

Tech3Rs

Fournissant aux techniciens
animaliers les dernières
nouvelles du NC3Rs

Bienvenue dans
la dernière édition
de Tech3Rs. Nous
faisons le point sur
les avancées récentes
dans le domaine des
3R et sur les nouvelles
ressources, recherches et
événements.

Cette lettre d'information est destinée à aider les techniciens animaliers des établissements de recherche à mettre en oeuvre les 3R et à garantir le bien-être animal. Si vous avez des idées pour les prochains numéros ou si vous travaillez sur une approche des 3R que vous aimeriez voir présentée, n'hésitez pas à nous contacter par mail à tech3rs@nc3rs.org.uk ! Dans ce numéro, nous partageons nos conseils pour raffiner les études comportementales chez la souris, résumons deux articles sur les 3R et présentons des travaux sur l'amélioration des soins aux rats. Nous abordons aussi le Congrès 2023 du IAT - dont l'atelier "enrichissement" du NC3Rs, et un webinar sur un système d'injection mis au point lors d'un défi CRACK IT du NC3Rs.



Restez informé !

Tech3Rs est publié en ligne en anglais – www.nc3rs.org.uk/tech3rs
Si vous souhaitez recevoir un email à la sortie du prochain Tech3Rs, envoyez-nous un mail à l'adresse tech3rs@nc3rs.org.uk avec pour objet "Subscribe".



Raffiner les études comportementales chez la souris

Un article et un outil en ligne pour aider animaliers et chercheurs à mettre en oeuvre des améliorations pour les souris utilisées dans les expériences comportementales à haut rendement.

Les études "à haut rendement" peuvent se dérouler sur des semaines ou des mois, les souris effectuant des tâches au cours d'un grand nombre d'essais expérimentaux. Cette approche est utilisée pour recueillir des données comportementales et enregistrer l'activité cérébrale, ce qui implique généralement que les souris soient attachées par la tête à l'aide d'un dispositif implanté chirurgicalement. L'accès à l'eau de boisson est restreinte afin de motiver les animaux à rester engagés dans les tâches et à donner des réponses répétées. La contention de la tête et la restriction hydrique sont individuellement stressantes pour les souris, mais la combinaison des deux est souvent utilisée, ce qui cumule les effets négatifs sur le bien-être.

Pour remédier au manque de conseils sur le raffinement de ces méthodes, nous avons réuni des Animal Welfare Officers, des gestionnaires d'installations, des vétérinaires et des chercheurs. Ce groupe d'experts a rédigé un document et créé une page web d'accompagnement, qui peuvent être utilisés pour améliorer les résultats postopératoires, la surveillance de la santé, l'élevage à long terme et le bien-être général

des souris utilisées dans des expériences comportementales à haut rendement. Une grande partie du contenu peut aussi s'appliquer aux rats.

Le document aborde le bien-être, les points limites et fournit des recommandations pratiques pour raffiner la chirurgie où la tête est fixée et les techniques de motivation. La ressource en ligne contient des outils pratiques, tels qu'une procédure standard d'opération (SOP) détaillée pour la fixation de la tête et des modèles d'évaluation du bien-être pour le suivi des souris après l'opération et pendant la restriction d'accès aux fluides.

Pour en savoir plus : Barkus et al. (2022). Refinements to rodent head fixation and fluid/food control for neuroscience. *J Neurosci Methods* 381:109705. doi: [10.1016/j.jneumeth.2022.109705](https://doi.org/10.1016/j.jneumeth.2022.109705)

Télécharger une procédure opératoire standard (SOP) et des modèles de suivi du bien-être : www.nc3rs.org.uk/refining-rodent-behavioural-studies

Parcours d'animaliers

Entretien sur le parcours professionnel de techniciens d'animaleries passionnés, et faisant preuve d'un engagement à long terme pour les 3R. Si vous avez une histoire inspirante, ou si vous connaissez quelqu'un qui en a une, n'hésitez pas à nous contacter via tech3Rs@nc3rs.org.uk.

Dans ce numéro, nous vous présentons Selina Ballantyne, responsable des licences à l'université de Cambridge, qui nous parle de sa carrière et de ce que lui ont apporté ses différents rôles.

