

Multimodalno liječenje boli kod goveda



CONNECTED BY CARE®



Definicija boli

Bol je 1979. godine definirana kao „neugodno osjetilno i emocionalno iskustvo povezano sa stvarnim ili potencijalnim oštećenjem tkiva ili opisano u smislu takvog oštećenja.“¹ Od tada su znanje i razumijevanje definicije boli evoluirali.

Tako je 2016. godine objavljena proširena definicija boli: „Bol je uznemirujuće iskustvo sa stvarnim ili potencijalnim oštećenjem tkiva sa senzornim, emocionalnim, kognitivnim i društvenim komponentama.“²

U veterinarskoj medicini, Molony i Kent definiraju bol na sljedeći način: „Bol je averzivno osjetilno i emocionalno iskustvo koje predstavlja svijest životinje o oštećenju ili prijetnji integritetu njezinih tkiva. Mijenja fiziologiju i ponašanje životinje kako bi se smanjila ili izbjegla šteta, kako bi se smanjila vjerojatnost recidiva i pospješio oporavak.“³

Razumijevanje i definiranje boli ostaje teško zbog visoke subjektivnosti u doživljaju boli. Osobito kod životinja, koje nemaju mogućnost verbalne komunikacije, ove se definicije boli mogu primjenjivati samo u ograničenoj mjeri.⁴

Metode procjene boli kod goveda

Goveda su mirne životinje, sklone bijegu od mogućih grabežljivaca. Stoga pokušavaju maskirati i prikriti znakove boli.⁵ Ovakvo je ponašanje često dovodilo do uvjerenja da goveda ne osjećaju bol.⁶ Zbog toga su procjena i liječenje boli posebno izazovni kod goveda.

Za procjenu boli kod goveda dostupne su subjektivne i objektivne metode. Problem koji zbunjuje kod subjektivne procjene boli je da procjena stanja boli koju životinja doživljava uvijek ovisi o iskustvu i procjeni promatrača.⁶

Parametri za subjektivnu procjenu boli kod goveda

Etogram

Etogram se upotrebljava za promatranje i bilježenje ponašanja životinje tijekom određenog vremenskog razdoblja.^{7,8} Mogu se procijeniti i držanje i učestalost određenih obrazaca ponašanja (npr. tresenje glavom).⁸ Etogrami mogu točno odražavati promjene ponašanja⁸ i korišteni su u brojnim studijama o procjeni boli tijekom kastracije ili odstranjivanja rogova.

Numerička skala

U bujatrici, numerička skala najčešće se upotrebljava u kontekstu istraživanja. Skala od 0 ili 1 (bez boli) do krajnje točke 10 (najgora moguća bol) upotrebljava se za označavanje koliko su bolne bolesti ili postupci ocijenjeni kod krava i teladi (tablica 1).^{5,9-11}

