

بسمه تعالی

برگردان دستورالعمل ARRIVE برای گزارش مطالعات بعمل آمده بر روی حیوانات آزمایشگاهی

مترجمین:

دکتر اصغر قاسمی، دکتر سید علیرضا طلایی زواره، دکتر سیاوش احمدی نوربخش

شهریور ۱۳۹۸

استفاده از حیوانات در پژوهش‌های زیست‌پزشکی سابقه‌ای طولانی دارد و از این رهگذر دستاوردهای زیادی حاصل شده است. مع‌الوصف بررسی‌های اخیر نشان می‌دهد که نتایج مطالعات حیوانات آزمایشگاهی اغلب در انسان قابل استفاده نیستند. یکی از دلایل این موضوع، گزارش ناکامل نتایج مطالعات انجام گرفته بر روی حیوانات است. یکی از راه‌حلهایی که به منظور فائق آمدن بر مشکلات موجود در گزارش نتایج مطالعات حیوانات آزمایشگاهی پیشنهاد شده است تهیه‌ی دستورالعمل‌هایی برای یکسان سازی گزارش دهی است. یکی از مهمترین دستورالعمل‌ها در این رابطه دستورالعمل ARRIVE^۱ است که از آدرس <http://www.equator-network.org> قابل دسترس می باشد. دستورالعمل ARRIVE شامل ۲۰ بند است که حداقل اطلاعات لازم برای گزارش نتایج مطالعات حیوانی را توصیف می‌کند. متن زیر ترجمه‌ای از مقاله‌ی متن‌باز^۲ ارائه کننده این دستورالعمل (۱) می‌باشد.

ارتقاء کیفیت گزارش پژوهش‌های علوم زیستی: دستورالعمل ARRIVE برای گزارش پژوهش‌های انجام شده بر حیوان

در دهه‌ی گذشته تعداد مجلات مرتبط با علوم زیستی به میزان زیادی افزایش پیدا کرده است که بسیاری از آنها خلاءهای موجود در زمینه‌های جدید دانش و فن‌آوری را پوشش می‌دهند. همچنین ظهور مجلات با دسترسی آزاد نیز انقلابی در روند چاپ ایجاد کرده و در دسترس بودن داده‌های پژوهش را به حداکثر رسانده است. با این وجود، شواهد زیادی نشان می‌دهد که در بسیاری از حیطه‌ها، گزارش پژوهش‌های زیست-پزشکی اغلب ناکافی است. این مسئله منجر به این دیدگاه شده است که حتی اگر دانش یک پژوهش بر مبنای مستحکمی بنیان گذاشته شده باشد، در بسیاری از موارد چاپ نتایج هدف مطلوب را تأمین نمی‌کند؛ به این معنا که گزارش ناکامل اطلاعات مربوطه باعث می‌شود بسیاری از مقالات ارزش محدودی به عنوان ابزارهای اطلاع رسانی در خصوص تعیین خط‌مشی یا عملکرد علمی و بالینی داشته باشند. مروری بر پژوهش‌های بالینی نشان داده است که میزان زیادی هدر رفت منابع مالی در تمام مراحل روند پژوهش وجود دارد - که غیر قابل استفاده بودن مقالات به دلیل گزارش ضعیف نتایج نیز بخشی از این هدر رفت منابع مالی را شامل می‌شود. سایر پژوهش‌ها نشان داده‌اند که این موضوع محدود به پژوهش‌های بالینی نیست.