J'ai su dès mon plus jeune âge que je voulais travailler avec les animaux et, en grandissant, j'ai développé un intérêt pour les sciences. J'ai eu envie de devenir zootechnicienne en dernière année de collège après un exposé sur les animaux dans la recherche et les 3R. Ma carrière a débuté en 1999 en tant que technicien animalier junior, travaillant avec des souris au Medical Research Council (MRC). J'ai progressé pour devenir une technicienne agréée, en obtenant ma qualification de membre auprès de l'Institute of Animal Technology (IAT). En 2006, j'ai rejoint le Cancer Research UK (CRUK) en tant que technicien superviseur.

“
Vous pourriez découvrir que vous avez un talent caché que vous n'aviez pas considéré auparavant, ou que ce n'est pas la bonne voie pour vous.”

Saisir les opportunités et trouver sa voie

Motivée par ma passion pour le bien-être animal et l'importance scientifique des 3R, j'ai commencé à endosser des rôles reconnus. En tant que AWO, j'ai pu adopter une approche pratique et mettre en œuvre des améliorations au quotidien. En tant qu'officier d'information désigné - ou NIO - j'ai appliqué les 3R et élargi mes connaissances. J'ai également assuré le secrétariat du comité d'éthique et du bien-être animal (AWERB), ce qui m'a donné l'occasion d'apprendre des autres. En 2013, j'ai fait ce que certains pourraient considérer comme un pas de côté, en passant à l'Institut Sanger en tant que technicien animalier principal.

Chaque poste m'a permis de m'améliorer et d'accroître les possibilités qui s'offraient à moi. Le conseil que je donne aux jeunes techniciens est de rechercher de nouveaux rôles dès que possible. Vous pourriez découvrir que vous avez un talent caché que vous n'aviez pas considéré auparavant, ou vous pourriez découvrir que ce n'est pas la bonne voie pour vous. Quoi qu'il en soit, votre expertise se développe et vous devenez un professionnel de plus en plus qualifié.

L'enseignement, la formation et la discussion m'ont permis de trouver une direction que je trouve immensément



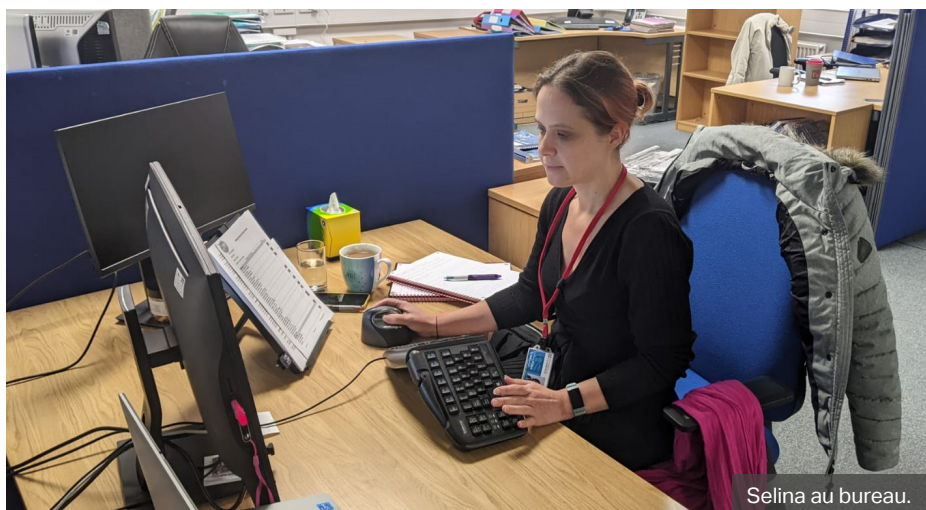
Selina Ballantyne.

gratifiante. Sans avoir essayé de nouvelles choses, je n'aurais jamais découvert à quel point j'aime éduquer et aider les autres. Mes rôles croissants à l'Institut Sanger en tant que AWO, Animal Welfare Manager et ensuite Senior Animal Welfare Manager ont fourni un excellent cadre pour développer cet aspect de ma carrière, qui me passionne. Les techniciens animaliers occupent une position-clé pour les 3R et, avec le soutien adéquat, la prochaine génération pourrait être celle qui fera la prochaine grande percée dans le domaine des 3R.

