

Universitätsklinik für Wiederkäuer, Department für Nutztiere und öffentliches Gesundheitswesen in der Veterinärmedizin, Veterinärmedizinische Universität Wien

Injektion von Isoeugenol zur Verhinderung des Hornwachstums als Alternative zur thermischen Enthornung beim Kalb – eine Praxisstudie

J. Schoiswohl^{*a}, A. Stanitznig, C. Eibl, R. Krametter-Frötscher und T. Wittek^b

ORCID: a) 0000-0002-6508-1863
b) 0000-0001-6113-8458

Eingelangt am 5. Jänner 2022
Angenommen am 24. Juli 2022
Veröffentlicht am 9. September 2022

Schlüsselwörter: Subkutane Injektion, Enthornung, Hornknospe, Schmerz, Tierwohl, Isoeugenol.

Keywords: Subcutaneous injection, disbudding, horn bud, pain, animal welfare, isoeugenol.

■ Zusammenfassung

Kälber werden sowohl aus Managementgründen als auch um die Anzahl von Verletzungen durch Hornstöße bei Mensch und Tier zu reduzieren, in vielen Fällen enthornt. Am häufigsten wird die thermische Enthornung angewendet, welche jedoch zu Schmerzen und langsam heilenden Brandwunden führt. In experimentellen Studien wurde gezeigt, dass durch Injektion von Nelkenöl und Isoeugenol das Hornwachstum verhindert werden kann. Ziel dieser Studie war es, den Erfolg der Injektion von Isoeugenol durch praktizierende Tierärzte in landwirtschaftlichen Betrieben als alternative Enthornungsmethode zu evaluieren.

Material und Methode

Insgesamt wurde bei 88 Kälbern (jünger als 4 Tage) von 13 praktizierenden Tierärzten 2,5 ml Isoeugenol unter jede Hornknospe, wie in Schoiswohl et al. (2020, 2022) beschrieben, appliziert. Das Hornwachstum wurde während der folgenden 6 Monate vom Landwirt evaluiert.

Ergebnisse

Bei 89 Hörnern konnte nach 6 Monaten kein Hornwachstum beobachtet werden, bei weiteren 41 Hörnern betrug das Hornwachstum 0,5 cm bis 4 cm. 28 Hörner wurden mit einer Hornlänge zwischen 1 und 2 cm 3 bis 5 Monate nach Injektion auf Wunsch der Besitzer thermisch entfernt. Bei 18 Hörnern war die Dokumentation nicht ausreichend, so dass diese nicht in die Auswertung einbezogen werden konnten.

■ Summary

Injection of isoeugenol to prevent horn growth as an alternative to thermal dehorning in calves – a field study

Introduction

Calves are frequently disbudded due to management factors or to reduce the number of injuries from their horns to other animals and farm workers. The most common method is thermal disbudding, which leads to pain and slowly healing wounds. The literature describes injection of clove oil and isoeugenol as preventing horn growth. We have evaluated the success of the injection of isoeugenol, by local vets on the farms.

Materials and methods

Thirteen different veterinary practitioners injected 2.5 ml isoeugenol under each horn bud of 88 calves (younger than 4 days). The site of injection was chosen according to Schoiswohl et al. (2020, 2022). Horn growth was monitored for 6 months and if the horns did grow horn length was measured by the farmers.

Results

After six months, 89 horns showed no growth, while 41 horns grew by 0.5–4 cm. On request of the owners, 28 horns were thermally removed after 3 to 5 months, by which time they had grown 1–2 cm. The data of 18 horns were not complete and thus not evaluable.

*E-Mail: Julia.Schoiswohl@vetmeduni.ac.at

Schlussfolgerung

In dieser Studie konnte gezeigt werden, dass praktizierende Tierärzte in kurzer Zeit die Technik dieser alternativen Enthornungsmethode erfolgreich anwenden können. Das Hornwachstum war generell nach der Injektion von Isoeugenol vermindert. In den Fällen, in denen das Hornwachstum nicht vollständig verhindert werden konnte, war das Hornwachstum so stark reduziert, dass die Verletzungsgefahr deutlich reduziert wurde und damit der Zweck der Enthornung ebenfalls als erreicht eingestuft werden kann.

