

Fournir aux techniciens
animaliers les dernières
nouvelles du NC3Rs

Tech3Rs

Bienvenue dans la dernière édition de Tech3Rs

Cette lettre d'information s'adresse aux techniciens animaliers travaillant dans des établissements de recherche pour les aider à intégrer les 3R dans leurs pratiques et à garantir des normes élevées en matière de bien-être animal.

Si vous avez des idées pour les prochains numéros ou si vous travaillez sur une approche des 3R que vous aimeriez nous voir présenter, n'hésitez pas à nous contacter - nous en serions ravis ! Vous pouvez nous envoyer un mail à l'adresse tech3rs@nc3rs.org.uk.

Dans ce numéro, nous partageons les détails de notre nouveau cours en ligne sur la manipulation non-aversive de la souris et nous mettons en lumière deux « Champions Tech3R » pour leurs travaux sur la promotion du bien-être animal par l'amélioration des procédures expérimentales. Nous résumons également deux articles de recherche décrivant des pratiques raffinées pour les grands animaux.

Ne manquez pas le prochain numéro!

La Tech3Rs est publiée en ligne:
www.nc3rs.org.uk/tech3rs

Si vous souhaitez recevoir un email lors de la publication du prochain numéro de Tech3Rs en anglais, veuillez envoyer un email à tech3Rs@nc3rs.org.uk avec pour objet "Subscribe".

Formation en e-learning sur la manipulation raffinée de la souris

Un nouveau cours interactif sur la manipulation non-aversive est maintenant disponible

Nous sommes ravis de lancer le cours e-learning sur la manipulation raffinée des souris, créée par le NC3Rs et le 3Rs Collaborative (3RsC), basé aux États-Unis, dans le cadre d'une collaboration internationale avec des partenaires académiques et industriels. Grâce à une série de leçons interactives, le cours offre une vue d'ensemble complète et accessible des fondements, des avantages et des aspects pratiques de la manipulation raffinée, pour les souris, le manipulateur et la recherche.

Que vous utilisiez déjà des méthodes de manipulation raffinées, que vous vous prépariez à changer de méthode ou que vous souhaitiez en savoir plus sur la manipulation par tunnel ou le « cup-handling », cette formation e-learning vous permettra d'acquérir la confiance nécessaire pour manipuler des souris selon des méthodes raffinées. Elle offre des conseils pratiques sur la mise en œuvre de la manipulation non-aversive dans votre établissement, en abordant les questions de biosécurité, l'efficacité et la manière dont la manipulation par tunnel ou le « cup-handling » peuvent être utilisés en combinaison avec la contention et les procédures.

La formation e-learning sert d'introduction pour ceux qui débutent dans la manipulation raffinée ou de remise à niveau pour ceux qui ont déjà l'expérience de ces méthodes.

Avec des vidéos de démonstration et des quiz pour tester vos connaissances,



le cours permet une formation pratique efficace et efficiente. Suivre la formation e-learning avant une formation pratique à la manipulation non-aversive vous donnera une base de connaissances théoriques solides prêtes à être mises en pratique, pour vous aider à tirer le meilleur parti de votre session de formation pratique.

Ce cours est destiné à toute personne travaillant avec des souris de laboratoire, quel que soit son niveau d'expérience. Il ne devrait pas prendre plus de 45 minutes au total et vous pouvez faire des pauses entre les leçons pour intégrer facilement la formation dans votre journée de travail.

Accédez à la formation en ligne et à d'autres ressources sur la manipulation non-aversive de la souris en anglais: nc3rs.org.uk/3rs-resources/mouse-handling

Pour toute question concernant le module d'e-learning ou la manipulation non-aversive en général, veuillez contacter : Dr Khia Dobbinson enquiries@nc3rs.org.uk ou Dr Megan LaFollette (3RsC) info@na3rsc.org

Les champions Tech3Rs

Dans ce numéro, nous présentons deux raffinements de procédures expérimentales qui ont permis d'améliorer le bien-être animal, les performances des utilisateurs et le taux de réussite des méthodes.

