

TOTALBEDØVELSE AF PATTEGRISE VED KASTRATION

ERFARING NR. 1802

Totalbedøvelse ved injektion vurderes som uegnet til bedøvelse af pattegrise ved kastration under danske produktionsforhold. Dette blev påvist ved en undersøgelse af tre bedøvelsescocktails.

INSTITUTION: SEGES SVINEPRODUKTION, DEN RULLENDE AFPRØVNING

FORFATTER: LOTTE SKADE, CHARLOTTE SONNE KRISTENSEN OG PETER RAUNDAL

UDGIVET: 31. JANUAR 2018

Dyregruppe: Pattegrise

Fagområde: Dyrevelfærd og sundhed

Sammendrag

En undersøgelse i en dansk produktionsbesætning, hvor 55 stk. grise med en alder på fire dage blev totalbedøvet med én af tre forskellige bedøvelsescocktails viste, at totalbedøvelse var vanskelig at håndtere under danske produktionsforhold, da der kræves en tæt overvågning af grisene under bedøvelsen for at kunne kastrere grisene ved en maksimal bedøvelseseffekt og for at kunne opretholde en stabil legemstemperatur (hverken for varm eller for kold) hos den enkelte gris. Derudover var bedøvelsen afhængig af forholdet mellem dosissen af præparatet og grisens vægt, og selv en lille over- eller underdosering af bedøvelsen i forhold til grisens vægt forøgede eller reducerede effekten af bedøvelsen markant.

15 stk. grise blev bedøvet ad gangen, svarende til fem grise pr. bedøvelsescocktail. Efter hver omgang blev dosissen for de tre bedøvelsescocktails justeret, for at den lavest mulige bedøvelsescocktail til grisene kunne fastsættes. Senest tre timer efter injektionen med en bedøvelsescocktail blev grisene aflivet, da ikke alle bedøvelsesmidlerne er godkendt til produktionsdyr, der skal anvendes til konsum.

For alle totalbedøvede grise var bedøvelsestiden uanset bedøvelsescocktails meget lang (2,2-3 timer). Endvidere udviste flere af grisene afværgereaktioner ved kastration, som tydede på en utilstrækkelig smertedækning.

Formålet med undersøgelsen var at undersøge, om totalbedøvelse af grise ved kastration kan anvendes under danske produktionsforhold samt at identificere de bedst egnede bedøvelsescocktails ud af tre undersøgte.

Baggrund

Ifølge erklæringen fra Dyrevelfærdstopmødet i marts 2014 har landbruget som målsætning, at kastration uden bedøvelse skal ophøre senest ved udgangen af 2018. Bedøvelse af grise kan enten foretages som en lokalbedøvelse af testikler og omgivende væv eller ved totalbedøvelse, hvor grisen er uden bevidsthed under indgrebet.

Der findes to totalbedøvelsesmetoder:

- Totalbedøvelse ved inhalation
- Totalbedøvelse ved injektion.

Totalbedøvelse ved inhalation er problematisk på grund af arbejdssikkerheden, og der vil sandsynligvis blive stillet krav til udluftning og sikkerhed, som vil være meget vanskelige at efterkomme under danske produktionsforhold i svinebesætninger.

Totalbedøvelse ved injektion må derfor anses for at være den bedst egnede af de to totalbedøvelsesmetoder i forbindelse med kastration – forudsat at det er muligt at finde en praktisk anvendelig bedøvelsescocktail. En bedøvelsescocktail skal opfylde følgende krav:

- Grisene er smertedækkede under kastration
- Bedøvelsen har en hurtigt indsættende virkning efter injektion
- Perioden, hvor grisen kan kastreres, er så lang som mulig
- Bedøvelsens-opvågningsperioden er så kort som muligt, så grisene er i stand til at die ved soen og ikke risikerer at komme til skade på grund af ukoordinerede bevægelser og fx derved blive klemt
- Et bredt doseringsinterval for at minimere risikoen for over-/underdosering.

Totalbedøvelse er ikke uden risiko for grisene. Fx er underafkøling en kendt bivirkning ved totalbedøvelse [1], og især unge dyr med små fedtdepoter kan blive negativt påvirket af underafkøling og dø.

Formålet med undersøgelsen var at afklare, om én eller flere af tre udvalgte bedøvelsescocktails kan være potentielt egnede til totalbedøvelse i forbindelse med kastration af pattegrise under danske produktionsforhold.

Materiale og metode

Undersøgelsen var godkendt af Lægemiddelstyrelsen: journal nr. 2017022877, protokol nr. 000530.

Undersøgelsen blev udført som et pilotstudie, hvor et bestemt antal grise fra forskellige kuld blev tildelt én af tre bedøvelsescocktails. Undersøgelsen inkluderede ingen kontrolgruppe.

Undersøgelsen blev gennemført i en dansk konventionel sobesætning med cirka 800 årssøer og sundhedsstatus Blå SPF+Myc+Ap12.

Tre forskellige bedøvelsescocktails, svarende til tre forsøgsgrupper, blev undersøgt (se Appendiks 1 for beskrivelse af de enkelte præparaters effekt på grise):

Bedøvelsescocktail 1:	Ketamin	15 mg/kg legemsvægt (Igv.)
	Azaperone	5 mg/kg Igv.
	Butorphanol	0,2 mg/kg Igv.

