Downloaded from ijme.tums.ac.ir at 9:47 IRDT on Sunday May 27th 2018

# بازنگری راهنمای اخلاقی کار با حیوانات آزمایشگاهی

مینا مبشر*[۱]، پردیس ساسانی[۲]، سید جاوید ال داود[۳]، کیارش آرامش[٤]، باقر لاریجانی[٥]

**مقاله‌ی مروری**

**چکیده**

درحال حاضر، علیرغم وجود روش‌های متنوع مطالعات آزمایشگاهی مانند علوم سلولی و ملکولی، هنوز شناخت بسیاری مسائل مربوط به سلامت انسان‌ها مستلزم مطالعه بر روی حیوانات زنده است. با توجه به این‌که رعایت حقوق حیوانات از وظایف اخلاقی هر پژوهشگری است و در کشور ما نیز فعالیت‌های آموزشی و پژوهشی فراوانی بر روی حیوانات صورت می‌گیرد، طی مطالعه‌ای با بررسی منابع روز دنیا و در نظر گرفتن نیازهای محققان کشور «*دستورالعمل اخلاقی کار با حیوانات آزمایشگاهی*» در سال ۸٤ تدوین شد. راهنمای فوق از چهار بخش شامل: حمل و نقل حیوانات، نگه‌داری، نیروهای مراقب حیوانات و کاربران پژوهش تشکیل شده بود. با این وجود مطالعاتی حاکی از نیاز پژوهشگران به دستورالعملی جامع است که در عین حال به‌راحتی قابل استفاده باشد. همچنین، عدم شناخت پژوهشگران از اصول اخلاقی در زمینه‌ی پژوهش بر حیوانات آزمایشگاهی، لزوم بازنگری راهنما به‌صورت کاربردی و مطابق نیازهای پژوهشگران را آشکار ساخت. در نتیجه‌ی این مطالعه، استفاده از حیوانات در فرآیندهای آزمایشگاهی به راهنمای اخلاقی کار با حیوانات اضافه شد. در بخش اول، نکات مربوط به حمل ونقل حیوانات و روش‌های نگه‌داری شامل: مکان، قفس، تهویه، رطوبت، نور، دما، صدا، آب و غذا بازبینی شد. در بازنگری انجام شده تعداد بندها افزایش یافته است و مواردی که در نوشتار قبلی در یک بند قرار گرفته بود تفکیک شد. بخشی از یافته‌ها در زمینه‌ی عملکرد کسانی است که حیوان را در اتاق‌های حیوانات مراکز پژوهش نگه‌داری می‌کنند و نیز پژوهشگرانی که حیوانات را وارد فرآیندهای آزمایشگاهی می‌کنند که شامل مسؤولیت‌ها و عملکرد صحیح و اخلاقی آنان است.

بخشی دیگر از یافته‌ها در زمینه‌ی کاربرد حیوانات در فرآیندهای آزمایشگاهی است که در تدوین قبلی راهنمای کار با حیوانات آزمایشگاهی وجود نداشت و شامل مسائل اساسی در زمینه‌ی گروه‌بندی، بیهوشی، جراحی و اتانازی است و نکات کلی شیوه‌ی صحیح و اخلاقی انجام این اقدامات را بیان می‌کند. در کل، راهنمای بازنگری شده به‌صورتی کاربردی‌تر تدوین شده و قابلیت استفاده از آن افزایش یافته است که به نوعی به آموزش پژوهشگران در این زمینه منجر می‌شود.

**واژگان کلیدی**: حیوانات آزمایشگاهی، اصول اخلاقی، پژوهش

---

[۱] دانشجوی دکترای اخلاق پزشکی، مرکز تحقیقات اخلاق وتاریخ پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، پژوهشگر مرکز تحقیقات علوم اعصاب دانشگاه علوم پزشکی کرمان

[۲] دانشجوی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کرمان

[۳] استادیار، گروه دامپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران

[٤] استادیار، مرکز تحقیقات اخلاق و تاریخ پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران

[٥] استاد، مرکز تحقیقات اخلاق و تاریخ پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران

*** نشانی**: تهران، بلوار کشاورز، خیابان ۱۶ آذر، نرسیده به خیابان پورسینا، پلاک ۲۳، طبقه چهارم، تلفن: ۶۶۴۱۹۶۶۱،

Email:mobasher@razi.tums.ac.ir

Downloaded from ijme.tums.ac.ir at 9:47 IRDT on Sunday May 27th 2018

**مقدمه**

پژوهش‌های نوین در علوم پزشکی، مسائل اخلاقی مهمی را برانگیخته‌اند. یکی از اقدامات مناسب برای بررسی و ضبط و مهار اخلاقی پژوهش‌های پزشکی، تلاش برای تدوین راهنماهای اخلاقی و در مراحل بعدی، قواعد و مقررات قانونی است (۱). از آن‌جا که انسان هنوز راهی طولانی در کشف حقایق فیزیولوژیک و چگونگی رخداد بسیاری از بیماری‌ها در بدن خویش در پیش دارد و در بعضی موارد تنها راه برای کسب اطلاعات، مطالعه‌ی مدل‌های حیوانی است، وابستگی به استفاده از حیوانات آزمایشگاهی بیش‌تر می‌شود. البته با پیشرفت تکنولوژی پزشکی، شیوه‌های پژوهش و از جمله پژوهش بر حیوانات آزمایشگاهی تنوع زیادی پیدا کرده است و حیوانات با انواع دستگاه‌ها و داروها مورد آزمایش قرار می‌گیرند. بدیهی است که رسیدن به نتایج صحیح و معتبر از موجود زنده نیازمند رعایت اصول و استانداردهای خاصی است. لازمه‌ی دستیابی به اهداف پژوهش، استفاده از روش‌های صحیح نگه‌داری، گروه‌بندی، تغذیه، محدودسازی و به‌کارگیری شیوه‌های صحیح و علمی فرآیندهای آزمایشگاهی مانند بیهوشی، جراحی و در نهایت اتانازی حیوان است. بنابراین، باید شرایط مطلوب برای زندگی سالم و نزدیک به طبیعی برای حیوان در آزمایشگاه نیز وجود داشته باشد تا از نظر رفتار انسانی و اخلاقی نیز شرایط مناسب فراهم شود، زیرا شرایط نامطلوب زندگی حیوان در آزمایشگاه بر نتایج کار پژوهشی اثرات نامطلوب خواهد گذاشت (۲).

فعالیت‌های گروهی و مردمی و سازمان‌های حمایت از حیوانات، طی سال‌ها، منجر به ایجاد قوانین حمایت از حیوانات در پژوهش شده است (۳). اولین قانون تحت عنوان Animal Act در سال ۱۹۷٦ در انگلستان به تصویب رسید و از آن به بعد در بسیاری کشورهای اروپایی دستورالعمل‌های مفصلی دال بر رعایت اصول اخلاقی کار با حیوانات آزمایشگاهی تدوین شد (٦-٤).

بر اساس این قوانین، محقق تنها در محدوده‌های خاص و در ارتباط با امر تحقیق می‌تواند بر روی حیوان آزمایش انجام دهد و آسایش حیوانات اولین چیزی است که در چگونگی انجام آزمایش‌ها باید مورد توجه قرار گیرد. محقق باید مناسب‌ترین گونه و با حداقل تعدادی که نتایج معتبر به‌دست می‌آید، انتخاب کند و توضیح دهد که چرا روش تحقیق دردناک مورد نیاز است و چه کاری برای حفظ آسایش حیوان تا حد امکان انجام می‌دهد. در مطالعات اندکی که به‌علت مطالعه بر روی درد یا داروهای ضددرد انجام می‌شوند، چون ممکن است نتایج مطالعه بر اثر استفاده از داروهای مسکن مخدوش شود، از آن‌ها استفاده نمی‌شود. در این موارد، محققان موظفند از نظر اخلاقی و قانونی معین کنند که این فرآیند لازم و ضروری است. کسانی که با حیوانات آزمایشگاهی کار می‌کنند می‌دانند که استفاده از حیوانات در مطالعات امتیازی است که همراه با آن مسؤولیت مراقبت از حیوان را به‌نحو مناسب به همراه دارد. به‌علاوه، درد و استرس باعث تغییر در عملکرد بدنی حیوان می‌شود؛ بنابراین، مراقبت مناسب از حیوانات از این نظر نیز مورد توجه قرار می‌گیرد.

در بسیاری از کشورهای دنیا، راهنمای جامع کار با حیوانات آزمایشگاهی به اختصار در قالب کدهایی تدوین شده است که جنبه‌های مختلف زندگی و مراحل مختلف کار با حیوان شامل حمل و نقل، مواد و وسایل مورد استفاده در بیهوشی، کنترل درد و سایر جوانب را تحت پوشش قرار داده است (٤). بنابراین، مراکز و مؤسسات تحقیقاتی باید از مطالعاتی که از نظر علمی به‌خوبی طراحی شده‌اند و سؤالات مهمی را در زمینه‌ی سلامتی انسان پاسخ می‌دهند، حمایت کنند. کشور ما نیز با روند رو به رشد علم و پژوهش از این قاعده مستثنی نیست و نگاهی به آمار کنگره‌ها، نشانگر خوبی از وسعت استفاده از حیوانات آزمایشگاهی در کشور است. از طرفی، طبق تعالیم اسلامی نیز انسان در برابر نعمت‌ها و مواهب الهی مسؤول است و مخصوصاً در آموزه‌های اسلامی

Downloaded from ijme.tums.ac.ir at 9:47 IRDT on Sunday May 27th 2018

انسان مجاز به هرگونه بهره‌برداری از حیوانات یا کشتن آن‌ها نیست، مگر این‌که ضرورت داشته باشد (۷).

در کشور ما نیز پس از گسترش مباحث مربوط به اخلاق در پژوهش‌های پزشکی، در دهه‌ی ۷۰، تهیه‌ی راهنمایی جامع با توجه به شرایط اقلیمی و مقررات حاکم بر کشور مشخص شد. براساس نتایج مطالعه‌ای در سال ۷۷ که وضعیت ساختمان‌ها و محل‌های نگه‌داری حیوانات در مراکز تحقیقاتی تهران و رعایت اصول اخلاقی و استانداردهای جهانی بررسی شد، از ۱۵ مرکز تحقیقاتی مورد بررسی، تنها چهار مرکز از نظر قفس‌های نگه‌داری، وضعیت آب و غذای حیوانات دارای شرایط مطلوب بودند (۷).

بدین منظور تهیه‌ی دستورالعملی مختصر و جامع حاوی نکات مهم و تأثیر گذار بر شرایط زندگی حیوان آزمایشگاهی و نحوه‌ی کار و مراقبت از آن در حین انجام تست‌های آزمایشگاهی امری مفید می‌نمود؛ به‌طوری که بتوان اطلاعات ضروری را در مدت زمان کوتاهی استخراج کرد و با نصب این موارد در آزمایشگاه‌های تحقیقاتی امکان استفاده کلیه‌ی تیم محققان را از این موارد مهم و ضروری فراهم کرد. بر همین اساس، طی مطالعه‌ای در سال ۸٤ راهنمای اخلاقی کار با حیوانات آزمایشگاهی در ٤ بخش تدوین شد (۲). طی مطالعه‌ی دیگری درسال ۸۵ در مورد مراکز تحقیقاتی دانشگاه علوم پزشکی تهران مشخص شد که باید به وضعیت استانداردسازی مراکز نگه‌داری حیوانات بیش‌تر توجه کرد و پژوهشگران و کسانی که حیوانات را نگه‌داری می‌کنند باید آگاهی‌های لازم در مورد زندگی، نگه‌داری، مرگ و دفع اجساد حیوانات به‌دست آورند و تحت آموزش‌های دقیق‌تر قرار گیرند (۸).

بنابراین، بر آن شدیم تا طی مطالعه‌ای راهنمای موجود در زمینه‌ی رعایت اصول اخلاقی کار با حیوانات را بازنگری کنیم، زیرا راهنمای تهیه شده در سال ۸٤ علیرغم ابلاغ به دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی مورد استفاده قرار نگرفته بود و همان‌گونه که اشاره شد طی مطالعاتی عدم آگاهی و شناخت پژوهشگران نسبت به آن آشکار شده است. البته این راهنما، به‌صورتی جامع، اما محدود و اجمالی است. در راهنمای بازنگری شده تعداد بندها افزایش یافته و مواردی از نکاتی که در نوشتار قبلی در یک بند قرار گرفته بود تفکیک شده است. علاوه بر این، بخش مهمی که به راهنمای بازنگری شده افزوده شده است اصول به‌کارگیری حیوانات در فرآیندهای آزمایشگاهی است که طی آن‌ها حیوان مورد آزمایش قرار می‌گیرد که ارائه‌ی کلیاتی از آن در متن راهنما بسیار ضروری است. بنابراین، راهنما به‌صورتی کاربردی‌تر تدوین شد و قابلیت استفاده از آن افزایش یافت که خود به‌نوعی منجر به آموزش پژوهشگران در این زمینه می‌شود.

**روش کار**

برای انجام این مطالعه، ابتدا جست‌وجو و گردآوری راهنماهای موجود در زمینه‌ی نکات اخلاقی استفاده و کار با حیوانات آزمایشگاهی در مراکز تحقیقاتی جهان انجام شد و اطلاعات جمع‌آوری شده بر اساس چهارچوب قابل انطباق با مقررات داخلی طبقه‌بندی شد. پس از تهیه‌ی پیش‌نویس اولیه از نظرات سه تن از پژوهشگران رشته‌های فیزیولوژی و فارماکولوژی که با حیوانات کار می‌کردند، سه تن از پژوهشگران سایر رشته‌ها که تجربه‌ی کار با حیوانات داشتند، دو تن از اعضای کمیته‌های اخلاق و دو نفر دامپزشک در مورد کدها استفاده شد. برای بررسی نظرات، جلساتی در کرمان و تهران تشکیل شد. به این ترتیب، با بازنگری و اعمال نظرات و پیشنهادات این افراد اطلاعات به‌دست آمده در قالب ۵ بخش تهیه شد. نکات مربوط به حمل و نقل حیوانات، روش‌های نگه‌داری، نیروهای اجرایی (مراقبت‌کنندگان حیوان)، کاربران پژوهش و استفاده از حیوانات در فرآیندهای آزمایشگاهی در ۵ بخش تدوین شد. بعد از ویرایش دقیق ادبی و علمی، به منظور تکمیل و نیز انطباق راهنمای اخلاقی مذکور با شرایط کشور و اطمینان از اعمال نظرات، طی دو جلسه، کلیات بندها با افراد ذکر شده و گروه تحقیق درمیان گذاشته شد و در نهایت بازبینی دوم صورت گرفت. در این

Downloaded from ijme.tums.ac.ir at 9:47 IRDT on Sunday May 27th 2018

مقاله، به تشریح نکات مورد بازبینی پرداخته و تغییرات پیشنهادی در راهنمای اخلاقی پژوهش بر حیوانات آزمایشگاهی توضیح داده شده است.

**نتایج و بحث**

در کشور ما با استفاده از مقررات و آیین‌نامه‌های موجود و هم‌چنین بهره‌گیری از اطلاعات سایر کشورهای جهان، کدهای رعایت شرایط مناسب زندگی حیوانات آزمایشگاهی تحت عنوان راهنمای اخلاقی کار با حیوانات آزمایشگاهی، در چهار بخش تدوین شد (۲). در این مقاله، با انجام بازبینی، تغییرات پیشنهادی در راهنمای سال ۸٤ تشریح شده و راهنمای بازنگری شده به پیوست مقاله آمده است. در این راهنما، اصول عملکرد اخلاقی در پژوهش با حیوانات آزمایشگاهی در ۵ عنوان شامل حمل و نقل، نگه‌داری، مراقبان حیوانات، پژوهشگران و به‌کارگیری حیوان آزمایشگاهی در فرآیندهای آزمایشگاهی تدوین شده است. بخش حمل و نقل حیوان دارای ۳۰ بند است. در بخش نگه‌داری حیوانات آزمایشگاهی، کلیات با ۱۰ بند، مکان با ۲٦ بند و بخش‌های مجزا در زمینه‌ی خصوصیات مکان و امکانات لازم آن، و در مورد قفس نگه‌داری ۱۸ بند تدوین شده است. در این بخش به نکات لازم در زمینه‌ی تهویه (۹ بند)، رطوبت (۳ بند)، نور (٤ بند)، دما (۵ بند)، صدا (۵ بند)، و سایر امکانات (۹ بند) در محیط نگه‌داری حیوان آزمایشگاهی اشاره شده است. بخش مراقبان حیوان با ۲۱ بند و پژوهشگران با ۱۲ بند به نکات قابل توجه کاربران حیوانات در پژوهش پرداخته است. بخش پنجم به کاربرد حیوانات در فرآیندهای آزمایشگاهی اشاره می‌کند و خود دارای ۵ بخش مجزا شامل کار با حیوانات، بیهوشی، جراحی، کنترل درد واتانازی حیوانات است.

***حمل و نقل حیوان آزمایشگاهی***

در زمینه‌ی کار با حیوانات آزمایشگاهی، یکی از متغیرهایی که کم‌ترین کنترل بر روی آن وجود دارد، اثری است که به‌وسیله‌ی جابه‌جایی حیوانات از یک منطقه به منطقه‌ی دیگر ایجاد می‌شود (۱٤-۹). استرس جابه‌جایی می‌تواند به‌دلیل بی‌تجربگی فردی که این کار را به عهده دارد یا مدت زمانی که در آماده کردن انتقال و ورود حیوان به مقصد صرف می‌شود یا مسیرهای سخت و ناهموار زمینی، دریایی یا هوایی باشد. اگر برای ما مقدور نیست که از قرار گرفتن حیوانات در موقعیت‌های اضطراب‌آور جلوگیری کنیم، حداقل می‌توانیم میزان این هیجانات و تعداد دفعات آن را کاهش دهیم. میزان استرس و اضطراب در حیوانات با جابه‌جا کردن و نقل و انتقال آن‌ها، مهار و محدود کردن رابطه دارد. حیوانات تا اندازه‌ای می‌توانند خود را با شرایط استرس‌زا وفق دهند، اما در برخی از گونه‌های احشام استرس باعث کاهش عملکرد سیستم ایمنی می‌شود (۱۰ ، ۹). علاوه بر این، محیط فیزیکی زندگی حیوان آزمایشگاهی می‌تواند از سه جهت رفتارهای حیوان را تحت تأثیر قرار دهد: محدود کردن فعالیت‌ها و تحرک‌های خاص حیوان، محدود کردن ترشح یک‌سری از هورمون‌ها برای بروز الگوهای رفتاری خاص، ترشح بیش از حد گروهی دیگر از هورمون‌ها که باعث بروز حالت‌هایی مثل ترس یا نگرانی در حیوان می‌شود و این حالت معمولاً زمانی پیش می‌آید که حیوان نتواند به محیط جدید عادت کند (۱۵). سیستم‌های نگه‌داری حیوانات می‌توانند با کنترل و تغییر شرایط محیط اجتماعی زندگی، سلامتی حیوان را تحت تأثیر قرار دهند. در بازنگری انجام شده بر تأثیر تغییرات محیطی طی حمل حیوان بر سلامت آن و در نتیجه ایجاد استرس در حیوان تأکید و توجه خاصی به اقدامات مورد نیاز توسط کسانی که در محل پژوهش حیوانات حمل شده را تحویل می‌گیرند شده است. در ضمن، تأکید شده که ناآگاهی افرادی که در حمل و نقل حیوانات دخیل هستند می‌تواند تأثیر بسزایی در امر حمل حیوان و سلامت آن‌ها داشته باشد؛ لذا آموزش این افراد و نیازهای آموزشی آن‌ها نیز در بند جداگانه‌ای بیان شده است. در بازنگری انجام شده، در بخش حمل و نقل حیوان، حدود ۳۰ بند مجزا وجود دارد که هر کدام فقط یک مطلب را بیان می‌کند. در این بخش ضمن حفظ اطلاعات راهنمای قبلی (که به چهار موضوع

Downloaded from ijme.tums.ac.ir at 9:47 IRDT on Sunday May 27th 2018

قوانین معرفی گونه‌ی جدید به منطقه، نحوه‌ی اسارت حیوانات، نحوه‌ی نگه‌داری در اسارت و چگونگی حمل و نقل شامل وسایل حمل و نقل و قفس‌ها پرداخته است)، به چند نکته‌ی مهم اشاره شده است؛ از جمله تأثیر شرایط حمل بر استرس حیوان، ارزیابی سلامت حیوان حمل شده به محل پژوهش توسط دامپزشک، انجام اقدامات لازم برای حیوانات از محل حمل تا مقصد در صورت نیاز، اطلاع یافتن مؤسسه یا مرکز تولیدکننده از وضعیت نامطلوب حیوان و نیازهای آموزشی افرادی که در حمل حیوانات دخیل هستند (۲٦-۱٦).

***نگه‌داری حیوان آزمایشگاهی***

نیازهای اجتماعی حیواناتی که در هر مطالعه‌ی تحقیقاتی استفاده می‌شوند (مثلاً حیواناتی که مسأله‌ای را یاد گرفته یا حیواناتی که مورد آزمایش قرار می‌گیرند) همراه با تأمین یک‌سری از نیازهای محیطی مثل تأمین روشنایی، تهویه و اسکان باید مورد توجه باشد. هم‌چنین، اگر محیط زندگی حیوان خیلی یکنواخت و خسته‌کننده باشد سطح کلی ترشح هورمون‌ها کاهش یافته و منجر به افسردگی می‌شود (۱۵). حیوانات باید در محل‌هایی که برای آن‌ها اختصاص داده شده یا برای آن هدف در نظر گرفته شده اسکان داده شوند و نباید صرفاً به‌خاطر راحتی کار در آزمایشگاه نگه‌داری شوند. در مواردی اگر لازم است حیوانات در آزمایشگاه نگه‌داری شوند، محل باید برای نگه‌داری مناسب بوده و مراقبت‌های لازم صورت گیرد و در صورت نیاز تمهیداتی جهت به حداقل رساندن خطرات شغلی در ارتباط با تماس با حیوان انجام شود. دما، رطوبت، نور و صدا باید تحت شرایط مطابق با سلامت و تندرستی حیوانات حفظ شوند. حیوانات قبل از ورود به مطالعه‌ی پژوهشی باید با افراد و محیط سازگار شوند. مناطق نگه‌داری (در محل پژوهش) یک حیوان آزمایشگاهی، باید از طریق به حداقل رساندن متغیرهای ناخواسته‌ی مطالعه و فراهم کردن نیازهای فیزیولوژیک، اجتماعی و رفتاری حیوان، انجام تحقیق را آسان کند (۲۳). به‌علت این‌که عوامل محیطی به‌طور بالقوه رفاه حیوانات را متأثر ساخته و ممکن است نتایج فعالیت‌های علمی و آموزشی را تحت تأثیر قرار دهند، پژوهشگران و کمیته‌ی اخلاق باید از تغییرات ایجاد شده در شرایط محیطی حیوانات تحت مطالعه آگاهی داشته باشند. بنابراین، نگه‌داری حیوان در شرایط محیطی مناسب طبق گونه و نیازهای آن، اهمیت به‌سزایی در دستیابی به نتایج مطلوب و قابل اعتماد در پژوهش دارد. ذیل بخش روش‌های نگه‌داری در راهنمای سال ۸٤، عناوین کلیات، مکان و سایر امکانات قرار گرفته است. در این بخش به موضوع قرنطینه‌ی حیوانات، امکانات نگه‌داری شامل فضای نگه‌داری و تسهیلات لازم، خصوصیات کلی فضای نگه‌داری، تسهیلات حیوانی چند منظوره، خصوصیات ساختمان محل نگه‌داری تحت عنوان رهنمودهای ساختمانی و موضوع تأمین گرما، تهویه و تهویه‌ی مطبوع اشاره شده است. در بازنگری انجام‌شده، این بخش حاوی بندها و زیر عنوان‌های بیش‌تری است و موضوع امکانات نگه‌داری حیوان (۳۰-۲۷ ، ۲۳) با تفضیل بیش‌تر و کامل‌تر مورد توجه قرارگرفته است. در ذیل عنوان مکان (۳۲، ۳۱ ، ۲۹ ، ۲۸ ، ۱٦)، خصوصیات مکان نگه‌داری در بندهای مجزا، رهنمودهای ساختمانی (بدون تغییر از کدهای قبلی) و بخش‌های مختلف مورد نیاز برای یک مکان ایده‌ال نگه‌داری حیوان شامل منطقه‌ی پذیرش حیوان، اتاق‌های تهویه، اتاق‌های نگه‌داری، اتاق‌های قرنطینه، امکانات آزمایشگاهی و درمانی، و امکانات پشتیبانی مثل امکانات شستن و استرلیزه کردن تجهیزات، جمع‌آوری مواد زائد، انبار غذا و بستر خواب، و انبار تجهیزات (۳٦-۳۳ ، ۱۳ ، ۳) تشریح شده است. در همین بخش خصوصیات قفس نگه‌داری حیوان (۳۱)، تهویه (۲۷)، دما، رطوبت، نور و صدا (۳۷) نیز بیان شده‌اند. در ذیل عنوان سایر امکانات (۳۱) به وضعیت آب، غذا، و مواد ضدعفونی اشاره شده است. در این بازبینی در هر بخش اطلاعات به‌صورت نکاتی مجزا بیان شده‌اند، به‌نحوی که جنبه‌ی آموزشی جهت استفاده‌ی پژوهشگران پیدا کرده است. البته سعی شده که اطلاعات موجود در راهنمای قبلی حفظ شده و در متن حاضر به‌صورتی جامع و با استفاده

Downloaded from ijme.tums.ac.ir at 9:47 IRDT on Sunday May 27th 2018

از منابع متعدد آورده شوند.

