



Fachinformation

aus dem Ausschuss für Anästhesie

Nahrungsentzug im Rahmen der Anästhesie bei Versuchstieren

Stand: 1. Juli 2012

Autoren:

**Julia Henke, Biberach
Jörg Haberstroh, Freiburg
Martin Sager, Düsseldorf
Kristianna Becker, Heidelberg
Eva Eberspächer, Wien
Alessandra Bergadano, Basel
Daniel Zahner, Giessen
Margarete Arras, Zürich**

1. Gründe für Nahrungsentzug bei Versuchstieren

Beim Nahrungsentzug - häufig als Nüchternsetzen bezeichnet - wird die Aufnahme von Nahrung über einen bestimmten Zeitraum unterbunden. Es ist zu unterscheiden zwischen dem Entzug von Futter und/oder Wasserentzug. Die Nahrungsaufnahme kann vollständig unterbunden oder auch nur eingeschränkt werden, indem geringere Mengen des üblichen Wasser-/Futtermittelangebotes, oder nur ausgewählte Nahrungsbestandteile, Futtermittel, oder Darreichungsformen verfüttert werden. Als Vorbereitung auf eine Anästhesie oder einen Eingriff können auch Sonderdiäten und Medikationen (z. B. Umstellung auf Flüssignahrung, kombiniert mit einem Laxans) für kurze Zeit (i. d. R. ≤ 3 Tage) angebracht sein.

Bei Versuchstieren kann der Entzug von Futter oder Wasser aufgrund des Versuchs *per se* erforderlich sein (Versuchsbedingungen), ohne dass dies im Zusammenhang mit einer Anästhesie steht. Beispiele für versuchsspezifisches Nüchternsetzen sind die Wasserdeprivation bei neurowissenschaftlichen Untersuchungen und der Futterentzug zwecks Standardisierung bei der Durchführung von stoffwechselrelevanten Messungen (z. B. Glukosetoleranztest, Insulinresistenztest).

Die Art und Zeitdauer des Nüchternsetzens aus versuchsspezifischen Gründen können mit den Anforderungen an die Anästhesievorbereitung einhergehen oder kumulieren. Beispiele sind Versuche, die in Anästhesie durchgeführt werden (z. B. Experimente und Messungen am Magen-Darm-Trakt oder Stoffwechselversuche in Anästhesie) oder Operationen, die eine möglichst weitgehende Entleerung des Darmes erfordern (z. B. chirurgische Eingriffe mit Eröffnen des Darmes). Die Rahmenbedingungen und Anforderungen für den versuchsspezifischen Entzug von Futter als auch von Flüssigkeit/Wasser, der nicht mit einer Anästhesie im Zusammenhang steht, sind vielfältig und können hier nicht ausgeführt werden. Sie sind jedoch in die Planung des Nüchternsetzens aufgrund von Anästhesie mit einzubeziehen.

Nähere Informationen über den Entzug von Futter als auch von Flüssigkeit/Wasser, soweit dieser nicht im Zusammenhang mit der Anästhesie steht sondern aufgrund des Versuchsziels *per se* vorgenommen wird sind in der *Fachinformation* Futter- und Wasserdeprivation bei Versuchstieren des Ausschuss für Tierschutzbeauftragte der GV-SOLAS zu finden.

Im Weiteren wird auf den Entzug von Futter und Wasser im Zusammenhang mit der Anästhesie bei Versuchstieren fokussiert.

2. Vor- und Nachteile des Nüchternsetzens vor der Anästhesie

Tieren wird vor einer Anästhesie das Futter entzogen, um zu erreichen, dass Magen oder Vormägen keinen oder nur mehr eine möglichst geringe Menge an Nahrungsbrei enthalten. Vor allem bei der Anästhesieeinleitung und beim Erwachen aus der Anästhesie kommt es bei einigen Tierarten, v. a. bei Fleischfressern (z. B. Hund, Katze, Frettchen), Insektenfressern (z. B. Fledermäusen), seltener bei Primaten und Schweinen, zu Erbrechen. Wiederkäuer regurgitieren häufig in allen Anästhesiestadien größere Mengen Futterbrei aus den Vormägen. Gelangt Mageninhalt bei anästhesierten Tieren in die Mundhöhle oder den Rachenraum, kann es aufgrund der Erschlaffung der Kehlmuskulatur und Ausschaltung der Schutzreflexe (Schlucken, Husten) zur trachealen, bronchialen oder pulmonalen Aspiration kommen. Falls die Atemwege nicht mittels Intubation gesichert sind, kann dies zum Erstickten führen. Fließt der Mageninhalt in die tieferen Atemwege, sind schwer therapierbare, meist tödlich verlaufende Infektionen (Aspirationspneumonie) die Folge.

