영역	번호	문제	보기1	보기2	보기3	보기4	정답	해설
제3영역	1	마우스에게 복강 내 주사(IP)를 실시할 때 자입하기 가장 적절한 위치는?	하복부 정중앙	상복부 좌측	하복부 우측	하복부 좌측	3	마우스의 좌측 복강에는 큰 맹장이 자리 잡고 있어 천공 위험이 크므로, 하복부 우측(백선 약간 측면)으로 주사합니다.
제3영역	2	랫드 존데(Zonde) 경구 투여 시 주의사항으로 올바르지 않은 것은?	존데 길이를 코끝에서 마지막 늑골까지 대어보아 삽입 깊이를 가능한	머리와 목이 일직선이 되도록 보정한다.	기침, 청색증을 보이면 즉시 빼낸다.	끝이 둥근 전용 존데를 사용한다.	1	올바른 삽입 깊이는 코끝에서 위가 있는 '검상돌기'까지입니다. 마지막 늑골까지 깊게 넣으면 위 천공 위험이 있습니다.
제3영역	3	소량~중간 용량의 혈액을 마취 없이 안전하게 채혈할 수 있어 가장 권장되는 부위는?	안면 정맥 (Facial vein)	안와 정맥얼기	심장 천자	복대정맥	1	턱밑/안면 정맥 채혈은 란셋을 이용해 마취 없이 신속하고 윤리적으로 채혈할 수 있어 강력히 권장됩니다.
제3영역	4	쇼크나 생리적 변화를 유발하지 않는 단회 '최대 안전 채혈량'의 기준은?	동물 체중의 약 5%	총 혈액량의 약 10% 이내	총 혈액량의 약 30% 이내	동물 체중의 약 10%	2	포유류 혈액량은 체중의 6~8%이며, 이 중 10% 이내(체중의 약 0.6~0.8%)를 한 번에 채혈하는 것이 안전합니다.
제3영역	5	토끼 정맥 주사(IV) 시 주로 사용하는 혈관은?	중앙 이동맥	변연 이정맥 (Marginal ear vein)	외경 정맥	복재 정맥	2	토끼 귀 가장자리를 흐르는 변연 이정맥이 정맥 주사 및 소량 채혈에 가장 접근하기 쉽습니다.
제3영역	6	설치류 전신 마취 전 '금식(Fasting)'을 실시하지 않는 가장 큰 이유는?	마취제 효능이 너무 강해져 폐사하므로	구토를 할 수 없어 토사물에 의한 질식 위험이 없으므로	혈관이 수축하여 주사가 불가능해지므로	마취제가 사료와 결합해야 활성화되므로	2	설치류는 생리적으로 구토가 불가능하여 마취 중 기도 폐쇄 위험이 없습니다. 오히려 금식은 저혈당을 유발합니다.
제3영역	7	케타민 단독 사용을 피하고 자일라진을 혼합하여 사용하는 주된 이유는?	케타민의 부족한 근이완 효과와 내장통 진통 효과를 보완하기 위해	케타민 투여 시 심정지를 유발하므로	자일라진이 케타민의 간 독성을 중화하므로	마취 유도 시간을 단축하기 위해	1	케타민은 근육을 뻣뻣하게 만들고 심부 통증 억제가 약해, 근이완 및 진통이 우수한 알파-2 작용제를 혼합합니다.
제3영역	8	흡입마취제 이소플루란(Isoflurane)의 특징으로 올바르지 않은 것은?	마취 유도 및 회복 속도가 매우 빠르다.	수술 중 마취 심도를 쉽게 조절할 수 있다.	대부분 간에서 대사되므로 간 질환 모델에 사용 금지된다.	정밀 기화기와 가스 포집/배출 장치가 필요하다.	3	이소플루란은 체내 대사율이 1% 미만으로 간 독성이 거의 없어 장기 질환 모델에도 안전하게 사용할 수 있습니다.
제3영역	9	개복 수술이 가능한 '외과적 마취기' 도달을 확인하는 가장 신뢰할 수 있는 반사는?	동공 반사	발가락 꼬집기 반사 (Pedal withdrawal reflex)	이개 반사	각막 반사	2	뒷발가락을 꼬집는 깊은 통증 자극에 다리를 당기는 회피 반사가 완전히 소실되어야 수술을 시작할 수 있습니다.
