

บทนำ (Introduction)

ข้อแนะนำสำหรับการดูแลและการใช้สัตว์ทดลอง (ข้อแนะนำ) ฉบับนี้ ยืนยันถึงความเชื่อมั่นอย่างหนักแน่นว่า ผู้เลี้ยงหรือผู้ใช้สัตว์ในการวิจัย การสอน และการทดสอบทุกท่าน ต้องรับผิดชอบต่อความเป็นอยู่ที่ดีของสัตว์นั้น ข้อแนะนำ นี้ปฏิบัติได้ เมื่อมีการตัดสินใจใช้สัตว์ในการวิจัย การสอน หรือการทดสอบ การตัดสินใจต่างๆที่เกี่ยวกับความจำเป็นต่อการใช้สัตว์ไม่อยู่ในขอบข่ายของ ข้อแนะนำ แต่ความรับผิดชอบต่อความเป็นอยู่ที่ดีของสัตว์ เริ่มต้นเมื่อนักวิจัยตัดสินใจใช้สัตว์ หน้าที่เพิ่มเติมของนักวิจัยและบุคลากรอื่นๆ ได้อธิบายไว้อย่างละเอียดในบทที่ 1

จุดมุ่งหมายของ ข้อแนะนำ เล่มนี้ เพื่อส่งเสริมการเลี้ยงสัตว์ที่ถูกใช้ในการวิจัยทางการแพทย์ชีวภาพ และทางพฤติกรรม การสอนและการทดสอบอย่างมีเมตตา กรุณา มีจุดมุ่งหมายพื้นฐานเพื่อให้ความรู้ที่จะเพิ่มความเป็นอยู่ที่ดีของสัตว์ คุณภาพของการวิจัยทางชีวการแพทย์ และความก้าวหน้าของความรู้ด้านชีววิทยาที่สัมพันธ์ต่อคนและสัตว์ การใช้สัตว์เพื่อเป็นตัวแทนทดลองในศตวรรษที่ 20 ยังทำให้เกิดความก้าวหน้าที่สำคัญด้านวิทยาศาสตร์ และแพทยศาสตร์หลายอย่าง (Leader และ Stark 1987) ถึงแม้ว่านักวิทยาศาสตร์ได้ พัฒนาแบบจำลองเพื่อการวิจัย การสอน และการทดสอบโดยไม่ใช้สัตว์ (NRC 1977 ดูภาคผนวก ก “ทางเลือกอื่นๆ”) แบบจำลองเหล่านี้ไม่สามารถเลียนแบบความซับซ้อนของร่างกายคนหรือสัตว์ได้อย่างสมบูรณ์ และจำเป็นต้องใช้สัตว์ที่มีชีวิตเพื่อ ความก้าวหน้าด้านสุขภาพและความเป็นอยู่ที่ดีของมนุษย์และสัตว์อย่างต่อเนื่อง แม้ว่าจะเป็นเช่นนั้นก็ตาม ความพยายามเพื่อพัฒนาและการใช้ทางเลือกอื่นๆ วิธีเพิ่มเติมอื่นๆ และการปรับความประณีตในการวิจัยสัตว์ที่ชอบด้วยเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ควรมีต่อไป

ใน ข้อแนะนำ เล่มนี้ สัตว์ทดลอง หมายความว่าสัตว์มีกระดูกสันหลังใดๆ (เช่น สัตว์ทดลองที่ใช้กันอยู่โดยทั่วไป ปศุสัตว์ สัตว์ป่า และสัตว์น้ำต่างๆ) ที่ถูกใช้ในการวิจัย การสอน หรือการทดสอบ มีการยกเว้น หรือการเน้นเฉพาะต่อปศุสัตว์เมื่อมีความเหมาะสม ข้อแนะนำ นี้ได้ระบุอย่างเฉพาะเจาะจงต่อปศุสัตว์ที่ถูกใช้ในการวิจัย

หรือการสอนด้านการเกษตรกรรม สัตว์ป่าและสัตว์น้ำที่ถูกศึกษาในสภาพแวดล้อมธรรมชาติ หรือสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่ถูกใช้ในการวิจัย อย่างไรก็ตาม หลักเกณฑ์ทั่วไปใน ข้อเสนอแนะ นี้ นำไปปฏิบัติได้กับสัตว์ชนิดนั้นๆ ในสถานะการณ์ต่างๆ

กฎระเบียบ นโยบายและหลักเกณฑ์ต่างๆ

ข้อเสนอแนะ เล่มนี้รับรองภาระหน้าที่ของนักวิจัย ดังระบุไว้ในหลักเกณฑ์ของรัฐบาลสหรัฐฯ สำหรับการใช้ในการดูแลสัตว์มีกระดูกสันหลังเพื่อการทดสอบ การวิจัย และการฝึกอบรม (IRAC 1985 คู่มือฉบับ ก) การตีความและการนำกฎเกณฑ์ และข้อเสนอแนะ เล่มนี้ไปปฏิบัติต้องการความรู้ของผู้เชี่ยวชาญ หลักเกณฑ์ต่างๆ โดยสรุปสนับสนุนเรื่องต่างๆ ดังนี้

- การออกแบบและการปฏิบัติตามขั้นตอนบนพื้นฐานความสัมพันธ์ต่อสุขภาพคนหรือสัตว์ ความก้าวหน้าทางวิชาการ หรือความดีของสังคม

- การเลือกใช้ชนิดสัตว์ คุณภาพ และจำนวนสัตว์อย่างเหมาะสม

- การหลีกเลี่ยงหรือลด ความไม่สบายกาย ความทุกข์ทรมานและความเจ็บปวด โดยสอดคล้องกับวิทยาศาสตร์ที่เชื่อถือได้

- การระงับประสาธ การระงับปวด หรือการทำให้สลบอย่างเหมาะสม

- การตั้งจุดสิ้นสุดการทดลอง

- การให้แนวทางการบริหารและปฏิบัติทางสัตวบาลอย่างเหมาะสมโดยบุคลากรที่มีคุณวุฒิ

- การปฏิบัติการทดลองต่อสัตว์มีชีวิต โดยบุคคลผู้มีคุณวุฒิหรือมีประสบการณ์ หรือภายใต้การบังคับบัญชาอย่างใกล้ชิด

โดยทั่วไป หลักเกณฑ์กำหนดภาระความรับผิดชอบของนักวิจัยผู้ใช้สัตว์ ซึ่งถูกกำกับดูแลโดยคณะกรรมการกำกับดูแลและการใช้สัตว์ทดลองของสถาบันฯ (IACUC)

อาคารเลี้ยงสัตว์และโครงการควรดำเนินการโดยสอดคล้องกับ ข้อเสนอแนะ เล่มนี้ กฎระเบียบเพื่อสวัสดิภาพสัตว์หรือ AWRs (CFR 1985) นโยบายการเลี้ยงและการใช้สัตว์ทดลองอย่างมีเมตตาของสำนักงานบริการสาธารณสุข หรือ PHS Policy (PHS 1996) และกฎระเบียบ กฎข้อบังคับ และนโยบายอื่นๆ ของรัฐบาลกลางของรัฐ และท้องถิ่นที่เกี่ยวข้อง เอกสารความรู้เพิ่มเติมด้านการผสมพันธุ์ การเลี้ยง การจัดการ

¹ ข้อเสนอแนะ นี้ จัดทำขึ้นเพื่อกลุ่มของสถาบันและองค์กรทั้งในประเทศและต่างประเทศ ที่มีความแตกต่าง หลายแห่งไม่ได้บังคับโดย AWRs หรือ PHS Policy ข้อเสนอแนะ นี้แตกต่างจาก AWRs และ PHS Policy 2 ถึง 3 ข้อ สถาบันภายใต้ระเบียบข้อบังคับ AWRs หรือ PHS Policy ต้องปฏิบัติตามกฎเหล่านี้

และการเลือกชนิดของสัตว์ทดลองอื่นๆ จัดทำโดยสถาบันทรัพยากรสัตว์ทดลอง (ILAR) และ องค์กรอื่นๆ (ภาคผนวก ก) ผู้อ่านหาความรู้เพิ่มเติมได้จากเอกสารอ้างอิงใน ข้อเสนอแนะ เล่มนี้ ที่สนับสนุนข้อความใน ข้อเสนอแนะ หรือให้ความคิดเห็นที่แตกต่าง

เกณฑ์ประเมินผล

ข้อเสนอแนะ กำหนดให้ผู้ที่ใช้สัตว์ทดลอง มีหน้าที่รับผิดชอบในการบรรลุถึงผลลัพธ์ที่ตั้งไว้ แต่ให้ผู้ที่ใช้สัตว์ทดลองบรรลุเป้าหมายเหล่านี้ได้ด้วยวิธีการของผู้ใช้เอง การใช้ “สมรรถภาพ” เป็นเป้าหมายที่ต้องการ เพราะมีตัวแปรต่างๆ (ได้แก่ ชนิดของสัตว์และประวัติที่มา สถานที่ ความชำนาญของบุคคล และเป้าหมายของงานวิจัย) มักกำหนดแนวทาง (ด้านวิศวกรรม) ซึ่งไม่เหมาะสมในทางปฏิบัติและรับรองผลไม่ได้ ในบางครั้งมาตรฐานวิศวกรรมมีประโยชน์เพื่อกำหนดเส้นฐานแต่ไม่ระบุเป้าหมายหรือผลลัพธ์ (ได้แก่ ความเป็นอยู่ที่ดี การสุขาภิบาลหรือความปลอดภัยของบุคลากร) โดยเกณฑ์มาตรฐานสมรรถภาพวัดได้

การบรรลุผลด้วยวิธีทางวิศวกรรมไม่ใช่เพื่อการตีความ หรือปรับเปลี่ยน ในเหตุการณ์ที่มีวิธีการอื่นที่ยอมรับได้ หรือในสถานการณ์ผิดปกติ มาตรฐานสมรรถภาพระบุรายละเอียดของผลลัพธ์ และให้เกณฑ์เพื่อบรรลุผลลัพธ์นั้น แต่ไม่จำกัดวิธีการบรรลุถึงผลลัพธ์นั้น การบรรลุมาตรฐานสมรรถภาพนี้ต้องใช้ความคิดเห็นและการตัดสินใจจากผู้ชำนาญการ เพื่อผลตามเป้าหมาย มาตรฐานวิศวกรรมและสมรรถภาพ มีสมดุขย์เพื่อประโยชน์สูงสุด ดังนั้นการให้มาตรฐานไว้โดยยอมให้มีความยืดหยุ่น และการตัดสินใจในแต่ละสถานการณ์ นักวิทยาศาสตร์ สัตวแพทย์ ผู้ชำนาญเฉพาะวิชา และบุคคลอื่นๆ มีประสบการณ์และความรู้กว้างขวางครอบคลุมหัวข้อต่างๆ ที่ได้อธิบายไว้ใน ข้อเสนอแนะ นี้ การวิจัยเรื่องการจัดการสัตว์ทดลองมีอย่างต่อเนื่องเพื่อให้องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ที่ควรถูกใช้ในการประเมินมาตรฐานสมรรถภาพและวิศวกรรม ในบางกรณีที่ข้อมูลความรู้มีไม่พอเพียง จึงจำเป็นต้องมีการวิจัยอย่างต่อเนื่องเพื่อปรับปรุงวิธีการเลี้ยงและการใช้สัตว์

ข้อเสนอแนะ เจตนาเขียนไว้อย่างกว้างๆ เพื่อให้สิ่งที่แนะนำสามารถถูกนำไปใช้ในสถาบันและสิ่งแวดล้อมหลายแบบที่ผลิตหรือใช้สัตว์เพื่อการวิจัย การสอน และการทดสอบ เอกสารจึงแนะนำอย่างทั่วไปและกว้างอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ การบรรลุผลนี้ผู้ใช้สัตว์ IACUC สัตวแพทย์ และผู้ผลิตต้องใช้ดุลยพินิจตามความชำนาญ ในการตัดสินใจเฉพาะเรื่องในการเลี้ยงดูและการใช้สัตว์ เนื่องจาก ข้อเสนอแนะ เล่มนี้ ถูกเขียนไว้ด้วยคำอธิบายอย่างทั่วไป IACUC มีบทบาทหลักในการ ตีความ การกำกับดูแล และประเมินโครงการดูแลและใช้สัตว์ของสถาบัน คำถามที่เกิดขึ้นบ่อยๆ คือคำ “ต้อง” และ “ควร” ถูกใช้ใน ข้อเสนอแนะ นี้อย่างไร และคณะกรรมการควรตีความหมายตามความสำคัญก่อนหลังอย่างไร โดยทั่วไปคำกริยา “ต้อง” ถูกใช้เพื่อหลักเกณฑ์ทั่วไป หรือหลักพื้นฐานที่คณะกรรมการปรับปรุงข้อเสนอแนะ พิจารณาว่า เป็นการบังคับให้ทำ คำกริยา “ควร” เป็นคำแนะนำอย่างหนักแน่นเพื่อการบรรลุเป้าหมาย อย่างไรก็ตาม คณะกรรมการยอมรับว่าในแต่ละสถานการณ์เฉพาะต่างๆ อาจใช้วิธีการทดแทนอื่นตามเหตุผลสมควร

ปศุสัตว์

การใช้ปศุสัตว์ในการวิจัย การสอน และการทดสอบ มักแบ่งออกเป็น การใช้ในด้านการแพทย์ชีวภาพ และด้านเกษตรกรรม เป็นเพราะกฎหมายของรัฐบาล (กฎหมายสวัสดิภาพสัตว์) นโยบายของสถาบัน โครงสร้าง การบริหาร แหล่งเงินทุนหรือเป้าหมายของผู้ใช้ การแบ่งเช่นนี้นำไปสู่ระบบสองระบบที่มีหลักเกณฑ์แตกต่างกัน สำหรับการประเมินโครงการ และมาตรฐานของโรงเรียนและการเลี้ยงดูสัตว์ชนิดเดียวกัน บนพื้นฐานจุดประสงค์ งานวิจัยทางการแพทย์หรือเกษตรกรรม (Stricklin และ Mench 1994) การแบ่งนี้มีความชัดเจนในการ ศึกษาบางโครงการ เช่น ใช้สัตว์เป็นแบบจำลองของโรคต่างๆ ในคน การปลูกถ่ายอวัยวะและการผ่าตัดใหญ่ เป็นการใช้เพื่อชีวการแพทย์ และการศึกษาเรื่องการผลิตอาหารและเส้นใย เช่น การทดลองอาหาร มักถูกพิจารณา ว่าเป็นการใช้เพื่อการเกษตร อย่างไรก็ตาม การแบ่งนี้มักไม่ชัดเจน เช่น ในการศึกษาโภชนาการและโรคบางชนิด ผู้ บริหาร ผู้กำกับดูแล และคณะกรรมการฯ มักต้องเผชิญกับสถานการณ์การตัดสินใจดำเนินการการศึกษาเรื่องนั้นๆ อย่างไร (Stricklin และคณะ 1990)

การใช้ปศุสัตว์ในงานวิจัยควรพิจารณาตามหลักจรรยาบรรณ เช่นเดียวกันกับการใช้สัตว์ชนิดอื่นๆ ใน การวิจัย โดยไม่คำนึงถึงวัตถุประสงค์ของนักวิจัยหรือแหล่งเงินทุน (Stricklin และคณะ 1990) อย่างไรก็ตาม ความแตกต่างในเป้าหมายการวิจัย นำไปสู่ความแตกต่างด้านพื้นฐานระหว่าง การวิจัยทางชีวการแพทย์และเกษตรกรรม การวิจัยทางเกษตรกรรมมักจำเป็นต้องจัดการสัตว์ด้วยวิธีปฏิบัติที่ใช้ในฟาร์มปัจจุบัน เพื่อบรรลุเป้าหมายงานวิจัย (Stricklin and Mench 1994) ตัวอย่างเช่น มักใช้สภาพแวดล้อมตามธรรมชาติกับงานวิจัยด้านเกษตร ขณะที่ งานวิจัยทางชีวการแพทย์มีการควบคุม สภาพแวดล้อมต่างๆ เพื่อลดตัวแปร (Tillman 1994)

ระบบโรงเรียนของปศุสัตว์ในการวิจัยทางชีวการแพทย์ อาจแตกต่างหรือเหมือนกับระบบที่ใช้ งานวิจัยเกษตรกรรม งานวิจัยทางชีวการแพทย์ หรือเกษตรกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งเราสามารถเลี้ยงสัตว์ในกรง คอก หุ่นขนาดเล็ก หรือหุ่นขนาดใหญ่ (Tillman 1994) การศึกษาเกษตรกรรมบางอย่างจำเป็นต้องมีสภาพแวดล้อม คงที่เพื่อลดตัวแปรด้านสภาพแวดล้อมลงให้เหลือน้อยที่สุด และงานศึกษาด้านชีวการแพทย์บางเรื่องทำในฟาร์ม ดังนั้นควรพิจารณาโครงสร้างงานวิจัยมากกว่าการแบ่งชนิด (แบบฟาร์มหรือในห้องทดลอง) การตัดสินใจแบ่ง การวิจัยปศุสัตว์ และการระบุมาตรฐานต่างๆ เพื่อการเลี้ยงดูและการใช้สัตว์ ขึ้นกับเป้าหมายของผู้ใช้ โครงสร้างงาน วิจัยและความใส่ใจต่อการเป็นอยู่ของสัตว์ และควรตัดสินใจโดย IACUC สถาบันต้องมีการกำกับดูแลงานวิจัยที่ใช้ สัตว์ทั้งหมดโดยไม่คำนึงถึงชนิดของงานวิจัย และรับประกันว่าความเจ็บปวดและทรมานของสัตว์มีน้อยที่สุด

ข้อแนะนำ นี้ นำไปใช้กับปศุสัตว์ในงานวิจัยทางชีวการแพทย์ รวมถึงสัตว์ที่เลี้ยงในฟาร์ม มีข้อแนะนำ การเลี้ยงดูและการใช้ปศุสัตว์ในงานวิจัยด้านเกษตรกรรมและการสอนสำหรับปศุสัตว์ในฟาร์ม (ปี 1988) หรือฉบับ ปรับปรุงอื่น สามารถหาข้อมูลเพิ่มเติมเรื่องสิ่งอำนวยความสะดวก และการจัดการปศุสัตว์ในฟาร์มได้ใน Midwest Plan Services Structures and Environment Handbook (1987) และจากผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมเกษตร

หรือด้านสัตวศาสตร์ ที่สำนักงานส่งเสริมการเกษตรของรัฐ วิทยาลัย และมหาวิทยาลัยต่างๆ ที่ได้ทุนอุดหนุนจากรัฐบาล

สัตว์ชนิดที่ไม่ได้ใช้ตามปกติ

ในบางครั้งต้องเลือกใช้สัตว์ชนิดที่ไม่ค่อยถูกใช้ในงานวิจัยทางชีวการแพทย์ เพราะสัตว์นั้นมีลักษณะเฉพาะ ตัวอย่างเช่น สามารถศึกษาการจำศีลในสัตว์ที่มีการจำศีลเท่านั้น ควรจัดให้สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมแก่สัตว์เหล่านี้ และสำหรับสัตว์บางชนิดอาจจัดให้สภาพแวดล้อมใกล้เคียงธรรมชาติ เมื่อสัตว์ชนิดนั้นจะถูกนำไปใช้ในการวิจัยควรหาคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับธรรมชาติและพฤติกรรมของสัตว์ที่ไม่ได้ใช้ตามปกติ เพราะมีสัตว์ชนิดที่ไม่ได้ใช้ตามปกติเป็นจำนวนมาก และความต้องการของสัตว์เหล่านี้มีมากมาย ข้อเสนอแนะ เล่มนี้ไม่สามารถให้รายละเอียดด้านสัตวบาลที่เหมาะสมกับสัตว์ทุกชนิดได้ อย่างไรก็ตามองค์การด้านวิทยาศาสตร์หลายแห่ง ได้จัดทำข้อเสนอแนะเฉพาะสำหรับสัตว์ ประเภทที่ไม่ได้ใช้ตามปกติ (เช่น ILAR และ Scientists Center for Animal Welfare, SCAW) รายชื่อบางส่วนของแหล่งต่างๆ นี้ดูได้ในภาคผนวก ก.

การสำรวจภาคสนาม

บางครั้งการวิจัยทางชีวการแพทย์และทางพฤติกรรมเกี่ยวข้องกับการสังเกตหรือการใช้สัตว์มีกระดูกสันหลังในภาคสนาม แม้บางส่วนของ ข้อเสนอแนะ ในเล่มนี้ไม่สามารถนำไปใช้กับสภาพแวดล้อมภาคสนามแต่หลักเกณฑ์พื้นฐานการดูแลและใช้สัตว์อย่างมีเมตตา ก็ใช้กับสัตว์ต่างๆ ที่อาศัยอยู่ในสภาพแวดล้อมธรรมชาติได้

นักวิจัยผู้ศึกษาสัตว์ในภาคสนามควรรับรองต่อ IACUC ของสถาบันต้นสังกัดว่าการเก็บตัวอย่างต่างๆ หรือการปฏิบัติต่างๆ ต่อตัวสัตว์จะทำตามกฎหมายของรัฐและกฎหมายของรัฐบาลกลาง และข้อเสนอแนะ เล่มนี้ IACUC ควรทบทวนด้านโรคสัตว์ที่ติดต่อสู่คน และอาชีวอนามัยและความปลอดภัย เพื่อให้มั่นใจว่าการศึกษาในภาคสนามไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพและความปลอดภัยของสัตว์หรือบุคลากร สมาคมวิชาชีพต่างๆ จัดทำ ข้อเสนอแนะ ที่มีประโยชน์สำหรับการใช้สัตว์ในการศึกษาภาคสนาม ข้อเสนอแนะนั้นๆ ยึดมั่นในหลักเกณฑ์ของรัฐบาลสหรัฐฯ สำหรับการดูแลและการดูแลสัตว์มีกระดูกสันหลังซึ่งใช้ในการทดสอบ วิจัย และฝึกฝนอย่างมีเมตตา (ภาคผนวก ง) และข้อเสนอแนะ เล่มนี้ (ดูภาคผนวก ก “สัตว์ต่างถิ่น สัตว์ป่า และสัตว์ในสวนสัตว์ และสัตว์อื่นๆ”)

การมองภาพรวม

เพื่อสะดวกต่อการใช้ประโยชน์ และง่ายในการค้นหาการจัดลำดับเนื้อหาของข้อเสนอแนะ เล่มนี้แตกต่างจากเล่มก่อนหน้าเล็กน้อย เนื้อหาบทที่ 5 ในเล่มก่อน “ข้อพิจารณาพิเศษ” ถูกแทรกในบทที่ 1 ถึง 4 ในเล่มนี้ พันธุกรรมศาสตร์และระบบขนานชื่อต่างๆ อยู่ในบทที่ 2 สิ่งอำนวยความสะดวก และวิธีปฏิบัติงานวิจัยสัตว์

ที่ใช้สิ่งที่เป็นอันตรายต่ออาชีวอนามัยและความปลอดภัยอยู่ในบทที่ 1 ข้อเสนอแนะต่างๆ สำหรับปศุสัตว์ได้สอดคล้องกันในเรื่องที่เหมาะสม

ข้อเสนอแนะ เล่มนี้แบ่งออกเป็น 4 บท และ 4 ภาคผนวก บทที่ 1 เรื่องนโยบายและความรับผิดชอบของสถาบัน รวมทั้งการกำกับการดูแลและการใช้สัตว์ การพิจารณาเพื่อประเมินวิธีปฏิบัติงานวิจัยพิเศษเฉพาะบางอย่าง การดูแลโดยสัตวแพทย์คุณวุฒิและการฝึกฝนอบรมบุคลากร อาชีวอนามัยและความปลอดภัย บทถัดมาสรุปรายงานอีกฉบับหนึ่งของคณะกรรมการสภาวิจัยแห่งชาติ (NRC In Press) และรวมองค์ความรู้เกี่ยวกับ สิ่งอำนวยความสะดวก และวิธีปฏิบัติเพื่องานวิจัยที่ใช้สัตว์ทดลองกับสิ่งที่มีอันตราย บทที่ 2 รวมเรื่องสัตว์และให้ข้อเสนอแนะต่างๆ สำหรับที่อยู่และสภาพแวดล้อม การจัดการพฤติกรรม การสัตวบาล และการจัดการจำนวนสัตว์ รวมทั้งการอภิปรายเรื่องการทำความเข้าใจ ระเบียบพันธุกรรมและการขนานชื่อวิทยาศาสตร์ บทที่ 3 อภิปรายการดูแลทางแพทย์โดยสัตวแพทย์และภาระหน้าที่ของสัตวแพทย์ผู้เอาใจใส่ การจัดหาสัตว์และการขนส่ง เวชศาสตร์ป้องกัน ศัลยกรรม ความเจ็บปวดและการระงับปวด และการุณยฆาต บทที่ 4 อธิบายสิ่งปลูกสร้างข้อเสนอแนะเรื่องบริเวณใช้งานหลัก และการก่อสร้าง การขยายความเรื่องระบบความร้อน การระบายอากาศ และระบบควบคุมอากาศ (HVAC) และสถานที่เพื่อทำการศัลยกรรมปลอดเชื้อ

ภาคผนวกในฉบับนี้ยังคงมีมากเช่นเดียวกับฉบับก่อน ภาคผนวก ก เป็นรายชื่อหนังสือที่ทันสมัยจัดหมวดหมู่ตามหัวข้อ ภาคผนวก ข แสดงรายชื่อองค์กรที่เลือกสรรว่าเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์สัตว์ทดลอง ภาคผนวก ค แสดงกฎหมายของรัฐบาลกลางที่เกี่ยวข้องกับการดูแลและการใช้สัตว์ ภาคผนวก ง แสดงบันทึกรับรองของสำนักงานสาธารณสุข เรื่องหลักเกณฑ์ของรัฐบาลสหรัฐ สำหรับการใช้และการดูแลสัตว์มีกระดูกสันหลังในการทดสอบวิจัยและการฝึกอบรม (IRAC 1985)

เอกสารอ้างอิง

- CFR (Code of Federal Regulations). 1985. Title 9 (Animals and animal Products), Subchapter A (Animal Welfare). Washington, D.C.: Office of the Federal Register.
- Consortium for Developing a Guide for the Care and Use of Agricultural Animals in Agricultural Research and Teaching. 1988. Guide for the Care and Use of Agricultural Animals in Agricultural Research and Teaching. Champaign, III.: Consortium for Developing a Guide for the Care and Use of Agricultural animals in Agricultural Research and Teaching.
- IRAC (Interagency Research Animal Committee). 1985. U.S. Government Principles for Utilization and Care of Vertebrate Animals Used in Testing, Research, and Training. Federal Register, May 20, 1985. Washington, D.C.: Office of Science and Technology Policy.
- Leader, R.W., and D. Stark. 1987. The importance of animals in biomedical research. *Perspect. Biol. Med.* 30 (4):470-485.

- Midwest Plan Service. 1987. Structures and Environment Handbook. 11th ed. rev. Ames: Midwest Plan Service, Iowa State University.
- NRC (National Research Council). 1977. The Future of Animals, Cells, Models, and Systems In Research, Development, Education, and Testing. Proceedings of a Symposium of the Institute of Laboratory Animal Resources. Washington, D.C.: National Academy of Sciences. 341 pp.
- NRC (National Research Council). In press. Occupational Health and Safety in the Care and Use of Research Animals. A Report of the Institute of Laboratory Animal Resources Committee on Occupational Safety and Health in Research Animal Facilities. Washington, D.C.: National Academy Press.
- PHS (Public Health Service). 1996. Public Health Service Policy on Humane Care and Use of Laboratory Animals. Washington, D.C.: U.S. Department of Health and Human Services, 28 pp. (PL 99-158, Health Research Extension Act, 1985)
- Stricklin, W.R., and J. A. Mench. 1994. Oversight of the use of agricultural animals in university teaching and research. ILAR News 36(1) : 9-14.
- Stricklin, W.R., D. Purcell, and J.A. Mench. 1990. Farm animals in agricultural and biomedical research in the well-being of agricultural animals in biomedical and agricultural research. Pp. 1-4 in Agricultural Animals in Research, Proceedings from a SCAW-sponsored conference, September 6-7, 1990. Washington, D.C.: Scientist's Center for Animal Welfare.
- Tillman, P. 1994. Integrating agricultural and biomedical research policies: Conflicts and opportunities. ILAR News 36(2) : 29-35.

นโยบายและภาระหน้าที่ของสถาบัน (Institutional Policies and Responsibilities)

การเลี้ยงดู การใช้สัตว์อย่างถูกต้อง และการกระทำอย่างเมตตาในการวิจัย การทดสอบและการศึกษา (ตามที่อ้างถึงใน ข้อเสนอแนะนี้) นี้เป็นการดูแลและการใช้สัตว์) ต้องการการตัดสินใจทางวิทยาศาสตร์และโดยผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับความจำเป็นที่สัตว์ต้องการและความต้องการพิเศษของการวิจัย การทดสอบ และหลักสูตรการศึกษา การแนะนำในบทนี้ เพื่อช่วยการพัฒนานโยบายของสถาบันในการบริหารการดูแลและการใช้สัตว์

สถาบันควรแต่งตั้งและจัดหาทรัพยากรต่างๆ เพื่อโครงการการดูแลและการใช้สัตว์ ซึ่งได้รับการจัดการโดยสอดคล้องกับ ข้อเสนอแนะนี้ และทำตามกฎหมายและกฎของรัฐบาลกลาง กฎหมายของรัฐและของท้องถิ่น ได้แก่ กฎหมายสวัสดิภาพสัตว์หรือ AWRs (CFR 1985) และนโยบายของสำนักงานสาธารณสุขเกี่ยวกับการดูแลและการใช้สัตว์ทดลอง หรือ PHS Policy (PHS 1996) เพื่อบังคับใช้คำแนะนำต่างๆ ใน ข้อเสนอแนะนี้ อย่างมีประสิทธิภาพ ต้องแต่งตั้งคณะกรรมการกำกับดูแลและการใช้สัตว์ทดลองของสถาบัน (IACUC) เพื่อกำกับดูแลและประเมินโครงการ

โดยทั่วไปภาระหน้าที่การกำกับดูแลโครงการ ถูกมอบหมายให้กับสัตวแพทย์ผู้ซึ่งได้รับการอบรมหรือมีประสบการณ์ในด้านวิทยาศาสตร์และอายุรศาสตร์สัตว์ทดลอง หรือให้กับนักวิชาการผู้มีความรู้ด้านใดด้านหนึ่ง โครงการต้องมีสัตวแพทย์อย่างน้อยหนึ่งคน ซึ่งมีคุณสมบัติโดยประสบการณ์ หรือผ่านการอบรมอายุรศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์สัตว์ทดลองหรือสัตว์ชนิดที่ถูกใช้ สถาบันรับผิดชอบในการเก็บรักษาระเบียบกิจกรรมการดำเนินการของคณะกรรมการฯ และการดำเนินการโครงการเพื่ออาชีวอนามัยและความปลอดภัย

การกำกับ การดูแล และการใช้สัตว์

คณะกรรมการกำกับการดูแลและใช้สัตว์ทดลองของสถาบัน

ผู้บริหารสูงสุดของแต่ละสถาบัน ต้องแต่งตั้งคณะกรรมการกำกับการดูแลและการใช้สัตว์ทดลอง(IACUC) หรือเรียกว่า “คณะกรรมการ” เพื่อกำกับดูแลและประเมินโครงการที่เกี่ยวกับสัตว์ วิธีปฏิบัติ และสิ่งอำนวยความสะดวกของสถาบัน เพื่อมั่นใจว่าสิ่งเหล่านั้นสอดคล้องต่อคำแนะนำใน ข้อเสนอแนะนี้ กฎหมายสวัสดิภาพสัตว์ และ PHS Policy สถาบันมีหน้าที่ให้การแนะนำที่เหมาะสม ให้ส่วนประกอบพื้นฐานให้การเข้าถึงแหล่งต่างๆ อย่างเหมาะสม และให้มีการฝึกอบรมเพื่อช่วยเหลือให้กรรมการของ IACUC เข้าใจและการประเมินในประเด็นต่างๆ ที่ถูกนำเสนอเมื่อมีความจำเป็น

คณะกรรมการควรประกอบไปด้วยบุคคลต่อไปนี้

- สัตวแพทย์หนึ่งท่านผู้ซึ่งได้วุฒิปริญญาตรี (ดู American college of Laboratory Animal Medicine, ACLAM, ภาคผนวก ข) หรือได้รับการอบรม หรือมีประสบการณ์ในวิทยาศาสตร์และอายุรศาสตร์สัตว์ทดลองหรือในการใช้สัตว์ชนิดที่เป็นคำถาม
- มีนักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการอย่างน้อยหนึ่งท่าน ผู้มีประสบการณ์ในการวิจัยที่ใช้สัตว์ทดลอง
- สมาชิกจากสาธารณะอย่างน้อยหนึ่งท่าน เพื่อเป็นตัวแทนความสนใจของชุมชนต่อการเลี้ยงและการใช้สัตว์ ตัวแทนสาธารณะนี้ไม่ควรเป็นผู้ใช้สัตว์ทดลอง หรือผูกพันกับสถาบัน หรือไม่เป็นสมาชิกโดยตรงในครอบครัวของบุคคลผู้ผูกพันกับสถาบัน

ขนาดของสถาบัน ลักษณะ และขอบเขตของการวิจัย การทดสอบ และหลักสูตรการศึกษาจะเป็นปัจจัยในการกำหนดจำนวนกรรมการและระยะเวลาของการดำรงตำแหน่ง สามารถหาความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับส่วนประกอบของคณะกรรมการได้จาก PHS Policy และกฎหมายสวัสดิภาพสัตว์

คณะกรรมการรับผิดชอบ สำหรับการกำกับดูแลและประเมินผลโครงการการดูแลและการใช้สัตว์ และส่วนประกอบของโครงการ ดังอธิบายไว้ในข้อเสนอแนะฉบับนี้ คณะกรรมการมีหน้าที่รวมถึงการตรวจสอบสถานที่ สิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ประเมินโครงการและบริเวณที่ใช้ปฏิบัติต่อสัตว์ การเสนอรายงานไปยังผู้บริหารสูงสุดของสถาบัน ทบทวนการใช้สัตว์ในการวิจัย การทดสอบ หรือการศึกษา (เช่น โครงร่างการวิจัย) และการตั้งกลไกเพื่อรับฟังและทบทวน ข้อร้องเรียนเกี่ยวกับการเลี้ยงและการใช้สัตว์ที่สถาบัน

คณะกรรมการฯ ต้องประชุมบ่อยครั้งเท่าที่จำเป็นเพื่อทำหน้าที่ตามความรับผิดชอบอย่างเต็มที่ แต่ไม่ควรน้อยกว่าหนึ่งครั้งในทุก 6 เดือน ควรเก็บบันทึกรายงานการประชุม และผลของการปรึกษาหารือ คณะกรรมการฯ ควรทบทวนโครงการการเลี้ยงดูสัตว์ และตรวจอาคารเลี้ยงสัตว์และสิ่งอำนวยความสะดวกและบริเวณที่ใช้ปฏิบัติต่อสัตว์อย่างน้อยทุก 6 เดือน หลังการทบทวนและการตรวจสอบควรทำรายงานที่ลงนามโดยกรรมการส่วนใหญ่เสนอต่อผู้บริหารสูงสุดของสถาบันเพื่อแสดงสถานะของโครงการดูแลและใช้สัตว์ และกิจกรรมต่างๆ

ตามที่กล่าวแล้วตามกฎหมายและตามข้อกำหนดและนโยบายของรัฐบาลกลาง รัฐหรือของท้องถิ่น โครงการงานวิจัยควรได้รับการทบทวนว่าสอดคล้องกับกฎหมายสวัสดิภาพสัตว์ และ PHS Policy เกณฑ์ของรัฐบาลสหรัฐฯ สำหรับการใช้และการเลี้ยงดูการใช้สัตว์มีกระดูกสันหลังในการทดสอบวิจัยและการฝึกอบรม (IRAC 1985 คู่มือฉบับ ก) และข้อเสนอแนะฉบับนี้ (ดูหมายเหตุหน้า 2)

โครงการงานวิจัย การเลี้ยงและการใช้สัตว์

ควรพิจารณาหัวข้อต่อไปนี้ในการเตรียมและทบทวนโครงการงานวิจัยการเลี้ยงและการใช้สัตว์

- เหตุผลและความมุ่งหมายการเสนอขอใช้สัตว์
- การให้เหตุผลของการขอใช้ชนิดและจำนวนสัตว์ หากเป็นไปได้จำนวนของสัตว์ที่ใช้ต้องมีเหตุผลทางสถิติที่สมควร
- การมีอยู่ หรือความเหมาะสมของการใช้วิธีปฏิบัติที่มีการรุกรานเข้าไปในร่างกายสัตว์ที่น้อยกว่า การใช้สัตว์ชนิดอื่น การเตรียมอวัยวะที่แยกออกมา การเพาะเลี้ยงเซลล์หรือเนื้อเยื่อ หรือการเลียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ (ดูภาคผนวก ก ทางเลือกทดแทน)
- การฝึกอบรมและประสบการณ์ของบุคลากรอย่างพอเพียงในวิธีที่ใช้ปฏิบัติ
- ความต้องการที่อยู่และการเลี้ยงดูแบบไม่ปกติ
- การระงับประสาท การระงับปวด และการวางยาสลบอย่างเหมาะสม (อันดับความเจ็บปวดหรือการถูกล่า อาจช่วยในการเตรียมและการทบทวน โครงการงานวิจัย ดูภาคผนวก ก การวางยาสลบ ความเจ็บปวด และ ศัลยกรรม)
- การทำการทดลองซ้ำซ้อนโดยไม่จำเป็น
- วิธีการผ่าตัดใหญ่หลายครั้ง
- เกณฑ์และขั้นตอนเพื่อการแทรกแซง การย้ายสัตว์ออกจากการศึกษา ทดลอง หรือการทำให้ตายอย่างไม่เจ็บปวดอย่างทันท่วงที ถ้าคาดว่าสัตว์เจ็บปวดหรือทรมาน
- การดูแลหลังการผ่าตัด
- วิธีการทำกรณขมวด การกำจัดซากสัตว์
- ความปลอดภัยและอาชีวอนามัย

ในบางครั้งบางคราว โครงการงานวิจัยรวมถึงวิธีการที่ไม่เคยพบโดยบังเอิญมาก่อน หรือมีสิ่งที่เป็นสาเหตุของความเจ็บปวดหรือทรมาน ที่ไม่สามารถควบคุมได้ วิธีการเช่นนี้ได้แก่การจับบังคับสัตว์ การผ่าตัดใหญ่หลายครั้งแบบรอดชีวิต การจำกัดอาหารหรือของเหลว การใช้สารอำนวยการประโชชน์ (adjuvants) การใช้การตายเป็นจุดสิ้นสุดการทดลอง การใช้สิ่งกระตุ้นที่มีโทษ การทดสอบการระคายเคืองของผิวหนังหรือกระจกตา การยอมให้มีเนื้องอกมากเกินไป การเก็บตัวอย่างเลือดจากหัวใจหรือแองเงอเลือดเบาตา หรือการใช้สภาวะแวดล้อมที่ผิดปกติ ควรค้นหา

