

- *Anästhesie*
- *Anti-GnRH Vakzine*
- *Rhinitis atrophicans*

Ferkelkastration

www.sat-zeitschrift.ch



Gesellschaft Schweizer Tierärztinnen und Tierärzte
.....
Société des Vétérinaires Suisses

HUBER



649 Editorial

Originalarbeiten/Original contributions

- 651** Enz A., Schüpbach-Regula G., Bettschart R., Fuschini E., Bürgi E., Sidler X.
Erfahrungen zur Schmerzausschaltung bei der Ferkelkastration in der Schweiz. Teil 1: Inhalationsanästhesie

- 661** Enz A., Schüpbach-Regula G., Bettschart R., Fuschini E., Bürgi E., Sidler X.
Erfahrungen zur Schmerzausschaltung bei der Ferkelkastration in der Schweiz. Teil 2: Injektionsanästhesie

- 669** Bettschart-Wolfensberger R., Stauffer S., Hässig M., Flaherty D., Ringer S. K.
Racemic ketamine in comparison to S-ketamine in combination with azaperone and butorphanol for castration of pigs

- 677** Gutzwiller A., Ampuero Kragten S.
Suppression of boar taint in cryptorchid pigs using a vaccine against the gonadotropin-releasing hormone

Kurzmitteilungen/Short communications

- 681** Nathues C., Estermann A., Fuschini E., Giese C., Zimmermann W., Huber H., Prohaska S., Schüpbach-Regula G.
Epidemiologische Untersuchung eines Ausbruchs von progressiver Rhinitis atrophicans in einem Zuchtsauenbestand im Kanton Luzern

685 Buchbesprechungen

687 GST

698 Impressum

Ihr Artikel wurde in einer Zeitschrift des Verlags Hans Huber veröffentlicht. Dieser e-Sonderdruck wird ausschließlich für den persönlichen Gebrauch der Autoren zur Verfügung gestellt. Eine Hinterlegung auf einer persönlichen oder institutionellen Webseite oder einem sog. „Dokumentenserver“ bzw. institutionellen oder disziplinären Repository ist nicht gestattet.

Falls Sie den Artikel auf einer persönlichen oder institutionellen Webseite oder einem sog. Dokumentenserver bzw. institutionellen oder disziplinären Repository hinterlegen wollen, verwenden Sie bitte dazu ein „pre-print“ oder ein „post-print“ der Manuskriptfassung nach den Richtlinien der Publikationsfreigabe für Ihren Artikel bzw. den „Online-Rechte für Zeitschriftenbeiträge“ (<http://www.verlag-hanshuber.com/informationen>).

Erfahrungen zur Schmerzausschaltung bei der Ferkelkastration in der Schweiz

Teil 2: Injektionsanästhesie

A. Enz¹, G. Schüpbach-Regula², R. Bettschart³, E. Fuschini⁴, E. Bürgi¹, X. Sidler¹

¹Departement für Nutztiere, Abteilung Schweinemedizin, Vetsuisse Fakultät Zürich, ²Veterinary Public Health Institute (VPHI), Universität Bern, ³Abteilung für Anästhesiologie, Vetsuisse Fakultät Zürich; ⁴SUISAG, Geschäftsbereich SGD, Sempach

Zusammenfassung

Ziel der vorliegenden Studie war es, die Umsetzung der schmerzfreien Ferkelkastration mittels Injektionsanästhesie in der Schweiz zu beurteilen. Es wurden 30 zufällig ausgewählte Betriebe besucht und 60 Betriebe mittels Fragebogen befragt. Bei den Betriebsbesuchen zeigten 34 % der 371 beurteilten Ferkel im Zusammenhang mit der Kastration starke Abwehrbewegungen und 17 % heftige Exzitationen während der Aufwachphase. Es dauerte durchschnittlich 48 Minuten bis die Hälfte der Tiere in Sternallage war und 112 Minuten bis die Hälfte wieder koordiniert gehen konnte. Die Körpertemperatur sank 60 Minuten nach der Kastration im Durchschnitt um 3.1 °C ab, wobei sie vor allem bei kleineren Ferkeln kritische Werte erreichte. 38 % der Ferkel bluteten nach der Kastration stark. Die Wundheilung war in 82 % der befragten Betriebe gut. 83 % der Betriebsleiter beklagten kastrationsbedingte Verluste, welche vor allem in der Anfangsphase vorkamen. Die Anästhesie mit Ketamin und Azaperon kann durch Zugabe von Butorphanol verbessert werden. Die Aufwachphase sollten die Ferkel in einer warmen Umgebung und abgetrennt von der Muttersau verbringen. Nachblutungen können mit der Verwendung eines Emaskulators zum Absetzen des Samenstranges verringert werden.

Schlüsselwörter: Injektionsanästhesie, Ferkelkastration, Narkosequalität

Experiences with piglet castration using injectable anesthetic drugs in Switzerland

The aim of this study was to describe the practical implementation of the painless castration under injection anaesthesia in Switzerland. 30 swine farms were visited and 60 farmers answered a questionnaire. 34 % of the piglets showed movements during castration under injection anaesthesia and 17 % had excitations during recovery from anaesthesia. After 48 minutes half of the piglets were in sternal position and after 112 minutes half of them showed coordinated movements. The body temperature decreased by 3.1 °C until 60 minutes after castration, especially small piglets reached critical temperature levels. 38 % of the piglets showed strong bleeding after castration. The healing of the wound was good according to 82 % of the farmers. 83 % of the farmers reported piglet losses, especially at the beginning of the anaesthesia period. The anaesthesia may be improved by using butorphanol in addition to the combination of ketamine and azaperone. The recovery of the piglets should be in a warm place without any risk of injury by obstacles or the sow. Increased bleeding can be controlled by using an emasculator.

Keywords: injection anaesthesia, piglet castration, anaesthesia quality

Einleitung

Seit dem 1.1.2010 ist die chirurgische Ferkelkastration ohne Schmerzausschaltung in der Schweiz verboten (TSchG Art 44). Für die Schmerzausschaltung werden einerseits die Inhalationsanästhesie mit Isofluran und der präoperativen Verabreichung eines Analgetikums

und andererseits die Injektionsanästhesie empfohlen, nicht aber die Lokalanästhesie, da diese eine ungenügende Schmerzausschaltung bewirkt (Kupper und Spring 2008). Nach Schätzungen von Suissepors aus dem Jahre 2010 wird die Injektionsanästhesie in rund 25 % vor allem kleineren Betrieben, die etwa 10 % der Ferkel in der Schweiz produzieren, angewendet.