제3영역	10	설치류 수술 시 '저체온증' 예방이 대동물보다 훨씬 더 강조되는 이유는?	땀샘이 전신에 분포하여 열 손실이 커서	체중 대비 체표면적 비율이 매우 높아 열을 뺏기는 속도가 빨라서	체온 조절 중추가 영구 파괴되어서	원래 변온동물이기 때문에	2	체구가 작을수록 부피 대비 체표면적이 넓어 마취 중 체온을 잃는 속도가 극도로 빠르므로 보온이 필수입니다.
제3영역	11	피부 소독(Surgical prep) 과정에 대한 설명으로 올바른 것은?	절개선을 중심으로 바깥쪽을 향해 나선형으로 닦아낸다.	알코올을 듬뿍 적셔 수술 내내 몸통이 젖어 있게 한다.	제모 크림은 수술 전날 미리 발라두고 다음 날 닦는다.	바깥쪽에서 수술 절개선 중앙을 향해 모아주듯이 소독한다.	1	가장 깨끗해야 할 수술 부위 중심에서 시작해 오염된 바깥쪽으로 닦아내야 교차 오염을 막습니다.
제3영역	12	무균 수술 중 멸균 상태가 깨지는(Contamination) 경우로 볼 수 없는 것은?	수술대 밖으로 떨어진 기구를 주워 사용함	멸균 팩이 물에 젖어 포장지 바깥까지 습기가 배어 나옴	멸균 장갑 낀 손이 소독된 동물의 피부에 닿음	멸균 장갑 낀 손을 가슴과 허리 사이 높이에 대기시킴	4	수술복 전면의 가슴~허리 높이와 소매는 무균 구역으로 인정되므로, 그곳에 손을 대기하는 것은 올바른 술기입니다.
제3영역	13	연속 수술(Batch) 시 금속 기구의 끝부분을 10~15초간 빠르게 살균하는 장비는?	고압증기멸균기 (Autoclave)	자외선 살균기	유리구슬 멸균기 (Glass bead sterilizer)	에틸렌옥사이드 가스 멸균기	3	250℃로 가열된 미세 유리구슬에 기구 팁을 꽂아 단시간에 살균하는 장비로 설치류 연속 수술 시 유용합니다.
제3영역	14	체내 장기 결찰에 주로 쓰이는 '흡수성 봉합사'로만 묶인 것은?	나일론, 실크	폴리글락틴 (Vicryl), 폴리디옥사논 (PDS)	폴리프로필렌, 캣거트	실크, 폴리글리콜산	2	Vicryl, PDS, 캣거트 등은 체내에서 가수분해나 효소 작용으로 자연 분해되어 흡수되는 실입니다.
제3영역	15	조직의 특성에 따른 봉합침(Needle) 선택 기준으로 가장 올바른 것은?	질긴 피부 봉합에는 환침(Tapered needle)을 사용한다.	위나 장 등 부드러운 조직에는 각침(Cutting needle)을 사용한다.	피부 봉합에는 바늘 단면이 삼각형인 각침(Cutting needle)이 적합하다	혈관 문합 시 출혈을 유도하기 위해 각침을 사용한다.	3	피부 등 저항이 강한 조직은 뚫고 들어가기 쉽게 칼날 모양의 각침을 쓰고, 장기 등 연한 조직은 환침을 씁니다.
제3영역	16	선제적 진통(Pre-emptive analgesia)'의 의미로 가장 올바른 것은?	통증을 보이는 동물에게만 진통제를 처방하는 방법	수술 전 미리 진통제를 투여해 통증 과민현상을 사전에 차단하는 방법	마약성 진통제를 무조건 최대 용량으로 쏟아붓는 방법	마취제 용량을 두 배로 늘리는 방법	2	조직 손상이 일어나기 전 선제적으로 진통제를 투여해 통증 증폭 작용을 막는 가장 효과적인 진통 방법입니다.
제3영역	17	실험동물 진통제로 쓰이는 약물군의 특성으로 틀린 것은?	카프로펜 등 NSAIDs는 항염과 진통 작용을 동시 가진다.	부프레노르핀 등 마약성 진통제는 극심한 통증 제어에 쓴다.	NSAIDs는 위장관 궤양, 신독성 부작용 유의가 필요하다.	국소 마취제 주사는 호흡 억제 부작용이 커서 전신 마취 시 사용 금지된	4	절개 전 국소 마취(리도카인 등)는 호흡 억제 부작용 없이 통증을 차단하는 매우 우수하고 안전한 다중 진통법입니다.