***مراقبان حیوانات و پژوهشگران***

یک عامل مهم در کمک به استانداردهای بالینی مراقبت حیوانات، تعداد پرسنل متعهد و آموزش‌دیده است. افرادی که در یک ساختمان نگه‌داری با حیوانات کار می‌کنند باید در زمینه‌ی جزئیات مراقبت و نگه‌داری حیوانات و این‌که چگونه فعالیت‌هایشان ممکن است تندرستی حیوانات و نتایج فعالیت‌های علمی و آموزشی را متأثر سازد، آموزش داده شوند. بنابراین، مراکز پژوهشی باید آموزش رسمی در زمینه‌ی علوم یا تکنولوژی حیوانی را ترویج و گسترش دهند. این افراد باید آموزش‌های لازم را در مورد نحوه‌ی زندگی، سلامت و بیماری حیوان و نیازهای رفتاری و اجتماعی آن‌ها دیده باشند. بسته به‌نوع حیوان و نوع پژوهش، آموزش این افراد متفاوت است. با این حال، آموزش‌های عمومی برای این افراد لازم است تا از فعالیت‌های فیزیولوژیک مانند نیازهای غذا، آب، تهویه، وضعیت آبستنی و شیردهی، دفع مدفوع و ادرار، تغییرات رفتاری، نحوه‌ی زندگی (انفرادی، اجتماعی، شکارچی بودن) و رفتار حیوان مطلع باشند. پژوهشگران در مورد همه‌ی مسائل مربوط به رفاه حیواناتی که استفاده می‌کنند شخصاً مسؤول هستند و باید بر طبق راهنما عمل کنند. این مسؤولیت در زمانی که حیوان به یک مطالعه اختصاص می‌یابد شروع شده و با مرگ آن در خاتمه‌ی مطالعه، پایان می‌یابد.

بخش دیگری از راهنما شامل مراقبت‌کنندگان حیوان و پژوهشگران است. این بخش در راهنمای قبل در قالب یک قسمت با بیان کلیاتی از عملکرد مراقبان حیوانات و پژوهشگران بوده، بیش‌تر تأکید بر امر آموزش کاربران حیوانات و گواهینامه‌هایی دارد که لازم است توسط این افراد اخذ شود تا به کار پژوهش بر حیوان بپردازند. علاوه بر این، به صلاحیت علمی پژوهشگر و داشتن مدارک دانشگاهی برای انجام کارهای تخصصی روی حیوان مثل جراحی و بیهوشی اشاره شده است. در این کدها به شرایط اجرای پژوهش از نظر تصویب کمیته‌ی اخلاق و چگونگی به‌کارگیری حیوان نیز اشاره شده است. در بازنگری انجام‌شده دو قسمت مراقبان حیوان و پژوهشگران تفکیک شده‌اند. در قسمت مربوط به مراقبان (٤٦-٣٨) ۲۱ بند در مورد مسؤولیت‌ها و شرایط این افراد ذکر شده است. در این بخش مسؤولیت‌ها و اقداماتی که این افراد در رابطه با مراقبت از حیوانات دارند به‌دقت و تفصیل بیش‌تر توضیح داده شده است. به اهمیت شناخت آن‌ها از اهمیت پژوهش و اقدامات حفاظتی که خود این افراد برای حفظ سلامتی‌شان باید انجام دهند اشاره و نیازهای آموزشی آنان در رابطه با شناخت حیوان و پژوهش بیان شده است. در قسمت مربوط به پژوهشگران (٤٩-٤٧ ، ٤٤) ۸ بند مجزا آمده است که یک بند آن اختصاص به مطالعه‌ی طراحی‌شده دارد. در یکی از این بندها تشکیل گروه‌های حیوانات و شرایط انجام صحیح آن ذکرشده که خود دارای ۱۲ مورد در این خصوص است. توجه به گروه‌بندی حیوانات در پژوهش از مسائل بسیار مهم در امر پژوهش بر حیوانات آزمایشگاهی است که شناخت آگاهی پژوهشگران و مراقبان آن‌ها از این امر تأثیر قابل توجهی بر فرآیندهای آزمایشگاهی و پژوهشی دارد و در این بازبینی در بند جداگانه‌ای مورد توجه قرار گرفته است. در این بخش، مسؤولیت پژوهشگر در قبال کمیته‌ی اخلاق و مصوبات آن بیان و تأکید شده است که تا دریافت مصوبه‌ی انجام پژوهش نباید حیوان وارد آزمایش شود. صلاحیت محقق و داشتن آموزش لازم شرط لازم برای شروع پژوهش بر حیوان است و در چند بند از این راهنما به آن اشاره شده است.

***به‌کارگیری حیوانات در فرآیندهای آزمایشگاهی***

حیوانات باید فقط توسط افراد آموزش‌دیده و ماهر در امر جلوگیری از ایجاد درد و استرس مورد استفاده قرار گیرند. وقتی استفاده از وسایل محدودسازی حیوان به منظور رفاه حیوان و حفاظت فردی که با آن کار می‌کند، ضروری است، این محدودیت باید برای حداقل مدت لازم جهت دستیابی به هدف مطالعه اعمال شود. با تمرین کردن بر روی اجساد

Downloaded from ijme.tums.ac.ir at 9:47 IRDT on Sunday May 27th 2018

حیوانات یا ماکت‌های غیر زنده، می‌توان جراحان قابلی تربیت کرد. آموزش پزشکی بالینی شامل آموزش مراقبت و کار با حیوانات آزمایشگاهی نیست. لذا راهنماهای علمی تحقیقات جراحی باید شامل آموزش‌های مورد نیاز برای گروه‌های مختلف به منظور کسب مهارت‌های لازم و کافی باشند. بیهوشی و جراحی باید فقط توسط پرسنل آموزش دیده و با تجربه که صلاحیت آن‌ها توسط کمیته‌ی اخلاق تأیید شده است انجام گیرد. آموزش تکنیک‌های جراحی یا بیهوشی باید تحت نظارت سیستماتیک و مداوم این افراد انجام شود. انجام غیراصولی عمل جراحی یا مراقبت‌های قبل و پس از آن، باعث تحمیل دردهای غیرضروری به حیوان می‌شود.

تیم جراحی باید در زمینه‌ی عمل جراحی توانایی‌های لازم را داشته باشد؛ چرا که آموزش و تعلیم کافی می‌تواند زمان بیهوشی و جراحی حیوان را کاهش داده، به بهبودی سریع‌تر حیوان کمک کند. در جراحی‌های انسانی، عفونت‌های پس از جراحی یک مشکل بزرگ است. این واقعیت شناخته شده است که حیوانات مخصوصاً جوندگان خیلی کم‌تر دچار عفونت و مرگ ناشی از آن می‌شوند اما این امکان وجود دارد که پارامترهای فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی تغییر کرده و نتایج کار را غیرواقعی نشان دهد. تحت هیچ شرایطی هیچ حیوانی نباید پس از عمل جراحی به حال خود رها شود. راحتی حیوانات در طی دوره‌ی بعد از جراحی باید تأمین شود. باید به دمای محیط، بهداشت، دریافت آب و غذا و کنترل عفونت توجه کرد. برای به حداقل رساندن درد یا استرس بعد از عمل، ممکن است استفاده از داروهای ضددرد، آرام‌بخش و آنتی‌بیوتیک مورد نیاز باشد.

وقتی که نیاز است حیوان کشته شود، باید فرآیندهای اخلاقی به‌کار روند. این فرآیندها باید از درد یا استرس جلوگیری کرده، قابل اعتماد باشند و منجر به کاهش سطح هوشیاری شوند تا مرگ رخ دهد. این فرآیندها باید با اهداف علمی - آموزشی هماهنگ باشند.

اتانازی نیز باید تنها به‌وسیله‌ی اشخاصی که از نظر صلاحیت توسط کمیته‌ی اخلاق تأیید شده‌اند انجام شود. کسی می‌تواند اتانازی را انجام دهد که از راه‌های بهتری استفاده کرده و بتواند از طریق اجتناب از تماس غیرضروری با حیوان یا داشتن این باور که با کشتن، حیوان زجر بیهوده نمی‌کشد، با احساسات خود کنار بیاید.

پرسنل نگه‌داری از حیوانات باید با خصوصیات رفتاری نرمال حیوانات آزمایشگاهی آشنا باشد، چرا که موفقیت یا عدم موفقیت مطالعه ممکن است بستگی به حرفه‌ای بودن کاربران در مشاهده‌ی رفتار کاهش درد و رنج حیوان داشته باشد. آموزش و کسب تجربه در دامپزشکی نقش حیاتی در کاهش یا پیشگیری درد و تحمل رنج در حیوانات استفاده شده در تحقیقات، آموزش و آزمایش ایفا می‌کند. بنابراین، توجه به امر به‌کارگیری حیوانات در فرآیندهای آزمایشگاهی هم از نظر علمی برای دستیابی به نتایج قابل اعتماد پژوهشی و هم از نظر اصول انسانی و اخلاقی حفظ حقوق و سلامت حیوانات بسیار مهم است.

در تدوین اولیه‌ی راهنمای پژوهش بر حیوانات آزمایشگاهی، به موضوع به‌کارگیری حیوانات در فرآیندهای آزمایشگاهی پرداخته نشده بود. لذا، در بخش انتهایی بازنگری انجام شده، این مسأله مورد توجه قرار گرفت و سعی شد اصول کلی در مورد به‌کارگیری حیوان آزمایشگاهی هنگام محدودسازی و بیهوشی (٦٢-٥٠ ، ٤) ذکر شود. علاوه بر این، استانداردهایی برای جراحی حیوان (٦٣ ، ٤) شامل امکانات لازم (٦٤ ، ٤)، مسؤولیت‌پذیری افراد (٤)، مقدمات لازم قبل از جراحی و آماده‌سازی حیوان (٥٣ ، ٤)، آمادگی جراح و وسایل (٤)، نکاتی کلی و کاربردی در زمینه‌ی روش‌های جراحی (٦٦ ، ٦٥)، کنترل خونریزی حیوان، بخیه‌زدن (٦٦، ٦٥)، جلوگیری از عفونت زخم، مایع درمانی، مراقبت‌های بعد از جراحی (٤)، ارزیابی و کاهش درد، کنترل درد بعد از جراحی (٦٩ - ٦٧)، کلیاتی در مورد درد و علایم آن در حیوانات آزمایشگاهی (٧٠ ، ٦٩) و در آخرین بخش کلیات

Downloaded from ijme.tums.ac.ir at 9:47 IRDT on Sunday May 27th 2018

اتانازی حیوان در پایان فرآیندهای آزمایشگاهی توضیح داده شده است (۷۹-۷۱ ، ٦٤). اتانازی حیوان در ٤٨ بند مطرح شده است. این بخش‌ها اصول کلی حاکم بر این اقدامات را در انواع حیوانات آزمایشگاهی تشریح می‌کند و در صورت نیاز پژوهشگران به کاربرد یک حیوان خاص باید بعضی جزییات متفاوت را از مقالات و منابع مربوطه استخراج کنند.

به‌نظر می‌رسد بازنگری اخیر بتواند با رعایت حقوق حیوانات به محققان در اجرای راحت و علمی پژوهش‌های حیوانی و دستیابی به نتایجی قابل اعتماد کمک کند. در زمینه‌ی کار با حیوانات آزمایشگاهی ضروری است برای رعایت هر بخش از کدها مجوزهای خاصی اخذ شود که می‌توان مجوزها را به شکل زیر خلاصه نمود (۲): (لازم به ذکر است که در کدهای تدوین‌شده‌ی سال ۸٤ به این مجوزها اشاره شده است و در این پژوهش با تغییراتی اندک مورد اشاره قرار گرفته‌اند) نکاتی که تحت عنوان مجوز در راهنمای قبلی تدوین و دسته‌بندی شده‌اند و به آن‌ها شماره داده شده است تا در زمان استفاده‌ی پژوهشگران و بررسی کمیته‌های اخلاق، امکان دستیابی و اشاره به آن‌ها به‌راحتی امکان‌پذیر باشد که در این بازبینی با تغییرات جزیی دوباره ذکر شده‌اند.

**مجوزهای مربوط به حمل و نقل حیوانات**

۱- مجوز سازمان حفاظت محیط زیست (کد ۱۰۱).
۲- مجوز قرنطینه‌ی دامپزشکی (کد ۱۰۲).
۳- گواهی سلامت حیوان توسط دامپزشک معتمد (کد ۱۰۳).
٤- گواهی بازدید فنی خودرو (گواهی خاص از نظر مجوز حمل حیوان که باید تدوین شود.) (کد ۱۰٤).
۵- گواهی نماینده‌ی دانشگاه یا مرکز تحقیقاتی یا مامور مرکز (مرکز ملی نظارت بر پژوهش‌های حیوانی ایران در صورت تشکیل) مبنی بر شرایط مناسب تغذیه و قفس‌های حمل و نقل و سایر شرایط مذکور (کد ۱۰۵).
٦- مجوز برای حمل و نقل هوایی حیوان (کد ۱۰٦).

**مجوزهای مربوط به نگه‌داری حیوانات**

۱- تأییدیه‌ی شرایط لازم ساختمان که توسط نماینده‌ی دانشگاه یا مرکز تحقیقاتی یا مسؤولان مرکز (مرکز ملی نظارت بر پژوهش‌های حیوانی ایران) (در صورت تشکیل) انجام شده باشد.

این مجوز پس از بررسی موارد زیر و مطابقت با استانداردها انجام می‌گیرد. لازم به ذکر است که محل ساختمان و سایر امکانات بر اساس نوع مطالعه و نوع حیوان مورد مطالعه متفاوت ارزیابی می‌شود (کد ۲۰۱).

۲- امکانات و وسایل قرنطینه، جراحی و نمونه‌برداری، انبار دارو و اتاق ریکاوری و درمانی برای حیوانات (خدمات دامپزشکی) (کد ۲۰۲).
۳- امکانات غذا، آب، شست‌وشو، عایق‌بندی، ضدعفونی و سایر امکانات جنبی مانند ظروف آب و غذا (کد ۲۰۳).
۴- طراحی قفس‌ها: راحتی، استحکام، عدم نفوذپذیری حیوانات موذی، قابل مشاهده بودن حیوان، امکان شست‌وشو، ضدعفونی کردن و قابل تعمیر بودن آن‌ها متناسب با نیازهای اجتماعی و رفتاری حیوان باشد (کد ۲۰۴).
۵- لباس و وسایل حفاظتی استاندارد و متناسب با نوع مطالعه و حیوان مورد مطالعه (مانند دستکش‌های کار با جوندگان و ماسک‌های ضد نیش حشرات) باشد (کد ۲۰۵).

**مجوزهای مربوط به مراقبان حیوانات و پژوهشگران**

۱- گواهی آموزش عمومی پژوهشگران و نیروهای اجرایی (شرکت در دوره‌های عمومی که در آن روش‌های نگه‌داری و نیازهای فیزیولوژیک حیوان مورد آموزش قرار می‌گیرد.)، نیازهای زندگی طبیعی، وضعیت سلامت و بیماری حیوان، شرایط آبستنی و شیردهی، چگونگی دفع مدفوع و ادرار، نوع غذا و آب و سایر نکات لازم برای کار با حیوان

Downloaded from ijme.tums.ac.ir at 9:47 IRDT on Sunday May 27th 2018

در این بخش مورد توجه قرار می‌گیرد (کد ۳۰۱).

۲- آموزش‌های اختصاصی برای گونه‌های خاص می‌تواند با کدهای ویژه مانند ۳۰۱۰۱ تا ۳۰۱۹۹ مشخص شود.

۳- گواهی آموزش در ارتباط با بیماری‌های مشترک انسان و دام که می‌تواند به‌صورت اختصاصی و عمومی صادر شود (کد ۳۰۲).

٤- آگاهی پژوهشگران در مورد نحوه‌ی بیهوش کردن حیوانات (گونه‌های خاص)، سطح حس درد و روش‌های معدوم‌سازی بدون درد در صورت نیاز (کد۳۰۳۰۱ تا ۳۰۳۹۹).

**مجوزهای مربوط به شرایط پژوهش بر حیوانات آزمایشگاهی**

۱- انتخاب صحیح گونه‌ی حیوان برای مطالعه‌ی خاص(کد ٤۰۱).

۲- به‌کارگیری حداقل تعداد حیوان جهت انجام مطالعه (کد ٤۰۲).

۳- بررسی امکان به‌کارگیری برنامه‌ی نرم افزاری و روش‌های invitro و سایر روش‌های جایگزین و شبیه‌سازی به‌جای استفاده از حیوان (کد ٤۰۳).

٤- اخذ و ذکر کدهای مربوط به حمل و نقل، شرایط محل نگه‌داری حیوان، آموزش کارکنان و آموزش‌های پژوهشگران درگیر در تحقیق به همراه تصویر مدارک مربوطه.

۵- مشخص کردن دقیق روش‌ها و داروهای مورد استفاده در بیهوشی و بی‌دردی حیوان در طول مطالعه و روش‌های حفظ بی‌دردی در طول نگه‌داری بعد از آزمایش (در این ارتباط تمامی شرایطی که در انسان باعث درد می‌شود برای حیوان هم دردناک در نظر گرفته می‌شود، مگر خلاف آن ثابت شده باشد.) (کد ٤۰٤).

٦- رعایت حداقل آزار دیدن حیوان در طول مطالعه (کد ٤۰۵).

۷- نتایج تحقیق باید در ارتباط با بهبود سلامت و زندگی انسان و پیشبرد علم و دارای فواید عمومی باشد (کد ٤۰٦).

۸- روش‌های معدوم‌سازی در شرایط بی‌دردی در صورت لزوم و در شرایطی که روند پژوهش اختلالات دردناک و مزمنی در حیوان ایجاد کرده باشد باید ذکر شوند (کد ٤۰۷).

۹- در شرایطی که استثنایی در روند پژوهش لازم باشد، نباید تصمیم توسط پژوهشگران گرفته شود (کد ٤۰۸).

**پیشنهادات**

با توجه به احساس نیاز مراکز تحقیقاتی و پژوهشگرانی که با حیوانات کار می‌کنند، به‌نظر می‌رسد تدوین دستورالعمل اخلاقی کار با حیوانات نه تنها امکان حفظ حقوق حیوانات را فراهم می‌سازد و از آسیب‌رسانی به حیوانات جلوگیری می‌کند، به پژوهشگران نیز در اجرای اخلاقی فرآیندهای آزمایشگاهی کمک کرده، موجبات دستیابی به نتایج علمی ارزشمندتر را فراهم می‌سازد. جهت شناخت و به‌کارگیری این دستورالعمل توسط پژوهشگران کشور، پس از تدوین آن اقداماتی لازم است تا دستورالعمل فوق مورد استفاده قرار گیرد؛ از جمله:

۱- ارسال به کمیته‌ی اخلاق کشوری؛

۲- بررسی پیش‌نویس تهیه شده؛

۳- تصویب و ابلاغ به مراکز تحقیقاتی و دانشگاهی؛

٤- برگزاری دوره‌های آموزشی در دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی برای اعضای کمیته‌های اخلاق و پژوهشگران.

**تشکر و قدردانی**

نویسندگان مقاله از تمام افرادی که بی‌دریغ نظرات خود را اعلام نموده‌اند کمال تشکر را دارند. در ضمن از سرکار خانم دکتر نرگس اشرف گنجویی و خانم دکتر الهام طالبیان که در جمع‌آوری مطالب کمک کرده‌اند سپاسگزاری می‌شود.

Downloaded from ijme.tums.ac.ir at 9:47 IRDT on Sunday May 27th 2018

## منابع


۱- فرهادی ی، موسوی جراحی ع، حقیقتی ز. موازین اخلاقی در پژوهش های علوم پزشکی. تهران: مرکز ملی تحقیقات علوم پزشکی کشور؛ ۱۳۸۳، ص۱۲-۱۰۷.

۲- آل داوود س ج ، جواد زاده بلوری ع، صادقی ه، سبز قبایی م ع م ، لطیفی س م ، نوروزیان ر، لاریجانی ب. تدوین کدهای لازم برای کار بر روی حیوانات آزمایشگاهی. مجلّه دانشگاه علوم پزشکی بابل ۱۳۸٤؛ دوره ۸(ویژه نامه ۳): ۵۹-۵۰.

3- Baumans V. Use of animal in experimental research: an ethical dilemma? Gene Ther 2004; 11: 64-66.

4- Anonymous. Canadian Council on Animal Care Guide, vol.1, (2nd Edition) 1993. http://www.ccac.ca/en/CCAC_Programs/Guidelines_Policies/GDLINES/Guidelis.htm (accessed in 2011)

5- Anonymous. Guidance on the Operation of the Animals (Scientific Procedures) Act 1986, http://www.archive.official-documents.co.uk/document/hoc/321/321-02.htm (accessed in 2011)

6- Anonymous. Australian code of practice for the care and use of animals for scientific purposes, 7th edition 2004, http://www.nhmrc.gov.au/publications/synopses/_files/ea16.pdf (access in 2011)

۷- نایینی ع، فلاح. بررسی وضعیت فیزیکی و بهداشتی مراکز نگهداری حیوانات آزمایشگاهی در موسسات تحقیقاتی و دانشگاهی شهرستان تهران. ماهنامه علمی پژوهشی دانشور۱۳۸۰؛ سال۸ (شماره ۳۲): ۲۸-۲۳.

۸- مبشرم، ابوالقاسم زاده ن، بطحایی ف، آرامش ک، دهپور ا، لاریجانی ب. بررسی دانش، بینش، و اظهار عملکرد پژوهشگران و نیروهای نگهدارنده حیوانات نسبت به رعایت اصول اخلاقی در پژوهش با حیوانات آزمایشگاهی در مراکز تحقیقاتی دانشگاه علوم پزشکی تهران در سال ۱۳۸۵. فصلنامه اخلاق در علوم وفناوری ۱۳۸٦؛ سال دوم (شماره های ۱و۲): ۱٦-۷.

9- Landi MS, Kreider JW, Lang CM, et al. Effects of shipping on the immune functions in mice. Am J Vet Res 1982; 43: 1654-1657.

10- Landi M, Kreider JW, Lang CM, et al. Effect of shipping on the immune functions of mice. In: Archibald J, Ditchfield J, Rowsell HC, eds. The Contribution of Laboratory Animal Science to the Welfare of Man and Animals. Stuttgart, New York: Gustav Fischer Verlag; 1985, p. 11-18.

11- Aguila HN, Pakes SP, Lai WC, Lu Ys.The effect of transportation stress on the splenic natural killer cell activity in C57BL/6J mice. Lab Anim Sci 1988; 38: 148-151.

12- Bean-Knudsen DE, Wagner JE. Effects of shipping stress on clinicopathologic indicators in F344/N rats. Am J Vet Res 1987; 48: 306-308.

