

Kastration von Lämmern – Vergleich von verschiedenen Kastrationsmethoden bei Lämmern älter als 10 Wochen unter Berücksichtigung des Wohlbefindens der Tiere

In der Extensivhaltung erreichen männliche Lämmer Geschlechtsreife vor Schlachtreife. Daraus resultierend, ist Kastration von männlichen Tieren in den ersten Tagen oder Wochen nach der Geburt eine Standardmethode im Management der Tiere, um Störungen in der Herde durch Sexualverhalten der Jungböcke, unerwünschter Eisprung oder unkontrollierte Deckakte zu vermeiden.

Chirurgische als auch blutlose Methoden wie Burdizzo-Zange oder Kastration per Gummiring oder eine Kombination aus Burdizzo-Zange und Gummiring sind klassische Methoden, um eine Kastration zu erzielen.

Der Gummiring verursacht eine Mangeldurchblutung, die zum Absterben und Schrumpfen führt, wohingegen die Kastration durch Burdizzo einen schmalen Abschnitt des Samenstrangs, mit den dazugehörigen Nervenbahnen und Blutgefäßen zerstört und damit zur Mangeldurchblutung und Rückbildung der Hoden führt. Der Hodensack bleibt bei dieser Methode intakt. Bei der kombinierten Methode geht man davon aus, dass bei gleichzeitiger Zerstörung der Nervenbahnen eine akute Schmerzäusserung durch die Mangeldurchblutung – verursacht durch den Gummiring – weniger intensiv erfolgt, sofern die Zange proximal zum Gummiring angesetzt wird. Wir gehen davon aus, dass die kombinierte Methode in der Schweiz nur selten eingesetzt wird und nehmen sie daher in diese Studie nicht auf.

Mit der Kastration verbundene Anzeichen von Schmerz und Stress in Lämmern umfassen Änderungen im Verhalten und Serum-Kortisolspiegel und das Auftreten von abnormen Körperhaltungen. Dies wurde von verschiedenen Autoren durch Beobachtung von Kastrationsstress in den ersten Stunden nach Kastration bereits belegt. Die Beobachtungen in diesen Studien wurden an Lämmern im Alter von wenigen Tagen bis 9 Wochen nach Geburt gemacht und die meisten Beobachter bewerteten nur die ersten Tage nach der Kastration. Es gibt bislang nur wenige Studien über die Langzeiteffekte von Kastration. Im Hinblick auf das Wohlbefinden der Tiere ist es jedoch wichtig, Informationen über die Langzeit-Auswirkungen der Kastration auf Schmerz und Stress zu erhalten, um Empfehlungen für passendere Kastrationsmethoden bei Lämmern machen zu können.

Männliche Lämmer werden bevorzugt in den ersten Tagen oder Wochen ihres Lebens kastriert, da der Umgang leichter ist und weniger postoperative Komplikationen auftreten. Manchmal ist es jedoch nötig, Tiere nach dem Erreichen der 10. Woche zu kastrieren. Zum einen ist Kastration einer grösseren Gruppe von nicht gleichaltrigen Tieren aus ökonomischen Gründen sinnvoll bzw. die späte Kastration von langsam wachsenden Individuen, die Schlachtreife erst nach dem Eintreten der Geschlechtsreife erlangen. In diesen Fällen liegen noch keine Studienergebnisse zum Effekt unterschiedlicher Kastrationsmethoden auf Anzeichen von Schmerz und Stress vor.

Örtliche Betäubung ist eine der wichtigsten Maßnahmen zur Schmerzreduzierung. Aus diesem Grund ist in der Schweiz seit dem 1. September 2001 Kastration von männlichen Wiederkäuern ohne Narkose nicht mehr gestattet. Viele Studien zeigen, dass Lämmer nach örtlicher Betäubung der Hoden weniger Schmerzverhalten und Stress zeigen. Das meist benutzte Betäubungsmittel in diesen Studien ist Lidocain. In anderen Studien wurde Bupicacain verwendet und zeigte einen besseren und länger anhaltenden schmerzlindernden Effekt bei Lämmern. Die Wirkzeit von

Lidocain umfasst 60-90 Minuten, die von Bupivacain, da es langsamer als Lidocain abgebaut wird, 3-4 Stunden.

Die aktuelle Studie wurde durchgeführt, um die „sanfteste“ Kastrationsmethode in Kombination mit einer Lokalanästhesie bei Lämmern älter als 10 Wochen herauszufinden. Die Methoden, die verglichen werden, sind: Gummiring, Burdizzozange, chirurgische Kastration. Alle Methoden wurden unter der Verwendung von entweder Lidocain oder Bupivacain durchgeführt und mit einer unkastrierten Kontrollgruppe verglichen.

