

METODER TIL LOKALBEDØVELSE AF PATTEGRISE VED KASTRATION

Sabine Stoltenberg Grove^a, Anna Krog Krustrup^a og Hanne Maribo^a

^a SEGES Innovation P/S

STØTTET AF

Svineafgiftsfonden

Hovedkonklusion

Dette litteraturstudie peger på, at brug af lidokain til lokalbedøvelse ved kastration af pattedrise er et godt alternativ til prokain, der bruges i dag.

Sammendrag

Gennem de sidste årtier er der udført meget forskning indenfor lokalbedøvelse under kastration. I 2018 blev indgået en frivillig aftale i branchen i Danmark om indførelse af krav om brug af lokalbedøvelse ved kastration, og kravet blev indført i DANISH-ordningen.

Flere studier peger på, at brug af lidokain i forbindelse med kastration kan reducere fysiologisk stress og smerter sammenholdt med andre præparater. Som udgangspunkt skal lidokain doseres med 0,5 ml pr. testikel for, at lokalbedøve ved kastration.

Der er i dag godkendt prokainpræparater til lokalbedøvelse; i Danmark benyttes primært prokain med og uden adrenalin (produktnavne Procamidol og Pronestetic) til lokalbedøvelse ved kastration af pattedrise. Der er i fremtiden brug for at have flere produkter til rådighed og det er derfor nærliggende at undersøge, om lidokain, kan være et reelt alternativ til prokain ved kastration. Det fremgår også af dette litteraturstudie, at brug af lokalbedøvelse bør suppleres med smertestillende, som det sker i Danmark i dag, for at opnå den bedste effekt under og efter kastration. Smertelindring ved kastration er lovkrav i Danmark.

Baggrund

En stor andel af pattedrise i Danmark kastreres inden for den første leveuge, for at undgå ornelugt i kødet ved slagting og minimere risikoen for aggressiv og seksuel adfærd [1]. I 2018 indgik de danske griseproducenter en frivillig aftale om brug af lokalbedøvelse ved kastration. Smertelindring skal anvendes ved kastration og er et lovkrav [2]. Både lokalbedøvelse og smertelindring er indført i DANISH-ordningen. Der er krav fra myndighederne, at personer, der udfører lokalbedøvelse skal have

gennemgået et kastrationskursus. Flere studier har vist, at kastration uden bedøvelse er smertefuldt for grisen, og især ved udtagning af testikler og overklipping af sædstrengen viser grisene tegn på smerte [3-5].

Smerte bliver ofte inddelt i følgende kategorier: kropsfunktion, fysiologisk respons og ændringer i adfærd [6].

Kropsfunktion dækker over, at et dyr ikke trives, ikke vil æde og vokse i samme grad, som sine stifæller. Smerte vil resultere i aktivering af hjernens sympatiske nervesystem, som i grove træk fører til frigivelse af kortisol (stresshormon), som bl.a. har indflydelse på niveauet af glukose (sukker) i blodet. Derfor er kortisol og blodsukker nogle af de **fysiologiske parametre**, der oftest associeres med smerte [6]. Nogle gange kan observationer af dyrenes **adfærd** også afsløre smerte, og adfærd kan overordnet opdeles i to kategorier: uspecifik og smerterelateret adfærd. Den uspecifikke adfærd kan være søvn, leg, pattesutning mv., og den smerterelaterede adfærd vil vise sig som kløen, ubehag, kramper mv. Mellem disse to typer af adfærd befinder halevrikken sig, som kan være svær at placere [7-9].

I dag er det kun prokain, der er godkendt til lokalbedøvelse af pattegrise ved kastration i Danmark. Der er et ønske om at undersøge, om der kan findes gode alternativer til dette. Et tysk studie har sået tvivl om prokains evne til at lokalbedøve pattegrise under kastration [10]. Et alternativ til lokalbedøvelse skal kunne opfylde krav i forhold til arbejdskraft, stress og smerte samt pris og sikkerhed for både medarbejder og gris [11]. I Tyskland bruges totalbedøvelse af pattegrise med isofluran eller med ketamin (kun udført af dyrlæger). I Holland anvendes inhalationsbedøvelse med CO₂ gas, hvilket i flere undersøgelser har vist at være både stressfyldt for grisene, og være forbundet med en arbejdsmiljørisiko for de medarbejdere, der bedøver grisene [11,12,13]. En risiko ved lokalbedøvelse sammenlignet med totalbedøvelse er, at injektion kan medføre infektionsrisiko i grisen [1,2,5,14]. I flere europæiske lande, heriblandt Norge, Sverige og Italien, har myndighederne i nogle tilfælde givet tilladelse til, at lidokain anvendes som lokalbedøvelse i forbindelse med kastration [15-17]. Lidokain er mere potent, det har hurtigere effekt og spreder sig bedre i vævet end prokain [16,18]. Lidokain virker efter tre minutter og holder i mindst en time [19,20].

