로는 다음의 사항을 정한다.

- (1) α 수준
- (2) Δ 와 표준오차 σ , 그리하여 $k = \frac{\Delta}{\sigma}$ 를 구함
- (3) 확보하고자 하는 검정력 $1-\beta$

위의 결과를 바탕으로 사례2 의 데이터를 이용하여 부표 2에 따라 산출한다.

$$\Delta = 25 - 20 = 5 \text{ 가 되며 } \sigma = 3 \text{ 으로서 } k = \frac{\Delta}{\sigma} = 5/3 = 1.67 \text{ 이 된다.}$$

검정력을 0.8로 $\alpha=0.05$ 로 하면 $k=1.67$ 은 1.5와 1.75의 중간쯤 되므로 1.75로 하여 11과 9의 사이인 10으로 하는데 이는 각 집단에서의 표본수이므로 총 표본수는 40마리가 된다.

부표 1. Power Values for Analysis of Variance (fixed effects)

$v_1=2$ and $\alpha=.05$									
v_2	φ								
	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0
1	.08	.11	.14	.18	.21	.24	.27	.31	.34
2	.12	.20	.30	.41	.52	.62	.71	.79	.85
3	.15	.28	.44	.60	.75	.86	.93	.97	.99
4	.18	.34	.54	.73	.86	.94	.98	.99	1.00
5	.20	.39	.61	.80	.92	.97	.99	1.00	1.00
6	.21	.42	.66	.85	.95	.99	1.00	1.00	1.00
7	.22	.45	.70	.88	.96	.99	1.00	1.00	1.00
8	.23	.47	.72	.90	.97	1.00	1.00	1.00	1.00
9	.24	.49	.74	.91	.98	1.00	1.00	1.00	1.00
10	.25	.50	.76	.92	.98	1.00	1.00	1.00	1.00
12	.26	.53	.78	.93	.99	1.00	1.00	1.00	1.00
14	.27	.54	.80	.94	.99	1.00	1.00	1.00	1.00
16	.27	.55	.81	.95	.99	1.00	1.00	1.00	1.00
18	.28	.56	.82	.95	.99	1.00	1.00	1.00	1.00
20	.28	.57	.83	.96	.99	1.00	1.00	1.00	1.00
22	.29	.58	.83	.96	.99	1.00	1.00	1.00	1.00
24	.29	.58	.84	.96	.99	1.00	1.00	1.00	1.00
26	.29	.59	.84	.96	.99	1.00	1.00	1.00	1.00
28	.29	.59	.85	.96	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
30	.29	.60	.85	.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
60	.31	.62	.87	.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
120	.31	.63	.88	.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
∞	.32	.64	.88	.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

$v_1=2$ and $\alpha=.01$									
v_2	φ								
	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0
1	.02	.02	.03	.04	.04	.05	.06	.06	.07
2	.02	.04	.07	.10	.14	.18	.22	.27	.32
3	.03	.07	.13	.20	.29	.40	.50	.60	.69
4	.04	.10	.19	.31	.46	.61	.73	.83	.91
5	.05	.13	.25	.42	.60	.75	.87	.94	.97
6	.06	.15	.30	.50	.69	.84	.93	.98	.99
7	.07	.17	.35	.57	.76	.90	.96	.99	1.00
8	.07	.19	.39	.62	.81	.93	.98	1.00	1.00
9	.08	.21	.42	.66	.85	.95	.99	1.00	1.00
10	.08	.22	.45	.69	.87	.96	.99	1.00	1.00
12	.09	.24	.49	.74	.91	.98	1.00	1.00	1.00
14	.09	.26	.52	.78	.93	.98	1.00	1.00	1.00
16	.10	.28	.55	.80	.94	.99	1.00	1.00	1.00
18	.10	.29	.57	.82	.95	.99	1.00	1.00	1.00
20	.10	.30	.58	.83	.95	.99	1.00	1.00	1.00
22	.11	.31	.60	.84	.96	.99	1.00	1.00	1.00
24	.11	.31	.61	.85	.96	.99	1.00	1.00	1.00
26	.11	.32	.62	.86	.97	1.00	1.00	1.00	1.00
28	.11	.32	.63	.86	.97	1.00	1.00	1.00	1.00
30	.11	.33	.63	.87	.97	1.00	1.00	1.00	1.00
60	.13	.36	.68	.90	.98	1.00	1.00	1.00	1.00
120	.13	.38	.70	.91	.98	1.00	1.00	1.00	1.00
∞	.14	.40	.72	.92	.99	1.00	1.00	1.00	1.00

$v_1=3$ and $\alpha=.05$									
v_2	φ								
	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0
1	.08	.10	.13	.16	.19	.22	.25	.28	.31
2	.11	.18	.27	.38	.48	.58	.68	.76	.82
3	.14	.26	.42	.58	.73	.84	.92	.96	.98
4	.17	.33	.53	.72	.86	.94	.98	.99	1.00
5	.19	.38	.61	.81	.93	.98	.99	1.00	1.00
6	.21	.43	.67	.86	.96	.99	1.00	1.00	1.00
7	.22	.46	.72	.89	.97	1.00	1.00	1.00	1.00
8	.24	.49	.75	.91	.98	1.00	1.00	1.00	1.00
9	.25	.51	.77	.93	.99	1.00	1.00	1.00	1.00
10	.25	.53	.79	.94	.99	1.00	1.00	1.00	1.00
12	.27	.56	.82	.96	.99	1.00	1.00	1.00	1.00
14	.28	.58	.84	.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
16	.29	.60	.86	.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
18	.29	.61	.87	.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
20	.30	.62	.87	.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
22	.31	.63	.88	.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
24	.31	.63	.89	.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
26	.31	.64	.89	.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
28	.32	.65	.89	.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
30	.32	.65	.90	.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
60	.34	.68	.92	.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
120	.35	.70	.93	.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
∞	.36	.71	.93	.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

$v_1=3$ and $\alpha=.01$									
v_2	φ								
	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0
1	.02	.02	.03	.03	.04	.04	.05	.06	.06
2	.02	.04	.06	.09	.12	.16	.20	.24	.29
3	.03	.06	.12	.19	.27	.37	.47	.58	.67
4	.04	.09	.18	.30	.45	.59	.72	.83	.90
5	.05	.12	.25	.42	.60	.76	.87	.94	.98
6	.06	.15	.31	.51	.71	.86	.94	.98	.99
7	.06	.17	.36	.59	.79	.91	.97	.99	1.00
8	.07	.20	.41	.65	.84	.95	.99	1.00	1.00
9	.08	.22	.45	.70	.88	.97	.99	1.00	1.00
10	.08	.23	.48	.74	.91	.98	1.00	1.00	1.00
12	.09	.26	.54	.79	.94	.99	1.00	1.00	1.00
14	.10	.29	.58	.83	.96	.99	1.00	1.00	1.00
16	.10	.31	.61	.86	.97	1.00	1.00	1.00	1.00
18	.11	.32	.63	.87	.97	1.00	1.00	1.00	1.00
20	.11	.34	.65	.89	.98	1.00	1.00	1.00	1.00
22	.12	.35	.67	.90	.98	1.00	1.00	1.00	1.00
24	.12	.36	.68	.91	.98	1.00	1.00	1.00	1.00
26	.12	.37	.69	.91	.99	1.00	1.00	1.00	1.00
28	.12	.37	.70	.92	.99	1.00	1.00	1.00	1.00
30	.13	.38	.71	.92	.99	1.00	1.00	1.00	1.00
60	.14	.43	.77	.95	.99	1.00	1.00	1.00	1.00
120	.15	.46	.80	.96	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
∞	.16	.48	.82	.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

$v_1=4$ and $\alpha=.05$									
v_2	φ								
	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0
1	.08	.10	.13	.15	.18	.21	.24	.27	.29
2	.11	.18	.26	.36	.46	.56	.66	.74	.80
3	.14	.26	.41	.57	.72	.83	.91	.96	.98
4	.17	.33	.53	.72	.86	.94	.98	.99	1.00
5	.19	.39	.62	.81	.93	.98	1.00	1.00	1.00
6	.21	.43	.69	.87	.96	.99	1.00	1.00	1.00
7	.23	.47	.73	.91	.98	1.00	1.00	1.00	1.00
8	.24	.50	.77	.93	.99	1.00	1.00	1.00	1.00
9	.25	.53	.80	.95	.99	1.00	1.00	1.00	1.00
10	.26	.55	.82	.96	.99	1.00	1.00	1.00	1.00
12	.28	.59	.85	.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
14	.29	.61	.87	.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
16	.30	.63	.89	.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
18	.31	.65	.90	.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
20	.32	.66	.91	.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
22	.33	.67	.91	.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
24	.33	.68	.92	.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
26	.33	.69	.92	.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
28	.34	.69	.93	.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
30	.34	.70	.93	.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
60	.37	.74	.95	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
120	.38	.76	.96	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
∞	.39	.77	.96	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

$v_1=4$ and $\alpha=.01$									
v_2	φ								
	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0
1	.02	.02	.03	.03	.04	.04	.05	.05	.06
2	.02	.04	.06	.08	.12	.15	.19	.23	.28
3	.03	.06	.11	.18	.26	.36	.46	.56	.65
4	.04	.09	.18	.30	.44	.59	.72	.82	.90
5	.05	.12	.25	.42	.60	.76	.88	.94	.98
6	.06	.15	.32	.52	.72	.87	.95	.98	1.00
7	.06	.18	.38	.61	.81	.93	.98	.99	1.00
8	.07	.20	.43	.68	.86	.96	.99	1.00	1.00
9	.08	.23	.47	.73	.90	.97	1.00	1.00	1.00
10	.08	.25	.51	.77	.93	.98	1.00	1.00	1.00
12	.09	.28	.58	.83	.96	.99	1.00	1.00	1.00
14	.10	.31	.62	.87	.97	1.00	1.00	1.00	1.00
16	.11	.34	.66	.89	.98	1.00	1.00	1.00	1.00
18	.12	.36	.69	.91	.99	1.00	1.00	1.00	1.00
20	.12	.37	.71	.92	.99	1.00	1.00	1.00	1.00
22	.13	.39	.73	.93	.99	1.00	1.00	1.00	1.00
24	.13	.40	.74	.94	.99	1.00	1.00	1.00	1.00
26	.13	.41	.76	.95	.99	1.00	1.00	1.00	1.00
28	.14	.42	.77	.95	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
30	.14	.43	.78	.96	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
60	.16	.49	.84	.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
120	.17	.53	.86	.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
∞	.19	.56	.88	.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

$v_1=5$ and $\alpha=.05$									
v_2	φ								
	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0
1	.08	.10	.12	.15	.18	.20	.23	.26	.29
2	.11	.17	.26	.35	.45	.55	.64	.72	.79
3	.14	.25	.40	.56	.71	.83	.91	.95	.98
4	.17	.32	.53	.72	.86	.94	.98	.99	1.00
5	.19	.39	.62	.82	.93	.98	1.00	1.00	1.00
6	.21	.44	.70	.88	.97	.99	1.00	1.00	1.00
7	.23	.48	.75	.92	.98	1.00	1.00	1.00	1.00
8	.24	.52	.79	.94	.99	1.00	1.00	1.00	1.00
9	.26	.55	.82	.96	.99	1.00	1.00	1.00	1.00
10	.27	.57	.84	.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
12	.29	.61	.88	.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
14	.30	.64	.90	.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
16	.32	.66	.91	.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
18	.33	.68	.92	.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
20	.34	.70	.93	.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
22	.34	.71	.94	.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
24	.35	.72	.94	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
26	.36	.73	.95	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
28	.36	.73	.95	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
30	.36	.74	.95	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
60	.40	.78	.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
120	.41	.80	.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
∞	.43	.82	.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

$v_1=5$ and $\alpha=.01$									
v_2	φ								
	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0
1	.02	.02	.02	.03	.04	.04	.05	.05	.06
2	.02	.04	.06	.08	.11	.15	.18	.22	.27
3	.03	.06	.11	.18	.26	.35	.45	.55	.64
4	.04	.09	.18	.30	.44	.59	.72	.82	.90
5	.05	.12	.25	.42	.61	.77	.88	.95	.98
6	.06	.15	.32	.53	.73	.88	.95	.99	1.00
7	.06	.18	.39	.63	.82	.93	.98	1.00	1.00
8	.07	.21	.44	.70	.88	.97	.99	1.00	1.00
9	.08	.24	.49	.75	.92	.98	1.00	1.00	1.00
10	.09	.26	.54	.80	.94	.99	1.00	1.00	1.00
12	.10	.30	.61	.86	.97	1.00	1.00	1.00	1.00
14	.11	.34	.66	.90	.98	1.00	1.00	1.00	1.00
16	.12	.36	.70	.92	.99	1.00	1.00	1.00	1.00
18	.12	.39	.73	.94	.99	1.00	1.00	1.00	1.00
20	.13	.41	.76	.95	.99	1.00	1.00	1.00	1.00
22	.14	.43	.78	.96	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
24	.14	.44	.79	.96	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
26	.14	.45	.80	.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
28	.15	.46	.82	.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
30	.15	.47	.82	.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
60	.18	.55	.88	.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
120	.20	.59	.91	.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
∞	.21	.62	.93	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

$v_1=6$ and $\alpha=.05$									
v_2	φ								
	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0
1	.07	.10	.12	.15	.17	.20	.23	.25	.28
2	.10	.17	.25	.34	.44	.54	.63	.71	.78
3	.14	.25	.40	.56	.71	.82	.90	.95	.98
4	.16	.32	.53	.72	.86	.94	.98	.99	1.00
5	.19	.39	.63	.82	.94	.98	1.00	1.00	1.00
6	.21	.44	.70	.89	.97	.99	1.00	1.00	1.00
7	.23	.49	.76	.93	.98	1.00	1.00	1.00	1.00
8	.25	.53	.80	.95	.99	1.00	1.00	1.00	1.00
9	.26	.56	.83	.96	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
10	.28	.59	.86	.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
12	.30	.63	.89	.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
14	.32	.66	.91	.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
16	.33	.69	.93	.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
18	.34	.71	.94	.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
20	.35	.73	.95	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
22	.36	.74	.95	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
24	.37	.75	.96	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
26	.37	.76	.96	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
28	.38	.77	.96	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
30	.39	.77	.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
60	.42	.82	.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
120	.45	.84	.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
∞	.47	.86	.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

$v_1=6$ and $\alpha=.01$									
v_2	φ								
	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0
1	.01	.02	.02	.03	.04	.04	.05	.05	.06
2	.02	.04	.06	.08	.11	.14	.18	.22	.26
3	.03	.06	.11	.17	.25	.35	.45	.55	.64
4	.04	.09	.18	.30	.44	.59	.72	.82	.90
5	.05	.12	.25	.43	.61	.77	.88	.95	.98
6	.06	.15	.33	.54	.74	.88	.96	.99	1.00
7	.07	.19	.39	.64	.83	.94	.98	1.00	1.00
8	.07	.22	.46	.71	.89	.97	.99	1.00	1.00
9	.08	.24	.51	.77	.93	.98	1.00	1.00	1.00
10	.09	.27	.56	.82	.95	.99	1.00	1.00	1.00
12	.10	.32	.64	.88	.98	1.00	1.00	1.00	1.00
14	.11	.36	.69	.92	.99	1.00	1.00	1.00	1.00
16	.12	.39	.73	.94	.99	1.00	1.00	1.00	1.00
18	.13	.42	.77	.95	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
20	.14	.44	.79	.96	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
22	.14	.46	.81	.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
24	.15	.48	.83	.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
26	.16	.49	.84	.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
28	.16	.50	.85	.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
30	.16	.51	.86	.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
60	.20	.60	.92	.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
120	.22	.65	.94	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
∞	.24	.69	.96	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

부표 2. Table for Determining Sample Size for Analysis of Variance (fixed factor levels model)

Power 1 — $\beta = .70$																												
	$\Delta/\sigma = 1.0$ α				$\Delta/\sigma = 1.25$ α				$\Delta/\sigma = 1.50$ α				$\Delta/\sigma = 1.75$ α				$\Delta/\sigma = 2.0$ α				$\Delta/\sigma = 2.5$ α				$\Delta/\sigma = 3.0$ α			
r	.2	.1	.05	.01	.2	.1	.05	.01	.2	.1	.05	.01	.2	.1	.05	.01	.2	.1	.05	.01	.2	.1	.05	.01	.2	.1	.05	.01
2	7	11	14	21	5	7	9	15	4	6	7	11	3	4	6	9	3	4	5	7	2	3	4	5	2	3	3	5
3	8	13	17	25	6	8	11	17	5	7	8	12	4	5	7	10	3	4	5	8	3	3	4	6	2	3	3	5
4	11	14	19	28	7	10	13	19	5	7	9	13	4	6	7	10	4	5	6	8	3	4	4	6	2	3	4	5
5	12	17	21	30	8	11	14	20	6	8	10	14	5	6	8	11	4	5	6	9	3	4	5	6	3	3	4	5
6	13	18	22	32	9	12	15	21	6	9	11	15	5	7	8	12	4	5	7	9	3	4	5	7	3	3	4	5
7	14	19	24	34	9	13	16	22	7	9	11	16	5	7	9	12	4	6	7	10	3	4	5	7	3	3	4	5
8	15	20	25	35	10	13	16	23	7	10	12	17	6	7	9	13	5	6	7	10	3	4	5	7	3	3	4	5
9	15	21	26	37	10	14	17	24	7	10	12	17	6	8	9	13	5	6	8	10	3	4	5	7	3	4	4	6
10	16	22	27	38	11	14	18	25	8	10	13	18	6	8	10	14	5	6	8	11	4	5	6	7	3	4	4	6

Power 1 — $\beta = .80$																												
	$\Delta/\sigma = 1.0$ α				$\Delta/\sigma = 1.25$ α				$\Delta/\sigma = 1.50$ α				$\Delta/\sigma = 1.75$ α				$\Delta/\sigma = 2.0$ α				$\Delta/\sigma = 2.5$ α				$\Delta/\sigma = 3.0$ α			
r	.2	.1	.05	.01	.2	.1	.05	.01	.2	.1	.05	.01	.2	.1	.05	.01	.2	.1	.05	.01	.2	.1	.05	.01	.2	.1	.05	.01
2	10	14	17	26	7	9	12	17	5	7	9	13	4	5	7	10	3	4	6	8	3	3	4	6	2	3	4	5
3	12	17	21	30	8	11	14	20	6	8	10	14	5	6	8	11	4	5	6	9	3	4	5	7	3	3	4	5
4	14	19	23	33	9	13	15	22	7	9	11	16	5	7	9	12	4	6	7	10	3	4	5	7	3	3	4	5
5	16	21	25	35	10	14	17	23	8	10	12	17	6	8	9	13	5	6	7	10	4	4	5	7	3	4	4	6
6	17	22	27	38	11	15	18	25	8	11	13	18	6	8	10	13	5	7	8	11	4	5	6	8	3	4	4	6
7	18	24	29	39	12	16	19	26	9	11	14	18	7	9	10	14	5	7	8	11	4	5	6	8	3	4	5	6
8	19	25	30	41	12	16	20	2	9	12	14	19	7	9	11	15	6	7	9	12	4	5	6	8	3	4	5	6
9	20	26	31	43	13	17	21	28	9	12	15	20	7	9	11	15	6	7	9	12	4	5	6	8	3	4	5	6
10	21	27	33	44	14	18	21	29	10	13	15	21	8	10	12	16	6	8	9	12	4	5	6	8	3	4	5	6

Power 1 — $\beta = .90$																												
	$\Delta/\sigma = 1.0$				$\Delta/\sigma = 1.25$				$\Delta/\sigma = 1.50$				$\Delta/\sigma = 1.75$				$\Delta/\sigma = 2.0$				$\Delta/\sigma = 2.5$				$\Delta/\sigma = 3.0$			
	α				α				α				α				α				α				α			
r	.2	.1	.05	.01	.2	.1	.05	.01	.2	.1	.05	.01	.2	.1	.05	.01	.2	.1	.05	.01	.2	.1	.05	.01	.2	.1	.05	.01
2	14	18	23	32	9	12	15	21	7	9	11	15	5	7	8	12	4	6	7	10	3	4	5	7	3	3	4	6
3	17	22	27	37	11	15	18	24	8	11	13	18	6	8	10	13	5	7	8	11	4	5	6	8	3	4	5	6
4	20	25	30	40	13	16	20	27	9	12	14	19	7	9	11	15	6	7	9	12	4	5	6	8	3	4	5	6
5	21	27	32	43	14	18	21	28	10	13	15	20	8	10	12	15	6	8	9	12	4	5	6	9	4	4	5	7
6	22	29	34	46	15	19	23	30	11	14	16	21	8	10	12	16	7	8	10	13	5	6	7	9	4	4	5	7
7	24	31	36	48	16	20	24	31	11	14	17	22	9	11	13	17	7	9	10	13	5	6	7	9	4	5	5	7
8	26	32	38	50	17	21	25	33	12	15	18	23	9	11	13	17	7	9	11	14	5	6	7	9	4	5	6	7
9	27	33	40	52	17	22	26	34	13	16	18	24	9	12	14	18	8	9	11	14	5	6	8	10	4	5	6	7
10	28	35	41	54	18	23	27	35	13	16	19	25	10	12	14	19	8	10	11	15	5	7	8	10	4	5	6	7

Power 1 — $\beta = .95$																												
	$\Delta/\sigma = 1.0$				$\Delta/\sigma = 1.25$				$\Delta/\sigma = 1.50$				$\Delta/\sigma = 1.75$				$\Delta/\sigma = 2.0$				$\Delta/\sigma = 2.5$				$\Delta/\sigma = 3.0$			
	α				α				α				α				α				α				α			
r	.2	.1	.05	.01	.2	.1	.05	.01	.2	.1	.05	.01	.2	.1	.05	.01	.2	.1	.05	.01	.2	.1	.05	.01	.2	.1	.05	.01
2	18	23	27	38	12	15	18	25	9	11	13	18	7	8	10	14	5	7	8	11	4	5	6	8	3	4	5	6
3	22	27	32	43	14	18	21	29	10	13	15	20	8	10	12	16	6	8	9	12	5	6	7	9	4	4	5	7
4	25	30	36	47	16	20	23	31	12	14	17	22	9	11	13	17	7	9	10	13	5	6	7	9	4	5	5	7
5	27	33	39	51	18	22	25	33	13	15	18	23	10	12	14	18	8	9	11	14	5	6	7	10	4	5	6	7
6	29	35	41	53	19	23	27	35	13	16	19	25	10	12	14	19	8	10	11	15	6	7	8	10	4	5	6	8
7	30	37	43	56	20	24	28	36	14	17	20	26	11	13	15	19	8	10	12	15	6	7	8	10	4	5	6	8
8	32	39	45	58	21	25	29	38	15	18	21	27	11	14	16	20	9	11	12	16	6	7	8	11	5	5	6	8
9	33	40	47	60	22	26	30	39	15	19	22	28	12	14	16	21	9	11	13	16	6	8	9	11	5	6	6	8
10	34	42	48	62	22	27	31	40	16	19	22	29	12	15	17	21	9	11	13	17	6	8	9	11	5	6	7	8

<참고문헌>

국립수의과학검역원 동물보호과: 국내 동물실험제도 상 IACUC 구성 및 기능

박은식 (2007) 생명의학 연구를 위한 통계의 올바른 이용에 대한 제언, 한국임상학회지 17(2):96-101

의생명과학연구를 위한 동물실험에서의 인도적 종료시점 - 과학적, 윤리적, 법적 및 실제적인 측면에서.

이지아 (2011) Sample Size Calculation. 경희대학교

Dell, RB (2002) Sample Size Determination, ILAR Journal 43:(4) 207-213

Kutner, MH, CJ Nachtsheim, J Neter and W Li (2005) : Applied Statistical Linear Models, 5th Edition, McGraw-Hill International Edition.

Freedman, KB, Bernstein, J (1999) Current Concept Review - Sample Size and Statistical Power in clinical Orthopaedic Research, The Journal of Bone and Joint Surgery 81(10) 1454-60

OECD (2010) OECD Draft Guidance Document No 116 on the Design and Conduct of Chronic Toxicity and Carcinogenicity Studies, Supporting TG 451, 452, 453

Research administration, University of California, Irvine, *Determination and Justification of Animal Numbers*,

<http://www.research.uci.edu/ora/acup/animalnumbers.htm>

University of Illinois at Urbana-Champaign, *The Institutional Animal Care and Use Committee*,

<http://iacuc.research.illinois.edu/content/AnimalUse/NumberOfAnimals.aspx>

Wilcox, R : Fundamentals of Modern Statistical Methods,

<http://www.drtyndelivers.com/FundStats.07.06.05/FundStats07.06.05.shtml>)

6-4. 동물실험 대체법

동물실험의 대안

우리사회는 어떠한 동물실험도 모두 허용한다는 의견에 모든 사람이 동의하는 것은 아니다. 인간이 얻는 결과와 동물이 희생당하는 정도를 비교하여 쓸모없는 동물실험은 하지 않도록 하는 것이 세계적인 추세이다. 그렇다 보니 과거에 반드시 동물에 실험을 해야 한다고 생각했던 실험도 재고하여 보면 다른 방법이 있다는 것을 알게 되었다. 동물실험에 대한 대안의 기본적인 개념은 동물실험에 이용되는 동물을 다른 것으로 전부 대체하거나 또는 그 일부분을 다른 것으로 대체하여 동물 수를 줄이고, 동물의 고통을 덜어주며, 동물 대신에 다른 것을 사용하도록 제안하는 것이다. 즉, 동물실험에 대한 대안이라는 것은 3R 정신을 모두 적용하여 동물실험을 재고하려는 움직임이다. 2008년부터 시행되고 있는 개정된 동물보호법에 따라서, 모든 동물실험 시설을 가진 기관은 동물실험윤리위원회를 구성하고 동물실험을 계획하는 사람은 계획서를 동물실험윤리위원회에 제출하여 심사를 받게 되어 있다. 그 심사의 기본적인 기준은 3R이다. 동물실험윤리위원들은 계획서에 제출된 동물실험을 반드시 해야 되는지를 먼저 생각하게 된다. 어떤 연구자가 제안한 동물실험의 경우 Medline 또는 Agricola와 같은 논문 검색 프로그램에 키워드를 검색해 본다. 유사한 논문이 있는 경우 연구자가 제안한 계획서에 있던 내용과 그 논문을 비교해 보게 된다. 연구자가 제안한 실험계획서가 이미 학술지에 공표된 것이라면 그 실험은 반복 실험이 되는 것이다. 이미 다른 연구자가 해놓은 결과를 반복해서 하려는 실험을 할 이유는 없다고 생각하여 실험계획서에 대하여 재고를 하게 된다. 물론 연구계획이 반복적인 실험이지만 어떠한 특별한 이유가 있으면 그 허가를 해주어야 하지만, 그렇지 않으면 반복실험이기 때문에 동물수를 줄이기 위해서 실험을 재고하도록 권유한다. 이러한 예는 이용되는 실험동물의 동물 수를 줄이기 위한 방법으로 생각되는데, 그 이외에도 동물에 주는 고통의 경감이나, 동물 대신 다른 방법으로 대체하는 것들도 고려하면서 실험계획서를 심사하게 되는 것이다.

그렇다면 이러한 동물실험의 대안은 무엇인가?

동물 수를 줄이면서 동시에 동물을 대체하는 방법에는 컴퓨터 시뮬레이션이나 생체모델, 비디오를 이용한 교육, in vitro 실험, 세포배양 그리고 기관배양법 등이 있다.

동물실험을 할 때 동물에 주는 고통을 줄이는 방법에는 하등동물을 사용하는 방법이 있다. 유인원이나 원숭이를 실험동물로 사용하는 것보다는 하등동물을 사용하면 그러한 동물이 느끼는 고통은 고등동물이 느끼는 고통에 비하여 약할 것이라고 생각된다. 마우스 또는 랫드보다도 더 하등동물인 어류, 아프리카 박쥐, 개구리, C elegans, 초파리 등을 이용하여 많은 실험을 수행하고 있으며 그러한 동물들이 전통적으로 사용하고 있던 포유동물을 대체하고 있다.

동물에 고통을 주지 않으면서 동물 수를 줄이는 방법으로서 in vivo 시스템을 이용하여 이미 나온 데이터를 충분히 이용하는 것이다.

그동안 동물실험의 대안으로서 개발된 대표적인 예는 임신진단법과 발열성 실험법이 있

다. 1920년에서 1960년까지 임신한 임신부의 진단을 할 때 임신부의 오줌을 토끼에 주사하여 오줌 속에 있는 호르몬 때문에 토끼의 난소에 항체가 생기는지 여부를 확인하였다고 한다. 임신 진단을 하기 위하여 토끼를 구입하여 오줌을 투여하고 토끼의 복부를 절개하여 토끼의 난소를 보고 항체를 확인하는 아주 복잡하고 동물을 희생하는 일들을 하였다. 현대사회에서는 HCG에 대한 항체를 이용하여 신속진단키트를 개발하여 한 방울의 오줌을 검사해보면 신속하게 임신 진단을 할 수 있게 되었다. 이것은 임신 진단을 할 때마다 사용하였던 토끼의 수를 대폭 감소한 예라고 볼 수 있다. HCG항체를 개발하기 위하여 소수의 마우스와 토끼를 이용하였을 것이다. 두 번째 예로서 발열성 실험법에 대한 대체법이 있다. 제약회사에서 의약품을 생산할 때 발열성 실험을 많이 한다. 의약품의 생산과정 중에 세균에 오염되면 내독소가 축적되어 사용한 사람이 열이 나게 된다. 현재에도 이러한 발열성 실험은 토끼를 이용하고 있다. 그러나 토끼에 발열성 실험을 하는 방법 이외에 다른 대안법을 개발하여 동시에 사용하고 있다. Limulus Amebocyte Assay라는 방법으로서 Horseshoe crab의 혈액을 채취하여 그 혈액에 실험할 의약품을 혼합해 본다. 내독소가 있으면 혈액이 응고 된다. 이 방법은 1977년에 미국 FDA에서 승인이 난 방법이다. 이러한 동물실험의 대안법들을 1960년대나 1970년대에서는 과학적으로 더 좋은 방법을 찾기 위해서 개발하였으며 또한 동물실험보다 더 경제적인 방법으로서 연구하였다. 그러나 현대에 이르러, 과학적인 면과 경제적인 뿐만아니라 동물실험에 대한 휴머니티를 중시하여 이러한 대안법을 개발하고 있다. 동물실험에 대한 대안법을 개발 하는 데는 몇 가지 원칙이 있다. 첫째, 현재 이용되는 동물실험 방법보다 경제적이어야 하며 비용이 많이 들면 안 될 것이다. 둘째는 대안법이 과학적이어야 한다. 셋째는, 이렇게 개발한 방법을 정부에서 인정하여 GLP에서 사용하는 동물실험을 대체하는 방법으로 규정해 주어야 한다. 그렇지 않으면 대안법을 개발하는데 많은 동물을 희생하면서 그 방법은 하나의 연구로서 끝나게 될 것이다. 마지막 넷째는, 개발한 대안법이 인도적이어야 한다는 것이다.

동물실험대안법의 종류-무생물을 이용하는 방법

컴퓨터를 이용한 시뮬레이션, 화학적인 방법, 전기 화학적인 방법, 통계를 이용한 방법, 문헌조사법 등이 있다. 컴퓨터를 이용한 독성 예측 프로그램은 시중에서 많이 볼 수 있다. 새로운 화학물질이나 신약에 대한 독성실험을 예측하고자 할 때 그 화학물질이 가지고 있는 특정 라디칼에 대한 물리화학적 및 독성 자료가 입력된 컴퓨터 시스템에 검색하여 보면 독성에 대한 예측을 할 수 있다. 그런 예측 프로그램들의 진단적 특이도나 민감도는 약 70% 내외이기 때문에 그 결과를 전적으로 신뢰하기는 어렵지만 신약의 독성 스크리닝용으로는 효과적으로 사용 할 수 있다. 이러한 in silico법은 그동안 수행되었던 수많은 동물실험을 토대로 향후 점점 더 발전할 것으로 기대 된다.

플라스틱을 이용하여 만든 생명체모델은 수의과대학이나 의과대학에서 많이 사용되고 있다. 특히 수의과대학에서 해부학실습이나, 실험동물학실습 또 임상실습에서 생체를 이용한 동물실습을 많이 하는데 그러한 실습에 이용되는 동물을 대체 할 수 있는 유용한 모델이다. 수의과대학에 입학한 학생들은 기본적으로 동물의 생명을 구하고자 하는 목적을 가지고 있다. 그러나 과거에 수의과대학에서 동물의 생명을 구하기 위한 교육과정 중에 많은 동물이 희생되는 경우가 있었다. 동물병원이 활성화 되어 있지 않은 상황에서 학생들은 일정에 따라 수술 및 진단실습을 해야 하는 경우가 많았다. 외래환축이 많다면 학생들은 진료 경험을

환축을 대상으로 늘리겠지만 그렇지 못한 경우는 건강한 동물을 이용한 실습을 하기도 한다. 이러한 상황은 국내뿐만 아니라 외국에서도 마찬가지로 이러한 문제점을 간파하고 많은 나라에서는 플라스틱으로 정교하게 동물모델을 만들어서 실습에 이용하기도 한다. 근래에는 국내에서도 해부학실습에 이용하는 동물의 골격과 아주 유사한 인공 골격을 시중에서 구입 할 수 있게 되었다. 비디오를 이용한 교육 시스템들도 많이 활용되고 있다. 많은 웹사이트에 실험동물의 육안소견이나 조직학적소견 등이 올려져 있어서 동물을 부검하거나 실험할 때 사전 교육용으로 유용하게 사용되고 있다. 인터넷의 발달로 가장 최근의 자료나 또 가장 진보된 동물실험 자료조차 인터넷으로 획득할 수 있게 되어 수의과대학 학생뿐만 아니라 동물실험을 하는 연구자에게 연습용으로 동물을 희생하지 않도록 정보를 부여하고 있다.

의약품이나 화장품의 개발에서 안점막 자극실험 이나 피부점막 자극실험을 하고 있다. 안점막 자극실험의 경우 Draize test를 하는데 토끼의 눈에 실험물질을 투여하고 30초 후에 식염수로 세정한 후 눈의 이상을 관찰하는 실험법이다. 투여한 실험물질이 각막과 결막 그리고 홍채에 영향을 주는지를 보는 것이다. 각막의 경우 각막의 혼탁 정도를 육안으로 확인하여 그 정도를 기록하게 된다. 각막이 변성이 되는 이유는 각막에 있는 단백질이 화학물질과 반응을 하면서 혼탁해지기 때문이다. 이러한 동물실험의 대안으로서 각막에 있는 단백질을 추출하여 시약을 만들고 개발된 신약을 반응시켜 혼탁도를 측정하는 것이다. 유사한 방법이 피부자극성 실험에도 이용되고 있다. 진피에 있는 콜라겐 등의 단백질과 표피층에 있는 케라틴 등을 추출해서 개발된 신약을 반응시켜 단백질의 변성정도를 확인하는 방법이 개발 되어 있다.