제3영역	18	마우스 찡그림 척도(MGS)에서 관찰하는 안면 변화(Facial Action Units)가 아닌 것은?	안와 조임 (눈 가늘게 뜨기)	코/뺨 부풀림	귀 위치 변화 (귀가 뒤로 젖혀짐)	동공 산대 (동공 확장)	4	마우스 눈은 작고 검어 동공 변화 관찰이 어렵습니다. MGS는 귀, 수염, 코, 눈꺼풀의 '외형 변화'를 관찰합니다.
제3영역	19	CO2 가스를 이용한 안락사 가이드라인으로 틀린 것은?	챔버에 미리 가스를 100% 채워두어(Pre-filling) 즉각 기절시킨다.	가스는 챔버 부피의 10~30%/min 속도로 서서히 주입한다.	낯선 동물을 과밀하게 넣지 않는다.	전용 압력 조절기가 있는 실린더를 쓰며 드라이아이스는 금지된다.	1	미리 채워진 고농도 CO2는 호흡기 점막에 타는 듯한 고통과 질식을 유발하므로 절대 금지되는 비윤리적 행위입니다.
제3영역	20	물리적 방법인 '경추 탈골(Cervical dislocation)'의 조건으로 가장 올바른 것은?	체중 무관하게 모든 설치류와 토끼에게 1차 권장	숙련자도 무조건 전신 마취 하에서만 합법	200g 미만 마우스/랫드에서 화학적 방법 사용 불가 시 제한적 허용	뇌 조직을 손상 없이 적출하는 데 가장 완벽한 방법	3	경추 탈골은 덩치가 크면 실패율이 높아 200g 미만의 작은 동물에 한하여, 마취가 불가피하게 제한될 때 조건부 허용됩니다.
제3영역	21	신생 마우스 안락사 시 CO2 가스 단독 적용을 권장하지 않는 생리적 이유는?	피부 호흡이 발달하여 흡수하지 않아서	성체보다 대사율이 낮아 저산소증 저항성이 매우 높아서	CO2 가스가 챔버 바닥으로 가라앉지 못해서	폐가 아직 팽창하지 않아서	2	어린 설치류는 저산소 상태에서도 아주 오래 생존하는 기전이 있어 CO2 단독 처리 시 극심한 고통이 장기화됩니다.
제3영역	22	염화칼륨(KCl) 정맥 주사 안락사가 엄격히 허용되는 유일한 조건은?	임신한 동물의 태아 보존 시	마취제를 전혀 쓸 수 없을 때	반드시 동물이 깊은 외과적 전신 마취 상태에 있을 때	대동물에게만 허용, 설치류 전면 금지	3	KCl은 의식이 있을 때 주입되면 불로 지지는 듯한 극심한 고통을 주므로, 반드시 완벽한 마취 하에서만 써야 합니다.
제3영역	23	안락사 후 완전한 죽음을 증명하는 '확인 사살' 절차로 거리가 먼 것은?	양측 흉곽 개방 또는 심장 적출	최소 5분 이상의 심정지/호흡 정지 확인	동공 산대 및 빛 반사 소실 확인	질식 방지를 위한 산소마스크 씌우기	4	산소 공급은 동물을 살려내는(소생) 행위로, 죽음을 보증하는 확인 절차와는 완전히 거리가 멉니다.
제3영역	24	수술 중 체온 유지 장치 중, 화상(Burn) 위험이 가장 높아 주의가 필요한 것은?	온수 순환 패드	열풍기 (Bair Hugger)	전기 장판 (Electric heating pad)	적외선 보온 램프 (적절 거리)	3	전기 장판은 국소적인 열원(Hot spot)이 발생하기 쉬워, 마취된 동물에게 심각한 열 화상을 입힐 위험이 매우 큽니다.
