

Procédure Opérationnelle Standardisée (SOP)

Méthode MDA (Micropipette-guided Drug Administration = administration de traitements guidée par micropipette)

Espèce : Souris	
Version française numéro 4	Date : 03.06.2020
Auteurs : Juliet Richetto, Urs Meyer, Paulin Jirkof	Dernière modification : 15.07.2026

Objectif

Méthode d'administration pharmacologique pour les traitements par voie orale (*per os*) chez la souris. Cette méthode peut potentiellement être utilisée pour différents traitements; la préparation de la solution dépend des propriétés du traitement. Un exemple de procédure de préparation est présenté ci-dessous.

Équipement, matériel

1. Lait concentré sucré (p. ex. MIGROS Kondensmilch™, Migros, Zurich, Suisse)
2. Eau potable
3. Tubes Falcon de 15 ml ou 50 ml
4. Bain-marie à ultrasons*
5. Agitateur magnétique*
6. Micropipette type p200
7. Embouts de pipette p200

*Selon les caractéristiques du traitement à administrer

Administration de Tamoxifène ou d'autres substances qui n'émulsifient pas dans la solution de lait concentré sucré : Ajouter quelques gouttes de Tween20 (monolaurate de polyéthylène glycol sorbitan, p. ex. Sigma-Aldrich).

Procédure : préparation de la solution traitement**:

1. Diluez le lait concentré avec de l'eau selon un rapport de p. ex. 4:10 (lait concentré : eau). Cette solution sera utilisée comme véhicule.
2. Diluez le traitement à administrer *per os* dans de l'eau et soniquez pendant 20 min.
3. Mélangez le traitement en suspension avec la solution de véhicule pour obtenir la concentration désirée.
4. Gardez la solution traitement + véhicule sous agitation constante en utilisant un agitateur magnétique.
5. La solution traitement + véhicule est administrée à un volume de p. ex. 2 ml/kg.

** Cette section dépend des caractéristiques du traitement à administrer et devra peut-être être adaptée.

Entraînement et procédure MDA

1. Préparez la quantité désirée (2 ml/kg) de solution véhicule +/- traitement dans la pointe de la micropipette p200. Pour l'entraînement, utilisez uniquement la solution de véhicule.
2. 1^{er} jour d'entraînement : immobilisez doucement la souris ou tenez-la dans la main et exposez-la à la solution de lait pour la première fois, en offrant la pointe de la pipette à la bouche jusqu'à ce que la souris commence à boire (voir figure 1 en haut et figure 2A).
3. 2^{ème} jour d'entraînement: maintenez la souris uniquement par la base de la queue sur la grille métallique de la cage ou tenez-la dans la main et positionnez la pipette à côté de la bouche de la souris jusqu'à ce qu'elle boive (voir figure 1 au centre et figure 2B). L'animal doit ingérer le volume complet.
4. (Facultatif) 3^{ème}-7^{ème} jour d'entraînement : si nécessaire, répétez la procédure du 2^{ème} jour d'entraînement pour familiariser encore plus la souris avec la solution de lait. L'animal doit ingérer le volume complet.
5. MDA: placez la souris sur la grille métallique de la cage avec sans la retenir ou avec une contention minimale et offrez la pointe de la pipette jusqu'à ce que la souris commence volontairement à boire la solution (voir figure 1 en bas et figure 2C).

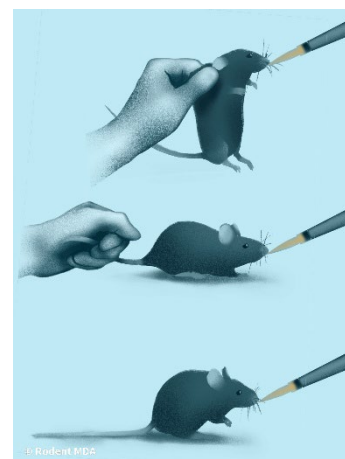


Figure 1: Jours d'entraînement 1-3 et MDA (de haut en bas)

A

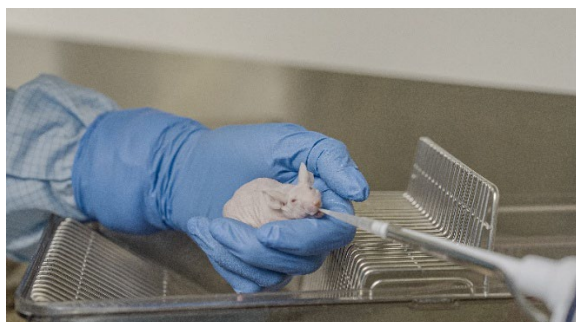


Figure 2 :
Étapes de la méthode d'administration de traitements guidée par micropipette (MDA) selon différentes souches.