Être ouvert à la nouveauté

En saisissant continuellement les occasions de m'engager pour les 3R, j'ai appris l'importance d'être ouverte aux idées nouvelles. Le conseil que je donne à tous ceux qui veulent créer un changement positif est de garder l'esprit ouvert. Soyez prêt à explorer de nouvelles idées et à leur laisser le temps de mûrir, même si vous êtes sceptique. Lorsque vous vous impliquez à fond dans une chose, les résultats peuvent vous surprendre.

J'ai appliqué ce conseil en 2019, lorsque j'ai dirigé l'élaboration d'un nouveau système de gestion des incidents utilisant l'analyse profonde des causes (RCA - root cause analysis). Lorsque nous sommes confrontés à des problèmes, tels que les défis liés au bien-être animal, nous utilisons souvent un "pansement" pour traiter les questions de façon superficielle. Le RCA est une méthode permettant de résoudre un problème en identifiant et en traitant la source celui-ci afin de réduire le risque qu'il se reproduise. Au début, cette approche était inconfortable ; elle implique d'avoir des conversations difficiles sur ce



Selina au bureau.

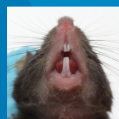
qui a mal tourné et ce qui aurait pu être fait différemment. Il était important d'obtenir l'implication de tous, de les soutenir et d'instaurer un climat de confiance. Aujourd'hui, nous disposons d'un système qui montre aux techniciens animaliers que leur contribution est précieuse. Cela a permis d'apporter d'importantes améliorations et c'est ainsi que nous avons produit la trousse éducative Malocclusion in mice sur le site Web du NC3R.

Malocclusion: spot the signs and check the teeth

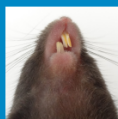
Malocclusion is a dental disorder where misalignment of the teeth leads to overgrowth of the incisors.

The teeth of rodents grow continually. If malocclusion is not identified and addressed quickly, mice will not be able to eat or drink, which can lead to considerable suffering and eventual death.

Everyone who works with mice should know how to spot malocclusion and what action to take when malocclusion is suspected or clearly evident.



Healthy teeth are straight and aligned.



Mice with malocclusion have teeth that are misaligned, which leads to overgrowth.

Know the risks

Risk of malocclusion is increased for:

- Pups around weaning age (2-5 weeks).
- Irradiated animals and oral tumour models.
- Genetically predisposed strains and pedigrees.
- Animals without suitable gnawing enrichment.

Spot the signs

Signs of malocclusion include:

- Being smaller and/or thinner than cage/litter mates.
- Being less active than cage mates.
- Abnormally shaped nose or face.
- Hunched posture or abnormal gait.

Selina a joué un rôle déterminant dans le développement de ressources du NC3Rs.

Mon engagement envers les 3R et le fait de sortir de ma zone de confort m'ont permis de réaliser des projets inattendus et valorisants. Récemment, je me suis portée volontaire pour enregistrer un épisode de podcast "Animals in Biomedical Research Replacement, Refinement, Reduction" pour la série "Say That Again Slowly" dans le cadre du festival de Cambridge. J'ai eu la surprise qu'il soit diffusé sur YouTube, puis repris et ajouté au site web du NC3Rs - ce fut une expérience passionnante et pleine d'humilité.

En regardant d'autres parcours d'animaliers inspirants, je me rends compte que mon chemin est un peu atypique. J'espère que cela vous montre qu'il n'y a pas de voie toute tracée vers une carrière et qu'il existe de nombreuses façons de s'engager pour les 3R. Tout au long de votre propre parcours, je vous encourage à ne jamais cesser d'apprendre, à être ouvert aux critiques constructives et à saisir toutes les opportunités qui se présentent à vous.

Articles 3R d'intérêt

Chaque numéro présente des articles récents sur les 3R, avec leurs résumés et les liens des articles complets pour une lecture approfondie. Dans cette édition, nous revenons sur les soins aux souris soumises à l'imagerie TEP et les techniques de contention raffinées pour les cochons de laboratoire.

