

Bienestar animal en investigación biomédica

Animal welfare in biomedical research

Marcela Suárez Esquivel¹ ; Sandra Estrada König².

- ¹ Cátedra de Fisiología. Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional de Costa Rica. E mail: marcela.suarez.esquivel@una.cr
- ² Comisión de Bioética y Bienestar Animal, Escuela de Medicina Veterinaria Universidad Nacional de Costa Rica. E mail: sandra.estrada.konig@una.cr

Recibido: 20 Setiembre 2011. Corregido: 28 Octubre 2013. Aceptado: 15 Noviembre 2013.

Resumen. El bienestar animal es un tema controversial que ha tomado especial interés en los últimos años, a la vez, lo coloca en la mira de la investigación biomédica. El uso de animales es de gran provecho para el avance científico en el campo de la salud; sin embargo, es muy cuestionado por sus implicaciones éticas. En este trabajo, se mencionan medidas útiles para disminuir el dolor y el estrés, procurar bienestar en los animales de investigación, y dar el mejor manejo a los individuos. Se mencionan algunas definiciones y cuestionamientos, desde el punto de vista ético, para el bienestar animal. Además, se cita y comenta la legislación nacional existente al respecto. A lo largo del trabajo, se enfatiza la importancia de conocer la especie con la cual se trabaja, la monitorización rutinaria, la educación y el respeto hacia los animales por parte de quienes los manipulan.

Palabras claves: bienestar animal, investigación, estrés, biomedicina, bioética animal.

Abstract. Animal welfare represents a controversial topic that has attracted special interest in recent years, and, consequently, has been brought to the attention of biomedical research. The use of animals has greatly benefited scientific progress in the field of medical research. However, it has been widely questioned because of its ethical implications. Useful techniques are included in this article to decrease pain and stress in research animals, pursue their welfare, and improve their handling. The paper also includes some definitions and ethical issues to insure animal welfare. In addition, the national legislation is quoted and discussed. Emphasis is placed on the importance of knowing the species with which the researcher is working, routinely monitoring, and educating those who handle the animals and promoting respect for them.

Keywords: animal welfare, research, stress, biomedicine, animal bioethics.

 Autor para correspondencia
marcela.suarez.esquivel@una.cr



1. Introducción

En las últimas décadas, el bienestar animal (BA) ha sido ampliamente discutido, y ha generado polémica con respecto al manejo de animales para producción y consumo humano, así como para la investigación biomédica. Existen múltiples puntos de vista, definiciones y tendencias, que generan dos polaridades de pensamiento: quienes defienden el uso de los animales para intereses humanos y los que condenan esta práctica.

Los científicos que trabajan en investigación biomédica deben considerar el BA de los individuos experimentales que utilizan, pues forma parte del carácter ético que todo investigador debería poseer; pero además, porque el uso de animales en condiciones inadecuadas, en un estudio, puede alterar los resultados y generar información poco confiable.

Existen lineamientos para procurar menor estrés en los animales de investigación, los cuales varían con la especie, raza, línea genética y cepas transgénicas de la misma línea.

2. Líneas de pensamiento

Definir el BA es un tema complejo, pues forma parte de un debate continuo, tanto científico como filosófico. Uno de los primeros acercamientos a una definición la publicó el Comité Brambell (1965) y hacía referencia a que el animal tuviese suficiente espacio para moverse libremente, darse vuelta, acicalarse, levantarse, echarse y extender sus extremidades. En 1986, Broom postuló una de las definiciones más ampliamente reconocidas; al definirlo como el estado de un animal en relación con sus intentos por adaptarse o sobrellevar su medio ambiente (Gimpel, 2009).

Para comprender el BA es importante conocer a qué se refiere y sus implicaciones; por ello, se han creado definiciones con base en el funcionamiento biológico o estatus físico (Frasier y Broom, 1990), en sentimientos (Duncan, 2005; Duncan 1993), en la vida natural (Rollin, 1993) y mixtas (Hughes, 1976).

Los Derechos Animales, un movimiento basado en principios filosóficos sobre derechos que los protejan del sufrimiento; también aporta a las definiciones existentes, pero se puede caer fácilmente en el extremismo. Para muchos de los seguidores de este movimiento extremista, cualquier práctica de investigación biomédica o productiva, que se ejerza en animales, es una falta a sus derechos (Gimpel, 2009; Liddick, 2006).