13- Reinhardt V. Transport-cage training of caged rhesus macaques. Anim Tech 1992; 43: 57-61.

14- Gärtner K, Büttner D, Dőhler K, et al. Stress response of rats to handling and experimental procedures. Lab Anim 1980; 14: 267-274.

15- Moberg GP. Influence of stress on reproduction: measure of well-being in animal stress. Bethesda: Wavely Press; 1985, p. 245-67.

16- Anonymous. International Air Transport Association. Live Animals Regulations, 34th Ed. Montreal: IATA, 2007.

17- Fletch A. Humane air transportation of live animals (Canadian Council on Animal Care training package). In: Proc. 4th Animal Air Transportation Association International Meeting. Toronto, Ont.: AATA 1978, p. 55-66.

18- Rowsell HC. Current Perspectives on the Problems Related to the Transport of Live Animals. The Abstract Book of 16th Annual Conference of Animal Transportation Association. Dallas; 1990.

19- Rowsell HC. Transportation of animals: a global animal welfare issue. Live Anim Trade Transp Mag 1992; 4(1): 37-41.

20- Paré WP, Glavin GB. Restraint stress in biomedical research: a review. Neurosci Biobehav Rev 1986; 10: 339-370.

21- Chatham AK. Jacket and swivel tethering systems. Lab Anim 1985; 14: 29-31.

22- Keller LSF, White WJ, Snider MT, Lang CM. An evaluation of intra-cage ventilation in three animal caging systems. Lab Anim Sci 1989; 39: 237-242.

Downloaded from ijme.tums.ac.ir at 9:47 IRDT on Sunday May 27th 2018

23- Les EP. Cage population density and efficiency of feed utilization in inbred mice. Lab Anim Care 1968; 18: 305-313.
24- Les EP. A disease related to cage population density, tail lesions and C3H/HeJ mice. Lab Anim Sci 1972; 22: 56-60.
25- Serrano LJ. Carbon dioxide and ammonia in mouse cages: effects of cage covers, population, and activity. Lab Anim Sci 1971; 21: 75-85.
26- Anonymous. Removal of blood from laboratory animals and birds. First report of the BVA/FRAME/RSPCA/UFAW Joint Working Group on Refinement. Lab Anim 1993; 27: 1-22.
27- Clough G. The animal house: design, equipment and environmental control. In: Poole T, ed. UFAW (Universities Federation for Animal Welfare) Handbook on The Care and Management of Laboratory Animals. 6th edition. Harlow, Essex: Longman Scientific and Technical; 1987, p. 108-143.
28- Anonymous. Laboratory animal law: legal control of the use of animals in research. Code of practice for the housing and care of animals used in scientific procedures. Act Eliz. II 1986 c.14 Section 21, Animals (Scientific Procedures) Act. London: Her Majesty's Stationary Office 1986; p. 4-8.
29- Woods JE. The animal enclosure - a microenvironment. Lab Anim Sci 1980; 30: 407-413.
30- Corning BF, Lipman NS. A comparison of rodent caging systems based on microenvironmental parameters. Lab Anim Sci 1992; 41: 498-503.
31- Gamble MR, Cough G. Ammonia buildup in animal boxes and its effect on rat tracheal epithelium. Lab Anim 1976; 10: 93-104.
32- Hessler JR, Moreland AF. Design and management of animal facilities. In: Fox JG, Cohen BJ, Loew FM, eds. Laboratory Animal Medicine. Toronto: Academic Press; 1984, p. 505-526.
33- Anonymous. Code of practice for the housing and care of animals used in scientific procedures parts 1 and 2. www.homeoffice.gov.uk/docs/hcadb5.html (access in 2011)
34- Anonymous. Institute of Laboratory Animal Research, Guide for the Care and Use of Laboratory Animals. National Research Council (USA). National Academy Press; 1996, p. 21-55.
35- Hargreaves AL. Housing for laboratory rats, mice, guinea pigs and rabbits. In: Osmond G, Aust S, eds. Australian and New Zealand Council for the Care of Animals in Research and Teaching. 2000, p. 220-235.
36- Anonymous. National Institutes of Health (NIH) Design Policy and Guidelines, 2003. vol 3, Animal Research Facilities. NIH (USA). http://www.hsdl.org/?view&doc=34374&coll=limited (accessed in 2011)
37- Anonymous. Refinement of housing and handling conditions and environmental enrichment for laboratory animals. http://www.animalethics.org.au/three-rs/refinement/environmental-enrichment (access in 2011)
38- Van Zutphen LFM. History of animal use. In: Van Zutphen LFM, Baumans V, Beynen AC, eds. Principles of Laboratory Animal Science.: Amsterdam: Elsevier; 2001, p. 2-5.
39- Benn DM, Mc Laughlin SM. Training programs for personnel working with laboratory animals. In: Animal care committees: Role and responsibilities. Ottawa: Canadian Council on Animal Care; 1992, p. 43-47.
40- Brown L. Cruelty to animals--the moral debt. Basingstoke: McMillan Publications; 1988.
41- Churchward P. The vivisectors' guide to pain. Liberator 1986; 11.
42- Hampson J. The secret world of animal experiments. New Sci 1992; 134: 24-27.
43- Harvey I. Researchers, activists in battle over animals. Sun 1990; 36.
44- 44- Hollands C. The Animals (Scientific Procedures) Act 1986. Lancet 1986; 328: 32-33.
45- Anonymous. Institute of Laboratory Animal Resources. Principles and guidelines for the use of animals in precollege education. ILAR News 1989; 31: 2-3.
46- Myers CUS. Eases proposed regulations on care of laboratory animals; Researchers are relieved, but welfare groups are critical. Chronicle of Higher Education 1990; 5: 20.
47- 47- Owen DG. Parasites of laboratory animals. Laboratory handbooks No. 12.

Downloaded from ijme.tums.ac.ir at 9:47 IRDT on Sunday May 27th 2018

(Published for Laboratory Animals Ltd.) London: Royal Society of Medicine Services Ltd; 1992.
48- Anonymous. Special Committee on The Care of Eexperimental Animals. Report. Ottawa: National Research Council of Canada; 1966.
49- Hargreaves AL. Housing for Laboratory Rats, Mice, Guinea pigs and Rabbits. Australian and New Zealand Council for the Care of Animals in Research and Teaching; 2000.
50- Caudill CJ, Gaddis SE. A safe and efficient handling device for wild rodents. Lab Anim Sci 1973; 23: 685-686.
51- Parker JL, Adams HR. The influence of chemical restraining agents on cardiovascular function. Lab Anim Sci 1978; 28: 575.
52- Bush M. Laparoscopy and surgery. In: Fowler ME. Zoo & Wild Animal Medicine. Toronto: WB Saunders & Co; 1986, p. 253-261.
53- Flecknell PA. Post-operative analgesia in rabbits and rodents. Lab Anim 1991; 20: 34-37.
54- Short CE, ed. Principles and practice of veterinary anesthesia. Baltimore: Williams and Wilkins; 1987, p. 157.
55- Green CJ. Laboratory animal handbook 8. Animal anesthesia. London: Laboratory Animals Ltd; 1982, p. 213-14.
56- Mclaughlin S. Anesthesia-Barbiturates. Part I and II. CALAS (Can. Assoc. Lab. Anim. Sci.) News 1988; 20: 104-110.
57- Lumb WV, Jones EW. Veterinary anesthesia. Philadelphia: Lea and Febiger; 1984, p. 493-520.
58- Stimpfel TM, Gershey EL. Selecting anesthetic agents for human safety and animal recovery surgery. FASEB Journal 1991; 5: 2099-2104.
59- Brown MJ, Mccarthy TJ, Bennett BT. Long-term anesthesia using a continuous infusion of guaifenesin, ketamine and xylazine in cats. Lab Anim Sci 1991; 41: 46-50.
60- Elmore RG. Food-animal regional anesthesia. Porcine blocks: lumbosacral (epidural) Vet Med Small Anim Clin 1981; 76: 387-388.
61- Kero P, Thomasson B, Soppi A. Spinal anesthesia in the rabbit. Lab Anim 1981; 15: 347-348.
62- Gray PR, Mcdonell WN. Anesthesia in goats and sheep Part I. Local analgesia. Compend Contin Ed Pract Vet 1986; 8: S33-S39.
63- Prestrude AM, Crawford FT. Tonic immobility in the lizard, iguana. Anim Behav 1970; 18: 391-395.
64- Danneman PJ, White WJ, Marshall WK, Lang CM. An evaluation of analgesia associated with the immobility response in laboratory rabbits. Lab Anim Sci 1988; 38: 51-57.
65- Anonymous. Academy of Surgical Research. Guidelines for training in surgical research in animals. J Invest Surg 1989; 2: 263.
66- Brown MJ, Schofield JC. Perioperative care. In: Bennet BT, Brown MJ, Schofield JC. Essentials for animal research: a primer for research personnel. Beltsville: National Agricultural Library1990; 51-58.
67- Swindle MM, Adams RJ, eds. Experimental Surgery and Physiology: Induced Animal Models of Human Disease. Baltimore: Williams and Wilkins; 1988.
68- Sackman JE. Pain. Part II. Control of pain in animals. Comp Sm Anim Cont Ed 1991; 13: 181-193.
69- Sawyer D. Use of Narcotics and Analgesics for Pain Control. Abstract Book of the 52nd Annual Meeting of the American Animal Hospital Association, Orlando. FL, American Animal Hospital Association, Mishawaka; 1985.
70- nonymous. The assessment and control of the severity of scientific procedures on laboratory animals. Report of Laboratory Animal Science Association Working Party. Lab Anim 1990; 24: 97-130.
71- Hansen B, Hardie E, Young M. Recognition of acute pain and distress in the dog. Hum Innov Altern Anim Exp 1990; 4: 170-3.
72- Morton DB, Griffiths PHM. Guidelines on the recognition of pain, distress and discomfort in experimental animals and a hypothesis for assessment. Vet Rec 1985; 116: 431-436.
73- Duncan IJH, Petherick J. The implications of cognitive processes for animal welfare. J Anim Sci 1991; 69: 5017-5022.
74- Beynen AC. Communication between rats of experiment-induced stress and its impact on experimental results. Anim Welfare 1992; 1: 153-159.
75- Short CE, Van Poznak A, eds. Animal pain.

Downloaded from ijme.tums.ac.ir at 9:47 IRDT on Sunday May 27th 2018

New York: Churchill Livingstone; 1992.
76- Clifford DH. Preanesthesia, anesthesia, analgesia and euthanasia. In: Fox JG, Cohen BJ, Loew FM, eds. Laboratory Animal Medicine. New York: Academic Press; 1984, p. 528-563.
77- Gregory NG, Wotton SB. Timed loss of brain responsiveness following exsanguination in calves. Res Vet Sci 1984; 37: 141-143.
78- Hevner JE, Dejohng RH. Magnesium electroencephalographic and behavioural effects in cats. Can J Physiol Pharmacol 1973; 31: 308.
79- Ewbank R. Euthanasia of day old chicks; Carbon dioxide and carbon dioxide/air mixtures. In: Universities Federation for Animal Welfare. Euthanasia of Unwanted, Injured and Diseased Animals for Educational or Scientific Purposes. Herts: Universities Federation for Animal Welfare; 1987, p. 11-14.

## پیوست

پژوهش بر روی حیوانات، نیازمند دستورالعملی تخصصی است. کلیه‌ی مراحل کار با حیوانات از محیط زندگی و حمل و نقل تا کشتن برای طراحی کدهای اخلاقی پژوهش بر حیوانات آزمایشگاهی مد نظر قرار گرفته‌اند.

### ۱- تهیه و حمل و نقل حیوانات

۱-۱- شرایط و مدت حمل باید به‌گونه‌ای باشد که حداقل اثر را بر سلامت و رفاه حیوان داشته باشد.

۱-۲- حمل می‌تواند به‌علت محدودیت، حرکت، صدا و تغییر در محیط و پرسنل باعث است حیوانات شود.

۱-۳- میزان هر استرس بستگی به سلامت حیوانات، دما، گونه‌ها، سن و جنس، تعداد حیواناتی که با هم مسافرت می‌کنند و ارتباطات اجتماعی آن‌ها، مدت بدون آب و غذا، مدت و شیوه‌ی حمل، شرایط محیطی مخصوصاً افزایش دما و مراقبت‌های انجام شده در طی مسافرت دارد.

۱-۴- راحتی و مناسب بودن محفظه، سپری کردن زمان کافی برای سازگاری با محفظه قبل از انتقال و هم‌چنین برای سازگاری با دما و تهویه‌ی محفظه و اطراف و مناطق دمایی مختلف که حیوان ممکن است از آن‌ها عبور کند ضروری است.

۱-۵- حمل هوایی باید طبق قوانین انجمن هوایی بین‌المللی (IATA) و محل داخلی حیوانات مزرعه باید بر طبق کُدهای مربوط انجام شود (۱۸).

۱-۶- به‌کارگیری دامپزشک و مسؤول اتاق حیوانات، یکی از اجزای اثبات شده، حساس و عملی برنامه‌ی نظارت بر سلامت حیوان است.

۱-۷- در هر جایی که امکان‌پذیر باشد، باید از وضعیت سلامت حیوانات، قبل از ورود به مناطق نگه‌داری (در محل پژوهش) اطمینان حاصل کرد.

۱-۸- وقتی حیوانات جدید به مناطق نگه‌داری (در محل پژوهش) وارد می‌شوند باید جداگانه نگه‌داری شده و

Downloaded from ijme.tums.ac.ir at 9:47 IRDT on Sunday May 27th 2018

به‌وسیله‌ی افراد واجد شرایط بررسی شده و در صورت لزوم قرنطینه شوند. سلامتی حیوانات باید ارزیابی شده و در صورت لزوم درمان شروع شود. مناسب بودن حیوانات برای استفاده در مطالعات باید ارزیابی شود. مطالعات در رابطه با بیماری‌های مسری، باید با امکانات متناسب انجام شوند.

۹-۱- با دامپزشک حیوان آزمایشگاهی باید در رابطه با وضعیت سلامت حیوان در مناطق نگه‌داری (در محل پژوهش) مشورت شود، چرا که کنترل ثبات میکروبی برای انتشار نتایج پژوهش و به حداقل رساندن عفونت متقابل بین نواحی مهم است.

۱۰-۱- با توجه به عکس‌العمل‌های فیزیولوژیک حیوانات در طول حمل و نقل از جمله بیماری حرکت، در صورت لزوم و با توجه به‌گونه‌ی حیوان لازم است قبل و بعد از حمل، حیوان توسط یک دامپزشک معاینه و تحت درمان با آرامبخش مناسب حمل گردد.

۱۱-۱- در شرایطی که حمل و نقل حیوان بیش از ۱۲ ساعت به طول‌ی می‌انجامد لازم است که با تأیید یک نفر دامپزشک، ادامه‌ی بیهوشی در طول مسیر حمل و نقل انجام شود.

۱۲-۱- ورود هر گونه حیوانی به هر منطقه باید با مجوز سازمان حفاظت محیط زیست کشور باشد. سلامت حیوانات وارداتی باید پس از قرنطینه به تأیید سازمان دامپزشکی کشور برسد تا اجازه‌ی حمل حیوان داده شود.

۱۳-۱- در مورد حمل حیوانات بین استان‌ها نیز باید از قوانین جاری کشور که بر اساس انواع گونه‌ی حیوان و بیماری‌های شایع در شرایط خاص هر استان تدوین شده است استفاده شود.

۱٤-۱- هم تحویل‌دهنده و هم تحویل‌گیرنده‌ی حیوانات باید مطمئن شوند که اقدامات لازم برای حیوانات دریافت شده توسط شخص مسؤول انجام می‌گیرد.

۱۵-۱- نحوه‌ی اسارت حیوان باید با معیارهای اخلاقی مطابقت داشته باشد. اسارت حیوانات در فصل تولید مثل و در دوران شیردهی مجاز نیست. هم‌چنین، باید از کاربرد ابزارهایی که باعث جراحت حیوان می‌شوند پرهیز کرد.

۱۶-۱- بهتر است که گونه‌های آزمایشگاهی استاندارد را از یک تهیه‌ی کننده‌ی دارای مدرک یا از یک تولید کننده‌ی ثبت شده تهیه کرد.

۱۷-۱- از تمام تولیدکننده‌های تجاری حیوانات آزمایشگاهی، انتظار می‌رود که امکانات خانه و مسکن را برای حیوانات فراهم کنند.

۱۸-۱- در صورت مشاهده‌ی هرگونه خصوصیت نامطلوب در حیوان، مرکز دریافت‌کننده‌ی حیوان باید آن را به تولیدکننده‌ی حیوان اطلاع دهد.

۱۹-۱- تهیه‌ی حیوان باید به تأیید اولیه‌ی کمیته‌ی اخلاق برسد.

۲۰-۱- به نیازهای آموزشی افرادی که حیوانات را جابه‌جا می‌کنند، اغلب بی‌توجهی می‌شود. برای مثال، پرسنل درگیر در حمل و نقل حیوانات، لازم است تا در مورد انواع مختلف حیوانات اطلاعاتی کسب کنند. هم‌چنین، در مورد امکانات محفظه‌ی حمل و نقل و نیازهای خاص برای جابه‌جایی، صادرات و کشور مقصد نیز باید اطلاعاتی داشته باشند.

۲۱-۱- مرکزی که حیوانات را دریافت می‌کند باید در مورد قبول کردن حیوانات و فراهم کردن امکانات لازم و انجام دادن کارها به‌طور مناسب توسط پرسنل با تجربه آمادگی داشته باشد.

۲۲-۱- بسته به جنس و گونه‌ی حیوان، حمل و نقل می‌تواند از طریق زمینی، دریایی یا هوایی باشد.

۲۳-۱- برای انتقال اغلب گونه‌های آزمایشگاهی فراوان ترین و شایع‌ترین راه برای مسافت‌های نسبتاً کوتاه، زمینی و برای مسافت‌های دورتر هوایی است.

۲٤-۱- از زمان اسارت تا حمل به محل نگه‌داری دایم یا آزمایشگاه مورد نظر باید حیوان را در شرایط مطلوب و

Downloaded from ijme.tums.ac.ir at 9:47 IRDT on Sunday May 27th 2018

مناسب با گونه قرار داد. قفس‌ها باید به شکلی باشند که امکان استراحت حیوان فراهم شود. مجاورت حیوانات شکارچی با حیوانات دیگر حتی در قفس‌های مجزا که باعث ایجاد استرس در حیوانات می‌شود، مجاز نیست.

۱-۲۵- قفس‌ها باید طوری طراحی شده باشند که امکان مشاهده‌ی دایم حیوان توسط فرد مراقب فراهم باشد و حیوان در حرکات تند و ناگهانی خود توسط قفس مجروح نشود.

۱-۲٦- محفظه‌های حمل حیوانات باید ایمن و مانع فرار آن‌ها باشد، لوازم مناسب برای استراحت و خواب موجود باشد و حیوانات از حرکات ناگهانی و تغییرات زیاد آب و هوایی محافظت شوند.

۱-۲۷- آب و تغذیه‌ی مناسب حیوان بسته به زمان رشد و سن حیوان و نیازهای معمول آن باید به‌نحو مناسب تهیه شود و در اختیار حیوانات باشد.

۱-۲۸- برای حمل و نقل حیوان باید از قفس‌های مناسب با شرایط ذکر شده استفاده شود. در مسیرهای طولانی، باید توقف‌های لازم و غذادهی به حیوان بسته به‌گونه و عادت تغذیه‌ای انجام شود.

۱-۲۹- خودروهای حامل حیوانات باید شرایط برودتی، حرارتی و تهویه و هم‌چنین استانداردهای امنیتی لازم را از نظر احتمال تصادف، آتش سوزی و غیره داشته باشند.

۱-۳۰- قفس‌ها باید با تسمه‌های مخصوص در جای خود محکم شده باشند و در مجموع شرایط و قوانین حمل حیوانات به‌طور کامل رعایت شود.

**۲ ـ روش‌های نگه‌داری**

سیستم‌های نگه‌داری حیوانات آزمایشگاهی در مقایسه با آنچه «شرایط طبیعی» خوانده می‌شود به چند دسته تقسیم می‌شوند:

- دسته‌ای که نوزاد را از مادرش جدا می‌کنند.

– دسته‌ای که عملکردها (یا عادات) خاصی را به حیوان تحمیل می‌کنند.

– دسته‌ای که حیوانات را در گروه‌هایی بزرگ‌تر یا کوچکتر از حدمعمول نگه‌داری می‌کنند.

– دسته‌ای که حیوانات را در فضای اندکی نگه‌داری می‌کنند (تراکم بالا).

–دسته‌ای که حیوانات را در گروه‌هایی که همگی هم سن یا هم جنس هستند قرار می‌دهند.

–دسته‌ای که حیوانات را در گروه‌های نامناسبی که اعضای آن اکثراً با هم درگیر هستند، نگه‌داری می‌کنند.

– دسته‌ای که حیوان به دلایل خاص از بقیه جدا می‌شود.

روابط متقابل با انسان‌ها نیز در برخی گونه‌ها اهمیت دارد مخصوصاً در شرایطی که حیوان جدا از محیط اجتماعی باشد. گاهی اوقات نیازهای رفتاری حیوان در نتیجه‌ی تأثیر عوامل داخلی است و گاه تأثیر متقابل عوامل داخلی و خارجی می‌تواند باعث نیازهای خاصی شود.

**۲-الف-کلیات**

به‌طور کلی، موارد زیر برای هر حیوان باید فراهم گردد:

- تسهیلاتی جهت انجام فعالیت‌های رفاهی مثل استراحت، خواب و تیمار حیوان؛
- آب و غذای کافی جهت تأمین کامل سلامتی؛
- تماس‌های اجتماعی با سایر افراد هم گونه؛
- فرصت‌هایی جهت تفریح و فعالیت‌های جست‌وجوگرانه (بسته به‌نوع گونه) مخصوصاً در حیوانات جوان؛
- تأمین حداقل فضای لازم جهت رفع نیازهای اقلیمی؛

۱- نیازهای اجتماعی حیواناتی که در هر مطالعه استفاده می‌شوند (مثلاً حیواناتی که مسأله‌ای را یاد گرفته یا حیواناتی که مورد آزمایش قرار می‌گیرند) همراه با تأمین یکسری از نیازهای محیطی مثل تأمین روشنایی، تهویه و اسکان باید مورد توجه باشد.

۲- شرایط لازم نگه‌داری حیوان بر اساس گونه و نیازهای اختصاصی باید قبلاً فراهم شده باشد. امکانات نگه‌داری عبارتند از فضای نگه‌داری و تسهیلات لازم. فضای نگه‌داری

Downloaded from ijme.tums.ac.ir at 9:47 IRDT on Sunday May 27th 2018

شامل حیاط، چراگاه، قفس، ساختمان، دریاچه و غیره است که بر اساس نوع حیوان و مطالعه در دست انجام باید امکانات لازم را داشته باشد. این ساختمان‌ها باید آسایش حیوان را تأمین کنند.

۳- حیوانات باید در محل‌هایی که برای آن‌ها اختصاص داده شده یا برای آن هدف در نظر گرفته شده اسکان داده شوند و نباید صرفاً به‌خاطر راحتی کار در آزمایشگاه نگه‌داری شوند. در مواردی اگر لازم است حیوانات در آزمایشگاه نگه‌داری شوند، محل باید برای نگه‌داری مناسب بوده و مراقبت‌های لازم صورت گیرد و در صورت نیاز تمهیداتی جهت به حداقل رساندن خطرات شغلی در ارتباط با تماس با حیوان انجام شود.

٤- دما، رطوبت، نور و صدا باید تحت شرایط مطابق با سلامت و تندرستی حیوانات حفظ شوند.

۵- تهویه‌ی مؤثر و کنترل دما، رطوبت و بوها صورت گیرد. سیستم‌های تهویه و هوارسانی باید هوا را به‌طور یکنواخت توزیع کرده و تهویه رابه‌طور کافی انجام دهند.