#### Tiere und Unterbringung

70 männliche Weiße Schweizer Bergschaf-Lämmer oder Kreuzungen aus Weißem Schweizer Bergschaf (mindestens 50% Weißes Schweizer Bergschaf wurden während und nach der Kastration beobachtet, die mit den Standardmethoden Gummiring, Burdizzo-Zange und Chirurgischer Kastration durchgeführt wurde. Die Lämmer wurden im Alter von 10-24 Wochen kastriert, bei einem Körpergewicht von 25-46 kg (durchschnittl. 37 kg). Sie wurden in einem Innenstall mit stroheingestreuten Paddocks in Gruppen von 30-40 Lämmern untergebracht. Am Tag bevor der Kastration wurden alle Lämmer untersucht und nur die Tiere, die frei von Krankheitsanzeichen waren, wurden in die Studie aufgenommen.

Die Lämmer wurden gewogen, markiert und mit einem Verweilkatheter in einer Halsvene ausgerüstet, um den Stress der Blutabnahme für Untersuchungen zu reduzieren. Die Skrotumwolle der Lämmer, die chirurgisch kastriert werden sollten, wurde mit einer Schermaschine entfernt. Vom Tag vor der Kastration bis zur Blutentnahme 9 Stunden nach der Kastration wurden die Lämmer in Zweiergruppen gehalten und danach wieder mit ihren Gruppenmitgliedern zusammengebracht.

#### Studienaufbau und Behandlung

Die Lämmer wurden nach Zufallsprinzip in eine der sieben Behandlungsgruppen aufgeteilt. (Art und Weise der Auswahl nicht übersetzt). Die Gruppen umfassten: Gummiringkastration mit Lidocain (RR/li), mit Bupivacain (RR/bu), Burdizzozange mit Lidocain (B/li) oder Bupivacain (B/bu), chirurgische Kastration mit Lidocain (S/li) oder Bupivacain (S/bu sowie eine Kontrollgruppe mit Lidocain (H/li). Vor der Kastration erhielt jedes Tier eine Injektion von 1500 IU Tetanus-Serum.

#### Betäubende Behandlung:

##### Lidocain:

4mg/kg Lidocain (2%) wurde verdünnt mit physiologischer Kochsalzlösung zu einer Gesamtmenge von 15 ml. Diese wurde nach Desinfektion der Haut in die Samenstränge und subkutan rund um den Skrotumhals injiziert (RR und B), bei der chirurgischen Gruppe zusätzlich auch in's untere Drittel des Hodensacks und in jeden Samenstrang.

##### Bupivacain:

1,5 mg/kg (0,5%) Bupivacain wurde mit physiologischer Kochsalzlösung zu einer Gesamtmenge von 15 ml verdünnt. Die Methoden für Desinfektion und Injektion waren die gleichen wie beim Einsatz von Lidocain.

Zwischen Injektion und Beginn der Kastration vergingen 10-15 Minuten.

#### Kastrationsmethoden

Kontrollgruppe:

Der Behandler manipulierte die Hoden für 1-2 Minuten, um die Vorgänge bei der Kastration zu simulieren.

Gummiring-Kastration mit Lidocain oder Bupivacain:

Ein elastischer Gummiring wurde unter Verwendung eines Elastrators über den Hodenhals gezogen nachdem sichergestellt wurde, dass sich beide Hoden distal und die Zitzen proximal des Rings befinden.

Burdizzo-Kastration mit Lidocain oder Bupivacain:

Jeder Samenstrang und dazugehöriges Hoden-Gewebe wurde zweimal im Abstand von ca. 0,5 cm für jeweils 30 Sekunden mit einer Burdizzo-Zange zerquetscht. Der zweite Ansatzpunkt der Zange liegt distal des ersten Ansatzpunktes. Es wurde darauf geachtet, dass sich die beiden Ansatzpunkte nicht überschneiden und das Hodengewebe intakt blieb.

Chirurgische Kastration mit Lidocain oder Bupivacain:

½ Stunde vor Kastration wurden 10 mg/kg Oxytetracyclin intravenös verabreicht. 20 Minuten vor Kastration wurden 0,15 mg/kg Xylazine (Rompun) in den Unterschultermuskel injiziert. 10 Minuten vor Kastration wurde lokal betäubt wie oben beschrieben. Für die Kastration wurde das Tier mit den Hinterbeinen auf sterilen Tüchern platziert und der Hodensack wurde abwechselnd mit Jodflüssigseife und Alkohol (3 x jeweils 1 Minute lang) gereinigt. Das letzte Drittel des Hodensacks wurde mit einer sterilen Schere eröffnet. Beide Hoden wurden dann freigelegt wobei der gemeinsame bindegewebige Sack erhalten blieb. Durch Verwendung einer Kastrationszange (Emaskulator) wurde jeder Samenstrang oberhalb der Hoden zerquetscht. Während der Emaskulator für zwei Minuten an seinem Platz blieb, wurden die Samenstränge oberhalb des Emaskulators abgebunden und die Hoden wurden oberhalb der Zerquetschungslinie abgetrennt.