ความรู้เกี่ยวกับวิธีการ และวัตถุประสงค์ของการศึกษาจาก สิ่งตีพิมพ์ สัตวแพทย์ นักวิจัย และความรู้อื่นเกี่ยวกับผลกระทบต่อสัตว์ ถ้าวิธีการเฉพาะใดที่มีความรู้เพียงเล็กน้อย สมควรให้ทำการศึกษาสำรองโดยจำกัดเพื่อประเมินผลกระทบต่างๆ ของวิธีปฏิบัติต่อสัตว์ โดยดำเนินการภายใต้การกำกับดูแลของ IACUC ในบทนี้ให้บรรทัดฐานทั่วไปสำหรับการประเมิน วิธีการต่างๆ แต่อาจไม่สามารถใช้ประยุกต์ได้กับทุกกรณี

การจับบังคับสัตว์

การจับบังคับสัตว์เป็นการใช้กำลังด้วยมือหรือด้วยเครื่องมือ เพื่อจำกัดการเคลื่อนไหวตามปกติของสัตว์บางส่วนหรือทั้งหมด เพื่อจุดประสงค์ในการตรวจ การเก็บตัวอย่าง การให้ยา การรักษาหรือวิธีการปฏิบัติเพื่อการทดลอง ในการปฏิบัติการวิจัยโดยส่วนมากสัตว์มักถูกจับเป็นระยะเวลาสั้นๆ หลายนาที

สัตว์สามารถถูกจับบังคับเป็นระยะเวลาสั้นๆ ด้วยมือ หรือโดยเครื่องมือจับ เครื่องจับบังคับสัตว์แบบต่างๆ ควรมีความเหมาะสมในขนาด รูปแบบและวิธีการเพื่อลดความไม่สบาย หรือการเกิดอันตรายต่อสัตว์ให้น้อยที่สุด สามารถฝึกสุนัข ลิง (ตัวอย่างเช่น Reinhardt 1991, 1995) และสัตว์อื่นๆ โดยใช้วิธีสนับสนุนในด้านบวกเพื่อให้ยื่นแขน ขาหรืออยู่นิ่งเพื่อวิธีการสั้นๆ

ควรหลีกเลี่ยงการจับบังคับเป็นระยะเวลานาน รวมถึงการจับลงนั่งเก้าอี้ ยกเว้นเมื่อมีความจำเป็นเพื่อบรรลุจุดประสงค์ของการวิจัย และได้รับการอนุมัติโดย IACUC ควรใช้ระบบวิธีบังคับที่จำกัดน้อย และไม่จำกัดความสามารถในการจัดทำทางอย่างเป็นปกติของสัตว์ ได้แก่ ระบบท่อโยง (tether) สำหรับลิง และการใช้ช่องบังคับสำหรับปศุสัตว์เพื่อวัตถุประสงค์ต่างๆ อย่างต่อเนื่อง โดยสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของโครงงานวิจัย (Bryant 1980; Byrd 1979; Grandin 1991; McNamee and other 1984; Morton and others 1987; Wakeley and other 1974) ถ้าต้องใช้เครื่องมือจับ เครื่องมือนั้นควรได้รับการออกแบบโดยเฉพาะ เพื่อบรรลุเป้าหมายของงานวิจัยที่ทำไม่ได้โดยวิธีการอื่น หรือไม่เหมาะสมในทางการปฏิบัติต่อการป้องกันการบาดเจ็บต่อสัตว์หรือบุคลากร

บรรทัดฐานสำคัญเพื่อการจับบังคับได้แก่

- เครื่องมือจับบังคับต่างๆ ไม่ถือเป็นที่อยู่ปกติของสัตว์
- ไม่ควรใช้เครื่องมือจับบังคับต่างๆ เพื่อเพียงให้สะดวกในการจับหรือจัดการสัตว์
- ระยะเวลาของการจับบังคับ ควรน้อยที่สุดเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของงานวิจัย
- สัตว์ที่ต้องอยู่ในเครื่องจับบังคับ ควรได้รับการฝึก เพื่อปรับตัวต่อเครื่องมือ และบุคลากร
- ควรจัดให้มีการสังเกตสัตว์ตามระยะเวลาที่เหมาะสม ดังที่ได้รับการพิจารณาจาก IACUC
- ควรได้รับการดูแลจากสัตวแพทย์ หากพบอาการหรือการเจ็บป่วยจากการจับบังคับสัตว์ ต้องปล่อยสัตว์

จากการจับบังคับในบางเวลาหรืออย่างถาวร ถ้าสัตว์แสดงอาการ การเจ็บป่วย หรือการเปลี่ยนพฤติกรรมอย่างรุนแรง

วิธีการผ่าตัดใหญ่หลายครั้ง

การผ่าตัดใหญ่ผ่านทะลุ และเปิดช่องว่างร่างกาย หรือทำให้กายภาพผิดปกติ หรือทำหน้าที่ผิดปกติ มีการกีดกันการผ่าตัดใหญ่หลายครั้งบนสัตว์ตัวหนึ่งโดยที่สัตว์รอดชีวิต แต่อาจยอมให้ทำได้ถ้าผู้ใช้ให้เหตุผลอย่าง

สมควร และได้รับอนุมัติโดย IACUC เช่น การผ่าตัดใหญ่หลายครั้งแบบรอดชีวิต มีเหตุผลโดยสมควร ถ้าวิธีการนั้นเกี่ยวข้องกับโครงการวิจัย ถ้าวิธีการนั้นจะสงวนทรัพยากรสัตว์หายาก (NRC 1990; ดูหมายเหตุต่อท้ายหน้า 2 ด้วย) หรือเมื่อวิธีการนั้นจำเป็นเพื่อเหตุผลต่างๆ ทางคลินิก ถ้าการผ่าตัดใหญ่หลายครั้งแบบรอดชีวิตได้รับการอนุมัติ IACUC ควรใส่ใจเฉพาะต่อความเป็นอยู่ของสัตว์ โดยการประเมินผลอย่างต่อเนื่อง การประหยัดค่าใช้จ่ายเพียงอย่างเดียวไม่ถือเป็นเหตุผลเพียงพอสำหรับการทำการผ่าตัดใหญ่หลายครั้งโดยสัตว์รอดชีวิต (กฎหมายสวัสดิภาพสัตว์)

การจำกัดอาหารหรือของเหลว

เมื่อสภาวะการทดลองต้องจำกัดอาหารหรือของเหลว ควรให้อาหารและของเหลวในปริมาณต่ำสุดเพื่อการเจริญเติบโตของสัตว์ที่มีอายุน้อย และเพื่อให้สัตว์อยู่ด้วยดีในระยะเวลานาน การจำกัดเพื่อวัตถุประสงค์ของงานวิจัยควรมีเหตุผลสมควรทางวิทยาศาสตร์และควรกำหนดมาตรการ เพื่อกำกับดูแลข้อบ่งชี้ด้านกายภาพหรือพฤติกรรม ร่วมกับเกณฑ์อื่นๆ (เช่น การลดน้ำหนัก หรือภาวะการขาดน้ำ) เพื่อย้ายสัตว์นั้นออกจากการทดลองโดยชั่วคราว หรือโดยถาวร (Van Sluvters and Oberdorfer 1991) การจำกัดมักถูกกำหนดเป็นร้อยละต่อการให้แบบไม่จำกัด หรือของปริมาณการกินอย่างปกติในหนึ่งวัน หรือโดยการเปลี่ยนแปลงเป็นร้อยละของน้ำหนักตัวสัตว์

ข้อควรระวังที่ใช้ในกรณีของการจำกัดของเหลวเพื่อหลีกเลี่ยงการขาดน้ำอย่างทันทีหรือเรื้อรัง ทำโดยการจดบันทึกการบริโภคของเหลวประจำวันและโดยการบันทึกน้ำหนักตัวสัตว์อย่างน้อยสัปดาห์ละครั้ง (NIH 1990) หรือทำโดยบ่อยครั้งมากกว่า สำหรับสัตว์ขนาดเล็ก เช่น สัตว์ฟันแทะ ควรมีความตั้งใจเป็นพิเศษ เพื่อให้แน่ใจว่าสัตว์บริโภคอาหารสูตรเหมาะสมสมดุล (NYAS 1988) เพราะเมื่อมีการจำกัดของเหลว การบริโภคอาหารอาจลดลง ควรจำกัดอย่างน้อยที่สุดเท่าที่จะทำให้บรรลุจุดประสงค์ทางวิทยาศาสตร์ แนะนำการใช้อาหารหรือของเหลวชนิดที่มีสัตว์ชอบมาก เป็นการเสริมด้านบวก แทนการจำกัดปริมาณอาหาร ในกรณีงานวิจัย การตอบสนองแบบกำหนดสภาวะการควบคุมอาหาร เพื่อวัตถุประสงค์ทางสรีรวิทยาหรือทางคลินิกมีกล่าวไว้ในบทที่ 2

การดูแลโดยสัตวแพทย์

ต้องมีการดูแลสัตว์ทุกตัวโดยสัตวแพทย์อย่างเพียงพอโดยทั่วถึง เพื่อการประเมินสุขภาพและการอยู่ดีของสัตว์ทั้งหลาย พันธกิจของสถาบัน เป้าหมายของโครงการ และขนาดของโครงการสัตว์ จะกำหนดความจำเป็นสำหรับการบริการโดยสัตวแพทย์ แบบทำเต็มเวลา ทำบางเวลา หรือโดยเป็นที่ปรึกษา ควรมีการตรวจเยี่ยมโดยสัตวแพทย์ที่ปรึกษา หรือสัตวแพทย์ที่มาบางเวลา เป็นระยะเวลาที่เหมาะสมต่อความจำเป็นของโครงการสำหรับความรับผิดชอบเฉพาะอื่นๆ ของสัตวแพทย์ มีในบทที่ 3

บางครั้งการพิจารณาด้านจรรยาบรรณ ความเมตตา และทางวิทยาศาสตร์ ต้องใช้การระงับประสาธการระงับปวด หรือการวางยาสลบในสัตว์ (ดูภาคผนวก ก) สัตวแพทย์ผู้รับผิดชอบ (เช่น สัตวแพทย์ผู้มีอำนาจ

โดยตรงหรือผู้ได้รับมอบหมาย) ควรให้คำแนะนำต่อบุคลากรผู้ทำวิจัย เพื่อให้แน่ใจว่าได้บรรลุความจำเป็นด้านความเมตตา และสอดคล้องกับความต้องการทางวิทยาศาสตร์ กฎหมายสวัสดิภาพสัตว์ และ PHS Policy ต้องการให้สัตวแพทย์ผู้รับผิดชอบมีอำนาจอย่างเป็นทางการเพื่อตรวจตราดูแลการเลี้ยงดูและการใช้สัตว์ในด้านอื่นๆ อย่างเพียงพอ สิ่งเหล่านี้ได้แก่ การสัตวบาลและโภชนาการ การปฏิบัติทางสุขาภิบาล การควบคุมโรคติดต่อสัตว์สู่คน และการกักกันสิ่งอันตราย

คุณวุฒิและการฝึกอบรมบุคลากร

กฎหมายสวัสดิภาพสัตว์ และ PHS Policy ต้องการให้สถาบันต่างๆ รับรองว่าบุคลากรผู้ดูแล หรือใช้สัตว์ มีคุณวุฒิพอเพียงต่อการปฏิบัติ จำนวนและคุณวุฒิของบุคลากรที่มีเพื่อปฏิบัติและสนับสนุน แผนการเลี้ยงดูและใช้สัตว์ ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น ชนิด และขนาดของสถาบัน โครงสร้างทางการบริหาร เพื่อให้การเลี้ยงดูสัตว์อย่างพอเพียง คุณสมบัติทางกายภาพของอาคาร จำนวนและชนิดของสัตว์ที่ดำรงอยู่ และชนิดของการวิจัย การทดสอบ และกิจกรรมทางการศึกษา

บุคลากรผู้เลี้ยงสัตว์ควรได้รับการฝึกอบรมอย่างเหมาะสม (ดูภาคผนวก ก การให้การศึกษาทางเทคนิคและทางวิชาชีพ) และสถาบันควรให้การฝึกอบรมอย่างเป็นทางการ หรือการอบรมในขณะปฏิบัติงาน เพื่อส่งเสริมให้โครงการการดูแลและการใช้สัตว์มีเมตตา อย่างมีประสิทธิภาพ บุคลากรจะต้องมีความชำนาญในด้านอื่นๆ เพื่อให้สอดคล้องกับขอบเขตการปฏิบัติ ได้แก่ การสัตวบาล การบริหารสำนักงาน อายุรศาสตร์และพยาธิวิทยาสัตว์ทดลอง อาชีวอนามัยและความปลอดภัย การจัดการทางพฤติกรรม การจัดการด้านพันธุกรรม และด้านอื่นๆ เพื่อสนับสนุนการวิจัย

การฝึกอบรมผู้ช่วยทางเทคนิคมีวิธีอื่นๆ วิทยาลัยหลายแห่ง ในหลายๆ รัฐที่มีหลักสูตรซึ่งได้รับรองวิทยฐานะในด้านเทคนิคการสัตวแพทย์ (AVMA 1995) ส่วนใหญ่เป็นหลักสูตรสองปีที่ให้อนุปริญญาทางวิทยาศาสตร์ บางแห่งเป็นหลักสูตร 4 ปี ที่ให้ปริญญาตรีทางวิทยาศาสตร์ สมาคมเพื่อวิทยาศาสตร์สัตว์ทดลองแห่งสหรัฐอเมริกา (AALAS) ให้การฝึกอบรมหลักสูตรประกาศนียบัตรพนักงานเทคนิค และพนักงานผู้เชี่ยวชาญด้านสัตว์ทดลองโดยไม่ได้รับปริญญา มีสิ่งประกอบกรฝึกอบรมที่เหมาะสมจำหน่าย สำหรับการศึกษาด้วยตนเอง (ภาคผนวก ข) บุคลากรผู้ใช้และเลี้ยงสัตว์ควรร่วมกิจกรรมการศึกษาต่อเนื่องที่ตรงกับหน้าที่ความรับผิดชอบของตนโดยสม่ำเสมอ สนับสนุนให้บุคลากรมีส่วนร่วมในการประชุมระดับท้องถิ่น และระดับชาติของสมาคมวิทยาศาสตร์สัตว์ทดลองและขององค์กรวิชาชีพอื่น การอบรมขณะปฏิบัติงานควรเป็นงานส่วนหนึ่งของพนักงานทุกคน และควรเพิ่มเติมโดยการอภิปราย และหลักสูตรการฝึกอบรม ที่สถาบันเป็นผู้อุปถัมภ์ และร่วมกับเอกสารอ้างอิงที่ใช้ได้กับงานของเขา และชนิดสัตว์ที่เขาทำงานด้วย (Kreger 1995) ผู้ประสานงานหลักสูตรการฝึกอบรมของสถาบันควรเสาะหา ความช่วยเหลือจากศูนย์ข่าวสารข้อมูลสวัสดิภาพสัตว์ (AWIC) และ ILAR (NRC 1991) ขอแนะนำเพื่อการเลี้ยงและการใช้สัตว์ทดลอง โดยสภาเพื่อการดูแลสัตว์แห่งแคนาดา (CCAC 1993) และบรรทัดฐานของบางประเทศ เป็นสิ่งเพิ่มเติมที่มีคุณค่าต่อห้องสมุดของนักวิทยาศาสตร์ด้านสัตว์ทดลอง (ภาคผนวก ข)

นักวิจัยบุคลากรด้านเทคนิค ผู้ฝึกงานและนักวิจัยผู้มาเยี่ยมเยียน ผู้ปฏิบัติการวางยาสลับ การทำศัลยกรรม หรือการปฏิบัติการทดลองอื่นในสัตว์ ต้องมีคุณสมบัติโดยผ่านการฝึกอบรมหรือมีประสบการณ์เพื่อทำให้ปฏิบัติงานใน หน้าที่ต่าง ๆ ด้วยวิธีการที่มีความเมตตาและยอมรับได้ในทางวิทยาศาสตร์

อาชีวอนามัยและความปลอดภัยของบุคลากร

โครงการเกี่ยวกับอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ต้องเป็นส่วนหนึ่งของโครงการเลี้ยงสัตว์ (CDC and NIH 1993; CFR 1984 a, b, c; PHS Policy) โครงการต้องสอดคล้อง กับกฎหมายของรัฐบาลกลาง รัฐและ กฎหมายท้องถิ่น และควรเน้นความสนใจ ในการรักษาความปลอดภัยและสุขลักษณะของสถานที่ทำงาน ที่ ปลอดภัยและเอื้อต่อสุขภาพ โครงการจะขึ้นกับ สิ่งอำนวยความสะดวก กิจกรรมการวิจัย สิ่งอันตราย และชนิด สัตว์ที่เกี่ยวข้อง สิ่งพิมพ์ของสภานิติบัญญัติแห่งชาติเรื่องอาชีวอนามัยและความปลอดภัย สำหรับการเลี้ยงดูและการใช้ สัตว์ในการวิจัย (NRC กำลังจัดพิมพ์) ให้ข้อแนะนำและเอกสารอ้างอิงต่างๆ เพื่อการจัดตั้งและการดำรงโครงการ ที่มีประสิทธิภาพและมีความครอบคลุม (ดูภาคผนวก ก) โครงการที่มีประสิทธิภาพขึ้นอยู่กับการสนับสนุนทางการ บริหารที่หนักแน่น และปฏิสัมพันธ์ระหว่างหน้าที่และกิจกรรมภายในสถาบัน รวมทั้งโครงการวิจัย (ที่นำเสนอโดยนัก ค้นคว้าวิจัย) โครงการการเลี้ยงและการใช้สัตว์ (ที่นำเสนอโดยสัตวแพทย์ และ IACUC) โครงการสุขภาพและ ความปลอดภัยสภาพแวดล้อม การบริการด้านสุขภาพต่ออาชีพ และการบริหารงาน (เช่น ทรัพยากรมนุษย์ การเงิน และบุคลากร ซ่อมบำรุงสิ่งอำนวยความสะดวก) ความรับผิดชอบต่อการปฏิบัติงานประจำวัน เพื่อความปลอดภัยใน สถานที่ทำงานนั้น อยู่ที่หัวหน้าห้องปฏิบัติการ หรือหัวหน้าอาคาร (เช่น นักวิจัยหลัก ผู้อำนวยการอาคาร หรือสัตวแพทย์) และขึ้นอยู่กับสมรรถภาพของการปฏิบัติงานในสถานที่ทำงานโดยเจ้าหน้าที่ทุกคนอย่างปลอดภัย

การระบุสิ่งอันตรายและการประเมินความเสี่ยงภัย

บุคลากรผู้ชำนาญงานปฏิบัติและสนับสนุนโครงการวิจัย ที่เกี่ยวข้องกับสารอันตรายทางชีวภาพ เคมีหรือ ทางกายภาพ (รวมถึงสารกัมมันตรังสี ชนิดที่แตกตัวให้ประจุ หรือที่ไม่แตกตัว) ควรมีคุณสมบัติ เพื่อประเมินอันตราย ต่างๆ ที่เกี่ยวเนื่องกับโครงการ และเพื่อเลือกเครื่องป้องกัน ที่เหมาะกับการเสี่ยงภัย แผนการสุขภาพและความ ปลอดภัยต่ออาชีพที่มีประสิทธิภาพ ทำให้มั่นใจว่าภัยอันตรายต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้สัตว์ในการทดลองถูกลดลง สู่ระดับที่ยอมรับได้ ควรระบุและประเมินอันตราย เช่น การถูกสัตว์กัด สารเคมีที่ใช้ในการทำความสะดวก สารที่ ทำให้เกิดการแพ้ และโรคติดต่อจากสัตว์สู่คน สิ่งเหล่านี้ซึ่งมีอยู่ดั้งเดิมหรือพบในการใช้สัตว์ ควรให้ผู้เชี่ยวชาญทาง สุขภาพและความปลอดภัยที่มีความรู้ทางกฎระเบียบอย่างเหมาะสมร่วมในการประเมินความเสี่ยงภัยที่เกี่ยวข้องกับ กิจกรรมเสี่ยงภัยและในการพัฒนาการจัดการความเสี่ยง ขอบเขตและระดับการมีส่วนร่วมของบุคลากรในโครงการสุขภาพ และความปลอดภยควรอยู่บนพื้นฐานของภัยอันตรายที่เกิดโดยสัตว์และวัสดุต่างๆที่ถูกใช้ ความรุนแรงของการสัมผัส ระยะเวลาและความถี่ ความอ่อนแอของบุคลากรและบนประวัติความเจ็บป่วยและการบาดเจ็บจากอาชีพในสถานที่ ทำงานนั้น

การฝึกอบรมบุคลากร

ควรให้บุคลากรผู้เสี่ยงภัย มีวิธีการปฏิบัติงานตามหน้าที่ที่ระบุชี้ชัด บุคลากรควรเข้าใจสารอันตรายที่ตนเกี่ยวข้อง และควรเชี่ยวชาญในการปฏิบัติเพื่อป้องกันอันตรายตามที่ต้องการ

บุคลากรควรได้รับการฝึกอบรมอย่างเหมาะสมเรื่องโรคติดต่อจากสัตว์สู่คน ความปลอดภัยต่อสารเคมี ภัยด้านจุลชีพและด้านกายภาพ (รวมถึงสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับสารรังสี และสารก่อการแพ้ต่างๆ) สภาพหรือสิ่งต่างๆ ที่ไม่ปกติที่อาจเป็นส่วนหนึ่งของวิธีการทดลอง (รวมถึงการใช้สัตว์ที่ได้รับการปฏิบัติทางพันธุวิศวกรรม และการใช้เนื้อเยื่อของมนุษย์ ในสัตว์ที่มีภูมิคุ้มกันบกพร่อง) การกำจัดของเสีย สุขอนามัยของบุคลากร และการพิจารณาอื่นๆ (เช่น ข้อควรระวังขณะตั้งครรภ์ การเจ็บป่วย หรือการมีภูมิคุ้มกันต่ำลง)

สุขอนามัยของบุคลากร

บุคลากรทุกคนจำเป็นต้องรักษาความสะอาดส่วนบุคคลให้มีมาตรฐานสูง ควรมีเสื้อผ้าที่เหมาะสม เพื่อใช้ในอาคารเลี้ยงสัตว์และห้องปฏิบัติใช้สัตว์และชักทำความสะอาดที่สถาบัน ยอมให้ใช้บริการชักรีดจากภายนอกได้ในหลายสถานะ อย่างไรก็ตาม ควรเตรียมการให้เสื้อผ้าที่สัมผัสกับสารอันตรายให้ปราศจากสิ่งปนเปื้อน อย่างเหมาะสมก่อนส่งออกไปชักรีดภายนอก ต้องมีถุงมือชนิดใส่แล้วทิ้ง หน้ากาก หมวกคลุมศีรษะ เสื้อชุดคลุมทั้งตัว และที่หุ้มรองเท้าในบางสถานะการณ์ บุคลากรควรล้างมือของตนและเปลี่ยนเสื้อผ้าบ่อยเท่าที่จำเป็น เพื่อคงไว้ซึ่งสุขอนามัย ไม่ควรใส่เสื้อผ้าชั้นนอกที่ใส่ในห้องสัตว์ออกนอกอาคารเลี้ยงสัตว์ ไม่อนุญาตให้บุคลากรกิน ดื่ม สูบ หรือเปิดใช้เครื่องสำอางค์ในห้องเลี้ยงสัตว์

สถานที่อำนวยความสะดวก วิธีการ และการกำกับดูแล

สิ่งอำนวยความสะดวก เพื่อสนับสนุนสุขภาพ และความปลอดภัย ที่เกี่ยวข้องกับโครงการเลี้ยงดูและใช้สัตว์มีความต้องการแตกต่างกัน เนื่องจากจำเป็นต้องมีมาตรฐานความสะอาดของบุคคลที่สูงยิ่ง ควรจัดให้มีสิ่งอำนวยความสะดวกและวัสดุต่างๆ เพื่อบรรลุเกณฑ์นี้ มีสถานที่สำหรับล้างมือและอาบน้ำที่เหมาะสมต่อโครงการ ควรออกแบบคัดเลือกและพัฒนาอุปกรณ์ สถานที่ และวิธีการเพื่อปฏิบัติที่เหมาะสมกับลักษณะทางกายวิภาคของร่างกายที่แตกต่างกันของแต่ละบุคคล ลดการเกิดอันตรายต่อบุคลากร (เช่น อาจเกิดอันตรายจากการยกเครื่องมือ หรือสัตว์ที่มีน้ำหนักมาก และจากการเคลื่อนไหวร่างกายในท่าเดิมซ้ำๆ กัน) อุปกรณ์ด้านความปลอดภัยควรได้รับการซ่อมบำรุง และตรวจสอบความเที่ยงตรงอย่างสม่ำเสมอ

การเลือกระบบที่อยู่ของสัตว์อย่างเหมาะสมต้องใช้ความรู้และการตัดสินใจโดยผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทาง และขึ้นอยู่กับลักษณะของสารอันตรายที่เป็นปัญหา ชนิดของสัตว์ที่ถูกใช้ และการออกแบบการทดลอง สัตว์ทดลองควรอยู่อาศัยในที่ซึ่งสามารถจัดการอาหารและวัสดุรองนอนที่เปื้อนอุจจาระและปัสสาวะโดยวิธีที่

สามารถควบคุมได้ ควรจัดสถานที่ อุปกรณ์ และวิธีการเพื่อกำจัดวัชชีวนะอย่างเหมาะสม

ควรใช้วิธีที่เหมาะสม เพื่อการประเมิน การสัมผัสสารอันตราย ทางชีวภาพ เคมี และทางกายภาพ ในที่ที่มีโอกาสสัมผัสสารอันตรายอยู่สูงกว่าค่ามาตรฐานที่อนุญาตไว้ (PELs) (CFR 1984b)

การทดลองในสัตว์ที่เกี่ยวข้องกับสารอันตราย

การเลือกอุปกรณ์ป้องกันเฉพาะสำหรับการทดลองกับสารอันตรายในสัตว์ ควรให้ความสนใจต่อวิธีการ ดำเนินการอย่างระมัดระวังเพื่อการเลี้ยง การอยู่อาศัย การเก็บ และการจ่ายสาร การเตรียมยาตามขนาด และการ ให้อาหาร การจับต้องของเหลวและเนื้อเยื่อของร่างกาย การกำจัดของเสียและซากสัตว์ และการป้องกันบุคลากร ควร ใช้อุปกรณ์ความปลอดภัยชนิดพิเศษร่วมกับการจัดการที่เหมาะสมและการปฏิบัติอย่างปลอดภัย โดยทั่วไปความ ปลอดภัยขึ้นอยู่กับบุคลากรผู้ได้รับการฝึกอบรม และผู้ปฏิบัติซึ่งถูกฝึกฝนให้ปฏิบัติตามวิธีที่ปลอดภัยอย่างเข้มงวด

สถาบันควรมีนโยบายอย่างเป็นทางการเป็นลายลักษณ์อักษรเพื่อจัดการทดลองที่เกี่ยวข้องกับสารอันตรายทาง ด้านชีวภาพ เคมี และทางกายภาพ ควรพัฒนาระบบการสอดส่องดูแล (เช่น การใช้คณะกรรมการความปลอดภัย) โดยใช้บุคลากรผู้มีความรู้ในการประเมินอันตราย และความปลอดภัยด้านต่างๆ เพราะการใช้สัตว์ในการทดลองดัง กล่าวต้องถูกพิจารณาเป็นพิเศษ ควรทบทวนการดำเนินการและสิ่งอำนวยความสะดวก ด้านความปลอดภัยโดยเฉพาะ ควรจัดตั้งโครงการความปลอดภัยอย่างเป็นทางการเพื่อประเมินอันตราย พิจารณาวีธีป้องกันอันตรายที่จำเป็นเพื่อ ควบคุมอันตรายเหล่านั้นเพื่อให้มั่นใจว่าผู้ร่วมงานมีการฝึกอบรมและมีทักษะที่จำเป็น และให้มั่นใจว่ามีสถานที่ อุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่มีอย่างเพียงพอเพื่อการดำเนินการวิจัยอย่างปลอดภัย ควรให้การสนับสนุนทางเทคนิค เพื่อกำกับดูแลและรับประกันว่าสอดคล้องกับ นโยบายด้านความปลอดภัยของสถาบัน

สิ่งพิมพ์ของศูนย์ควบคุมและป้องกันโรค (CDC) และสถาบันสุขภาพแห่งชาติ (NIH) เรื่อง ความ ปลอดภัยทางชีวภาพในห้องปฏิบัติการทางจุลชีววิทยาและชีวการแพทย์ (1993) และสภาวิจัยแห่งชาติ (กำลังจัดพิมพ์) แนะนำวิธีปฏิบัติและวิธีการ อุปกรณ์ความปลอดภัย และสิ่งอำนวยความสะดวกที่ต้องการ เพื่อการทำงานกับสาร และสิ่งอันตรายทางชีวภาพ สถานที่ที่มีการใช้สารเคมีชนิดที่ไม่ทราบอันตราย ควรปรึกษาเจ้าหน้าที่ผู้ที่เหมาะสมจาก CDC เกี่ยวกับการ ควบคุมอันตราย และการเฝ้าระวังทางการแพทย์

สถานที่ที่ก่อสร้างและอุปกรณ์ด้านความปลอดภัยพิเศษมีความจำเป็นเพื่อป้องกันพนักงานเลี้ยงสัตว์ และผู้ค้นคว้าวิจัย บุคคลอื่นที่ใช้อาคารสาธารณะ สัตว์ และสภาพแวดล้อมจากการสัมผัสกับสิ่งอันตรายทางชีวภาพ ทางเคมี และทางกายภาพที่ถูกใช้ในการทดลอง ควรแยกสถานที่เลี้ยงสัตว์ทดลองจากบริเวณเลี้ยงสัตว์ และบริเวณ สนับสนุน ห้องวิจัยและห้องปฏิบัติการทางคลินิกและอาคารดูแลผู้ป่วย และควรปิดป้ายแสดงอย่างเหมาะสมและ ควรจำกัดการเข้า ให้เฉพาะบุคลากรผู้ได้รับอนุญาตเท่านั้น ควรออกแบบและก่อสร้างสถานที่ดังกล่าวเพื่อสะดวก ต่อการทำความสะอาด และการซ่อมบำรุงระบบกลไกต่างๆ การใช้และการจัดการระบบทางเดินภายในอาคาร แบบสองทาง หรือระบบการเข้า ผ่านห้องที่มีเครื่องป้องกันเชื้อโรคอย่างถูกต้อง ซึ่งเป็นวิธีลดการปนเปื้อนเชื้อที่มี

ประสิทธิภาพ ควรมีของเหลวใฝ่อยู่ในท่อระบายน้ำที่พื้นอย่างสม่ำเสมอ หรือปิดท่อให้สนิทด้วยวิธีอื่น การติดตั้งระบบเดิมของเหลวในท่อค้ำน้ำเสียแบบอัตโนมัติ สามารถประกันว่าท่อค้ำน้ำเสียนั้น มีของเหลวอยู่เสมอ

ควรกักเก็บสารอันตรายในบริเวณที่ทำการทดลอง การควบคุมการไหลเวียนอากาศ (เช่น โดยการใช้ตู้ชีวนิรภัย หรือ biological-safety cabinets) เพื่อลดการเล็ดลอดของสิ่งปนเปื้อนให้เหลือน้อยที่สุด เป็นวิธีป้องกันอันดับแรกที่ถูกใช้ขณะมีการสัมผัส และการให้สารอันตราย และสมรรถภาพของการผ่านสูดที่ปนเปื้อนเชื้อ (CDC 1995; Kruse and others 1991) ส่วนประกอบพิเศษของอุปกรณ์อำนวยความสะดวก เช่น การกักอากาศ ความดันอากาศที่เป็นลบ แผ่นกรองอากาศ และอุปกรณ์สำรองที่ทำงานโดยอัตโนมัติ ทั้งหมดนี้เป็นสิ่งป้องกันระดับที่สอง ซึ่งมีจุดมุ่งหมายเพื่อป้องกันการรั่วของสารอันตรายออกนอกบริเวณ และสภาพแวดล้อมโดยอุบัติเหตุ

ควรจำกัดการสัมผัสก๊าซพิษที่ปล่อยทิ้ง วิธีการขับไอระเหยออกทิ้งที่ได้ผลมีหลายวิธี ถ้าใช้อีเธอร์ควรให้แน่ใจว่ามีความปลอดภัยของบุคลากร โดยใช้ป้ายเตือน ใช้อุปกรณ์และวิธีปฏิบัติอย่างถูกต้อง เพื่อลดความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับการระเบิดของอีเธอร์ให้เหลือน้อยที่สุด

การป้องกันบุคลากร

ควรจัดหาอุปกรณ์เพื่อป้องกันบุคลากร และควรใช้เครื่องมือเพื่อตรวจวัดความปลอดภัยเมื่อจำเป็น พนักงานดูแลสัตว์ควรสวมเสื้อผ้าชุดป้องกัน รองเท้า หรือถุงหุ้มเท้า และถุงมือที่สถาบันจัดให้อย่างเหมาะสม ควรมีเสื้อผ้าชุดป้องกันที่สะอาดไว้ให้เท่าที่จำเป็น พนักงานควรอาบน้ำเมื่อออกจากบริเวณเลี้ยงสัตว์ บริเวณปฏิบัติงาน หรือบริเวณเตรียมยาถ้ามีความเหมาะสม ไม่ควรใส่เสื้อผ้าชุดป้องกันและอุปกรณ์ออกนอกบริเวณที่มีสารอันตราย หรือบริเวณเลี้ยงสัตว์ ควรให้มีอุปกรณ์ป้องกันชนิดที่เหมาะสมต่อสารนั้นกับพนักงานที่มีโอกาสสัมผัสกับสารอันตราย (CFR 1984c) ตัวอย่างเช่น บุคลากรที่สัมผัสกับลิงควรมีอุปกรณ์สำหรับป้องกัน ได้แก่ ถุงมือ เครื่องป้องกันแขน หน้ากากปิดปากจมูก และกะบังหน้า ควรจัดอุปกรณ์ป้องกันระบบประสาทการได้ยินในบริเวณที่มีเสียงดัง ส่วนพนักงานที่ทำงานในบริเวณที่อาจมีการสัมผัสกับฝุ่นละอองในอากาศที่มีเชื้อปนเปื้อน หรือมีควันระเหย ควรให้มีอุปกรณ์ป้องกันระบบหายใจที่เหมาะสม (CFR 1984c)

การประเมินทางการแพทย์และเวชศาสตร์ป้องกันสำหรับพนักงาน

เพื่อการพัฒนาและการทำให้เกิดผลของโครงการประเมินทางการแพทย์ และเวชศาสตร์ป้องกัน ควรรวมข้อคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญด้านสุขภาพที่ได้ผ่านการฝึกฝน ได้แก่ แพทย์ พยาบาลที่ดูแลสุขภาพต่ออาชีพ ควรคำนึงถึงการรักษาความลับและปัจจัยด้านการแพทย์ และด้านกฎหมายตามรายละเอียดของกฎหมายรัฐบาลกลางของรัฐและของท้องถิ่น

ควรแนะนำให้ประเมินประวัติสุขภาพก่อนการรับหน้าที่ เพื่อประเมินความเสี่ยงภัยที่เป็นไปได้ของพนักงานแต่ละคน แนะนำให้มีการประเมินสุขภาพเป็นระยะเวลากับกลุ่มที่มีความเสี่ยง ควรมีแผนการฉีดวัคซีนที่เหมาะสม การฉีดวัคซีนป้องกันโรคบาดทะยักให้พนักงานเลี้ยงสัตว์เป็นสิ่งสำคัญ นอกจากนี้ บุคคลที่มีความเสี่ยง

ต่อการติดเชื้อ หรือสัมผัสกับเชื้อ เช่น ไวรัสพิษสุนัขบ้า และไวรัสตับอักเสบบี ควรได้รับการฉีดวัคซีนก่อนการสัมผัสเชื้อ แนะนำการฉีดวัคซีนถ้าการวิจัยนั้นศึกษาโรคติดเชื้อที่มีวัคซีนป้องกันที่ได้ผล สามารถค้นหาข้อแนะนำเฉพาะเรื่องได้ในสิ่งพิมพ์ของ CDC และ NIH เรื่อง ความปลอดภัยทางชีวภาพในห้องปฏิบัติการด้านจุลชีววิทยาและด้านชีวการแพทย์ (1993) แนะนำให้ทำการเก็บน้ำเหลืองก่อนการจ้างงาน หรือก่อนการสัมผัสเชื้อ เฉพาะกรณีซึ่งถูกกำหนดโดยผู้เชี่ยวชาญด้านสุขภาพและความปลอดภัยต่ออาชีพ (NRC In Press) ในกรณีดังกล่าว ควรพิจารณาการท่าเรือหมาย การติดตามตัวอย่าง การเก็บ และสภาพการเก็บของตัวอย่าง และวัตถุประสงค์ในการนำตัวอย่าง น้ำเหลืองมาใช้ต้องสอดคล้องกับกฎหมายของรัฐ และกับนโยบายของรัฐบาลกลางเพื่อการพิทักษ์มนุษย์ผู้ถูกกระทำการทดลอง (Federal Register 56(117): 28002-28032, June 18, 1991)

การเฝ้าระวังโรคติดต่อจากสัตว์สู่คน ควรเป็นส่วนหนึ่งในแผนการสุขภาพต่ออาชีพ (CDC และ NIH 1993; Fox and others 1984; NRC In press) บุคลากรควรได้รับการแนะนำอบรมให้แจ้งหัวหน้างาน ว่าอาจสัมผัส หรือมีความเป็นไปได้ หรือสงสัยว่าเกิดอันตรายต่อสุขภาพ หรือมีการเจ็บป่วยต่างๆ ควรมีวิธีเพื่อรายงานอุบัติเหตุ การถูกกัด การถูกข่วน และการเกิดอาการแพ้ทั้งหมดที่ชัดเจน (NRC In Press)

โรคของสัตว์จำพวกลิงที่สามารถติดต่อสู่คนอาจเป็นอันตรายอย่างรุนแรง พนักงานเลี้ยงสัตว์ ผู้ทำงานในคลินิก นักวิจัย แพทย์ฝึกหัดและนักศึกษาแพทย์ เจ้าหน้าที่เทคนิคด้านงานวิจัย ที่ปรึกษา ช่างซ่อมบำรุง พนักงานรักษาความปลอดภัย และบุคคลอื่นผู้ที่สัมผัสกับลิง หรือมีหน้าที่ในโรงเรือนเลี้ยงลิง ควรได้รับการตรวจวินิจฉัยโรคอย่างเป็นกิจวัตร เนื่องจากมีความเป็นไปได้ในการสัมผัสเชื้อ Cercopithecine herpesvirus 1 (เคยถูกเรียกว่า Herpesvirus simiae) บุคลากรผู้ทำงานกับ ลิงโลกเก่า (macaques) จึงควรได้รับคำแนะนำและมีอุปกรณ์ปฐมพยาบาลฉุกเฉินใช้ เมื่อถูกกัด หรือถูกข่วน (Holmes and others 1995) ควรมีวิธีปฏิบัติเพื่อประกันว่ามีการดูแลทางการแพทย์เมื่อพนักงานโดนกัด หรือข่วน

เอกสารอ้างอิง

- AVMA (American Veterinary Medical Association). 1995. Accredited programs in veterinary technology Pp.236-240 in 1995 AVMA Membership Directory and Resource Manual. 44th ed. Schaumburg, Ill.: AVMA.
- Bryant, J. M. 1980. Vest and tethering system to accommodate catheters and a temperature monitor for nonhuman primates. Lab. Anim. Sci. 30(4, Part I):706-705.
- Byrd, L. D. 1979. A tethering system for direct measurement of cardiovascular function in the caged baboon. Am. J. Physiol. 236:H775-H779.
- CCAC (Canadian Council on Animal Care) 1993. Guide to the Care and Use of Experimental Animals. Vol. 1.2nd ed. E. D. Olfert, B. M. Cross, And A. A. McWilliam, Eds. Ontario, Canada: Canadian Council on Animal Care. 211 pp.
- CDC (Centers for Disease Control and Prevention) and NIH (National Institutes of Health). 1993. Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories. 3rd ed. HHS Publication No. (CDC) 93-8395, Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office.