662 Originalarbeiten/Original contributions

Waldmann et al. (1994) untersuchten mehrere Wirkstoffkombinationen (Thiopental, Tiletamin/Zolazepam, Propofol) für eine praxistaugliche Injektionsanästhesie. Die Autoren kamen zum Schluss, dass aufgrund unzureichender Schmerzausschaltung und/oder erheblicher Nebenwirkungen der geprüften Anästhetika die Allgemeinanästhesie mit diesen Injektionsanästhetika zur Kastration der Saugferkel derzeit nicht vertretbar ist (Waldmann et al., 1994). Versuche mit intramuskulärer oder intranasaler Verabreichung von Ketamin, Azaperon und Climasol oder Midazolam führten vor allem bei intramuskulärer Verabreichung zu einer guten Anästhesie (Axiak et al., 2007). Allerdings konnte die Kombination mit Midazolam nicht in eine haltbare Form gebracht werden und Midazolam ist für die Anwendung beim Schwein nicht zugelassen (Kupper und Spring, 2008). Ketamin ist das einzige Anästhetikum, welches in der Schweiz für Schweine zugelassen ist. Es erzeugt überwiegend eine somatische Analgesie (Schmid, 1980), was bei der Ferkelkastration nicht ausreicht, da beim Vorlagern der Hoden und beim Durchtrennen des Samenstranges starke viszerale Schmerzen entstehen (Boschert et al., 1996). Dosisabhängig erzeugt Ketamin zudem Krämpfe, Blutdrucksteigerung, Katalapsie und vermehrte Salivation (Schmid, 1980). Zudem ist Ketamin halluzinogen (Löscher et al., 2002). Da sich Ferkel im Zustand der Katalapsie nicht mehr gegen schmerzhaftes Eingriffe wehren können, muss Ketamin mit geeigneten Sedativa kombiniert werden (Löscher et al., 2002). Sowohl bei der alleinigen Verabreichung von Ketamin wie auch bei der Kombination von Ketamin mit Azaperon werden Exzitationen, Konvulsionen und Zappeln während der Einschlaf- und Aufwachphase beschrieben (Meredith und Lees, 1986). Lahrman (2006) kam nach einer experimentellen Dosis-Wirkungsstudie bei 120 Saugferkeln zum Schluss, dass eine Kombination von 25 mg Ketamin und 2 mg Azaperon pro kg KGW bei dieser Alterskategorie die beste Anästhesie erreichte. Bei dieser Dosierung gab es die wenigsten und schwächsten Abwehrreaktionen, während bei einer Dosierung von 10–20 mg Ketamin und 2 mg Azaperon die Hälfte der anästhesierten Ferkel zum Teil heftige Abwehrbewegungen und Lautäusserungen zeigten. In einer anderen Publikation (Mauch und Bilkei, 2004) wurde Ketamin (10 mg/kg KGW) in Kombination mit Azaperon (2 mg/kg KGW) bei 3 Tage alten Ferkeln ohne Komplikationen verwendet. Nussbaumer et al., (2011) hingegen beschreiben eine unharmonische Einschlafphase, ungenügende chirurgische Toleranz, psychomotorische Anfälle in der Aufwachphase sowie vermehrte Todesfälle bei der Verwendung der von Lahrman (2006) beschriebenen Kombination. Für eine bessere Anästhesiequalität und harmonischere Aufwachphase schlagen Nussbaumer et al., (2011) die Verwendung von 5 mg Azaperon, 15 mg Ketamin und 0.2 mg Butorphanol pro kg KGW vor. Bei den anästhesierten Ferkeln betrug die Mortalität innerhalb von 24 h rund 3 % (Lahrman, 2006). In Allgemeinanästhesie kastrierte Ferkel wiesen am 7., 14. und

21. Lebenstag signifikant höhere Gewichtszunahmen auf als ohne Allgemeinanästhesie kastrierte Ferkel. Wurde die Kastration erst am Ende der 1. Lebenswoche vorgenommen und wurden die kastrierten Ferkel zum Schutz vor Erdrücken oder Unterkühlung in der Aufwachphase in ein warmes Ferkelnest gelegt, waren keine negativen Auswirkungen der Schmerzausschaltung mit Ketamin und Azaperon feststellbar (Lahrman et al., 2006). In einer Untersuchung von Marx und Braun (1990) konnte gezeigt werden, dass die Wundheilung bei der Kastration in der 1. Lebenswoche am schnellsten erfolgte. Die Gewichtszunahmen am 28. und 56. Tag waren bei früh kastrierten Ferkeln signifikant höher als bei spät oder gar nicht kastrierten Ferkeln (Lackner, 2003). Im Gegensatz dazu konnten andere Autoren (Hay et al., 2003; Carroll et al., 2006) bei den Frühkastrierten keine bessere Gewichtsentwicklung messen. Bei Ferkeln, die am 4. Lebenstag kastriert wurden, war die Wundheilung schneller und mit weniger Komplikationen verbunden als bei den am 28. Lebenstag kastrierten Ferkeln (Lackner, 2003). Durch Anwendung von NSAID oder Metamizol war keine beschleunigte oder verbesserte Wundheilung festzustellen (Langhoff et al., 2009). Es wird vermutet, dass wegen der Schmerzreduktion die sinnvolle Schonung der Kastrationswunde ausbleibt (Langhoff et al., 2009). Die Anästhesie hatte keinen negativen Einfluss auf die Wundheilung der Kastrationswunde (Waldmann et al., 1994; Mauch und Bilkei, 2004). Die Verabreichung von NSAID vor der Kastration beeinflusste das Verhalten der Ferkel nach der Kastration positiv und führte zu einer signifikanten Reduktion des Kortisolanstieges, was als Reduktion des postoperativen Schmerzes gedeutet wurde (Zöls et al., 2006; Schulz et al., 2007; Langhoff et al., 2009). Ziel der vorliegenden Studie war die landesweite Umsetzung der Ferkelkastration unter Schmerzausschaltung mittels Injektionsanästhesie bezüglich des Tierwohls und dem finanziellen und zeitlichen Aufwand zu beschreiben.