Influyen, igualmente, las "5 libertades" del Comité de Bienestar de Animales de Granja del Reino Unido (FAWK por sus siglas en inglés): libertad de hambre y sed; incomodidad y molestias; dolor, lesiones y enfermedades; expresar el comportamiento normal; y, de miedo y sufrimiento. Es notorio que durante el uso de animales en investigación biomédica, sólo se puede garantizar la primera libertad a los individuos (FAWK, 2009). Sin embargo, se puede disminuir la incomodidad, las molestias, el sufrimiento, el miedo y el dolor en ellos, para proveerles mayor bienestar durante su utilización.

3. Legislación y BA

Para asegurar un cumplimiento de las normas establecidas de BA en los individuos experimentales, es necesario concientizar a los operarios involucrados en su manipulación, por lo cual su educación es trascendental. Estas medidas deben ser reforzadas por reglamentos o leyes en cada país, lo cual ofrece grandes ventajas, pues no sólo se regula el trato de los animales de experimentación, sino que favorece la validez de las investigaciones en las que éstos se utilicen (Granados y Pazo, 1998).

En Costa Rica, la Ley 7451, artículo 10, incisos c, d, e y f establecen el proceder de acuerdo con el BA de animales de investigación:

- a) Los investigadores y el resto del personal deberán tratar a los animales con atención y cuidado, evitándoles o reduciéndoles el dolor al mínimo.
- b) Antes de la manipulación de un animal que pueda resultar dolorosa, deberá brindársele sedación, analgesia o anestesia, según las prácticas veterinarias aceptadas.
- c) Al final del experimento o durante él, si es necesario, se le dará muerte sin dolor al animal que, de quedar con vida, padecería dolores agudos o crónicos, trastornos, molestias o discapacidades irreversibles.
- d) Los animales sometidos a experimentos deberán mantenerse en condiciones vitales óptimas. Los bioterios serán regentados por personal capacitado en la materia. Siempre que se necesite, se procurará brindarles atención médico veterinaria.

Es evidente que, en investigación biomédica, sólo se puede hablar de BA con el fin de aminorar el sufrimiento de los animales utilizados y criados para tal fin; afirmar lo contrario, sería deshonesto de parte de los investigadores que inducen patologías, alteraciones congénitas y prueban medicamentos en ellos.

Aún así, existe el riesgo de fallas, no solo en proveer las condiciones mínimas básicas establecidas en las legislaciones y las guías de manejo de animales de laboratorio, sino que se incurra en maltrato excesivo e innecesario, voluntario o involuntario; de ahí la importancia de contar con reglamentos firmes y claros que sancionen las prácticas incorrectas; que exijan la educación de las personas encargadas de manipular estos individuos.

Nuestra legislación muestra grandes carencias; por ejemplo, no se demanda la regencia médico veterinaria en los centros de investigación; la presencia de un veterinario durante los ensayos clínicos; ni la aprobación previa de los protocolos de investigación por parte de un comité ético científico interdisciplinario, conforme a las normas establecidas en bioética.

Según la ley 7451 y el DECRETO No. 26668–MICIT, se indica que el uso de animales de experimentación debe rendir cuentas al Ministerio de Ciencia y Tecnología (MICIT). Sin embargo, este Ministerio no tiene claramente establecidas las normas para llevarlas a cabo.

Tanto la Universidad de Costa Rica (UCR), como la Escuela de Medicina de Veterinaria de la Universidad Nacional (UNA), poseen organizaciones (Comité Institucional para el Cuidado y Uso de los Animales, CICUA, y Comisión de Bioética y Bienestar Animal, respectivamente) que velan porque los proyectos que incluyen utilización de animales procuren el BA. En la UNA, actualmente, se está tramitando la solicitud para que todos los proyectos sean revisados por esta comisión. Además, se imparte una maestría interuniversitaria (UCR-UNA) en bioética, con el fin de subsanar las deficiencias en el campo. Aún así, estas comisiones carecen de apoyo y autoridad legal, dado que están sujetas al MICIT. Por tanto, lo deseable es que existan mecanismos legales para delegar en estos comités la aprobación previa de los protocolos de investigación; que el Colegio de Médicos Veterinarios se involucre activamente y se establezca que los responsables de la supervisión sean médicos veterinarios, aunque esto implique una reforma a la Ley Orgánica del Colegio.

Es claro que debe hacerse un análisis más profundo de la legislación vigente; incluso, hacer referencia a legislaciones internacionales de países que llevan la vanguardia en este tema, con el propósito de utilizarlas como base para una propuesta y reforma de la ley existente; sin embargo, sobrepasa el objetivo de este trabajo.

4. Consideraciones básicas

Siempre es necesario tomar en cuenta que los animales utilizados para investigación se encuentran aislados de su ambiente natural, aun cuando éstos hayan sido domesticados, lo cual, por sí mismo, implica una alteración de su bienestar. Por tanto, se deben considerar cuidadosamente, las condiciones de los encierros en que estos animales se encuentran, con el fin de evitar mayor estrés en ellos.