제3영역	25	수술용 드레이핑(Draping)의 원칙으로 바르지 않은 것은?	비소독 구역과 멸균 구역을 분리하는 장벽이다.	포가 잘못 덮이면 수술 부위 쪽으로 당겨서 조정한다.	천 포가 물에 젖으면 세균 침투 장벽 기능이 상실된다.	노출되는 피부창은 최소한의 넓이로 제한한다.	2	바깥쪽에서 수술 부위(안쪽)로 당기면 포에 묻은 오염균이 상처로 끌려 들어오므로, 잘못 덮인 포는 폐기해야 합니다.
제3영역	26	랫드/마우스의 피하 주사(SC) 시 주로 선택되는 부위는?	복부 정중선	꼬리 기저부	목덜미 (Scruff) 부위의 늘어난 피부	대퇴부 안쪽	3	목덜미의 피부가 매우 헐겁고 여유 공간이 많아 텐트처럼 들어 올리기 쉽고 대용량 약물 주입 시 통증이 적습니다.
제3영역	27	꼬리 정맥 주사(IV)의 성공률을 높이기 위한 방법으로 옳지 않은 것은?	주사 전 따뜻한 물로 가온하여 혈관을 확장시킨다.	바늘 사면(Bevel)이 아래쪽을 향하게 찌른다.	꼬리의 하단(끝부분)부터 주사를 시작해 실패 시 위로 올라간다.	주사기를 꼬리와 평행하게(낮은 각도로) 자입한다.	2	바늘의 깎인 면(사면, Bevel)은 항상 하늘(위쪽)을 향해야 혈관벽을 부드럽게 뚫고 들어갑니다.
제3영역	28	마취 시 동물의 눈에 안연고를 도포해야 하는 생리적 이유는?	마취제가 안구 수분을 급격히 흡수해서	마취 시 동공이 수축하여 빛을 가리기 위해	마우스는 마취 중에도 눈을 감지 않고 뜨고 있어 각막 궤양 위험이 커서	시력을 향상시키기 위해	3	설치류는 마취 상태에서도 눈꺼풀을 닫지 못해 각막이 심하게 건조해지므로 안연고 보습이 필수적입니다.
제3영역	29	단순 결절 봉합(Simple interrupted suture)의 가장 큰 장점은?	봉합에 걸리는 시간이 가장 짧다.	한 부위 매듭이 풀려도 전체 봉합선이 풀리지 않는다.	상처 안쪽에 염증을 일으키지 않는다.	실을 제거할 필요 없이 자연 흡수된다.	2	한 땀마다 매듭을 독립적으로 지으므로, 동물에 의해 한 곳이 끊어지더라도 상처 전체가 벌어지는 것을 막아줍니다.
제3영역	30	피부 봉합사나 클립을 완전히 제거(발사)하기에 가장 적절한 시기는?	수술 후 2~3일	수술 후 7~14일	수술 후 30일 이상	영구적으로 남겨둔다.	2	피부 조직이 충분히 유합되어 장력을 회복하는 데 보통 1~2주가 걸리므로, 이때 실을 제거하는 것이 가장 좋습니다.
제4영역	31	3R 중 '고통 경감(Refinement)'에 해당하는 가장 적절한 사례는?	살아있는 동물 대신 컴퓨터 시뮬레이션 사용	통계 분석을 통해 동물 수 감소	적절한 마취제와 진통제를 사용하여 통증 최소화	동물 실험 대신 세포 배양 모델 사용	3	동물을 어쩔 수 없이 사용할 때 마취/진통, 환경 풍부화 등을 통해 동물의 고통을 줄이는 모든 행위가 Refinement입니다.
제4영역	32	동물실험윤리위원회(IACUC) 구성 요건으로 올바른 것은?	위원은 해당 기관 연구원으로만 구성한다.	총 3인 이하로 구성해야 한다.	수의사와 해당 기관과 이해관계 없는 외부인이 반드시 포함되어야 한	위원장은 반드시 기관장이 맡아야 한다.	3	윤리위원회의 전문성과 공정성 보장을 위해 관련 법률에 따라 수의사와 외부위원 위촉은 필수적입니다.
제4영역	33	인도적 종료점(Humane Endpoint)'의 정의로 올바른 것은?	예정된 기간 종료 후 일괄 안락사시키는 시점	극심한 고통을 겪기 전에 선제적으로 실험을 중단하고 안락사하는 윤리적 시점	동물이 자연사할 때까지 관찰하는 것	의식을 회복하는 시점	2	동물이 겪는 고통이 실험 목적보다 커지기 전에, 과학적 판단 하에 선제적으로 고통을 덜어주는 시점을 의미합니다.