Die Betäubung der Lämmer wurde mit 2 mg/kg Tolazinum hydrochloricum, intravenös verabreicht, aufgehoben.

Zeitaufwand für Kastration

Der Zeitaufwand für jede Kastration oder Manipulation wurde festgehalten, inklusive dem Zeitaufwand für Fixierung und Desinfektion.

Blutentnahme und Serumkortisolbestimmung

Blutproben von 9ml wurden entnommen vor Verabreichung der Lokalanästhesie oder des Oxytetracyklins in der chirurgischen Gruppe, sofort nach Betäubung und nach 20 und 40 Minuten sowie 1, 1,5, 2, 2,5, 3, 3,5, 4, 6 und 9 Stunden nach Kastration oder Kontrollbehandlung.

Details zur Gewinnung des Serumkortisolspiegels nicht übersetzt.

Festhalten des Verhaltens

Das unmittelbare Verhalten jedes Lamms während der Dauer der Kastration (oder Kontrollbehandlung) wurde festgehalten und wie folgt eingestuft: 0 = keine Reaktion, 1 = leichte Reaktion, 2 = starke Reaktion. Gelegentliches Blöken, Treten mit den Hinterbeinen und Verkrampfen wurde als leichte Reaktion gewertet. Als starke Reaktion wurde gewertet, wenn das Lamm während der gesamten Zeit blökte, oder mit dem ganzen Körper zappelte.

Beobachtungen wurden von ausserhalb der Paddocks gemacht ohne die Tiere zu stören, jede Beobachtungseinheit dauerte 10 min. Die erste Beobachtung wurde am Morgen vor der Kastration durchgeführt, um eine Basis für die Bewertung zu erhalten. Am Tag der Kastration wurden Beobachtung vor jeder Blutentnahme durchgeführt. An den Tagen 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27 und 30 wurde am Morgen eine Beobachtung durchgeführt. Wenn die Kastrationswunden nicht nach einem Monat abgeheilt waren (verbleibende Zeichen von Infektion, Schwellung oder Absonderung), wurde das Lamm während der weiteren Zeit weiterhin beobachtet (Tag 36-38, 43-45, 50-52, 58-60). Während der 10minütigen Beobachtungszeit wurde in 2 Minuten Intervallen die Körperhaltung des Lamms bewertet, sofern in dieser Zeit keine Veränderung der Körperhaltung auftrat. Trat eine Veränderung der Haltung auf, wurde diese notiert. Auf gleiche Weise wurde die Futterraufnahme festgehalten.

Verhalten und Körperhaltung wurden gem. Tabelle 1 festgehalten:

Verhalten	
Fuß stampfen oder treten	Eine Gliedmaße wird angehoben und kraftvoll auf den Boden gesetzt
Gewichtsverlagerung	Eine Gliedmaße wird weniger kraftvoll als beim stampfen bewegt.
Aufstehen / hinlegen	Ein Lamm steht auf und legt sich hin, die Bewegung wird notiert, wenn beide Bewegungen ausgeführt werden
Kopf drehen	Kopf wird hinter die Schulter gedreht
Lautäußerung	Stimmlaut
Körperhaltung	
Normales Liegen	Ventrales Aufrechtliegen, Lamm liegt auf dem Brustbein und Bauch, mit allen 4 Gliedmassen untergeschlagen
Abnormes ventrales Liegen	Lamm liegt auf dem Brustbein mit den Hinterbeinen ausgestreckt oder ventrales Aufrechtliegen, bei dem das Skrotum nicht den Boden berührt (hundesitzige Stellung)
Abnormales laterales Liegen	Das Lamm liegt auf der Seite mit den Hinterbeinen und einem oder beiden Vorderbeinen ausgestreckt
Normales Gehen und Stehen	Stehen und Gehen ohne abnormes Verhalten
Statuenhaftes Stehen	Stillstehen für mehr als 10 Minuten
Schwanzstrecken	Schwanz wird gestreckt in abnormaler Haltung gehalten, nicht gezählt beim Urinieren oder Kot absetzen
Abnormales Gehen und Stehen	Gehen oder Stehen unsicher, mit aufgezogenem Rücken, schwankend, Hinterbeine weggestellt und hinter der normalen Position gestellt
Andere	
Fressen	Fressen oder Wiederkäuen

Der kombinierte Index von gesamtem Verhalten wurde ermittelt als Summe von Fußstampfen /-treten, Gewichtsverlagerung, Aufstehen/Hinlegen, Kopf drehen und Lautäußerung. Der Anteil von „abnormen Körperhaltungen“ wurde erfasst aus der Summe von abnormen Haltungen (Liegen,

Gehen, Stehen, Statuenhaftes Stehen und Schwanzstrecken) im Verhältnis zu den gesamt beobachteten Haltungen.