٦- بوهای مضر مخصوصاً آمونیاک باید در سطح مناسب با سلامت و راحتی حیوانات و پرسنل حفظ شوند. تهویه‌ی مناسب، طراحی، احداث و جایگزینی قفس‌ها و محل‌های حمل حیوانات، تراکم آن‌ها در قفس‌ها و داخل یک اتاق، پاکسازی مناسب و اثربخش و تعداد دفعات تعویض بستر خواب حیوانات، سطح گازهای مضر را تحت تأثیر قرار می‌دهد. تعادل بین نیاز به پاکسازی و اثر بالقوه‌ی اقدامات پاکسازی بر حیوانات باید مورد توجه قرار گیرد.

۷- تعداد حیوانات در آغل‌ها، قفس‌ها یا محفظه‌ها و محل آن‌ها باید طوری باشد که شرایط محیطی و اجتماعی گونه‌ها حفظ شود. در مورد حیواناتی که به‌طور طبیعی اجتماعی زندگی می‌کنند، اگر نیاز باشد که به تنهایی نگه‌داری شوند، مدت زمان جداسازی آن‌ها از اجتماع باید به حداقل کاهش یابد.

۸- حیوانات قبل از ورود به مطالعه باید با افراد و محیط سازگار شوند.

۹ - مناطق نگه‌داری (در محل پژوهش) یک حیوان آزمایشگاهی، از طریق به حداقل رساندن متغیرهای ناخواسته مطالعه و فراهم ساختن نیازهای فیزیولوژیک، اجتماعی و رفتاری حیوان، انجام تحقیق را آسان سازد.

۱۰- عوامل محیطی به‌طور بالقوه رفاه حیوانات را متأثر ساخته و ممکن است نتایج فعالیت‌های علمی و آموزشی را تحت تأثیر قرار دهند. محققان، اساتید و کمیته‌ی اخلاق باید از تغییرات ایجاد شده در شرایط محیطی حیوانات تحت مطالعه آگاهی داشته باشند.

**۲-ب- مکان**

۱- مناطق نگه‌داری بیرون از ساختمان باید نیازهای گونه‌های حیوانی را مثل پناهگاه کافی، غذا و آب، حفاظت از صیاد و نیازهای اجتماعی و رفتاری تأمین نمایند.

۲- ساختمان‌ها باید با نیازهای حیواناتی که در آن‌ها سکنی داده می‌شوند و مطالعه‌هایی که در آن‌ها استفاده می‌شوند، مطابقت داشته باشند.

۳- ساختمان‌ها باید جهت کنترل عوامل محیطی به‌طور مناسبی آماده شوند، از ورود حشرات موذی جلوگیری شود و آلودگی همراه با محافظت حیوانات به حداقل برسد. تحویل غذا، آب و بستر خواب و ورود افراد و حیوانات دیگر کنترل شود.

٤- ساختمان‌ها به‌خوبی ترمیم شوند. دیوارها و کف‌ها باید ایمن و با مواد بادوام احداث شود که قابل شست‌وشو و گندزدایی باشند. مصالح ساختمانی باید به‌نحوی انتخاب شود که باعث کارایی بهتر عملیات و بهره‌برداری بهداشتی از مناطق نگه‌داری (در محل پژوهش) حیوانی گردد. برای سطوح داخلی مصالح با دوام، ضد رطوبت، مقاوم در برابر آتش و بدون درز و شکاف مناسب است. سطوح باید مقاومت بالایی در برابر اثرات عوامل پاک‌کننده، خراش‌دهنده، اسپری‌های با فشار بالا و عوامل تماسی داشته باشد. از کاربرد رنگ‌ها و براق‌کننده‌های سطوح که دارای سمیت هستند و در تماس

Downloaded from ijme.tums.ac.ir at 9:47 IRDT on Sunday May 27th 2018

مستقیم با حیوانات قرار می‌گیرند، باید اجتناب شود. در ساخت تسهیلات خارجی اقماری باید به سطوح توجه شود که مقاوم بوده و به‌راحتی نگه‌داری شوند.

۵- ساختمان‌ها باید تمیز و مرتب نگه‌داری شوند.

٦- محل‌های ذخیره‌ی غذا و تجهیزات کافی باید وجود داشته باشند.

۷- یک شبکه‌ی تأمین آب و امکانات مناسب درناژ در صورت لزوم باید وجود داشته باشد.

۸- پیش‌بینی مناسب جهت موارد اضطراری مثل قطع برق، و قطع سیستم گرمایی یا سرمایی صورت گیرد.

۹- احتیاط‌های لازم برای جلوگیری از ورود افراد فاقد مجوز باید به عمل آید.

۱۰- در صورتی که حیوان در فضای باز نگه‌داری می‌شود باید نیاز گونه‌ی مربوطه تأمین شود مثلا دارای پناهگاه باشد و غذا، آب و حفاظت از او در برابر حیوانات دیگر و هم‌چنین نیازهای رفتاری و اجتماعی حیوان در نظر گرفته شوند.

۱۱- در فضاهای بسته باید کنترل عوامل محیطی مانند سرما، گرما، نور و رطوبت به آسانی ممکن باشد. قرار دادن سیستم‌های گرمایش، تهویه و تعویض هوا برای مناطق نگه‌داری (در محل پژوهش) حیوانی، باید به‌نحوی باشد که کم‌ترین مزاحمت را برای حیوان و الگوهای کار، در مناطق نگه‌داری ایجاد کند. این امر می‌تواند از طریق قرار دادن سرویس‌های مکانیکی در یک طبقه مجزا بلافاصله در بالای مناطق نگه‌داری حیوانی، تحقق یابد تا حفظ و برقراری آن نیازمند ورود به داخل مناطق نگه‌داری (در محل پژوهش) حیوانی نباشد. اما قرار دادن سیستم‌های مکانیکی در فضای سقف بین طبقات رایج‌تر است. در این محل، کلیه‌ی دسترسی‌ها به سیستم‌های مکانیکی باید از طریق راهرو صورت گیرد و نباید از طریق اتاق‌های حیوانات یا مناطق محدود شده نظیر نواحی که از نظر زیستی (biohazard) خطرناک هستند، انجام شود.

۱۲- تأمین مواد غذایی و آب و در صورت نیاز دارو و فعالیت‌های آزمایشی میسر باشد.

۱۳ - طراحی تجهیزات حیوانی باید به‌گونه‌ای باشند که کنترل‌های محیطی امکان‌پذیر شوند و نیازهای گونه‌ها و پرتکل‌های آزمایشگاهی رعایت شوند. ایده‌آل این است که هر کدام از اتاق‌های حیوانات به‌طور مستقل کنترل شوند. در جاهایی که در اصل با این گنجایش ساخته نشده‌اند، این هدف باید از طریق مدیریت مناسب و نصب تایمرهای نوری اتوماتیک، تنظیم‌کننده‌های جریان برق، فن‌هایی که به‌طور ترموستاتیک کنترل می‌شوند، رطوبت‌دهنده‌ها و واحدهای تهویه‌ی هوا به‌دست آید.

۱۴- مطالعات متفاوت یا گونه‌های مختلف حیوانات معمولاً نیازمند مناطق نگه‌داری و محیط‌های متفاوتی هستند. جهت برآورده ساختن این نیازها، محل نگه‌داری حیوان باید مناطق مختلفی برای انجام فعالیت‌های مختلف، اتاق‌ها و تجهیزات تخصصی و محیط‌های به دقت کنترل شده داشته باشد.

۱۵- از آن‌جا که ساخت مکان‌های نگه‌داری حیوان که محیط‌های مناسبی را فراهم کند، پر هزینه است، لازم است تا تلاش برای اطمینان از این که مناطق نگه‌داری جدید مورد نظر، طبق برنامه و نیاز، طراحی و ساخته شده‌اند، به‌عمل آید؛ هم‌چنین، باید این مناطق نگه‌داری به‌اندازه‌ی کافی قابل تغییر باشد تا امکان انجام تغییرات در سال‌های آتی فراهم آورد.

۱۶- محل نگه‌داری حیوان باید به‌گونه‌ای طراحی شود که دسترسی عموم و عبور و مرور به حداقل برسد، همان‌طور که حرکت حیوانات، قفس‌ها، فضولات و ... نیز در راهروهای عمومی و آسانسورها باید به حداقل برسد.

۱۷- محل نگه‌داری باید به‌نحوی امن و به‌راحتی در دسترس استفاده‌کننده‌ی از حیوان باشد. دسترسی مستقیم به محیط خارج جهت دفع اجساد و مواد زاید مطلوب است.

۱۸- محل‌های نگه‌داری که در طبقه‌های بالا قرار دارند باید حداقل توسط دو آسانسور قابل دسترسی باشند تا یکی از آسانسورها برای مواد تمیز و دیگری برای مواد کثیف به‌کار

Downloaded from ijme.tums.ac.ir at 9:47 IRDT on Sunday May 27th 2018

برده شود؛ در غیر این صورت، معیارهای مناسبی برای تمیز کردن و بهداشتی ساختن یک آسانسور بعد از حمل مواد کثیف باید به‌کار رود.

۱۹- در طراحی یک محل نگه‌داری حیوان آزمایشگاهی نیازهای حیوان آزمایشگاهی و احتیاجات و راحتی پژوهشگران و پرسنل را مد نظر قرار داد.

۲۰- حیواناتی که وارد مناطق نگه‌داری مشترک مانند آزمایشگاه ها، اتاق جراحی، اشعه و ... می‌شوند، نباید به اتاق نگه‌داری برگردند مگر آن که اتاق مشترک و تجهیزات داخل آن در فواصل انتقال گروه‌های حیوانی ضدعفونی شوند.

۲۱- اندازه‌ی اتاق‌های حیوانات باید براساس گونه‌های نگه‌داری شده طراحی شده و دو برابر اندازه‌ی قفس‌ها، باید به منظور تهویه‌ی کافی و ارائه‌ی خدمات در نظر گرفته شود.

- اتاق‌های حیوانات باید به گونه‌ای باشد که امکان ضدعفونی فراهم شود و بنابراین، حداقل تجهیزات توکار را داشته باشند.

۲۲- قراردادن اتاق‌های حیوانات و اتاق‌های فرعی بستگی به‌گونه، استفاده‌ی آزمایشگاهی و کیفیت میکروبی دارد. طرح آن باید جریان عبور و مرور از مناطق تمیزتر به کثیف‌تر را تسهیل کند. اتاق‌هایی که نیازمند دسترسی مکرر توسط پژوهشگران هستند، باید در مناطق نزدیک در ورودی مناطق نگه‌داری قرار داده شوند تا عبور و مرور به حداقل برسد.

۲۳- اتاق‌های نگه‌داری از حیوان باید از اتاق‌های آزمایش، مجزا باشد.

**۲۳-رهنمودهای ساختمانی**

***۱- راهروها***

راهروها باید به‌اندازه‌ی کافی عریض باشد تا رفت و آمد پرسنل و حمل و نقل تجهیزات و وسایل بتواند به‌راحتی انجام گیرد. در اکثر موارد راهروهایی با عرض ۸-۶ فوت مناسب است. اتصالات دیوارها با سقف باید چنان طراحی شود که تمیز نمودن آن‌ها راحت باشد. راهروهایی که به محل نگه‌داری سگ و خوک، تجهیزات شست‌وشوی قفس‌ها و سایر محل‌های پر سرو صدا منتهی می‌شود برای جلوگیری از انتقال سرو صدا باید از ورودی‌های با درب‌های دوگانه یا دیگر وسایل کنترل صدا استفاده شود. در هر کجا که امکان‌پذیر باشد، خطوط لوله آب، لوله‌های زه‌کش، اتصالات برق و امکانات دیگر باید در پانل‌های قابل دسترس یا در راهروهای خارج از اتاق حیوانات قرار گیرد. زنگ خطر آتش‌سوزی تجهیزات اطفاء حریق و تلفن به منظور عدم وارد شدن صدمه در اثر جابه‌جایی وسایل و تجهیزات باید در محل‌های مناسب قرار داده شوند یا در ارتفاع مناسبی نصب گردند.

***۲- درب‌های اتاق حیوانات***

جهت رعایت نکات ایمنی درب‌ها باید به طرف اتاق حیوانات باز شود. درب‌های دارای پنجره (برای دیدن و مشاهده کردن) به دلایل متعدد از جمله مسائل ایمنی مناسب‌تر می‌باشند ولی در مواقعی که تابش نور نامطلوب است باید پنجره‌ها را پوشاند. درب‌ها باید دارای ابعاد بزرگ و مناسب (به‌طور تقریبی ۴۸×۴۲ اینچ) باشد، به‌نحوی که عبور و مرور و جابه‌جایی وسایل و تجهیزات به‌راحتی انجام شود. هم‌چنین، درب‌ها باید به‌طور کامل و مناسب با چهار چوبشان جفت شده دارای درز و فضای باز نباشند. از ورود حشرات یا پناهگاه شدن برای حشرات جلوگیری شود. بهتر است درب‌ها دارای سیستم بسته شدن خودکار و مجهز به قفل باشند (به‌خصوص در جاهایی که از نظر ایمنی و عوامل خطرناک مهم است). درب‌ها باید به‌نحوی طراحی شوند که از داخل بدون کلید باز شوند.

***۳- پنجره‌های خارجی***

نصب پنجره‌ها در بعضی از اتاق‌های حیوانات قابل قبول بوده و می‌تواند باعث بهتر شدن شرایط محیطی برای بعضی گونه‌ها به‌خصوص پریمات‌های غیرانسانی، سگ‌ها، بعضی از حیوانات اهلی (حیوانات مزرعه) و دیگر پستانداران بزرگ گردد. تأثیر پنجره‌ها بر دما، کنترل دوره روشنایی و ایمنی باید در طراحی مورد توجه قرار گیرد. در محل‌هایی که به‌علت

Downloaded from ijme.tums.ac.ir at 9:47 IRDT on Sunday May 27th 2018

هدر رفتن حرارت یا گرفتن حرارت به‌وسیله‌ی پنجره‌ها امکان تنظیم حرارت وجود ندارد یا در مواردی که دوره‌ی روشنایی عامل مهمی می‌باشد (به‌عنوان مثال در تولیدمثل جوندگان)، وجود پنجره‌های خارجی نامطلوب است.

**۴- سطوح کف**

سطوح کف باید ضد رطوبت، غیر جاذب، مقاوم در برابر تماس و ضربه و نسبتاً صاف باشد (سطوح شیاردار ممکن است در بعضی موارد برای سطوح یا رطوبت بالا و برای بعضی گونه‌ها مثل حیوانات اهلی (مزرعه) نیاز باشد.

کف باید در برابر ادرار حیوانات، دیگر عوامل بیولوژیک، اثرات مضر آب گرم و عوامل تمیز کننده مقاوم باشد. کف باید قادر به تحمل تجهیزات و وسایل باشد، به‌نحوی که در برابر کندگی، ترک خوردگی، فرورفتگی مقاوم باشد. کف باید یک پارچه بوده و دارای حداقل اتصالات باشد. بعضی از مواد مناسب برای پوشش کف شامل مواد دارای اپوکسی، سطوح قسمت سیمان اندود و مواد لاستیکی با پوشش سخت می‌باشد.

**۵- زه‌کشی**

در محل‌هایی که زه‌کشی‌های کف استفاده می‌شود کف باید دارای شیب مناسب باشد، به‌نحوی که زه‌کش‌ها آب را به‌نحو مناسب تخلیه نمایند. برای به حداقل رساندن رطوبت، زه‌کشی باید باعث حذف سریع آب شده و سطوح خشک شوند. لوله‌های زه‌کش باید حداقل ۴ اینچ (۱۰/۲ سانتی‌متر) قطر داشته باشند. در بعضی از مناطق مثل لانه‌ی سگ‌ها و محل نگه‌داری حیوانات اهلی لوله‌های زه‌کش بزرگ‌تر توصیه شده است. در مواقعی که زه‌کش‌ها برای مدت زمان نسبتاً طولانی مورد استفاده قرار نمی‌گیرد، برای جلوگیری از پس زدن گازهای نامطلوب و دیگر عوامل آلاینده، زه‌کش‌ها باید به خوبی بسته و مهر و موم شود.

نصب زه‌کش‌های کف در بعضی محل‌های نگه‌داری حیوانات به‌خصوص جوندگان ضروری نیست. در این گونه‌ها محل‌ها، کف به‌وسیله‌ی دستگاه مکش، مرطوب و با ترکیبات پاک‌کننده یا گندزدا تمیز می‌شود.

**۶- دیوارها**

دیوارها باید صاف، مقاوم در برابر رطوبت، غیرجاذب، مقاوم در برابر صدمات و ضربه باشند. دیوارها باید عاری از ترک‌خوردگی بوده، هم‌چنین در محل اتصال دیوارها و درب‌ها، سقف‌ها، کف‌ها گوشه‌ها و فاصله‌ای وجود نداشته باشد. مواد سطوح دیوارها باید در مقابل شست‌وشو، عوامل پاک‌کننده و گندزدا و فشار بالای آب مقاوم باشد. استفاده از نرده‌ی حائل، ضربه‌گیر و حفاظ در گوشه‌ها به منظور حفاظت دیوارها و گوشه‌ها از صدمات باید مدنظر قرار گیرد.

**۷- سقف‌ها**

سقف‌ها باید صاف، مقاوم در برابر رطوبت و عاری از اتصالات ناقص باشد. مواد سطوح باید در برابر تمیز نمودن با مواد پاک‌کننده و گندزدا مقاوم باشد. سقف‌های گچ اندود یا اندود شده با مواد ضد حریق باید با رنگ‌های قابل شست‌وشو به‌طور کامل پوشش داده شود. سقف‌های بتونی در صورتی که صاف شده و با رنگ پوشش داده شوند مناسب هستند. معمولاً استفاده از سقف‌های معلق نامطلوب است مگر این‌که با مصالح بی‌منفذ ساخته شده و اتصالات ناقص نداشته باشد. لوله‌کشی‌های رو باز و استفاده از مجاری داکت، اتصالات روشنایی در سقف نامناسب است، مگر این‌که سطوح را بتوان به‌راحتی تمیز نمود.

۲۴- به‌طور کلی فضا جهت موارد زیر نیاز است:

۱- اسکان دادن حیوان، مراقبت و بهسازی (تمیز نمودن)

۲- دریافت، قرنطینه و جداسازی حیوانات

۳- جداسازی بعضی گونه‌ها یا در صورت نیاز مجزا ساختن مطالعه‌های انفرادی

۴- ذخیره سازی

۲۵- هم‌چنین اکثر مناطق نگه‌داری حیوانی چند منظوره شامل موارد زیر است:

۱- آزمایشگاه‌های تخصصی یا فضای مجاور یا نزدیک به محل‌های نگه‌داری حیوانات برای فعالیت‌هایی مثل

Downloaded from ijme.tums.ac.ir at 9:47 IRDT on Sunday May 27th 2018

جراحی، مراقبت‌های ویژه، آزمایش‌های بعد از مرگ حیوان، رادیوگرافی، تهیه‌ی جیره‌های غذای خاص، معالجه‌ی کلینیکی، روش‌های آزمایشگاهی تشخیصی.

۲- در صورتی که عوامل خطرناک بیولوژیکی، فیزیکی یا شیمیایی مورد استفاده قرار می‌گیرد، تسهیلات و تجهیزات دفع آلودگی.

۳- محل‌های دریافت و ذخیره‌سازی برای غذا، بستر، داروها، عوامل بیولوژیک و دیگر امکانات.

۴- فضا جهت وسایل و تجهیزات شست‌وشو، گندزدایی و استریل‌کننده. این مسأله به حجم کار، ماشین‌های شست‌وشوی قفس‌ها، بطری‌ها، شیشه آلات قفسه‌ها، قوطی‌های زائد و محل‌های جداگانه برای نگه‌داری اشیای آلوده و وسایل تمیز کننده بستگی دارد.

۵- فضا برای ذخیره و نگه‌داری موقت مواد زائد قبل از سوزاندن یا دفع.

۶- فضا برای ذخیره سازی سرد یا دفع اجساد و لاشه‌ها.

۷- فضا برای پرسنل اداری و تخصصی شامل فضا برای تربیت و آموزش کارکنان.

۸- دوش‌ها، سینک‌های ظرفشویی، محل‌های تنظیف و محل‌های استراحت برای پرسنل.

۹- وسایل ایمنی مثل سیستم‌های کارت‌زنی، نظارت الکترونیکی و زنگ‌های خطر و هشدار دهنده.

۲۶- بخش‌های مورد نیاز در یک مکان ایده‌آل نگه‌داری حیوانات شامل موارد زیر است:

***الف - منطقه‌ی پذیرش حیوان***

۱- منطقه‌ی پذیرش باید در محلی واقع شده باشد که حیوان برای ورود به آن، از محل‌های نگه‌داری و آزمایش عبور نکند. به همین ترتیب، مواد زائد نباید از منطقه‌ی پذیرش عبور داده شود. این مکان باید فضای کافی برای آزمایش ابتدایی حیوانات و نیز برای نگه‌داری آن‌ها تحت شرایط محیطی مناسب تا زمانی که حیوانات در اتاق‌های تهویه یا یکی از اتاق‌های حیوانات اسکان یابند، فراهم آورد.

***ب - اتاق‌های تهویه***

۱- دسترسی به اتاق تهویه‌ی مناسب به‌خصوص در مواردی که حیوانات از منبع تصادفی (به‌عنوان مثال برخی سگ‌ها، گربه‌ها، پریمات‌های غیرانسانی و حیوانات وحشی) مورد آزمایش قرار می‌گیرند، اهمیت دارد.

۲- تحت شرایط خاص و در جایی که محیط اجازه دهد، و امکان دارد (و حتی گاهی مطلوب است) باید حیوانات به سرعت در یک اتاق آزمایش اسکان داده شوند تا از تماس حیواناتی که از یک منبع مشتق شده‌اند، با سایر حیوانات، اجتناب شود.

***ج - اتاق‌های نگه‌داری***

۱- اتاق‌های نگه‌داری مجزا باید برای هرگونه و از هر منبع و برای هر پژوهش فراهم باشد.

۲- معمولاً بهتر است که به‌جای تعداد محدود اتاق بزرگ، اتاق‌های کوچک متعددی داشته باشیم.

۳- مخلوط کردن گونه‌ها، باید محدود به وضعیت سلامت و سازگاری اجتماعی گروه‌های داخل یک گونه باشد. در جایی که مخلوط کردن گونه‌ها ضرورت داشته باشد، می‌توان با استفاده از اتاق مخصوص، تجهیزات یا انتخاب قفس، درجاتی از جداسازی را اعمال کرد.

۴- با استفاده از خوابگاه‌هایی با جریان هوای کنترل شده، واحدهای قابل حمل جریان هوای لامینار و فرم‌های مختلفی از قفس‌های ایزوله، می‌توان عفونت متقابل را به حداقل رساند. استفاده از رادیوایزوتوپ‌ها، عوامل عفونی و موادی که به‌شدت سمی هستند، نیازمند اتاق‌های نگه‌داری مخصوص است. ممکن است به اتاق‌هایی که برای مقاصد خاص مناسب هستند نیز احتیاج پیدا شود.

۵- در طراحی اتاق‌های نگه‌داری، باید استفاده‌های ممکن آتی از این تسهیلات نیز در نظر گرفته شود. یک اتاق نگه‌داری قابل انعطاف، باید دارای امکانات قابل قبولی جهت اسکان گونه‌های مختلف باشد.

***د -اتاق‌های قرنطینه / ایزوله***

Downloaded from ijme.tums.ac.ir at 9:47 IRDT on Sunday May 27th 2018

۱- وجود اتاق‌های قرنطینه/ایزوله در داخل مناطق نگه‌داری، به منظور جدا کردن حیوانات بیمار یا حیواناتی که بعد از استفاده در آزمایشگاه تحقیقاتی به این مناطق برگشت داده می‌شوند، لازم است.

***و - امکانات آزمایشگاهی و درمانی***

۱- دستکاری‌های آزمایشگاهی نباید در اتاق‌های نگه‌داری حیوانات انجام شود، مگر آن که به‌علت طرح مطالعه یا نیازمندی‌های مکانی یک اجبار بوده و این امر توسط کمیته‌ی اخلاق تأیید شود.