بنابراین نقص در توصیف روش پژوهش و گزارش نامناسب نتایج، پیامدهای بالقوه‌ی علمی، اخلاقی و اقتصادی برای کل روند پژوهش و حُسن شهرت افراد درگیر در آن دارد. این مسئله به ویژه در مورد پژوهش‌های حیوانی صدق می‌کند که یکی از چالشی‌ترین موضوعات در علم می‌باشند. براساس بزرگترین و جامع‌ترین مروری که تا کنون بر روی پژوهش‌های حیوانی چاپ شده صورت گرفته است، قصور و اِهمال‌های جدی در گزارش نتایج پژوهش‌هایی که از حیوان استفاده می‌کنند، دیده شده است. نتایج بررسی که به سفارش یک سازمان علمی با بودجه‌ی دولتی در انگلیس یعنی مرکز ملی جایگزینی، بهینه‌سازی و کاهش استفاده از حیوانات در پژوهش^۳ (NC3RS) انجام شده است، نشان می‌دهد که فقط ۵۹ درصد از ۲۷۱ مقاله‌ای که به صورت تصادفی انتخاب شده بودند، فرضیه یا اهداف عنوان شده و تعداد و ویژگی‌های حیوانات استفاده شده (مانند گونه/سویه، جنس و سن/وزن) را بررسی کرده‌اند؛ بیشتر مقالات بررسی شده استفاده از تصادفی سازی (۸۷ درصد) یا کورسازی (۸۶ درصد) را جهت

1- Animals in Research: Reporting In Vivo Experiments

2- Open source

3- National Centre for the Replacement, Refinement and Reduction of Animal in Research

کاهش تورش (سوگیری)^۱ در انتخاب حیوان و ارزیابی پیامدها گزارش نکرده‌اند. فقط ۷۰ درصد از مقالاتی که از روش‌های آماری استفاده کرده بودند، روش را به طور کامل توصیف کرده بودند و نتایج را همراه با مقیاسی از دقت^۲ یا پراکندگی^۳ گزارش نموده بودند. این یافته‌ها باعث نگرانی شده و مطابق با نتایج مرورهایی است که در بسیاری از حیطه‌های دیگر پژوهش - شامل مطالعات بالینی - در سال‌های اخیر منتشر شده است.

گزارش خوب برای «مرور همتا» و آگاهی بخشی به پژوهش‌های بعدی ضروری است

بررسی دقیق به وسیله‌ی همتایان علمی از دیرباز پشتیبان اصلی کنترل کیفی در روند چاپ مقالات بوده است. طریقه‌ی گزارش آزمایش‌های انجام شده (از منظر سطح جزئیات روش‌ها و ارائه‌ی نتایج کلیدی) برای روند مرور همتا و استفاده‌های بعدی و اعتبار دانش ارائه شده اهمیت حیاتی دارد. بنابراین لازم است جامعه‌ی علمی اطمینان حاصل کند که مقالات پژوهشی آنها همه‌ی اطلاعات لازم را شامل می‌شود تا بدینوسیله اجازه‌ی نقادی موشکافانه داده شده و از انجام مطالعات و آزمایش‌های تکراری جلوگیری گردد. در شرایط ایده‌آل، مقالات علمی باید اطلاعات کافی‌ای ارائه کنند تا به یک خواننده‌ی آگاه از موضوع اجازه دهد درک کند چه چیزی، چرا و چگونه انجام شده است و بتواند ربط بیولوژیک مطالعه و روایی و پایایی یافته‌ها را بررسی کند. همچنین باید اطلاعات کافی ارائه شود تا اجازه دهد آزمایش (در صورت لزوم) بتواند تکرار گردد. بنابراین مسئله این است که چگونه اطمینان حاصل کنیم که همه‌ی اطلاعات مرتبط در چاپ مقاله‌ی حاصل از پژوهش درج می‌گردد.