#### Bewertung der Skrotalregion und des Körpergewichts

Die lokalen Auswirkungen der verschiedenen Kastrationsmethoden wurden durch Begutachtung und Palpation. Schmerzreaktion auf Durchtasten der des Skrotumhalses und der Hoden wurden festgehalten und wie folgt kategorisiert: 0 = keine Schmerzäußerung, 1= zucken, 2= zappeln mit dem Versuch, sich zu befreien. Der maximale Umfang der Hoden wurde notiert, sowie Schwellung, Zeichen von Infektion, Absonderung, Stadium der Nekrose und Abfallen der Hoden wurde festgehalten. Die Stadien der Hoden waren wie folgt: Skrotum intakt, Hoden verringern sich, Skrotum stirbt ab, beginnendes Abfallen, Skrotum trocken und hart, Skrotum verschwunden, Wunde geheilt, Atrophie der Hoden, mäßiges Schwellen der Hoden, starke Schwellung/Infektion oder Absonderung.

Am Tag der Kastration wurden die Lämmer für kurze Zeit eingefangen für Begutachtung und Durchtasten nach den Beobachtungen des Verhaltens 40 min. sowie 1, 2, 3, 4, 6 und 9 Stunden nach der Kastration. Danach wurde es im Zuge jedes Beobachtungszyklus durchgeführt. Bei der chirurgischen Gruppen wurde das erste Abtasten erstmalig 9 Stunden nach der Kastration durchgeführt, um ein erhöhtes Infektionsrisiko zu vermeiden.

Das Körpergewicht wurde am Tag 2, 6, 12, 21, 30 nach der Kastration und nach dem Schlachten bestimmt.

#### Schlachtung und histologische Untersuchung des Skrotumgewebes

Die Lämmer wurden mit einem durchschnittlichen Gewicht von 45,3 kg geschlachtet. Gewebeproben der Hoden der Lämmer, die mit Burdizzo oder Gummiring kastriert wurden, wurden genommen und konserviert. (Details der Konservierung nicht übersetzt).

#### Auswertung der Daten:

Die gewonnenen Daten wurden in einem Microsoft Excel Datenblatt erfasst und mit einem kommerziellen Statistikprogramm ausgewertet. Hierbei wurden die Werte von Serumkortisol, Körpergewicht und Skrotumumfang, die vor Beginn der Behandlung erfasst wurden, abgezogen, um eine Basislinie, frei von individuellen Abweichungen zu erhalten. Verglichen zwischen den Gruppen wurden: Zeitaufwand für Kastration, Kortisolreaktion, AUC der Kortisolreaktion über einen bestimmten Zeitraum, Verhältnis von abnormalem Verhalten, Gesamtverhalten, Häufigkeit der täglichen Nahrungsaufnahme, Gewichtszunahme, Umfang des Skrotums und Heilungsdauer. Die Reaktion auf Durchtasten wurde separat als unabhängige Variable gewertet. Um einen Vergleich zwischen Lidocain und Bupicacain zu erhalten, wurden zwei separate Gruppen bewertet.

#### Ergebnisse:

##### Zeitaufwand für Kastration:

Der Zeitaufwand für die chirurgische Kastration war erheblich höher als bei den anderen Gruppen. Die Kastration mit Burdizzo dauerte ein wenig länger als die Kastration mit Gummiring.

##### Sofortige Schmerzreaktion während der Kastration

Die sofortige Schmerzreaktion wurde erheblich durch die Wahl der Kastrationsmethode beeinflusst. Lämmer der Gruppen B und S zeigten deutlich mehr Schmerzreaktion als Lämmer

der Gruppe RR und H. Die Wahl des Lokalanästhetikums machte keinen Unterschied bei der Schmerzreaktion auf Kastration.