۲- محل‌های این امکانات می‌تواند شامل اتاق‌هایی برای بعضی یا همه‌ی موارد زیر باشد:

آمادگی قبل از عمل جراحی، جراحی، بهبودی بعد از عمل (بخش استانداردهای جراحی حیوان آزمایشگاهی را نیز مطالعه کنید)، رادیولوژی، اتوپسی، خدمات تشخیصی، آماده سازی رژیم مخصوص، داروخانه و ... طرح و سازمان‌دهی امکانات اختصاصی بستگی به حوزه و استفاده‌ی مورد نظر دارد؛ اما حتی کم‌ترین امکانات نیز معمولاً نیازمند فراهم ساختن محل مخصوص یا اتاق‌های عمل برای جراحی‌ها یا درمان‌های محدود و یک اتاق اتوپسی جداگانه هستند.

***ح – امکانات پشتیبانی***

**۱-ح- امکانات شستن و استرلیزه کردن تجهیزات**

۱- امکانات شستن و استرلیزه کردن تجهیزات و انبارها باید بدین منظور طراحی شود و به‌گونه‌ای قرار داده شود که کم‌ترین مزاحمت را برای حیوانات، کارمندان و همسایگان ایجاد کند.

۲- تهویه باید مناسب باشد تا از تأثیر گذاشتن بوها، گرمای بیش از حد و بخار بر روی مابقی مناطق نگه‌داری و امکانات جلوگیری شود.

۳- وجود سینک برای شستن دست‌ها و تمیز کردن قطعات مخصوص تجهیزات مفید است. سینک‌های بزرگ و عمیق‌تر مناسب هستند.

۴- اتوکلاو و سایر وسایل مخصوص ممکن است در این ناحیه قرار داده شوند.

**۲-ح- جمع‌آوری مواد زائد**

۱- ناحیه جمع‌آوری مواد زائد باید به منظور انبار کردن مناسب مواد حیوانی، مدفوع، بستر خواب(خرده‌های چوب) کثیف و ... ایجاد شود.

۲- مواد زائدی که در انتظار جمع‌آوری هستند باید در یک محفظه بسیار سرد یا اتاق خنک نگه‌داری شوند.

۳- مواد زائدی که در خارج از مناطق نگه‌داری ذخیره می‌شوند باید در داخل محفظه‌های سرپوشیده ایمن قرار داده شوند.

۴- در طراحی مناطق نگه‌داری باید آیین نامه محلی کنترل ذخیره و جمع‌آوری مواد زائد رعایت شود.

۵- در جابه‌جایی مواد زائد سمی، عفونی یا رادیواکتیو باید قوانین کشوری و سایر قوانین رعایت شود.

۶-دفع سریع و بهداشتی اجساد و مواد زاید باید طبق قوانین کشوری یا آئین‌نامه‌های منطقه‌ای و استانداردهای جامعه انجام شود.

**۳-ح- انبار غذا و بستر خواب (خرده‌های چوب)**

۱- مقادیر اندک غذا و لوازم خواب را می‌توان در محفظه‌های مناسب سر پوشیده در اتاق حیوان انبار کرد.

۲-به منظور انبار کردن غذا باید از محل‌های خنک ($< 15°C$)، خشک و مقاوم به آفت جهت به حداقل رساندن آلودگی و عفونت استفاده کرد.

۳- غذای حیوانات اهلی، نظیر یونجه، ممکن است حاوی آفت باشد و باید از غذا و لوازم خواب سایر حیوانات آزمایشگاهی جدا باشد.

**۴-ح- انبار تجهیزات**

۱- انبار تجهیزات نباید در سالن‌ها، راهروها و اتاق‌های اسکان حیوان قرار داده شود.

۲-حتی تجهیزات تمیزی که برای استفاده‌ی بعدی در اتاق حیوان طراحی شده است نیز نباید تا زمان نیاز به داخل اتاق آورده شود.

Downloaded from ijme.tums.ac.ir at 9:47 IRDT on Sunday May 27th 2018

۳-نواحی که برای انبار کردن تجهیزات تمیز استفاده می‌شود باید از نواحی که تجهیزات آلوده در آن قرار داده می‌شوند، جدا باشد.

٤- برای یک محل نگه‌داری معمولی، برآورد ۱۱ درصد فضای انبار (فضای خالص) کافی است. این نسبت در مناطق نگه‌داری که در آن چندین گونه حیوان وجود دارد، به۲۰ درصد یا بیش‌تر نیز می‌رسد.

**۲-ج- قفس:**

آغل‌ها، قفس‌ها و محفظه‌ها باید:

۱- از مواد ایمن و بادوام تهیه شوند.

۲ - تمیز نگه‌داری شوند.

۳- به‌خوبی ترمیم شوند.

٤- بی خطر بوده و از فرار حیوان جلوگیری نمایند.

۵- حیوانات را از تغییر شدید آب و هوای حفاظت کنند.

٦- باعث صدمه به حیوانات نشوند.

۷- به‌اندازه‌ی کافی برای گونه‌ی حیوانی و تعداد حیوانات نگه‌داری شده بزرگ باشند.

۸- با نیازهای رفتاری گونه‌ها مطابقت داشته باشند.

۹- بستر خواب و مستراح اگر مناسب آن گونه باشد باید فراهم گردد و باید راحت، جاذب رطوبت، امن و غیرسمی بوده و در صورت نیاز استریل شود و مناسب برای اهداف علمی یا آموزشی خاص باشد.

۱۰- برای حیوانات حامله باید در صورت لزوم آشیانه‌ی مناسب فراهم کرد.

۱۱- قفس‌ها باید به شکلی طراحی شده باشند که آسایش حیوان تأمین گردد و قابل ضدعفونی باشند.

۱۲- دیوارها و کف و سایر بخش‌های قفس نیز باید قابل شست‌وشو و ضدعفونی باشند و مقاومت لازم را برای نگه‌داری گونه‌ی خاص حیوانی داشته باشند.

۱۳- هم‌چنین تراکم قفس‌ها در اتاق و یا تراکم حیوانات در قفس باید بر اساس نحوه‌ی زندگی و اندازه‌ی حیوان و هم‌چنین نوع مطالعه متفاوت و مورد تأیید مسؤول نگه‌داری باشد.

۱٤- نحوه‌ی چیدن قفس‌ها و طراحی اتاق باید به شکلی باشد که حرکت مراقبان و پژوهشگران و مشاهده‌ی حیوانات به‌سادگی امکان‌پذیر باشد.

۱۵- تغییر در نور، دما و جریان هوا بین مناطق یک قفسه می‌تواند بر نتایج آزمایش تأثیر داشته باشد؛ بنابراین، باید از طریق چرخاندن قفس در جهات مختلف بر روی قفسه یا با تخصیص دادن حیوانات به قفس‌ها بر پایه‌ی جدول اعداد تصادفی، این تغییرات به حداقل رسانده شود.

۱٦- انتخاب بستر خواب و کف‌سازی قفس تأثیر بسیار زیادی بر روی محیط‌های کوچک جوندگان کوچک می گذارد. در اکثر شرایط، بستر خواب دست نخورده و استفاده نشده توصیه می‌شود. برای بیش‌تر گونه‌ها، باید یک کف محکم و لوازم خواب، قبل از زایمان فراهم شود.

۱۷- لوازم خواب باید همواره در طراحی یک مطالعه مدنظر گرفته شود و به‌دلیل تأثیرشان بر روی رفتار و پاسخ‌های فیزیولوژیکی حیوان و مطالعات سم‌شناسی و سرطان زایی، در تمام طول مطالعه یکسان باشند.

۱۸- تا حد امکان باید در طول مطالعه نوع محل نگه‌داری و تراکم آن یکسان باشد.

**۲-د-تهویه**

۱- تهویه‌ی کامل و کافی و هم‌چنین تخلیه‌ی فضولات حیوانات به‌خوبی انجام گردد، به‌نحوی که بوهای آزاردهنده و گازهای مضر مانند آمونیاک در محل وجود نداشته باشند.

۲- طراحی سیستم تهویه باید به‌گونه‌ای باشد که عوامل دما، رطوبت و آلوده‌کننده‌های گازی و ذره‌ای در قفس حیوان و اتاق نگه‌داری را در حد قابل قبول کنترل نماید.

۳- مطابق شرایط اسکان برای اتاق‌های حاوی حیوانات کوچک آزمایشگاهی معمولاً توصیه می‌شود که هوای دارای شرایط مناسب برای زندگی حیوان به میزان ۲۰-۱۵ بار در ساعت تعویض گردد.

۴- در طراحی سیستم تهویه باید ذخیره‌ی انرژی مدنظر

Downloaded from ijme.tums.ac.ir at 9:47 IRDT on Sunday May 27th 2018

باشد. گرچه سیستم‌های تعویض کامل هوا ترجیح داده می‌شوند، اما این سیستم‌ها همواره و به‌خصوص در مناطقی که از دماهای بالا استفاده می‌کنند، به صرفه نیستند.

۵- برای جلوگیری از انتشار بیماری و نیز حذف آلوده کننده‌های ذره‌ای و گازی (به‌عنوان مثال آمونیاک) سیستم‌های گردش هوا باید به فیلترهای کارآمدی تجهیز شده باشند.

۶- محیط‌های کوچک حیوانی و اتاق حیوانی باید از نظر سطح آمونیاک بررسی و کنترل شود.

۷- پوشش‌های فیلتری، تعویض هوا را در سطح قفس کاهش می‌دهد که این امر می‌تواند به سرعت منجر به ایجاد غلظت بالای آمونیاک شود. حفظ آمونیاک در محدوده‌ی اطمینان، نیازمند توجه مداوم به تراکم ذخیره‌ی ماده غذایی و تعداد دفعات تمیز کردن قفس است.

۸- هرگز نباید برای پوشاندن بوی آمونیاک یا سایر بوهای حیوانی، به‌جای دامپروری مناسب، از عطرها و دئورانت‌ها استفاده کرد. این مواد ممکن است برای حیوان مضر باشند

۹- هوشبرهای فرار تنها باید در حضور تجهیزات مناسب هواکش استفاده شوند.

**۲-و-رطوبت**

۱- تهویه‌ی مطبوع یک روش مؤثر برای تنظیم حرارت و رطوبت است. سیستم‌های کنترل دما، تهویه، و تهویه‌ی مطبوع باید با قابلیت اعتماد، سهولت نگه‌داری و مصرف انرژی طراحی شوند.

۲- بیش‌تر حیوانات آزمایشگاهی نیازمند یک رطوبت نسبی در حدود۵۰ درصد هستند اما می‌توانند محدوده‌ی ۷۰-۴۰ درصد را تا زمانی که نسبتاً پایدار باقی مانده و محدوده دمایی مناسب باشد، تحمل کنند.

۳- در مناطق نگه‌داری که کنترل رطوبت در محدوده‌ی طبیعی دشوار است، ممکن است نیاز به نصب وسایل رطوبت‌زدا یا رطوبت‌زا وجود داشته باشد.

**۲-ر- نور**

۱- روشنایی و رنگ‌آمیزی محل نیز باید مناسب باشد.

۲ - نور باید روشنایی خوب و یک‌دست و بدون درخشندگی را فراهم کند.

میزان توصیه شده 323 lux (30fc) در فاصله‌ی تقریبی ۱ متری بالاتر از کف، برای انجام اقدامات معمول نگه‌داری از حیوانات کافی بوده و اثرات فتوتوکسیک رتینوپاتی در جوندگان ندارد. به‌نظر می‌رسد که میزان تقریبی 200lux موجب آسیب شبکیه نمی‌شود و برای فعالیت‌های تولید مثل و رفتارهای طبیعی اجتماعی بیش‌تر جوندگان کافی است. علاوه بر این، یک منبع نوری اضافه با کلیدی جداگانه نیاز است تا روشنایی را در طی فعالیت‌های مراقبتی افزایش دهد.

۳- پیشنهاد می‌شود که در صوت بروز تغییر در دوره‌ی نوردهی حیوان، هیچ مطالعه‌ای حداقل به مدت یک هفته بر روی حیوان انجام نشود (به‌علت تغییرات عملکردی و هورمونی).

٤- زمان‌سنج‌های خودکار باید سیکل نوری تمامی اتاق‌های حیوانات را کنترل کند. عملکرد زمان‌سنج باید کنترل شده یا به یک سیستم هشدار متصل باشد. علاوه بر آن، هر پنجره‌ای در اتاق حیوان باید قابل بستن باشد.

**۲-ز-دما**

۱-کنترل دما و رطوبت متغیرهای مربوط به تغییرات شرایط آب و هوایی را که بر حیوانات تأثیر می‌گذارد به حداقل می‌رساند.

۲- دمای هوای اتاق حیوانات باید به‌طور روزانه و پیوسته ثبت شود.

۳- از دماسنج ماکسیمم/ می‌نیمم می‌توان استفاده کرد که به‌طور روزانه کنترل و مجدداً تنظیم می‌شود؛ اما این وسیله نشان نمی‌دهد که چه مدت دمای اتاق در حد مشخصی ثابت مانده است، در حالی که دانستن این مسأله بسیار مهم است.

۴- اگر پرتکل آزمایشگاهی یا آزمایشات کنترل نیازمند آن باشد که حیوان در خارج از محدوده‌ی دمایی توصیه شده نگه‌داری شود، مدت زمان کافی برای تطابق حیوان باید در نظر گرفته شود.

Downloaded from ijme.tums.ac.ir at 9:47 IRDT on Sunday May 27th 2018

۵- معمولاً دمای مطلوب برای حیوان مورد مطالعه، دمای مطلوبی برای پرسنل نیست؛ اما ترجیحات انسانی نباید احتیاجات آزمایشگاهی یا سلامتی و راحتی حیوان را به مخاطره بیندازد.

**۲-ط-صدا**

۱- صداهای اضافی نیز باعث آزار حیوانات می‌شود و باید از ایجاد آن پرهیز شود.

۲- در یک محل نگه‌داری حیوان، صدا باید از طریق طراحی و ساختار مناسب مناطق نگه‌داری، انتخاب خردمندانه تجهیزات و اداره‌ی مناسب آزمایشات کنترل گردد.

۳- حیوانات پر سروصدا باید در جایی قرار داده شوند که کم‌ترین مزاحمت را برای گونه‌های آرام و حساس به صدا ایجاد کنند.

۴- تلفن نباید در اتاق‌های حیوانات قرار داده شود. برای مشخص کردن، اصلاح یا پوشاندن منابع صدایی شامل شیرهای باز آب و صندلی‌های جیرجیرکننده، باید اقدام کرد.

۵- ممکن است فراهم کردن محافظ گوش در برخی از نواحی نظیر اتاق سگ، خوک و میمون یا در محل‌های شست‌وشوی قفس‌ها ضروری باشد.

**۲-ظ-سایرامکانات**

***آب***

۱- آب آشامیدنی تمیز و تازه در هر زمان مناسب با گونه‌های حیوانی باید فراهم باشد.

***غذا***

۲- حیوانات باید غذای مناسب، غیرآلوده و کافی از نظر تغذیه‌ای، مقدار و ترکیب که باعث حفظ رشد طبیعی حیوانات نابالغ شده یا وزن طبیعی حیوانات بالغ را در شرایط خاصی مثل حاملگی، شیردهی و یا دیگر شرایط حفظ می‌نماید، دریافت کنند.

۳- در صورت امکان، حیوانات باید انواع غذا را از نظر ترکیب و ظاهرشان که مناسب برای آن گونه است، دریافت کنند. غذای خورده نشده و فاسدشدنی باید فوراً برداشته شود مگر این‌که خلاف نیاز آن گونه باشد.

***عوامل ضدعفونی***

٤- پاک کننده‌ها، گندزداها، دئودورانت‌ها و حشره‌کش‌ها نباید محیط حیوانات را آلوده نمایند و با مشورت محققان و اساتید باید استفاده شوند.

۵- از مواد ضدعفونی‌کننده، خوشبوکننده و حشره‌کش استاندارد باید استفاده شود به‌نحوی که برای حیوانات و هم‌چنین روند پژوهش اثر نامطلوب به جا نگذارد.

٦- حیوانات باید تحت شرایط محیطی که مناسب نیازهای رفتاری و بیولوژیک آن‌هاست نگه‌داری شوند، مگر این‌که برای یک مطالعه‌ی خاص، شرایط خاصی توسط کمیته‌ی اخلاق به تصویب رسیده باشد.

۷- مواد شیمیایی موجود بر روی سطوح تماسی شامل صابون‌ها، مواد مرطوب‌کننده، پاک‌کننده‌ها، حلال‌ها و ضدعفونی‌کننده‌ها به‌طور کامل از سطوحی که در تماس با حیوان هستند، شسته شوند؛ مگر آن که طبق دستور سازنده، بی‌خطر تشخیص داده شوند. کارآیی سیکل آبکشی و شوینده‌ی قفس، باید به‌طور دوره‌ای کنترل شود.

۸- عملیات تمیز کردن (پاکسازی) و بهداشتی کردن باید مطابق دستورالعمل مراقبت از حیوانات آزمایشگاهی، دنبال شوند.

۹- در بسیاری موارد، یک سینک کوچک برای شست‌وشوی دست‌ها کفایت می‌کند.

**۳-نیروهای اجرایی (مراقبت‌کنندگان حیوان)**

مسؤول مراقبت از حیوانات (پرستاران حیوان یا دامپزشک‌ها یا دام دارها):

۳-۱- مسئول باید آموزش‌دیده بوده، مسؤولیت‌پذیری اخلاقی داشته باشد. این افراد باید آموزش‌های لازم را در مورد نحوه‌ی زندگی، سلامت و بیماری حیوان و نیازهای رفتاری و اجتماعی آن‌ها دیده باشند. بسته به نوع حیوان و نوع پژوهش آموزش این افراد متفاوت است با این حال آموزش‌های عمومی برای این افراد لازم است تا از

Downloaded from ijme.tums.ac.ir at 9:47 IRDT on Sunday May 27th 2018

فعالیت‌های فیزیولوژیک مانند نیازهای غذا، آب، تهویه، وضعیت آبستنی و شیردهی، دفع مدفوع و ادرار، تغییرات رفتاری، نحوه‌ی زندگی (انفرادی، اجتماعی، شکارچی بودن) و رفتار حیوان مطلع باشد.

۳-۲- مسؤول مراقبت باید به‌طور منظم به حیوانات سرکشی کرده و سلامتی آن‌ها را کنترل نماید. ارزشیابی‌های منظمی را از وجود هماهنگی بین گروه‌های حیوانات و فضایی که در اختیار دارند به‌عمل آورد. شرایط نگه‌داری حیوان در زمان جفت‌گیری نیز می‌تواند سلامتی آینده‌ی حیوان را تحت تأثیر قرار دهد.

۳-۳- مسؤول مراقبت باید در زمان برخورد با حیوانات، رفتار مناسبی داشته باشد (اصطلاحاً بتواند با حیوان دوست شود).

۳-٤- مسؤول مراقبت باید با مراقبت‌هایی که لازم است در تماس با حیوان رعایت شود آشنایی کافی داشته باشد. مهارت‌های دامدار در تزریق کردن، دندان کشیدن، اخت شدن با حیوان نیز از اهمیت خاصی برخوردار است.

۳-۵- توانایی فردی در تفسیر کردن نشانه‌های رفتاری حیوان که حاکی از افسردگی حیوان است یا علایمی که رنج و بیماری حیوان را نشان می دهند داشته باشد.

۳-٦- مسؤول مراقبت باید لباس‌های تمیز پوشیده و در اتاق‌های حیوانات، لباس‌های بیرونی محافظ بپوشد.

۳-۷- مسؤول مراقبت باید در هنگام ورود و خروج از اتاق حیوانات، دستان خود را بشوید.

۳-۸- پرسنل و تجهیزات نباید بین اتاق‌هایی که محل اسکان حیواناتی با وضعیت میکروبی متفاوت و فاقد شرایط جداسازی لازم و مناسب هستند، جابه‌جا شوند.

۳-۹- کارکنان محل نگه‌داری حیوانات باید آموزش‌هایی در ارتباط با بیماری‌های مشترک انسان و حیوانات مورد مطالعه و روش‌های جلوگیری از انتقال این بیماری‌ها را دیده باشند. هم‌چنین، لازم است که لباس، دستکش، چکمه، ماسک و سایر امکانات حفاظتی لازم را برای حفظ سلامت خود داشته باشند.

۳-۱۰- برخی وسایل خاص مانند دستکش‌های مخصوص کار با جوندگان نیز باید فراهم باشد. نوع خطر هر حیوان (چنگ زدن، گاز گرفتن، نیش زدن و غیره) باید برای کارکنان کاملاً آموزش داده شود تا در حفاظت خود مورد استفاده قرار دهند.

۳-۱۱- به‌طور منظم سلامتی پرسنلی که با حیوانات کار می‌کنند بررسی شود و این امر به منظور سود بردن پرسنل و حیوانات توصیه می‌شود.

۳-۱۲ـ پرسنل باید نسبت به اهمیت موضوع پژوهش و اهمیت و نقش آنان در حفظ سلامت حیوان و در نتیجه صحت مطالعه آگاهی داشته باشند.

۳-۱۳- پرسنل باید امکان دسترسی آسان به اتاق تعویض لباس، دارای قفل، دوش، سینک و توالت را داشته باشند.

- پرسنل باید دوره‌های استراحت، ناهار و ملاقات داشته باشند. بهتر است که مکان‌های مربوط ادغام شده باشند اما در داخل مناطق نگه‌داری حیوان نباشد.

۳-۱٤- افراد مسؤول مراقبت حیوانات در موارد زیر مسؤولیت دارند:

(۱) کنترل روزانه‌ی مراقبت حیوانات در ساختمان‌های نگه‌داری و بستر؛

(۲) ارتباط بین محققان و اساتید و پرسنل و ساختمان؛

(۳) ارتباط با کمیته‌ی اخلاق برای سرپرستی و کنترل ساختمان و هر حادثه‌ی جانبی. ساختمان محل نگه‌داری و بستر خواب و به‌دست آوردن حیوانات، باید توسط اشخاصی با تجربه و دارای صلاحیت‌های مناسب مراقبت حیوان یا دامپزشک نظارت شود.

۳-۱۵- فرد مسؤول باید مطمئن باشد که حیوانات بیمار یا صدمه‌دیده وارد مطالعات نشده و سریعاً درمان شوند. حیواناتی که به‌طور غیرمنتظره می‌میرند باید با اتوپسی بررسی شوند.

Downloaded from ijme.tums.ac.ir at 9:47 IRDT on Sunday May 27th 2018

۳-۱۶- فرد مسؤول باید در پیشبرد و حفظ سیاست‌ها و فرآیندهای مراقبت حیوانات مرکز پژوهشی شرکت داده شود.

۳-۱۷- پرسنل باید لباس‌های حفاظتی مناسب دریافت کنند و بهداشت پرسنل در حد بالای استانداردها حفظ شود. پرسنل در محل‌های نگه‌داری حیوانات نباید چیزی بخورند، بنوشند یا سیگار بکشند و همه‌ی واکسیناسیون لازم مخصوصاً علیه کزاز و دیگر بیماری‌های مشترک انسان و دام را باید انجام دهند.

۳-۱۸- یک عامل مهم کمک به استانداردهای بالینی مراقبت حیوانات، تعداد پرسنل متعهد و به‌خوبی آموزش دیده است. افرادی که در یک ساختمان نگه‌داری با حیوانات کار می‌کنند باید در زمینه‌ی جزئیات مراقبت و نگه‌داری حیوانات و این‌که چگونه فعالیت‌هایشان ممکن است تندرستی حیوانات و نتایج فعالیت‌های علمی و آموزشی را متأثر سازد، آموزش داده شوند. لذا، مراکز پژوهشی باید آموزش رسمی در زمینه‌ی علوم یا تکنولوژی حیوانی را ترویج و گسترش دهند.

۳-۱۹- یک مرکز اطلاعات برای کارمندان (شامل کتاب، مجلات، خبرنامه، کاتالوگ و سایر موارد مربوطه باشد) می‌تواند مفید واقع گردد.

۳-۲۰- پرسنل به‌کار گرفته شده در مراقبت حیوانات باید در زمینه‌ی تشخیص زودهنگام تغییرات رفتاری، عملکرد و ظاهر حیوان آموزش داده شوند.

۳-۲۱- افراد منصوب شده‌ی جدید باید به‌طور مناسبی در زمینه‌ی وظایفشان و سیاست مؤسسه آموزش داده شوند.