Bei einigen Tierarten werden auch bei länger dauerndem Futterentzug der Magen respektive die Vormägen nicht vollständig entleert (z. B. Wiederkäuer). Durch die Reduktion des Magen- respektive Vormageninhaltes wird jedoch die Wahrscheinlichkeit des Erbrechens und insbesondere des passiven Regurgitierens bei Wiederkäuern vermindert. Das Nüchternsetzen reduziert darüber hinaus die Gärvorgänge und verhindert, dass es im Verdauungstrakt, insbesondere in Vormägen und Magen aufgrund der durch die Anästhesie ausgelösten Stase zu starken Aufgasungen kommt. Dadurch werden nicht nur Eingriffe im Bauchraum und Thorax erschwert, es kommt auch durch Zwerchfellhochstand und Druck auf große Gefäße zur Beeinträchtigung von Atmung und Kreislauf. Neben der rein mechanisch bedingten Inspirationshemmung können die Kompression zwerchfellnaher Lungenareale und die Reduktion des Herzzeitvolumens über Störungen des pulmonalen Ventilations-Perfusions-Verhältnisses zu lebensbedrohlicher Hypoxämie und Hyperkarbie führen.

Gegenüber dem unbestreitbaren Nutzen des Nüchternsetzens sind folgende mögliche Nebenwirkungen bei Futter- oder Wasserentzug über längere Zeiträume und insbesondere im Zusammenwirken mit der Anästhesie zu berücksichtigen: metabolische Entgleisung, Elektrolytentgleisung, Hypovolämie, Hypotonie/Hypertonie, sowie postoperative Stase des Gastrointestinaltraktes. Bei kleinen Versuchstieren kann es durch präoperativen Nahrungsentzug zu Hypoglykämie kommen. Bei Fleischfressern kann lang dauernder Futterentzug zu Veränderungen des Säure-Basen-Haushaltes (metabolische Azidose) führen. Die Auswirkungen des präoperativen Nahrungsentzuges werden durch Schmerzen, Stress und Hypothermie (Auskühlung) noch verstärkt. Vorkehrungen zur Überwachung (z. B. im Rahmen des Anästhesie-Monitorings) und

Therapie (z. B. intraoperative Applikation polyionischer Infusionslösungen) der Nebenwirkungen sind zu treffen.

Bezüglich der Belastung im Sinne der Beeinträchtigung des Wohlbefindens durch das Nüchternsetzen bei Tieren gibt es kaum zuverlässige Angaben in der Literatur, die Anspruch auf allgemeine Gültigkeit erheben könnten. Dennoch ist anzunehmen, dass das länger dauernde Nüchternsetzen bei manchen Spezies zu Belastung führen kann (Erhardt, Henke & Haberstroh 2004). Dabei hängt das Ausmaß der Belastung davon ab, wie lange (z. B. 8 Stunden vs. 24 Stunden) und zu welchem Zeitpunkt bezüglich der spezies-spezifischen Futteraufnahmezeiten (z. B. größer bei Entzug abends/nachts bei nachtaktiven Nagetieren) das Nüchternsetzen erfolgt. Auch die Tierart (z. B. Fleischfresser vs. Kaninchen), das Alter (z. B. Neugeborene vs. Erwachsene) und das Körpergewicht/Stoffwechselrate (z. B. 50 kg vs. 50 g) beeinflussen das Ausmaß der Belastung durch Nüchternsetzen.

In Anbetracht der Vor- und Nachteile des Nahrungsentzuges werden kleine Säugetiere, die nicht in der Lage sind zu erbrechen oder zu regurgitieren (Mäuse, Ratten, Hamster, Meerschweinchen, Kaninchen), im Rahmen der Vorbereitung auf eine Anästhesie ohne weitere versuchsbedingte Gründe nicht nüchtern gesetzt.

Bei vielen Tierarten überwiegen die Vorteile so dass auf einen maßvollen präoperativen Nahrungsentzug nicht verzichtet werden sollte. Dabei sollten die Art und Dauer des Nüchternsetzens vor einer Anästhesie den Eigenschaften der Tierart, dem Allgemeinzustand des Tieres und dem Versuchsvorhaben angepasst sein; die Zeitdauer sollte generell so kurz wie möglich gehalten werden.