Proposition de lignes directrices pour la préparation et le soin des souris en imagerie TEP au 18F-FDG

- Les auteurs proposent un protocole standard pour la préparation et le soin des souris utilisées pour l'imagerie par tomographie par émission de positons (TEP) marquée au fluorodésoxyglucose (18F-FDG). Des conseils généraux et spécifiques à chaque étude (par exemple pour les études d'oncologie, de cardiologie et de neurologie) sont donnés pour améliorer le bien-être des animaux et les résultats d'imagerie.
- Le jeûne doit être aussi court que possible. Quatre heures suffisent pour obtenir une glycémie stable. Mesurez la glycémie avant d'administrer le 18F-FDG pour aider à standardiser les résultats. Manipulez les souris à l'aide d'un tunnel afin de minimiser le stress.
- Lors du jeûne des souris, retirer la litière pour éviter toute ingestion, et s'assurer que des dispositifs de chauffage et une surveillance attentive sont en place pour éviter l'hypothermie. De l'eau et un environnement enrichi, tel qu'un abri, doivent toujours être disponibles.
- Les séances d'imagerie ne doivent pas dépasser 3 heures sur une période de 24 heures ou 5 séances sur une période de 14 jours, avec un maximum d'une séance par jour.
- Après l'imagerie, désinfecter le lit du TEP pour éviter la transmission de maladies et la contamination radioactive. Surveiller les signes vitaux des souris en convalescence et s'assurer qu'elles ont accès aux liquides et au matériel de nidification.

Ribeiro FM et al. (2022). *EJNMMI Research* 12: 49.

doi: [10.1186/s13550-022-00921-y](https://doi.org/10.1186/s13550-022-00921-y)

Raffiner les techniques de contention des porcs par l'habituation

- L'étude vise à affiner les techniques de contention des miniporcs de Göttingen en habituant les porcs à la socialisation humaine et à la contention par hamac en utilisant le renforcement positif.
- 44 porcs âgés de 4 mois (22 mâles/22 femelles) ont été répartis de manière aléatoire entre un groupe témoin (sans entraînement) et un groupe traité. Les porcs du groupe traité ont suivi des séances d'entraînement de 3 minutes 3 fois par semaine pendant 11 jours.
- Le 13e jour, le sang est prélevé sur tous les porcs, attachés par une sangle. Le temps passé à se débattre et à vocaliser, et les niveaux de cortisol sérique sont mesurés. Des tests d'approche humaine sont effectués 1 jour avant et après la prise de sang.
- Bien qu'aucune différence de comportement n'ait été observée entre les groupes lorsqu'ils étaient attachés, les porcs entraînés présentent des taux de cortisol bien inférieurs à ceux des porcs témoins. Ils s'approchent aussi plus rapidement des manipulateurs et passent plus de temps en contact avec eux après le prélèvement de sang.
- L'habituation par renforcement positif réduit efficacement le stress des porcs pendant et après les procédures.

O'Malley CI et al. (2022). *Frontiers in Veterinary Science* 9:1016414. doi: [10.3389/fvets.2022.1016414](https://doi.org/10.3389/fvets.2022.1016414)



Un cochon placé en écharpe pendant une séance d'entraînement - O'Malley et al. (2022)

Champions des 3R

Nous vous aidons à partager vos idées pour mettre les 3R en pratique. Dans ce numéro de Tech3Rs, nous vous proposons un “champions des 3R” un peu différent, puisqu’il s’agit de la suite d’un article de blog paru en 2020 sur le site internet du NC3Rs.

Entretien avec Joanne Mains, zootechnicienne principale au sein de l’unité des ressources médicales de l’université de Dundee (MSRU), au sujet d’une salle de jeux pour rats, et de la recherche de solutions aux problèmes de bien-être.