(A) 1^{er} Jour d'entraînement : les souris peuvent être tenues dans la main plutôt que complètement immobilisées (cf. figure 1) et exposées pour la première fois à la solution de lait concentré sucré via une micropipette conventionnelle (voir aussi [Vidéo](#)).

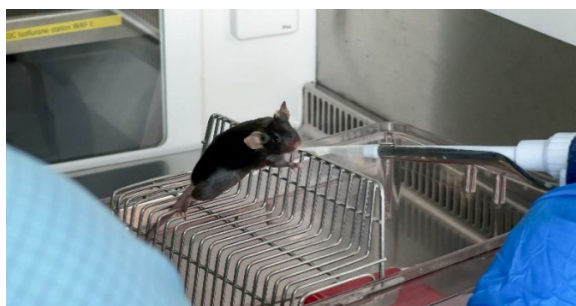
B



(B) 2^{ème} jour d'entraînement (& 3-7) : les souris sont retenues uniquement par la queue et exposées à la solution de lait concentré sucré via une micropipette (voir aussi [Vidéo](#)).

(C) Traitement MDA : les souris ne sont plus maintenues et boivent volontairement la solution de lait concentré sucré à partir de la micropipette (voir aussi [Vidéo](#)).

C



Images : RodentMDA par MELS, UZH.

Références

- Krzyzaniak O, Steiner S, Nilsson FAM, Dietrich M, Kämpfen L, Johansen P, Jirkof P, Meyer U (2026). Carprofen and buprenorphine delivery using micropipette-guided drug administration (MDA) in mice. *Neuropsychopharmacology* (online ahead of print). doi: 10.1038/s41386-026-02445-8.
- Krzyzaniak O, Steiner S, Nilsson FAM, Dietrich M, Kämpfen L, Johansen P, Jirkof P, Meyer U (2025). Applicability of the micropipette-guided drug administration (MDA) method for assessing reward-related behaviors in mice. *Physiol Behav* 299:114967. doi: 10.1016/j.physbeh.2025.114967.
- Nilsson FAM, Krzyzaniak O, Dietrich M, Steiner S, Kämpfen L, Jirkof P, Meyer U, Johansen P (2026). Moving beyond oral gavage: micropipette-guided drug administration (MDA) as a 3R refinement for voluntary oral drug delivery in rodents. *Lab Anim* 55(6):193-195. doi: 10.1038/s41684-026-01746-1.
- Steiner S, Krzyzaniak O, Nilsson FAM, Dietrich M, Kämpfen L, Johansen P, Jirkof P, Meyer U (2025). Sex and strain differences in the micropipette-guided drug administration (MDA) method in mice. *Lab Anim* 59(5):578-587. doi: 10.1177/00236772251320843.
- Scarborough J, Mueller F, Arban R, Dorner-Ciossek C, Weber-Stadlbauer U, Rosenbrock H, Meyer U, Richetto J (2020). Preclinical validation of the micropipette-guided drug administration (MDA) method in the maternal immune activation model of neurodevelopmental disorders. *Brain Behav Immun* 88:461-470. doi: 10.1016/j.bbi.2020.04.015.
- Schalbetter SM, Mueller FS, Scarborough J, Richetto J, Weber-Stadlbauer U, Meyer U, Notter T (2021). Oral application of clozapine-N-oxide using the micropipette-guided drug administration (MDA) method in mouse DREADD systems. *Lab Anim (NY)* 50(3):69-75. doi: 10.1038/s41684-021-00723-0.
- Scarborough J, Mattei D, Dorner-Ciossek C, Sand M, Arban R, Rosenbrock H, Richetto J, Meyer U (2021). Symptomatic and preventive effects of the novel phosphodiesterase-9 inhibitor BI 409306 in an immune-mediated model of neurodevelopmental disorders. *Neuropsychopharmacology* 46(8):1526-1534. doi: 10.1038/s41386-021-01016-3.

Pour de plus amples informations,
veuillez contacter

Dr. Paulin Jirkof
Office for Animal Welfare and 3R
Université de Zurich
Winterthurerstrasse 190
8057 Zurich, Suisse
E-mail : rodentmda@uzh.ch

Autres données/enregistrements
disponibles :

Vidéo figure 2 A-C
<https://doi.org/10.6084/m9.figshare.32923325>
Vidéo complète de la procédure
<https://youtu.be/b8adBybZgzs?si=63H7SVFrBeGFglLU>

Site web Rodent MDA
<https://www.rodentmda.ch/>