Material und Methoden

Auswahl der Betriebe

Die Untersuchung wurde als Querschnittstudie mit einer repräsentativen Auswahl von Betrieben angelegt. Die Betriebe wurden von der schweizerischen Tierverskehrsdatenbank (TVD) zufällig ausgewählt. 600 Betriebe wurden mittels Fragebogen über ihre Erfahrung mit der Schmerzausschaltung bei der Ferkelkastration befragt und 30 weitere Betriebe für einen Betriebsbesuch zufällig ausgewählt, welcher im Zeitraum von Juli 2011 bis Mai 2012 durchgeführt wurde. Mit dieser Stichprobengrösse kann die Häufigkeit des Auftretens von verschiedenen Problemen auf mindestens $\pm 18\%$ genau geschätzt werden (bei 95 % Confidence Level, berechnet mit WinEpi-scope 2.0, Epi-decon, Wageningen NL). Die Resultate der

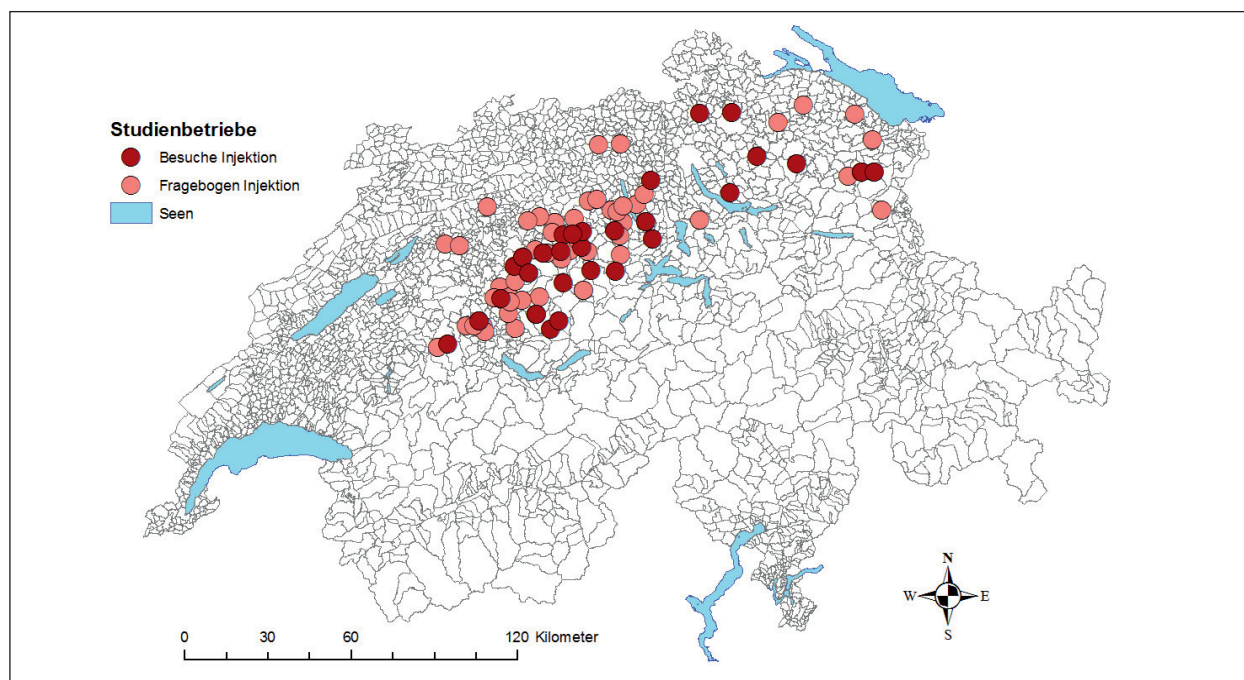


Abbildung 1: Geographische Verteilung der besuchten und befragten Betriebe, welche unter Injektionsanästhesie kastrieren.

Fragebögen wurden mit den Beobachtungen und Daten der Betriebsbesuche verglichen.

Die an der Studie teilnehmenden Betriebe wurden anhand von Postleitzahl und Ortsangabe geo-referenziert und als Punkte im Zentroid der entsprechenden vierstelligen Postleitzahl-Regionen mit ArcGIS 8.x auf einer Karte der Schweizer Bezirks-Grenzen und Seen dargestellt (Abb. 1).

Fragebogen

Der Fragebogen für die befragten und besuchten Betriebe mit Injektionsanästhesie gliederte sich in Angaben zum Betrieb (Betriebsgrösse, Produktionsart, Bestandestierarzt), allgemeine Fragen zur Ferkelkastration (Zufriedenheit (ja/teilweise/nein), Kastrationsrhythmus, Alter der Ferkel), in Fragen zum Wohlergehen der Tiere (Abwehrbewegungen während der Kastration, Blutungen, Wundheilung und kastrationsbedingte Mortalität) und zur Wirtschaftlichkeit (Arbeitsaufwand in Minuten, Kosten). Ein weiterer Fragebogen ging an die Bestandestierärzte der besuchten Betriebe, mit Fragen zur Zusammensetzung und Dosierung der Injektionsanästhetika und zu ihrer Zufriedenheit (ja/teilweise/nein) mit der Injektionsanästhesie.

Betriebsbesuche

Mit dem Betriebsleiter wurde telefonisch ein Termin vereinbart. Die Ferkel wurden durch den Tierarzt intramuskulär anästhesiert und in der Regel durch den Betriebsleiter kastriert. Der Landwirt wurde zu seinem Betrieb und zu Erfahrungen mit der Injektionsanästhesie (Ferkelverluste, Blutungstendenz, Wundheilung

sowie seiner Zufriedenheit) befragt. Das Alter der Ferkel wurde erhoben und das Management rund um das Kastrieren protokolliert (Ort der Einleitung und Kastration, Vorbereitung und Wägung der männlichen Tiere, Art der Samenstrangabtrennung und weitere Arbeiten im Zusammenhang mit der Kastration). Die Körpertemperatur der Ferkel wurde zum Injektionszeitpunkt, sowie 30, 60, 90 und 120 min nach der Injektion mittels Rektalthermometer (microlife VT 1831, digitales Jumbo LCD Thermometer) erhoben. Die Qualität der Anästhesie wurde anhand der Reaktion der Ferkel während der Kastration beurteilt und in 4 Grade gemäss Kupper und Spring (2008) eingeteilt (Abb. 2).