Materialer og metoder

Dette notat er et litteraturstudie, hvor der er inddraget videnskabelige artikler omhandlende bedøvelsesmetoder til lokalbedøvelse af pattegrise ved kastration. Studierne har det til fælles, at de undersøger forskellige metoder til lokalbedøvelse, men måleparametrene er ikke nødvendigvis de samme, hvilket giver en bred beskrivelse af de fysiologiske og psykologiske respons i forbindelse med kastration inden for den første leveuge. I dette notat er det valgt at sætte fokus på flere aspekter af effekten af bedøvelse i forbindelse med kastration.

Dette notat er begrænset til at vurdere anvendeligheden af lidokain ved at inddrage studier, der har sammenlignet forskellige metoder til bedøvelse ifm. kastration.

Litteraturen er fremsøgt på Web of Science og Google Scholar i 2021 og 2022. Desuden er brugt litteratur fra referencelister i det fremsøgte.

Resultater og diskussion

Alle resultater er samlet i appendiks, hvor en kort præsentation er tilknyttet hvert studie med grupper, injektionsmetode og målinger før, under og/eller efter kastration.

Produktionsparametre

Flere af de inkluderede studier måler produktionsparametre som tilvækst og dødelighed. De fleste studier fandt ingen effekt af forskellige behandlinger i forbindelse med kastration, når grisene blev vejlet ved kastration og få dage eller uger efter [1,7,11,16,21,22] og kun ét studie opnåede en højere vægt hos grisene tre og seks dage efter kastration ved brug af lidokain sammenlignet med kastration uden lokalbedøvelse [14]. I et studie blev grisene vejlet flere gange i løbet af vækstperioden og dette

studie fandt, at grise kastreret ved brug af lidokain som lokalbedøvelse havde bedre tilvækst i den samlede periode på 102 dage efter kastration sammenlignet med grise kastreret uden lokalbedøvelse [23]. To studier har fundet positive effekter af lokalbedøvelse på tilvækst, men der er kun testet én type bedøvelsesmiddel, sammenlignet med kastration uden bedøvelse og effekten på tilvækst af forskellige bedøvelsesmidler kan ikke sammenlignes på lang sigt. I de fleste studier findes imidlertid ingen forskelle i tilvækst på kort sigt (dage eller få uger) efter kastration, uanset typen af præparater og dosering.

Fysiologiske ændringer

Flere fysiologiske parametre er blevet undersøgt i forbindelse med kastration, herunder hjerterytme, blodtryk, overfladetemperatur og niveau af kortisol og glukose i blodet. I et studie af Bonastre et al. (2016) blev det fundet, at både glukose og kortisol i blodet blev øget signifikant ved kastration og håndtering, når niveauerne blev sammenlignet med prøver taget 20 minutter før kastration. Stigning i glukose var signifikant højere i de grise, der blev kastreret uden brug af lokalbedøvelse sammenlignet med de grise, der blev lokalbedøvet med lidokain ved kastration [21]. Ved brug af både lidokain og meloxicam blev der opnået en statistisk sikker mindre stigning i kortisol sammenlignet med kastration uden bedøvelse. Udelukkende brug af lokalbedøvelse med lidokain ændrede ikke på kortisolniveauet sammenlignet med kastration uden bedøvelse. Bonastre et al. (2016) anbefalede ud fra deres forsøg brug af lidokain sammen med meloxicam til behandling af grise ved kastration, hvilket giver en længerevarende smertedækning [7,11,21]. Også Kluivers-Poodt et al. (2012) bakker op om brugen af lokalbedøvelse til at mindske fysiologisk stress i dyrene, idet de fandt lavere niveau af kortisol efter kastration i de grise, der blev lokalbedøvet [16]. Barticciotto et al. (2016) påpeger, at der ses forhøjet kortisoludskillelse i forbindelse med kastration uanset, om der bruges lokalbedøvelse eller ej, hvilket indikerer, at injektion med lokalbedøvelse i testiklerne også skaber fysiologisk stress hos grisen [14]. Der er flere gange blevet rejst tvivl om den gavnlige effekt i at bruge lokalbedøvelse i forbindelse med kastration, idet den længere håndteringstid forårsager næsten lige så meget fysiologisk stress som kastration uden lokalbedøvelse [24,25].

Der er enkelte studier, der har sammenlignet fysiologiske parametre i grise, der er blevet kastreret ved brug af forskellige lokalbedøvende præparater. Således finder Hofmann et al. (2019) og Rauh et al. (2019), at brugen af prokain sammenlignet med lidokain resulterer i højere fysiologisk stress [4,22]. Disse resultater genfindes dog ikke af Saller et al. (2020), som sammenholder det fysiologiske respons målt som blodtryk, hjerterytme, kortisol, adrenalin, noradrenalin og cgA ved brug af prokain, lidokain, bupivakain eller mepivakain før kastration. Der var ingen forskelle i fysiologisk respons imellem præparaterne, men en klar forbedring ift. grise, der blev injiceret med saltvand før kastration. Det skal dog bemærkes, at alle grisene i studiet var under fuld bedøvelse med isofluran, hvilket kan have en effekt på de bevægelser, der blev observeret hos grisene i studiet [5].