동물실험대안법의 종류-in vitro법을 이용하는 대안법

세포배양이나 기관배양법을 이용하는 방법과 미생물을 이용하는 방법들이 많이 개발이 되어 있다. 이러한 대안법들은 자극실험, 염증실험, 급성 또는 장기기관 독성실험, 면역학적인 평가, 돌연변이원성 검색 등에 이용되고 있다. 살모넬라균을 이용한 돌연변이원성 검사방법은 GLP규정에 등재되어 있어서 동물을 이용한 소핵실험이나 배양세포를 이용하는 염색체 이상실험과 더불어 유용하게 이용되고 있다.

배양세포를 이용하는 대표적인 방법은 3T3을 이용한 Neutral Red Uptake Assay법이 있다. 배양된 세포에 실험물질을 투여하였을 때 세포독성이 있다면 많은 세포가 사멸 할 것이다. 생존한 세포는 Vital 색소인 뉴트랄레드를 세포 내로 들여보낼 것이다. 뉴트랄레드의 측정을 통하여 살아있는 세포가 얼마나 되는지를 측정하는 간단한 방법이지만 세포독성실험에 많이 이용되고 있다. 살아있는 세포는 색소를 받아들이지 않고 죽은 세포만 받아들이게 해서 측정하는 방법도 있다.

3차원의 인공 피부를 만드는 방법도 있다. 변성된 콜라겐위에 포경수술 후 남은 포피의 상피세포를 배양한다. 그 포피의 상피세포가 점점 자라서 수일 내에 각질까지 형성을 한다. 각질의 두께를 적당한 두께까지 조절을 하면서 2주간 배양을 하면 사람의 피부하고 유사한 인공피부가 만들어지게 된다. 실험물질을 이러한 3차원의 인공피부에 투여해서 그 각질 밑에 있는 상피세포들의 변화를 검사할 수 있다. 그런데 3차원의 피부배양에 이용되는 피부는 아기의 포경수술 후 남은 피부조각이다. 그러한 조직으로부터 세포를 계대할 수 없다. 따라서 계속 새로운 포피가 필요하며 새로운 인공피부를 만들 때마다 정도의 관리가 필요하다.

장기배양은 한 마리의 동물로부터 각종장기를 적출하여 많은 수의 동물을 이용하는 효과

를 보는 ex vivo법이다. 마우스 한 마리를 가지고서 독성실험을 하면 그 결과를 해석하는데 어려움이 있다. 그러나 마우스 한 마리에서 폐를 떼어내어 조직절편을 만든 다음 배양하면 약 50마리 정도의 마우스를 사용하는 결과를 얻을 수 있다. 실리카를 마우스의 복강에 투여하면 폐에 간질성 폐렴이 유발 된다. 폐포벽이 폐세포의 증생으로 인하여 비후되고 결합조직이 증가하게 된다. 그런데 적출한 폐를 배양하여 실리카를 투여하여도 in vivo실험에서 보이는 결과를 배양된 폐에서 볼 수 있는 것이다. 이러한 기관 배양을 통하여 신약의 독성을 효과적으로 스크리닝할 수 있다.

in vitro법은 in vivo법에 비하여 대량으로 실험을 수행할 수 있고, 신속한 결과를 얻을 수 있으며, 경비도 줄일 수 있다는 이점이 있다. 그러나 생체실험에서는 실험물질의 투여에 따라 반응이 다르기 때문에 투여 경로에 따른 실험물질의 효과를 볼 수 있지만 in vitro에서는 그것이 불가능하다. 또한 생체에서는 실험물질의 대사에 의한 독성 영향도 많이 관찰 되는데 in vitro에서는 그러한 대사가 이루어지지 않는 단점이 있다.

동물실험대안법의 종류-동물을 이용하는 방법

어류를 실험동물로서 이용하는 과학자가 많이 있다. 많은 과학자들은 어류를 안락사 시키거나 동물실험 하는데 마우스나 랫드보다 부담이 적다고 느끼고 있다. 개를 이용한 실험한 경험이 있는 연구자는 실험 종료 시 개의 안락사에 부담을 느끼는 것이 일반적이다. 독성실험에 이용되는 개는 비글이 주로 이용된다. 비글은 연구자가 실험을 하기 위하여 접근을 해도 공격성을 보이지 않으며 장기적인 실험을 하면서 연구자는 비극에 대하여 애완견과 같은 감정을 느낄 수 있다. 실험이 종료되면 실험에 제공된 비글은 안락사 되어 각종 분석에 사용되기 마련이다. 연구자가 느끼는 그러한 부담감과 동물자체가 느끼는 고통의 정도가 하등동물을 이용하면 감소하는 것이 사실이다. 동물실험을 하는 연구자들은 랫드를 이용한 동물실험 중에 랫드가 온순한 동물이라는 것을 알게 된다. 랫드를 손위에 올려놓고 가만히 관찰해보면 강아지와 같은 애완용동물과 다를 바 없는 하나의 동물이라는 것을 느끼게 된다. 연구자에 따라 다르겠지만, 제브라피쉬나 송사리를 이용하는 동물실험에서는 일반적으로 그러한 감정적인 교감이 많이 느껴지지 않는다. 또한 어류를 이용하는 실험에서는 대개 직접적인 접촉을 하기 보다는 관찰을 하는 경우가 많이 있게 된다. 특수목적에 이용되는 이러한 소형어류는 포유동물을 이용한 동물실험의 대안이 될 수 있을 것이다.

형질전환 마우스의 경우는 인간의 질병과 극히 유사한 질병이 유발 되도록 조작된 동물들이다. 이러한 동물이 없었을 때에는 많은 동물을 이용하여 화학적인 방법이나 면역학적인 방법을 통하여 동물모델을 만들었는데 그 방법이 유전자 조작에 의하여 유발된 모델 동물보다 정확성이 떨어질 뿐만 아니라 동물 수도 많이 필요로 하였다. 설치류나 개 등에서 동물모델을 만들 수 없었을 때에는 인간과 유사한 영장류를 이용하여 동물실험을 수행하였다. 그러나 유전자 조작 동물이 만들어지고 나서는 동물실험에 사용되는 동물 수도 감소하였을 뿐만 아니라 영장류와 같은 고등 동물을 대체하는 효과도 가져왔다. 한편, 재구축 동물을 작제할 수 있게 되어 영장류 같은 동물을 대체하기도 한다. SCID 마우스(중증면역결핍 마우스)는 면역결핍이 선천적으로 일어나는 돌연변이 마우스로서 이종조직의 이식에 대하여 거부반응이 없다. 이러한 마우스의 혈관에 사람의 림프구를 이식하면 사람의 림프구는 장기간 마우스의 체내에서 생존하게 된다. 이렇게 재구축된 마우스에 인간의 림프구에 감염되는 HIV를 감염시킴으로서 원숭이를 이용하였던 실험을 마우스에서도 할 수가 있게 되었다.

동물실험대안의 국제적인 동향

이와 같이 전통적인 동물실험을 3R의 기본 개념을 도입하여 대체하고 동물 수를 감소하며 동물에 고통을 주지 않으려는 움직임이 구미에서는 1980년대부터 시작되었다. 미국에서는 록펠러대학이나 존스홉킨스대학에서 대안에 관련된 연구를 시작하였다. 1997년도에는 미국에 ICCVAM을 만들었다. EU에서도 동물실험에 대한 반대운동과 더불어 동물실험의 대체법이 1980년대부터 활발히 논의 되었고 ECVAM이 1991년도에 만들어 졌다. 일본은 1989년도에 일본 동물실험대체법학회를 만들었고, JaCVAM을 2007년도에 만들어서 동물실험대체법을 평가하고 있다. 우리나라에서는 한국동물실험대체법학회가 2007년도에 창립총회를 하여 동물실험대체법을 체계적으로 시작하였다. 국내에는 외국에서와 같이 동물실험대체법 평가기관이 아직 없다. 2008년도에 제정된 실험동물의 관리에 관한 법 중 제5조와 제6조에 동물실험대체법에 대해서 언급하고 있어 그 조항을 근거로 하여 동물실험대체법에 관련된 기구를 만들 수 있을 것으로 기대된다. 소위 한국 동물실험대체법평가센터(Korean Center for Validation to Animal Experiments)가 설립되면 대학이나 연구소에서 개발한 동물실험대체법을 공식적으로 평가 할 수 있을 뿐만 아니라 국제적으로도 공조할 수 있는 체계가 이루어 질 것으로 생각된다. 현재 ICCVAM이나 ECCVAM, JaCVAM 등에서 평가된 방법들을 OECD나 ICH등에서 채택을 하면 국제적인 공인된 방법으로서 동물실험을 대체하고 있다.

유럽은 동물실험에 대한 사회적인 시각이 예민하다. 제7차 화장품의 안전성에 관한 회의에서는 화장품의 원료 물질에 대한 각종 안전성실험을 2009년 3월 이후는 금지할 것을 발표하였고 2009년 3월 이후는 안전성실험 중 동물실험 대체법이 개발되어 있는 항목으로 실험한 화장품의 시판을 금지 하였다. 아직 동물실험 대체법이 개발되지 않은 실험법으로 검사한 화장품은 2013년 까지 판매금지를 유보하기로 하였다. 이뿐만 아니라 REACH를 공표하여 EU에서 사용되는 화학물질에 대하여 안전성실험을 재고하기로 하였다. REACH 중에는 안전성을 검사하는 과정 중에 실험동물의 희생이 많이 따른다는 점을 고려하여 척추동물을 이용한 실험은 최후의 실험으로 수행되도록 하였으며 동물실험을 할 때는 3R을 반드시 고려하도록 하였다.

현재 ECCVAM에서 승인되거나 평가가 진행 중인 동물실험 대체법은 다음과 같다.

과학적으로 평가가 된 방법들

1. Acute Toxic Class Method for Acute Oral Toxicity Testing
2. Fixed Dose Procedure for Acute Oral Toxicity Testing
3. Up-and-Down Procedure for Acute Oral Toxicity Testing
4. Artificial skin models (EPISKIN®, EpiDerm®) for skin irritation testing
5. Reduced Local Lymph Node Assay (rLLNA) for skin sensitisation
6. The Bovine Corneal Opacity and Permeability (BCOP) and the Isolated Chicken Eye (ICE) test methods for eye irritation
7. Micronucleus Test as an Alternative to the In Vitro Chromosome Abberation Assay for Genotoxicity Testing
8. SkinEthic™ Human Skin Model for Skin Corrosivity Testing

9. Five In Vitro Pyrogen Tests
10. Testing Strategy to Reduce the Use of Fish in Acute Aquatic Toxicity Testing
11. The Colony Forming Unit-Granulocyte/Macrophage (CFU-GM) Assay for Predicting Acute Neutropenia in Humans
12. ELISA test for batch potency testing of erysipelas vaccines
13. Embryonic stem cell test for embryotoxicity
14. Micromass embryotoxicity assay
15. Whole rat embryo embryotoxicity assay
16. CORROSITEX assay for skin corrosivity
17. ELISA test for batch potency testing of tetanus vaccines for human use
18. Toxin Binding Inhibition (ToBI) test for batch potency testing of tetanus vaccines for human use
19. Local Lymph Node Assay for skin sensitisation (LLNA)
20. 3T3 Neutral Red Uptake (NRU) phototoxicity test
21. In vitro production of monoclonal antibodies
22. EpiSkinTM skin corrosivity test
23. Rat Transcutaneous Electrical Resistance (TER) skin corrosivity test
24. EpiDermTM skin corrosivity test

규정으로서 승인된 방법들

1. In vitro tests for percutaneous absorption
Regulation: Method B.45 of Annex to 440/2008/EC (EU Test Methods Regulation) and its Corrigendum; OECD Test Guideline 428, adopted in April 2004.
Links: 440/2008/EC, (Corrigendum), OECD
2. CORROSITEX assay for skin corrosivity
Regulation: OECD Test Guideline 435, adopted in July 2006
Links: OECD
3. The relevance of the target-animal safety test for batch safety testing of vaccines for veterinary use
Regulation: The target animal safety test can now be waived when a sufficient number (e.g. 10) of batches has been found to comply with the test. European Pharmacopoeia monograph: Vaccines for veterinary use (0062;2005)
Links: EDQM/European Pharmacopoeia
4. ELISA test for batch potency testing of erysipelas vaccines
Regulation: The method has been included in the monograph on swine erysipelas vaccine (European Pharmacopoeia, 4.6; No 01/2004:0064)
Links: EDQM/European Pharmacopoeia
5. Local Lymph Node Assay for skin sensitisation (LLNA)
Regulation: Method B.42 of Annex to 440/2008/EC (EU Test Methods Regulation) and its Corrigendum, the method has originally been adopted in April 2004; updated OECD Test Guideline 428, adopted in April 2004

Links: 440/2008/EC, (Corrigendum), OECD

6. ELISA test for batch potency testing of tetanus vaccines for human use

Regulation: The method has been included in the general text 2.7.8 Assay of tetanus vaccine (adsorbed) and adopted by the European Pharmacopoeia Commission in March 2003.

Links: EDQM/European Pharmacopoeia

7. Toxin Binding Inhibition (ToBI) test for batch potency testing of tetanus vaccines for human use

Regulation: The method has been included in the general text 2.7.8 Assay of tetanus vaccine (adsorbed) and adopted by the European Pharmacopoeia Commission in March 2003.

Links: EDQM/European Pharmacopoeia

8. Deletion of the acute oral toxicity test, Lethal Dose (LD50)

Regulation: the method has been deleted in 2001 from both the Annex V of Council Directive 67/548/EEC (Method B.1.), as well as from the OECD Test Guidelines (TG 401).

Links: 67/548/EEC Annex V, OECD

9. Up-and-Down Procedure for Acute Oral Toxicity Testing

Regulation: OECD Test Guideline 425 adopted December 2001

Links: OECD

10. 3T3 NRU phototoxicity test

Regulation: Method B.41 of Annex to 440/2008/EC (EU Test Methods Regulation) and its Corrigendum, the method has originally been adopted in April 2000; OECD Test Guideline 432, adopted in April 2004.

Links: 440/2008/EC, (Corrigendum), OECD

11. EpiDermTM skin corrosivity test

Regulation: Method B.40 bis of Annex to 440/2008/EC (EU Test Methods Regulation) and its Corrigendum, the method has originally been adopted in April 2000; OECD Test Guideline 431, adopted in April 2004.

Links: 440/2008/EC, (Corrigendum), OECD

12. EpiSkinTM skin corrosivity test

Regulation: Method B.40 bis of Annex to 440/2008/EC (EU Test Methods Regulation) and its Corrigendum, the method has originally been adopted in April 2000; OECD Test Guideline 431, adopted in April 2004.

Links: 440/2008/EC, (Corrigendum), OECD

13. Rat TER skin corrosivity test

Regulation: Method B.40 of Annex to 440/2008/EC (EU Test Methods Regulation) and its Corrigendum, the method has originally been adopted in April 2000; OECD Test Guideline 430, adopted in April 2004.

Links: 440/2008/EC, (Corrigendum), OECD

14. Acute Toxic Class Method for Acute Oral Toxicity Testing

Regulation: Method B.1 tris of Annex to 440/2008/EC (EU Test Methods Regulation) and

its Corrigendum, the method has originally been adopted in July 1996, updated in April 2004; updated OECD Test Guideline 423, adopted in December 2001.

Links: 440/2008/EC, (Corrigendum), OECD

15. Fixed Dose Procedure for Acute Oral Toxicity Testing

Regulation: Method B.1 bis of Annex to 440/2008/EC (EU Test Methods Regulation) and its Corrigendum, the method has originally been adopted in July 1992, updated in April 2004; updated OECD Test Guideline 420, adopted in December 2001.

Links: 440/2008/EC, (Corrigendum), OECD

미국의 ICCVAM에서는 다음과 같은 대체법에 관하여 평가를 진행 중에 있다.

1. Up and Down법을 이용한 Acute Oral Toxicity
2. 생물학적 제제의 역가평가에 대한 대체법
3. 3차원 피부를 이용한 피부부식 및 자극실험
4. Frog Embryo Teratogenesis Assay -Xenopus (FETAX)를 이용한 발생독성실험
5. 에스트로젠 수용체를 이용한 Endocrine Disruptor 검색실험
6. 배양세포를 이용한 유전 독성실험
7. LLNA법을 이용한 면역 독성실험
8. BCOP법을 이용한 Ocular Toxicity
9. 발열성실험

일본은 현재 규정으로서 승인된 방법으로 Mutagenicity tests, Chromosomal aberration tests, Cytotoxicity tests for safety evaluation of extracts of plastic medical devices, Limulus test(endotoxin test) for injections법들이 있고 그 이외의 방법들은 OECD guidelines이나 ICH guidelines에 따르고 있다.

국내에서는 BCOP(Bovine Corneal Opacity assay), PCOP(Porcine Corneal Opacity assay), HET-CAM(Hen's Egg Test on the Chorioallantoic Membrane), CAM-TB(Chorioallantoic membrane trypan blue staining assay), 3T3 NRU assay 등 안점막 자극실험에 관련된 대체법을 평가하고 있으며 피부감작실험이나 피부자극실험 피부부식실험 등도 평가하고 있다.

6-5. 동물실험 Enrichment

동물행동 적정환경조성 (animal enrichment 또는 environmental enrichment)

6-5. 동물행동 적정환경조성

(Animal enrichment 또는 Environmental enrichment)

동물행동 적정환경조성(animal enrichment 또는 environmental enrichment)은 동물복지와 유사한 의미로 사용되기도 하지만 동물의 자연상태 회복이라는 관점에서 정의된 용어로 동물복지에 부분적으로 포함되는 개념이기도 하다. 이번 장에서는 동물행동 적정환경조성의 상위개념인 일반적 의미의 동물복지에 대해 알아보고 이후 동물행동 적정환경조성의 의미 및 종류를 설명하고 있으며 마지막으로 실험동물의 복지에 대한 내용을 간략히 다루고 있다.

6-5.1. 동물복지 (Animal welfare)

동물복지와 또는 보호에 대해 다양한 정의가 존재하지만 일반적으로 동물을 함부로 죽이는 것, 상처를 입히는 것 또는 괴롭히는 것 등의 행위를 하지 않을 뿐만 아니라 해당 동물종의 습성을 고려하여 적절하게 다루는 것을 의미한다. 동물보호에 대한 사고가 정착되려면 불필요한 정신적, 육체적 고통을 의도적으로 주는 것을 혐오하는 사고가 확산되어야 한다. 비교생물학은 사람뿐만 아니라 신경계가 발달한 동물도 아픔을 느낄 수 있다는 생각을 공론화하였고, 진화론의 보급은 사람만이 자연계에서 특별한 존재가 아니라고 하는 의식을 높임으로써 동물보호의식을 높이는 데 공헌하였다. 현재 보호의 대상이 되는 동물은 애완동물이나 산업동물뿐만 아니라 생물학, 의학용 실험동물에까지 미치고 있으며 과학 학술논문을 게재하는 학술지의 대부분은 동물보호에 반하는 형식을 다룬 논문은 접수하지 않는다는 편집방침을 세우고 있다. 또한 동물을 이용한 연구를 수행하는 기관은 실험동물 취급에 관한 지침을 정하여 운영하도록 하고 있다. 또 야생동물에 대해서도 멸종 위기를 막는다는 환경보전의 관점에서뿐만 아니라, 동물복지의 관점에서 보호를 더욱 강화하고 있다. 소위 동물애호는 동물보호와 거의 같은 뜻이지만, 애호 쪽이 좀 더 감성에 치우친 의미라고 할 수 있으며 최근에는 인권에 상대하는 용어로 동물권리를 주장하기도 하는데 그 중에는 인간의 활동을 위한 동물의 이용을 일체 인정하지 않는 극단적인 경우도 있어서 문제가 되고 있다.

동물복지와 관련된 정책의 시발점은 동물이 단순히 본능적으로 움직이는 존재가 아니므로 불필요한 고통을 당하지 않도록 해야 한다는 점을 인지하는 것으로 사육, 수송 및 도축에 이르는 일련의 모든 과정에 적용하여야 한다. 아래 기술한 '다섯 가지 자유(Five Freedoms)'는 이상적인 동물복지의 기본 조건으로 널리 정의되고 있으며 유럽연합(EU)에서는 이 정의에 기초하여 관련 정책을 입안하고 있다(Hewson, 2003).

- 1) 기아·갈증으로부터의 자유: 충분한 물과 사료를 급여함으로써 건강 및 활력을 유지할 수 있어야 함.
- 2) 불편함으로부터의 자유: 안전하고 안락한 사육 공간 등 적합한 환경을 제공해야 함.

- 3) 고통·상처·질병으로부터의 자유: 상처나 질병을 미연에 예방하고, 질병에 걸렸을 경우 신속히 치료를 해야 함.
- 4) 정상적인 활동을 할 자유: 적절한 공간과 시설을 확보하고, 같은 부류의 동물과 함께 사육해야 함.
- 5) 공포·스트레스로부터의 자유: 정신적으로 자극을 받지 않을 수 있는 환경을 조성하고 필요 시 즉시 조치를 취해야 함.

6-5.2. 동물행동 적정환경조성(Animal/Environmental enrichment)

(1) 개요

동물행동 적정환경조성이란 특정 동물이 불필요한 자극을 받지 않는 조건하에서 적절한 행동 및 정신적 활동을 표출하도록 촉진하는 환경을 제공하는 것을 의미하는데 주로 포획된 야생동물의 행동 다양성을 향상시키기 위해 개발된 방법이다. 이 개념은 1925년 Robert Yerkes가 "포획된 영장류 동물을 키우는 데 있어 가장 좋은 방법은 놀이 또는 활동을 위한 장비의 개발 및 설치에 있다"라고 하는 데에 기반을 두고 있다. Yerkes 이후로 많은 저자들이 포획동물이 적절한 활동시간 및 야생에서 관찰되는 행동들을 다시 드러나게 하는 데 있어 동물을 사육하는 주변 환경을 관리하는 것이 중요하다고 의견을 모으고 있는데 여기에 두 가지 다른 접근 방식이 있다. 하나는 "자연상태 모방(naturalistic)" 접근법이고 또 다른 하나는 "기계론적(mechanistic)" 접근법이다. 자연상태 모방 접근법은 물리적, 사회적 환경이 자연상태와 근접한 상태에 기반하여 관련 연구분야의 기술 및 정보를 취득해야 한다는 것이고 기계론적 접근방식은 동물들이 특정 행동들을 발현하게 하는 기계적 장치를 도입함으로써 포획동물들로 하여금 반드시 환경을 지배하는 힘을 가지게 해야 한다는 생각에 기초한 접근법이다. 기계론적 접근법에서는 전통적 울타리 안에 움직이는 먹잇감, 그리고 압력 및 소리에 전기적으로 반응하는 나무 및 덩굴장치를 만들고 먹이는 특정 행동이 보일 때만 컴퓨터에 의해 제어되어 공급되는 등 인위적 장치를 사용하여 동물이 그에 반응하도록 하는 것이다.

포획한 야생 영장류에서 시작된 동물행동 적정환경조성 개념은 반려동물로까지 확장되어 미국의 경우 USDA의 동물복지조례(animal welfare act; AWA)의 environmental enrichment 항목에서는 '개의 신체활동과 사회화 기준' 및 '영장류의 정신적 복지를 위한 환경개선'을 주로 논의하고 있다(별첨 참조).

(2) 기능

자연환경하에서의 야생동물은 대부분 야생 환경에서 직접 사냥을 통해 먹이를 얻고 강한 동물로부터 자신을 보호해 생존을 하게 된다. 그러나 포획되어 보호를 받는 동물의 경우 대개의 생리적 요구들은 사육사에 의해 충족된다. 이러한 경우에 쉽게 본능을 잃고 야생상태의 동물과는 다른 스트레스를 받게 되는데 동물행동 적정환경조성은 이러한 동물들에게 야생과 같은 복잡하고 예측하기 어려운 환경을 제공함으로써 본래 그 동물이 갖고 있는 본능적 행동을 유지하게 할 수 있다. 또한 활동량을 증가시키고 본능적인 행동욕구들을 충족하게 함으로써 자극 수준을 최적화하여 동물에 대한 근본적인 복지를 향상시킬 수 있으며 동시에 자연 상태에서 보이지 않는 비정상적인 행동을 줄이는 효과도 가져올 수 있다. 예를 들면 야생에서 동물들은 그들의 서식처, 먹이 및 그 동물이 속한 집단을 찾고 그들의 세력

권을 지켜야 한다. 울타리 구조, 먹이제공시간과 무리형성 등의 요소들을 변화시킴으로써 울타리 내에서 정형화된 행동을 줄일 수 있고 동시에 야생의 행동들을 모방할 수 있게끔 유도한다. 이를 통해 동물들에게 숨을 것인지 싸울 것인지, 어떠한 온도와 날씨를 겪어야 하는지, 또 언제 또는 어떻게 먹이를 찾을지에 관한 선택을 자의적으로 할 수 있게 하는 지배적 감각형성에 도움을 줄 수 있다.

(3) 재활 및 구조센터(rehabilitation and rescue center)

다소 생소한 개념일 수도 있으나 일부 국가에서는 야생동물의 복원을 위한 재활 및 구조센터라는 기관이 있다. 재활 및 구조센터에서 동물행동 적정환경조성은 또 다른 의미에서 동물에게 복지를 제공한다. 이러한 기관에서는 야생에서 상처를 입고 반입된 동물을 보호하거나 생태계 복원을 위해 야생으로 다시 되돌아갈 동물에 대한 훈련과정을 강화시키고 먹이 찾기, 회귀본능, 포식자로부터의 도피 및 사회적 관계형성을 자극시킨다. 재활 및 구조센터에서와 달리 일반 동물원에서 동물은 제한된 공간 내에서 비교적 일정한 수가 항상 유지되고 또한 관람객의 안전이 보장되도록 규정된 특정 형태의 울타리 안에 갇혀 있다. 반면 재활 및 구조센터는 반입되는 동물의 종류 및 수에 따라 유동적인 두수의 동물을 관리해야 한다. 또한 이러한 시설에서는 동물원에서 사용하는 것과 같은 종류의 특정 형태의 울타리를 사용하지 않는다. 이러한 이유로 동물원에서처럼 동물행동 적정환경조성과 관련된 프로그램을 개발하는데 오히려 제약이 따르기도 한다. 혹자는 동물의 본능회복이 제약된 환경이라는 한계를 지닌 동물원에서의 프로그램 자체에 회의를 나타내기도 하지만 과거 동물원 환경하에서 개발된 동물행동 적정환경조성 프로그램이 재활 및 구조센터에서 동물복지 및 훈련 프로그램 도입하는 데 있어 좋은 표본이 되기도 하였다. 비록 그 운영방식의 차이는 있지만 어떤 기관이냐에 상관없이 동물행동 적정환경조성 프로그램의 목표는 항상 동물에게 자연상태에서의 정상적인 행동에 가까운 행동을 하도록 유도하는 데 있다.

(4)동물행동 적정환경조성 방안의 종류(Classification of enrichments)

아래 동물행동 적정환경조성 방안의 분류는 Segonds Pichon에 의해서 처음으로 제안되었으며 이후 보완 및 추가사항을 덧붙여 아래와 같이 야생동물의 재활 및 구조센터에서 적용할 수 있는 기준이 마련되었다.

1) 물리적 적정환경조성 (Physical enrichment)

물리적 요소로는 공간 및 구조물 등이 있는데 이는 영구적일 수도 있고 아닐 수도 있다. 이 경우 울타리의 물리적 요소들을 변형시키고 동물 서식지에 새로운 물품들을 비치하는 것 등을 통해 동물의 자연스러운 행동을 자극할 수 있다. 공간의 경우 면적은 종, 그룹의 크기 동물의 크기, 무게, 연령에 의해서 정해질 수 있으나 재활 및 구조센터에서는 동물의 상태에 따라 다르게 디자인할 수도 있다. 제한적인 울타리 공간을 효율적으로 이용해야 할 경우에는 길이, 폭 및 높이를 신중하게 계획해야 한다. 구조물의 경우 동물들과 접촉하는 모든 물체를 활용할 수 있는데 가장 많이 활용하는 것은 나무, 나무줄기, 가지 및 로프 등이다. 어떤 구조물들은 이동이 가능하고 추가되거나 제거되어 새로움을 더할 수 있도록 해야 하고 이러한 구조물들을 이용하여 이동경로를 만들어 탐색행동들을 자극시키도록 해야 한다. 움직이는 구조물은 예측 불가능한 행동을 하도록 더 자극할 수 있다. 물리적 적정환경조성 요소의 종류 및 활용방법이 다음에 표로 예시되어 있다.

[표 1] 물리적 적정환경조성을 위한 요소 및 활용방법

물리적 요소	활용방법	주의할 점
1. 나무 및 관목 : 그늘 및 안식처 제공	울타리 내에 면적을 고려하여 몇 가지 서로 다른 종류의 나무 및 관목을 심어놓는다. 수종 선택은 동물의 자연적 서식지에 맞추어 결정할 수 있다. 동물들에게 그늘을 제공해 주고 나무에 서식하는 동물에게는 기어오르는 행동을 유발하고 새들에게는 휴식처를 제공해 준다.	특정 수종의 나무는 유독할 수 있다. 또한 동물에 의해서 큰 피해를 입지 않은 종을 선택해야 한다. 어떤 동물종은 나무를 훼손하기도 한다.
2. 나무줄기	동물이 기어오르거나 표식을 남길 수 있게 한다. 또한 탐색행위 및 놀이 활동을 자극하는데 활용된다.	동물로 하여금 울타리에서 도망치는 데 이용되지 않게 조심해야 한다.
3. 마르고 썩은 나무	딱정벌레 및 유충과 함께 울타리 안에 설치한다.	불필요한 무척추동물이 있는지 설치 전 확인한다.
4. 나뭇가지	나뭇잎이 있는 나뭇가지를 설치함으로써 살아있는 나무를 모방하여 휴식장소로 이용한다. 이는 나무를 훼손하는 동물에게 효과적이다. 주기적으로 교체해야 하지만 어떤 동물의 경우 부분적으로 남겨놓아 영역확인에 활용하게 해야 한다.	어떤 나뭇잎은 유독하여 동물이 섭취할 경우 해로울 수 있다.
5. 로프	매달려 있는 줄은 다리, 그네, 열대성 덩굴을 연상케 한다. 매듭을 지을 수도 있고 매듭이 없이 설치할 수도 있다. 동물에게 기어오르는 동기를 자극하고 평형감각을 증가시킨다.	동물에 따라 견고하지 못한 로프는 쉽게 훼손될 수 있으므로 주의한다. 로프를 갉아먹는 습성의 동물에게는 반드시 천연재료를 이용한 로프를 제공한다.
6. 등지 박스	동물의 크기를 고려하고 한 쪽에 구멍이 뚫려있게 만들어 안식처 및 휴식공간으로 활용한다. 동물이 안전하다고 판단하는 곳에 설치해야 한다. 예를 들어 설치류에 있어서는 울타리 문과 떨어져 있게 하고 날 짐승은 울타리 천정에 설치한다.	어떤 종에 있어서는 여러 개의 박스를 설치하여 동종 개체간의 상호 공격을 예방해야 한다.
7. 매달려 있는 판자	개체보다 두세 배 큰 판자를 만든다. 잘 자리 잡은 판자는 동물들로 하여금 일광욕을 즐기게 할 수 있다. 천정으로부터 매달려서 햇빛에 충분히 노출될 수 있는 장소에 설치한다.	특정 동물종의 경우 여러 개의 판자를 설치하는 것이 좋다

8. 바닥재 (substrate)	바닥공간은 운동, 탐색, 놀이 및 먹이 찾기 등의 활동공간을 제공하는데 바닥재로는 흙, 모래, 나뭇조각, 나뭇잎, 건초 등이 있다. 동일 공간 내의 다양한 바닥재는 촉각적 자극을 촉진하며 흙이나 모래는 땅 굴파기 등의 기회를 제공한다.	어떤 동물은 바닥재를 갉아먹으므로 이 경우 모든 바닥재를 제거하고 콘크리트 바닥 위에 노출시킨다.
9. 식물 및 풀	숨을 공간, 먹이 및 놀이터로 활용될 수 있으며 서식지의 습도유지에도 도움이 된다. 식량 등을 숨기는 용도로 사용된다.	동물이 독성 있는 식물에 노출되지 않도록 주의한다.
10. 해먹	해먹은 여러 가지 재질로 만들 수 있다. 낡은 포대, 천, 가방 또는 스타킹으로 짤 수 있다. 그리고 구조물 또는 케이지 위에 매달아 놓는다. 휴식 및 은닉 장소로 사용할 수 있다.	동물중에 따라 내성이 좋은 재질을 사용한다.
11. 모래 또는 진흙이 들어 있는 냄비	동물종의 크기에 따라 냄비를 만든다. 울타리의 가장자리에 놓아 진흙으로 목욕할 수 있게 한다.	알갱이 크기는 강모래가 일반적으로 가장 적합하다.
12. 물	폭포수 또는 인공비 같은 흐르는 물을 만들기 위해 물 펌프가 필요하다. 연못과 호수는 배수가 가능해야 한다. 분무효과를 위해서는 전동식 분무기가 필요하다	흐르는 물은 필터를 이용하여 재활용하도록 한다.
13. 진흙탕	울타리 바닥에 구멍을 뚫어 물과 흙이 섞이어서 진흙탕을 만들어 준다. 체온조절 및 파리 보호용으로 활용할 수 있다.	동물이 진흙탕으로 인하여 익사 또는 고립되지 않도록 한다.
14. 스프링클러 시스템	지붕에 설치 할 수 있다. 울타리의 크기에 따라 하나 또는 여러 개를 설치한다.	울타리 안에는 반드시 물을 피할 수 있는 곳이 있어야 하며 바닥에 물이 고이지 않게 한다.
15. 바위	서로 다른 크기 모양의 바위를 설치한다. 이것은 동물들로 하여금 기어오르게 하고 관찰 장소를 제공한다. 정형행동을 방지할 수 있다.	특정 원숭이 종(Cebus)은 작은 돌을 주워 유리를 깰 수 있으므로 주의한다.
16. 뿌리	나무, 관목, 식물 또는 풀이 될 수 있다. 다양하게 갈라지는 뿌리와 더불어 그 속에 식량이 숨겨져 있게끔 할 수 있다.	울타리 안에 뿌리를 심기 전에 뿌리에 기생된 유기체를 잘 검사한다.