- CDC (Centers for Disease Control and Prevention) and NIH (National Institutes of Health). 1995. Primary Containment for Biohazards: Selection, Installation and Use of Biological Safety Cabinets. Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office.
- CFR (Code of Federal Regulations). 1984a. Title 10; Part 20, Standards for Protection Against Radiation. Washington, D.C.: Office of the Federal Register.
- CFR (Code of Federal Regulations). 1984b. Title 29; Part 1910, Occupational Safety and Health Standards; Subpart G. Occupation Health and Environmental Control, and Subpart Z. Toxic and Hazardous Substances. Washington, D.C.: Office of the Federal Register.
- CFR (Code of Federal Regulations). 1984c. Title 29: Part 1910. Occupational Safety and Health Standards; Subpart I. Personal Protective Equipment. Washington, D.C.: Office of the Federal Register.
- CFR (Code of Federal Regulations). 1985. Title 9 (Animals and Animal Products), Subchapter A (Animal Welfare). Washington, D.C.: Office of the Federal Register.
- Clark, J. M. 1993. Planning for safety: biological and chemical hazards. *Lab Anim.* 22:33-38.
- Fox, J. G., C. E. Newcomer, and H. Rozmiarek. 1984. Selected zoonoses and other health hazards. Pp.614-648 in *Laboratory Animal Medicine*. J. G. Fox, B. J. Cohen, and F.M. Loew. Eds. New York: Academic Press.
- Grandin, T. 1991. Livestock behavior and the design of livestock handling facilities. Pp.96-125 in *Handbook of Facilities Planning*. Vol.2. Laboratory Animal Facilities. New York: Van Nostrand. 422 pp.
- Holmes, G. P., L. E. Chapman, J. A. Stewart, S. E. Straus, J. K. Hilliard, D. S. Davenport, and the B Virus Working Group. 1995. Guidelines for the prevention and treatment of B-virus infections in exposed persons. *Clin. Infect. Dis.* 20:421-439.
- IRAC (Interagency Research Animal Committee). 1985. U.S. Government Principles for Utilization and Care of Vertebrate Animals Used in Testing, Research, and Training. Federal Register, May 20, 1985. Washington, D.C.: Office of Science and Technology Policy.
- Kreger, M. D., 1995. Training Materials for Animal Facility Personnel: AWIC Quick Bibliography Series, 95-08. Beltsville, Md.: National Agricultural Library.
- Kruse, R. H., W. H. Puckett, and J. H. Richardson. 1991. Biological safety cabinetry. *Clin. Micro. Reviews* 4:207-241.
- McNamee, G. A., Jr., R. W. Wannemacher, Jr., R. E. Dinterman, H. Rozmiarek, and R. D. Montrey. 1984. A surgical procedure and tethering system for chronic blood sampling, infusion, and temperature monitoring in caged nonhuman primates. *Lab. Anim. Sci.* 34(3):303-307.
- Morton, W. R., G. H. Knitter, P. M. Smith, T. G. Susor, And K. Schmitt. 1987. Alternatives to chronic restraint of nonhuman primates. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 191(10):1282-1286.
- NIH (National Institutes of Health). 1990. Guidelines for Diet Control in Behavioral Study. Bethesda, Md.: Animal Research Advisory Committee. NIH.
- NRC (National Research Council). 1990. Important laboratory animal resources: selection criteria and funding mechanisms for their preservation. A report of the Institute of Laboratory Animal Resources Committee on Preservation of Laboratory Animal Resources. *ILAR News* 32(4):A1-A32.
- NRC (National Research Council). 1991. Education and Training in the Care and Use of Laboratory Animals: A Guide for Developing Institutional Programs. A report of the Institute of Laboratory Animal Resources Committee on Educational Programs in Laboratory Animal Science. Washington, D.C.: National Academy Press. 152 pp.
- NRC (National Research Council). In press. Occupational Health and Safety in the Care and Use of Research Animals. A report of the Institute of Laboratory Animal Resources Committee on Occupational Safety and Health in Research Animal Facilities. Washington, D.C.: National Academy Press.

- NYAS (New York Academy of Sciences). 1988. Interdisciplinary Principles and Guidelines for the Use of Animals in Research, Testing and Education. New York: New York Academy of Sciences.
- PHS (Public Health Service). 1996. Public Health Service Policy on Humane Care and Use of Laboratory Animals. Washington, D.C.: U.S. Department of Health and Human Services, 28 pp. [PL 99-158, Health Research Extension Act, 1985]
- Reinhardt, V. 1991. Training adult male rhesus monkeys to actively cooperate during in-homecage venipuncture. *Anim. Technol.* 42(1):11-17.
- Reinhardt, V. 1995. Restraint methods of laboratory nonhuman primates: a critical review. *Anim. Welf.* 4:221-238.
- Van Sluyters, R. C., and M. D. Oberdorfer, eds. 1991. Preparation and Maintenance of Higher Mammals During Neuroscience Experiments. Report of National Institute of Health Workshop. NIH No.91-3207. Bethesda, Md.: National Institutes of Health.
- Wakeley, H., J. Dudek. And J. Kruckeberg. 1974. A method for preparing and maintaining rhesus monkeys with chronic venous catheters. *Behav. Res. Methods Instrum.* 6:329-331.

สภาพแวดล้อมสำหรับสัตว์ การอยู่อาศัย และการจัดการ (Animal Environment, Housing, and Management)

การอยู่อาศัยและการจัดการสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับสัตว์อย่างถูกต้อง เป็นสิ่งจำเป็นต่อความเป็นอยู่ที่ดีของสัตว์ ต่อคุณภาพของข้อมูลในงานวิจัยและการสอน หรือโครงการทดสอบที่มีการใช้สัตว์ และต่อสุขภาพและความปลอดภัยของบุคลากร แผนการจัดการอย่างดีให้สภาพแวดล้อม โรงเรือนและการเลี้ยงดูที่สัตว์เติบโตเจริญพันธุ์ สืบพันธุ์และดำรงสุขภาพดี ให้ความเป็นอยู่ที่ดีและลดตัวแปรต่างๆ ที่อาจมีผลกระทบต่องานวิจัยให้เหลือน้อยที่สุด มีวิธีปฏิบัติโดยเฉพาะขึ้นกับปัจจัยหลายอย่าง โดยเฉพาะเจาะจงกับสถาบันแต่ละแห่งและแต่ละสถานการณ์ บุคลากรที่ได้รับการฝึกอบรมอย่างดีและมีแรงจูงใจก็สามารถทำให้มั่นใจว่ามีการเลี้ยงดูสัตว์อย่างมีคุณภาพสูง แม้ว่าในสถาบันนั้นมีสิ่งปลูกสร้างและอุปกรณ์ น้อยกว่าความเหมาะสมก็ตาม

ควรพิจารณาปัจจัยหลายอย่างในการวางแผน สภาพแวดล้อมทางกายภาพและทางสังคม การอยู่อาศัย พื้นที่ และการจัดการตามความพอเพียงและความเหมาะสม ได้แก่

- ชนิด สายพันธุ์ พันธุ์ของสัตว์และลักษณะพิเศษเฉพาะตัว ได้แก่ เพศ อายุ ขนาด พฤติกรรม ประสบการณ์ และสุขภาพ
- ความสามารถของสัตว์ในการรวมกลุ่มทางสังคมกับสัตว์ที่เข้ากันได้ ผ่านการมองเห็น รับรู้กลิ่นและมีโอกาสได้สัมผัสกันขณะที่สัตว์อยู่เดี่ยวหรืออยู่เป็นกลุ่ม
- การออกแบบและการก่อสร้างที่อยู่
- การมีให้หรือความเหมาะสมของการเสริมคุณภาพชีวิต (enrichments)
- เป้าหมายของโครงการและการออกแบบการทดลอง (เช่น การผลิต การผสมพันธุ์ การวิจัย การทดสอบ และการสอน)

- ความรุนแรงของการจับสัตว์ และความรุกร้าของวิธีการที่ปฏิบัติ
- การมีวัตถุที่มีอันตรายหรือเป็นสาเหตุให้เกิดโรค
- ช่วงระยะเวลาที่สัตว์อยู่

ควรให้ที่อยู่อาศัยแก่สัตว์ มีเป้าหมายให้สัตว์แสดงพฤติกรรมเฉพาะของสัตว์แต่ละชนิดให้มากที่สุด และลดพฤติกรรมที่เกิดจากความเครียดให้เหลือน้อยที่สุด สัตว์ชนิดที่อยู่ร่วมกันเป็นกลุ่ม โดยปกติต้องการอยู่เป็นคู่ ที่เข้ากันได้ หรืออยู่เป็นกลุ่ม ควรพัฒนากลยุทธ์เพื่อให้บรรลุความสำเร็จเรื่องที่อยู่อาศัยตามที่ต้องการ โดยบุคลากร ผู้ดูแลสัตว์ ร่วมกับการทบทวนและการอนุมัติโดย IACUC ควรวางแผนการตัดสินใจของ IACUC โดยปรึกษานักวิจัยและสัตวแพทย์เพื่อการบรรลุมาตรฐานสูง เพื่อการปฏิบัติทางวิชาการและทางสัตวบาล ที่พิจารณาว่าเหมาะสมต่อสุขภาพและความเป็นอยู่ที่ดีของสัตว์ชนิดนั้น และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย ควรประเมินผลติดตามวัตถุประสงค์หลังการตัดสินใจเพื่อพิสูจน์ให้เห็นจริงว่าสภาพแวดล้อม การเลี้ยงดู และการจัดการสัตว์มีอยู่อย่างเพียงพอ

สภาพแวดล้อมที่สัตว์อาศัยอยู่ ควรเหมาะสมกับชนิดของสัตว์ ประวัติชีวิตของสัตว์ และเจตนาการใช้สัตว์ สัตว์บางชนิดอาจเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมธรรมชาติ เพื่อการผสมพันธุ์และการดำรง อาจเสาะหาข้อแนะนำพิเศษที่เกี่ยวข้องกับการทดลองหรือสัตว์ทดลองจากผู้ชำนาญ (ตัวอย่างเช่น การใช้สารอันตราย การศึกษาพฤติกรรมปลุ่สัตว์ และสัตว์ที่มีภูมิคุ้มกันอ่อนแอ และสัตว์ทดลองชนิดที่ไม่ได้ใช้ตามปกติ)

ข้อควรคำนึงบางอย่างสำหรับสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่เกี่ยวข้องกับสัตว์ที่ใช้บ่อยในการวิจัย อธิบายในตอนต่อไป

สภาพแวดล้อมทางกายภาพ

สภาพแวดล้อมจุลภาคและสภาพแวดล้อมมหภาค

สภาพแวดล้อมจุลภาคของสัตว์ คือ สภาพแวดล้อมทางกายภาพที่ล้อมรอบสัตว์อย่างใกล้ชิด เป็นสิ่งล้อมรอบอันดับแรก (primary enclosure) ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้น ก๊าซ และอนุภาคอากาศ สภาพแวดล้อมทางกายภาพของสิ่งล้อมรอบอันดับสอง (secondary enclosure) ได้แก่ ห้อง คอก หรือที่อยู่อาศัยกลางแจ้ง ประกอบกันเป็น สภาพแวดล้อมมหภาค ถึงแม้ว่าสภาพแวดล้อมจุลภาค และสภาพแวดล้อมมหภาคมีความต่อเนื่องถึงกัน โดยการระบายอากาศระหว่าง สิ่งล้อมรอบอันดับแรกและอันดับสอง สภาพแวดล้อมในสิ่งล้อมรอบอันดับแรกมีความแตกต่างจากสภาพแวดล้อมในสิ่งล้อมรอบอันดับสองอย่างสิ้นเชิง และถูกกระทบได้โดยการออกแบบของสิ่งล้อมรอบทั้งสองชนิด

การวัดคุณสมบัติต่างๆของสภาพแวดล้อมจุลภาค ทำได้ยากในสิ่งล้อมรอบขนาดเล็ก ข้อมูลที่มีอยู่ปัจจุบัน บ่งชี้ว่าอุณหภูมิ ความชื้น และความเข้มข้นของก๊าซและอนุภาค ในสภาพแวดล้อมจุลภาคมักมีค่าสูงกว่าในสภาพแวดล้อมมหภาค (Besch 1980; Flynn 1959; Gamble and Clough 1976; Murakami 1971; Serrano 1971) สภาวะต่างๆ ของสภาพแวดล้อมจุลภาค สามารถเหนี่ยวนำความเปลี่ยนแปลง ในกระบวนการเผาผลาญอาหาร

และกระบวนการทางสรีระ หรือ การเปลี่ยนแปลงความไวต่อการเป็นโรค (Broderson and others 1976; Schoeb and others 1982; Vesell and others 1976)

ที่อยู่อาศัย

สิ่งล้อมรอบอันดับแรก

สิ่งล้อมรอบอันดับแรก (กรง เล้า หรือคอก) กำหนดข้อจำกัดสภาพแวดล้อมสัตว์โดยใกล้ชิด สิ่งล้อมรอบอันดับแรกที่ยอมรับได้มีลักษณะดังนี้

- ให้สัตว์มีสิ่งจำเป็นทางสรีระและพฤติกรรมได้ตามปกติ รวมถึงการปัสสาวะ และการขับถ่าย การคงอุณหภูมิของร่างกาย การเคลื่อนไหวปกติ การจัดทำทาง และมีการแพร่พันธุ์ในที่ที่กำหนด
- ให้มีปฏิริยาทางสังคมแบบเข้ากันได้ และการพัฒนาการจัดลำดับชั้นภายใน หรือระหว่างสิ่งล้อมรอบ
- ทำให้สัตว์คงความสะอาดและแห้งได้ (โดยพอเหมาะกับความต้องการของชนิดสัตว์นั้น ๆ)
- ให้มีการระบายอากาศที่พอเพียง
- ให้สัตว์เข้าถึงอาหารและน้ำ รวมทั้งอำนวยความสะดวกในการเดิน การเดินช้า การเปลี่ยน การบริการ และการทำความสะอาดภาชนะบรรจุน้ำและอาหาร
- ให้มีสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัย ไม่ให้สัตว์หลุดหนี หรือเกิดอุบัติเหตุ ไม่ให้ตัวสัตว์ แขน ขา หรือนิ้วติดค้างระหว่างพื้นผิวที่ชนกัน หรือติดในช่องของโครงสร้างต่าง ๆ
- ปราศจากขอบหรือส่วนยื่นที่แหลมคม ซึ่งสามารถก่อให้เกิดบาดเจ็บ
- ให้สามารถสังเกตสัตว์ได้ โดยรบกวนสัตว์น้อยที่สุด

สิ่งล้อมรอบอันดับแรก ควรสร้างด้วยวัสดุที่สมดุลกับความจำเป็นของสัตว์ เพื่อการสุขาภิบาล สิ่งเหล่านี้ควรมีผิวเรียบไม่ยอมให้อะไรผ่านได้ มีสัน ข้อต่อมุม และผิวทึบซ้อนกันน้อยที่สุด เพื่อลดการสะสมสิ่งสกปรกและความชื้น และสามารถทำความสะอาดและฆ่าเชื้อได้อย่างพอใจ ควรสร้างด้วยวัสดุที่คงทนต่อการกัดกร่อน และทนทานการจับต้องอย่างสมบุกสมบัน โดยปราศจากการแตกหลุดเป็นชิ้น รอยแยก รอยร้าว หรือขึ้นสนิม ไม่เป็นวัสดุที่ทนทานน้อยกว่า สามารถใช้ป็นสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมได้ในบางสถานะ (ได้แก่ ลู่วิ่ง เล้า และคอกกลางแจ้ง) และสามารถนำมาใช้สร้างแคร์ สำหรับนั่ง โครงสำหรับปีน บริเวณที่พักและรั้วเพื่อเป็นสิ่งล้อมรอบอันดับแรก จำเป็นต้องเปลี่ยนวัสดุพวกนี้ไม่เป็นระยะ เมื่อชำรุดหรือยากต่อการสุขาภิบาล

ควรรักษาซ่อมแซมสิ่งล้อมรอบอันดับแรกทั้งหมดอย่างดีเพื่อป้องกันสัตว์หลุดหนี หรือบาดเจ็บ ส่งเสริมให้สัตว์สบายกายและสะดวกต่อการสุขาภิบาลและการบริการ ควรซ่อมแซมหรือเปลี่ยนอุปกรณ์ที่ขึ้นสนิมหรือทำปฏิกิริยากับออกซิเจนที่บั่นทอนสุขภาพหรือความปลอดภัยของสัตว์

ระบบที่อยู่อาศัยบางแบบมีกรงและเครื่องระบายอากาศชนิดพิเศษ ได้แก่ กรงที่มีฝาเป็นแผ่นกรอง (filter-top cages) กรงที่มีการระบายอากาศ (ventilated cages) กรงแยกเดี่ยว (isolators) และห้องย่อย (cubicles) โดยทั่วไปวัตถุประสงค์ของระบบเหล่านี้ คือ เพื่อลดการแพร่เชื้อ ที่มากับอากาศระหว่างกรง หรือกลุ่มของกรงให้น้อยที่สุด ระบบเหล่านี้มักต้องการการปฏิบัติทางสัตวบาลที่แตกต่างกัน เช่น การเปลี่ยนความถี่ของการเปลี่ยนวัสดุรองนอน เทคนิคการจับสัตว์แบบปลอดภัย และการทำความสะอาด การฆ่าเชื้อด้วยยาฆ่าเชื้อ หรือการทำให้สะอาดปราศจากเชื้อด้วยวิธีพิเศษ เพื่อป้องกันการแพร่เชื้อโรค ด้วยวิธีอื่นนอกจากทางอากาศ

สัตว์พวกที่มีฟันแทะมักอยู่บนพื้นที่เป็นลวดตะแกรง เพื่อต่อการสุขาภิบาลกรง โดยปัสสาวะ อุจจาระลดลงสู่ถาด อย่างไรก็ตาม บางสถานการณ์แนะนำว่า สัตว์พวกฟันแทะชอบกรงพื้นทิปด้วยวัสดุรองนอนมากกว่า (Fullerton and Gilliat 1967; Grover-Johnson and Spencer 1981; Ortman and others 1983) ดังนั้นจึงแนะนำให้ใช้กรงพื้นทิปพร้อมด้วยวัสดุรองนอนกับสัตว์ฟันแทะ ส่วนสัตว์ชนิดอื่นได้แก่ สุนัข และลิง มักใช้พื้นเคลือบไวนิล IACUC ผู้ทบทวนโครงการดูแลเลี้ยงสัตว์ในเรื่องนี้ ควรแน่ใจว่า กรงที่สัตว์อาศัยอยู่เพื่อการอยู่ดีของสัตว์ สนับสนุนสุขาภิบาลที่ดี และความต้องการของโครงการวิจัย

ที่พัก หรือที่อยู่อาศัยกลางแจ้ง

ที่พักหรือที่อยู่อาศัยกลางแจ้ง ได้แก่ คอก เพนียด ทุ่งหญ้าสำหรับปศุสัตว์และแกะ เป็นวิธีการอยู่อาศัยแบบธรรมชาติอันดับแรกสำหรับสัตว์บางชนิด และเป็นที่ยอมรับในหลายสถานการณ์ โดยส่วนใหญ่ที่พักกลางแจ้งใช้เลี้ยงสัตว์เป็นกลุ่ม

เมื่อสัตว์อยู่กลางแจ้งในลู่คอก หรือที่ล้อมรอบขนาดใหญ่ชนิดอื่น ต้องมีการป้องกันจากอุณหภูมิ หรือสภาวะอากาศที่เลวร้ายอื่นๆ ที่สูงเกินไป และต้องมีการป้องกันและกลไกที่พอเพียงสำหรับสัตว์ตัวที่อ่อนแอได้ หลบหลีก เป้าหมายเหล่านี้สามารถทำให้สำเร็จในรูปแบบต่างๆ เช่น ที่กันลม เฝงที่พัก บริเวณที่ร่ม บริเวณที่มีการระบายลม โครงสร้างที่แผ่ความร้อน หรือโดยเพิ่มการปฏิบัติต่อบริเวณที่บ่มแล้ว เช่น มีที่ร่มในลู่คอก สัตว์ทุกตัวควรสามารถเข้าเฝงที่พักได้ มีการระบายลมเพียงพอ และถูกออกแบบเพื่อป้องกันการหมักหมมของของเสียและความเปียกชื้นมากเกินไป ควรสร้าง บ้าน อุโมงค์ กล่อง แครที่นั่ง และเครื่องประกอบอื่นๆ ด้วยวิธีและวัสดุซึ่งเอื้อต่อการทำความสะอาด หรือการถอดเปลี่ยน โดยสอดคล้องกับวิธีปฏิบัติทางสัตวบาลซึ่งยอมรับได้ เมื่อเครื่องประกอบเหล่านั้น สกปรกหรือชำรุดอย่างมาก

พื้นหรือพื้นผิวที่ระดับพื้นดิน ของที่พักกลางแจ้ง สามารถปกคลุมด้วยดิน วัสดุรองนอน ทราฟ กรวด หญ้า หรือวัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติคล้ายคลึงกันที่สามารถเก็บออกและเปลี่ยนเมื่อจำเป็น เพื่อให้แน่ใจว่ามีการสุขาภิบาลอย่างเหมาะสม ควรหลีกเลี่ยงการพอกพูนของเสียจากสัตว์และน้ำขังอย่างมาก ตัวอย่างเช่น การใช้พื้นผิวที่ปรับระดับ หรือทำให้ลาดเอียงระบายน้ำ พื้นผิวอื่นๆ ควรทนทานต่อสิ่งต่างๆ และดูแลซ่อมบำรุงได้ง่าย

สิ่งควรคำนึงเพื่อผลสำเร็จในการจัดการที่พักอาศัยกลางแจ้งโดย

- การมีระยะเวลาปรับตัวให้คุ้นเคยอย่างพอเพียงก่อนการเปลี่ยนฤดูกาล เมื่อสัตว์ถูกนำไปสู่ที่พักลางแจ้งเป็นครั้งแรก

- การฝึกสัตว์ให้ยอมรับมือกับบุคลากรทางสัตวแพทย์หรือนักวิจัย และยอมเข้าช่องหรือกรงเพื่อการจับ บังคับหรือการขนส่ง

- สภาพแวดล้อมทางสังคมที่เหมาะสมกับชนิดสัตว์
- การจับกลุ่มของสัตว์ที่เข้ากันได้
- ความปลอดภัยอย่างพอเพียง โดยการใช้รั้วกันโดยรอบ หรือโดยวิธีอื่น

สภาพแวดล้อมตามธรรมชาติ

พื้นที่ทุ่งหญ้าและเกาะ ให้สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม สำหรับการดำรงหรือการผลิตสัตว์ และเพื่อวิธีวิจัยบางอย่าง การใช้สภาพแวดล้อมเหล่านี้ สูญเสียการควบคุมโภชนาการ การดูแลสุขภาพ การเฝ้าระวังโรค และจัดการพันธุ์ประวัติ ควรจัดให้ข้อจำกัดเหล่านี้สมดุลกับผลประโยชน์ของการที่สัตว์ได้อยู่ในสภาพใกล้เคียงธรรมชาติมากกว่า สัตว์ควรถูกเพิ่มเข้า ย้ายออก และนำกลับสู่กลุ่ม โดยการพิจารณาที่เหมาะสม ถึงผลกระทบต่อสัตว์แต่ละตัว และต่อกลุ่ม ควรทำให้แน่ใจว่า การให้อาหาร น้ำสะอาด และจัดทำที่พัตามธรรมชาติ หรือเพิงที่พักขึ้นมีย่างเพียงพอ

ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับพื้นที่

ความจำเป็นของพื้นที่สำหรับสัตว์เป็นสิ่งซับซ้อนและการพิจารณาเฉพาะ น้ำหนักของสัตว์หรือพื้นที่ผิวเท่านั้นไม่พอเพียง ดังนั้น ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับพื้นที่ที่เสนอในที่นี้อยู่บนพื้นฐานการตัดสินใจและประสบการณ์ของผู้เชี่ยวชาญ ข้อเสนอแนะขนาดกรงที่เหมาะสมสำหรับสัตว์ ภายใต้สภาพแวดล้อมที่มักพบโดยทั่วไปในอาคารเลี้ยงสัตว์ทดลอง ความสูงตามแนวตั้ง โครงสร้างของพื้นที่ และสิ่งเพิ่มพูนต่างๆ (enrichments) สามารถมีผลอย่างชัดเจนต่อสัตว์ที่อาศัยอยู่ สัตว์บางชนิดใช้ประโยชน์จากพื้นที่ผิวที่ผนัง (เช่น สัตว์ฟันแทะพวกที่แสดงการสัมผัส) เพิงที่พัก (เช่น ลิงโลกใหม่บางชนิด) หรือส่วนประกอบซับซ้อนของกรง (เช่น แมว และลิงชิมแปนซี) มากกว่า การเพิ่มพื้นที่แบบธรรมดา (Anzaldo and others 1994; Stricklin 1995) การแนะนำขนาดกรงโดยคำนึงเฉพาะพื้นที่อย่างเดียว นั้นไม่เพียงพอ ในกรณีนี้ ข้อเสนอแนะ อาจแตกต่างจากกฎหมายสวัสดิภาพสัตว์ (ดูหมายเหตุตอนล่างของหน้ากระดาษข้อ 1, หน้า 2)

การกำหนดพื้นที่ควรได้รับการทบทวนและดัดแปลงเท่าที่จำเป็นเพื่อระบุสภาวะ การอยู่อาศัย แบบข้างเดียวๆ และความจำเป็นต่างๆของสัตว์ (ตัวอย่าง เช่น เพื่อการดูแลสัตว์ก่อนและหลังคลอด สัตว์ที่อ้วน การอยู่เป็นกลุ่มหรืออยู่เดี่ยว) ใช้สมรรถภาพของสัตว์ที่บ่งชี้ด้วย สุขภาพ การสืบพันธุ์ การเจริญเติบโต พฤติกรรม กิจกรรม และการใช้พื้นที่ เพื่อประเมินความพอเพียงของที่อยู่ สัตว์ตัวหนึ่งต้องมีพื้นที่อย่างน้อยที่สุดพอเพื่อหมุนตัว และเพื่อแสดงการปรับท่าทางตามปกติ ต้องเข้าถึงอาหารและน้ำได้โดยสะดวก และต้องมีที่รองนอนที่สะอาด หรือไม่มีอะไรกีดขวางการเข้าที่พัก แมวควรมีแคร่ที่นอนยกจากพื้นไว้ในกรง สุนัขและลิงมักต้องการพื้นที่พักที่ยกสูงหรือแคร่

สำหรับนั่ง ไม่ควรนับรวมพื้นที่ข้างใต้ที่ไม่สามารถใช้ได้อย่างสบายเป็นส่วนของพื้นที่ของพื้นที่ของพื้นที่ที่ถูกใช้วางอาหาร ภาชนะใส่น้ำ ถาดสำหรับรองรับของเสียหรืออุปกรณ์อื่นๆที่ไม่มีไว้ให้สัตว์ใช้เพื่อการเคลื่อนไหวหรือพักไว้ไม่ควรถือเป็นพื้นที่ของพื้นที่

ความจำเป็นและรูปแบบของการดัดแปลงพื้นที่สิ่งล้อมรอบอันดับแรก แนะนำไว้ในตาราง ควรได้รับการอนุมัติโดย IACUC และควรอยู่บนพื้นฐานทางสมรรถภาพที่ได้บรรยายไว้ในย่อหน้าก่อนหน้านี้ โดยพิจารณาพร้อมกับกฎหมายสวัสดิภาพสัตว์ และ PHS Policy (ดูหมายเหตุตอนท้าย หน้า 2) อาจจำเป็นต้องใช้การตัดสินใจโดยผู้ชำนาญการ การค้นหาเอกสารอ้างอิงและข้อปฏิบัติที่ใช้อยู่ตามปัจจุบัน และการคำนึงถึงกายภาพ พฤติกรรม และความจำเป็นทางสังคมของสัตว์ และธรรมชาติของโครงงานวิจัย (ดู Crockett and others 1993, 1995) การประเมินความจำเป็นของความต้องการพื้นที่ของสัตว์ควรเป็นกระบวนการต่อเนื่อง ควรพิจารณาการดัดแปลงแก้ไขพื้นที่ของพื้นที่และความสูงและปรับปรุงให้เหมาะเท่าที่จำเป็น เมื่อเวลาผ่านไปหรือในโครงการ วิจัยระยะยาว

ข้อแนะนำนี้ไม่ครอบคลุมความต้องการที่อยู่อาศัยของสัตว์ทุกชนิดที่ใช้ในงานวิจัย สำหรับสัตว์ชนิดที่ไม่ถูกกล่าวถึง การจัดสรรพื้นที่และความสูง สำหรับสัตว์ที่มีขนาดเท่ากัน และมีรูปแบบกิจกรรมเช่นเดียวกัน และมีพฤติกรรมเหมือนกัน สามารถใช้เป็นจุดเริ่มต้นสำหรับการดัดแปลงแก้ไข นำไปสู่ความจำเป็นเฉพาะชนิดของสัตว์ และความจำเป็นเฉพาะตัวไปสู่แบบที่สามารถทำได้

เมื่อมีความเหมาะสม สัตว์ที่ต้องมีสังคมควรได้อยู่เป็นคู่หรือเป็นกลุ่ม มากกว่าอยู่ตัวเดียว การให้อยู่แบบนี้ไม่ขัดแย้งกับโครงงานวิจัยที่ตั้งคำถาม และไม่เกิดความเสี่ยงที่เกินควรต่อสัตว์ (Brain and Bention 1979) สัตว์ที่อยู่รวมกันเป็นกลุ่มอาจจำเป็นต้องมีพื้นที่ที่รวมน้อย หรือมากกว่าพื้นที่รวมของสัตว์แต่ละตัวเมื่อขังเดี่ยว โดยขึ้นอยู่กับความแตกต่างของปัจจัยทางชีวภาพและพฤติกรรม คำแนะนำที่ให้ไว้ข้างล่างนี้ตั้งอยู่บนพื้นฐานข้อสันนิษฐานที่ว่า การอยู่เป็นคู่หรือเป็นกลุ่มเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปมากกว่าการอยู่เดี่ยว แม้ว่าเมื่อสัตว์ที่อยู่เป็นคู่หรือกลุ่มมีพื้นที่ต่อตัวน้อยกว่าสัตว์ตัวเดียว ตัวอย่างเช่น สัตว์แต่ละตัวสามารถแบ่งปันพื้นที่ที่ถูกจัดไว้ให้ นอกจากนี้ สัตว์พื้นทะเลบางพวกหรือสุกรที่ขังรวมกลุ่มเข้ากันได้ แสวงหากันและกันและแบ่งปันพื้นที่ที่กรงร่วมกัน โดยการสูมตัวกันตามแนวผนัง การนอนทับกันในช่วงเวลาพัก หรือการอยู่ขมุกขมูกันบริเวณที่พักพิง (White 1990; White and others 1989) โค แกะและแพะแสดงพฤติกรรมกรงรวมฝูงและหาความสัมพันธ์กับกลุ่มและสัมผัสตัวใกล้ชิดกัน ในทางตรงกันข้ามสัตว์บางชนิด ได้แก่ ลิงหลายชนิด อาจจำเป็นต้องการพื้นที่เพิ่มเติมเมื่อถูกขังรวมกลุ่มเพื่อลดระดับความก้าวร้าว

ความสูงของสิ่งล้อมรอบอันดับแรก มีความสำคัญต่อพฤติกรรมตามปกติ และการจัดทำทาง การเคลื่อนไหวของสัตว์บางชนิด ควรพิจารณาความสูงของกรงเพื่อทำทางเฉพาะของสัตว์ และให้พื้นที่ว่างโดยรอบอย่างพอเพียงสำหรับวางส่วนประกอบของกรง ได้แก่ ที่ให้อาหาร และอุปกรณ์ให้น้ำร่วมกับหลอดดูดน้ำ ลิงบางชนิดใช้พื้นที่ตามแนวตั้งของกรงมากกว่าพื้นที่พื้น ความสามารถนั่งบนคอนและมีพื้นที่แนวดิ่งเพื่อให้ร่างกายทั้งตัวอยู่เหนือจากพื้น สามารถปรับปรุงให้สัตว์เหล่านี้มีความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น

ควรจัดพื้นที่สำหรับสัตว์ตามตารางต่อไป นี้ แต่อาจจำเป็นต้องเพิ่มหรือลดรวมกับการอนุมัติโดย IACUC บนเกณฑ์พื้นฐานดังได้กล่าวแล้วก่อนหน้านี้

ตาราง 2.1 แสดงข้อเสนอแนะการจัดสรรพื้นที่สำหรับสัตว์ทดลองที่ใช้บ่อย พวกสัตว์ฟันแทะที่อยู่เป็นกลุ่ม ถ้าสัตว์เหล่านี้ถูกให้อยู่เดี่ยว หรือน้ำหนักเกินค่าในตาราง สัตว์อาจต้องการพื้นที่มากกว่า

ตาราง 2.2 แสดงข้อเสนอแนะการจัดสรรพื้นที่สำหรับสัตว์ทดลองชนิดอื่นๆ ที่ใช้บ่อย โดยทั่วไปถูกจัดบนพื้นฐานความจำเป็นของสัตว์ที่ขังเดี่ยว การจัดสรรพื้นที่ควรถูกประเมินใหม่เพื่อให้การเพิ่มพูนสิ่งล้อมรอบอันดับแรก หรือเพื่อให้สัตว์ที่มีน้ำหนักเกินจากตารางสะดวกสบาย สำหรับการเลี้ยงเป็นกลุ่ม การพิจารณาพื้นที่จำเป็นทั้งหมดไม่จำเป็นต้องเท่ากับผลรวมของพื้นที่ที่แนะนำสำหรับสัตว์ขังเดี่ยว พื้นที่สำหรับสัตว์ขังรวมกลุ่ม ควรอยู่บนพื้นฐานความจำเป็น พฤติกรรม การเข้ากันได้ของสัตว์ จำนวนของสัตว์ และเป้าหมายของสภาพการอยู่อาศัยของสัตว์แต่ละตัว

ตารางที่ 2.1 พื้นที่แนะนำสำหรับสัตว์ฟันแทะเลี้ยงเป็นกลุ่มที่ใช้บ่อย

ชนิดของสัตว์	น้ำหนัก (กรัม)	พื้นที่ของพื้นที่ต่อสัตว์ 1 ตัว (ตารางนิ้ว) ^ก	ความสูง ^ข (นิ้ว) ^ก
หนูไมซ์	< 10	6	5
	ไม่เกิน 15	8	5
	ไม่เกิน 25	12	5
	> 25 ^ค	≥ 15	5
หนูแรท	< 100	17	7
	ไม่เกิน 200	23	7
	ไม่เกิน 300	29	7
	ไม่เกิน 400	40	7
	ไม่เกิน 500	60	7
	> 500 ^ค	≥ 70	7
หนูแฮมสเตอร์	< 60	10	6
	ไม่เกิน 80	13	6
	ไม่เกิน 100	16	6
	> 100 ^ค	≥ 19	6
หนูตะเภา	≤ 350	60	7
	> 350 ^ค	≥ 101	7

^ก เพื่อเปลี่ยนตารางนิ้วเป็นตารางเซนติเมตร คูณด้วย 6.45

^ข จากพื้นกรงไปถึงด้านบนของกรง

^ค เพื่อเปลี่ยนนิ้วเป็นเซนติเมตร คูณด้วย 2.54

^ด สัตว์ที่มีขนาดใหญ่กว่า อาจต้องการพื้นที่มากกว่านี้ เพื่อบรรลุมาตรฐานทางสมรรถภาพ (ดูบทบรรยาย)

ตารางที่ 2.2 พื้นที่แนะนำสำหรับกระด่าย แมว สุนัข ลิง และนก

ชนิดสัตว์	น้ำหนัก ^ก (กิโลกรัม)	พื้นที่พื้นต่อสัตว์ 1 ตัว (ตารางฟุต) ^ข	ความสูง ^ค (นิ้ว) ^ค
กระด่าย	< 2	1.5	14
	ไม่เกิน 4	3	14
	ไม่เกิน 5.4	4	14
	> 5.4 ^ก	≥ 5.0	14
แมว	≤ 4	3	24
	> 4	≥ 4.0	24
สุนัข ^ก	< 15	8	-
	ไม่เกิน 30	12	-
	> 30 ^ก	≥ 24.0	-
ลิง ^ข (รวมทั้งลิงบาบูน)			
กลุ่ม 1	ไม่เกิน 1	1.6	20
กลุ่ม 2	ไม่เกิน 3	3	30
กลุ่ม 3	ไม่เกิน 10	4.3	30
กลุ่ม 4	ไม่เกิน 15	6	32
กลุ่ม 5	ไม่เกิน 25	8	36
กลุ่ม 6	ไม่เกิน 30	10	46
กลุ่ม 7	> 30 ^ก	15	46
ลิงใหญ่ไม่มีหาง (สกุล Pongidae) ^ข			
กลุ่ม 1	ไม่เกิน 20	10	55
กลุ่ม 2	ไม่เกิน 35	15	60
กลุ่ม 3	> 35 ^ก	25	84
นกฟิราป ^ค	-	0.8	-
นกกระทา ^ค	-	0.25	-
ไก่ ^ค	< 0.25	0.25	-
	ไม่เกิน 0.5	0.5	-
	ไม่เกิน 1.5	1	-
	ไม่เกิน 3.0	2	-
	>3.0 ^ก	> 3.00	-

