

公私立大学実験動物施設協議会アドバイザー委員会
会員校からの質問およびそれに対する回答例

質問受理：2008年4月7日

回答送付：2008年4月15日

【質問事項】

研究計画を審査していく上で解決できていない問題がございます。

エーテル麻酔にて安楽死させることについてですが、エーテル麻酔後に他の麻酔薬投与による安楽死、あるいはエーテル麻酔後頸椎脱臼による安楽死といった方法をとったほうがよい、という指導をしているのですが、ユーザーからは、ここまでする必要があるのであるのかという問い合わせがきております。回答をいただけたら幸いです。

【回答例-1】

- 1) 「エーテル麻酔後に他の麻酔薬投与による安楽死」については、エーテルは不必要で、過剰量のバルビツール系麻酔薬の投与で十分である。
- 2) 「エーテル麻酔後頸椎脱臼による安楽死」については、頸椎脱臼に熟練している者でない限り、エーテル以外の麻酔下で実施することが望ましい。

<理由>

「動物実験の適正な実施に向けたガイドライン」(日本学術会議 2006年6月1日)において、「安楽死処置に使用する薬剤や方法は、動物種および実験目的に依存して選択する。一般的には化学的方法(過剰量のバルビツール系麻酔薬、非爆発性吸入麻酔薬の投与、炭酸ガス)あるいは物理的方法(頸椎脱臼、断頭、麻酔下での放血など)によるが、動物福祉の観点からの実験動物に対する安楽死の方法の適否は国際間で判断が微妙に異なるので、動物実験責任者は必要に応じて実験動物の専門家に助言・指導を求めるとよい。」と記載されている。

エーテルは血中溶解度が高く導入が遅い、また眼や鼻腔への刺激性があり、引火性を有する爆発性吸入麻酔薬であるため、安楽死に使用することは推奨されない。吸入麻酔薬を使用するのであれば、イソフルランなど他の吸入麻酔薬を使用することが推奨される。

一方、頸椎脱臼は長年使用されている方法であり、熟練した作業者が実施すれば人道的である。しかし、これを確証する科学的な研究は全くない。この方法は家禽などの小型鳥類、マウス、幼弱なラット及びウサギに用いられる。マウスやラットでは、一方の手の親指と人差指で頭蓋骨の基部で首の両側を押さえるか、或いは棒で頭蓋骨の基部を押さえる。他方の手で尾根部或いは後肢を素早く引き、頭蓋骨から頸椎を分離する。幼弱なウサギでは、

一方の手で頭部を、他方の手で後肢を保定する。動物を伸展し、頸部を過伸展させ背面へ捻ることにより第一頸椎を頭蓋骨から分離する。家禽では大量の安楽死に伸展による頸椎脱臼が用いられるが、意識の消失は瞬時ではない。頸椎脱臼後、脳の電氣的活動が 13 秒間持続すること、及び断頭のように放血による意識消失は期待できないことが示されている。

利点

- (1)頸椎脱臼は急速に意識を消失させる手技である
- (2)組織が化学物質で汚染されない
- (3)時間を要しない。

欠点

- (1)頸椎脱臼は感覚的に不快である
- (2)急速に意識を消失させるには熟練を要する
- (3)対象が家禽、小型鳥類、マウス、幼弱なラット及びウサギに限定される。

(推奨) 家禽、小型鳥類、マウス、幼若なラット(200g 以下、ウサギ(1kg 以下)に対する安楽死としての頸椎脱臼は、十分な技術を有する者が実施すれば人道的な方法である。訓練では、頸椎脱臼の前に、鎮静或いは麻酔が必要である。大きなラット及びウサギでは頸部の筋組織の量が増えるため、手での頸椎脱臼は難しくなり、かなりの熟練を要する。研究で用いる際には、研究により科学的な根拠が示されること、及び動物の飼育と使用に関する委員会 (Institutional Animal Care and Use Committee)により承認されることが必要である。責任者は、頸椎脱臼を実施する作業者が十分に訓練されており、常に人道的かつ効果的に実施されていることを確認する。