17. 새 형상 조형물	새 형상을 한 조형물을 로프에 매달아 한 쪽에서 다른 쪽으로 왔다 갔다 하게 만든다. 이는 동물들에게 스트레스성 자극을 주어 도피 행동을 유도하게 한다.	모조물은 짧은 시간동안만 동물들에게 보여야 하고 영구적으로 보이게 해서는 안 된다.
18. 포식자 모형	포식자 형상을 띄는 동물의 가죽만 전시하여 동물들로 하여금 유사 스트레스를 받게 하거나 총소리만 나게 하는 사냥꾼 형상도 효과적이다	포식자모형은 짧은 시간만 노출시키고 입식 후 일주일 정도는 제공하지 않음으로써 동물이 과다한 스트레스를 받지 않게 한다.
19. 모조 먹이	피 냄새 혹은 다른 먹이 냄새가 나는 가방 혹은 정교하게 먹이를 닮은 모형을 이용한다. 이 아이템은 반드시 구동장치가 장착되어 운동기능을 가져야 한다. 이로부터 동물들이 결코 먹이를 잡을 수 없게 하며 멈춤과 쫓는 행동을 반복하도록 유도한다.	혹시나 동물들이 이 아이템을 잡아챘을 시에는 동물에 위해가 없어야 한다. 예를 들어 동물이 가시나 위험한 물질에 노출되어서는 안 된다.
20. 시각적 장애물	높고 낮은 다양한 고도에 바위, 통나무, 동지 박스, 나뭇가지를 울타리의 여러 곳에 설치할 수 있다. 새 또는 파충류를 포함하는 특정 종에 있어서 검은 색의 종이 또는 마분지를 울타리의 가장자리에 위치시켜도 된다. 때때로 이는 공격성을 줄일 수 있다. 또한 이는 울타리의 복잡성을 증가시키고 심리적인 공간 확대 작용을 가져오며 탐색 및 회귀본능을 자극한다. 장애물들은 울타리의 다른 곳에 이동시킬 수 있게 하여 그 효과를 증가시키고 충돌을 피하게 할 수 있어야 한다.	동물에게 이러한 시각적 장애물들이 어떠한 해로운 점도 없어야 한다. 예를 들어 뾰족하게 돌출된 플라스틱이나 금속조각이 있어서는 안 된다.
21. 큰 구멍이 있는 통나무	몇 개의 통나무를 설치함으로 인해 동물들이 어떤 장소에 숨을 지 선택하게 한다. 이는 또한 동물들을 감금하는데 있어 효과적이다. 통나무에 숨은 동물을 네트 등을 이용하여 동물을 포획할 수도 있다.	통나무는 주기적으로 교체되어야 한다.

2) 놀이도구(Occupational devices or Manipulable devices)

몇 가지 다룰 수 있는 물품들을 제공함으로써 동물들이 그 중에서 선택하도록 한다. 물품들을 주기적으로 교체 또는 추가하면서 물품의 훼손 정도를 줄여 이용가능 시간을 늘려주도록 하며 여러 가지 물품들을 충분히 제공해줌으로써 우위에 있는 한 동물에 의해서 도구가 모두 점령되지 않도록 해야 한다. 새로운 물품들을 개발하여 제공하는 것이 동물들이 탐구적 행동을 자극시킬 수 있다.

3) 먹이급여 적정환경조성(Feeding enrichment)

간식: 일상적인 음식은 아니지만 동시에 영양적인 면에서 이상을 초래하지 않고 정기적인 일일 식사에는 포함되지 않는 먹이를 부정기적으로 제공한다.

급여장치: 특정한 목적에 의해 고안된 급여장치는 훈련 목적으로 사용 가능하다.

4) 감각 적정환경조성(Senses enrichment)

냄새: 울타리 곳곳에 다른 냄새를 내뿜게 하여 동물들로 하여금 탐색행동을 하게끔 한다.

소리: 훈련 및 자연 복귀의 일환으로 다른 소리를 이용하여 관심을 유도한다.

5) 생리적 요구 적정환경조성(Physiological needs enrichment)

동물생태에 적절한 온도, 습기 광주기 조건들을 제공함으로써 자연적 행동들을 자극시킨다.

6) 사회적 적정환경조성(Social Enrichment)

어떤 동물은 같은 종 혹은 다른 종과의 상호작용이 매우 중요하다. 이러한 동물에게 사회화는 종의 자연복귀의 성공 및 실패를 좌우하기도 하므로 중요하게 인식되어야 한다.

6-5.3. 실험동물 복지

실험동물은 살아있는 생명체이다. 따라서 건강상태, 스트레스 정도에 따라 동물을 이용한 실험결과가 다르게 나타날 수 있다. 이러한 이유에서 실험동물은 온·습도와 환기가 일정하게 유지되고 기류속도, 취기, 조명, 소음 등이 엄격히 통제되는 공간에서 사육되어야 한다. 신뢰성 높은 실험결과를 도출하기 위해서는 결과에 미치는 변수를 최소화하는 것이 중요한데 동물실험 결과는 크게 유전학적, 환경적, 미생물학적 요인에 영향을 받게 된다. 유전학적인 요인에는 주로 실험동물의 종류, 계통(strain) 등이 있다. 이는 연구자가 실험의 목적과 특성에 적합한 동물을 선택함으로써 결정된다. 그러나 환경적 요인과 미생물학적 요인은 연구자의 의도와 상관없이 영향을 받게 된다. 환경적 요인에는 영양요인, 기상요인, 물리·화학적 요인, 주거요인 등이 있다. 이러한 요인을 최소화하기 위해 영양소가 골고루 배합된 사료를 공급하고 소음, 명암, 온도, 진동 등을 적절히 조절하여 가급적 동물이 스트레스를 받지 않도록 해야 한다. 미생물학적 요인에는 주로 바이러스, 세균, 기생충의 감염에 의한 것으로 질병과 관련이 깊다. 그렇기 때문에 반드시 건강한 동물을 공급받아 사용해야 하며 사육실내 청소·소독을 철저히 하여 청결한 상태를 유지시켜야 한다. 미생물은 외부공기가 유입되거나 물건, 사람 또는 실험동물이 동물실험시설 내로 반입될 때 도입될 수 있으므로 외부공기가 유입되기 전에 고성능필터(high efficiency particulate arrestor filter, HEPA 필터)를 통과하게 하거나, 동물 또는 기자재 등이 반입될 때 멸균이 철저히 되도록 해야 한다. 한편 동물실험을 수행하거나 실험동물을 사육·관리하는 자는 생물학적 위해인자에 노출되지 않도록

항상 주의를 기울여야 한다. 참고로 실험동물로 사용되는 설치류의 최소 사육공간에 대한 미국 National Research Council(NRC)의 권장 가이드라인을 아래에 표로 소개하였다.

[표 2] 집단으로 사육되는 설치류의 최소 권장 사육공간*

동물종	무게 (g)	바닥면적/개체 ^a (cm ²)	케이지 높이 ^b (cm)	비고
집단사육 마우스 ^c	<10	38.7	12.7	규격 외로 큰 동물의 경우 더 넓은 공간이 필요함
	10-15	51.6		
	15-25	77.4		
	>25	≥96.7		
임신 마우스		330	12.7	번식계획 설정에 따라 추가적인 공간이 필요할 수 있음
집단사육 랫드 ^c	<100	109.6	17.8	규격 외로 큰 동물의 경우 더 넓은 공간이 필요함
	100-200	148.35		
	200-300	187.05		
	300-400	258.0		
	400-500	387.0		
	>500	≥451.5		
임신 랫드		800	17.8	번식계획 설정에 따라 추가적인 공간이 필요할 수 있음
햄스터 ^c	<60	64.5	15.2	규격 외로 큰 동물의 경우 더 넓은 공간이 필요함
	60-80	83.8		
	80-100	103.2		
	>100	≥122.5		
기니피그 ^c	≤350	387.0	17.8	
	>350	≥651.5		

^a하나의 케이지 내에 동물을 단독으로 사육하거나 집단의 크기가 매우 작은 경우 동물개체당 더 넓은 단위면적의 공간을 필요로 함.

^b케이지 바닥부터 꼭대기까지의 높이.

^c각 동물종의 품종, 성별, 연령 등 성장특성에 따라 요구되는 공간에 차이가 있을 수 있음.

*from "Guide for the care and use of laboratory animals 8th Ed. 2010"

별첨

USDA perspective on environmental enrichment for animals (Kulpa-Eddy 등, 2005)

서론

동물행동 적정환경조성은 다양하게 정의할 수 있다. Robert Yerkes(1925년)는 포획한 영장류를 위해서는 동물이 놀이를 할 수 있는 기구의 설치와 발명이 있어야한다고 설명했다. Newberry는 환경변화의 결과로 인한 동물의 생물학적 기능의 개량으로 정의하기도 하였다. 동물복지조례(Animal welfare acts; AWA)의 개정(1985년)을 통해 개를 위한 신체활동 규정과 영장류의 정신적 풍요를 위한 환경개선이라는 두 개의 조항은 모두 동물행동 적정환경조성에 포함 되게 되었다. 적정환경조성(enrichment)은 비타민강화 빵이나 시리얼의 영양강화에 대한 생각과 영양분의 부가라는 암시를 불러일으킨다. 1980년대 북미의 동물원에서 관련 전문가들은 야생동물들이 정신건강에 불충분하고 지루한 시간을 보내는 형식적인 환경하에 놓인 것을 보기 시작했다. 처음에 적정환경조성은 정해진 공간 안의 동물원 사육장 안에 놀거나 피신을 위한 물건을 놓는 것을 의미했다. 이 용어는 1990년대를 지나면서 과학적 문제 의식을 야기하고 연구기관을 포함한 각종 기관에서 동물의 생태적, 사회적 행동을 위한 환경개선이 언급되기 시작했으며 현재는 감성에 기초한 미국법에 있는 정신적 참살이 기능까지 포함된다. 앞서 언급한 1985년의 AWA 개정은 과학적 연구의도가 유지되는 동안 실험동물에 대한 복지적 조치를 확보하기 위한 대체입법의 고려와 청원으로부터 도출된 결과이다. 개선된 AWA는 고통과 괴롭힘은 실험과정에서 최소화해야 하는 것과 그런 실험에서 대체적인 방법을 고려해야 한다는 것을 강조하고 있다. 개를 위한 신체활동 규정과 영장류의 정신적 풍요를 위한 물리적 환경 제공이라는 조항의 확립은 1985년 이래 동물행동 적정환경조성(environmental enrichment)조항으로 결합되었다.

1. 개의 신체활동

Animal and Plant Health Inspection Service(APHIS)는 1987년에 새로운 강화된 규칙을 공표했다. 추가로 1989년에는 개의 신체활동과 사회화를 위한 기준이 제시되었다. 이 부분은 사회적 접촉, 신체활동과 사회화를 위한 구속상태의 해방, 신체활동 방법과 기간, 신체활동에서의 예외조항 등 총 4가지로 나뉜다. 자연상태에서의 개들은 다른 개를 보고 듣거나 인간과 물리적 접촉을 하는 반면에 실험연구목적의 개를 위한 사회 환경은 단지 다른 개와 청각적으로 접촉하는 개인적인 공간을 포함하고 인간과 사회적 접촉은 청정 절차를 위해 제한된다. 제안된 기준은 공간의 양이 세분화되고, 상호작용 시간은 개의 건강을 위해 필요하도록 명시되었다. 개를 훈련한 경험이 있는 APHIS 수의사를 중심으로 미국 농무부(USDA)는 하루 30분으로 최소 운동시간을 제안했다. 이러한 제안은 1990년 8월에 개정되었고 APHIS는 새로운 제안에서 신체활동에 관한 많은 규정은 개의 이용가능한 공간의 증가에 의한 운동량의 증가를 전제로 하였다. 이에 따르면 개가 홀로 공간을 사용하는가는 중요하지 않고 충분한 운동을 위한 기회가 공급받는지의 여부이다. 개는 제공된 부가적 공간을 충분히 이용하지 못하며 많은 개들이 구석을 찾거나 눕는다. 이 증거는 개에게 다른 개나 인간과 상호 작용할 기회를 준다면 규정에 명명된 최소한의 공간에서도 개는 충분한 신체활동을 할 수 있다. 마지막으로 1991년에 규정이 재개정되어 사회화에 대한 언급이 삭제되었다. 조례는 사회화에 대한 요구를 포함하지 않는 것에 동의했지만 대신에 수의사에 의해 승인된 신체활동 계

획을 개발하여 애완견 및 실험견 납품업자, 연구기관 등은 개에게 놀이와 비슷한 활동을 통한 신체활동과 인간과의 긍정적 물리적 접촉을 제공하도록 지시하였다.

2. 영장류 행동 적정환경조성

앞서 언급한 1985년 개선안에서 언급하는 최소한의 기준은 실험 영장류에 대해 더 많은 훈련, 놀이, 사회적 상호작용을 제공하도록 지시하였다. APHIS는 미 국립보건원(NIH)에 의해 추천된 10명의 전문가와 미국 동물원 및 수족관협회(the American Association of Zoological Parks and Aquarium) 관계자를 초청하여 위원회를 구성, 영장류의 행동을 위한 충분한 공간, 울타리의 복잡성, 다룰 수 있는 물건, 다양한 먹이 등의 최소 기준을 마련할 것을 요청했다. 위원회에서 1989년도에 제안된 개선된 기준은 사회적 그룹형성, 행동 적정환경조성의 다중형성 및 규칙적인 신체활동에 대한 특별한 요구사항을 포함하고 있다. 이 제안에 따르면 영장류를 위한 최소한의 공간은 다른 적정환경조성 요소의 존재여부를 떠나 충분히 크지 않아도 될지 모른다고 인정했다. 제시된 기준에 따르면 사육장소에서 영장류를 반출하여 다른 장소에서 신체활동을 하도록 해서 문제를 해결하는 것으로 보일 수도 있었다. APHIS는 이후 그 제안된 기준을 일반적인 언어로 개정하고 새롭게 개정된 조항에서는 인간의 안전과 위험 때문에 인간과 접촉, 훈련을 위해 사육장 밖으로 나오는 것을 삭제했다. 이 논의에서, APHIS는 영장류 복지에 중요한 것으로 적절한 공간 내에 행동 적정환경조성의 균형과 사회적 그룹형성을 거듭 강조했다. 이 모든 개념은 최종 공식화되었고, 사육환경향상을 위한 계획에는 전 과정에 수의사가 참여하였다.

참고문헌

Guide for the care and use of laboratory animals 8th Ed. 2010. The National Academic Press, National Research Council. (<http://www.nap.edu>)

Guide for the care and use of agricultural animals in research and teaching 3rd Ed. 2010. Federation of Animal Science Societies. (<http://www.fass.org>)

Kulpa-Eddy JA, Taylor S, Adams K. 2005. USDA perspective on environmental enrichment for animals. ILAR Journal 46:83-94.

Hewson CJ. 2003. What is animal welfare? Common definitions and their practical consequences. Canadian Veterinary Journal 44:496-499.

실험동물에 관한 법령 해설서. 2010. 식품의약품 안전청. (<http://www.kfda.go.kr/labanimal>)

7. 부록

부록 1. 동물실험윤리 관련법

1-1. 동물보호법

동물보호법

[시행 2012.7.1.]

[법률 제10995호, 2011.8.4., 전부개정]

제1장 총칙

제1조(목적) 이 법은 동물에 대한 학대행위의 방지 등 동물을 적정하게 보호·관리하기 위하여 필요한 사항을 규정함으로써 동물의 생명보호, 안전 보장 및 복지 증진을 꾀하고, 동물의 생명 존중 등 국민의 정서를 함양하는 데에 이바지함을 목적으로 한다.

제2조(정의) 이 법에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.

1. "동물"이란 소·말·돼지·개·고양이·토끼·닭·오리·산양·면양(綿羊)·사슴·여우·밍크 등 척추동물로서 대통령령으로 정하는 동물을 말한다.
2. "등록대상동물"이란 질병의 관리, 공중위생상의 위해 방지 등을 위하여 등록이 필요하다고 인정하여 대통령령으로 정하는 동물을 말한다.
3. "소유자등"이란 동물의 소유자와 소유자를 위하여 동물의 사육·관리 또는 보호에 종사하는 사람을 말한다.
4. "동물실험"이란 「실험동물에 관한 법률」 제2조제1호에 따른 동물실험을 말한다.
5. "동물실험시행기관"이란 동물실험을 실시하는 법인·단체 또는 기관으로서 대통령령으로 정하는 법인·단체 또는 기관을 말한다.

제3조(동물보호의 기본원칙) 누구든지 동물을 사육·관리 또는 보호할 때에는 다음 각 호의 원칙이 준수되도록 노력하여야 한다.

1. 동물이 본래의 습성과 신체의 원형을 유지하면서 정상적으로 살 수 있도록 할 것
2. 동물이 갈증 및 굶주림을 겪거나 영양이 결핍되지 아니하도록 할 것
3. 동물이 정상적인 행동을 표현할 수 있고 불편함을 겪지 아니하도록 할 것
4. 동물이 고통·상해 및 질병으로부터 자유롭도록 할 것
5. 동물이 공포와 스트레스를 받지 아니하도록 할 것

제4조(국가·지방자치단체 및 국민의 책무) ① 국가는 동물의 적정한 보호·관리를 위하여 5년마다 다음 각 호의 사항이 포함된 동물복지종합계획을 수립·시행하여야 하며, 지방자치단체는 국가의 계획에 적극 협조하여야 한다.

1. 동물학대 방지와 동물복지에 관한 기본방침
2. 유실·유기동물 및 피학대 동물의 관리에 관한 사항
3. 동물실험시행기관 및 제25조의 동물실험윤리위원회의 운영 등에 관한 사항
4. 동물학대 방지, 동물복지 및 동물실험윤리 등의 교육·홍보에 관한 사항
5. 동물복지 축산의 확대와 동물복지축산농장 지원에 관한 사항

6. 그 밖에 동물학대 방지와 동물복지에 필요한 사항

② 특별시장·광역시장·도지사 및 특별자치도지사·특별자치시장(이하 “시·도지사”라 한다)은 제1항에 따른 종합계획에 따라 5년마다 특별시·광역시·도·특별자치도·특별자치시(이하 “시·도”라 한다) 단위의 동물복지계획을 수립하여야 하고, 이를 농림수산식품부장관에게 통보하여야 한다.

③ 국가와 지방자치단체는 대통령령으로 정하는 민간단체에 동물보호운동이나 그 밖에 이와 관련된 활동을 권장하거나 필요한 지원을 할 수 있다.

④ 모든 국민은 동물을 보호하기 위한 국가와 지방자치단체의 정책에 적극 협조하는 등 동물의 보호를 위하여 노력하여야 한다.

제5조(동물복지위원회) ① 농림수산식품부장관의 다음 각 호의 자문에 응하도록 하기 위하여 농림수산식품부에 동물복지위원회를 둔다.

1. 제4조에 따른 종합계획의 수립·시행에 관한 사항

2. 제28조에 따른 동물실험윤리위원회의 구성 등에 대한 지도·감독에 관한 사항

3. 제29조에 따른 동물복지축산농장의 인증과 동물복지축산정책에 관한 사항

4. 그 밖에 동물의 학대방지·구조 및 보호 등 동물복지에 관한 사항

② 동물복지위원회는 위원장 1명을 포함하여 10명 이내의 위원으로 구성한다.

③ 위원은 다음 각 호에 해당하는 사람 중에서 농림수산식품부장관이 위촉하며, 위원장은 위원 중에서 호선한다.

1. 수의사로서 동물보호 및 동물복지에 대한 학식과 경험이 풍부한 사람

2. 동물복지정책에 관한 학식과 경험이 풍부한 자로서 제4조제3항에 해당하는 민간단체의 추천을 받은 사람

3. 그 밖에 동물복지정책에 관한 전문지식을 가진 사람으로서 농림수산식품부령으로 정하는 자격기준에 맞는 사람

④ 그 밖에 동물복지위원회의 구성·운영 등에 관한 사항은 대통령령으로 정한다.

제6조(다른 법률과의 관계) 동물의 보호 및 이용·관리 등에 대하여 다른 법률에 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고는 이 법에서 정하는 바에 따른다.

제2장 동물의 보호 및 관리

제7조(적정한 사육·관리) ① 소유자등은 동물에게 적합한 사료와 물을 공급하고, 운동·휴식 및 수면이 보장되도록 노력하여야 한다.

② 소유자등은 동물이 질병에 걸리거나 부상당한 경우에는 신속하게 치료하거나 그 밖에 필요한 조치를 하도록 노력하여야 한다.

③ 소유자등은 동물을 관리하거나 다른 장소로 옮긴 경우에는 그 동물이 새로운 환경에 적응하는 데에 필요한 조치를 하도록 노력하여야 한다.

④ 제1항부터 제3항까지에서 규정한 사항 외에 동물의 적절한 사육·관리 방법 등에 관한 사항은 농림수산식품부령으로 정한다.

제8조(동물학대 등의 금지) ① 누구든지 동물에 대하여 다음 각 호의 행위를 하여서는 아니

된다.

1. 목을 매다는 등의 잔인한 방법으로 죽이는 행위
2. 노상 등 공개된 장소에서 죽이거나 같은 종류의 다른 동물이 보는 앞에서 죽이는 행위
3. 그 밖에 수의학적 처치의 필요, 동물로 인한 사람의 생명·신체·재산의 피해 등 농림수산물부령으로 정하는 정당한 사유 없이 죽이는 행위

② 누구든지 동물에 대하여 다음 각 호의 학대행위를 하여서는 아니 된다.

1. 도구·약물을 사용하여 상해를 입히는 행위. 다만, 질병의 예방이나 치료 등 농림수산물부령으로 정하는 경우는 제외한다.

2. 살아 있는 상태에서 동물의 신체를 손상하거나 체액을 채취하거나 체액을 채취하기 위한 장치를 설치하는 행위. 다만, 질병의 치료 및 동물실험 등 농림수산물부령으로 정하는 경우는 제외한다.

3. 도박·광고·오락·유흥 등의 목적으로 동물에게 상해를 입히는 행위. 다만, 민속경기 등 농림수산물부령으로 정하는 경우는 제외한다.

4. 그 밖에 수의학적 처치의 필요, 동물로 인한 사람의 생명·신체·재산의 피해 등 농림수산물부령으로 정하는 정당한 사유 없이 상해를 입히는 행위

③ 누구든지 제14조제1항제1호 및 제2호에 해당하는 동물에 대하여 다음 각 호의 행위를 하여서는 아니 된다.

1. 포획하여 판매하거나 죽이는 행위

2. 제14조제1항에 따른 보호조치의 대상이 되는 동물임을 알면서 알선·구매하는 행위

④ 소유자들은 동물을 유기(遺棄)하여서는 아니 된다.

제9조(동물의 운송) ① 동물을 운송하는 자 중 농림수산물부령으로 정하는 자는 다음 각 호의 사항을 준수하도록 노력하여야 한다.

1. 운송 중인 동물에게 적합한 사료와 물을 공급하고, 급격한 출발·제동 등으로 충격과 상해를 입지 아니하도록 할 것

2. 동물을 운송하는 차량은 동물이 운송 중에 상해를 입지 아니하고, 급격한 체온 변화, 호흡곤란 등으로 인한 고통을 최소화할 수 있는 구조로 되어 있을 것

3. 병든 동물, 어린 동물 또는 임신 중이거나 젖먹이가 딸린 동물을 운송할 때에는 함께 운송 중인 다른 동물에 의하여 상해를 입지 아니하도록 칸막이의 설치 등 필요한 조치를 할 것

4. 동물 운송 차량에 동물을 싣고 내릴 때 그 동물이 충격과 상해를 입지 아니하도록 주의할 것

5. 운송을 위하여 전기(電氣) 물이도구를 사용하지 아니할 것

② 농림수산물부령은 제1항제2호에 따른 동물 운송 차량의 구조 및 설비기준을 정하고 이에 맞는 차량을 사용하도록 권장할 수 있다.

③ 농림수산물부령은 제1항과 제2항에서 규정한 사항 외에 동물 운송에 관하여 필요한 사항을 정하여 권장할 수 있다.

제10조(동물의 도살방법) ① 「축산물위생관리법」 또는 「가축전염병예방법」에 따라 동물을 죽이는 경우에는 가스법·전살법(電殺法) 등 농림수산물부령으로 정하는 방법을 이용하여 고통을 최소화하여야 한다.

② 제1항의 경우 외에도 동물을 불가피하게 죽여야 하는 경우에는 고통을 최소화할 수 있는 방법에 따라야 한다.

제11조(동물의 수술) 거세, 뿔 없애기, 꼬리 자르기 등 동물에 대한 외과적 수술을 하는 사람은 수의학적 방법에 따라야 한다.

제12조(등록대상동물의 등록 등) ① 등록대상동물의 소유자는 동물의 보호와 유실·유기방지 등을 위하여 시장·군수·구청장(자치구의 구청장을 말한다. 이하 같다)·특별자치시장(이하 “시장·군수·구청장”이라 한다)에게 등록대상동물을 등록하여야 한다. 다만, 농림수산물부령으로 정하는 바에 따라 시·도의 조례로 정하는 지역은 제외한다.

② 제1항에 따라 등록된 등록대상동물의 소유자는 농림수산물부령으로 정하는 사항이 변경된 경우에는 변경 사유 발생일부터 30일 이내에 시장·군수·구청장에게 신고하여야 한다.

③ 제1항에 따른 등록대상동물의 소유권을 이전받은 자 중 제1항에 따른 등록을 실시하는 지역에 거주하는 자는 그 사실을 소유권을 이전받은 날부터 30일 이내에 자신의 주소지를 관할하는 시장·군수·구청장에게 신고하여야 한다.

④ 시장·군수·구청장은 농림수산물부령으로 정하는 자로 하여금 제1항부터 제3항까지의 규정에 따른 업무를 대행하게 할 수 있다. 이 경우 그에 따른 수수료를 지급할 수 있다.

⑤ 등록대상동물의 등록 사항 및 방법·절차, 변경신고 절차 등에 관한 사항은 농림수산물부령으로 정하며, 그 밖에 등록에 필요한 사항은 시·도의 조례로 정한다.

제13조(등록대상동물의 관리 등) ① 소유자등은 등록대상동물을 기르는 곳에서 벗어나게 하는 경우에는 소유자등의 연락처 등 농림수산물부령으로 정하는 사항을 표시한 인식표를 등록대상동물에게 부착하여야 한다.

② 소유자등은 등록대상동물을 동반하고 외출할 때에는 농림수산물부령으로 정하는 바에 따라 목줄 등 안전조치를 하여야 하며, 배설물(소변의 경우에는 평상·의자 등 사람이 눕거나 앉을 수 있는 기구 위의 것으로 한정한다)이 생겼을 때에는 즉시 수거하여야 한다.

③ 시·도지사는 등록대상동물의 유실·유기 또는 공중위생상의 위해 방지를 위하여 필요할 때에는 시·도의 조례로 정하는 바에 따라 소유자등으로 하여금 등록대상동물에 대하여 예방접종을 하게 하거나 특정 지역 또는 장소에서의 사육 또는 출입을 제한하게 하는 등 필요한 조치를 할 수 있다.

제14조(동물의 구조·보호) ① 시·도지사는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 동물을 발견한 때에는 그 동물을 구조하여 제7조에 따라 치료·보호에 필요한 조치(이하 “보호조치”라 한다)를 하여야 하며, 제2호 및 제3호에 해당하는 동물은 학대 재발 방지를 위하여 학대행위자로부터 격리하여야 한다. 다만, 제1호에 해당하는 동물 중 농림수산물부령으로 정하는 동물은 구조·보호조치의 대상에서 제외한다.

1. 도로·공원 등의 공공장소에서 소유자등이 없이 배회하거나 종이상자 등에 담겨져 내버려진 동물(이하 “유실·유기동물”이라 한다)

2. 제8조제2항에 따른 학대를 받은 동물(이하 “피학대 동물”이라 한다) 중 소유자를 알 수 없는 동물

3. 소유자로부터 제8조제2항에 따른 학대를 받아 적정하게 치료·보호받을 수 없다고 판단

되는 동물

② 시·도지사가 제1항제3호에 따른 동물을 보호할 때에는 농림수산물부령으로 정하는 바에 따라 기간을 정하여 해당 동물에 대한 보호조치를 하여야 한다.

제15조(동물보호센터의 설치·지정 등) ① 시·도지사는 제14조에 따른 동물의 구조·보호조치 등을 위하여 농림수산물부령으로 정하는 기준에 맞는 동물보호센터를 설치·운영할 수 있다.

② 농림수산물부장관은 제1항에 따라 시·도지사가 설치·운영하는 동물보호센터의 설치·운영에 드는 비용의 전부 또는 일부를 지원할 수 있다.

③ 시·도지사는 농림수산물부령으로 정하는 기준에 맞는 기관이나 단체를 동물보호센터로 지정하여 제14조에 따른 동물의 구조·보호조치 등을 하게 할 수 있다.

④ 제3항에 따른 동물보호센터로 지정받으려는 자는 농림수산물부령으로 정하는 바에 따라 시·도지사에게 신청하여야 한다.

⑤ 시·도지사는 제3항에 따른 동물보호센터에 동물의 구조·보호조치 등에 드는 비용(이하 "보호비용"이라 한다)의 전부 또는 일부를 지원할 수 있으며, 보호비용의 지급절차와 그 밖에 필요한 사항은 농림수산물부령으로 정한다.

⑥ 시·도지사는 제3항에 따라 지정된 동물보호센터가 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 그 지정을 취소할 수 있다. 다만 제1호에 해당하는 경우에는 지정을 취소하여야 한다.

1. 거짓이나 그 밖의 부정한 방법으로 지정을 받은 경우
2. 제3항에 따른 지정기준에 맞지 아니하게 된 경우
3. 제5항에 따른 보호비용을 거짓으로 청구한 경우
4. 제8조제1항부터 제3항까지의 규정을 위반한 경우
5. 제22조를 위반한 경우
6. 제39조제1항제3호의 시정명령을 위반한 경우
7. 특별한 사유 없이 유실·유기동물 및 피학대 동물에 대한 보호조치를 3회 이상 거부한 경우

⑦ 시·도지사는 제6항에 따라 지정이 취소된 기관이나 단체를 지정이 취소된 날부터 1년 이내에는 다시 동물보호센터로 지정하여서는 아니 된다.

⑧ 동물보호센터 운영의 공정성과 투명성을 확보하기 위하여 농림수산물부령으로 정하는 일정규모 이상의 동물보호센터는 농림수산물부령으로 정하는 바에 따라 운영위원회를 구성·운영하여야 한다.

⑨ 제1항 및 제3항에 따른 동물보호센터의 준수사항 등에 관한 사항은 농림수산물부령으로 정하고, 지정절차 및 보호조치의 구체적인 내용 등 그 밖에 필요한 사항은 시·도의 조례로 정한다.

제16조(신고 등) ① 누구든지 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 동물을 발견한 때에는 동물보호센터나 지방자치단체의 장에게 신고할 수 있다.

1. 제8조에 따른 학대를 받는 동물
2. 유실·유기동물

② 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자가 그 직무상 제1항에 따른 동물을 발견한 때

에는 지체 없이 동물보호센터나 지방자치단체의 장에게 신고하여야 한다.

1. 제4조제3항에 따른 민간단체의 임원 및 회원
2. 제15조제3항에 따라 동물보호센터로 지정된 기관이나 단체의 장 및 그 종사자
3. 제25조제1항에 따라 동물실험윤리위원회를 설치한 동물실험시행기관의 장 및 그 종사자
4. 제27조제2항에 따른 동물실험윤리위원회의 위원
5. 제29조제1항에 따라 동물복지축산농장으로 인증을 받은 자
6. 제33조제1항에 따라 영업등록을 하거나 제34조제1항에 따라 영업신고를 한 자 및 그 종사자

7. 수의사, 동물병원의 장 및 그 종사자

③ 신고인의 신분은 보장되어야 하며 그 의사에 반하여 신원이 노출되어서는 아니 된다.

제17조(공고) 시·도지사는 제14조제1항제1호 및 제2호에 따른 동물을 보호하고 있는 경우에는 소유자등이 보호조치 사실을 알 수 있도록 대통령령으로 정하는 바에 따라 지체 없이 7일 이상 그 사실을 공고하여야 한다.

제18조(동물의 반환 등) ① 시·도지사는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 사유가 발생한 경우에는 제14조에 해당하는 동물을 그 동물의 소유자에게 반환하여야 한다.

1. 제14조제1항제1호 및 제2호에 해당하는 동물이 보호조치 중에 있고, 소유자가 그 동물에 대하여 반환을 요구하는 경우

2. 제14조제2항에 따른 보호기간이 지난 후, 보호조치 중인 제14조제1항제3호의 동물에 대하여 소유자가 제19조제2항에 따라 보호비용을 부담하고 반환을 요구하는 경우

② 시·도지사는 제1항제2호에 해당하는 동물의 반환과 관련하여 동물의 소유자에게 보호기간, 보호비용 납부기한 및 면제 등에 관한 사항을 알려야 한다.

제19조(보호비용의 부담) ① 시·도지사는 제14조제1항제1호 및 제2호에 해당하는 동물의 보호비용을 소유자 또는 제21조제1항에 따라 분양을 받는 자에게 청구할 수 있다.

② 제14조제1항제3호에 해당하는 동물의 보호비용은 농림수산물부령으로 정하는 바에 따라 납부기한까지 그 동물의 소유자가 내야 한다. 이 경우 시·도지사는 동물의 소유자가 제20조제2호에 따라 그 동물의 소유권을 포기한 경우에는 보호비용의 전부 또는 일부를 면제할 수 있다.

③ 제1항 및 제2항에 따른 보호비용의 징수에 관한 사항은 대통령령으로 정하고, 보호비용의 산정 기준에 관한 사항은 농림수산물부령으로 정하는 범위에서 해당 시·도의 조례로 정한다.

제20조(동물의 소유권 취득) 시·도가 동물의 소유권을 취득할 수 있는 경우는 다음 각 호와 같다.