Création d’une salle de jeux

Après le succès de nos salles de jeux pour cochons d’Inde, nous en avons créé une dédiée aux rats, afin de leur offrir un espace encore plus grand pour explorer et faire de l’exercice. Nous avons pris en compte les aspects pratiques, comme l’installation d’une barrière de porte pour empêcher les évasions et s’assurer que les articles étaient faciles à nettoyer avant de faire preuve de créativité. La quasi-totalité du matériel utilisé provient de notre établissement ou d’échantillons gratuits. Nous avons meublé la pièce avec des éléments qui permettraient aux rats d’exprimer leurs comportements naturels. Les rats adorent se terrer et grimper, c’est pourquoi nous avons créé des tunnels avec de vieilles manches de blouses de laboratoire, fourni une boîte à creuser remplie de terre (nous achetons de la terre pour plantes en pot, qui peut ensuite être autoclavée) et transformé un vieux système d’hébergement en cadre à grimper.

Nous hébergeons déjà nos rats dans des cages plus grandes que la norme et leur fournissons divers enrichissements, mais nous avons constaté des avantages



supplémentaires à disposer d’une salle de jeu dédiée aux rats. L’une des plus grandes différences a été la possibilité de se mettre au sol avec les rats et de créer des liens avec eux à leur rythme.

Nous avons constaté que nos rats Lister Hooded aiment interagir avec les humains - ils s’intéressent davantage à nous qu’à l’enrichissement ou aux autres rats! Dès que vous vous asseyez sur le sol de la salle de jeu, ils veulent grimper sur vous et se faire caresser.

Les Sprague Dawleys préfèrent socialiser avec d’autres rats et sont naturellement plus craintifs envers les humains. Le fait de passer du temps dans la salle de jeu les a aidés à devenir plus détendus et plus faciles à manipuler. Nous pensons que cela est dû à la fois à l’habituation, et à l’association positive entre la manipulation et la salle de jeu.

Contourner les challenges

Certaines unités de recherche n’ont pas l’espace nécessaire pour une salle de jeu. Nous allons d’ailleurs bientôt déménager, et n’aurons probablement plus de pièce réservée à nos rats. En tant que techniciens animaliers, nous savons que lorsque des obstacles de ce

type se présentent, il est de notre devoir de réussir à les contourner et à trouver des solutions qui conviennent à tous, y compris à nos animaux.

Nous ne voulons pas que les rats perdent la possibilité de grimper, car nous savons qu’ils aiment le faire. Ceci est basé sur nos observations, mais d’autres l’ont confirmé [1]. Nous reviendrons à l’utilisation d’un parc pour rats enrichi plutôt qu’une pièce entière. Il sera toujours plus grand que leurs cages de façon à inclure une plus grande variété d’objets, ainsi que de quoi grimper. Nous avons l’habitude de résoudre les problèmes en équipe. Je ne doute donc pas que nous pourrions contourner les nouveaux défis et continuer à apporter des améliorations à nos rats.

“

Une des plus grandes différences a été la possibilité de se mettre au sol avec les rats et de créer des liens avec eux, à leur rythme”

Fiers de faire du raffinement une réalité

L'article original décrivait les améliorations apportées à la MSRU de Dundee pendant 18 mois. Il s'agissait notamment de loger les cobayes dans de grands enclos au sol, d'améliorer la gestion des colonies de rats et de varier l'enrichissement environnemental pour améliorer le bien-être des souris.

Pour en savoir plus : www.nc3rs.org.uk/news/making-refinements-reality-why-we-can-be-proud