Bedøvelsescocktail 2:	Ketamin	15 mg/kg Igv.
	Xylazin	2 mg/kg Igv.

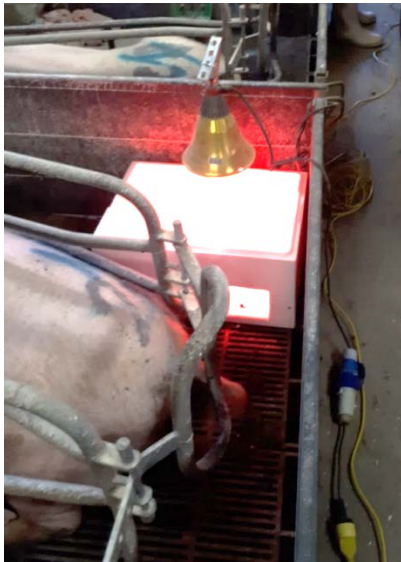
Bedøvelsescocktail 3:	Ketamin	10 mg/kg Igv.
	Medetomidin	0,08 mg/kg Igv.
	Butorphanol	0,22 mg/kg Igv.

Da undersøgelsen havde til formål at finde den lavest mulige dosering af ketamin i de enkelte bedøvelsescocktails, udgjorde de angivne doseringer undersøgelsens udgangspunkt og ketamindoseringen blev justeret som beskrevet senere.

Undersøgelsen omfattede fire dage gamle hangrise fra forskellige kuld. Kun hangrise over 1 kg, som var kuldudjævnet senest 12 timer før undersøgelsens start, blev inkluderet. Der blev ikke foretaget andre rutinebehandlinger (fx jern- eller coccidiosebehandling) end kastration samtidig med undersøgelsen.

Alle pattegrisene blev vejede og fik et individuelt øremærke inden undersøgelsens start. Derefter blev 15 grise tilfældigt fordelt i de tre forsøgsgrupper (fem grise pr. forsøgsgruppe) i forhold til vægt og kuld. Der blev for hver gris beregnet en dosis bedøvelsescocktail baseret på grisens individuelle vægt.

Under bedøvelsen skulle grisene opholde sig i en flamingokasse for at undgå underafkøling. En varmelampe var fastmonteret over flamingokassen (se figur 1), og blev tændt og slukket efter behov, baseret på grisenes rektaltemperatur og observation af grisenes tilstand under bedøvelsesforløbet. Hullet på flamingokassens side, som gav grisene mulighed for at forlade kassen, blev åbnet efter kastrationsproceduren.



Figur 1. Flamingokassen og varmelampen var placeret i stierne under undersøgelsen

Den enkelte gris blev injiceret med den pågældende bedøvelsescocktail og sat tilbage i flamingokassen. Tidspunktet for injektionen blev noteret. Alle grise blev observeret for forskellige reflekser hvert 5. minut, fra bedøvelsesinjektionen var givet, og indtil kastrationen var foretaget:

- Palpebralrefleksen: Fremkaldes ved forsigtig berøring af øjenvipper/øjnougivelser
- Kæbetonusrefleksen: Modstand i kæbe, når munden forsøges åbnet
- Muskeltonusrefleksen i forben: Modstand ved træk i eller bøjning af forben.

Grisene blev scoret enten 0 = ingen refleks/reaktion, 1 = nedsat refleks/reaktion eller 2 = normal refleks/reaktion.

I tilfælde af at alle tre reflekser blev scoret til 0 hos en enkelt gris, ansås denne for korrekt bedøvet og blev derefter kastreret.

Senest 20 minutter efter injektionen af bedøvelsescocktailen blev grisene kastreret, uanset om reflekserne stadig var til stede. Tidspunktet var valgt ud fra det faktum, at bedøvelsens maksimale effekt forventes at indtræde 20 minutter efter injektionen. Kastrationerne blev udført med skalpel af en rutineret besætningsmedarbejder.

Umiddelbart inden kastrationerne blev yderligere to reflekser (cornea- og afværgerefleksen) observeret og scoret enten 1 = tilstede eller 0 = ikke tilstede. Cornearefleksen blev undersøgt ved forsigtigt at duppe en vatpind en enkelt gang på hornhinden. Alle grisene blev nappet en enkelt gang i huden mellem forklovene, og hvis grisen trak benet til sig, blev det karakteriseret som en positiv afværgerefleks. Under kastrationen blev det observeret, om grisen vokaliserede eller viste afværgerebevægelser.

Efter kastrationen blev grisene igen placeret i flamingokassen, og hullet i kassens side blev åbnet. Efterfølgende blev de tre tidligere nævnte reflekser (palpebralrefleks, kæbe- og muskeltonus) observeret hvert 10. minut. Rektaltemperaturen og respirationsfrekvensen blev skiftevis målt ved hver observation.

Når grisen selv havde forladt flamingokassen, ophørte observationerne af reflekser, respirationsfrekvens og temperatur. Grisene blev fortsat overvåget for at afgøre, hvornår de både var i stand til at stå og til at die ved soen.