استفاده از دستورالعمل‌های گزارش‌دهی به صورت محسوس کیفیت گزارش را ارتقاء می‌دهد

مرور پژوهش‌های منتشر شده نشان می‌دهد که بسیاری از پژوهشگران و داوران از به کارگیری راهنمای اطلاعاتی که باید در یک مقاله‌ی پژوهشی گنجانده شود، منتفع می‌گردند. بیانیه‌ی CONSORT^۴ برای کارآزمایی‌های بالینی تصادفی کنترل شده، یکی از اولین دستورالعمل‌هایی بود که در پاسخ به این نیاز تهیه شد. از زمان چاپ این دستورالعمل، تعداد فزاینده‌ای از مجلات پیشرو از CONSORT حمایت کرده‌اند و آن را به عنوان بخشی از راهنمای نویسندگان خود قرار داده‌اند. شواهد متقاعدکننده‌ای در حال جمع‌آوری است که CONSORT کیفیت و شفافیت گزارش کارآزمایی‌های بالینی را بهبود می‌بخشد. پس از CONSORT، تعداد زیادی دستورالعمل تهیه شده است و در حال حاضر بیش از ۹۰ دستورالعمل برای گزارش انواع مختلف پژوهش‌های مرتبط با سلامت در دسترس است که بیشتر آنها در ۱۰ سال گذشته به چاپ رسیده‌اند (در این رابطه به آدرس زیر مراجعه نمایید: <http://www.equator-network.org>). دستورالعمل‌هایی نیز برای ارتقاء کیفیت گزارش دیگر حیطه‌های پژوهش‌های علوم زیستی شامل متابولومیک و مطالعات بیان ژن تهیه شده است. سازمان‌های متعددی شامل کمیته‌ی بین‌المللی سردبیران مجلات پزشکی، انجمن سردبیران علم، کمیته‌ی اخلاق در انتشار و انجمن نوفیلد برای اخلاق زیستی از این ایده - که استفاده از دستورالعمل‌ها، گزارش‌دهی را ارتقاء می‌دهد - حمایت کرده و استفاده از آن را توصیه نموده‌اند.

1- Bias
2- Precision
3- Variability
4- Consolidated Standards of Reporting Trials

ارتقاء گزارش آزمایش‌های حیوانی: دستورالعمل ARRIVE

در حال حاضر، بیشتر مجلات علوم زیستی یا دستورالعملی ندارند که بیان کند کدام اطلاعات مربوط به پژوهش‌های حیوانی باید منتشر شوند و یا به مطالب بسیار اندکی اکتفا کرده‌اند. از بین ۲۷۱ مقاله‌ی بررسی شده، ۴ درصد تعداد حیوانات را در هیچ جای مواد و روش‌ها یا نتایج گزارش نکرده‌اند. گزارش تعداد حیوانات از این نظر حائز اهمیت است که بتوان معنی‌داری بیولوژیک و آماری نتایج آزمایش‌ها را بررسی کرده یا بتوان داده‌ها را مجدداً آنالیز نمود؛ همچنین چنانچه [سایر پژوهشگران] بخواهند روش ذکر شده در آزمایش‌ها را تکرار کنند، نیاز به آگاهی از تعداد حیوانات [مورد استفاده در پژوهش قبلی] خواهند داشت. بهبود گزارش این موارد و دیگر جزئیات پژوهش، موجب افزایش دسترسی و استفاده از اطلاعات کسب شده از هر حیوان و هر پژوهش شده و مانع استفاده‌ی غیر ضرور از حیوانات در آینده می‌گردد. برای تحقق این امر، ما پیشقدم شدیم تا دستورالعملی برای گزارش پژوهش‌های حیوانی فراهم کنیم. این دستورالعمل ARRIVE نام دارد که مخفف *Animals in Research: Reporting in vivo Experiments* به معنای حیوانات [مورد استفاده] در پژوهش: [روش] گزارش مطالعات بر روی موجود زنده بوده و برای تهیه‌ی آن از بیانیه‌ی CONSORT به عنوانی مبنای ساختاری استفاده شده است.

دستورالعمل ARRIVE شامل چک‌لیستی از ۲۰ مورد است که توصیف‌کننده‌ی حداقل اطلاعاتی است که لازم است در همه‌ی مقالات علمی که پژوهش‌های انجام شده بر روی حیوانات را گزارش می‌کنند، ارائه گردد؛ این اطلاعات عبارتند از: تعداد و ویژگی‌های خاص حیوانات استفاده شده (شامل گونه، سویه، جنس و زمینه‌ی ژنتیکی)؛ جزئیات مربوط به پرورش و نگهداری حیوانات؛ روش‌های آزمایش، آزمون‌های آماری و روش‌های تحلیل اطلاعات (شامل جزئیات روش‌های به کار رفته برای کاهش تورش مانند تصادفی سازی و کورسازی). هدف از گنجاندن این موارد در چک‌لیست مذکور این است که گزارشی جامع و با کیفیت بالا ارائه شود تا اجازه‌ی مرور صحیح و نقادانه از آنچه انجام شده و آنچه یافت شده است فراهم گردد.