Les rats apprécient les cacahuètes en coque

D'anciennes solutions pour de nouveaux problèmes: la double-boîte postopératoire

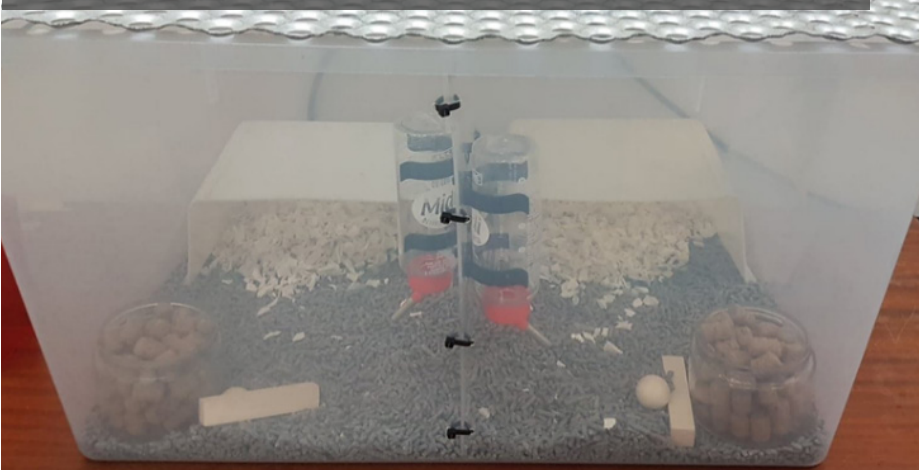
Dans notre premier article, nous avons expliqué comment nous avons raffiné notre méthode de séparation des couples d'accouplement en utilisant un tube et une barrière en Perspex. Nous avons maintenant appliqué une approche similaire pour donner à nos rats Sprague Dawley mâles un contact social après une chirurgie à double cathéter. Il n'est pas possible de loger les rats en groupe après l'opération, car les compagnons de cage mâchent et endommagent les cathéters. Les ports d'accès vasculaire constituent une option pour un véritable hébergement social, mais ils ne sont généralement pas recommandés pour les études de moins de deux semaines. Il est également nécessaire que le personnel reçoive une formation et passe du temps à se

perfectionner alors que l'approche que nous utilisons actuellement peut être mise en œuvre immédiatement.

Il est important d'avoir des plans d'urgence dans les cas où les choses ne se déroulent pas comme prévu. Si le plan A (par exemple, les ports d'accès vasculaire) ne fonctionne pas, quel est le plan B? comment faire en sorte d'améliorer encore les choses pour les animaux? Notre plan B a été d'améliorer nos cages.

Inspirés par le succès de la séparation des animaux après accouplement, tout en maintenant le contact sensoriel, nous avons créé de nouvelles boîtes postopératoires, avec l'aide de notre homme-à-tout-faire, Jim. Cette cage modifiée est faite à partir de conteneurs de stockage en plastique transparent qui sont suffisamment hauts pour permettre aux rats de se redresser de toute leur hauteur. Pour créer une cloison, Jim a percé des trous dans du plastique transparent et l'a fixé solidement pour

La cage modifiée permet un contact sensoriel après une double chirurgie avec cathéter.



diviser la boîte en deux sections. Nous avons ensuite acheté des biberons génériques pour rongeurs dans des animaleries et avons utilisé des clips pour tunnel pour les fixer à l'intérieur de la boîte. La nourriture a été placée dans un bol en verre à l'intérieur de la boîte.

La sécurité des animaux étant la priorité, nous avons conçu les boîtes avec suffisamment d'espace pour que les rats puissent se lever et se déplacer, tout en minimisant le risque que les cathéters s'accrochent à quoi que ce soit. Pour les nids, nous avons divisé en deux le fond de quelques grandes cages à souris pour y placer les cathéters. Si vous décidez de suivre une approche similaire à la nôtre, assurez-vous que le couvercle est bien fixé. Nous utilisons une feuille de métal provenant d'un vieux support d'autoclave. Elle présente de grands trous parfaits pour l'air, mais pas assez grands pour que les rats puissent s'échapper. Elle est suffisamment lourde pour que les rats ne puissent pas la déplacer et suffisamment sûre pour qu'ils ne puissent pas s'y blesser.

Les rats peuvent se voir et se sentir les uns les autres et dormiront les uns à côté des autres de chaque côté de la cloison. Nous pouvons constater une amélioration chez nos rats et avons reçu le commentaire suivant d'un chercheur :

"Les rats logés dans les nouvelles boîtes post-opératoires étaient plus calmes que ceux logés individuellement, et ont retrouvé leur poids d'avant l'opération en quelques jours. Cette nouvelle approche a considérablement amélioré le bien-être des animaux et la qualité de nos données."

Consultez www.nc3rs.org.uk/ratplaypens pour installer un parc pour rats dans votre établissement.