■ Einleitung

Die Enthornung von Kälbern wird seit Jahrzehnten praktiziert und dient zum Schutz vor schweren Verletzungen durch Hornstöße bei Mensch und Tier, wird aber auch aufgrund der derzeitigen Haltungsformen und Managementbedingungen durchgeführt. Im Gegensatz zum englischen Sprachraum wird im Deutschen nicht zwischen Enthornung (engl. dehorning), womit die Entfernung eines bereits vorhandenen Horns gemeint ist, und der Zerstörung der Hornknospen vor der Verwachsung mit dem Schädelknochen (engl. disbudding), was zum Ausbleiben des Hornwachstums führt, unterschieden. Am weitesten verbreitet ist beim Kalb die thermische Enthornung mittels Brennstabes (Stafford & Mellor 2011; Cozzi et al. 2015), bei der die Hornknospe zerstört wird. Diese Art der Enthornung ist jedoch mit Schmerz (Akut- und Langzeitschmerz) verbunden und die durch den Eingriff entstandenen Brandwunden heilen oft nur sehr langsam und gehen in vielen Fällen mit Sekundärinfektionen einher (Graf & Senn 1999; Grøndahl-Nielsen et al. 1999; Faulkner & Weary 2000; Sutherland et al. 2013). Zudem wurden auch Nekrosen im Bereich des Schädelknochens und Meningoenzephalitis als Komplikationen beschrieben (Nation & Calder 1985). Krüppelhornbildung nach thermischer Enthornung resultiert aus inadäquater Zerstörung der Hornanlage und bringt neben ästhetischen Aspekten auch Probleme in beispielsweise Rangordnungskämpfen in Gruppen unbehornter Rinder mit sich (Dawson et al. 2007). Berichte über erhöhte Plasmakortisolspiegel nach thermischer Enthornung finden sich ebenfalls in der Literatur (Graf & Senn 1999; Grøndahl-Nielsen et al. 1999; Faulkner & Weary 2000; Sutherland et al. 2013). Aus diesen tierschutzrelevanten Gründen beschäftigt sich die Forschung neben der Zucht auf genetische Hornlosigkeit auch mit Alternativen zur thermischen Enthornung.

Ein generelles alternatives Prinzip zur Verhinderung des Hornwachstums besteht in der Verhinderung der Verbindung zwischen der Hornknospe in der Epidermis und den Schädelknochen. Nelkenöl und seine synthetisch hergestellte Reinsubstanz Isoeugenol sind wegen ihrer lokal nekrotisierenden und analgetischen

Conclusion

Practitioners are able to apply this alternative disbudding technique in a short time. Horn growth was substantially decreased after treatment with isoeugenol. In cases where horn growth was not completely suppressed, it was significantly reduced. As the risk of injuries caused by small horns is substantially decreased, such cases can also be considered as disbudding success.

Wirkung für diese Anwendung prädestiniert. Es liegen bereits Berichte über die experimentelle Anwendung der Injektion von Nelkenöl oder Isoeugenol unter die Hornknospe zur Verhinderung des Hornwachstums bei Kälbern vor (Molaei et al. 2014; Sutherland et al. 2019a, b; Schoiswohl et al. 2020, 2022).

Nach dem Wissensstand der Autoren gibt es bis dato drei Publikationen, die eine erfolgreiche Verhinderung des Hornwachstums beim Kalb nach subkutaner Injektion von Nelkenöl beschreiben (Molaei et al. 2014; Schoiswohl et al. 2020, 2022). Andere Studien, die sich ebenfalls mit der Wirkung von Nelkenöl und Isoeugenol beschäftigen, beschrieben nur unzureichendes Ausbleiben von Hornwachstum (Hempstead et al. 2018a; Sutherland et al. 2019a, b).