اجماع و مشورت، سنگ بنای روند تهیه‌ی دستورالعمل مذکور است. به منظور افزایش کاربرد آن، دستورالعمل ARRIVE ضمن مشورت با دانشمندان، متخصصین آمار، سردبیران مجلات و حامیان مالی پژوهش‌ها تهیه گردید. جلسه‌ای کارشناسی با حضور پژوهشگران و متخصصین آمار از انواع طیف‌های دانش و سردبیران مجلات *Sciences, Nature Cell Biology, Laboratory Animals* و *British Journal of Pharmacology* تشکیل شد. در یک جلسه‌ی یک روزه در ژوئن ۲۰۰۹، کارگروه [تهیه این دستورالعمل] درباره‌ی محدوده و محتوای یک پیش‌نویس اولیه از دستورالعمل مذکور به توافق رسید؛ سپس این پیش‌نویس به عنوان مبنایی برای مشورت بیشتر با جامعه‌ی علمی شامل پژوهشگران، صاحبان گرن‌ها و نمایندگان تشکیلاتی که فراهم‌کنندگان عمده‌ی حمایت مالی پژوهش‌های علوم زیستی هستند (جدول ۱) به کار رفت. بازخوردهایی که در مورد محتوی و واژه‌پردازی موارد دستورالعمل دریافت شده بود، در نسخه‌ی نهایی چک‌لیست لحاظ شد. بازخوردهای بیشتر در مورد محتوی و قابل استفاده بودن این دستورالعمل هنوز مطلوب نظر است.

جدول ۱. حامیان مالی که در تهیهی دستورالعمل ARRIVE مورد مشورت قرار گرفتند
Medical Research Council
Biotechnology and Biological Sciences Research Council
Wellcome Trust
The Royal Society
Association of Medical Research Charities
British Heart Foundation
Parkinson's Disease Society

دستورالعمل ARRIVE (جدول ۲) قابل اعمال به هر حیطةای از پژوهش‌های علوم زیستی است که از حیوانات آزمایشگاهی استفاده می‌کند و اصول اساسی حاکم بر آن نه تنها برای گزارش پژوهش‌های مقایسه‌ای، بلکه به هر نوع دیگری از طراحی مطالعات قابل اعمال می‌باشد. حیوان آزمایشگاهی به هر گونه‌ای از حیوان اطلاق می‌شود که در یک روند آزمایشی در یک آزمایشگاه پژوهشی یا شرایط رسمی انجام پژوهش مورد استفاده قرار می‌گیرد. دستورالعمل حاضر با هدف اجباری بودن یا تجویز مطلق یا استاندارد کردن ساختار گزارش فراهم نشده است؛ بلکه چک‌لیستی فراهم می‌کند که نویسندگان را برای تهیهی دست‌نوشته^۱ و داوران را برای تضمین کیفیت داوری راهنمایی می‌کند تا بدینوسیله از کامل بودن و شفافیت گزارش اطمینان حاصل شود.

بهبود گزارش‌دهی خروجی پژوهش چاپ شده را به حداکثر می‌رساند

هدف از تهیه دستورالعمل ARRIVE، افزایش حداکثری خروجی پژوهش‌های به عمل آمده بر روی حیوانات بود؛ این کار با بهینه‌سازی اطلاعاتی که در مورد طراحی، اجرا و آنالیز آزمایش‌ها در مقالات ارائه می‌شود، میسر می‌گردد. نیاز به چنین دستورالعملی با بررسی مرورهای سیستماتیک از پژوهش‌های حیوانی - که به منظور بررسی کارایی داروهای مختلف و مداخلات در مدل‌های حیوانی انجام شده است - روشن‌تر می‌گردد. مطالعات حیوانی که به درستی طراحی شده باشند و به نحو صحیح گزارش گردند، اجزای ساختاری ضروری برای انجام یک مرور سیستماتیک هستند. مرورهای سیستماتیک قبلی نشان می‌دهند که در بسیاری از موارد، علاوه بر محدودیت‌های مدل‌های حیوانی مورد استفاده، گزارش‌دهی نامناسب این مطالعات مانعی برای رسیدن به یک نتیجهی مطلوب درباره‌ی کارایی داروها و مداخلات انجام شده، است.