【回答例-2】

「動物の処分法に関する指針」では安楽死の方法を「化学的又は物理的方法により、できる限り処分動物に苦痛を与えない方法を用いて当該動物を意識の喪失状態にし、心機能または肺機能を非可逆的に停止させる方法によるほか、社会的に容認されている通常の方法によること。」と規定しています。よって、国の指導（法ではないので指導という言葉を用いました）の中ではエーテルを用いての安楽死（エーテル単独の安楽死と判断します）を禁止することは厳密には記載されていません。

しかし、エーテルは、その使用により下記に示しますようにストレスの指標となるステロイドの分泌亢進がおり、「できる限り処分動物に苦痛を与えない方法」とは言い難い、また、下記の示すように多くの団体がエーテルによる安楽死は禁止されており「社会的に容認されている通常の方法」とも言いがたいと思われます。

よって、本学では「国際的に容認されず、また「動物の処分法に関する指針」にも適合しかね、さらに爆発、引火の危険性があり、その防爆措置が必要なエーテル単独の安楽死

に関しては、その方法が代え難いものではなく、他の容認されている様々な安楽死法を用いるべきである」と指導しています。

理由

EUの実験動物学会のガイドではエーテルの安楽死は許容されてない。

日本の高校生も参加する ISEF（国際学生科学フェア）のガイドラインでは「人以外の脊椎動物を用いた研究」においてエーテルによる安楽死を禁止している。

アメリカの研究機関によってはエーテルの使用を禁止している。

アメリカの実験動物の管理と使用に関する指針では、安楽死に用いる吸入麻酔薬は「非爆発性吸入麻酔剤」となっている。

アメリカ獣医師会の安楽死法では防爆、引火防止設備のあるところでのみエーテルの使用を認めている。

エーテルには刺激性があり、気管分泌物や唾液の分泌の亢進、時に喉頭痙攣の原因になることが知られている。また、齧歯類ではエーテルの使用により副腎よりステロイドの分泌が亢進し、血糖値が上昇することが知られている。

エーテル以外の他の安楽死法が常用されている。

エーテルは爆発、引火の危険性があるので、京都大学等でもエーテルによる安楽死は原則禁止されており、エーテルで安楽死させた場合には死体からエーテルを揮発消散させなければならない等の厳しい条件が付けられている。

エーテルを使用する場合には安衛法により局排の使用等が義務づけられている。

本学で行われている動物を用いた研究はほとんどが国際的な雑誌に投稿しているので、エーテルの使用に関しても国際的なガイドラインに準拠すべきである。

以上、参考になれば幸いです。

【回答例-3】

以前、教育プログラムに参加した時に、エーテルが以下のような危険性を含むので麻酔には使用しても、安楽死処分法の薬剤として使用、論文等に記載することは避けた方がよいと教えられました。

理由；

「エーテルは非常に引火し易いものですから、焰や電気花火などから遠ざけ、25℃以下に保存してください。」

【回答例-4】

小動物の安楽死において、「エーテルは麻酔には使用可能であるが、安楽死には使用しな

いほうが良い。」「過剰の麻酔薬の投与のみによる安楽死」および「熟練していれば頸椎脱臼による安楽死」という考え方が一般的だと思います。“「エーテル麻酔後の他の過剰の麻酔薬による安楽死」と「エーテル麻酔後の頸椎脱臼による安楽死」”において、前者は「過剰の麻酔薬の投与のみ」で良いのではと思いますが、後者は、頸椎脱臼に熟練していない場合は有用な方法かと思います。

私共の大学でも、イソフルランやCO₂ガス等による安楽死、バルビツール麻酔薬による過剰投与、頸椎脱臼の熟練などを推奨していますが、設備上、また経済上、完全に徹底することが難しい状況です。マウスに限っては非熟練者や頸椎脱臼を嫌う実験者においては、「エーテルのみの安楽死」を次の条件のもと容認しています。「エーテルの危険性を認識してもらい、動物に直接エーテルが触れないようにする。安楽死後十分エーテルを揮発させる。安楽死したマウスを24時間以上冷凍庫で保管し死亡を確認したのち、業者の引き取り用冷凍庫に移す。」

エーテルは爆発性があり、また即効性のある安楽死薬ではないことから、エーテルによる安楽死は無くす方向で進まなければならないのですが、現場ではまだ徹底が難しいのが本学の現状です。

以上