

Biossegurança em biotérios

Antenor Andrade

SciELO Books / SciELO Livros / SciELO Libros

ANDRADE, A., PINTO, SC., and OLIVEIRA, RS., orgs. *Animais de Laboratório: criação e experimentação* [online]. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2002. 388 p. ISBN: 85-7541-015-6. Available from SciELO Books <<http://books.scielo.org>>.



All the contents of this work, except where otherwise noted, is licensed under a Creative Commons Attribution-Non Commercial-ShareAlike 3.0 Unported.

Todo o conteúdo deste trabalho, exceto quando houver ressalva, é publicado sob a licença Creative Commons Atribuição - Uso Não Comercial - Partilha nos Mesmos Termos 3.0 Não adaptada.

Todo el contenido de esta obra, excepto donde se indique lo contrario, está bajo licencia de la licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported.

Biossegurança em Biotérios

Antenor Andrade

INTRODUÇÃO

Ter segurança significa poder confiar. Assim, para se trabalhar com segurança e evitar acidentes, devem ser observadas e respeitadas as regras e os procedimentos de trabalho formulados para eliminar práticas perigosas e evitar riscos desnecessários.

Os animais de laboratório representam um risco para quem os maneja, pois, mesmo que não experimentalmente infectados, podem estar carreando agentes patogênicos, inclusive zoonóticos. Dessa forma, o risco de se adquirir infecções em biotérios nos quais as doenças infecciosas estão sendo estudadas, isto é, em infectórios, é muito grande.

Desse modo, um rígido controle nos protocolos experimentais deve ser associado a estritos procedimentos de segurança e não somente os técnicos devem ter consciência dos perigos existentes, alguns dos quais específicos para cada área, mas também os pesquisadores e o pessoal de apoio que têm acesso ao biotério.

Os estudos de longa duração em animais estão associados, freqüentemente, a estudos de carcinogênese, oncogênese viral, teratogênese, avaliação de compostos potencialmente tóxicos e radioisótopos, entre outros. Por esse motivo, a manipulação e administração de drogas, o contato com tecidos animais, inclusive soro, bem como alguns dos componentes das madeiras, cuja maravalha se usa para as 'camas' dos animais, constituem motivo de preocupação para aqueles que trabalham com animais de laboratório.

O AMBIENTE DE TRABALHO

Em biotérios, existe uma variedade muito grande de salas para animais, envolvendo salas para criação e produção, para manutenção, para cirurgias, quarentena ou ainda para manipulação de animais em experimentação, que podem estar expostos a materiais carcinogênicos, infecciosos ou alérgicos.

Alguns odores animais são agressivos para os seres humanos. Grande parte deles é produzida pela decomposição bacteriana dos excrementos, porém não se deve usar produtos que os mascarem, pois podem ser nocivos aos animais. Esses odores podem ser controlados por procedimentos de limpeza e ventilação adequados.

Quando se analisa o ambiente, deve-se testar tanto o macro quanto o microambiente (gaiolas dos animais), pois podem ser muito diferentes. O mais comum e mais sério dos contaminantes ambientais dos biotérios é o amoníaco (NH_3), que se forma pela ação das bactérias (urease positiva) sobre os excrementos. A concentração do amoníaco é influenciada por muitos fatores, como: ventilação, umidade relativa, desenho das gaiolas, número e sexo dos animais nas mesmas, estado sanitário dos animais, alimentação etc.

Nas salas de cirurgia e de inoculação de animais de laboratório é comum o uso de anestésicos voláteis; entre eles, o éter é o mais utilizado em nosso meio. Esse composto, além de produzir sintomas como dor de cabeça, cansaço e irritabilidade, pode apresentar peróxidos altamente explosivos que já foram responsáveis por graves acidentes nos laboratórios onde se realizavam experiências em animais. Para outros anestésicos voláteis também usados e que constituem riscos potenciais para a saúde, devem ser introduzidas medidas preventivas nas salas de cirurgia, para minimizar a exposição a esses tipos de anestésicos.