**٤- پژوهشگران**

٤-۱- پژوهشگران در مورد همه‌ی مسائل مربوط به رفاه حیواناتی که استفاده می‌کنند شخصاً مسؤول هستند و باید بر طبق کدها عمل نمایند. این مسؤولیت در زمانی که حیوان به یک مطالعه اختصاص می‌یابد شروع شده و با مرگ آن، در خاتمه‌ی مطالعه، پایان می‌یابد.

٤-۲- پژوهشگران قبل از شروع هر فعالیت پژوهشی و آموزشی با استفاده از حیوانات باید طرحنامه‌ی خود را به کمیته‌ی اخلاق ارائه نمایند.

٤-۳- پژوهشگران قبل از دریافت مصوبه‌ی کتبی کمیته‌ی اخلاق نباید کار پژوهشی یا آموزشی با استفاده از حیوانات را آغاز نمایند و باید تمام شرایط کمیته‌ی اخلاق را رعایت نمایند.

٤-۵- حیوان نباید بدون تصویب کمیته‌ی اخلاق در بیش از یک فعالیت علمی در همان مطالعه یا در مطالعه‌های مختلف وارد شود. (البته در مواردی استفاده‌ی دوباره از حیوان می‌تواند کل تعداد حیوانات مورد استفاده در یک مطالعه را کاهش داده، منجر به طراحی بهتر آزمایش شود و است یا درد حیوان را کمتر نماید.)

٤-٦- فعالیت‌های پژوهشی و آموزشی، مخصوصاً آنهایی که باعث هرگونه درد یا است می‌شوند، باید در زمان کوتاه قابل انجام باشند. تصویب کمیته‌ی اخلاق برای استفاده طولانی مدت هر حیوان لازم است.

٤-۷- در پایان مطالعه، حیوانات باید کاملاً به شرایط نگه‌داری عادی خود برگردانده شوند یا به‌طریقه‌ای اخلاقی کشته شوند.

٤-۸- مطالعه‌ی طراحی‌شده باید توسط کمیته‌ی اخلاق از نظر رعایت شرایط و مقررات مذکور مورد بررسی قرار گیرد. این موارد عبارتند از:

۱- انتخاب صحیح گونه‌ی حیوان برای مطالعه‌ی خاص

۲- استفاده از حداقل تعداد ممکن حیوان برای مطالعه

۳- ضرورت استفاده از حیوانات آزمایشگاهی برای مطالعه و عدم امکان جایگزینی آن با نرم‌افزارهای کامپیوتری و استفاده از تجارب دیگران.

٤- آموزش لازم محققان برای شناخت زندگی و شرایط فیزیولوژیک حیوان (تغذیه، سلامت، بیماری، ناراحتی و درد و سایر تغییرات فیزیولوژیک و پاتولوژیک حیوان) وگروه‌بندی حیوانات.

۵- آشنایی محققان و اساتید با رفتار طبیعی و نشانه‌های درد و است خاص و گونه‌های حیوانی انتخاب شده و ارزیابی

Downloaded from ijme.tums.ac.ir at 9:47 IRDT on Sunday May 27th 2018

منظم حیوانات به منظور آموزش اختصاصی در مورد گونه‌های خاص مورد استفاده ضروری است.

٦ـ اطلاعات لازم در مورد تأثیر شرایط محیطی بر نتایج آزمایش

۷ـ عدم استفاده از حیوانات بیمار در آزمایش

٤-۹-در تشکیل گروه‌ها باید به نکات زیر توجه شود:

۱- تغذیه و فضای استراحتی برای همه‌ی حیوانات یک گروه کافی بوده و به شکل صحیحی انجام شود. معمولاً بیش‌ترین درگیری‌ها در زمان غذا دادن اتفاق می‌افتد. برخی اوقات با انجام مداخلات ظریفی می‌توان از بروز خطراتی که سلامتی حیوانات را تهدید می‌کنند، جلوگیری کرد.

۲- تا حد امکان گروه‌بندی‌ها نباید تغییر کند، چرا که گروه‌بندی‌هایی که به‌طور متناوب عوض می‌شوند حیوان را مجبور می‌کند به‌طور متوالی عادات خود را به محیط جدید و اطرافیان جدید تغییر دهد.

۳- تعداد نفرات هر گروه متناسب با نوع گونه باشد.

٤- علاوه بر فضایی برای استراحت، حیوانات به فضای ثانویه‌ای نیز جهت حرکت و آزاد بودن نیاز دارند.

۵- اکثر حیوانات نباید به تنهایی نگه‌داری شوند مگر به دلایل پزشکی یا رفتارهای خشونت‌آمیز با سایر افراد گونه و یا این‌که نوع مطالعه این شرایط را ایجاب کند.

٦- برای اکثر گونه‌ها، حیواناتی که به تنهایی نگه داشته می‌شوند، باید حداقل بتوانند افراد هم گونه‌ی خود را ببینند یا آن‌که صدای آن‌ها را بشنوند یا این‌که از طریق بویایی حضور آن‌ها را در نزدیکی خود احساس کنند. حتماً وابستگی بین افراد یک گونه و وابستگی بین گونه‌ای را در نظر بگیرید.

۷- تندرستی فیزیکی هر حیوان را حالات بالینی آن مشخص می‌کند و سلامتی حیوان نیز با مشاهده‌ی رفتارهایی که برای هر گونه یا سویه، عادی به‌حساب می‌آیند، تأیید می‌شود.

۸- نگه‌داری حیوانات چه به‌صورت انفرادی، چه زوج و چه گروهی باید کاملاً مناسب با نوع گونه باشد.

۹- نگه‌داری گروهی می‌تواند شانس سرایت بیماری بین حیوانات را افزایش دهد و تشخیص مشکلات فردی حیوان را با دشواری روبه‌رو کند؛ اما تنها تا زمانی که امنیت یا سلامتی حیوان در خطر نباشد نباید حیوان را از نگه‌داری در گروه خارج کرد.

۱۰- حیوانات چه به‌صورت فردی و چه در گروه‌ها باید قابل شناسایی باشند.

۱۱- فرد مسؤول نگه‌داری، باید از این‌که حیوانات قبل از اختصاص داده شدن به مطالعه قابل شناسایی هستند اطمینان یابد. بعد از این زمان مسؤولیت به عهده‌ی محقق یا استاد است.

## ۵- استفاده از حیوانات در پروسه‌های آزمایشگاهی

### ۵-الف- *handling* (*کار با حیوانات*)

۱- حیوانات باید تنها توسط افرادی که آموزش دیده و در استفاده از روش‌هایی که از درد و استرس جلوگیری می‌کنند مهارت لازم را دارند، مورد استفاده قرار گیرند.

۲- استفاده از وسایل محدودسازی حیوان به منظور رفاه حیوان و حفاظت فردی که با آن کار می‌کند، ضروری است، اما این محدودیت باید برای حداقل مدت لازم جهت دستیابی به هدف مطالعه اعمال شود.

۳- داروهای آرام‌بخش و بیهوشی ممکن است به منظور محدودسازی حیوان به کار روند اما روند بهبودی را طولانی می‌کنند، وقتی این داروها استفاده می‌شوند، ممکن است برای ارزیابی بهبودی حیوانات نیاز به توجه بیش‌تری باشد.

٤- باید از دوره‌های محدودسازی و حبس طولانی حیوانات اجتناب شود. در مواردی که محدودیت یا حبس طولانی حیوانات مورد نظر است، مثل نگه‌داری حیوانات در قفس‌های متابولیسم، باید نیازهای بیولوژیک حیوان مثل نیازهای رفتاری مورد توجه و بررسی قرار گیرد. چنین حیواناتی باید به‌طور منظم به‌وسیله‌ی یک دامپزشک یا یک فرد کارآزموده‌ی دیگر غیر از پرسنل درگیر در مطالعه، ارزیابی شوند. اگر تأثیر منفی بر روی حیوان مشخص شود حیوان باید

Downloaded from ijme.tums.ac.ir at 9:47 IRDT on Sunday May 27th 2018

از محدودیت خارج شود یا روش محدودیت به‌گونه‌ای تغییر یابد که آن اثر به حداقل برسد.

۵-ب- بیهوشی

بیهوشی در حیوانات آزمایشگاهی

این فصل اطلاعاتی را به‌صورت خلاصه درمورد بیهوشی و رهایی از درد در حیوانات آزمایشگاهی فراهم می‌کند. البته کاربران غیر دامپزشک در زمان استفاده از این موارد باید با یک متخصص بیهوشی دامپزشکی یا یک دامپزشک حیوانات آزمایشگاهی مشورت کنند.

۵-ب-۱-کاربرد صحیح بیهوشی:

۱- داروهای آرامبخش، ضددرد و بیهوشی باید برای کنترل درد و رنج استفاده شوند مگر این‌که استفاده از آن‌ها بر مخالف اهداف مطالعه باشد، در این صورت تأیید کمیته‌ی اخلاق ناظر بر پژوهش با حیوانات اجباری است.

۲- داروهای بیهوشی، مکانیسم‌های تنظیم دما، تنفس، قلب و عروق را علاوه بر CNS (سیستم عصبی مرکزی ) تحت تأثیر قرار می دهند. گردش خون، عملکرد تنفس و دمای بدن حیوان بیهوش در حدود فیزیولوژیک و طبیعی باید تنظیم شود.

۳- با حیوان همیشه باید به آرامی کار شود. تحریک طولانی، وضعیت گردش خون و متابولیک حیوان را مختل می‌کند و درجه‌ای از شوک را القاء می‌نماید. تلاش برای بی‌حس کردن یک حیوان در حال تقلا سبب مشکلات فیزیکی علاوه بر افزایش احتمال پاسخ غیر طبیعی به داروهای بی‌حسی می‌شود.

٤- حیوانات مختلف بسته به‌گونه‌ی آن‌ها، باید مدت زمان مشخصی قبل از بی‌حسی آب یا ماده غذایی نخورند تا احتمال استفراغ در طی القا یا بهبودی از بی‌حسی کم شود.

۵- داروهای آنتی‌کولینرژیک براساس نیاز هرحیوان، پاسخ مورد انتظار به داروهای بیحسی و امکان ایجاد برادی کاردی یا ترشح بیش از حد بزاق، به‌طور انتخابی تجویز می‌شوند. آتروپین بیش‌ترین ماده‌ی ولینرژیک مورد استفاده است.

٦- داروهای آرام‌بخش برای آرام کردن حیوان مؤثر هستند و هیچ خصوصیت ضددردی ندارند. این داروها بر روی تعداد زیادی از گونه‌ها تأثیر دارند، از این دسته می‌توان بوتیروفنون‌ها، بنزودیازپین ها، فنوتیازین‌ها و زایلازین را نام برد.

۵-ب-۲- بیهوشی عمومی:

۱- بی‌حسی‌های تفکیکی حالت بی‌حرکتی شیمیایی تولید می‌کنند و بیهوشی با سختی عضلانی و عدم ارتباط با از محیط بیرونی مشخص می‌شود. ترکیب این نوع بی‌حسی با یک آرام‌بخش، در اکثر گونه‌ها توصیه شده است تا اثرات ضددرد افزایش و تون عضلانی کاهش یابد. رایج‌ترین داروی معرفی این گروه کتأمین هیدروکلراید است. از این گروه Tiletamine، تریبوموتانول، chloralose،اورتان، سافان، باربیتورات‌ها را می‌توان نام برد.

۲- داروهای متعددی وجود دارد که از طریق خواص آنتاگونیستی غیراختصاصی منجر به برگشت آثار بیهوش کننده‌های تزریقی غیراوپیوئیدی می‌شود. یوهیمبین، آمینوپیریدین و Doxapram از این دسته‌اند.

۳- با استفاده از هوشبرهای استنشاقی سطح بیهوشی به سرعت و به آسانی قابل کنترل است. اما استفاده از آن‌ها نیازمند تجهیزات اختصاصی برای تزریق و پایش مداوم حیوان است. استفاده از بیهوشی استنشاقی نیازمند استفاده از تبخیر کننده برای هوشبرهای فرار، منبع گاز حامل (معمولاً اکسیژن یا هوا)، سیستم تنفسی برای استنشاق مخلوط بیهوشی، ماسک یا لوله‌ی نایی برای اتصال سیستم تهویه به حیوان است. برخی از آن ها، قابل انفجار یا اشتعال و تحریک‌کننده‌ی بافتی هستند. تماس مزمن با برخی از این مواد برای سلامتی پرسنل اتاق عمل مضر است. باید با استفاده از سیستم‌های تخلیه‌ی مناسب از تماس غیرضروری پرسنل با هوشبرهای فرار جلوگیری کرد. این مواد شامل مواد فرار با پایه‌ی اتری (دی اتیل اتر، متوکسی فلوران، ان فلوران، ایزوفلوران)، هیدروکربن‌های هالوژنه (هالوتان)و... است.

Downloaded from ijme.tums.ac.ir at 9:47 IRDT on Sunday May 27th 2018

۵-ب-۳-شل کننده‌های عضلانی:

۱- داروهای شل‌کننده‌ی عضلانی شامل کواگولات گلیسیریل و مواد مسدودکننده‌ی عصبی - عضلانی (نوروموسکولار) هستند.

۲- داروهای بلوک‌کننده‌ی عصبی عضلانی بدون بی‌حسی عمومی مناسب به‌جز در حیواناتی که آگاهی حسی آن‌ها از بین رفته باشد نباید استفاده شوند. اگر چنین داروهایی استفاده شود، نظارت مکرر یا مداوم حیوانات فلج جهت اطمینان از عمق بی‌حسی برای جلوگیری از درد یا استرس لازم است.

۳- از آن جا که داروهای مسدودکننده‌ی نوروموسکولار باید جزیی از پروتکل بیهوشی باشند لازم است که تجهیزات مناسب و پرسنل با تجربه در زمینه‌ی استفاده از این مواد در دسترس باشد.

۵-ب-٤-بی‌حس کننده‌های موضعی :

- انجام غیراصولی عمل جراحی یا مراقبت‌های قبل و پس از آن، دردهایی غیرضروری را به حیوان تحمیل می‌کند.

باید تیم جراحی در زمینه‌ی عمل جراحی توانایی‌های لازم را داشته باشند؛ چرا که آموزش و تعلیم کافی می‌تواند زمان بیهوشی و جراحی حیوان را کاهش داده، به بهبودی سریع‌تر حیوان کمک کند.

۱- برای بی‌حسی یک منطقه‌ی محدود در اعمال جراحی سریع و کوچک، هوشبرهای موضعی نظیر لیدوکائین، پروکائین، upiracaine و تتراکائین باید استفاده شود.

۵-ج- استانداردهایی برای جراحی حیوانات آزمایشگاهی

۵-ج-۱-مقدمه

با تمرین کردن روی اجساد حیوانات یا ماکت‌های غیر زنده، می‌توان جراحان قابلی تربیت کرد. آموزش پزشکی بالینی شامل آموزش مراقبت و کار با حیوانات آزمایشگاهی نیست. لذا راهنماهای علمی تحقیقات جراحی باید شامل آموزش‌های مورد نیاز برای گروه‌های مختلف به منظور کسب مهارت‌های لازم و کافی باشند.

۱- هیچ‌گاه هیچ روش جراحی را حتی اگر کوچک باشد تا زمانی که اطمینان از انجام موفقیت‌آمیز آن وجود نداشته باشد، نباید انجام داد.

۲- برای هر عمل جراحی، باید یک برنامه‌ی کنترل درد برای جلوگیری یا کاهش درد وجود داشته باشد که برای آن عمل مناسب بوده و در صورت لزوم گونه‌های مورد استفاده باید از این نظر بررسی شوند.

۳- بیهوشی و جراحی باید تنها به‌وسیله‌ی پرسنلی که آموزش مناسب دیده و تجربه‌ی مناسب دارند و صلاحیت آن‌ها توسط کمیته‌ی اخلاق تأیید شده است انجام گیرد. آموزش تکنیک‌های جراحی یا بیهوشی باید تحت نظارت مناسب و مداوم انجام شود.

٤- اعمال جراحی باید تحت بیهوشی مناسب موضعی یا عمومی انجام شوند. عمق بیهوشی باید در ضمن انجام عمل کنترل شود. عوارض جانبی مثل هیپوترمی، دپرسیون قلبی و تنفسی به‌طرز مناسب کنترل شود. گزارشات نظارت بیهوشی باید نگه‌داری شوند.

۵- انتخاب و تجویز داروهای بیهوشی، ضد درد و آرامبخش باید برای گونه‌های مورد نظر و اهداف مطالعه مناسب باشد. داروهای ضددرد و آرام‌بخش مورد نیاز باید در حداقل میزان مورد استفاده رایج در پزشکی و دامپزشکی استفاده شوند.

٦- اگر هدف بهبود حیوانات از جراحی باشد، فرآیندهای ضدعفونی مورد نیاز است.

۷- وقتی حیوان باید از بیهوشی خارج شود و بهبود یابد، جراحی باید طبق استانداردهای پذیرفته شده پزشکی یا دامپزشکی مورد تأیید انجام شود.

۸- برای جراحی بدون بهبودی، حیوان باید تا اتمام آن بیهوش باقی بماند.

۹- عضو اصلی تیم جراحی باید یک جراح باتجربه و با مهارت‌های کافی باشد.

۱۰- تمام افرادی که در جراحی به‌نحوی دخالت دارند باید با وظایف خود به‌نحو صحیحی آشنا باشند.

Downloaded from ijme.tums.ac.ir at 9:47 IRDT on Sunday May 27th 2018

۱۱-ضروری است از درستی روش‌های جراحی انجام شده و مراقبت لازم پس از آن اطمینان حاصل شود.

۱۲- اطلاعات کافی در زمینه‌های فیزیولوژی، فارماکولوژی و حتی آناتومی چک شود.

از روش‌های جراحی مناسب، مدت زمان بیهوشی کافی و وسایل جراحی مناسب استفاده شود.

۵-ج-۲-امکانات لازم برای جراحی

۱- محیط فیزیکی که در آن جراحی انجام می‌شود، بسته به‌نوع حیوان و روش کار، می‌تواند از یک بخش مخصوص و پیشرفته برای جراحی تا یک قسمت کوچک در یک آزمایشگاه متغیر باشد.

۲- انجام عمل‌های جراحی که روی موش‌های سوری یا صحرایی انجام می‌شود، در آزمایشگاه منعی ندارد.

۳- محلی که در آن جراحی‌های استریل انجام می‌شود، باید شامل بخش‌های مجزای زیر باشد:

الف) محل آماده سازی حیوان

ب) محلی برای آماده شدن جراح (که مجهز به مواد شوینده و استریل کننده است)

ج) اتاق جراحی

د) بخش ریکاوری که شامل امکاناتی جهت مراقبت‌های خاص و حمایت‌های پس از جراحی از حیوان است.

ه) انبار که محل قرار گرفتن تجهیزات و مواد لازم و وسایل می‌باشد.

٤- لازم است در اتاق جراحی فقط وسایل مربوط به جراحی نگه‌داری شود.

۵- وسایل جراحی نباید در مجاورت حیوان قرار گیرد.

دقت شود که میز کار جراحی شلوغ نباشد. میز جراحی باید قابلیت جابه‌جا شدن برای قرار گرفتن حیوان در وضعیت صحیح را داشته باشد. هم‌چنین، باید راحتی جراح را نیز فراهم کند.

۶- رفت و آمد به محوطه‌ای که جراحی انجام می‌شود باید محدود باشد.

۷ - تجهیزات جراحی باید با فشار آب زیاد شسته شده و سپس خشک شوند.

۸- سیستم تهویه باید به‌گونه‌ای باشد که هوای عاری از آلودگی از یک طرف وارد و از طرف دیگر خارج شود. تهویه باید به‌صورتی انجام شود که هوای تمیز و فیلتر شده را وارد اتاق کند و اگر ممکن باشد تجهیزات مناسبی برای خروج گازهای بیهوشی که احتمالاً در اتاق تجمع می‌یابند، تعبیه شود.

۹- دما در اتاق جراحی و ریکاوری باید اندکی بالاتر از دمای محل عادی سکونت حیوان باشد.

۱۰- پریزهای برق باید دارای پوشش بوده و در ارتفاع ۱/۵متری از سطح زمین نصب گردند.

۱۱- روشنایی اتاق جراحی نیز باید کافی باشد و نیز برخی از وسایل نوری کمکی مثل میکروسکوپ نوری برای جراح باید فراهم باشد.

۱۲- چراغ‌های جراحی باید دسته‌های قابل استریل شدن داشته باشند تا جراح بتواند به‌راحتی روشنایی مورد نیاز خود را تنظیم کند.

۱۳- بهتر است که جراحی‌ها در یک بخش کاملاً مجزا انجام شوند.

۱۴- در همه‌ی این مجموعه و اتاق جراحی به‌طور خاص تمامی سطوح باید کاملاً تمیز و ضدعفونی شوند و جراحی‌ها باید در محیط کاملاً تمیز انجام شوند.

۱۵- عمل‌های جراحی تهاجمی مثل استریوتاکسی، در یک اتاق جراحی اختصاصی انجام شوند.

۱۶- اتاق مراقبت‌های پس از عمل جراحی باید در محلی نزدیک اتاق جراحی باشد. این محل باید به‌راحتی قابل گندزدایی بوده، دارای قفس‌هایی با اندازه مناسب (بسته به‌نوع گونه) بوده، امکان مانیتورینگ حیوان بسته به‌نوع گونه را داشته و دمای ثابت و مناسبی داشته باشد.

۱۷- اگر قفس‌ها با فاصله زیاد نسبت به بخش جراحی قرار

Downloaded from ijme.tums.ac.ir at 9:47 IRDT on Sunday May 27th 2018

دارند، حتماً در طول مسیر حیوان تحت کنترل و مراقبت باشد.

۱۸- قفس‌ها محیطی تمیز، خشک و گرم بوده و به‌خوبی مفروش شده باشند.

۵-ج-۳-مسؤولیت پذیری و عمل جراحی

۱- از فرد (یا افرادی) که عمل‌های جراحی را روی حیوان انجام می دهند در کمیته‌ی اخلاق تعهد گرفته شود که به استانداردهای ذکر شده پایبند باشند. در ضمن، در این کمیته سطح مهارت افراد باید مورد ارزیابی قرار گیرد.

۲- فرد (یا افرادی) که مسؤولیت نظارت بر تأمین امکانات و تجهیزات مورد نیاز برای جراحی حیوانات آزمایشگاهی را برعهده دارند باید مشخص شده باشند.

۳- در مواردی که درمان‌های حمایتی (نظیر داروهای مُسکن، آنتی بیوتیکها) نیاز باشد، محقق باید درمان مناسب را با مشورت دامپزشک آغاز نماید.

٤- اگر حیوان آزمایشگاهی بر اثر یک سهل انگاری دچار ضایعه‌ای شود که شرایط مورد نظر برای ادامه طرح تحقیقاتی را نداشته باشد به پرسنل مسؤول، اختیارات لازم داده شود که با دامپزشک مربوطه تماس گرفته و از چگونگی از بین بردن حیوان اطلاع حاصل نمایند.

۵-ج-٤- مقدمات قبل از جراحی و آماده سازی حیوان

لازم است قبل از آغاز جراحی حیوان، جراح و وسایل آماده باشند.

الف- آماده سازی حیوان

1- فقط از حیوانات سالم (فاقد بیماری) در برنامه‌های جراحی استفاده شود.

2- مدت زمان کافی برای عادت کردن حیوان با محیط و وسایل جدید، اختصاص داده شود.

3- وزن حیوان اندازه‌گیری شده، به آن آب و غذا داده شود. زمان آب و غذا خوردن هر حیوان قبل از جراحی، بسته به‌نوع گونه متفاوت است.

4- حیوان از نظر سلامتی مورد ارزیابی قرار گیرد.

5- موهای بدن حیوان در موضع جراحی وقتی که حیوان بیهوش است کوتاه شود.

6- برای تمیز کردن پوست حیوان از یک محلول ضدعفونی کننده استفاده شده و در این مرحله حیوان خیلی خیس نشود.

ب- جراح

۱- از مهارت بالینی جراحان اطمینان حاصل شود.

