

Factsheet

Anesthésie des porcelets par inhalation d'isoflurane

1. Introduction

Environ 1,3 million de porcelets mâles sont castrés chaque année en Suisse (Enz et al. 2013; Swissmedic 2008). Alors que la castration se pratique souvent sans anesthésie dans le monde entier, l'administration d'un analgésique est nécessaire en Suisse depuis 2009, conformément à l'art. 44 de la loi fédérale sur la protection des animaux. En Suisse, on recommande soit une anesthésie par inhalation d'isoflurane avec administration complémentaire d'un analgésique avant l'intervention, soit une anesthésie par injection. L'anesthésie par inhalation se fait un moyen d'un appareil d'anesthésie portable et d'un masque appliqué sur le groin des porcelets qui inhalent l'isoflurane pendant environ deux minutes.

Swissmedic est l'institut chargé de délivrer les autorisations de mise sur le marché suisse de médicaments. L'isoflurane est un médicament soumis à ordonnance qui ne peut être remis que sur présentation d'une ordonnance médicale ou par le vétérinaire. Conformément à l'art. 3 de la loi sur les produits thérapeutiques, ce dernier est tenu, dans le cadre de son devoir de diligence, de prendre toutes les mesures requises par l'état de la science et de la technique afin de ne pas mettre en danger la santé de l'être humain et des animaux.

Les dispositions de l'ordonnance sur la prévention des accidents et des maladies professionnelles (OPA) s'appliquent aux travailleurs assurés à titre obligatoire selon la LAA. Indépendants et employeurs, par exemple propriétaires d'exploitations agricoles ou d'entreprises similaires, ne sont pas concernés par les dispositions de l'OPA. Dans le cadre de la prévention des maladies professionnelles, la Suva a une fonction de surveillance et détermine les valeurs limites aux postes de travail.

2. Effets nocifs de l'isoflurane

L'isoflurane est un liquide clair, incolore, extrêmement volatil, mais ininflammable, avec une odeur légèrement âcre et un pouvoir faiblement à modérément irritant (IFA 2017). Comme lors de l'utilisation d'autres anesthésiants, des symptômes non spécifiques tels qu'une fatigue accrue, des vertiges et des céphalées peuvent également apparaître chez les travailleurs. Près d'un quart des personnes travaillant dans un établissement où se pratique la castration des porcelets disent présenter ce genre de symptômes. Il n'existe que peu d'informations sur une toxicité chronique, en particulier lorsque la concentration en isoflurane reste inférieure au seuil subanesthésique. Contrairement à ceux de l'halothane ou de l'enflurane, les effets

hépatotoxiques de l'isoflurane sont jugés très faibles. Les études disponibles à ce jour n'ont pas révélé d'effets neurotoxiques chez le personnel hospitalier exposé à l'isoflurane. Mis à part quelques rares descriptions d'allergies possibles, aucune maladie professionnelle spécifique n'a été rapportée chez le personnel de santé exposé.

3. Isoflurane et neurodégénérescence

Au cours de ces dernières années, des études expérimentales ont été réalisées en vue d'identifier d'éventuels effets neurotoxiques de l'isoflurane (et d'autres agents anesthésiques par inhalation) (Jiang and Jiang 2015; Xie and Xu 2013). Ce sont des troubles cognitifs observés chez des patients d'un certain âge après des interventions assez lourdes qui ont été à l'origine de ces études (Mandal et al. 2009). Ces troubles ont généralement régressé en l'espace de deux ans.

Des études expérimentales ont montré, entre autres, que l'isoflurane peut engendrer une accumulation de bêta-amyloïde et de protéine tau dans les cultures cellulaires ou le tissu cérébral de la souris – deux altérations observées dans la maladie d'Alzheimer. On ne sait pas précisément dans quelle mesure ces altérations métaboliques de cultures cellulaires ont une importance clinique. Les altérations mentionnées ont été déclenchées par l'isoflurane, mais aussi par le desflurane, le sévoflurane, le propofol et l'halothane associé au thiopental.

Il n'existe pour l'heure aucun indice d'effets neurotoxiques ou d'un accroissement des cas de pathologies neurodégénératives chez le personnel exposé.