Chris Moore est chercheur à l'Institut Francis Crick. Il nous a parlé de l'amélioration de la sécurité de l'administration intratrachéale chez la souris.

Quelle idée 3R avez-vous mise en œuvre ?

Notre groupe de recherche étudie des modèles murins de cancer du poumon, ce qui nous oblige à administrer de manière précise et régulière des adénovirus ou des rétrovirus liquides directement dans les poumons des souris, via la trachée. Pour éviter que des tumeurs ne se développent ailleurs que dans les poumons, comme dans la gorge ou le nez, il est essentiel que ces substances n'entrent en contact qu'avec le tissu pulmonaire.

Pour ce faire, nous avons initialement utilisé la méthode d'intubation intratrachéale décrite dans la publication de 2009 de DuPage et al. sur les [modèles conditionnels de cancer du poumon chez la souris](#). Cette méthode consiste à utiliser une aiguille de cathéter intraveineux pour placer une canule en plastique souple dans la trachée des souris anesthésiées. L'aiguille donne de la rigidité à la canule, ce qui lui permet d'être guidée dans l'étroite trachée de la souris. L'aiguille est ensuite retirée, laissant la canule en place, prête pour l'administration de la substance directement dans les poumons. J'ai raffiné cette approche en ajoutant un petit "collier" imprimé en 3D à l'aiguille d'intubation, ce qui réduit considérablement le risque de blessure pour les souris et améliore la confiance et la compétence de l'utilisateur.

Comment avez-vous développé cette approche ?

Lorsqu'il m'a été demandé de former de nouveaux utilisateurs à la technique d'intubation intratrachéale, j'ai constaté qu'ils avaient régulièrement des difficultés à tenir correctement l'aiguille d'intubation, ce qui entraînait des lésions de la trachée des souris. Dans ce cas, les souris devaient être euthanasiées alors qu'elles étaient encore sous anesthésie.

La perte d'animaux n'est jamais prise à la légère et le personnel est souvent très contrarié lorsque ces incidents se produisent. La raison pour laquelle de telles blessures se produisent est que l'aiguille du cathéter intraveineux est plus longue que la canule en plastique (image B, iv), ce qui signifie que la personne effectuant la procédure doit tenir l'aiguille de manière à ce que le bout pointu, le biseau, ne dépasse pas de la canule en plastique et ne blesse pas la trachée. Tenir l'aiguille et la canule de manière à minimiser le risque de blessure était inconfortable et nécessitait beaucoup d'entraînement pour être constamment correct.

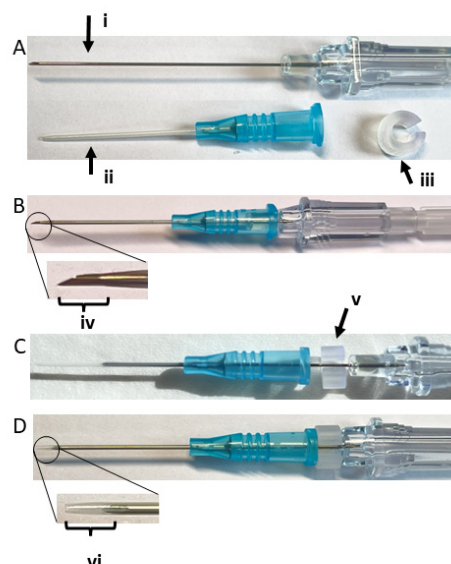
J'ai réfléchi à la manière dont nous pourrions contourner ces problèmes afin de réduire le risque pour les souris en minimisant les éléments techniquement plus difficiles de la procédure, et j'ai conçu un prototype de "collier". J'ai présenté le prototype à notre département d'ingénierie mécanique et ils ont pu imprimer en 3D mes nouveaux colliers d'intubation. Le collier est un petit anneau en plastique (image A, iii) qui se glisse facilement sur l'aiguille sans que l'utilisateur n'ait à approcher ses doigts de l'extrémité pointue. Il s'agit également d'un dispositif réutilisable, ce qui lui confère un excellent rapport coût-efficacité - à condition de ne pas oublier de l'enlever avant de jeter l'aiguille ! Ce dispositif empêche le biseau de l'aiguille

d'être exposé (image D, vi), ce qui réduit le risque de blessure pour les souris, tout en maintenant la rigidité nécessaire pour placer la canule avec précision. Le collier d'intubation permet également de tenir l'aiguille dans une position plus confortable et plus naturelle afin que les utilisateurs puissent se concentrer pleinement sur la souris.