1. 「유실물법」 제12조 및 「민법」 제253조에도 불구하고 제17조에 따라 공고한 날부터 10일이 지나도 동물의 소유자등을 알 수 없는 경우

2. 제14조제1항제3호에 해당하는 동물의 소유자가 그 동물의 소유권을 포기한 경우

3. 제14조제1항제3호에 해당하는 동물의 소유자가 제19조제2항에 따른 보호비용의 납부기한이 종료된 날부터 10일이 지나도 보호비용을 납부하지 아니한 경우

제21조(동물의 분양·기증) ① 시·도지사는 제20조에 따라 소유권을 취득한 동물이 적정하게 사육·관리될 수 있도록 시·도의 조례로 정하는 바에 따라 동물원, 동물을 애호하는 자(시·도의 조례로 정하는 자격요건을 갖춘 자로 한정한다)나 대통령령으로 정하는 민간단체 등에 기증하거나 분양할 수 있다.

② 시·도지사는 제20조에 따라 소유권을 취득한 동물에 대하여는 제1항에 따라 분양될 수 있도록 공고할 수 있다.

③ 제1항에 따른 기증·분양의 요건 및 절차 등 그 밖에 필요한 사항은 시·도의 조례로 정한다.

제22조(동물의 인도적인 처리 등) ① 제15조제1항에 따른 동물보호센터의 장 및 운영자는 제14조제1항에 따라 보호조치 중인 동물에게 질병 등 농림수산식품부령으로 정하는 사유가 있는 경우에는 농림수산식품부장관이 정하는 바에 따라 인도적인 방법으로 처리하여야 한다.

② 제1항에 따른 인도적인 방법에 따른 처리는 수의사에 의하여 시행되어야 한다.

③ 동물보호센터의 장은 제1항에 따라 동물의 사체가 발생한 경우 「폐기물관리법」에 따라 처리하여야 한다.

제3장 동물실험

제23조(동물실험의 원칙) ① 동물실험은 인류의 복지 증진과 동물 생명의 존엄성을 고려하여 실시하여야 한다.

② 동물실험을 하려는 경우에는 이를 대체할 수 있는 방법을 우선적으로 고려하여야 한다.

③ 동물실험은 실험에 사용하는 동물(이하 "실험동물"이라 한다)의 윤리적 취급과 과학적 사용에 관한 지식과 경험을 보유한 자가 시행하여야 하며 필요한 최소한의 동물을 사용하여야 한다.

④ 실험동물의 고통이 수반되는 실험은 감각능력이 낮은 동물을 사용하고 진통·진정·마취제의 사용 등 수의학적 방법에 따라 고통을 덜어주기 위한 적절한 조치를 하여야 한다.

⑤ 동물실험을 한 자는 그 실험이 끝난 후 지체 없이 해당 동물을 검사하여야 하며, 검사 결과 해당 동물이 회복될 수 없거나 지속적으로 고통을 받으며 살아야 할 것으로 인정되는 경우에는 가능하면 빨리 고통을 주지 아니하는 방법으로 처리하여야 한다.

⑥ 제1항부터 제5항까지에서 규정한 사항 외에 동물실험의 원칙에 관하여 필요한 사항은 농림수산식품부장관이 정하여 고시한다.

제24조(동물실험의 금지 등) 누구든지 다음 각 호의 동물실험을 하여서는 아니 된다. 다만, 해당 동물종(種)의 건강, 질병관리연구 등 농림수산식품부령으로 정하는 불가피한 사유로 농림수산식품부령으로 정하는 바에 따라 승인을 받은 경우에는 그러하지 아니하다.

1. 유실·유기동물(보호조치 중인 동물을 포함한다)을 대상으로 하는 실험

2. 「장애인복지법」 제40조에 따른 장애인 보조견 등 사람이나 국가를 위하여 사역(使役)하고 있거나 사역한 동물로서 대통령령으로 정하는 동물을 대상으로 하는 실험

제25조(동물실험윤리위원회의 설치 등) ① 동물실험시행기관의 장은 실험동물의 보호와 윤

리적인 취급을 위하여 제27조에 따라 동물실험윤리위원회(이하 "윤리위원회"라 한다)를 설치·운영하여야 한다. 다만, 동물실험시행기관에 「실험동물에 관한 법률」 제7조에 따른 실험동물운영위원회가 설치되어 있고, 그 위원회의 구성이 제27조제2항부터 제4항까지에 규정된 요건을 충족할 경우에는 해당 위원회를 윤리위원회로 본다.

② 농림수산식품부령으로 정하는 일정 기준 이하의 동물실험시행기관은 다른 동물실험시행기관과 공동으로 농림수산식품부령으로 정하는 바에 따라 윤리위원회를 설치·운영할 수 있다.

③ 동물실험시행기관의 장은 동물실험을 하려면 윤리위원회의 심의를 거쳐야 한다.

제26조(윤리위원회의 기능 등) ① 윤리위원회는 다음 각 호의 기능을 수행한다.

1. 동물실험에 대한 심의
2. 동물실험이 제23조의 원칙에 맞게 시행되도록 지도·감독
3. 동물실험시행기관의 장에게 실험동물의 보호와 윤리적인 취급을 위하여 필요한 조치 요구

② 윤리위원회의 심의대상인 동물실험에 관여하고 있는 위원은 해당 동물실험에 관한 심의에 참여하여서는 아니 된다.

③ 윤리위원회의 위원은 그 직무를 수행하면서 알게 된 비밀을 누설하거나 도용하여서는 아니 된다.

④ 제1항에 따른 지도·감독의 방법과 그 밖에 윤리위원회의 운영 등에 관한 사항은 대통령령으로 정한다.

제27조(윤리위원회의 구성) ① 윤리위원회는 위원장 1명을 포함하여 3명 이상 15명 이하의 위원으로 구성한다.

② 위원은 다음 각 호에 해당하는 사람 중에서 동물실험시행기관의 장이 위촉하며, 위원장은 위원 중에서 호선(互選)한다. 다만, 제25조제2항에 따라 구성된 윤리위원회의 위원은 해당 동물실험시행기관의 장들이 공동으로 위촉한다.

1. 수의사로서 농림수산식품부령으로 정하는 자격기준에 맞는 사람
2. 제4조제3항에 따른 민간단체가 추천하는 동물보호에 관한 학식과 경험이 풍부한 사람으로서 농림수산식품부령으로 정하는 자격기준에 맞는 사람
3. 그 밖에 실험동물의 보호와 윤리적인 취급을 도모하기 위하여 필요한 사람으로서 농림수산식품부령으로 정하는 사람

③ 윤리위원회에는 제2항제1호 및 제2호에 해당하는 위원을 각각 1명 이상 포함하여야 한다.

④ 윤리위원회를 구성하는 위원의 3분의 1 이상은 해당 동물실험시행기관과 이해관계가 없는 사람이어야 한다.

⑤ 위원의 임기는 2년으로 한다.

⑥ 그 밖에 윤리위원회의 구성 및 이해관계의 범위 등에 관한 사항은 농림수산식품부령으로 정한다.

제28조(윤리위원회의 구성 등에 대한 지도·감독) ① 농림수산식품부 장관은 제25조제1항 및 제2항에 따라 윤리위원회를 설치한 동물실험시행기관의 장에게 제26조 및 제27조에 따른

윤리위원회의 구성·운영 등에 관하여 지도·감독을 할 수 있다.

② 농림수산식품부장관은 윤리위원회가 제26조 및 제27조에 따라 구성·운영되지 아니할 때에는 해당 동물실험시행기관의 장에게 대통령령으로 정하는 바에 따라 기간을 정하여 해당 윤리위원회의 구성·운영 등에 대한 개선명령을 할 수 있다.

제4장 동물복지축산농장의 인증

제29조(동물복지축산농장의 인증) ① 농림수산식품부장관은 동물복지 증진에 이바지하기 위하여 「축산물위생관리법」 제2조제1호에 따른 가축으로서 농림수산식품부령으로 정하는 동물이 본래의 습성 등을 유지하면서 정상적으로 살 수 있도록 관리하는 축산농장을 동물복지축산농장으로 인증할 수 있다.

② 제1항에 따라 인증을 받으려는 자는 농림수산식품부령으로 정하는 바에 따라 농림수산식품부장관에게 신청하여야 한다.

③ 농림수산식품부장관은 동물복지축산농장으로 인증된 축산농장에 대하여 다음 각 호의 지원을 할 수 있다.

1. 동물의 보호 및 복지 증진을 위하여 축사시설 개선에 필요한 비용

2. 동물복지축산농장의 환경개선 및 경영에 관한 지도·상담 및 교육

④ 농림수산식품부장관은 동물복지축산농장으로 인증을 받은 자가 거짓이나 그 밖의 부정한 방법으로 인증을 받은 경우 그 인증을 취소하여야 하고, 제7항에 따른 인증기준에 맞지 아니하게 된 경우 그 인증을 취소할 수 있다.

⑤ 제4항에 따라 인증이 취소된 자(법인인 경우에는 그 대표자를 포함한다)는 그 인증이 취소된 날부터 1년 이내에는 제1항에 따른 동물복지축산농장 인증을 신청할 수 없다.

⑥ 농림수산식품부장관, 시·도지사, 시장·군수·구청장, 「축산자조금의 조성 및 운용에 관한 법률」 제2조제3호에 따른 축산단체, 제4조제3항에 따른 민간단체는 동물복지축산농장의 운영사례를 교육·홍보에 적극 활용하여야 한다.

⑦ 제1항부터 제6항까지에서 규정한 사항 외에 동물복지축산농장의 인증 기준·절차 및 인증농장의 표시 등에 관한 사항은 농림수산식품부령으로 정한다.

제30조(부정행위의 금지) 누구든지 다음 각 호에 해당하는 행위를 하여서는 아니 된다.

1. 거짓이나 그 밖의 부정한 방법으로 동물복지축산농장 인증을 받은 행위

2. 제29조에 따른 인증을 받지 아니한 축산농장을 동물복지축산농장으로 표시하는 행위

제31조(인증의 승계) ① 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자는 동물복지축산농장 인증을 받은 자의 지위를 승계한다.

1. 동물복지축산농장 인증을 받은 사람이 사망한 경우 그 농장을 계속하여 운영하려는 상속인

2. 동물복지축산농장 인증을 받은 사람이 그 사업을 양도한 경우 그 양수인

3. 동물복지축산농장 인증을 받은 법인이 합병한 경우 합병 후 존속하는 법인이나 합병으로 설립되는 법인

② 제1항에 따라 동물복지축산농장 인증을 받은 자의 지위를 승계한 자는 30일 이내에 농림수산식품부장관에게 신고하여야 한다.

③ 제2항에 따른 신고에 필요한 사항은 농림수산물부령으로 정한다.

제5장 영업

제32조(영업의 종류 및 시설기준 등) ① 농림수산물부령으로 정하는 개·고양이·토끼 등 동물과 관련된 다음 각 호의 영업을 하려는 자는 농림수산물부령으로 정하는 기준에 맞는 시설과 인력을 갖추어야 한다.

1. 동물장묘업(動物葬墓業)
2. 동물판매업
3. 동물수입업
4. 동물생산업

② 제1항 각 호에 따른 영업의 세부 범위는 농림수산물부령으로 정한다.

제33조(영업의 등록) ① 제32조제1항제1호부터 제3호까지의 규정에 따른 영업을 하려는 자는 농림수산물부령으로 정하는 바에 따라 시장·군수·구청장에게 등록하여야 한다.

② 제1항에 따라 등록을 한 자는 농림수산물부령으로 정하는 사항을 변경하거나 폐업·휴업 또는 그 영업을 재개하려는 경우에는 미리 농림수산물부령으로 정하는 바에 따라 시장·군수·구청장에게 신고를 하여야 한다.

③ 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 제1항에 따른 등록을 할 수 없다. 다만, 제5호는 제32조제1항제1호에 따른 영업에만 적용한다.

1. 등록을 하려는 자(법인인 경우에는 임원을 포함한다. 이하 이 조에서 같다)가 미성년자, 한정치산자 또는 금치산자인 경우
2. 제32조제1항 각 호 외의 부분에 따른 시설 및 인력의 기준에 맞지 아니한 경우
3. 제38조제1항에 따라 등록이 취소된 후 1년이 지나지 아니한 자(법인인 경우에는 그 대표자를 포함한다)가 취소된 업종과 같은 업종을 등록하려는 경우
4. 등록을 하려는 자가 이 법을 위반하여 벌금형 이상의 형을 선고받고 그 형이 확정된 날부터 1년이 지나지 아니한 경우
5. 「장사 등에 관한 법률」 제17조에 해당하는 지역에 동물장묘시설을 설치하려는 경우

제34조(영업의 신고) ① 제32조제1항제4호에 규정된 영업을 하려는 자는 농림수산물부령으로 정하는 바에 따라 시장·군수·구청장에게 신고하여야 한다.

② 제1항에 따라 신고를 한 자가 농림수산물부령으로 정하는 사항을 변경하거나 폐업·휴업 또는 그 영업을 재개하려면 미리 농림수산물부령으로 정하는 바에 따라 시장·군수·구청장에게 신고를 하여야 한다.

③ 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 제1항에 따른 신고를 할 수 없다.

1. 신고를 하려는 자(법인인 경우에는 임원을 포함한다. 이하 이 조에서 같다)가 미성년자, 한정치산자 또는 금치산자인 경우
2. 제32조제1항 각 호 외의 부분에 따른 시설과 인력을 갖추지 아니한 경우
3. 제37조제1항에 따른 교육을 받지 아니한 경우

제35조(영업의 승계) ① 제33조제1항에 따라 영업등록을 하거나 제34조제1항에 따라 영업

신고를 한 자(이하 “영업자”라 한다)가 그 영업을 양도하거나 사망하였을 때 또는 법인의 합병이 있을 때에는 그 양수인·상속인 또는 합병 후 존속하는 법인이나 합병으로 설립되는 법인(이하 “양수인등”이라 한다)은 그 영업자의 지위를 승계한다.

② 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 절차에 따라 영업시설의 전부를 인수한 자는 그 영업자의 지위를 승계한다.

1. 「민사집행법」에 따른 경매
2. 「채무자 회생 및 파산에 관한 법률」에 따른 환가(換價)
3. 「국세징수법」·「관세법」 또는 「지방세법」에 따른 압류재산의 매각
4. 제1호부터 제3호까지의 규정 중 어느 하나에 준하는 절차

③ 제1항 또는 제2항에 따라 영업자의 지위를 승계한 자는 승계한 날부터 30일 이내에 농림수산식품부령으로 정하는 바에 따라 시장·군수·구청장에게 신고하여야 한다.

④ 제1항 및 제2항에 따른 승계에 관하여는 제33조제3항 및 제34조제3항을 준용하되, 제33조제3항 중 “등록”은 “신고”로 본다. 다만, 상속인이 제33조제3항제1호 또는 제34조제3항제1호에 해당하는 경우에는 상속을 받은 날부터 3개월 동안은 그러하지 아니하다.

제36조(영업자 등의 준수사항) 영업자(법인인 경우에는 그 대표자를 포함한다)와 그 종사자는 다음 각 호에 관하여 농림수산식품부령으로 정하는 사항을 지켜야 한다.

1. 동물의 사육·관리에 관한 사항
2. 동물의 판매가능 월령, 건강상태 등 판매에 관한 사항
3. 동물 사체의 적절한 처리에 관한 사항
4. 영업시설 운영기준에 관한 사항
5. 영업 종사자의 교육에 관한 사항
6. 그 밖에 동물의 보호와 공중위생상의 위해 방지를 위하여 필요한 사항

제37조(교육) ① 제32조제1항제2호부터 제4호까지의 규정에 해당하는 영업을 하려는 자와 제38조에 따른 영업정지 처분을 받은 영업자는 동물의 보호 및 공중위생상의 위해 방지 등에 관한 교육을 받아야 한다.

② 제1항에 따라 교육을 받아야 하는 영업자로서 교육을 받지 아니한 영업자는 그 영업을 하여서는 아니 된다.

③ 제1항에 따라 교육을 받아야 하는 영업자가 영업에 직접 종사하지 아니하거나 두 곳 이상의 장소에서 영업을 하는 경우에는 종사자 중에서 책임자를 지정하여 영업자 대신 교육을 받게 할 수 있다.

④ 제1항에 따른 교육의 실시기관, 교육 내용 및 방법 등에 관한 사항은 농림수산식품부령으로 정한다.

제38조(등록취소 등) ① 시장·군수·구청장은 영업자가 다음 각 호의 어느 하나에 해당할 경우에는 농림수산식품부령으로 정하는 바에 따라 그 등록을 취소하거나 6개월 이내의 기간을 정하여 그 영업의 전부 또는 일부의 정지를 명할 수 있다. 다만, 제1호에 해당하는 경우에는 등록을 취소하여야 한다.

1. 거짓이나 그 밖의 부정한 방법으로 등록을 한 것이 판명된 경우
2. 제8조제1항부터 제3항까지의 규정을 위반하여 동물에 대한 학대행위 등을 한 경우

3. 등록 또는 신고한 날부터 1년이 지나도 영업을 시작하지 아니한 경우
4. 제32조제1항 각 호 외의 부분에 따른 기준에 미치지 못하게 된 경우
5. 제33조제2항 및 제34조제2항에 따라 신고를 하지 아니한 경우
6. 제36조에 따른 준수사항을 지키지 아니한 경우

② 제1항에 따른 처분의 효과는 그 처분기간이 만료된 날부터 1년간 양수인등에게 승계되며, 처분의 절차가 진행 중일 때에는 양수인등에 대하여 처분의 절차를 행할 수 있다. 다만, 양수인등이 양수·상속 또는 합병 시에 그 처분 또는 위반사실을 알지 못하였음을 증명하는 경우에는 그러하지 아니하다.

제6장 보칙

제39조(출입·검사 등) ① 농림수산식품부장관, 시·도지사 또는 시장·군수·구청장은 동물의 보호 및 공중위생상의 위해 방지 등을 위하여 필요하면 동물의 소유자등에 대하여 다음 각 호의 조치를 할 수 있다.

1. 동물 현황 및 관리실태 등 필요한 자료제출의 요구
2. 동물이 있는 장소에 대한 출입·검사
3. 동물에 대한 위해 방지 조치의 이행 등 농림수산식품부령으로 정하는 시정명령

② 농림수산식품부장관, 시·도지사 또는 시장·군수·구청장은 동물보호 등과 관련하여 필요하면 영업자나 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자에게 필요한 보고를 하도록 명하거나 자료를 제출하게 할 수 있으며, 관계 공무원으로 하여금 해당 시설 등에 출입하여 운영실태를 조사하게 하거나 관계 서류를 검사하게 할 수 있다.

1. 제15조제1항 및 제3항에 따른 동물보호센터의 장
2. 제25조제1항 및 제2항에 따라 윤리위원회를 설치한 동물실험시행기관의 장
3. 제29조제1항에 따라 동물복지축산농장으로 인증받은 자

③ 농림수산식품부장관, 시·도지사 또는 시장·군수·구청장이 제1항제2호 및 제2항에 따른 출입·검사를 할 때에는 출입·검사 시작 7일 전까지 대상자에게 다음 각 호의 사항이 포함된 출입·검사 계획을 통지하여야 한다. 다만, 출입·검사 계획을 미리 통지할 경우 그 목적을 달성할 수 없다고 인정하는 경우에는 출입·검사를 착수할 때에 통지할 수 있다.

1. 출입·검사 목적
2. 출입·검사 기간 및 장소
3. 관계 공무원의 성명과 직위
4. 출입·검사의 범위 및 내용
5. 제출할 자료

제40조(동물보호감시원) ① 농림수산식품부장관(대통령령으로 정하는 소속 기관의 장을 포함한다), 시·도지사 및 시장·군수·구청장은 동물의 학대 방지 등 동물보호에 관한 사무를 처리하기 위하여 소속 공무원 중에서 동물보호감시원을 지정하여야 한다.

② 제1항에 따른 동물보호감시원(이하 “동물보호감시원”이라 한다)의 자격, 임명, 직무 범위 등에 관한 사항은 대통령령으로 정한다.

③ 동물보호감시원이 제2항에 따른 직무를 수행할 때에는 농림수산식품부령으로 정하는 증표를 지니고 이를 관계인에게 보여주어야 한다.

④ 누구든지 동물의 특성에 따른 출산, 질병 치료 등 부득이한 사유가 없으면 제2항에 따른 동물보호감시원의 직무 수행을 거부·방해 또는 기피하여서는 아니 된다.

제41조(동물보호명예감시원) ① 농림수산식품부장관, 시·도지사 및 시장·군수·구청장은 동물의 학대 방지 등 동물보호를 위한 지도·계몽 등을 위하여 동물보호명예감시원을 위촉할 수 있다.

② 제1항에 따른 동물보호명예감시원(이하 “명예감시원”이라 한다)의 자격, 위촉, 해촉, 직무, 활동 범위와 수당의 지급 등에 관한 사항은 대통령령으로 정한다.

③ 명예감시원은 제2항에 따른 직무를 수행할 때에는 부정한 행위를 하거나 권한을 남용하여서는 아니 된다.

④ 명예감시원이 그 직무를 수행하는 경우에는 신분을 표시하는 증표를 지니고 이를 관계인에게 보여주어야 한다.

제42조(수수료) 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자는 농림수산식품부령으로 정하는 바에 따라 수수료를 내야 한다. 다만, 제1호에 해당하는 자에 대하여는 시·도의 조례로 정하는 바에 따라 수수료를 감면할 수 있다.

1. 제12조제1항에 따라 등록대상동물을 등록하려는 자
2. 제29조제1항에 따라 동물복지축산농장 인증을 받으려는 자
3. 제33조 및 제34조에 따라 영업의 등록·신고 또는 변경신고를 하려는 자

제43조(청문) 농림수산식품부장관, 시·도지사 또는 시장·군수·구청장은 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 처분을 하려면 청문을 하여야 한다.

1. 제15조제6항에 따른 동물보호센터의 지정 취소
2. 제29조제4항에 따른 동물복지축산농장의 인증 취소
3. 제38조제1항에 따른 영업등록의 취소

제44조(권한의 위임) 농림수산식품부장관은 대통령령으로 정하는 바에 따라 이 법에 따른 권한의 일부를 소속 기관의 장 또는 시·도지사에게 위임할 수 있다.

제45조(실태조사 및 정보의 공개) ① 농림수산식품부장관은 다음 각 호의 정보와 자료를 수집·조사·분석하고 그 결과를 해마다 정기적으로 공표하여야 한다.

1. 제4조제1항의 동물복지종합계획 수립을 위한 동물보호 및 동물복지 실태에 관한 사항
 2. 제12조에 따른 등록대상동물의 등록에 관한 사항
 3. 제14조부터 제22조까지의 규정에 따른 동물보호센터와 유실·유기동물 등의 치료·보호 등에 관한 사항
 4. 제25조부터 제28조까지의 규정에 따른 윤리위원회의 운영 및 동물실험 실태, 지도·감독 등에 관한 사항
 5. 제29조에 따른 동물복지축산농장 인증현황 등에 관한 사항
 6. 제33조 및 제34조에 따른 영업의 등록·신고와 운영실태에 관한 사항
 7. 그 밖에 동물보호 및 동물복지 실태와 관련된 사항
- ② 농림수산식품부장관은 제1항에 따른 업무를 효율적으로 추진하기 위하여 실태조사를

실시할 수 있으며, 실태조사를 위하여 필요한 경우 관계 중앙행정기관의 장, 지방자치단체의 장, 공공기관(「공공기관의 운영에 관한 법률」 제4조에 따른 공공기관을 말한다. 이하 같다)의 장, 관련 기관 및 단체, 동물의 소유자등에게 필요한 자료 및 정보의 제공을 요청할 수 있다. 이 경우 자료 및 정보의 제공을 요청받은 자는 정당한 사유가 없는 한 자료 및 정보를 제공하여야 한다.

③ 제2항에 따른 실태조사(현장조사를 포함한다)의 범위, 방법, 그 밖에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.

④ 시·도지사, 시장·군수·구청장 또는 동물실험시행기관의 장은 제1항제1호부터 제4호까지 및 제6호의 실적을 다음 해 1월 31일까지 농림수산식품부장관(대통령령으로 정하는 그 소속 기관의 장을 포함한다)에게 보고하여야 한다.

제7장 벌칙

제46조(벌칙) ① 제8조제1항부터 제3항까지의 규정을 위반한 자는 1년 이하의 징역 또는 1천만원 이하의 벌금에 처한다.

② 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자는 500만원 이하의 벌금에 처한다.

1. 제26조제3항을 위반하여 비밀을 누설하거나 도용한 윤리위원회의 위원
2. 제30조제1호를 위반하여 거짓이나 그 밖의 부정한 방법으로 동물복지축산농장 인증을 받은 자

3. 제30조제2호를 위반하여 인증을 받지 아니한 농장을 동물복지축산농장으로 표시한 자

③ 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자는 100만원 이하의 벌금에 처한다.

1. 제33조에 따른 등록 및 신고 또는 제34조에 따른 신고를 하지 아니하고 영업을 한 자
2. 거짓이나 그 밖의 부정한 방법으로 제33조에 따른 등록 및 신고 또는 제34조에 따른 신고를 한 자

3. 제38조에 따른 영업정지기간에 영업을 한 영업자

④ 제24조를 위반하여 동물실험을 한 자는 50만원 이하의 벌금에 처한다.

제47조(과태료) ① 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자에게는 100만원 이하의 과태료를 부과한다.

1. 제8조제4항을 위반하여 동물을 유기한 소유자등
2. 제12조제1항을 위반하여 등록대상동물을 등록하지 아니한 소유자
3. 제25조제3항을 위반하여 윤리위원회의 심의를 거치지 아니하고 동물실험을 한 동물실험시행기관의 장
4. 제28조제2항을 위반하여 개선명령을 이행하지 아니한 동물실험시행기관의 장
5. 제31조제2항을 위반하여 동물복지축산농장 인증을 받은 자의 지위를 승계하고 그 사실을 신고하지 아니한 자
6. 제35조제3항을 위반하여 영업자의 지위를 승계하고 그 사실을 신고하지 아니한 자
7. 제37조제2항을 위반하여 교육을 받지 아니하고 영업을 한 영업자
8. 제39조제1항제1호에 따른 자료제출 요구에 응하지 아니하거나 거짓 자료를 제출한 동물의 소유자등
9. 제39조제1항제2호에 따른 출입·검사를 거부·방해 또는 기피한 동물의 소유자등

10. 제39조제1항제3호에 따른 시정명령을 이행하지 아니한 동물의 소유자등
 11. 제39조제2항에 따른 보고·자료제출을 하지 아니하거나 거짓으로 보고·자료제출을 한 자 또는 같은 항에 따른 출입·조사를 거부·방해·기피한 자
 12. 제40조제4항을 위반하여 동물보호감시원의 직무 수행을 거부·방해 또는 기피한 자
- ② 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자에게는 50만원 이하의 과태료를 부과한다.
1. 제12조제2항을 위반하여 변경신고를 하지 아니한 소유자
 2. 제12조제3항을 위반하여 변경신고를 하지 아니한 소유권을 이전받은 자
 3. 제13조제1항을 위반하여 인식표를 부착하지 아니한 소유자등
 4. 제13조제2항을 위반하여 안전조치를 하지 아니하거나 배설물을 수거하지 아니한 소유자등
- ③ 제1항 및 제2항에 따른 과태료는 대통령령으로 정하는 바에 따라 농림수산식품부장관, 시·도지사 또는 시장·군수·구청장이 부과·징수한다.

동물보호법 시행령

[시행 2012.2.5.]

[대통령령 제23613호, 2012.2.3., 전부개정]

제1조(목적) 이 영은 「동물보호법」에서 위임된 사항과 그 시행에 필요한 사항을 규정함을 목적으로 한다.

제2조(동물의 범위) 「동물보호법」(이하 “법”이라 한다) 제2조제1호에서 “대통령령으로 정하는 동물”이란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 동물을 말한다.

1. 포유류
2. 조류
3. 파충류·양서류·어류 중 농림수산식품부장관이 관계 중앙행정기관의 장과의 협의를 거쳐 정하는 동물

제3조(등록대상동물의 범위) 법 제2조제2호에서 “대통령령으로 정하는 동물”이란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 월령(月齡) 3개월 이상인 개를 말한다.

1. 「주택법」 제2조제1호 및 제1호의2에 따른 주택·준주택에서 기르는 개
2. 제1호에 따른 주택·준주택 외의 장소에서 반려(伴侶) 목적으로 기르는 개

제4조(동물실험시행기관의 범위) 법 제2조제5호에서 “대통령령으로 정하는 법인·단체 또는 기관”이란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 법인·단체 또는 기관으로서 동물을 이용하여 동물실험을 시행하는 법인·단체 또는 기관을 말한다.

1. 국가기관
2. 지방자치단체의 기관
3. 「정부출연연구기관 등의 설립·운영 및 육성에 관한 법률」 제8조제1항에 따른 연구기관
4. 「과학기술분야 정부출연연구기관 등의 설립·운영 및 육성에 관한 법률」 제8조제1항에 따른 연구기관
5. 「특정연구기관 육성법」 제2조에 따른 연구기관
6. 「약사법」 제31조제10항에 따른 의약품의 안전성·유효성에 관한 시험성적서 등의 자료를 발급하는 법인·단체 또는 기관
7. 「화장품법」 제4조제3항에 따른 화장품 등의 안전성·유효성에 관한 심사에 필요한 자료를 발급하는 법인·단체 또는 기관
8. 「고등교육법」 제2조에 따른 학교
9. 「의료법」 제3조에 따른 의료기관
10. 「의료기기법」 제6조 및 제15조에 따라 의료기기를 제조하거나 수입하는 법인·단체 또는 기관
11. 「기초연구진흥 및 기술개발지원에 관한 법률」 제14조제1항에 따른 기관 또는 단체
12. 「농어업·농어촌 및 식품산업 기본법」 제3조제4호에 따른 생산자단체와 같은 법 제28조에 따른 영농조합법인(營農組合法人) 및 영어조합법인(營漁組合法人)과 농업회사법인(農業會社法人) 및 어업회사법인(漁業會社法人)

13. 「유해화학물질 관리법」 제14조에 따라 화학물질의 유해성심사를 위하여 지정된 시험기관

14. 「농약관리법」 제17조의4에 따라 지정된 시험연구기관

15. 「사료관리법」 제2조제7호 또는 제8호에 따른 제조업자 또는 수입업자 중 법인·단체 또는 기관

16. 「식품위생법」 제37조에 따라 식품 또는 식품첨가물의 제조업·가공업 허가를 받은 법인·단체 또는 기관

17. 「건강기능식품에 관한 법률」 제5조에 따른 건강기능식품제조업 허가를 받은 법인·단체 또는 기관

제5조(동물보호 민간단체의 범위) 법 제4조제3항에서 “대통령령으로 정하는 민간단체”란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 법인 또는 단체를 말한다.

1. 「민법」 제32조에 따라 설립된 법인으로서 동물보호를 목적으로 하는 법인

2. 「비영리민간단체지원법」 제4조에 따라 등록된 비영리민간단체로서 동물보호를 목적으로 하는 단체

제6조(동물복지위원회의 운영 등) ① 법 제5조제1항에 따른 동물복지위원회(이하 “복지위원회”라 한다)의 위원장은 복지위원회를 대표하며, 복지위원회의 업무를 총괄한다.

② 위원장이 부득이한 사유로 직무를 수행할 수 없을 때에는 위원장이 미리 지명한 위원의 순으로 그 직무를 대행한다.

③ 위원의 임기는 2년으로 한다.

④ 복지위원회의 회의는 농림수산식품부장관 또는 위원 3분의 1 이상의 요구가 있을 때 위원장이 소집한다.

⑤ 복지위원회의 회의는 재적위원 과반수의 출석으로 개의(開議)하고, 출석위원 과반수의 찬성으로 의결한다.

⑥ 복지위원회는 심의사항과 관련하여 필요하다고 인정할 때에는 관계인을 출석시켜 의견을 들을 수 있다.

⑦ 제1항부터 제6항까지에서 규정한 사항 외에 복지위원회의 운영에 필요한 사항은 복지위원회의 의결을 거쳐 위원장이 정한다.

제7조(공고)

제7조제1항의 개정규정 중 특별자치시장에 관한 부분 ① 특별시장·광역시장·도지사 및 특별자치도지사·특별자치시장(이하 “시·도지사”라 한다)은 법 제17조에 따라 동물 보호조치에 관한 공고를 하려면 「농림수산식품부와 그 소속기관 직제」 제2조제1항에 따른 농림수산검역검사본부의 장(이하 “검역검사본부장”이라 한다)이 구축·운영하는 시스템(이하 “동물보호관리시스템”이라 한다)에 게시하여야 한다. 다만, 동물보호관리시스템이 정상적으로 운영되지 않을 경우에는 농림수산식품부령으로 정하는 동물보호 공고문을 작성하여 다른 방법으로 게시하되, 동물보호관리시스템이 정상적으로 운영되면 그 내용을 동물보호관리시스템에 게시하여야 한다.

② 시·도지사는 제1항에 따른 공고를 하는 경우 농림수산식품부령으로 정하는 바에 따라 동물보호관리시스템을 통하여 개체관리카드와 보호동물 관리대장을 작성·관리하여야 한다.

제8조(보호비용의 징수) 시·도지사는 법 제19조제1항 및 제2항에 따라 보호비용을 징수하려면 농림수산물부령으로 정하는 비용징수 통지서를 동물의 소유자 또는 법 제21조제1항에 따라 분양을 받는 자에게 발급하여야 한다.

제9조(동물의 기증 또는 분양 대상 민간단체 등의 범위) 법 제21조제1항에서 “대통령령으로 정하는 민간단체 등”이란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 단체 또는 기관 등을 말한다.

1. 제5조 각 호의 어느 하나에 해당하는 법인 또는 단체
2. 「장애인복지법」 제40조제4항에 따라 지정된 장애인 보조견 전문훈련기관
3. 「사회복지사업법」 제2조제4호에 따른 사회복지시설

제10조(동물실험 금지 동물) 법 제24조제2호에서 “대통령령으로 정하는 동물”이란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 동물을 말한다.

1. 「장애인복지법」 제40조에 따른 장애인 보조견
2. 소방방재청(그 소속 기관을 포함한다)에서 효율적인 구조활동을 위해 이용하는 인명구조견
3. 경찰청(그 소속 기관을 포함한다)에서 수색·탐지 등을 위해 이용하는 경찰견
4. 국방부(그 소속 기관을 포함한다)에서 수색·경계·추적·탐지 등을 위해 이용하는 군견
5. 농림수산물부(그 소속 기관을 포함한다) 및 관세청(그 소속 기관을 포함한다) 등에서 각종 물질의 탐지 등을 위해 이용하는 마약 및 폭발물 탐지견과 검역 탐지견

제11조(동물실험윤리위원회의 지도·감독의 방법) 법 제25조제1항에 따른 동물실험윤리위원회(이하 “윤리위원회”라 한다)는 다음 각 호의 방법을 통하여 해당 동물실험시행기관을 지도·감독한다.