۲- همه‌ی افرادی که در انجام جراحی‌های آزمایشگاهی دخیل می‌باشند باید با اصول صحیح تکنیک‌های ضدعفونی، استفاده مناسب از وسایل، تشخیص صحیح بافت‌ها، تکنیک‌های بخیه زدن، بیهوشی و درمان دارویی، کاملاً آشنا بوده، از مهارت کافی برخوردار باشند.

۳- پرتکل جامع و کاملی جهت انجام کار تهیه شود.

٤- نیروی کافی برای مراقبت صحیح از حیوان و آماده سازی آن در زمان قبل از جراحی باید فراهم شود.

۵- در طرح‌ریزی روش کار، حتماً با یک دامپزشک ماهر مشورت شود.

٦- ناخن‌ها تمیز و کوتاه باشند.

۷- انگشتر و ساعت مچی حین جراحی درآورده شوند.

۸- روپوش و کفش مخصوص اتاق جراحی، دستکش استریل، یک کلاه که موها را بپوشاند و نیز یک ماسک دهانی استفاده شود.

۹- برای جراحی‌هایی در شرایط کاملاً ضدعفونی جراح باید کاملا پاک و تمیز باشد. (انجام عمل Scrub – up) و اگر قرار باشد که دست‌ها خشک شوند از حوله‌ی استریل استفاده شود.

Downloaded from ijme.tums.ac.ir at 9:47 IRDT on Sunday May 27th 2018

۱۰- جراح ترجیحاً یک فرد باتجربه به‌عنوان دستیار داشته باشد.

۱۱- میزان موارد ذکر شده بستگی به طبیعت، دقت جراحی و نیز بسته به‌گونه حیوان متفاوت است.

۱۲- برای جراحی‌های کوچک در جوندگان کوچک، روپوش آزمایشگاه و دست‌های جراح حداقل تمیزی را داشته باشد و از دستکش‌های استریل استفاده شود.

هر جراح حیوانات آزمایشگاهی ضروری است که نکات زیر را در نظر داشته باشد:

۱۳- همه‌ی روش‌های جراحی حتماً زیر بیهوشی انجام شوند.

۱۴- کسانی که عمل جراحی را انجام می‌دهند از کفایت اثر روش‌هایی که برای بیهوش کردن حیوان استفاده می‌کنند اطمینان حاصل نمایند.

۱۵- در زمان بیهوشی و نیز دوره‌ی ریکاوری، حیوان نباید هیچ‌گونه درد و رنجی را تحمل کند. این از مسؤولیت‌های جراح و متخصص بیهوشی است.

ج- وسایل

۱- در صورت عدم استفاده، وسایل باید به‌صورت خشک نگه‌داری شوند. بعد از استفاده، کاملاً شسته شوند و اگر امکان پذیر باشد از مواد تمیزکننده استفاده شود.

۲- استریل کردن را می‌توان با آب جوش، اتوکلاو، گرمای خشک، پرتودهی، روش‌های شیمیایی انجام داد که هرکدام برای ازبین بردن باکتری‌ها یا اسپورها و یا موارد خاصی مناسب هستند.

د- روش‌های جراحی

۱- روش جراحی دقیقاً طراحی شود.

۲- برای گزینش یک روش جراحی حتماً آناتومی و حالت طبیعی بدن حیوان در نظر گرفته شود.

۳- آسیب باید تا آن‌جا که ممکن است کم باشد. کم تهاجم‌ترین روش انتخاب شود.

٤- عدم مشاهده‌ی خون‌ریزی و خون‌ریزی شدید هر دو می‌توانند هشداردهنده باشند.

۵- از جمع شدن خون در ناحیه‌ی جراحی جلوگیری شود چرا که احتمال بروز عفونت را بالا می‌برد.

۶- در عمل‌هایی که روی نشخوارکنندگان انجام می‌شود، بسیار مهم است روش‌هایی انتخاب شوند که حیوان درد کم‌تری را تحمل کند یا سریع‌تر بهبود یابد.

۷- در طول جراحی حتماً شرایط فیزیولوژیک حیوان کنترل شده و ثابت نگه داشته شود.

۸- سیستم قلبی-عروقی و تنفسی و هم‌چنین دمای عمومی بدن حیوان کنترل شود.

۹- عمل‌های کوچک نظیر بیوپسی‌ها ممکن است چندین بار انجام شود. اما در هر صورت لازم است در بین این مراحل حیوان مراحل ریکاوری را پشت سر بگذارد.

ه- ایجاد برش جراحی

۱- حیوان حتماً روی میز جراحی قرار داده شود. به‌گونه‌ای که نه جابه‌جا شود و نه دچار نکروز بافتی شود.

۲- پوست کشیده شده و با یک اسکالپل تمیز بریده شود تا بریدگی ایجاد شده صاف باشد.

۳- در صورت امکان برای ایجاد بریدگی از قیچی استفاده نشود.

۴- فشاردادن محل زخم به‌وسیله‌ی یک گاز معمولاً تنها کاری است که برای کنترل خون‌ریزی از زخم‌های پوستی نیاز است.

و- کنترل کردن خونریزی

۱- همواره باید به‌خاطر داشت که برخی خون‌ریزی‌ها در جریان جراحی اجتناب‌ناپذیرند اما باید در طول جراحی آن‌ها را کاهش داد.

۲- برای کنترل خون‌ریزی از مویرگ‌ها، وریدچه‌ها و شریانچه‌ها، فشار دادن محل زخم با یک سوآب گازی کافی است.

Downloaded from ijme.tums.ac.ir at 9:47 IRDT on Sunday May 27th 2018

۳- برای رگ‌های بزرگ ممکن است به یک هموستازیس نیاز باشد.
۴- رگ‌های خونی ممکن است به‌دنبال گذاشتن گیره (clamp) بسته شوند، یا این‌که خون‌ریزی با استفاده از دیاترمی (diathermy) یا استفاده از کوترهای الکتریکی متوقف شود.
۵- محل دقیق خون‌ریزی مشخص شود، و قسمت‌هایی در محل عمومی خون‌ریزی بخیه زده شود.
۶- با گذاشتن یک سوآب در محل زخم با فشار ملایم و سپس مشاهده‌ی دقیق آن ناحیه وقتی که سوآب جابه‌جا می‌شود، محل دقیق خون‌ریزی آشکار می‌شود.
۷- برای بخیه زدن عروق بزرگ‌تر که جوش خوردن آن‌ها مدت بیش‌تری طول می‌کشد از نخ سیلک یا نایلون که غیرقابل جذب هستند استفاده شود.
۸- باید در هنگام بریدن رگ، طول کافی از رگ را باقی بگذارند تا نخ بخیه در جای خود نگه داشته شده و باز نشود.
۹- دیاترمی یکی دیگر از روش‌هایی است که می‌تواند برای انعقاد یا ایجاد بریدگی به شیوه الکتریکی که خون‌ریزی کم‌تری را ایجاد می‌کند به‌کار رود.

ی-بخیه زدن

۱- الگوهای بخیه زدن بسته به‌نوع جراحی متفاوت هستند.
۲- شیوه‌ی اساسی گره زدن در جراحی با گره‌هایی به شکل صخره است.
۳- در گره زدن از سرسوزن یا هولدر استفاده شود تا بخیه در مکان صحیح خود قرار بگیرد.
۴- تعداد خیلی زیاد بخیه که یک جسم خارجی به حساب می‌آید می‌تواند بافت را تحریک کند.
۵- بخیه‌ها باید سریع زده شده و در محل صحیحی قرار بگیرند.
۶- نخ بخیه نباید خیلی کلفت بوده و به‌طور عمقی وارد شود.
۷- گره‌ها باید محکم باشند نه این‌که بخیه‌ها کشیده شوند.
۸- بخیه‌ها باید به مدت زمان کافی روی زخم باقی بمانند.
۹- برای بخیه‌هایی که در محیط داخل بدن هستند و نمود ظاهری ندارند حتماً انتهاهای نخ بخیه کوتاه شوند زیرا که مقادیر اضافی از ماده‌ی خارجی در بافت می‌تواند تحریک بافتی را به‌دنبال داشته باشد.
۱۰-در استفاده از گیره‌ها دقت شود که خیلی محکم بسته نشوند زیرا باعث تخریب بافتی و ایجاد نکروز می‌شوند.
۱۱-گیره‌ها و بخیه‌ها در طول ۱۰-۸ روز جدا شوند، مگر در موارد خاص.
۱۲-چسب‌های بافتی برای ترمیم سریع زخم‌های پوستی بسیار مفیدند.

ر- جلوگیری از ایجاد عفونت زخم

در جراحی‌های انسانی، عفونت‌های پس از جراحی یک مشکل بزرگ است. این واقعیت شناخته شده است که حیوانات مخصوصاً جوندگان خیلی کم‌تر دچار عفونت می‌شوند، اما این امکان وجود دارد که عوامل فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی، تغییر کرده و نتایج کار را غیرواقعی نشان دهد.

۱- در انجام جراحی برای تمام گونه‌ها باید از روش‌های ضدعفونی استفاده شود.
۲- وسایلی که دربدن حیوان کار گذاشته می‌شوند مثل کانول، و هر وسیله‌ی دیگری، حتماً استریل باشند.
۳- انجام جراحی در شرایط ضدعفونی می‌تواند از بروز لخته‌های خون عفونی در کاتترها شود جلوگیری کند.

Downloaded from ijme.tums.ac.ir at 9:47 IRDT on Sunday May 27th 2018

۴- برای کاهش بروز عفونت بعد از جراحی، بهتر است که از یک آنتی بیوتیک وسیع الطیف، قبل یا حین عمل جراحی استفاده کرد.

۵- تجهیزات و سایر وسایل جراحی تمیز و ضدعفونی شوند.

۶- در یک محیط تمیز کار شود.

۷- دست‌های خود را شسته شده و در صورت امکان از دستکش و روپوش استفاده شود.

۸- از انتقال عفونت بین حیوانات جلوگیری شود.

۹- در آماده کردن پوست حیوان و تراشیدن موهای سطح بدن، دقت کافی انجام شود و از مواد ضدعفونی کننده استفاده شود.

ز- مایع درمانی

۱- میزان مایعات و الکترولیت‌هایی را که حیوان نیاز دارد، فراهم شود. حتی گاه انتقال خون نیز ضروری به‌نظر می‌رسد.

۲- معمولاً حیوانات در طول جراحی آب و الکترولیت‌های بدن‌شان را از دست می دهند و معمولاً تا ۲٤-۱۲ ساعت بعد از جراحی نیز آب نمی خورند. در نتیجه، لازم است که آب از دست رفته، جبران شود. مایعات مورد نیاز برای بسیاری از حیوانات تقریباً ۸۰-٤۰ mg/kg در طول ۲٤ ساعت است.

۳- اگر حیوان به هوش آمده باشد بهتر است آب بدن او از راه خوراکی تأمین شود.

۴- در طول زمان جراحی یا وقتی که حیوان نمی‌تواند آب را به‌صورت خوراکی مصرف کند ممکن است مایعات از راه تزریق داخل صفاقی، یا زیرجلدی یا داخل رگ داده شوند.

۵- اگر حیوان به شدت دهیدراته شده باشد، تزریق به شکل داخل رگ انجام می‌شود.

۶- اگر مایعات به شکل داخل رگ داده شوند، بهترین راه استفاده از یک سرم است تا حجم مایع کنترل شود و تزریق خیلی سریع نباشد.

۷- مایعات تزریقی همواره باید قبل از استفاده، گرم شوند.

۸- کنترل کردن وزن حیوان قبل و بعد از جراحی می‌تواند یک روش سودمند در تعیین حجم مایع مورد نیاز برای حیوان باشد.

۹- سعی شود که میزان ادرار و مدفوع حیوان نیز کنترل شود.

ص- مراقبت‌های پس از جراحی

۱- تحت هیچ شرایطی حیوان نباید پس از عمل جراحی به حال خود رها شود.

۲- راحتی حیوانات، در طی دوره بعد از جراحی باید فراهم شود. باید به دمای محیط، بهداشت، دریافت آب و غذا و کنترل عفونت توجه کرد. جهت به حداقل رساندن درد یا استرس بعد از عمل، ممکن است استفاده از داروهای ضددرد، آرام‌بخش و آنتی بیوتیک مورد نیاز باشد.

۳- مراقبت باید به‌گونه‌ای صورت گیرد که حیوانات بهبود یافته از بیهوشی با حرکات ناموزون توسط خودشان آسیب نبینند و در شرایطی باشند که به‌وسیله‌ی حیوانات دیگر در همان قفس دچار آسیب نشوند، مورد حمله قرار نگرفته و کشته نشوند.

٤- پژوهشگران باید از انجام نظارت کافی، درمان و مراقبت بعد از جراحی حیوانات اطمینان داشته باشند.

۵- اگر حیوانی بعد از عمل در وضعیت درد و استرس دیدی باشد که قابل کاهش نیست باید بدون تاخیر، کشته شود.

٦- زخم‌های جراحی باید به‌طور منظم برای بررسی روند بهبودی مشاهده و معاینه شوند و هر مشکلی سریعاً مورد توجه قرار گیرد.

۷- برای مراقبت حیوانات تحت جراحی بافت یا ارگان، توجه تخصصی و ماهرانه لازم است. حیوانات باید مرتباً از نظر هر نشانه درد، استرس، عفونت، رد پیوند ارزیابی شده و در صورت نیاز، سریعاً درمان شوند. توجه خاص باید کنترل

Downloaded from ijme.tums.ac.ir at 9:47 IRDT on Sunday May 27th 2018

مهار سیستم ایمنی و خطرات بیماری و عوارض جانبی اعمال اعمال شود که ممکن است با پیوند بافت و ارگان بین گونه‌ها (پیوند گزنو) رخ دهد.

۸- داروهای بلوک کننده‌ی عصبی - عضلانی ممکن است با بیهوشی عمومی کافی یا همراه عمل جراحی مناسب که آگاهی حسی را از بین می‌برد، انجام شود. وقتی این داروها استفاده می‌شود، متخصص، بیهوشی مورد لزوم را توصیه می‌کند. بی حرکتی حیوان فقط با داروی بلوک کننده عصبی – عضلانی پذیرفته نیست. وقتی این داروها همراه با بیهوشی عمومی استفاده می‌شود، مراقبت خاصی باید انجام شود تا بیهوشی نگه‌دارنده‌ی کافی صورت می‌گیرد. از این رو، معیارهای معمول کنترل بیهوشی مثل تنفس، رفلکس‌های قرنیه و بازپس‌کشی عضلات فلکسور نمی‌تواند استفاده شود. کنترل مکرر یا مداوم متغیرهای فیزیولوژیک مثل ضربان قلب، فشار خون، اندازه‌ی مردمک و الکتروانسفالوگرام لازم است که همراه با اثرات محرک‌های حسی ضعیف صورت گیرد. در طی این مراقبت‌ها باید داروهای مورد استفاده در طی جراحی با داروهای بیهوشی تداخل داشته باشند.

۹- میزان درد در حیوانات مختلف پس از جراحی‌های مختلف فرق می‌کند. اما در همه‌ی موارد باید هر گونه تلاشی جهت کاهش درد و رنج حیوان با استفاده از داروهای مسکن و مراقبت‌های خوب و به موقع انجام شود. بهتر است پژوهشگران در استفاده از هر نوع دارویی برای حیوانات از تجربیات یک دامپزشک ماهر استفاده کنند. نوع مُسکن، دوز و مدت استفاده از آن بسته به‌نوع گونه، طبع آن و نوع جراحی انجام شده متفاوت است. بسیاری از مُسکن‌هایی که عموماً استفاده می‌شوند طول اثر کوتاهی دارند و تجویز آن‌ها هر چند ساعت یک‌بار تکرار می‌شود.

۱۰- پژوهشگر وظیفه دارد که نیروی کار مورد نیاز را جهت دادن داروهای مورد نیاز حیوان طبق آنچه دامپزشک لازم دانسته تأمین نماید.

ض- مراقبت‌های عمومی

نکات زیر باید مورد توجه قرار گیرد:

۱- مراقبت‌های پس از عمل جراحی بسته به نوع عمل جراحی شامل رژیم غذایی خاص، داروهای روزانه، فیزیوتراپی و برخی دیگر از مراقبت‌های خاص می‌باشد.

۲- در مراقبت از نوزادان جوندگان کوچک حتماً دقت شود که نوزادان به یکدیگر آسیب نرسانند.

۳- لوله‌ی داخل تراشه اگر استفاده شده است، دور انداخته شود.

۴- وسایل داخل رگ، به‌دلیل آن‌که به‌طور مکرر جابه‌جا می‌شود، دور انداخته شود تا خون مردگی در بافت‌ها ایجاد نشود.

۵- مشکلات قلبی و تنفسی حیوان رفع شود.

۶- عوامل فیزیولوژیک حیوان ثبت شود.

۷- تا زمانی که عوامل فیزیولوژیک حیوان ثابت شود یا به حد مورد انتظار برسند، به‌دقت کنترل شوند.

۸- بخیه‌ها درصورت لزوم کشیده شود و کاتترها خارج شوند.

۹- هدف تیم جراحی باید کاهش درد و رنج حیوان باشد.

۱۰-نوع مُسکن، دوز و مدت استفاده از آن بسته به نوع گونه، طبع آن و نوع جراحی انجام شده متفاوت است.

۱۱-همه‌ی افرادی که به‌نوعی در این مطالعه‌ها درگیر هستند باید با رفتار و حالات حیوانی و در زمان تحمل درد و در حالت طبیعی آشنا باشند.

۱۲- حداقل تا دو روز پس از جراحی این مراقبت‌های بالینی از حیوانات به‌عمل آید.

۱۳- همواره باید یک اتاق ریکاوری مجزا یا ناحیه‌ای که حیوان بلافاصله پس از اتمام عمل جراحی در آن محل قرار داده شود وجود داشته باشد.

۱٤-دمای معمول این بخش بهتر است که۳۰-۲۵ درجه سانتی‌گراد باشد. (برای نوزاد حیوان بهتر است دمای $^{\circ}C$ ۳۷-

Downloaded from ijme.tums.ac.ir at 9:47 IRDT on Sunday May 27th 2018

۳۵ استفاده شود).

۱۵-برای کنترل دقیق دمای بدن حیوان از دماسنج‌های مقعدی استفاده شود.

۱۶-روشنایی بخش مراقبت‌های پس از جراحی باید تا حد امکان ملایم بوده اما باید درحدی باشد که آزمودن جزئیات شرایط و وضعیت حیوان امکان‌پذیر باشد.

۱۷-این محل باید آرام و ساکت باشد.

۱۸-کف قفس باید محکم باشد اما محل استراحت و خواب حیوان باید راحت بوده و از سایر قسمت‌ها جدا باشد.

۱۹-از گذاشتن خاک اره به‌عنوان بستر قفس خودداری شود استفاده از کاغذ بهتر است.

شدت انجام مراقبت‌های پس از جراحی بسته به‌گونه‌های حیوانی مورد استفاده، متفاوت است.

۲۰- جوندگان کوچک و خرگوش‌ها بهتر است که در محیط و به تنهایی قرار داده شوند اما در آن محیط به دقت مانیتور شوند.

۲۱-حیوانات تمیز و خشک نگه‌داری شوند و چشم و بینی و دهان آن‌ها کاملاً تمیز باشند.

۲۲-مشاهدات مهم و داروهای تجویز شده برای حیوان را روی یک کارت که مخصوص حیوان مورد نظر است یادداشت شوند.

۲۳-حتماً حیوان در طول مدت پس از جراحی از نظر تنفسی کنترل شود.

۲٤-اگر تعداد تنفس کم‌تر از ٤۰ درصد قبل از بیهوشی باشد، حتماً باید داروهای محرک تنفسی نظیر Doxapram را به‌صورت ۱۰-۵mg/kg، داخل صفاق یا داخل رگ در فاصله‌های ۱۵- ۱۰ دقیقه‌ای تزریق کرد تا ریتم تنفس به حالت طبیعی باز گردد.

۲۵-همواره سعی شود که با قرار دادن حیوان در وضعیت خوابیده به پهلو و با بالا دادن سر و گردن حیوان (Head & neck extension) راه تنفسی باز نگه داشته شود.

۲٦-داشتن کپسول گاز اکسیژن در نزدیکی حیوان، یک اقدام مناسب است.

۲۷- هر چند وقت یک بار حیوان را به پهلوی دیگر قرار دهید تا از برگشت مایع و تراکم آن درون ریه‌ها و بروز پنومونی جلوگیری شود.

۲۸- پس از عمل جراحی روزانه محل زخم بررسی شود تا هرگاه نشانه‌های عفونت ظاهر شد اقدامات لازم انجام گردد.

۲۹-تا چند روز پس از جراحی رژیم غذایی سبک با آب کافی در اختیار حیوان قرار گیرد تا کاملاً بهبود یافته و بتواند غذای روزانه و عادی خود را مصرف کند.

د-ارزیابی و کاهش درد پس از جراحی

باید به‌خاطر داشت جهت کاهش دردهای پس از جراحی، استفاده از روش‌های صحیح جراحی و رعایت استانداردها در مراقبت‌های زمان جراحی و پس از آن، ضروری است.

۱- برای ارزیابی کلی حیوان باید با رفتارهای عادی و غیرعادی حیوان آشنا بود تا بتوان میزان درد حیوان را مورد ارزیابی قرار داد.

۲- بسیاری از حیوانات در زمانی که درد دارند در رفتارشان تغییراتی را ایجاد می‌کنند و به‌طور طبیعی میزان فعالیت آن‌ها کاهش یافته و حتی ممکن است برای مدت طولانی بی‌حرکت باقی بمانند و اگر مجبور به حرکت شوند بسیار بی‌قرارتر از معمول هستند.

۳- در هنگام تحمل درد در میزان آب و غذای دریافتی و نیز وزن بدن حیوانات تغییرات محسوسی دیده می‌شود. هم‌چنین، تغییر در نحوه‌ی راه رفتن و افزایش تعداد تنفس در حیواناتی که درد را تحمل می‌کنند، دیده می‌شود.

۴- اندازه‌گیری وزن حیوان بسیار ساده بوده، یک روش قابل استفاده را در ارزیابی میزان پاسخ حیوان به مسکن‌ها فراهم می‌سازد.

ذ- کنترل درد پس از جراحی

Downloaded from ijme.tums.ac.ir at 9:47 IRDT on Sunday May 27th 2018

سه گروه اصلی از داروها وجود دارد که برای کنترل درد مورد استفاده قرار می‌گیرند:

۱- داروهای مخدر:

اگر این داروها قبل از جراحی یا بلافاصله پس از آن که هنوزحیوان به هوش نیامده، داده شوند تأثیر زیادتری دارند. یکی از داروهای این دسته که قدرت اثر بالایی داشته و مدت اثر آن ۱۲-۸ ساعت است، داروی buprenorphine (Temgesic) است.

به‌طور کلی، جراحی‌های سطحی مثل گذاشتن کانول داخل رگ به ٢٤-۱۲ ساعت، جراحی‌های تهاجمی‌تر مثل لاپاراتومی به ٤٨-٢٤ ساعت و جراحی‌های ارتوپدی و قفسه سینه نیز ممکن است به سه الی چهار روز درمان با این داروها نیاز داشته باشند.

۲- داروهای ضد التهابی غیر استروئیدی: (NSAID'S)

کار اصلی این داروها کاهش التهاب است، اما به‌عنوان مسکن نیز عمل می‌کنند. دوز این داروها برای موش صحرایی (Rat) ۱mg/kg، موش سوری ۲/۵ mg/kg و خرگوش ۱/۵mg/kg به شکل زیرجلدی و هر ۱۲ساعت است. به‌علت عوارض جانبی نظیر تحریک معده، استفاده‌های طولانی از داروهایی مثل آسپرین، فنیل بوتازون و بروفن توصیه نمی‌شود.

۳- بی‌حس کننده‌های موضعی

اگر چه این داروها به‌طور گسترده‌ای در انسان‌ها استفاده می‌شوند استفاده از آن‌ها در حیوانات کاربرد چندانی ندارد. این داروها معمولاً در یک مسیر عصبی یا در لایه‌های عضلانی یا زیرجلدی در اطراف زخم، تزریق می‌شوند. با این روش داروی مسکن ۱۲-٤ ساعت اثر دارد. داروی انتخابی این دسته bupivacaine (marcaine) است.

