



실험동물의 윤리적 사용을 통한 발암성 흡입독성시험의 신뢰성 향상 연구(랫드)

OSHRI

산업재해예방

안전보건공단

산업안전보건연구원



연구보고서

실험동물의 윤리적 사용을 통한 발암성 흡입독성시험의 신뢰성 향상 연구(랫드)

김용순

산업재해예방

안전보건공단

산업안전보건연구원



요약문

- 연구기간 2022년 01월 ~ 2022년 11월
- 핵심단어 일반증상관찰, 인도적 종료시점, 흡입발암성시험, 랫드
- 연구과제명 실험동물의 윤리적 사용을 통한 발암성 흡입독성시험의 신뢰성 향상 연구(랫드)

1. 연구배경

실험동물의 일반증상 관찰, 기록 및 보고는 3R 원칙에서 refinement(동물 수 감소, 실험방법 개선; 예, 인도적 종말시점)의 실현, 그리고 실험동물을 이용한 과학적 결과물의 품질 향상과 실험동물의 윤리적 사용 등의 이유로 매우 중요하다. 특히 흡입발암성시험은 종양의 발생 시기, 크기, 정도를 확인하여 정확한 정보를 독성병리학자에게 제공하는 중요한 과정이 있지만, 훈련된 직원을 통한 체계적인 연구수행은 현실적으로 쉽지 않다. 이런 이유로 일반증상관찰에 대한 정보를 효과적으로 기록 및 보고하여 연구자 간의 원활한 커뮤니케이션을 통해 신뢰성 있는 연구결과와 윤리적인 동물실험이 진행될 수 있도록 관련 내용을 검토 및 제안하였다.

2. 주요 연구내용

실험동물(랫드)의 흡입발암성시험 중심으로 일반증상관찰 방법 및 용어를 정리하고, 연구수행자(시험책임자, 담당자), 병리책임자 및 수의사의 논의를 통해 인도적 종료시점을 고려할 수 있도록 관련 내용을 제시 하였다. 이와 함께 연구수행자의 관찰, 기록 및 보고에 관한 체계적인 업무 수행 방안을 검토하였다.

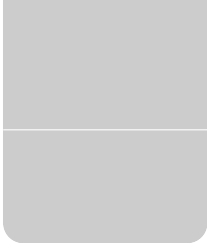
일반증상관찰 방법 및 목록은 유럽연합실험동물학회(FELASA, the Federation of European Laboratory Animal Science Associations)에서 제시한 증상 관찰 목록을 활용하여 설명용어 위주로 목록을 만들었고, 인도적 종료시점은 OECD guidance document를 중심으로 종료시점의 고려사항에 대한 목록을 작성하였다. 그리고, 훈련된 직원을 양성하기 위한 직원교육 내용에 대해서도 유럽연합실험동물학회의 문헌을 참고하여 정리하였다.

3. 연구 활용방안

흡입발암성시험에 직접적으로 적용하여 시험결과의 신뢰성을 향상시키고, 지침서 등 가이드라인의 제·개정에 활용할 수 있다. 또한, AAALAC-i에서 요구하는 인도적 종료시점에 관한 기준을 설정하여 동물실험 관련기관에서 활용할 수 있도록 하였다.

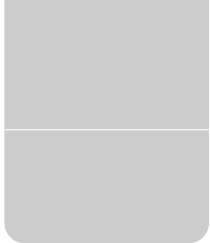
4. 연락처

- 연구책임자 : 산업안전보건연구원 흡입독성시험2부 연구위원 김용순
 - ☎ 042) 869. 8511
 - E-mail : somays@kosha.or.kr



목 차

I. 서론	1
1. 실험동물의 윤리적 사용	3
2. 일반증상관찰 및 인도적 종료시점(Humane endpoint)	4
3. 흡입발암성시험에서 실험동물의 윤리적 사용과 신뢰성 확보	6
II. 연구방법	9
1. 흡입발암성시험 일반증상관찰 방법	11
2. 인도적 종료시점 목록	12
3. 직원교육	12



목 차

Ⅲ. 연구결과	15
1. 일반증상관찰방법	17
2. 인도적 종료시점	82
3. 직원교육	93
Ⅳ. 고찰	95
참고문헌	101

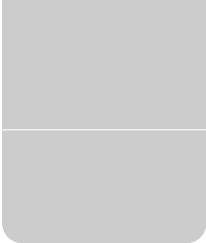
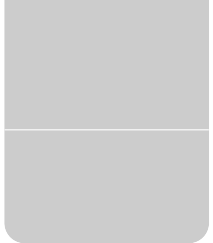


표 목차

〈표 Ⅲ-1〉 일반증상목록	18
〈표 Ⅲ-2〉 Wistar 랫드의 주요 자연발생 종양 목록	75
〈표 Ⅲ-3〉 일일점검(daily inspection) 확인 목록	77
〈표 Ⅲ-4〉 개체별 일반증상 단순 관찰 내용	80
〈표 Ⅲ-5〉 일반증상관찰 목록 (증상)용어 추가 과정	81
〈표 Ⅲ-6〉 인도적 종료시점 목록	83
〈표 Ⅲ-7〉 인도적 종료시점 검토 예시	90
〈표 Ⅲ-8〉 직원교육 주요 주제와 내용	94



그림목차

[그림 Ⅲ-1] 랫드 얼굴 찡그림 척도(grimace scale)	92
--	----

I. 서론

.....

I. 서론

1. 실험동물의 윤리적 사용

국내에서는 실험동물과 관련하여 「실험동물에 관한 법률」과 「동물보호법」의 적용을 받는다(식품의약품안전처, 2022; 농림축산식품부, 2021). 「동물보호법」은 실험동물을 포함한 전반적인 동물에 관한 내용을 담고 있고, 「실험동물에 관한 법률」은 실험동물 중심의 내용을 담고 있다. 「실험동물에 관한 법률」에서 “동물실험”은 교육·시험·연구 및 생물학적 제제의 생산 등 과학적 목적을 위하여 실험동물을 대상으로 실시하는 실험 또는 그 과학적 절차로 정의되어 있고, “실험동물”은 동물실험을 목적으로 사용 또는 사육되는 척추동물로 정의하고 있다(식품의약품안전처, 2022).

최근 동물실험을 줄이기 위해 대체시험법 등의 연구가 활발히 이루어지고 있지만, 아직도 다양한 분야에서 효능, 유해성, 안전성 평가 등을 위해 동물실험은 여전히 수행되고 있다. 실험동물과 관련된 법의 제정 및 개정으로 동물실험을 수행하기 위해서는 동물실험윤리위원회(실험동물운영위원회, IACUC, Institutional Animal Care and Use Committee)의 심의를 거쳐야 하고, 동물실험윤리위원회는 기관 내 동물실험 및 실험동물의 관리에 관한 프로그램과 시설 등을 평가 및 감독하면서 동물실험을 윤리적으로 통제할 수 있게 되었다(김충용, 2011; 박재학 등 2018). 이는 연구를 수행하는 기관이 연구의 모든 단계에서 실험동물을 사용하고 관리하는 것에 관해 책임지도록 하는 것이며, 이와 관련된 실제 상황에서의 적용은 3Rs가 알려주고 있다(박재학 등, 2018; NRC, 2011). 3Rs는 1959년, W.M.S. Russell과 R.L. Burch가 발표한 내용으로, 이후 연구자들이 동물실험을 수행할 때 전 세계적으로 적용된 방안이다(박재학 등, 2018). 여기에는 Replacement(대체법), Refinement(고통의 경감), Reduction(동물수 감소)의 내용을 담고 있다(박재학 등, 2018; NRC, 2011).

한편, 국내를 포함하여 세계적으로는 국제실험동물관리평가인증협회(AAALAC international, Association for Assessment and Accreditation of Laboratory Animal Care international)가 있어 기관에서 실험동물의 사육 관리 및 동물실험이 윤리적으로 수행될 수 있도록 지도 관리하고 있다(김충용, 2011). AAALAC international은 실험동물의 인도적인 관리 및 처치를 장려할 수 있도록 자발적인 평가 및 인증 프로그램을 제공하고, 세계 각국의 제약사, 생명공학 회사, 대학교, 병원 및 기타 연구기관들은 AAALAC international 인증을 받음으로써 실험동물의 관리와 사용에 책임과 헌신을 다하고 있음을 인정받았으며, 이를 통해 법 및 국제적으로 인정된 기준도 준수하고 있다(AAALAC international, 2022).

2. 일반증상관찰 및 인도적 종료시점(Humane endpoint)

1) 일반증상관찰

일반증상관찰은 동물실험 중 관찰 또는 검사 중에 발견되는 이상을 객관적인 용어를 활용하여 설명 및 전달하는 것으로 동물을 이용하는 대부분의 시험 가이드라인에서 요구하는 항목이다(Fentener van Vlissingen 등 2015). 특히, 발암성시험 가이드라인에서 일반증상관찰은 사망 및 일반상태에 관해 매일 관찰하게 되어있으며, 독성학적 관련이 있는 특이증상에 대해서는 보다 더 자세한 관찰을 요구한다(OECD, 2018; 환경과학원, 2021). 또한, 종양이 발생한 경우에는 발생한 위치, 크기, 진행 경과, 손으로 만져지는지 등을 기록하게 되어 있다(OECD, 2018; 환경과학원, 2021).

유럽연합실험동물학회(FELASA, the Federation of European Laboratory Animal Science Associations)는 정기적으로 Working Group Report를 통해 일반증상관찰에 대해 검토 및 최신화를 하고 있으며, 다음과 같은 이유로 실험동물의 일반증상관찰이 매우 중요하다고 언급하고 있다. 첫째, 일반증상관찰

결과는 동물의 통증, 질병 및 고통을 확인하고 인식하는데 중요하며 이는 실험 동물의 복지를 평가할 때 유용한 판단 근거가 될 수 있다. 둘째, 객관적인 일반 증상 관찰결과는 실험동물 관리 직원, 연구수행자(시험책임자, 담당자), 병리책임자 및 수의사 간의 효과적인 의사소통이 가능하다. 특히, 실험동물의 건강 또는 복지 문제를 나타내는 일반증상은 객관적이고 일관되게 전달될 수 있다. 셋째, 일반증상관찰은 인도적 종말점의 원칙을 정의하고 적용하는 데 중요하다. 이상적인 인도적 종말점은 고통과 고통이 시작되기 전에 연구를 종료하는 데 사용할 수 있다. 넷째, 유전자변형 동물과 같은 동물 모델에서 관찰된 일반 증상은 표현형 개선에 활용이 되고, 일반적인 실험동물이라면 실험동물 종을 변경할 수 있는 판단 근거가 될 수 있다. 다섯째, 약리학 및 독성학 분야의 안전성 및 유효성 연구에서 일반증상관찰은 매일 일상적으로 수행되는 업무이며, 이러한 연구에서 임상병리 및 조직병리 등의 결과 해석에 도움을 준다. 여섯째, 시험 및 연구에서는 예상하지 못했던 일반증상이 나타날 수 있기 때문에, 관찰 결과를 체계적으로 확보 및 과학적 분석을 통해 현상을 제대로 파악할 수 있다 (Fentener van Vlissingen 등 2015).

2) 인도적 종료시점

인도적 종료시점은 “OECD Guidance Document on the Recognition, Assessment, and Use of Clinical Signs as Humane Endpoints for Experimental Animals Used in Safety Evaluation”에서 동물 실험에서 극심한 고통, 심한 고통, 고통 또는 임박한 죽음에 대한 가장 초기의 지표로 정의하고, 독성 연구에서 인도적 종료시점을 적용하여 동물이 경험하기 전에 심한 통증, 심한 고통, 고통 또는 임박한 죽음을 정확하게 예측할 수 있도록 하는 것을 목적으로 한다고 정의되어 있다(OECD, 2000). 이러한 인도적 종료시점을 명확하게 함으로써 실험적 목표를 달성하면서 통증이나 고통 등을 예방하거나 완화할 수 있다(NC3Rs, 2022). 동물과 관련된 모든 실험에서 인도적 종료시점이 고려되어야 하지만 심각한 고통이나 사망 가능성이 있는 연구(예;

급성독성, 감염성 동물모델, 암, 신경퇴행성 질환, 염증성 질환)에서는 인도적 종료시점의 검토는 필수적이다(NC3Rs, 2022). 인도적 종료시점의 설정은 실험을 설계할 때 연구자가 달성하고자 하는 결과를 명확히 해야 하고, 잠재적인 부작용과 통증 및 고통이 발생할 수 있는 시기를 인지할 수 있어야 한다(NC3Rs, 2022). 이후 의사, 연구수행자(시험책임자, 담당자), 병리책임자, 동물복지관련 담당자 등과 협력하여 문헌을 참조하여 잠재적인 부작용 및 관련 일반증상을 심각도 분류 및 인도적 종료시점에 대한 기준을 설정해야 한다(예: 체중감소, 행동변화)(NC3Rs, 2022). 잘 정의된 인도적 종료시점 기준을 사용하여 시험 또는 연구에서 실험동물에 대한 신중한 일반증상 확인을 통해 통증, 고통 또는 스트레스 등을 식별하는 것이 가능할 수 있다(Wallace, 2000). 하지만, 실제로는 실험동물이 심각한 고통 또는 고통이 시작되기 전을 정확히 예측하는 것은 쉽지 않기 때문에 실험동물의 사용 및 관리와 관련된 모든 사람들은 모니터링과 대응 방법에 익숙해지기 위한 적절한 훈련과 능력 평가가 있어야 한다(NC3Rs, 2022).

3. 흡입발암성시험에서 실험동물의 윤리적 사용과 신뢰성 확보

발암성 시험은 실험동물을 전생애 기간(랫드의 경우 보통 2년)동안 시험물질에 노출 시킨 후, 동물들의 일반증상(독성영향)과 신생물의 발달에 관해 확인하는 시험이다(OECD TG 451, 국립환경과학원, 2021). 발암성 시험은 생체 내 실험 모델을 통해 세포 배양 또는 인간 대상에서 사용할 수 없는 과학적 비임상 데이터를 수집할 수 있지만(Wallace, 2000), 객관적인 결과 해석과 동물복지를 위해서는 앞서 이야기한 일반증상관찰과 인도적 종료시점에 관한 정의가 명확해야 한다. 특히 랫드(설치류)는 정상적인 행동에 대한 명백한 부작용이나 제한 없이 크고 표면적인 비침습성 종양을 유지할 수 있는 경우가 있으며, 그 반대로 크고 표면적 종양이 크거나 해부학적 위치로 인해 정상적인 활동이 억제되는 경우도 있다(Wallace, 2000). 결국, 명확한 정의를 활용하여 상황에 따라 인도적 종료시점의

결정을 연구수행자(시험책임자, 담당자), 병리책임자, 의사, 동물실험윤리 위원회가 같이 검토하여야 한다(박재학 등, 2018). 이를 위해서는 실험과 관련된 담당자들은 양질의 연구결과와 동물 복지를 실현하기 위해 실험동물에서 자연적으로 발생하는 종양의 기원, 발병률 및 발병 시간에 대한 지식 등 실험동물에 관해 전반적인 지식이 필요하다. 따라서 연구에서 실험동물을 윤리적으로 사용하고 연구결과의 과학성, 신뢰성을 확보하기 위해서는 잘 정의된 일반증상관찰 및 인도적 종료시점과 함께 관련 담당자들의 교육이 필수적이다. 특히 교육에 관해서는 AAALAC international 에서 표준 규정을 채택하고 있는 the Guide for the Care and Use of Laboratory Animals (Guide)(NRC, 2011)와 국내 실험동물관련법(식품의약품안전처, 2022; 농림축산식품부, 2021)에서도 직원 교육에 관해서 필수적으로 규정하고 있다. 마지막으로 인도적 종료시점의 사용은 실험 전반에 걸쳐 모니터링 및 기록되어야 하며, 필요에 따라 검토 및 변경되어야 하며, 이러한 내용은 연구결과를 발표할 때 포함되어야 한다(NC3Rs).

본 연구에서는 랫드 흡입발암성시험을 중심으로 일반증상관찰 및 인도적 종료시점에 대한 용어 및 고려사항을 정리하고, 실험동물 관련 직원들의 교육에 필요한 내용을 포괄적으로 다루어 보았다.

II. 연구방법



II. 연구방법

1. 흡입발암성시험 일반증상관찰 방법

일반증상관찰 방법은 시험 또는 연구를 수행하는 기관에 따라, 그리고 시험 또는 연구내용에 따라 방법과 내용이 서로 다르다. 대부분의 우수실험실 운영 규정(GLP, Good Laboratory Practice) 시험기관 또는 비임상시험 수탁기관(Non-clinical CRO, Non-clinical Contract Research Organization)은 이와 관련된 표준작업지침서(SOP, Standard Operation Procedure)를 작성 및 보유하고 있지만, 일반 시험 또는 연구시설의 경우에는 방법 또는 일반증상 목록이 제대로 정립되지 않은 경우도 많다. 일부 기관의 경우에는 일반증상목록은 있지만 최신화 없이 오래전 자료를 그대로 활용하고 있고, 일반증상목록의 정확한 출처 또는 경험적 판단에 근거한 자료로 구성되어 있지 않은 경우도 많다. 이번 연구에서는 일반증상관찰 범위를 연구수행자의 일상점검(daily inspection)에 관한 내용과 일반증상목록에 관한 내용을 중점적으로 다루었다. 일반증상관찰 목록은 관련 문헌 중 유럽연합실험동물학회(FELASA, the Federation of European Laboratory Animal Science Associations)의 workshop 결과(Fentener van Vlissingen 등, 2015)에서 제시한 내용을 적용 하였으며, 문헌의 내용은 실제 실험실에서 적용을 할 수 있도록 흡입독성 및 흡입발암성시험에서 얻어진 경험과 전문가들의 의견을 반영하였다. 일반증상 목록은 유럽연합실험동물학회 홈페이지에서 제공하는 자료를 바탕으로 작성 하였고, 한글 용어는 의학검색엔진(KMLE, Korean Medical Library Engine, <http://www.kmle.co.kr>)을 활용하였다. 의학검색엔진에서 검색된 자료 중 대한의학 의학용어 사전을 1순위로 활용하였고, 그 다음으로 옛 대한의학 의학용어, 치과대학 등 기타 교실 용어, 네이버 사전에서 제공하는 국어사전 등 일반 용어 순으로 한글용어를 정리하였다. 기존에 많이 활용되던 일반증상

목록의 용어는 관련분야 전공자 또는 숙련자를 제외하고는 직관적으로 확인 및 적용하기가 어렵기 때문에 가능한 쉬운 단어 위주로 작성하였다. 다만, 흡입발암성시험에서 확인하기 쉽지 않거나, 적용되지 않을 가능성이 높은 일반증상목록(예; 임신, 출산과 관련된 내용, 증상에 관한 차이점 구분이 힘든 내용, 필요하지만 보호구 등 실제 실험조건에서는 확인이 쉽지 않은 항목 등)은 작성하지 않았다.

또한, 발암성시험에서 실험동물의 사망원인 중 많은 부분을 차지하는 것은 종양(tumor)의 발생과 피부상처(skin wound)에 의한 경우로 확인되기(Son 등, 2010) 때문에, 일반증상을 관찰하면서 종양 발생에 관한 사항을 함께 고려해야 한다. 이런 이유로 문헌조사를 통해 wistar 랫드의 대조군에서 많이 발생 하였던 암의 종류를 과거 문헌자료를 바탕으로 정리하였다.

2. 인도적 종료시점 목록

인도적 종료시점의 목록은 발암성시험의 인도적 종료시점에 관한 문헌과 OECD Guidance Document를 참고하였다. 그 중 약 2년간 실시하는 발암성 시험에 활용할 수 있는 내용을 주로 참고하였고, OECD 흡입발암성시험에서 (OECD, 2018) 제시하는 인도적 종료시점 관련 문헌인 OECD Guidance Document(OECD, 2000)를 주된 참고문헌으로 활용하였다.