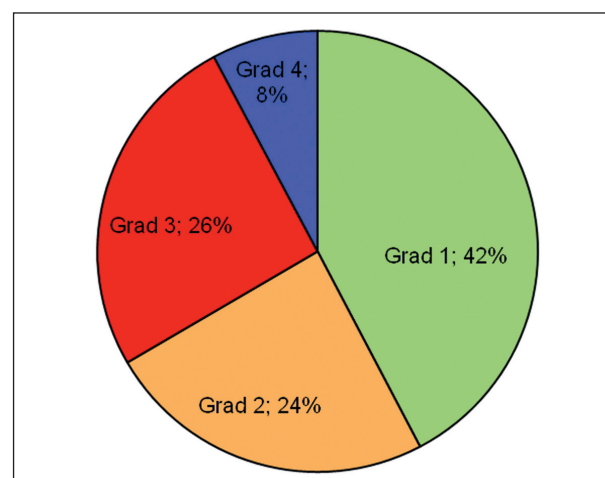


Abbildung 2: Anästhesiequalität bei 371 während 30 Betriebsbesuchen beobachteten Ferkeln, eingeteilt in 4 Grade (siehe Seite 655).

664 Originalarbeiten/Original contributions

Postoperative Blutungen wurden in 4 Grade eingeteilt:

Grad 1: keine externe Blutung sichtbar

Grad 2: leichte Blutung sichtbar (max. 2 cm Ausbreitung)

Grad 3: starke Blutung (Perinealbereich grossflächig blutig, > 2 cm Ausbreitung)

Grad 4: starke Blutung (Perinealbereich und Hintergliedmassen blutverschmiert)

Die Aufwachphase wurde beobachtet und in 3 Grade eingeteilt:

1: ruhiges Aufwachen ohne Exzitationen, leichtes Torkeln oder Hinfallen möglich

2: Ferkel zeigen Torkeln, Hinfallen, einzelne Exzitationen, evtl. kurz Schreien

3: Ferkel mit starken Exzitationen, Herumschlagen in Bucht, Panikanfälle, Schreien

Zur Erhebung der Aufwachzeit wurde die Zeit notiert, zu welcher 50 % der Ferkel in Sternallage waren, sowie der Zeitpunkt, zu welchem 50 % standen und 50 % wieder koordiniert herumliefen.

Statistische Auswertung

Die Daten wurden in Microsoft Excel 2003 erfasst. Die statistische Auswertung der Daten wurde mit Hilfe der Software NCSS 2007 (Kaysville, Utah, USA) durchgeführt. Die Beschreibung der Ergebnisse erfolgte als Prozentwerte (kategorische Daten) oder mit Mittelwert und Standardabweichung (kontinuierliche und normalverteilte Daten) bzw. Median und Spannweite (kontinuierliche nicht normalverteilte Daten). Für den Vergleich der Anästhesiequalität und dem Anästhesieprotokoll (Kombination und Dosierung von Ketamin/Azaperon resp. Ketamin/Azaperon/Butorphanol) wurde ein ANOVA durchgeführt. Der Vergleich der Anästhesietiefe mit den Verlusten sowie der Vergleich zwischen Nachblutungen und der Art der Samenstrangdurchtrennung wurden mit einem Kruskal-Wallis-Test gemacht. Korrelationen für normalverteilte Daten wurden mit einem Pearson Test und Korrelationen nicht normalverteilter Daten mit einem Spearman Test durchgeführt. Für den Vergleich von Anästhesieprotokoll mit Ferkelverlusten wurde ein Chi-Quadrat-Test angewendet. P-Werte < 0.05 wurden als signifikant bezeichnet und P-Werte < 0.15 als Tendenz.

Ergebnisse

Von den 600 versandten Fragebögen wurden 243 (40.5 %) zurückgesandt. 60 Fragebogen konnten zum Thema Injektionsanästhesie und 183 Fragebögen zur Inhalationsanästhesie ausgewertet werden (Enz et al., 2013). Die zur Injektionsanästhesie befragten Betriebe hielten im Mittel (Median) 16.5 Muttersauen und die 30 besuchten Betriebe 3 bis 40 Muttersauen mit einem Median von 15. 41 % der befragten und 47 % der besuchten Betriebsleiter waren zufrieden mit der Schmerzausschaltung mittels Injektionsanästhesie und 45 %, respektive 23 % waren teilweise

sowie 14 % respektive 30 % der besuchten Betriebsleiter waren unzufrieden mit der Situation. Als Nachteile wurden der vermehrte finanzielle und zeitliche Aufwand, die nötige Terminkoordination mit dem Tierarzt, der vermehrte Stress sowohl für Ferkel und Muttersau, die Verluste und nicht zuletzt die unruhige Aufwachphase genannt. Positiv erwähnt wurde das ruhige Arbeiten während der Kastration und der Umstand, dass kein Gerät angeschafft werden musste.

Tierwohl

Die intramuskuläre Applikation der Injektionsanästhetika wurde immer vom Tierarzt und in 67 % der Fälle im Stall und in 33 % in einem Vorraum vorgenommen und verlief immer ruhig und problemlos. 90 % der befragten und 70 % der besuchten Betriebsleiter hatten die Ferkel bereits beim Eintreffen des Tierarztes nach Geschlecht getrennt. Zur genaueren Dosierung des Injektionsanästhetikums wurden einige Ferkel in 47 % der Betriebe gewogen. Die Kastration fand in 63 % der Betriebe im Stall und in 37 % in einem Vorraum statt.