1. 동물실험의 윤리적·과학적 타당성에 대한 심의
2. 동물실험에 사용하는 동물(이하 “실험동물”이라 한다)의 생산·도입·관리·실험 및 이용과 실험이 끝난 뒤 해당 동물의 처리에 관한 확인 및 평가
3. 동물실험시행기관의 운영자 또는 종사자에 대한 교육·훈련 등에 대한 확인 및 평가
4. 동물실험 및 동물실험시행기관의 동물복지 수준 및 관리실태에 대한 확인 및 평가

제12조(윤리위원회의 운영) ① 윤리위원회의 회의는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에 위원장이 소집하고, 위원장이 그 의장이 된다.

1. 재적위원 3분의 1 이상이 소집을 요구하는 경우
2. 해당 동물실험시행기관의 장이 소집을 요구하는 경우
3. 그 밖에 위원장이 필요하다고 인정하는 경우

② 윤리위원회의 회의는 재적위원 과반수의 출석으로 개의하고, 출석위원 과반수의 찬성으로 의결한다. 다만, 동물실험계획을 심의·평가하는 회의에는 법 제27조제4항에 따른 이해관계가 없는 위원이 반드시 1명 이상 참석하여야 한다.

③ 회의록 등 윤리위원회의 구성·운영 등과 관련된 기록 및 문서는 3년 이상 보존하여야 한다.

- ④ 윤리위원회는 심의사항과 관련하여 필요하다고 인정할 때에는 관계인을 출석시켜 의견

을 들을 수 있다.

⑤ 동물실험시행기관의 장은 해당 기관에 설치된 윤리위원회의 효율적인 운영을 위하여 다음 각 호의 사항에 대하여 적극 협조하여야 한다.

1. 윤리위원회의 독립성 보장
2. 윤리위원회의 결정 및 권고사항에 대한 즉각적이고 효과적인 조치 및 시행
3. 윤리위원회의 설치 및 운영에 필요한 인력, 장비, 장소, 비용 등에 관한 적절한 지원

⑥ 동물실험시행기관의 장은 매년 윤리위원회의 운영 및 동물실험의 실태에 관한 사항을 다음 해 1월 31일까지 농림수산식품부령으로 정하는 바에 따라 농림수산식품부장관에게 통지하여야 한다.

⑦ 제1항부터 제6항까지에서 규정한 사항 외에 윤리위원회의 효율적인 운영을 위하여 필요한 사항은 농림수산식품부장관이 정하여 고시한다.

제13조(윤리위원회의 구성·운영 등에 대한 개선명령) ① 농림수산식품부장관은 법 제28조제2항에 따라 개선명령을 하는 경우 그 개선에 필요한 조치 등을 고려하여 3개월의 범위에서 기간을 정하여 개선명령을 하여야 한다.

② 농림수산식품부장관은 천재지변이나 그 밖의 부득이한 사유로 제1항에 따른 개선기간에 개선을 할 수 없는 동물실험시행기관의 장이 개선기간 연장 신청을 하면 해당 사유가 끝난 날부터 3개월의 범위에서 그 기간을 연장할 수 있다.

③ 제1항에 따라 개선명령을 받은 동물실험시행기관의 장이 그 명령을 이행하였을 때에는 지체 없이 그 결과를 농림수산식품부장관에게 통지하여야 한다.

④ 제1항에 따른 개선명령에 대하여 이의가 있는 동물실험시행기관의 장은 30일 이내에 농림수산식품부장관에게 이의신청을 할 수 있다.

제14조(동물보호감시원의 자격 등) ① 법 제40조제1항에서 “대통령령으로 정하는 소속 기관의 장”이란 검역검사본부장을 말한다.

② 농림수산식품부장관, 검역검사본부장, 시·도지사 및 시장·군수·구청장(자치구의 구청장을 말한다. 이하 같다)이 법 제40조제1항에 따라 동물보호감시원을 지정할 때에는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 소속 공무원 중에서 동물보호감시원을 지정하여야 한다.

1. 「수의사법」 제2조제1호에 따른 수의사 면허가 있는 사람
2. 「국가기술자격법」 제9조에 따른 축산기술사, 축산기사, 축산산업기사 또는 축산기능사 자격이 있는 사람
3. 「고등교육법」 제2조에 따른 학교에서 수의학·축산학·동물관리학·애완동물학·반려동물학 등 동물의 관리 및 이용 관련 분야, 동물보호 분야 또는 동물복지 분야를 전공하고 졸업한 사람
4. 그 밖에 동물보호·동물복지·실험동물 분야와 관련된 사무에 종사한 경험이 있는 사람

③ 동물보호감시원의 직무는 다음 각 호와 같다.

1. 법 제7조에 따른 동물의 적절한 사육·관리에 대한 교육 및 지도
2. 법 제8조에 따라 금지되는 동물학대행위의 예방, 중단 또는 재발방지를 위하여 필요한 조치
3. 법 제9조 및 제10조에 따른 동물의 적절한 운송 및 도살방법에 대한 지도
4. 법 제15조에 따라 설치되는 동물보호센터의 운영에 관한 감독

5. 법 제29조에 따라 동물복지축산농장으로 인증받은 농장의 인증기준 준수 여부 감독
6. 법 제33조제1항 및 제34조제1항에 따라 등록 또는 신고를 한 동물장묘업자, 동물판매업자, 동물수입업자 및 동물생산업자의 시설·인력 등 등록 또는 신고사항, 준수사항, 교육 이수 여부에 관한 감독
7. 법 제39조에 따른 조치, 보고 및 자료제출 명령의 이행 여부 등에 관한 확인·지도
8. 법 제41조제1항에 따라 위촉된 동물보호명예감시원에 대한 지도
9. 그 밖에 동물의 보호 및 복지 증진에 관한 업무

제15조(동물보호명예감시원의 자격 및 위촉 등) ① 농림수산식품부장관, 시·도지사 및 시장·군수·구청장이 법 제41조제1항에 따라 동물보호명예감시원(이하 "명예감시원"이라 한다)을 위촉할 때에는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 사람으로서 농림수산식품부장관이 정하는 관련 교육과정을 마친 사람을 명예감시원으로 위촉하여야 한다.

1. 제5조에 따른 법인 또는 단체의 장이 추천한 사람
 2. 제14조제2항 각 호의 어느 하나에 해당하는 사람
 3. 동물보호에 관한 학식과 경험이 풍부하고, 명예감시원의 직무를 성실히 수행할 수 있는 사람
- ② 농림수산식품부장관, 시·도지사 또는 시장·군수·구청장은 제1항에 따라 위촉한 명예감시원이 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 위촉을 해제할 수 있다.
1. 사망·질병 또는 부상 등의 사유로 직무 수행이 곤란하게 된 경우
 2. 제3항에 따른 직무를 성실히 수행하지 아니하거나 직무와 관련하여 부정한 행위를 한 경우

③ 명예감시원의 직무는 다음 각 호와 같다.

1. 동물보호 및 동물복지에 관한 교육·상담·홍보 및 지도
2. 동물학대행위에 대한 신고 및 정보 제공
3. 제14조제3항에 따른 동물보호감시원의 직무 수행을 위한 지원
4. 학대받는 동물의 구조·보호 지원

④ 명예감시원의 활동 범위는 다음 각 호의 구분에 따른다.

1. 농림수산식품부장관이 위촉한 경우: 전국
2. 시·도지사 또는 시장·군수·구청장이 위촉한 경우: 위촉한 기관장의 관할구역

⑤ 농림수산식품부장관, 시·도지사 또는 시장·군수·구청장은 명예감시원에게 예산의 범위에서 수당을 지급할 수 있다.

⑥ 제1항부터 제5항까지에서 규정한 사항 외에 명예감시원의 운영을 위하여 필요한 사항은 농림수산식품부장관이 정하여 고시한다.

제16조(권한의 위임) 농림수산식품부장관은 법 제44조에 따라 다음 각 호의 권한을 검역검사본부장에게 위임한다.

제16조제12호의 개정규정 중 법 제45조제1항제2호에 관련된 정보공개에 관한 부분

1. 법 제9조제3항에 따른 동물 운송에 관하여 필요한 사항의 권장
2. 법 제10조제1항에 따른 동물의 도살방법에 관한 세부사항의 규정
3. 법 제23조제6항에 따른 동물실험의 원칙에 관한 고시
4. 법 제28조에 따른 윤리위원회의 구성·운영 등에 관한 지도·감독 및 개선명령

5. 법 제29조제1항에 따른 동물복지축산농장의 인증
6. 법 제29조제2항에 따른 동물복지축산농장 인증 신청의 접수
7. 법 제29조제4항에 따른 동물복지축산농장의 인증 취소
8. 법 제31조제2항에 따라 동물복지축산농장의 인증을 받은 자의 지위 승계 신고 수리(受理)
9. 법 제39조에 따른 출입·검사 등
10. 법 제41조에 따른 명예감시원의 위촉, 위촉 해제, 수당 지급
11. 법 제43조제2호에 따른 동물복지축산농장의 인증 취소처분에 관한 청문
12. 법 제45조제2항에 따른 실태조사(현장조사를 포함한다. 이하 “실태조사”라 한다) 및 정보의 공개
13. 법 제47조제1항제3호부터 제5호까지 및 제8호부터 제12호까지의 규정에 따른 과태료의 부과·징수

제17조(실태조사의 범위 등) ① 농림수산식품부장관은 법 제45조제2항에 따른 실태조사(이하 “실태조사”라 한다)를 할 때에는 실태조사 계획을 수립하고 그에 따라 실시하여야 한다.

② 농림수산식품부장관은 실태조사를 효율적으로 하기 위하여 동물보호관리시스템, 전자우편 등을 통한 전자적 방법, 서면조사, 현장조사 방법 등을 사용할 수 있으며, 전문연구기관·단체 또는 관계 전문가에게 의뢰하여 실태조사를 할 수 있다.

③ 제1항과 제2항에서 규정한 사항 외에 실태조사에 필요한 사항은 농림수산식품부장관이 정하여 고시한다.

제18조(소속 기관의 장) 법 제45조제4항에서 “대통령령으로 정하는 그 소속 기관의 장”이란 검역검사본부장을 말한다.

제19조(고유식별정보의 처리) 농림수산식품부장관(검역검사본부장을 포함한다), 시·도지사 또는 시장·군수·구청장(해당 권한이 위임·위탁된 경우에는 그 권한을 위임·위탁받은 자를 포함한다)은 다음 각 호의 사무를 수행하기 위하여 불가피한 경우에는 「개인정보 보호법」 제24조의 고유식별정보가 포함된 자료를 처리할 수 있다.

1. 법 제12조에 따른 등록대상동물의 등록 신청
2. 법 제15조에 따른 동물보호센터의 지정 신청
3. 법 제29조에 따른 동물복지축산농장의 인증 신청
4. 법 제31조에 따른 동물복지축산농장의 지위 승계 신고
5. 법 제33조에 따른 영업의 등록 신청
6. 법 제34조에 따른 영업의 신고
7. 법 제35조에 따른 영업의 승계 신고

제20조(과태료의 부과·징수) 법 제47조제3항에 따른 과태료의 부과기준은 별표와 같다.

* 별표 생략

동물보호법 시행규칙

[시행 2012.12.26.]

[농림수산식품부령 제329호, 2012.12.26, 일부개정]

제1조(목적) 이 규칙은 「동물보호법」 및 같은 법 시행령에서 위임된 사항과 그 시행에 필요한 사항을 규정함을 목적으로 한다.

제2조(동물복지위원회 위원 자격) 「동물보호법」(이하 "법"이라 한다) 제5조제3항제3호에서 "농림수산식품부령으로 정하는 자격기준에 맞는 사람"이란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 사람을 말한다.

1. 법 제25조제1항에 따른 동물실험윤리위원회(이하 "윤리위원회"라 한다)의 위원
2. 법 제32조제1항 각 호의 어느 하나에 해당하는 영업자로서 동물보호·동물복지에 관한 학식과 경험이 풍부한 사람
3. 법 제41조에 따른 동물보호명예감시원으로서 그 사람을 위촉한 농림수산식품부장관(그 소속 기관의 장을 포함한다) 또는 지방자치단체의 장의 추천을 받은 사람
4. 「축산자조금의 조성 및 운용에 관한 법률」 제2조제3호에 따른 축산단체 대표로서 동물보호·동물복지에 관한 학식과 경험이 풍부한 사람
5. 변호사 또는 「고등교육법」 제2조에 따른 학교에서 법학을 담당하는 조교수 이상의 직(職)에 있거나 있었던 사람
6. 「고등교육법」 제2조에 따른 학교에서 동물보호·동물복지를 담당하는 조교수 이상의 직(職)에 있거나 있었던 사람
7. 그 밖에 동물보호·동물복지에 관한 학식과 경험이 풍부하다고 농림수산식품부장관이 인정하는 사람

제3조(적절한 사육·관리 방법 등) 법 제7조제4항에 따른 동물의 적절한 사육·관리 방법 등에 관한 사항은 별표 1과 같다.

제4조(학대행위의 금지) ① 법 제8조제1항제3호에서 "농림수산식품부령으로 정하는 정당한 사유 없이 죽이는 행위"란 다음 각 호의 어느 하나를 말한다.

1. 사람의 생명·신체에 대한 직접적 위협이나 재산상의 피해를 방지하기 위하여 다른 방법이 있음에도 불구하고 동물을 죽이는 행위
2. 동물의 습성 및 생태환경 등 부득이한 사유가 없음에도 불구하고 해당 동물을 다른 동물의 먹이로 사용하는 경우

② 법 제8조제2항제1호 단서 및 제2호 단서에서 "농림수산식품부령으로 정하는 경우"란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우를 말한다.

1. 질병의 예방이나 치료
2. 법 제23조에 따라 실시하는 동물실험
3. 긴급한 사태가 발생한 경우 해당 동물을 보호하기 위하여 하는 행위

③ 법 제8조제2항제3호 단서에서 "민속경기 등 농림수산식품부령으로 정하는 경우"란 「전통소싸움 경기에 관한 법률」에 따른 소싸움으로서 농림수산식품부장관이 정하여 고시하는 것을 말한다.

④ 법 제8조제2항제4호에서 "농림수산식품부령으로 정하는 정당한 사유 없이 상해를 입히는 행위"란 다음 각 호의 어느 하나를 말한다.

1. 사람의 생명·신체에 대한 직접적 위협이나 재산상의 피해를 방지하기 위하여 다른 방법이 있음에도 불구하고 동물에게 상해를 입히는 행위
2. 열·전기·물 등에 의한 물리적 방법이나 약품 등에 의한 화학적 방법으로 동물에게 상해를 입히는 행위

제5조(동물운송자) 법 제9조제1항 각 호 외의 부분에서 "농림수산식품부령으로 정하는 자"란 차량을 이용하여 동물을 운송하는 것을 주된 업(業)으로 하는 자를 말한다.

제6조(동물의 도살방법) ① 법 제10조제1항에서 "농림수산식품부령으로 정하는 방법"이란 다음 각 호의 어느 하나의 방법을 말한다.

1. 가스법, 약물 투여
 2. 전살법(電殺法), 타격법(타격법), 총격법(총격법), 자격법(자격법)
- ② 농림수산식품부장관은 제1항 각 호의 도살방법 중 「축산물위생관리법」에 따라 도축하는 경우에 대하여 고통을 최소화하는 방법을 정하여 고시할 수 있다.

제7조(동물등록제 제외 지역의 기준) 법 제12조제1항 단서에 따라 시·도의 조례로 동물을 등록하지 않을 수 있는 지역으로 정할 수 있는 지역의 범위는 다음 각 호와 같다.

1. 도서(島嶼), 오지(오지), 벽지(벽지)
2. 인구 10만 이하의 시·군

제8조(등록대상동물의 등록사항 및 방법 등) ① 법 제12조제1항 본문에 따라 등록대상동물을 등록하려는 자는 별지 제1호서식의 동물등록 신청서(변경신고서)를 관할 시장·군수·구청장(자치구의 구청장을 말한다. 이하 같다)·특별자치시장(이하 "시장·군수·구청장"이라 한다)에게 제출하여야 한다. 이 경우 시장·군수·구청장은 「전자정부법」 제36조제1항에 따른 행정정보의 공동이용을 통하여 주민등록표 등본·초본을 확인하여야 하며, 신청인이 확인에 동의하지 아니하는 경우에는 해당서류를 첨부하게 하여야 한다.

② 제1항에 따라 동물등록 신청을 받은 시장·군수·구청장은 별표 2의 동물등록번호의 부여 방법 등에 따라 등록대상동물에 무선전자개체식별장치(이하 "무선식별장치"라 한다) 또는 인식표를 장착 후 별지 제2호서식의 동물등록증(전자적 방식을 포함한다)을 발급하고, 「동물보호법 시행령」(이하 "영"이라 한다) 제7조제1항에 따른 동물보호관리시스템(이하 "동물보호관리시스템"이라 한다)으로 등록사항을 기록·유지·관리하여야 한다.

③ 동물등록증을 잃어버리거나 헐어 못 쓰게 되는 등의 이유로 동물등록증의 재발급을 신청하려는 자는 별지 제3호서식의 동물등록증 재발급 신청서를 시장·군수·구청장에게 제출하여야 한다. 이 경우 시장·군수·구청장은 「전자정부법」 제36조제1항에 따른 행정정보의 공동이용을 통하여 주민등록표 등본·초본을 확인하여야 하며, 신청인이 확인에 동의하지 아니하는 경우에는 해당 서류를 첨부하게 하여야 한다.

제8조제1항의 개정규정 중 특별자치시장에 관한 부분

제9조(등록사항의 변경신고 등) ① 법 제12조제2항에서 "농림수산식품부령으로 정하는 사항

"은 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 것을 말한다.

1. 소유자
 2. 소유자의 주소
 3. 소유자의 전화번호
 4. 등록대상동물을 잃어버리거나 등록대상동물이 죽은 경우
 5. 등록대상동물 분실 신고 후, 그 동물을 다시 찾은 경우
 6. 무선식별장치 또는 등록인식표를 잃어버리거나 헐어 못 쓰게 되는 경우
- ② 제1항제1호의 경우에는 변경된 소유자가, 같은 항 제2호부터 제6호까지의 경우에는 등록동물의 소유자가 각각 해당 사항이 변경된 날부터 30일 이내에 별지 제1호서식의 동물등록신청서(변경신고서)에 다음 각 호의 서류를 첨부하여 시장·군수·구청장에게 신고하여야 한다. 이 경우 시장·군수·구청장은 「전자정부법」 제36조제1항에 따른 행정정보의 공동 이용을 통하여 주민등록표 등본·초본(소유자가 변경된 경우만 해당한다)을 확인하여야 하며, 신청인이 확인에 동의하지 아니하는 경우에는 해당 서류를 첨부하게 하여야 한다.

1. 동물등록증
 2. 등록동물을 잃어버렸을 경우에는 그 경위서
 3. 등록동물이 죽었을 경우에는 그 사실을 증명할 수 있는 자료 또는 그 경위서
- ③ 제2항에 따라 변경신고를 받은 시장·군수·구청장은 변경신고를 한 자에게 별지 제2호서식의 동물등록증을 발급하고, 등록사항을 기록·유지·관리하여야 한다.
- ④ 제1항제2호의 경우에는 「주민등록법」 제16조제1항에 따른 전입신고를 한 경우 변경신고가 있는 것으로 보아 시장·군수·구청장은 동물보호관리시스템의 주소를 정정하고, 등록사항을 기록·유지·관리하여야 한다.
- ⑤ 제1항제3호·제4호 또는 제5호의 경우 소유자는 동물보호관리시스템을 통하여 해당 사항에 대한 변경신고를 할 수 있다.
- ⑥ 등록동물을 잃어버린 사유로 제2항에 따라 변경신고를 받은 시장·군수·구청장은 그 사실을 등록사항에 기록하여 신고일부터 1년간 보관하여야 하고, 1년 동안 제1항제5호에 따른 변경 신고가 없는 경우에는 등록사항을 말소한다.
- ⑦ 등록동물이 죽은 사유로 제2항에 따라 변경신고를 받은 시장·군수·구청장은 그 사실을 등록사항에 기록하여 보관하고 1년이 지나면 그 등록사항을 말소한다.
- ⑧ 제1항제6호의 사유로 인한 변경신고에 관하여는 제8조제1항 및 제2항을 준용한다.
- ⑨ 제7조에 따라 동물등록이 제외되는 지역의 시장·군수는 소유자가 이미 등록된 등록대상동물의 제1항제1호부터 제5호까지의 사항에 대해 변경신고를 하는 경우 해당 동물등록 관련 정보를 유지·관리하여야 한다.

제10조(등록업무의 대행) ① 법 제12조제4항에 따라 동물등록 업무를 대행하게 할 수 있는 자는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자 중에서 시장·군수·구청장이 지정하는 자로 한다.

1. 「수의사법」 제17조에 따라 동물병원을 개설한 자
2. 「비영리민간단체 지원법」 제4조에 따라 등록된 비영리민간단체 중 동물보호를 목적으로 하는 단체
3. 「민법」 제32조에 따라 설립된 법인 중 동물보호를 목적으로 하는 법인
4. 법 제33조제1항에 따라 등록한 동물판매업자

5. 법 제15조에 따른 동물보호센터

② 제1항에 따라 동물등록 업무를 대행하는 자는 등록대상동물에 무선식별장치를 체내에 삽입하는 등 외과적 수술이 필요한 행위는 소속 수의사(지정된 자가 수의사인 경우를 포함한다)에게 하게 하여야 한다.

제11조(인식표의 부착) 법 제13조제1항에 따라 등록대상동물을 기르는 곳에서 벗어나게 하는 경우 해당 동물의 소유자등은 다음 각 호의 사항을 표시한 인식표를 등록대상동물에 부착하여야 한다.

1. 소유자의 성명
2. 소유자의 전화번호
3. 동물등록번호(등록한 동물만 해당한다)

제12조(안전조치) ① 법 제13조제2항에 따라 등록대상동물을 동반하고 외출할 때에 등록대상동물에게 사용하여야 하는 목줄은 다른 사람에게 위해(危害)나 혐오감을 주지 아니하는 범위의 길이를 유지하여야 한다.

② 소유자등이 별표 3에 따른 맹견(猛犬)을 동반하고 외출할 때에는 제1항에 따른 목줄 외에 입마개를 하여야 한다. 다만, 월령이 3개월 미만인 맹견은 입마개를 하지 아니할 수 있다.

제13조(구조·보호조치 제외 동물) ① 법 제14조제1항 단서에서 "농림수산식품부령으로 정하는 동물"이란 도심지나 주택가에서 자연적으로 번식하여 자생적으로 살아가는 고양이로서 개체수 조절을 위해 중성화(中性化)하여 포획장소에 방사(방사)하는 등의 조치 대상이거나 조치가 된 고양이를 말한다.

② 제1항의 경우 세부적인 처리방법에 대해서는 농림수산식품부장관이 정하여 고시할 수 있다.

제14조(보호조치 기간) 특별시장·광역시장·도지사 및 특별자치도지사·특별자치시장(이하 "시·도지사"라 한다)은 법 제14조제2항에 따라 소유자로부터 학대받은 동물을 보호할 때에는 수의사의 진단에 따라 기간을 정하여 보호조치하되 3일 이상 소유자로부터 격리조치 하여야 한다.

제15조(동물보호센터의 지정 등) ① 법 제15조제1항 및 제3항에서 "농림수산식품부령으로 정하는 기준"이란 별표 4의 동물보호센터의 시설기준을 말한다.

② 법 제15조제4항에 따라 동물보호센터로 지정을 받으려는 자는 별지 제4호서식의 동물보호센터 지정신청서에 다음 각 호의 서류를 첨부하여 시·도지사가 공고하는 기간 내에 제출하여야 한다.

1. 별표 4의 기준을 충족함을 증명하는 자료
2. 동물의 구조·보호조치에 필요한 건물 및 시설의 명세서
3. 동물의 구조·보호조치에 종사하는 인력현황
4. 동물의 구조·보호조치 실적(실적이 있는 경우에만 해당한다)
5. 사업계획서

③ 제2항에 따라 동물보호센터 지정 신청을 받은 시·도지사는 별표 4의 지정기준에 가장 적

합한 법인·단체 또는 기관을 동물보호센터로 지정하고, 별지 제5호서식의 동물보호센터 지정서를 발급하여야 한다.

④ 동물보호센터를 지정한 시·도지사는 제1항의 기준 및 제19조의 준수사항을 충족하는 지 여부를 연 2회 이상 점검하여야 한다.

제16조(동물의 보호비용 지원 등) ① 법 제15조제5항에 따라 동물의 보호비용을 지원받으려는 동물보호센터는 동물의 보호비용을 시·도지사에게 청구하여야 한다.

② 시·도지사는 제1항에 따른 비용을 청구받은 경우 그 명세를 확인하고 금액을 확정하여 지급할 수 있다.

제17조(동물보호센터 운영위원회의 설치 및 기능 등) ① 법 제15조제8항에서 "농림수산물 부령으로 정하는 일정 규모 이상"이란 연간 유기동물 처리 마릿수가 2천마리 이상인 것을 말한다.

② 법 제15조제8항에 따라 동물보호센터에 설치하는 운영위원회(이하 "운영위원회"라 한다)는 다음 각 호의 사항을 심의한다.

1. 동물보호센터의 사업계획 및 실행에 관한 사항
2. 동물보호센터의 예산·결산에 관한 사항
3. 그 밖에 이 법의 준수 여부 등에 관한 사항

제18조(운영위원회의 구성·운영 등) ① 운영위원회는 위원장 1명을 포함하여 3명 이상 10명 이하의 위원으로 구성한다.

② 위원장은 위원 중에서 호선(互選)하고, 위원은 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 사람 중에서 동물보호센터 운영자가 위촉한다.

1. 「수의사법」 제2조제1호에 따른 수의사
2. 법 제4조제3항에 따른 민간단체에서 추천하는 동물보호에 관한 학식과 경험이 풍부한 사람
3. 법 제41조에 따른 동물보호명예감시원으로서 그 동물보호센터를 지정한 지방자치단체의 장에게 위촉을 받은 사람
4. 그 밖에 동물보호에 관한 학식과 경험이 풍부한 사람

③ 운영위원회에는 다음 각 호에 해당하는 위원이 각 1명 이상 포함되어야 한다.

1. 제2항제1호에 해당하는 위원
2. 제2항제2호 또는 제3호에 해당하는 위원으로서 동물보호센터와 이해관계가 없는 사람

④ 위원의 임기는 2년으로 하며, 중임할 수 있다.

⑤ 동물보호센터는 위원회의 회의를 매년 1회 이상 소집하여야 하고, 그 회의록을 작성하여 3년 이상 보존하여야 한다.

⑥ 제1항부터 제5항까지에서 규정한 사항 외에 위원회의 구성 및 운영 등에 필요한 사항은 운영위원회의 의결을 거쳐 위원장이 정한다.

제19조(동물보호센터의 준수사항) 법 제15조제9항에 따른 동물보호센터의 준수사항은 별표 5와 같다.

제20조(공고) ① 시·도지사는 영 제7조제1항 단서에 따라 동물 보호조치에 관한 공고를 하

는 경우 별지 제6호서식의 동물보호 공고문을 작성하여 해당 지방자치단체의 게시판 및 인터넷 홈페이지에 공고하여야 한다.

② 시·도지사는 영 제7조제2항에 따라 별지 제7호서식의 보호동물 개체관리카드와 별지 제8호서식의 보호동물 관리대장을 작성하여 동물보호관리시스템으로 관리하여야 한다.

제21조(보호비용의 납부) ① 시·도지사는 법 제19조제2항에 따라 동물의 보호비용을 징수하려는 때에는 해당 동물의 소유자에게 별지 제9호서식의 비용징수통지서에 따라 통지하여야 한다.

② 제1항에 따라 비용징수통지서를 받은 동물의 소유자는 비용징수통지서를 받은 날부터 7일 이내에 보호비용을 납부하여야 한다. 다만, 천재지변이나 그 밖의 부득이한 사유로 보호비용을 낼 수 없을 때에는 그 사유가 없어진 날부터 7일 이내에 내야 한다.

③ 동물의 소유자가 제2항에 따라 보호비용을 납부기한까지 내지 아니한 경우에는 고지된 비용에 이자를 가산하되, 그 이자를 계산할 때에는 납부기한의 다음 날부터 납부일까지 「[소송촉진 등에 관한 특례법](#)」 제3조제1항에 따른 [법정이율](#)을 적용한다.

④ 법 제19조제1항 및 제2항에 따른 보호비용은 수의사의 진단·진료 비용 및 동물보호센터의 보호비용을 고려하여 시·도의 조례로 정한다.

제22조(동물의 인도적인 처리) 법 제22조제1항에서 "농림수산물부령으로 정하는 사유"란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우를 말한다.

1. 동물이 질병 또는 상해로부터 회복될 수 없거나 지속적으로 고통을 받으며 살아야 할 것으로 수의사가 진단한 경우
2. 동물이 사람이나 보호조치 중인 다른 동물에게 질병을 옮기거나 위해를 끼칠 우려가 매우 높은 것으로 수의사가 진단한 경우
3. 법 제21조에 따른 기증 또는 분양이 곤란한 경우 등 시·도지사가 부득이한 사정이 있다고 인정하는 경우

제23조(동물실험금지의 적용 예외) ① 법 제24조 각 호 외의 부분 단서에서 "농림수산물부령으로 정하는 불가피한 사유"란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우를 말한다.

1. 인수공통전염병(人獸共通傳染病) 등 질병의 진단·치료 또는 연구를 하는 경우
 2. 방역(防疫)을 목적으로 실험하는 경우
 3. 해당 동물 또는 동물종(種)의 생태, 습성 등에 관한 과학적 연구를 위하여 실험하는 경우
- ② 제1항에서 정한 사유로 실험을 하려면 해당 동물을 실험하려는 동물실험시행기관의 동물실험윤리위원회(이하 "윤리위원회"라 한다)의 심의를 거치되, 심의 결과 동물실험이 타당한 것으로 나타나면 법 제24조 각 호 외의 부분 단서에 따른 승인으로 본다.

제24조(윤리위원회의 공동 설치 등) ① 법 제25조제2항에 따라 다른 동물실험시행기관과 공동으로 윤리위원회를 설치할 수 있는 기관은 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 기관으로 한다.

1. 연구인력 3인 이하인 경우
2. 동물실험계획의 심의 건수 및 관련 연구 실적 등에 비추어 윤리위원회를 따로 두는 것이 적절하지 않은 것으로 판단되는 기관

② 법 제25조제2항에 따라 공동으로 윤리위원회를 설치할 경우에는 참여하는 동물실험시행기관 간에 윤리위원회의 공동설치 및 운영에 관한 업무협약을 체결하여야 한다.

제25조(운영 실적) 동물실험시행기관의 장이 영 제12조제6항에 따라 윤리위원회 운영 및 동물실험의 실태에 관한 사항을 농림수산물검역검사본부장(이하 "검역검사본부장"이라 한다)에게 통지할 때에는 별지 제10호서식의 동물실험윤리위원회 운영 실적 통보서(전자문서로 된 통보서를 포함한다)에 따른다.

제26조(윤리위원회 위원 자격) ① 법 제27조제2항제1호에서 "농림수산물부령으로 정하는 자격기준에 맞는 사람"이란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 사람을 말한다.

1. 「수의사법」 제23조에 따른 대한수의사회에서 인정하는 실험동물 전문수의사
2. 영 제4조에 따른 동물실험시행기관에서 동물실험 또는 실험동물에 관한 업무에 1년 이상 종사한 수의사
3. 제2항제2호 또는 제4호에 따른 교육을 이수한 수의사

② 법 제27조제2항제2호에서 "농림수산물부령으로 정하는 자격기준에 맞는 사람"이란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 사람을 말한다.

1. 영 제5조 각 호에 따른 법인 또는 단체에서 동물보호나 동물복지에 관한 업무에 1년 이상 종사한 사람
2. 영 제5조 각 호에 따른 법인·단체 또는 「고등교육법」 제2조에 따른 학교에서 실시하는 동물보호·동물복지 또는 동물실험에 관련된 교육을 이수한 사람
3. 「생명윤리 및 안전에 관한 법률」 제6조에 따른 국가생명윤리심의위원회의 위원 또는 같은 법 제9조에 따른 기관생명윤리심의위원회의 위원으로 1년 이상 재직한 사람
4. 검역검사본부장이 실시하는 동물보호·동물복지 또는 동물실험에 관련된 교육을 이수한 사람?

③ 법 제27조제2항제3호에서 "농림수산물부령으로 정하는 사람"이란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 사람을 말한다.

1. 동물실험 분야에서 박사학위를 취득한 사람으로서 동물실험 또는 실험동물 관련 업무에 종사한 경력이 있는 사람
2. 「고등교육법」 제2조에 따른 학교에서 철학·법학 또는 동물보호·동물복지를 담당하는 교수
3. 그 밖에 실험동물의 윤리적 취급과 과학적 이용을 위하여 필요하다고 해당 동물실험시행기관의 장이 인정하는 사람으로서 제2항제2호 또는 제4호에 따른 교육을 이수한 사람

④ 제2항제2호 및 제4호에 따른 동물보호·동물복지 또는 동물실험에 관련된 교육의 내용 및 교육과정의 운영에 관하여 필요한 사항은 검역검사본부장이 정하여 고시할 수 있다.

제27조(윤리위원회의 구성) ① 동물실험시행기관의 장은 윤리위원회를 구성하려는 경우에는 법 제4조제3항에 따른 민간단체에 법 제27조제2항제2호에 해당하는 위원의 추천을 의뢰하여야 한다.

② 제1항의 추천을 의뢰 받은 민간단체는 해당 동물실험시행기관의 윤리위원회 위원으로 적합하다고 판단되는 사람 1인 이상을 해당 동물실험시행기관에 즉시 추천하여야 한다.

③ 동물실험시행기관의 장은 제2항에 따라 추천받은 사람 중 적임자를 선택하여 법 제27조제2항제1호 및 제3호에 해당하는 위원과 함께 법 제27조제4항에 적합하도록 윤리위원회를

구성하고, 그 내용을 검역검사본부장에게 통지하여야 한다.

④ 제3항에 따라 설치를 통지한 윤리위원회 위원이나 위원의 구성이 변경된 경우, 해당 동물실험시행기관의 장은 변경된 날부터 30일 이내에 그 사실을 검역검사본부장에게 통지하여야 한다.

제28조(윤리위원회 위원의 이해관계의 범위) 법 제27조제4항에 따른 해당 동물실험시행기관과 이해관계가 없는 사람은 다음 각 호의 어느 하나에 해당하지 않는 사람을 말한다.