Los tres puntos de interés, en esta sección, se enfocan en el encierro primario o jaula, el encierro secundario o las instalaciones del bioterio y los micro y macro-ambientes.

4.1 La jaula: el encierro primario.

La jaula más adecuada, para animales de investigación, depende de las características propias de cada especie, en la cual el tamaño tiene gran importancia. Se debe prestar atención especial al espacio entre las rejillas de la parte inferior de la jaula, pues si éste es demasiado grande, los miembros de los animales pueden pasar fácilmente a través de ellos y propiciar fracturas de las extremidades, dolor y estrés innecesarios en el individuo y terminaría en su descarte, lo cual es un desperdicio de la vida del animal y de los recursos del laboratorio (ILAR, 1999; Barasi, 1996).

Es necesario que el encierro sea seguro, que no tenga varillas puntiagudas en los extremos que puedan funcionar como objetos punzo-cortantes, en los cuales los animales puedan infligirse daño; por ello, se debe procurar la integridad del material; idealmente, debería permitir que los observadores vigilen los animales fácilmente, sin aumentar su estrés, y debe facilitar la limpieza completa (ILAR, 1999). Además, debe siempre asegurar un confort, basado en procurar que los animales puedan adaptar sus hábitos naturales dentro de las jaulas, como cuevas, escondites, etc.

4.2 El recinto: encierro secundario.

Cuando se trabaja con animales de laboratorio, se debe considerar que no sólo se encuentran hacinados en la jaula primaria, sino que, además, se encuentran separados de su ambiente natural por el edificio, o bioterio, en el cual se encuentra su encierro primario.

Por tanto, es relevante la regulación del micro y macroambiente. Se debe contar con condiciones adecuadas en cuanto a temperatura, intensidad y tipo de luz, composición del aire, ventilación y nivel de ruido (ILAR, 1999).

La limpieza general del recinto es indispensable, ya que si se maneja un número elevado de animales en el mismo aposento, fácilmente se pueden producir altas concentraciones de amoníaco ambiental. Este compuesto es muy irritante sobre la piel y mucosas de roedores; además puede incluso, alterar el comportamiento normal, volviéndolos agresivos. Cuando hay sobrepoblación (situación indeseable) se favorece el crecimiento de microorganismos que pueden infectar a los animales y generar problemas difíciles de controlar que amenazan el BA (ILAR, 1999).

4.3 Mantenimiento al aire libre.

En especies de gran tamaño, utilizadas para investigación; por ejemplo: caballos o bovinos, es necesario recurrir a espacios abiertos y grandes, con el fin de satisfacer sus necesidades fisiológicas. Se debe hacer una revisión de la situación ambiental de la zona en la cual se van a mantener los animales. Por ejemplo, las condiciones epidemiológicas con respecto a enfermedades infecciosas o presencia de químicos en el terreno; esto porque, al ser un espacio abierto, es muy difícil controlar el macroambiente del lugar (ILAR, 1999).

Se debe procurar que la zona sea adecuada, libre de agujeros o desniveles en el suelo que propicien accidentes, sin plantas tóxicas que puedan ser consumidas por los animales. Además, se debe velar porque las cercas y las divisiones entre potreros sean apropiadas y seguras, establecer un plan de rotación de potreros para realizar controles parasitarios, lo cual implica que debe contar con espacio suficiente, porque la limpieza que se realiza en una jaula convencional no es aplicable (ILAR, 1999).

Es importante, en todo momento, tener presente que, además de estas consideraciones, siempre se deben tomar en cuentas las cinco libertades mencionadas previamente y explícitas en la Ley 7451.

4.4 Condiciones de transporte.

Si fuera necesario transportar los animales, se debe tomar consideraciones adicionales para este efecto. La jaula, camión o contenedor, en la cual se transportan, debe ser de un material resistente, sin bordes filosos, que pueda ser atada apropiadamente a algún soporte para evitar movimientos bruscos que puedan dañar los animales; realizar el transporte en una hora adecuada, pues el incremento en la temperatura puede generar estrés adicional; e incluso, golpe de calor. El camión, en el cual van a ser transportados, debe estar limpio,

desinfectado, poseer buena ventilación y permitir que las jaulas se coloquen de forma que no se muevan bruscamente o caigan (Recuerda, 2003; ILAR, 1999).

La Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) ha realizado una excelente labor al definir y normar las condiciones de transporte de los diferentes animales, ya sea vía terrestre, aérea o acuática; por lo cual, siempre que se requiera transportar animales, su consulta se hace obligatoria (OIE, 2012).