ตาราง 2.3 แสดงการจัดสรรพื้นที่ที่แนะนำสำหรับปศุสัตว์ที่มักใช้บ่อย ในสภาพห้องปฏิบัติการ เมื่อสัตว์ถูกขังเดี่ยว หรือขังรวมกลุ่ม มีน้ำหนักมากเกินที่ตารางกำหนด อาจต้องการพื้นที่มากกว่า ถ้าสัตว์เหล่านี้ถูกขังรวมกลุ่ม ควรเข้าถึงพื้นที่ให้น้ำและอาหารได้อย่างเพียงพอ (Larson and Hegg 1976; Midwest Plan Service 1987)

อุณหภูมิและความชื้น

การควบคุมอุณหภูมิร่างกายให้อยู่ภายในค่าแตกต่างตามปกติเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการเป็นอยู่ที่ดีของ สัตว์ที่มีอุณหภูมิร่างกายคงที่ โดยทั่วไปการปล่อยสัตว์ที่ยังไม่คุ้นเคยให้สัมผัสกับอุณหภูมิที่มากกว่า 85°F (29.4°C) หรือต่ำกว่า 40°F (4.4°C) โดยเข้าที่พักไม่ได้ หรือไม่มีกลไกป้องกันวิธีอื่นๆ อาจเกิดผลเสียทางคลินิก

ตารางที่ 2.2 ต่อ

^ก เพื่อเปลี่ยนนิโกรัมเป็นปอนด์ คูณด้วย 2.2

^ข เพื่อเปลี่ยนตารางฟุตเป็นตารางเมตร คูณด้วย 0.09

^ค จากพื้นกรงถึงด้านบนของกรง

^ง เพื่อเปลี่ยนนิ้วเป็นเซนติเมตร คูณด้วย 2.54

^จ สัตว์ขนาดใหญ่กว่า อาจต้องการพื้นที่มากกว่า เพื่อบรรลุมাত্রฐานทางสมรรถภาพ (ดูบทบรรยาย)

^ฉ ข้อเสนอแนะเหล่านี้ต้องการ การดัดแปลงแก้ไข ขึ้นอยู่กับโครงสร้างร่างกาย และพันธุ์ของสัตว์แต่ละตัว สุนัขบางตัว โดยเฉพาะตัวที่มีน้ำหนักใกล้เคียงน้ำหนักสูงสุดของแต่ละช่วง อาจต้องการพื้นที่เพิ่มเติมเพื่อให้แน่ใจว่าสอดคล้องกับ ข้อบังคับของกฎหมายสวัสดิภาพสัตว์ ข้อบังคับเหล่านี้ (CFR 1985) บังคับความสูงของแต่ละกรงให้พอเพียงที่สัตว์ ที่อาศัยอยู่ ยืนขึ้น ด้วย “ท่าที่สบาย” และพื้นที่น้อยที่สุดของพื้นเป็นตารางฟุตมีค่าเท่ากับ “ค่าตัวเลขยกกำลังสองของผลรวม ของความยาวของสุนัขเป็นนิ้ว (วัดจากปลายจมูกไปยังโคนหางของมัน) บวก 6 นิ้ว จากนั้นหารค่าที่ได้ด้วย 144”

^ช พวก Callitrichidae, Cebidae, Cercopithecidae และ Papio ลิงบาบูนอาจต้องการความสูงมากกว่าลิงพวกอื่น

^ซ สำหรับลิงบางชนิด (เช่น Brachyteles, Hylobates, Symphalangus, Pongo และ Pan) ความสูงของกรงควรสูงพอที่ สัตว์สามารถยืดตัวได้สุด โหนตัวจากเพดานกรง โดยที่ตีนของมันไม่แตะพื้น การออกแบบเพดานกรง ควรเอื้อต่อการ เคลื่อนไหวด้วยแขน

^ฌ ลิงขนาดใหญ่ไม่มีหาง น้ำหนักมากกว่า 50 กิโลกรัม ถูกขังในกรงถาวรชนิดก้ออิฐถือปูน คอนกรีต และแผงโครงลวด ได้ ดีมากกว่ากรงขังที่ใช้ทั่วไป

^ญ ความสูงของกรง ควรเพียงพอสำหรับให้สัตว์ยืนตัวตรงบนพื้นด้วยตีนของมัน

(Gordon 1990) ซึ่งอาจเป็นอันตรายถึงแก่ชีวิต สัตว์สามารถปรับตัวเข้ากับการเปลี่ยนแปลงแบบวิกฤตโดยกลไก ทางพฤติกรรม ทางสรีระ และทางโครงสร้างร่างกาย แต่การปรับตัวดังกล่าวใช้เวลาและอาจเปลี่ยนแปลงผลลัพธ์ของ โครงการวิจัย หรือมีละเมิดนั้นก็มีผลกระทบต่อสมรรถภาพ (Garrard and others 1974; Gordon 1993; Pennycuik 1967)

อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของสภาพแวดล้อมขึ้นกับการสัตวบาลและการออกแบบโรงเรือน และ แตกต่างอย่างมาก ระหว่างสิ่งล้อมรอบอันดับแรกและอันดับสอง ปัจจัยต่างๆที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการแปรปรวน ของอุณหภูมิและความชื้น ได้แก่ วัสดุ และการก่อสร้างที่อยู่ การใช้ฝาผนังที่มีแผ่นกรอง จำนวนของสัตว์ต่อกรง การระบายลมในสิ่งล้อมรอบ ความถี่ของการเปลี่ยนวัสดุรองนอน และชนิดของวัสดุรองนอน

บางสภาวะอาจต้องการ อุณหภูมิของสภาพแวดล้อมเพิ่มขึ้น ได้แก่ ระยะฟื้นตัวหลังการผ่าตัด การ กกลูกไก่หลังฟักจากไข่สองสามวันแรก การเลี้ยงสัตว์พื้นแทะบางพวกที่ไม่มีขน และการเลี้ยงลูกสัตว์เกิดใหม่ที่ถูก แยกจากแม่ของมัน ความสำคัญของการเพิ่มอุณหภูมิขึ้นอยู่กับสภาวะล้อมรอบที่อยู่อาศัย บางครั้งการเพิ่มอุณหภูมิ ในสิ่งล้อมรอบอันดับแรกเพียงอย่างเดียว เป็นการพอเพียง (มากกว่าการเพิ่มอุณหภูมิของสิ่งล้อมรอบอันดับสอง)

ในการทดลองที่ปราศจากการควบคุมที่ดี การตัดสินใจและประสบการณ์ของผู้เชี่ยวชาญ แนะนำ เครื่องวัดอุณหภูมิ Dry-Bulb สำหรับสัตว์หลายชนิดที่ใช้บ่อย (ตาราง 2.4) ในกรณีที่สัตว์อาศัยอยู่ในพื้นที่จำกัด ควรให้การแปรเปลี่ยนขึ้นลงของอุณหภูมิแต่ละวันมีน้อยที่สุด เพื่อหลีกเลี่ยงความต้องการกระบวนการเผาผลาญอาหาร

ตาราง 2.3 พื้นที่แนะนำสำหรับปศุสัตว์ชนิดที่มีการใช้บ่อย

สัตว์/คอก	น้ำหนัก (กิโลกรัม) ^ก	พื้นที่พื้น/สัตว์ 1 ตัว (ตารางฟุต) ^ข
แพะ และ แกะ		
1 ตัว	< 25	10
	ไม่เกิน 50	
	> 50 ^ก	20
2.5 ตัว	< 25	8.5
	ไม่เกิน 50	12.5
	> 50 ^ก	17
> 5 ตัว	< 25	7.5
	ไม่เกิน 50	11.3
	> 50 ^ก	15
สุกร		
1 ตัว	< 15	8
	ไม่เกิน 25	12
	ไม่เกิน 50	15
	ไม่เกิน 100	24
	ไม่เกิน 200	48
	> 200 ^ก	≥ 60.0
2-5 ตัว	< 25	6
	ไม่เกิน 50	10
	ไม่เกิน 100	20
	ไม่เกิน 200	40
	> 200 ^ก	≥ 52.0
> 5 ตัว	< 25	6
	ไม่เกิน 50	9
	ไม่เกิน 100	18
	ไม่เกิน 200	36
	> 200 ^ก	≥ 48.0

อย่างมากในร่างกายและกระบวนการทางพฤติกรรมเพื่อทดแทนการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของสภาพแวดล้อม ควรควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ แต่ไม่ต้องจำกัดให้แคบ เหมือนอุณหภูมิ ช่วงระยะความชื้นสัมพัทธ์ที่ยอมรับ คือ 30-70 % ช่วงระยะอุณหภูมิ ในตาราง 2.4 อาจไม่ประยุกต์ กับสัตว์ป่าที่ถูกจับมาเลี้ยง สัตว์ป่าที่เลี้ยงอยู่ในสภาพแวดล้อมตามธรรมชาติ หรือสัตว์ที่อยู่กลางแจ้งที่ได้มีโอกาสปรับตัวให้พญสภาพแวดล้อมความเปลี่ยนแปลงทางฤดูกาล

การระบายอากาศ

จุดประสงค์ของการระบายอากาศ คือ เพื่อถ่ายก๊าซออกซิเจนอย่างพอเพียง ขจัดความร้อนจากการหายใจของสัตว์ แสง และอุปกรณ์เจือจางก๊าซ และฝุ่นละอองที่ปนเปื้อน ปรับความชื้นของอากาศในห้อง และสร้าง

ตาราง 2.3 (ต่อ)

สัตว์/คอก	น้ำหนัก (กิโลกรัม)	พื้นที่พื้น/สัตว์ 1 ตัว (ตารางฟุต) ข
โค-กระบือ		
1 ตัว	< 75	24
	ไม่เกิน 200	48
	ไม่เกิน 350	72
	ไม่เกิน 500	96
	ไม่เกิน 650	124
	< 650 ^ก	≥ 144.0
5 2-5 ตัว	< 75	20
	ไม่เกิน 200	40
	ไม่เกิน 350	60
	ไม่เกิน 500	80
	ไม่เกิน 650	105
	> 650 ค	≥ 120.0
	< 75	18
	ไม่เกิน 200	36
	ไม่เกิน 350	54
	ไม่เกิน 500	72
> 5	ไม่เกิน 650	93
	> 650 ^ก	≥ 108.0
ม้า		
ลูกม้า		
1-4 ตัว	-	72
> 4 ตัวต่อคอก	≤ 200	60
	> 200 ^ก	> 72.0

^ก เพื่อเปลี่ยนกิโลกรัมเป็นปอนด์ คูณด้วย 2.2

^ข เพื่อเปลี่ยนตารางฟุตเป็นตารางเมตร คูณด้วย 0.09

^ค สัตว์ขนาดใหญ่กว่า ต้องการพื้นที่มากกว่า เพื่อบรรลุมาตรฐานทางสมรรถภาพ (ดูบทบรรยาย)

ความแตกต่างของความดันสถิต ระหว่างพื้นที่ส่วนติดต่อกันในสถานที่ที่เหมาะสม อย่างไรก็ตาม การกำหนดอัตรา การระบายอากาศของห้องไม่รับประกันการระบายอากาศของสิ่งล้อมรอบอันดับแรกว่ามีพอเพียง ดังนั้นจึงไม่ได้ ประกันคุณภาพของสภาพแวดล้อมจุลภาค

ในสัตว์ส่วนใหญ่ยังไม่มีข้อกำหนดระดับขึ้นการเคลื่อนที่อากาศ (กระแสลม) เป็นสาเหตุความไม่ สบายหรือมีผลทางชีวที่เกิดตามมา ปริมาตรและคุณสมบัติทางกายภาพของอากาศที่เข้าสู่ห้องและรูปแบบการ กระจาย มีอิทธิพลต่อการระบายอากาศของสิ่งล้อมรอบอันดับแรกของสัตว์ ซึ่งเป็นตัวกำหนดที่สำคัญของ สภาพแวดล้อมจุลภาค ควรพิจารณาความสัมพันธ์ของรูปแบบและที่ตั้งของหัวจ่ายลมและช่องระบายอากาศ กับ จำนวนการจัดเรียง ตำแหน่งและชนิดของสิ่งล้อมรอบอันดับแรกในห้องหนึ่ง หรือสิ่งล้อมรอบอันดับสองแบบอื่น มีผลกระทบต่อการระบายลมดีมากน้อยอย่างไรที่สิ่งล้อมรอบอันดับแรก การใช้แบบจำลองคอมพิวเตอร์เพื่อ

ตาราง 2.4 ค่าอุณหภูมิ Dry-Bulb ที่แนะนำสำหรับสัตว์ทดลองชนิดที่ใช้บ่อย

สัตว์	อุณหภูมิ	
	°ซ	°ฟ
หนูเม้าส์ หนูแรท แฮมสเตอร์ เจอร์บิล หนูตะเภา	18-26	64-79
กระต่าย	16-22	61-72
แมว สุนัข ลิง	18-29	64-84
ปศุสัตว์ และไก่	16-27	61-81

ประเมินปัจจัยเหล่านี้ โดยความสัมพันธ์กับภาระความร้อน (heat load) และรูปแบบการกระจายของลม สามารถช่วยให้การระบายอากาศในสิ่งล้อมรอบอันดับแรก และอันดับสองได้อย่างเหมาะสมที่สุด (เช่น Hughes and Reynolds 1995; Reynolds and Hughes 1994)

บรรทัดฐานการแลกเปลี่ยนอากาศที่ 10-15 ครั้งต่อชั่วโมง ได้นำมาใช้กับสิ่งล้อมรอบอันดับที่สองมานานหลายปีและถูกกำหนดเป็นมาตรฐานโดยทั่วไป แม้ว่าค่านี้มีประสิทธิภาพในการกำหนดรูปแบบการอยู่อาศัยของสัตว์หลายแบบ แต่บรรทัดฐานไม่ได้ครอบคลุมสิ่งอื่นที่อาจเกิดขึ้น เช่น ช่วงระยะความร้อน ชนิดของสัตว์ ขนาดและจำนวนของสัตว์ที่เกี่ยวข้อง ชนิดของวัสดุรองนอน หรือความถี่ของการเปลี่ยนกรง ความกว้างยาวของห้อง หรือประสิทธิภาพของการกระจายอากาศจากสิ่งล้อมรอบอันดับสอง ไปยังสิ่งล้อมรอบอันดับแรก ในบางสภาวะการใช้บรรทัดฐานกว้างอาจก่อให้เกิดปัญหาอย่างหนึ่ง โดยการระบายอากาศในสิ่งล้อมรอบอันดับสองที่มีสัตว์จำนวนน้อยที่มากเกินไป และสูญเสียพลังงาน หรือโดยการระบายอากาศในสิ่งล้อมรอบอันดับสองที่มีสัตว์อยู่จำนวนมาก น้อยเกินไป และก่อให้เกิดการสะสมความร้อน และกลิ่น

เพื่อกำหนดการระบายอากาศตามที่ต้องการได้อย่างถูกต้อง ต้องการอัตราการระบายอากาศขั้นต่ำ (มักมีหน่วยเป็นลูกบาศก์ฟุตต่อนาที) เพื่อปรับภาระความร้อนที่สัตว์สร้างขึ้น โดยความช่วยเหลือของวิศวกรเครื่องกล สามารถคำนวณความร้อนที่สร้างขึ้นจากสัตว์ด้วยสูตรอัตราการเพิ่มความร้อนเฉลี่ย (total-heat-gain formula) ที่ตีพิมพ์โดยสมาคมวิศวกรเครื่องทำความร้อน การทำความเย็น และเครื่องปรับอากาศแห่งสหรัฐอเมริกา (ASHRAE 1993) สูตรนี้ไม่ขึ้นกับชนิดของสัตว์ ดังนั้นจึงนำมาประยุกต์ใช้กับสัตว์ชนิดใดก็ได้ที่สร้างความร้อน ความต้องการการระบายอากาศต่ำสุดถูกกำหนดโดยการคำนวณปริมาณความเย็นที่ต้องการ (ภาระความเย็นทั้งหมด) เพื่อควบคุมภาระความร้อนที่คาดว่าจะถูกสร้างโดยจำนวนสัตว์มากที่สุดที่สามารถเลี้ยงในสิ่งล้อมรอบที่สงสัยนั้น รวมกับความร้อนที่คาดว่าจะถูกสร้างจากแหล่งที่ไม่ใช่สัตว์และความร้อนที่ถูกส่งผ่านพื้นผิวห้อง วิธีการคำนวณภาระความเย็นทั้งหมดสามารถนำมาใช้ได้กับพื้นที่ของสัตว์ที่มีอัตราการระบายอากาศคงที่เพื่อกำหนดจำนวนสูงสุดของสัตว์ (โดยขึ้นกับจำนวนมวลสารรวมของสัตว์ทั้งหมด) ที่สามารถเลี้ยงในพื้นที่

แม้ว่าสามารถใช้การคำนวณเพื่อกำหนดการระบายอากาศขั้นต่ำที่ต้องการ เพื่อป้องกันการเพิ่มความร้อนปัจจัยอื่นซึ่งมีความจำเป็นต่อการระบายอากาศขั้นต่ำ นอกเหนือจากที่ได้คำนวณไว้แล้ว ได้แก่ การควบคุม

กลิ่น การควบคุมสารก่อภูมิแพ้ การเกิดฝุ่นละออง และการควบคุมก๊าซที่เกิดจาก กระบวนการเผาผลาญอาหาร เมื่อค่าการระบายอากาศขั้นต่ำที่คำนวณได้จริง มีค่าการแลกเปลี่ยนอากาศต่ำกว่า 10 ครั้งต่อชั่วโมง อัตราการระบายอากาศในสิ่งล้อมรอบอันดับสองที่ต่ำกว่าอาจเหมาะสม โดยไม่เกิดอันตรายในความเข้มข้นที่ยอมรับไม่ได้จากก๊าซพิษกลิ่น หรือฝุ่นละอองในสิ่งล้อมรอบอันดับแรก ในกรณีคล้ายคลึงกัน เมื่อการระบายอากาศขั้นต่ำที่คำนวณมีการแลกเปลี่ยนอากาศเกิน 15 ครั้งต่อชั่วโมง ควรเพิ่มการระบายอากาศในสิ่งล้อมรอบอันดับสองเพื่อชดเชยปัจจัยอื่นๆ บางกรณีที่มีการกำหนดค่าการระบายอากาศในสิ่งล้อมรอบอันดับสองโดยเจาะจงอาจจำเป็นต้องปรับตารางการสุขาภิบาล หรือการจำกัดจำนวนสัตว์ เพื่อรักษาภาวะสภาพแวดล้อมให้เหมาะสม

กรงที่มีกลไกบังคับการระบายอากาศที่กรองอากาศจากในห้อง และใช้สิ่งล้อมรอบอันดับแรกแบบพิเศษอื่นที่จ่ายอากาศโดยอิสระ (เช่น อากาศไม่ถูกดึงจากในห้อง) สามารถให้การระบายอากาศตามต้องการของสัตว์ โดยไม่จำเป็นต้องระบายอากาศในสิ่งล้อมรอบอันดับสองไปถึงขอบเขตที่จำเป็น ถ้าสิ่งล้อมรอบอันดับแรกไม่มีการระบายอากาศด้วยตัวเอง แม้กระนั้นสิ่งล้อมรอบอันดับสองควรถูกระบายอากาศอย่างพอเพียงเพื่อให้ภาวะความร้อนที่ปล่อยจากสิ่งล้อมรอบอันดับแรก ถ้าสิ่งล้อมรอบชนิดพิเศษมีการกรองฝุ่นละอองและก๊าซอย่างพอเพียง เพื่อจัดการความเสี่ยงจากการปนเปื้อนแล้ว อาจใช้อากาศนี้ซ้ำอีกได้ในสิ่งล้อมรอบอันดับสอง

กรงแบบที่มีการกรองอากาศโดยไม่มีการบังคับการระบายอากาศเช่น ชนิดที่ใช้ในการเลี้ยงสัตว์ฟันแทะบางจำพวก มีการจำกัดการระบายอากาศ อาจมีความจำเป็นต้องปรับการปฏิบัติทางสัตวบาล รวมถึงการสุขาภิบาล การวางตำแหน่งของกรงในสิ่งล้อมรอบอันดับสอง และความหนาแน่นของกรง เพื่อปรับปรุงสภาพแวดล้อมจุลภาค และให้ความร้อนกระจายออก

การใช้อากาศเพื่อระบายอากาศในห้องสัตว์ซ้ำอีกเป็นการประหยัดพลังงานได้ปริมาณหนึ่ง แต่อาจก่อให้เกิดความเสี่ยงภัย เชื้อหลายชนิดที่ทำให้เกิดโรคในสัตว์ สามารถอยู่ในอากาศหรือเคลื่อนไปบนพาหะ เช่น ฝุ่นละออง ดังนั้นอากาศที่ระบายออกเมื่อถูกนำไปใช้ซ้ำในระบบความร้อน การระบายอากาศและปรับอากาศ (HVAC) อีกหลายห้อง ทำให้เกิดการปนเปื้อนข้ามห้อง อากาศที่ระบายออก ควรถูกกรองด้วยแผ่นกรองฝุ่นละออง ชนิดมีประสิทธิภาพสูง (HEPA) เพื่อกำจัดฝุ่นละอองในอากาศออกก่อนนำมาใช้ซ้ำอีก ขอบเขตและประสิทธิภาพของการกรองควรเป็นสัดส่วนกับความเสี่ยงที่ประเมินไว้ แผ่นกรอง HEPA มีหลายประสิทธิภาพสามารถนำมาใช้ให้เหมาะสมกับ ขนาดของความเสี่ยง (ASHRAE 1992, 1993) อากาศที่ไม่มีต้นกำเนิดจากบริเวณที่มีการใช้สัตว์ และถูกใช้เพื่อระบายอากาศในพื้นที่อื่น ๆ (เช่น บริเวณที่บุคลากรใช้ ห้องเก็บอาหาร วัสดุรองนอน และวัสดุภัณฑ์) อาจนำไปใช้ซ้ำ เพื่อการระบายอากาศในพื้นที่เลี้ยงสัตว์ และอาจต้องกรองน้อย หรือถูกปรับน้อยกว่าอากาศใช้ซ้ำที่มาจากห้องสัตว์ อย่างไรก็ตาม ความเสี่ยงในบางสภาวะอาจมากกว่าที่จะนำมาใช้ซ้ำ (เช่น ในกรณีของบริเวณห้องลิง และบริเวณที่มีเชื้ออันตราย)

ก๊าซพิษหรือก๊าซมีกลิ่นเช่น แอมโมเนีย สามารถถูกเก็บไว้ได้ภายในข้อจำกัดที่ยอมรับได้ ถ้าถูกกำจัดออกไปโดยระบบระบายอากาศ และถูกแทนที่ด้วยอากาศที่ไม่มีก๊าซนั้น หรือมีก๊าซนั้นในระดับความเข้มข้นที่ต่ำกว่าด้วยวิธีใดวิธีหนึ่ง การบำบัดสารเหล่านั้นในอากาศที่นำมาใช้ซ้ำ โดยการดูดซับด้วยสารเคมี หรือสารฟอกกลิ่นอาจมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตาม การไม่ใช้อากาศซ้ำ เป็นที่พึงพอใจมากกว่า เพื่อการระบายอากาศบริเวณที่ใช้และ

เก็บสัตว์ การใช้อากาศเข้าโดยผ่านการกรองด้วยแผ่นกรอง HEPA โดยไม่กรองก๊าซ (เช่น โดยแผ่นกรอง activated charcoal) สามารถใช้ได้จำกัดดังนี้

- อากาศในห้องถูกผสมกับอากาศใหม่อย่างน้อย 50 % (ดังนั้น การจ่ายอากาศมีอากาศที่ถูกใช้ซ้ำ ไม่เกิน 50 %)

- การปฏิบัติทางสัตวบาลได้แก่ การเปลี่ยนวัสดุรองนอน และความถี่ของการล้างกรง และการเตรียมอากาศที่ใช้ซ้ำอย่างพอเพียง เพื่อลดก๊าซพิษ และกลิ่นให้น้อยที่สุด

- อากาศที่นำมาใช้ซ้ำ ถูกนำกลับไปยังห้องหรือบริเวณเดิมที่มันถูกสร้างมาเท่านั้น ยกเว้น ถ้าอากาศถูกนำมาจากบริเวณอื่นนอกเหนือจากบริเวณที่มีสัตว์

- อากาศที่นำมาใช้ซ้ำถูกปรับสภาพอย่างเหมาะสม และผสมกับอากาศใหม่อย่างพอเพียง เพื่อปรับอุณหภูมิและความชื้นตามที่สัตว์ต้องการในพื้นที่นั้น

ความถี่ของการเปลี่ยนวัสดุรองนอนและการล้างกรง ร่วมกับการปฏิบัติทางสัตวบาล เช่น ความหนาแน่นของสัตว์ในห้องมีน้อยและมีอุณหภูมิและความชื้นของสภาพแวดล้อมที่ต่ำกว่า สามารถลดความเข้มข้นของก๊าซพิษหรือก๊าซที่มีกลิ่นในอากาศของห้องสัตว์ การบำบัดอากาศที่ถูกนำไปใช้ซ้ำเพื่อกำจัดสิ่งปนเปื้อนที่เป็นละอองหรือก๊าซอย่างใดอย่างหนึ่งมีค่าใช้จ่ายสูงและให้ผลตอบแทนที่ไม่มีประสิทธิภาพ ถ้าการซ่อมบำรุงระบบการกรองไม่ถูกต้องหรือไม่พอเพียงระบบเหล่านี้ควรได้รับการดูแลรักษาอย่างถูกต้องและการควบคุมอย่างเหมาะสม เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

การปฏิบัติอย่างมีประสิทธิภาพของระบบ HVAC ใดๆ ต้องการการซ่อมบำรุงและการประเมินผลอย่างสม่ำเสมอ รวมถึงการวัดสมรรถภาพที่ระดับสิ่งล้อมรอบอันดับสอง ควรวัดค่าปริมาณการจ่ายและระบายอากาศตลอดจนค่าความแตกต่างของความดันสถิตย์เมื่อทำได้

แสงสว่าง

แสงสามารถส่งผลกระทบต่อสรีรวิทยา สภาพภายนอกและพฤติกรรมของสัตว์หลายชนิด (Brainard and others 1986; Erkert and Grober 1986; Newbold and others 1991; Tucker and others 1984) ความเครียดที่เกิดจากแสงที่เป็นไปได้ ได้แก่ ความไม่เหมาะสมของช่วงระยะเวลาได้รับแสง ความเข้มของแสง และคุณภาพของความยาวคลื่นแสงที่ไม่เหมาะสม (Stoskopf 1983) ควรพิจารณาปัจจัยหลายอย่างที่สามารถส่งผลกระทบต่อความจำเป็นของแสงต่อสัตว์ เพื่อกำหนดระดับความส่องสว่างในห้องเลี้ยงสัตว์ที่พอเหมาะ สิ่งเหล่านี้ได้แก่ ความเข้มแสง ช่วงเวลาของการสัมผัส ความยาวคลื่นแสง ประวัติของสัตว์เกี่ยวกับแสง เม็ดสีของสัตว์ ช่วงเวลาของการสัมผัสแสงในวงจรเวลากลางวันกลางคืน (circadian cycle) อุณหภูมิของร่างกาย สภาวะทางฮอร์โมน อายุ ชนิดสัตว์ เพศ และสต็อก (stock) หรือสายพันธุ์ (strain) ของสัตว์ (Brainard 1989; Duncan and O'Steen 1985; O'Steen 1980; Saltarelli and Coppola 1979; Semple-Rowland and Dawson 1987; Wax 1977)

ในสภาวะทั่วไปควรกระจายแสงทั่วบริเวณที่มีสัตว์ และให้การส่องสว่างที่พอเพียงเพื่อความเป็นอยู่ที่ดีของสัตว์และปฏิบัติเรียบร้อยดี การตรวจสัตว์ได้พอเหมาะ (รวมถึง กรงส่วนใหญ่ ที่อยู่ชั้นล่างของชั้นวางกรง)

และภาวะการทำงานที่ปลอดภัยสำหรับบุคลากร แสงในห้องเลี้ยงสัตว์ควรพอเพียงกับการมองเห็น และเพื่อการควบคุมระบบประสาทต่อมไร้ท่อ ในเวลากลางวัน และในวงจรกลางวันกลางคืน (Brainard 1989)

ช่วงระยะเวลาได้รับแสง (Photoperiod) เป็นตัวกำหนดพฤติกรรมทางเพศที่วิฤติในสัตว์หลายชนิด (Brainard and others 1986; Cherry 1987) และสามารถเปลี่ยนการเพิ่มน้ำหนักและการกินอาหาร (Tucker and others 1984) การสัมผัสต่อแสงในระหว่างช่วงมืดโดยไม่ตั้งใจ ควรเกิดน้อยที่สุด หรือควรหลีกเลี่ยง เพราะสัตว์บางชนิดจะไม่กินอาหารในที่ที่มีแสงต่ำๆ หรือในความมืด ตารางการส่องสว่างดังกล่าวควรถูกกำหนดอยู่ในระยะเวลาหนึ่งที่จะไม่ลดการเป็นอยู่ดีของสัตว์ ควรใช้ระบบการควบคุมแสงสว่างตามเวลา เพื่อให้แน่ใจว่าวงจรกลางวันและกลางคืนเป็นปกติ และควรตรวจสอบการปฏิบัติงานของเครื่องตั้งเวลาเป็นระยะ ๆ เพื่อให้แน่ใจว่าวงจรถูกต้อง

สัตว์ทดลองที่มักใช้บ่อยส่วนใหญ่เป็นสัตว์หากินกลางคืน หนูแรทขาวเพือกมีความไวต่อการเกิดจอตาเสื่อมจากพิษของแสงมากกว่าสัตว์ชนิดอื่น ด้วยเหตุนี้จึงถูกนำมาใช้เป็นพื้นฐานเพื่อกำหนดระดับของการส่องสว่างของห้อง (Lanum 1979) ยังไม่มีข้อมูลการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ความเข้มแสงของห้องสำหรับสัตว์ชนิดอื่น ระดับแสงที่ 325 ลักซ์ (lux) (30 แรงเทียน) ที่ความสูงประมาณ 1 เมตร (3.3 ฟุต) จากพื้น พอเพียงสำหรับการเลี้ยงสัตว์ และไม่ทำให้เกิดอาการเสื่อมของจอรับภาพทางคลินิก จากพิษของแสงในหนูแรทขาวเพือก (Bellhorn 1980) และระดับที่สูงถึง 400 ลักซ์ (37 แรงเทียน) ที่ถูกวัดในห้องว่าง ที่ 1 เมตรสูงจากพื้น เป็นที่น่าพอใจสำหรับสัตว์ฟันแทะ ถ้าใช้การจัดการเพื่อป้องกันการถูกทำลายของจอรับภาพในสัตว์เพือก (Clough 1982) อย่างไรก็ตาม ประสบการณ์ต่อแสงของสัตว์แต่ละตัว มีผลกระทบต่อความไวต่อพิษของแสง แสงที่ 130-270 ลักซ์ ต่ำกว่าระดับที่เสนอ ได้ถูกรายงานว่ามีค่าใกล้เคียงกับค่าแรกเริ่มการถูกทำลายของจอรับภาพในหนูแรทเพือกบางตัว ซึ่งสอดคล้องกับอุบัติการณ์ด้านเนื้อเยื่อ ด้านรูปแบบโครงสร้าง และทางสรีรวิทยา (Semple-Rowland and Dawson 1987) บรรทัดฐานบางอย่าง แนะนำความเข้มของแสงที่ต่ำถึง 40 ลักซ์ ที่ตำแหน่งของสัตว์กลางกรง (NASA 1988) หนูไมซ์เพือกและหนูมีเมดสีของผิวหนังอายุน้อย ชอบความเข้มแสงต่ำกว่าสัตว์โตเต็มวัย (Wax 1977) แม้ว่าการทำลายของจอรับภาพ จากการอยู่อาศัยของสัตว์ฟันแทะเหล่านี้ที่ระดับแสงสูง สามารถกลับสู่ปกติได้เกือบทั้งหมด สัตว์ชนิดที่มีความไวต่อการเสื่อมของจอรับภาพจากพิษของแสง ควรมีแสงที่ระดับกรงอยู่ระหว่าง 130 และ 325 ลักซ์

การจัดการเช่น การหมุนเวียนตำแหน่งของกรงโดยสัมพันธ์กับแหล่งของแสง (Greenman and others 1982) หรือให้วิธีต่างๆ เพื่อปรับการสัมผัสต่อแสงโดยวิธีทางพฤติกรรมด้วยตัวเอง (เช่น การมุดท่อ หรือหลบซ่อนในโครงสร้างหนึ่ง) สามารถใช้ลดการกระตุ้นของแสงที่ไม่เหมาะสม อาจพิจารณาควบคุมการแปรเปลี่ยนความเข้มแสงเพื่อให้แน่ใจว่าความเข้มของแสงคงที่สอดคล้องกับความต้องการของสัตว์และบุคลากรที่กำลังทำงานในห้องเลี้ยงสัตว์ และเป็นการประหยัดพลังงาน ควรควบคุมโดยมีเครื่องมือเลื่อนขึ้นลงและตั้งค่าคงที่ได้ และถูกใช้นอกจากการเปิดปิดไฟในห้อง คู่มือของสมาคมวิศวกรด้านแสงสว่างของอเมริกาเหนือ (IESNA) (Kaufman 1984, 1987) สามารถช่วยในการตัดสินใจ เกี่ยวกับความสม่ำเสมอของแสงสว่าง ค่าดัชนีการแสดงสี การกำบัง การควบคุมแสงพร่า การสะท้อนแสง ช่วงเวลาการใช้งาน การเกิดความร้อน และการเลือกบาลาสต์

เสียง

เสียงเกิดจากสัตว์และกิจกรรมการเลี้ยงสัตว์ เป็นสิ่งที่มีอยู่ในอาคารเลี้ยงสัตว์ (Pfaff and Stecker 1976) ดังนั้น ควรกำหนดการควบคุมเสียงในการออกแบบและการปฏิบัติ (Pekrul 1991) การประเมินผลกระทบที่แฝงอยู่ของเสียงต่อสัตว์ ยืนยันการพิจารณาความเข้ม ความถี่ ความเร็วของการเริ่มต้น ระยะเวลา และความสั้นของเสียงที่มีแฝงอยู่ และช่วงระยะของการได้ยิน ประวัติของการได้ยินเสียง และความไวของผลกระทบต่อ เสียงของสัตว์แต่ละชนิด สัตว์ปีก หรือสายพันธุ์

การแบ่งแยกพื้นที่ของคนและสัตว์ช่วยลดการรบกวนทั้งต่อคนและสัตว์ที่อยู่ในอาคาร ควรนำสัตว์ที่มีเสียงดัง เช่น สุนัข สุกร แพะ และลิง ไปเลี้ยงห่างจากสัตว์ที่เงียบกว่า เช่น สัตว์ฟันแทะ กระต่าย และแมว ควรออกแบบสภาพแวดล้อมให้สัตว์ซึ่งทำเสียงดังอยู่ได้อย่างสบายมากกว่าการพึงวิธีการลดเสียง เสียงที่ดังมากกว่า 85 เดซิเบล มีผลกระทบต่อกรการได้ยินและส่วนที่ไม่เกี่ยวข้องกับการได้ยิน (Fletcher 1976; Peterson 1980) รวมทั้งภาวะการมีเม็ดเลือดขาวชนิดอีโอซิโนฟิลต่ำลง และการเพิ่มน้ำหนักของต่อมหมวกไตในสัตว์ฟันแทะ (Geber and others 1966; Nayfield and Besch 1981) การผสมติดลดลงในสัตว์ฟันแทะ (Zondek and Tamari 1964) และเพิ่มความดันโลหิตในสัตว์พวกลิง (Peterson and others 1981) สัตว์หลายชนิดสามารถได้ยินความถี่ของเสียงที่คนไม่ได้ยิน (Brown and Pye 1975; Warfield 1973) ดังนั้นควรพิจารณาอย่างรอบคอบถึงผลกระทบที่แฝงอยู่ของอุปกรณ์และวัสดุที่ทำให้เกิดเสียงในช่วงการได้ยินของสัตว์ที่อยู่ใกล้เคียง ดังเช่น เครื่องเล่นวีดีโอ (Sales 1991) กิจกรรมที่อาจมีเสียงดัง ควรถูกทำในห้อง หรือบริเวณที่ห่างจากบริเวณที่สัตว์อยู่มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงในรูปแบบของการได้ยินเสียงมีผลกระทบแตกต่างกันในสัตว์ต่างชนิดกัน (Amario and others 1985; Clough 1982) บุคลากรควรพยายามลดการเกิดเสียงที่ไม่จำเป็น สามารถลดเสียงที่ดังเกินไป และดังเป็นระยะๆ ลงได้โดยการฝึกอบรมพนักงานให้ใช้วิธีการอื่นทดแทนวิธีที่เกิดเสียง และโดยการใช้ล้อและกันชนชนิดบุนวมกับรถเข็น รถบรรทุก และชั้นวางของ ไม่ควรใช้วิทยุ นาฬิกาปลุก และสิ่งกำเนิดเสียงในห้องเลี้ยงสัตว์ เว้นแต่ว่ามันเป็นส่วนหนึ่งของโครงการงานวิจัย หรือเป็นโครงการการเพิ่มพูน (enrichment) ที่ได้รับการอนุมัติแล้ว

การจัดการด้านพฤติกรรม

สภาพแวดล้อมโครงสร้าง

สภาพแวดล้อมโครงสร้างประกอบด้วยสิ่งล้อมรอบอันดับแรกต่างๆ เช่น สิ่งประดับภายในกรง อุปกรณ์เพื่อการเพิ่มพูนสภาพแวดล้อม อุปกรณ์เพื่อให้สัตว์จับต้อง และความซับซ้อนของกรง สภาพแวดล้อมด้านโครงสร้างขึ้นอยู่กับชนิดและการใช้สัตว์ ควรมีแคร่สำหรับสัตว์นั่งพัก ชั้นหรือคอนสำหรับเกาะ ของเล่น เครื่องเล่นสำหรับคุ้ยหาอาหาร วัสดุสำหรับทำรัง ท่อ เครื่องสำหรับโหน และวัตถุอื่นที่เพิ่มพูนโอกาสให้สัตว์แสดงท่าทาง และกิจกรรมต่างๆ เฉพาะอย่างของสัตว์ชนิดนั้น และเพิ่มพูนความเป็นอยู่ที่ดีของสัตว์ เมื่อเร็ว ๆ นี้มีการเรียนรู้เพิ่มมากขึ้นเกี่ยวกับ ประวัติทางธรรมชาติและความต้องการสภาพแวดล้อมของสัตว์หลายชนิด แต่การสนับสนุนการวิจัยสภาพแวดล้อมเพื่อให้สัตว์ทดลองมีความเป็นอยู่ที่ดีขึ้นมีอยู่อย่างต่อเนื่อง บทความที่ได้รับการคัดเลือก