1. 최근 3년 이내 해당 동물실험시행기관에 재직한 경력이 있는 사람과 그 배우자
2. 해당 동물실험시행기관의 임직원 및 그 배우자의 직계혈족, 직계혈족의 배우자 및 형제·자매
3. 해당 동물실험시행기관 총 주식의 100분의 3 이상을 소유한 사람 또는 법인의 임직원
4. 해당 동물실험시행기관에 실험동물이나 관련 기자재를 공급하는 등 사업상 거래관계에 있는 사람 또는 법인의 임직원
5. 해당 동물실험시행기관의 계열회사 또는 같은 법인에 소속된 임직원

제29조(동물복지축산농장의 인증대상 동물의 범위) 법 제29조제1항에서 "농림수산물부령으로 정하는 동물"이란 소, 돼지, 닭, 오리, 그 밖에 검역검사본부장이 정하여 고시하는 동물을 말한다.

제30조(동물복지축산농장 인증기준) 법 제29조제1항에 따른 동물복지축산농장 인증기준은 별표 6과 같다.

제31조(인증의 신청) 법 제29조제2항에 따라 동물복지축산농장으로 인증을 받으려는 자는 별지 제11호서식의 동물복지축산농장 인증 신청서에 다음 각 호의 서류를 첨부하여 검역검사본부장에게 제출하여야 한다.

1. 「축산법」에 따른 축산업 등록증 사본 1부
2. 검역검사본부장이 정하여 고시하는 서식의 축종별 축산농장 운영현황서 1부

제32조(동물복지축산농장의 인증 절차 및 방법) ① 검역검사본부장은 제31조에 따라 인증신청을 받으면 신청일부터 3개월 이내에 인증심사를 하고, 별표 6의 인증기준에 맞는 경우 신청인에게 별지 제12호서식의 동물복지축산농장 인증서를 발급하고, 별지 제13호서식의 동물복지축산농장 인증 관리대장을 유지·관리하여야 한다.

② 제1항의 인증 관리대장은 전자적 처리가 불가능한 특별한 사유가 없으면 전자적 방법으로 작성·관리하여야 한다.

③ 제1항 전단에 따른 인증심사의 세부절차 및 방법은 별표 7과 같다.

④ 그 밖에 인증절차 및 방법에 관하여 필요한 사항은 검역검사본부장이 정하여 고시한다.

제33조(동물복지축산농장의 표시) ① 법 제29조제7항에 따라 인증받은 농장 또는 인증받은 농장에서 유래한 축산물 중 식육·포장육·우유류·식용란의 포장·용기 등에 동물복지축산농장의 표시를 할 수 있다.

② 제1항에 따른 동물복지축산농장의 표시방법은 별표 8과 같다.

제34조(동물복지축산농장 인증의 승계신고) ① 법 제31조제1항에 따라 동물복지축산농장 인증을 받은 자의 지위를 승계한 자는 별지 제14호서식의 동물복지축산농장 인증 승계신고서에 다음 각 호의 서류를 첨부하여 지위를 승계한 날부터 30일 이내에 검역검사본부장에게 제출하여야 한다.

1. 「축산법 시행규칙」 제29조에 따른 승계사항이 기재된 축산업 등록증 사본 1부
 2. 승계받은 농장의 동물복지축산농장 인증서 1부
 3. 검역검사본부장이 정하여 고시하는 서식의 축종별 축산농장 운영현황서 1부
- ② 검역검사본부장은 제1항에 따른 동물복지축산농장 인증 승계신고서를 수리(受理)하였을 때에는 별지 제12호서식의 동물복지축산농장 인증서를 발급하여야 한다.

제35조(영업의 범위 및 시설기준) ① 법 제32조제1항에서 "농림수산물부령으로 정하는 개·고양이·토끼 등 동물"이란 가정에서 반려(伴侶)의 목적으로 사육하는 개·고양이·토끼·페럿·기니피그·햄스터를 말한다.

② 법 제32조제1항에 따른 동물 관련 영업별 시설 및 인력 기준은 별표 9와 같다.

제36조(영업의 세부범위) 법 제32조제2항에 따른 동물 관련 영업의 세부범위는 다음 각 호와 같다.

1. 동물장묘업: 동물 전용의 장례식장·화장장 및 납골시설을 설치·운영하는 영업
2. 동물판매업: 소비자에게 제35조제1항에 따른 동물을 판매하거나 알선하는 영업
3. 동물수입업: 제35조제1항에 따른 동물을 수입하여 동물판매업자, 동물생산업자 등 영업자에게 판매하는 영업
4. 동물생산업: 제35조제1항에 따른 동물을 번식시켜 동물판매업자, 동물수입업자 등 영업자에게 판매하는 영업

제37조(동물장묘업 등의 등록) ① 법 제33조제1항에 따라 동물장묘업, 동물판매업 또는 동물수입업의 등록을 하려는 자는 별지 제15호서식의 영업 등록 신청서(전자문서로 된 신청서를 포함한다)에 다음 각 호의 서류(전자문서를 포함한다)를 첨부하여 관할 시장·군수·구청장에게 제출하여야 한다.

1. 인력 현황
 2. 영업장의 시설 내역 및 배치도
 3. 사업계획서(동물장묘업의 등록에만 해당한다)
 4. 「폐기물관리법」 제29조제2항에 따른 폐기물처리시설 설치승인서·설치신고증명서 사본 또는 해당 시설을 적법하게 설치하여 운영할 수 있음을 증명하는 자료 1부(동물장묘업의 등록에만 해당한다)
- ② 제1항에 따른 신청서를 받은 시장·군수·구청장은 「전자정부법」 제36조제1항에 따른 행정정보의 공동이용을 통하여 다음 각 호의 서류를 확인하여야 한다. 이 경우 신청인이 주민등록표 등본·초본의 확인에 동의하지 아니하는 경우에는 해당 서류를 제출하게 하여야 한다.
1. 주민등록표 등본·초본(법인인 경우에는 법인등기사항증명서)
 2. 건축물대장 및 토지이용계획 확인서
- ③ 시장·군수·구청장은 제1항에 따른 신청인이 법 제33조제3항제1호 또는 제4호에 해당되는

지를 확인할 수 없는 경우에는 해당 신청인에게 제1항의 서류 외에 신원확인에 필요한 자료를 제출하게 할 수 있다.

④ 시장·군수·구청장은 제1항에 따른 등록 신청이 별표 9의 기준에 맞는 경우에는 신청인에게 별지 제16호서식의 등록증을 발급하고, 별지 제17호서식의 동물장묘업 등록(변경신고) 관리대장과 별지 제18호서식의 동물판매업·동물수입업 등록(변경신고) 관리대장을 각각 작성·관리하여야 한다.

⑤ 제1항에 따라 등록을 한 영업자가 등록증을 잃어버리거나 헐어 못 쓰게 되어 재발급을 받으려는 경우에는 별지 제19호서식의 등록증(신고확인증) 재발급신청서(전자문서로 된 신청서를 포함한다)를 시장·군수·구청장에게 제출하여야 한다.

⑥ 제4항의 등록 관리대장은 전자적 처리가 불가능한 특별한 사유가 없으면 전자적 방법으로 작성·관리하여야 한다.

제38조(등록영업의 변경신고 등) ① 법 제33조제2항에서 "농림수산물부령으로 정하는 사항"이란 다음 각 호의 사항을 말한다.

1. 영업자의 성명(영업자가 법인인 경우에는 그 대표자의 성명)
2. 영업장의 명칭 또는 상호
3. 영업시설
4. 영업장의 소재지

② 법 제33조제2항에 따라 동물장묘업, 동물판매업 또는 동물수입업의 등록사항 변경신고를 하려는 자는 별지 제20호서식의 변경신고서에 다음 각 호의 서류를 첨부하여 관할 시장·군수·구청장에게 제출하여야 한다. 다만, 동물장묘업의 경우 영업장의 소재지를 변경하는 경우에는 다음 각 호의 서류 외에 제37조제1항제3호 및 제4호의 서류를 첨부하여야 한다.

1. 등록증
 2. 영업시설의 변경 내역서(시설변경의 경우만 해당한다)
- ③ 제2항에 따른 변경신고에 관하여는 제37조제4항 및 제6항을 준용한다.

제39조(휴업 등의 신고) 법 제33조제2항에 따라 동물장묘업·동물판매업 또는 동물수입업의 휴업·재개업 또는 폐업신고를 하려는 자는 별지 제21호서식의 휴업(재개업·폐업) 신고서(전자문서로 된 신고서를 포함한다)를 관할 시장·군수·구청장에게 제출하여야 한다. 다만, 휴업의 기간을 정하여 신고하는 경우 그 기간이 만료되어 재개업할 때에는 신고하지 아니할 수 있다.

제40조(동물생산업의 신고 등) ① 동물생산을 하려는 자는 법 제34조제1항에 따라 별지 제22호서식의 동물생산업 신고서(전자문서로 된 신고서를 포함한다)에 다음 각 호의 서류를 첨부하여 관할 시장·군수·구청장에게 제출하여야 한다.

1. 영업장의 시설 내역 및 배치도
2. 인력 현황

② 제1항에 따른 신고서를 받은 시장·군수·구청장은 「전자정부법」 제36조제1항에 따른 행정정보의 공동이용을 통하여 주민등록표 등본·초본(법인인 경우에는 법인등기사항증명서를 말한다)을 확인하여야 한다. 이 경우 신청인이 주민등록표 등본·초본의 확인에 동의하지 아니하는 경우에는 해당 서류를 제출하게 하여야 한다.

- ③ 시장·군수·구청장은 제1항에 따른 신고인이 법 제34조제3항제1호에 해당되는지를 확인할 수 없는 경우에는 해당 신고인에게 제1항 또는 제2항의 서류 외에 신원확인에 필요한 자료를 제출하게 할 수 있다.
- ④ 시장·군수·구청장은 제1항에 따른 신고가 별표 9의 기준에 맞는 경우에는 신고인에게 별지 제23호서식의 신고확인증을 발급하고, 별지 제24호서식의 동물생산업 신고(변경신고) 관리대장을 작성·관리하여야 한다.
- ⑤ 제1항에 따라 신고한 영업자가 신고확인증을 잃어버리거나 헐어 못 쓰게 되어 재발급을 받으려는 경우에는 별지 제19호서식의 등록증(신고확인증) 재발급 신청서(전자문서로 된 신청서를 포함한다)를 시장·군수·구청장에게 제출하여야 한다.
- ⑥ 제4항의 동물생산업 신고(변경신고) 관리대장은 전자적 처리가 불가능한 특별한 사유가 없으면 전자적 방법으로 작성·관리하여야 한다.

제41조(신고사항의 변경 등의 신고) ① 법 제34조제2항에서 "농림수산물부령으로 정하는 사항"이란 다음 각 호의 사항을 말한다.

1. 영업자의 성명(영업자가 법인인 경우에는 그 대표자의 성명)
2. 영업장의 명칭 또는 상호
3. 영업시설
4. 영업장의 소재지

② 법 제34조제2항에 따라 동물생산업의 신고사항 변경신고를 하려는 자는 별지 제20호서식의 변경신고서(전자문서로 된 신고서를 포함한다)에 다음 각 호의 서류를 첨부하여 시장·군수·구청장에게 제출하여야 한다. 다만, 영업자가 영업장의 소재지를 변경하는 경우에는 제40조제1항 각 호의 서류(전자문서를 포함한다)를 첨부하여야 한다.

1. 신고확인증
2. 영업시설의 변경 내역서(시설 변경의 경우만 해당한다)

③ 법 제34조제2항에 따른 동물생산업의 휴업·재개업·폐업의 신고에 관하여는 제39조를 준용한다.

④ 제1항에 따른 변경신고에 관하여는 제40조제4항 및 제6항을 준용한다.

제42조(영업자의 지위승계 신고) ① 법 제35조에 따라 영업자의 지위승계 신고를 하려는 자는 별지 제25호서식의 영업자 지위승계 신고서(전자문서로 된 신고서를 포함한다)에 다음 각 호의 구분에 따른 서류를 첨부하여 등록 또는 신고를 한 시장·군수·구청장에게 제출하여야 한다.

1. 양도·양수의 경우: 양도·양수 계약서 사본 등 양도·양수 사실을 확인할 수 있는 서류
2. 상속의 경우: 「가족관계의 등록 등에 관한 법률」 제15조제1항에 따른 가족관계증명서와 상속 사실을 확인할 수 있는 서류
3. 제1호와 제2호 외의 경우: 해당 사유별로 영업자의 지위를 승계하였음을 증명할 수 있는 서류

② 제1항에 따른 신고서를 받은 시장·군수·구청장은 영업양도의 경우 「전자정부법」 제36조제1항에 따른 행정정보의 공동이용을 통하여 양도·양수를 증명할 수 있는 법인등기사항증명서, 토지등기부등본, 건물등기부등본, 건축물대장 또는 양도인의 인감증명서를 확인하여야 한다. 다만, 양도인이 인감증명서의 확인에 동의하지 아니하는 경우에는 인감증명서를 제출

하게 하여야 하고, 양도인과 양수인이 함께 방문하여 시장·군수·구청장에게 신고하는 경우에는 인감증명서를 확인하지 아니할 수 있다.

③ 시장·군수·구청장은 제1항에 따른 신고인이 법 제33조제3항제1호·제4호 및 법 제34조제3항제1호에 해당되는지를 확인할 수 없는 경우에는 해당 신고인에게 제1항 각 호의 서류 외에 신원확인요청에 필요한 자료를 제출하게 할 수 있다.

④ 제1항에 따라 영업자의 지위승계를 신고하는 자가 제37조제1항제2호 또는 제40조제1항제2호에 따른 영업장의 명칭 또는 상호를 변경하려는 경우에는 이를 함께 신고할 수 있다.

⑤ 시장·군수·구청장은 제1항의 신고를 받았을 때에는 신고인에게 별지 제16호서식의 등록증 또는 별지 제23호서식의 신고확인증을 재발급하여야 한다.

제43조(영업자의 준수사항) 법 제36조에 따른 동물장묘업자·동물판매업자·동물수입업자 및 동물생산업자의 준수사항은 별표 10과 같다.

제44조(동물판매업자 등의 교육) ① 법 제37조제1항에 따른 교육대상자별 교육시간은 다음 각 호의 구분에 따른다.

1. 동물판매업, 동물수입업 또는 동물생산업에 하려는 자: 등록신청일 또는 신고일 이전 1년 이내 3시간

2. 법 제38조에 따라 영업정지 처분을 받은 자: 처분을 받은 날부터 6개월 이내 3시간

② 제1항에 따른 교육은 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 기관으로서 농림수산식품부장관이 지정하는 기관(이하 "교육기관"이라 한다)이 실시하며, 원격교육으로 그 과정을 대체할 수 있다.

1. 「수의사법」 제23조에 따른 대한수의사회

2. 영 제5조 각 호에 따른 법인 또는 단체

3. 농림수산식품부 소속 교육전문기관

③ 교육기관은 다음 각 호의 내용을 포함하여 교육을 실시하여야 한다.

1. 이 법 및 동물보호정책에 관한 사항

2. 동물의 보호·복지에 관한 사항

3. 동물의 사육·관리 및 질병예방에 관한 사항

4. 영업자 준수사항에 관한 사항

5. 그 밖에 교육기관이 필요하다고 인정하는 사항

④ 교육기관은 교육을 실시하였을 때에는 제1항 각 호에 해당하는 교육의 결과를 교육이 끝난 후 30일 이내에 시장·군수·구청장에게 통보하여야 한다.

⑤ 제4항에 따른 통보를 받은 시장·군수·구청장은 그 기록을 유지·관리하고, 교육이 끝난 날부터 2년간 보관하여야 한다.

제45조(행정처분의 기준) ① 법 제38조에 따른 영업자에 대한 등록의 취소, 영업의 전부 또는 일부의 정지에 관한 행정처분기준은 별표 11과 같다.

② 시장·군수·구청장이 제1항에 따른 행정처분을 하였을 때에는 별지 제26호서식의 행정처분 및 청문 대장에 그 내용을 기록하고 유지·관리하여야 한다.

③ 제2항의 행정처분 및 청문 대장은 전자적 처리가 불가능한 특별한 사유가 없으면 전자적 방법으로 작성·관리하여야 한다.

제46조(시정명령) 법 제39조제1항제3호에서 "농림수산물부령으로 정하는 시정명령"이란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 명령을 말한다.

1. 동물에 대한 학대행위의 중지
2. 동물에 대한 위해 방지 조치의 이행
3. 공중위생 및 사람의 신체·생명·재산에 대한 위해 방지 조치의 이행
4. 질병에 걸리거나 부상당한 동물에 대한 신속한 치료

제47조(동물보호감시원의 증표) 법 제40조제3항에 따른 동물보호감시원의 증표는 별지 제27호서식과 같다.

제48조(등록 등의 수수료) 법 제42조에 따른 수수료는 별표 12와 같다. 이 경우 수수료는 정부수입인지, 해당 지방자치단체의 수입증지, 신용카드, 직불카드 또는 정보통신망을 이용한 전자화폐·전자결제 등의 방법으로 내야 한다.

* 별표 생략

1-2. 실험동물에 관한 법률

실험동물에 관한 법률

제1장 총칙

제1조(목적) 이 법은 실험동물 및 동물실험의 적절한 관리를 통하여 동물실험에 대한 윤리성 및 신뢰성을 높여 생명과학 발전과 국민보건 향상에 이바지함을 목적으로 한다.

제2조(정의) 이 법에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다.

1. "동물실험"이란 교육·시험·연구 및 생물학적 제제(製劑)의 생산 등 과학적 목적을 위하여 실험동물을 대상으로 실시하는 실험 또는 그 과학적 절차를 말한다.
2. "실험동물"이란 동물실험을 목적으로 사용 또는 사육되는 척추동물을 말한다.
3. "재해"란 동물실험으로 인한 사람과 동물의 감염, 전염병 발생, 유해물질 노출 및 환경오염 등을 말한다.
4. "동물실험시설"이란 동물실험 또는 이를 위하여 실험동물을 사육하는 시설로서 대통령령으로 정하는 것을 말한다.
5. "실험동물생산시설"이란 실험동물을 생산 및 사육하는 시설을 말한다.
6. "운영자"란 동물실험시설 혹은 실험동물생산시설을 운영하는 자를 말한다.

제3조(적용 대상) 이 법은 다음 각 호의 어느 하나에 필요한 실험에 사용되는 동물과 그 동물실험시설의 관리 등에 적용한다.

1. 식품·건강기능식품·의약품·의약외품·생물의약품·의료기기·화장품의 개발·안전관리·품질관리
2. 마약의 안전관리·품질관리

제4조(다른 법률과의 관계) 실험동물의 사용 또는 관리에 관하여 이 법에서 규정한 것을 제외하고는 「동물보호법」으로 정하는 바에 따른다.

제5조(식품의약품안전청의 책무) ① 식품의약품안전청장은 제1조의 목적을 달성하기 위하여 다음 각 호의 사항을 수행하여야 한다.

1. 실험동물의 사용 및 관리에 관한 정책의 수립 및 추진
 2. 동물실험시설의 설치·운영에 관한 지원
 3. 동물실험시설 내에서 실험동물의 유지·보존 및 개발에 관한 지원
 4. 실험동물의 품질향상 등을 위한 연구 지원
 5. 실험동물 관련 정보의 수집·관리 및 교육에 대한 지원
 6. 동물실험을 대체할 수 있는 방법의 개발·인정에 관한 정책의 수립 및 추진
 7. 그 밖에 실험동물의 사용과 관리에 필요한 사항
- ② 제1항을 수행하기 위하여 필요한 사항은 보건복지부령으로 정한다.<개정 2010.1.18.>

제2장 실험동물의 과학적 사용

제6조(동물실험시설 운영자의 책무) 동물실험시설의 운영자는 동물실험의 안전성 및 신뢰성 등을 확보하기 위하여 다음 각 호의 사항을 수행하여야 한다.

1. 실험동물의 과학적 사용 및 관리에 관한 지침 수립
2. 동물실험을 수행하는 자 및 종사자에 대한 교육
3. 동물실험을 대체할 수 있는 방법의 우선적 고려
4. 동물실험의 폐기물 등의 적절한 처리 및 작업자의 안전에 관한 계획 수립

제7조(실험동물운영위원회 설치 등) ① 동물실험시설에는 동물실험의 윤리성, 안전성 및 신뢰성 등을 확보하기 위하여 실험동물운영위원회를 설치·운영하여야 한다.

② 제1항의 실험동물운영위원회의 기능 및 운영 등에 관하여 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.

제3장 동물실험시설 등

제8조(동물실험시설의 등록) ① 동물실험시설을 설치하고자 하는 자는 식품의약품안전청장에게 등록하여야 한다. 등록사항을 변경하는 경우에도 또한 같다.

② 동물실험시설에는 해당 시설 및 실험동물의 관리를 위하여 대통령령으로 정하는 자격요건을 갖춘 관리자(이하 “관리자”라 한다)를 두어야 한다.

③ 제1항에 따른 등록기준 및 절차 등에 관하여 필요한 사항은 보건복지부령으로 정한다.<개정 2010.1.18.>

제9조(실험동물의 사용 등) ① 동물실험시설에서 대통령령으로 정하는 실험동물을 사용하는 경우에는 동물실험시설 또는 제15조제1항에 따른 우수실험동물생산시설에서 생산된 실험동물을 우선적으로 사용하도록 노력하여야 한다.

② 외국으로부터 수입된 실험동물을 사용하고자 하는 경우에는 보건복지부령으로 정하는 기준에 적합한 실험동물을 사용하여야 한다.<개정 2010.1.18.>

제10조(우수동물실험시설의 지정) ① 식품의약품안전청장은 실험동물의 적절한 사용 및 관리를 위하여 적절한 인력 및 시설을 갖추고 운영상태가 우수한 동물실험시설을 우수동물실험시설로 지정할 수 있다. 이 경우 지정기준, 지정사항 변경 등에 관한 사항은 보건복지부령으로 정한다.<개정 2010.1.18.>

② 제1항에 따른 우수동물실험시설로 지정받고자 하는 자는 보건복지부령으로 정하는 바에 따라 지정신청을 하여야 한다.<개정 2010.1.18.>

③ 식품의약품안전청장은 실험동물을 사용하는 관련 사업자 또는 연구 용역을 수행하는 자에게 제1항에 따라 지정된 우수동물실험시설에서 그 업무를 수행하도록 권고할 수 있다.

제11조(동물실험시설 등에 대한 지도·감독) ① 제8조 또는 제10조에 따라 동물실험시설로 등록 또는 우수동물실험시설로 지정 받은 자는 식품의약품안전청장의 지도·감독을 받아야 한다.

② 제1항에 따른 지도·감독의 내용·대상·시기·기준 등에 관하여 필요한 사항은 식품의약품 안전청장이 정한다.

제4장 실험동물의 공급 등

제12조(실험동물공급자의 등록) ① 대통령령으로 정하는 실험동물의 생산·수입 또는 판매를 업으로 하고자 하는 자(이하 “실험동물공급자”라 한다)는 보건복지부령으로 정하는 바에 따라 식품의약품안전청장에게 등록하여야 한다. 다만, 제8조의 동물실험시설에서 유지 또는 연구 과정 중 생산된 실험동물을 공급하는 경우에는 그러하지 아니하다.<개정 2010.1.18.>

② 제1항에 따른 등록사항을 변경하고자 할 때에는 보건복지부령으로 정하는 바에 따라 변경등록을 하여야 한다.<개정 2010.1.18.>

제13조(실험동물공급자의 준수사항) 실험동물공급자는 실험동물의 안전성 및 건강을 확보하기 위하여 다음 각 호의 사항을 준수하여야 한다.<개정 2010.1.18.>

1. 실험동물생산시설과 실험동물을 보건위생상 위해(危害)가 없고 안전성이 확보되도록 관리할 것
2. 실험동물을 운반하는 경우 그 실험동물의 생태에 적합한 방법으로 운송할 것
3. 그 밖에 제1호 및 제2호에 준하는 사항으로서 실험동물의 안전성 확보 및 건강관리를 위하여 필요하다고 인정하여 보건복지부령으로 정하는 사항

제14조(실험동물 수입에 관한 사항) 실험동물의 수입과 검역에 관하여는 「가축전염병예방법」 제32조, 제34조, 제35조 및 제36조의 규정에 따른다.

제15조(우수실험동물생산시설의 지정 등) ① 식품의약품안전청장은 실험동물의 품질을 향상시키기 위하여 충분한 인력 및 시설을 갖추고 관리상태가 우수한 실험동물생산시설을 우수 실험동물생산시설로 지정할 수 있다. 이 경우 지정기준, 지정사항 변경 등에 관한 사항은 보건복지부령으로 정한다.<개정 2010.1.18.>

② 제1항에 따른 우수실험동물생산시설로 지정받고자 하는 자는 보건복지부령으로 정하는 바에 따라 지정신청을 하여야 한다.<개정 2010.1.18.>

③ 제1항에 따라 우수실험동물생산시설로 지정된 경우가 아니면 실험동물의 운송용기나 문서 등에 우수실험동물생산시설 또는 이와 유사한 표지를 부착하거나 이를 홍보하여서는 아니 된다.

제16조(실험동물공급자 등에 대한 지도·감독) ① 제12조에 따라 실험동물공급자로 등록하거나 제15조에 따라 우수실험동물생산시설로 지정받은 자는 식품의약품안전청장의 지도·감독을 받아야 한다.

② 제1항에 따른 지도·감독의 대상·시기·기준 등에 관하여 필요한 사항은 식품의약품안전청장이 정한다.

제5장 안전관리 등

제17조(교육) ① 다음 각 호의 자는 실험동물의 사용·관리 등에 관하여 교육을 받아야 한다.

1. 제8조제1항에 따른 동물실험시설 설치자
2. 제8조제2항에 따른 관리자
3. 제12조에 따른 실험동물공급자
4. 그 밖에 동물실험을 수행하는 자

② 식품의약품안전청장은 제1항에 따른 교육을 수행하여야 하며, 교육 위탁기관, 교육내용, 소요경비의 징수 등에 관하여 필요한 사항은 보건복지부령으로 정한다.<개정 2010.1.18.>

제18조(재해 방지) ① 동물실험시설의 운영자 또는 관리자는 재해를 유발할 수 있는 물질 또는 병원체 등을 사용하는 동물실험을 실시하는 경우 사람과 동물에 위해를 주지 아니하도록 필요한 조치를 취하여야 한다.

② 동물실험시설 및 실험동물생산시설로 인한 재해가 국민 건강과 공익에 유해하다고 판단되는 경우 운영자 또는 관리자는 즉시 폐쇄, 소독 등 필요한 조치를 취한 후 그 결과를 식품의약품안전청장에게 보고하여야 한다. 이 경우 「가축전염병예방법」 제19조를 준용한다.

③ 동물실험 및 실험동물로 인한 재해가 국민 건강과 공익에 유해하다고 판단되는 경우 운영자 또는 관리자는 살처분 등 필요한 조치를 취한 후 그 결과를 식품의약품안전청장에게 보고하여야 한다. 이 경우 「가축전염병예방법」 제20조를 준용한다.

제19조(생물학적 위해물질의 사용보고) ① 동물실험시설의 운영자는 보건복지부령으로 정하는 생물학적 위해물질을 동물실험에 사용하고자 하는 경우 미리 식품의약품안전청장에게 보고하여야 한다.<개정 2010.1.18.>

② 제1항의 보고에 관한 사항은 보건복지부령으로 정한다.<개정 2010.1.18.>

제20조(사체 등 폐기물) ① 동물실험시설의 운영자 및 관리자 또는 실험동물공급자는 해당 시설에서 나온 실험동물의 사체가 외부에 유출되어 재이용되거나 재해가 발생되지 아니하도록 처리하여야 한다.

② 동물실험시설과 실험동물생산시설에서 배출된 실험동물의 사체 등의 폐기물은 「폐기물관리법」에 따라 처리한다.

제6장 기록 및 정보의 공개

제21조(기록) 동물실험을 수행하는 자는 보건복지부령으로 정하는 바에 따라 실험동물의 종류, 사용량, 수행된 연구의 절차, 연구에 참여한 자에 대하여 기록하여야 한다.<개정 2010.1.18.>

제22조(동물실험 실태보고) ① 식품의약품안전청장은 동물실험에 관한 실태보고서를 매년 작성하여 발표하여야 한다.

② 제1항에 따른 실태보고서에는 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다.<개정 2010.1.18.>

1. 동물실험에 사용된 실험동물의 종류 및 수
2. 동물실험 후의 실험동물의 처리

3. 동물실험시설 및 실험동물공급시설의 종류 및 수
4. 제11조에 따른 동물실험시설 등에 대한 지도·감독에 관한 사항
5. 제18조에 따른 재해유발 물질 또는 병원체 등의 사용에 관한 사항
6. 제19조에 따른 위해물질의 사용에 관한 사항
7. 제24조에 따른 지정취소 등에 관한 사항
8. 그 밖에 보건복지부령으로 정하는 사항

제7장 보칙

제23조(실험동물협회) ① 동물실험의 신뢰성 증진 및 실험동물산업의 건전한 발전을 위하여 실험동물협회(이하 "협회"라 한다)를 둘 수 있다.

② 협회는 법인으로 한다.

③ 다음 각 호에 해당하는 자는 협회의 회원이 될 수 있다.

1. 제8조제1항에 따른 등록을 한 자
2. 제8조제2항에 의한 관리자
3. 실험동물분야에 관한 지식과 기술이 있는 자 중 협회의 정관으로 정하는 자

④ 협회를 설립하고자 하는 경우에는 대통령령으로 정하는 바에 따라 정관을 작성하여 식품의약품안전청장의 설립인가를 받아야 한다.

⑤ 협회의 정관 기재사항과 업무에 관하여 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.

⑥ 협회에 관하여 이 법에 규정되지 아니한 사항은 「민법」 중 사단법인에 관한 규정을 준용한다.

⑦ 국가는 협회가 제1항에 따라 사업을 하는 때에 필요하다고 인정하는 경우 재정 등의 지원을 할 수 있다.

제24조(지정 등의 취소 등) ① 식품의약품안전청장은 제8조 또는 제12조에 따라 동물실험시설 또는 실험동물공급자로 등록한 자가 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 때에는 해당 시설 또는 공급자의 등록을 취소하거나 6개월 이내의 범위에서 시설의 운영 또는 영업을 정지할 수 있다.

1. 속임수나 그 밖의 부정한 방법으로 등록한 것이 확인된 경우
2. 동물실험시설로부터 또는 실험동물공급과 관련하여 국민의 건강 또는 공익을 해하는 질병 등 재해가 발생한 경우

3. 제11조 또는 제16조에 따른 지도·감독을 따르지 아니하거나 기준에 미달한 경우

② 식품의약품안전청장은 제10조 또는 제15조에 따라 우수동물실험시설 또는 우수실험동물생산시설로 지정을 받은 자가 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 때에는 그 지정을 취소하거나 또는 6개월 이내의 범위에서 시설의 운영을 정지할 수 있다.

1. 속임수나 그 밖의 부정한 방법으로 지정을 받은 것이 확인된 경우
2. 우수동물실험시설 또는 우수실험동물생산시설로부터 국민의 건강 또는 공익을 해하는 질병 등 재해가 발생한 경우

3. 제11조 또는 제16조에 따른 지도·감독을 따르지 아니하거나 기준에 미달한 경우

③ 제1항 및 제2항에 따른 처분의 기준은 보건복지부령으로 정한다.<개정 2010.1.18.>

제25조(결격사유) 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자는 동물실험시설의 운영자 또는 관리자 및 실험동물공급자가 될 수 없다.

1. 「정신보건법」제3조제1호에 따른 정신질환자. 다만, 전문의가 운영자 또는 관리자로서 적합하다고 인정하는 사람은 그러하지 아니하다.
2. 금치산자·한정치산자로서 복권되지 아니한 자
3. 마약이나 그 밖의 유독물질의 중독자
4. 이 법을 위반하여 금고 이상의 실형을 선고받고, 집행이 종료(집행이 종료된 것으로 보는 경우를 포함한다)되거나 집행이 면제된 날부터 2년이 지나지 아니한 자
5. 이 법을 위반하여 금고 이상의 형의 집행유예 선고를 받고 그 유예기간 중에 있는 자
6. 제24조제1항에 따라 시설의 운영정지를 받거나 등록이 취소된 후 2년이 지나지 아니한 자

제26조(청문) 식품의약품안전청장은 제24조에 따라 해당 시설의 등록 취소, 운영정지, 지정 취소 등을 하고자 하는 때에는 미리 청문을 실시하여야 한다.

제27조(지도·감독 등) ① 식품의약품안전청장은 제11조 및 제16조에 따른 지도 및 감독을 위하여 관계 공무원으로 하여금 현장조사를 하게 하거나 필요한 자료의 제출을 요구할 수 있다.

② 제1항에 따라 조사를 하는 공무원은 그 권한을 표시하는 증표를 지니고 이를 관계인에게 제시하여야 한다.

제28조(과징금) ① 식품의약품안전청장은 시설의 운영자가 제24조에 해당하는 경우에는 해당 시설의 운영정지에 갈음하여 5천만원 이하의 과징금을 부과할 수 있다.

② 제1항에 따라 과징금을 부과하는 위반행위의 정도 등에 따른 과징금의 금액 등에 관하여 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.

③ 식품의약품안전청장은 제1항에 따른 과징금을 기한 이내에 납부하지 아니한 때에는 국세 체납처분의 예에 따라 징수한다.

제29조(수수료) 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자는 보건복지부령으로 정하는 바에 따라 수수료를 납부하여야 한다.<개정 2010.1.18.>

1. 제8조에 따른 등록 또는 제10조에 따른 지정을 받고자 하는 자
2. 제12조에 따른 등록 또는 제15조에 따른 지정을 받고자 하는 자

제30조(벌칙) 제12조제1항 또는 제2항을 위반하여 등록 또는 변경등록을 하지 아니한 자는 500만원 이하의 벌금에 처한다.

제31조(벌칙) 제27조제1항에 따른 현장조사를 정당한 사유 없이 거부·기피·방해한 자 또는 자료제출 요구에 응하지 아니하거나 거짓의 자료를 제출한 자는 200만원 이하의 벌금에 처한다.

제32조(양벌규정) 법인의 대표자나 법인 또는 개인의 대리인·사용인 및 그 밖의 종업원이 그 법인 또는 개인의 업무에 대하여 제31조에 해당하는 행위를 한 때에는 행위자를 벌하는 외

에 그 법인 또는 개인에 대하여도 각 해당 조의 벌금형을 과한다.

제33조(과태료) ① 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자에게는 100만원 이하의 과태료를 부과한다.