Tabelle 2 – Schmerzreaktionen auf Kastration. Der prozentuale Anteil wurde in Klammern dargestellt. B=Burdizzo, H=Kontrollgruppe, RR=Gummiring, S=chirurgisch

Reaktionsart	B	H	RR	S
Keine Reaktion	2 (10)	8 (80)	15 (75)	2 (10)
Mäßige Reaktion	13 (65)	2 (20)	3 (15)	15 (75)
Starke Reaktion	5 (25)	0 (0)	2(10)	3(15)
Gesamt	20 (100)	10 (100)	20 (100)	20 (100)

#### Kortisol:

Die Kortisolwerte aller Lämmer während der ersten 9 Stunden sind in Abb. 7 dargestellt. Die Lämmer der chirurgischen Gruppe hatten die höchsten Kortisolwerte am Tag der Kastration verglichen mit den anderen Gruppen. Auch 9 Stunden nach Kastration war der Basiswert noch nicht wieder erreicht. Bei den anderen Gruppen B, RR und H war keine signifikante Veränderung feststellbar.

Bei Lämmern der B Gruppe, die mit Lidocain betäubt wurden, stieg der Kortisolgehalt erheblich an 1,5 und 2,5 Stunden nach der Kastration und war 3 Stunden nach der Kastration höher als bei Bupivacain-Betäubung. Nach 6 Stunden erreichten die Kortisolwerte der Lämmer der B Gruppe wieder Basiswerte.

Bei den Lämmern der Gruppe RR waren die Kortisolwerte der Lidocaingruppe höher als die Werte der Bupivacaingruppe 3 Stunden nach der Kastration und erheblich höher nach 4 Stunden. Bei der chirurgischen Gruppe wurde kein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen li oder bu festgestellt.

#### Futteraufnahme:

Während des Tages der Kastration konnte bei Lämmern der S Gruppe eine deutlich verringerte Futteraufnahme und weniger Wiederkäuen festgestellt werden, als bei allen anderen Gruppen. Während der Tage 1-6 tendierte diese Gruppe weiterhin zu diesen Beobachtungen. Die Lämmer der B Gruppen verbrachten zwischen 2,5 und 9 Stunden deutlich weniger Zeit mit Fressen als die RR und die H Gruppe. Bei den B Gruppen verbrachten die li Lämmer deutlich weniger Zeit mit Fressen in den ersten 2 Stunden als die bu Gruppe aber beide Gruppen zeigten keinen Unterschied zur H Gruppe. Während der Zeit 2,5 bis 9 Stunden nach Kastration verbrachten die RR/li Lämmer weniger Zeit mit Fressen als die RR/bu Lämmer. Deutliche Unterschiede zur H Gruppe waren nicht ersichtlich. Bei der S Gruppe war die Fresstätigkeit in den ersten zwei Stunden bei Verwendung von Lidocain deutlich mehr eingeschränkt als bei Bupivacain.

#### Anzahl der abnormen Positionen:

Während des Tages der Kastration wurden abnorme Positionen stark vermehrt bei den Lämmern der S Gruppe beobachtet, deutlich mehr als in den anderen Gruppen. Bei den RR Gruppen zeigten die RR/li Lämmer deutlich mehr abnorme Positionen als die RR/bu Lämmer mit einem Trend zu vermehrt abnormen Positionen in der Zeit 20 min. bis 2 Stunden nach Kastration und einem stark erhöhten Trend zu abnormen Positionen in der Zeit 2,5 bis 9 Stunden nach Kastration. Bei den B und S Gruppen konnte kein erkennbarer Unterschied zwischen der Verwendung von Lidocain oder Bupivacain festgestellt werden. Alle abnormen Positionen sind in den Abb. 9, 10, 11 und 12 dargestellt.

Tabelle 3: Gruppendurchschnitt der abnormen Positionen, festgestellt durch Beobachtung nach Kastration der Lämmer durch verschiedene Methoden. B=Burdizzo, RR=Gummiring,

S=chirurgisch, unter Verwendung von Lidocain (li) oder Bupivacain (bu). min=Minuten, h=Stunden, d= Tage

Kastrationsmethode	20 min – 2 h	2,5 – 9 h	d 1-6	d 9-30
B/bu	8,71	24,4	15,62	7,73
B/li	23,9	22,24	8,04	10,39
H/li	6,19	6,33	12,68	6,95
RR/bu	4,9	14,98	19,99	8,17
RR/li	20,21	31,47	29,72	12,35
S/bu	37,17	59,63	28,19	10,37
S/li	34,41	49,31	25,89	10,52

#### Gesamtverhalten:

Während des Zeitraum 2,5 bis 9 Stunden nach Kastration zeigten Lämmer der B Gruppe deutlich weniger Aktivität als Lämmer der Gruppen RR und H. Am Tag der Kastration und in den Tagen 1-3 nach der Kastration zeigten Lämmer der B/li Gruppe deutlich weniger Aktivität als Lämmer der B/bu Gruppe. Innerhalb der RR Gruppe zeigten die RR/li Lämmer am Tag der Kastration und in der Zeit Tag 1-3 nach Kastration deutlich weniger Aktivität als die Lämmer der RR/bu Gruppe. Jedoch verglichen mit der Kontrollgruppe zeigten die RR Lämmer keine signifikanten Unterschiede in der Aktivität. Bei den Lämmern der S Gruppe konnten keine Unterschied zwischen der S/li und der S/bu Gruppe festgestellt werden.