3. Tierartspezifische Angaben zum Nüchternsetzen vor der Anästhesie

Die folgenden Angaben (siehe Tabelle, insbesondere Spalte 2) beziehen sich auf den vollständigen Entzug von Futter und Wasser vor einer Anästhesie. Bei einigen Tierarten ist zunächst der Entzug von Futter und bei Heranrücken des Anästhesiebeginns auch zusätzlich der Entzug von Wasser empfohlen.

Versuchsspezifische Anforderungen müssen zusätzlich berücksichtigt werden, weshalb die Angaben und Empfehlungen an die Bedingungen des jeweiligen Experimentes und auch an die Haltungsbedingungen (z. B. hygienische Anforderungen an Futtermittel) angepasst werden müssen.

Es sollte darauf hin gewiesen werden, dass bei einigen Tierarten (Hamster, Meerschweinchen, Wiederkäuer) vor dem Einleiten der Anästhesie eine Exploration (und gegebenenfalls Entleerung) der Maulhöhle beziehungsweise der Backentaschen erfolgen sollte.

Die in der folgenden Tabelle angegebenen Zeiten für Nüchternsetzen sind Mindestzeiten, die dem gewohnten Fütterungsrhythmus angepasst werden sollten.

Tierarten	Präoperativer		Besonderheiten
	Futterentzug	Wasserentzug	
Kleine Nagetiere (z. B. Mäuse, Ratten, Hamster)	Ø	Ø	Pica-Verhalten nach der Anästhesie, v. a. bei Ratten möglich (siehe unten).
Meerschweinchen und Meerschweinchen-artige	Ø	Ø	wenn möglich keine gärenden Futtermittel vor Anästhesie verfüttern.
Kaninchen	Ø	Ø	Wenn möglich keine gärenden Futtermittel vor Anästhesie verfüttern.
Hunde	6 h	0-2 h	Erwachsene Hunde: Wasserentzug in der Regel nicht erforderlich. Welpen bis zum Alter von acht Wochen: kein Wasserentzug, festes Futter für 6 h entziehen, kein Entzug der Muttermilch.
Katzen	6 h	Ø	Welpen bis zum Alter von acht Wochen: kein Wasserentzug, festes Futter für 6 h entziehen, kein Entzug der Muttermilch.
Frettchen	12 h	Ø	

Tierarten	Präoperativer		Besonderheiten
	Futterentzug	Wasserentzug	
Schweine	8-12 h	Ø	Einstreu entfernen. Saugferkel: kein Wasserentzug, festes Futter für 6 h entziehen, kein Entzug der Muttermilch.
Schaf, Ziege	12-24 h	0-12 h	Einstreu entfernen. In Abhängigkeit vom Versuchsvorhaben kann auch ein längerer Futterentzug erforderlich sein. Wasserentzug in der Regel nicht erforderlich. In Abhängigkeit vom Hydrierungszustand sind Infusionen während eines Wasserentzugs empfehlenswert. Jungtiere: kein Wasserentzug; Entzug von festem Futter und Ersatzmilch für 12 h; kein Entzug der Muttermilch.
Nicht-humane Primaten	12 h	2 h	Bei kleinen Arten (z. B. Weissbüschelaffen) nur 6 h Futterentzug, kein Wasserentzug.
Reptilien	Große Schlangen: 10 d	Ø	Erbrechen möglich, allerdings kaum Aspirationsgefahr.
	Kleine Schlangen : 5 d	Ø	
	Gecko: 24 h	Ø	
	Herbivore Reptilien: 1-2 d	Ø	

Tierarten	Präoperativer		Besonderheiten
	Futterentzug	Wasserentzug	
Fledermäuse	<p>bei Anästhesie am Morgen (d. h. am Ende der Dunkelphase): 12 h,</p> <p>bei Anästhesie am Abend (d. h. bei Beginn der Dunkelphase): Ø</p>	<p>Ø</p> <p>Ø</p>	CAVE bei mehrfachen Anästhesien in kurzen zeitlichen Abstand, da die Tiere nach Anästhesien evtl. ihre Nachtphasen nicht adäquat zur Futteraufnahme nutzen können.
Vögel	0-2 h	Ø	<p>Bei größeren Vögeln (z. B. Huhn, Taube, Wachtel) 2 h Futterentzug.</p> <p>Bei kleinen Vögeln (z. B. Zebrafink) nur 30 min Futterentzug.</p> <p>Bei Vögeln mit einem Körpergewicht von unter 100 g kann auch auf den Futterentzug verzichtet werden.</p>
Krallenfrösche	Ø		<p>Regurgitieren verursacht nach bisherigen Beobachtungen keine Probleme in Folge der Anästhesie.</p> <p>Empfohlen: Anästhesie-Zeitpunkt an das übliche Fütterungsregime anpassen, d. h. Krallenfrösche nicht kurz nach dem Füttern anästhesieren.</p>
Fische	12 h		<p>Bei kleinen Arten (z. B. Zebrafische) auch kürzere Dauer des Futterentzugs.</p> <p>Empfohlen: Anästhesie-Zeitpunkt an das übliche Fütterungsregime anpassen.</p>