Efter at grisene havde diet, eller senest tre timer efter injektion med bedøvelsescocktailen, blev alle grise aflivet, da ikke alle bedøvelsesmidlerne er godkendt til produktionsdyr, der skal anvendes til konsum. De aflivede grise blev opbevaret på køl, indtil de kunne leveres på Laboratorium for Svinesygdomme i Kjellerup, hvor en rutinemæssig obduktion blev foretaget. Her blev grisene undersøgt for injektions- og organskader, som kunne relateres til bedøvelsen, samt sygdomme, der var tilstede på injektionstidspunktet, som kunne have påvirket bedøvelsen af grisen.

Optimering af doseringer

Undersøgelsen blev gennemført i flere runder, og fem grise pr. bedøvelsescocktail pr. runde, det vil sige 15 grise pr. runde, indgik i undersøgelsen. Efter hver runde blev bedøvelsen af grisene evalueret for hver bedøvelsescocktail, og dosissen for ketamin blev justeret efter nedenstående regler:

- Hvis mindst én af de fem grise ikke kunne score 0 i alle tre reflekser inden for 20 minutter efter injektionen, blev dosissen for ketamin øget med "+2 mg/kg Igv." (se tabel 1)
- Hvis alle fem grise blev scoret 0 i alle tre reflekser inden for 20 minutter efter injektionen, blev dosissen af ketamin reduceret med "-2 mg/kg Igv." (se tabel 1)
- Hvis mindst én af de fem grise ikke blev scoret 0 efter reduktion af dosissen, blev denne øget med "+2 mg/kg Igv." igen til forrige dosis (se tabel 1).

Dermed forstået at en lavere dosering blev undersøgt, indtil at mindst én gris ikke var tilstrækkelig bedøvet (scorede højere end 0 i mindst én refleks). Den efterfølgende runde omfattede yderligere fem grise i nærmeste højere dosering for at evaluere den laveste dosering, hvor flest mulige grise var totalbedøvede (fravær af alle tre reflekser). Dette resulterede i 10 grise inden for den lavest mulige dosering for hver bedøvelsescocktail.

I den første runde blev 15 grise bedøvet med en bedøvelsescocktail indeholdende ketamin i den dosis pr. kg legemsvægt (lgv.), som kaldes start-dosis (se tabel 1). Start-dosis er fastsat på baggrund af udenlandsk litteratur [2], [3].

Tabel 1. Skala for dosering af ketamin. I første runde blev alle grise bedøvet med "start-dosis" af ketamin, og i efterfølgende runder blev ketamindoseringen reduceret for fem grise af gangen. Når mindst én af fem grise ikke var bedøvet blev ketamindoseringen øget til foregående dosis og den laveste ketamindosering var fundet

Forsøgsgruppe/ bedøvelsescocktail	Dosering af ketamin (mg pr. kg legemsvægt)			
	Start-dosis	-2 mg/kg lgv.	-4 mg/kg lgv.	-6 mg/kg lgv.
1.	15	13	11	9
2.	15	13	11	9
3.	10	8	6	4

Uanset ændringer i ketamindoseringen forblev doseringen af de øvrige præparater i hver bedøvelsescocktail den samme. Alle bedøvelsescocktails blev injiceret i nakken (intramuskulært).

Dataopgørelse

Data er behandlet deskriptivt uden statistiske analyser.

Resultater og diskussion

Undersøgelsen omfattede 55 stk. fire dage gamle hangrise fra 12 forskellige kuld. Ingen af de inkluderede grise døde under undersøgelsen.

Vægt

Vægten på de inkluderede grise var i gennemsnit 1,84 kg (standardafvigelse: $\pm 0,44$ kg).

Grisenes vægt varierede i stor grad (1,08-2,7 kg), hvorfor det ikke var muligt at vælge én standarddosis af disse cocktails til grise, der skulle kastreres. Ved anvendelse af en standarddosis ville den mindste gris være i risiko for at dø af en overdosering, hvorimod den største gris ikke ville få en tilstrækkelig effekt af bedøvelsen.

Lavest mulige ketamindoseringer

De tre bedøvelsescocktails blev afsluttet i de lavest mulige ketamindoseringer på henholdsvis 15, 13 og 4 mg/kg lgv. (se tabel 2). Bedøvelsesforløb og tider for bedøvelsens faser beskrives i de efterfølgende afsnit.

Tabel 2. De tre bedøvelsescocktails blev afsluttet med de lavest mulige ketamindoseringer. De øvrige præparater blev ikke ændret under undersøgelsen

Bedøvelsescocktail	Antal grise	Cocktails i afsluttede doser
1. (Ketamin, Azaperone, Butorphanol)	10	15 mg/kg Igv. ketamin 5 mg/Igv. azaperone 0,2 mg/Igv. Butorphanol
2. (Ketamin, Xylazin)	10	13 mg/kg Igv. ketamin 2 mg/kg Igv. Xylazin
3. (Ketamin, Medetomidin, Butorphanol)	5	4 mg/kg Igv. ketamin 0,08 mg/kg Igv. medetomidin 0,22 mg/kg Igv. Butorphanol

Bedøvelsesforløb

Generelt gik der kun få minutter, fra at injektionen blev givet, til at grisene lagde sig (se figur 2). Kun seks af de 55 grise (11 %), uanset bedøvelsescocktail og dosis, havde mindst én normal refleks fem minutter efter injektionen. Tidsintervallet, fra at grisene lagde sig og til fraværet af alle tre reflekser, varierede meget og afhang både af bedøvelsescocktailen og dosis.