#### Zustand des Skrotums und Schwellung:

Am Tag der Kastration zeigten die B Gruppen leichte Schwellungen am Skrotumhals und den Hoden, die am Tag 1 ein Maximum erreichte. Am Tag 7 nach der Kastration war keine Schwellung mehr feststellbar. Während der Tage 0-3 war der Umfang des Skrotums deutlich erhöht im Vergleich zu den Lämmern der H Gruppe. Nach der Kastration zeigten die Lämmer der B Gruppen für 3-4 Tage eine schmale Narbe an dem Punkt, an dem die Samenstränge zerquetscht wurden. Nach Gummiringkastration fielen die Hoden nach einer durchschnittlichen Zeit von 35 +/- 6,9 Tagen ab. 6 der 20 RR Lämmer zeigten in dieser Zeit eitriges Sekretion. Alle Lämmer der S Gruppe entwickelten leichte Schwellungen, 7 der 20 Lämmer zeigten eine erhebliche Schwellung. Am Tag der Kastration zeigten 17 der 20 Lämmer Sekretion, während des Zeitraums 4-6 Tage nach Kastration zeigten 8 Tiere sogar eitriges Sekretion. 1 Lamm der S Gruppe entwickelte eine aufsteigende Infektion des Samenstranges und 3 Abszesse.

Die vollständige Wundheilung nahm bei der B Gruppe 8,4 +/- 5,3 Tage in Anspruch. Die Wundheilung dauerte erheblich länger bei den Lämmern der RR Gruppen mit 40,3 +/- 5,4 Tagen und den Lämmer der S Gruppe mit 30,7 +/- 4,8 Tagen. Die Abbildungen 15,15,17 und 18 zeigen die unterschiedlichen Zustände des Skrotums.

#### Reaktion auf Durchtasten der Körperregion

Während der ersten 2 Stunden nach Kastration konnten keine erheblichen Unterschiede zwischen den einzelnen Gruppen festgestellt werden. In der Zeit 3-6 Stunden nach Kastration zeigten die Lämmer der B Gruppe eine deutlich stärkere Reaktion auf Durchtasten als die Lämmer der RR und H Gruppen. Die Lämmer der RR Gruppe zeigten eine deutlich stärkere Reaktion auf Durchtasten als die H Gruppe. 9 Stunden nach Kastration zeigten die Lämmer der S Gruppen eine deutlich stärkere Reaktion auf Durchtasten als andere Gruppen. Lämmer der S Gruppen zeigten auch während der Zeit 1 bis 6 Tage nach Kastration deutlich stärkere Reaktionen als die Lämmer der B und H Gruppen.

Schmerzhafte Reaktionen auf Durchtasten konnten im Durchschnitt während 3 +/- 1 Tag in den B Gruppen, 12,3 +/- 11 Tage in den RR Gruppen und 4,9 +/- 4,3 Tage in den S Gruppen festgestellt werden.

#### Körpergewicht:

Am Tag vor der Kastration gab es keine signifikanten Unterschiede im Körpergewicht zwischen den Gruppen. Während der ersten 3 Wochen nach Behandlung wurde tägliche Gewichtszunahme durch die Methode der Kastration beeinflusst. Während der ersten zwei Tage nach Kastration verloren Lämmer der S Gruppe durchschnittlich 2,5 +/- 2,1 kg Körpergewicht, wohingegen die Lämmer der anderen Gruppen ihr Körpergewicht hielten oder sogar zunahmen. Daher war die Gewichtszunahme bei den Lämmern der S Gruppe deutlich geringer als bei den Lämmern der anderen Gruppen am Tag 2, am Tag 6 und 12 geringer als bei den Lämmern der Gruppen B und H. Am Tag 21 und später konnte kein Unterschied mehr in der täglichen Gewichtszunahme zu den anderen Gruppen festgestellt werden.

#### Erfolg der Kastration:

Bei allen Lämmern der B Gruppen verringerte sich die Größe des Skrotums im Vergleich zu der H Gruppe. Nach Gummiringkastration verloren alle Lämmer ihr Skrotum und ihre Hoden.