ارتقاء گزارش پژوهش‌هایی که از حیوانات استفاده می‌کنند مستلزم تلاش جمعی نویسندگان، سردبیران مجلات، داوران و حامیان مالی پژوهش‌ها است. اگرچه یک راه حل ساده و سریع برای این مسئله وجود ندارد، دستورالعمل ARRIVE، تدبیری عملی برای کمک به این ارتقاء فراهم می‌کند. این راهنما همزمان در چندین مجله‌ی برجسته در زمینه‌ی علوم زیستی منتشر می‌شود و ناشران متعدد نیز با وارد کردن این دستورالعمل در «راهنمای نویسندگان» خود از آن اعلام حمایت کرده‌اند. NC3RS به همکاری با سردبیران مجلات ادامه می‌دهد تا تعداد مجلاتی که این دستورالعمل را می‌پذیرند، افزایش یابد؛ همچنین به همکاری خود با جامعه‌ی علمی ادامه می‌دهد تا دستورالعمل ARRIVE تا حد ممکن انتشار پیدا کند (www.nc3rs.org.uk/ARRIVE).

[مقاله اصلی واجد بخش تشکر و تقدیر از اشخاص حقیقی و حقوقی می‌باشد که به جهت رعایت ایجاز، از برگردان آن صرفنظر گردید].