4. Valeurs limites aux postes de travail

Pour la détermination des valeurs limites aux postes de travail, la Suva s'appuie sur l'ordonnance sur la prévention des accidents et des maladies professionnelles (OPA), en accord avec la commission des valeurs limites de l'Association suisse de médecine, d'hygiène et de sécurité au travail (Suissepro). La concentration maximale aux postes de travail (VME) est la concentration maximale admissible d'une substance de travail dans l'air qui, en l'état actuel des connaissances, ne met pas en danger la santé de la très grande majorité des travailleurs sains qui y sont exposés, pour une durée de 42 heures hebdomadaires, à raison de 8 heures par jour, pendant de longues périodes (www.suva.ch/grenzwerte). Des valeurs limites à court terme limitent en outre la concentration dans l'air du local de travail pour ce qui concerne le niveau, la durée et la fréquence par jour de travail ou période de travail par roulement. Les VME sont déterminées par des méthodes épidémiologiques, par comparaison des concentrations mesurées sur le lieu de travail avec les dommages pour la santé correspondants, en se fondant sur des recherches expérimentales ou éventuellement sur d'autres considérations théoriques.

La concentration maximale aux postes de travail pour l'isoflurane (1-chloro-2,2,2-trifluoroéthyl-difluorométhyléther) est de 10 ppm (ce qui correspond à 0,001 %), c'est-à-dire 77 mg/m³, avec une valeur limite à court terme de 80 ppm, 4 x 15 min par période de roulement. Au niveau international, la VME varie entre 2 ppm (Ontario, Israël) et 50 ppm

(Irlande, Espagne, Royaume-Uni). En Suisse, la substance n'est pas désignée par C (cancérogène), M (mutagène) ou R (toxique pour la reproduction).

De manière générale, on retiendra que l'exposition des travailleurs aux substances utilisées pendant le travail doit être maintenue à un niveau aussi faible que possible par des mesures techniques, organisationnelles et individuelles. Les valeurs limites aux postes de travail doivent être strictement respectées.

5. Recommandations techniques et organisationnelles

Des gaz anesthésiques sont utilisés quotidiennement dans le monde entier en médecine humaine. Pour les risques et les mesures de protection liés à l'utilisation de gaz anesthésiques, nous renvoyons à la publication de la Suva «Conditions de travail lors d'exposition aux gaz anesthésiques» (réf. 2869/29). Bien que les patients soient les premiers concernés par d'éventuels effets secondaires, le personnel exposé aux gaz anesthésiques peut également ressentir des effets indésirables ou manifester certains troubles de la santé.

La Suva a effectué des mesures de la concentration d'isoflurane dans l'air des locaux lors de l'emploi de différents appareils d'anesthésie et dans les conditions réelles rencontrées dans les porcheries. Les résultats montrent que si les prescriptions et les mesures de sécurité infra sont observées, les valeurs limites légales pour l'isoflurane peuvent être respectées. De même, une étude réalisée par l'Hôpital vétérinaire de Zurich a montré que seuls deux établissements sur 19 affichent des valeurs d'isoflurane trop élevées (Enz et al. 2013).

Mesures de protection techniques et organisationnelles

Exigences concernant les appareils d'anesthésie

Les installations et appareils techniques ne peuvent être mis en circulation que si ceux-ci, lorsqu'ils sont utilisés avec soin et conformément aux dispositions, ne mettent pas en danger la vie et la santé des utilisateurs et des tiers. Celui qui met l'appareil en circulation doit prouver à l'exploitant et à l'organe de contrôle compétent que l'appareil satisfait aux exigences de base en matière de sécurité et de santé. Le fabricant doit expliquer dans un mode d'emploi l'utilisation conforme à la réglementation ainsi que l'entretien et le maintien en bon état de marche. Il doit en outre, au moyen d'une documentation technique, prouver le respect de l'état de la technique.

Pour éviter une nuisance par l'isoflurane pendant la castration des porcelets, les appareils d'anesthésie doivent satisfaire notamment aux exigences suivantes:

- masque d'anesthésie étanche avec aspiration de gaz intégrée;
- le gaz aspiré par le masque d'anesthésie ne doit pas retourner dans l'air du local, mais être rejeté de manière fiable à l'extérieur. Un retour du gaz dans l'air du local à travers un filtre au charbon actif n'est pas permis. Les filtres au charbon actif ne sont pas fiables, nécessitent un entretien poussé et masquent le danger d'un retour inaperçu du gaz dans l'air du local (saturation ou bris du filtre);
- un dégagement de gaz par un masque non appliqué (pas de porcelet dans l'appareil d'anesthésie) doit être évité par des mesures techniques, ou l'arrivée du

gaz dans le masque doit être coupée automatiquement lorsqu'on enlève le masque après l'anesthésie;

- le remplissage de l'évaporateur d'isoflurane doit se faire par un système fermé. Le remplissage à ciel ouvert de l'évaporateur doit être évité;
- le contrôle électronique du fonctionnement doit s'effectuer de telle sorte que l'arrivée du gaz soit interrompue de manière fiable en cas de dysfonctionnement.