3. 직원교육

직원교육은 유럽연합실험동물학회의 작업반 보고서(working party report) (Weiss 등, 2010)를 참조 및 인용하여 작성하였다. 현재 이 작업반 보고서는 유럽연합실험동물학회에서 시대에 뒤떨어진(outdated) 내용으로 판단하고 작업반(working groups)을 통해 유럽 국가별 교육, 실험동물에 관한 기본교육 및 훈련 및 지속적인 전문성 개발에 대한 조화를 위해서 이에 대한 권장 사항을

개발하고 관련 교육을 가장 잘 수행할 수 있는 방법에 대한 지침을 만들기 위한 작업을 하고 있다. 하지만, 국내는 법, 규정, 교육과정, 동물실험 기관 등의 연계성이 없어 전반적인 내용은 언급할 수 없고, 기관 자체적으로 적용할 수 있는 내용만 포괄적으로 정리하였다.

Ⅲ. 연구결과



III. 연구결과

1. 일반증상관찰방법

1) 일반증상관찰 목록

일반증상관찰 목록은 <표Ⅲ-1>과 같다. 증상명(일반증상), 증상에 관한 간단한 정의(증상정의), 증상에 관한 설명(증상설명), 연구수행자가 관찰된 증상에 관해 세부 관찰내용을 기록할 수 있는 사항(의견기록), 일반적인 배경정보(배경정보)를 표로 작성하였다. 대부분의 내용은 FELASA workshop 결과(Fentener van Vlissingen 등 2015)와 산업안전보건연구원에서 수행한 발암성 시험 중 확인되었던 증상을 바탕으로 작성하였다. 일반증상관찰 목록은 전신증상(General signs), 체위(Posture), 의식·태도(Consciousness, attitude), 행동(섭식, 운동, 반응)(Behavior signs; feeding and drinking, movement, response), 눈(Eyes), 귀(Ears), 입(Mouth), 호흡기(Respiratory signs), 심혈관계(Cardiovascular signs), 복부(Abdominal signs), 근골격계(신경, 기타) (Musculoskeletal signs; nervous, others), 신경계 (Neurological signs), 피부, 털(Skin, hair), 비뇨생식, 배설(Urogenital ,excretion)로 크게 구분하여 정리하였다.

일반증상관찰에 관한 목록(또는 정의)은 명확하게 통일된 용어가 없기 때문에 <표Ⅲ-1>의 일반증상관찰 목록을 참고하여 추가, 수정 또는 삭제를 통해 각 기관에 맞는 일반증상관찰 목록을 만들 수 있다. 새로운 증상을 추가하기 위한 절차는 “5) 일반증상관찰 목록의 증상(용어) 추가”에 별도로 정리하였다.

〈표 III-1〉 일반증상목록

일반증상	증상정의	증상설명	의견기록	배경정보
전신증상(General signs)				
Hemorrhage (출혈)	파열된 혈관에서 혈액이 빠져 나가는 것. 외부 또는 내부일 수 있음.	외부 출혈은 명확한 출혈로 나타난다. 내부 출혈은 혈액이 천연공 (예: 귀, 코, 입 등) 에서 빠져나오거나 피부나 점막 아래에 축적되는 경우 감지할 수 있다.	출혈부위(신체 부위, 상처 또는 체공)와 만성화 정도(출혈이 멈춘 상태)를 표시한다.	출혈은 일반적으로 외상이나 응고 장애의 결과이다. 외부에 있을 수 있지만 직접적으로 나타나지 않을 수 있는 속이 빈 장기(예; 장) 또는 체강(흉부, 복부)에서도 발생할 수 있다. 혈관의 파괴 및 혈관벽의 투과성 향진에 의해 발생할 수 있다.
Hyperemia (충혈)	신체 일부의 혈류 증가.	충혈은 체 표면(털이 없는 피부, 점막)에 나타날 때 관찰될 수 있다. 충혈은 약한 압력 후에 지속되거나 다시 나타난다. 충혈 부위를 만지면 따뜻하고 색이 더 붉은색을 띤다.	신체의 위치와 증상이 관찰되는 부위의 크기, 만성화 정도를 표시한다.	전신적인 충혈은 흥분의 증후일 수 있다(예; 두려움). 국소적인 충혈은 염증성 또는 울혈성일 수 있다. 털이 있는 상태에서는 관찰이 쉽지 않다.

일반증상	증상정의	증상설명	의견기록	배경정보
Hyperthermia (고체온)	정상보다 높은 체온.	동물을 다룰 때 평소보다 따뜻함을 느낄 수 있다. 다른 동물이나 케이지와의 밀접한 신체접촉을 피한다. 온열 상태일 때 입을 벌리고 숨을 쉴 수 있다.	행동 증상을 관찰 및 보고해야 한다.	정상 체온은 종과 연령에 따라 다르다. 상태는 열이나 내분비 장애와 같은 다른 배경을 가질 수 있다. 운동 중 생리적인 반응일 수 있다.
Hypothermia (저체온)	정상보다 낮은 체온, 사지에 제한될 수 있음(코, 귀, 꼬리, 발).	동물을 다룰 때 평소보다 차갑게 느낄 수 있다. 저체온은 더 추운 환경 조건에 의해 악화된다. 저체온 동물은 함께 웅기종기 모여 있거나 동지 재료 또는 침터와 같은 케이지를 사용하며 더 나은 단열재를 찾을 수 있다. 입모와 활동 감소를 보이는 경향이 있다.	행동 증상을 관찰 및 보고해야 한다.	정상 체온은 종과 연령에 따라 다르다. 상태는 대사 상태 불량, 순환 불량 또는 내분비 장애와 같은 다른 배경을 가질 수 있다.

일반증상	증상정의	증상설명	의견기록	배경정보
Tremor (떨림)	골격근의 지속적 또는 반복적인 비자발적 떨림.	신체 부위나 피부 아래 근육의 떨림으로 볼 수 있다.	어느 부위가 관련되었는지, 시간 경과에 따른 패턴(지속 또는 중단, 의도적 움직임과의 직접적인 연관성) 및 만성화 정도를 기술한다.	신경근 손상의 경우 신경학적 상태로 분류되어야 하지만 발열, 두려움, 흥분, 빈혈 또는 전해질 불균형과 같은 일반적인 상태에 의해 유발될 수도 있다. 추울 때 몸을 떨거나 흔들 수도 있다.
Emaciation (수척)	체지방과 근육량이 부족한 것이 특징인 과도하게 마른 체형.	크기에 비해 체중이 비정상적으로 낮거나 신체 상태가 나쁘다. 등뼈가 심하게 돌출된 것을 볼 수 있다.	체중감소는 중등도와 만성화 정도에 따라 구별되어야 한다.	영양실조(식욕 부족 포함)로 인해 발생할 수 있으며 질병(광범위한 상태)을 반영할 수 있다.
Cachexia (종말증)	체중감소가 심함. 전반적으로 현저하게 열악한 상태.	심각한 근육 위축과 피하지방이 부족하다. 특히 골반과 척추에서 돌출된 뼈 구조를 보거나 느낄 수 있다.	심한 체중감소는 만성화 정도 및 다른 임상 관찰과 관련하여 구별되어야 한다 (예;식욕).	정의상 병리학적이지만 영양실조를 비롯하여 다양한 원인이 있을 수 있다.

일반증상	증상정의	증상설명	의견기록	배경정보
Obesity (비만)	몸에 지방의 과도한 축적. 체중이 나이, 크기 및 뼈 구조와 관련하여 정상으로 간주되는 범위 이상.	과도한 체지방은 중, 성별 및 연령에 따라 신체의 특정 부분에 축적된다. 근육과 뼈 구조 아래 감춰진다.	객관적인 측정(체형, 체중, 피하지방 두께)을 할 수 있다. 식사 및 활동 패턴과 같은 기타 관련 증상을 보고해야 한다.	비만은 식이 또는 행동 장애뿐만 아니라 내분비 장애와 같은 병리학적 상태로 인해 발생할 수 있다.
Oedema (부종)	조직내 체액의 비정상적 축적.	조직의 가벼운 부기(종창)는 표재 조직에서 발생할 때 볼 수 있다. 일반적으로 부종 조직은 부드럽게 누를 때 움푹 들어가게 되고 외부 압력이 제거된 후 조직은 잠시 동안 움푹 패인 상태로 유지된다.	병변의 부위와 크기 및 만성화 정도를 표시한다.	부종은 외상성 또는 병리학적 원인에 의해 다양한 기관 및 조직에서 이차적으로 발생할 수 있다. 표재성 부종은 일반적으로 외상 후 국소적으로 발생하거나, 종에 따라 전신적 원인에 의해 다른 곳에 발생한다. 전신적 원인에는 순환 장애 또는 낮은 혈중 단백질 농도(저단백혈증)가 포함된다.

일반증상	증상정의	증상설명	의견기록	배경정보
Dehydration (탈수)	감소된(정상이하) 수분 함량.	탈수를 확인하기 위해 느슨한 피부의 주름을 부드럽게 잡고 정상 위치로 천천히 돌아가는 것을 확인한다(피부 탄성검사). 경미한 탈수(체중의 5% 미만): 피부가 상대적으로 탄력이 없다. 중간등도의 탈수(체중의 7~12%): 피부가 명확히 탄력이 없고 가벼운 안구함몰과 팔다리의 차가움이 있다. 심각한 탈수(체중의 12~15%): 이전 증상이 더 명확하게 나타난다.	탈수와 만성화 정도를 평가하고 보고한다.	체액 손실이 수분 섭취량을 초과한 상태(체액 균형)이다. 식수 부족 또는 갈증감소, 과도한 혈떡거림으로 인해 발생하거나 심부전, 간경화 등과 같은 병리학적 상태에서 이차적으로 발생할 수 있다.

일반증상	증상정의	증상설명	의견기록	배경정보
Pallor, generalized (창백, 전신)	피부나 점막의 비정상적으로 밝은 색.	전신 창백은 일반적으로 대칭이며 신체의 모든 부분에 영향을 줄 수 있다. 창백함은 점막, 알비노 동물의 무색소 눈 및 털이 없는 부위에서 관찰될 수 있다.	창백함이 가장 뚜렷하게 관찰된 위치를 기록한다. 수척, 운동 못 견딤, 팔다리 차가움, 빈맥과 같은 이차 징후뿐만 아니라 창백한 정도와 상태의 만성화 정도를 표시한다.	창백은 말초 혈액 순환 부족 또는 빈혈을 나타낸다. 빈혈은 상태의 특성(적혈구의 과도한 손실 또는 혈액 세포 형성 부족)을 나타낼 수 있는 혈액 분석으로 진단할 수 있다.
Icterus (황달)	빌리루빈의 축적으로 인한 피부, 공막 및 점막의 전반적인 노란색 변색.	일반적으로 노란색은 눈의 정상적인 열은 황백색 공막에서 먼저 눈에 띄지만 피부와 점막에서도 볼 수 있다.	변색 정도와 만성화 정도를 표시한다.	황달은 과도한 용혈, 간 상태 또는 담즙 통과 부족으로 인한 혈액 내 빌리루빈의 과도한 존재를 반영한다.
Moribund (빈사)	동물이 사망 직전에 이른 상태.	대부분 자발운동이 정지하고 호흡이나 맥박의 이상, 체온저하 등이 확인된다.	동물이 취하고 있는 자세, 자극에 대한 반응을 통해 빈사 여부를 확인한다.	-
Death (사망)	생명활동이 정지되어 다시 원상태로 돌아오지 않는 생물의 상태.	호흡, 순환 및 중추신경의 정지를 사망으로 본다.	발견 시 사망, 계획부검에 의한 사망, 빈사에 의한 안락사를 표시한다.	-

일반증상	증상정의	증상설명	의견기록	배경정보
체위(Posture)				
Prone position (엎드린자세)	체중의 대부분을 배로 떠받치고 있는 상태.	동물을 일으켜 세워도 다시 복부를 아래로 하고 고개를 숙인 상태로 되 돌아온다.	상태의 패턴(일회성 또는 연속성)과 만성화 정도를 표시한다.	정상적인 자세와 흔동하지 않도록 한다.
Crawling (네발기기)	배를 바닥에 대고 거의 팔꿈치로 몸을 지지하고 있는 상태.	네발로 기는 듯한 움직임을 보인다.	상태의 패턴(일회성 또는 연속성)과 만성화 정도를 표시한다.	-
Lateral recumbent position (옆누운자세)	옆으로 누워 있는 자세.	동물을 일으켜 세워도 다시 옆으로 누운 자세를 취한다.	상태의 패턴(일회성 또는 연속성)과 만성화 정도를 표시한다.	-
Upright position (곧게선자세)	뒷다리로만 서있는 상태.	뒷다리로만 곧게 서있는 상태가 오랫동안 지속된다.	상태의 패턴(일회성 또는 연속성)과 만성화 정도를 표시한다.	-
Supine position (바로누운자세)	반듯하게 바로 누운 자세.	사람과 유사하게 등을 바닥에 대고 누워있다.	상태의 패턴(일회성 또는 연속성)과 만성화 정도를 표시한다.	-

일반증상	증상정의	증상설명	의견기록	배경정보
Sitting position (앉은자세)	뒷다리를 구부리고 허리를 아래로 하여 상반신을 세운 자세.	사람이 앉아 있는 모습과 유사하게 뒷다리를 구부리고 상반신을 세우고 있다.	상태의 패턴(일회성 또는 연속성)과 만성화 정도를 표시한다.	-
Hunchback posture (구부러진자세)	등 중앙을 동그랗게 웅크린 자세.	등 중앙을 동그랗게 웅크리고 있다.	상태의 패턴(일회성 또는 연속성)과 만성화 정도를 표시한다.	-
Crouching position (웅크린자세)	네 다리를 구부리고 몸을 작게 하여 웅크린 자세.	네 다리를 구부리고 몸을 작게 하여 웅크리고 있다.	상태의 패턴(일회성 또는 연속성)과 만성화 정도를 표시한다.	-
Leaning (기대어 있는 상태)	몸을 어딘가에 기대어 있는 자세	사육상자의 벽 등 에 몸을 기댈 수 있는 곳에 기대어 있다.	상태의 패턴(일회성 또는 연속성)과 만성화 정도를 표시한다.	평형감각에 장애가 있는 경우 볼 수 있다.
Kyphosis (척추뒤굽음증)	흉추와 요추의 굽음에서 비정상적으로 볼록함이 증가.	등을 구부린다. 머리를 아래로, 팔다리를 몸 아래로 유지한다. 앞다리가 앞으로 뻗어있는 경우 동물은 ‘기도하는 자세’를 보인다.	상태의 패턴(일회성 또는 연속성)과 만성화 정도를 표시한다.	고통스럽고 스트레스가 많은 상태의 증상이다. 동물은 무관심하거나 과운동성으로 보일 수 있으며 발성할 수 있다. 대사성 골 질환의 증상일 수 있다.

일반증상	증상정의	증상설명	의견기록	배경정보
Lordosis (척추앞굽음증)	척추의 전방 곡률이 고정됨.	척추의 전방곡률이 만곡되어 고정되어 있다.	상태의 패턴(일회성 또는 연속성)과 만성화 정도를 표시한다.	척추의 신근 경련으로 인한 것일 수 있다. 간헐적인 경우 발작의 한 형태 일 수 있다.
Rearing (엉덩이로 앉은 자세)	비정상적인 앉은 자세.	한쪽 또는 양쪽 앞발이 확장된 상태에서 뒷다리로 움직일 수 없는 상태로 앉는다.	상태의 패턴(일회성 또는 연속성)과 만성화 정도를 표시한다.	고통스럽고 스트레스가 많은 상태의 증상이다. 동물은 무관심하거나 과운동성으로 보일 수 있으며 발생할 수 있다.

일반증상	증상정의	증상설명	의견기록	배경정보
<i>의식·태도(Consciousness, attitude)</i>				
Dysphoria (불쾌감)	스트레스나 두려움 또는 불안의 기분 나쁜 상태.	다른 동거 동물에 비해 더 수동적이거나 공격적이거나 안절부절 못하는 것처럼 보일 수 있다.	어떤 종류의 증상이나 행동이 불쾌감을 주는 상태인지 표시한다.	웰빙에 대한 관찰자의 객관적인 평가가 필요하다. 향후 발생할 수 있는 장애의 무증상 징후를 암시할 수도 있다.
Apathy (무관심)	무관심 또는 흥분과 의욕 부족 상태.	정상보다 수동적이며 외부 자극에 대해 감소된 반응을 보일 수 있다. 사회 집단에서 스스로를 고립시킬 수 있다.	실제 증상(반응을 유발하는 외부 자극 포함)을 명확하게 설명하고 만성화 정도를 기술한다.	다양한 원인을 반영할 수 있는 일반적, 행동적인 증상이다. 생리적 원인은 피로(예, 운동 후) 또는 수면일 수 있다.
Lethargy (졸음, 기면)	자발적인 활동은 없지만 자극에 의해 각성 될 수 있는 상태.	무관심과 혼수 상태의 중간이다. 느릿느릿하다.	실제 증상(반응을 유발하는 외부 자극 포함)을 명확하게 설명하고 만성화 정도를 기술한다.	다양한 병리학적 원인을 반영할 수 있는 일반적인 증상이다.
Coma (혼수)	일반적으로 고통스러울 수 있는 자극에도 동물이 깨어날 수 없는 무의식 상태.	호흡 및 순환과 같은 활력징후가 있는 무의식 상태이다.	실제 증상을 명확하게 기술하고(비정상적인 체온과 같은 다른 동반된 징후) 만성화 정도를 기술한다.	다양한 병리학적 원인을 반영할 수 있는 신경학적 증상이다.

일반증상	증상정의	증상설명	의견기록	배경정보
Aggression (공격성)	다른 동물(예; 동거동물) 또는 실험 수행자에 대해 화를 내고 파괴적인 행동을 함.	노골적인 공격이나 적개심, 보다 수동적인 태도로 나타날 수 있다. 적대적 행동은 자기 방어에서도 발생할 수 있다.	무엇을, 누굴 공격하는지, 그리고 어떤 상황인지 표시한다.	공격 행동 능력은 그룹 내 서열을 정하거나 위협에 대한 방어를 위한 생리적 반응이다. 이는 신경학적 상태(예; 광견병)와 관련되거나 고통스러운 상태로 인해 발생할 수 있는 두려움의 증상일 수 있다.
Agoraphobia (광장공포증)	사육상자 밖으로 나가는 것을 꺼림.	사육상자에 남아 있다가 밖에 놓으면 다시 돌아간다.	은신처에서 여행을 떠나는 빈도와 조건 및 행동을 기술한다.	개방된 공간이나 대조적인 배경에서 노출을 피하려는 경향은 피식자에게 자연스러운 것이다. 과도하게 숨는 행동은 일반적으로 두려움의 증상이거나 학습 경험이 없기 때문에 발생할 수 있다.
Hyperexcitability (과흥분성)	외부 자극에 대한 과도한 정신적 각성 또는 신체 활동.	동물은 가벼운 자극에 지나치게 흥분한 것처럼 보인다.	행동 양식(지속적 또는 간헐적)과 이 행동을 유발하는 전후 사정 또는 사건을 기술한다.	신경학적 기원의 증상이거나 비정상적인 정신 상태를 나타낼 수 있다.