Laut Umfrage beobachteten 47 % der Ferkelproduzenten keine, 49 % leichte und 4 % sehr starke kastrationsbedingte Abwehrbewegungen. In Abbildung 2 ist die Anästhesiequalität anhand der Abwehrbewegungen der Ferkel ($n = 371$) während der Kastration ersichtlich. Rund 2/3 der kastrierten Ferkel zeigten keine oder leichte, nicht unmittelbar mit der Kastration in Zusammenhang stehende Bewegungen der Gliedmassen (Grad 1 und 2). Rund 1/3 der Ferkel zeigten im Zusammenhang mit der Kastration stehende Abwehrbewegungen (Grad 3 und 4). Wurde zusätzlich zu Azaperon-Ketamin Butorphanol verwendet, traten signifikant ($P = 0.036$) weniger häufig im Zusammenhang mit der Kastration stehende Abwehrbewegungen auf (Abb. 3).

50 % der Tierärzte benutzten die erwähnte Kombination nach Nussbaumer et al., (2011) (15 mg Ketamin, 5 mg Azaperon, 0.2 mg Butorphanol/kg KGW) und 33 % dieselbe Kombination mit reduzierter Dosierung (1–15 mg Ketamin + 0.5–1.3 mg Azaperon + 0.1–0.2 mg Butorphanol/kg KGW). 17 % benutzten die 2-fach-Kombination mit Ketamin und Azaperon ohne Butorphanol in verschiedenen Dosierungen (0.75–2 mg Ketamin + 0.25–0.5 mg Azaperon/kg KGW). In der Umfrage gaben 48 % der Befragten an, die 3-fach-Kombination mit 15 mg Ketamin, 5 mg Azaperon und 0.2 mg Butorphanol/kg KGW zu benutzen und 10 % benutzten eine niedrigere Dosierung. Bei 42 % der Befragten verwendeten die Tierärzte die 2-fach-Kombination mit Ketamin und Azaperon.

Schwerere Ferkel zeigten tendenziell weniger häufig Anästhesien mit Graden 3 und 4 ($P = 0.088$). Einen signifikanten Unterschied gab es bezüglich den Verlusten. In Betrieben, die während des Besuches vermehrt ungenügende Anästhesien zu verzeichnen hatten, starben in der Vergangenheit auch signifikant mehr Ferkel

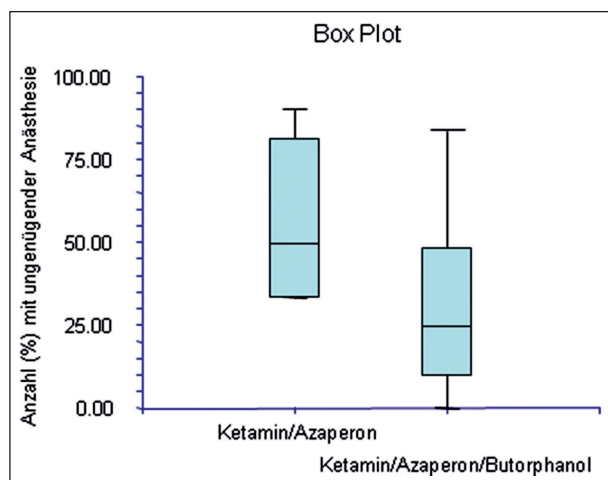


Abbildung 3: Anteil (%) der Ferkel mit Abwehrbewegungen (Grad 3 und 4) in Abhängigkeit des Anästhesieprotokolls.

($P = 0.041$). Während der Betriebsbesuche verwendete kein Ferkel. Jedoch berichten 83 % der befragten und 70 % der besuchten Betriebsleiter von Ferkelverlusten in der Vergangenheit. In Betrieben, in welchen die 2-fach-Kombination angewendet wurde, starben tendenziell mehr Ferkel, als in Betrieben mit 3-fach-Kombination ($P = 0.097$). Die Verluste korrelierten weder mit dem Alter der Tiere, der Stärke des Nachblutens oder der Oberflächentemperatur des Liegeortes während der Aufwachphase oder ob die männlichen Tiere vor der Applikation der Anästhetika gewogen wurden oder nicht. Auch gab es keinen Zusammenhang zwischen Verlusten und dem Erledigen von anderen Arbeiten während der Allgemeinanästhesie.

3 % der Ferkel waren zum Zeitpunkt der Kastration < 1 Woche alt. Insgesamt wurden 28 % der Ferkel in den ersten 2 Lebenswochen, 65 % zwischen der 2. und 4. Lebenswoche und 7 % nach der 4. Lebenswoche kastriert. Die Ferkel wogen zum Zeitpunkt der Kastration im Mittel (Median) 5 kg (2–35 kg). Das Gewicht wurde auf 53 % der Betriebe lediglich geschätzt. Auf 47 % der Betriebe wurde das Gewicht vorgängig durch den Tierhalter (10 %) oder meist durch den Tierarzt (37 %) mit einer Waage erhoben.

In 17 % der besuchten Betriebe wurden während der Anästhesie zusätzliche Arbeiten wie Ohrmarken einsetzen oder Impfen durchgeführt. In den Fragebögen gaben 37 % der Betriebsleiter an, andere Arbeiten zu erledigen wie Ohrmarken setzen ($n = 17$), Impfen ($n = 9$), Eisen applizieren ($n = 5$), selten Zähne schleifen ($n = 2$) oder in einem Fall Baycox® (Bayer animal health GmbH, Leverkusen, Germany) peroral eingeben.

54 % der Betriebsleiter gaben verstärktes Nachbluten an. Bei den Besuchen konnte bei 38 % der Ferkel starkes Bluten beobachtet werden (Grad 3 und 4). Die Durchtrennung des Samenstrangs mit dem Emaskulator führte zu signifikant ($P = 0.005$) weniger häufigen Nachblutungen.

Die Wundheilung wurde von 69 % der Betriebsleiter als schlechter als früher beschrieben. Sie wurde jedoch von 82 % der befragten und 90 % der besuchten Betriebsleiter als gut bezeichnet. Die Zeit bis 50 % der beobachteten Ferkel in Sternallage waren betrug 47.7 ± 17.1 Minuten. 50 % der Tiere standen nach durchschnittlich 69.2 ± 22.6 Minuten und 50 % gingen nach 112.1 ± 22.7 Minuten koordiniert.