Figur 2. Grisene er faldet til ro efter injektionerne med én af de tre forskellige bedøvelsescocktails. Injektion er foretaget cirka tre minutter, inden billedet blev taget. Grisene blev efterfølgende lagt i sideleje ved siden af hinanden



Figur 3. Bedøvede grise i flamingokasse med tændt varmelampe

Ligeledes forekom grisenes opvågninger særdeles forskellige. Inden for hver bedøvelsescocktail blev der observeret grise, som gik fra at være totalbedøvede (fravær af alle tre reflekser) til at være stående på under ti minutter.

Tidsgennemsnittene for bedøvelsens faser for hver af de tre bedøvelsescocktails med de lavest mulige doser ketamin fremgår af tabel 3. For hvert tidsgennemsnit er antallet af grise, der gennemførte fasen, angivet. For alle tre bedøvelsescocktails var den gennemsnitlige bedøvelsestid

(tid fra injektion til at grisene havde diet eller blev aflivet) over to timer. Spredningen i bedøvelsestiden mellem grisene var meget stor for bedøvelsescocktail 1 og 2, hvor der var cirka 1-2 timer mellem de grise, der var bedøvet i henholdsvis kortest og længst tid. Ved den tredje bedøvelsescocktail ser spredningen umiddelbart mindre ud, men er påvirket af, at alle grisene skulle aflives senest tre timer efter injektion og at ikke alle grise vågnede inden dette tidspunkt.

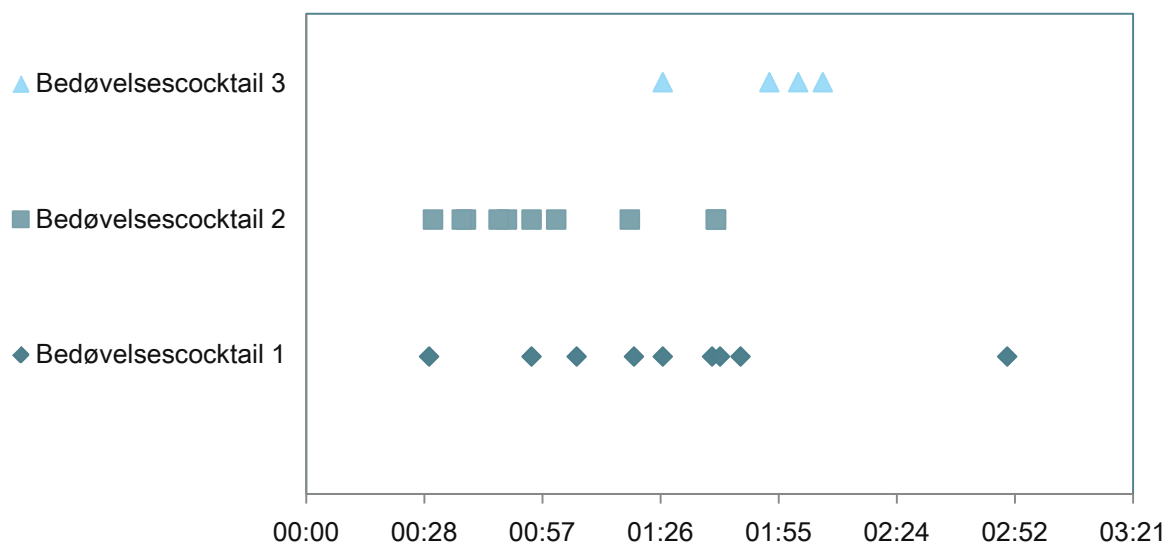
Table 3. Resultaterne for de tre bedøvelsescocktails med de lavest mulige ketamindoseringer i de forskellige faser (tider) under bedøvelsen. Antallet af grise angiver hvor mange der gennemførte de enkelte faser. Alle tider angives i minutter. Standardafvigelsen fremgår som tal i parentes

Bedøvelsescocktail med den lavest mulige ketamindosis	1 Ketamin Azaperone Butorphanol	2 Ketamin Xylazin	3 Ketamin Medetomidin Butorphanol
Antal grise, stk.	10	10	5
Tid fra injektion til kastration, minutter	17 (± 5)	17 (± 5)	7 (±1)
Grise med afværgereaktion (vokalisering/afværgereaktioner), stk.	1	8	3
Antal grise, stk.	9	9	5
Tid med totalt fravær af reflekser (totalbedøvet), minutter	24 (± 16)	19 (± 22)	61 (± 34)
Antal grise, stk.	9	10	4
Tid fra injektion til grisen var stående, minutter	78 (± 26)	59 (± 25)	111 (± 17)
Antal grise, stk.	5	9	2
Tid fra grisen var stående til diegivning, minutter	71 (± 47)	64 (± 34)	67 (± 34)
Antal grise, stk.	10	10	5
Gennemsnitlig bedøvelsestid*, minutter	165	131	178
Korteste - længste bedøvelsestid*, minutter	130-186	65-182	169-183

*Bedøvelsestiden beskriver den fulde tid, fra at grisene er injiceret med bedøvelsescocktail, til at grisen har diet eller er blevet aflivet