일반증상	증상정의	증상설명	의견기록	배경정보
행동(섭식) (Behavior sings, feeding and drinking)				
Anorexia (식욕부진)	식욕 부족 또는 상실.	사료를 남긴다. 제공되는 음식에 대한 관심이 없다. 체중감소가 있을 수 있다.	동물의 상태와 섭식행동을 보다 자세하게 기술할 수 있고, 사료섭취량을 측정할 수 있다.	질병의 비특이적인 증상 또는 제공된 사료의 품질(예; 사료변경)에 대한 반응일 수 있다.
Oligophagia (소식증)	사료 섭취가 부족한 상태.	사료를 남긴다. 체중감소가 있을 수 있다.	동물의 상태와 섭식행동을 보다 자세하게 기술할 수 있고, 사료섭취량을 측정할 수 있다.	질병의 비특이적인 증상 또는 제공된 사료의 품질(예, 사료변경)에 대한 반응일 수 있다.
Polyphagia (다식증)	사료의 과도한 섭취.	비만하거나 수척해 보일 수 있다. 정상적인 생리학적 체중을 유지할 수 있다.	섭식패턴을 자세히 기술한다 (예;선택적 식욕). 사료섭취량을 측정할 수 있다.	영양 요구량이 정상보다 많은 대사 질환의 증상일 수 있다 (예; 당뇨병, 쿠싱 증후군, 갑상선 기능항진증). 환경 자극의 부족(지루함)이 비정상적인 사료 섭취를 유발할 수도 있다.
Cannibalism (동종포식)	같은 종의 동물의 고기를 먹는 것.	때론 잔유물이 남지 않는다.	동종포식 하는 동물과 동종포식 당하는 동물, 그리고 이것이 생존 시 또는 사후에 발생했는지를 확인하고 보고한다.	죽은 케이지 동료를 먹을 수 있다.

일반증상	증상정의	증상설명	의견기록	배경정보
Oligodipsia (갈증감소)	물 섭취량의 비정상적인 감소.	급수병에 물이 남아 있다. 자동급수 장치를 사용할 때 관찰하기 어렵다. 다른 액체 공급원 없이 소변이 거의 생성되지 않는다면 유추할 수 있다.	물 섭취량을 표시하고, 자동 측정 장치를 병으로 교체한다.	수분 함량이 높은 음식, 좋지 않은 수질, 정맥 주사 또는 질병의 경우 갈증이 줄어들 수 있다. 적게 먹는 동물은 물을 많이 마시지 않는다. 동물은 새로운 음수장치를 사용하는 방법을 모를 수 있다.
Polydipsia (다음다갈증)	과도한 수분섭취.	급수병의 과도한 물을 소비한다. 자동 급수장치를 사용할 때 관찰하기 어렵다. 종종 배뇨 증가를 동반한다.	물 섭취량을 표시하고 엷질러진 물과 구별되도록 한다.	내분비 또는 신장 장애에서 발생할 수 있는 다뇨증에 의한 보상일 수 있고, 식이 또는 약물 유발 또는 심인성일 수 있다.
Pica (이식증)	음식이 아닌 것에 대한 비정상적인 식욕.	비식품 품목을 반복적으로 섭취한다.	비정상적인 어떤 것을 먹는지 표시한다.	식이 결핍, 통증 또는 행동 이상을 반영할 수 있다. 배설물의 섭취(식분)는 생리적일 수 있다.

일반증상	증상정의	증상설명	의견기록	배경정보
Coprophagia (식분)	대변 섭취.	자신의 배설물이나 다른 동물의 배설물을 먹는다.	이 행동과 관련된 빈도와 상황을 표시한다.	식분은 일부 설치류에서는 정상이다. 영양 결핍이나 행동 장애와 관련될 수 있다.
행동(운동) (Behavior sings, movement)				
Abnormal gait (보행이상)	보행실조, 마비 보행, 파행 등을 일괄해서 [보행이상]으로 표현. 정상적인 운동이 불가능 함.	하나 다리를 일부 또는 완전히 사용하지 않는다. Lameness (파행) Ataxia (조화운동불능) Paralytic gait(마비보행) Dragging of hindlimbs (뒷다리를 질질끄는 보행) Dysbasia (보행장애) Limping (절름발이) 등이 있다.	영향을 받는 다리(들), 중증도(다리의 사용 등을 표시) 및 만성화 정도를 표시한다. 세부적인 원인은 책임자, 수의사와 판단할 수 있다.	파행은 근육 약화, 골격/관절 병리 또는 발의 통증으로 인해 발생할 수 있다. 보행실조는 다리의 운동협조성(coordination)을 상실했기 때문에 발생한다. 보행장애는 일반적으로 신경근 기원, 통증, 두려움의 징후일 수 있다.
Hyperkinesia (운동과다증)	운동 기능이나 활동의 비정상적 증가.	정상적인 활동 수준을 초과하여 사육상자 안에서 끊임없이 움직인다.	움직임의 유형과 빈도, 반복적인 패턴 또는 특정 회피 행동(예: 그룹 내 지배질서의 우세한 동물과의 거리)을 표시한다.	지루함, 불안 또는 고통의 증상일 수 있다. 증상 자체는 병리학적 원인이 아닐 수 있다.

일반증상	증상정의	증상설명	의견기록	배경정보
Hypokinesia (운동저하증)	운동 기능이나 활동의 비정상적 감소.	자발적인 움직임은 감소하지만, 근육의 긴장도와 각성은 보존된다.	비활동성 유형과 빈도, 특정 패턴을 표시한다(예; 동물이 활동하지 않는 시간을 보내는 장소).	비활동성은 통증, 질병 또는 권태의 증상일 수 있다. 일반적으로 나이 든 동물은 어린 동물보다 덜 활동적이며 단독 사육된 동물은 덜 활동적인 경향이 있다.
Dyskinesia (운동이상증)	자발운동 능력의 손상.	움직이려는 의도를 보이지만 제대로 동작하지 않는다.	방해되는 움직임의 유형과 빈도 및 특정 패턴을 표시한다.	운동이상증은 일반적으로 통증이나 전신쇠약의 징후이다.
Head rotation (머리회전)	정상 축에서 머리의 회전 및 편차.	머리 기울어짐. 원을 그리며 걸을 수 있으며 균형을 유지하는 데 문제가 있을 수 있다.	머리가 어느 쪽으로 회전하는지, 그리고 운동이 방해를 받는지 (그리고 어느 정도까지) 표시한다.	전정기관에서 유래하는 신경학적 병변을 의미한다. 머리는 영향을 받는 쪽으로 기울어진다.
Circling (선회)	원을 그리며 운동함.	지속적으로 또는 특정 자극(또는 자극의 부재)에 반응하여 반복적인 방식으로(한쪽 방향으로만) 원을 그리며 걷는다.	움직임 양식(발생 위치 및 방향)과 이를 유발하는 요소(알수 있는 경우)를 기술한다. 빈도, 기간 및 만성화 정도를 포함한다.	선회는 생리적 상태에서 발생할 수 있지만 발생하면 항상 병리적이다. 신경학적 또는 행동 장애(예; 상동형 행동)일 수 있다.

일반증상	증상정의	증상설명	의견기록	배경정보
행동(반응) (Behavior sings, response)				
Vocalisation (발성)	후두에서 소리의 방출.	동물은 사회적 상호 작용에서 또는 다른 자극에 반응하여 소리를 낸다.	발성 패턴은 종에 따라 전형적으로 확인된다. 병리학적 상태와 관련된 경우 과도한 발성은 보고해야 한다.	설치류는 대부분 초음파 주파수(우리가 들을 수 없음)에서 발성한다. 비정상적인 발성은 통증을 나타낼 수 있다.

일반증상	증상정의	증상설명	의견기록	배경정보
눈(Eyes)				
Blindness (시각상실)	시각이 없음.	동물은 환경에 대한 시각적 신호가 없다. 시각 상실은 일방적으로 발생할 수 있다.	한쪽 또는 양쪽 시각이 상실 되었는지와, 만성화 정도를 표시한다. 또한 눈의 임상 상태를 표시한다.	시각상실은 선천적이거나 후천적일 수 있다. 신경학적 상태일 수 있다. 시각이 없으면 다른 감각이 이를 보완하고 시각 상실된 동물은 친숙한 정황에 따라 아주 정상적으로 기능할 수 있다.
Mydriasis (동공확대)	동공의 전체 팽창.	동공이 크게 열린다.	한쪽 또는 양쪽인지, 어떤 눈이 영향을 받았는지 표시한다.	안구 또는 신경 장애 또는 약물 유발의 증상이다.
Miosis (동공수축)	동공의 과도한 수축.	동공이 작고 뾰족하게 보인다.	한쪽 또는 양쪽인지, 어떤 눈이 영향을 받았는지 표시한다.	안구 또는 신경 장애의 증상이다.
Nystagmus (눈떨림)	양쪽 안구의 주기적이고 울동적인 비자발적 움직임. 한 방향으로 느린 움직임과 빠른 복귀가 있음.	움직임은 수직, 수평 또는 회전일 수 있다.	움직임의 방향과 영구적 또는 간헐적으로 발생하는지 표시한다.	일반적인 원인은 소뇌 및/또는 전정 기관의 병변이다.

일반증상	증상정의	증상설명	의견기록	배경정보
Anisocoria (동공부등)	동공의 크기가 다름.	동공의 크기가 다르다. 일반적으로 하나의 동공만이 병리학적으로 영향을 받는다(동공확대 또는 동공수축). 이는 빛에 대한 반응으로 확인할 수 있다.	어느 쪽이 동공확대인지 동공수축인지 확인 한다.	안구 또는 신경 장애의 증상이다.
Strabismus (사시)	정상적인 시선 축에서 안구의 편차.	사시는 뚜렷한 양안 시야를 가진 동물에서만 분명하다.	수렴(사시) 또는 외사시로 더 세분화될 수 있다.	상태는 선천적이거나 후천적일 수 있다.
Blepharoptosis (눈꺼풀처짐)	윗 눈꺼풀의 처짐.	눈이 감긴 것 같다. 눈꺼풀이 연축을 일으키는 눈꺼풀연축과 구별되어야 한다.	한쪽인지 양쪽인지 표시한다.	외상, 신경 장애, 대사 질환(예: 당뇨), 뇌종양 또는 독소로 인한 것일 수 있다.
Blepharospasm (눈꺼풀연축)	눈꺼풀 둘레근의 통제되지 않는 연축.	눈을 꼭 감는다.	한쪽인지 양쪽인지 표시한다.	외상, 스트레스 또는 벤조디아제핀 치료의 급성 중단으로 인한 것일 수 있다.
Lagophthalmos (토끼눈증)	눈꺼풀이 불완전하게 닫힘.	눈꺼풀을 완전히 닫을 수 없다.	한쪽인지 양쪽인지 표시한다.	눈꺼풀의 기형, 외상 또는 신경 장애로 인한 것일 수 있다.

일반증상	증상정의	증상설명	의견기록	배경정보
Distichiasis (두줄속눈썹)	안구에 반대로 둘 수 있는 이중 속눈썹의 존재.	방향이 잘못되어 안구에 닿는 속눈썹이 존재한다.	한쪽인지 양쪽인지 표시한다.	눈을 자극하면 눈물, 사시, 염증, 각막 궤양 및 흉터를 유발할 수 있다.
Entropion (눈꺼풀속말림)	눈꺼풀 가장자리의 반전.	눈꺼풀이 안쪽으로 접혀서 속눈썹이 안구쪽으로 반전된다.	한쪽인지 양쪽인지 표시한다.	후천적이거나 선천적이거나, 강직성 또는 흉터일 수 있다. 눈 자극, 눈꺼풀연축 및/또는 각막염을 유발할 수 있다.
Ectropion (눈꺼풀겉말림)	눈꺼풀 가장자리의 외반 또는 바깥쪽으로 향하는 것.	눈꺼풀이 바깥쪽으로 접혀서 속눈썹이 외반 된다. 눈에서 눈물이 흐를 수 있다.	한쪽인지 양쪽인지 표시한다.	후천성(외상이나 신경 손상으로 인해), 선천성 또는 흉터일 수 있다. 찢어짐과 결막염을 유발할 수 있다.
Ankyloblepharon (눈꺼풀유착)	눈꺼풀의 융합.	위 눈꺼풀과 아래 눈꺼풀이 융합되는 곳에서 볼 수 있지만 구멍은 없다.	한쪽인지 양쪽인지 표시한다.	특정 연령을 넘어 지속되는 경우에는 비정상 및 장애이다.
Buphthalmos (소눈증)	후천적인 안구의 비대.	안구가 비정상적으로 커지고, 안와에서 돌출되거나 돌출되지 않을 수 있다(안구돌출).	한쪽인지 양쪽인지 표시한다. 안구돌출과 구별해야 한다.	이 상태는 녹내장(안구의 과도한 체액), 염증 또는 신생물로 인한 것일 수 있다.

일반증상	증상정의	증상설명	의견기록	배경정보
Exophthalmos (안구돌출)	안구의 비정상적인 돌출.	안구의 확대 여부에 관계없이 안구가 안와 밖으로 돌출되어 있다.	통증이 있는지 없는지, 한쪽인지 양쪽인지, 안구 확대 여부를 표시한다.	눈뒤를 차지한 병변(신생물, 농양, 연조직염)의 결과이거나 외상성일 수 있다. 눈의 크기가 정상일 수 있지만 정상 위치에서 돌출되어 있다.
Enophthalmos (안구함몰)	안구의 안와 후방 변위.	안와 내 안구가 후퇴한다.	통증이 있는지 없는지, 한쪽인지 양쪽인지 표시한다. 양쪽인 경우 동물의 탈수 및 영양 상태를 확인한다.	선천적, 외상성이거나 탈수 또는 종말증으로 인해 발생할 수 있다. 안구는 크기가 정상일 수 있지만 안와 안으로 들어가지 있다.
Microphthalmos (작은안구체)	비정상적으로 작은 안구.	안구의 크기가 작고 안와 안에 움푹 들어가 있다. 안구를 구별하는 것이 불가능할 수 있다.	한쪽인지 양쪽인지 표시한다.	작은안구체는 선천성 질환인 반면 후천적으로 비가역적으로 손상되고 축소된 안구는 안구위축 이라고 한다.
Coloboma (결손)	일부 안구 조직의 명백한 부재 또는 결함.	눈꺼풀을 포함한 눈 구조의 부재 또는 결손이다.	한쪽인지 양쪽인지 표시한다.	선천적인 상태이다. 영향을 받은 조직에 따라 분류할 수 있다 (눈꺼풀, 홍채 및 렌즈).

일반증상	증상정의	증상설명	의견기록	배경정보
Phthisis bulbi (안구위축)	기존의 후천성 장애의 결과로 비정상적으로 작은 안구.	안와 내 움푹 들어간 수축된 비기능적인 눈.	한쪽인지 양쪽인지 표시한다.	심한 안구 질환, 염증 또는 눈의 외상으로 인한 것일 수 있다.
Epiphora (눈물흘림증)	눈물이 얼굴에 비정상적으로 넘쳐흐름.	일반적으로 눈의 자극으로 인한 과도한 안구 분비물을 말한다.	한쪽인지 양쪽인지, 그리고 발생 패턴을 표시한다.	안구 자극이나 염증(결막염, 각막염) 또는 비강으로의 눈물 유출관 폐쇄(감염, 비염)로 인한 것일 수 있다.
Photophobia (눈부심)	빛에 대하여 비정상적으로 못 견뎌.	빛에 지나치게 민감하고 햇빛이나 조명이 밝은 곳을 싫어한다. 빛에 반응하여 눈꺼풀을 닫는다.	눈꺼풀연축과 구별하기 어렵다. 한쪽인지 양쪽인지(어느 쪽 인지) 표시한다.	눈의 문제나 신경학적 장애로 인한 것일 수 있다. 알비노 동물에서는 생리학적인 수 있다.
Ocular hyperaemia or Red eye (안구충혈 또는 충혈눈)	눈의 염증을 암시하는 충칭.	후천적이며 한쪽 또는 양쪽 눈에 영향을 줄 수 있다.	한쪽인지 양쪽인지(어느 쪽 인지) 표시한다. 어떤 구조에 염증이 있는지 구별이 되는 경우 눈꺼풀염, 결막염, 각막염, 각막결막염 또는 녹내장이라는 용어를 사용한다.	외상, 알레르기, 전신 장애(고혈압) 또는 감염(국소 또는 전신)으로 인한 것일 수 있다. 눈의 어떤 해부학적 부분이 영향을 받거나 눈 전체가 충혈될 수 있다(녹내장).

일반증상	증상정의	증상설명	의견기록	배경정보
Ophthalmorrhage (눈출혈)	눈에서 출혈.	눈에서 피가 난다.	한쪽인지 양쪽인지(어느 쪽 인지) 표시한다.	외상의 결과일 수 있다. 랫드의 포르피린증과 구별해야 한다.
Chromodacryorrhea (안구 포피린증)	눈 주위에 붉은색 분비물. 눈물샘에서 포르피린 분비의 결과.	한쪽 또는 양쪽 눈에서의 적갈색 분비물이 나온다.	한쪽인지 양쪽인지(어느 쪽 인지) 표시한다.	눈출혈과 구별되어야 한다. 스트레스나 몸단장 부족과 관련이 있다.
Xerophthalmia (안구 건조증)	눈의 비정상적인 건조.	안구 건조, 눈의 윤기 상실, 이차적으로 결막과 공막이 두꺼워진다.	한쪽인지 양쪽인지(어느 쪽 인지) 표시한다.	일반적으로 비타민 A 결핍을 반영하지만 눈물 생성 장애의 모든 원인으로 인해 발생할 수 있다.
Hyphaema (앞방출혈)	눈의 앞방에 출혈.	혈액은 눈의 앞방에서 볼 수 있다.	한쪽인지 양쪽인지(어느 쪽 인지) 표시한다.	국소 외상이나 염증의 결과일 수도 있고, 응고 장애나 고혈압과 같은 전신 질환을 동반할 수도 있다.
Hypopyon (앞방축농)	눈의 앞방에 있는 백혈구.	고름은 눈의 앞방에서 볼 수 있다.	한쪽인지 양쪽인지(어느 쪽 인지) 표시한다.	외상, 이물질, 감염 또는 일차 염증으로 인한 것일 수 있다.
Corneal cellular infiltration (각막세포침윤)	각막 기질의 흰색/회색 불투명함.	흉터와 같은 각막의 불투명함.	한쪽인지 양쪽인지(어느 쪽 인지) 표시한다.	만성 염증이나 외상으로 인한 것일 수 있다.

일반증상	증상정의	증상설명	의견기록	배경정보
Corneal oedema (각막 부종)	각막 기질의 흰색/파란색 불투명함.	각막의 확산 불투명도는 정상적인 구조를 방해하고 투명도를 상실하게 한다.	한쪽인지 양쪽인지(어느 쪽 인지) 표시한다.	외상이나 염증의 초기 단계로 인한 것일 수 있다.
Corneal pigmentation (각막 색소침착)	각막 상피에 멜라닌이 침착되어 생기는 검은색 불투명함.	각막의 일부가 검게 변색된다.	한쪽인지 양쪽인지(어느 쪽 인지) 표시한다.	만성 염증의 결과이다.
Corneal scarring (각막 흉터형성)	일반적으로 각막 표면에 얼룩무늬의 파란색/회색 불투명함.	국소화, 종종 각막 불투명함의 다발성 병소가 보인다.	한쪽인지 양쪽인지(어느 쪽 인지) 표시한다.	각막궤양의 결과이다.
Corneal 각막 vascularization (혈관신생)	각막 상피의 붉은 불투명함.	각막의 일부에서 작은 혈관을 볼 수 있다.	한쪽인지 양쪽인지(어느 쪽 인지) 표시한다.	각막 염증의 결과이다. 공막에서 자라는 새로운 혈관이 각막 표면을 관통한다.
Corneal ulcer (각막궤양)	각막 상피의 결핍.	기저 기질에 약간의 손상이 있을 수 있는 각막 결손이 있다. 눈을 매우 고통스럽게 감고 있으며 눈은 붉어지며 과도한 눈물이 있을 수 있다.	눈꺼풀연축, 눈 통증, 눈물흘림증, 눈부심이 동반되는지를 표시한다. 한쪽인지 양쪽인지(어느 쪽 인지) 표시한다.	외상, 두줄속눈썹, 눈꺼풀속말림 또는 감염 인자에 의해 발생할 수 있다.