#### Histologie:

Die Zellen in den Samensträngen der Lämmer der B Gruppe lösten sich auf, die meisten Zellwände existierten nicht mehr. Es waren keine normalen Zellkerne mehr vorhanden. Bei einem B Lamm hatte die Spermienbildung vor der Kastration begonnen. Die Gewebeschnitte dieses Lamms zeigten nur wenige vergrößerte Spermatiden, aktive Spermien waren jedoch nicht vorhanden und die Spermienbildung hatte aufgehört. Bei keinem anderen Lamm der B Gruppe konnten vergrößerte Spermatiden gefunden werden. Das Bindegewebe zwischen den Hodenkanälchen war erweitert und voller Fibrozyten und Makrophagen, teilweise wurde auch Hämosiderin gefunden.

Bei 8 Lämmern der H Gruppe konnten Spermienbildung und Spermien als Zeichen von Fruchtbarkeit nachgewiesen werden. Bei den Gewebeschnitten der anderen 2 Lämmer der Kontrollgruppe konnten große Mengen von Hodenkanälchen mit Bindegewebe und Spermatogonien (Vorstufe von Spermien) nachgewiesen werden.

#### Diskussion

Die Ergebnisse dieser Studie können wie folgt zusammengefasst werden: chirurgisch kastrierte Lämmer zeigten deutlich häufiger direkte schmerzhafte Reaktionen auf die Kastration als die Lämmer der anderen Gruppe. Die direkte Schmerzreaktion war stärker bei der Burdizzokastration im Vergleich zum Gummiring. Auf der anderen Seite war die Wundheilung bei Lämmern der B Gruppen schneller und weniger mit Komplikationen verknüpft als bei den Lämmern der RR Gruppen. Während der ersten 9 Stunden nach der Kastration war die Schmerzreaktion deutlich geringer, wenn mit Bupivacain betäubt wurde.

In dieser aktuellen Studie sind die Unterschiede zwischen den Kastrationsmethoden hinsichtlich Verhalten, Auftreten von abnormalen Positionen und Kortisolspiegeln nicht so ausgeprägt wie in anderen Studien, da alle Lämmer vor der Behandlung örtlich betäubt wurden. Da die lokale Betäubung bei der Kastration hilfreich ist, bestätigt die Ergebnisse, zu denen Dinnis et al. (1997a), Kent et al. (1998), Mellor and Stafford (1999), Sutherland et al. (1999), Thornton and Waterman-Pearson

(1999), and Mellema et al. (in revision) gekommen sind. In unserer Studie war der betäubende Effekt bei der chirurgischen Kastration weniger ausgeprägt als bei den anderen Gruppen. Dies steht im Gegensatz zu den Ergebnissen der Studie von Thornton and Waterman-Pearson (1999), die zu dem Ergebnis kamen, dass nach örtlicher Betäubung es bei keiner der Kastrationsmethoden zu einer signifikanten Erhöhung der Kortisolwerte im Vergleich zur Kontrollgruppe kommt.

Die Kortisolwerte der chirurgisch kastrierten Lämmer waren erheblich höher als die Werte der Lämmer der anderen Gruppen und kehrten auch nicht innerhalb von 9 Stunden zu den prä-operativen Werten zurück. Dies stimmt überein mit den Ergebnissen von Lester et al. (1991), der sich darufhin gegen die chirurgische Kastration ausgesprochen hatte. Ein weiterer Nachteil der chirurgischen Kastration ist die verminderte Futteraufnahme – verbunden mit Gewichtsverlust – in den ersten Tagen nach der Kastration. Dies kann teilweise durch die Betäubung der Tiere verursacht worden sein. Obwohl die Narkose sofort nach der Kastration aufgehoben wurde, waren die Lämmer noch Stunden danach nicht vollständig wach und frassen daher nicht so häufig wie die Lämmer der anderen Gruppen. Die Heilung der offenen Wunden nach der chirurgischen Kastration wurde oft kompliziert durch eitrige Sekretion, lang anhaltender Schmerz, Infektion des Samenstranges und Abszessbildung. Als Konsequenz kann die beschriebene Methode nicht als Möglichkeit für die Kastration von Lämmern, die älter als 10 Wochen sind, empfohlen werden. Es gibt andere Methoden der chirurgischen Kastration, bei der die Hoden mit einer Zange herausgezogen, die Samenstränge vor dem Durchtrennen abgeklemmt und die Gefäße kauterisiert werden oder andere, bei denen die Samenstränge durch Abreißen durchtrennt werden. Diese Kastrationsmethoden sind vermutlich schneller, verursachen jedoch wohl nicht weniger Schmerzen.