5. Las tres Rs

Este concepto surge de la propuesta de Russell y Burch (1959) de los principios de la técnica experimental humanitaria. Estas son: reemplazo, reducción y refinamiento. Hasta hoy son una pauta fundamental para mejorar las prácticas en investigación con animales. Se sugiere la aplicación de las tres "Rs" para procurar BA (Gimpel, 2009; Hernández, 2006).

Entre las opciones que se utilizan en el remplazo de animales, se encuentra el empleo de cultivo celular, uso de bacterias u organismos invertebrados, como el nemátodo *Caenorhabditis elegans* o la mosca de la fruta *Drosophila melanogaster*; además, el uso de programas de computación (Gimpel, 2009; CCAC, 2008).

Para satisfacer el principio de reducción, se debe usar el número mínimo de animales que permita la obtención de resultados significativos, basándose en criterios estadísticos y no arbitrarios o tradicionales. Es importante utilizar antecedentes (como variabilidad o prevalencia) que permitan fijar o estimar criterios estadísticos, dado que reducir el número de individuos en un experimento, en forma arbitraria, podría hacer de todo el proceso un ejercicio inútil, que terminaría finalmente desperdiciando animales y recursos, por no contar con el número mínimo necesario (Gimpel, 2009).

El refinamiento se basa en adecuar el protocolo de trabajo para minimizar potencial estrés, dolor, sufrimiento o daño permanente que los animales puedan llegar a experimentar. Además, implica mejorar el bienestar animal, tanto durante el procedimiento como en el manejo diario. Es, quizá, el punto más importante, por su directa relación con los animales de experimentación y, a la vez, el punto en el que el comité evaluador debe centrar principal atención (Gimpel, 2009; CCAC, 2008; NRC, 2008).

6. Estrés y distrés

El uso de los términos distrés y estrés es muy variado. Muchos autores los utilizan indistintamente. Sin embargo, existe la tendencia de hacer la diferenciación entre ambos.

Según el National Research Council (NRC, 2008) "el estrés denota una perturbación real o percibida de la homeostasis fisiológica o psicológica de un organismo"; por lo cual, se considera el estrés como una alteración pasajera, pues el individuo se encuentra en total capacidad para regresar a las condiciones homeostáticas previas al estímulo estresante.

Por el contrario, el distrés es definido como un "estado negativo en el que los procesos de adaptación para el retorno de la funciones homeostáticas y/o fisiológicas fallan" (NRC, 2008).

El distrés puede ser consecuencia de estrés crónico o exposición a agentes muy estresantes. En consecuencia, la detección del estrés y corrección de los agentes estresantes es vital en los bioterios, con el fin de evitar que los animales desarrollen distrés, el cual es difícil de tratar y puede implicar pérdidas innecesarias de los individuos o alteraciones en los resultados de los trabajos de investigación (NRC, 2008).

Con este fin, se debe conocer el comportamiento de los individuos con que se trabaja, principalmente debido a las grandes variaciones entre cepas y líneas genéticas específicas. Por ello, es importante la educación, conocimiento y capacidad de técnicos e investigadores para identificar alteraciones indicativas de distrés o estrés, pues de esto depende el éxito en las investigaciones y los intentos por procurar BA (NRC, 2008).

7. Evaluación de los animales

La metodología recomendada, para la evaluación de los animales, incluye los siguientes aspectos:

- Observación rutinaria de la apariencia física.
- Evaluación de la condición física y el peso corporal.
- Evaluación del comportamiento normal.
- Estado de la jaula.
- Presencia de cromodacriorrea.
- Evaluación de reflejos autonómicos.

Las variaciones entre especies, cepas y líneas genéticas son tales que muchos de los criadores que venden pie de cría, incluyen tablas de valores serológicos y hematológicos normales; y brindan las indicaciones claras del comportamiento normal y las necesidades nutricionales de los animales (Hubrecht & Kirkwood, 2010).

Esto complica el manejo y la identificación de las alteraciones en los animales, tanto conductuales como fisiológicas. Por ello, lo más importante es conocer bien los animales que se poseen en el bioterio, así como los que se están utilizando para la investigación (NRC, 2008; Recuerda, 2003).

Los técnicos y cuidadores son los más indicados para realizar la observación de los animales. Ellos son quienes se encuentran cerca de estos y así detectarán más fácilmente cualquier variación de la normalidad.

La observación debe ser metódica, de manera que no quede detalle alguno sin evaluar; esto con el fin de evitar una alteración que se desarrolle tanto que llegue a ser evidente a cualquier persona ajena a la rutina de los técnicos.