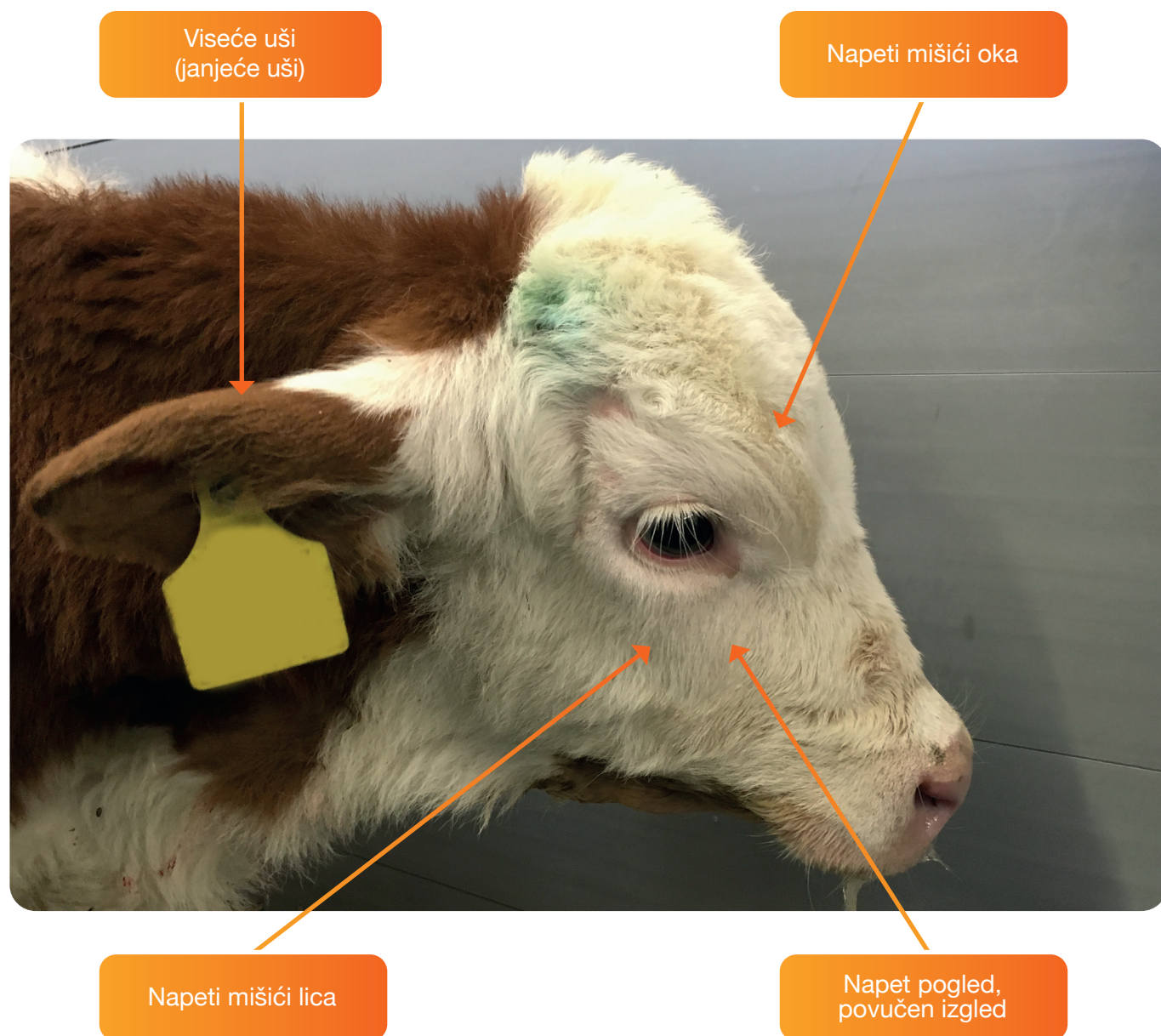
	Huxley et al. ⁵ (2006) n = 615	Laven et al. ¹¹ (2009) n = 166	Remnant et al. ⁹ (2017) n = 242	Tschoner et al. ¹⁸ (2020) n = 274
Odrasla goveda				
Ulкус papka	6 (1 – 10)	4 (1 – 10)	7 (2 – 10)	7 (1 – 10)
Amputacija papka	10 (2 – 10)	10 (5 – 10)	10 (8 – 10)	9 (5 – 10)
Carski rez	9 (1 – 10)	9 (4 – 10)	9 (5 – 10)	9 (0 – 10)
Telad				
Kastracija (kirurška)	6 (2 – 10)	8 (2 – 10)	7 (2 – 10)	9 (1 – 10)
Odstranjivanje rogova	7 (2 – 10)	8 (3 – 10)	7 (2 – 10)	8 (1 – 10)

Tablica 1: Procjena bolnosti različitih postupaka i tretmana kod odraslih goveda i teladi (pod pretpostavkom da se ne primjenjuje analgezija) od strane veterinara iz različitih zemalja (vrijednosti medijana, odstupanja u zagradama). Broj veterinara koji sudjeluju u anketama naveden je kao n.

Bolno lice

Bolno lice u odraslih goveda opisano je 2015. u kontekstu objave ljestvice boli za goveda.¹² Za procjenu bolnog lica uzimaju se u obzir četiri područja lica (uši, oči, mišići lica i njuška), čiji se izraz mijenja kada govedo trpi bolove.