Normalmente, os técnicos são responsáveis por duas ou mais diferentes espécies animais e em alguns casos até por cães e primatas não-humanos. Dessa forma, o desempenho de qualquer atividade em um biotério pressupõe um treinamento específico, no qual o técnico será informado sobre todos os riscos a que está sujeito, bem como as maneiras de se proteger e evitá-los.

Os infectórios estão classificados em grupos de risco, segundo o tipo de atividade desenvolvida, no que se refere à biossegurança animal. Assim, definem-se as instalações e as práticas aplicáveis para trabalhar com animais infectados com agentes patogênicos, correspondentes aos níveis de biossegurança 1 a 4.

Quadro 1 – Níveis de biossegurança recomendados no uso de animais infectados

NÍVEL DE BIOSSEGURANÇA	PRÁTICAS E TÉCNICAS	EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA	INSTALAÇÕES
1 Baixo risco – não causa doença ao homem ou ao animal.	Manejo-padrão para colônias convencionais.	_____	Básicas
2 Moderado risco individual e comunitário – causa doença ao homem ou ao animal.	Uso obrigatório de jaleco e luvas; descontaminação dos dejetos infectados e das gaiolas dos animais antes da higienização; acesso limitado e sinalização para alerta de riscos.	Barreira parcial (guichê de desinfecção); uso de dispositivo de proteção para o pessoal (máscara, respiradouro etc.) para a manipulação de agentes ou animais infectados que produzem aerossóis.	Básicas
3 Elevado risco individual e baixo risco comunitário – causa doença grave ao homem ou ao animal.	Práticas do nível 2, mais uniforme especial e acesso controlado.	Os do nível 2, porém, devem ser usados para todos os tipos de manipulações com animais infectados.	Alta segurança
4 Elevado risco individual e comunitário – causa doença incurável ao homem ou ao animal.	Prática do nível 3 mais troca de roupa de rua por uniforme especial em vestiário; ducha na saída; descontaminação de todos os dejetos antes de sua retirada do infectório.	Barreiras máximas, isto é, nível 3 de segurança biológica ou barreira parcial em combinação com: proteção total do corpo com uma peça única dotada de ventilação e pressão positiva, gaiolas dotadas de filtros, estantes com fluxo laminar etc.	Segurança máxima

PROTEÇÃO DA SAÚDE

Como é do conhecimento de todos, doenças podem ser transmitidas do homem para os animais e vice-versa (zoonoses). Essa transmissão pode ser evitada por monitoramento cuidadoso da saúde dos animais e dos técnicos.

A higiene pessoal constitui uma importante barreira contra infecções. O hábito de lavar as mãos antes e após manipular qualquer animal reduz o risco de disseminar doenças, bem como o de auto-infecção. Para facilitar esses procedimentos, cada sala de animal deveria ser provida de uma pia, sabão e toalha de papel.

Fumar, comer ou beber não deve ser permitido em qualquer sala de animal ou em outra área em que existam microorganismos patogênicos ou que tenham sido manipulados recentemente. Da mesma forma, pessoas com ferimentos abertos não devem ter permissão para trabalhar onde haja a possibilidade de ter contato com microorganismos patogênicos, a não ser que os ferimentos possam ser satisfatoriamente protegidos.

As roupas de laboratório usadas em áreas de risco devem ser autoclavadas antes de serem lavadas. Sapatos descartáveis ou protetores de sapatos devem ser usados como barreira em áreas de alto risco e se houver necessidade de manipular material contaminado, deve-se usar luvas de borracha.

Animais experimentalmente infectados com microorganismos patogênicos são mais seguramente mantidos em gaiolas protegidas no fundo e dos lados, em vez de gaiolas de arame/tela. Essas gaiolas devem ser manuseadas adequadamente e os técnicos devem usar luvas protetoras, até mesmo quando fornecem alimentos a esses animais.