جدول ۲. پژوهش بر روی حیوانات: گزارش آزمایش‌های درون تنی: دستورالعمل ARRIVE (Animal Research: Reporting <i>In Vivo</i> experiments)		
توصیه	آیتم	
توصیفی تا حد ممکن صحیح و موجز از محتوای مقاله ارائه کنید.	۱	عنوان
خلاصه‌ای صحیح از زمینه، اهداف پژوهش (شامل جزئیات گونه یا سویه‌ی حیوان مورد استفاده)، روش‌های کلیدی، یافته‌های اصلی و نتیجه‌گیری ارائه کنید.	۲	چکیده
		مقدمه
الف) زمینه‌ی علمی کافی (شامل ارجاع به کارهای قبلی) ارائه کنید تا محتوا و انگیزه‌ی مطالعه قابل درک شود؛ همچنین رویکرد تجربی و منطق کار را توضیح دهید. ب) توضیح دهید که گونه‌ی حیوانی و مدل حیوانی مورد استفاده چگونه و چرا می‌تواند اهداف علمی پژوهش را پاسخ دهد، و در موارد مقتضی ارتباط مطالعه با بیولوژی انسان را شرح دهید.	۳	زمینه
به طور واضح و روشن اهداف اولیه و ثانویه‌ی مطالعه یا فرضیه‌ی خاصی که آزمون می‌شود را توصیف کنید.	۴	اهداف
		روش‌ها
ماهیت مجوز اخلاقی اخذ شده (همراه با مجوزهای قانونی مربوطه مثلاً [Animal Scientific Procedures] Act 1986) را بیان کنید. دستورالعمل‌های ملی و سازمانی مربوط به مراقبت و استفاده از حیوانات که پژوهش را پوشش می‌دهد را بیان نمایید.	۵	گزاره اخلاقی
برای هر آزمایش جزئیاتی مختصر از طراحی مطالعه شامل موارد زیر ارائه کنید: الف) تعداد گروه‌های آزمایش و کنترل. ب) هر اقدامی که با هدف کاهش تورش ذهنی در زمان اختصاص دادن حیوانات به گروه درمان (مانند روند تصادفی سازی) و یا ارزیابی نتایج (مثلاً در صورت انجام کورسازی (پوشیده سازی) چه کسی و در چه زمانی کور شده است؟) انجام شده است. ج) واحد آزمون (مثلاً یک حیوان، گروهی از حیوانات یا قفس حیوانات) در مطالعاتی که ساختار پیچیده‌ای دارند، می‌توان از دیاگرام نشان‌دهنده خط سیر زمان ^۱ یا یک فلوجارت استفاده کرد.	۶	طراحی مطالعه
برای هر آزمایش و هر گروه آزمایشی - شامل گروه‌های کنترل - جزئیات دقیقی از همه‌ی مداخلات انجام شده فراهم نمایید. مثلاً: الف) چگونه (How) (مثلاً فرمولاسیون دارو و دوز، مکان و روش تجویز، بیهوشی و بی‌دردی استفاده شده [شامل مراقبت‌های حین بیهوشی]، اقدامات جراحی و روش یوتانزی). جزئیات مربوط به هر دستگاه تخصصی استفاده شده و کارخانه‌ی سازنده‌ی آن را بیان کنید. ب) کی (When) (مثلاً چه زمانی از روز). ج) کجا (Where) (مثلاً قفس، آزمایشگاه، ماز آبی). د) چرا (Why) (مثلاً منطق انتخاب یک داروی بیهوشی خاص، روش تجویز و دوز داروی استفاده شده).	۷	مداخلات آزمایشی
الف) جزئیات مربوط به حیوانات مورد استفاده را بیان کنید؛ شامل: گونه، سویه، جنس، مرحله‌ی تکاملی (مثلاً میانگین یا میانه‌ی سن و دامنه‌ی آن) و وزن (مثلاً میانگین یا میانه‌ی وزن و دامنه‌ی آن). ب) اطلاعات مرتبط بیشتری ارائه کنید مانند منبع تهیه حیوانات، نام‌گذاری بین‌المللی سویه ^۲ ، تغییرات ژنتیکی (مثلاً ناک‌آت یا ترانس‌ژنیک (ترا ریخته)، ژنوتیپ، وضعیت سلامت/ایمنی، مداخلات قبلی انجام شده بر روی حیوان، و اینکه آیا حیوان دارو دریافت کرده یا خیر.	۸	حیوانات
جزئیاتی برای موارد زیر ارائه کنید: الف) محل نگهداری (مثلاً نوع خاص مرکز نگهداری حیوانات، نظیر مرکز عاری از پاتوژن‌های خاص ^۳ (مرکز SPF)؛ نوع قفس یا مکان نگهداری؛ مواد مورد استفاده برای بستر؛ تعداد حیوانات در یک قفس؛ نوع تانک و نظایر آن در مورد نگهداری ماهی‌ها).	۹	پرورش و نگهداری حیوانات

- 1- Time-line diagram
- 2- International strain nomenclature
- 3- Specific pathogen free