Die Lämmer, die mit Burdizzozange kastriert wurden, zeigten sofortige Schmerzreaktionen während der Kastration. Auch während der ersten Stunden nach Kastration zeigten sie deutlich weniger Aktivität als die Lämmer, die mit Gummiring kastriert wurden oder die Kontrollgruppe. Dies stimmt mit den Ergebnissen von Kent et al. (1995) überein. Die Wundheilung war nach 1 Woche abgeschlossen, Komplikationen traten keine auf. Burdizzokastration dauert einige Minuten länger als Kastration mit Gummiring und die korrekte Technik erfordert mehr Training als beim Anbringen der Gummiringe. Der Unterschied in der Hodengröße zwischen mit Burdizzozange kastrierten und intakten Lämmern war minimal, so dass der Kastrationserfolg am lebenden Tier nur schwer überprüfbar ist. Histologische Untersuchungen bestätigten jedoch die erfolgreiche Kastration mit Burdizzo.

Gummiringkastration ist die einfachste und schnellste der verglichenen Methoden. Die Reaktion der Lämmer auf Durchtasten war nicht so stark wie bei den Lämmern, die mit Burdizzo kastriert wurde, hielt jedoch erheblich länger an. Manche Lämmer zeigten Schmerzreaktion auf Durchtasten des Skrotumhalses noch 3 Wochen nach Kastration. Dies bestätigt die Ergebnisse von Molony (1995), wonach Gummiringkastration von Kälbern zu Langzeitschmerz über einen Zeitraum von bis zu 42 Tagen führen kann. Zusätzlich traten längere Wundheilungszeiten und lokale Infektionen auf, die – im Vergleich zu Burdizzomethode – die Kastration mit Gummiring nicht unterstützen.

Beide lokale Betäubungen mit Lidocain und Bupivacain wirkten gut. Molony et.al (1997) verwendete Bupivacain zur lokalen Betäubung aufgrund der länger anhaltenden Wirkung und er zeigte, dass Bupivacain erfolgreich Unruhe, Kortisolspiegel und die Zeit, die in abnormen Positionen verbracht wird, bei Lämmern deutlich reduziert. Diese Autoren führten jedoch keinen direkten Vergleich zwischen der Anwendung von Lidocain und Bupivacain durch. In dieser Studie konnten einige Unterschiede am ersten Tag nach der Kastration bei den Lämmern der B und RR Gruppe festgestellt werden. Am ersten Tag nach Kastration war die Schmerzreaktion deutlich geringer, wenn Bupivacain eingesetzt wurde. Dies war aufgrund der längeren Wirkungszeit von Bupivacain zu erwarten. Bei der chirurgischen Gruppe war es unwichtig, welches lokale

Betäubungsmittel eingesetzt wurde, es konnte kein Unterschied im Verhalten oder bei der Einnahme von abnormen Positionen festgestellt werden.

Unabhängig von der Methode, ist Kastration immer mit lokaler Betäubung durchzuführen. Die aktuelle Gesetzgebung der Schweiz erlaubt nicht, dass Tierbesitzer ihre Tiere selbst kastrieren. Im Januar 2006 tritt jedoch ein neues Tierarzneimittelgesetz in Kraft, dass, nach ausreichendem Training, Tierbesitzern gestattet, ihre jungen Wiederkäuer selbst lokal zu betäuben und zu kastrieren. Der Widerspruch aufgrund des Tierschutzgesetzes liegt momentan dem Parlament vor.

Um die Angelenheit zu vereinfachen, sollten Besitzer von Nutztieren diese so jung wie möglich kastrieren, da dann die Wundheilung besser ist und die Tiere besser gemanagt werden können. Wurde der ideale Zeitpunkt verpasst oder sollte ein Nutztierbesitzer es bevorzugen, die unterschiedlichen Altersgruppen auf einmal durch einen Tierarzt kastrieren zu lassen, empfehlen wir die Burdizzomethode aufgrund der geringeren Komplikationsrate und weniger lang anhaltenden Schmerzen im Vergleich zur Gummiringkastration.

#### Schlussfolgerung

Lämmer, die älter als 10 Wochen sind, sollten nicht chirurgisch kastriert werden. Gummiringe sind einfach und schnell anzubringen aber diese Kastrationsmethode kann zu Infektionen und lang anhaltenden Schmerzen führen. Die Burdizzomethode führt während der Kastration zu einer stärkeren Schmerzreaktion, unabhängig vom verwendeten Lokalanästhetikum in dieser Studie, aber die Erhöhung der Kortisolwerte nach der Kastration wichen nicht erheblich von denen der Kontrollgruppe ab. Schmerzzeichen und Wundheilung hielten bei der Burdizzomethode nur für wenige Tage an. Basierend auf den Ergebnissen dieser Studie kann Burdizzokastration, kombiniert mit lokaler Betäubung durch entweder Lidocain oder Bupivacain, für die Kastration von Lämmern, die älter als 10 Wochen sind, empfohlen werden.