

Lignes directrices ARRIVE

Recherche *In Vivo*: Rapport des Données Expérimentales

Les lignes directrices ARRIVE (Animal Research: Reporting of In Vivo Experiments) ont été développées à l'initiative du NC3Rs pour améliorer la conception, l'analyse et le compte-rendu des recherches utilisant des animaux, en maximisant l'information publiée et en minimisant les études non nécessaires. Ces recommandations ont été publiées dans le journal en ligne PLOS Biology en juin 2010 et sont actuellement recommandées par la presse scientifique, les principaux organismes de financement et sociétés savantes.

Carol Kilkenny¹, William J Browne², Innes C Cuthill³, Michael Emerson⁴ and Douglas G Altman⁵

¹The National Centre for the Replacement, Refinement and Reduction of Animals in Research, London, UK, ²School of Veterinary Science, University of Bristol, Bristol, UK, ³School of Biological Sciences, University of Bristol, Bristol, UK, ⁴National Heart and Lung Institute, Imperial College London, UK, ⁵Centre for Statistics in Medicine, University of Oxford, Oxford, UK

Les recommandations sont destinées à:

- Améliorer le compte rendu de la recherche utilisant des animaux.
- Guider les auteurs vers l'information essentielle à inclure dans une publication sans être prescriptif.
- Être flexibles pour couvrir le compte-rendu d'une large gamme de domaines de recherche et de protocoles expérimentaux.
- Promouvoir la reproductibilité, la transparence, la précision, la compréhension, la concision, l'organisation logique et l'écriture des manuscrits.
- Améliorer la communication des découvertes à l'ensemble de la communauté scientifique.

Les recommandations ne sont pas destinées à:

- Promouvoir l'uniformité, entraver la créativité ou encourager les auteurs à adhérer strictement à tous les points de la liste. Certains points pourraient ne pas s'appliquer à toutes les études et certains peuvent se présenter sous la forme de tableaux et de figures légendés ou de graphiques (p. ex. le nombre d'animaux traités, évalués et analysés).
- Servir de guide pour la conception et la conduction d'études. Cependant, certains points de la liste, tels que la randomisation, la réalisation des essais à l'insu ou l'utilisation de groupes comparateurs, pourraient se montrer utiles dans la planification de l'expérience tout en réduisant le risque de biais et en augmentant la robustesse de l'étude.

A qui est ce que les lignes directrices sont destinées?

- Les auteurs débutants et expérimentés
- Les éditeurs de revues scientifiques
- Les relecteurs d'articles scientifiques
- Les organismes de financements

A quels genres de recherches les recommandations s'appliquent-elles ?

- Les lignes directrices seront le plus appropriées pour les études comparatives, lorsque deux groupes d'animaux expérimentaux ou plus sont comparés; souvent un groupe ou plus pourraient être considérés comme un contrôle. Elles s'appliquent aussi aux études comparant différentes doses, ou par exemple, quand un seul animal est utilisé comme son propre contrôle (expérience intra-sujet).
- La plupart des recommandations s'appliquent également aux études qui n'ont pas de groupes contrôles.
- Les recommandations conviennent à tous les champs de la recherche biomédicale où des animaux de laboratoires sont utilisés.

Comment ces lignes directrices peuvent-elles être utilisées ?

Les recommandations fournissent une liste de vérifications pour ceux préparant ou relisant un article en vue d'une publication.

Références

- Kilkenny C, Browne WJ, Cuthill IC, Emerson M, Altman DG (2010) Improving Bioscience Research Reporting: The ARRIVE Guidelines for Reporting Animal Research. *PLOS Biol* 8(6): e1000412. doi:10.1371/journal.pbio.1000412
- Schulz KF, Altman DG, Moher D, the CONSORT Group (2010) CONSORT 2010 Statement: updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. *BMJ* 340:c332.

Financement

Les présentes lignes directrices ont été financées par le National Centre for the Replacement, Refinement and Reduction of Animals in Research (NC3Rs).