		(ب) شرایط پرورش (مثلاً برنامه‌ی پرورش، چرخه‌ی روشنایی/تاریکی، دما، کیفیت آب و نظایر آن در مورد ماهی‌ها، نوع غذا، دسترسی به آب و غذا، و اقدامات غنی‌سازی محیطی ^۱). (ج) ارزیابی‌های مربوط به رفاه حیوانات و مداخلاتی که قبل، حین یا بعد از آزمایش انجام شده است.
حجم نمونه	۱۰	(الف) تعداد کل حیوانات به کار رفته در هر آزمایش و تعداد حیوانات در هر گروه آزمایشی را مشخص کنید. (ب) توضیح دهید تعداد کل حیوانات را چگونه محاسبه کردید و جزئیات مربوط به محاسبه‌ی حجم نمونه را بیان کنید. (ج) در موارد مقتضی، تعداد تکرارهای مستقل ^۲ هر آزمایش را بیان کنید.
تخصیص حیوانات به گروه‌های آزمایشی	۱۱	(الف) جزئیات کاملی از چگونگی تخصیص حیوانات به گروه‌های آزمایشی شامل تصادفی‌سازی یا جورسازی ^۳ (اگر انجام شده است) ارائه کنید. (ب) نظم و ترتیبی که طبق آن حیوانات در گروه‌های مختلف آزمایشی درمان و بررسی شدند را توصیف کنید.
پیامدها	۱۲	به طور واضح و روشن پیامدهای اولیه و ثانویه‌ی بررسی شده را تعریف کنید (مثلاً مرگ سلولی، مارکرهای مولکولی، تغییرات رفتاری).
روش‌های آماری	۱۳	(الف) جزئیات روش‌های آماری استفاده شده در هر آنالیز را ارائه کنید. (ب) واحد آنالیز ^۴ برای هر مجموعه از داده‌ها را مشخص کنید (مثلاً یک حیوان، گروهی از حیوانات، یک نورون). (ج) روش‌های به کار رفته برای ارزیابی اینکه آیا داده‌ها پیش‌فرض‌های رویکرد آماری را محقق می‌کنند، را توصیف نمایید.
نتایج		
داده‌های پایه ^۵	۱۴	برای هر گروه آزمایشی قبل از درمان یا آزمایش، ویژگی‌های مربوطه به وضعیت سلامت حیوانات (مثلاً وزن، وضعیت میکروبیولوژیک و اینکه آیا قبلاً روی آنها تستی انجام شده یا دارویی گرفته‌اند) را گزارش کنید (این اطلاعات اغلب در یک جدول ارائه می‌شوند).
تعداد [حیوانات] آنالیز شده	۱۵	(الف) تعداد حیوانات در هر گروه که در هر آنالیز وارد می‌شوند را گزارش کنید (اعداد مطلق را گزارش کنید؛ مثلاً ۱۰ از ۲۰؛ و از ذکر مواردی نظیر «۵۰ درصد» خودداری کنید). (ب) اگر هر کدام از حیوانات یا داده‌ها در آنالیز وارد نشده‌اند چرایی آن را توضیح دهید.
پیامدها و برآورد	۱۶	نتایج هر آنالیز انجام شده را همراه با مقیاسی از دقت (مانند خطای معیار ^۶ یا فاصله اطمینان ^۷) گزارش کنید.
وقایع نامطلوب ^۸	۱۷	(الف) جزئیات وقایع نامطلوب مهم که در هر گروه آزمایشی رخ داده است را ارائه کنید. (ب) هر تغییری که به منظور کاهش وقایع نامطلوب در پروتکل آزمایش ایجاد شده است را بیان کنید.
بحث		
تفسیر/کاربردهای علمی	۱۸	(الف) نتایج مطالعه خود را با در نظر گرفتن اهداف و فرضیات مطالعه، تئوری‌های فعلی و سایر مطالعات مرتبط در متون علمی، تفسیر کنید. (ب) محدودیت‌های مطالعه خود را - که ممکن است شامل هر منبع بالقوه‌ی تورش، هر گونه محدودیت در مدل حیوانی و عدم دقت مرتبط با نتایج باشد - عنوان کنید. (ج) هرگونه اثری که روش‌های آزمایشگاهی یا نتایج مطالعه شما می‌تواند بر جایگزینی، بهینه‌سازی یا کاهش استفاده از حیوانات در پژوهش (اصول 3RS) داشته باشد را شرح دهید.
تعمیم‌پذیری و ترجمان یافته‌ها	۱۹	در مورد اینکه آیا و چگونه، یافته‌های مطالعه‌ی شما قابلیت ترجمه به گونه‌ها یا سیستم‌های دیگر را دارد اظهار نظر کنید و هر نوع ارتباط یافته‌های خود را با بیولوژی انسان توصیف نمایید.
منابع مالی	۲۰	همه‌ی منابع مالی مطالعه (شامل شماره‌ی گرنت) و نقش تأمین‌کنندگان مالی در مطالعه را فهرست کنید.

منبع:

- 1) **Kilkenny, C., W. J. Browne, I. C. Cuthill, M. Emerson, and D. G. Altman. 2010. Improving bioscience research reporting: the ARRIVE guidelines for reporting animal research. PLoS Biol 8 (6):e1000412.**

- 1- Environmental enrichment
- 2- Independent replications
- 3- Matching
- 4- Unit of analysis
- 5- Baseline data
- 6- Standard error
- 7- Confidence interval
- 8- Adverse events