Algunos aspectos que deben ser evaluados en los animales se especifican en la tabla 1, según lo propuesto por Hubrecht & Kirkwood (2010).

Cuadro 1. Ejemplos de observación rutinaria de la apariencia de animales de experimentación.

Área del cuerpo	Observaciones
Cabeza	Rotación hacia uno de los lados
Ojos	Exo o enoftalmos
	Miosis o midriasis
	Secreciones y/o costras anormales
	Opacidad
Nariz	Conjuntivitis
	Cromodacriorrea
Nariz	Presencia de secreciones y/o costras anormales
Dientes	Signos de sobrecrecimiento o daño de las piezas
Bigotes	Quebradizos o dañados
Cuerpo	Condición corporal, formas asimétricas, heridas
Pelaje	Estado general, piloerección, alopecia general o localizada
Área anogenital	Prolapso rectal o vaginal
Respiración	Sonidos anormales o disnea

Fuente: Modificado de Hubrecht y Kirwood, 2010.

La cromodacriorrea se manifiesta como enrojecimiento de la mucosa palpebral y nasal, consecuencia de un aumento en la secreción de porfirinas por la glándula de Harder, producto de estrés prolongado (NRC, 2008); por tanto, es un indicador confiable de estrés.

La presencia de heridas puede sugerir que ha habido peleas entre los animales, consecuencia del estrés, y las zonas alopécicas sugieren comportamientos estereotipados donde los animales rascan o laman constantemente una zona corporal específica, provocando así su depilación. La presencia de zonas alopécicas redondeadas puede indicar una infección micótica, por tanto, deficiencia en el aseo de las jaulas (Hubrecht & Kirkwood, 2010; Recuerda, 2003).

La alteración en el comportamiento es uno de los signos más comunes y reconocidos; desgraciadamente, las cepas y las líneas genéticas varían en el comportamiento normal y en otros parámetros utilizados en la monitorización del nivel de estrés de los animales. Sin embargo, existen comportamientos aberrantes o estereotipados característicos. Disminución en la frecuencia de acalamiento, morder los barrotes de las jaulas, caminar por el borde del encierro, aerofagia, masturbación, agresividad excesiva, son ejemplos de trastornos del comportamiento (Hubrecht & Kirkwood, 2010; Recuerda, 2003).

Dado que muchos animales tienden a morder las jaulas y las cosas contenidas en ellas, como parte de la alteración del comportamiento, es muy útil evaluar el estado de las jaulas

y los objetos que se encuentran en ellas, dado que muchos animales tienden a morderlos por estrés.(NRC, 2008).

La observación del comportamiento, estado físico y jaula son evaluaciones poco invasivas, tienen la ventaja de ser menos laboriosas y estresantes en comparación con otros procedimientos. Sin embargo, son poco precisas y quedan a discreción del observador.

Para evitar sesgos en la percepción de los evaluadores, se pueden evaluar reflejos autónomos (frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, temperatura corporal, pulso), la condición inmunológica y la actividad del eje hipotálamo adrenocortical (HPA).

Existen varias desventajas respecto a la utilización de estos métodos para evaluar el estrés de los animales, pues la monitorización de la frecuencia cardíaca y respiratoria es complicada y, normalmente, requiere la implantación de dispositivos tipo microchips que envían la información directamente a una computadora, con el fin de obtener parámetros reales y no alterados como consecuencia de la manipulación. Evidentemente, el uso de estas tecnologías es sumamente costoso (NRC, 2008; Recuerda, 2003).

Las evaluaciones hormonales pueden resultar útiles; sin embargo, para ellas se requiere la obtención de muestras. Cada tipo de muestra representa inconvenientes con respecto a la medición y al resultado; por ejemplo, el uso de sangre para la medición de glucocorticoides ofrece la ventaja de que provee resultados confiables y certeros; no obstante, el estrés causado por la toma de la muestra puede alterar los valores del análisis. Contrariamente, las heces no generan estrés alguno sobre los individuos y pueden ser utilizadas igualmente, pero el dato que proveen hace referencia a estrés previo, no a la situación actual (NRC, 2008).

Finalmente, la evaluación del estado inmunológico es compleja, puesto que se debe contar con los datos concernientes a la cepa en particular que se posee en el bioterio, debido a las variaciones en los valores hematológicos y morfología celular normales que presentan estos individuos.

Existe una gama de posibilidades para evaluar el estrés en los animales, resumida en el cuadro 2. Los métodos que utilice cada centro dependen de sus preferencias individuales; lo importante es que cuenten con un sistema ordenado, claro y que sepan interpretar correctamente, con el fin de monitorizar la condición de sus animales.