Remerciements

Le groupe de travail et les titulaires de bourses du NC3Rs, le MRC, le BBSRC Wellcome Trust, Parkinson's Disease Society, British Heart Foundation, leurs boursiers et membres du comité de financement.

Nous voudrions aussi remercier Olivier Percie du Sert (Université de Montréal, Québec), Brigitte Rault (Inserm, Paris) and Serban Morosan (Inserm/Université Pierre et Marie Curie), Ivan Balansard (CNRS) et Nathalie Percie du Sert (NC3Rs) pour la traduction en français.

Pour plus d'information

www.nc3rs.org.uk/ARRIVE
enquiries@nc3rs.org.uk
@NC3Rs

	POINT	RECOMMANDATION
Titre	1	Fournir une description du contenu de l'article aussi précise et concise que possible.
Résumé	2	Fournir un résumé précis du contexte, des objectifs de recherche en incluant les informations des espèces ou lignées animales utilisées, les méthodes, les principales découvertes et conclusions de l'étude.
INTRODUCTION		
Contexte	3	<p>a. Présenter suffisamment de données scientifiques (y compris les références pertinentes des travaux précédents) pour comprendre les motivations, le contexte de l'étude, expliquer le raisonnement et l'approche expérimentale.</p> <p>b. Expliquer comment et pourquoi l'espèce et le modèle animal utilisés peuvent répondre aux objectifs scientifiques et le cas échéant expliquer sa pertinence pour la biologie humaine.</p>
Objectifs	4	Décrire clairement tous les objectifs primaires et secondaires de l'étude ou hypothèses spécifiques testées.
METHODES		
Ethique	5	Indiquer la nature de l'évaluation éthique (avis favorable du Comité d'éthique en expérimentation animale [CEEA]) et des autorisations (autorisation de projet par le MENESR).
Protocole expérimental	6	<p>Pour chaque expérience, donner brièvement les détails du plan expérimental en indiquant:</p> <p>a. Le nombre de groupes contrôles et expérimentaux.</p> <p>b. Toutes les étapes mises en œuvre pour minimiser les effets d'un biais de l'expérimentateur lors de l'attribution des traitements aux animaux (p. ex. procédé d'échantillonnage aléatoire) et lors de la collecte des données (p. ex. préciser si les essais ont été réalisés en aveugle et comment).</p> <p>c. L'unité expérimentale (p. ex. animal seul, groupe ou cage contenant plusieurs animaux).</p> <p>Un chronogramme ou un diagramme peuvent être utiles pour illustrer la complexité du design expérimental mené.</p>
Procédures expérimentales	7	<p>Pour chaque expérience, chaque groupe expérimental et contrôle, fournir les détails précis de toutes les procédures menées.</p> <p>Par exemple:</p> <p>a. Comment (p. ex. principe actif et excipient, dose, site et voie d'administration, type d'anesthésie et analgésie utilisées [y compris leur surveillance], les procédures chirurgicales et la méthode d'euthanasie). Fournir les renseignements de tous les équipements spécifiques utilisés, en précisant les fournisseurs.</p> <p>b. Quand (p. ex. moment de la journée).</p> <p>c. Où (p. ex. cage d'hébergement, laboratoire, labyrinthe aquatique).</p> <p>d. Pourquoi (p. ex. raisons du choix de l'anesthésique, de la voie d'administration et de la dose utilisée).</p>
Animaux expérimentaux	8	<p>a. Fournir les renseignements concernant les animaux utilisés, en précisant l'espèce, la lignée, le sexe, l'étape du développement (p. ex. âge moyen ou médian et gamme d'âge) et le poids (p. ex. poids moyen ou médian et gamme de poids).</p> <p>b. Donner des informations complémentaires importantes telles que l'origine des animaux, la nomenclature internationale de la lignée, le type de modifications génétiques (p. ex. knock-out ou transgénèse), le génotype, le statut immunitaire, sanitaire et pharmacologique ainsi que les précédentes procédures, etc.</p>