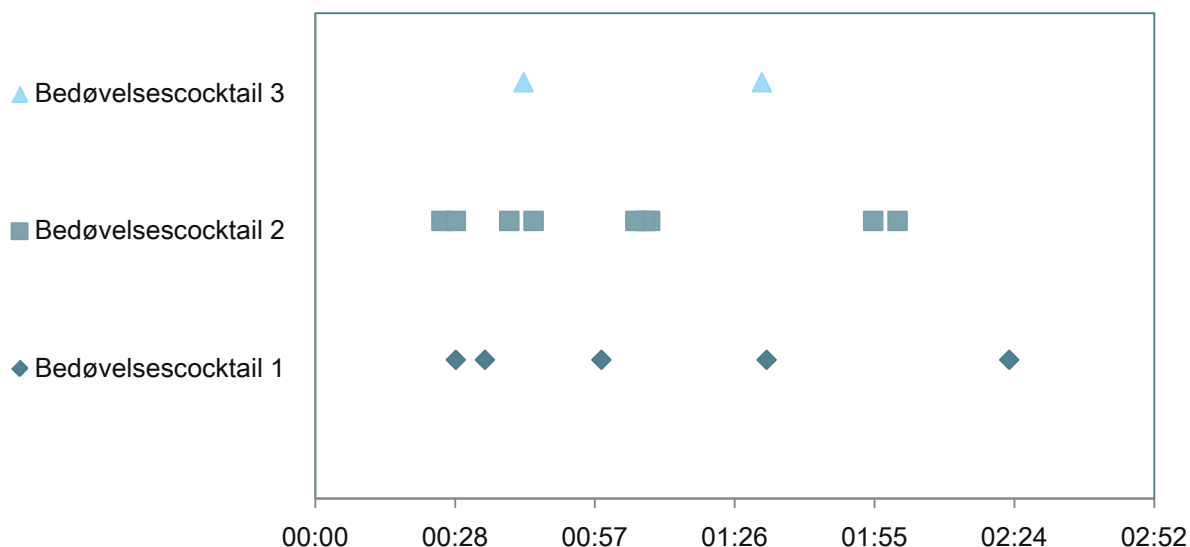
Den største spredning i tiden, fra injektion til at grisene var stående, blev observeret ved bedøvelsescocktail 1. Grise bedøvet med bedøvelsescocktail 2 havde i gennemsnit den korteste tid, fra injektion til at grisen var stående (59 minutter), mens den gennemsnitlige tid fra injektion til grisene var stående var længst for grise bedøvet med bedøvelsescocktail 3 (1 time og 51 minutter).

Ikke alle grise vågnede af bedøvelsen inden for tre timer. Figur 4 angiver tiden for de enkelte grise, fra injektion med en bedøvelsescocktail i den lavest mulige dosis til at grisene var stående. De specifikke resultater for hver enkelt bedøvelsescocktail beskrives under de respektive afsnit for hver bedøvelsescocktail.



Figur 4. Punkterne viser tiden, fra at grisene blev injiceret, til at de var stående, for hver af de tre bedøvelsescocktails med den lavest mulige dosis ketamin. Ikke alle grise kom på benene inden for tre timer efter injektion, hvorfor figuren blot angiver punkter for henholdsvis 9 af 10, 10 af 10 og 4 af 5 grise for bedøvelsescocktail 1, 2 og 3

Efter opvågningen blev det observeret, at grisene var hurtige til at komme ud af flamingokassen. Der findes dog ingen målinger på denne tid. Grisenes bevægelser var i denne fase ukoordinerede og mindede om nyfødte pattegrises bevægelser. De søgte hurtigt soens yver, men var ofte ude af stand til at få fat i en patte. I stedet forstyrrede de diegivningen for de øvrige grise. Uanset hvilken bedøvelsescocktail der blev anvendt, blev der fundet en stor spredning på tiderne, fra grisene var stående, til at de gennemførte en diegivning. Den korteste tid og længste tid angives for bedøvelsescocktail 1 som henholdsvis 35 minutter og 2 timer og 23 minutter (gennemsnit: 1 time og 11 minutter), for bedøvelsescocktail 2 som henholdsvis 26 minutter og 2 timer (gennemsnit: 1 time og 4 minutter) og for bedøvelsescocktail 3 som henholdsvis 43 minutter og 1 time og 32 minutter (gennemsnit: 1 time og 7 minutter). Tiden, fra at grisene var stående, til at de havde diet, for grise, der var injiceret med en bedøvelsescocktail med den lavest mulige dosis ketamin, fremgår af figur 5. De specifikke resultater beskrives under de respektive afsnit for hver bedøvelsescocktail.