8. Prevención del estrés y el distrés

La idea de monitorizar los animales, con el fin de detectar alteraciones que indiquen si se encuentran bajo estrés, es eliminar el agente estresante y así evitar que los animales continúen el proceso hacia el desarrollo del distrés (NRC, 2008).

Cuadro 2. Indicadores de BA.

Comportamiento	Fisiológicos	Bioquímicos
Acicalamiento		Corticosteroides
Apetito	Temperatura	Catecolaminas
Actividad	Pulso	Tiroxina
Agresión	Respiración	Prolactina
Expresión facial	Pérdida de peso	Endorfinas
Vocalización	Conteo leucocitos	ACTH
Apariencia	Leucograma	Glucagón
Postura	Gasto cardiaco	Insulina
Respuesta a manipulación	Flujo sanguíneo	Vasopresina
		Sustancia P

Fuente: NRC, 1992.

El BA incluye la posibilidad de que los sujetos expresen su comportamiento normal; no obstante, esto se ve imposibilitado por el hacinamiento en el que se encuentran, por lo cual, la aplicación de enriquecimiento ambiental permite disminuir su impacto (ACUC, 2012).

El uso de alojamientos adecuados e “implementos adicionales” como laberintos, cubos huecos de cartón, ramas, bolas de lana, diferentes materiales para anidación, comederos apropiados, esconder comida dentro de recipientes que los animales deben romper o abrir, entre otros, ha demostrado disminuir considerablemente los niveles de estrés en los animales de experimentación (NRC, 2008; Stewart & Bayne, 2004; Recuerda, 2003; Van de Weerd et al., 1997).

Igualmente, mantener a los animales en grupos de la misma especie genera una disminución del estrés. Esta práctica ha sido muy cuestionada por el riesgo de tener varios animales en el mismo recinto, puesto que se pueden generar peleas por dominancia o espacio, pero se ha observado que sus beneficios superan los riesgos (Hubrecht & Kirkwood, 2010).

9. Abordaje del distrés

Cuando los esfuerzos por disminuir el estrés en la población de animales de experimentación no han sido exitosos y los individuos empiezan a presentar signos de distrés, se debe tomar medidas inmediatas para corregir la situación. Esto implica una re-evaluación de la eficiencia en detectar signos de estrés, así como el control ambiental del recinto y el manejo que se da a los animales. Una vez identificado el problema, se debe eliminar la causa y atender los animales que muestran signos evidentes de estrés.

El manejo del distrés se complica un poco cuando se presenta en individuos que están siendo utilizados en una investigación.

Si la alteración se detecta, es imprescindible discutir cómo se va a proceder: si el o los animales van a ser tratados o no; se debe considerar la posibilidad de aplicar eutanasia, la reincorporación de los sujetos al estudio al finalizar el tratamiento, el cambio por una cepa diferente para el estudio, entrenar animales para el fin particular y reevaluar la metodología del proyecto, en caso de que un mal diseño pueda ser el desencadenante del distrés (NRC, 2008).

10. Dolor, analgesia y anestesia

Para evitar mayor sufrimiento a los animales, se puede hacer uso de medicamentos que permitan controlar el dolor y crear un estado de inconsciencia que disminuya el estrés de la manipulación (Recuerda, 2003).

Se considera que todo estímulo o evento que sea causante de dolor en los humanos, igualmente lo será para los otros animales (Barasi, 1996). Por tanto, el reconocimiento de los signos de dolor agudo, emitidos por la mayoría de los mamíferos, es de gran utilidad (cuadro 3).

Cuadro 3. Signos de dolor agudo.

Signo	Explicación
Postura de defensa	Intento de protección
Vocalización	Emisión de un sonido cuando se palpa o se obliga a utilizar un área dañada
Mutilación	Se lame, muerte, rasca o frota
Inquietud	Se mueve, se acuesta y levanta constantemente.
Sudoración	En ciertas especies (caballos)
Recumbencia	No se mueve o tiene dificultad para levantarse
Apariencia anormal	Cabeza baja, abdomen pendulante, jorobado, palidez

Fuente: NRC, 1992.

Una vez identificada la presencia de dolor, se puede optar por el uso de medicamentos para contrarrestarlo o disminuirlo. Se debe conocer, previamente, el medicamento elegido y sus efectos en la especie que se va a utilizar, así como las dosis, posibles efectos secundarios, contraindicaciones y precauciones. Además, se debe tener en cuenta las posibles variaciones en la respuesta como consecuencia de las influencias externas y el ambiente (Recuerda, 2003).