일반증상	증상정의	증상설명	의견기록	배경정보
Synechiae (유착)	홍채가 각막(앞방) 또는 수정체(뒷방)에 유착됨.	이 상태 자체는 명확하지 않을 수 있다. 동공의 폭을 변경하기 위한 홍채의 움직임이 방해를 받아 홍채의 모양에 영향을 줄 수 있다.	한쪽인지 양쪽인지(어느 쪽 눈인지) 표시한다.	선천적이거나 국소 염증의 결과이다.
Leukocoria (백색동공증)	눈의 망막에서 비정상적인 백색 반사.	하얀 눈동자로 보인다.	한쪽인지 양쪽인지 표시한다.	백색동공증은 백내장, 이물, 신생물 및 기타 장애로 인한 것일 수 있다.

일반증상	증상정의	증상설명	의견기록	배경정보
귀(Ears)				
Deafness (난청)	청력 부족.	청력 부족은 전체 또는 특정 음조에 국한될 수 있으며 양쪽 귀 또는 한쪽 귀에 발생할 수 있다. 한쪽의 난청은 다른 쪽 귀에 보상이 있기 때문에 판별하기가 매우 어려울 수 있다.	청력의 명백한 부재를 표시한다.	난청은 선천적이거나 후천적일 수 있으며, 귀 상태 또는 신경학적 상태일 수 있다. 청각이 없으면 다른 감각이 이를 보완하고 귀먹은 동물은 친숙한 상황에서 아주 정상적으로 기능할 수 있다.
Otitis(externa) 이염(외이도염)	귀의 염증.	동물이 머리를 흔들거나 귀를 긁거나 머리를 기울이기 때문에 이염을 인지할 수 있다. 이염은 일반적으로 염증성 분비물을 동반한다.	병변이 한쪽인지 양쪽인지 기록하고 분비물의 양, 색, 밀도를 기술한다.	일반적으로 외이의 상태를 선호하는 기생충이나 박테리아에 의해 발생한다.

일반증상	증상정의	증상설명	의견기록	배경정보
입(Mouth)				
Dysphagia (연하 곤란)	저작 및 삼키기 어려움.	동물은 입에서 음식을 떨어뜨리거나, 먹는 동안 비정상적인 머리를 움직이거나, 뱀에 음식을 머금고 있을 수 있다.	특정 상황 또는 특정 유형의 음식에 제한되는지, 빈도 및 만성화 정도 등 확인할 수 있는 내용을 기록한다.	통증이나 신경 장애로 인해 발생할 수 있다.
Malocclusion (부정교합)	치아나 턱의 불완전한 위치로 인한 치아의 이상 위치.	윗니와 아랫니가 정상적으로 맞물리지 않는다. 이를 평가하기 위해서는 정상적인 치열에 대한 지식(동물의 종 및 연령에 대한)이 필요하다.	어떤 치아가 비정상적 크기 및 모양인지, 어떻게 기능 이상을 미치는지에 관해 표시한다.	연하곤란, 침과다증, 체중 감소가 동반될 수 있다. 설치류에서는 드문 일이 아니며 앞니가 서로 마모되어야 하는 종에서 문제가 된다. 부정교합의 경우 '코끼리 이빨'이 생길 수 있다.
Trismus (입벌림장애)	삼차 신경의 운동 장애 및/또는 저작 근육의 연축.	동물이 식욕을 보여도 턱을 열 수 없다.	만성화 정도를 표시한다.	신경계 장애로 인해 발생할 수 있다. 고통스러운 상태일 수 있다.
Vomit or emesis (구토물 또는 구토)	입(및 콧구멍)을 통해 위 내용물의 강제 배출.	구토 행위는 직접 관찰되거나 케이지에서 구토물을 발견할 수 있다.	질감과 색상은 물론 빈도와 전후상황(예; 음식 섭취와 관련)도 확인해야 한다.	대부분의 설치류를 포함한 몇몇 종은 구토를 하지 않는다.

일반증상	증상정의	증상설명	의견기록	배경정보
Ptyalism (침과다증)	침의 과도한 분비.	입에서 과도하게 흘러나오는 침이 보인다.	패턴(연속 또는 간헐)과 전후상황(예; 먹이 주는 시간과 관계)을 표시한다.	음식을 기대하면 과도한 침흘림이 발생할 수 있다. 병리적으로 연하곤란이나 구역의 수반되는 증상이다. 간질과 관련이 있을 수 있다.
Regurgitation (역류)	식도에서 음식의 수동적 역행 운동.	일반적으로 역류는 노력 없이 음식을 섭취한 직후에 발생한다.	노력 없이 음식이 나오는 경우 역류로 보고한다. 빈도와 상황을 기술한다.	구토와 역류를 구분해야 한다.
Haematemesis (토혈)	구토물에 혈액이 있음.	일반적으로 혈액의 색은 밝은 빨간색에서 분쇄된 커피와 유사한 갈색으로 변화된다.	발병률, 양 및 색상을 기술한다 (밝은 빨간색 또는 갈색).	밝은 빨간색은 최근 또는 식도 출혈을 나타내며 혈액과 위액의 접촉이 거의 없음을 나타낸다.

일반증상	증상정의	증상설명	의견기록	배경정보
호흡기(Respiratory signs)				
Sneeze or Ptarmus (재채기 또는 경련재채기)	코를 통한 비자발적, 갑작스럽고 격렬하고 들을 수 있는 공기 배출.	재채기를 한다.	빈도와 코 분비물을 표시한다.	일반적으로 반사 반응을 일으키는 코 점막의 신경 종말의 자극으로 인해 발생한다.
Rhinorrhoea (콧물)	약한 코 점액의 분비물.	맑고 흐르는 코 분비물을 보인다.	한쪽 또는 양쪽 콧구멍에서 약간의 점액이 나오는지, 시간이 지남에 따라 그 양과 패턴에 관해 표시한다.	알레르기나 가벼운 코 염증의 결과일 수 있다.
Rales, pulmonary (수포음, 폐)	호흡의 부잡음.	청진기로 들었을 때 이상한 호흡음이 들린다.	발병(첫 번째 관찰) 및 만성화 정도를 표시한다.	감염 (폐렴) 또는 시험 물질의 영향으로 폐 분비물이 나올 수 있다.
Nasal discharge (코 분비물)	콧구멍에서 배출되는 모든 삼출물.	한쪽 또는 양쪽 콧구멍에서 흘러나오는 모든 유형의 액체가 보인다.	질감을 명확히 보고 한다. 분비물은 장액성, 점액성, 화농성, 출혈성 또는 이들의 조합일 수 있다. 한쪽 또는 양쪽일 수 있다(어느 쪽인지 표시).	코 염증, 코 출혈, 구토 또는 부비동 상태로 인해 발생할 수 있다.

일반증상	증상정의	증상설명	의견기록	배경정보
Cough (기침)	폐에서 갑작스럽고 시끄러운 공기 배출.	기침을 한다.	가래가 없으면 마른기침으로, 관련된 분비물이 있으면 젖은기침으로 세분화 할 수 있다.	기침은 후두, 기관 및 기관지의 자극에 대한 반사 작용이다.
Epistaxis (코피)	코에서 피가 남.	한쪽 또는 양쪽 코구멍에서 출혈을 보인다. 우발적으로 또는 습관적으로 발생할 수 있다.	코구멍의 한쪽 또는 양쪽이 영향을 받았는지 여부와(어떤 쪽인지 표시) 시간 경과에 따른 패턴을 표시한다.	모세혈관의 취약성 증가 또는 출혈 경향(응고 장애, 특히 혈소판 감소증)으로 인한 코 점막의 혈관 손상의 결과일 수 있다. 또한 심한 국소 염증이나 암의 결과일 수도 있다. 간접적으로 혈액은 부비동의 병변에서 유래할 수 있다.
Tachypnoea (빠른호흡)	매우 빠른 호흡. 속도가 빠르고 깊이가 얕음.	정상 호흡수보다 빠르다.	(가능한 경우)분당 속도를 기록한다.	고체온과 관련될 수 있으며 운동과 관련된 사항이면 생리적이다.
Bradypnoea (느린호흡)	호흡 속도가 정상보다 느림.	정상 호흡수보다 느리다.	(가능한 경우)분당 속도를 기록한다.	내분비 질환과 같은 대사 장애로 인해 발생할 수 있다.

일반증상	증상정의	증상설명	의견기록	배경정보
Haemoptysis (객혈)	기도의 어느 부분으로 부터의 출혈로 인해 기침과 피를 토함.	피가 나는 기침을 보인다. 가래는 밝은 빨간색이며 기포가 포함될 수 있다. 토혈과 구별해야 한다.	시간 경과에 따른 패턴과 기포(있는 경우)의 존재를 표시한다.	이 상태는 폐 또는 기도의 출혈로 인해 발생한다.
Dyspnoea (호흡곤란)	힘들거나 어려운 호흡.	호흡 곤란을 최소화하기 위해 팔꿈치를 펴고, 머리를 앞으로 뺀고, 호흡 시 복부에 힘을 가하는 자세를 취하는 경향이 있다.	호흡 양식(예; 복부)과 호흡수가 비정상적으로 높거나 낮은지 표시한다. 청색증과 같은 관련 증상을 표시한다.	다양한 장애의 징후이지만 주로 불충분한 환기 또는 순환 혈액 내 불충분한 양의 산소를 나타낸다.

일반증상	증상정의	증상설명	의견기록	배경정보
심혈관계(Cardiovascular signs)				
Tachycardia (빠른맥)	심박수가 비정상적으로 증가함.	정상 심박수보다 빠르다.	분당 속도를 참조한다.	고체온과 관련될 수 있으며 운동 및 급성 스트레스(예; 취급)와 관련된 경우 생리적이다.
Bradycardia (느린맥)	심박수가 비정상적으로 감소함.	정상 심박수보다 느리다.	분당 속도를 참조한다.	내분비 질환과 같은 대사 장애로 인해 발생할 수 있다.

일반증상	증상정의	증상설명	의견기록	배경정보
복부(Abdominal signs)				
Distended abdomen (팽창된 복부)	비정상적으로 커진 복부.	확대된 복부는 정상적인 신체 윤곽을 넘어 확장된다(동물의 복부 또는 등쪽에서 가장 잘 볼 수 있다).	대칭 또는 비대칭, 고통, 경직 여부를 확인해야 한다.	병리학적 원인에는 복막안의 체액, 복강 내 낭종 또는 종괴, 장기 비대 또는 팽창된 위장관이 있다. 울혈, 림프계 순환장애, 저단백증 등이 원인이 된다.
Ascites (복수)	복막강에 체액이 비정상적으로 축적되는 현상으로 복부 팽창과, 타진 시 체액의 떨림을 특징으로 함.	팽창된 복부와 복부를 부드럽게 두드릴 때 체액의 떨림이 있다.	다른 원인(임신, 고형 종괴)과 구별해야 한다. 감별이 불가능한 경우에는 'Distended abdomen (팽창된 복부)'로 보고한다.	복수는 주로 복막에 영향을 미치는 상태로 인해 발생할 수 있거나 간, 심장 또는 신장 질환으로 이차적으로 발생할 수 있다.

일반증상	증상정의	증상설명	의견기록	배경정보
근골격계(신경) (Musculoskeletal signs, nervous)				
Epileptic seizures (간질 발작)	수익근의 일련의 비자발적 수축.	넘어짐 여부에 관계없이, 다리 또는 네 다리 모두 반복적인 단일수축, 턱이 덜덜거리고 입에서 거품이 난다. 의식 상실은 발작에 선행 및 동반될 수 있다. 간질 발작은 대변 및 소변의 비자발적 배설을 동반할 수도 있다.	간질 증세의 길이와 빈도, 회복 상태, 발작 동안 명백한 (무)의식 상태를 표시한다.	신경계 장애의 증상이다. 발작은 감염원, 독소, 대사 장애, 외상, 종양 또는 퇴행성 뇌 질환으로 인해 발생할 수 있다. 그러한 원인이 없는 경우 간질 발작은 원발성 간질의 징후이다.
Spasm, Clonic (간대성 연축)	비자발적인 근육 수축과 이완이 빠르게 연속적으로 번갈아 가면서 나타남.	근육 수축은 전신 또는 신체의 특정 부분으로 제한될 수 있다.	전신으로 나타나는지 제한적인지 여부, 신체의 영향을 받는 부위, 연축의 빈도 및 지속 시간을 명확히 해야 한다.	신경계 장애의 증상이다. 독소 및 대사 장애로 인해 발생할 수 있다. 간대성 연축은 고통스러울 수 있다.
Tetraplegia (사지마비)	사지 모두에 영향을 미치는 마비.	동물은 다리를 사용할 수 없으며 옆으로 누운 자세를 취한다.	다리가 이완성 또는 강직성 마비인지를 명확히 확인한다.	사지마비는 일반적으로 전신 상태(신경근, 대사 또는 독소)와 관련이 있다.

일반증상	증상정의	증상설명	의견기록	배경정보
Spasm Tonic (강직성 연축)	지속적인 비자발적 근육 수축. 근육이 단단함.	근육 수축은 전신 또는 신체의 특정 부분으로 제한될 수 있다.	전신으로 나타나는지 특정부위에 제한적인지 여부, 신체의 영향을 받는 부위, 연축의 빈도 및 지속 시간을 명확히 해야 한다.	신경계 장애의 증상이다. 전신적 이거나 집중적일 수 있다. 독소(파상풍) 또는 미네랄 결핍(저마그네슘 혈증)으로 인해 발생할 수 있다. 강직성 연축은 고통스럽다.
Paralysis (마비)	신경 또는 근육 기능 장애로 인한 운동 기능의 상실 또는 손상.	특정 근육을 정상적으로 사용할 수 없다. 이완성(연부 근육) 마비와 강직성(경직성 근육) 마비로 더 세분화될 수 있다.	영향을 받는 신체 부위를 표시하고 근육의 긴장도(이완 또는 강직)를 표시한다.	신경계 또는 근육 장애의 증상이다. 감염원, 독소, 대사 장애, 외상, 종양 또는 퇴행성 뇌 질환으로 인해 발생할 수 있다.
Hemiplegia (반신마비)	신체 한쪽의 마비.	신체의 한쪽면의 근육을 사용할 수 없다.	어느 쪽이 영향을 받았는지, 다리가 이완성 또는 강직성 마비인지를 확인한다.	한쪽마비는 뇌 또는 척수의 한쪽 병변으로 인해 발생할 수 있다.
Paraplegia (하반신마비)	신체 뒤쪽 부분의 마비.	동물은 신체의 뒷부분을 사용할 수 없다.	다리가 이완성 또는 강직성 마비인지를 표시한다.	하반신 마비는 다양한 원인이 있을 수 있으며, 그 중 하나는 흉요추 부위의 척수 손상이다.

일반증상	증상정의	증상설명	의견기록	배경정보
Paresis (불완전마비)	경미하거나 완전하지 않은 마비. 근육 약화.	할 수 없더라도 일어나려는 의도적인 시도를 할 수 있다. 근육이 약하다.	신체의 어느 부위가 영향을 받았는지 표시한다. 팔다리가 이완성 또는 강직성 마비인지를 표시한다.	원인은 신경학적일 수 있지만 전신적인 상태 또는 중독일 수 있다.
Tetraparesis (사지불완전마비)	근육 약화는 사지 모두에 영향을 미침.	모든 다리는 근육 약화의 영향을 받는다.	다리가 이완성 또는 강직성 마비인지를 표시한다.	원인은 신경학적일 수 있지만 전신적 상태 또는 중독일 수 있다.
Hemiparesis (반신불완전마비)	신체 한쪽의 불완전마비.	신체의 한쪽은 근육 약화의 영향을 받는다.	어느 쪽이 영향을 받았는지, 다리가 이완성 또는 강직성 마비인지를 표시한다.	뇌 또는 척수의 상태가 이를 유발할 수 있다.
Paraparesis (하반신불완전마 비)	신체 뒤쪽 부분의 불완전마비.	신체의 뒤쪽 부분은 근육 약화의 영향을 받는다.	다리가 이완성 또는 강직성 마비인지를 표시한다.	하반신불완전마 비는 다양한 원인이 있을 수 있으며, 그 중 하나는 흉요추 부위의 척수 손상이다.
Dysstasia (서기곤란)	서 있기가 어려움.	정상적인 자세로 설 수 없다.	동물이 어떤 자세를 취하는지와 스스로 움직일 수 있는지를 기술한다.	원인은 신경학적이거나 중독, 전신 쇠약을 초래하는 다른 전신 질환일 수 있다.

일반증상	증상정의	증상설명	의견기록	배경정보
Opisthotonos (활모양강직)	머리와 꼬리는 위쪽으로 구부러지고 복부는 아래쪽으로 유지되는 근육 연축이다.	이러한 유형의 연축은 간헐적으로 또는 영구적으로 발생한다.	먹이에 변화가 있으면 표시한다. 상황이 소음에 의해 유발되는지 표시한다.	수질, 교뇌 및 중뇌 영역의 병변 또는 파상풍 또는 저마그네슘혈증 과 같은 근육 수축의 일반적인 증가를 나타낸다.
Atony (긴장없음)	정상적인 근긴장도의 부재 또는 결핍.	신체의 특정 부위의 이완성 근육이다.	어느 부위가 영향을 받는지 표시한다.	원인은 신경학적, 대사적, 약물 유발 또는 다른 일반 질병의 결과일 수 있다.
Hypertony (근육긴장항진)	비정상적으로 증가된 근 긴장도.	특정 부위에 있는 경직된 근육이다.	어느 부위가 영향을 받는지 표시한다.	소뇌 조화운동불능의 징후 일 수 있다.
Hypotony (근육긴장저하)	비정상 근육으로 감소된 근 긴장도.	특정 부위에서 비정상적으로 근육이 이완된다.	신체의 어느 부위가 영향을 받는지 표시한다.	약물에 의해 유발되거나 신경근 장애 또는 기타 전신 질환에 의해 유발될 수 있다.
Dysmetria (측정이상증)	움직임을 적절하게 지시하거나 제한할 수 없음.	발 위치를 지시하거나 제한할 수 없는 것을 특징으로 하는 비정상적인 보행이다.	어느 다리가 영향을 받았는지 표시한다.	소뇌에서 유래하는 신경학적 병변을 의미한다.
Hypermetria (측정과대증)	의도한 목표를 초과하는 움직임.	과장된 방식으로 비정상적인 발 위치를 보여준다.	어느 다리가 영향을 받았는지 표시한다.	소뇌에서 유래하는 신경학적 병변을 의미한다.

일반증상	증상정의	증상설명	의견기록	배경정보
근골격계(기타) (Musculoskeletal signs, others)				
Arthrophyma (관절 부기<종창>)	관절 부기.	관절의 윤활주머니가 부어오르며, 뼈나 연골의 변형을 동반할 수 있다. 관절 수준의 (피하)피부 병변은 관절 부기가 아니다.	어떤 관절이 영향을 받았는지, 상태가 고통스러워 보이는지(사용을 피함, 촉각에 예민함), 발병 및 만성화 정도를 표시한다.	염증의 징후(미생물 또는 소독에 의해 유발됨) 또는 윤활액의 과잉 생산 또는 배액의 부족을 나타낼 수 있다.