Quel a été le résultat de ce processus ?

J'ai réduit le temps nécessaire pour former les utilisateurs de trois à cinq jours à seulement deux heures. Les apprenants sont beaucoup plus confiants maintenant que le risque de blesser les souris est fortement minimisé. Auparavant, au cours de la formation, les incidents d'euthanasie à la suite de lésions trachéales pouvaient atteindre 10 %. En ajoutant un collier à l'aiguille, ce taux est tombé à zéro.

J'ai formé environ 25 personnes à l'utilisation de cette approche, y compris des personnes venant d'autres établissements du Royaume-Uni et de l'étranger. Personne n'a signalé de difficulté à reprendre la technique dans son propre laboratoire, ce qui est un signe de bon transfert de compétences. Je suis toujours heureux de partager nos procédures opératoires normalisées, le schéma d'impression 3D et toute expertise supplémentaire avec toute personne qui pourrait les trouver utiles.



Aiguille et collier d'intubation

(A) Décomposition de l'aiguille d'intubation ; (i) aiguille métallique à biseau interne ; (ii) canule en plastique souple ; (iii) collier d'intubation.

(B) Lorsque la canule est insérée sur l'aiguille, le biseau de l'aiguille dépasse la tubulure de la canule (iv). Cela entraîne une blessure si l'aiguille est insérée dans la trachée ainsi.

(C) Fixation du collier à l'aiguille, en passant le collier par le côté de l'aiguille (v).

(D) Avec le collier attaché, le biseau de l'aiguille n'est plus exposé, et l'aiguille apporte encore de la rigidité à la tubulure flexible de la canule (vi).

Sheena Wallington est technologue animalière agréée et ancienne responsable non-clinique chez Evov Therapeutics. Elle nous a parlé de l'amélioration des prélèvements sanguins sur la veine saphène chez la souris.

Quelle idée 3R avez-vous développée?

Il y a quelques années, j'ai vu un poster au congrès de l'IAT sur les avantages en matière de bien-être du prélèvement de sang dans la veine saphène (moins de lésions tissulaires et moins de cicatrices), ce qui m'a donné envie d'adopter cette technique et de passer de la veine caudale à la veine saphène pour les saignées. La veine saphène est plus superficielle et plus facilement accessible, ce qui en théorie constitue un moyen plus rapide et plus fiable de prélever du sang. La plupart des saignées peuvent être obtenues avec une seule piqûre d'aiguille, contrairement à la veine caudale, où l'approvisionnement diminue rapidement à mesure que le sang coagule, et où plusieurs piqûres sont donc souvent nécessaires pour obtenir un volume suffisant.

Lorsque j'ai commencé à utiliser cette technique, je me suis rendu compte qu'il pouvait être difficile de voir la veine saphène, d'autant plus que la peau de la souris présente souvent des niveaux de pigmentation variés dans cette zone.

Un autre obstacle potentiel à une saignée rapide et facile est que la veine saphène, contrairement à la veine caudale, emprunte des chemins légèrement différents chez chaque animal, de sorte qu'il faut vraiment être en mesure de bien voir les veines pour pouvoir prélever du sang de manière fiable. En raison de ces aspects de la biologie de la souris, la localisation de la veine saphène peut parfois prendre du temps. Cependant, comme la saignée

saphène nécessite une contention que les souris peuvent trouver stressante, il est important de réduire la durée de la procédure au minimum.