4. Nahrungsaufnahme nach Anästhesie

Nach der Anästhesie wurde gelegentlich bei einigen Tierarten (z. B. Ratte, insbesondere wenn Buprenorphin in hoher Dosierung verabreicht wurde) das sogenannte Pica-Verhalten beobachtet, bei dem die Tiere größere Mengen von Einstreu, Nestmaterial, Zellstoff, Papier, Abdecktücher, Operationsunterlagen und ähnliche Materialien aus ihrer Umgebung aufnehmen und infolgedessen unter Umständen versterben. Auch bei Schweinen wurde in seltenen Fällen nach Anästhesie die Aufnahme von großen Mengen Wasser, Futter oder Einstreu beobachtet, wobei es durch pelletiertes Futter zu Schlundverstopfung und Magenüberladung kommen kann.

Im weiteren postoperativen Verlauf ist zu berücksichtigen, dass Schmerzmittel (z.B. Opiode) nicht nur die Darmmotilität sondern auch das Verhalten beeinflussen können. So wird berichtet, dass unter Buprenorphin-Behandlung bei Ratten die Futter- und Wasseraufnahme reduziert ist (Bomzon 2006, Liles & Flecknell 1992).

Insgesamt sollte nach einer Anästhesie die Nahrungsaufnahme an die Bedingungen des Versuchsvorhabens angepasst sein, wobei die natürliche Futter- und Wasseraufnahme und eine ungestörte Funktion des Verdauungsapparates möglichst bald wieder hergestellt sein sollten. Nach Anästhesien/Eingriffen können Futtermittel in besonderen Darreichungsformen und Zusammensetzungen angeboten werden, z. B. eingeweichte Futterpellets, Anbieten von Futterpellets auf dem Käfigboden bei kleinen Nagetieren, spezielle Futter für Tiere in der postoperativen Phase.

Generell sollte die Nahrungsaufnahme nach einer Anästhesie möglichst bald wieder erfolgen, insbesondere bei Jungtieren. Es sollte vor der ersten Nahrungsaufnahme sicher gestellt sein, dass die physiologischen Funktionen wieder hergestellt sind. Bei einigen Tierarten, (z. B. Hund, Schwein) sollte die Wiederaufnahme der Fütterung in kleinen Rationen erfolgen. Gegebenenfalls müssen auch die Futtermittel bezüglich Verdaulichkeit und Energiegehalt angepasst werden.

5. Zitierte Literatur

Ausschuss für Tierschutzbeauftragte der GV-SOLAS; Fachinformation Futter- und Wasserdeprivation bei Versuchstieren

Erhardt W, Henke J, Haberstroh J, Baumgartner C, Tacke S (2012) Anästhesie & Analgesie beim Klein- und Heimtier mit Exoten, Labortieren, Vögeln, Reptilien, Amphibien und Fischen, Schattauer GmbH, Stuttgart, Kapitel 14.6, Seite 758-789

Bomzon A (2006) Are repeated doses of buprenorphine detrimental to postoperative recovery after laparotomy in rats? Comparative Medicine 56 (2), 114-118

Liles JH, Flecknell PA (1992) The effects of buprenorphine, nalbuphine and butorphanol alone or following halothane anaesthesia on food and water consumption and locomotor movements in rats. Laboratory Animals 26, 180-189

6. Weiterführende Literatur

Rowland, NE (2007) Food or fluid restriction in common laboratory animals: balancing welfare considerations with scientific inquiry. Comparative Medicine, 57:2, 149-160

Erhardt W, Henke J, Haberstroh J, Baumgartner C, Tacke S (2012) Anästhesie & Analgesie beim Klein- und Heimtier mit Exoten, Labortieren, Vögeln, Reptilien, Amphibien und Fischen, Schattauer GmbH, Stuttgart

Tranquilli, WJ, Thurmon, JC, Grimm, KA (2007) Lumb & Jones' Veterinary Anesthesia and Analgesia, Blackwell Publishing, Ames , Iowa, USA