일반증상	증상정의	증상설명	의견기록	배경정보
신경계 (Neurological signs)				
Hypoaesthesia (감각저하)	자극에 대한 민감도가 비정상적으로 감소함.	접촉이나 통증에 대한 부적절한 반응이 있다.	어떤 신체 부위가 영향을 받았는지 보고한다.	일반적으로 해당 신경의 병변으로 인한 신경학적 기원이다.
Hyperaesthesia (감각과민)	자극에 대한 민감도가 비정상적으로 증가된 상태.	자극에 비정상적으로 민감한 반응을 보이거나, 사람의 존재에 과민 반응을 보이거나, 민감한 부위를 핥거나 씹을 수 있다.	어떤 자극이 어떤 반응을 유발하고 어떤 신체 부위가 영향을 받았는지, 이차 병변이 있는지 보고한다.	원인은 알 수 없지만 감각 신경병증이나 관절염의 증상으로 의심될 수 있다.
Anaesthesia (무감각)	느낌이나 감각의 상실.	영향을 받은 부위의 접촉이나 통증 자극에 반응하지 않는다.	어느 부위가 영향을 받았는지 보고한다.	신경 장애의 결과일 수도 있고 여러 약제에 의해 의도적으로 유도될 수 있다.
Analgesia (무통증)	의식이 있는 동안 통증에 대한 감수성이 없다.	일반적으로 고통스러운 특정 자극에 반응하지 않는다.	어느 부위가 영향을 받았는지 보고한다.	병적 손상(예; 신경 손상)의 결과일 수도 있고 약물 유발일 수도 있다.

일반증상	증상정의	증상설명	의견기록	배경정보
Hypoalgesia (통각저하증)	통증에 대한 민감도가 비정상적으로 감소한다.	일반적으로 고통스러운 특정 자극에 대한 반응이 감소한다.	어느 부위가 영향을 받았는지 보고한다.	효과적인 진통제의 사용으로 인해 발생할 수 있다. 척수 손상에서 외상 부위는 통각과민이, 꼬리 부위는 통각저하로 확인된다.
Hyperalgesia (통각과민)	통증에 대한 민감도가 비정상적으로 증가된 상태.	특정 자극에 대한 통증 반응이 증가한다.	어느 부위가 영향을 받았는지 보고한다.	-

일반증상	증상정의	증상설명	의견기록	배경정보
피부, 털(Skin, hair)				
Piloerection (털세움)	털 세우기.	털은 더 수직으로 꽂꽂하고, 작은 무더기로 분리될 수 있다. 피부가 정상이거나 기름지거나 건조해 보일 수 있다.	상태의 패턴(일회성 또는 연속성)과 만성화 정도, 털과 연관된 신체 부위의 실제 모양을 표시한다. 랫드는 털세움의 판정이 어려워, 증상이 명확한 경우만 기록한다.	털세움은 동물이 따뜻함을 유지하는 데 도움을 준다(추위 적음). 질병을 반영할 수 있다.
Cyanosis (청색증)	피부와 점막의 푸르스름한 변색.	털이 없는 피부와 점막이 푸르스름하거나 회색으로 변색 된다.	청색증이 가장 명확하게 관찰된 위치, 청색증의 정도 및 만성화 정도를 기록한다.	청색증은 혈류에서 과도한 탈산소화 헤모글로빈을 반영한다. 청색증의 원인은 중추성 또는 말초성으로 분류된다. 주요 기원은 일반적으로 순환기 또는 호흡기이다.
Subcutaneous emphysema (피하 기종)	피하 조직의 공기 또는 다른 가스.	일반적으로 부드러운 압력 하에서 타닥타닥 소리가 나는 부드러운 부기(종창) 이다.	병변의 정확한 위치와 크기, 만성화 정도를 표시한다.	흉벽이나 목에 위치하면 기관 또는 기관지 찢어짐을 시사한다. 또한 감염성 기원일 수 있다.

일반증상	증상정의	증상설명	의견기록	배경정보
Mass (종괴)	정상적으로는 존재하지 않는 고형 구조.	종괴는 피하 또는 내부(큰 경우)에서 찾을 수 있다.	위치, 크기, 경도, 국한적인지 여부, 특정 신체 부위(예: 피부 또는 골격)에 대한 부착, 만성화 정도 및 통증 징후(자세 또는 접촉에 대한 반응)를 기술한다.	종괴는 종양, 낭종, 탈장, 농양 또는 기타 염증 단계, 또는 이들의 조합을 나타낼 수 있다. 종괴의 성질은 일반적으로 단순한 일반증상 관찰에서 구별될 수 없다.
Trauma (외상)	외력에 의해 생긴 상처, 부상 또는 손상. 외상을 가하는 매체는 날카롭거나 둔할 수 있음.	둔기 외상은 통증, 국소 부종, 타박상, 홍반, 반상출혈을 동반할 수 있으며 심한 경우 괴사를 동반할 수 있다. 날카로운 물체에 의해 가해진 관통성 외상은 피부 아래에 있는 조직의 파괴가 특징이다.	성질(무딘 또는 관통), 위치, 크기, 깊이 및 유출물(혈액, 장액, 고름)을 표시한다.	실험 동물에서 외상은 실험절차(예: 외과적 외상) 또는 다른 케이지 동료, 특히 그룹 내 지배질서의 우세한 동물에 의해 발생할 수 있다. 관통성 외상은 무는 것과 긁는 것(싸움으로 인한 상처)으로 인해 발생할 수 있다. 때로는 스스로 외상을 만들기도 한다.

일반증상	증상정의	증상설명	의견기록	배경정보
Poor coat condition (털 상태 불량)	손질되지 않은 털.	일반적으로 동물은 핏고, 닳고, 굵거나, 서로 핏아 주면서 털 손질을 한다. 털 손질이 부족하면 털이 흐트러지고 자연스러운 윤기가 부족해진다. 기름져 보일 수도 있다.	상태의 위치(또는 전신화된 패턴)와 만성화 정도를 표시한다.	털 손질 불량은 털세움, 통증, 질병, 손질하기에 너무 뚱뚱한 동물, 늙은 동물과 같은 여러 가지 이유가 있을 수 있다. 또한 털갈이는 일시적으로 불량한 털 상태(과도한 털, 죽은 털, 분리된 털)를 유발할 수 있다.
Mastitis (유선염)	유선의 염증.	하나 이상의 유선이 부어 오르고, 아프고, 뜨겁고, 부종이 나타날 수 있다. 덩어리, 조각 또는 물 같은 우유의 이상이 나타날 수 있다.	영향을 받은 유선을 표시하고 삼출물이 있는 경우 표시한다.	감염이 원인일 수 있다. 신생물을 동반할 수 있다.
Hypotrichosis (털감소증)	털의 양이 정상보다 적음.	동물의 종이나 계통에 따라 정상보다 적은 털이 존재한다.	병변이 대칭인지, 크기 및 위치를 기술한다. 병변이 있는 경우 피부의 모든 병변을 표시한다.	경미한 형태의 탈모인 경우에는 탈모증과 관련된 사항이 적용된다.

일반증상	증상정의	증상설명	의견기록	배경정보
Alopecia (탈모증)	신체의 일부 부위에 털이 없음.	신체의 일부 부위에 털이 없다. 생리학적인 수 있으며 정상인 부분에 대해 평가해야 한다(신체의 전형적인 털이 없는 부분을 확인).	병변이 대칭인지, 크기, 위치를 기술한다. 노출된 피부의 병변을 표시한다.	탈모증은 털의 성장 실패 또는 성장 후 털 손실로 인해 발생할 수 있다. 원인은 과도한 몸단장, 긁는 것 뿐 아니라 내분비 장애와 같은 전신 질환일 수 있다. 털의 교체는 계절적 털갈이 기간 동안은 정상적이다. 대칭적으로 부족한 경우 또는 신체 특정 부위의 털이 없는 것은 일부 계통에서 정상일 수 있다.
Xeroderma (피부건조증)	피부의 비정상적인 건조.	건조한 피부, 피부가 거칠고 비늘처럼 보인다.	전신적 또는 국소적일 수 있다. 병변이 대칭인지, 크기 및 위치를 기술한다.	환경적이거나 병리학적인 수 있다. 정상적으로 피부 샘의 분비물은 일종의 피부 컨디셔너 역할을 한다.

일반증상	증상정의	증상설명	의견기록	배경정보
Pruritus (가려움증)	가려움.	대상을 집중적으로 핥거나 긁거나 문지른다.	영향 받은 신체 부위와 털 또는 피부에 대한 손상을 표시한다.	특히 알레르기 또는 기타 염증 상태, 기생충 감염의 경우와 같이 많은 피부 질환의 흔한 증상이다.
Hair dyschromia (털 색채이상)	털의 착색 장애.	계통 또는 개별 동물의 정상상태와 비교 시 털의 비정상적인 변색이 보인다. 대부분의 상태는 색소 소실을 초래한다.	위치와 색상을 기술한다.	색채이상은 털의 멜라닌 침착의 변화로 발생할 수 있다(예; 흥터). 색채이상은 피부병, 노화의 결과이거나 약물에 의해 유발될 수 있다.
Unkempt hair (헝클어진 털)	털 손질 부족.	흐트러지고 정상적인 광택이 없는 전반적으로 정리되지 않은 털을 볼 수 있다.	전반적으로 정리되지 않은 털 및 광택이 부족한 털 상태 등을 표시한다.	털 손질을 하지 않는 것은 질병을 반영하거나 두려움, 고통 또는 불편함의 신호일 수 있다.
Pachyderma (피부비후)	피부가 비정상적으로 두꺼워짐.	일반 피부에 비해 두꺼워진 피부를 볼 수 있다.	전신 또는 국소 부위와 영향을 받은 영역의 크기, 대칭을 표시한다.	피부 두께는 일반적으로 신체 부위에 따라 다르다. 피부 비후는 분리된 피부 상태이거나 다른 상태의 이차적일 수 있다.

일반증상	증상정의	증상설명	의견기록	배경정보
Hyperkeratosis (과다각화증)	피부 각질층의 비대.	피부는 흰색/노란색 조각으로 덮인 것처럼 보인다.	전신 또는 국소 부위와 영향을 받은 영역의 크기, 대칭을 표시한다.	선천적 장애일 수도 있고 환경적, 영양적 또는 염증성 상태로 인한 것일 수도 있다.
Macule (반점)	피부색의 변화를 특징으로 하는 경계선.	질감의 변화 없이 피부색이 변하는 경계선.	크기, 색상 및 위치를 기록 한다.	홍반, 출혈점, 얼룩출혈, 색소침착이상과 같은 용어를 포괄하는 일반적인 용어다.
Petechia (출혈점)	피내 또는 점막하 출혈로 인해 용기되지 않은 작은 붉은 반점.	일반적으로 피부나 점막 부위에 여러 개의 작은 붉은 점(출혈점)이 나타난다.	위치와 대칭을 모두 기록한다.	외상이나 바이러스 감염의 결과일 수 있지만 일반적으로 응고 장애에서 비롯된다.
Ecchymosis (얼룩출혈)	피부나 점막에 출혈점보다 더 큰 출혈성 점.	피부나 점막에 붉은 점. 단일 또는 다중일 수 있다.	크기, 위치, 대칭을 기록한다.	외상이나 감염의 결과일 수 있지만 일반적으로 응고 장애에서 비롯된다.
Papule (구진)	피부의 작은 단단한 융기.	고형 덩어리로 만져질 수 있는 피부의 분홍색 또는 빨간색 부기.	크기와 위치를 기록해야 한다.	구진은 염증 세포의 침윤 조직에 의해 발생한다.

일반증상	증상정의	증상설명	의견기록	배경정보
Erythema (홍반)	피부의 발적.	작은 피부 혈관에 과도한 혈액(충혈)의 존재로 인한 피부 홍조이다. 부드러운 압력을 가하면 일시적으로 사라진다.	전신 또는 국소 부위와 영향을 받은 영역의 크기, 대칭을 표시한다.	모세 혈관의 충혈로 인해 발생한다. 주요 원인은 외상, 감염 및/또는 염증일 수 있다.
Dyspigmentation (색소침착이상)	피부 색소 침착의 이상.	색소 침착이 부족하거나 과다한 피부 변색. 일반 색상 패턴을 고려해야 한다.	크기, 위치, 대칭을 기록한다.	피부 색소가 비정상적인 양으로 생성될 수 있다. 색소는 특정 미생물에 의해 생성될 수 있다.
Vesicle (수포)	투명한 액체로 채워진 예리한 경계의 융기.	피부의 수포는 동물에서 거의 관찰되지 않는다. 수포는 깨지기 쉽고 일시적이어서 파열 후 미란(까짐)을 남긴다. 점막에도 소포가 생길 수 있다.	크기, 단일 또는 다중 발생 및 위치를 기록한다.	수포는 일반적으로 특정 바이러스 또는 면역 매개 질환에서 발생하거나 자극제 또는 피부병에 의해 발생할 수 있다.

일반증상	증상정의	증상설명	의견기록	배경정보
Pustule (고름물집)	고름으로 가득 찬 표피의 작은 경계 융기.	단독으로 또는 여러 개가 나타날 수 있다.	크기, 단일 또는 다중 발생 및 위치를 기록해야 한다.	감염성, 기생충성, 내분비성 또는 면역 매개성 기원일 수 있다.
Tumour (종양)	피부나 피하 조직에 위치한 상당한 덩어리.	볼 수 있거나 만질 수 있는 비정상적인 덩어리. 밀도는 단단하거나 부드러울 수 있다. 덩어리는 손상되지 않거나 궤양이 생길 수 있다.	크기, 위치 및 색상을 기록한다.	기원은 일반적으로 신생물(암성) 또는 증식성(정상 세포의 과도한 성장) 또는 육아종(고체 염증)이다.
Scab (각질, 각질딱지)	피부 각질층의 느슨한 조각이 축적된 것.	조각은 흰색/노란색 부스러기 형태로 보인다.	영향을 받은 부위의 크기와 위치, 딱지의 측면(색깔, 크기, 벗겨지는 경향)을 기록해야 한다.	딱지는 일차 상태(예: 비듬)이거나 다른 피부 상태(예: 피부염)로 이차적일 수 있다.
Crust (가피, 상처딱지)	가피는 혈청, 고름, 혈구, 비늘 등의 건조된 삼출물이 피부에 부착될 때 형성됨.	딱지는 정상 피부에 그냥 붙어 있을 수도 있고 상처와 같은 병변을 덮을 수도 있다.	가피의 색상, 질감, 크기 및 위치를 기록한다.	가피는 일반적으로 피부 상처를 봉인하기 위해 형성되지만 정상 피부도 덮을 수 있다. 체공 근처인 경우 관련기관에서 시작될 수 있다.

일반증상	증상정의	증상설명	의견기록	배경정보
Erosion (미란, 까짐)	피부의 얇은 표피 결손.	피부의 얇은 까짐이다. 피부는 일반적으로 밑에 있는 조직이 보여 질 정도로 파괴되지 않는다.	크기와 위치를 기록한다.	표피 질환이나 경미한 외상의 결과일 수 있다(자해).
Ulcer (궤양)	밑에 있는 진피의 노출과 함께 피부의 더 깊은 결손.	피부의 깊은 미란 (까짐)으로 기본 진피 또는 더 많은 기본 조직이 노출된다.	크기, 가장자리 구조, 함몰부 내 삼출물의 깊이 및 질감을 기록한다.	궤양은 정상적으로 치유되는 특정 깊이의 상처일 수도 있고, 궤양성 종양과 같이 정상적인 치유를 방해받아 발생하거나 유지될 수도 있다.
Scar (흉터)	손상된 정상 피부 조직을 대체하는 섬유성 조직으로 덮인 피부 영역.	흉터는 탈모성, 위축성이다.	크기와 위치를 기록한다. 상대적 크기는 시간이 지남에 따라 줄어들 수 있지만 일반적으로 만성적일 수 있다.	더 큰 피부 외상이나 퇴행성 상태는 흉터를 남길 수 있다.
Hyperpigmentation (과다색소침착)	피부 및 털에 멜라닌 축적이 비정상적으로 증가함.	피부 및 털의 색이 비정상적으로 어두워진다.	크기, 위치 및 패턴을 기록한다.	염증 후 또는 내분비 문제로 발생할 수 있다. 일반적으로 만성이지만 반드시 영구적인 것은 아니다.

일반증상	증상정의	증상설명	의견기록	배경정보
Hypopigmentation (색소침착저하)	피부 및 털에 멜라닌 축적이 비정상적으로 감소함.	피부 및 털의 색이 비정상적으로 밝아진다.	크기 위치와 패턴을 기록한다.	특발성 또는 염증 후 발생할 수 있다.
Leukoderma (백색피부증)	하얀 피부의 총칭.	정상일 수 있고, 백색 또는 착색된 털로 덮일 수 있는 착색되지 않은 피부이다.	후천적인 경우 기록 및 보고 한다(시간이 지남에 따라 발전함).	착색되지 않은 피부의 패턴은 일반적으로 유전적이며 영구적이다.
Leukotrichia (흰털)	털에 색소가 부족함.	평범할 수 있는 흰색 털. 색소 침착 피부에서 자랄 수 있다.	선천적일 때는 동물의 색깔(하얀 털)일 뿐이다.	흉터에서 털이 다시 자라서 하얗게 되는 부분이다.
Onychopathy (손발톱병증)	손톱의 모든 질병.	하나 이상의 손톱, 발톱의 염증 또는 기형이다.	위치(영향을 받은 손톱)와 양상, 통증의 증상을 기록한다.	전신화 되면 전신질환에 의해 유발될 수 있다. 외상, 감염, 면역 또는 내분비 장애에 의해 국소적으로 발생할 수 있다.

일반증상	증상정의	증상설명	의견기록	배경정보
Wound (상처)	피부의 완전성에 대한 부분적 파괴.	일반적으로 피부 전체 두께를 파괴하는 상처는 기저 조직을 노출시킨다.	미란(까짐)이나 궤양과 구별해야 한다. 피부의 가장자리는 매끄럽거나 톱니 모양일 수 있다. 위치와 크기를 표시한다.	상처는 싸움이나 기타 외상, 수술 또는 자해와 같은 다양한 유형의 결과일 수 있다. 다른 조직의 크기와 침범에 따라 치료가 필요하거나 동물의 안락사 필요성이 있다.

일반증상	증상정의	증상설명	의견기록	배경정보
비뇨생식, 배설(Urogenital, excretion)				
Diarrhoea (설사)	변의 빈도, 유동성 또는 부피가 비정상적으로 증가.	비정상적인 묽은 변으로, 종종 높은 배변 빈도와 관련이 있다.	빈도, 분변 질감(액상, 풀어진, 반고체), 혈액의 존재(흑색변 또는 혈변배설) 점액의 유무 및 뒤무직을 전반적으로 기록한다.	소화기 장애, 대사 장애, 감염성 또는 면역 장애 또는 독소로 인해 발생할 수 있다. 생리학적으로 대변의 질과 양은 종과 식단에 따라 다르다.
Constipation (변비)	결장과 직장에 딱딱하고 마른 변이 머무르는 것에 의해 배변 시 힘을 주는 것이 특징으로 배변이 드물거나 없음.	배변 중 힘 주는 행동이 보인다. 사육상자 내 배설물이 감소한다.	혈액이나 점액이 있는지, 마지막으로 대변을 본 시간을 표시한다.	소화관의 상태(예; 대장의 염증), 독소 또는 대사 장애로 인해 발생할 수 있다. 장 내용물이 부족하거나 없어서 배변이 적은 것은 변비가 아니다(분변형성 부전).
Tenesmus (뒤무직)	배변이나 배뇨 시 아픈 힘주기.	배변 및 배뇨 중 동물에서 힘주기 행동이 보인다.	배변 또는 배뇨와 관련이 있는지 여부를 표시한다.	장이나 비뇨기계의 염증성 질환(감염성 또는 비감염성)에 의해 유발될 수 있다.