Nur bei 4.6 % der Ferkel konnte die Aufwachphase mit Grad 1 beurteilt werden. 78.8 % erhielten Grad 2 und 16.6 % mussten Grad 3 zugeordnet werden. Der durchschnittliche Verlauf der Rektaltemperatur von der Mehrzahl der kastrierten Ferkel in den 30 Betrieben ist in Abbildung 4 dargestellt. Der durchschnittliche Temperaturrückgang betrug 3.1°C 60 min nach der Injektion. Bei mehreren Ferkeln wurden Temperaturen an der unteren Grenze des Messbereichs (32°C) erreicht. Die Rektaltemperaturen korrelierten stark mit der Oberflächentemperatur des Bodens, auf welchem die Ferkel in der Aufwachphase hingelegt wurden ($P < 0.01$). Anhand der erhobenen Daten gab es keinen Zusammenhang mit dem Alter oder Gewicht, dem Anästhesieprotokoll oder der Aufwachzeit.

Aufwand für die Ferkelkastration

Anhand der Daten aus den Fragebögen wurde ein mittlerer Zeitaufwand (Median), inklusive Vorbereitung, Anästhesie durch den Tierarzt, Kastrationsdauer und Nachbearbeitung von 7.55 min (1–38.5 min) pro Ferkel errechnet. Während der Besuche wurde im Mittel 5.74 min pro Ferkel aufgewendet (2.3–14 min). In den Fragebögen wurden die Kastrationskosten pro Ferkel von den Betriebsleitern mit durchschnittlich 6.4 ± 2 CHF pro Ferkel angegeben. In 14 besuchten Betrieben verrechneten die Bestandestierärzte im Durchschnitt 7.35 ± 1.7 CHF

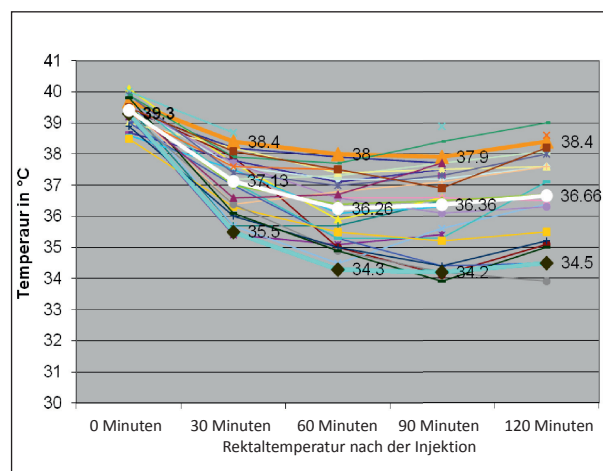


Abbildung 4: Durchschnittlicher postoperativer Temperaturverlauf ($n = 30$ Betriebe), orange hervorgehoben ist ein optimaler Verlauf, weiss der durchschnittliche Verlauf und hellblau ist ein schlechtes Beispiel mit einem durchschnittlichen Abfall um 5.1°C innerhalb des Betriebes.

666 Originalarbeiten/Original contributions

pro Ferkel. In 18 Betrieben wurde vom Bestandestierarzt ein Stundenansatz verrechnet und 10 Betriebe bezahlten die Leistung pro Ferkel.

Diskussion

In der vorliegenden Querschnittstudie zur Schmerzausschaltung mittels Injektionsanästhesie bei der Ferkelkastration konnten 4 Hauptproblemfelder nämlich ungenügende Anästhesien, erhöhte Blutungstendenz, vermehrte Abgänge und ein erhöhter zeitlicher und personeller Aufwand gegenüber einer Kastration ohne Anästhesie eruiert werden.

Die Anzahl der ungenügenden Anästhesien ist mit 34 % hoch. Die 3-fach-Kombination mit 15 mg Ketamin, 5 mg Azaperon, 0.2 mg Butorphanol/kg KGW (Nussbaumer et al., 2011) verursacht bei signifikant weniger Ferkeln ungenügende Anästhesien als die 2-fach-Kombination mit Ketamin und Azaperon. Da im Moment nur Ketamin für die Anästhesie beim Schwein zugelassen ist, wird die 3-fach-Kombination gemäss Anwendungsvorschlag in Tabelle 1 zur Schmerzausschaltung bei der Ferkelkastration empfohlen. Generell besteht beim Thema Schweineanästhesie noch grosser Forschungsbedarf.

Die Wundheilung, welche in den meisten Fällen immer noch als gut bezeichnet wird, wird im Vergleich zur Kastration ohne Schmerzausschaltung oder zur Schmerzausschaltung mit Isofluran schlechter eingestuft. Die Ferkel sind bei der Injektionsanästhesie durchschnittlich älter als bei der Inhalationsanästhesie (Enz et al., 2013). Bekanntlich hat das Kastrationsalter einen negativen Einfluss auf die Wundheilung (Marx und Braun, 1990; Lackner, 2003). Diese Tatsache könnte nebst dem Alter andererseits auf die grösseren Kastrationsschnitte und auf die länger dauernde Aufwachphase zurückzuführen sein. Während der Aufwachphase ist die Kastrationswunde einem erhöhten Infektionsrisiko ausgesetzt, vor allem bei mangelnder Hygiene am Liegeort. Um die Entzündung zu reduzieren, wird generell der Einsatz von NSAID auch zur Ferkelkastration unter Injektionsanästhesie empfohlen, obwohl in der Literatur die Wundheilung mit dem Einsatz von Entzündungshemmern nicht verbessert werden konnte (Zöls et al., 2006; Langhoff et al., 2009). NSAID bewirken zudem eine Verbesserung der Analgesie.

