

동물실험의 기본원칙(3R원칙)

- 실험동물의 복지를 중심으로

윤 문 석

건국대학교

3R동물복지연구소 수석연구위원

이 강의에서는.....

- 동물을 교육, 연구 및 실험을 위해 사용하는 것은 왜 그렇게 잘 확립되어 있는가?

- ❖ **록인 이론** Lock-in theory

- ❖ **윤리적 검토(심의)**

- 교육, 연구 및 실험에서 사용되는 동물의 주요 복지 문제

- 복지 향상 방안

※ **록인 이론**: 일정한 계기로 특정요소가 습관처럼 각인돼 마치 자물쇠를 잠그는 것처럼 이후 쉽게 바뀌지 않음을 설명
시스템 대체비용이 어마어마하여 기술 전환을 하지 못하는 상태

배경

•전세계 약 1억 마리의 동물이 관련됨

- ❖ 수 세기 동안 많은 나라에서 연구와 교육 목적으로 사용 ⇒ 19세기에 사용량 급증
- ❖ 마우스와 랫트가 가장 일반적임
※우리나라 4,141,433마리(2020, 검역본부)

• 세계적 관심사

- ❖ 남미(예: 브라질)
(Filipecki et al., 2011)
- ❖ 아프리카 (Nyika, 2009)
- ❖ 중국 (Kong & Qin, 2010)
- ❖ 터키와 이란
(Izmirli et al., 2010)
- ❖ 우리나라 (2008)

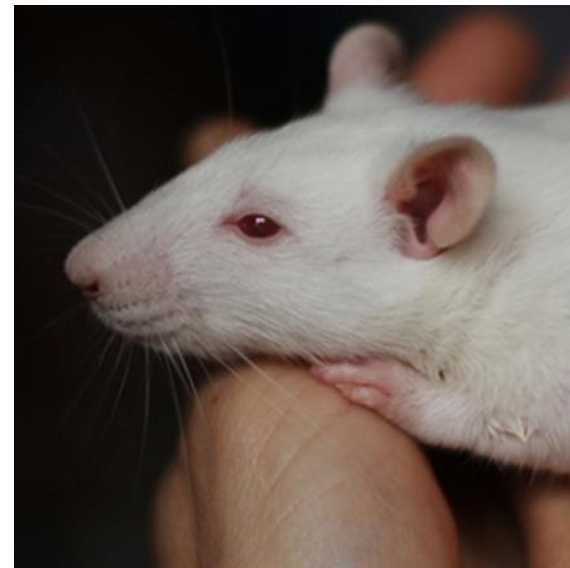
•가이드라인: OIE의 육상동물 건강 코드 (OIE, 2011)

동물 보호에 대한 최소 기준을 나타내며 법적 구속력은 없지만, 관련 동물에 대한 법적 보호가 아직 없는 국가에서는 동물보호 법률의 근거 제공

•고려의 이유/도덕적 불안감(불편함)

- ❖ 동물은 지각력이 있으며 종종 절차에 의해 해를 입고 고통을 받는다..
- ❖ 동물의 주거와 보살핌은 그들에게 도움이 되지 않으며, 그들의 타고난 자연적인 행동은 거의 또는 전혀 허용되지 않기 때문에 동물들에게 스트레스를 야기한다.
- ❖ 연구, 실험 및 교육을 위해 동물을 사용함으로써 얻을 수 있는 *이점은 제한적이거나*, 대안적 방법을 사용하여 달성 할 수 있다
⇒ 특히 인간 질병연구의 경우, 대부분의 연구자 및 이해당사자들이 잘 받아들이지 않음
※동물복지과학과 윤리위원회

☞그래서, 동물 사용의 역사와, 왜 그것이 주장하는 이점들이 논란이 되고 있는지에 대해 먼저 간략히 살펴볼 것임



Credit: Bulyonkova / flickr.com

동물을 사용하는 이유 (1) (Frank, 2005)

- 초기 기독교 교회는 인간에 대한 연구를 금지했다

• 19세기

- ❖ Claude Bernard: 항상성의 개념을 개발한 생리학자; 의학적 발견, 교육, 실험을 하기 위해 동물을 사용하는 것은 부득이하다
 - 고의적으로 동물을 해치려는 것이 아니라 인간 건강에 대한 심각한 문제 해결을 위한 것
- ❖ 그 당시에는 유일한 옵션이었음 – 통계적 방법, 컴퓨터 모델링 등이 없어서
- ❖ 기본 작업 방법으로 자리를 굳힘(‘필요악’)