제4영역	34	실험동물의 보호와 윤리적 취급을 주 목적으로 하며 농림부가 관할하는 법률은?	실험동물에 관한 법률	동물보호법	생명윤리 및 안전에 관한 법률	야생생물 보호 및 관리에 관한 법률	2	동물보호법은 IACUC의 설치와 운영, 동물 학대 금지 등을 포괄적으로 다루는 실험동물 윤리의 근간이 되는 법률입니다.
제4영역	35	1959년 3R 원칙을 최초로 제창한 학자는?	파스퇴르	러셀과 버치 (Russell & Burch)	클로드 베르나르	피터 싱어	2	러셀과 버치는《인도적 실험기법의 원리》를 통해 대체, 감소, 고통경감이라는 현대 실험 윤리의 기초를 세웠습니다.
제4영역	36	동물에게 은신처, 장난감 등을 제공하여 종 특유 행동을 돕는 것은?	환경 순화	환경 통제	환경 풍부화 (Environmental enrichment)	격리 사육	3	환경 풍부화는 케이지 내 둥지 재료나 기구 등을 제공하여 동물의 스트레스를 줄이고 복지를 향상시키는 필수 조치입니다.
제4영역	37	통증 유발에도 진통제를 안 쓰는 실험(Pain Cat E)의 IACUC 심사 원칙은?	사유서 없이 승인	진통제 투여가 실험 결과(데이터)를 명백히 왜곡한다는 과학적 근거가 있을 때 제한 적	비용 절감 목적일 때 승인	전면 금지 및 절대 불승인	2	Category E는 윤리적 우려가 가장 높으므로, 진통제 사용이 실험의 과학적 목적 자체를 망친다는 근거가 필수입니다.
제4영역	38	OIE가 제시하는 '동물의 5대 자유'에 포함되지 않는 것은?	배고픔/갈증으로부터의 자유	질병 유발 실험에 참여하지 않을 자유	정상 행동 표현 자유	고통/상처/질병으로부터의 자유	2	5대 자유는 이미 사육/실험 중인 동물의 기본적인 삶의 질(영양, 보건, 행동 등)을 보장하는 규범입니다.
제4영역	39	계획서대로 실험이 잘 수행되는지 확인하고 감독하는 제도는?	GLP	PAM (승인 후 모니터링)	SOP	QAU	2	PAM(Post Approval Monitoring)은 IACUC 승인 후 연구 현장에서 인도적 종료점 등이 잘 지켜지는지 점검하는 절차입니다.
제4영역	40	동물 털, 비듬 등에 대한 면역 과민 반응으로 천식 등을 유발하는 직업성 질환은?	브루셀라증	실험동물 알레르기 (LAA)	신증후군출혈열	수근관 증후군	2	LAA는 실험동물 종사자에게 가장 흔하게 나타나는 알레르기 질환으로 철저한 마스크 착용 등 호흡기 보호가 필요합니다.
제4영역	41	BSL-2 등급 시설에 대한 설명으로 올바른 것은?	건강 성인에게 무해한 균을 다룸	공기 감염 위험이 극도로 높은 병원체 취급	인체 발병 시 치료 가능한 중등도 위험 병원체를 다루며 BSC 사용 필수	우주복 같은 밀폐복 착용 필수	3	BSL-2는 살모넬라, 황색포도상구균 등 감염 시 치료가 가능한 병원체를 다루며 BSC(생물안전작업대) 사용이 권장됩니다.
제4영역	42	생물안전작업대(BSC) Class II 형태의 특징은?	작업자만 보호함	HEPA 필터 하강 기류로 작업자와 내부 시료를 동시 보호	휘발성 화학물질 배출용	완벽 밀폐된 글로브 박스 구조	2	배기 및 급기에 모두 HEPA 필터가 있어 감염 차단은 물론, 멸균 상태로 시료를 보호할 수 있어 배양 실험에 필수입니다.