Vokalisering og bevægelsesmønster under kastration

Flere studier inddrager vokalisering og smerterelaterede bevægelser i deres vurdering af lokalbedøvelse ved kastration. Vokalisering måles som dB/Hz og videoovervågning bruges oftest til at vurdere grisenes bevægelser over en længere periode. Ved anvendelse af disse parametre skal det medtages at pattegrise ikke er vant til håndtering af mennesker og derfor oftest reagerer kraftigt på simpel håndtering (løft, nærkontakt med mennesker osv.), når disse parametre anvendes til at undersøge forskelle i smerte og eftervirkninger af kastration med og uden lokalbedøvelse.

Kluivers-Poodt et al. (2012) fandt i deres studie, at grise kastreret uden brug af lokalbedøvelse skreg højere og mere langvarigt under kastration sammenlignet med håndtering uden kastration og grise lokalbedøvet med lidokain [16]. Dette resultat peger på, at brug af lidokain reducerer smerte i forbindelse med kastration, og det bliver understøttet af resultater fra andre studier [2,4,11]. Det er fundet, at lidokain reducerer vokalisering og smerterelaterede bevægelser under kastration, og Skade et al. (2021) observerede, at lidokain havde en bedre effekt end prokain, når det gjaldt mængden af

smertelindrende bevægelser, og at der samtidig var en tendens til mindre vokalisering ved brug af lidokain [2]. Dette resultat blev også fundet hos Abendschön et al. (2020), hvor lidokain gav anledning til mindre smertelindrende bevægelser sammenlignet med brugen af bupivakain. I samme studie blev det også observeret, at lidokain og mepivakain var virksomme både ved snit i huden samt ved skæring af sædstrengen, hvorimod prokain og bupivakain kun smertelindrede ved overskæring af sædstreng, og ikke ved snit i huden [1].

Det skal bemærkes, at der er metodeforskelle mellem studierne, som f.eks. injektionsmetode (vinkel og dybde), ventetid og dosering, som kan have effekt på effekten af det anvendte bedøvelsesmiddel.

Arbejdsbyrde og økonomi

I flere studier er det blevet konkluderet, at lidokain har en hurtig virkningstid, som kan reducere den samlede arbejdstid ved kastration [2,16,19,20]. Sutherland et al. (2017) konkluderede, at injektion med lokalbedøvende umiddelbart før kastration ikke gav den fornødne smertelindring, mens Rauh et al. (2019) opnåede gode resultater ved at kastre 30-40 minutter efter lokalbedøvelsen blev lagt [4,26]. Desuden blev det af Skade et al. i 2021 undersøgt, om der var forskelle på injektioner i testiklen eller både i testikel og sædstreng, og det blev fundet, at begge metoder kan reducere smerte, hvorfor det formentlig kan være nok at lægge lokalbedøvelsen i testiklen [2,13]. Forskellige injektionsteknikker er nyligt blevet afprøvet, og en nyopfundet kanyler har vist sig effektiv for at mindske arbejdstiden ved injektion i testikel og omkringliggende væv [27]. Coutant et al. (2022) undersøgte forskellige doseringer af lidokain til lokalbedøvelse før kastration ved at observere vokalisering og forbensbevægelser samt analysere kortisol i serum. De fandt, at bedøvelse med 0,3 ml i hver testikel ikke reducerede smerte signifikant i forhold til kastration uden bedøvelse, men at 0,5 ml i hver testikel resulterede i en lavere smerte sammenholdt med kastration uden bedøvelse, dog ikke signifikant forskellig fra 0,3 ml [28]. Her kan grisenes størrelse have betydning for, hvor meget bedøvelsesvæske, der skal/kan anvendes i hver testikel.

Lokalbedøvelse er sammenlignet med totalbedøvelse også mere sikkert for medarbejderen, idet totalbedøvelse øger risiko for indånding af gas hos medarbejderen [13].

Adfærd efter kastration

Adfærd efter kastration er vurderet i en del studier, selvom det varierer, hvordan og hvilke observationer, der er rapporteret. De mest anvendte observationer er: atypiske bevægelser samt liggetid efter kastration. Den overordnede konklusion af adfærdsstudier er dog rimelig klar og peger på, at lokalbedøvelse og smertestillende i kombination giver den bedste smertedækning efter kastration [7,8,11,19,29]. Generelt har lokalbedøvende præparater en god virkning inden for få minutter, men effekten begynder at aftage allerede efter en time [19]. Derfor kan supplerende med smertestillende med længerevarende effekt, som allerede er standardprocedure (og lovkrav) i Danmark, give smertedækning over en længere periode. Et enkelt studie pointerer, at smertelindring har en mindsket effekt, når det gives sammen med lokalbedøvelse, men det er ikke undersøgt eller dokumenteret af andre, i studiet blev der kun anvendt Prokain eller Azaperon, hvorfor det ikke kan afgøres, om det gælder for alle lokalbedøvende præparater [9].