J'ai remédié à ces problèmes en utilisant une petite lampe LED pour visualiser la veine saphène, ce qui facilite grandement l'insertion de l'aiguille au bon endroit.

Comment avez-vous élaboré ce projet?

Cette approche m'a été inspirée par un heureux accident survenu dans ma vie privée qui m'a donné l'idée. Alors que je manipulais une lampe LED, j'ai remarqué que la lumière était suffisamment forte pour traverser ma main et me permettre de voir les veines de mon doigt. Cela m'a donné l'idée d'utiliser une lampe LED pour améliorer la visualisation de la veine saphène chez nos souris. Pour ce faire, la souris est manipulée selon une méthode raffinée [1] et immobilisée à l'aide d'un tube de contention. Le membre postérieur est immobilisé en position étendue et la lumière est maintenue contre la face inférieure de la patte de l'animal, ce qui permet de localiser la veine rapidement et facilement. Une fois la veine localisée, vous pouvez procéder à une prise de sang précise.

Si vous utilisez une pince clamp pour maintenir la lumière en place, veillez à n'allumer la lumière qu'une fois que la patte de la souris est placée sur la LED, afin d'éviter que la lumière ne soit projetée directement dans vos yeux. Une deuxième personne peut également tenir la lumière en place et l'orienter dans la bonne direction, afin qu'elle n'aveugle pas la personne qui prélève l'échantillon de sang.

Quels ont été les résultats du projet?

Ma méthode m'a non seulement permis de réaliser de manière fiable et

constante des prélèvements saphènes chez les souris, mais elle a également augmenté la vitesse à laquelle le sang peut être prélevé, réduisant ainsi le stress de l'immobilisation de l'animal.

Le fait de pouvoir localiser la veine saphène de manière fiable signifie que les saignements ne nécessitent qu'une seule piqûre d'aiguille, ce qui permet d'éviter les souffrances inutiles dues à des piqûres multiples. J'ai constaté que le taux de réussite des saignées saphènes, mesuré par le nombre d'échantillons pour lesquels le volume cible a été atteint avec une seule piqûre d'aiguille, a plus que doublé grâce à l'utilisation d'une lumière LED. La formation requise pour apprendre cette approche est très courte, parfois elle ne prend qu'une seule séance. Cependant, je veillerais à ce que les personnes soient supervisées à plusieurs reprises avant d'être autorisées à pratiquer seules, afin de garantir une parfaite maîtrise de la technique. Une fois la technique maîtrisée, la saignée saphène à l'aide de la lumière n'échoue pratiquement jamais. La qualité du sang s'est également grandement améliorée ; le sang prélevé sur la veine saphène est rarement hémolysé et les échantillons de plasma sont propres et uniformes. Ces améliorations permettent de réduire au minimum le nombre de souris nécessaires pour prélever des échantillons de sang suffisants et de bonne qualité.

Cette procédure a été approuvée par le personnel en charge des formations dans l'établissement et j'ai été invitée à former des collègues d'autres établissements qui ont trouvé ma méthode très utile pour améliorer la qualité des échantillons de sang et réduire le temps de prélèvement, tout en améliorant le bien-être des animaux.

1. Pour plus de détails sur les méthodes de manipulation raffinées utilisées par Sheena, consultez notre ressource sur la manipulation des souris: nc3rs.org.uk/3rs-resources/mouse-handling.