일반증상	증상정의	증상설명	의견기록	배경정보
Rectal prolapse (직장 탈출증)	직장 점막의 일부가 항문 구멍에서 돌출되어 있음.	부은 분홍색 직장 조직이 항문으로부터 돌출된다. 탈출증은 민감하고 섬세하며 쉽게 찰과상을 입고 출혈이 발생한다.	탈출증이 재발인지 지속적인지, 탈출된 조직의 색상, 혈액의 존재 여부를 표시한다.	일반적으로 설사와 뒤무직을 동반한다.
Melena (흑색변)	혈액이 소화되어 생기는 검은색, 타르변을 표시.	검은 색, 타르변을 보인다.	패턴을 설명한다(지속적 또는 간헐적).	흑색변의 확인은 상부 위장관에서 다량의 출혈을 시사하며 심각한 질병의 증상이다.
Haematochezia (혈변배설)	변에 붙어 있는 신선한 적혈구의 존재.	변에 신선한 혈액이 확인된다.	패턴을 기술한다(지속적 또는 간헐적).	혈변배설은 일반적으로 대장 질환으로 인해 발생한다.
Oliguria (소변감소)	일일 소변량 감소.	케이지에서 소변의 양이 감소한다. 소변감소는 동물을 그룹으로 사육하거나 깔짚에 의해 소변이 쉽게 배출되거나 흡수되는 경우, 감지하기 어려울 수 있다.	깔짚의 건조함과 물 섭취량을 표시한다.	신부전, 요로폐색, 탈수 또는 물 부족으로 인한 것일 수 있다.

일반증상	증상정의	증상설명	의견기록	배경정보
Anuria (무뇨)	소변 생성이 완전히 없음.	사육상자에 소변이 없다. 정상적으로 배뇨를 하지만 취급 시에는 배뇨를 하지 않는다. 무뇨는 동물이 집단 사육될 때 또는 깔짚 재료에 의해 소변이 쉽게 배출되거나 흡수되는 경우, 감지하기 어려울 수 있다.	발병(첫 번째 관찰) 및 만성화 정도를 표시한다.	급성신부전 또는 만성 신부전의 말기에 생명을 위협하는 증상이다. 요로 폐쇄(요도 폐쇄)로 인한 것일 수도 있다.
Polyuria (다뇨)	매일 형성되고 배설되는 소변의 양이 증가한다.	일반적으로 수분 함량이 높은 사료 또는 많이 마시는 것과 관련된 것으로 케이지 내 소변 양의 증가를 보인다.	깔짚의 젖은 상태와 물 섭취량을 표시한다.	높은 수분 함량의 사료와 관련이 있을 경우 생리적일 수 있다. '진성' 다뇨는 내분비 또는 신장 장애와 같은 병리학적 상태의 징후이다.
Dysuria (배뇨장애)	고통스럽거나 어려운 배뇨.	배뇨 중 힘을 준다.	행동 특징과 소변의 비정상적인 측면을 표시한다.	요로의 염증이나 부분적인 폐쇄에 의한 증상일 수 있다.

일반증상	증상정의	증상설명	의견기록	배경정보
Pollakiuria (빈뇨)	배뇨 횟수의 비정상적 증가.	발병 동안 증가된 소변보는 빈도가 관찰될 수 있다. 일반적으로 매번 소량의 소변만 생성된다.	행동 특징과 소변의 비정상적인 측면을 표시한다.	냄새 표시 또는 성행위의 맥락에서 사용될 때에는 생리적인 행동 특징이다. 병리학적인 경우 요로의 염증을 나타낼 수 있다. 무처치 동물과 비교 시 배뇨횟수가 많은 경우를 말한다.
Chromaturia (착색뇨)	소변의 비정상적인 착색.	소변이 비정상적으로 질거나 어둡다.	소변의 색과 투명도를 표시한다.	짙은 소변은 병리학적 상태 또는 유색 화합물(예: 식이 또는 약물 유래)의 소변 배설로 인해 발생할 수 있다.
Stranguria (통증배뇨)	느리고 고통스러운 배뇨. 소변은 방울로 배설됨.	일반적으로 배뇨장애와 관련이 있다.	소변 색깔의 변화를 표시한다.	요로 감염이나 폐쇄의 증상일 수 있다.
Vaginal discharge (질 분비물)	질 구멍에서 배출되는 모든 삼출물.	질 입구에서 나오는 액체(겉쪽한 농도의 액상)이다.	분비물의 질감이 장액성, 점액성, 화농성 또는 출혈성인지 또는 이들의 복합인지 기술한다.	생리학적(발정 주기의 단계에 따라) 또는 감염으로 인한 것일 수 있다.

일반증상	증상정의	증상설명	의견기록	배경정보
Erythruria (적색뇨)	붉거나 불그스름한 뇨 분비물.	소변의 색은 약간 또는 심하게 붉거나 갈색일 수 있다. 배뇨를 동반하거나 배뇨 시간과 독립적으로 발생할 수 있다. 어떤 경우에는 배뇨 시 소변 색이 정상이지만 빛에 노출되면 적갈색으로 어두워진다.	배뇨와 관련된 착색된 분비물의 착색 정도와 시간을 기록 한다.	혈액이 배설되는 경우 비뇨 생식기 계통의 외상이나 심각한 병리를 나타낸다. 빛의 노출에 대한 착색은 포르피린의 존재를 나타낸다. 혈액 내 포르피린은 신장으로 배설되며 반드시 원발성 신장 질환은 아니다.
Vaginal prolapse (질 탈출증)	질 점막의 일부가 질 구멍에서 돌출되어 있음.	팽창된 질 조직이 질 구멍에서 돌출된다. 조직은 연약하고 쉽게 찢과상을 입는다.	탈출된 조직의 크기와 색깔, 영구적 또는 일시적/재발성 상태를 표시한다.	골반 강(관)의 질은 비가역적으로 탈락되어 있는 상태이다. 경미한 일시적 질 탈출증은 일부 종에서 생리학적으로 다양한 발정 주기 단계(보통 발정기 또는 발정전기)에서 발생할 수 있다.

일반증상	증상정의	증상설명	의견기록	배경정보
Preputial discharge (음경꺼풀 분비물)	음경꺼풀 구멍에서 배출되는 삼출물.	음경꺼풀 구멍에서 나오는 액체(겉쪽한 농도의 액상)이다.	분비물의 질감이 장액성, 점액성, 화농성 또는 출혈성인지 또는 이들의 복합인지 기술한다.	비뇨생식기 병리(방광, 전립선, 요도 등)의 증상일 수 있다. 수컷 설치류에서는 생리학적인 수 있다(질전 형성의 부속샘의 분비물).

정리된 일반증상관찰목록 활용 시 유사한 일반증상의 경우, 관찰자는 직관적으로 증상관찰 입력이 어려울 수 있다. 이런 경우에는 연구수행자(시험책임자, 담당자), 병리책임자 및 수의사가 관련 증상을 확인 후 증상을 입력하는 것도 좋은 방법이 될 수 있다.

참고로, 흡입독성시험(급성, 아만성 포함) 수행 시 종괴나 종양을 제외한 일반 증상으로 수포음, 불규칙 호흡, 야윽, 행동감소, 상처와 같은 증상이 주로 관찰되었다.

2) Wistar 랫드의 자연발생 종양

자연발생은 종양은 Bomhardi 등(1994), Son 등(2010) 및 Walsh 등(1994)의 자료를 참조하여 주요 자연발생 종양을 정리하였다. 종양은 뇌하수체(pituitary), 자궁(uterus), 갑상샘(thyroid gland), 부신(adrenal gland)에서 많이 발생하고, 암컷의 유선(mammary)에서도 잘 발생하였다. 악성림프종(malignant lymphoma)이 많은 부분을 차지하고, 뇌하수체샘종(pituitary adenoma)은 사망원인 중 많은 부분을 차지하였다. 주요 자연발생 종양 목록은 <표 III-2>와 같다. 이 외 빈도가 낮은 자연발생 종양은 관련문헌을 참조할 수 있다.

〈표 III-2〉 Wistar 랫드의 주요 자연발생 종양 목록

장기/조직	종양
내분비계(Endocrine)	뇌하수체샘종(pituitary adenoma)
	부신피질샘종(adrenal cortical adenoma)
	부신수질종양(medullary tumor)
	부신크롬친화세포종(pheochromocytoma)
	갑상선 C세포 샘종(thyroid C cell adenoma)
	갑상선여포샘종(follicular adenoma)
	췌장섬세포샘종(pancreatic islet cell adenoma)
피부계통(Integumentary)	유선섬유샘종(mammary fibroadenoma)
	유선샘종(adenoma)
	유선샘암종(adenocarcinoma)
	섬유종(fibroma)
생식기계통(Reproductive)	고환간질세포종양(testicular interstitial cell tumor)
	(난소)과립막세포종양(granulosa cell tumor)
	자궁내막간질폴립(Endometrial stromal polyp)
	자궁샘암종(adenocarcinoma)
조혈/림프계 (Hematopoietic/lymphatic)	림프종/림프 종양(lymphoma/lymphoid tumor)
	가슴샘종(thymoma)
위장관계(Gastrointestinal)	간샘종(hepatic adenoma)
	간세포암종(hepatocellular carcinoma)
	췌장샘파리샘종(pancreatic acinar adenoma)
신경계(Nervous)	별아교세포종(Astrocytoma)
다양한 부위 (Multiple site)	조직구육종(histiocytic sarcoma)

3) 일일점검(daily inspection)

유럽연합실험동물학회(FELASA) Working Group Report에서는(Fentener van Vlissingen 등, 2015) 일일점검 사항을 충분히 충분히 숙련된 사람이 해야 한다고 언급하고 있으며, 조명, 소리, 냄새, 메모, 사육상자 관찰, 사료, 음용수, 동물의 활동 수준 및 개별상태 등에 관해 매일 점검할 것을 명시하고 있다. 특별한 경우를 제외하고 일일점검은 동물을 직접적으로 다루지 않는다(Fentener van Vlissingen 등, 2015). 문헌과 경험적 지식으로 얻어진 일일점검 사항을 <표Ⅲ-3>에 정리하였다. 일일점검 목록 확인 목록은 체크리스트로 활용할 수 있다.

일일점검은 일반증상관찰의 한 부분에 해당하지만, 일반적으로는 일반증상 관찰을 세부적으로 수행하기 전 또는 독성시험의 경우 처치(투여, 노출)가 없는 주말·휴일의 관찰에 주로 해당하는 내용일 수 있다. 일일점검은 실험동물에게 가장 기본적인 사항(물, 사료, 주거환경 등)을 확인하는 내용이기 때문에 상대적으로 간단할 수 있지만, 상황에 따라 시험의 결과를 흔들 수 있는 매우 중요한 요소이기 때문에 연구수행자는 관련 내용을 확인하고 문제 해결을 위해 원활한 커뮤니케이션 또는 해결방안을 마련하고 있어야 한다.

〈표 III-3〉 일일점검(daily inspection) 확인 목록

항목	확인사항
출입구	☐ 동물실의 출입구(전실, 후실 등) 개폐 여부
차압	☐ 동물실, 복도 및 후실 등 일정 차압 유지
소음	☐ 일반적인 배경 소리가 없거나, 비정상적인 소리 발생 여부
온도 및 습도	☐ 적정 온도 및 습도 유지(온습도계 확인)
냄새(가능한 경우)	☐ 일반적인 수준의 냄새 이상으로 발생
사육실 및 복도	☐ 청소, 정리정돈 및 오염 상태
메모	☐ 안내, 전달 및 주의사항 등에 관한 메모 확인
사료	☐ 사료의 유무, 사료 상태(젖어 있음 등), 비정상적인 섭취량
음용수	☐ 급수병 내 물의 유무, 급수병의 파손 또는 마개 열림
개체식별 카드	☐ 사육상자에 부착된 개체식별 카드의 유무, 손상 등
사육상자 내부	☐ 깔짚 등에 의한 비정상적 퇴적, 깔짚의 젖은 상태 등
사육상자 외부	☐ 사육상자의 파손, 사육상자 덮개 개폐 상태
동물의 활동 수준	☐ 군별로 전반적인 활동 수준(비정상적 활동 유무)
동물의 개별상태	☐ 개별로 비정상적인 행동, 몸의 윤곽, 털의 변화, 자극의 반응
격리 동물의 상태	☐ 격리 사육 동물의 증상 확인
소모품 및 사육물품	☐ 일일점검 시 소요되는 소모품 및 사육물품의 비치

4) 일반증상관찰 방법

일반증상관찰은 <표Ⅲ-3>의 일일점검을 먼저 수행한 후 개체별로 일반증상을 확인한다. 만일 일일점검 사항에서 문제점이 확인된 경우, 즉시 관련 사항의 해결 또는 담당자에게 전달할 수 있도록 한다. 일반증상관찰은 먼저 각 동물 개체식별의 확인을 통해 관찰하고자 하는 동물인지를 확인한다. 개체가 확인된 후 일반증상관찰을 위해 Fentener van Vlissingen 등(2015)이 제시한 내용을 수정/변경한 <표Ⅲ-4>와 같이 단순화된 순서로 관찰하는 것이 효과적일 수 있다. 관찰은 동물을 직접 다루는 상황(체중측정, 노출과 관련된 흡입챔버 및 사육상자로 이동, 사육상자 교체 등) 시 자세한 검사를 한다. 이때 동물의 털, 피부 질감(종괴 등), 근육 상태 등 동물의 전반적인 상태와 취급 시 비정상적인 행동의 유무를 확인한다. 이상이 관찰된 경우, 미리 정의된 용어<표Ⅲ-1>를 사용하여 보고할 수 있도록 한다. 사전에 정의된 적절한 용어가 없는 경우, 용어를 추가할 수 있도록 관련 담당자에게 요청해야 한다. 보고 시 병변의 위치와 크기를 나타내는 간단한 그림을 사용할 수 있다(Fentener van Vlissingen 등, 2015). 반복적으로 관찰되는 증상(종괴, 쇠약 등)은 매일 그 변화(증가, 감소, 회복, 크기, 정도 등)를 보고할 수 있도록 한다. 특히 동종포식, 쇠약 등의 이유로 격리된 동물의 경우 더 자세한 변화를 보고할 필요가 있다. 양압식 보호구, 장갑 등에 의해 증상관찰이 방해될 수 있지만, 증상관찰을 위해 직원들의 건강보호를 위한 보호구를 벗지 않도록 해야한다. 한편, 실험(처치, 투여 등)이 있는 평일에는 일반증상관찰을 위한 시간 및 인력이 충분할 수 있지만 주말 또는 휴일의 경우 개체별 증상관찰을 위한 시간 및 인력이 일반적으로 부족하다. 이를 위해서는 휴일의 관찰자는 일일점검과 심도 있게 봐야 하는 동물에 관한 메모 전달 확인 등을 통해 증상관찰을 할 수 있도록 하는 것이 중요하다.

일반증상관찰 시 군별 차이를 확인하기 위해서 대조군을 먼저 확인한 후 시험군을 확인하면 상대적으로 그 차이를 확인하기 쉬울 수 있다.

일반증상의 확인 및 기록은 증상, 날짜, 시간을 입력하여 매일 수행한다. 관찰된 모든 사항을 일반증상관찰 목록<표Ⅲ-1>을 참고하여 입력하고, 별도의 조치사항

(증상의 정도가 심한 경우 격리 등)이 있는 경우, 관련 시험의 책임자에게 바로 전달할 수 있도록 한다. 이때 연구자들에게는 사육상자에 부착된 개체식별 카드 또는 유사한 메모 등을 활용하여 사육상자에 직접 표시하는 방식으로 실험동물의 상태 또는 유의사항을 전달할 수 있도록 하는 방법도 있다.

일반증상의 정도(severity) 표현은 매우 주관적이기 때문에, 가급적 정도 표현은 하지 않는 게 혼동을 피할 수 있다. 증상관찰 후 증상명만 표기하고, 세부적으로 관찰된 사항들은 <표Ⅲ-1>에 제시된 의견기록을 참고하여 내용을 전달할 수 있도록 한다.

한 예로, 흡입발암성시험에서 피부 상처 등에 의해 복부 등에 상처가 깊어져 궤양으로 발전하는 경우가 있다. 이 경우, 일반증상 기록은 궤양과 같은 진단명이 아닌 관찰된 내용을 간략히 기록하는 방법으로 작성해야 한다. 이때는 상처로 증상명을 입력하고, 정도(severity)는 표시하지 않으며, 개방형, 폐쇄형 상처 등으로 의견기록을 적극적으로 활용하는 것이 좋다.

관찰된 증상 중, 유사하지만 차이가 명확하지 않은 증상들은 사전에 기록하는 방법을 미리 정해 놓는 것도 좋은 방법이 될 수 있다. 예로 외상(trauma)과 상처(wound)는 결과만 보았을 때 구분이 쉽지 않을 수 있다. 어느 정도 그 원인을 확인할 수 있는 경우(둔력, 날카로운 매체에 의한 증상)라면 외상으로 표현하고 명확히 구분할 수 있을 정도의 증상이 아닌 경우 상처로 표현하는 것을 사전에 공지하여 부검 및 병리학적 검토 시 관련 내용이 일관되게 전달 되도록 하는 것이 중요하다.

한편, 실험동물 이동 시 시간 소요가 많은 경우, 손의 오염으로 인해 증상기록 시 오염을 방지하기 위한 시간 소요가 많은 경우, 발암성시험과 같이 관찰해야 하는 동물의 수가 많아 기록과 관찰을 동시 수행할 때 시간 소요가 많은 경우 (흡입독성시험의 경우 노출 개시 시간으로 인해 증상관찰에 소요되는 시간은 상대적으로 제한적임) 등은 음성녹음을 통해 증상입력을 할 수 있는 시스템을 도입하거나 이와 유사한 방법으로 증상관찰을 기록하는 방법이 고려될 수 있다.