제4영역	43	사용한 주사기 및 바늘(Sharps)의 올바른 폐기 방법은?	구부려서 일반 쓰레기통에 폐기	뚜껑을 다시 씌우는 리캡핑 후 폐기	바늘과 주사기를 분리/조작 없이 즉시 손상성 폐기물 전용 용기에 폐기	오토클레이브 멸균 후 일반 쓰레기로 폐기	3	찔림 사고로 인한 2차 감염을 막기 위해 바늘은 뚜껑을 닫지 말고 즉시 뚫리지 않는 견고한 전용 폐기통에 버려야 합니다.
제4영역	44	화학물질의 위험성, 응급조치 요령 등을 적어둔 문서의 약어는?	SOP	MSDS (물질안전보건자료)	GLP	PPE	2	MSDS(SDS)는 취급하는 시약의 유해성과 누출/화재 시 대처법이 기재되어 있어 화학물질 작업 시 숙지가 의무화됩니다.
제4영역	45	포르말린 등 유독성 가스를 내뿜는 물질 취급 시 가장 적절한 장비는?	클린 벤치	BSC Class II	고압증기멸균기	흄 후드 (Fume hood)	4	유독 화학가스는 필터로 걸러지지 않으므로, 흄 후드를 이용해 시설 외부 대기로 완전히 배출시켜 작업자를 보호합니다.
제4영역	46	원숭이에게는 경미하나 사람 감염 시 치사율 80%의 뇌척수염을 유발하는 병원체는?	광견병 바이러스	한타바이러스	B 바이러스 (Herpes B virus)	톡소플라즈마	3	마카크 원숭이가 보유한 B 바이러스는 인간에게 치명적이므로, 영장류 취급 시 가죽 장갑과 안면 보호구 착용이 필수입니다.
제4영역	47	BSL-2 미생물 유출 사고 시 올바른 초기 대응은?	맨손으로 재빨리 닦기	종이 타월로 덮고 락스 등 소독제를 부어 20~30분간 대기	빗자루로 쓸어 담기	열풍기로 증발시키기	2	타월로 덮어 에어로졸 비산을 막고 소독제를 부은 뒤, 균이 완벽히 죽을 수 있도록 충분한 접촉 시간(방치)을 주어야 합니다.
제4영역	48	ABSL-3 고위험 병원체 시설의 밀폐 요건으로 올바르지 않은 것은?	사육실은 복도 대비 음압 유지	배출 공기는 HEPA 필터 정화	에너지 절약을 위해 배출 공기 일부를 내부로 재순환(Recirculation)	출입 시 인터락 전실 사용	3	ABSL-3는 공기 매개 고위험 병원체를 다루므로 100% 전배기가 원칙이며 공기 재순환은 끔찍한 교차 감염을 일으킵니다.
제4영역	49	실험 종료 후 감염/독성 물질에 노출된 동물 사체의 의료폐기물 법적 명칭은?	손상성 폐기물	혈액오염 폐기물	조직물류 폐기물	일반의료 폐기물	3	동물의 사체나 장기, 혈액 덩어리는 법적으로 '조직물류 폐기물'로 분류되며 냉동 보관 후 전용 용기로 소각 처리합니다.
제4영역	50	고압증기멸균기 안전 수칙으로 잘못된 것은?	압력이 0으로 떨어진 후 문 열기	액체 멸균 시 증발을 막기 위해 뚜껑을 꽉 밀봉하기	문을 열 때 얼굴과 몸을 반대로 돌리기	내열 보호 장갑 착용	2	액체가 밀봉된 채 121℃로 끓으면 팽창된 압력으로 유리병이 폭발합니다. 액체 멸균 시엔 뚜껑을 살짝 열어두어야 합니다.
제4영역	51	BSL-2에서 작업 후 개인보호구 탈의 시 교차 감염 방지를 위해 가장 먼저 벗는 것은?	보안경 및 마스크	수술용 가운	헤어 캡	수술용 장갑	4	오염물질과 가장 직접적으로 접촉하여 제일 더러운 수술 장갑을 최우선으로 벗어 버려야 다른 부위 오염을 막을 수 있습니다.
제4영역	52	화학물질 보관 원칙으로 잘못된 것은?	강산과 강염기는 분리 보관	가연성 용매는 방폭 보관장에 보관	산화제와 인화성 물질을 섞어 보관	알파벳 순서가 아닌 화학적 성질에 따라 보관	3	산소 발생 물질(산화제)과 불이 잘 붙는 물질(인화성)을 섞어 두면 대형 화재와 연쇄 폭발을 일으키므로 절대 격리해야 합니다.