1. 제8조에 따른 등록을 하지 아니한 자
2. 제15조제3항을 위반하여 우수실험동물생산시설 또는 이와 유사한 표지를 부착하거나 이를 홍보한 자
3. 제17조제1항을 위반하여 교육을 받지 아니한 동물실험시설 설치자, 관리자 또는 실험 동물공급자
4. 제18조제2항 및 제3항 또는 제19조제1항에 따른 보고를 하지 아니하거나 거짓으로 보고한 자

② 제1항에 따른 과태료는 대통령령으로 정하는 바에 따라 식품의약품안전청장이 부과·징수한다.

③ 제2항에 따른 과태료 처분에 불복하는 자는 30일 이내에 식품의약품안전청장에게 이의를 제기할 수 있다.

④ 제2항에 따라 과태료 처분을 받은 자가 제3항에 따라 이의를 제기한 때에는 식품의약품안전청장은 지체 없이 관할 법원에 그 사실을 통보하여야 하며, 그 통보를 받은 관할 법원은 「비송사건절차법」에 따른 과태료 재판을 한다.

⑤ 제3항에 따른 기간 이내에 이의를 제기하지 아니하고 과태료를 납부하지 아니한 때에는 국세 체납처분의 예에 따라 징수한다.

실험동물에 관한 법률 시행령

제1조(목적) 이 영은 「실험동물에 관한 법률」에서 위임된 사항과 그 시행에 필요한 사항을 규정함을 목적으로 한다.

제2조(동물실험시설) 「실험동물에 관한 법률」(이하 "법"이라 한다) 제2조제4호에서 "대통령령으로 정하는 것"이란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 기관이나 단체에서 설치·운영하는 시설을 말한다. <개정 2010.3.15, 2012.6.7>

1. 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 것의 제조·수입 또는 판매를 업으로 하는 기관이나 단체

가. 「식품위생법」에 따른 식품

나. 「건강기능식품에 관한 법률」에 따른 건강기능식품

다. 「약사법」에 따른 의약품 또는 의약외품(같은 법 제85조에 따른 동물용 의약품은 제외한다)

라. 「의료기기법」에 따른 의료기기(같은 법 제39조에 따른 동물용 의료기기는 제외한다)

마. 「화장품법」에 따른 화장품

바. 「마약류 관리에 관한 법률」에 따른 마약

2. 「지역보건법」에 따른 보건소

3. 「의료법」에 따른 의료기관

4. 「보건환경연구원법」에 따른 보건환경연구원

5. 제1호 각 목의 어느 하나에 해당하는 것의 개발, 안전관리 또는 품질관리에 관한 연구업무를 보건복지부장관 또는 식품의약품안전청장으로부터 위임받거나 위탁받아 수행하는 기관이나 단체

6. 제1호 각 목의 어느 하나에 해당하는 것의 개발, 안전관리 또는 품질관리를 목적으로 동물실험을 수행하는 기관이나 단체

제3조(실험동물운영위원회의 기능) 법 제7조제1항에 따라 설치·운영되는 실험동물운영위원회(이하 "위원회"라 한다)는 다음 각 호의 사항을 심의한다.

1. 동물실험의 계획 및 실행에 관한 사항

2. 동물실험시설의 운영과 그에 관한 평가

3. 유해물질을 이용한 동물실험의 적정성에 관한 사항

4. 실험동물의 사육 및 관리에 관한 사항

5. 그 밖에 동물실험의 윤리성, 안전성 및 신뢰성 등을 확보하기 위하여 위원회의 위원장이 필요하다고 인정하는 사항

제4조(위원회의 구성 등) ① 위원회는 위원장 1명을 포함하여 4명 이상 15명 이내의 위원으로 구성한다.

② 위원장은 위원 중에서 호선(互選)하고, 위원은 다음 각 호에 해당하는 사람 중에서 동

물실험시설의 운영자가 위촉한다.

1. 「수의사법」에 따른 수의사
2. 동물실험 분야에서 박사학위를 취득한 사람으로서 동물실험을 관리하거나 동물실험 업무를 한 경력이 있는 사람
3. 「민법」에 따른 법인 또는 시민단체(「비영리민간단체 지원법」에 따른 비영리민간단체를 말한다)에서 추천하는 동물보호에 관한 학식과 경험이 풍부한 사람으로서 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 사람
 - 가. 「고등교육법」 제2조에 따른 학교를 졸업하거나 이와 같은 수준 이상의 학력이 있다고 인정되는 사람
 - 나. 식품의약품안전청장이 정하여 고시하는 교육을 이수한 사람
4. 그 밖에 동물실험에 관한 학식과 경험이 풍부한 사람

③ 위원회에는 제2항제1호부터 제3호까지의 규정에 해당하는 위원이 각각 1명 이상 포함되어야 하고, 다음 각 호에 해당하는 위원은 해당 동물실험시설에 종사하지 아니하고 해당 동물실험시설과 이해관계가 없는 사람이어야 한다.

1. 제2항제1호 및 제2호의 위원 중 1명 이상의 위원
2. 제2항제3호의 위원
- ④ 위원의 임기는 2년으로 한다.
- ⑤ 위원회의 심의대상인 동물실험에 관여하고 있는 위원은 해당 동물실험에 관한 심의에 참여해서는 아니 된다.

제5조(위원장의 직무) ① 위원장은 위원회를 대표하고, 위원회의 업무를 총괄한다.

② 위원장이 부득이한 사유로 직무를 수행할 수 없을 때에는 위원장이 미리 지명한 위원이 그 직무를 대행한다.

제6조(위원회의 회의 등) ① 위원장은 다음 각 호의 어느 하나에 해당하면 위원회의 회의를 소집하고, 그 의장이 된다.

1. 동물실험시설의 운영자의 소집 요구가 있는 경우
2. 재적위원 3분의 1 이상의 소집 요구가 있는 경우
3. 그 밖에 위원장이 필요하다고 인정하는 경우
- ② 위원회의 회의는 재적위원 과반수의 찬성으로 의결한다.
- ③ 위원장은 위원회의 회의를 매년 2회 이상 소집하여야 하고, 그 회의록을 작성하여 3년 이상 보존하여야 한다.
- ④ 이 영에서 규정한 사항 외에 위원회의 구성 및 운영 등에 필요한 사항은 위원회의 의결을 거쳐 위원장이 정한다.

제7조(동물실험시설의 관리자) ① 동물실험시설을 설치한 자는 법 제8조제2항에 따라 동물실험에 관한 학식과 경험이 풍부한 사람으로서 다음 각 호의 자격요건을 모두 갖춘 사람을 관리자로 두어야 한다.

1. 「고등교육법」 제2조에 따른 학교를 졸업하거나 이와 같은 수준 이상의 학력이 있다고 인정되는 사람
2. 3년 이상 동물실험을 관리하거나 동물실험 업무를 한 경력이 있는 사람

② 동물실험시설의 운영자가 제1항에 따른 자격요건을 갖추어 법 제8조제2항에 따른 관리자의 업무를 수행하는 경우에는 같은 조 제2항에 따른 관리자를 둔 것으로 본다.

제8조(우선 사용 대상 실험동물) 법 제9조제1항에서 "대통령령으로 정하는 실험동물"이란 마우스(mouse), 랫드(rat), 햄스터(hamster), 저빌(gerbil), 기니피그(guinea pig), 토끼, 개, 돼지 또는 원숭이를 말한다.

제9조(등록 대상 실험동물공급자) 법 제12조제1항 본문에서 "대통령령으로 정하는 실험동물의 생산·수입 또는 판매를 업으로 하고자 하는 자"란 동물실험에 사용할 목적으로 제8조의 실험동물을 생산·수입하거나 판매하는 것을 업으로 하려는 자를 말한다.

제10조(실험동물협회의 설립인가) 법 제23조제4항에 따라 실험동물협회(이하 "협회"라 한다)의 설립인가를 받으려는 자는 설립인가신청서에 다음 각 호의 서류를 첨부하여 식품의약품안전청장에게 제출하여야 한다.

1. 설립인가를 받으려는 자의 성명·주소 및 약력(법인인 경우에는 그 명칭, 정관, 주된 사무소의 소재지, 대표자의 성명·주소 및 최근 사업 활동)을 적은 서류 1부
2. 설립 취지서 1부
3. 정관 1부
4. 사업개시 예정일 및 사업개시 이후 그 사업 연도분의 사업계획서 1부
5. 창립총회 회의록 및 회원이 될 사람의 성명과 주소를 적은 명부 각 1부

제11조(정관 기재사항 및 업무) ① 법 제23조제5항에 따라 협회의 정관에는 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다.

1. 목적
2. 명칭
3. 사무소의 소재지
4. 회원의 자격에 관한 사항
5. 회원 가입과 탈퇴에 관한 사항
6. 회원의 권리와 의무에 관한 사항
7. 회비에 관한 사항
8. 총회에 관한 사항
9. 자산과 회계에 관한 사항
10. 정관의 변경에 관한 사항
11. 업무와 집행에 관한 사항
12. 그 밖에 협회의 업무 수행에 필요한 사항

② 법 제23조제5항에 따른 협회의 업무는 다음 각 호와 같다.

1. 동물실험에 관한 정책 연구 및 자문
2. 실험동물의 사용 및 관리 등에 관한 정보 제공
3. 회원 상호간의 권익 보호
4. 법령에 따라 위탁받은 업무
5. 그 밖에 동물실험의 신뢰성 증진 및 실험동물산업의 건전한 발전을 위하여 정관으로

정하는 업무

제11조의2(민감정보 및 고유식별정보의 처리) 식품의약품안전청장은 다음 각 호의 사무를 수행하기 위하여 불가피한 경우 「개인정보 보호법」 제23조에 따른 건강에 관한 정보, 같은 법 시행령 제18조제2호에 따른 범죄경력자료에 해당하는 정보 또는 같은 영 제19조제1호에 따른 주민등록번호가 포함된 자료를 처리할 수 있다.

1. 법 제8조에 따른 동물실험시설의 등록에 관한 사무
2. 법 제12조에 따른 실험동물공급자의 등록에 관한 사무
3. 법 제24조에 따른 행정처분에 관한 사무
4. 법 제26조에 따른 청문에 관한 사무
5. 법 제28조에 따른 과징금 부과·징수에 관한 사무

* 별표 생략

실험동물에 관한 법률 시행규칙

제1조(목적) 이 규칙은 「실험동물에 관한 법률」 및 같은 법 시행령에서 위임된 사항과 그 시행에 필요한 사항을 규정함을 목적으로 한다.

제2조(정책의 수립 등) ① 식품의약품안전청장은 「실험동물에 관한 법률」(이하 "법"이라 한다) 제5조제1항제1호에 따른 실험동물의 사용 및 관리에 관한 정책을 매년 수립하고 이를 추진하여야 한다.

② 제1항에 따른 정책에는 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다.

1. 법 제5조제1항제2호부터 제6호까지에 규정된 사항
2. 법 제19조제1항에 따른 생물학적 위해물질의 취급 및 처리에 관한 사항
3. 그 밖에 식품의약품안전청장이 필요하다고 인정하는 실험동물의 사용 및 관리에 관한 중요 사항

제3조(동물실험시설의 등록기준) 법 제8조제3항에 따른 동물실험시설의 등록기준은 다음 각 호와 같다.

1. 법 제8조제2항에 따른 관리자(이하 "관리자"라 한다)가 있을 것. 다만, 「실험동물에 관한 법률 시행령」(이하 "령"이라 한다) 제7조제2항에 따라 동물실험시설의 운영자가 관리자의 업무를 수행하고 있는 경우는 제외한다.
2. 별표 1에 따른 시설과 표준작업서를 갖출 것

제4조(동물실험시설의 등록) ① 법 제8조에 따라 동물실험시설을 설치하려는 자는 별지 제1호서식에 따른 등록신청서(전자문서로 된 신청서를 포함한다)에 다음 각 호의 서류(전자문서를 포함한다)를 첨부하여 식품의약품안전청장에게 등록하여야 한다.

1. 관리자의 자격을 증명하는 서류(제3조제1호 단서에 해당하는 경우는 제외한다)
2. 별표 1에 따른 시설의 배치구조 및 면적 등 동물실험시설의 현황

② 하나의 기관이나 단체(영 제2조 각 호의 기관이나 단체를 말한다)가 설치·운영하는 동물실험시설이 여러 개이고, 해당 동물실험시설이 제3조에 따른 등록기준을 각각 충족하는 경우에는 동물실험시설별로 등록할 수 있다.

③ 제1항에 따라 신청서를 제출받은 식품의약품안전청장은 「전자정부법」 제36조제1항에 따른 행정정보의 공동이용을 통하여 법인등기사항증명서(법인인 경우만 해당한다)를 확인하여야 한다. <개정 2010.9.1.>

④ 식품의약품안전청장은 제1항에 따른 신청 내용이 제3조에 따른 등록기준에 적합한 경우에는 별지 제2호서식에 따른 동물실험시설 등록증을 신청인에게 발급하여야 한다.

제5조(동물실험시설의 변경등록) ① 제4조에 따라 등록한 동물실험시설 설치자는 법 제8조제1항 후단에 따라 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 사항이 변경되면 변경된 날부터 30일 이내에 별지 제3호서식에 따른 변경등록신청서(전자문서로 된 신청서를 포함한다)에 동물실험시설 등록증과 변경 사유 및 내용을 증명할 수 있는 서류(전자문서를 포함한다)를 첨부하여 식품의약품안전청장에게 제출하여야 한다.

1. 동물실험시설의 명칭
2. 운영자
3. 관리자
4. 동물실험시설 설치자(법인인 경우에는 법인의 대표자를 말한다)
5. 별표 1에 따른 시설의 배치구조 및 면적

② 식품의약품안전청장은 제1항에 따른 변경신청사항이 제3조에 따른 등록기준에 적합하면 동물실험시설 등록증에 변경사항을 적은 후 이를 내주어야 한다.

제6조(동물실험시설의 등록증 재발급) 동물실험시설의 설치자 또는 운영자는 동물실험시설 등록증을 잃어버렸거나 헐어서 못쓰게 된 경우에는 별지 제4호서식에 따른 재발급신청서에 동물실험시설 등록증(헐어서 못쓰게 된 경우만 해당한다)을 첨부하여 식품의약품안전청장에게 제출하고 재발급받을 수 있다.

제7조(수입실험동물의 사용기준) 법 제9조제2항에 따라 외국으로부터 수입된 실험동물을 사용하려는 경우에는 법 제13조에 따른 실험동물공급자의 준수사항을 지키고 있는 것으로 인정되는 외국의 기관이나 시설에서 생산된 실험동물로서 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 실험동물을 사용하여야 한다.

1. 외국의 정부기관이 인정하는 품질확보를 위한 절차를 거친 동물실험시설 또는 실험동물생산시설에서 생산된 실험동물
2. 실험동물의 품질검사를 수행하는 외국의 기관이나 시설에서 품질검사를 받아 품질이 확보된 실험동물

제8조(우수동물실험시설의 지정기준) 법 제10조제1항에 따른 우수동물실험시설의 지정기준은 별표 2와 같다.

제9조(우수동물실험시설의 지정) ① 법 제10조제1항에 따라 우수동물실험시설로 지정받으려는 자는 별지 제5호서식에 따른 지정신청서(전자문서로 된 신청서를 포함한다)에 다음 각 호의 서류(전자문서를 포함한다)를 첨부하여 식품의약품안전청장에게 제출하여야 한다.

1. 별표 2 제1호에 따른 인력의 자격이나 경력을 증명하는 서류
2. 별표 2 제2호에 따른 시설의 면적과 배치도면(장치와 설비를 포함한다)
3. 별표 2 제3호에 따른 표준작업서

② 제1항에 따라 신청서를 제출받은 식품의약품안전청장은 「전자정부법」 제36조제1항에 따른 행정정보의 공동이용을 통하여 법인등기사항증명서(법인인 경우만 해당한다)를 확인하여야 한다. <개정 2010.9.1.>

③ 식품의약품안전청장은 제1항에 따른 신청 내용이 제8조에 따른 지정기준에 적합한지 여부에 대하여 현장 확인을 거쳐야 하고, 그 현장 확인 결과 지정기준에 적합하다고 인정되면 별지 제6호서식에 따른 우수동물실험시설 지정서를 신청인에게 발급하여야 한다.

제10조(우수동물실험시설의 지정사항 변경) ① 제9조에 따라 우수동물실험시설로 지정받은 자는 법 제10조제1항 후단에 따라 제8조에 따른 지정기준에 관한 사항이 변경되면 변경된 날부터 30일 이내에 별지 제7호서식에 따른 변경신청서(전자문서로 된 신청서를 포함한다)

에 다음 각 호의 서류(전자문서를 포함한다)를 첨부하여 식품의약품안전청장에게 제출하여야 한다.

1. 우수동물실험시설 지정서
2. 변경 사유와 내용에 관한 서류

② 식품의약품안전청장은 제1항에 따른 변경신청사항이 제8조에 따른 지정기준에 적합하면 우수동물실험시설 지정서에 변경사항을 적은 후 이를 내주어야 한다.

제11조(우수동물실험시설 지정서의 재발급) 우수동물실험시설의 설치 자 또는 운영자는 우수동물실험시설 지정서를 잃어버렸거나 헐어서 못쓰게 된 경우에는 별지 제4호서식에 따른 재발급신청서에 우수동물실험시설 지정서(헐어서 못쓰게 된 경우만 해당한다)를 첨부하여 식품의약품안전청장에게 제출하고 재발급받을 수 있다.

제12조(실험동물공급자의 등록) ① 법 제12조제1항에 따라 실험동물의 생산·수입 또는 판매를 업으로 하려는 자(이하 "실험동물공급자"라 한다)는 별지 제8호서식에 따른 등록신청서(전자문서로 된 신청서를 포함한다)에 다음 각 호의 서류(전자문서를 포함한다)를 첨부하여 식품의약품안전청장에게 등록하여야 한다.

1. 실험동물생산시설(실험동물의 생산을 업으로 하는 자만 해당한다. 이하 같다) 또는 실험동물보관시설(실험동물의 수입 또는 판매를 업으로 하는 자만 해당한다. 이하 같다)의 배치구조 및 면적

2. 실험동물공급자의 인력 현황(조직과 직무분장에 관한 사항을 포함한다)

② 제1항에 따라 신청서를 제출받은 식품의약품안전청장은 「전자정부법」 제36조제1항에 따른 행정정보의 공동이용을 통하여 법인인 경우에는 법인등기사항증명서를, 개인사업자인 경우에는 사업자등록증을 확인하여야 한다. 다만, 신청인이 사업자등록증의 확인에 동의하지 아니하는 경우에는 사업자등록증 사본을 첨부하도록 하여야 한다. <개정 2010.9.1>

③ 식품의약품안전청장은 제1항에 따른 신청이 적합한 경우에는 별지 제9호서식에 따른 실험동물공급자 등록증을 신청인에게 발급하여야 한다.

제13조(실험동물공급자의 변경등록) ① 제12조에 따라 등록한 실험동물공급자는 법 제12조제2항에 따라 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 사항이 변경되면 변경된 날부터 30일 이내에 별지 제10호서식에 따른 변경등록신청서(전자문서로 된 신청서를 포함한다)에 실험동물공급자 등록증과 변경 사유 및 내용을 증명할 수 있는 서류(전자문서를 포함한다)를 첨부하여 식품의약품안전청장에게 제출하여야 한다.

1. 실험동물공급자의 명칭
2. 실험동물공급자의 주소 또는 소재지
3. 실험동물공급자(법인인 경우에는 법인의 대표자를 말한다)
4. 실험동물생산시설 또는 실험동물보관시설의 배치구조 및 면적

② 식품의약품안전청장은 제1항에 따른 변경신청이 적합한 경우에는 실험동물공급자 등록증에 변경사항을 적은 후 이를 내주어야 한다.

제14조(실험동물공급자 등록증의 재발급) 실험동물공급자는 실험동물공급자 등록증을 잃어버렸거나 헐어서 못쓰게 된 경우에는 별지 제4호서식에 따른 재발급신청서에 실험동물공급

자 등록증(헐어서 못쓰게 된 경우만 해당한다)을 첨부하여 식품의약품안전청장에게 제출하고 재발급받을 수 있다.

제15조(실험동물공급자의 준수사항) ① 실험동물공급자는 법 제13조제2호에 따라 실험동물을 운반할 때에는 실험동물의 건강과 안전이 확보되는 수송장치와 온도, 환기 등 환경조건이 적절하게 유지되는 수송수단을 이용하여 운송하여야 한다.

② 실험동물공급자는 법 제13조제3호에 따라 다음 각 호의 사항을 지켜야 한다.

1. 사료, 물, 깔짚 등으로 인하여 실험동물의 감염 및 실험동물 간의 교차 감염이 일어나지 아니하도록 사육환경을 관리할 것
2. 온도, 습도 및 환기를 적절히 유지·관리할 것
3. 실험동물의 종별 습성을 고려하여 수용 공간을 확보할 것

제16조(우수실험동물생산시설의 지정기준) 법 제15조제1항에 따른 우수실험동물생산시설의 지정기준은 별표 3과 같다.

제17조(우수실험동물생산시설의 지정) ① 법 제15조제1항에 따라 우수실험동물생산시설로 지정받으려는 자는 별지 제11호서식에 따른 지정신청서(전자문서로 된 신청서를 포함한다)에 다음 각 호의 서류(전자문서를 포함한다)를 첨부하여 식품의약품안전청장에게 제출하여야 한다.

1. 별표 3 제1호에 따른 인력의 자격이나 경력을 증명하는 서류
2. 별표 3 제2호에 따른 시설의 면적과 배치도면(장치와 설비를 포함한다)
3. 별표 3 제3호에 따른 표준작업서

② 제1항에 따라 신청서를 제출받은 식품의약품안전청장은 「전자정부법」 제36조제1항에 따른 행정정보의 공동이용을 통하여 법인등기사항증명서(법인인 경우만 해당한다)를 확인하여야 한다. <개정 2010.9.1.>

③ 식품의약품안전청장은 제1항에 따른 신청내용이 제16조에 따른 지정기준에 적합한지 여부를 현장 확인을 거쳐야 하고, 그 현장 확인 결과 지정기준에 적합하다고 인정되면 별지 제12호서식에 따른 우수실험동물생산시설 지정서를 신청인에게 발급하여야 한다.

제18조(우수실험동물생산시설의 지정사항 변경) ① 제17조에 따라 우수실험동물생산시설로 지정받은 자는 법 제15조제1항 후단에 따라 제16조에 따른 지정기준에 관한 사항이 변경되면 변경된 날부터 30일 이내에 별지 제13호서식에 따른 변경신청서에 다음 각 호의 서류(전자문서를 포함한다)를 첨부하여 식품의약품안전청장에게 제출하여야 한다.

1. 우수실험동물생산시설 지정서
2. 변경 사유와 내용에 관한 서류

② 식품의약품안전청장은 제1항에 따라 변경신청을 받으면 그 신청내용이 제16조에 따른 지정기준에 적합한 경우에는 우수실험동물생산시설 지정서에 변경사항을 적은 후 이를 내주어야 한다.

제19조(우수실험동물생산시설 지정서의 재발급) 제17조에 따라 우수실험동물생산시설로 지정받은 자는 우수실험동물생산시설 지정서를 잃어버렸거나 헐어서 못쓰게 된 경우에는 별지

제4호서식에 따른 재발급신청서에 우수실험동물생산시설 지정서(헐어서 못쓰게 된 경우만 해당한다)를 첨부하여 식품의약품안전청장에게 제출하고 재발급받을 수 있다.

제20조(교육위탁기관 등) ① 법 제17조제1항에 따른 실험동물의 사용 및 관리 등에 관한 교육의 내용, 방법 및 시간은 별표 4와 같다.

② 식품의약품안전청장은 법 제17조제2항에 따라 제1항에 따른 교육을 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 기관 또는 단체에 위탁할 수 있다.

1. 법 제23조에 따른 실험동물협회
2. 「한국보건복지인력개발원법」에 따른 한국보건복지인력개발원
3. 실험동물 관련 기관 또는 단체
4. 「고등교육법」 제2조에 따른 학교

③ 제2항에 따라 교육을 위탁받은 기관 또는 단체의 장은 교육에 드는 경비를 교육대상자로부터 징수할 수 있다. 이 경우 그 경비에 대하여 미리 식품의약품안전청장의 승인을 받아야 한다.

제21조(생물학적 위해물질의 사용보고) ① 법 제19조제1항에서 "보건복지부령으로 정하는 생물학적 위해물질"이란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 위험물질을 말한다. <개정 2010.3.19., 2010.12.30.>

1. 「생명공학육성법」 제15조 및 같은 법 시행령 제15조에 따라 보건복지부장관이 작성한 실험지침에 따른 제3위험군과 제4위험군
2. 「감염병의 예방 및 관리에 관한 법률」 제2조제2호부터 제4호까지의 규정에 따른 제1군감염병, 제2군감염병 및 제3군감염병을 일으키는 병원체

② 동물실험시설의 운영자가 법 제19조제2항에 따라 생물학적 위해물질을 동물실험에 사용하려면 별지 제14호서식에 따른 사용보고서(전자문서로 된 보고서를 포함한다)에 동물실험계획서를 첨부하여 식품의약품안전청장에게 제출하여야 한다.

제22조(기록 등) 동물실험을 수행하는 자는 법 제21조에 따라 별지 제15호서식에 따른 동물실험 현황을 기록하고 기록한 날부터 3년간 보존하여야 한다. 이 경우 전자기록매체에 기록
• 보존할 수 있다.

제23조(행정처분기준) 법 제24조제3항에 따른 행정처분의 기준은 별표 5와 같다.

제24조(수수료) ① 법 제29조에 따른 수수료는 다음 각 호에 따른다.

1. 제4조에 따른 동물실험시설의 등록: 1만원
2. 제5조에 따른 동물실험시설의 변경등록: 5천원
3. 제9조에 따른 우수동물실험시설의 지정: 20만원
4. 제10조에 따른 우수동물실험시설의 지정사항 변경: 10만원
5. 제12조에 따른 실험동물공급자의 등록: 1만원
6. 제13조에 따른 실험동물공급자의 변경등록: 5천원
7. 제17조에 따른 우수실험동물생산시설의 지정: 20만원
8. 제18조에 따른 우수실험동물생산시설의 지정사항 변경: 10만원

② 제1항에 따른 수수료는 현금, 수입인지 또는 정보통신망을 이용하여 전자화폐·전자결제 등의 방법으로 납부할 수 있다.

* 별표 생략

부록2. 서울대학교병원 동물실험윤리위원회 규정

동물실험윤리위원회규정

2008. 7.30.제정(규정 제150호)

2008.10.31.개정

2008.12.26.개정

2012.06.20.개정

제 1 조 (목적) 이 규정은 동물보호법 제25조와 실험동물에 관한 법률 제7조에 의하여 서울대학교 병원에서 수행되는 동물실험에 사용되는 실험동물의 보호와 윤리적인 취급을 도모하기 위하여 서울대학교병원 동물실험윤리위원회(이하 "위원회"라 하며, 위원회의 영문 명칭은 'Seoul National University Hospital-Institutional Animal Care and Use Committee: SNUH-IACUC'로 한다)의 설치 및 운영 등에 관하여 필요한 사항을 정함을 목적으로 한다.

제 2 조 (적용범위) 위원회의 설치·운영 등에 관하여 관계법령에서 정한 것을 제외하고는 이 규정이 정한 바에 의한다.

제 3 조 (구성) ① 위원회는 위원장 1인을 포함하여 4인 이상 15인 이내의 위원으로 구성하되, 서울대학교병원 의생명연구원장(이하 "연구원장"이라 한다.)이 필요로 하는 경우 복수의 위원회를 설치할 수 있다. 이 경우 제1위원회의 위원장이 전체 위원회의 위원장이 된다.

② 위원회 위원 중 해당 동물실험시설에 종사하지 아니하고 해당 동물실험시설과 이해관계가 없는 자로서 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자를 총 위원수의 3분의 1 이상 포함하여야 한다. 다만 제1호 또는 제2호에 해당하는 자는 반드시 각각 1인 이상 포함하여야 한다.

1. 「수의사법」 제2조제1호의 규정에 따른 수의사로서 농림수산식품부령으로 정하는 자격기준에 맞는 사람

2. 동물보호법에 따른 민간단체가 추천하는 동물보호에 관한 학식과 경험이 풍부한 사람으로서 농림수산식품부령으로 정하는 자격기준에 맞는 사람

③ 전항 제2호에 의한 위원의 선정절차는 표준운영지침에 따로 정한다.(08.10.31.신설)

④ 위원은 연구원장이 위촉한다.(08.10.31.개정)

⑤ 위원의 임기는 2년으로 하되, 연임할 수 있다. 다만, 새로 위촉된 위원의 임기는 다른 위원의 잔임기간으로 한다.(08.10.31., 08.12.26.개정)

⑥ 위원회의 원활한 운영을 위하여 위원장은 필요한 경우 부위원장을 지명할 수 있다.(08.10.31.개정)

제 4 조 (기능) ① 위원회는 다음 각 호의 방법을 통하여 해당 동물실험시설을 지도·감독한다.

1. 동물실험의 윤리적·과학적 타당성에 대한 심의 및 승인

2. 실험동물의 생산·도입·관리·실험 및 이용과 실험이 끝난 후 해당 동물의 처리에 관한 확인 및 평가

3. 동물실험시설의 운영자 또는 종사자에 대한 교육훈련 등에 대한 확인 및 평가

4. 동물실험시설 운용 실태의 확인 및 평가

② 위원회는 동물실험이 동물보호법 제23조의 원칙에 부합하게 시행되도록 지도·감독하며, 동물실험시설의 운영자 또는 종사자에 대하여 실험동물의 보호와 윤리적인 취급을 위하여 필요한 조치를 요구할 수 있다.

제 5 조 (위원장) ① 위원장은 위원 중에서 호선한다.

② 위원장은 위원회의 의장이 되고, 위원회를 대표하며, 위원회의 회무를 총괄한다.

③ 위원장이 부득이한 사유로 직무를 수행할 수 없을 때에는 위원장이 사전에 위임한 위원이 그 직무를 대행한다. 다만, 사전위임이 없을 경우에는 위원회의 의결로 위원을 선임해 그 직무

(동물실험윤리위원회규정)

를 대행하게 할 수 있다.

제 6 조 (회의 및 심의) ① 위원회의 회의는 위원장이 소집하고 이를 주재한다.

② 회의는 격월 정기회의를 원칙으로 하되 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우 위원장은 임시회의를 소집할 수 있다. 다만, 위원장이 긴급하거나 부득이한 사유로 필요하다고 인정하는 경우 및 동물실험계획서의 심의의 경우 서면 혹은 전자문서로 이를 대체할 수 있다.

1. 연구원장의 회의 소집 요구가 있는 때

2. 위원 3분의 1이상으로부터 회의 소집 요구가 있는 때

3. 그 밖에 위원장이 필요하다고 인정하여 긴급하게 회의 소집을 하는 때

③ 위원장은 회의를 소집하고자 할 때에는 회의의 일시·장소 및 상정하는 안건을 회의 개최일 3일전까지 각 위원에게 서면 혹은 전자문서로 통지하여야 한다. 다만, 제2항 단서의 규정에 의하여 임시회의를 긴급히 소집할 필요가 있을 경우에는 그러하지 아니하다.

④ 위원회의 회의는 재적위원 과반수 이상의 출석으로 개의하고, 출석위원 과반수 이상의 찬성으로 의결한다. 동물실험계획서의 심의시 재적위원 과반수 이상의 참여와 참여위원 과반수 이상의 찬성으로 의결한다. 다만, 출석이 불가능한 경우 위임장을 제출하여 심의의결권을 위임할 수 있다.

⑤ 위원회는 회의 및 심의사항과 관련하여 필요하다고 인정할 때에는 관계되는 자를 출석시켜 의견을 들을 수 있다.

⑥ (전문위원) 1. 위원장은 회의 운영을 원활하게 하기 위하여 심의할 연구의 내용에 따라 위원 중에서 전문위원을 선정한다. 2. 전문위원은 위원장의 명을 받아 위원회의 다음 각 호의 업무를 수행한다.

1) 해당 연구를 윤리적, 과학적으로 면밀히 검토한다.

2) 기타 위원장이 명하는 사항

⑦ (자문위원) 1. 위원회의 심의사항에 대하여 해당 분야 전문가의 자문이 필요한 경우에는 자문위원을 둘 수 있으며, 자문위원은 위원회의 추천에 의하여 위원장의 승인을 받아 위촉한다.

2. 자문위원에게는 소정의 자문료를 지급할 수 있다.

3. 초빙된 자문 위원은 의결에 참여할 수 없다.

⑧ (위원의 제척·기피·회피) 1. 위원은 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 당해 심의대상 안건의 심의의결에서 제척된다.

1) 위원이 당해 심의안건에 관하여 연구·개발 또는 이용 등에 직접 관여하였거나 관여할 경우

2) 위원이 당해 심의안건에 이해관계인인 경우

2. 동물실험계획서 심의를 신청한 자는 제1항 각 호의 사유에 해당하는 때 위원의 기피를 신청할 수 있다.

3. 위원이 제1항 각 호의 사유에 해당하는 때에는 스스로 그 안건의 심의의결을 회피할 수 있다.

제 7 조 (간사) ① 위원회에 전문간사와 행정간사를 두되, 위원장이 지명하는 자가 된다.

② 전문간사는 위원장의 명을 받아 위원회의 다음 각 호의 업무를 수행한다.

1. 위원회의 안건 검토 및 회의 운영에 관한 제반사항

2. 위원회 운영을 위한 행정관리 및 지원에 관한 사항

3. 기타 위원장이 명하는 사항

③ 행정간사는 위원회 운영과 관련된 행정 제반사항에 대하여 전문간사를 지원한다.

제 8 조 (위원회의 비밀유지·공개) ① 위원회의 위원은 그 직무를 수행함에 있어 알게 된 비밀을 누설하거나 도용하여서는 아니 된다.

② 위원회 활동과 관련한 기록물을 열람하거나 입수하려는 경우 위원회의 승인을 얻어야 한다. 다만, 동물보호법 제19조에 따른 동물보호감시관의 업무 수행을 위한 경우는 그러하지 아니하다.

제 9 조 (위원의 면직) 위원이 다음 각호의 1에 해당할 경우에는 연구원장이 위원회의 의결을 거쳐 면직할 수 있다.(08.10.31.신설)

1. 그 직무를 수행함에 있어 알게 된 비밀을 누설하거나 도용한 경우
2. 위원회의 명예를 손상시키는 행위를 한 경우

제 10 조 (보고) ① 간사는 위원회의 회의 결과를 회의록으로 작성하여 출석위원 전원의 서명 또는 기명날인을 받아 연구원장에게 보고한다.