• 20세기

⇒ 통증 완화, 동물 주거, 통계학, 수학적 모델링, 조직 배양 및 컴퓨터 등의 부수적인 발달로 대안 이용이 가능해짐



Credit: Wellcome Trust (Painted by Emile-Edouard Mouchy, 1832)

동물을 사용하는 이유 (2) (Frank, 2005)

• '록인 lock-in'

- ※ 경제학자들이 제안

- ※ 경제 이론: 선택한 행동 경로가 수익률을 증가시킨다면, 장기적으로 다른 경로가 더 유익할 수 있다 하더라도, 이것은 선택된 경로에 대한 융통성 없는 행동과 확고한 억설(억지 주장)을 야기

- ※ 실험동물 연구: 대규모 초기 투자, 그러나 값싼 제품 ⇒ 수익 체증 ⇒ '록인' 가능성

• '록인' ⇒ 집단 관성(무력감) ;

다음 사항 때문에

※ 대규모 인프라

- ※ 학술지, 연구실, 민간시험기관, 화장품 회사, 제약 회사, 직원, 규제 기관, 학술 부서, 자금 지원 기관 등

※ 건물 교체 비용 등

심리적 요인 (1)(Frank, 2005)

※수 많은 심리적 요인들이 관성에 기여

- 연구에 동물을 사용하는 사람들 뿐만 아니라 모든 인간에서 발달할 수 있는 일반적인 심리적 특성임

•편견, 예;

- ❖ 자신의 편협한 경험과 다른 정보는 사용하지 않는 경향 – 대안에 대한 정보에 저항
- ❖ 편견을 발표 – 출판 편견; 모든 과학분야 학술연구 전반에 걸친 문제
- ❖ 편집자, 연구자 및 저널 독자들 사이에서 차이가 통계적으로 유의하기 때문에 실제로 생물학적/유익한 의미가 있다고 가정하는 경향 ⇒ 실험동물 사용이 의학발전에 필수적이라는 인상 강화
- ❖ 확증적 편견: 모순되는 증거에도 불구하고 끈기 있게 신뢰
- ❖ 내부 심리적 호소(예: ‘과학적’, ‘통제된’, ‘객관적’, ‘양적’)
- ❖ 비판은 동물 해방 극단주의와 관련이 있는데, 이는 폭력과 관련될 수 있음 ⇒ 연구를 위해 동물을 사용하는 사람들은 객관적인 고려를 하기보다는 묵살할 수 있음

심리적 요인 (2)(Frank, 2005)

•인지(적) 부조화

※ 서로 상충되거나 양립할 수 없는 견해를 가지고 있으면 불쾌한 감정을 경험하게 되고, 이를 극복하기 위해 우리의 행동이나 태도를 바꿀 것

❖ ‘죽음’이 아닌 ‘희생’

❖ 동물 안락사 : ‘잠재운다’, ‘내려놓는다(영국)’, ‘죽이다’ ⇒ ‘안락사시키다’

❖ 이름이 아닌 숫자로 나열된 동물

•인간-동물 유대 (Herzog, 2002)

❖ 직원들은 어떤 동물을 좋아할 수 있음

❖ 결과에 영향을 미침 (e.g. Sherwin, 2004)

윤리 이론 (1) (Sandøe & Christiansen, 2008)

•공리주의

- ❖ 동물을 사용에 대한 지배적 윤리
- ❖ 사람들 및 다른 동물들에 대한 이익이 관련 프로젝트에서 동물이 지불한 비용보다 큰 경우 사용이 정당화됨
- ❖ **3Rs**: 1950년대부터 이러한 비용을 최소화하기 위해 3 가지 'R'('3Rs'라 함) 개념 사용
 - ※대체replace, 감소reduce, 개선refine
 - 가능한 한 지각있는 동물을 완전히 대체
 - 동물을 사용해야만 하는 경우, 관심 효과를 측정하기 위해 필요한 동물의 수를 최소한으로 줄임
 - 동물에게 가해지는 피해를 최소화하기 위해 방법을 개선

3Rs (Russell & Burch, 1959; Fenwick et al., 2009)