La aplicación de agentes anestésicos no es sinónimo de analgesia. El solo hecho de que el individuo no se encuentre en capacidad de mostrar signos evidentes de dolor, no implica que no lo estén sintiendo. Se ha comprobado, que durante procedimientos quirúrgicos, en los que no se utilizó analgesia preventiva, los parámetros fisiológicos incrementaron con la percepción de dolor (Recuerda, 2003; ILAR, 1999).

Siempre se deberá elegir el mejor agente anestésico y analgésico, de acuerdo con las características de la especie que se somete a anestesia y las características del estudio; los problemas económicos y de infraestructura de la institución no deberán ser un impedimento para que el manejo del dolor y la anestesia se realicen de forma óptima.

11. Métodos de eutanasia

Provocar, intencionalmente, la muerte de un individuo queda éticamente en tela de juicio. Sin embargo, en relación con la investigación biomédica, si esto es requerido, como parte de la investigación, puede llegar a ser justificable. Es importante que se aplique la ética a esta práctica, seleccionando el método de eutanasia que genere menos estrés al individuo.

Con el fin de realizar la mejor elección, el NRC (2008) enlista una serie de requisitos para las metodologías empleadas:

- “La muerte debe ocurrir sin producir dolor.
- Mínimo tiempo requerido para pérdida de consciencia.
- Mínimo tiempo requerido para muerte.
- Método confiable e irreversible.
- Mínimo estrés psicológico en el animal.
- Mínimo estrés psicológico en operadores y observadores.
- Seguro para el personal.
- Compatible con los requerimientos del estudio.
- Uso de medicamentos disponibles y dosis mínima.
- Económicamente aceptable.
- Simple, bajo margen de error.”

No existe un método perfecto; sin embargo, es importante que quien realice el procedimiento lo conozca y sienta respeto por el individuo al cual lo aplica.

Los métodos para eutanasia se clasifican en químicos y físicos. Los químicos incluyen: sobredosis de agente anestésico inyectable, exposición a CO₂ y posterior sobredosis de anestésico inhalatorio, y sobredosis de anestésico por inmersión (peces y anfibios) (AVMA, 2007).

Son métodos físicos la dislocación cervical, golpe en la parte posterior de la cabeza, uso de balas, perno cautivo, electrocución y otras metodologías aplicadas en aves, reptiles y huevos embrionados, como refrigeración, interrupción de membranas, maceración y decapitación (AVMA, 2007).

12. Consideraciones finales

Uno de los principales puntos de discordia, con respecto al tema del uso de animales en la investigación biomédica, consiste en qué tan aplicable, en humanos u otras especies

animales, es la información generada a partir de estudios en individuos de otra especie diferente a la población meta (Pound et al.; 2004).

Ghazanfar (2001) y Bekoff (1998) señalan que nuestros intereses, como especie dominante, se encuentran por encima de los derechos que nosotros mismos hemos adjudicado y considerado pertinentes para las otras especies, lo cual es reprochable por el solo hecho del irrespeto a la vida que implica y el considerar que una vida humana o que beneficie a los humanos, merece más respeto que una no humana.

Todos los involucrados, en el uso de animales para investigación, deben ser conscientes del valor de la vida que tienen en sus manos; estar muy conscientes en utilizarlos solamente cuando es necesario, asesorarse, estadísticamente, para conocer el número apropiado para dar consistencia estadística al estudio y no excederlo; establecer procedimientos eficientes y poco dolorosos en el estudio y, sin lugar a dudas, seguir trabajando fuertemente en reglamentos y medidas para el BA con base en evidencia científica que las respalde.

Referencias

- ACUC (Animal Care and Use Committee of University of California, Berkeley). 2012. Environment Enrichment Guidelines [en línea]. http://www.acuc.berkeley.edu/guidelines/environmental_enrichment.pdf (Consulta 05. 10.2012).
- American Veterinary Medicine Association. 2007. AVMA Guidelines on Euthanasia [en línea]. Formerly the Report of the AVMA Panel on Euthanasia. <http://www.uccaribe.edu/research/wp-content/uploads/2011/05/AVMA-Guidelines-on-Euthanasia.pdf>. (Consulta 05.10.2012).
- Asamblea Legislativa, Costa Rica. Comisión Legislativa Plena Primera. Bienestar de los animales. Ley No. 7451. La Gaceta No.236, martes 13 de diciembre de 1994. San José, Costa Rica.
- Asamblea Legislativa, Costa Rica. Comisión Legislativa Plena Primera. Bienestar de los animales. Ley No. 7451. La Gaceta No.236, martes 13 de diciembre de 1994. San José, Costa Rica.
- Barassi, N., F. Benavides & A., Ceccarelli. 1996. Ética en el uso de animales de experimentación. Medicina. 5 (5/1). Argentina.
- Bekoff, M. 1998. Encyclopedia of Animal Rights and Animal Welfare. Greenwood Press. USA.
- Brambell, F. W. R. 1965. Report of the Technical Committee to Enquire into the Welfare of Animals kept under Intensive Livestock Husbandry Systems. HMSO, London, UK.
- Broom, D. M. 1986. Indicators of poor welfare. British Veterinary Journal.142: 524– 526.
- CCAC (Canadian Council of Animal Care in science). 2008. CCAC training module on: the Three Rs of humane animal experimentation [en línea]. http://www.ccac.ca/en/_education/niaut/stream/cs-3rs. (Consulta 05.10.2012)