제4영역	53	자외선(UV) 소독기 사용 시 특징으로 올바르지 않은 것은?	직접 노출 시 피부암/각막 화상 유발	침투력이 강해 투명 용기 내부 액체도 완벽 멸균 가능	램프 표면 먼지 청소 필수	램프 불이 켜져도 자외선 강도 저하 가능성 있음	2	자외선은 투과력(침투력)이 없어 유리나 플라스틱 용기를 뚫지 못하며 오직 직접 노출된 '표면'만 살균할 수 있습니다.
제4영역	54	비임상시험관리기준(GLP) 도입의 가장 핵심적인 목적은?	동물 사용 수 감축	시험 비용 최소화	시험 데이터의 조작 방지 및 신뢰성/투명성 확보	동물 고통 없는 완벽한 수술 기법 보급	3	GLP는 신약의 부작용을 평가하는 동물실험 데이터가 어떠한 조작 없이 정확히 생산, 기록되었음을 보증하는 품질 규정입니다.
제4영역	55	GLP 조직에서 특정 독성시험의 계획, 수행, 결과에 대한 최종적이고 절대적인 책임자는?	QAU Manager	기관 운영 책임자	시험 책임자 (Study Director, SD)	자료 보관 책임자 (Archivist)	3	시험 책임자(SD)는 단 한 명의 통제점으로서 해당 시험 프로젝트의 개시부터 최종 보고서 서명까지의 모든 권한과 책임을 집니다.
제4영역	56	GLP에서 시험 라인과 독립되어 인력, 단계, 보고서 등을 객관적으로 감사(Audit)하는 부서는	IACUC	신뢰성보증부서 (QAU)	정보전산부서	병리판독부서	2	QAU는 실험을 직접 수행하지 않고 제3자의 입장에서 SD의 실험이 GLP 규정에 맞게 진행되는지 감시하고 보고하는 경찰 역할을 합니다.
제4영역	57	GLP 시설 내 일상 업무를 표준화하여 오류를 줄이는 문서 규정집의 약자는?	SOP (Standard Operating Procedure)	System Observation Protocol	Safety and Occupational Policy	Specific Operational Plan	1	SOP(표준작업지침서)는 동물 사육부터 장비 조작까지 '누가 언제 하더라도 똑같이 수행'하도록 절차를 명문화한 레시피입니다.
제4영역	58	손으로 작성된 원본 기초자료(Raw data)의 오류를 수정하는 올바른 방법은?	화이트로 지우고 덮어쓰기	찢어버리고 새 종이에 다시 작성	오답에 한 줄/두 줄 긋고 곁에 정답과 서명, 날짜, 사유 기재	포스트잇 붙여서 가리기	3	데이터 조작 의혹을 막기 위해 과거 기록이 투명하게 보이도록 줄만 긋고, '누가 언제 왜 고쳤는지' 추적 가능하게 서명해야 합니다.
제4영역	59	1회 투여 시의 독성을 관찰하여 개략적 치사량(LD50) 및 급성 증상을 확인하는 독성시험은?	단회투여독성시험	생식발생독성시험	반복투여독성시험	발암성시험	1	(구) 급성독성시험으로, 물질을 한 번에 다량 투여 시 일어나는 즉각적인 쇼크나 급성 부작용을 확인하는 최초의 독성 관문입니다.
제4영역	60	장기 투여 시 부작용이 전혀 관찰되지 않는 최대 용량을 뜻하며 임상 1상 기준이 되는 지표는	치사량 (LD)	무독성량 (NOAEL)	유효량 (ED)	최대내성용량 (MTD)	2	NOAEL(No Observed Adverse Effect Level)은 가장 안전한 최대 투여 용량으로 인체 대상 임상시험 용량 결정에 결정적 역할을 합니다.
제4영역	61	살모넬라균을 이용해 복귀 돌연변이를 확인하는 In vitro 유전독성시험법은?	소핵시험	에임스 시험 (Ames test)	염색체 이상 시험	단세포 겔 전기영동 시험	2	발명자 에임스의 이름을 딴 이 시험은 돌연변이 균이 특정 발암 물질을 만나 정상 균으로 되돌아가는 현상을 관찰합니다.