Molaei et al. (2014) dokumentierten nach Injektion von 0,5 ml Nelkenöl das vollständige Ausbleiben von Hornwachstum bei Kälbern. Im Gegensatz dazu benötigten Schoiswohl et al. (2020) für die erfolgreiche Verhinderung des Hornwachstums 1,5 ml Nelkenöl oder Isoeugenol, nach Injektion von 0,5 ml war der Erfolg nicht zufriedenstellend. Schoiswohl et al. (2020) fanden heraus, dass das Ausbleiben des Hornwachstums sowohl mit dem Alter der verwendeten Kälber, als auch mit der Menge der injizierten Substanz zusammenhängt. Je jünger die Tiere bei der Injektion waren, desto weniger stark war die Verbindung zwischen Hornknospe und Schädelkalotte. Nelkenöl oder Isoeugenol ließ sich dann in ausreichendem Volumen in diesen Zwischenraum applizieren. In einer weiteren Arbeit von Schoiswohl et al. (2022) wird die Wirkung von Nelkenöl und Isoeugenol im Gewebe sowohl mittels Computertomographie als auch mittels histologischer Untersuchung entnommener Biopate beschrieben. Zudem wurde die Stressbelastung mittels Kortisolkonzentrationen im Speichel gemessen.

Die Ziele der vorliegenden Untersuchung bestanden darin, die in den experimentellen Studien angewandte Methode zur Enthornung in landwirtschaftliche Betriebe zu übertragen und die Anwendbarkeit sowie den Erfolg zu überprüfen.

Hypothese

Nach einer Einschulung sind die praktizierenden Betreuungstierärzte in der Lage, mittels Injektion von Isoeugenol das Hornwachstum von Kälbern zu verhindern.

Material und Methode

Die Studie wurde vom Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft und der Ethikkommission der Veterinärmedizinischen Universität Wien im Hinblick auf ihre Übereinstimmung mit der Good Scientific Practice und einschlägigen nationalen Rechtsvorschriften geprüft und genehmigt (GZ 68.205/0049-WF/V/3b/2016).

Im Zuge dieser Arbeit wurden zwischen Februar 2020 und April 2021 88 Kälber von insgesamt 13 praktizierenden Tierärzten behandelt. Die behandelnden Tierärzte waren zuvor von Tierärzten der Universitätsklinik eingeschult worden. Im Zuge dieser Einschulung wurde unter eine Hornknospe von einem Tierarzt der Universität Isoeugenol injiziert und der betreuende Tierarzt konnte den Vorgang beobachten, die zweite Hornknospe

wurde vom betreuenden Tierarzt unter Anleitung des Universitätsangehörigen behandelt. Die Kälber verblieben für diese Behandlung an den jeweiligen Herkunftsbetrieben und wurden nach den dortigen jeweils üblichen Managementbedingungen aufgestellt und gefüttert. Alle Kälber waren zum Zeitpunkt der Injektion zwischen 1 und 4 Tage alt. Die Injektion von 2,5 ml Isoeugenol ($C_{10}H_{12}O_2$; 2-methoxy-4-prop-1-enylphenol) Merck KGaA, Deutschland) erfolgte von lateral oder medial in Richtung Zentrum der jeweiligen Hornknospe im 45° Winkel zwischen Nasenrücken und Ohr mit einer 16 G Injektionskanüle (BOVIVET 16 G x 1-1/2" 1,6 x 38 mm, Jørgen KRUISE A/S, Dänemark) (Schoiswohl et al. 2020, 2022) (Abb. 1a, b). Die im Vergleich zu den vorherigen experimentellen Studien (1,5 ml), die unter optimalen Bedingungen durchgeführt worden waren, erhöhte Dosis wurde gewählt, um unter suboptimalen Praxisbedingungen eine ausreichende Infiltration des Gewebes zwischen Schädelknochen und Hornknospe erzielen zu können. Auf die Evaluierung von Nelkenöl unter Praxisbedingungen wurde aufgrund der aufgetretenen Reaktionen (Schwellungen) (Schoiswohl et al. 2022) bewusst verzichtet.