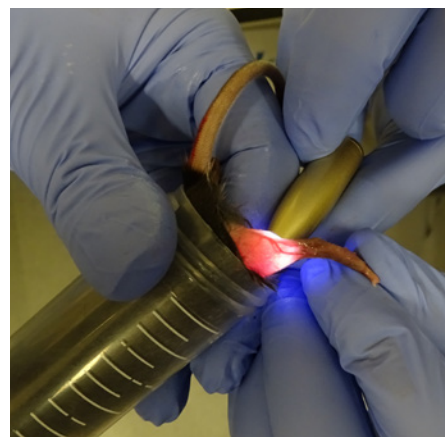
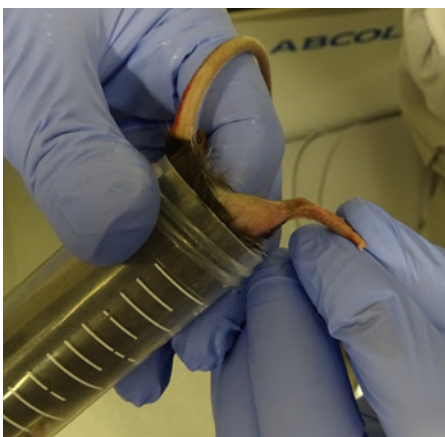


Image de gauche : Vue de la patte de la souris sans lumière.

Image de droite : Lorsqu'une lumière LED est appliquée contre le dessous de la patte de la souris, la veine saphène (indiquée par un astérisque) est clairement visible..

Articles d'intérêt pour les 3R

Dans chaque numéro, nous présentons des articles 3R récents, en fournissant des résumés et des liens vers les articles complets pour une lecture plus approfondie. Ce numéro se concentre sur le raffinement appliqué à des espèces animales de grande taille.



Récupération propre de l'urine des porcs : Une méthode pour collecter des échantillons de qualité pour l'analyse d'urine et la culture microbiologique dans un environnement de laboratoire

- L'urine recueillie en vue d'analyses doit être propre et exempte de contaminants microbiens. Les méthodes standard de prélèvement d'échantillons sur les porcs comprennent le cathétérisme de la vessie ou l'aspiration de la vessie sus-pubienne, deux procédures invasives qui nécessitent une anesthésie générale.
- Dans cette étude, les auteurs ont cherché à valider une nouvelle méthode de collecte d'urine non invasive chez les porcs.
- L'étude a recueilli l'urine de 41 porcs femelles (Landrace/Yorkshire, race croisée), logés en groupes de dix individus maximum. L'urine a été collectée de manière non invasive à l'aide d'un outil de ramassage à long manche (similaire à celui utilisé pour le ramassage de la litière) avec un gobelet stérile de 100 ml fixé à l'extrémité.
- Pour éviter de perdre du temps à attendre une miction spontanée, les auteurs ont également mis au point un protocole d'incitation à la miction.
- Ce protocole repose sur l'observation que lorsque les porcs sont autorisés à retourner dans leur enclos après qu'ils aient été nettoyés, ou après avoir été temporairement déplacés ailleurs dans l'installation pour un apprentissage ou un moment de socialisation, ils se rendaient souvent immédiatement dans les coins à excréments prévus à cet effet pour uriner.
- Lorsqu'ils se trouvent dans le coin à déjections et avant le début de l'urination, les porcs expriment un comportement particulier, avertissant l'expérimentateur qu'ils sont sur le point d'uriner. Cette observation a permis de faciliter la collecte d'urine dans des conditions strictes de propreté.
- En comparaison avec l'urine recueillie par les méthodes standard, les auteurs ont constaté une contamination minimale par des microbes provenant de la peau et des surfaces vaginales. Ce raffinement améliore donc le bien-être des animaux sans compromettre la qualité des données.

Stærk K et al. (2023). Clean-catching urine from pigs: A method for collecting quality specimens for urinalysis and microbiological culturing in a laboratory environment. *Laboratory Animals* 57(3),293-303. doi: [10.1177/00236772221133433](https://doi.org/10.1177/00236772221133433)