Die meisten Landwirte geben an, dass die Ferkelkastration unter Schmerzausschaltung viel angenehmer sei, als vor der Schmerzausschaltung. Daher werden Abwehrbewegungen der Ferkel vielfach toleriert und nicht mit der Qualität der Anästhesie in Verbindung gebracht. In der Umfrage wurden höhere Ferkelverluste angegeben, als bei den Besuchen festgestellt werden konnte. Als Gründe dafür können die grössere Erfahrung der Tierärzte bei der Injektionsanästhesie, ein besseres Handling der Ferkel nach der Kastration oder

ein besseres Schätzen des Gewichtes angeführt werden. Lahrmann (2006) beschreibt 7 Todesfälle bei 120 unter Azaperon/Ketamin-Anästhesie kastrierten Ferkeln. 5 davon wurden während der Aufwachphase vom Muttertier erdrückt und bei 2 Ferkeln konnte die Ursache wegen vorzeitiger Kadaverentsorgung nicht geklärt werden. Betriebe, die in unserer Studie vermehrt ungenügende Anästhesien aufwiesen, hatten signifikant häufiger Verluste zu verzeichnen, was auf eine erhöhte Stressbelastung der Ferkel dieser Betriebe zurückgeführt werden könnte. Tendenziell ist die Anästhesiequalität besser bei den schwereren Ferkeln in gutem Allgemeinzustand und bei einer Kastration zwischen der 2. und 4. Lebenswoche. Die Kastration nach der 2. Lebenswoche steht aber im Widerspruch zu Art. 32 TschV, welche besagt, dass Ferkel nur bis zur 2. Lebenswoche durch den Landwirt kastriert werden dürfen. Zudem ist auch zu berücksichtigen, dass die Wundheilung bei frühkastrierten Ferkeln besser und schneller verlief, als bei spätkastrierten (Lackner 2003).

In Übereinstimmung mit verschiedenen Studien (Lahrmann et al., 2006; Lahrmann, 2006; Nussbaumer et al., 2011) war die Aufwachphase in 79 % der Fälle unruhig und bei weiteren 17 % von Exzitationen begleitet. Zudem dauerte diese bis zur Erreichung der Stehfähigkeit viel länger als bei der Inhalationsanästhesie (Enz et al., 2013). Zum Schutz vor Erdrückung und zum Schutz vor Unterkühlung müssen die Ferkel unmittelbar nach der Kastration bis zur Erlangung der Stehfähigkeit in ein sauberes, dem Alter entsprechend vorgewärmtes und abgesperrtes Ferkelnest gelegt werden. Die Rektaltemperatur fiel im Schnitt um 3.1 °C 60 min nach der Injektion. Lahrmann (2006) beschrieb ähnliche Werte, abhängig von der Azaperon Dosis. Bei 2 mg Azaperon lag der Temperaturrückgang zwischen 1.2 und 2.3 °C, bei 4 mg Azaperon zwischen 2.7 und 3.1 °C. Kleine Ferkel unterkühlten erfahrungsgemäss schneller und stärker und brauchten länger bis sie wieder vollständig wach waren und wieder Milch aufnehmen konnten. Da Ferkel während der Allgemeinanästhesie die Körpertemperatur nicht regulieren können, besteht die Gefahr, dass sie bei zu hoher Bodentemperatur überhitzen.

Schlussfolgerung

Die Ferkelkastration mittels Injektionsanästhesie erfüllte in 34 % die Bedingung einer guten Schmerzausschaltung nicht. Zudem gab es viele negative Nebeneffekte der Medikamente, wie die sehr lange Aufwachphase, die bei 79 % der Ferkel unruhig und bei weiteren 17 % begleitet von Exzitationen war sowie die Aufhebung der Thermoregulation. Da die aufwändigere Ferkelkastration unter Schmerzausschaltung finanziell nicht abgegolten wird, kann daher ein Narkosegerät in den kleinen Betrieben kaum amortisiert werden. Da aber in der Schweiz zurzeit nur Ketamin zur Injektionsanästhesie beim Schwein

zugelassen ist, müssen die beschriebenen Optimierungsmassnahmen gemäss Nussbaumer et al. (2011) sowie ein verbessertes prä- und postoperatives Handling der Ferkel zwingend umgesetzt werden, bis die chirurgische Ferkelkastration durch tierfreundlichere Alternativmethoden wie Impfung gegen den Ebergeruch oder die Ebermast abgelöst werden kann.

Experiences faites en Suisse quant à l'anesthésie lors de la castration des porcelets. 2ème partie: anesthésie par injection

Le but de la présente étude était de juger de la mise en application en Suisse de la castration indolore des porcelets au moyen d'une anesthésie par injection. On a visité 30 exploitations choisies au hasard et 60 ont été interrogées par le biais d'un questionnaire. Lors des visites, 34 % des 371 porcelets observés ont présenté de fortes réactions de défense en relation avec la castration et 17 % une importante excitation durant la phase de réveil. Il fallait en moyenne 48 minutes pour que la moitié des animaux soient en position sternale et 112 minutes pour que la moitié puissent à nouveau marcher de façon coordonnée. La température corporelle s'abaissait en moyenne de 3,1 °C 60 minutes après la castration, les plus petits des porcelets atteignant tout particulièrement des valeurs critiques. 38 % des porcelet saignaient fortement après la castration. La cicatrisation était bonne dans 83 % des exploitations questionnées. 83 % des exploitants se plaignaient de pertes, survenant en particulier lors de la phase de réveil. L'anesthésie avec de la kétamine et de l'azaperone peut être améliorée par l'adjonction de butorphanol. Pour la phase de réveil, les porcelets doivent être placés, séparés de leur mère, dans un environnement chaud. On peut diminuer les saignements postopératoires par l'usage d'un émasculateur.

Dank

Herzlichen Dank allen Betriebsleitern, welche unsere Arbeit mit dem Ausfüllen des Fragebogens oder der Bereitschaft für einen Betriebsbesuch unterstützt haben. Dank auch dem Bundesamt für Veterinärwesen für die Finanzierung der Studie.