Das physiologische Hornwachstum beträgt bei Fleckviehkälbern in diesem Zeitraum 10–12 cm (Schoiswohl et al. 2022). Das Hornwachstum wurde 6 Monate lang beobachtet, gemessen und dokumentiert. Die Dokumentation erfolgte durch den Landwirt und das Hornwachstum wurde an folgenden Zeitpunkten evaluiert: Tag 1 nach Injektion, Tag 2 nach Injektion, Tag 3 nach Injektion, 2 Wochen nach Injektion, 1 Monat nach Injektion, 2 Monate nach Injektion, 3 Monate nach Injektion, 4 Monate nach Injektion, 5 Monate nach Injektion, sowie 6 Monate nach Injektion. Hierbei wurden folgende Kriterien definiert: 0 cm = kein Hornwachstum, 1–4 cm = geringgradiges Hornwachstum, > 4 cm = kein ausreichender Enthornungserfolg. Die Landwirte wurden angehalten, auftretendes Hornwachstum mit einer Schiebelehre zu messen (Abb. 2).



Abb. 1a: Durchführung der Injektion von Isoeugenol medial unter die Hornknospe. Die linke Hand wird dabei zum Schutz über das Auge gelegt. / Injection of isoeugenol from medial under the horn bud. The left hand is protecting the eye.

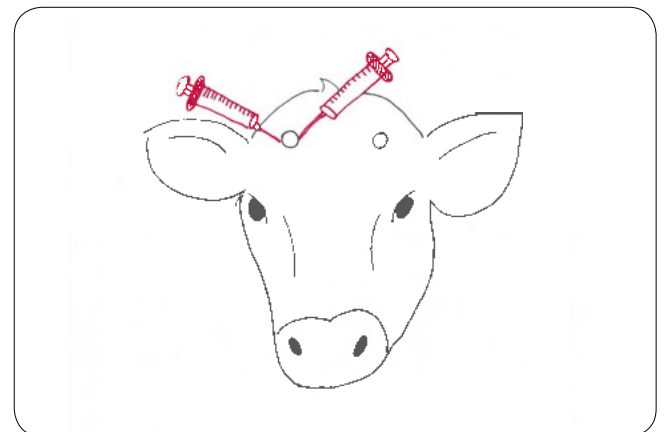


Abb. 1b: Mögliche Injektionsrichtungen (von medial oder lateral ins Zentrum unter die Hornknospe) schematisch dargestellt / Schematic representation of possible ways of injection (from medial or lateral in the centre of the hornbud)

■ Ergebnisse

Insgesamt konnten bei 88 Kälbern 176 Injektionen unter die Hornknospen gesetzt werden. Neun Kälber konnten wegen Verendung, Verkauf oder unvollständiger Dokumentation nicht ausgewertet werden. Ausgewertet werden konnten 158 Behandlungen bei 79 Kälbern.

In allen 158 Behandlungen konnte ein Erfolg (kein oder geringgradiges Hornwachstum) erzielt werden. Bei 89 Hornanlagen wurde das Hornwachstum vollständig verhindert, bei weiteren 41 Hornanlagen war das Hornwachstum mit 0,5–4 cm als geringgradig einzustufen. 28 Hörner mit einem ebenso deutlich verminderten Hornwachstum zwischen 1 und 2 cm wurden 3 bis 5 Monate nach Injektion auf Wunsch der Besitzer thermisch enthornt (Tab. 1). Krüppelhörner traten keine auf.

Rückmeldungen der Tierärzte

Ein Kollege hat insgesamt 13 Kälber enthornt, bei den ersten 4 Kälbern war der Erfolg nur einseitig vollständig, ab dem 5. Kalb war der Erfolg durchgehend 100 %. Das wird auch in Tabelle 1 deutlich, die zeigt, dass der Anteil der Tiere, bei denen das Hornwachstum vollständig unterdrückt wurde, mit der Zeit und damit der zunehmenden Übung stieg. Individuell gab es deutliche Unterschiede, wie lange Kolleginnen und Kollegen benötigen, um diese Methode sicher anwenden zu können. Es ist daher nicht möglich, vorherzusagen, wie oft diese Art der Enthornung praktiziert werden muss, bis ein zufriedenstellendes Ergebnis erzielt wird. Generell ist jedoch zu sagen, dass es Übung benötigt, um diese

alternative Methode der Enthornung erfolgreich durchführen zu können.