〈표 III-4〉 개체별 일반증상 단순 관찰 내용

부위	관찰 부분	관찰 사항	비고
전반적상태	-	연령 및 성별과 관련된 발달상태	케이지 밖 관찰, 자극에 대한 반응 확인
		영양 상태, 털의 품질	
		행동 및 운동 이상	
머리	머리(전체)	각 부분(눈, 코, 입 등)의 상대적 크기, 대칭, 위치	정면 및 측면 확인
	코구멍	구멍의 폐쇄, 색, 촉촉한 상태, 분비물, 비대칭, 호흡음	정면에서 관찰
	입(입술, 볼, 치아, 잇몸, 혀, 볼주머니)	위치, 질감, 색상, 촉촉한 상태, 상처, 기형, 분비물	턱을 열 필요는 없음
	눈, 눈꺼풀	안구의 위치 및 크기, 눈꺼풀의 위치 및 밀착 정도, 촉촉함, 반사, 각막의 투명도, 동공의 크기 및 모양, 변색, 분비물	이상은 한쪽 또는 대칭으로 발생할 수 있음
	귀(귓바퀴, 외이도)	외이(귓바퀴)의 모양, 두께, 위치, 비정상적인 내용물 또는 분비물	대칭성, 귀 움직임 확인
목	머리와 어깨 사이	가동성, 모양, 상처 또는 종괴, 후두음	-
몸통	등	위치, 대칭성, 근육	-
	흉부	모양, 호흡 시 움직임	-
	복부	모양, 긴장도, 표면 구조, 호흡 시 움직임	-
	골반	골반의 골격과 근육의 모양 및 대칭성, 회음부의 크기, 모양, 색깔, 분비물, 유선과 사타구니 림프절	-
다리	앞다리 및 뒷다리	위치, 운동성, 상처 또는 기형, 근육긴장도 또는 근육량, 적절한 사용(절름발이 대비)	-
꼬리	-	위치, 운동성, 장력(느슨함 또는 경직), 모든 상처 또는 기형.	-

5) 일반증상관찰 목록의 증상(용어) 추가

일반증상관찰 목록은 시험자 간 효율적이고 객관적인 정보전달, 과학적인 결과 해석 및 시험 결과의 신뢰성 등을 위해 사전에 잘 정의된 적절한 증상(용어)을 목록화 한 것이다. 하지만, 목록화되지 않은 증상이 관찰되거나 기존 증상의 세분화가 필요한 경우 등 일반증상관찰 목록의 최신화가 필요할 수 있다. 목록 최신화를 위해서는 적절한 방법과 절차가 필요하다. 이 과정은 기관별로 차이는 있겠지만 일반적으로 연구수행자(시험책임자, 담당자), 병리책임자가 및 수의사가 협의하여 증상을 추가하는 역할을 하는 것이 바람직하다. 추가가 필요한 증상이 확인된 경우, 증상 관찰자는 연구수행자, 병리책임자 또는 수의사에게 내용을 전달하고, 관찰된 증상의 사진 또는 동영상과 함께 구체적인 증상을 기술하여 전달한다. 전달받은 증상은 연구수행자, 병리책임자 또는 수의사가 관련 문헌을 검색한 후 이를 바탕으로 회의를 거쳐 진단명이 아닌 증상을 가장 구체적으로 표현할 수 있는 용어를 선택하여 등록할 수 있도록 한다. 또한 모든 사용자가 새로 등록되는 용어를 일관되게 적용을 할 수 있는지 검토한다. 필요 시 실험 동물분야의 전문가의 자문을 받는 것도 좋은 방법이다. 등록에 관한 절차는 Fentener van Vlissingen 등(2015)에서 제시한 등록 과정을 변형하여 <표III-5>에 정리하였다.

<표 III-5> 일반증상관찰 목록 (증상)용어 추가 과정

순서	내용	비고
1	시험 중 주고받은 메모, 사진, 관찰기록지 등 확인	전달된 증상 관련 기록
2	메모, 사진, 관찰기록지 등의 내용 중 유사 항목 분류	-
3	내용 분석 및 토론	문헌참조 등
4	사용자 교육 및 자료 수집 시작 (관찰 기록지 등)	일반증상관찰 자료
5	일반증상관찰 목록 (임시) 등록	-
6	몇 개월 후 사용 결과에 관한 검토, 분석 및 토론	수정 보완 필요성 등
7	일반증상관찰 목록 등록	-

2. 인도적 종료시점

1) 인도적 종료시점 확인을 위한 목록

인도적 종료시점 확인을 위한 증상들의 목록은 〈표Ⅲ-6〉와 같다. 시험수행자(시험책임자, 담당자)는 〈표Ⅲ-6〉를 바탕으로 다음과 같은 여러 고려사항을 검토하여 인도적 종료시점을 설정해야 한다. 발달 중인 종양의 피부의 조직은 괴사 또는 궤양이 발생할 수 있고, 지속적인 체중 감소는 종양 발달의 대리표식이 될 수 있다(Wallace, 2000). 계속되는 체중 감소, 점진적 탈수, 식욕 부진, 저체온증 및 무기력증이 함께 나타나면 동물이 생명을 위협하는 상황에 있음을 나타낸다(Wallace, 2000). 하지만, 인도적 종료시점의 결정은 연구수행자(시험책임자, 담당자), 병리책임자 및 수의사가 함께 논의하는 것이 좋다. 인도적 종료시점의 판단은 수의사의 의견이 중요하지만, 시험책임자의 의견 또한 중요하다.

〈표 III-6〉 인도적 종료시점 목록

일반증상	확인사항
	일반증상목록 “팽창된 복부” 참조
Abdominal rigidity (복부 경직)	작은 동물은 귀에 대고 복부를 부드럽게 째 쥐어 감지 할 수 있다. 호흡이 멈춘다면 이는 복통을 의미한다. 원인은 복부로 장 내용물의 누출로 인한 복막염이거나 극도로 고통스러운 복부 장기에 염증이 생길 수 있다.
Anaemia (빈혈)	일반증상목록 “출혈”, “창백” 참조 혈액 손실 또는 적혈구 보충이 부족하여 호흡이 힘들거나 느껴지는 임상 징후를 나타낸다(창백한 귀 및 발, 호흡 곤란과 호흡으로 식별 가능).
Analgesia (무통증)	일반증상목록 참조
Anuria (무뇨)	일반증상목록 참조 신부전으로 인해 소변이 나오지 않지만, 소변 정체를 확인할 필요가 있다.
Apathy (무관심)	일반증상목록 참조
Abnormal gait (보행이상)	일반증상목록 참조 신경근 협응, 쇠약 또는 발작 후 회복 기간으로 인한다. 주의 깊게 관찰하고 체중을 계속 확인한다.
Bleeding from any orifice (체공(구멍)에서 출혈)	일반증상목록 “출혈” 참조 혈액이 천연공 (예; 귀, 코, 입 등) 에서 빠져 나가면서 일부 내부 출혈이 감지 될 수 있다. 심각성은 출혈의 양과 빈도에 따라 달라진다.
Blepharospasm (눈꺼풀연축)	일반증상목록 참조 사고로 인해 발생한 경우 (특히 한쪽 눈만 영향을 받는 경우) 수의사의 조언을 구해야하며 동물을 치료하거나 연구에서 제외 할 수 있다.
Blood in faeces or urine (혈변 혹은 혈뇨)	일반증상목록 “혈변배설”, “적색뇨” 참조

일반증상	확인사항
Blood around nose and eyes (코와 눈 주위의 혈액)	일반증상목록 “안구포르피린증” 참조 혈액과 포르피린 분비를 구별 할 필요가 있다. 종종 설치류의 스트레스 관련 상태이며, 털 손질로 분비물이 제거되지 않는다. 혈액인 경우 하나의 콧구멍에만 존재하는 것은 신체적 상해의 결과 일 수 있다.
Body temperature, abnormal (체온, 이상)	일반증상목록 “고체온”, “저체온” 참조 체온의 변화는 활동 수준의 저하를 동반 할 수 있다. 정상 체온에서 10% 이상의 저체온은 임박한 사망과 관련이 있을 수 있다.
Body weight loss or emaciation (체중 감소 또는 수척)	일반증상목록 “수척” 참조 대조군 동물에 비해 체중이 20% 이상 감소했거나 7 일 이상의 기간 동안 체중이 25% 이상 감소한 경우를 확인한다. 일반적으로 음식 섭취 감소 또는 부족이 동반된다. 체중은 동일하게 유지되거나 증가 할 수 있지만, 근육과 피하 지방의 손실은 신체 상태의 현저한 손실로 이어질 수 있으므로 신체 상태는 만성 상태(예; 종양 성장)에서 확인되어야 한다. 골반과 등뼈를 느끼면서 감지 할 수 있으며, 근육 위축이 척추의 정사각형 모양을 드러내면서 정사각형 꼬리를 볼 수 있다.
Breathing difficulties (Dyspnoea, 호흡곤란)	일반증상목록 참조 혈떡임과 호흡, 고된 호흡 또는 복부-흉부 호흡, 각 호흡으로 찡 그리기(복통을 나타낼 수도 있음)와 같은 다양한 징후로 나타날 수 있다.
Cachexia (종말증)	일반증상목록 참조
Compulsive behaviour (강박행동)	값아 먹거나, 기질 또는 심지어 자신의 신체 일부(예; 발)를 물어뜯는 것일 수 있다.
Circling (선회)	일반증상목록 “선회”, “보행이상” 참조

일반증상	확인사항
Coma (혼수)	일반증상목록 참조 극심한 나른함, 진정 등 또는 시험 물질의 독성 영향으로 인해 각성되어 있지 않을 수 있다.
Constipation (변비)	일반증상목록 참조 오래 지속되면 동물은 무기력 해져 사망할 수 있다.
Corneal ulceration (각막 궤양)	일반증상목록 참조 안검 경련, 눈물, 안구 및 비강 분비물이 동반 될 수 있다. 초기 단계는 특히 고통스러울 수 있으며 약물로 인한 눈물 생성 감소 또는 시험 물질로 인해 발생할 수 있다.
Coughing/Sneezing (기침, 재채기)	일반증상목록 참조 지속되는 경우, 간헐적 인 감염 일 수 있다.
Cyanosis (청색증)	일반증상목록 참조
Dehydration (탈수)	일반증상목록 참조
Diarrhoea (설사)	일반증상목록 참조
Discharge, abnormal (분비물, 비정상)	일반증상목록 참조
Epistaxis (nasal bleeding) (코피)	일반증상목록 참조
Excitable (흥분)	일반증상목록 “과흥분” 참조
Eyes fixed/sunken (눈 고정/함몰)	일반증상목록 “안구함몰” 참조 일반적으로 심한 체중 감소와 탈수 상태에서 관찰된다. 동물이 죽음에 임박했다는 지표로서 인도적 안락사를 수행하도록 해야 한다.

일반증상	확인사항
Fractured bone (뼈골절)	팔다리가 부어오르거나 절름발이로 나타날 수 있다.
Grooming - failure to do so (털 손질 중단)	일반증상목록 “털 색채이상” “헝클어진 털” 참조 눈과 코 근처에 포르피린이 축적 될 수 있으며 생식기 부위에 오염이 있을 수 있다. 심한 통증과 불편함을 느낄 수 있다.
Hunched/stiff posture (구부러진/경직된 자세)	종종 아픈 동물에서 볼 수 있으며 복부 불편함으로 인한 것일 수 있고 질병의 일반적인 징후 일 수 있다.
Immobile/Inactive (부동의/비활동)	일반증상목록 “무관심” 참조 활동이 없거나, 나른함, 무관심, 움직이기를 꺼려함 등이 포함된다. 동물이 아파서 체중 감소, 탈수, 움푹 들어가거나 고정된 눈을 동반하면 사망에 가까워 질 수 있다.
Icterus (황달)	일반증상목록 참조
Joints swollen (관절부기)	일반증상목록 참조 고통스러운 상태는 강하게 물러나거나, 발성 반응, 자유롭게 움직일 수 없음, 대조군에 비해 상대적으로 활동하지 않거나 적색광 반응 행동 테스트 동안 활동하지 않을 수 있다.
Kyphosis (척추뒤굽음증)	일반증상목록 참조 척추의 고정 된 후방 곡률이 특징이다. 척추의 굴곡근 경련으로 인한 것일 수 있으며 이런 경우 상당한 고통을 초래하므로 인도적 안락사를 수행하도록 해야 한다. 간헐적인 경우 발작의 한 형태일 수 있다.
Lordosis (척추앞굽음증)	척추의 전방 곡률이 고정되었음. 척추의 신근 경련으로 인한 것일 수 있으며 이런 경우 상당한 고통을 초래하므로 인도적 안락사를 수행하도록 해야 한다. 간헐적인 경우 발작의 한 형태 일 수 있다.
Mammary gland abnormalities (유선 이상)	일반증상목록 “유선염” 참조 하나 이상의 유선이 부어오르거나, 변색되거나, 고름이나 피가 배출되거나, 동물이 유선을 만지는 것에 극도로 민감한 경우(발성, 뒤로 물러나기 및 과잉 반응) 통증이 있을 수 있다.

일반증상	확인사항
Moribund (빈사)	몇 가지 다른 정보 항목을 기반으로 한 진단 및 결정 지점이다. 이 시점에서 동물은 이미 상당한 손상을 입은 상태로 사망해 가는 것으로 간주되며 이 시점에서 인도적 안락사는 불가피하다. 빈약한 동물은 종종 혼수상태로 나타난다.
Oedema (부종)	일반증상목록 참조 부종의 원인은 여러 가지가 있으며, 그 중 대부분은 인도적 안락사의 사유가 아니다.
Pale mucous membranes (창백한 점막)	일반증상목록 참조 빈혈 또는 순환 기능 부전(예 : 심장 또는 폐 기능 부전 또는 쇼크)을 나타낼 수 있다. 호흡이 힘들거나 가속되면 심하거나 돌이킬 수 없는 상태를 나타낼 수 있다. 헤마토크리트 수치는 빈혈이 의심되는 정도를 정량화 할 수 있다.
Paralysis (마비)	일반증상목록 참조 중추신경계 또는 척수에 대한 물질의 작용으로 인해 발생할 수 있다. 상당 기간 동안 사지를 끌고 있는 모든 동물은 인도적 안락사를 수행하도록 해야 한다.
Paresis (불완전마비)	일반증상목록 참조 중추신경계나 척수, 근육계 또는 신경근 접합부에 대한 물질의 작용으로 인해 발생할 수 있다. 먹거나 마시거나 호흡하는 능력에 영향을 미칠 수 있는 명백하거나 돌이킬 수 없는 근육 약화를 보이는 동물들은 인도적 안락사를 수행하도록 해야 한다.
Piloerection (털세움)	일반증상목록 참조 동물의 털에 있는 털은 부분적으로 똑바로 펴서 거칠어 보인다. 이것은 몸단장하지 않고 전반적으로 건강이 좋지 않다는 신호일 수 있다.
Pruritis (가려움증)	일반증상목록 참조

일반증상	확인사항
Pupillary constriction/dilation (동공 수축/확장)	일반증상목록 “동공확대”, “동공수축” 참조 활동 없는 동공의 팽창, 특히 느린 동공 반응 시간은, 동물이 사망에 가까워 졌음을 나타낼 수 있다. 팽창 또는 수축은 시험물질의 영향 일 수 있다.
Rales, pulmonary (수포음, 폐)	청진기로 감지된다. 수포음은 동시 감염 (폐렴) 또는 시험 물질의 결과로 폐 분비물을 나타낼 수 있다. 기관지 및 기관지 분비물을 유도하는 물질은 동물을 감염시킬 수 있다.
Rectal prolapse (직장탈출증)	일반증상목록 참조 직장의 일부가 항문 괄약근에서 튀어 나온다. 감염되거나 동물이 자해를 할 수 있으므로 인도적 안락사를 수행하도록 해야 한다.
Seizures (발작)	일반증상목록 “간질발작” 참조 동물은 옆으로 누워서 떨고, 근육이 단단하거나 이완 될 수 있으며, 몇 초 동안만 지속되거나 더 오래 지속될 수 있으며 관찰자와의 상호 작용에 의해 유발 될 수 있다. 유도되지 않고 발작이 1분 이상 지속되고 하루에 5회 이상 반복되는 경우, 특히 시험 대상 물질로 인한 경우 인도적 안락사를 수행하도록 해야 한다. 발작이 유도되고 연구를 위한 추가 시간이 필요한 경우 동물을 조용한 곳으로 이동하고 최소한으로 다루어야 한다. 팔다리가 부러진 동물의 발작 또는 이전 발작으로 부상을 입었을 때 발생하는 발작은 빈도에 관계없이 인도적 안락사의 사유가 된다.
Skin bruising/colour/crepitus (피부 타박상/색깔/마찰음)	피하 출혈이나 피부 아래의 공기 때문일 수 있다(흉부 위의 경우 폐 천자 및 인도적 안락사를 고려). 가스 형성 유기체로 인해 치료가 일반적인 선택 사항이 아닌 경우, 인도적 안락사를 수행하도록 해야 한다.
Sunken flanks (측면함몰)	동물의 복벽이 갑자기 헐썩해 질 수 있고(몸을 비트는) 복통을 나타낼 수 있거나(급경련통), 쇠약으로 인해 관찰될 수 있다.
Urine retention (소변정체)	일반증상목록 “무뇨” 참조 복벽을 통해 단단해지고 팽창된 방광을 촉진한다. 종종 고통스럽다. 신부전과 혼동 될 수 있다.

일반증상	확인사항
Vaginal prolapse (질탈출증)	일반증상목록 참조 질의 일부가 외음부에서 튀어 나온다. 탈출증이 감염되거나 자해를 할 수 있으므로 인도적 안락사를 수행하도록 해야 한다.
Vocalisation (발성)	일반증상목록 참조 이유가 없거나, 취급으로 인해 발생하거나, 동물이 만지는 것을 두려워하는 것의 결과일 수 있다. 비정상적이거나 지속적인 경우 고통스럽거나 스트레스 상태를 나타낼 수 있다.

2) 인도적 종료시점 기준

인도적 종료시점의 기준은 해당 시험을 시작하기 전에 기준을 설정해야 한다(OECD, 2000). 하지만, 유사한 증상이라도 시험의 상황, 동물의 상태(예: 종괴가 크고 상처가 있지만 실험동물은 활력이 있는 경우 등)에 따라서 종료시점을 결정하는 것은 사실상 쉽지 않다. 일부증상은 확인이 되는 경우 인도적 종료시점의 결정이 명확하지만, 그렇지 않은 경우는 몇 가지 고려사항을 통해 합리적으로 도출하는 방식을 선택하는 것이 좋을 수 있다.

인도적 종료시점이 상대적으로 명확한 증상은 <표Ⅲ-6>에 따라 안락사를 수행할 수 있으며 그 증상으로는 “눈 고정/함몰”, “척추뒤굽음증”, “척추앞굽음증”, “빈사”, “마비”, “불완전마비”, “직장탈출증”, “발작”, “질탈출증” 이 있다. 하지만 다른 대부분의 경우, 상황에 따른 검토가 필요한데, 주요 검토 내용을 <표Ⅲ-7>에 정리하였으며, 종료시점 결정하는 사람(시험책임자, 병리책임자, 수의사)은 각 항목의 흐름대로 체크 및 논의를 통해 결정할 수 있으며, 확인해야 하는 항목을 추가/수정할 수 있다. 대부분의 경우 하나의 증상으로 안락사를 결정하는 경우는 많지 않기 때문에 증상의 항목은 여러 증상들을 나열할 수 있다.