•Russell과 Burch: 인도적 실험 기법의 원칙

The principles of humane experimental technique

❖ 3Rs: 동물 사용 대안으로서의 대체, 감소 및 개선

※일부 국가 및 초국가적 기구들의 입법으로 구체화됨

•OIE 육상동물 건강 코드 제7.8장에서의 3Rs (OIE, 2011)

※동물 사용을 회피하거나 최소화하는 “모든 방법, 기술, 제안 또는 접근법”과 같이 가능한 한 대안 사용에 중점을 둠

※수생동물을 포함한 모든 지각 있는 동물에 동일하게 적용

❖ 상대적 대체: 세포, 조직, 장기의 사용

❖ 절대적 대체: 무생물 시스템 사용 (예: 컴퓨터 모델링)

❖ 감소: 더 적은 수의 동물; 비슷한 수준 정보, 동일한 수의 동물; 더 많은 정보 획득

❖ 개선: 통증 등을 최소화하고 복지를 향상시키는 등 괴로움 또는 고통을 덜 느끼는 동물 종을 사용

- 동물의 생애 전반에 걸친 복지 고려 – (시험)절차 및 안락사(죽음) 뿐만 아니라 관리, 운송 포함

공리주의에 대한 비판 (Sandøe & Christiansen, 2008)

- 공리주의적 접근법의 문제점

- ❖ 동물 사용에 대한 무비판적 수용 (Haynes, 2010)
- ❖ 많은 신제품이 인간이나 동물의 건강에 필요하지 않으며, 단지 상업적 이익을 위해서만
- ❖ 중요하지 않은 인간 질병 (예 : 대머리)
- ❖ 동물 데이터는 인간 데이터를 예측하지 않음 (예 : 소아마비 백신)

사례 연구: 소아마비 예방 접종

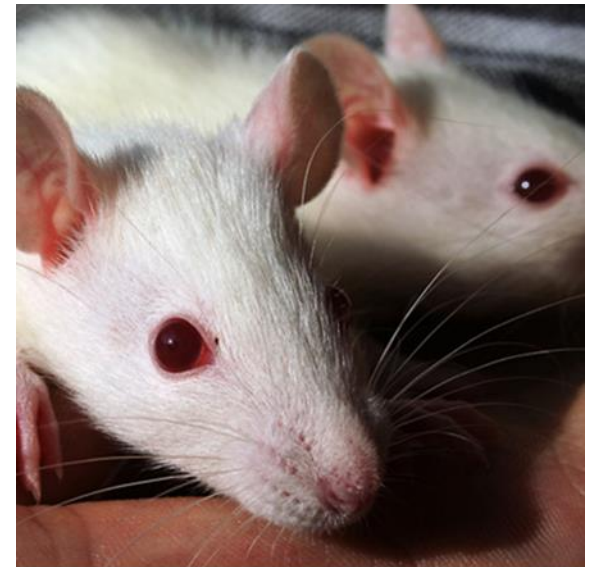
(Frank, 2005; WHO, 2012)

- 어린이를 마비시키는 바이러스성 질병; 치명적일 수 있다
 - 원숭이의 비강 경로 감염, 사람은 경구 감염
 - ❖ 연구자들은 인간의 장 내 바이러스 존재를 무시
 - 확증적 편견?
 - 백신 연구에 약 100 만 마리 원숭이 사용, 인도의 붉은털원숭이 Rhesus macaques
 - 조직배양, 기타 현대적 기술이 개발되지 않은 20세기 초반에 연구가 이루어짐
 - 바이러스가 영장류 조직에서만 생존 ⇒ 원숭이를 대상으로 안전성 및 효능을 실험
 - 거래 최성기; 인도 붉은털원숭이 개체수 90% 이상 감소
 - 인간 장 조직에서 배양된 효과적 백신
 - ❖ 그러나 사람에 대한 임상/관찰 연구는 '통제된' 실험실 기반의 동물 연구보다 덜 과학적인 것으로 간주됨
- ※성공적인 구강 백신은 1950년대초에 생산됨

윤리적 타협 (Sandøe & Christiansen, 2008)

•동물 사용 조건 :