Konklusion

Gennem de sidste årtier er der udført meget forskning indenfor lokalbedøvelse ved kastration. I 2018 indgik de danske griseproducenter en frivillig aftale om brug af lokalbedøvelse sammen med den smertelindring, der er et lovkrav ved kastration af pattegrise. Disse krav er indført i DANISH-ordningen, som omfatter langt de fleste griseproducenter. Der er i dag tre godkendte prokain-præparater til lokalbedøvelse i Danmark. Der findes prokain med og uden adrenalin (Procamidol

Comp. Vet. og Pronestestic med adrenalin, og Procamidol uden adrenalin) til lokalbedøvelse ved kastration i pattegrise.

Flere studier peger på, at brug af lidokain i forbindelse med kastration kan reducere fysiologisk stress og smerter sammenholdt med andre præparater. Som udgangspunkt skal Lidokain doseres med 0,5 ml pr. testikel for at lokalbedøve ved kastration, dog afhængigt af grisens størrelse. Det fremgår også af dette litteraturstudie, at brug af lokalbedøvelse bør suppleres med smertestillende, som det sker i Danmark i dag, for at opnå den bedste effekt under og efter kastration.

Referencer

- [1] Abendschön, N., S. Senf, P. Deffner, R. Miller, A. Grott, J. Werner, A. M. Saller, J. Reiser, C. Weiss, Y. Zablotski, J. Fischer, S. Bergmann, M. H. Erhard, C. Baumgartner, M. Ritzmann, and S. Zöls. 2020. Local Anesthesia in Piglets Undergoing Castration--A Comparative Study to Investigate the Analgesic Effects of Four Local Anesthetics Based on Defensive Behavior and Side Effects. *Animals (Basel)* 10(10):1752. doi: 10.3390/ani10101752
- [2] Skade, L., C. S. Kristensen, M. B. F. Nielsen, and L. H. Diness. 2021. Effect of two methods and two anaesthetics for local anaesthesia of piglets during castration. *Acta veterinaria scandinavica* 63(1):1-1. doi: 10.1186/s13028-020-00566-8
- [3] Taylor, A. A., and D. M. Weary. 2000. Vocal responses of piglets to castration: identifying procedural sources of pain. *Applied animal behaviour science* 70(1):17-26. doi: 10.1016/S0168-1591(00)00143-X
- [4] Rauh, A., Hofmann, K., Harlizius, J., Weiss, C., Numberger, J., Scholz, T., Schulze-Horsel, T., Otten, W., Ritzmann, M. og Zöls, S. 2019. Pain and distress response of suckling piglets to injection and castration under local anaesthesia with procaine and licocaine. Part 2: Defence behaviour, catecholamines, coordination of movements. *Tierärztliche Praxis Ausgabe G Grosstiere Nutztiere* 2019; 47(03): 160-170. Doi: 10.1055/a-0866-6694.
- [5] Saller, A. M., J. Werner, J. Reiser, S. Senf, P. Deffner, N. Abendschön, C. Weiß, J. Fischer, A. Schörwerth, R. Miller, Y. Zablotski, S. Bergmann, M. H. Erhard, M. Ritzmann, S. Zöls, and C. Baumgartner. 2020. Local anesthesia in piglets undergoing castration—A comparative study to investigate the analgesic effects of four local anesthetics on the basis of acute physiological responses and limb movements. *PloS one* 15(7):e0236742-e0236742. doi: 10.1371/journal.pone.0236742
- [6] Weary, D. M., L. Niel, F. C. Flower, and D. Fraser. 2006. Identifying and preventing pain in animals. *Applied animal behaviour science* 100(1-2):64-76. doi: 10.1016/j.applanim.2006.04.013
- [7] Kluivers-Poodt, M., J. J. Zonderland, J. Verbraak, E. Lambooi, and L. J. Hellebrekers. 2013. Pain behaviour after castration of piglets; effect of pain relief with lidocaine and/or meloxicam. *Animal (Cambridge, England)* 7(7):1158-1162. doi: 10.1017/S1751731113000086
- [8] Yun, J., A. Ollila, A. Valros, P. Larenza-Menzies, M. Heinonen, C. Oliviero, and O. Peltoniemi. 2019. Behavioural alterations in piglets after surgical castration: Effects of analgesia and anaesthesia. *Research in veterinary science* 125:36-42. doi: 10.1016/j.rvsc.2019.05.009
- [9] Scollo, A., B. Contiero, G. M. D. Benedictis, M. C. Galli, D. Benatti, and F. Gottardo. 2021. Analgesia and/or anaesthesia during piglet castration – part I: efficacy of farm protocols in pain management. *Italian journal of animal science* 20(1):143-152. doi: 10.1080/1828051X.2021.1873707
- [10] Zöls, S., Ritzmann, M. og Heinritzi, K. 2006. Einsatz einer Lokalanästhesie bei der Kastration von Ferkeln. *Tierärztliche Praxis*; 34 (G):103-106.
- [11] Hansson, M., N. Lundeheim, G. Nyman, and G. Johansson. 2011. Effect of local anaesthesia and/or analgesia on pain responses induced by piglet castration. *Acta veterinaria scandinavica* 53(1):34-34. doi: 10.1186/1751-0147-53-34