Se agentes altamente infecciosos ou nocivos são usados, o animal deve ser isolado em unidade de fluxo laminar ou mesmo em isoladores, nos quais o ar que entra e sai é convenientemente filtrado, por meio de filtros absolutos (filtro HEPA).

O manuseio de primatas não-humanos requer especiais precauções, além do uso de roupas protetoras apropriadas e materiais de uso específico para esses animais.

Necropsias de animais infectados com organismos altamente contagiosos devem ser feitas em gabinetes ventilados que ofereçam a devida segurança, isto é, que permitam a filtragem do ar.

O material de necropsia a ser descartado, deve ser lacrado em sacos plásticos, adequadamente identificado, autoclavado, se infeccioso, e incinerado. A sala de necropsia deve ser refrigerada adequadamente e possuir instalações para higienização (lavagem e desinfecção).

ZOONOSES

As infecções transmitidas naturalmente entre animais vertebrados e o homem são denominadas zoonoses. Os animais devem ser considerados como transmissores potenciais, pois, embora não apresentem sinais aparentes de doença, podem carrear agentes causadores.

No entanto, o risco da ocorrência de zoonose varia muito em virtude da espécie animal envolvida. De todas as espécies utilizadas para fins experimentais, os primatas não-humanos constituem fontes mais perigosas de zoonose, não só por abrigarem uma grande gama de bactérias e vírus, mas também por serem uma espécie altamente suscetível a infecções comuns ao homem.

A transmissão de infecções do animal ao homem geralmente pode ser evitada por meio de cuidados veterinários adequados e do cumprimento de normas e procedimentos preestabelecidos na criação e experimentação animal.

SEGURANÇA PESSOAL

Além dos perigos de doenças infecciosas transmissíveis dos animais para o homem, existem muitos riscos para o pessoal que trabalha em biotérios, incluindo danos causados por animais e produtos químicos, bem como materiais e equipamentos manuseados rotineiramente.

Como em outros laboratórios, os biotérios devem ter um programa de segurança que inclui equipamentos de combate a incêndio, instruções para o seu correto uso e treinamento de primeiros socorros.

Todas as pessoas que trabalham em biotérios devem estar familiarizadas com as exigências da instituição ou com o programa de segurança em casos de ferimento acidental.

Responsabilidades devem ser imputadas para assegurar que todo o pessoal que trabalha com animais aprenda como manipular corretamente as espécies envolvidas, para a segurança e saúde deles próprios, bem como dos animais.

Quando o trabalho envolve a manipulação de ‘camas’ contaminadas, o uso de aparelhagem portátil para a sua eliminação, equipada com fluxo de ar negativo ou a utilização de sistemas de vácuo, reduz a exposição dos técnicos durante a troca das gaiolas.

Enfim, todo trabalho com animais deveria se efetuar cumprindo as normas de ‘boas práticas de laboratório’, destinadas a salvaguardar os próprios animais, os resultados dos experimentos, as pessoas envolvidas e as instalações.

TRAUMAS FÍSICOS E RISCOS POR SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS

Os acidentes que geralmente ocorrem em biotérios estão incluídos em uma das cinco categorias a seguir:

- ferimentos causados por animais (arranhão, mordedura, coice etc.);
- cortes causados pelas gaiolas, tampas ou outros materiais;
- quedas causadas por pisos escorregadios ou degraus;
- torções causadas por objetos pesados, levantados incorretamente;
- ferimentos nos olhos e pele, quando da utilização incorreta de agentes químicos.

Todos eles podem ser prevenidos com total esclarecimento dos técnicos sobre o uso de roupas e equipamentos de proteção; a inspeção regular das gaiolas, tampas e demais materiais; a opção por pisos não escorregadios e a aquisição de escadinhas de altura adequada e degraus seguros para evitar que os técnicos utilizem objetos inadequados quando precisarem manusear as gaiolas do topo das prateleiras/estantes.