제4영역	62	태아 발생 시 탈리도마이드 같은 선천성 기형 유발 위험을 예측하는 비임상 독성시험은?	생식발생독성시험	국소독성시험	항원성시험	발암성시험	1	임신부와 태아의 안전성을 확인하기 위해 모체의 수태부터 2세대의 발달 기형 여부까지 광범위하게 검사합니다.
제4영역	63	동물실험 연구자의 윤리 의식 고취와 동물의 넋을 달래기 위해 매년 개최하는 행사는?	동물위령제	동물 입양식	GLP 사후평가	IACUC 징계 위원회	1	위령제는 실험에 희생된 동물들의 숭고함에 감사하고 생명 윤리 준수와 고통 경감을 다짐하는 중요한 기관 연례행사입니다.
제4영역	64	GLP 시험물질(Test item) 관리 규정으로 어긋나는 것은?	제조일, 유효기간 라벨 부착	입출고/재고 기록 명확히 유지	조제물 농도, 균질성 검증	파손되어 라벨 소실 시 냄새로 추정해 계속 사용	4	조작이나 실수 방지를 위해 신원이 불분명한 물질은 절대 동물에게 투여해선 안 되며 즉각 폐기 등 절차를 거쳐야 합니다.
제4영역	65	동물의 체내 약물 흡수, 분포, 대사, 배설(ADME)을 시간별로 분석하는 시험은?	약효약리시험	안전성약리시험	독성동태시험 (Toxicokinetics, TK)	변이원성시험	3	독성 증상이 체내 약물 농도와 어떻게 비례하는지 밝히기 위해 투여 후 혈액 등을 채취해 약물의 동태를 파악하는 핵심 과정입니다.
제4영역	66	GLP 자료보관소(Archive) 운영 원칙으로 올바른 것은?	연구자 누구나 자유롭게 출입/반출	보관책임자(Archivist) 외 출입 통제, 반출 시 기록	공간 절약을 위해 장기 표본(슬라이드) 즉시 폐기	습도 높은 지하 보관	2	데이터 위조와 분실을 원천 차단하기 위해 아카이브는 엄격한 통제구역으로 운영되며, 허가된 자만이 기록을 남기고 접근합니다.
제4영역	67	IACUC 심의 없이 불법으로 동물실험을 진행했을 때 부과되는 제재는?	제재 없음	논문 가산점 박탈	과태료 부과 및 연구비 지원 중단 등 법적 제재	시설 영구 폐쇄	3	IACUC 사전 승인 누락은 명백한 현행 동물보호법 위반이므로 국가 기관의 벌금 부과 및 학술/연구 활동에 치명적 불이익이 따릅니다.
제4영역	68	주사바늘(Sharps) 취급 시 치명적인 찔림 사고를 유발하는 잘못된 행동은?	플라스틱 안전 도구 대체 사용	사용 끝난 메스날 즉시 폐기	실험 중 동물 보정 철저	꽉 찬 수거 용기를 뚜껑 열고 꾹꾹 눌러 압축	4	피 묻은 바늘들이 솟아 있는 폐기통을 손으로 누르는 행위는 가장 심각한 교차 감염과 산재 사고를 일으키는 금기 사항입니다.
제4영역	69	1.5~2년의 장기 관찰이 필요한 발암성 시험에 랫드/마우스가 전 세계 표준으로 쓰이는 이유	귀 정맥 주사가 편리해서	장기 크기 관찰이 편해서	수명이 짧고 종양 발생 기초 데이터(Historical data)가 풍부해서	유전자가 사람과 완벽히 일치해서	3	동물의 평생을 모니터링해야 하므로, 수명이 비교적 짧아 관찰이 용이하고 종양 통계 데이터가 압도적으로 많은 설치류가 쓰입니다.
제4영역	70	GLP 시설 내 저울, 마취기 등 기기 관리에 대한 필수 원칙은?	고장 날 때만 수리	영구 정확성 가정	오차 나면 수기로 보정값 기재	문서화된 SOP에 따라 정기적 교정(Calibration) 실시 및 기록	4	정확한 데이터 산출을 위해 모든 장비는 국가 표준 등에 따라 주기적인 검교정(Calibration)을 받아야 하며 그 기록은 감사의 핵심 대상입니다.