- [12] O'Connor, A., R. Anthony, L. Bergamasco, J. Coetzee, S. Gould, A. K. Johnson, L. A. Karkiker, J. N. Marchant-Forde, G. S. Martineau, J. McKean, S. T. Millman, S. Niekamp, E. A. Pajor, K. Rutherford, M. Sprague, M. Sutherland, E. von Borell, and R. S. Dzikamunhenga. 2014. Pain management in the neonatal piglet during routine management procedures. Part 2: Grading the quality of evidence and the strength of recommendations. *Animal health research reviews* 15(1):39-62. doi: 10.1017/S1466252314000073
- [13] Haga, H. A., and B. Ranheim. 2005. Castration of piglets: the analgesic effects of intratesticular and intrafunicular lidocaine injection. *Veterinary anaesthesia and analgesia* 32(1):1-9. doi: 10.1111/j.1467-2995.2004.00225.x
- [14] Barticcio, L. S., S. P. L. Luna, S. E. R. d. S. Lorena, F. G. Telles, and D. A. Berto. 2016. Weight gain, behavioral and cortisol changes after orchietomy with or without local anaesthesia in piglets. *Semina. Ciências agrárias : revista cultural e científica da Universidade Estadual de Londrina* 37(3):1307-1316. doi: 10.5433/16790359.2016v37n3p1307
- [15] Becker, D. E., and K. L. Reed. 2012. Local anesthetics: review of pharmacological considerations. *Anesthesia progress* 59(2):90-102. doi: 10.2344/0003-3006-59.2.90
- [16] Kluivers-Poodt, M., B. B. Houx, S. R. M. Robben, G. Koop, E. Lambooi, and L. J. Hellebrekers. 2012. Effects of a local anaesthetic and NSAID in castration of piglets, on the acute pain responses, growth and mortality. *Animal (Cambridge, England)* 6(9):1469-1475. doi: 10.1017/S1751731112000547
- [17] De Briyne, N., C. Berg, T. Blaha, and D. Temple. 2016. Pig castration: will the EU manage to ban pig castration by 2018? *Porcine Health Management*. 2(1):29-29. doi: 10.1186/s40813-016-0046-x
- [18] Kongsted, H., C. L. Nielsen, and M. S. Herskin. 2018. Hvordan lokalbedøver man pattegrise før kastration? : gennemgang af svenske og danske erfaringer. *DCA - Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug, Tjele*.
- [19] Ranheim, B., H. A. Haga, and K. Ingebrigtsen. 2005. Distribution of radioactive lidocaine injected into the testes in piglets. *Journal of veterinary pharmacology and therapeutics* 28(5):481-483. doi: 10.1111/j.1365-2885.2005.00675.x
- [20] Vinycomb, T. I., and L. J. Sahhar. 2014. Comparison of Local Anesthetics for Digital Nerve Blocks: A Systematic Review. *The Journal of hand surgery (American ed.)* 39(4):744-751. doi: 10.1016/j.jhsa.2014.01.017
- [21] Bonastre, C., O. Mitjana, M. T. Tejedor, M. Calavia, A. G. Yuste, J. L. Úbeda, and M. V. Falceto. 2016. Acute physiological responses to castration-related pain in piglets: the effect of two local anesthetics with or without meloxicam. *Animal (Cambridge, England)* 10(9):1474-1481. doi: 10.1017/S1751731116000586
- [22] Hofmann, K., A. Rauh, J. Harlizius, C. Weiß, T. Scholz, T. Schulze-Horsel, D. Escribano, M. Ritzmann, and S. Zöls. 2019. Schmerz- und Stressbestimmung bei der Injektion und Kastration von Saugferkeln unter Lokalanästhesie mit Procain und Lidocain. *Tierärztliche Praxis. Ausgabe G, Grosstiere/Nutztiere* 47(2):87-96. doi: 10.1055/a-0861-9640
- [23] Telles, F. G., S. P. L. Luna, G. Teixeira, and D. A. Berto. 2016. Long-term weight gain and economic impact in pigs castrated under local anaesthesia. *Veterinary and Animal Science* 1-2(C):36-39. doi: 10.1016/j.vas.2016.11.003
- [24] Leidig, M.S., Hertrampf, B., Failing, K., Schumann, A. og Reiner, G. 2009. Pain and discomfort in male piglets during surgical castration with and without local anesthesia as determined by vocalization and defense behavior. *Applied Animal Behavior Science* 116:174-178.
- [25] Sutherland, M.A., Davis, B.L., Brooks, T.A. og McGlone, J.J. 2010. Physiology and behavior of pigs before and after castration: effects of two topical anesthetics. *Animal*. 4:12, pp. 2071-2079. Doi:10.1017/S1751731110001291
- [26] Sutherland, M.A., Backus, B.L., Brooks, T.A., McGlone, J.J. 2017. The effect of needle-free administration of local anesthetic on the behavior and physiology of castrated pigs. *Journal of Veterinary Behavior* 21:71-76.
- [27]