- Duncan, I. J. H. 2005. Science-based assessment of animal welfare: farm animals. *Rev. sci. tech. Off. Int. Epiz.* 24 (2) 483-492.
- Duncan, I. J. H. 1993. Welfare is to do with what animals feel. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics* 6:8-14.
- Farm Animal Welfare Committee UK (FAWK). 2009. Five Freedoms [en línea]. <http://www.fawc.org.uk/freedoms.htm>. (Consulta 05. 10.2012)
- Fraser, A. F. & D. M. Broom, 1990. *Farm Animal Behavior and Welfare*, 3rd ed. London: Bailliere Tindall
- Ghazanfar, A. A. 2003. Book review: Biomedical research and animal welfare-a delicate balance. *Nature neuroscience.* 4 (3): 227-229.
- Gimpel, J. 2009. Aspectos bioéticos en el uso de animales de experimentación. *In: Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica.* Andros Impresores. Chile
- Granados-Zúñiga, J. & L. Pazos-Sanou. 1998. Legislación para el uso de animales de laboratorio en Costa Rica. *Med. leg. Costa Rica.* 15(1-2):3-5.
- Hernández, S. 2006. El modelo animal en las investigaciones biomédicas. *BIOMEDICINA.* 2 (3): 252-256.
- Hubrecht, R. & J. Kirkwood. 2010. *The UFAW handbook on the care and management of laboratory and other research animals.* 8th ed. Wiley-Blackwell. Singapore.
- Hughes B. O. 1976. Behaviour as an index of welfare. *Proc. V. Europ. Poultry Conference Malta*, pp. 1005-1018.
- ILAR (Institute of Laboratory Animal Resources).1999. Guía para el Cuidado y Uso de los Animales de Laboratorio [en línea]. Edición Mexicana auspiciada por la Academia Nacional de Medicina. National Academy Press, Washington. <http://www.nal.usda.gov/awic/pubs/noawicpubs/careuse.htm#chap3d> (Consulta05.10.2012).
- Liddick, D. R. 2006. *Eco-Terrorism: Radical Environmental and Animal Liberation Movements.* Praeger Publishers. EE.UU.
- NRC (National Research Council). 1992. Recognition and Alleviation of Pain and Distress in Laboratory Animals. A report of the Institute of Laboratory Animal Resources Committee on Pain and Distress in Laboratory Animals. Washington, D.C. National Academy Press.
- NRC (National Research Council). 2008. Recognition and Alleviation of Distress in Laboratory Animals. The National Academy Press. Washington, D.C.
- Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE). 2012. Código Sanitario para los Animales Terrestres [en línea].http://www.oie.int/index.php?id=169&L=2&htmfile=chapitre_1_7.3.htm. (Consulta 05.10.2012).
- Pound, P., S. Ebrahim, P. Sandercock, M.B. Bracken & I. Roberts. 2004. Where is the evidence that animal research benefits humans? *Education and Debate.*328: 514-517.

- Recuerda, P., R. Moyano & F. Castro (eds). 2003. Bienestar animal: Experimentación, producción, compañía y zoológicos. Departamento de Zoología, Servicio de animales de experimentación Universidad de Córdoba. Copisterías Don Folio S. L. Córdoba.
- Rollin, B. E. 1993. Animal welfare, science and value. *J. Agr. Environ. Ethics* 6:44-50 (Suppl 2).
- Russell, W. M. S. & R. L. Burch. 1959. *The Principles of Humane Experimental Technique*. Methuen. London.
- Stewart, K. L. & K. Bayne. 2004. Environmental Enrichment for Laboratory Animals. *In: Laboratory Animal Medicine and Management*, J.D. Reuter and M.A. Suckow (Eds.). International Veterinary Information Service (www.ivis.org), Ithaca, New York, USA.
- Van de Weerd, H. A., P. L. P. Van Loo, L. F. M. Van Zutphen, J. M. Koolhaas, & V. Baumans. 1997. Preferences for nesting material as environmental enrichment for laboratory mice. *Laboratory Animals*. 31: 133-143.