ซึ่งอธิบายยุทธศาสตร์การเพิ่มพูนสำหรับสัตว์ทดลองชนิดที่มีการใช้บ่อย ได้แสดงรายการไว้ในภาคผนวก ก และในเอกสารอ้างอิง ที่ถูกจัดเตรียมโดยศูนย์ข่าวสารข้อมูลสวัสดิภาพสัตว์ (AWIC 1992; NRC In Press)

สภาพแวดล้อมทางสังคม

ควรพิจารณาให้ความจำเป็นด้านสังคมแก่สัตว์ สภาพแวดล้อมทางสังคมมักเกี่ยวข้องกับการสัมผัสทางกายภาพและการสื่อสารระหว่างสมาชิกของสัตว์ชนิดเดียวกัน ถึงแม้ว่าสัตว์สามารถมีการสื่อสารระหว่างแต่ละตัวโดยไม่ต้องสัมผัสผ่านการมองเห็น การได้ยิน และการส่งสัญญาณทางกลิ่น สัตว์สังคมควรได้อยู่ ได้สัมผัสทางกายภาพกับสมาชิกสัตว์ชนิดเดียวกันที่เข้ากันได้(conspecific) เมื่อมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับโครงการวิจัย ตัวอย่างเช่น การจับกลุ่มของลิงหรือสุนัขมักมีประโยชน์เสมอถ้าสัตว์เหล่านี้ที่เข้ากันได้รวมกลุ่มกัน การมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมอย่างเหมาะสมระหว่างสัตว์ชนิดเดียวกันเป็นความจำเป็นเพื่อการพัฒนาที่ปกติของสัตว์หลายชนิด การมีกลุ่มสังคมอาจพ้องคลาผลกระทบบของภาวะความเครียด (Gust and others 1994) ลดพฤติกรรมที่ผิดปกติ (Reinhardt and others 1988, 1989) และขยายพฤติกรรมและการกระตุ้นการเรียนรู้เฉพาะของสัตว์แต่ละชนิด ควรประเมินปัจจัยต่าง ๆ ดังกล่าวเมื่อสัตว์อยู่รวมกลุ่ม เช่น ความหนาแน่นของประชากร ความสามารถทำให้แตกกลุ่ม การเริ่มต้นคุ้นเคยระหว่างสัตว์และลำดับชั้นทางสังคม (Borer and others 1988; Diamond and others 1987; Drickamer 1977; Harvey and Chevins 1987; Ortiz and others 1985; Vandenbergh 1986, 1989) การเลือกสภาพแวดล้อมทางสังคมที่เหมาะสมควรใส่ใจว่าสัตว์มีการครองดินแดน หรืออยู่ร่วมกันโดยธรรมชาติหรือไม่ และสัตว์ควรอยู่เดี่ยว จับคู่ หรืออยู่เป็นกลุ่มหรือไม่ ความเข้าใจพฤติกรรมทางสังคมตามธรรมชาติเฉพาะของสัตว์ จะเอื้อต่อการจัดที่อยู่ทางสังคมอย่างประสบผลสำเร็จ

อย่างไรก็ตามสัตว์ที่อยู่เป็นสังคมบางตัวไม่สามารถหรือไม่ควรอยู่แบบสังคม ด้วยเหตุผลการทดลองสุขภาพและพฤติกรรมซึ่งอาจขัดต่อการจัดที่อยู่เช่นนี้ การอยู่แบบสังคมสามารถเพิ่มการเกิดบาดแผลในสัตว์จากการต่อสู้ (Bayne and others 1995) เพิ่มความไวต่อการผิดปกติทางเมตาโบลิซึม เช่น โรคเส้นเลือดแข็ง (Kaplan and others 1982) และเบี่ยงเบนพฤติกรรมและหน้าที่ทางสรีระต่างๆ (Bernstein 1964; Bernstein and others 1974 a, b) นอกจากนี้มีการสังเกตความแตกต่างของเพศต่อการเข้ากันได้ในสัตว์หลายชนิด (Crockett and others 1994; Grant and Macintosh 1963; Vandenbergh 1971; Vom Saal 1984) ความเสี่ยงของการอยู่แบบสังคมเหล่านี้ ถูกลดลงอย่างมาก ถ้าสัตว์มีความเข้ากันได้ และหน่วยของสังคมอยู่อย่างมั่นคง

การให้สัตว์อยู่ร่วมกันเป็นกลุ่มเป็นสิ่งที่ปรารถนา อย่างไรก็ตามเมื่อสัตว์ต้องถูกขังเดี่ยวควรให้มีการเพิ่มพูนภาวะในรูปแบบอื่นเพื่อการชดเชยการขาดสัตว์ตัวอื่น ๆ เช่น การปฏิบัติอย่างปลอดภัยและเป็นมิตรของพนักงานผู้เลี้ยงสัตว์ และการเพิ่มพูนสภาพแวดล้อม

กิจกรรม

กิจกรรมเฉพาะของสัตว์ หมายถึงกิจกรรมการเคลื่อนไหว กิจกรรมโดยรู้ตัว และการแสดงออกทางสังคม สัตว์ที่อยู่ในสภาพแวดล้อมห้องปฏิบัติการอาจมีรูปแบบการเคลื่อนไหวที่จำกัดกว่าสัตว์ที่ปล่อยอิสระ ควรพิจารณา กิจกรรมการเคลื่อนไหวของสัตว์รวมการใช้มิติแนวดิ่ง ในการประเมินความเหมาะสมของการอยู่อาศัย หรือการ ประเมินความเหมาะสมของปริมาณหรือคุณภาพของกิจกรรมที่สัตว์ตัวหนึ่งแสดงออก ควรหลีกเลี่ยงกิจกรรมบังคับ เพื่อเหตุผลอื่นนอกเหนือจากความพยายามเพื่อการรักษาบำบัดหรือวัตถุประสงค์ของโครงงานวิจัยที่ได้รับอนุมัติแล้ว การเคลื่อนไหวร่างกายที่อย่างช้าๆในสัตว์หลายชนิด เป็นสิ่งที่ไม่พึงประสงค์ และกีดกันพฤติกรรมอื่น (AWIC 1992; Bayne 1991; NRC กำลังจัดพิมพ์; คูภาคผนวก ก เรื่อง “การเพิ่มพูน”)

ควรให้สัตว์มีโอกาสในการแสดงกิจกรรม ที่มีแบบเฉพาะสำหรับชนิดสัตว์ สุนัข แมว และสัตว์เลี้ยง หลายชนิดอื่นๆ ได้รับประโยชน์จากการมีปฏิสัมพันธ์ในทางบวกกับมนุษย์ (Rollin 1990) สุนัขได้รับโอกาสโดย การจูงเดินด้วยสายจูง ให้อาหาร หรือย้ายไปบริเวณอื่น (ได้แก่ ห้อง กระจกที่ใหญ่กว่า หรือคอกกลางแจ้ง) เพื่อให้สัมผัส ทางสังคม เล่น หรือการค้นหา มักใช้กรงสำหรับให้สุนัขอยู่เป็นระยะเวลาสั้นๆเพื่อการดูแลโดยสัตวแพทย์และ วัตถุประสงค์การวิจัยบางอย่าง ส่งเสริมให้มีการใช้คอก ลู่วิ่ง และบริเวณอื่นที่อยู่นอกกรงให้พื้นที่มากกว่า เพื่อการ เคลื่อนไหว (Wolff and Rupert 1991) บริเวณสำหรับเดินเล่น แปลงสำหรับออกกำลังกาย และสนามเป็นสิ่ง ที่เหมาะสมสำหรับปศุสัตว์ขนาดใหญ่ เช่น แกะ ม้า และโค

การสัตวบาล

อาหาร

สัตว์ควรได้กินอาหารที่ไม่ปนเปื้อนสิ่งสกปรก และมีคุณค่าทางโภชนาการอย่างพอเพียง ทุกวัน หรือ สอดคล้องกับความต้องการเฉพาะของสัตว์นั้น ยกเว้นโครงงานวิจัยต้องการอย่างอื่น อนุกรรมการของคณะกรรมการ การสภาวิจัยแห่งชาติเพื่อโภชนาการของสัตว์ได้จัดเตรียมการปฏิบัติเพื่อความต้องการโภชนาการของสัตว์ทดลอง (NRC 1977, 1978, 1981 a, b, 1982, 1983, 1984, 1985 a, b, 1986, 1988, 1989 a, b, 1994, 1995) เนื้อหาในสิ่งพิมพ์เหล่านั้นพิจารณาประเด็นการประกันคุณภาพ การปราศจากสารเคมีหรือสิ่งปนเปื้อนพวกจุลชีพ และการมีสารพิษจากธรรมชาติในวัตถุดิบอาหาร การคงอยู่ทางชีวภาพของสารอาหารในอาหาร และการกินได้

ผู้จัดการโรงเรือนเลี้ยงสัตว์ควรมีวิจารณญาณในการซื้อ การขนส่ง การเก็บและการจัดจำหน่ายอาหาร เพื่อลดการเกิดโรค พยาธิ พาหะนำเชื้อที่อาจมีอยู่ (เช่น แมลง และตัวก่อความรำคาญอื่นๆ) และสารปนเปื้อนทาง เคมีไปสู่สัตว์ ควรสนับสนุนผู้จัดซื้อให้พิจารณาขั้นตอนการดำเนินการของผู้ผลิตและผู้จัดจำหน่าย และวิธีปฏิบัติ เพื่อป้องกันและให้ความมั่นใจคุณภาพของอาหาร (เช่น การเก็บ การควบคุมสัตว์ก่อความรำคาญ และขั้นตอนการ จัดการ) สถาบันควรผลักดันให้ผู้ขายจัดเตรียมข้อมูลการวิเคราะห์อาหารสำหรับสารอาหารชนิดที่มีความจำเป็น

ให้เป็นระยะๆ ผู้ใช้อาหารควรรู้วันที่ผลิตและปัจจัยอื่นๆที่มีผลต่ออายุการเก็บ อาหารค้างคืนหรืออาหารที่ถูกขนส่งและถูกเก็บอย่างไม่เหมาะสมอาจกลายเป็นอาหารที่ขาดสารอาหาร ควรเอาใจใส่อย่างระมัดระวังต่อจำนวนของอาหารที่ได้รับในการขนส่งแต่ละครั้ง และควรหมุนเวียนในคลังโดยใช้อาหารที่มีอยู่เดิมก่อน

ควรรักษาบริเวณเตรียมหรือเก็บอาหารและส่วนประกอบต่างๆของอาหารให้สะอาดและมิดชิด เพื่อป้องกันสัตว์พวกก่อกความรำคาญเข้ามารบกวน อาหารควรถูกเก็บห่างจากพื้น บนแท่นรอง หิ้งหรือรถเข็น ควรเก็บถุงอาหารเปิดแล้วในภาชนะที่ป้องกันสัตว์พวกก่อกความรำคาญเพื่อลดการปนเปื้อนให้เหลือน้อยที่สุด และหลีกเลี่ยงการแพร่ของเชื้อโรคซึ่งอาจมีอยู่ การสัมผัสอุณหภูมิสูงเกิน 21°C (70°F) และความชื้นสัมพัทธ์สูงเกินปกติ สภาพที่ไม่ถูกหลักสุขาภิบาล แสง ออกซิเจน และแมลง และสัตว์ก่อกความรำคาญชนิดอื่นจะเร่งการเสื่อมสภาพของอาหาร ควรให้ความระมัดระวังอาหารที่บูดเน่าเสียได้ เช่น เนื้อ ผลไม้ และผัก เพราะว่าสภาวะการเก็บอาจเป็นแหล่งของการปนเปื้อน และสามารถนำไปสู่การแปรเปลี่ยนคุณภาพอาหาร การปนเปื้อนในอาหารมีผลกระทบต่อกระบวนการทางชีวเคมีและทางสรีรยะ แม้ว่าจะมีการปนเปื้อนในระดับต่ำเกินกว่าระดับที่ก่อให้เกิดอาการเป็นพิษทางคลินิก ตัวอย่างเช่น สารปนเปื้อนบางชนิดที่เหนี่ยวนำให้เกิดการสร้างเอนไซม์ในตับที่สามารถเปลี่ยนการตอบสนองของสัตว์ต่อยา (Ames and others 1993; Newberne 1975) โครงร่างงานวิจัยบางเรื่องอาจต้องใช้อาหารที่ได้ผ่านการทดสอบเบื้องต้นในสัตว์ เพื่อระบุและแสดงสารปนเปื้อนทางชีววัตถุและไม่ใช้ชีววัตถุ และความเข้มข้นของสารเหล่านี้

อาหารสัตว์ทดลองชนิดแห้งที่ทำจากส่วนประกอบธรรมชาติส่วนใหญ่ไ้สดักถูกกันเสียและถูกเก็บอย่างถูกต้อง สามารถใช้ได้นานถึง 6 เดือน หลังจากการผลิต วิตามินซีในอาหารที่ผลิตโดยทั่วไปมีอายุการเก็บรักษาเพียง 3 เดือนเท่านั้น การใช้วิตามินซีที่คงตัวสามารถยืดอายุการเก็บรักษาอาหาร ถ้าให้อาหารที่มีวิตามินซีซึ่งหมดอายุแก่สัตว์ที่จำเป็นต้องได้รับวิตามินซี จำเป็นต้องให้วิตามินซีเสริมอย่างเหมาะสม การเก็บในตู้เย็นสามารถรักษาคูณภาพทางโภชนาการและทำให้อายุการเก็บอาหารยาวนานขึ้น แต่ในทางปฏิบัติควรลดเวลาการเก็บอาหารลงถึงช่วงเวลาต่ำที่สุดและควรพิจารณาข้อแนะนำของผู้ผลิต อาหารชนิดบริสุทธิ์และชนิดที่ระบุส่วนประกอบทางเคมีมีความคงทนน้อยกว่าอาหารที่มีส่วนผสมทางธรรมชาติ และมักมีอายุการเก็บน้อยกว่า 6 เดือน (Fullerton and others 1982) อาหารเหล่านี้ควรถูกเก็บที่อุณหภูมิ 4°C (39°F) หรือต่ำกว่า

อาหารที่อบนึ่งด้วยไอน้ำร้อนภายใต้ความดัน (autoclavable diets) ต้องปรับความเข้มข้นของสารอาหารส่วนผสม และวิธีการเตรียม เพื่อให้คงทนต่อการเสื่อมสลายในระหว่างการอบนึ่งฆ่าเชื้อ (sterilization) (Wostman 1975) ควรบันทึกวันที่ของการอบฆ่าเชื้อ และใช้อาหารโดยเร็ว อาจพิจารณาใช้อาหารที่ผ่านการอบรังสี เป็นวิธีทดแทนการใช้อาหารที่อบนึ่งด้วยไอน้ำร้อน

ควรออกแบบที่ให้อาหารและวางไว้ในที่เข้าถึงง่าย รวมทั้งลดการปนเปื้อนอุจจาระ และปัสสาวะให้น้อยที่สุด เมื่อสัตว์ถูกขังเป็นกลุ่มควรมีพื้นที่ว่างและมีจุดให้อาหารอย่างพอเพียงเพื่อลดการแย่งอาหาร และให้แน่ใจว่าสัตว์ทุกตัวได้กินอาหารโดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อการจำกัดอาหารเป็นส่วนหนึ่งของโครงร่างงานวิจัย หรือการจัดการตามกิจวัตร ไม่ควรขนย้ายภาชนะบรรจุอาหารไปมาระหว่างบริเวณที่อาจเกิดความเสี่ยงของการปนเปื้อน ควรทำความสะอาดที่ให้อาหารโดยสม่ำเสมอ

การจำกัดแคลอรีและโปรตีนอย่างปานกลาง เพื่อเหตุผลทางคลินิก และการสัตวบาล แสดงให้เห็นว่า เป็นการเพิ่มอายุให้ยืนยาวและลดความอ้วน ลดอัตราการสืบพันธุ์ และลดอัตราการเกิดมะเร็ง ในสัตว์หลายชนิด (Ames and others 1993; Keenan and others 1994) การจำกัดดังกล่าวสามารถทำได้ โดยการลดพลังงานที่ได้จากการเผาผลาญอาหาร ความหนาแน่นของโปรตีนหรือลดทั้งสองชนิดหรือโดยควบคุมสัดส่วนปริมาณของอาหาร หรือ ความถี่ของการให้อาหาร การเลือกวิธีการจำกัดปริมาณแคลอรีขึ้นอยู่กับชนิดสัตว์ และจะมีผลต่อการปรับตัวทางสรีรวิทยา และเปลี่ยนการตอบสนองการเผาผลาญพลังงานของร่างกาย (Leveille and Hanson, 1966) การจำกัดแคลอรี เป็นวิธีปฏิบัติที่ยอมรับได้เพื่อการเลี้ยงดูสัตว์บางชนิดเป็นระยะเวลานาน ได้แก่ สัตว์ฟันแทะบางชนิด และกระต่าย และเป็นการเสริมการดำเนินการทางคลินิกและการทำศัลยกรรมบางอย่าง

ในบางโอกาสการเปลี่ยนแปลงอาหารที่มีสารอาหารอย่างสมดุลและการให้ “การปรนนิบัติ (treats)” เช่น ผักสดในสัตว์บางชนิด (เช่น ลิง) เป็นวิธีที่เหมาะสม และเพิ่มพูนความสุข ควรระมัดระวังในการให้อาหารหลายอย่าง อาหารแต่ละชนิด ควรมีสารอาหารอย่างสมดุล มีการรายงานว่าสัตว์หลายชนิดเลือกกินอาหารที่ไม่สมดุล ไม่กินอาหารที่สมดุล และเกิดความอ้วนเพราะเลือกกินอาหารที่มีพลังงานสูง โปรตีนต่ำ (Moore 1987) ควรหลีกเลี่ยงการเปลี่ยนอาหารโดยฉับพลัน (ซึ่งหลีกเลี่ยงได้ยากเมื่อหย่านม) เพราะนำไปสู่ความรบกวนต่อการย่อย และการเผาผลาญอาหาร การเปลี่ยนแปลงเหล่านี้เกิดขึ้นในสัตว์ชนิดที่กินทั้งพืชและเนื้อ (omnivores) และสัตว์ที่กินเฉพาะเนื้อ (carnivores) แต่ในสัตว์ที่กินพืชเท่านั้น (herbivores) ที่มีความไวต่อความเปลี่ยนแปลงมากเป็นพิเศษ (Eadie and Mann 1970)

น้ำ

สัตว์ควรได้น้ำกินที่ไม่มีสิ่งปนเปื้อน โดยสอดคล้องกับความต้องการเฉพาะของสัตว์นั้น คุณภาพและ คำจำกัดความของน้ำกินแปรผันตามสถานที่ (Homberger and others 1993) อาจจำเป็นต้องตรวจสอบความเป็นกรดต่าง ความกระด้าง และการปนเปื้อนของจุลชีพและสารเคมีเป็นระยะๆ เพื่อให้มั่นใจว่าคุณภาพน้ำ เป็นที่ยอมรับได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการศึกษาซึ่งส่วนประกอบของน้ำตามปกติ ณ ที่ใดที่หนึ่ง สามารถมีอิทธิพลต่อผลการ ศึกษา การบำบัด หรือทำน้ำให้บริสุทธิ์เพื่อลดหรือกำจัดการปนเปื้อนให้น้อยที่สุด เมื่อโครงงานวิจัยต้องการน้ำ ที่บริสุทธิ์อย่างสูง ควรพิจารณาเลือกวิธีบำบัดน้ำอย่างระมัดระวังเพราะการบำบัดน้ำหลายวิธีอาจทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ การเปลี่ยนทางจุลชีพหรือมีผลต่อการทดลอง (Fidler 1977; Hall and others 1980; Hermann and others 1982; Homberger and others 1993) ตัวอย่างเช่น การเติมคลอรีนในน้ำเป็นประโยชน์ในสัตว์บางชนิด แต่มีพิษต่อสัตว์อื่น (เช่น สัตว์น้ำบางชนิด)

ควรตรวจสอบอุปกรณ์ให้น้ำ เช่น หลอดดูดน้ำ และที่ให้น้ำอัตโนมัติทุกวัน เพื่อให้แน่ใจว่าได้คงความ สะอาดและทำงานอย่างถูกต้อง บางครั้งสัตว์ต้องได้รับการสอนให้ใช้อุปกรณ์ให้น้ำอัตโนมัติ การเปลี่ยนขวดน้ำ ดี กว่า การเติมน้ำใส่ขวดเดิมเพราะมีโอกาสปนเปื้อนจุลชีพ อย่างไรก็ดี ถ้านำขวดมาเติมน้ำ ควรดูแลให้ขวดน้ำ ถูกใส่ กลับไปยังกรงเดิมที่ถูกดึงออกมา สัตว์ที่ถูกขังอยู่ในสถานที่กลางแจ้งอาจใช้แหล่งน้ำอื่นได้นอกเหนือจากอุปกรณ์

ให้น้ำ เช่น ธารน้ำ หรือแอ่งน้ำหลังฝนตกหนัก ควรดูแลเพื่อให้มั่นใจว่า ส่วนประกอบเสริมแหล่งน้ำไม่เป็นภัย แต่ไม่จำเป็นต้องกีดกันการใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำ

วัสดุรองนอน

วัสดุรองนอนของสัตว์เป็นปัจจัยทางสภาพแวดล้อมที่ควบคุมได้ มีอิทธิพลต่อข้อมูลการทดลอง และต่อการเป็นอยู่ที่ดีของสัตว์ สัตวแพทย์หรือผู้จัดการอาคารเลี้ยงสัตว์โดยการปรึกษากับนักวิจัย ควรเลือกวัสดุรองนอนชนิดที่เหมาะสมที่สุด ไม่มีวัสดุรองนอนชนิดใดชนิดเดียวที่เป็นชนิดในอุดมคติสำหรับสัตว์ชนิดใดชนิดหนึ่ง ภายใต้สภาพการจัดการและการวิจัยทุกรูปแบบ ไม่มีวัสดุรองนอนชนิดเดียวที่ใช้ได้อย่างดีเลิศสำหรับสัตว์ทุกชนิด (ตัวอย่างเช่น วัสดุรองนอนที่สัตว์บางชนิดสามารถใช้ทำเป็นโพรงได้) ผู้เขียนหลายท่าน (Gibson and others 1987; Jones 1977; Kraft 1980; Thigpen and others 1989; Weichbrod and others 1986) ได้บรรยายคุณสมบัติที่พึงปรารถนา และวิธีประเมินวัสดุรองนอน ได้มีการใช้วัสดุรองนอนพวกไม้เนื้ออ่อน แต่ห้ามใช้ซี่กับและซี่เลื่อยจากไม้เนื้ออ่อนที่ไม่ได้รับการบำบัดสำหรับการวิจัยบางชนิด เพราะมีผลกระทบต่อความปลอดภัยพลังงานของสัตว์ (Vessell 1967; Vessell and others 1973, 1976) ไม่แนะนำให้ใช้ซี่กับจากไม้ซีดาร์เพราะแพร่สารระเหยไฮโดรคาร์บอนที่เหนียวนาเอนไซม์ไมโครโซมและมีพิษต่อเซลล์ของตับ (Torronen and others 1989; Weichbrod and others 1986, 1988) และเพิ่มอุบัติการณ์มะเร็ง (Jacobs and Dieter 1978, Vlahakis 1977) การบำบัดด้วยความร้อนก่อนที่จะนำวัสดุรองนอนไปใช้ช่วยลดความเข้มข้นของสารระเหยไฮโดรคาร์บอน และอาจป้องกันปัญหานี้ การซื้อผลิตภัณฑ์วัสดุรองนอนควรพิจารณาการผลิต การควบคุมตรวจสอบ และการเก็บรักษาของผู้ผลิต

วัสดุรองนอนควรถูกจัดการขนส่ง และเก็บห่างจากพื้นบนแท่นรอง ชั้น หรือรถเข็น ให้คงคุณภาพและลดการปนเปื้อน วัสดุรองนอนสามารถดูดซับความชื้นระหว่างการอบมาเชื้อ และทำให้ลดการซึมซับ และเสริมการเจริญของจุลชีพ ดังนั้น ควรใช้ระยะเวลาให้งแห้ง และสภาพการเก็บที่พอเหมาะ

ควรใช้วัสดุรองนอนในปริมาณที่พอเพียง เพื่อดูแลให้สัตว์แห้ง ระหว่างการเปลี่ยนกรง และในกรณีสัตว์ทดลองขนาดเล็ก ควรได้รับการดูแลให้วัสดุรองนอนห่างจากท่อน้ำ เพราะการสัมผัสทำให้น้ำรั่วลงไปในกรง

การสุขาภิบาล

การสุขาภิบาลคือการดำรงสภาพต่างๆที่นำไปสู่สุขภาพดี เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนวัสดุรองนอน (อย่างเหมาะสม) การทำความสะอาดและการฆ่าเชื้อ การทำความสะอาด (cleaning) คือการกำจัดสิ่งสกปรกและคราบต่างๆที่มีอยู่มากเกินไป และการฆ่าเชื้อ (disinfection) คือการลดหรือกำจัดปริมาณของจุลินทรีย์ที่มากจนยอมรับไม่ได้

ความถี่และความรุนแรงของการทำความสะอาดและการฆ่าเชื้อควรขึ้นอยู่กับความจำเป็น เพื่อให้สภาพแวดล้อมต่อสุขภาพดีของสัตว์ โดยสอดคล้องกับพฤติกรรมตามปกติและลักษณะพิเศษทางกายภาพของสัตว์ วิธีและความถี่ของการสุขาภิบาล (sanitation) จะเปลี่ยนแปลงด้วยปัจจัยหลายอย่าง รวมทั้งรูปแบบ คุณสมบัติทางกายภาพ และขนาดของสิ่งล้อมรอบ ชนิด จำนวน ขนาด อายุ และสภาวะการสืบพันธุ์ของสัตว์ การใช้และชนิดของวัสดุรองนอน อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ และธรรมชาติของวัสดุที่กำหนดความต้องการการสุขาภิบาล คุณลักษณะพิเศษทางสรีระและพฤติกรรมปกติของสัตว์และอัตราการทำให้พื้นผิวของสิ่งล้อมรอบสกปรก อาจต้องใช้เทคนิคการสัตวบาลที่จำเพาะกับที่อยู่อาศัยบางระบบ หรือโครงงานวิจัย ดังเช่น การจับต้องโดยวิธีปลอดเชื้อ หรือการตัดแปลงความถี่ของการเปลี่ยนวัสดุรองนอน

ไม่ควรนำสารดักกลิ่นมาใช้ในอาคารเลี้ยงสัตว์ สิ่งเหล่านั้นไม่สามารถทดแทนวิธีปฏิบัติทางสุขาภิบาลที่ดี หรือการให้การระบายอากาศที่เพียงพอ สัตว์ที่สัมผัสกับสารระเหยอาจเปลี่ยนกระบวนการพื้นฐานทางสรีระ และการเผาผลาญพลังงานของร่างกาย

การเปลี่ยนวัสดุรองนอน

วัสดุรองนอนที่สกปรกควรถูกนำออกและแทนที่ด้วยวัสดุใหม่บ่อยครั้งเท่าที่จำเป็น เพื่อรักษาให้สัตว์สะอาดและแห้ง ความถี่ของการเปลี่ยนแปลงวัสดุรองนอนเป็นการตัดสินใจโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการดูแลสัตว์ บนพื้นฐานการปรึกษากับนักวิจัยและขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ เช่น จำนวนและขนาดของสัตว์ ในสิ่งล้อมรอบอันดับแรก และขนาดของสิ่งล้อมรอบ การจับถ่ายปัสสาวะและอุจจาระ ลักษณะภายนอกและการเปียกของวัสดุรองนอน และสภาวะการทดลอง เช่น การคัดสรรหรือภาวะการอ่อนเพลีย ที่อาจจำกัดการเคลื่อนไหวของสัตว์ หรือการเข้าไปในบริเวณของกรงที่ไม่สกปรกด้วยปัสสาวะและอุจจาระ ไม่มีขีดจำกัดความถี่ที่แท้จริงของการเปลี่ยนวัสดุรองนอน แต่มีความผันแปรจากทุกวันจนถึงทุกสัปดาห์ การเปลี่ยนวัสดุรองนอนบ่อยเป็นข้อห้ามในบางสถานะเช่น ระหว่างบางช่วงก่อนและหลังการคลอด เมื่อฟีโรโมนเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับ การสืบพันธุ์อย่างประสบผลสำเร็จ หรือเมื่อวัตถุประสงค์การวิจัยไม่อนุญาตให้เปลี่ยนวัสดุรองนอน

การทำความสะอาดและการฆ่าเชื้อสิ่งล้อมรอบอันดับแรก

การฉีดน้ำล้าง และการใช้ผงซักฟอก หรือยาฆ่าเชื้อในคอก หรือตู้วิ่งเป็นระยะๆ มีความเหมาะสมเพื่อคงสภาพความสะอาดของพื้นผิวได้อย่างพอเพียง ถ้าของเสียจากสัตว์ถูกกำจัดโดยการฉีดยา จำเป็นต้องทำ

อย่างน้อยวันละหนึ่งครั้ง ควรให้ตัวสัตว์แห่งระหว่างการฉีดล้างด้วยน้ำ ควรจัดเวลาของการทำความสะอาดคอกหรือคูลิ่ง ให้สอดคล้องกับกระบวนการทางพฤติกรรม และสรีระตามปกติของสัตว์ ตัวอย่างเช่น ปฏิบัติการกระเพาะลำไส้ใหญ่ มีผลให้สัตว์ถ่ายอุจจาระ ในระยะเวลาไม่นานหลังจากการรับประทานอาหาร

ความถี่ของการทำความสะอาดกรง ชั้นวางกรง และอุปกรณ์ประกอบอย่างถูกหลักสุขาภิบาล ที่ให้อาหารและอุปกรณ์ให้น้ำถูกครอบคลุมด้วยชนิดของกรงหรือวิธีปฏิบัติทางสัตวบาล รวมถึงการใช้การเปลี่ยนวัสดุรองนอน ชนิดที่สัมผัสโดยตรงหรือชนิดไม่สัมผัสกับสัตว์อย่างสม่ำเสมอ การฉีคน้ำล้างภาชนะแบบแฉวน และ การใช้กรงที่มีพื้นลวดหรือมีช่องตามปกติ โดยทั่วไปสิ่งล้อมรอบและส่วนประกอบต่างๆ เช่น ฝาครอบกรง ควรถูกทำความสะอาดอย่างถูกหลักสุขลักษณะ (sanitation) อย่างน้อยทุกสองสัปดาห์ต่อหนึ่งครั้ง ส่วนกรงที่มีพื้นทึบ ขวดน้ำและหลอดดูดน้ำ มักต้องการการทำความสะอาดโดยถูกหลักสุขลักษณะ อย่างน้อยสัปดาห์ละหนึ่งครั้ง กรง และชั้นวางกรงบางแบบ อาจต้องการการทำความสะอาดหรือการฆ่าเชื้อไม่บ่อย อาจรวมถึงกรงขนาดใหญ่ที่มีจำนวนสัตว์ไม่หนาแน่น และมีการเปลี่ยนวัสดุรองนอนบ่อย กรงเลี้ยงสัตว์รุ่นของจุลชีพ (gnotobiotic) ร่วมกับการเปลี่ยนวัสดุรองนอนบ่อย กรงที่มีการระบายอากาศเฉพาะแต่ละกรงและกรงที่ถูกใช้สำหรับภาวะพิเศษบางอย่าง เช่น การเลี้ยงในไมโครไอโซเลเตอร์ (microisolator) หรือการเลี้ยงสัตว์อย่างหนาแน่น อาจต้องทำความสะอาดอย่างถูกหลักสุขลักษณะให้บ่อยขึ้น

กระด้ายและสัตว์ฟันแทะบางจำพวก เช่น หนูตะเภาและแฮมสเตอร์ ถ่ายปัสสาวะที่มีความเข้มข้น โปรตีนและเกลือแร่สูง เกลือแร่และสารประกอบอินทรีย์ในปัสสาวะจากสัตว์เหล่านี้มักติดแน่นกับพื้นผิวกรงและจำเป็นต้องชะด้วยสารละลายกรดก่อนการล้าง

สามารถทำความสะอาดฆ่าเชื้อสิ่งล้อมรอบอันดับแรก ด้วยสารเคมี น้ำร้อน หรือการใช้ทั้งสองชนิดร่วมกัน แผนการสุขลักษณะควรเพียงพอ ควบคุมระยะเวลาและสถานะการล้าง เพื่อฆ่าแบคทีเรียและจุลชีพอื่นทั่วไปที่อยู่ในระยะเพิ่มจำนวน เมื่อน้ำร้อนถูกใช้อย่างเดียวอุณหภูมิและความยาวนานของระยะเวลาที่ให้อุณหภูมิเป็นผลร่วมกัน (ปัจจัยการสะสมความร้อน) ที่สัมผัสกับพื้นผิวสิ่งที่ต้องการฆ่าเชื้อ สามารถยอมรับปัจจัยการสะสมความร้อนแบบเดียวกันนี้ โดยการให้จุลชีพสัมผัสความร้อนสูงมากเป็นเวลานานๆ หรือให้จุลชีพถูกความร้อนต่ำกว่าในเวลาที่ยาวนานขึ้น (Wardrip and others 1994) การฆ่าเชื้ออย่างได้ผลสามารถทำได้ด้วยการล้างและชะด้วยน้ำที่อุณหภูมิ 143-180°F หรือสูงกว่า อุณหภูมิน้ำจะล้างสุดท้ายจากถังหรือจากหัวฉีดที่ต้องการใช้กันทางปฏิบัติที่ 82.2°C (180°F) สารซักฟอกและสารเคมีที่ใช้ฆ่าเชื้อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของน้ำร้อน ควรถูกชะด้วยน้ำออกจากพื้นผิวจนหมดจดก่อนการนำอุปกรณ์ไปใช้

การล้างและการฆ่าเชื้อกรงและอุปกรณ์ด้วยมือร่วมกับน้ำร้อนและสารซักฟอก หรือยาฆ่าเชื้อ มีประสิทธิภาพ แต่ต้องการความใส่ใจในรายละเอียด พื้นผิวต่างๆ ถูกชะด้วยน้ำจนปราศจากสารเคมีตกค้างและบุคลากรต้องมีอุปกรณ์ที่เหมาะสมเพื่อป้องกันร่างกายจากการสัมผัสน้ำร้อนหรือสารเคมีที่ถูกใช้ในขั้นตอนนี้

ขวดน้ำ หลอดดูดน้ำ จุกปิดขวดน้ำ ที่ให้อาหาร และอุปกรณ์ชิ้นเล็กอื่นๆ ควรล้าง ด้วยสารซักฟอก น้ำร้อน และเมื่อเหมาะสมด้วยสารเคมีเพื่อฆ่าจุลชีพ

ถ้าใช้ระบบให้น้ำอัตโนมัติ แนะนำให้ใช้วิธีบางอย่างเพื่อให้แน่ใจว่าจุลชีพและฝุ่นละอองไม่สะสมในระบบน้ำ การฉีดด้วยน้ำปริมาณมาก ๆ เป็นระยะ หรือสารเคมีชนิดที่เหมาะสม ตามด้วยการชะล้างน้ำเปล่าจนสะอาดหมดจด ระบบท่อบีบแบบคงที่ใช้การกรองด้วยแผ่นกรองใช้รังสีอัลตราไวโอเล็ต หรือด้วยเครื่องมืออื่นที่ซ่อมบำรุงด้วยวิธีที่ถูกต้อง เป็นวิธีเพื่อมาเชื่อในน้ำที่ถูกลำมาใช้ซ้ำที่มีประสิทธิภาพอีกวิธีหนึ่ง

การล้างและการฆ่าเชื้ออุปกรณ์เลี้ยงสัตว์โดยส่วนใหญ่ตามวิธีดั้งเดิมเป็นการพอเพียง ถ้ามีจุลชีพที่ทำให้เกิดโรคหรือถ้าเลี้ยงสัตว์ชนิดที่ระบุจุลชีพอย่างชัดเจน หรือสัตว์มีภูมิคุ้มกันอ่อนแอ อาจมีความจำเป็นต้องฆ่าเชื้อ (sterilizer) กรง และอุปกรณ์ หลังการทำความสะอาดและการฆ่าเชื้อ เครื่องฆ่าเชื้อ (sterilizer) ควรถูกปรับค่าและดูแลอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้แน่ใจว่ามีความปลอดภัยและมีประสิทธิภาพ

การทำความสะอาดและการฆ่าเชื้อสิ่งล้อมรอบอันดับสอง

ควรทำความสะอาดส่วนประกอบทุกส่วนของอาคารเลี้ยงสัตว์ได้แก่ ห้องเลี้ยงสัตว์และบริเวณสนับสนุนต่าง ๆ (เช่น บริเวณสำหรับเก็บของ บริเวณล้างกรง ทางเดิน และห้องปฏิบัติการสัตว์) อย่างสม่ำเสมอ ฆ่าเชื้ออย่างเหมาะสมตามสภาพ และทำบ่อยตามการใช้ และธรรมชาติของการปนเปื้อนเชื้อ

ควรกำหนดให้อุปกรณ์เพื่อทำความสะอาดอยู่เฉพาะบริเวณ และไม่ควรเคลื่อนย้ายไปใช้ระหว่างบริเวณต่าง ๆ ที่ทำให้เกิดความเสี่ยงต่อการปนเปื้อนของเชื้อโรค ควรทำความสะอาดอุปกรณ์อย่างสม่ำเสมอตามปกติ และอุปกรณ์ควรทำด้วยวัสดุที่ทนทานต่อการฟุกร่อน อุปกรณ์ที่ชำรุดควรได้รับการเปลี่ยนอย่างสม่ำเสมอ ควรเก็บอุปกรณ์อย่างเป็นระเบียบเรียบร้อย ในที่สะดวกต่อการตากแห้ง และลดการปนเปื้อนเชื้อให้น้อยที่สุด

การประเมินประสิทธิภาพการสุขาภิบาล

การตรวจสอบการปฏิบัติทางสุขาภิบาล ควรเหมาะสมกับกระบวนการและวัสดุที่ถูกทำความสะอาด สามารถตรวจวัดด้วยตาเปล่า ตรวจอุณหภูมิของน้ำหรือตรวจสอบทางจุลชีววะ ไม่ควรใช้ความเข้มของกลิ่นสัตว์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกลิ่นแอมโมเนียเป็นวิธีเดียวเพื่อประเมินประสิทธิภาพโครงการสุขาภิบาล การตัดสินใจเพื่อปรับเปลี่ยนความถี่ของการเปลี่ยนกรงและวัสดุรองนอนหรือการล้างกรง ควรอยู่บนพื้นฐานของปัจจัยต่าง ๆ เช่น ความเข้มของแอมโมเนีย รูปร่างภายนอกของกรง สภาพของวัสดุรองนอน จำนวน และขนาดของสัตว์ที่อยู่อาศัยในกรง