Ein teilnehmender Kollege berichtete, dass es aufgrund der kurzzeitigen Schmerzen beim Einstich der Nadel und beim Applizieren zu bevorzugen ist, die Applikation unter Sedierung durchzuführen, um eine gute Fixierung des Kopfes sicherzustellen. Andere Kolleginnen und Kollegen berichteten, dass zur problemlosen Injektion der Kopf des Kalbes von einer Person gehalten werden musste.

■ Diskussion

Ziel dieser Studie war es zu zeigen, dass praktizierende Betreuungstierärzte nach einem einmaligen Einschulungsprozess und einer gewissen Routine in der Lage sind, das Hornwachstum bei Kälbern mittels Injektion von Isoeugenol zu verhindern.

Generell ist der Enthornungserfolg trotz nur einmaliger Einschulung der praktizierenden Tierärzte als sehr positiv zu beurteilen. Das größte gemessene Hornwachstum 6 Monate nach Injektion war 4 cm und damit im Vergleich zu nicht enthornten Tieren (10–12 cm) im selben Alter deutlich vermindert. Mit dieser Reduktion des Hornwachstums ist die von den Hörnern ausgehende Verletzungsgefahr deutlich verringert; daher ist es gerechtfertigt, das als Behandlungserfolg anzusehen. Der Enthornungserfolg ist mindestens gleich gut wie bei der thermischen Enthornung, bei der von ca. 85–90 % Erfolg ausgegangen werden kann (Sutherland et al. 2019a, b).

Gegenwärtig gibt es nach dem Wissensstand der Autoren in der Literatur nur 3 Arbeiten, die eine erfolgreiche Injektion von Nelkenöl/Isoeugenol zur Verhinderung des Hornwachstums bei Kälbern beschrieben (Molaei et al. 2014; Schoiswohl et al. 2020, 2022). Im Gegensatz dazu berichteten andere Autoren über eine unzureichende Wirkung dieser Substanzen und wiesen auf eine notwendige Adaptierung der Injektionstechnik hin, um bessere Enthornungserfolge zu erzielen (Hempstead et al. 2018a, b; Sutherland et al. 2019a, b; Still Brooks et al. 2021). Zu beachten ist jedoch, dass in diesen Studien unterschiedliche Produkte, Dosierungen und Injektionstechniken an Tieren verschiedenen Alters angewandt wurden, was die unterschiedlichen Ergebnisse erklären kann.

In einer Arbeit von Schoiswohl et al. (2020) wurde anhand einer Dosisfindungsstudie bei einer geringen Anzahl an Kälbern versucht, das für eine er-



Abb. 2: Messung des Hornwachstums 6 Monate nach Injektion von Isoeugenol mit Hilfe einer Schiebelehre / Measurement of horn growth with a caliper six months after injection of isoeugenol

Tab. 1: Status des Hornwachstums 6 Monate nach der Enthornung (Angaben in cm) / Horn growth (in cm) six months after disbudding

Tier	Tierarzt	Hornwachstum in cm nach 6 Monaten links	Hornwachstum in cm nach 6 Monaten rechts	Anmerkung
1	1	0	2	
2	2	0	1	
3	3	1–2 #	1–2 #	
4–8	3			*
9	2	1–2 #	0	
10–11	4			*
12–16	4	1–2 #	1–2 #	
17	5	0	2	
18	6	0	0	
19–24	9	1–2 #	1–2 #	
25	6			*
26	7	2	4	
27	7			*
28	7	0	1	
29–30	2	1–2 #	0	
31	2	0,6	0,6	
32	1	3	0	
33	1	1,5	1,5	
34	7	2	0	
35	7	1–2 #	0	
36	7	0	0	
37	13	1,5	1,5	
38	7	0	0	
39	8	0	0	
40	1	0	0	
41	8	0	0	
42	10	0	0	
43	2	0	0	
44	2	2	0	
45	11	0	0	
46	1	0,6	0	
47	11	0,5	0,5	
48	11	0,6	0	
49	2	0	0	
50	2	0	0	
51	11	0	0	
52	11	0	0	
53	2	0	0	
54	2	0	0	
55	11	0	0	