Hébergement et élevage	9	<p>Fournir les détails de:</p> <p>a. L'hébergement (type d'animaerie p. ex. exempt d'organismes pathogènes spécifiques [EOPS], conventionnelle; type de cage ou d'hébergement (p. ex. portoir ventilé vs conventionnel); type de litière [p. ex. rafle de maïs]; nombre d'animaux par cage; forme et matière de l'aquarium pour les poissons, etc).</p> <p>b. Conditions d'élevage (p. ex. programme de sélection, cycle jour/nuit, température environnementale, qualité de l'eau pour les poissons etc, type de nourriture, accès à la nourriture et à l'eau, type d'enrichissement : p. ex. social, alimentaire).</p> <p>c. Gestion et suivi du bien-être animal avant, pendant et après l'expérimentation.</p>
Taille de l'échantillon	10	<p>a. Préciser le nombre total d'animaux utilisés dans chaque expérience et le nombre d'animaux dans chaque groupe expérimental.</p> <p>b. Expliquer comment le nombre d'animaux nécessaire a été estimé. Fournir les détails du calcul de la taille de chaque échantillon utilisé.</p> <p>c. Indiquer le cas échéant le nombre de répliques indépendantes pour chaque expérience.</p>
Distribution des animaux dans les groupes expérimentaux	11	<p>a. Détailler la méthode de répartition des animaux dans un groupe expérimental, p ex. randomisation ou appariement.</p> <p>b. Décrire l'ordre dans lequel les animaux des différents groupes expérimentaux ont été traités et évalués.</p>
Réponses expérimentales	12	Clairement définir les réponses expérimentales primaire et secondaire évaluées (p. ex. mort cellulaire, marqueurs moléculaire, changements comportementaux).
Statistiques	13	<p>a. Fournir le détail des méthodes statistiques utilisées pour chaque analyse.</p> <p>b. Préciser l'unité d'analyse pour chaque groupe de données (p. ex. animal, groupe d'animaux, neurone)</p> <p>c. Décrire chaque méthode utilisée pour évaluer si les données s'accordent avec les prévisions de l'approche statistiques</p>
RESULTATS		
Données de référence	14	Pour chaque groupe expérimental, présenter les caractéristiques pertinentes et le statut sanitaire des animaux (poids, statut microbiologique et pharmacologique) avant les traitements et pendant le test. (Cette information peut souvent être présentée sous la forme d'un tableau).
Nombres analysés	15	<p>a. Présenter le nombre d'animaux de chaque groupe inclus dans chaque analyse. Présenter le nombre absolu (p. ex. 10/20 et non pas 50%).</p> <p>b. Si un animal ou une donnée n'ont pas été inclus dans l'analyse, expliquer pourquoi.</p>
Résultats et estimations	16	Présenter les résultats de chaque analyse avec une mesure de précision (p. ex. erreur standard ou intervalle de confiance).
Effets indésirables	17	<p>a. Détailler tous les effets indésirables importants survenus dans chacun des groupes expérimentaux.</p> <p>b. Décrire les modifications apportées au protocole expérimental afin de réduire ces effets indésirables.</p>
DISCUSSION		
Interprétation/ retombées scientifiques	18	<p>a. Interpréter les résultats en prenant en compte les objectifs et les hypothèses de l'étude ainsi que la théorie actuelle et les autres études pertinentes de la littérature.</p> <p>b. Commenter les limites de l'étude y compris l'origine des biais potentiels, les limites du modèle animal et l'imprécision associée avec les résultats.</p> <p>c. Décrire toutes les retombées de votre méthode expérimentale ou de vos découvertes pour la règle des 3 R (Réduire le nombre d'animaux, Raffiner la méthodologie utilisée, Remplacer les modèles animaux ou utiliser des espèces moins sensibles).</p>
Généralisation/transposition	19	Commenter si et comment les découvertes de cette étude sont transférables à d'autres espèces ou systèmes, y compris l'intérêt pour la biologie humaine.
Financement	20	Lister tous les financements (y compris la référence du projet) et le rôle des donateurs dans l'étude.