**۵-ت-** کنترل درد

درد، علایم وکنترل آن در حیوانات آزمایشگاهی

پرسنل نگه‌داری از حیوانات باید با خصوصیات رفتاری طبیعی حیوانات آزمایشگاهی آشنا باشد، چرا که موفقیت یا عدم موفقیت مطالعه می‌تواند به حرفه‌ای بودن آن‌ها در مشاهده‌ی رفتار کاهش درد و رنج، بستگی پیدا کند.

آموزش و کسب تجربه در دامپزشکی نقش حیاتی در کاهش یا پیشگیری درد و تحمل رنج در حیوانات استفاده شده در تحقیقات، آموزش و آزمایش ایفا می‌کند.

حیوانات در مراحل اولیه‌ی نمو، در دوره‌ی رویانی، جنینی و فرم‌های لاروی می‌توانند درد و استرس را تجربه کنند اما در گونه‌های مختلف در مراحل مختلف نمو این توانایی ایجاد می‌شود. بنابراین، تا حد امکان باید بر اساس شواهد نمو نروبیولوژیک آن‌ها در مورد آسایش حیوانات و کنترل درد تصمیم گرفت. به‌عنوان یک راهنما، وقتی رویان‌ها، جنین‌ها و فرم‌های لاروی به نیمه‌ی دوره‌ی زندگی خود بسته به نوع گونه می‌رسند یا قادر به تغذیه‌ی مستقل می‌شوند، توانایی تجربه‌ی درد یا استرس خواهند داشت.

درد و استرس نمی‌تواند به آسانی در حیوانات ارزیابی شود؛ بنابراین، پژوهشگران و اساتید باید فرض کنند که تجربه‌ی درد در حیوانات مشابه انسان است، مگر این‌که شواهدی بر خلاف آن موجود باشد. تصمیم‌گیری در مورد راحتی حیوانات باید براساس این فرض باشد.

۱- پژوهشگران و اساتید باید همه‌ی مراحل ممکن برای اجتناب یا کاهش درد و است را پیش‌بینی کرده و به‌کار ببندند. این مراحل شامل موارد ذیل است:

(۱) انتخاب انسانی‌ترین روش برای اجرای مطالعه.

(۲) اطمینان از مهارت تکنیکی و صلاحیت همه‌ی افرادی که در مراقبت و استفاده حیوانات دخیل هستند.

(۳) بررسی و ارزیابی حیوانات به‌طور منظم برای شواهد درد یا استرس در تمام مراحل مطالعه و تخمین تعداد دفعات مشاهدات براساس نوع پرتکل و تشخیص تغییرات هرچه زودتر در هر حیوان.

(٤) عملکرد فوری بعد از آگاهی مناسب جهت تسکین و کاهش درد یا استرس.

(۵) استفاده از داروهای بیهوشی، ضددرد و آرام‌بخش که

Downloaded from ijme.tums.ac.ir at 9:47 IRDT on Sunday May 27th 2018

برای آن گونه و اهداف علمی یا آموزشی مناسب هستند.

(٦) تعیین معیارهای مداخله‌ی سریع و پایان زندگی اخلاقی.

(۷) اجرای مطالعات در کوتاه‌ترین زمان ممکن از نظر عملی.

(۸) استفاده از روش‌های مناسب کشتن حیوان.

۲- در مواردی که شرایط یک حیوان نشان دهد که نیاز به مداخله جهت کاهش درد یا استرس وجود دارد، اقداماتی که باید انجام شود شامل موارد زیر است:

۱- افزایش تعداد دفعات مشاهده،

۲-مشاوره با یک دامپزشک

۳-تجویز داروهای ضددرد با دوز مناسب،

٤-خروج از مطالعه و اتانازی.

۳- استفاده از داروهای بیهوشی، ضددرد و آرام‌بخش موضعی یا عمومی باید مناسب با گونه‌ها باشد و باید حداقل به موازات استفاده معمول آن‌ها در پزشکی یا دامپزشکی باشد.

٤- فعالیت‌های آموزشی و علمی که با ایجاد درجاتی از درد همراهند و با داروهای معمول پزشکی دامپزشکی درمان می‌شوند، باید تحت این بی‌حسی‌ها انجام شوند.

۵- استرس گاهی اوقات می‌تواند اجتناب شده یا به‌وسیله‌ی عوامل غیر فارماکولوژیک کاهش داده شود. قبل از شروع یک مطالعه، پژوهشگران و اساتید باید شرایط حیوانات در محیط مطالعه، فرآیندها و پرسنل دخیل در مطالعه را مشخص کرده و در طی و بعد از مطالعه مراقبت مناسب برای کاهش درد و استرس و ارتقاء سلامت حیوانات فراهم کنند.

٦- اگر در حیوانات نشانه‌های درد شدید یا استرس، علیرغم احتیاط‌های ذکر شده در بالا رو به پیشرفت است، درد یا استرس یا فوراً کاهش داده شود یا حیوانات باید بدون تاخیر کشته شوند. کاهش چنین درد یا استرسی باید، مقدم بر ادامه یا اتمام مطالعه باشد.

۷- استفاده از بی‌حسی موضعی یا عمومی، داروهای ضددرد یا آرام‌بخش باید مناسب با گونه‌ها باشد و حداقل میزان مورد استفاده آن‌ها در اقدامات پزشکی یا دامپزشکی باشد.

۸- در مواردی که هدف مطالعه از استفاده‌ی داروهای بی‌حسی یا ضددرد برای کاهش درد ممانعت می‌کند، نقطه‌ی پایانی طراحی شده برای مطالعه باید برای اجتناب یا به حداقل رساندن درد یا استرس حیوان به سادگی امکان‌پذیر باشد.

۹-اگر حیوانات بهوش برای تحریک مورد نظر جهت ایجاد درد مورد استفاده قرار می‌گیرند، پژوهشگر باید:

(۱) مطمئن شود که سطح مورد انتظار درد ایجاد شده توسط تحریک کم‌تر از آن میزانی است که تصور می‌رود باعث است در انسان شود.

(۲) مطمئن شود که حیوانات در معرض حداقل درد قرار می‌گیرند.

(۳) درمانی برای کاهش درد مهیا شود یا در مواردی که امکان دارد اجازه‌ی یا فرار از تحریک‌های تکراری دردناک داده شود.

۵-ث- اتانازی

۱- وقتی که نیاز است حیوان کشته شود، باید فرآیندهای اخلاقی استفاده شوند. این فرآیندها باید از درد یا است جلوگیری کرده، قابل اعتماد باشند و منجر به کاهش سطح هوشیاری شوند تا مرگ رخ دهد. این فرآیندها باید با اهداف علمی یا آموزشی هماهنگ باشند.

۲- فرآیندها باید تنها به‌وسیله‌ی اشخاصی که از نظر صلاحیت توسط کمیته‌ی اخلاق تأیید شده‌اند یا تحت نظارت سیستم، توسط یک فرد صلاحیت دار انجام شوند.

۳- کسی باید اتانازی را انجام دهد که از راه‌های بهتری استفاده کرده و بتواند، از طریق اجتناب از تماس غیرضروری با حیوان یا داشتن این باور که با کشتن، حیوان زجر اضافی نمی کشد، با احساسات خود کنار بیاید.

٤- حیوانات باید در محیطی آرام و پاکیزه و تا حد امکان به دور از دیگر حیوانات کشته شوند.

۵- مرگ باید قبل از دفع اجساد به اثبات برسد.

Downloaded from ijme.tums.ac.ir at 9:47 IRDT on Sunday May 27th 2018

٦- بچه‌های وابسته به حیوانات کشته شده، باید کشته شوند یا تحت نظارت مناسبی، مراقبت شوند.

۷- روش‌های کشتن باید متناسب با مرحله‌ی تکاملی حیوان باشد. دفع تخم‌های بارور، جنین‌ها یا امبریوها نباید رخ دهد مگر این‌که از مرگ مطمئن شویم.

۸- وقتی حیوانی به‌طور پیش‌بینی نشده‌ای می‌میرد یا به‌علت عوارض پیش‌بینی نشده کشته می‌شود، باید به‌وسیله‌ی کسی که صلاحیت و مهارت یا تجربه مناسب را دارد اتوپسی شود.

۹- روش انجام اتانازی باید بدون درد، با حداقل ترس و اضطراب، قابل اعتماد، قابل تجدید، غیرقابل برگشت، ساده، مطمئن و سریع باشد. هم‌چنین، در صورت امکان، باید روش مورد نظر هم برای انجام دهنده و هم برای بیننده قابل پذیرش باشد.

۱۰- مهم‌ترین معیار پذیرش اتانازی به‌عنوان یک روش اخلاقی آن است که در ابتدا سرکوب سیستم عصبی مرکزی (CNS) انجام پذیرد تا بتوان از عدم احساس سریع درد توسط حیوان، اطمینان حاصل کرد. برای ایجاد بیهوشی سریع و در نتیجه اطمینان از عدم احساس درد، این فرآیند باید با ایست قلبی و تنفسی همراه باشد.

۱۱- فرد انجام‌دهنده‌ی اتانازی، مهم‌ترین عامل انجام مرگ اخلاقی حیوان است. بدون توجه به این که فرایند برای یک حیوان اعمال می‌گردد یا برای یک گروه، همواره باید معیارهای زیر را به‌کار بست:

۱ – مرگ بدون علایم ترس، درد یا استرس (زجر)

۲ – حداقل زمان ایجاد بیهوشی، به‌عنوان مثال حداقل درنگ

۳ – قابل اعتماد بودن و قابلیت تجدید

۴ – بی‌خطر بودن برای پرسنل درگیر

۵ – حداقل تأثیرات ناخواسته‌ی فیزیولوژیکی و روانی بر حیوان

۶ – تطابق با احتیاجات و اهداف یک مطالعه علمی

۷ – بدون یا با حداقل تأثیر عاطفی در مشاهده‌کننده و انجام دهنده

۸ – حداقل تأثیر محیطی و اکولوژیکی

۹ – امکانات مکانیکی ساده و ارزان که تقریباً نیاز به نگه‌داری نداشته باشد

۱۰–یک مکان دور و جدا از اتاق حیوانات

۱۳- در ارزیابی مرگ، مشاهده‌ی توقف عملکرد قلب و در نتیجه اطمینان از توقف خون رسانی به مغز و هم چنین توقف تنفس اهمیت دارد. هیچ حیوانی تا توقف کامل رفلکس‌های حرکتی و حرکات قلبی و تنفسی نباید مرده تلقی شود.

۱۴- اگر یک حیوان تحت آماده‌سازی با مواد شبه کورارای قرار گیرد، نبودن رفلکس نباید به‌عنوان نشانه‌ی بیهوشی و بنابراین، عدم احساس درد تلقی شود.

۱۵- عوامل فلج‌کننده (نظیر داروهای کوراریفورم مثل کورار، سوکسینیل کولین، گالامین، نیکوتین سولفات، نمک‌های پتاسیم یا منیزیم و سایر مواد مسدود کننده‌ی عصبی – عضلانی) هیچ گاه نباید به تنهایی برای کشتن حیوانات به کار برده شود.

۱۶- روش‌های فیزیکی که می‌تواند برای اتانازی مورد استفاده قرار گیرد، عبارتند از: بیهوشی، دررفتگی گردن، اعدام الکتریکی، جدا کردن سر، شلیک کردن، تاباندن اشعه با طول موج کوتاه، تخلیه کامل خون. تصمیم‌گیری برای استفاده از روش فیزیکی اتانازی باید بر پایه‌ی تصمیم‌گیری تخصصی بوده و تنها توسط افراد باتجربه انجام پذیرد و توسط کمیته‌ی اخلاق تأیید شود.

۱۷- در آزمایشگاه روش‌های فیزیکی معمولاً محدود به حیواناتی است که به آسانی می‌توان با آن‌ها کار کرد نظیر جوندگان کوچک، مرغان خانگی، حیوانات خانگی بزرگ و برخی از دوزیستان و خزندگان.

۱۸- کسب مهارت استفاده از روش فیزیکی اتانازی، می‌تواند بر روی حیوان مرده و ترجیحاً حیواناتی که اخیراً

Downloaded from ijme.tums.ac.ir at 9:47 IRDT on Sunday May 27th 2018

کشته شده‌اند، صورت پذیرد و به دقت توسط افراد با تجربه به کار گرفته شود.

۱۹- ضربه به سر باید با نیروی کافی به استخوان‌های مرکزی جمجمه وارد آید تا بتواند خونریزی گسترده‌ی مغزی ایجاد کرده و بنابراین، منجر به سرکوب سریع CNS و برقراری سریع بیهوشی شود. این تکنیک به‌علت آن که از نظر ظاهری ناخوشایند است نباید در حضور مشاهده‌کنندگان عادی انجام پذیرد. اما زمانی که به‌درستی انجام شود موجب بیهوشی سریع حیوان و در نتیجه عدم احساس درد می‌شود. متعاقب بیهوشی، عروق خونی بزرگ حیوان باید قطع شده و قفسه‌ی سینه و قلب باز گردد.

۲۰- در رفتگی گردن یک روش مناسب برای مرغان، موش‌ها و موش صحرایی یا خرگوش نابالغ است. این روش برای موش، موش‌های صحرایی نابالغ با وزن کم‌تر از ۲۰۰ گرم، خرگوش‌هایی با وزن کم‌تر از یک کیلوگرم، مرغ و سایر پرندگان کوچک مفید است. در موش‌های صحرایی و خرگوش‌های سنگین‌تر، به‌علت وجود توده‌ی عضلانی بزرگ‌تر در ناحیه‌ی گردن، در رفتگی فیزیکی گردن با استفاده از دست مشکل‌تر است. بنابراین، این کار باید تنها با استفاده از dislocatorهای مکانیکی یا توسط افرادی که در اتانازی حیوانات سنگین مهارت دارند، انجام گیرد.

۲۱- برای به‌دست آوردن مغز و بافت‌های مغزی دست نخورده جهت مطالعات بیش‌تر، می‌توان از روش جدا کردن سر با گیوتین استفاده کرد.

۲۲- آرام‌سازی قبلی برای جداکردن سر یا انجام دررفتگی گردن لازم نیست. اما استفاده از روش‌های در رفتگی گردن و جدا کردن سر با استفاده از گیوتین به‌عنوان روش‌های اتانازی، باید از نظر علمی تأیید گردد. گیوتین‌ها نباید توسط پرسنلی که به‌خوبی آموزش ندیده‌اند و روش کار با حیوان را به‌درستی نمی‌دانند، استفاده شود.

۲۳- جدا کردن سر به‌عنوان روشی برای اتانازی دوزیستان و خزندگان توصیه نمی‌شود.

۲۴- قطع کردن ارتباط میان مغز و نخاع که برای اتانازی قورباغه و لاک پشت آبی استفاده می‌شود از طریق تخریب مغز پس از بیهوش کردن قورباغه انجام می‌گیرد و نیازمند مهارت قابل ملاحظه است. این تکنیک تنها باید پس از کسب اطلاع از آناتومی با استفاده از اسکلت و نیز پس از گذراندن دوره‌ی آموزشی شامل تمرین بر روی حیوان مرده اجرا شود.

۲۵- کشتن با برق (سوزاندن) به‌طور عمده برای کشتن حیوانات اهلی به‌کار می‌رود و به‌ندرت در حیطه‌ی آزمایشگاهی کاربرد دارد. چنان‌چه شوک الکتریکی استفاده شود، باید در طی دو فاز مستقل انجام شود: شوک الکتریکی اول از مغز عبور کرده و باعث بیهوشی حیوان می‌شود؛ شوک دوم در طی کسری از ثانیه بعد داده شده، ایجاد فیریلاسیون قلبی کرده و منجر به مرگ حیوان می‌شود.

۲۶- تاباندن اشعه با طول موج کوتاه به‌طور عمده توسط نورولوژیست‌هایی که خواستار حفظ و عدم تغییر ساختار آناتومیک، آنزیماتیک و شیمیایی- فیزیولوژیک مغز حیوان هستند، درخواست می‌شود. تنها وسایلی که به‌طور اختصاصی بدین منظور ساخته شده و از نیرو و توزیع مناسب میکروویو برخوردار هستند، باید مورد استفاده قرار گیرد.

۲۷- تخلیه‌ی خون حیوان تنها زمانی به‌عنوان روش اتانازی قابل پذیرش است که حیوان در ابتدا توسط روش‌های فیزیکی نظیر بیهوش کردن یا روش‌های فارماکولوژیکی شامل تزریق ماده بی‌حسی، بیهوش شده باشد. استفاده از این روش باید از نظر علمی توسط کمیته‌ی اخلاق تأیید شود و کمیته‌ی اخلاق باید توانایی عملی فرد انجام دهنده را اثبات کند.

۲۸- اکثر داروهای قابل تزریق که به‌عنوان داروی هوشبر استفاده می‌شوند، در صورتی که در مقادیر بالا (overdose) تجویز شوند، برای اتانازی قابل پذیرش هستند. راه بهتر، داخل وریدی (IV) است و باید بی‌حرکتی کافی انجام شود تا حیوان در حد امکان راحت بوده و کم‌ترین زجر یا اضطراب را داشته باشد. آرام‌سازی اولیه ممکن است در مورد حیوانات وحشی و غیراهلی یا حیوانات ترسناکی که به restrainer

Downloaded from ijme.tums.ac.ir at 9:47 IRDT on Sunday May 27th 2018

(محدود کننده‌ها) عادت ندارند، ضروری باشد.

۲۹- در صورتی که حیوان کوچک‌تر از آن باشد که بتواند تزریق داخل وریدی دریافت کند، یا چنان‌چه وریدهای مناسب از نظر آناتومیکی، قابل رویت و واضح نباشد نظیر جوندگان کوچک و خوکچه‌ی هندی، تزریق داخل صفاقی (IP) با دوز بالای (overdose) غیرتحریکی یک ماده‌ی فارماکولوژیکی، قابل انجام است.

۳۰- تزریق از روشی غیر از روش داخل وریدی [مثل داخل عضلانی، زیرپوستی، داخل توراکسی، داخل نخاعی (اینتراتکال)]، در بیش‌تر موارد منجر به شروع تأخیری تأثیر بیهوشی دارو می‌شود. در این شرایط لازم است که برای راحت‌تر کردن حیوان و تسهیل شروع دوز بالای بیهوشی، آن را در یک قفسه یا حصار قرار داد تا مانع از آسیب حیوان به واسطه‌ی لغزیدن یا افتادن شویم.

۳۱- مشتقات اسید باربیتوریک (باربیتورات‌ها) که به‌عنوان بیهوش‌کننده استفاده می‌شوند زمانی که با دوز بالا تجویز شوند در ایجاد اتانازی مؤثرند. به‌علت این که این مواد کنترل شده هستند، باید در یک کابینت قفل‌دار نگه‌داری شده و بر روی یک برچسب، تاریخ، مقدار مصرف شده و دلیل استفاده را ذکر کنند.

۳۲- مقدار مورد استفاده در اتانازی باید برطبق دستورالعمل سازنده باشد. کسانی که چنین ترکیباتی را برای اتانازی تهیه می‌کنند باید امنیت کافی را ایجاد کنند.

۳۳- این داروها باید به‌صورت داخل وریدی با دوز و سرعت تزریق تعیین شده توسط سازنده، باید به‌وسیله‌ی یک دامپزشک تجویز شوند و مستقیماً به کلینیک دامپزشکی انتقال یابد.

۳۴- کلرال هیدرات یک هوشبر است. این ماده نباید که در مورد سگ‌ها و گربه‌ها به کاربرده شود، اما برای استفاده‌ی داخل وریدی در حیوانات بزرگ قابل انجام است و یک ماده‌ی اتانازی مؤثر برای مرغان محسوب می‌شود.

۳۵- هیدروکلرید کتامین نیز یک هوشبر تجزیه‌کننده است که برای اتانازی توصیه نمی‌شود چرا که دستیابی به دوز بالای آن مشکل است.

۳۶- سولفات منیزیم به تنهایی یک ماده‌ی مسدودکننده‌ی عصبی – عضلانی است. تجویز سولفات منیزیم باید به‌صورت ترکیب با مشتقات اسید باربیتوریک بوده و تنها به‌صورت وریدی تزریق شود. روش داخل صفاقی به‌علت ماهیت تحریک کنندگی محلول اشباع، قابل قبول نیست.

۳۷- جهت استفاده از هوشبرهای استنشاقی نظیر اتر، هالوتان، متوکسی فلوران، ایزوفلوران و ان فلوران به‌عنوان روش اتانازی، باید اتاقک‌هایی برای قراردادن حیوان در معرض چنین گازهایی تعبیه کرد که مجهز به سیستم‌های تخلیه کننده برای خارج ساختن گازهای اضافی باشد.

۳۸- نفوذ یک گاز با مواد هوشبر استنشاقی و سپس قرار دادن آن در محفظه حاوی حیوان (ها) برای ایجاد اتانازی، تنها در صورتی مورد استفاده قرار می‌گیرد که هیچ روش دیگری برای رساندن گازهای بیهوشی به حیوان نباشد.

۳۹- استفاده از کلروفرم به منظور اتانازی، به‌علت خواص کارسینوژنیک، هپاتوتوکسیک و نفروتوکسیک دیگر توصیه نمی‌شود.

۴۰- اتر یک ماده قابل اشتعال و قابل انفجار است و نباید در حضور شعله یا در محلی که وسایل الکتریکی محافظت نشده وجود دارد، استفاده شود.

۴۱- نیتروس‌اکسید به‌عنوان یک ماده جهت انجام اتانازی تنها در صورت ترکیب با سایر هوشبرهای فرار تنفسی، با ارزش است.

۴۲- به‌جز اتر، بیش‌تر ترکیبات هوشبر استنشاقی گران هستند و نیاز به تجهیزات خاصی دارند؛ بنابراین، استفاده از آن‌ها به‌عنوان ترکیبات اتانازی محدود به‌گونه‌هایی است که رگ یابی آن‌ها بسیار مشکل یا غیرممکن است.

۴۳- در صورت تمایل به استفاده از مونوکسید کربن برای اتانازی، باید از مونوکسیدکربن غیرمحرک استفاده شود. در آزمایشگاه به‌خاطر مسائل حفاظتی مرتبط با تجهیزات لازم،

Downloaded from ijme.tums.ac.ir at 9:47 IRDT on Sunday May 27th 2018

مونوکسیدکربن به‌عنوان یک ماده اتانازی توصیه نمی‌شود.

۴۴- دی اکسید کربن (CO2) به‌طور رایج برای کشتن جوندگان و پرندگان در آزمایشگاه به کار می‌رود. استفاده از آن به‌عنوان یک ماده‌ی اتانازی بستگی به این دارد که آیا غلظت کافی برای ایجاد نارکوز وجود دارد یا نه .

۴۵- لازم است بدانیم که حیوانات تازه به‌دنیا آمده، قبل از تولد در محیط‌های کم اکسیژن زندگی کرده‌اند و برای ایجاد مرگ اخلاقی در آن‌ها، نیاز به سطح بالاتری از دی اکسیدکربن است. بنابراین، حیوانات تازه به‌دنیا آمده باید برای حدود نیم‌ساعت پس از توقف کامل همه‌ی حرکات، از اتاقک‌های $Co_2$ خارج شوند.

۴۶- رکن مهم در استفاده از $CO_2$ اتانازی، حفظ توزیع یکنواخت $CO_2$ در اتاقک اتانازی است که نیازمند تجهیزات اضافی است.

۴۷- سیانیدپتاسیم یک ماده‌ی بسیار قوی فلج‌کننده‌ی مرکز تنفسی است. از آن جا که این گاز باعث تشنج و حمله قبل از مرگ می‌شود، مرگ در اثر تماس با این گاز، اخلاقی محسوب نمی‌شود. هم چنین، به‌علت خطر فوق‌العاده زیاد استفاده از سیانید، استفاده از آن در آزمایشگاه توصیه نمی‌شود.

۴۸- ممکن است پژوهشگران تازه‌کار هرگونه حرکت، صدا یا عکس العمل‌های رفلکسی را به غلط، به‌عنوان نشانه‌های درد و استرس تفسیر کنند؛ بنابراین، ترجیحاً روش‌های اتانازی علاوه بر این که باید یک مرگ اخلاقی را فراهم آورد، لازم است این چنین حرکات ناخواسته‌ای را نیز حذف کرده یا به حداقل کاهش دهد.