folgreiche Verhinderung des Hornwachstums nötige Volumen zu evaluieren. Bei dieser Studie wurde gezeigt, dass der Erfolg sowohl dosisabhängig ist als auch vom Alter der behandelten Tiere abhängt. Das Hornwachstum konnte mit dem höchsten verwendeten Volumen (1,5 ml pro Horn) bei jungen Kälbern (jünger als 4 Tage) verhindert werden. Hempstead et al. (2018a) berichteten über einen im Vergleich zur thermischen Enthornung deutlich schlechteren Enthornungserfolg und von vermehrtem Auftreten von Krüppelhörnern. Die Bildung von Krüppelhörnern konnte weder von Schoiswohl et al. (2020, 2022) noch beim hier vorgestellten Feldversuch beobachtet werden. Ursächlich für die Bildung von Krüppelhörnern könnte möglicherweise eine fehlerhafte Applikation von Nelkenöl sein. In der Studie von Schoiswohl et al. (2022) konnte anhand von histologischen Untersuchungen von Biopaten und der computertomographischen Untersuchung der Hornregion nach Injektion von Isoeugenol und Nelkenöl gezeigt werden, dass der Enthornungserfolg damit zusammenhängt, ob die hornbildende Schicht (Epidermis) bei der Injektion erreicht werden kann. Je nachdem ob und in welchem Ausmaß diese Schicht erreicht werden kann und Isoeugenol/Nelkenöl zu lokalen Nekrosen in der Epidermis führt, kommt es zum Ausbleiben oder zu vermindertem, abnormem oder vollständigem Hornwachstum (Schoiswohl et al. 2022). In der Studie von Schoiswohl et al. (2022) konnte im Vergleich zwischen thermischer Enthornung und Injektion von Isoeugenol kein signifikanter Unterschied hinsichtlich Hornwachstums festgestellt werden.

Aufgrund tierschutzrechtlicher Relevanz sollte es das Ziel sein, neben der Zucht genetisch hornloser Rinder, welche hinsichtlich Leistung nicht unumstritten ist, Alternativen zur thermischen Enthornung zu etablieren. Juffinger et al. (2021) zeigten, dass die Injektion von Isoeugenol weniger Schmerz verursachte und es im Vergleich zur thermischen Enthornung Vorteile hinsichtlich Langzeitschmerz und Wundheilung gab. Ein ausreichendes Schmerzmanagement nach thermischer Enthornung, so wie es

Tab. 1, Fortsetzung / Table 1, continued

Tier	Tierarzt	Hornwachstum in cm nach 6 Monaten links	Hornwachstum in cm nach 6 Monaten rechts	Anmerkung
56	11	0	0	
57	2	0	0	
58	2	0	0	
59	2	0	0	
60	12	1	1	
61	1	1	0	
62	1	0	0	
63	2	0	1	
64	1	0	0	
65	1	0	0	
66	1	0	0	
67	1	0	1	
68	1	2	0	
69	2	0	2	
70	1	0	0	
71	1	0	0	
72	2	0	0	
73	1	4	1	
74	1	2	0	
75	12	2	0	
76	13	2	3	
77	13	3	2	
78	13	0	1	
79	13	0	0	
80	13	2	0	
81	13	0	0	
82	13	2	0	
83	13	0	1	
84	13	0	0	
85	13	0	2	
86	13	0,5	0,5	
87	13	0	0	
88	13	0	0	

= thermische Enthornung zwischen 3.–5. Monat, Hornwachstum 1–2 cm; * = unvollständige Dokumentation / # = thermal disbudding between 3rd and 5th month, horn growth 1–2 cm, * = incomplete data

in Österreich vorgeschrieben ist, wirkt sich positiv auf das Verhalten der Kälber nach thermischer Enthornung aus. Zudem wurden auch Nekrosen im Bereich des Schädelknochens und Meningoenzephalitis als Komplikationen nach thermischer Enthornung beschrieben (Nation & Calder 1985). Computertomographische

Bilder nach thermischer Enthornung zeigten in der Studie von Schoiswohl et al. (2022) zwar vollständige Zerstörung der Hornknospen, jedoch waren bei diesen Kälbern trotz sachgemäßer Anwendung des Brennstabes Knochenveränderungen am *Os frontale* bei allen untersuchten Kälbern zu erkennen. Computertomographische Aufnahmen nach der Injektion von Nelkenöl oder Isoeugenol zeigten hingegen deutlich geringere Veränderungen am *Os frontale* (Schoiswohl et al. 2022).