- ❖ 연구 주제는 생명 유지에 필수적인 중요성이 있어야 한다
- ❖ ‘생명 유지에 필수적vital’이란 무엇인가? 시장의 힘...
 - copycat제품 생산기업 및 그 투자자
- ❖ 동물을 사용하는 것 외에는 그 문제를 연구하는 다른 방법이 없다
- ❖ 실험에 필요한 것보다 동물이 더 이상의 고통을 겪지 않아야 한다



Credit: Fleming / flickr.com

교육에 사용되는 동물 (Balcombe, 2000; King, 2004)

• 실험동물의 약 2-3 %가 학교 및 학부 교육에 사용됨 • 고려 사항

※ 기술, 예: 다중 생존 수술; 직장검사법(直腸検査法)

※ 지식, 예: 약물의 효과를 시각화하기 위해; 해부학적 구조를 보기 위해(해부)

※ 공리주의: 삶 및 지각력에 대한 존중 폄하 (주의: 수의학적 훈련)

※ 효과: 대안법보다 더 효과적인 것은 없음 (e.g. Patronek & Rauch, 2007)

※ 동물 복지: 주거, 통증 완화 등

※ 데이터 부족

※ 해부 등의 목적으로 수업 전에 죽이는 동물의 수는 기록되지 않음

※ 전통적인 방법과 대안법을 사용한 학습 결과에 대한 통제된 비교가 상대적으로 적음

※ 얼마나 많은 학생들이 그들의 삶속에서 그러한 지식을 활용하게 될 것인가?

수의학 교육에 사용되는 동물 (1)

- 양심적 거부자:

- ❖ 건설적 솔루션 – ‘윈-윈win-win’

- 3Rs (Martinsen & Jukes, 2005; Hart et al., 2005)

- ❖ 대학 내 동물 관리 및 사용위원회(동물실험윤리위원회)

- ❖ 컨퍼런스(예: InterNICHE; International Network for Humane Education)

- 대체 (절대적)

- ❖ 영국의 Haptic Cow(Haptikos): 소 복부 해부 및 직장 검사
(Kinnison et al., 2009)

- ❖ 벨기에의 암말 DVD의 새끼(망아지) 3D 영상: 마 산과학
(Govaere et al., 2012)

수의학 교육에 사용되는 동물 (2)

(King, 2004; Martinsen & Jukes, 2005)

•대체 (상대적)

❖ 장기를 오래 보존하기 위한 Plastination

※ Plastination: 사체를 부패하지 않게 방부 처리 하여 보존하는 방법. 체 조직의 수분과 지방을 제거한 다음 합성수지를 넣어 반영구적으로 보존

•감소

❖ 고객들의 사체 기증: Educational Memorial Programmes

❖ 수술 실습을 위해 사체 조직을 유연하도록 하는 새로운 보존재

(Silva et al., 2007)

❖ 소의 직장 검사는 도축장에서? (Lopes & Rocha, 2006)

❖ 멘토링: 소유자 동의 하에 관행 보기/ 현장 경험

수의학 교육에 사용되는 동물 (3)

•개선 (OIE, 2011)

- ✧ 일반 관리: 복지 극대화를 위한 주거 풍부화, 인도적 취급, 적절한 먹이급여
- ✧ 운송
- ✧ 안락사
- ✧ 교육 절차 동안: 진통제; 통증 모니터링; 부드러운 인도적 취급; 교육 세션 당 사용 횟수 제한

연구에 사용되는 동물 (Richmond, 2010)

•탐구형 모델

- ❖ 실제적인 적용은 아직 알려지지 않음: 즉시 적용되지 않는, 즉 아직 명확하지 않은 정보 생산
⇒ 궁극적으로 인간 또는 다른 동물에게 이득이 되는지 계산 불가능
- ❖ 그러므로 공리주의적 윤리는 문제가 있음
(Sandøe & Christiansen, 2008)

•설명형 모델

- ❖ 메커니즘 발견(예: 질병(암 등); 약물 작용; 노화; 불안 등)
- ❖ 유전자 변형 동물(예: 암 유전자)

•예측형 모델

- ❖ 결정: 효능, 역가, 안전성

동물용 백신 (Stokes et al., 2011)

•각 बै치batch는 다음에 대해 테스트해야:

- ❖ 안전성 – 부작용이 없어야
- ❖ 순도 – 부작용을 일으킬 수 있는 추가 물질이 없어야
- ❖ 역가 – 면역 반응을 생성하기에 충분한 항원 역가
- ❖ 효능 – 적절한 면역 반응