การกำจัดขยะ

ขยะธรรมดา ขยะทางชีวภาพ และขยะอันตราย ควรถูกเก็บออกและกำจัดอย่างสม่ำเสมอด้วยวิธีที่ปลอดภัย (NSC 1979) การกำจัดขยะของเสียอย่างมีประสิทธิภาพมีทางเลือกหลายวิธี การทำสัญญากับบริษัทที่มีใบอนุญาตกำจัดขยะของเสียมักให้การรับประกันการปฏิบัติตามกฎหมายและความปลอดภัยได้บางส่วน การกำจัดโดยการเผาให้เป็นถ่าน ควรทำตามกฎหมายของรัฐบาลกลาง กฎหมายรัฐ และกฎหมายท้องถิ่น

ควรมีภาชนะรองรับขยะปิดปากอย่างถูกต้องมีจำนวนเพียงพอจัดวางทั่วทั้งอาคาร ภาชนะรองรับขยะควรปราศจากการรั่วซึมและมีฝาปิดสนิท วิธีปฏิบัติที่ดีคือการใช้ถุงสำหรับการรองรับของเสียและล้างทำความสะอาดภาชนะ และอุปกรณ์อย่างสม่ำเสมอ ควรมีบริเวณสำหรับเก็บขยะโดยเฉพาะสามารถเก็บโดยปราศจากแมลง และสัตว์ก่อให้เกิดความรำคาญ ถ้าใช้การเก็บแช่เย็นเพื่อเก็บสิ่งต่างๆ ก่อนนำไปทิ้ง ควรใช้ตู้เย็นหรือตู้แช่แข็งหรือห้องเย็นเฉพาะที่มีการติดป้ายระบุอย่างถูกต้อง

ต้องปฏิบัติต่อขยะอันตรายอย่างปลอดภัยโดยการอบนึ่งฆ่าเชื้อ การเก็บในอุปกรณ์กักกัน (containment) หรือโดยวิธีอื่นที่เหมาะสมก่อนการนำออกนอกอาคาร (US EPA 1986) ควรเก็บขยะกัมมันตภาพรังสีในภาชนะที่ปิดฉลากอย่างถูกต้อง ควรประสานงานกับผู้เชี่ยวชาญความปลอดภัยด้านสารกัมมันตภาพรังสีในการกำจัดขยะเหล่านี้ โดยสอดคล้องตามกฎหมายข้อกำหนดของรัฐบาลกลางและของรัฐ รัฐและเทศบาลส่วนใหญ่มีกฎหมายควบคุมการทิ้งและกำจัดขยะอันตราย สถาบันมีภาระหน้าที่ที่ต้องปฏิบัติตามกฎหมายข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับการใช้สารอันตราย (บทที่ 1) และการกำจัด

ซากสัตว์ที่ติดเชื้อสามารถเผาให้เป็นเถาถ่าน หรือถูกรวบรวมโดยบริษัทผู้สัญญาที่มีใบอนุญาต ควรมีวิธีดำเนินการสำหรับการบรรจุหีบห่อ การปิดฉลาก การจัดส่ง และการเก็บขยะ รวบรวมเข้าไว้ในนโยบายสุขภาพและความปลอดภัยต่ออาชีพ

ควรเก็บขยะอันตรายเป็นพิษ สารก่อมะเร็ง กัดกร่อน ก่อปฏิกิริยาระเบิด หรือสารที่ไม่คงตัวในภาชนะที่มีการปิดฉลากอย่างถูกต้อง และกำจัดขยะพิษเหล่านี้ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญทางสุขภาพ และความปลอดภัยต่ออาชีพ ในบางโอกาสขยะเหล่านี้สามารถนำมาอัดแน่น หรือผสมรวมกัน

การควบคุมสัตว์พวกก่อความรำคาญ

เป็นความจำเป็นต้องมีการวางแผนเพื่อป้องกัน ควบคุม และกำจัดการรบกวนของสัตว์พวกก่อความรำคาญในสิ่งแวดล้อมของสัตว์ ควรมีแผนการการควบคุมกำกับดูแลและปฏิบัติโดยการวางกำหนดเวลาตามปกติและบันทึกเอกสาร แผนการในอุดมคติคือโดยการป้องกันการเข้าของสัตว์พวกก่อความรำคาญ และกำจัดแหล่งที่อยู่ถ้ามีสัตว์เลื้อยอยู่นอกอาคาร ควรพิจารณาให้มีการกำจัดหรือลดความเสี่ยงที่อาจมีจากสัตว์พวกก่อความรำคาญ และสัตว์ผู้ล่าต่างๆ สารเคมีฆ่าสัตว์ก่อความรำคาญ (pesticides) สามารถก่อให้เกิดผลเป็นพิษต่อสัตว์ทดลอง และรบกวนวิถีดำเนินการทดลอง (Ohio Cooperative Extension Service 1987a, b) และควรถูกใช้ในบริเวณที่มีสัตว์ เฉพาะเมื่อมีความจำเป็นเท่านั้น ควรปรึกษานักวิจัยที่สัตว์ของเขาอาจสัมผัสกับสารฆ่าสัตว์พวกก่อความรำคาญนี้ก่อนใช้ ควรบันทึกการใช้สารเคมีและประสานงานกับพนักงาน ผู้จัดการ ผู้เลี้ยงดูสัตว์ และสอดคล้องกับกฎหมายของรัฐบาลกลางของรัฐ และของท้องถิ่น เมื่อเป็นไปได้ควรควบคุมสัตว์พวกก่อความรำคาญโดยไม่ใช้สารพิษ เช่นการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตของแมลง (Donahue and others 1989; Garg and Donahue 1989;

King and Bennett 1989) และสารชนิดที่ไม่มีพิษ (ตัวอย่างเช่น ซิลิกาเจล) ถ้าใช้กับดักควรเป็นวิธีที่มีเมตตา ต้องตรวจกับดักเพื่อดักสัตว์มีชีวิตบ่อยๆ และหลังถูกจับได้ควรทำให้ตายอย่างไม่ทรมาน

การดูแลในเวลาคูเงิน วันสุตสัปดาห์ และวันหยุดนักขัตฤกษ์

สัตว์ควรได้รับการดูแลโดยผู้มีความรู้ที่เหมาะสมทุกวัน รวมถึงวันสุตสัปดาห์และวันหยุดนักขัตฤกษ์ เพื่อพิทักษ์ความเป็นอยู่ที่ดี และเพื่อตอบสนองความต้องการของงานวิจัย ควรมีการดูแลเงินโดยสัตวแพทย์หลังเวลาทำงาน วันสุตสัปดาห์ และวันหยุดนักขัตฤกษ์

ในกรณีฉุกเฉิน บุคลากรผู้ดูแลความปลอดภัยของสถาบันและเจ้าพนักงานดับเพลิง หรือนายตำรวจ ควรสามารถติดต่อกับบุคคลผู้รับผิดชอบต่อสัตว์ โดยเปิดเผยขั้นตอนการปฏิบัติ รายชื่อ และเบอร์โทรศัพท์ยามฉุกเฉินให้เด่นชัดภายในอาคารเลี้ยงสัตว์ หรือประกาศวางไว้ในบริเวณหน่วยรักษาความปลอดภัยหรือที่ศูนย์โทรศัพท์ ควรเปิดเผยวิธีการปฏิบัติฉุกเฉิน เพื่อดูแลอาคารหรือปฏิบัติการพิเศษไว้อย่างเด่นชัด

ควรเตรียมแผนการสำหรับภัยพิบัติที่ครอบคลุมทั้งต่อบุคลากรและสัตว์ โดยเป็นส่วนหนึ่งของ แผนการความปลอดภัยทั้งหมดสำหรับอาคารสัตว์ ผู้จัดการหรือสัตวแพทย์ผู้รับผิดชอบต่อสัตว์ควรเป็นสมาชิกของ คณะกรรมการความปลอดภัยที่เหมาะสมของสถาบัน เขาหรือเธอควรเป็น “ผู้ตอบสนองอย่างเป็นทางการ” ภายใน สถาบัน และควรมีส่วนร่วมต่อการตอบสนองต่อภัยพิบัติ (Casper 1991)

การจัดการประชากรสัตว์ การทำเครื่องหมายประจำตัวและระบุ

วิธีต่างๆ ในการทำเครื่องหมายประจำตัวสัตว์ได้แก่ ป้ายประจำห้อง ชั้น เล้า คอก และกรง ด้วยการเขียนรายละเอียด หรือทำรหัส แถบสี ป्लอกคอ แถบ แผ่นพิมพ์ และแผ่นป้ายโลหะ ด้วยการย้อมสี การตัด เจาะ และติดป้ายที่ใบหู การฝังเครื่องส่งสัญญาณคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (transponders) และการทำตราเย็บ ไม่ควรใช้ การตัดนิ้วเพื่อเป็นการทำเครื่องหมายในสัตว์ฟันแทะ และทำได้เฉพาะในลูกสัตว์ที่เกิดใหม่เท่านั้น ป้ายเครื่องหมาย สัตว์ควรมีแหล่งที่มาของสัตว์ สายพันธุ์ หรือสต็อก ชื่อและที่อยู่ของนักวิจัยผู้รับผิดชอบ วันที่ที่เกี่ยวข้อง และ หมายเลขโครงร่างงานวิจัยตามความเหมาะสม ระบุประวัติสัตว์มีประโยชน์และมีรูปแบบต่างๆ จากการให้ข้อมูลที่ จำกัคบนแผ่นป้ายแสดงเครื่องหมายบนกรง ไปจนถึงระบุในแสดงรายละเอียดในคอมพิวเตอร์ สำหรับสัตว์แต่ละ ตัว

เวชระเบียนสำหรับสัตว์แต่ละตัวมีประโยชน์ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง สำหรับสุนัข แมว ลิง และปลุสัตว์ ระบุเหล่านี้ควรมีข้อมูลทางคลินิก และการวินิจฉัยที่เกี่ยวข้อง วันที่ทำการฉีดยา ประวัติการทำศัลยกรรม และการดูแลหลังผ่าตัด และรายละเอียดการใช้ทดลอง ข้อมูลพื้นฐานและประวัติทางคลินิก ช่วยเพิ่มค่าของสัตว์แต่ละตัว ทั้งต่อการผสมพันธุ์และการใช้ในงานวิจัย ควรมีระเบียบพร้อมใช้ให้นักวิจัย พนักงานทางสัตวแพทย์ และพนักงาน เลี้ยงสัตว์ ระบุประวัติการเติบโต ประวัติการผสมพันธุ์ และรูปแบบพฤติกรรมมีประโยชน์ต่อการจัดการสัตว์ หลายชนิด โดยเฉพาะอย่างยิ่งสัตว์พวกลิง (NRC 1979a)

ระเบียบประวัติ มีรายละเอียดพื้นฐานที่มีความจำเป็นต่อ การจัดการฝูงสัตว์ขนาดใหญ่ อายุยืนยาว และควรเก็บบันทึกสำหรับสัตว์แต่ละตัว (Dyke 1993; NRC 1979a) ระเบียบเหล่านี้แสดงชนิดของสัตว์ เครื่องหมายประจำตัวสัตว์ หมายเลขของพ่อ หมายเลขของแม่ เพศ วันเกิด หรือวันที่รับมา แหล่งที่มา วันที่จากไป และข้อมูลการกำจัดท้ายสุด ระเบียบของสัตว์ เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการจัดการทางพันธุกรรม และการประเมินทางประวัติของฝูงสัตว์ ควรให้ข้อมูล ประวัติที่สอดคล้อง เมื่อมีการเคลื่อนย้ายสัตว์ระหว่างสถาบัน

พันธุกรรม และระบบการขนานชื่อ

ลักษณะเฉพาะทางพันธุกรรมเป็นสิ่งสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการคัดเลือกและการจัดการสัตว์เพื่อใช้ในฝูงเพาะพันธุ์ และในงานวิจัยทางชีวการแพทย์ (ดูภาคผนวก ก) ข้อมูลพันธุ์ประวัติเพื่อการคัดเลือกจับคู่ผสมพันธุ์ และเลือกสัตว์ที่ใช้ในการทดลอง ที่ไม่มีความสัมพันธ์กัน หรือทราบว่ามี ความเกี่ยวข้องกันได้อย่างเหมาะสม

ในงานวิจัยทางชีวการแพทย์ มีการใช้สัตว์ที่ผสมนอกสายเลือด (outbred) อย่างกว้างขวาง ขนาดของประชากรตั้งต้นควรมีจำนวนมากพอ เพื่อให้แน่ใจว่าสามารถคงความแตกต่างทางพันธุกรรมการผสมพันธุ์ในฝูงได้ในระยะยาว ควรใช้เทคนิคการจัดการทางพันธุกรรมเพื่อคงความแตกต่างทางพันธุกรรม และการแสดงออกพื้นฐานของพ่อแม่พันธุ์ให้อยู่ในสมดุล เพื่อความสะดวกในการเปรียบเทียบข้อมูลโดยตรงจากการวิจัยจากสัตว์ที่ผสมนอกสายเลือด (ตัวอย่าง เช่น Lacy 1989; Poiley 1960; Williams-Blangero 1991) สามารถตรวจสอบการผันแปรทางพันธุกรรมโดยการเลียนแบบทางคอมพิวเตอร์ การใช้เครื่องหมายทางชีวเคมี (biochemical markers) เครื่องหมายดีเอ็นเอ (DNA markers) เครื่องหมายทางภูมิคุ้มกัน (immunological markers) หรือการวิเคราะห์พันธุกรรมของตัวแปรทางกายภาพ (MacCluer and others 1986; Williams-Blangero 1993)

สายพันธุ์จากการผสมสายเลือดชิด (inbred strains) ของสัตว์หลายชนิด โดยเฉพาะสัตว์ฟันแทะ ได้ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อตอบสนองความจำเป็นในการวิจัยที่เฉพาะเจาะจง (Festing 1979; Gill 1980) ความเหมือนทางพันธุกรรมของสัตว์เหล่านี้ส่งเสริมการทำซ้ำ และการเปรียบเทียบข้อมูลการทดลองบางอย่าง การตรวจสอบสัตว์ที่ผสมสายเลือดชิดเป็นระยะ เพื่อความเหมือนทางพันธุกรรมเป็นสิ่งสำคัญ (Festing 1982; Hedrich 1990) มีวิธีตรวจสอบหลายวิธีที่ได้รับการพัฒนา โดยใช้เทคนิคทางภูมิคุ้มกัน ชีวเคมี และทางโมเลกุล (Cramer 1983; Groen 1977; Hoffman and others 1980; Russell and others 1993) ควรสร้างระบบการจัดการที่เหมาะสม (Green 1981; Kempthorne 1957) เพื่อลดการปนเปื้อนจากการผ่าเหล่า และการผสมพันธุ์ที่ผิดพลาด

สัตว์ได้รับการเปลี่ยนยีน คือ มีอย่างน้อยหนึ่งยีนที่ถูกเปลี่ยนไป ตำแหน่งของการผสมผสานและจำนวนชุดของการผสมผสานที่ถูกทำซ้ำอาจถูกหรือไม่ถูกควบคุม ยีนที่ผสมผสานกันนี้สามารถทำปฏิกิริยากับยีนพื้นฐานและปัจจัยทางสภาพแวดล้อมเพื่อเป็นหน้าที่หนึ่งของตำแหน่งรวมกัน สัตว์ที่ถูกเปลี่ยนยีนถูกพิจารณาว่าเป็นทรัพยากรที่มีลักษณะเฉพาะ ควรดูแลเพื่ออนุรักษ์ทรัพยากรนี้ให้คงอยู่โดยวิธีจัดการทางพันธุกรรมตามมาตรฐาน ได้แก่การเก็บรักษารายละเอียดพันธุ์ประวัติ และการตรวจสอบทางพันธุกรรมเพื่อยืนยันการมีอยู่ และ

การเหมือนกันของยีนที่ได้รับการเปลี่ยนมา ควรพิจารณาใช้การแช่แข็งตัวอ่อน ไข่ หรือตัวสุจิ เพื่อป้องกันการเปลี่ยนแปลงของยีนในระยะเวลายาวนาน หรือการสูญเสียของพันธุ์โดยอุบัติเหตุ

การจดบันทึกอย่างถูกต้องโดยการขนานชื่อด้วยวิธีมาตรฐานในที่ที่สามารถใช้ได้ ทั้งชื่อสายพันธุ์ และสายพันธุ์ย่อย หรือพื้นฐานทางพันธุกรรมในสัตว์ ที่ถูกใช้ในโครงการวิจัยเป็นสิ่งสำคัญ (NRC 1979b) บทความที่ได้ตีพิมพ์หลายฉบับให้เกณฑ์ที่ได้ถูกพัฒนาขึ้นโดยคณะกรรมการระหว่างประเทศ เพื่อการขนานชื่อมาตรฐานของสัตว์พื้นเพาะ และกระต่าย ที่ผสมนอกสายเลือด (Festing and others 1972) หนูแรทที่ผสมสายเลือดชิด (Festing and Staats 1973; Gill 1984; NRC 1992a) หนูไมซ์ที่ผสมสายเลือดชิด (International Committee on Standardized Genetic Nomenclature for Mice 1981a, b, c) และสัตว์ที่เกิดจากการเปลี่ยนยีน (NRC 1992b)

เอกสารอ้างอิง

- Ames, B. N., M. K. Shigenaga, and T. M. Hagen. 1993. Review: Oxidants, antioxidants. And the degenerative diseases of aging. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 90:7915-7922.
- Anzaldo, A. J., P. C. Harrison, C. L. Riskowski, L. A. Sebek, R-G. Maghirang, and H. W. Gonyou. 1994. Increasing welfare of laboratory rats with the help of spatially enhanced cages. *AWIC Newsl.* 5(3):1-2.5.
- Armario, A., J. M. Castellanos, and I. Balasch. 1985. Chronic noise stress and insulin secretion in male rats. *Physiol. Behav.* 34:359-361.
- ASHRAE (American Society of Heating, Refrigeration, And Air-Conditioning Engineers, Inc.). 1992. Chapter 25: Air Cleaners for Particulate Contaminants. In 1992 ASHRAE Handbook: HVAC Systems and Equipment. I-P edition. Atlanta: ASHRAE.
- ASHRAE (American Society of Heating, Refrigeration, And Air-Conditioning Engineers, Inc.). 1993. Chapter 9: Environmental Control for Animals and Plants. In 1993 ASHRAE Handbook: Fundamentals. I-P edition. Atlanta: ASHRAE.
- AWIC (Animal Welfare Information Center). 1992. Environmental enrichment information resources for nonhuman primates: 1987-1992. National Agricultural Library. US Department of Agriculture: National Library of Medicine, National Institutes of Health: Primate Information Center, University of Washington.
- Bayne, K. 1991. Providing environmental enrichment to captive primates. *Compendium on Cont. Educ. For the Practicing Vet.* 13(11):1689-1695.
- Bayne, K., M. Haines, S. Dexter, D. Woodman, and C. Evans. 1995. Nonhuman primate wounding prevalence: A retrospective analysis. *Lab Anim.* 24(4):40-43.
- Bellhorn, R. W. 1980. Lighting in the animal environment. *Lab. Anim. Sci.* 30(2. Part II):440-450.
- Bernstein, I. S. 1964. The integration of rhesus monkeys introduced to a group. *Folia Primatol.* 2:50-63.
- Bernstein, I. S., T. P. Gordon, and R. M. Rose. 1974a. Aggression and social controls in rhesus monkey (*Macaca mulatta*) groups revealed in group formation studies. *Folia Primatol.* 21:81-107.
- Bernstein, I. S., R. M. Rose, and T. P. Gordon. 1974b. Behavioral and environmental events influencing primate testosterone levels. *J. Hum. Evol.* 3:517-525.
- Besch, E. L. 1980. Environmental quality within animal facilities *Lab. Anim. Sci.* 30:385-406.
- Borer, K. T., A. Pryor, C. A. Conn, R. Bonna, and M. Kielb. 1988. Group housing accelerates growth and induces obesity in adult hamsters. *Am. J. Physiol.* 255(1, Part 2):R128-133.
- Brain, P., and D. Bention. 1979. The interpretation of physiological correlates of differential housing in laboratory rats. *Life Sci.* 24:99-115.
- Brainard, G. C. 1989. Illumination of laboratory animal quarters: Participation of light irradiance and

- wavelength in the regulation of the neuroendocrine system. Pp.69-74 in Science and Animals: Addressing Contemporary Issues. Greenbelt. Md.: Scientists Center for Animal Welfare.
- Brainard, C. C., M. K. Vaughan, and R. J. Reiter. 1986. Effect of light irradiance and wavelength on the Syrian hamster reproductive system. *Endocrinology* 119(2):648-654.
- Broderson, I. R., J. R. Lindsey, and J. E. Crawford. 1976. The role of environmental ammonia in respiratory mycoplasmosis of rats. *Am. J. Path.* 85:115-127.
- Brown, A. M., and J. D. Pye. 1975. Auditory sensitivity at high frequencies in mammals. *Adv. Comp. Physiol. Biochem.* 6:1-73.
- Casper, J. 1991. Integrating veterinary services into disaster management plans. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 199(4):444-446.
- CFR (Code of Federal Regulations). 1985. Title 9 (Animals and Animal Products). Subchapter A (Animal Welfare). Washington, D.C.: Office of the Federal Register.
- Cherry, J. A. 1987. The effect of photoperiod on development of sexual behavior and fertility in golden hamsters. *Physiol. Behav.* 39(4):521-526.
- Clough, O. 1982. Environmental effects on animals used in biomedical research. *Biol. Rev.* 57:487-523.
- Cramer, D. V. 1983. Genetic monitoring techniques in rats. *ILAR News* 26(4):15-19.
- Crockett, C. M., C. L. Bowers, C. P. Sackett, and D. M. Bowden. 1993. Urinary cortisol responses of longtailed macaques to five cage sizes. Tethering, sedation. And room change. *Am. J. Primatol.* 30:55-74.
- Crockett, C. M., C. L. Bowers, D. M. Bowden, and C. P. Sackett. 1994. Sex differences in compatibility of pair-housed adult longtailed macaques. *Am. J. Primatol.* 32:73-94.
- Crockett, C. M., C. L. Bowers, M. Shimoji, M. Leu, D. M. Bowden, and C. P. Sackett. 1995. Behavioral responses of longtailed macaques to different cage sizes and common laboratory experiences. *J. Comp. Psychol.* 109(4):368-383.
- Diamond, M. C., E. R. Greer, A. York, D. Lewis, T. Barton, and J. Lin. 1987. Rat cortical morphology following crowded-enriched living conditions. *Exp. Neurol.* 96(2):241-247.
- Donahue, W. A., D. N. VanGundy, W. C. Satterfield, and L. C. Coghlan. 1989. Solving a tough problem. *Pest Control* :46-50.
- Drickamer, L. C. 1977. Delay of sexual maturation in female house mice by exposure to grouped females or urine from grouped females. *J. Reprod. Fertil.* 51:77-81.
- Duncan, T. E., and W. K. ØSteen. 1985. The diurnal susceptibility of rat retinal photoreceptors to light-induced damage. *Exp. Eye Res.* 41(4):497-507.
- Dyke, B. 1993. Basic data standards for primate colonies. *Am. J. Primatol.* 29:125-143.
- Eadie, J. M., and S. O. Mann. 1970. Development of the rumen microbial population: High starch diets and instability. Pp.335-347 in *Physiology of Digestion and Metabolism in the Ruminant*. Proceedings of the Third International Symposium, A. T. Phillipson, E. F. Annison, D. C. Armstrong, C. C. Balch, R. S. Comline, R. N. Hardy, P. N. Hobson, and R. D. Keynes. Eds. Newcastle upon Tyne. England: F.R.S. Oriel Press Limited.
- Erkert, H. C., and J. Grober. 1986. Direct modulation of activity and body temperature of owl monkeys (*Aotus lemurinus griseimembra*) by low light intensities. *Folia Primatol.* 47(4): 171-188.
- Festing, M. F. W. 1979. *Inbred Strains in Biomedical Research*. London: MacMillan Press. 483 pp.
- Festing, M. F. W. 1982. Genetic contamination of laboratory animal colonies an increasingly serious problem. *ILAR News* 25(4):6-10.
- Festing, M., and J. Staats. 1973. Standardized nomenclature for inbred strains of rats. Fourth listing. *Transplantation* 16(3):221-245.
- Festing, M. F. W., K. Kondo, R. Loosli, S. M. Pooley, and A. Spiegel. 1972. International standardized nomenclature for outbred stocks of laboratory animals. *ICLA Bull.* 30:4-17.
- Fidler, I. J. 1977. Depression of macrophages in mice drinking hyperchlorinated water. *Nature* 270:735-736.

- Fletcher, J. L. 1976. Influence of noise on animals. Pp.51-62 in Control of the Animal House Environment. Laboratory Animal Handbooks 7. T. McSheehy, ed. London: Laboratory Animals Ltd.
- Flynn, R. J. 1959. Studies on the aetiology of ringtail of rats. Proc. Anim. Care Panel 9:155-160.
- Fullerton, P. M., and R. W. Gilliatt. 1967. Pressure neuropathy in the hind foot of the guinea pig. J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry 30:18-25.
- Fullerton, F. R., D. L. Greenman, and D. C. Kendall. 1982. Effects of storage conditions on nutritional qualities of semipurified (AIN-76) and natural-ingredient (NIH-07) diets. J. Nutr. 112(3):567-473.
- Gamble, M. R., and C. Clough. 1976. Ammonia build-up in animal boxes and its effect on rat tracheal epithelium. Lab. Anim. (London) 10(2):93-104.
- Garg, R. C., and W. A. Donahue. 1989. Pharmacologic profile of methoprene. And insect growth regulator, in cattle, dogs, and cats. J. Am. Vet. Med. Assoc. 194(3):410-412.
- Garrard, G., G. A. Harrison, and J. S. Weiner. 1974. Reproduction and survival of mice at 23_C. J. Reprod. Fertil. 37:287-298.
- Geber, W. F., T. A. Anderson, and B. Van Dyne. 1966. Physiologic responses of the albino rat to chronic noise stress. Arch. Environ. Health 12:751-754.
- Gibson, S. V., C. Besch-Williford, M. F. Raisbeck, J. E. Wagner, and R. M. McLaughlin. 1987. Organophosphate toxicity in rats associated with contaminated bedding. Lab. Anim. 37(6):789-791.
- Gill, T. J. 1980. The use of randomly bred and genetically defined animals in biomedical research. Am. J. Pathol. 101(35):521-532.
- Gill, T. J., III. 1984. Nomenclature of alloantigenic systems in the rat. ILAR News 27(3):11-12. Gordon, C. J. 1990. Thermal biology of the laboratory rat. Physiol. Behav. 47:963-991. Gordon, C. J. 1993. Temperature Regulation in Laboratory Animals. New York: Cambridge University Press.
- Grant, E. C., and J. H. Mackintosh. 1963. A comparison of the social postures of some common laboratory rodents. Behavior 21:246-259.
- Green, E. L. 1981. Genetics and Probability in Animal Breeding Experiments. New York: Oxford University Press. 271 pp.
- Greenman, D. L., P. Bryant, R. L. Kodell, and W. Sheldon. 1982. Influence of cage shelf level on retinal atrophy in mice. Lab. Anim. Sci. 32(4):353-356.
- Groen, A. 1977. Identification and genetic monitoring of mouse inbred strains using biomedical polymorphisms. Lab. Anim. (London) 11(4):209-214.
- Grover-Johnson, N., and P. S. Spencer. 1981. Peripheral nerve abnormalities in aging rats. J. Neuropath. Exp. Neurol. 40(2): 155-165.
- Gust, D. A., T. P. Gordon, A. R. Bridie, and H. M. McClure. 1994. Effect of a preferred companion in modulating stress in adult female rhesus monkeys. Physiol. Behav. 55(4):681-684.
- Hall, J. E., W. J. White, and C. M. Lang. 1980. Acidification of drinking water: Its effects on selected biologic phenomena in male mice. Lab. Anim. Sci. 30:643-651.
- Harvey, P. W., and P. F. D. Chevins. 1987. Crowding during pregnancy delays puberty and alters estrous cycles of female offspring in mice. Experientia 43(3):306-308.
- Hedrich, H. J. 1990. Genetic Monitoring of Inbred Strains of Rats. New York: Gustav, Fischer Verlag. 539 pp.
- Hermann, L. M., W. J. White, and C. M. Lang. 1982. Prolonged exposure to acid. Chlorine. Or tetracycline in drinking water: Effects on delayed-type hypersensitivity. Hemagglutination titers, and reticuloendothelial clearance rates in mice. Lab. Anim. Sci. 32:603-608.
- Hoffman, H. A., K. T. Smith, J. S. Crowell, T. Nomura, and T. Tomita. 1980. Genetic quality control of laboratory animals with emphasis on genetic monitoring. Pp.307-317 in Animal Quality and Models in Biomedical Research. A. Spiegel, S. Erichsen, and H. A. Solleveld. Eds. Stuttgart: Gustav Fischer Verlag.

- Homberger, F. R., Z. Pataki, and P. E. Thomann. 1993. Control of *Pseudomonas aeruginosa* infection in mice by chlorine treatment of drinking water. *Lab. Anim. Sci.* 43(6):635-637.
- Hughes, H. C., and S. Reynolds. 1995. The use of computational fluid dynamics for modeling airflow design in a kennel facility. *Contemp. Topics* 34:49-53.
- International Committee on Standardized Genetic Nomenclature for Mice. 1981a. Rules and guidelines for gene nomenclature. Pp.1-7 in *Genetic Variants and Strains of the Laboratory Mouse*, M. C. Green. Ed. Stuttgart: Gustav Fischer Verlag.
- International Committee on Standardized Genetic Nomenclature for Mice. 1981b. Rules for the nomenclature of chromosome abnormalities. Pp.314-316 in *Genetic Variants and Strains of the Laboratory Mouse*, M. C. Green, ed. Stuttgart: Gustav Fischer Verlag.
- International Committee on Standardized Genetic Nomenclature for Mice. 1981c. Rules for the nomenclature of inbred strains. Pp.368-372 in *Genetic Variants and Strains of the Laboratory Mouse*, M. C. Green. Ed. Stuttgart: Gustav Fischer Verlag.
- Jacobs, B. B., and D. K. Dieter. 1978. Spontaneous hepatomas in mice inbred from Ha:ICR swiss stock: Effects of sex, cedar shavings in bedding, and immunization with fetal liver or hepatoma cells. *J. Natl. Cancer Inst.* 61(6):1531-1534.
- Jones, D. M. 1977. The occurrence of dieldrin in sawdust used as bedding material. *Lab. Anim.* 11:137.
- Kaplan, J. R., S. B. Manuck, T. B. Clarkson, F. M. Lusso, and D. M. Taub. 1982. Social status, environment, and atherosclerosis in cynomolgus monkeys. *Arteriosclerosis* 2(5):359-368.
- Kaufman, J. E. 1984. *IES Lighting Handbook Reference Volume*. New York: Illuminating Engineering Society.
- Kaufman, J. E.. 1987. *IES Lighting Handbook Application Volume*. New York: Illuminating Engineering Society.
- Keenan, K. P., P. F. Smith, and K. A. Soper. 1994. Effect of dietary (caloric) restriction on aging, survival, pathobiology and toxicology. Pp.609-628 in *Pathobiology of the Aging Rat*, vol.2, W. Notter, D. L. Dungworth, and C. C. Capen, eds. International Life Sciences Institute.
- Kempthorne, O., 1957. *An Introduction to Genetic Statistics*. New York: John Wiley and Sons.
- King, J. E., and C. W. Bennett. 1989. Comparative activity of fenoxycarb and hydroprene in sterilizing the German cockroach (Dictyoptera: Blattellidae). *J. Econ. Entomol.* 82(3):833-838.
- Kraft, L. M. 1980. The manufacture, shipping and receiving, and quality control of rodent bedding materials. *Lab. Anim. Sci.* 30(2):366-376.
- Lacy, R. C. 1989. Analysis of founder representation in pedigrees: Founder equivalents and founder genome equivalents. *Zoo Biology* 8:111-123.
- Lanum, J. 1979. The damaging effects of light on the retina: Empirical findings. Theoretical and practical implications. *Surv. Ophthalmol.* 22:221-249.
- Larson, R. E., and R. O. Hegg. 1976. *Feedlot and Ranch Equipment for Beef Cattle*. Farmers Bulletin No.1584. Washington, D.C.: Agricultural Research Service. U.S. Department of Agriculture. 20 pp.
- Leveille, C. A., and R. W. Hanson. 1966. Adaptive changes in enzyme activity and metabolic pathways in adipose tissue from meal-fed rats. *J. Lipid Res.* 7:46.
- MacCluer, J. W., J. L. VandeBerg, B. Read, and O. A. Ryder. 1986. Pedigree analysis by computer simulation. *Zoo Biology* 5:147-160.
- Midwest Plan Service. 1987. *Structures and Environment Handbook*. 11th ed. Rev. Ames: Midwest Plan Service. Iowa State University.
- Moore, B. J. 1987. The California diet: An inappropriate tool for studies of thermogenesis. *J. Nutr.* 117(2):227-231.
- Murakami, H. 1971. Differences between internal and external environments of the mouse cage. *Lab. Anim. Sci.* 21(5):680-684.
- NASA (National Aeronautics and Space Administration). 1988. Summary of conclusions reached in workshop and recommendations for lighting animal housing modules used in microgravity

- related projects. Pp.5-8 in *Lighting Requirements in Microgravity: Rodents and Nonhuman Primates*. NASA Technical Memorandum 101077, D. C. Holley, C. M. Winget, and H. A. Leon, eds. Mofiett Field, Calif.: Ames Research Center. 273 pp.
- Nayfield, K. C., and E. L. Besch. 1981. Comparative responses of rabbits and rats to elevated noise. *Lab. Anim. Sci.* 31(4):386-390.
- Newberne, P. M. 1975. Influence on pharmacological experiments of chemicals and other factors in diets of laboratory animals. *Fed. Proc.* 34(2):209-218.
- Newbold, J. A., L. T. Chapin, S. A. Zinn, and H. A. Tucker. 1991. Effects of photoperiod on mammary development and concentration of hormones in serum of pregnant dairy heifers. *J. Dairy Sci.* 74(1):100-108.
- NRC (National Research Council). 1977. *Nutrient Requirements of Rabbits*. A report of the Committee on Animal Nutrition. Washington, D.C.: National Academy Press.
- NRC (National Research Council). 1978. *Nutrient Requirements of Nonhuman Primates*. A report of the Committee on Animal Nutrition. Washington, D.C.: National Academy Press.
- NRC (National Research Council). 1979a. *Laboratory Animal Records*. A report of the Committee on Laboratory Animal Records. Washington, D.C.: National Academy Press.
- NRC (National Research Council). 1979b. *Laboratory animal management: Genetics*. A report of the Institute of Laboratory Animal Resources. *ILAR News* 23(1):A1-A16.
- NRC (National Research Council). 1981a. *Nutrient Requirements of Cold Water Fishes*. A report of the Committee on Animal Nutrition. Washington, D.C.: National Academy Press.
- NRC (National Research Council). 1981b. *Nutrient Requirements of Goats*. A report of the Committee on Animal Nutrition. Washington, D.C.: National Academy Press.
- NRC (National Research Council). 1982. *Nutrient Requirements of Mink and Foxes*. A report of the Committee on Animal Nutrition. Washington, D.C.: National Academy Press.
- NRC (National Research Council). 1983. *Nutrient Requirements of Warm Water Fishes and Shellfishes*. A report of the Committee on Animal Nutrition. Washington, D.C.: National Academy Press.
- NRC (National Research Council). 1984. *Nutrient Requirements of Beef Cattle*. A report of the Committee on Animal Nutrition. Washington, D.C. : National Academy Press.
- NRC (National Research Council). 1985a. *Nutrient Requirements of Dogs*. A report of the Committee on Animal Nutrition. Washington, D.C.: National Academy Press.
- NRC (National Research Council). 1985b. *Nutrient Requirements of Sheep*. A report of the Committee on Animal Nutrition. Washington, D.C.: National Academy Press.
- NRC (National Research Council). 1986. *Nutrient Requirements of Cats*. A report of the Committee on Animal Nutrition. Washington, D.C.: National Academy Press.
- NRC (National Research Council). 1988. *Nutrient Requirements of Swine*. A report of the Committee on Animal Nutrition. Washington, D.C.: National Academy Press.
- NRC (National Research Council). 1989a. *Nutrient Requirements of Horses*. A report of the Committee on Animal Nutrition. Washington, D.C.: National Academy Press.
- NRC (National Research Council). 1989b. *Nutrient Requirements of Dairy Cattle*. A report of the Committee on Animal Nutrition. Washington, D.C.: National Academy Press.
- NRC (National Research Council). 1992a. Definition, nomenclature, and conservation of rat strains. A report of the Institute of Laboratory Animal Resources Committee on Rat Nomenclature. *ILAR News* 34(4):51-526.
- NRC (National Research Council). 1992b. Standardized nomenclature for transgenic animals. A report of the Institute of Laboratory Animal Resources Committee on Transgenic Nomenclature. *ILAR News* 34(4):45-52.
- NRC (National Research Council). 1994. *Nutrient Requirements of Poultry*. A report of the Committee on Animal Nutrition. Washington, D.C.: National Academy Press.
- NRC (National Research Council). 1995. *Nutrient Requirements of Laboratory Animals*. A report of the Committee on Animal Nutrition. Washington, D.C.: National Academy Press.