Auffällig ist auch die Tatsache, dass der Erfolg der Tierärzte mit der Anzahl der behandelten Kälber zugenommen hat (Tab 1). Das deckt sich auch mit den eigenen Erfahrungen, dass es mit mehr Übung zur Verfeinerung der Injektionstechnik kommt, was den Enthornungserfolg weiter verbessert.

Um den Effekt von Isoeugenol zu gewährleisten, ist die exakte Platzierung des Wirkstoffes zwischen Hornknospe und Schädelknochen unbedingt notwendig, was durch eine Sedierung des Kalbes einfacher möglich ist. Ohne Sedierung benötigt man bei Applikation eine Hilfsperson, die das Kalb fixiert, da die Injektion aufgrund der Zähigkeit der öligen Substanz etwas schwieriger ist und daher länger dauert als bei wässrigen Injektionslösungen. Hier sind weitere Erfahrungen notwendig, um das ausreichend beurteilen zu können.

Ein aus praktischer Sicht limitierender Faktor ist die Notwendigkeit der Applikation bei sehr jungen Kälbern. Dies ist mit dem tierärztlichen Alltag in manchen Betrieben eventuell gar nicht oder nur schwer zu vereinbaren. Dennoch muss hervorgehoben werden, dass aus Gründen des Tierwohls diese alternative Methode deutliche Vorteile hat, so dass nach Wegen gesucht werden sollte, wie das in der Praxis gestaltet werden kann.

Als limitierender Faktor dieser Studie ist jedoch die geringe Tierzahl, welche der COVID 19-Situation geschuldet ist, zu sehen. Ursprünglich waren 200 Tiere geplant. Aus diesem Grund sind aus Sicht der Autoren weitere kontrollierte

Anwendungen in Praxispilotbetrieben erforderlich, welche ebenfalls die Praxistauglichkeit dieser Methode bei einer größeren Anzahl von Kälbern evaluieren, bevor eine generelle Anwendung empfohlen werden sollte. Zudem wäre es zu empfehlen, den Beobachtungszeitraum länger als 6 Monate zu wählen.

Fazit für die Praxis

Anhand dieser Feldstudie konnte gezeigt werden, dass es bereits nach einer einmaligen Einschulung zum Erlernen der Injektionstechnik möglich ist, die Methode erfolgreich anzuwenden. Es wird jedoch deutlich, dass sich mit zunehmender Übung und Vertrautheit mit der Methode die Erfolgsrate deutlich steigert. Aufgrund der Tatsache, dass die Belastung für die Kälber bei dieser Variante der Verhinderung des Hornwachstums deutlich geringer als bei einer thermischen Enthornung ist, sollte der Fokus aus tierschutzrelevanten Aspekten auf einen breiteren Einsatz dieser Methode gelegt werden. Für eine ausreichende Evaluierung unter Praxisbedingungen müssen weitere Studien mit einer höheren Anzahl an Kälbern und durchführenden Tierärzten folgen.