Évaluation de la gravité postopératoire chez le mouton

- Les moutons sont couramment utilisés dans les études orthopédiques, qui impliquent souvent des interventions chirurgicales telles que l'ablation des tendons, ce qui les rend douloureuses pour les animaux. Une gestion efficace de la douleur est cruciale pour le bien-être des animaux et la qualité des données. Cependant, les méthodes adéquates d'évaluation de l'intensité de la douleur chez les modèles animaux de grande taille sont souvent limitées.
- Les auteurs de cette étude ont utilisé une approche combinée de la télémetrie et de l'échelle « SGS » (Sheep Grimace Scale : évaluation des expressions faciales du mouton) pour évaluer l'intensité de la douleur chez quatre moutons à tête noire après deux interventions chirurgicales, l'implantation d'un émetteur télémetrique et l'ablation du tendon.
- Après l'ablation du tendon, les auteurs ont surveillé l'activité et la fréquence cardiaque à l'aide de dispositifs de télémétrie, et effectué l'analyse SGS à partir d'enregistrements vidéo, ainsi qu'une évaluation clinique « scoring » classique. Le score comprenait la vocalisation, la prise de nourriture et l'apparence générale.
- Les données de SGS et de télémetrie ont pu être utilisées efficacement comme indicateurs de la douleur, contrairement aux évaluations cliniques « scoring » classiques. Ces méthodes peuvent donc constituer un raffinement utile pour la détection de la douleur chez les grands animaux.

Zentrich E et al. (2023). Postoperative Severity Assessment in Sheep. *European Surgical Research* 64(1), 27-36. doi: [10.1159/000526058](https://doi.org/10.1159/000526058)

Nouvelles du NC3R

Remplacer les animaux sentinelles par une surveillance « monitoring » de l'hygiène environnementale

Nous avons créé une nouvelle page de projet sur l'utilisation de méthodes d'échantillonnage environnemental pour réduire le nombre d'animaux utilisés pour le suivi sanitaire des colonies.

La recherche d'agents pathogènes et de parasites dans les colonies de rongeurs de laboratoire est importante pour le bien-être des animaux et la qualité des travaux scientifiques. Traditionnellement, des animaux sentinelles sont maintenus au sein de la colonie et euthanasiés à des fins de surveillance sanitaire. Cela peut impliquer l'achat d'animaux spécifiquement dans ce but, mais une surveillance sanitaire précise et rentable est possible sans sentinelles.

Grâce aux progrès technologiques, l'analyse moléculaire d'échantillons environnementaux (par exemple, les débris de poussière ou la litière souillée) peut remplacer l'utilisation d'animaux sentinelles. Chago Bowers (technicien animalier, Université de Chicago) et le Dr Lynlee Stevey-Rindenow (vétérinaire, Université de Californie du Sud) nous ont expliqué comment ils ont réduit de manière substantielle le nombre de souris et de rats sentinelles mis à mort à des fins de surveillance sanitaire au sein de leurs établissements. Chago et Lynlee ont également fait part de leur point de vue sur le temps, les coûts et les avantages émotionnels liés au remplacement des animaux sentinelles.

Visitez nc3rs.org.uk/our-portfolio/replacing-sentinel-animals-environmental-health-monitoring pour lire une ancienne interview de Chago dans Tech3Rs et écouter une toute nouvelle interview audio de Lynlee.

Pour plus d'informations sur le monitoring de l'hygiène environnementale, y compris sur la manière de changer de système, consultez les ressources du 3Rs Collaborative: na3rsc.org/health-monitoring

Vous avez remplacé les animaux sentinelles par un monitoring de l'hygiène environnementale ? Si c'est le cas, nous aimerions en savoir plus: tech3Rs@nc3rs.org.uk

Raffiner la fixation de la tête des rongeurs et le contrôle des fluides

Nous avons réuni un groupe de travail d'experts pour identifier les améliorations à apporter à la fixation de la tête et au contrôle des fluides dans la recherche en neurosciences utilisant des souris. Les pratiques actuelles et les recommandations visant à améliorer le bien-être des animaux et la qualité des données, basées sur une enquête auprès de la communauté, des analyses bibliographiques, ainsi que l'avis d'experts et l'expérience pratique

du groupe de travail ont été publiées en 2022 (Barkus et al. 2022).

Nous avons créé une fiche de synthèse spécialement destinée aux techniciens animaliers, qui reprend les principales recommandations de ce rapport, et qui peut être téléchargée. La fiche de synthèse fournit également des liens vers les sections pertinentes du document ainsi que vers d'autres ressources utiles.