- Werner, J., Saller, A.M., Reiser, J., Senf, S., Deffner, P., Abendschön, N., Fischer, J., Grott, A., Miller, R., Zablotzki, Y. et al. 2022. Evaluation of Two Injection Techniques in Combination with the Local Anesthetics Lidocaine and Mepivacaine for Piglets Undergoing Surgical Castration. *Animals* 12, 1028. <https://doi.org/10.3390/ani12081028>
- [28] Coutant, M., Malmkvist, J., Kaiser, M., Foldager, L. og Herskin, M.S. 2022. Piglets' acute responses to procaine-based local anesthetic injection and surgical castration: Effects of two volumes of anesthetic. *Front. Pain Res.* 3:943138. doi: 10.3389/fpain.2022.943138
- [29] Hug P.J., V. H. C., J. Honegger, G. Schüpbach-Regula, A. Schwarz, and R. Bettshart Wolfensberger. 2018. Optimization of analgesia for piglet castration under isoflurane anaesthesia with parenteral butorphanol, meloxicam or intratesticular lidocaine. *Band* 160:461-467.

NAV nr.: 1447

//KABL//

Dyregruppe: Pattegrise
Fagområde: Kastration, management
Nøgleord: Lokalbedøvelse, kastration, litteraturstudie

Appendiks

Tabel over forskning i bedøvelsesmetoder til pattegrise ved kastration.

Studie	Grupper	Injektionsmetode	Målinger
(Abendschön et al., 2020) [1]	71 grise opdelt i 6 grupper: 1 Prokain 2 Lidokain 3 Bupivakain 4 Mepivakain 5 NaCl 6 Håndtering (SHAM)	0,5 ml injektion i testiklen og 0,5 ml subskrotalt i hver testikel 20 minutter før kastration.	Under: Bevægelser, vokalisering Efter: Bevægelse, blødning, sårheling og tilvækst dag 1, 7, 14 og 21.
(Barticcio et al., 2016) [14]	29 pattegrise inddelt i 2 grupper 1 Lidokain 2 NaCl-injektion	Injektion med 0,5 ml i testiklen 5 minutter før kastration	Efter: Blodprøver (kortisol) og kropsvægt blev målt umiddelbart efter kastration samt på dag 3 og 6. Adfærd blev observeret dagligt i 6 dage.
(Bonastre et al., 2016) [21]	120 pattegrise inddelt i 8 grupper: 1 Uden behandling 2 Meloxicam 3 Håndtering 4 Håndtering, med Meloxicam 5 Lidokain 6 Lidokain og meloxicam 7 Lidokain og bupivakain 8 Lidokain, bupivakain og meloxicam	0,4 ml i hver testikel og 0,2 ml i skrotum 20 minutter før kastration.	Før: Kropsvægt, temperatur på huden, blodprøver (kortisol, glukose) 20 minutter før. Under: Temperatur på huden. Efter: Temperatur på hud, blodprøver 20 minutter efter. Kropsvægt 4 og 11 dage efter samt dødelighed.
(Coutant et al. 2022) [28]	290 grise inddelt i 5 grupper: 1 Uden behandling 2 0,5 ml prokain 3 0,3 ml prokain 4 Håndtering (én gang) 5 Håndtering (to gange)	Injektion i testiklen før kastration.	Før: Kortisol i spyt 40 minutter før kastration Under: Bevægelser på forben og vokalisering. Efter: Kortisol i spyt 17 minutter efter kastration
(Haga and Ranheim, 2005) [13]	47 pattegrise inddelt i 3 grupper: 1 Kontrol 2 Lidokain i sædstreng 3 Lidokain i testikler <i>Halothan-bedøvelse blev givet i alle grupper.</i>	10 minutter før kastration var 4 mg/kg kropsvægt Lidokain injiceret. 2/3 var injiceret i testikel eller sædstreng og den sidste 1/3 i skrotum.	Før: Gns. arterie blodtryk (MAP), puls, elektroencefalografi (EEG) 20 minutter før. Under: Målinger af EEG, MAP og puls under kastration, målt i 5 minutter.
(Hansson et al., 2011) [11]	557 pattegrise inddelt i 4 grupper: 1 Kontrol 2 Meloxicam 3 Lidokain 4 Lidokain og meloxicam	0,5 ml i hver testikel og en lille mængde subkutant i skrotum, når kanylen trækkes ud. 3-30 minutter før kastration.	Før: Kropsvægt. Under: Vokalisering (målt i dB) og bevægelse. Efter:

			Kastrationssår, temperatur, blodprøver. Adfærd var observeret 70 minutter efter kastration og på 2. dagen.
(Hofmann et al., 2019) [22]	To delstudier med i alt 232 pattegrise. Studie 1: 1 Fiksering 2 Lidokain 2 % 3 Prokain 2 % 4 Lidokain 1 % Studie 2: 1 Håndtering 2 Fiksering og kastration 3 Lidokain 2 % 4 Prokain 2 % 5 Lidokain 1 %	Behandling blev udført 30 minutter før kastration.	Begge studier: Kortisol, CgA(Chromogramin A), sårheling, kropsvægt, dødelighed. Studie 1: Blodprøver 45 minutter før injektion og 30 minutter efter injektion. Studie 2: Blodprøver 75 minutter før injektion og 30-, 60- og 240 minutter efter kastration.
(Hug P.J., 2018) [29]	66 pattegrise inddelt i 5 grupper: 1 Meloxicam 2 Butorfanol 3 Meloxicam og butorfanol 4 Lidokain (4 mg/kg) 5 Lidokain (8 mg/kg) og meloxicam <i>Isfluran-bedøvelse var brugt i alle grupper.</i>	0,4 eller 0,8 ml lidokain var injiceret 20 minutter før kastration i testiklen, og på samme tid var 0,4 mg/kg meloxicam eller 0,2 mg/kg butorfanol injiceret.	Under: Bevægelser, hjerterytme, puls, MAP og end-tidal CO ₂ målinger. Bagefter: Dagen efter kastration var adfærd studeret i 10 minutter.
(Kluivers-Poodt et al., 2012) [16]	160 pattegrise inddelt i 5 grupper: 1 Uden behandling 2 Lidokain 3 Meloxicam 4 Lidokain og meloxicam 5 Håndtering (SHAM)	0,8 ml var injiceret i hver testikel og 0,2 ml subkutant mens nålen blev trukket ud, 15 minutter før kastration. 0,4 mg/kg meloxicam blev injiceret intramuskulært bag øret.	Før: Blodprøver 15 minutter før. Kropsvægt på dagen for kastration. Under: Vokalisering (Hz) Efter: Blodprøver, dødelighed, tilvækst (ved fravæning og fire uger efter fravæning).
(Kluivers-Poodt et al., 2013) [7]	144 pattegrise inddelt i 6 grupper: 1 Uden behandling 2 Lidokain 3 Meloxicam 4 Lidokain og meloxicam 5 Håndtering (SHAM) 6 Ingen håndtering	Lidokain injiceret 0,8 ml i testiklen og 0,2 ml subkutant 15 minutter før kastration. 0,4 mg/kg meloxicam blev injiceret intramuskulært bag øret.	Før: Kropsvægt på faringsdag. Under: Kropsvægt ved kastration. Efter: Adfærd blev målt i to perioder ved scan for hvert 12. minut, startende 15 minutter efter kastration og i 5 dage. Grisene blev vejede 5 dage efter kastration og ved fravæning. Evaluering af kastrationssår.

(Leidig et al., 2009) [24]	61 pattegrise inddelt i 3 grupper: 1 Håndtering (SHAM) 2 Uden bedøvelse 3 Prokain	10 mg/ml prokain blev injiceret i testiklen 5 minutter før kastration.	Under: Vokalisering, bevægelser i ben
(Rauh et al., 2019) [4]	232 pattegrise inddelt i 5 grupper: 1 Håndtering 2 Ingen behandling 3 Lidokain 5 % 4 Prokain 2 % 5 Lidokain 1 % <i>Alle grise fik metacam.</i>	Injektion af 4x0,05 (3), 4x0,25 (4) eller 4x0,5 (5) 30-40 minutter før kastration.	Før: Blodprøve, koordineringsøvelse Under: Begrænsende bevægelser Efter: Blodprøver efter 30, 60 og 240 minutter, koordineringsøvelse
(Saller et al., 2020) [5]	54 pattegrise inddelt i 6 grupper: 1 Håndtering 2 NaCl 3 Prokain 4 Lidokain 5 Bupivakain 6 Mepivakain <i>Alle grise fik bedøvelse med isofluran.</i>	0,5 ml lokalbedøvelse eller NaCl i testikel og 0,5 ml i strotum 20 minutter før kastration.	Under: Blodtryk, hjerterytme, adrenalin, noradrenalin. Prøver var indsamlet 1 minut efter injektion og 1 minut efter selve kastrationen. Bevægelser i ben var målt under injektion, snit og selve kastrationen. Efter: Serum kortisol og CgA blev udtaget 20 og 40 minutter efter kastration.
(Scollo et al., 2021) [9]	350 pattegrise inddelt i 7 grupper: 1 Håndtering 2 NaCl 3 Meloxicam 4 Azaperone 5 Prokain og adrenalin 6 Azaperone og meloxicam 7 Prokain og meloxicam	5 mg/kg meloxicam, 40 mg/ml azaperon eller/og 40 mg/ml prokain/adrenalin blev injiceret 10 minutter før kastration subkutan over testiklerne.	Før: Blodprøver 20 minutter før kastration. Efter: Blodprøver taget 60 og 180 minutter efter kastration. Smerte var målt i en periode på 180 minutter efter kastration ved at måle serum kortisol og glukose, følsomhed på huden og adfærd.
(Skade et al., 2021) [2]	203 pattegrise inddelt i 5 grupper: 1 Ingen behandling 2 Prokain injiceret via 3-step metode 3 Prokain injiceret via 2-step metode 4 Lidokain injiceret via 3-step metode 5 Lidokain injiceret via 2-step metode	3-step metode: 0,5 ml injiceret fra testikel og ud, mens kanylen blev trukket ud 2-step metode: 0,3 ml injiceret fra testikel og ud, mens kanylen blev trukket ud. Kastration var udført 3 minutter efter injektion med lidokain og 5 minutter efter injektion med prokain.	Under: Vokalisering (dB), besværede bevægelser og tidsforbrug til injektion og procedure.
(Sutherland et al., 2010)	40 pattegrise inddelt i 4 grupper:	Kort- eller langvirkende bedøvelsescreme blev påført	Før:

[25]	<p>1 Håndtering (SHAM)</p> <p>2 Kastration uden behandling</p> <p>3 Kortvirkende bedøvelsescreme</p> <p>4 Langvirkende bedøvelsescreme</p>	<p>kastrationssåret efter kastration.</p>	<p>Adfærd 30 min inden, blodprøver 30 min før, kropsvægt</p> <p>Under: Vokalisering</p> <p>Efter: Blodprøver efter 30, 60, 120 og 180 minutter, adfærd i 180 minutter, kropsvægt, kastrationsar blev fulgt i 14 dage</p>
(Sutherland et al., 2017) [26]	<p>Et kuld pattegrise inddelt i 4 grupper:</p> <p>1 Håndtering (SHAM)</p> <p>2 Ingen behandling</p> <p>3 Lokalbedøvelse, nål</p> <p>4 Lokalbedøvelse, nålefri</p>	<p>0,5 cc lidokain blev lagt subkutant med enten nål eller nålefrit umiddelbart inden kastration.</p>	<p>Før: Adfærd 30 min inden, blodprøver 30 min før, kropsvægt</p> <p>Under: Vokalisering, adfærd</p> <p>Efter: Blodprøver efter 30, 60, 120 og 180 minutter, adfærd i 180 minutter, kropsvægt, kastrationsar blev fulgt i 14 dage</p>
(Telles et al., 2016) [23]	<p>90 pattegrise inddelt i 2 grupper:</p> <p>1 Ingen behandling</p> <p>2 Lidokain</p>	<p>0,5 ml lidokain og adrenalin var injiceret i testiklen 10 minutter før kastration.</p>	<p>Under: Kropsvægt på dag for kastration.</p> <p>Efter: Fravænningsvægt, vægt ved 60 dage og 102 dage. Økonomisk evaluering.</p>
(Werner et al 2022) [27]	<p>52 pattegrise inddelt i 6 grupper:</p> <p>1 håndtering</p> <p>2 NaCl</p> <p>3 Lidokain 1-step metode</p> <p>4 Lidokain 2-step metode</p> <p>5 Mepivakain 1-step metode</p> <p>6 Mepivakain 2-step metode</p>	<p>Injektion 20 minutter før kastration med enten 0,6 eller 0,2 + 0,4 ml lidokain eller mepivakain.</p> <p>Alle dyr var bedøvet med isofluran under kastration.</p>	<p>Under: Vægt ved kastration. Blodtryk og hjerterytme, smerterelaterede bevægelser, injektionstryk og tidsforbrug samt end-tidal CO₂</p>
(Yun et al., 2019) [8]	<p>145 pattegrise inddelt i 5 grupper:</p> <p>1 Håndtering</p> <p>2 Uden behandling</p> <p>3 Meloxicam</p> <p>4 Lidokain</p> <p>5 Isofluran og meloxicam</p>	<p>Injektion med 0,4 mg/kg meloxicam eller 0,5 ml lidokain i testiklen eller inhalering af isofluran (1,5%) 10 minutter før kastration.</p>	<p>Før: Video optaget i en 10-minutters periode 1 time før kastration.</p> <p>Efter: Video optaget umiddelbart efter kastration samt 1 og 2 timer senere og kl. 08.00 og 20.00 næste dag.</p>



Tlf.: 87 40 50 00

info@seges.dk

Ophavsretten tilhører SEGES Innovation P/S. Informationerne fra denne hjemmeside må anvendes i anden sammenhæng med kildeangivelse.

Ansvar: Informationerne på denne side er af generel karakter og søger ikke at løse individuelle eller konkrete rådgivningsbehov.

SEGES Innovation P/S er således i intet tilfælde ansvarlig for tab, direkte såvel som indirekte, som brugere måtte lide ved at anvende de indlagte informationer.