MATERIAL RADIOATIVO

Os materiais radioativos apresentam riscos especiais e os técnicos que trabalham com esses materiais devem conhecer as propriedades de cada um e estar familiarizados com as técnicas de manuseio seguras e com as regulamentações de sua instituição. Não se deve esquecer, também, que os animais podem eliminar material radioativo em seus excrementos.

Os olhos e a pele são áreas críticas quando expostos à ação de raios ultravioleta, particularmente os olhos podem ser seriamente afetados. Dessa forma, se lâmpadas UV são usadas durante as tarefas, os técnicos devem usar roupas e óculos protetores. A intensidade máxima tolerada durante sete horas por dia é, em média, de 1,0 a 1,5 miliwatt por pé quadrado de área.

EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO COLETIVA (EPC) E DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI)

Em virtude dos riscos a que estão sujeitas as pessoas que trabalham em biotérios, o uso de proteção coletiva e/ou individual adequada não pode ser descuidado, tendo em vista a variedade de ambientes de trabalho, as espécies animais envolvidas e a gama de agentes físicos, químicos e biológicos com que essas pessoas têm contato.

PRINCIPAIS EPC E EPI UTILIZADOS EM BIOTÉRIOS

Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC)

CAPELAS DE FLUXO LAMINAR

- equipamentos de socorro imediato (chuveiro, lava-olhos, pia, sabão, escova etc.);
- exaustores;
- caixas com luvas;
- equipamentos portáteis de oxigênio;
- extintores de incêndio;
- condicionador de ar;
- desumidificador de ambiente;
- circulador de ar/ventilador;
- autoclave;
- microincinerador;
- barreiras (sanitária, acústica, térmica e radioativa);
- recipientes para rejeitos;
- recipientes especiais para transporte de material contaminado e/ou animais;
- pipetas mecânicas;
- dispositivos de segurança em máquinas e equipamentos.

EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI)

- protetor ocular;
- protetor auricular;
- protetor facial;
- respiradores;
- máscaras;
- luvas;
- mangas;
- aventais;
- jaquetas;
- calçados.

REGRAS DE SEGURANÇA DE CARÁTER GERAL

- conhecer o seu trabalho e os materiais que utiliza;
- conhecer todas as saídas de emergência;

- saber onde estão localizados os extintores e as mangueiras de incêndio, bem como saber utilizá-los;
- utilizar proteção apropriada;
- observar as indicações de não fumar em local não permitido;
- seguir todas as regras de segurança referentes ao seu trabalho;
- não operar, desmontar ou reparar equipamentos que não esteja qualificado a manusear;
- avisar imediatamente ao responsável qualquer situação de risco;
- conhecer as regras de primeiros socorros.

REGRAS DE SEGURANÇA LIGADAS DIRETAMENTE AO TRABALHO

- não manusear espécie animal sem que esteja habilitado para tal;
- usar roupas e materiais de contenção de animais, conforme a espécie;
- informar imediatamente ao responsável as mordeduras, arranhões ou qualquer trauma físico que tenha sofrido;
- manter em ordem sua área de trabalho;
- não fumar, beber ou comer na área de materiais oriundos das criações;
- separar os materiais defeituosos ou em más condições, visando a sua recuperação;
- não colocar material que prejudique a visibilidade nos carros de transporte de materiais;
- manter as mãos limpas e as unhas aparadas;
- materiais de vidro, ao se quebrarem, devem ser recolhidos com pá e vassoura.

CONCLUSÃO

O trabalho com animais de laboratório requer a utilização e o contato com substâncias químicas e alérgenos potencialmente perigosos para a saúde do pessoal envolvido, as instalações e os próprios animais.