- NRC (National Research Council). In press. Psychological Well-being of Nonhuman Primates. A report of the Institute of Laboratory Animal Resources Committee on Well-being of Nonhuman Primates. Washington, D.C.: National Academy Press.
- NSC (National Safety Council). 1979. Disposal of potentially contaminated animal wastes. Data sheet 1-679-79. Chicago: National Safety Council.
- Ohio Cooperative Extension Service. 1987a. Pesticides for Poultry and Poultry Buildings. Columbus, Ohio: Ohio State University.
- Ohio Cooperative Extension Service. 1987b. Pesticides for Livestock and Farm Buildings. Columbus, Ohio: Ohio State University.
- Ortiz, R., A. Armario, J. M. Castellanos, and J. Balasch. 1985. Post-weaning crowding induces corticoadrenal hyperactivity in male mice. *Physiol. Behav.* 34(6):857-860.
- Ortman, J. A., J. Sahenk, and J. R. Mendell. 1983. The experimental production of Renault bodies. *J. Neurol. Sci.* 62:233-241.
- Örsten, W. K. 1980. Hormonal influences in retinal photodamage. Pp.29-49 in *The Effects of Constant Light on Visual Processes*, T. P. Williams and B. N. Baker, eds. New York: Plenum Press.
- Pekrul, D. 1991. Noise control. Pp.166-173 in *Handbook of Facilities Planning*. Vol.2: Laboratory Animal Facilities, T. Ruys, ed. New York: Van Nostrand Reinhold. 422 pp.
- Pennycuik, P. R. 1967. A comparison of the effects of a range of high environmental temperatures and of two different periods of acclimatization on the reproductive performances of male and female mice. *Aust. J. Exp. Biol. Med. Sci.* 45:527-532.
- Peterson, E. A. 1980. Noise and laboratory animals. *Lab. Anim. Sci.* 30(2. Part II):422-439.
- Peterson, E. A., J. S. Augenstein, D. C. Tanis, and D. C. Augenstein. 1981. Noise raises blood pressure without impairing auditory sensitivity. *Science* 211:1450-1452.
- Pfaff, J., and M. Stecker. 1976. Loudness levels and frequency content of noise in the animal house. *Lab. Anim. (London)* 10(2): 111-117.
- Poiley, S. M. 1960. A systematic method of breeder rotation for non-inbred laboratory animal colonies. *Proc. Anim. Care Panel* 10(4):159-166.
- Reinhardt, V. D., D. Houser, S. Eisele, D. Cowley, and R. Vertein. 1988. Behavioral responses of unrelated rhesus monkey females paired for the purpose of environmental enrichment. *Am. J. Primatol.* 14:135-140.
- Reinhardt, V. 1989. Behavioral responses of unrelated adult male rhesus monkeys familiarized and paired for the purpose of environmental enrichment. *Am. J. Primatol.* 17:243-248.
- Reynolds, S. D., and H. C. Hughes. 1994. Design and optimization of airflow patterns. *Lab Anim.* 23:46-49.
- Rollin, B. E. 1990. Ethics and research animals: theory and practice. Pp.19-36 in *The Experimental Animal in Biomedical Research*. Vol.1: A Survey of Scientific and Ethical Issues for Investigators. B. Rollin and M. Kesel, eds. Boca Raton, Fla.: CRC Press.
- Russell, R. J., M. F. W. Festing, A. A. Deeny, and A. C. Peters. 1993. DNA fingerprinting for genetic monitoring of inbred laboratory rats and mice. *Lab. Anim. Sci.* 43:460-465.
- Sales, C. D. 1991. The effect of 22 kHz calls and artificial 38 kHz signals on activity in rats. *Behav. Processes* 24:83-93.
- Saltarelli, D. C., and C. P. Coppola. 1979. Influence of visible light on organ weights of mice. *Lab. Anim. Sci.* 29(3):319-322.
- Schoeb, T. R., M. K. Davidson, and J. R. Lindsey. 1982. Intracage ammonia promotes growth of mycoplasma pulmonis in the respiratory tract of rats. *Infect. Immun.* 38:212-217.
- Semple-Rowland, S. L., and W. W. Dawson. 1987. Retinal cyclic light damage threshold for albino rats. *Lab. Anim. Sci.* 37(3):289-298.
- Serrano, L. J. 1971. Carbon dioxide and ammonia in mouse cages: Effect of cage covers, population and activity. *Lab. Anim. Sci.* 21(1):75-85.
- Stoskopf, M. K. 1983. The physiological effects of psychological stress. *Zoo Biology* 2:179-190.

- Stricklin, W. R. 1995. Space as environmental enrichment. *Lab. Anim.* 24(4):24-29.
- Thigpen, J. E., E. H. Lebetkin, M. L. Dawes, J. L. Clark, C. L. Langley, H. L. Amy, and D. Crawford. 1989. A standard procedure for measuring rodent bedding particle size and dust content. *Lab. Anim. Sci.* 39(1):60-62.
- Torronen, R., K. Pelkonen, and S. Karenlampi. 1989. Enzyme-inducing and cytotoxic effects of wood-based materials used as bedding for laboratory animals. Comparison by a cell culture study. *Life Sci.* 45:559-565.
- Tucker, H. A., D. Petitclerc, and S. A. Zinn. 1984. The influence of photoperiod on body weight gain body composition, nutrient intake and hormone secretion. *J. Anim. Sci.* 59(6):1610-1620.
- US EPA (U.S. Environmental Protection Agency). 1986. EPA guide for infectious waste management. Washington D.C.: U.S. Environmental Protection Agency: Publication no. EPA/530-SW-86-014.
- Vandenbergh, J. G. 1971. The effects of gonadal hormones on the aggressive behavior of adult golden hamsters. *Anim. Behav.* 19:585-590.
- Vandenbergh, J. G. 1986. The suppression of ovarian function by chemosignals. Pp.423-432 in *Chemical Signals in Vertebrates 4*. D. Duvall, D. Muller-Schwarze, and R. M. Silverstein, eds. New York: Plenum Publishing.
- Vandenbergh, J. G. 1989. Coordination of social signals and ovarian function during sexual development. *J. Anim. Sci.* 67:1841-1847.
- Vesell, E. S. 1967. Induction of drug-metabolizing enzymes in liver microsomes of mice and rats by softwood bedding. *Science* 157:1057-1058.
- Vesell, E. S., C. M. Lang, W. J. White, C. T. Passananti, and S. L. Tripp. 1973. Hepatic drug metabolism in rats: Impairment in a dirty environment. *Science* 179:896-897.
- Vesell, E. S., C. M. Lang, W. J. White, C. T. Passananti, R. N. Hill, T. L. Clemens, D. L. Lu, and W. D. Johnson. 1976. Environmental and genetic factors affecting response of laboratory animals to drugs. *Fed. Proc.* 35:1125-1132.
- Vlahakis, C. 1977. Possible carcinogenic effects of cedar shavings in bedding of C3H~AvyIB mice. *J. Natl. Cancer Inst.* 58(1):149-150.
- Vom Saal, F. 1984. The intrauterine position phenomenon: Effects on physiology, aggressive behavior and population dynamics in house mice. Pp.135-179 in *Biological Perspectives on Aggression*. K. Flannelly, R. Blanchard, and D. Blanchard, Eds. Prog. Clin. Biol. Res. Vol.169 New York: Alan Liss.
- Wardrip, C. L., J. E. Artwohl, and B. T. Bennett. 1994. A review of the role of temperature versus time in an effective cage sanitation program. *Contemp. Topics* 33:66-68.
- Warfield, D. 1973. The study of hearing in animals. Pp.43-143 in *Methods of Animal Experimentation*. IV. W. Gay, Ed. London: Academic Press.
- Wax, T. M. 1977. Effects of age, strain, and illumination intensity on activity and self-selection of light-dark schedules in mice. *J. Comp. Physiol. Psychol.* 91(1):51-62.
- Weichbrod, R. H., J. E. Hall, R. C. Simmonds, and C. F. Cisar. 1986. Selecting bedding material. *Lab Anim.* 15(6):25-9.
- Weichbrod, R. H., C. F. Cisar, J. C. Miller, R. C. Simmonds, A. P. Alvares, and T. H. Ueng. 1988. Effects of cage beddings on microsomal oxidative enzymes in rat liver. *Lab. Anim. Sci.* 38(3):296-8.
- Whary, M., R. Peper, C. Borkowski, W. Lawrence, and F. Ferguson. 1993. The effects of group housing on the research use of the laboratory rabbit. *Lab. Anim.* 27:330-341.
- White, W. J. 1990. The effects of cage space and environmental factors. Pp.29-44 in *Guidelines for the Well-being of Rodents in Research*, H. N. Guttman, Ed. Proceedings from a conference organized by the Scientists Center for Animal Welfare and held December 9, 1989. in Research Triangle Park, North Carolina. Bethesda, Md.: Scientists Center for Animal Welfare.
- White, W. J., M. W. Balk, and C. M. Lang. 1989. Use of cage space by guinea pigs. *Lab. Anim. (London)* 23:208-214.

- Williams-Blangero, S. 1991. Recent trends in genetic research on captive and wild nonhuman primate populations. *Year. Phys. Anthropol.* 34:69-96.
- Williams-Blangero, S. 1993. Research-oriented genetic management of nonhuman primate colonies. *Lab. Anim. Sci.* 43:535-540.
- Wolff, A., and Rupert, C. 1991. A practical assessment of a nonhuman primate exercise program. *Lab. Anim.* 20(2):36-39.
- Wostman, B. S. 1975. Nutrition and metabolism of the germ-free mammal. *World Rev. Nutr. Diet.* 22:40-92.
- Zondek, B., and I. Tamari. 1964. Effect of audiogenic stimulation on genital function and reproduction. III. Infertility induced by auditory stimuli prior to mating. *Acta Endocrinol.* 45(Suppl. 90):227-234.

การดูแลทางการแพทย์โดยสัตวแพทย์ (Veterinary Medical Care)

การดูแลทางการแพทย์โดยสัตวแพทย์เป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งของแผนการดูแลและการใช้สัตว์ การดูแลโดยสัตวแพทย์อย่างพอเพียง ประกอบด้วยแผนการที่มีประสิทธิภาพเพื่อการเวชกรรมป้องกัน

- การเฝ้าระวังโรค การวินิจฉัย การรักษา และการควบคุมโรค รวมทั้งการควบคุมโรคติดต่อสัตว์สู่คน
- การจัดการโรค การทบทวนผลภาพ และผลเสียต่อเนื้อเยื่ออื่นที่เกี่ยวข้องกับโครงร่างงานวิจัย
- การทำให้สลบและการระงับความเจ็บปวด
- การทำศัลยกรรมและการดูแลหลังการทำศัลยกรรม
- การประเมินความเป็นอยู่ที่ดีของสัตว์
- การทำให้ตายอย่างไม่เจ็บปวดทรมาน (การุณยฆาต)

แผนงานการดูแลโดยสัตวแพทย์ เป็นความรับผิดชอบของสัตวแพทย์ผู้รับผิดชอบ ที่ได้รับวุฒิปัตรี (ดู ACLAM ภาคผนวก ข) หรือได้รับการฝึกอบรม หรือมีประสบการณ์ด้านวิทยาศาสตร์ และอายุรศาสตร์สัตว์ทดลอง หรือในการเลี้ยงดูสัตว์ชนิดที่ถูกใช้ บุคคลที่ไม่ใช่สัตวแพทย์สามารถปฏิบัติงานบางด้านในแผนการดูแลโดยสัตวแพทย์ แต่ควรตั้งกลไกเพื่อการสื่อสารโดยตรงและบ่อย เพื่อให้แน่ใจว่ารายละเอียดข่าวสารถูกต้องและทันเวลา ถูกประสานไปยังสัตวแพทย์เกี่ยวกับปัญหาต่างๆที่มีความเกี่ยวข้องกับสุขภาพ พฤติกรรม และสวัสดิภาพของสัตว์ สัตวแพทย์ต้องให้แนวทางต่อนักวิจัยและบุคลากรทั้งหมด ผู้เกี่ยวข้องในการเลี้ยงดูและใช้สัตว์เพื่อให้แน่ใจว่าการจับสัตว์ การจับสัตว์ให้อยู่นิ่ง การทำให้ซึม การระงับความรู้สึก การทำให้สลบและการทำให้สัตว์ตายอย่างไม่เจ็บปวด (การุณยฆาต) อย่างเหมาะสม สัตวแพทย์ผู้รับผิดชอบต้องให้แนวทาง หรือดูแลควบคุม แผนการทำศัลยกรรมและการดูแลหลังการทำศัลยกรรม

การจัดหาและการขนส่งสัตว์

การรับสัตว์ทุกตัวเข้ามา ต้องกระทำโดยถูกต้องตามกฎหมาย สถาบันผู้รับสัตว์ควรพยายามอย่างสมเหตุสมผลเพื่อให้แน่ใจว่าการดำเนินการติดต่อทางการค้าทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับการจัดหาสัตว์ถูกดำเนินการโดยวิธีที่ถูกกฎหมาย หากได้รับสุนัขและแมวมาจากพ่อค้ากลุ่มบี ที่ถูกจัดโดยกระทรวงเกษตรของสหรัฐฯ (USDA Class B dealers) หรือคอกสัตว์จรจัด ควรมีการตรวจสัตว์เพื่อดูว่าสัตว์เหล่านั้นสามารถถูกซื้อตัวได้โดยการมีเลขสักรหัส หรือโดยมีเครื่องหมายประจำตัวอิเล็กทรอนิกส์ฝังไว้ใต้ผิวหนัง เครื่องหมายระบุตัวดังกล่าวอาจบ่งชี้ว่าสัตว์ตัวนั้นเคยเป็นสัตว์เลี้ยง และควรหาผู้เป็นเจ้าของสัตว์ ควรมีความตั้งใจต่อสถานะของสัตว์ชนิดที่ควรคำนึง ซึ่งสำนักงานปลาและสัตว์ป่าจัดทำและปรับปรุงรายการสัตว์ชนิดที่ถูกคุกคามหรือใกล้สูญพันธุ์ให้ทันสมัยทุกปี (DOI 50 CFR 17) อาจต้องการใช้สัตว์ทดลองชนิดที่ได้รับการผสมพันธุ์อย่างเจาะจงถ้าสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย การสอน และการทดสอบ

ควรประเมินผู้ค้าที่มีศักยภาพเพื่อคุณภาพของสัตว์ที่จัดหา ตามกฎหมายระบุว่าผู้ค้าที่ผสมพันธุ์สัตว์อย่างเจาะจง (เช่น ผู้ค้ากลุ่มเอ ที่ถูกจัดโดยกระทรวงเกษตรของสหรัฐฯ) ต้องให้ข้อมูลตามระเบียบที่อธิบายสถานะทางพันธุกรรมและพยาธิสภาพของฝูงสัตว์หรือสัตว์เฉพาะตัวที่ผู้ค้ามีอยู่ ข้อมูลนี้มีประโยชน์เพื่อการตัดสินใจยอมรับหรือการปฏิเสธการรับสัตว์ การขนส่งสัตว์ภายในสถาบัน หรือระหว่างสถาบัน (เช่น หนูไมซ์ที่ได้รับการเปลี่ยนแปลงยีน) ควรได้รับข้อมูลสัตว์ชนิดเดียวกัน

ควรวางแผนการขนส่งสัตว์ทั้งหมด การขนส่งภายในสถาบันเพื่อลดเวลา การเดินทางและความเสี่ยงต่อโรคติดต่อสัตว์สู่คนให้น้อยที่สุด ป้องกันการกระทบจากภาวะแวดล้อมที่รุนแรง หลีกเลี่ยงการอยู่อย่างหนาแน่นเกินไปให้อาหารและน้ำตามกำหนด และป้องกันการได้รับการบาดเจ็บต่อร่างกาย ความเครียดอันเกิดจากการขนส่งบางอย่างเป็นเรื่องที่หลีกเลี่ยงไม่ได้แต่สามารถลดลงให้เหลือน้อยที่สุดโดยการเอาใส่ใจต่อบัญชีต่างๆ เหล่านี้ ควรตรวจสอบการขนส่งสัตว์แต่ละครั้งให้สอดคล้องกับรายละเอียดของการจัดซื้อและอาการทางคลินิกของโรค และควรกักกันสัตว์ไว้เพื่อตรวจสอบการตลอดจนให้สัตว์ปรับตัวเข้ากับวิธีการปฏิบัติที่เหมาะสมกับชนิดของสัตว์และสภาพอื่นๆ การประสานงานของการสั่งซื้อและการรับสัตว์กับบุคลากรผู้เลี้ยงสัตว์เป็นสิ่งสำคัญเพื่อให้แน่ใจว่ารับสัตว์อย่างถูกต้องและมีการจัดเตรียมสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ที่เหมาะสมสำหรับการอยู่อาศัยของสัตว์

เอกสารรายละเอียดการขนส่งหลายอย่างได้แก่ กฎหมายสวัสดิภาพสัตว์และกฎหมายการขนส่งสัตว์มีชีวิตของสมาคมการขนส่งทางอากาศระหว่างประเทศ (IATA 1995) สำนักงานสาธารณสุขควบคุมการนำเข้า (CFR Title 42) โดยข้อแนะนำเฉพาะ เพื่อการทดสอบวัณโรค (CDC 1993) ข้อกำหนดพิเศษเพื่อการนำเข้า และการขนส่ง ลิงแอฟริกันกรีน ลิงแสม และลิงวอก (FR 1990; CDC 1991)

เวชกรรมป้องกัน

การป้องกันโรคเป็นส่วนประกอบสำคัญยิ่งของการดูแลโดยสัตวแพทย์ที่ละเอียดถี่ถ้วน แผนการเวชกรรมป้องกันที่มีประสิทธิภาพเพิ่มคุณค่างานวิจัยของสัตว์ โดยการดำรงสัตว์ที่มีสุขภาพดี และลดแหล่งของตัวแปรที่ไม่ได้เกิดจากการวิจัย ซึ่งเกี่ยวข้องกับโรคและการติดเชื้อในระยะที่ยังไม่แสดงอาการให้น้อยที่สุด แผนการเหล่านี้ประกอบ

ด้วยปัจจัยร่วมกันของนโยบาย วิธีดำเนินการและการปฏิบัติที่สัมพันธ์กันเพื่อการกักกันสัตว์ (quarantine) และการให้สัตว์ปรับตัว และการแยกสัตว์โดยชนิด แหล่งที่มา และสภาวะสุขภาพ

การกักกันโรคสัตว์ การให้สัตว์ปรับตัว และการแยกสัตว์จากกัน

การกักกันโรคสัตว์เป็นการแยกสัตว์ที่ได้รับมาใหม่จากสัตว์ที่มีอยู่แล้วในอาคารจนกระทั่งทราบสภาวะทางสุขภาพ และสถานะทางจุลชีพที่อาจเป็นไปได้ของสัตว์ที่ได้รับมาใหม่นั้น การกักกันโรคสัตว์อย่างมีประสิทธิภาพลดโอกาสการนำเชื้อโรคเข้าไปสู่ฝูงสัตว์ที่มีอยู่เดิมให้น้อยลงที่สุด บุคลากรทางสัตวแพทย์ควรมีวิธีดำเนินการเพื่อประเมินสุขภาพ และถ้าเหมาะสมประเมินพยาธิสภาพของสัตว์ที่ได้รับมาใหม่ วิธีดำเนินการที่ใช้ควรเป็นวิธีปฏิบัติที่ยอมรับได้ทางสัตวแพทย์ และปฏิบัติตามกฎระเบียบของรัฐบาลกลางและของรัฐที่ประยุกต์ใช้กับโรคติดต่อสัตว์สู่คน (Butler and other 1995) ควรใช้วิธีกักกันโรคสัตว์อย่างมีประสิทธิภาพกับสัตว์พวกลิง เพื่อช่วยจำกัดการสัมผัสของคนกับการติดเชื้อโรคติดต่อสัตว์สู่คน การติดเชื้อฟิลาเรียและเชื้อมาลาเรียที่เริ่มในลิงที่เกิดขึ้นเมื่อไม่นานมานี้ได้ทำให้จำเป็นต้องมีบรรทัดฐานเฉพาะสำหรับการจัดการสัตว์พวกลิง (CDC 1991, 1993) รายละเอียดจากผู้ค้าเกี่ยวกับคุณภาพสัตว์ควรมีพอเพียงเพื่อให้สัตวแพทย์สามารถตัดสินใจระยะเวลาการกักกันโรคสัตว์เพื่อจำกัดโอกาสเสี่ยงของบุคลากรและสัตว์ที่มีอยู่ในโรงเลี้ยง เพื่อกำหนดว่าสัตว์ต้องการการบำบัดรักษาหรือไม่ก่อนย้ายจากการกักกันโรคสัตว์ ในกรณีสัตว์ฟันแทะ เพื่อให้สัตว์ปลอดจากเชื้อโรคเฉพาะบางอย่างกำหนดว่าต้องทำการสร้างสัตว์ใหม่โดยวิธีผ่าตัดทำคลอดผ่านทางหน้าท้องหรือการผ่าคลอดก่อน หากมีข้อมูลปัจจุบันจากผู้ค้าหรือผู้จัดหาที่สมบูรณ์อย่างเพียงพอ อาจไม่ต้องการกักกันโรคสัตว์ฟันแทะที่กำหนดสภาวะสุขภาพของสัตว์ที่รับเข้ามา และได้คำนึงถึงโอกาสของการรับเชื้อโรคระหว่างการขนส่งเมื่อระบุว่ามีโรคติดต่อสัตว์ เพื่อป้องกันการติดเชื้อโรคติดต่อระหว่างกลุ่ม ควรแยกสัตว์จากการส่งแต่ละครั้งออกจากการส่งสัตว์ครั้งอื่น (ไม่มีความจำเป็นต้องแยกสัตว์แต่ละตัวออกจากกัน)

สัตว์ที่รับเข้ามาใหม่ควรได้รับระยะเวลาเพื่อปรับสภาพทางกายภาพ ทางจิต และทางโภชนาการก่อนถูกใช้โดยไม่รีบเร่งระยะเวลาการกักกัน ความยาวนานของระยะเวลาปรับสภาพขึ้นอยู่กับวิธีและระยะเวลาการขนส่งสัตว์ชนิดของสัตว์ และความจำเป็นของระยะเวลาปรับสภาพได้ถูกยืนยันในหนูไมซ์ หนูแรท หนูตะเภา และแพะ และอาจจำเป็นสำหรับสัตว์ชนิดอื่นด้วย (Drozdzowicz and others 1990; Jelinek 1971; Landi and others 1982; Prasad and others 1978; Sanhoury and others 1989; Tuli and others 1995; Wallace 1976)

มีการแนะนำให้แยกสัตว์แต่ละชนิดจากกันทางกายภาพเพื่อป้องกันการติดต่อโรคระหว่างสัตว์ต่างชนิดกัน และเพื่อจำกัดความกระวนกระวายและการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและทางพฤติกรรมที่อาจเกิดขึ้นจากความขัดแย้งกันระหว่างสัตว์ต่างชนิด การแยกจากกันนี้มักทำได้โดยการแยกสัตว์ต่างชนิดไว้ต่างห้องกัน อาจเลือกวิธีอื่นที่เหมาะสม เช่น ห้องย่อย (cubicles) หน่วยที่มีการไหลของอากาศผ่านแผ่นกรอง (Laminar-flow units) กรงที่มีอากาศผ่านการกรอง หรือแยกการระบายอากาศ และไอโซเลเตอร์ (isolators) ในบางกรณีอาจยอมให้มีการ

เลี้ยงสัตว์หลายชนิดในห้วงเดียวกัน เช่น ถ้าสัตว์ทั้งสองชนิดมีสภาพการติดเชื้อโรคเหมือนกัน และมีพฤติกรรมที่เข้ากันได้ สัตว์บางชนิดอาจมีการติดเชื้อแบบไม่แสดงอาการ หรืออยู่ในระยะฟักตัวที่สามารถเกิดโรคติดต่อสู่สัตว์ชนิดอื่น ตัวอย่างเช่นอาจกำหนดแนวทางการแยกเลี้ยงสัตว์แต่ละชนิดจากกัน

- เชื้อ *Bordetella bronchiseptica* มีลักษณะเฉพาะในกระต่าย เกิดการติดเชื้อแบบไม่มีอาการเท่านั้น แต่ในหนูตะเภาอาจเกิดการติดเชื้อระบบหายใจแบบรุนแรง (Manning and others 1984)

- ให้ถือตามกฎว่า ลิงโลกใหม่ (จากอเมริกาใต้) ลิงโลกเก่าจากอาฟริกาและเอเชีย ควรถูกแยกเลี้ยงต่างห้อง โรคไข้เลือดออกในลิง (Palmer and others 1968) และโรคภูมิคุ้มกันบกพร่องจากไวรัสในลิง (Hirsch and others 1991; Murphey-Corb and others 1986) ที่เป็นสาเหตุของการติดเชื้อแบบไม่มีอาการในลิงอาฟริกา แต่ในลิงเอเชียทำให้เกิดโรคที่มีอาการทางคลินิก

- สัตว์บางชนิดควรแยกเลี้ยงในต่างห้องกัน แม้ว่าสัตว์เหล่านี้มาจากบริเวณทางภูมิศาสตร์เดียวกัน ตัวอย่างเช่น ลิงกระรอก (*Saimiri sciureus*) อาจมีการติดเชื้อ *Herpesvirus tamarinus* ในระยะฟักตัวซึ่งสามารถติดต่อทำให้เกิดโรคร้ายแรงถึงตายได้ใน owl monkeys (*Aotus trivirgatus*) (Hunt and Melendez 1966) และลิง marmosets และ tamarins บางชนิด (*Saguinus oedipus*, *S. nigricollis*) (Holmes and others 1964; Melnick and others 1964)

อาจจำเป็นต้องแยกเลี้ยงสัตว์ต่างชนิดออกจากกัน เมื่อรับสัตว์มาจากหลายท้องที่ หรือหลายแหล่ง ไม่ว่าจะจากแหล่งทางการค้าหรือจากสถาบัน จากสภาพทางพยาธิที่แตกต่างกัน เช่น โรคท่อน้ำลาย ท่อน้ำตา และตาอักเสบ จากไวรัสในหนูแรท (Sialodacryoadenitis virus) โรคไวรัสตับอักเสบ ในหนูไมซ์ โรคติดเชื้อ *Pasteurella multocida* ในกระต่าย เชื้อ *Cercopithecine herpesvirus 1* ในลิงมาแคค (เดิมเรียกว่า *Herpesvirus simiae*) และโรค *Mycoplasma hyopneumoniae* ในสุกร

การเฝ้าระวัง การวินิจฉัย การรักษา และการควบคุมโรค

สัตว์ทุกตัวควรได้รับการสังเกตอาการเจ็บป่วย การบาดเจ็บหรือการมีพฤติกรรมผิดปกติโดยเจ้าหน้าที่ ผู้ได้รับการฝึกอบรมที่รู้จักอาการนั้นๆ ตามกฎควรสังเกตอาการทุกวัน แต่อาจสังเกตบ่อยกว่านี้ตามเหตุอันสมควร เช่น ในช่วงระยะเวลาฟื้นฟูหลังการผ่าตัดหรือเมื่อสัตว์เจ็บป่วยหรือมีความบกพร่องทางกายภาพ ในทางปฏิบัติอาจมีสภาพที่การสังเกตสัตว์แต่ละตัวทำไม่ได้ทุกวัน ตัวอย่างเช่นเมื่อเลี้ยงสัตว์รวมกันในห้องขนาดใหญ่กลางแจ้ง ควรใช้การตัดสินใจจากผู้เชี่ยวชาญเพื่อแน่ใจว่าความถี่และวิธีการสังเกตอาการเหมาะสม เพื่อลดความเสี่ยงของสัตว์แต่ละตัว

มีการบังคับให้มีวิธีการเฝ้าระวัง และการวินิจฉัยโรคที่เหมาะสม ควรรายงานการตายแบบกะทันหัน และอาการเจ็บป่วย ความทรมาน หรือความผิดปกติของสัตว์อย่างทันที เพื่อให้แน่ใจว่ามีการให้การดูแลทางสัตวแพทย์ได้อย่างเหมาะสมและทันเวลา ควรแยกขังสัตว์ที่แสดงอาการของโรคติดต่อจากฝูงสัตว์ที่มีสุขภาพดี

หากพบหรือคาดว่าสัตว์ทั้งห้องสัมผัสต่อเชื้อโรคติดต่อ (เช่น โรคพิษโคโรนา) ควรให้สัตว์กลุ่มนั้นอยู่ด้วยกันตลอดระหว่างขั้นตอนการวินิจฉัย รักษา และควบคุมโรค

วิธีการป้องกัน วินิจฉัย และรักษาโรคควรเป็นวิธีปฏิบัติทางสัตวแพทย์ที่ยอมรับกันในปัจจุบัน การบริการด้านการวินิจฉัยทางห้องปฏิบัติการช่วยอำนวยความสะดวกต่อการดูแลทางสัตวแพทย์ และการศึกษาทางพยาธิวิทยาด้วยการผ่าซาก และจุลพยาธิวิทยา พยาธิวิทยาทางคลินิก โลหิตวิทยา จุลชีววิทยา เคมีคลินิก และชีวะวิทยา สัตวแพทย์เป็นผู้เลือกการบำบัดทางอายุรกรรมหรือการรักษา โดยปรึกษาหารือกับผู้ค้นคว้าวิจัย แผนการรักษาควรถูกต้องสมเหตุผลเมื่อเป็นไปได้ และไม่มีแผนแปรที่ไม่พึงประสงค์ต่อการทดลอง

การติดเชื้อจุลชีพแบบไม่แสดงอาการโดยเฉพาะการติดเชื้อไวรัส (ดูภาคผนวก ก) มักเกิดบ่อยในการเลี้ยงสัตว์ฟันแทะ แต่สามารถพบในโรงเลี้ยงที่ได้รับการออกแบบและดำรงการผลิตและการใช้สัตว์ฟันแทะปลอดโรคถ้าส่วนประกอบของสิ่งแวดล้อมจุลชีพต่ำสุด ตัวอย่างของการติดเชื้อโรคแบบไม่แสดงอาการแต่เหนี่ยวนำให้ภูมิคุ้มกันเปลี่ยนแปลงหรือเบี่ยงเบนอย่างมาก หรือเปลี่ยนการตอบสนองทางกายภาพ ทางเภสัชวิทยา หรือพิษวิทยา คือ เชื้อไวรัสเซนได (Sendai) เชื้อคิลแฮมไวรัส (Kilham) ของหนูแรท เชื้อไวรัสตับอักเสบบีในหนูไมซ์ โรค Lymphocytic choriomeningitis virus และ *Mycoplasma pulmonis* (NRC 1991a, b) แผนการการเฝ้าระวังสุขภาพของสัตว์ฟันแทะ และนโยบายเพื่อเก็บสัตว์ฟันแทะให้ปลอดจากเชื้อโรคเฉพาะ ถูกกำหนดโดยวัตถุประสงค์ทางวิทยาศาสตร์ของแผนการวิจัยแต่ละเรื่อง ผลลัพธ์ที่เกิดหลังการติดเชื้อในสัตว์ฟันแทะสายพันธุ์เฉพาะ และผลข้างเคียงที่เชื้อโรคอาจมีต่อแผนการวิจัยเรื่องอื่นๆ ภายในอาคาร

วิธีการหลักสำหรับการตรวจสอบการติดเชื้อไวรัสคือการทดสอบทางน้ำเหลือง วิธีอื่นๆ เพื่อการทดสอบการติดเชื้อจุลชีพ เช่น การเพาะเชื้อแบคทีเรียและพยาธิวิทยา และการสังเคราะห์ดีเอ็นเอ โดยใช้ปฏิกิริยาลูกโซ่ (PCR) ควรใช้ร่วมกันอย่างเหมาะสมที่สุดเพื่อความต้องการเฉพาะของแผนทางคลินิกและการวิจัยแหล่งของไวรัสในหนูไมซ์เช่น เนื้อเยื่อชนิดที่ปลูกถ่ายได้ เนื้อเยื่อจากเซลล์สองชนิดที่มารวมกัน (hybridomas) เซลล์ที่เลี้ยงต่อกันมา (cell lines) และชีวภัณฑ์อื่นๆ สามารถติดต่อ ปนเปื้อนสัตว์ฟันแทะ (Nicklas and others 1993) ควรใช้วิธีการทดสอบการผลิตภูมิคุ้มกันในหนูไมซ์ (MAP) ในหนูแรท (RAP) และในหนูแฮมสเตอร์ (HAP) เป็นการตรวจสอบควบคุมการปนเปื้อนไวรัสในชีวภัณฑ์ที่มีประสิทธิภาพ (de Souza and Smith 1989; NRC 1991c)

การทำศัลยกรรม

การเพิ่มพูนผลลัพธ์ของการทำศัลยกรรมโดยการเอาใจใส่เฉพาะเพื่อวางแผนก่อนผ่าตัด การฝึกอบรมบุคลากร เทคนิคการผ่าตัดแบบปลอดเชื้อ สภาพความเป็นอยู่ และสภาพกายภาพที่ดีของสัตว์ ในทุกระยะของแผนการวิจัย (ดูภาคผนวก ก “การวางยาสลบ ความเจ็บปวด และการทำศัลยกรรม”) ผลกระทบแต่ละอย่างของปัจจัยเหล่านี้จะแปรผันโดยสอดคล้องกับความซับซ้อนของวิธีดำเนินการที่เกี่ยวข้องและชนิดของสัตว์ที่ใช้ การทำ

หน้าที่ของทีมงานต่อโครงการศัลยกรรมโดยใช้ความเห็นจากบุคคลผู้มีความชำนาญมักเพิ่มผลลัพธ์ที่ประสบความสำเร็จ (Brown and Schofield 1994; Brown and others 1993)

ควรประเมินผลลัพธ์ของการทำศัลยกรรมอย่างต่อเนื่องและละเอียดถี่ถ้วนเพื่อให้แน่ใจว่าปฏิบัติตามวิธีการที่เหมาะสมและแก้ไขให้ถูกต้องทันที อาจจำเป็นต้องเปลี่ยนเทคนิคมาตรฐาน (ศัลยกรรมในสัตว์ฟันแทะหรือการทำศัลยกรรมภาคสนาม) แต่ไม่ควรลดหย่อนความเป็นอยู่ที่ดีของสัตว์ ในกรณีการเปลี่ยนแปลงแก้ไข ควรประเมินผลลัพธ์โดยวิธีที่เข้มงวดมากกว่า และอาจต้องรวมเกณฑ์อื่นๆ นอกเหนือจากอัตราการป่วยทางคลินิก และอัตราการตายที่แสดงอย่างชัดเจน

การวางแผนก่อนการผ่าตัด ควรรวมข้อคิดเห็นจากสมาชิกทั้งหมดของทีมศัลยกรรม มีสัตย์แพทย์ สัตวแพทย์ ผู้ช่วยห้องผ่าตัด พนักงานเลี้ยงดูสัตว์ และนักวิจัย แผนการผ่าตัดควรระบุตัวบุคลากรบทบาทของเขาเหล่านั้น และความจำเป็นของการฝึกฝน อุปกรณ์และครุภัณฑ์ที่ต้องใช้เพื่อดำเนินตามที่ได้วางไว้ (Cunliffe-Beamer 1993) สถานที่และลักษณะของอาคารซึ่งใช้ปฏิบัติการและการประเมินสุขภาพของสัตว์ก่อนการทำศัลยกรรม และการดูแลหลังการผ่าตัด (Brown and Schofield 1994) อาจให้ยาปฏิชีวนะก่อนการผ่าตัด ถ้าต้องเปิดผ่าบริเวณที่ไม่ปราศจากเชื้อของสัตว์ เช่นทางเดินอาหาร หรือการผ่าตัดมีแนวโน้มกดภูมิคุ้มกัน (Klement and others 1987) อย่างไรก็ตามไม่ควรใช้ยาปฏิชีวนะเพื่อทดแทนการปฏิบัติแบบปลอดเชื้อ

นับเป็นสิ่งสำคัญที่บุคคลต้องผ่านการอบรมอย่างเหมาะสมเพื่อให้แน่ใจว่าปฏิบัติเทคนิคทางศัลยกรรมอย่างดี เช่น การปฏิบัติแบบปลอดเชื้อ การจับต้องเนื้อเยื่ออย่างนุ่มนวล การตัดเนื้อเยื่อน้อยที่สุด การใช้เครื่องมือที่เหมาะสม การห้ามเลือดอย่างมีประสิทธิภาพ และการใช้วัสดุและวิธีผูกเย็บที่ถูกต้อง (Chaffee 1974; Wingfield 1979) บุคลากรผู้ทำ หรือช่วยในการทำศัลยกรรมในสภาพแวดล้อมการวิจัย มักมีพื้นฐานการศึกษาในวงกว้าง และอาจต้องการการฝึกอบรมในระดับและวิธีที่แตกต่างกัน ก่อนมีส่วนร่วมในศัลยกรรมต่อตัวสัตว์ ตัวอย่างเช่นบุคลากรที่ได้รับการฝึกทำศัลยกรรมในคน อาจจำเป็นต้องอบรมเรื่องความแตกต่างระหว่างสัตว์แต่ละชนิดทางกายวิภาค สรีรวิทยา และผลของยาสลบและยาระงับปวดหรือความต้องการหลังการผ่าตัด ข้อเสนอแนะการอบรมสำหรับการทำศัลยกรรมเพื่อการวิจัยโดยเหมาะสมกับพื้นฐานของแต่ละบุคคล (ASR 1989) PHS Policy และกฎหมายสวัสดิภาพสัตว์กำหนดให้ IACUC รับผิดชอบพิจารณาว่าบุคลากรผู้ทำการศัลยกรรมมีคุณสมบัติและได้รับการฝึกในวิธีการศัลยกรรมที่เหมาะสม เพื่อช่วยสถาบันพัฒนาแผนการฝึกอบรมที่เหมาะสม

โดยทั่วไปในสภาพห้องปฏิบัติการศัลยกรรมแบ่งออกเป็นศัลยกรรมใหญ่หรือเล็ก และแบ่งย่อยเป็นแบบรอดชีวิตและไม่รอดชีวิต การผ่าตัดใหญ่แบบรอดชีวิตผ่าและเปิดช่องว่างในร่างกาย หรือทำให้เกิดความผิดปกติต่อหน้าที่ทางกายภาพและสรีระตามมาในที่สุด (เช่น การผ่าช่องท้อง การผ่าช่องอก การผ่ากะโหลกศีรษะ การเปลี่ยนข้อต่อ และการตัดแขนขา) การผ่าตัดเล็กเป็นแบบรอดชีวิตไม่เปิดช่องในร่างกาย และเกิดการผิดปกติเพียงเล็กน้อย หรือไม่มีการผิดปกติทางกายภาพ (เช่นการเย็บแผล การสอดท่อในเส้นเลือดรอบนอกร่างกาย วิธีการทางปศุสัตว์ที่ทำเป็นกิจวัตร เช่นการทำหมันตัวผู้ การตัดเขา และการแก้ไขไส้เลื่อน รวมทั้งการปฏิบัติส่วนใหญ่

ที่ทำเป็นกิจวัตรกับสัตว์ป่วยนอกเพื่อบำบัดโรคพื้นฐานในคลินิกสัตว์แพทย์)

การผ่าตัดเล็กมักทำภายใต้ภาวะเข้มนวดน้อยกว่าการผ่าตัดใหญ่ แต่ยังคงต้องการเทคนิคและเครื่องมือปลอดเชื้อ และการวางยาสลอบอย่างเหมาะสม ถึงแม้ว่าการใช้กล้องส่องช่องท้อง มักปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ “สัตว์ป่วยนอก” เทคนิคปลอดเชื้อที่เหมาะสมเป็นสิ่งจำเป็น ถ้าช่องว่างของร่างกายถูกเจาะ

การทำศัลยกรรมแบบไม่รอดชีวิต สัตว์ถูกทำให้ตายก่อนพ้นจากสลอบ อาจไม่จำเป็นต้องปฏิบัติตามเทคนิคทุกอย่างที่กำหนดไว้ในบทนี้ แต่อย่างน้อยที่สุดบริเวณที่ทำผ่าตัดต้องได้รับการตัดขน ศัลยแพทย์ควรสวมถุงมือ และควรทำความสะอาดเครื่องมือ รวมทั้งบริเวณรอบๆ (Slattum and others 1991)