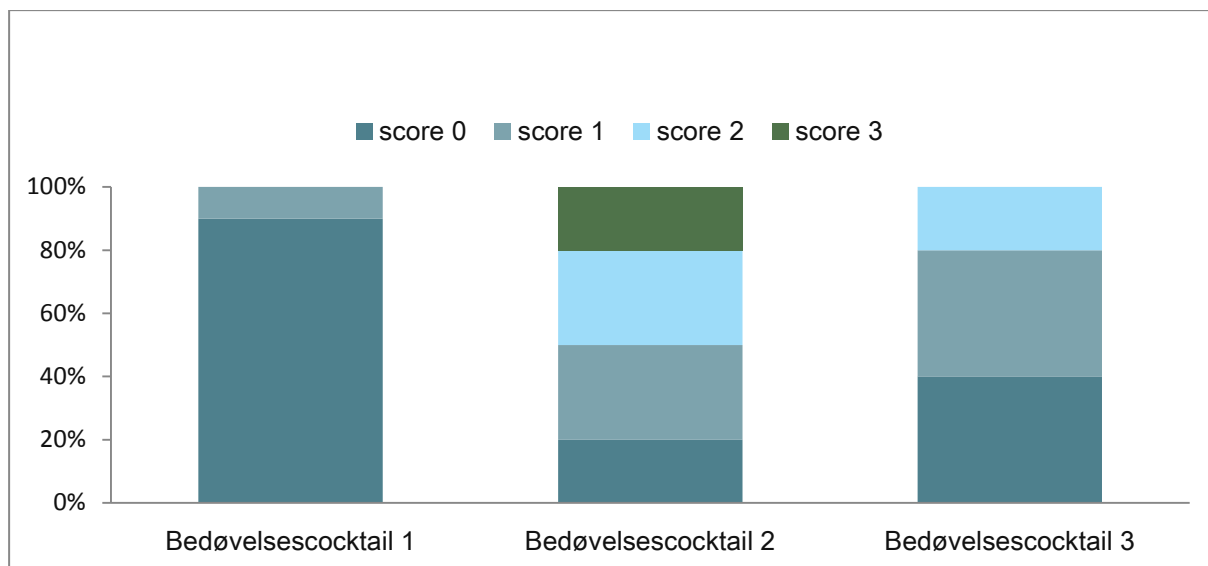
Figur 5. Tiden, fra at grisene var stående, til at de havde diet ved soen, for de tre bedøvelsescocktails med den lavest mulige dosis ketamin. Ikke alle grise fik diet inden for tre timer efter injektion, hvorfor figuren blot angiver punkter for henholdsvis 5 af 10, 9 af 10 og 2 af 5 grise for bedøvelsescocktail 1, 2 og 3

Afværgereaktioner

Umiddelbart før og under kastrationen blev grisene observeret for tre forskellige afværgereaktioner; 1) afværgerefleks (reaktion ved knibning mellem forklovene), 2) vokalisering under kastration og 3) afvæргеbevægelser under kastration. En afværgereaktion kan være et udtryk for en smertereaktion. 12 af 25 grise bedøvet med én af de tre bedøvelsescocktails med lavest mulig ketamindosis havde mindst én afværgereaktion ved kastration, hvoraf de otte af grisene var bedøvet med bedøvelsescocktail 2 (se tabel 3).

Fordelingen af grise, der udviste afværgereaktioner, fremgår af figur 6. Denne tager udgangspunkt i en score for afværgereaktioner, som er frembragt ved at give 1 point for hver tilstedeværelse af en afværgereaktion. Dermed forstået at hvis en gris med én positiv afværgerefleks (score = 1) vokaliserede under kastration (score = 1) og lavede afvæргеbevægelser under kastration (score = 1), fik denne en afværgereaktionsscore på 3 (= 1+1+1), som er et udtryk for, at grisen reagerede på kastrationen/knibning mellem tæerne trods bedøvelsen.

Grise bedøvet med bedøvelsescocktail 1 udviste færrest afværgereaktioner (se figur 5), hvorimod kun 20-40 % af grisene bedøvet med henholdsvis bedøvelsescocktail 2 og 3 havde en afværgereaktionsscore på 0.



Figur 6. Afværgereaktionsscore for grise ved kastration for de tre bedøvelsescocktails. Scoren er beregnet ved at give 1 point for tilstedeværelsen af tre forskellige avværgereaktioner observeret umiddelbart før og under kastration

Flere af grisene, der blev bedøvet med bedøvelsescocktail 3, udviste avværgereaktioner ved kastration ved den laveste dosis. Dette kunne eventuelt undgås ved at give bedøvelsen længere virkningstid, før grisene kastreres, da bedøvelsen havde en lang effekt efter kastration (se tabel 3).

Temperatur

Der var ingen problemer med underafkøling af grisene i undersøgelsen. Varmelampen var tændt i begyndelsen, men blev efterfølgende slukket, da grisene viste tegn på overophedning i form af hyperventilation (op til cirka 240 vejrtrækninger/minut) og forhøjet rektaltemperatur (op til 43,2 grader) på trods af overvågning hver 10 minutter. Det var sjældent nødvendigt at tænde varmelampen igen.

Obduktioner

Alle 55 grise blev indleveret senest ét døgn efter aflivning til Laboratorium for Svinesygdomme i Kjellerup, hvor der blev foretaget en USK på pattegrisene. Der blev ikke gjort patologiske fund på 53 grise. To af grisene havde tegn på henholdsvis sepsis og forstoppelse, som ikke kan relateres til injektion med bedøvelsen.

Der var ingen bemærkninger til indstiksstedet i nakken vedrørende injektion af bedøvelsescocktail.

Bedøvelsescocktail 1 (Ketamin, azaperone, butorphanol)

Ved undersøgelsen af cocktail 1 blev to doser ketamin (henholdsvis 15 mg/kg lgv. og 13 mg/kg lgv.) testet på henholdsvis 10 og 5 grise udvalgt fra 10 forskellige kuld.