② 위원회는 반기마다 실시한 내용을 연구원장에게 보고하여야 한다.

③ 연구원장은 매년 위원회의 운영 및 동물실험의 실태에 관한 사항을 다음 연도 2월 말까지 「동물보호법 시행령」 제12조제6항에 따라 국립수의과학검역원장에게 통지하여야 한다.

제 11 조 (표준운영지침) 이 규정의 운영에 관하여 필요한 세부사항은 위원회의 의결을 거쳐 위원장이 정한다.

부 칙

1. 이 규정은 2008. 4. 1. 부터 시행한다.(2008. 7.30.신설)
2. 이 규정은 2008.10.31. 부터 시행한다.(2008.10.31.신설)
3. 이 규정은 2008.12.26. 부터 시행한다.(2008.12.26.신설)
4. 이 규정은 2012. 6.20. 부터 시행한다.(2012. 6.20.신설)

부록3. 동물실험계획서 작성법

3-2. 동물실험계획서 양식 (신규)

서식 1

- 221 -

1. 연구 참여자					
성명	소속	직급	연락처	통합실험동물워크샵 이수 번호	연구자의 역할
홍 ○ ○	○○ 외과	교수	000-000-0000	SNU 00-00-00	수술
김 ○ ○	○○ 외과	전문의	000-000-0000	SNU 00-00-00	수술
이 ○ ○	의생명연구원	연구원	000-000-0000	SNU 00-00-00	제반 준비

* 동물실험을 수행할 모든 연구자를 기입하기 바라며, 각 연구자가 실험 중 어떤 역할을 하는지 기입해주시요.

* 전임상실험부 사용자 안내교육을 이수하지 않은 연구자는 전임상실험부에 출입할 수 없습니다.

2. 동물실험 대체법과 불필요한 동물실험의 금지					
2-1. 수행할 연구가 동물에 대한 불필요한 반복실험을 하지 않는다는 내용을 확인하기 위한 것입니다. 다음 중 검색한 자료에 표시 해주시고 검색 시에 사용한 핵심단어 및 검색일을 기입하여 주십시오.					
☐	MEDLINE Database		Current Contents	☐	Science Citation Index
그 이외 : Key words : 예문) bronchiolitis, airway disease 검색일 : 20XX년 X월 X일					
2-2. 실험에 사용할 동물의 수를 줄이거나 동물의 고통을 줄이기 위하여 동물실험을 대체할 연구방법 등을 검색한 조사 자료를 확인하기 위한 것입니다. 다음 중 검색한 자료에 표시 해주시고 검색 시에 사용한 핵심단어 및 검색일을 기입하여 주십시오.					
☐	MEDLINE Database		Current Contents	☐	Science Citation Index
	Laboratory Animal Science (Journal, USA)				Lab Animal (Journal, UK)
그 이외 : Key words : 예문) bronchiolitis, airway disease 검색일 : 20XX년 X월 X일					
대체 수단이 없다		☐			
대체 수단이 있으나 이 연구에 적용하기 어려운 이유 (참조문헌도 기술하여 주십시오):					

* 위에서 제시한 data base 혹은 그 이외 다른 data base를 검색하여 “동일한 동물실험을 반복하지 않는다”는 연구자의 실험내용을 확인하시기 바랍니다.

* 검색을 하여 동물실험 대체수단이 없는 경우에는 표시 해주시고 대체 수단이 있어도 연구에 적용하기 어려운 경우에는 이유를 기술하여 주십시오.

2-3. 동물실험의 타당성을 확인하기 위한 것입니다. 다음 사항을 기술하여 주십시오.
동물 종 선택의 적절성 (연구의 생물학적 연관성 제시) : 예문) 돼지적출조직에 의한 인간의 거부반응을 예측해보고, 또한 대조실험으로서의 거부반응을 확인하기 위해서는 면역반응이 빨리 일어나며 개체수가 많은 mouse의 활용이 가장 적합하다고 생각합니다.
사용동물 수에 대한 적절성 (가능하면 동물수를 산출한 통계적 근거를 제시) : 예문) 관련 paper들에 따르면 각 class마다 4~5마리에 대한 결과를 두고 통계적 결과를 발표하였습니다. 또한 실험 시에 발생하거나 후에 일어날 수 있는 개체의 손실, 염증반응 등에 의한 data의 손실을 예방하기 위해서 아래와 같이 필요합니다.

3. 실험동물

* 개인 구입하는 경우 반입처를 기입하시고, 설치류 동물의 경우 동물 신청 시에 미생물 모니터링 자료를 첨부해야 합니다.

	1	2	3
종	Mouse	Mouse	Pig
품종/계통	BALB/c-nude	C57BL/6	
성별(sex)	M F	M F	M F
일령	6주령	6주령	
체중			40kg
수량			
미생물 성상	germfree SPF gnotobiotic conventional	germfree SPF gnotobiotic conventional	germfree SPF gnotobiotic Conventional
반입처			

* 번식을 통해 동물을 사용하는 경우에는 모체도 추가해서 같이 승인 받으셔야 합니다.

4. 동물실험의 범주 및 종류

4-1. 동물실험의 범주를 선택하여 주십시오.

○	A: 원생동물, 무척추동물을 사용하는 실험 B: 척추동물을 사용하지만, 거의 고통을 주지 않거나 실험 목적으로 사육, 적응, 유지되고 있는 경우 C: 척추동물에게 약간의 스트레스 혹은 단기간의 적은 통증을 주는 실험 D: 척추동물에게 피할 수 없는 상당한 고통을 주지만 고통 격감의 수단을 강구하여 고통을 줄여주는 실험 (진정제, 진통제, 마취제 등을 사용) ▶ <u>[6-1], [6-2] 항목에 반드시 고통 감소 수단 제시</u> E: 척추동물에게 무마취하에서 허용한계에 가깝거나 그 이상의 통증을 주는 실험 (진정제, 진통제, 마취제 등을 사용할 경우 실험 결과에 부정적인 영향을 주는 실험 등) ▶ <u>[6-2] 항목에 해당 없음 이유 제시</u>
---	--

4-2. 동물실험의 종류를 선택하여 주십시오 (해당되는 모든 사항에 표시 하시오).

○	시료의 투여 및 접종 유전 및 육종 발암	○	재료 및 시료의 채취 방사선 조사 생리적 상태 및 행동 관찰	○	외과적 처치 감염 기타
---	------------------------------	---	---	---	--------------------

4-3. 동물실험분야(택1)	1.학술연구	2.의약품	3.화장품	4.의료기기	5.식품	6.기타 :
-----------------	--------	-------	-------	--------	------	--------

5. 실험동물의 사육관리

* 전임상실험부에서 사육되는 실험동물은 수의사와 실험동물 기술사에 의해 사육관리가 수행됩니다.

*전임상실험부에서는 정기적으로 미생물 모니터링과 환경모니터링을 실시합니다.

5-1. 실험동물시설 이용 (전임상실험부는 예외적 상황을 제외하고 Pair/Group Housing을 기본 제공하며, Enrichment를 제공 합니다. 실험 내용상 Single Housing 이 필요하거나 특별한 사육환경이 필요한 경우 반드시 그 근거를 제시해 주십시오.)	해당 없음
시설에 반입이 필요한 장비 및 도구 : 예문) Suture 및 biopsy를 위한 micro set(멸균 후 반입)	
특별한 주거(Housing) 및 사육조건 필요 유무 : 예문) 특정사료 급이가 필요하여 단독사육이 불가피	○
특정사료 공급 :	○
그 외 기타 :	○

* SPF mouse, rat은 반출 후 SPF zone으로의 재반입이 불가능합니다.

* 10층 분양벤치(10101호실)에서 실험할 경우에 한해 semi SPF 내로 반입할 수 있습니다. 그 외 구역으로 반출되었을 경우 10층 외부반출설치류사육실(10106/10107호)을 이용할 수 있습니다. 반출 전에 10106/10107호의 cage상황을 확인하셔야 합니다.

* 중대동물의 특수실험의 경우 반출 후 재반입을 허가합니다.

* 동물이 반입/반출되는 모든 경우, 실험동물반출/반입 On-Line 신청을 하셔야 하며 최소 7일전에 사전허가를 받아야 합니다.

5-2. 사육시설 이외의 실험동물 이동	해당 없음
장소 : 예문) 외부 이동 없음. 전임상 실험실 Semi 구역 내 실험실, 수술실	
이용장비 :	
실험내용 : 예문) mouse 피하에 돼지에서 적출한 ooo 이식	

* 실험동물사육시설 이외의 장소로 동물을 이동시켜 실험할 경우 장소, 이용장비 및 연구내용을 기재하여 주십시오.

5-3. 실험동물 사육장소			
○	SPF zone	○	Semi SPF zone
	기니픽, 토끼 사육시설		BSL-3
	중.대동물 사육시설		그 외 기타(외부반출설치류, 감마카메라실)
	영장류 사육시설		

5-4. 사료 및 음수 제한 (실험과정 중 실험동물의 사료 및 음수 섭취를 강제적으로 제한할 경우)	해당 없음
실험기간 : (중대동물 수술 시 금식시키거나, 실험상 제한하는 경우)	○
방법 :	
1회 처치 시간 :	
반복 횟수 :	
5-5. 실험 기간 중 운동제한 (실험과정 중 실험동물의 운동을 강제적으로 제한할 경우)	해당 없음
실험기간 : (운동제한이 필요한 경우에 작성하여 주십시오.)	○
방법 :	
1회 처치 시간 :	
반복 횟수 :	

6. 실험동물의 수의학적 관리

* 수의학적 관리 참고 자료 : http://dear.snuh.org/06_board/submain.php?Item=pds&mode=view&url_move=board_07&No=243

* 실험과정 중 또는 종료 시에 실험동물의 고통을 줄이기 위해서 적절한 조치를 취해야 합니다.

6-1. 사용 용도	종류	용량 및 용법	줄레틸필요량(vial) 전임상 통한 약물구 매시 기입요함	실시자
진정/마취	예문) ketamine xylazine zoletil	100mg/kg IP 5mg/kg IP 5mg/kg IM		이 ○ ○
진통				
기타				

마약류(향정신성포함) 사용 : ☐ 없음 ☐ 있음 (약품명 : 승인번호 : 허가자 :)

6-1-1. 전임상실험부에서 Zoletil을 구매하여 실험에 사용할 계획이 있으시면 실험 동안 필요한 마취제의 필요량 산출근거를 기입해 주십시오. 이 내용을 기입하고 승인을 받아야만 전임상실험부에서 Zoletil의 구매가 가능합니다.

예문)

1차 실험 마취; 몇마리 * 체중 (kg) * 투여량 (mg/kg) * 실험 지연으로 인한 추가마취횟수

2차 실험 마취; 몇마리 * 체중 (kg) * 투여량 (mg/kg) * 실험 지연으로 인한 추가마취횟수

1차 + 2차 = mg 필요

하여, 줄레틸이 1vial 에 250mg 이므로 몇 vial 필요합니다. 여유분은 20%를 초과하지 못합니다.

*줄레틸사용기록서 작성요령http://dear.snuh.org/06_board/submain.php?Item=pds&mode=view&url_move=board_07&No=435

6-2. 수술 후 관리	실시자
항생제 투여 : (약제의 이름 및 용량, 용법 등을 써주십시오.) 진통제 투여 : 기 타 :	
해당 없음 (E등급일 경우 만 작성)	☐ 1. 인도적 종료시점은 채택하지만, 연구목적 상 진정.진통제를 투여할 수 없거나, 고통경감을 위한 방법 없음 상세 사유 : 예문) 통증실험 수행으로 진통제를 사용하면 연구결과에 영향을 미침 ☐ 2. 연구목적 상 인도적 종료시점을 채택하지 않고 동물의 죽음을 종료시점으로 설정해야 함. 상세 사유 : 예문) LD50 측정을 위한 독성실험

* 약제 및 용법을 기술하여 주십시오.

6-3. 인도적인 실험 종료의 기준 (http://dear.snuh.org/02_iacuc/down/06.pdf)

실험에 사용되지 않거나 원하는 결과를 얻지 못하더라도, 예기치 않은 통증을 유발하거나 정상적인 섭취, 운동이 불가능한 경우에는 인도적으로 종료하는 객관적인 기준이 필요합니다. 링크된 파일을 참고로 기준을 작성해 주십시오.

* 동물에 극도의 통증 또는 스트레스를 가하는 결과가 예상되는 경우, 적절한 중재, 인도적인 실험종료(humane endpoint) 또는 안락사를 취하기 위한 기준을 제시하여 주십시오.

6-4. 안락사 방법 (http://dear.snuh.org/02_iacuc/down/05.pdf)	실시자
☐ 약제 (사용약물 :) ☐ CO2 가스 ☐ 경추탈골 ☐ 기타 () 화학적 방법 사용권장(CO ₂ 나 흡입마취제 사용한 후에는 원치않는 소생을 막기 위해 경추탈골이나 횡격막 절개를 병행해 주시기 바랍니다.	이 ○ ○

* 일반적으로 물리적 방법(경추탈골, 단두)보다 화학적 방법(흡입약제, 주사제, CO₂)을 권장합니다.

7. 위해 물질 및 생체 유래 물질 실험

* Infectious agent의 경우 미국 [CDC의 Biological level](#)을 참조하시기 바랍니다.

7-1. 실험과정 중 방사선 핵종, 생물학적 물질, 위험 화학물, 재조합 DNA 등을 투여하는 경우			
사용하지 않음 ○			
사용 함	위험군 분류 ☐ 제3위험군(병원체:) ☐ 제4위험군 (병원체:) ※「생명공학육성법」제15조 및 같은 법 시행령 제15조에 따라 보건복지부장관이 작성한 실험지침에 따름		
	병원체 분류 ☐ 제1군감염병 (병원체:) ☐ 제2군감염병(병원체:) ☐ 제3군감염병 (병원체:) ※「감염병의 예방 및 관리에 관한 법률」제2조에 따름		
	동위원소 투여 물질 : Ge-68 C-11 F-18 N-13 O-15		
	기타 분류 투여 물질 : OO factor		
용량 및 횟수 : 예문) 100ul/마리, 5회/마리 (2일에 1회) 투여 방법 : 예문) IP 처리 방법 : 예문) 특별한 처리방법이 요구되지 않음 위해도 유무 및 정도 (연구자 혹은 실험동물에게) : 예문) 위해성이 없다			
x	동물 → 사람 전염 가능성	x	동물 → 동물 전염 가능성
x	생물 유해 물질이 동물에서 배출될 가능성	배출 경로 :	
IBC 승인여부	승인 (승인 번호 :) / 미승인 / 해당없음 * IBC 승인인 경우 서면제출시 승인서 사본 제출 바랍니다.		

* IBC승인이 필요한 경우 IBC 담당자와 상의 바랍니다.(Tel 2072-1741)

7-2. 실험과정 중 인체 혹은 동물에서 유래한 생물학적 물질을 실험동물에 투여하는 경우	해당 없음
Source : ○○○ Species of recipient : 예문) Mouse 위해도 유무 및 정도 : 예문) 복강투여를 시행할 경우 damage를 받지 않음	
IRB 승인여부	승인 (승인 번호 :) / 미승인 / 해당없음 * IRB 승인인 경우 서면제출시 승인서 사본 제출 바랍니다.

* IRB승인이 필요한 경우 IRB 사무국으로 연락 바랍니다.(Tel 2072-1601)

7-3. 실험자를 위한 작업환경의 안전성 확보 여부
예문) 실험시 실험자의 안전을 위해 덧가운, 모자, 마스크, 장갑을 반드시 착용하도록 함

8. 동물실험의 내용

8-1. 연구의 목적과 예상되는 성과 (비전문가도 이해할 수 있도록 평이하게 기술)

연구 목적 (쉬운 용어로 간단히 기술) :

학문 및 사회발전에 미치는 영향(예상성과) (쉬운 용어로 간단히 기술) :

8-2. 연구 계획 및 방법, 실험 schedule을 설명하여 주십시오.

이해하기 쉽도록 자유롭게 작성 하실 수 있으나, 반드시 아래 내용은 포함해 주십시오.

(아래 설명에는 [3. 실험동물] 표에 제시한 동물수와 같아야 하며, 그 사용근거가 제시되어야 합니다.)

만일 [3. 실험동물] 표 가 모자라는 경우 이 항목에 표를 추가해 주시면 됩니다.

전체적인 연구 계획 (요약) :

군 설정/ 군당 마리수

군별 실험 내용과 실험 방법

관찰 항목

관찰기간 (실험 Schedule)

안락사 시점

3-3. 동물실험계획서 양식 (연속)

서식 1

- 229 -

1. 연구 참여자					
성명	소속	직급	연락처	통합실험동물워크샵 이수 번호	연구자의 역할
홍 ○ ○	○○ 외과	교수	000-000-0000	SNU 00-00-00	수술
김 ○ ○	○○ 외과	전문의	000-000-0000	SNU 00-00-00	수술
이 ○ ○	의생명연구원	연구원	000-000-0000	SNU 00-00-00	제반 준비

* 동물실험을 수행할 모든 연구자를 기입하기 바라며, 각 연구자가 실험 중 어떤 역할을 하는지 기입해주시요.

* 전임상실험부 사용자 안내교육을 이수하지 않은 연구자는 전임상실험부에 출입할 수 없습니다.

2. 동물실험 대체법과 불필요한 동물실험의 금지					
2-1. 수행할 연구가 동물에 대한 불필요한 반복실험을 하지 않는다는 내용을 확인하기 위한 것입니다. 다음 중 검색한 자료에 표시 해주시고 검색 시에 사용한 핵심단어 및 검색일을 기입하여 주십시오.					
☐	MEDLINE Database		Current Contents	☐	Science Citation Index
그 이외 : Key words : 예문) bronchiolitis, airway disease 검색일 : 20XX년 X월 X일					
2-2. 실험에 사용할 동물의 수를 줄이거나 동물의 고통을 줄이기 위하여 동물실험을 대체할 연구방법 등을 검색한 조사 자료를 확인하기 위한 것입니다. 다음 중 검색한 자료에 표시 해주시고 검색 시에 사용한 핵심단어 및 검색일을 기입하여 주십시오.					
☐	MEDLINE Database		Current Contents	☐	Science Citation Index
	Laboratory Animal Science (Journal, USA)				Lab Animal (Journal, UK)
그 이외 : Key words : 예문) bronchiolitis, airway disease 검색일 : 20XX년 X월 X일					
대체 수단이 없다		☐			
대체 수단이 있으나 이 연구에 적용하기 어려운 이유 (참조문헌도 기술하여 주십시오):					

* 위에서 제시한 data base 혹은 그 이외 다른 data base를 검색하여 “동일한 동물실험을 반복하지 않는다”는 연구자의 실험내용을 확인하시기 바랍니다.

* 검색을 하여 동물실험 대체수단이 없는 경우에는 표시 해주시고 대체 수단이 있어도 연구에 적용하기 어려운 경우에는 이유를 기술하여 주십시오.

2-3. 동물실험의 타당성을 확인하기 위한 것입니다. 다음 사항을 기술하여 주십시오.
동물 종 선택의 적절성 (연구의 생물학적 연관성 제시) : 예문) 돼지적출조직에 의한 인간의 거부반응을 예측해보고, 또한 대조실험으로서의 거부반응을 확인하기 위해서는 면역반응이 빨리 일어나며 개체수가 많은 mouse의 활용이 가장 적합하다고 생각합니다.
사용동물 수에 대한 적절성 (가능하면 동물수를 산출한 통계적 근거를 제시) : 예문) 관련 paper들에 따르면 각 class마다 4~5마리에 대한 결과를 두고 통계적 결과를 발표하였습니다. 또한 실험 시에 발생하거나 후에 일어날 수 있는 개체의 손실, 염증반응 등에 의한 data의 손실을 예방하기 위해서 아래와 같이 필요합니다.

3. 실험동물(실험한 동물수 + 앞으로 실험할 동물수)

* 개인 구입하는 경우 반입처를 기입하시고, 설치류 동물의 경우 동물 신청 시에 미생물 모니터링 자료를 첨부해야 합니다.

	1	2	3
종	Mouse	Mouse	Pig
품종/계통	BALB/c-nude	C57BL/6	
성별(sex)	M F	M F	M F
일령	6주령	6주령	
체중			40kg
수량			
미생물 성상	germfree SPF gnotobiotic conventional	germfree SPF gnotobiotic conventional	germfree SPF gnotobiotic Conventional
반입처			

* 번식을 통해 동물을 사용하는 경우에는 모체도 추가해서 같이 승인 받으셔야 합니다.

4. 동물실험의 범주 및 종류

4-1. 동물실험의 범주를 선택하여 주십시오.							
○	A: 원생동물, 무척추동물을 사용하는 실험						
	B: 척추동물을 사용하지만, 거의 고통을 주지 않거나 실험 목적으로 사육, 적응, 유지되고 있는 경우						
	C: 척추동물에게 약간의 스트레스 혹은 단기간의 적은 통증을 주는 실험						
	D: 척추동물에게 피할 수 없는 상당한 고통을 주지만 고통 격감의 수단을 강구하여 고통을 줄여주는 실험 (진정제, 진통제, 마취제 등을 사용) ▶ <u>[6-1], [6-2] 항목에 반드시 고통 감소 수단 제시</u>						
	E: 척추동물에게 무마취하에서 허용한계에 가깝거나 그 이상의 통증을 주는 실험 (진정제, 진통제, 마취제 등을 사용할 경우 실험 결과에 부정적인 영향을 주는 실험 등) ▶ <u>[6-2] 항목에 해당 없음 이유 제시</u>						
4-2. 동물실험의 종류를 선택하여 주십시오 (해당되는 모든 사항에 표시 하시오).							
○	시료의 투여 및 접종 유전 및 육종 발암	○	재료 및 시료의 채취 방사선 조사 생리적 상태 및 행동 관찰	○	외과적 처치 감염 기타		
4-3. 동물실험분야(택1)		1.학술연구	2.의약품	3.화장품	4.의료기기	5.식품	6.기타 :

5. 실험동물의 사육관리

* 전임상실험부에서 사육되는 실험동물은 수의사와 실험동물 기술사에 의해 사육관리가 수행됩니다.

*전임상실험부에서는 정기적으로 미생물 모니터링과 환경모니터링을 실시합니다.

5-1. 실험동물시설 이용 (전임상실험부는 예외적 상황을 제외하고 Pair/Group Housing을 기본 제공하며, Enrichment를 제공 합니다. 실험 내용상 Single Housing 이 필요하거나 특별한 사육환경 이 필요한 경우 반드시 그 근거를 제시해 주십시오.)	해당 없음
시설에 반입이 필요한 장비 및 도구 : 예문) Suture 및 biopsy를 위한 micro set(멸균 후 반입)	
특별한 주거(Housing) 및 사육조건 필요 유무 : 예문) 특정사료 급이가 필요하여 단독사육이 불가피	○
특정사료 공급 :	○
그 외 기타 :	○

* SPF mouse, rat은 반출 후 SPF zone으로의 재반입이 불가능합니다.

* 10층 분양벤치(10101호실)에서 실험할 경우에 한해 semi SPF 내로 반입할 수 있습니다. 그 외 구역으로 반출되었을 경우 10층 외부반출설치류사육실(10106/10107호)을 이용할 수 있습니다. 반출 전에 10106/10107호의 cage상황을 확인하셔야 합니다.

* 중대동물의 특수실험의 경우 반출 후 재반입을 허가합니다.

* 동물이 반입/반출되는 모든 경우, 실험동물반출/반입 On-Line 신청을 하셔야 하며 최소 7일전에 사전허가를 받아야 합니다.

5-2. 사육시설 이외의 실험동물 이동	해당 없음
장소 : 예문) 외부 이동 없음. 전임상 실험실 Semi 구역 내 실험실, 수술실	
이용장비 :	
실험내용 : 예문) mouse 피하에 돼지에서 적출한 ooo 이식	

* 실험동물사육시설 이외의 장소로 동물을 이동시켜 실험할 경우 장소, 이용장비 및 연구내용을 기재하여 주십시오.

5-3. 실험동물 사육장소			
○	SPF zone	○	Semi SPF zone
	기니픽, 토끼 사육시설		BSL-3
	중.대동물 사육시설		그 외 기타(외부반출설치류, 감마카메라실)
	영장류 사육시설		

5-4. 사료 및 음수 제한 (실험과정 중 실험동물의 사료 및 음수 섭취를 강제적으로 제한할 경우)	해당 없음
실험기간 : (중대동물 수술 시 금식시키거나, 실험상 제한하는 경우)	○
방법 :	
1회 처치 시간 :	
반복 횟수 :	
5-5. 실험 기간 중 운동제한 (실험과정 중 실험동물의 운동을 강제적으로 제한할 경우)	해당 없음
실험기간 : (운동제한이 필요한 경우에 작성하여 주십시오.)	○
방법 :	
1회 처치 시간 :	
반복 횟수 :	

6. 실험동물의 수의학적 관리

* 수의학적 관리 참고 자료 : http://dear.snuh.org/06_board/submain.php?Item=pds&mode=view&url_move=board_07&No=243

* 실험과정 중 또는 종료 시에 실험동물의 고통을 줄이기 위해서 적절한 조치를 취해야 합니다.

6-1. 사용 용도	종류	용량 및 용법	줄레틸필요량(vial) 전임상 통한 약물구 매시 기입요함	실시자
진정/마취	예문) ketamine xylazine zoletil	100mg/kg IP 5mg/kg IP 5mg/kg IM		이 ○ ○
진통				
기타				

마약류(향정신성포함) 사용 : ☐ 없음 ☐ 있음 (약품명 : 승인번호 : 허가자 :)

6-1-1. 전임상실험부에서 Zoletil을 구매하여 실험에 사용할 계획이 있으시면 실험 동안 필요한 마취제의 필요량 산출근거를 기입해 주십시오. 이 내용을 기입하고 승인을 받아야만 전임상실험부에서 Zoletil의 구매가 가능합니다.

예문)

1차 실험 마취; 몇마리 * 체중 (kg) * 투여량 (mg/kg) * 실험 지연으로 인한 추가마취횟수

2차 실험 마취; 몇마리 * 체중 (kg) * 투여량 (mg/kg) * 실험 지연으로 인한 추가마취횟수

1차 + 2차 = mg 필요

하여, 줄레틸이 1vial 에 250mg 이므로 몇 vial 필요합니다. 여유분은 20%를 초과하지 못합니다.

*줄레틸사용기록서 작성요령http://dear.snuh.org/06_board/submain.php?Item=pds&mode=view&url_move=board_07&No=435

6-2. 수술 후 관리	실시자
항생제 투여 : (약제의 이름 및 용량, 용법 등을 써주십시오.) 진통제 투여 : 기 타 :	
해당 없음 (E등급일 경우 만 작성)	☐ 1. 인도적 종료시점은 채택하지만, 연구목적 상 진정.진통제를 투여할 수 없거나, 고통경감을 위한 방법 없음 상세 사유 : 예문) 통증실험 수행으로 진통제를 사용하면 연구결과에 영향을 미침 ☐ 2. 연구목적 상 인도적 종료시점을 채택하지 않고 동물의 죽음을 종료시점으로 설정해야 함. 상세 사유 : 예문) LD50 측정을 위한 독성실험

* 약제 및 용법을 기술하여 주십시오.

6-3. 인도적인 실험 종료의 기준 (http://dear.snuh.org/02_iacuc/down/06.pdf)

실험에 사용되지 않거나 원하는 결과를 얻지 못하더라도, 예기치 않은 통증을 유발하거나 정상적인 섭취, 운동이 불가능한 경우에는 인도적으로 종료하는 객관적인 기준이 필요합니다. 링크된 파일을 참고로 기준을 작성해 주십시오.

* 동물에 극도의 통증 또는 스트레스를 가하는 결과가 예상되는 경우, 적절한 중재, 인도적인 실험종료(humane endpoint) 또는 안락사를 취하기 위한 기준을 제시하여 주십시오.

6-4. 안락사 방법 (http://dear.snuh.org/02_iacuc/down/05.pdf)	실시자
☐ 약제 (사용약물 :) ☐ CO2 가스 ☐ 경추탈골 ☐ 기타 () 화학적 방법 사용권장(CO ₂ 나 흡입마취제 사용한 후에는 원치않는 소생을 막기 위해 경추탈골이나 횡격막 절개를 병행해 주시기 바랍니다.	이 ○ ○

* 일반적으로 물리적 방법(경추탈골, 단두)보다 화학적 방법(흡입약제, 주사제, CO₂)을 권장합니다.

7. 위해 물질 및 생체 유래 물질 실험

* Infectious agent의 경우 미국 [CDC의 Biological level](#)을 참조하시기 바랍니다.

7-1. 실험과정 중 방사선 핵종, 생물학적 물질, 위험 화학물, 재조합 DNA 등을 투여하는 경우			
사용하지 않음 ○			
사용 함	위험군 분류 ☐ 제3위험군(병원체:) ☐ 제4위험군 (병원체:) ※「생명공학육성법」제15조 및 같은 법 시행령 제15조에 따라 보건복지부장관이 작성한 실험지침에 따름		
	병원체 분류 ☐ 제1군감염병 (병원체:) ☐ 제2군감염병(병원체:) ☐ 제3군감염병 (병원체:) ※「감염병의 예방 및 관리에 관한 법률」제2조에 따름		
	동위원소 투여 물질 : 예문) Ge-68 C-11 F-18 N-13 O-15		
	기타 분류 투여 물질 : 예문) OO factor		
용량 및 횟수 : 예문) 100ul/마리, 5회/마리 (2일에 1회) 투여 방법 : 예문) IP 처리 방법 : 예문) 특별한 처리방법이 요구되지 않음 위험도 유무 및 정도 (연구자 혹은 실험동물에게) : 예문) 위해성이 없다			
x	동물 → 사람 전염 가능성	x	동물 → 동물 전염 가능성
x	생물 유해 물질이 동물에서 배출될 가능성	배출 경로 :	
IBC 승인여부	승인 (승인 번호 :) / 미승인 / 해당없음 * IBC 승인인 경우 서면제출시 승인서 사본 제출 바랍니다.		

* IBC승인이 필요한 경우 IBC 담당자와 상의 바랍니다.(Tel 2072-1741)

7-2. 실험과정 중 인체 혹은 동물에서 유래한 생물학적 물질을 실험동물에 투여하는 경우	해당 없음
Source : ○○○ Species of recipient : 예문) Mouse 위험도 유무 및 정도 : 예문) 복강투여를 시행할 경우 damage를 받지 않음	
IRB 승인여부	승인 (승인 번호 :) / 미승인 / 해당없음 * IRB 승인인 경우 서면제출시 승인서 사본 제출 바랍니다.

* IRB승인이 필요한 경우 IRB 사무국으로 연락 바랍니다.(Tel 2072-1601)

7-3. 실험자를 위한 작업환경의 안전성 확보 여부
예문) 실험시 실험자의 안전을 위해 덧가운, 모자, 마스크, 장갑을 반드시 착용하도록 함

8. 동물실험의 내용

8-1. 연구의 목적과 예상되는 성과 (비전문가도 이해할 수 있도록 평이하게 기술)
연구 목적 (쉬운 용어로 간단히 기술) :
학문 및 사회발전에 미치는 영향(예상성과) (쉬운 용어로 간단히 기술) :

8-2. 연구 계획 및 방법, 실험 schedule을 설명하여 주십시오.
--

이해하기 쉽도록 자유롭게 작성 하실 수 있으나, 아래 내용은 포함해 주십시오.
만일 [3. 실험동물] 표 가 모자라는 경우 이 항목에 표를 추가해 주시면 됩니다.

- 전체적인 연구 계획 **(요약)** :
- 군 설정/ 군당 마리수
 - 군별 실험 내용과 실험 방법
 - 관찰 항목
 - 관찰기간 (실험 Schedule)
 - 안락사 시점

9. 연속과제의 정보

9-1. 동물실험계획 변경사항
☐ 변경 없이 계속
☐ 변경 후 계속 (변경 내역 서술) : 최초 승인 받은 실험계획과 다른 부분을 간략히 기재 (세부사항은 9-5항목에 기재해 주십시오.)
9-2. 연장 사유
9-3. 지난 연차까지 진행된 실험내용/결과
9-4. 지난 연차에 승인 받은 동물 수 / 지난 연차에 반입한 동물 수
지난 연차에 승인 받은 동물 수 : 마리
지난 연차에 반입한 동물 수 : 마리
연속연차에서 사용할 동물 수 : 마리
9-5. 이번 연차에 실험할 내용

3-4. 동물실험변경신청서 양식

동물실험 변경신청서

(Protocol Amendment)

서식 1-1

연구 과제명	세부 실험명: '연구 과제명'과 '실제 실험명'이 달라 연구비 정산에 문제가 있는 경우 표기요함				
영문					
연구책임자	성명	소속	직급	연락처	
	E-mail			책임연구원	성명 연락처
IACUC No.			실험 기간	년	월 일~
과제 번호	- - -			년	월 일

- 변경 사유

실험변경 내용	☐ 연구 목적 및 특수 목표의 변경 ☐ 실험기간의 변경 또는 3개월 이내의 실험 기간연장 ☐ 연구책임자의 변경 ☐ 연구참여자의 변경 및 추가 ☐ 다른 동물 종으로 변경 ☐ 동일 동물종의 다른 품종/계통 추가 ☐ 다른 동물 종의 추가 ☐ 사용동물의 성별 변경 ☐ 동물 사용 마리수의 증가(100%이상) ☐ 동물 사용 마리수의 증가(100% 미만) ☐ 비생존수술에서 생존수술로 변경 또는 추가 ☐ 반복 실험의 필요 ☐ 고통을 유발하는 실험내용의 추가(고통 등급 변경) ☐ 간단한 수술의 추가 ☐ 시료채취 및 투여, 장소 변경 ☐ 비침습적인 시료 채취의 추가 ☐ 진정·진통·마취 방법 변경 ☐ 안락사방법 변경	
	☐ 그 외 실험방법 등 (변경사항기입 :)	
실험변경 사유		

- 변경 내역

변경내역	기존				변경			
실험기간변경/연장								
연구책임자 또는 실험자	성명	소속	연락처	교육번호	성명	소속	연락처	교육번호
동물종								
동물 사용수								
시료채취 및 투여, 장소								
진정·진통·마취방법								
안락사방법								
수술방법								
그 외								

- 변경사항은 반드시 전산상에도 동일하게 적용되어야 합니다.
- 동물수의 변경시에는 웹상의 동물수를 총동물수(기 승인 동물수 + 추가할 동물수)로 작성 바랍니다.

제출 일자 년 월 일
연구 책임자 (인)