3Rs과 동물용 백신 (Stokes et al., 2011)

•역가 테스트

- ❖ 동물 그룹에 접종한 백신의 연속 희석군 + 백신을 접종하지 않은 대조군
- ❖ 병원체로 챌린지 – 예방 접종을 받은 동물이 병에 걸려 죽으면, 그 희석군의 역가는 부적절
- ❖ 복지 문제: 비인도적 종료시점

•인도적 종료시점 (OIE, 2011)

- ❖ 진통제, 안락사, 연구에서의 제외 등으로 실험동물의 고통이 끝나는 시점 ⇒ 목적은 고통 최소화
- ❖ 흔히 인도적이지 못한 종료시점 ⇒ 동물이 죽을 때까지 발열 및 식욕부진 등을 허용

•역가 테스트에서의 개선

- ❖ 죽음을 예측하는 임상 징후를 식별하기 위한 연구
- ❖ 이것을 인식하기 위한 직원 훈련
- ❖ 시험관 내 대체법(파상풍, 돼지단독, 클로스트리듐성 질병 백신)
– 모든 규제 당국이 그것을 수용하는 것은 아님

•역가 테스트에서의 감소

- ❖ 그룹당 동물 수 최소화
- ❖ 복합 백신에 대한 역가 테스트: 각 구성 요소별 테스트 X

•어류 백신에서도 유사한 문제 (Midtlyng et al., 2011)

인도적 종료시점?

- 실험에 쓰이는 동물은 질병의 유도과 실험, 독성으로부터 통증을 경험
- 경감되지 않는 통증이나 고통을 피하거나 종료하기 위해 실험을 일찍 종료하는 기준
- 중요한 특징은 실험이 일찍 종료되어도 연구 목적에 영향을 주지 않아야 한다는 것
- 이상적인 인도적 종료시점은 통증과 고통이 시작되기 전에 연구를 종료하는 것
- 수립하고 이행하는 것은 연구자, 수의사, 사육관리자 공동의 노력이 필요

기타 제품 검사 – 안전성

※세계적으로 실험동물 약 10%가 이를 위해 사용

- 동물용 및 인간용 약품: 급성 및 만성 독성

- 가정용품

- 화장품

 - ※ 안점막자극시험Draize test

- 패류 독성 (Guy & Griffin, 2009)

 - ※ 고성능 액체 크로마토그래피(HPLC)가 마우스 바이오어세이(bio assay)보다 우수하지만 , 물류상의 이유로 항상 사용되지는 않음



Credit: R.Beggs / ADI

3R 및 설명형 연구 : 파킨슨 병

(Manciocco et al., 2009)

•배경

- ※ 신경변성 도파민성 뉴런의 점진적 퇴화 ⇒ 떨림, 허약 및 우울증
- ※ 원인 불명 – 감염원X, 유전과 환경의 상호작용?
- ※ 설치류 모델 – 살충제, 기타 화학물질이 도파민성 뇌구조에 미치는 영향 연구, 유전자 변형 마우스

•3R간의 상충

- ※ 개선(더 적은 독소 투여량 ⇒ 더 적은 고통)이 감소(더 많은 수의 동물이 필요할 수 있음)와 상충
- ※ 개선 – 모든 유전자 변형 마우스가 그 질병에 걸릴 수 있는 것은 아님 ⇒ 영향을 받지 않은 동물들은 어떻게 할 것인가?

•3Rs

- ※ 대체: 시험관 내 연구; 무척추동물 모델(예: 과일 파리, 초파리, 편형동물)
- ※ 감소: 설계 및 통계
- ※ 개선: 유전자 변형 마우스? 고통에 대한 연구자의 인식(예: 종료 시점; 관리)

유전자 변형 동물

•유전자 조작

- ❖ 종 내 또는
- ❖ 종 간 – 유전자 변형 동물(예: 마우스에 인간 유전자)

•문제

(Christiansen & Sandøe, 2000; Kues & Niemann, 2011)

- ❖ 유도된 관심 조건으로 인한 고통(예: 유전자 변형 마우스에서의 파킨슨병)
- ❖ 예기치 않은 효과(예: 유전자 변형 농장동물에서의 촉진된 성장률; 종양
- ❖ ‘낭비(중도탈락 동물 수)’; 유전자 변형 절차에서 실패율이 높음(성공률 1-10%?)