Den lavest mulige dosis ketamin i bedøvelsescocktailen blev vurderet til at være 15 mg/kg lgv. ketamin (svarende til "start-dosis" for ketamin i doseringsskala jf. tabel 1), da én af de fem grise ved

en ketamindosis på 13 mg/kg lgv. blev vurderet til ikke at være tilstrækkeligt bedøvet. Ved den lavest mulige dosering ketamin for cocktailen udførte ingen af de 10 grise vokalisering eller afværgebevægelser under kastrationen, som blev udført 17 minutter (minimum-maksimum: 9-24 minutter) efter injektion. Én af grisene vågnede aldrig af bedøvelsen, før den blev aflivet. Den gennemsnitlige tid, fra injektion til at grisene var stående eller blev aflivet (tiden, indtil grisene havde diet, er ikke medtaget), varede 1 time og 37 minutter (minimum-maksimum: 30 minutter – 3 timer). Tiden, fra at grisene blev injiceret, til at de var stående, fremgår af figur 4.

Under bedøvelsen var der i gennemsnit 24 minutter (minimum-maksimum: 3-45 minutter), hvor grisene havde et komplet fravær af reflekser og dermed var tilstrækkeligt bedøvede til at blive kastreret. Én af grisene havde palpebralreflekser umiddelbart efter kastration, som indikerer, at grisen kun lige var tilstrækkeligt bedøvet.

Kun fem af grisene fik diet ved soen inden tre timer efter injektion med bedøvelsescocktailen.

Bedøvelsescocktail 2 (Ketamin, Xylazin)

Bedøvelsescocktail 2 blev undersøgt med ketamin i tre forskellige doser (henholdsvis 15, 13 og 11 mg/kg lgv.). Den lavest mulige dosis blev fundet til 13 mg/kg lgv. ketamin Ved den laveste undersøgte dosis ketamin (11 mg/kg lgv.) var én af de fem grise ved fuld bevidsthed efter 20 minutter. De øvrige fire grise blev observeret totalbedøvede (fravær af de tre reflekser), men alle vokaliserede, og tre af dem udførte afværgebevægelser ved kastration. De 10 grise, der blev bedøvet med den lavest mulige dosis, blev i gennemsnit kastreret 17 minutter (\pm 5 minutter) efter injektionerne. Seks af grisene udviste minimum ét tegn på afværgereaktion under kastrationerne i form af vokalisering og/eller afværgebevægelser. Alle grisene kom på benene efter bedøvelsen, og kun én af grisene formåede ikke at die ved soen indenfor tre timer efter injektionerne. Den korte bedøvelsestid medførte også en begrænset periode, hvor grisene var tilstrækkeligt bedøvede, på 19 minutter (minimum-maksimum: 3-45 minutter). Tre af grisene viste de første reflekser få minutter efter kastrationerne.

Der blev observeret stor uro blandt flere af disse grise under opvågningsforløbet. Grisene bevægede sig meget og virkede ophidsede/febrilske og reagerede kraftigt med vokalisering og voldsomme bevægelser, hvis de mødte modstand på deres vej (fx andre grise og inventar).

Bedøvelsescocktail 3 (Ketamin, medetomidin, butorphanol)

Der blev ikke fundet en lavest mulig dosis for denne cocktail, selv om der blev undersøgt fire ketamindoseringer på henholdsvis 10, 8, 6 og 4 mg/kg lgv., hvorfor kun fem grise er tildelt den laveste undersøgte dosis.

Ved laveste ketamindosis var alle fem grise bedøvede (totalt fravær af reflekser) og blev kastreret cirka 7 minutter (minimum-maksimum: 6-9 minutter) efter injektion. To af de fem grise havde

vokalisering og/eller viste afværgebevægelser ved denne dosis. Der forekom ikke vokalisering eller afværgebevægelser ved kastration i de øvrige doseringer. Det er uvist, om vokalisering og afværgebevægelserne kunne være undgået, hvis der var gået længere tid, fra injektion til at grisene blev kastreret. Der var fravær af reflekser (mulighed for kastration) i gennemsnit 1 time og 48 minutter (minimum-maksimum: 1 time og 16 minutter – 2 timer og 45 minutter).

Ved den laveste undersøgte dosering kom kun fire grise på benene inden for tre timer efter injektion. Kun to af grisene formåede at die ved soen, og det foregik henholdsvis 43 minutter og 1 time og 32 minutter efter, at grisene var i stand til at kunne stå.

Fordele og ulemper

Samtlige anvendte bedøvelsescocktails i denne undersøgelse til pattegrise ved kastration indebærer fordele og ulemper. Disse fremgår af tabel 4.

Tabel 4. Oversigt over fordele og ulemper ved hver af de tre bedøvelsescocktails

Bedøvelsescocktail	Fordele	Ulemper
1 (Ketamin, Azaperone, Butorphanol)	<ul style="list-style-type: none"> • Ingen grise vokaliserede eller viste afværgebevægelser ved kastration • Gennemsnitlig tid fra injektion til at grisen er stående og for periode med fravær af reflekser 	<ul style="list-style-type: none"> • Lang bedøvelsestid, hvor 1/10 grise ikke vågnede inden for tre timer efter injektion
2 (Ketamin, Xylazin)	<ul style="list-style-type: none"> • Kort tid fra injektion til at grisen var stående • 9 af 10 grise formåede at die ved soen inden aflivning • Alle 10 grise ved den lavest mulige dosis ketamin vågnede inden for tre timer 	<ul style="list-style-type: none"> • Meget kort periode med fravær af reflekser (tabel 2) • Stor andel af grisene udviste afværgereaktioner ved kastration • Grisene virkede meget ophidsede/febrilske i perioden efter opvågning
3 (Ketamin, Medetomidin, Butorphanol)	<ul style="list-style-type: none"> • Bedøvelsen virkede hurtigt efter injektionen • Lang periode med fravær af reflekser (tabel 2) 	<ul style="list-style-type: none"> • Meget lang bedøvelsestid (tabel 2 og figur 3) • 3 af 5 grise udviste én eller flere afværgereaktioner ved laveste dosis ketamin • Laveste dosering kunne ikke afklares i denne undersøgelse