Literatur

- Cozzi G, Gottardo F, Brscic M, Contiero B, Irrgang N, Knierim U, et al. Dehorning of cattle in the EU Member States: A quantitative survey of the current practices. *Livestock Sci.* 2015;179:4–11. DOI:10.1016/j.livsci.2015.05.011
- Dawson L, Allen J, Olcott B. Meat goat herd health procedures and prevention. In: Sahlu T, editor. *Proceedings of the 22nd Annual Goat Field Day*; 2007; Langston, UK. Langston: Langston University; 2007. p. 18–44. [cited 2022 Jul 23]. Available from: <http://www.luresex.edu/sites/default/files/2007%20Field%20Day.pdf>
- Faulkner PM, Weary DM. Reducing Pain After Dehorning in Dairy Calves. *J Dairy Sci.* 2000;83(9):2037–2041. DOI:10.3168/jds.S0022-0302(00)75084-3
- Graf B, Senn M. Behavioural and physiological responses of calves to dehorning by heat cauterization with or without local anaesthesia. *Appl Anim Behav.* 1999;62:153–171.
- Grøndahl-Nielsen C, Simonsen HB, Lund JD, Hesselholt M. Behavioural, Endocrine and Cardiac Responses in Young Calves Undergoing Dehorning Without and With Use of Sedation and Analgesia. *Vet J.* 1999;158(1):14–20. DOI:10.1053/tvjl.1998.0284
- Hempstead MN, Waas JR, Stewart M, Cave VM, Turner AR, Sutherland MA. The effectiveness of clove oil and two different cautery disbudding methods on preventing horn growth in dairy goat kids. *PLoS One.* 2018a;13(11):e0198229. DOI:10.1371/journal.pone.0198229
- Hempstead MN, Waas JR, Stewart M, Dowling SK, Cave VM, Lowe GL, et al. Effect of isoflurane alone or in combination with meloxicam on the behavior and physiology of goat kids following cautery disbudding. *J Dairy Sci.* 2018b;101(4):3193–3204. DOI:10.3168/jds.2017-13507
- Juffinger A, Schoiswohl J, Stanitznig A, Krametter-Frötscher R, Wittek T, Waiblinger S. Mechanical nociceptive threshold, tissue alterations and horn growth in calves after injection of isoeugenol or clove oil under the horn bud. *Animals (Basel).* 2021;11(3):828. DOI:10.3390/ani11030828
- Molaei MM, Azari O, Esmaeilzadeh S. Study of calves disbudding following injection of clove oil under horn bud. *J Vet Res.* 2014;69:363–369. DOI:10.22059/JVR.2014.52276
- Nation PN, Calder WA. Necrosis of the Brain in Calves Following Dehorning. *Can Vet J.* 1985;26(12):378–380.
- Schoiswohl J, Stanitznig A, Waiblinger S, Frahm S, Krametter-Frötscher R, Wittek T. Suppression of horn growth in cattle by clove oil and isoeugenol. *J Vet Behav Clinical Applications and Research.* 2020;36:1–3. DOI:10.1016/j.jveb.2020.01.003
- Schoiswohl J, Stanitznig A, Smetanig C, Kneissl S, Thaller D, Juffinger A, et al. Comparison of alternative methods for thermal disbudding in calves. *J Vet Behav Clinical Applications and Research.* 2022;51(7):35–42. DOI:10.1016/j.jveb.2022.03.004
- Stafford KJ, Mellor DJ. Addressing the pain associated with disbudding and dehorning in cattle. *Appl Anim Behav Sci.* 2011;135(3):226–231. DOI:10.1016/j.applanim.2011.10.018
- Still Brooks KM, Hempstead MN, Anderson JL, Parsons RL, Sutherland MA, Plummer PJ, et al. Characterization of efficacy and animal safety across four caprine disbudding methodologies. *Animals (Basel).* 2021;11(2):430. DOI:10.3390/ani11020430
- Sutherland MA, Ballou MA, Davis BL, Brooks TA. Effect of castration and dehorning singularly or combined on the behavior and physiology of Holstein calves. *J Anim Sci.* 2013;91(2):935–942. DOI:10.2527/jas.2012-5190
- Sutherland MA, Huddart FJ, Stewart M. Short communication: Evaluation of the efficacy of novel disbudding methods for dairy calves. *J Dairy Sci.* 2019a;102(1):666–671. DOI:10.3168/jds.2018-15230
- Sutherland MA, Julian A, Huddart F. Clove Oil Delays Rather Than Prevents Scur/Horn Growth in Dairy Cattle. *Vet Sci.* 2019b;6(4):102. DOI:10.3390/vetsci6040102

Please cite as:

Schoiswohl J, Stanitznig A, Eibl C, Krametter-Frötscher R, Wittek T. Injektion von Isoeugenol zur Verhinderung des Hornwachstums als Alternative zur thermischen Enthornung beim Kalb – eine Praxisstudie. *Wien Tierärztl Monat – Vet Med Austria.* 2022;109:Doc12. DOI:10.5680/wtm000012

Copyright ©2022 Schoiswohl et al. This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 License. See license information at <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>