Téléchargez la fiche de synthèse et obtenez plus d'informations sur le projet: nc3rs.org.uk/3rs-resources/refining-use-head-fixation-and-fluid-control-rodents

Traduction des Tech3Rs

Des traductions des newsletters Tech3Rs sont disponibles en Français, Italien et Allemand depuis le Numéro 15. Nous remercions le Swiss 3R Competence Centre (3RCC), Charité 3R et le Centre français pour les 3R (FC3R) pour ces traductions, qui nous permettent de diffuser les ressources pour les techniciens animaliers à travers l'Europe. Les liens vers les versions traduites sont disponibles sur le site du NC3Rs nc3rs.org.uk/tech3rs-newsletter

Pour accéder à la version française traduite et distribuée par les centres 3R français (FC3R) et suisse (3RCC), veuillez suivre les liens suivants : <https://www.fc3r.com/fria/> et <https://swiss3rcc.org/our-projects/tech3r-newsletter>

3 R Centre de
C C compétence
suisse 3R



Célébration de notre 20e anniversaire

Nous sommes ravis de célébrer notre 20e anniversaire tout au long de l'année 2024. De plus amples détails sur la manière dont nous marquerons cette occasion seront bientôt publiés sur notre site web, mais nous serions ravis que les techniciens animaliers participent à nos activités

Article dans l'édition anniversaire de Tech3Rs

Quelles sont vos réussites au cours des 20 dernières années ? Avez-vous dirigé ou participé à un projet 3R qui a amélioré le bien-être des animaux?

Avez-vous modifié vos pratiques ou mis en œuvre une méthode de raffinement après avoir lu Tech3Rs?

Nous serions ravis d'en savoir plus, n'hésitez pas à nous contacter: tech3rs@nc3rs.org.uk

Appel à images 3R

Avez-vous des images de votre travail que vous êtes prêt à partager avec nous pour nous aider à donner vie à notre travail (créditées ou anonymes) ?

Nous disposons également d'un petit budget en 2024 pour commander des images pour des approches 3R particulièrement pertinentes ou intéressantes..

Prenez contact avec nous pour discuter du partage de vos images ou d'un rendez-vous avec un photographe: media@nc3rs.org.uk

Autres nouvelles

Vous administrez du tamoxifène à vos souris? Nous avons besoin de votre contribution!

Les méthodes actuelles d'administration du tamoxifène comprennent le gavage oral ou l'injection péritonéale, qui sont invasifs, ou l'utilisation de régimes à base de tamoxifène, qui peuvent provoquer une aversion alimentaire en raison du goût amer du tamoxifène.

Fluid Pharma Ltd a mis au point une formulation insipide de tamoxifène pour améliorer l'administration aux rongeurs, avec le soutien du financement du défi « CRACK IT » du NC3R. Avant de commercialiser le produit, Fluid Pharma Ltd. entreprend des recherches pour en savoir plus sur la taille et les besoins du marché.

Si vous utilisez du tamoxifène et que vous souhaitez nous aider, veuillez suivre le lien vers le questionnaire bit.ly/3N5CjEN

Pour en savoir plus sur ce produit, consultez le site web du NC3Rs: nc3rs.org.uk/crackit/tat-fit?tab=products

Vous vous occupez de grenouilles de laboratoire ou mettez en place une animalerie *Xénope* ?

Où que vous soyez dans le monde, vous pouvez rejoindre une communauté de techniciens animaliers et de scientifiques spécialistes du Xénope qui partagent leurs questions et leurs conseils sur la santé, la manipulation et l'élevage des grenouilles.

Envoyez un courriel à tech3rs@nc3rs.org.uk pour être mis en contact avec l'organisateur et ajouté à la liste de diffusion *Xénope*.

L'équipe du NC3Rs vous souhaite de joyeuses fêtes de fin d'année. Veuillez noter que notre bureau sera fermé du jeudi 21 décembre et réouvrira le mardi 2 janvier 2024.