Esses perigos podem ser minimizados ou eliminados com o estrito cumprimento de procedimentos operacionais padronizados destinados a garantir a segurança. O estabelecimento e a validação desses procedimentos é uma responsabilidade intransferível da gerência do biotério ou laboratório, e estes devem ser escritos e explicados ao pessoal envolvido por meio de cursos e treinamento permanente.

Medidas preventivas devem ser tomadas já durante a elaboração do projeto de construção civil, especialmente com relação ao tipo de piso, tamanho das salas, localização de saídas de emergência e posição de extintores. Essas medidas devem possibilitar também o estabelecimento de uma ventilação unidirecional, evitando assim a disseminação dos contaminantes pelo ar turbulento. A recirculação do ar deve ser evitada, principalmente quando se trata de infectórios.

A seleção do pessoal para trabalhar em biotérios deve ser rigorosa. É obrigatória a realização de exame médico antes de assumir o emprego e deve-se excluir as pessoas com alergias respiratórias, ou de pele, ou com doenças respiratórias crônicas. Deve-se exigir também boa visão, olfato e audição satisfatórios, bem como um elevado padrão de higiene pessoal, permitindo assim trabalhar com segurança em biotérios ou laboratórios que utilizam animais.

Em alguns países, a ciência e a tecnologia em animais de laboratório infelizmente ainda não estão bem desenvolvidas; dessa forma, os procedimentos utilizados não correspondem nem às necessidades científicas, nem aos conceitos internacionalmente recomendados de segurança.

BIBLIOGRAFIA

- CANADIAN COUNCIL ON ANIMAL CARE (CCAC). *Guide to the Care and Use of Experimental Animals*. Ottawa: Canadian Council on Animal Care, 1984.
- CLOUGH, G. Environmental effects on animals used in biomedical research. *Biol. Rev.*, p.487-523, 1982.
- GAMBLE, M. R. & CLOUGH, G. Ammonia building in animal boxes and its effect on rat tracheal epithelium. *Laboratory Animal*, p.10-93, 1976.
- GRIST, N. R. *Manual de Biossegurança para o Laboratório*. São Paulo: Livraria Santos Ed., 1995.
- NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH (NIH). *Biosafety Awareness – Occupational safety and health branch. NIH Manual*. Washington, D.C.: National Institutes of Health, Division of Safety, 1987.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). *Guide for the Care and Use of Laboratory Animals*. National Research Council. Washington, D.C.: National Academy Press, 1996.
- PHILIPS, G. B. & JEMISKI, J. V. Biological Safety in the Animal House. *Laboratory Animal Care*, 13:13, 1963.
- SAIZ MORENO, L; GARCIA DE OSMA, J. L. & COMPAIRE FERNANDEZ, C. *Animales de Laboratorio: producción, manejo y control sanitario*. Madrid: Instituto Nacional de Investigaciones Agrárias. Ministério de Agricultura, Pesca y Alimentación, 1983.
- SEAMER, J. H. & WOOD, M. *Safety in the Animal House*. 2nd revised edition. In: _____. SEAMER, J. H. & WOOD, M. (Eds.). London: Laboratory Animal Ltda., 1981.

Formato: 21 x 28 cm
Tipologia: Bulmer BT
Alexei Copperplate
Papel: Print Max 90g/m² (miolo)
Cartão Supremo 250g/m² (capa)
Fotolitos: Engenho & Arte Gráfica Ltda. (capa e miolo)
Impressão e acabamento: Millennium Print Comunicação Visual Ltda.
Rio de Janeiro, outubro de 2002.

Não encontrando nossos títulos em livrarias,
contactar a EDITORA FIOCRUZ:
Av. Brasil, 4036 – 1^a andar – sala 112 – Manguinhos
21040-361 – Rio de Janeiro – RJ
Tel.: (21) 3882-9039 e 3882-9041
Telefax: (21) 3882-9007
<http://www.fiocruz.br/editora>
e-mail: editora@fiocruz.br