Utilisation de l'appareil conforme à la réglementation et maintien en bon état de marche

L'appareil d'anesthésie doit être utilisé conformément au mode d'emploi du fabricant. Le maintien en bon état de marche de l'appareil selon les instructions du fabricant doit être assuré et documenté.

Ventilation des locaux

Pendant la préparation et l'exploitation de l'appareil d'anesthésie, il faut veiller à une aération naturelle ou artificielle suffisante du local. L'aération naturelle est suffisante lorsqu'une ventilation transversale peut être installée dans la pièce. Si l'on ne peut pas garantir une aération naturelle suffisante, il faut installer une ventilation artificielle permettant trois à cinq changements d'air par heure. Dans les locaux en sous-sol, une aération artificielle est obligatoire.

Instruction de travail

Une instruction spécifique à l'utilisation d'appareillage d'anesthésie et d'isoflurane doit être établie. Elle doit notamment déterminer les mesures de protection nécessaires lors de l'exploitation de l'appareil ainsi que le comportement à adopter en cas de problème.

Formation et introduction

Le personnel chargé de la castration de porcelets et de l'anesthésie par isoflurane doit être formé et instruit avant le début de l'activité puis à intervalles réguliers. Les formations doivent être documentées.

6. Conclusions

Du point de vue de la Suva en tant qu'organe de surveillance pour la prévention des maladies professionnelles chez les travailleurs assurés à titre obligatoire selon la LAA, il faut s'assurer par des mesures techniques et organisationnelles que les valeurs limites aux postes de travail sont respectées et inférieures aux valeurs maximales autorisées. Dans toutes les activités, donc également en d'anesthésies par inhalation d'isoflurane, l'importance et la durée de l'exposition doivent être maintenue au plus faible niveau possible. Chez le personnel exposé à des anesthésiques dans des salles d'opération et des salles de réveil dont les conditions d'hygiène ne sont pas toujours optimales, les études épidémiologiques n'ont pas montré de risque accru d'affections neurodégénératives jusqu'ici. Les expériences animales et cellulaires faites à des concentrations d'isoflurane supérieures aux valeurs limites recommandées aux postes de travail n'ont pas encore permis la mise en évidence précise d'altérations métaboliques. La pertinence des études expérimentales sur des cultures cellulaires exposées à de fortes concentrations d'isoflurane et d'autres anesthésiants par inhalation reste à évaluer.

Dans le cadre de l'anesthésie des porcelets par inhalation d'isoflurane, les mesures techniques et organisationnelles recommandées sont importantes pour limiter le risque des travailleurs concernés, mais aussi celui des indépendants et des employeurs ne relevant pas du domaine de surveillance de la Suva. Les mesures réalisées par la Suva ont montré que l'observation des mesures de protection recommandées permet de garantir des valeurs inférieures à la limite déterminante.

7. Références

Enz A, Schupbach-Regula G, Bettschart R, Fuschini E, Burgi E, Sidler X (2013) [Experiences with pain control during piglet castration in Switzerland Part 1: Inhalation anesthesia]. Schweizer Archiv fur Tierheilkunde 155(12):651-9 doi:10.1024/0036-7281/a000530

IFA (2017) GESTIS-Stoffdatenbank. In. 2017

Jiang J, Jiang H (2015) Effect of the inhaled anesthetics isoflurane, sevoflurane and desflurane on the neuropathogenesis of Alzheimer's disease (review). Molecular medicine reports 12(1):3-12 doi:10.3892/mmr.2015.3424

Mandal PK, Schifilliti D, Mafrica F, Fodale V (2009) Inhaled anesthesia and cognitive performance. Drugs of today (Barcelona, Spain : 1998) 45(1):47-54 doi:10.1358/dot.2009.45.1.1315075

Swissmedic (2008), Risiken und Konsequenzen eines grossflächigen Isofluraneinsatzes bei der Ferkel-Kastration. In. 2008

Xie Z, Xu Z (2013) General anesthetics and beta-amyloid protein. Progress in neuro-psycho-pharmacology & biological psychiatry 47:140-6 doi:10.1016/j.pnpbp.2012.08.002