유전자 변형 동물의 이용 (Kues & Niemann, 2011)

- ‘생물 반응장치(Bio reactors)’: 동물의 젖에서 치료용 단백질 생산
 - 양, 염소 및 소
- 가축 / 농업(예: 어류 양식업의 일상 routines)
 - 더 빨리 자라고, 더 많고 기름기는 적은 육류, 더 많은 알, 더 많은 젖, 더 많은 모(털)를 생산하기 위한 시도로 유전자 변형됨
- 질병 모델로서의 유전자 변형 동물
- 이종간 이식: 사람에게 이식이 적합한 장기의 생산
 - 돼지 – 질병이 없는 – 제왕절개, 무균 환경에서 사육

3R 사용 확대

•과학 논문에서의 이에 대한 토론?

- ❖ 토론하는 연구자 소수
- ❖ 헌팅던병에 관한 논문 검토(Olsson et al., 2008):
 - 심각한 운동결손에 의한 먹이 및 물 섭취 어려움;3/51은 주거 변환 언급;
 - 질병말기 포함 실험;6/14은 빈사상태 동물의 안락사 언급

•그것을 절대적 요구 사항으로.

- ❖ Animal Care and Use Committees
- ❖ Funding bodies
- ❖ Journal guidelines, e.g. *Animal Behaviour* (Anon, 2012)

•기타 감소:

- ❖ 고객 소유 동물에 대한 임상 연구
- ❖ 실험 동물에 대한 의존도를 줄이기 위한 더 많은 관찰적 '실제 세계(real world)' 데이터
- ❖ 중개 연구(Translational research), 예:개의 골관절염 (Vainio, 2012)

지금까지 요약

- 교육, 연구 및 시험에 동물을 사용하는 이유

- ✧ 록인 이론과 관성

- ✧ 윤리적 검토

- 다음: 개선 – 관리, 취급, 통증 관리

- 규정(규제)

- 교육, 연구 및 시험 절차에서의 주요 복지 문제

- ✧ 3R의 적용

- ✧ 동물 이외의 도구(예: 컴퓨터 시뮬레이션; 혈청학적 검사)

- ✧ 인도적 종료시점

- ✧ 저널의 역할

개선 : 주거 및 환경 풍부화 (EE)

(Patterson-Kane, 2004; Simpson & Kelly, 2011)

•척박한 환경

-실험동물은 실험절차보다 더 많은 시간을 주거에서 보냄

-주거는 동물의 신체적 요구인 충분한 먹이, 물 공간, 위생, 적절한 온도 및 수의학적 보살핌을 충족시켜야 함

•‘환경 풍부화’

※ 행동 다양성을 높이고 복지를 향상시키기 위해 포획 동물의 환경 변경 (Young, 2003)

※ 쉼터, 깔짚 및 등지 재료, 그룹 주거

※ OIE 가이드라인이 이를 인정 (OIE, 2011)

•척박한 주거가 연구 데이터에 미치는 영향

- 유효성 감소 (Sherwin, 2004)

※ 인지 과정과 시력에 대한 사육의 영향(예: 수영, 미로와 같은 행동학적 테스트)

※ 일상적인 취급 vs. 추가적인 친화적 취급

*※유효한 데이터를 위해서는 풍부화를 제
공함으로써 고통을 최소화하는 것이 필
수적*

개선: 사회적 영향

(Olsson & Westlund, 2007)

•설치류와 영장류

- ❖ 이유 전 경험; 사회적 기술의 발달과 스트레스 상황 대처 능력에 영향
- ❖ 그룹 주거 vs. 격리: 그룹은 화합할 수 있고 안정적이어야 – 연대감(동류의식) 등
- ❖ 테스트: 그룹 vs. 개체별 행동 테스트에 다르게 반응 – 데이터의 유효성

*※전반적으로 사회적 요인은 실험동물의 복지와 그들을 이용한 연구의 계획 및 해석에서
매우 중요*

개선: 먹이 급여 방법 (Kasanen et al., 2010; Kyriazakis & Tolkamp, 2011)