ในสภาวะฉุกเฉิน บางครั้งต้องการการทำศัลยกรรมเพื่อแก้ไขโดยทันทีทันใด ภายใต้สภาวะที่แยกว่สภาวะในอุดมคติ เช่น ถ้าสัตว์ที่เลี้ยงอยู่กลางแจ้ง การเคลื่อนย้ายสัตว์เข้าสู่ห้องผ่าตัดสัตว์อาจเสี่ยงภัย หรืออาจไม่สะดวก สภาวะดังกล่าวมักต้องดูแลหลังผ่าตัดอย่างเข้มนวดกว่า และอาจเสี่ยงต่อภาวะแทรกซ้อนหลังการทำศัลยกรรมมากกว่า สัตวแพทย์เป็นผู้ตัดสินใจดำเนินการตามกระบวนการที่เหมาะสม

เทคนิคปลอดเชื้อถูกนำมาใช้ลดการปนเปื้อนเชื้อจุลชีพสู่ระดับต่ำสุดเท่าที่ปฏิบัติได้ (Cunliffe-Beamer 1993) ไม่มีวิธีการอย่างใดอย่างหนึ่ง อุปกรณ์ชิ้นใดชิ้นหนึ่ง หรือยาฆ่าเชื้อเพียงอย่างเดียวที่สามารถบรรลุจุดประสงค์นั้นได้ (Schonholtz 1976) เทคนิคปลอดเชื้อต้องการข้อเสนอแนะ และความร่วมมือของทุกคนผู้เข้าไปในห้องศัลยกรรม (Belkin 1992; McWilliams 1976) การมีส่วนร่วมและความสำคัญของการปฏิบัติแต่ละอย่างเปลี่ยนแปลงตามวิธีการ เทคนิคปลอดเชื้อรวมถึงแต่การเตรียมสัตว์ป่วย การขจัดขนและการฆ่าเชื้อที่บริเวณผ่าตัด (Hoffmann 1979) การเตรียมตัวของศัลยแพทย์ เช่นการจัดเตรียมชุดผ่าตัด การขัดมือก่อนการผ่าตัด และถุงมือผ่าตัดที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว (Chamberlain and Houang 1984; Pereira and others 1990; Schonholtz 1976) การทำให้เครื่องมือปลอดเชื้อด้วยวิธีอบแห้งฆ่าเชื้อ ครุภัณฑ์และอุปกรณ์สำหรับปลูกฝังในร่างกาย และการใช้เทคนิคการผ่าตัดเพื่อลดการติดเชื้อ (Kagan 1992b) (Kagan 1992a; Ritter and Marmion 1987; Schofield 1994; Whyte 1988)

ควรเลือกวิธีการเฉพาะสำหรับการฆ่าเชื้อโดยยัด พื้นฐานของคุณลักษณะทางกายภาพของวัสดุที่ต้องฆ่าเชื้อ (Schofield 1994) การอบฆ่าเชื้อด้วยการใช้ไอน้ำร้อน และการฆ่าเชื้อด้วยก๊าซเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพที่ใช้อยู่ ควรใช้ตัวบ่งชี้เพื่อแสดงว่าสิ่งของนั้นได้ผ่านการฆ่าเชื้อโดยวิธีสเตอร์ไลเซชันอย่างถูกต้องแล้ว (Berg 1993) ควรให้ยาฆ่าเชื้อชนิดสารเคมี สัมผัสด้วยเวลาพอเพียง และควรนำอุปกรณ์มาชะล้างด้วยน้ำกลั่น หรือน้ำเกลือที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วก่อนนำไปใช้ แอลกอฮอล์ไม่ได้เป็นยาฆ่าเชื้อที่ใช้ฆ่าเชื้อได้เสมอไป หรือไม่เป็นยาฆ่าเชื้ออย่างดีที่สุด (Rutala 1990)

โดยทั่วไป นอกจากว่าเมื่อขอยกเว้นได้ถูกให้เหตุผลเฉพาะว่า เป็นส่วนประกอบที่จำเป็นของแผนการวิจัย และได้รับการอนุมัติโดย IACUC การผ่าตัดในสัตว์ที่ไม่ใช่สัตว์ฟันแทะด้วยวิธีปลอดเชื้อ ควรทำในห้องผ่าตัดเฉพาะเพื่อวัตถุประสงค์นี้เท่านั้น เชื้อแบคทีเรียส่วนใหญ่ถูกนำโดยฝุ่นละอองในอากาศหรือสิ่งของต่างๆ ดังนั้นควรดูแลรักษาห้องผ่าตัด และปฏิบัติด้วยวิธีที่แน่ใจว่าสะอาด และลดการสัมผัสที่ไม่จำเป็นให้เหลือน้อยที่สุด

(AORN 1982; Bartley 1993) ในบางโอกาสอาจจำเป็นต้องใช้ห้องผ่าตัด เพื่อวัตถุประสงค์อื่น ต้องทำความสะอาดอย่างเหมาะสม ก่อนใช้ทำศัลยกรรมใหญ่แบบรูดชีวิต

การควบคุมการผ่าตัดอย่างรอบคอบและความเอาใจใส่อย่างทันท่วงทีต่อปัญหาต่างๆจะช่วยเพิ่มความสำเร็จของการผ่าตัด การควบคุมได้แก่การตรวจความลึกของการสลบและหน้าที่ทางสรีระ และการประเมินอาการทางคลินิกและสภาพต่างๆ การรักษาอุณหภูมิปกติของร่างกาย การลดสิ่งรบกวนต่อระบบหัวใจ หลอดเลือด และการหายใจที่มีเหตุจากยาสลบให้เหลือน้อยลง (Dardai and Heavner 1987)

ชนิดของสัตว์มีอิทธิพลต่อส่วนประกอบและความเข้มงวดของแผนการผ่าตัด มีการถกเถียงเรื่องความไวสัมผัสของสัตว์ฟันแทะ ต่อการติดเชื้อจากการผ่าตัด มีข้อมูลเสนอว่า การติดเชื้อแบบไม่แสดงอาการสามารถเป็นสาเหตุของการตอบสนองทางสรีระ และพฤติกรรมในทางตรงกันข้าม (Beamer 1972; Bradfield and others 1992; Cunliffe-Beamer 1990; Waynforth 1980, 1987) ที่มีผลต่อผลสำเร็จของการทำศัลยกรรมและผลการวิจัย ลักษณะเฉพาะบางอย่างของการทำศัลยกรรมที่ทำบ่อยในสัตว์ฟันแทะที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ เช่น แผลผ่าตัดขนาดเล็กกว่า ใช้บุคลากรในทีมผ่าตัดน้อยกว่า การนั่งที่เดียวทำผ่าตัดสัตว์ได้หลายตัวต่อกันและวิธีการง่ายกว่าตรงข้ามกับการศัลยกรรมในสัตว์ขนาดใหญ่สามารถปรับเปลี่ยนแปลงแก้ไขเทคนิคปลอดเชื้อมาตรฐานเท่าที่จำเป็นหรือพึงประสงค์ (Brown 1994; Cunliffe-Beamer 1993) การเสนอแนะที่มีประโยชน์เฉพาะของการผ่าตัดสัตว์ฟันแทะได้มีการลงพิมพ์แล้ว (Cunliffe-Beamer 1983, 1993)

โดยทั่วไปไปสู่สัตว์ที่ถูกเลี้ยงเพื่อการวิจัยทางชีวการแพทย์ควรได้รับการทำศัลยกรรมด้วยวิธีดำเนินการและในสถานที่สอดคล้องกับบรรทัดฐานดังได้ระบุไว้ในบทนี้ อย่างไรก็ตามวิธีดำเนินการเล็กน้อยและฉุกเฉินบางอย่างที่มักปฏิบัติเสมอในการบำบัดโรคสัตว์ตามคลินิก และในสภาพไปสู่สัตว์ทางการค้าอาจทำภายใต้สภาพที่เข้มงวดน้อยกว่าวิธีการผ่าตัดเพื่อการทดลอง ในการวิจัยทางชีวการแพทย์แม้เมื่อทำในทางการเกษตรก็ต้องใช้เทคนิคปลอดเชื้อ ยาระงับประสาท ยาระงับปวด ยาสลบที่เหมาะสม และสภาวะต่างๆที่ลดความเสี่ยงต่อสุขภาพและความเป็นอยู่ที่ดีของสัตว์ แต่สัตว์อาจไม่ต้องการการจัดเตรียมการผ่าตัดที่เข้มงวด สถานที่ และวิธีการปฏิบัติตามที่กล่าวไว้ที่นี่

แผนการก่อนการผ่าตัดควรระบุความต้องการการตรวจสอบหลังการผ่าตัด การเลี้ยงดู และการเก็บประวัติ รวมทั้งบุคลากรผู้จะปฏิบัติหน้าที่เหล่านี้ นักวิจัยและสัตวแพทย์รับผิดชอบร่วมกันเพื่อให้แน่ใจว่าการดูแลหลังการผ่าตัดมีความเหมาะสม ส่วนสำคัญของการดูแลหลังผ่าตัดคือการสังเกตสัตว์ และการดูแลระหว่างการฟื้นตัวจากการสลบและการผ่าตัด ความเข้มงวดของการตรวจสอบจะแปรผันตามชนิดของสัตว์และวิธีดำเนินการ และอาจเพิ่มมากขึ้นในระหว่างระยะฟื้นตัวจากสลบโดยทันทีมากกว่าระยะหลังการผ่าตัด ระหว่างระยะฟื้นตัวจากการสลบสัตว์ควรอยู่ในที่แห้งสะอาด ที่ซึ่งสัตว์ถูกสังเกตได้บ่อยโดยบุคลากรที่ผ่านการฝึกฝน ควรเอาใจใส่โดยเฉพาะต่อระบบควบคุมอุณหภูมิของร่างกาย ระบบหัวใจ หลอดเลือด และระบบหายใจ และต่อการเจ็บปวดหลังการผ่าตัด หรือความไม่สบายระหว่างที่ฟื้นจากสลบ อาจให้เพิ่มเติมการดูแลตามเหตุอันควร การให้ของเหลว เพื่อรักษาความสมดุลของน้ำและอิเล็กโทรไลต์ (FBR 1987) ยาระงับปวดและยาอื่นๆ ทางหลอดเลือด ให้การดูแลแผลผ่าตัด และการเก็บประวัติการแพทย์อย่างเหมาะสม

การควบคุมหลังการฟื้นฟูจากสลบ มักมีความเครียดน้อยกว่าระหว่างผ่าตัด แต่ควรมีความใส่ใจต่อหน้าที่ทางชีวภาพพื้นฐานการกินและการขับของเสีย และอาการทางพฤติกรรม การเจ็บปวดหลังการผ่าตัด การควบคุมการติดเชื้อหลังการผ่าตัด การตรวจแผลผ่าตัด การฟื้นฟูตามความจำเป็นและการตัดไหม ตัวหนีบหรือลวดเย็บแผลออกตามเวลา (UFAW 1989)

ความเจ็บปวด การระงับปวด และการวางยาสลบ

ส่วนประกอบที่สมบูรณ์ของการดูแลทางสัตวแพทย์คือ การป้องกันหรือการบรรเทาความเจ็บปวดจากการปฏิบัติและการผ่าตัดในการวิจัย ความเจ็บปวดเป็นประสบการณ์ซับซ้อนที่มีผลจากสิ่งกระตุ้นที่ทำให้เนื้อเยื่อบาดเจ็บหรืออาจทำให้เนื้อเยื่อเสียหาย ความสามารถพญและตอบสนองต่อความเจ็บปวดอย่างแพร่หลายในสิ่งมีชีวิตของอาณาจักรสัตว์ สิ่งกระตุ้นความเจ็บปวดกระตุ้นการตอบสนองด้วยปฏิกิริยาถึงกลับและหลบหลีก ความเจ็บปวดเป็นตัวกดดันและถ้าไม่ได้รับการบรรเทาจะสามารถนำไปสู่ความกดดันและความทรมานแก่สัตว์ในระดับที่ยอมรับไม่ได้ การใช้ยาสลบและยาระงับปวดอย่างถูกต้องในสัตว์ทดลองเป็นการบังคับทางจริยธรรมและทางวิทยาศาสตร์ การยอมรับและการบรรเทาความเจ็บปวดและความทรมานในสัตว์ทดลอง (NRC 1992) เป็นรายละเอียดพื้นฐานและการควบคุมการเจ็บปวด (ดูภาคผนวก ก)

การปฏิบัติขั้นต้นเพื่อการระงับปวดในสัตว์คือความสามารถจดจำอาการในสัตว์แต่ละชนิด (Hughes and Lang 1983; Soma 1987) สัตว์ชนิดต่างๆ มีความแตกต่างในการตอบสนองความเจ็บปวด (Breazile 1987; Morton and Griffiths 1985; Wright and others 1985) ดังนั้น เกณฑ์เพื่อการประเมินความเจ็บปวดในสัตว์ต่างชนิดจึงแตกต่างกัน การแสดงออกทางพฤติกรรมต่อความเจ็บปวดหรือทรมานที่มีเฉพาะชนิดของสัตว์ถูกใช้เป็นข้อบ่งชี้ ตัวอย่างเช่น การส่งเสียงร้อง การเข็งงเข็งง หรือการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมแบบอื่นๆ รูปร่างหรือท่าทางที่ผิดปกติและการไม่เคลื่อนไหว (NRC 1992) ดังนั้น จึงเป็นสิ่งจำเป็นที่บุคลากรผู้เลี้ยงและใช้สัตว์ต้องมีความคุ้นเคยอย่างมากกับการแสดงออกทางพฤติกรรม ทางสรีระและชีวเคมีที่เป็นข้อบ่งชี้ของการเป็นอยู่ดีเฉพาะสัตว์ชนิดนั้น (และเฉพาะสัตว์ตัวนั้น) (Dresser 1988; Dubner 1987; Kitchen and others 1987) โดยทั่วไปควรถือว่าวิธีปฏิบัติที่เป็นเหตุของความเจ็บปวดในมนุษย์ ทำให้เกิดความเจ็บปวดในสัตว์ ยกเว้นว่ามีข้อขัดแย้งที่ทราบหรือถูกกำหนดไว้แล้ว (IRAC 1985)

การเลือกยาระงับปวดหรือยาสลบที่เหมาะสมที่สุด ควรเป็นการตัดสินใจโดยผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งตอบสนองความต้องการทางคลินิกและมีเมตตาอย่างสูงสุด โดยไม่ลดหย่อนหลักเกณฑ์ทางวิทยาศาสตร์ของแผนการวิจัย การให้ยาระงับปวดก่อนการผ่าตัดหรือระหว่างการผ่าตัดอาจเพิ่มฤทธิ์การระงับปวดหลังการผ่าตัด การเลือกยาระงับปวดขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่างได้แก่ ชนิดและอายุของสัตว์ ชนิดและความรุนแรงของการเจ็บปวด ผลกระทบที่เป็นไปได้ของสารชนิดนั้นๆ ต่อระบบอวัยวะเฉพาะ ระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการผ่าตัด และความปลอดภัยของสารชนิดใดชนิดหนึ่งต่อสัตว์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าความบกพร่องทางสรีระเกิดขึ้นจากการผ่าตัด หรือการปฏิบัติทางการทดลองอย่างอื่น เครื่องมือดังกล่าว เช่น เครื่องกำหนดยาสลบชนิดไอระเหย (vaporizers)

และเครื่องช่วยหายใจชนิดที่มีความถูกต้องแม่นยำ เพิ่มความปลอดภัยและชนิดของยาสลบชนิดสุดคม สำหรับใช้ในสัตว์ฟันแทะ และสัตว์ขนาดเล็กชนิดอื่น

ยาจำพวกอื่นได้แก่ ยาระงับประสาท ยาลดความกระวนกระวาย และยาขัดขวางระบบประสาทกล้ามเนื้อ มิใช่ยาระงับปวดหรือยาสลบ ดังนั้นจึงไม่บรรเทาปวด อย่างไรก็ตามอาจใช้ยาเหล่านี้ร่วมกับยาระงับปวดและยาสลบชนิดเหมาะสม บางครั้งยาขัดขวางระบบประสาทกล้ามเนื้อ (เช่น pancuronium) ถูกใช้เพื่อทำให้กล้ามเนื้อในร่างกายเป็นอัมพาตระหว่างการผ่าตัด ขณะที่ได้ให้ยาสลบชนิดทั่วตัวแล้ว (Klein 1987) เมื่อใช้สารเหล่านี้ระหว่างการผ่าตัด หรือระหว่างการปฏิบัติที่เจ็บปวดอื่นๆ อาการแสดงคลินิกของการสลบถูกบดบังจากการเป็นอัมพาต อย่างไรก็ตามการเปลี่ยนแปลงระบบประสาทอัตโนมัติ (เช่น มีการเปลี่ยนแปลงอัตราการเต้นของหัวใจ และความดันเลือดอย่างฉับพลัน) สามารถเป็นตัวบ่งชี้ของการเจ็บปวดว่าความลึกของการสลบไม่พอเพียงพอถ้าใช้สารที่ทำให้เกิดอัมพาต จึงแนะนำให้ระบุปริมาณยาสลบที่พอเหมาะ บนพื้นฐานของผลของการปฏิบัติเช่นเดียวกันกับการใช้ยาสลบโดยปราศจากสารขัดขวางระบบประสาทกล้ามเนื้อ (NRC 1992)

การควบคุมความเจ็บปวดโดยไม่ใช้ยาเพิ่มเติมจากยาสลบ ยาระงับปวด และยากล่อมประสาทมักมีประสิทธิภาพ (NRC 1992; Spinelli 1990)

สารขัดขวางระบบประสาทกล้ามเนื้อดังที่ได้กล่าวแล้วก่อนหน้านี้ไม่บรรเทาความเจ็บปวด สารเหล่านี้ถูกใช้เพื่อทำให้กล้ามเนื้อที่ยึดโครงกระดูกของร่างกายเป็นอัมพาต ขณะที่สัตว์สลบเต็มที่อาจใช้ยาเหล่านี้ในสัตว์รู้สึกตัวที่ได้รับการช่วยหายใจอย่างถูกต้อง เพื่อการศึกษาสรีระของระบบประสาทชนิดไม่เจ็บปวด และได้รับการควบคุมอย่างดี อย่างไรก็ตาม เมื่อใช้ยาเพื่อวัตถุประสงค์ดังนี้ IACUC ควรประเมินอย่างรอบคอบ เพื่อให้แน่ใจว่าสัตว์มีความเป็นอยู่ที่ดี เพราะเชื่อว่าการเครียดอย่างเฉียบพลันเป็นผลตามหลัง การเป็นอัมพาตในสภาวะที่รู้สึกตัว และเป็นที่ทราบดีว่ามนุษย์ที่รู้สึกตัวสามารถพญกับความทุกข์ทรมานเมื่อถูกทำให้เป็นอัมพาตด้วยยาเหล่านี้ (NRC 1992; Van Sluyters and Oberdorfer 1991)

การุณยฆาต

การุณยฆาต เป็นการฆ่าสัตว์ด้วยวิธีต่างๆที่ทำให้สัตว์หมดความรู้สึกตัวอย่างรวดเร็วและตายโดยปราศจากความเจ็บปวดหรือการทรมาน ยกเว้นวิธีการเบี่ยงเบนอย่างใดอย่างหนึ่งที่ได้แสดงเหตุผลสมควรทางวิทยาศาสตร์หรือทางการแพทย์ วิธีการต่างๆ นี้ควรสอดคล้องกับรายงานการอภิปรายปี 1993 ของสัตวแพทยสมาคมแห่งสหรัฐอเมริกาเรื่องการตายอย่างไม่ทรมาน (AVMA 1993 หรือฉบับหลังจากนั้น) ในการประเมินความเหมาะสมของวิธีการุณยฆาต ควรพิจารณาเกณฑ์บางอย่าง เช่น ความสามารถเหนี่ยวนำให้หมดความรู้สึกและตายโดยปราศจากความเจ็บปวด หรือมีความทรมาน หรือความกระวนกระวายเพียงครู่เดียวเท่านั้น ความเชื่อมั่น การไม่ย้อนกลับคืน เวลาที่ต้องการเพื่อทำให้หมดความรู้สึก ความจำกัดต่อชนิดและอายุสัตว์ ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย และผลต่อความปลอดภัย และจิตใจของบุคลากร

การุณยฆาต อาจเป็นสิ่งจำเป็นเมื่อสิ้นสุดการวิจัย หรือเป็นวิธีเพื่อระงับการเจ็บปวด หรือการทรมานที่ไม่สามารถบรรเทาด้วยยาระงับปวด ยาคล่อมประสาท หรือวิธีการอื่นๆ โครงร่างการวิจัยควรมีเกณฑ์เพื่อการเริ่ม

ทำการุณยฆาต ได้แก่ระดับความบกพร่องทางกายภาพหรือทางพฤติกรรม หรือขนาดของเนื้องอกที่สัตว์แพทย์และนักวิจัยสามารถตัดสินใจได้โดยทันที เพื่อให้แน่ใจว่า จุดสุดท้ายของงานวิจัย มีเมตตา และบรรลุวัตถุประสงค์

การุณยฆาต ควรทำด้วยวิธีที่หลีกเลี่ยงการทรมานสัตว์ ในบางกรณี การส่งเสียงร้องและการหลังพิโรธไม่เกิดขึ้นขณะการเหนี่ยวนำให้หมดความรู้สึก เพราะเหตุผลดังกล่าว ไม่ควรมีสัตว์ตัวอื่นอยู่ในขณะที่ทำการุณยฆาต (AVMA 1993)

การเลือกสารและวิธีเฉพาะเพื่อการุณยฆาตจะขึ้นอยู่กับชนิดของสัตว์ที่เกี่ยวข้อง และวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยทั่วไปสารเคมีชนิดสุดคม หรือสารเคมีอื่น (ได้แก่ ยาพวงบาบิทูเรท ยาสลบชนิดสุดคมที่ไม่ทำให้เกิดการระเบิด และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์) มักเป็นที่ยอมรับมากกว่าวิธีทางกายภาพ (เช่น การดึงข้อต่อคอให้หลุด การตัดหัว และการยิงให้กระแทกด้วยปืน) อย่างไรก็ตามการวิจัยบางเรื่องข้อควรคำนึงทางวิทยาศาสตร์อาจขัดขวางการใช้สารเคมี IACUC ควรทบทวน และอนุมัติการุณยฆาตทุกวิธี

นับเป็นสิ่งจำเป็นที่ผู้ทำการุณยฆาตเป็นบุคคลผู้ที่มีความชำนาญในวิธีปฏิบัติ สำหรับชนิดสัตว์ที่เป็นปัญหาซึ่งต้องปฏิบัติด้วยผู้เชี่ยวชาญและด้วยลักษณะของความเมตตา ควรยืนยันการตายโดยบุคลากรผู้รู้จักการยุติอาการที่สำคัญต่อชีวิตของสัตว์ชนิดที่ถูกทำการุณยฆาต การทำการุณยฆาตเป็นความลำบากทางใจของผู้เลี้ยงสัตว์ สัตว์แพทย์และบุคลากรผู้ทำงานวิจัยบางท่าน โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าเขาเหล่านั้นเกี่ยวข้องในการทำการุณยฆาตซ้ำแล้วซ้ำอีก หรือถ้าเขามีความผูกพันทางอารมณ์กับสัตว์ที่ถูกการุณยฆาต (Arluke 1990; NRC 1992; Rollin 1986; Wolfle 1985) หัวหน้างานควรระลึก ถึงปัญหาที่อาจเกิดขึ้นสำหรับพนักงานหรือนักเรียนบางคนเมื่อถูกมอบหมายหน้าที่ให้รับผิดชอบต่อการทำการุณยฆาต

เอกสารอ้างอิง

- Arluke, A. 1990. Uneasiness among laboratory technicians. *Lab. Anim.* 19(4):20-39.
- AORN (Association of Operating Room Nurses). 1982. Recommended practices for traffic patterns in the surgical suite. *Assoc. Oper. Room Nurs. J.* 15(4):750-758.
- ASR (Academy of Surgical Research). 1989. Guidelines for training in surgical research in animals. *J. Invest. Surg.* 2:263-268.
- Ayliffe, G. A. J. 1991. Role of the environment of the operating suite in surgical wound infection. *Rev. Int. Dis.* 13(Suppl 10):S800-804.
- AVMA (American Veterinary Medical Association). 1993. Report of the AVMA panel on euthanasia. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 202(2):229-249.
- Bartley, J. M. 1993. Environmental control: Operating room air quality. *Today's OR. Nurse* 15(5):11-18.
- Beamer, T. C. 1972. Pathological changes associated with ovarian transplantation. Pp.104 in *The 44th Annual Report of the Jackson Laboratory*. Bar Harbor, Maine: Jackson Laboratory.
- Belkin, N. J. 1992. Barrier materials. their influence on surgical wound infections. *Assoc. Oper. Room Nurs. J.* 55(6):1521-1528.
- Berg, J. 1993. Sterilization. Pp.124-129 in *Textbook of Small Animal Surgery*, 2nd ed., D. Slatter. ed. Philadelphia: W. B. Saunders.
- Bradfield, J. F., T. R. Schachtman, R. M. McLaughlin, and E. K. Steffen. 1992. Behavioral and physiological effects of inapparent wound infection in rats. *Lab. Anim. Sci.* 42(6):572-578.

- Breazile, J. E. 1987. Physiologic basis and consequences of distress in animals. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 191(10):1212-1215.
- Brown, M. J. 1994. Aseptic surgery for rodents. Pp.67-72 in *Rodents and Rabbits: Current Research Issues*, S. M. Niemi, J.S. Venable, and H. N. Guttman, eds. Bethesda, Md.: Scientists Center for Animal Welfare.
- Brown, M. J., and J. C. Schofield. 1994. Perioperative care. Pp.79-88 in *Essentials for Animal Research: A Primer for Research Personnel*. B. T. Bennett, M. J. Brown, and J. C. Schofield, eds. Washington, D. C.: National Agricultural Library.
- Brown, M. J., P. T. Pearson, and F. N. Tomson. 1993. Guidelines for animal surgery in research and teaching. *Am. J. Vet. Res.* 54(9):1544-1559.
- Butler, T. M., B.C. Brown, R. C. Dysko, E. W. Ford, D. E. Hoskins, H. J. Klein, J. L. Levin, K. A. Murray, D. P. Rosenberg, J. L. Southers, and R. B. Swenson. 1995. Medical management. Pp. 255-334 in *Nonhuman Primates in Biomedical Research: Biology and Management*, B. T. Bennett, C. R. Abee, and R. Hendrickson, eds. San Diego, Calif.: Academic Press.
- CDC (Centers for Disease Control and Prevention). 1991. Update: Nonhuman primate importation. *MMWR*. October 9, 1991.
- CDC (Centers for Disease Control and Prevention). 1993. Tuberculosis in imported nonhuman primates-United States. June 1990-May 1993. *MMWR*, July 30, 1993. Vol.42. no.29.
- CFR (Code of Federal Regulations) Title 42. PHS. HHS. Subchapter F (Importations). Section 71.53 (Nonhuman primates).
- Chaffee, V. W. 1974. Surgery of laboratory animals. Pp.233-247 in *Handbook of Laboratory Animal Science*, Vol.1. E. C. Melby, Jr. and N. H. Altman, eds. Cleveland, Ohio: CRC Press.
- Chamberlain, C. V., and E. Houang. 1984. Trial of the use of masks in gynecological operating theatre. *Ann. R. Coil. Surg.* 66(6):432-433.
- Cunliffe-Beamer, T. L. 1983. Biomethodology and surgical techniques. Pp.419-420 in *The Mouse in Biomedical Research*, Vol.111. Normative Biology, Immunology and Husbandry. H. L. Foster, J. D. Small, and J. C. Fox, eds. New York: Academic Press.
- Cunliffe-Beamer, T. L. 1990. Surgical Techniques. Pp.80-85 in *Guidelines for the Well-Being of Rodents in Research*. H. N. Guttman, ed. Bethesda, Md.: Scientists Center for Animal Welfare.
- Cunliffe-Beamer, T. L. 1993. Applying principles of aseptic surgery to rodents. *AWIC Newsl.* 4(2):3-6.
- Dardai, E., and J. E. Heavner. 1987. Respiratory and cardiovascular effects of halothane, isoflurane and enflurane delivered via a Jackson-Rees breathing system in temperature controlled and uncontrolled rats. *Meth. Find. Exp. Clin. Pharmacol.* 9(11):717-720.
- de Souza, M., and A. L. Smith. 1989. Comparison of isolation in cell culture with conventional and modified mouse antibody production tests for detection of murine viruses. *J. Clin. Microbiol.* 27:185-187.
- DOI (Department of the Interior). Endangered and threatened wildlife and plants (50 CFR 17.11). U.S. Fish and Wildlife Service.
- Dresser, R. 1988. Assessing harm and justification in animal research: Federal policy opens the laboratory door. *Rutgers Law Rev.* 450(3):723-795.
- Drozdownicz, C. K., T. A. Bowman, M. L. Webb, and C. M. Lang. 1990. Effect of in-house transport on murine plasma corticosterone concentration and blood lymphocyte populations. *Am. J. Vet. Res.* 51:1841-1846.
- Dubner, R. 1987. Research on pain mechanisms in animals. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 191(10):1273-1276.
- FBR (Foundation for Biomedical Research). 1987. Surgery: Protecting your animals and your study. Pp.19-27 in *The Biomedical Investigators Handbook for Researchers Using Animal Models*. Washington, D.C.: Foundation for Biomedical Research.
- FR (Federal Register) 1990. CDC. HHS. Requirement for a special permit to import cynomolgus, African green, or rhesus monkeys into the United States. Vol. 55. no. 77. April 20, 1990.

- Hirsch, V. M., P. M. Zack, A. P. Vogel, and P. R. Johnson. 1991. Simian immunodeficiency virus infection of macaques: End-stage disease is characterized by wide-spread distribution of proviral DNA in tissues. *J. Infect. Dis.* 163:976-988.
- Hofmann, L. S. 1979. Preoperative and operative patient management. Pp.14-22 in *Small Animal Surgery, An Atlas of Operative Technique*, W. E. Wingfield and C. A. Rawlings, eds. Philadelphia: W. B. Saunders.
- Holmes, A. W., R. C. Caldwell, R. E. Dedmon, and F. Deinhardt. 1964. Isolation and characterization of a new herpesvirus. *J. Immunol.* 92:602-610.
- Hughes, H. C., and C. M. Lang. 1983. Control of pain in dogs and cats. Pp.207-216 in *Animal Pain: Perception and Alleviation*, R. L. Kitchell and H. H. Erickson, eds. Bethesda, Md.: American Physiological Society.
- Hunt, R. D., and L. V. Melendez. 1966. Spontaneous herpes-T infection in the owl monkey (*Aotus trivirgatus*). *Pathol. Vet.* 3:1-26.
- IATA (International Air Transport Association). 1995. *IATA Live Animal Regulations*, 22nd edition. Montreal, Quebec: International Air Transport Association.
- IRAC (Interagency Research Animal Committee). 1985. U.S. Government Principles for Utilization and Care of Vertebrate Animals Used in Testing, Research, and Training. Federal Register, May 20, 1985. Washington, D.C.: Office of Science and Technology Policy.
- Jelinek, V. 1971. The influence of the condition of the laboratory animals employed on the experimental results. Pp. 110-120 in *Defining the Laboratory Animal*. Washington, D.C.: National Academy of Sciences.
- Kagan, K. C. 1992a. Aseptic technique. *Vet. Tech.* 13(3):205-210.
- Kagan, K. C. 1992b. Care and sterilization of surgical equipment. *Vet. Tech.* 13(1):65-70.
- Kitchen, H., A. Aronson, J. L. Bittle, C. W. McPherson, D. B. Morton, S. P. Pakes, B. Rollin, A. N. Rowan, J. A. Sechzer, J. E. Vanderlip, J. A. Will, A. S. Clark, and J.S. Gloyd. 1987. Panel report of the colloquium on recognition and alleviation of animal pain and distress. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 191(10):1186-1191.
- Klein, L. 1987. Neuromuscular blocking agents. Pp.134-153 in *Principles and Practice of Veterinary Anesthesia*, C. E. Short, ed. Baltimore, Md.: Williams & Wilkins.
- Klement, P., P.J. del Nido, L. Mickieborough, C. MacKay, C. Klement, and C. J. Wilson. 1987. Techniques and postoperative management for successful cardiopulmonary bypass and open-heart surgery in dogs. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 190(7):869-874.
- Landi, M. S., J. W. Kreider, C. M. Lang, and L. P. Bullock. 1982. Effects of shipping on the immune function in mice. *Am. J. Vet. Res.* 43:1654-1657.
- Manning, P.J., J. E. Wagener, and J. E. Harkness. 1984. Biology and diseases of guinea pigs. In *Laboratory Animal Medicine*. J. C. Fox, B. J. Cohen, and F.M. Loew, eds. San Diego: Academic Press.
- McWilliams, R. M. 1976. Divided responsibilities for operating room asepsis: The dilemma of technology. *Med. Instrum.* 10(6):300-301.
- Melnick, F. L., M. Midulla, I. Wimberly, J. C. Barrera-Oro, and B. M. Levy. 1964. A new member of the herpesvirus group isolated from South American marmosets. *J. Immunol.* 92:596-601.
- Morton, D. B., and P. H. M. Griffiths. 1985. Guidelines on the recognition of pain, distress and discomfort in experimental animals and an hypothesis for assessment. *Vet. Rec.* 116:431-436.
- Murphey-Corb, M., L. N. Martin, S. R. S. Rangan, G. B. Baskin, B. J. Gormus, R. H. Wolf, W. A. Andes, M. West, and R. C. Montelaro. 1986. Isolation of an HTLV-III-related retrovirus from macaques with simian AIDS and its possible origin in asymptomatic managabeys. *Nature* 321:435-437.
- Nicklas, W., V. Kraft, and B. Meyer. 1993. Contamination of transplantable tumors, cell lines, and monoclonal antibodies with rodent viruses. *Lab. Anim. Sci.* 43:296-299.
- NRC (National Research Council). 1991a. Barrier programs. Pp.17-20 in *Infectious Diseases of Mice and Rats*.

- A report of the Institute of Laboratory Animal Resources Committee on Infectious Diseases of Mice and Rats. D.C.: National Academy Press.
- NRC (National Research Council). 1991b. Individual disease agents and their effects on research. Pp.31-258 in Infectious Diseases of Mice and Rats. A report of the Institute of Laboratory Animal Resources Committee on Infectious Diseases of Mice and Rats. Washington, D.C.: National Academy Press.
- NRC (National Research Council). 1991c. Health Surveillance Programs. Pp.21-27 in Infectious Diseases of Mice and Rats. A report of the Institute of Laboratory Animal Resources Committee on Infectious Diseases of Mice and Rats. Washington, D.C.: National Academy Press.
- 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.
- Palmer, A. E., A. M. Allen, N. M. Tauraso, and A. Skelokov. 1968. Simian hemorrhagic fever. I. Clinical and epizootiologic aspects of an outbreak among quarantined monkeys. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 17:404-412.
- Pereira, L. J., G.M. Lee, and K. J. Wade. 1990. The effect of surgical hand washing routines on the microbial counts of operating room nurses. *Am. J. Inf. Control.* 18(6):354-364.
- PHS (Public Health Service). 1996. Public Health Service Policy on Humane Care and Use of Laboratory Animals. Washington, D.C.: U.S. Department of Health and Human Services. 28 pp. LPL 99-158. Health Research Extension Act, 1985]
- Prasad, S., B. R. Gatmaitan, and R. C. O'Connell. 1978. Effect of a conditioning method on general safety test in guinea pigs. *Lab. Anim. Sci.* 28(5):591-593.
- Ritter, M. A., and P. Marmion. 1987. The exogenous sources and controls of microorganisms in the operating room. *Orthopaedic Nursing* 7(4):23-28.
- Rollin, B. 1986. Euthanasia and moral stress. In *Loss, Grief and Care*. R. DeBellis, ed. Binghamton, N.Y.: Haworth Press.
- Rutala, W. A. 1990. APIC guideline for selection and use of disinfectants. *Am. J. Inf. Control* 18(2):99-117.
- Sanhouri, A. A., R. S. Jones, and H. Dobson. 1989. The effects of different types of transportation on plasma cortisol and testosterone concentrations in male goats. *Br. Vet. J.* 145:446-450.
- Schofield, J. C. 1994. Principles of aseptic technique. Pp.59-77 in *Essentials for Animal Research: A Primer for Research Personnel*, B. T. Bennett, M. J. Brown, and J. C. Schofield, eds. Washington, D.C.: National Agricultural Library.
- Schonholtz, C. J. 1976. Maintenance of aseptic barriers in the conventional operating room. *J. Bone and Joint Surg.* 58-A(4):439-445.
- Slattum, M. M., L. Maggio-Price, R. F. DiGiacomo, and R. C. Russell. 1991. Infusion-related sepsis in dogs undergoing acute cardiopulmonary surgery. *Lab. Anim. Sci.* 41(2):146-150.
- Soma, L. R. 1987. Assessment of animal pain in experimental animals. *Lab. Anim. Sci.* 37:71-74.
- Spinelli, J. 1990. Preventive suffering in laboratory animals. Pp.231-242 in *The Experimental Animal in Biomedical Research*. Vol.1: A Survey of Scientific and Ethical Issues for Investigators. B. Rollin and M. Kesel, eds. Boca Raton, Fla.: CRC Press.
- Tuli, J. S., J. A. Smith, and D. B. Morton. 1995. Stress measurements in mice after transportation. *Lab. Anim.* 29:132-138.
- UFAW (Universities Federation for Animal Welfare). 1989. Surgical procedures. Pp.3-15 in *Guidelines on the Care of Laboratory Animals and Their Use for Scientific Purposes III*. London: Universities Federation for Animal Welfare.
- Van Sluyters, R. C., and M. D. Oberdorfer, eds. 1991. Preparation and Maintenance of Higher Mammals During Neuroscience Experiments. Report of National Institute of Health Workshop. NIH No.91-3207. Bethesda, Md.: National Institutes of Health.
- Wallace, M. E. 1976. Effect of stress due to deprivation and transport in different genotypes of house mouse. *Lab. Anim. (London)* 10(3):335-347.

- Waynforth, H. B. 1980. Experimental and Surgical Technique in the Rat. London: Academic Press. 104 pp.
- Waynforth, H. B. 1987. Standards of surgery for experimental animals. Pp.311-312 in Laboratory Animals: An Introduction for New Experimenters A. A. Tuffery. ed. Chichester: Wiley Interscience.
- Whyte, W. 1988. The role of clothing and drapes in the operating room. J. Hosp. Inf. 11(Suppl C):2-17.
- Wingfield, W. E. 1979. Surgical Principles. Pp.1-3 in Small Animal Surgery, An Atlas of Operative Techniques, W. E. Wingfield and C. A. Rawlings. eds. Philadelphia: W. B. Saunders.
- Wolfie, T. L. 1985. Laboratory animal technicians: Their role in stress reduction and human-companion animal bonding. Vet. Clin. N. Am. Small Anim. Pract. 15(2):449-454.
- Wright, E. M., K. L. Marcella, and J. F. Woodson. 1985. Animal pain: Evaluation and control. Lab Anim. 14(4):20-36.