Esperienze in Svizzera sulla castrazione dei lattonzoli mediante anestesia. Parte 2: Anestesia mediante iniezione

Questo studio vuole valutare lo sviluppo in Svizzera della castrazione con anestesia mediante iniezione dei lattonzoli. Sono state visitate 30 aziende selezionate a caso e 60 sono state intervistate tramite questionario. Nelle aziende visitate, il 34 % dei 371 lattonzoli valutati hanno mostrato forti movimenti difensivi in relazione alla castrazione e il 17 % violente eccitazioni durante la fase di recupero. In media si sono impiegati 48 minuti per che la metà degli animali fosse in posizione di decubito sternale e 112 minuti finché la metà potesse muoversi in modo coordinato. La temperatura corporea era scesa nei 60 minuti dopo la castrazione di circa 3,1 °C in media e ha raggiunto valori critici soprattutto nei piccoli lattonzoli. Il 38 % dei lattonzoli presentava forti emorragie dopo la castrazione. Nell'82 % delle aziende intervistate la guarigione delle ferite è stata buona. L'83 % dei responsabili aziendali si sono lamentati di perdite correlate alla castrazione, che si sono verificate soprattutto nella fase iniziale. L'anestesia con ketamina e azaperone può essere migliorata con l'aggiunta di butorfanolo. I lattonzoli dovrebbero trascorrere il periodo di recupero in un ambiente caldo e separati dalla scrofa. L'emorragia potrebbe essere ridotta con l'uso di un emasculatore per resecare il funicolo spermatico.

Literatur

Art. 32 TschV: http://www.admin.ch/ch/d/sr/455_1/a32.html, Zugriff Juli 2012.

Art. 44 TschG: <http://www.admin.ch/ch/d/sr/455/a44.html>, Zugriff Juli 2012.

Axiak S. M., Jaggin N., Wenger S., Doherr M. G., Schatzmann U.: Anaesthesia for castration of piglets: Comparison between intranasal and intramuscular application of ketamine, clomazepam and azaperone. Schweiz. Arch. Tierheilk. 2007, 149: 395–402.

Boschert K., Flecknell P. A., Fosse R. T., Framstad T., Ganter M., Sjostrand U., Stevens J., Thurman J.: Ketamine and its use in the pig. Recommendations of the Consensus meeting on Ketamine Anaesthesia in Pigs, Bergen. 1994, Lab. anim. 1996, 30: 209–219.

Carroll J. A., Berg E. L., Strauch T. A., Roberts M. P., Kattesh H. G.: Hormonal profiles, behavioral responses, and short-term

growth performance after castration of pigs at three, six, nine, or twelve days of age. J. Anim. Sci. 2006, 84: 1271–1278.

Enz A., Schüpbach G., Bettschart R., Fuschini E., Sidler X.: Erfahrungen zur Schmerzausschaltung bei der Ferkelkastration in der Schweiz. Teil 1: Inhalationsanästhesie. Schweiz. Arch. Tierheilk. 2013, 155: 651–659.

Hay M., Vulin A., Génin S., Sales P., Prunier A.: Assessment of pain induced by castration in piglets: behavioral and physiological responses over the subsequent 5 days. Appl. Anim. Behav. Sci. 2003, 82: 201–218.

Kupper T., Spring P.: Projekt ProSchwein Synthesebericht, 2008 <http://www.shl.bfh.ch/index.php?id=299>, Zugriff Juli 2012.

Lackner A.: Untersuchungen zur Schmerzhaftigkeit und der Wundheilung bei der Kastration männlicher Ferkel zu unter-

668 Originalarbeiten/Original contributions

schiedlichen Kastrationszeitpunkten. Dissertation, Universität München 2003.

Lahrman K. H.: Klinisch-experimentelle Untersuchungen zur Ketamin/Azaperon-Allgemeinanästhesie bei Schweinen. *Prakt. Tierarzt*. 2006, 87: 713–725.

Lahrman K. H., Kmiec M., Stecher R.: Saugferkelkastration mit Ketamin/Azaperon-Allgemeinanästhesie: tierschutzkonform, praktikabel, aber wirtschaftlich? *Prakt. Tierarzt* 2006, 87: 802–809.

Langhoff R., Zöls S., Barz A., Palzer A., Ritzmann M., Heinritzi K.: Investigation about the use of analgesics for the reduction of castration-induced pain in suckling piglets. *Berl. Münch. Tierärztl. Wochenschr.* 2009, 122: 325–332.

Löschner W.: Pharmaka mit Wirkung auf das Zentralnervensystem. In: W. Löschner F. R. Ungemach R. Kroker (Hrsg.): *Pharmakotherapie bei Haus- und Nutztieren*, 8. Auflage 2010, Parey Verlag Berlin, 64–133.

Marx D., Braun S.: Auswirkungen der Kastration männlicher Ferkel. *Prakt. Tierarzt*. 1990, 71: 29–36.

Mauch C., Bilkei G.: Castration of suckling piglets under general anesthesia – Introduction. *Wiener Tierärztl. Monatsschr.* 1994, 91: 93–98.

Meredith M. J., Lees P.: Ketamine hydrochloride as an immobilizing agent for pigs. *Proc. 9th IPVS Congress, Barcelona*, 448, 1986.

Nussbaumer I., Indermühle N., Zimmermann W., Leist Y.: Ferkelkastration mittels Injektionsanästhesie: Erfahrungen mit der Kombination Azaperon, Butorphanol und Ketamin. *Schweiz. Arch. Tierheilk.* 2011, 153: 33–35.

Schmid A.: Wirkmechanismus, pharmakologische Wirkungen und Nebenwirkungen von Ketamin-Hydrochlorid. *Tierärztl. Prax.* 1980, 8: 5–12.

Schulz C., Ritzmann M., Palzer A., Heinritzi K., Zöls S.: Effect of isoflurane-anesthesia on postoperative pain due to castration of piglets. *Berl. Münch. Tierärztl. Wochenschr.* 2007, 120: 177–182.

Waldmann K. H., Otto K., Bollwahn W.: Ferkelkastration – Schmerzempfindung und Schmerzausschaltung. *Deut. Tierärztl. Wochenschr.* 1994, 101: 105–109.

Zöls S., Ritzmann M., Heinritzi K.: Effect of analgesics on castration of male piglets. *Berl. Münch. Tierärztl. Wochenschr.* 2006, 119: 193–196.

Korrespondenz

PD Dr. med. vet. Xaver Sidler
Vetsuisse Fakultät
Departement für Nutztiere
Abteilung für Schweinemedizin
Winterthurerstrasse 260
8057 Zürich
Schweiz
Tel.: +41 (0)44 635 82 22
xsidler@vetclinics.uzh.ch

Manuskripteingang: 15. April 2013

Angenommen: 12. Juli 2013