• 임의적(무제한) 먹이 급여

※기계화 가능, 노동 효율적 시스템 ⇒ 실험실 설치류에 표준

✦ 과도한 지방 조직을 유발할 수 있음 (비만)

✦ 비만 ⇒ 진성 당뇨병, 근골격계 질환, 수명 감소

• 칼로리 섭취를 제한하기 위한 식이 제한

✦ 양적 vs. 질적

✦ 배고픔의 감정

✦ 정확한 양을 공급하기 위해 격리 유지

※그룹사육, 양적 제한 ⇒ 매우 높은 수준의 공격성

개선: 통증 관리

- 실험 동물의 통증은 역사적으로 잘 인정되거나 취급되지 않음
- 종마다 행동이 다름 (Leach, 2010)
 - ✦ 151명(수의사, 과학자, 일반인 및 동물 건강 기술전문가 포함)에게 난소 적출 전후 토끼 영상 ; 약 50%는 토끼 사육 경험 있음
 - ✦ 토끼의 통증 인식 불량(대부분 토끼의 얼굴을 관찰)
- 진통 및 통증 경로 중요성

개선: 복지 평가

- 동물 복지 등급 (Mellor et al., 2009):

- ✦ 연구 동물에 대한 절차의 영향을 평가하기 위해 개발
- ✦ 복지 손상의 수준을 평가, 부정적인 경험은 아님

- 5 가지 도메인

- ✦ 특정 기준에 따라 각 A에서 E로 등급을 매긴 다음 전체 등급 한 개를 할당

동물 복지 등급 사례 (Mellor et al., 2009)

• 적은 먹이를 급여한 동물이 24시간 동안 심한 추위에 노출됨

1. 영양: 체중의 20% 감소를 초래할 정도로 먹이 섭취가 제한됨 등급: C

2. 환경: 저온 – 동물의 적응 능력의 한계 등급: C

3. 건강: 가벼운 손상 등급: B

4. 행동: 가벼운 제한 등급: B

5. 정신 상태: 적은 먹이 및 추위로 인한 극심한 스트레스 등급: D

전체 등급: D

연구, 시험 및 교육에 사용되는 동물의 보호 (1)

(OIE, 2011)

•관할 당국

- ✧ 기준 설정 – 국가법 + / – 국제법(EU)
- ✧ 감독 기관
- ✧ 규정 준수 확인
- ✧ 국가 또는 지역 위원회 / 공무원이 감독

•중앙집중식(예: 영국, 브라질 (Filipecki et al., 2011))

- ✧ 연구자, 프로젝트 및 기관에 대한 면허(영국)
- ✧ 감독관은 면허 신청을 고려하고 기관을 감독하며 전문가 조언을 제공
- ✧ 윤리심의위원회

연구, 시험 및 교육에 사용되는 동물의 보호 (2)

•강화된 자율 규제

❖ 호주:

❖ 연방 법률은 없지만 실무 규범(code of practice)

❖ 주법(State laws); 지역 위원회, 자격을 갖춘 위원, 일반(전문가가 아닌) 위원을 포함, 시행 코드 enforce code

❖ 터키 (Izmirlian et al., 2010):

❖ 윤리심의위원회를 의무화한 법이 2004년에 통과 – 1 개 중앙, 73 개 지역

•자율 규제(예: 미국)

•전반적으로: 국제적 표준이 됨

맺음말

- 교육, 연구 및 시험을 위해 동물을 사용하는 이유는 매우 잘 확립되어 있음

- 교육, 연구 및 시험에서의 동물 이용을 위한 주요 복지 고려 사항

- ❖ 3Rs

- ❖ 인도적 종료시점

- 동물 복지 향상 방안

- ❖ 환경 풍부화 (EE)

- ❖ 사회적 문제

- ❖ 통증 관리

- ❖ 규제(예: 윤리위원회)

실험실 또는 교육에서의 동물 대체에 관한 웹사이트

- www.interniche.org
- www.eurca.org
- <http://oslovet.veths.no/NORINA>
- www.HumaneLearning.info
- www.pcrm.org
- www.navs.org/site/PageServer?pagename=index

3Rs에 관한 웹사이트

- www.nc3rs.org.uk
- www.frame.org.uk
- <http://caat.jhsph.edu>
- <http://ecvam.jrc.it/index.htm>
- <http://iccvam.niehs.nih.gov>
- www.ardf-online.org

감사합니다.