Konklusion

Det var muligt at fastsætte de lavest mulige ketamindoseringer for to af tre undersøgte bedøvelsescocktails (Bedøvelsescocktail 1: Ketamin, Azaperone og Butorphanol samt bedøvelsescocktail 2: Ketamin og Xylazin). Det forventes ikke, at den lavest mulige ketamindosering for den sidste bedøvelsescocktail (nr. 3) kan findes, da grisene fortsat havde en temmelig lang

bedøvelsesetid (knap tre timer) ved den lavest undersøgte ketamindosering, og samtidig udviste mange grise afværgereaktioner, som kunne være indikation på dårlig smertedækning.

Alle bedøvelsescocktails demonstrerede forskellige ulemper, som gør dem uegnede til totalbedøvelse af grise ved kastration. Generelt for de tre bedøvelsescocktails var bedøvelses tiden lang (2,2-3 timer), og især perioden, fra grisene var stående efter opvågningen, til de havde diet, var meget lang (>1 time). Det betød, at alle hangrise, der blev kastreret under fuld bedøvelse, blev udsat for en særdeles lang periode uden mulighed for at die. Samtidig udviste flere grise afværgereaktioner ved to af tre bedøvelsescocktails (nr. 2 og 3), som kunne skyldes en utilstrækkelig smertedækning under kastration ved den lavest mulige dosering, til trods for at grisene blev vurderet totalbedøvede (fravær af alle tre reflekser) umiddelbart før kastrationen.

Håndteringen af totalbedøvede grise var en udfordring under danske produktionsforhold, både i forhold til overvågning, termoregulering og dosisafmåling. For alle tre bedøvelsescocktails var perioden under bedøvelsen, hvor grisene var totalbedøvede (fravær af alle tre reflekser) kort og der var en stor forskel for hver enkelt gris (spredning). Dette gav meget korte intervaller (20-60 minutter), hvor grisene kunne kastreres, hvorfor det ville kræve en omhyggelig overvågning af de bedøvede grise for at finde det rette kastrationstidspunkt. Undersøgelsen viste også, at blot små reguleringer eller afvigelser i dosis på 2 mg/kg lgv. ketamin kunne have betydning for bedøvelsens effekt.

På baggrund af undersøgelsen vurderes ingen af de anvendte bedøvelsescocktails som egnede til totalbedøvelse i forbindelse med kastration af pattegrise under danske produktionsforhold.

Referencer

[1]	Lahrman, K.H.; Kmiec M.; Stecher R. (2006) Piglet castration with ketamine/azaperone-anesthesia: concurring with animal welfare, practical, but economic? Der Praktische Tierarzt 87, pp. 802-809.
[2]	Bollen, P. J. A. et al. (2010). The Laboratory Swine, 2nd ed, CRC Press
[3]	Nussbaumer, I. et al. (2011). Azaperone, butorphanol and ketamine: An anaesthetic concept for castration of young pigs. The Pig Journal, 66, 7-8

Deltagere

Tekniker: Mimi Lykke Mølgaard Eriksen, Linda Sandberg Petersen, Nina Charles Christensen

Andre deltagere: Kasper Pedersen

Afprøvning nr. 1530

Aktivitetsnr.: 150-1263

//CSK//

Appendiks 1

Alle bedøvelsesmidler har bivirkninger, som forværres med en øget dosis. For at minimere disse bivirkninger anvendes ofte kombinationer af præparater (kaldes også bedøvelsescocktail).

Præparaterne i en bedøvelsescocktail har hyppigt synergieffekter, som betyder, at kombinationen af præparater er mere effektiv end de enkelte præparater alene. Grundet synergieffekten kan dosissen reduceres for samtlige præparater.

Herunder beskrives hver enkelt præparats effekt på grisen:

Ketamin

Et bedøvelsesmiddel, som giver en kortvarig bedøvelse. Midlet har en vis smertestillende effekt, men det er ofte nødvendigt at supplere med andre smertestillende præparater for at få en optimal smertedækning ved operation.

Azaperone

Et beroligende middel, som forstærker den bedøvende effekt af ketamin. Azaperone har ingen smertestillende effekt.

Butorphanol

Et stærkt smertestillende middel, som er i samme familie som morfin (opioider). Kan forstærke den beroligende effekt af fx medetomidin og xylazin.

Xylazin og medetomidin

Beroligende og smertestillende midler, som forstærker den bedøvende effekt af ketamin. I kombination med butorphanol kan den beroligende effekt forstærkes.



Tlf.: 33 39 45 00

svineproduktion@seges.dk

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