Pour en savoir plus sur les avantages des parcs pour rats en termes de bien-être : www.nc3rs.org.uk/playpenstudy

[1] Makowska IJ and Weary DM (2016). The importance of burrowing, climbing and standing upright for laboratory rats. *Royal Society Open Science* 3:160136. doi: [10.1098/rsos.160136](https://doi.org/10.1098/rsos.160136)

Nouvelles du NC3Rs et d'ailleurs

Webinaire : Sharp and to the Point - Une aiguille précise pour un meilleur bien-être animal welfare

Les aiguilles à usage unique, comme leur nom l'indique, sont conçues pour n'être utilisées qu'une seule fois. Réutilisées, elles risquent de s'émousser et de faire souffrir les animaux, mais aussi de transférer des produits tissulaires ou de propager des infections entre les animaux.

Le "système d'injection de précision", un produit développé par Active Needle Technology Ltd pour le CRACK IT Challenge "Sharp and to the Point" du NC3Rs, permet de changer les aiguilles rapidement et en toute sécurité entre les injections. Ce système très efficace, réduit le temps nécessaire pour administrer des injections précises et stériles à de grands groupes d'animaux, et minimise le gaspillage du matériel injectable en éliminant pratiquement tout espace mort dans la seringue. Cette technologie facilite également le dosage de précision, en délivrant une quantité exacte du produit au site d'administration prévu, de manière reproductible.

Regardez le webinaire pour en savoir plus sur les avantages pratiques, scientifiques et de bien-être de l'utilisation du système d'injection de précision : www.nc3rs.org.uk/3rs-resources/precise-low-dead-space-needle-improved-animal-welfare

Retrouvez nos articles sur l'usage unique des aiguilles et un poster pour votre établissement : www.nc3rs.org.uk/3rs-resources/single-use-needles

Contact Active Needle Technology Ltd at: www.activeneedle.com

Congrès de l'Institute of Animal Technology (IAT) : 21 – 24 Mars 2023

Le congrès de l'IAT est une excellente occasion pour les zootechniciens de faire progresser leurs compétences et connaissances professionnelles, de montrer leur engagement en faveur du bien-être animal et de partager leurs idées et expériences.

L'édition 2023 se tiendra dans un centre de conférence et un hôtel 5 étoiles. L'hébergement est inclus dans le forfait de participation complet, avec des options pour une participation d'une seule journée également disponibles.

NC 3Rs National Centre for the Reduction, Refinement & Replacement of Animals in Research

Why use needles only once?

Single-use needles are designed to be used once. If used again, there is a risk that the needle will dull and cause the animals pain.

You should avoid reusing them and single use should be your standard practice.

Electron micrograph images of 27G needles (1000x magnification) after injection into mice demonstrating the potential for dulling of the needle and contamination when reused.

Source: AstraZeneca

The risks of reusing needles include:

- Causing unnecessary pain and suffering as well as tissue damage.
- Transferring tissue products between your animals, which could compromise your science.
- Spreading infection between your animals – even low-level infections can have an impact on your animals and therefore your science.

Practical tips:

- If your injectable substance is in limited supply, low dead-space single-use needles (commonly used in human blood sampling) can be used. Your local vet can advise on suppliers.

Poster du NC3Rs sur l'usage unique des aiguilles.



Un poster peut être un moyen efficace de partager votre travail avec d'autres personnes. Si vous souhaitez créer un poster, l'ITA a créé un guide sur la manière de le faire. La date limite de soumission est le 3 février 2023.

Le NC3Rs présentera un atelier interactif sur l'évaluation de l'enrichissement environnemental, y compris l'importance de prendre en compte le comportement naturel des animaux et les moyens d'améliorer la fiabilité de vos résultats.

Plus d'infos sur la préparation d'un poster et l'inscription au Congrès IAT 2023 : visit: eu.eventscloud.com/website/7884/home/



Image fournie par l'University College London.

Bonne année 2023 à tous !

De la part de tous les membres de Tech3Rs et du NC3Rs, nous vous souhaitons une bonne année, et nous sommes impatients de savoir comment vous mettrez en œuvre les 3Rs en 2023.