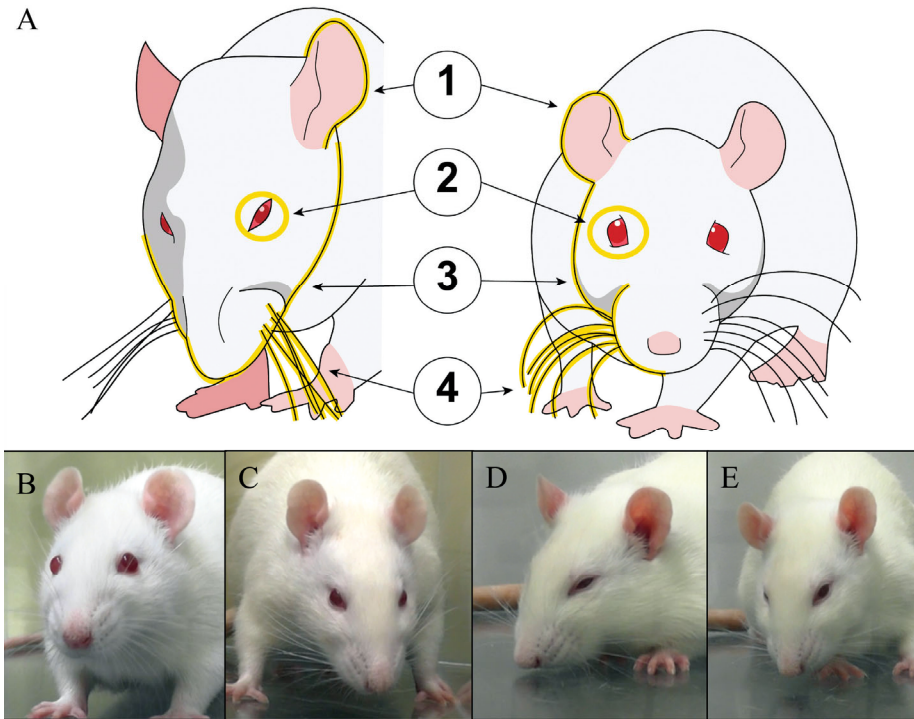
〈표 Ⅲ-7〉 인도적 종료시점 검토 예시

항목	고려사항
증상	☐ 행동이상 관련 증상
	☐ 종양(종괴) 크기
	☐ 체중변화(종양의 발생에 의한 체중 변화 등 전반적인 상황 고려)
	☐ 피부의 큰 상처(피부감염의 확인 또는 우려)
시험물질 영향	☐ 시험물질에 의한 영향 또는 노화에 의한 자연적 영향
고통/통증	☐ 증상에 따라 동물이 느끼는 고통/통증 정도
생리현상	☐ 비교적 정상적인 사료 및 물의 섭취
	☐ 비교적 정상적인 배변 및 배뇨
생명유지	☐ 실험동물 자신이 생명유지를 위한 노력의 유무
시험책임자	☐ 실험결과에 미치는 영향

※ 각 항목의 세부사항별로 체크 (예: 증상<체중변화> → 시험물질 영향 → 고통/통증 → 생리현상 → 생명유지 → 시험책임자)

〈표Ⅲ-7〉의 검토 항목 중 고통/통증(동물이 느끼는 고통/통증 정도)의 평가는 Turner 등(2019)이 제시한 방법을 참고하여 적절한 방법을 활용할 수 있다. 평가 시 고려해야 할 사항, 상황, 숙련도, 신뢰도, 제한점 등 많은 변수와 해결해야 할 사항들이 많지만, Turner 등(2019)이 제시한 생리학적 평가를 통한 고통/통증의 확인 방법을 활용할 수 있다. 보금자리 행동(nesting behavior)과

굴을 파는 행동은 실험동물의 고통/통증 확인하는 대리 지표로 활용할 수 있으며, 털 손질은 간접적인 확인방법이 될 수 있다. 실험동물이 통증이 없는 상태일수록 털 손질이 잘 된 상태를 관찰할 수 있다. 굴을 파는 행동의 감소는 인지 기능 장애, 불안, 감염, 염증과 같은 통증과 관련될 수 있는 다양한 요인의 영향을 나타낼 수도 있다(Turner 등, 2019). 흡입독성시험에서는 그림[III-1]의 설치류의 얼굴 찡그림 척도(facial grimace scales)를 상대적으로 쉽게 활용할 수 있다. 얼굴 찡그림 척도는 National Centre for the Replacement Refinement & Reduction of Animals in Research(NC3R^s)홈페이지(<https://nc3rs.org.uk/3rs-resources/grimace-scales/grimace-scale-rat>)에서 확인할 수 있다.



[그림 Ⅲ-1] 랫드 얼굴 찡그림 척도(grimace scale)

(A) ‘고통’을 묘사한 랫드(왼쪽), ‘고통 없음’을 묘사한 랫드(오른쪽); ‘고통’이 있는 랫드는 ①접힌 귀가 얼굴 앞쪽으로부터 멀어지고 ② 부분적으로 눈을 감고 ③ 코가 납작하고 길쭉해지며 ④ 수염은 다발로 묶이고 얼굴에서 멀어진다. ‘고통 없는’ 랫드는 ① 둥근 귀가 앞을 향하고 ② 눈을 감지 않으며 ③ 둥근 코와 볼을 보이며 ④ 끝이 축 늘어진 수염이 보인다. (B) 고통이 없는 정상적인 수컷 Wistar 랫드를 묘사함; 눈은 둥글고 열려 있다. 귀는 둥글고 앞을 향하며 머리 꼭대기에 대략 수직이다. 코와 볼은 둥글고 코와 볼 사이에 뚜렷한 돌출부와 주름이 보인다. 수염은 넓게 퍼져 끝에서 아래로 늘어진다. (C) 눈을 작게 뜨고, 코와 볼은 그 사이에 약간의 주름만 있는 평평한 모습을 하고 볼을 향해 당겨져 곧게 펴진 수염을 보인다. 귀는 말리고 바깥쪽으로 약간 회전되어 있다. (D) 눈꺼풀은 단단히 닫혀 있다. 코와 볼은 평평해지고 코는 길어 보인다. 코와 볼 사이에 주름이 뚜렷하지 않고 평평하다. 수염은 곧게 펴지고 다발로 묶이며 볼과 수평을 이룬다. 귀는 바깥쪽으로 회전하고 안쪽으로 말린다. (E) 눈꺼풀은 단단히 닫혀 있고, 귀는 말리고 랫드의 얼굴 앞에서 멀리 회전한다. 코와 볼 사이에 주름이 뚜렷하지 않고 평평하다. 수염은 곧고 볼 쪽으로 당겨진다(Turner 등 2019).

3. 직원교육

유럽연합실험동물학회는 실험동물을 다루는 사람의 교육 및 훈련 권장 사항에 관한 내용을 범주(category)별로 구분하여 발표하였다(Weiss 등, 2010; FELASA 1995). 범주는 A~D까지 구분되어 있으며, A는 실험동물을 돌보는 사람(persons taking care of animals), B는 동물실험을 하는 사람(persons carrying out animal experiments), C는 동물실험을 총괄하는 사람(persons responsible for directing animal experiments), D는 실험동물과학의 전문가(laboratory animal science specialists)로 구분되어 있으며, 범주는 단계별로 구분하여 국가 교육시스템을 포함하여 실험동물을 다루는 사람의 교육 기간, 교육 및 훈련에 관한 기준을 제시하고 있다. 각 단계는 평가를 통해 올라갈 수 있도록 하였다(FELASA 2002). 2022년 현재 유럽연합실험동물학회는 기존에 발표된 교육·훈련에 관한 문헌이 시대에 뒤떨어진 것으로 판단하고, 새로운 지침을 만들기 위한 작업을 하고 있다. 이번 연구에서는 동물실험과 관련된 전반적인 업무가 아닌 일반증상관찰이 주요 대상이기 때문에 범주별 구분 없이 증상관찰과 관련된 기본적인 교육내용을 다루었다. 일반증상 관찰을 하는 사람(주로 동물 관리자 및 시험수행자)을 대상으로 기초생물학, 사육관리, 동물의 취급, 일상적인 시설관리, 사육환경, 법 및 규제, 동물복지, 실험실 안전과 관련된 주요 내용을 <표 III-8>에 정리하였다. 교육을 이수한 동물관리자는 동물의 비정상적인 행동이나 특징을 시험수행자 또는 수의사에게 전달할 수 있도록 해야 하고, 시험수행자(시험책임자 및 담당자)는 동물관리자의 역할과 인도적 종료시점에 관한 충분한 이해가 있어야 한다. 한편, 수의사는 인도적 종료시점 등의 평가 변수의 적절한 적용을 포함하여 동물 건강 및 복지 관리를 전반적으로 감독 및 규정 준수를 할 수 있도록 각 기관의 내·외부 지속적인 교육의 기회가 충분히 주어져야 한다(박재학 등, 2018; Weiss 등, 2010).

〈표 III-8〉 직원교육 주요 주제와 내용

주제	이론	실무
기초생물학	해부학적 구조 및 장기	증상관찰을 표현할 수 있는 실험동물 각 부분의 명명
	생리학적 특성	
	행동 특징	
사육관리	영양(영양소, 오염물질 등)	청소, 소독, 사료 물의 급여
	사육상자 및 깔짚 등 주거환경	
	위생, 소독	
동물의 취급	안전하고 능숙한 취급 방법	실험동물의 행동, 개별 특성 등을 파악하고 안전하게 사육공간으로 돌려보냄
	동물의 운송 및 이동	
일상 시설관리	환경 조건의 정상범위	지침에 따른 환경 데이터 모니터링 및 기록
법·규제	국내 실험동물 관련법의 이해	관련법 및 기준에서 요구하는 절차 준수
	Good Laboratory Practice (GLP)	
	동물실험윤리위원회	
동물복지	스트레스의 생리적 및 행동적 특징	정상 및 비정상 동물의 행동 인식
	고통, 통증의 인식 및 평가	
실험실 안전	알레르기, 인수공통전염병, 발암물질, 물리적 위험	보호구 착용 및 개인 위생
	보호구	
일반증상 목록	빈번히 관찰되는 증상의 이해	증상관찰 기록 작성
	인도적 종말점 주요 증상	
	주요 자연발생 종양	

IV. 고찰

.....

IV. 고찰

일반증상관찰은 동물의 질병, 고통/통증을 확인 및 인식하는데 중요하며, 이를 이용하여 동물복지와 인도적 종료시점을 평가할 수 있는 중요한 수단이 된다 (Fentener van Vlissingen 등, 2015). 또한, 연구자간의 과학적이고 객관적인 증상관찰 결과를 효과적으로 전달하여 실험 결과의 신뢰성 향상과 과학적 검토를 가능할 수 있도록 한다. 특히 독성 및 발암성 시험의 경우 임상병리, 조직병리 판독 및 해석에 과학적이고 객관적인 요소에 많은 도움을 줄 수 있다. 하지만 일부 연구기관에서는 일반증상관찰과 관련하여 사전에 정의된 목록이 없는 경우도 있으며, 목록을 보유하고 있더라도 최신화되지 않았거나 사용자가 활용하기 어려운 경우가 많은 것으로 이야기되고 있다. 또한, 일반증상관찰을 객관적으로 하기 위해서는 숙련된 관찰자가 관찰 및 기록을 해야 하는데, 이를 위해서 숙련된 직원을 양성하기 위한 교육이 필요하다.

실험동물의 일반증상관찰과 관련된 내용들은 기관의 특성에 따라, 연구내용에 따라, 실험동물의 종류 등 여러 가지 조건들에 따라서 세부적인 내용이 달라질 수 있기 때문에 이번 연구에서는 랫드를 중심으로 일반증상 관찰과 관련된 전반적인 사항들을 정리하였다. 증상관찰목록은 각 기관에서 보유하고 있어도 공개를 잘하지 않고, 참조할만한 문헌이 많지 않아서 통일된 증상관찰용어를 확인하는 것은 쉽지 않다. 국가별(유럽, 미국 등) 또는 학문분야별(예; 병리학)로 주로 사용하는 용어가 조금씩 다르기 때문에 이번 연구결과로 정리된 증상관련 용어는 각 기관의 특성에 맞춰 활용할 수 있도록 하는 것을 추천한다. 또한, 많은 연구자가 쉽게 확인할 수 있도록 기존에 사용하던 한글 용어를 보다 쉽게 바꾸려고 노력을 했으나, 실험동물의 증상은 공통적으로 적용되는 한글 용어가 아직 없어서, 사람을 대상으로 하는 의학사전을 참고하였기 때문에 이번 연구에서 적용된 한글 용어는 일부 수정이 필요할 수 있다. 이 부분은 향후 국내 실험동물 관련 학회, 협회, 교육계 등에서 실험동물에 적합한 용어를 사용할 수 있도록

표준을 만들어 관련분야에 많은 도움을 줄 수 있길 바란다. 흡입발암성시험에서는 일반증상관찰 시, 사용하는 실험동물 종의 자연발생 종양에 관한 정보가 있으면 이를 참조하여 확인되는 증상에 대한 이해가 쉬울 수 있다. 이번 연구에서 표로 정리한 Wistar 랫드의 주요 자연발생 종양은 기존 문헌에서 약 2% 이상으로 자연발생 된 종양을 정리한 것이다. Wistar 랫드가 아닌 다른 종을 사용하는 경우에는 그 종에 대한 자연발생 종양 자료를 확보하는 것이 도움이 될 수 있다.

인도적 종료시점을 위한 증상목록과 검토 고려사항 역시 일반증상관찰과 마찬가지로 각 기관의 특성에 맞게 변경하여 사용할 수 있다. 일부 시험기관에서는 인도적 종료시점에 대한 구체적인 사전 정의 또는 절차가 마련되어 있지 않다. 시험결과 해석에 대한 어려움과 정확한 종료시점을 선택하기 쉽지 않기 때문에 단순히 실험동물의 상태와 그 상황에 따라서 시험수행자, 병리책임자 및 수의사의 판단으로 결정을 내리는 경우가 많은 것으로 이야기된다. 하지만 실험동물의 윤리적 활용과 동물복지 문제로 인도적 종료시점에 관한 요구는 이미 국내외 시험 가이드라인을 통해서도 확인되고, 실험동물의 윤리적 사용을 위한 필수 요소로 인식되어야 한다.

실험동물의 일반증상관찰을 위해 사전에 정의된 목록, 일일점검 방법 및 내용, 증상관찰 시 체크해야 할 사항, 증상에 따른 실험동물의 인도적 종료시점 등이 필요하며, 이를 활용하여 객관적인 증상관찰 결과를 확인하기 위해서는 관련 내용의 전반적인 이해와 전문지식이 필요하다. 이런면에서 직원교육은 매우 중요하다. 이번 연구에서 표로 정리한 직원교육의 주요 주제 및 내용 역시 각 기관의 특성과 연구 분야에 따라 변경하여 적용할 수 있다.

일반증상관찰은 독성시험분야에서는 매일 일상적으로 수행해야 하는 내용이기 때문에 가볍게 생각될 수 있다. 그러나, 시험결과의 신뢰성과 실험동물의 윤리적 사용을 위해서는 증상관찰과 관련된 전반적인 내용들이 잘 정립이 되어야 하고, 이를 수행하는 직원들의 전문성도 함께 확보되어야 한다. 이번 연구에서 제시한 각 항목들과 관련된 세부적인 내용은 그 범위가 넓고 다루어야 할 내용이 너무 많으며, 기관별, 시험 항목별, 실험동물 종 등에 따라 그 내용이 각각 다른

한계점으로 인해 포괄적인 내용을 주로 다루었지만, 기관의 특성 및 연구방향에 따라 기관 내부적인 지침을 만들 수 있는 가이드로서의 활용은 충분한 것으로 사료된다.

참고문헌

- 김충용. 실험동물 계잡이원숭이를 이용한 의약학 발전과 동물실험윤리. 2011.
- 국립환경과학원. 화학물질의 시험방법에 관한 규정, 제5장 건강영향 시험분야, 제21항 발암성시험(환경과학원 고시 제2021-87호). 국립환경과학원. 2021.
- 농림축산식품부. 동물보호법(법률 제16977호). 농림축산식품부. 2021.
- 박재학, 강병철, 김보라 등. 실험동물의 관리와 사용에 관한 지침. 한국실험동물 수의사회. 2018.
- 식품의약품안전처. 실험동물에 관한 법률(법률 제18969호). 식품의약품안전처. 2022.
- AAALAC international. About AAALAC. AAALAC international. <https://ar.aaalac.org/korean/index.ko.cfm>. accessed 20th July, 2022.
- Bomhardi E, Rinke M. Frequency of spontaneous tumours in Wistar rats in 2-year studies. Exp Toxic Pathol. 1994. 46: 17-29.
- FELASA, FELASA recommendations on the education and training of persons working with laboratory animals: Categories A and C, Reports of the Federation of European Laboratory Animal Science Associations Working Group on Education accepted by the FELASA Board of Management. Laboratory Animals. 1995. 29: 121-131.
- FELASA, FELASA recommendations for the accreditation of laboratory animal science education and training. Reports of the Federation

- of European Laboratory Animal Science Associations Working Group on Accreditation of Laboratory Animal Science Education and Training. *Laboratory Animals*. 2002. 36: 373-377.
- Fentener van Vlissingen JM, Borrens M, Girod A, Lelovas P, Morrison F, Saavedra Torres Y. The reporting of clinical signs in laboratory animals. FELASA Working Group Report. *Laboratory Animals*. 2015. 49(4): 267-283.
- NC3Rs. Guidance Humane Endpoints. National Centre for the Replacement Refinement & Reduction of Animals in Research. https://nc3rs.org.uk/3rs-resources/humane-endpoint#anchor_1. accessed 20th July, 2022.
- NRC. The Guide for the Care and Use of Laboratory Animals (Guide) 8th Edition, NRC. 2011.
- OECD. Carcinogenicity Studies, Test Guideline 451. OECD. Guidelines for the Testing of Chemicals, OECD. 2018.
- OECD. Guidance Document on the Recognition, Assessment, and Use of Clinical Signs as Humane Endpoints for Experimental Animals Used in Safety Evaluation. OECD Environmental Health and Safety Publications, Series on Testing and Assessment No. 19. OECD. 2000.
- Son W, Bell D, Taylor I, Mowat V. Profile of Early Occurring Spontaneous Tumors in Han Wistar Rats. *Toxicol. Pathol.* 2010. 38: 292-296.

- PV, Pang DSJ, Lofgren JLS. A Review of Pain Assessment Methods in Laboratory Rodents. *Comp. Med.* 2019. 69(6):451-467.
- Wallace J. Humane Endpoints and Cancer Research. *ILAR Journal*. 2000. 41(2): 87-93.
- Walsh KM, Poteracki J. Spontaneous Neoplasms in Control Wistar Rats. *Fundam Appl Toxicol.* 1994. 22: 65-72
- Weiss J, Bukelskiene V, Chambrier Ph, Ferrari L, van der Meulen M, Moreno M, Mulkens F, Sigg H, Yates N. FELASA recommendations for the education and training of laboratory animal technicians: Category A. *Laboratory Animals*. 2010. 44: 163-169.

Abstract

A Study to Improve the Reliability of Carcinogenic Inhalation Toxicity Study Through the Ethical Use of Laboratory Animals (Rat)

Objectives : The relevant contents were reviewed and suggested so that reliable research results and ethical animal experiments could be conducted through effective recording and reporting of information on observation of general clinical signs of the inhalation carcinogenicity study and good communication between researchers.

Method : The general clinical observation method and list were made based on descriptive terms using the clinical observation list proposed by the Federation of European Laboratory Animal Science Associations (FELASA). The humane endpoint summarizes the issues we need to consider with a focus on the Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) guidance document. By referring to the existing literature, the list of major spontaneous tumors, staff training, daily check list, and the process of adding general clinical signs were summarized. The summarized contents were revised and supplemented by reflecting opinions through meetings with laboratory animal researchers, inhalation toxicity researchers, and practitioners within the research institute.

Results : The general clinical signs and humane endpoint of laboratory animals (rat) are summarized in tabulation form, including general clinical observation methods and terminology, humane endpoint considerations, observation, recording and reporting methods of the researcher, and staff training.

Conclusion : The detailed contents related to each item presented in this study are broad in scope and have too many contents to be dealt with. However, it is considered to be sufficient to be used as a guide that can make internal guidelines according to the characteristics of the institution and the research direction.

Key words : Humane endpoint, general clinical signs, Inhalation toxicity study

연구진

연 구 기 관 : **산업안전보건연구원**

연구책임자 : 김용순 (연구위원, 흡입독성시험2부)

연구기간

2022. 01. 10. ~ 2022. 11. 30.

본 연구보고서의 내용은 연구책임자의 개인적 견해이며,
우리 연구원의 공식견해와 다를 수도 있음을 알려드립니다.

산업안전보건연구원장

**실험동물의 윤리적 사용을 통한 발암성 흡입독성시험의
신뢰성 향상 연구(랫드)
(2022-산업안전보건연구원-864)**

발 행 일 : 2022년 11월 30일

발 행 인 : 산업안전보건연구원 원장 김은아

연구책임자 : 산업화학연구실 연구위원 김용순

발 행 처 : 안전보건공단 산업안전보건연구원

주 소 : (44429) 울산광역시 중구 종가로 400

전 화 : 042-869-8511

팩 스 : 042-869-8693

Homepage : <http://oshri.kosha.or.kr>

I S B N : 979-11-92782-61-4

공공안심글꼴 : 무료글꼴, 한국출판인회의, Kopub바탕체/돋움체