Uši mogu biti napete i usmjerene prema natrag ili prema dolje („janjeće uši“). Oči pokazuju napet pogled ili povučen izgled, mišići oka i/ili lica su napeti. Nosnice su često raširene i napete.¹²



Slika 1: Bolni izraz lica kronično bolesnog teleta, kako su ga opisali Gleeurup i sur. (2015.). Uši su spuštene, pogled je napet i bezizražajan. Mišići oka i lica su napeti. Izvor: Dr. T. Tschoner

Parametri za objektivnu procjenu boli kod goveda

Koncentracije kortizola

Kortizol je glukokortikoid i proizvodi se u kori nadbubrežne žlijezde.¹³ Kortizol je pokazatelj stresa povezanog s boli i dugo se upotrebljava kao pokazatelj boli kod goveda.¹⁴



Međutim, na koncentracije kortizola kod goveda ne utječu samo bolovi, već i okolišni čimbenici i management¹⁵, kao i specifično ponašanje pojedine životinje.¹⁶ Stoga koncentracije kortizola treba uvijek procjenjivati u kombinaciji s drugim parametrima, kako bismo razlikovali stres od nelagode povezane s boli.¹⁷

Koncentracija tvari P

Tvar P je neurotransmiter koji je uključen u regulaciju informacija o boli i igra ulogu u prijenosu informacija o boli u mozak.¹⁸ U studiji iz 2008. godine autori su otkrili da se koncentracije tvari P značajno razlikuju kod teladi koja je bila kirurški kastrirana i teladi koja je bila podvrgnuta istoj radnji, ali nije bila kastrirana (lažna kastracija). Nasuprot tome, koncentracije kortizola nisu se razlikovale između tih dviju skupina.¹⁷



Utvrđena je velika varijabilnost koncentracije tvari P između pojedinačnih životinja^{17,19}, a nedostaju osnovna istraživanja o utjecaju specifičnih podražaja na koncentracije tvari P kod goveda.

Aktivnost

Akcelerometri se mogu upotrebljavati za bilježenje pokreta, aktivnosti, broja koraka, a time i promjena u ponašanju životinja.²⁰ Akcelerometri su dostupni u obliku pedometara, ovratnika ili ušnih markica.²¹ Također se mogu upotrebljavati za automatizirani nadzor goveda u sustavima slobodnog držanja.

Hranjenje i preživljanje

Dva dobro poznata pokazatelja dobrobiti goveda su unos hrane i preživljanje. Postoji opsežan istraživački materijal koji upotrebljava vrijeme hranjenja i preživljanja za procjenu boli kod goveda. Postoji nekoliko načina za bilježenje vremena hranjenja i preživljanja, uključujući korištenje komercijalno dostupnih ovratnika.



Na vrijeme hranjenja i preživljanja negativno utječu ne samo bol, već i stres i bolest.²²

Algometrija

Algometrija se upotrebljava za mjerenje mehaničkog pritiska koji životinja tolerira na određenom području (na primjer, nakon odstranjivanja rogova) prije nego što dođe do obrambenog/izbjegavajućeg odgovora životinje. Budući da se smatra da je povećanje lokalne osjetljivosti (kao što se može vidjeti kod teladi bez rogova) rezultat boli, algometrija se upotrebljava kao objektivni parametar za procjenu boli.²³

Multimodalno liječenje boli

U multimodalnom liječenju boli kombinirano se primjenjuju analgetici s različitim načinima djelovanja. Time se sprječava razvoj boli u različitim dijelovima sustava za bol.

Multimodalno liječenje boli preporučuje se za rutinske zootehničke zahvate (npr. odstranjivanje rogova), kao i za kirurške zahvate.²⁴ Ova tehnika uvijek uključuje kombinaciju različitih komponenti:



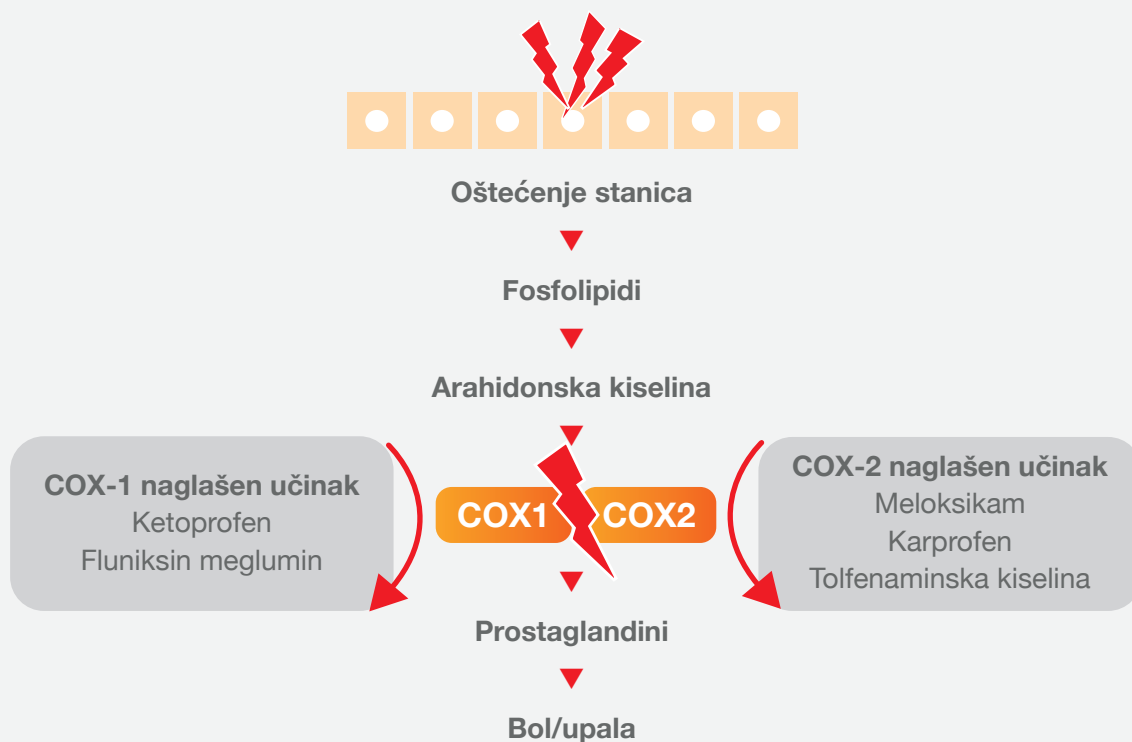
PREOPERATIVNA ANALGEZIJA

I nesteroidni protuupalni lijekovi i sedativi mogu se upotrebljavati kao dio preoperativne analgezije.

Nesteroidni protuupalni lijekovi (NSAID)

Osobito se nesteroidni protuupalni lijekovi upotrebljavaju preventivno. To znači da se analgetici primjenjuju prije nastanka boli, a ne kao odgovor na iskustvo boli.²⁵

Nesteroidni protuupalni lijekovi su organske kiseline bez steroidne strukture. **Inhibicija izoenzima ciklooksigenaze 1 i 2 inhibira sintezu prostaglandina, a time i razvoj boli i upale (slika 2).**^{6,24}



Slika 2: Način djelovanja nesteroidnih protuupalnih lijekova, prilagodio Hudson i sur. (2008.) i Feist (2019.). Primjena nesteroidnih protuupalnih lijekova dovodi do inhibicije izoenzima ciklooksigenaze 1 i 2, čime se inhibira sinteza prostaglandina. Kao rezultat toga, dolazi do smanjenja boli i znakova upale. Većina nesteroidnih protuupalnih lijekova odobrenih u bujatrici prvenstveno inhibiraju COX-1 ili COX-2.

Meloksikam

Meloksikam je nesteroidni protuupalni lijek iz skupine oksikama s perifernim analgetskim, protuupalnim i antipiretskim učinkom. Djeluje na izoenzim COX-2 bez inhibicije fizioloških funkcija prostaglandina.

- Olson i sur. (2016.) otkrili su da je telad koja je primila meloksikam (1 mg/kg tjelesne mase, oralno) dva sata prije kirurške kastracije (bez lokalne anestezije) imala značajno niže koncentracije kortizola i tvari P i značajno više su ležala od teladi liječene samo placebom.²⁰
- Koncentracije tvari P kod teladi su 0,5 puta manje nakon intravenske primjene meloksikama (0,5 mg/kg tjelesne mase) neposredno prije odstranjivanja rogova, u usporedbi s kontrolnom skupinom.²⁶

Ketoprofen

Ketoprofen je derivat arilpropionske kiseline (na bazi karboksilne kiseline) i jedan je od nesteroidnih protuupalnih lijekova nove generacije.²⁷ Ketoprofen ima analgetsko, protuupalno i antipiretsko djelovanje. Nakon intravenske primjene u goveda, vrijeme poluraspada je 2,1 sati.

- Krave liječene ketoprofenom (3 mg/kg tjelesne mase, intravenozno) 3 uzastopna dana nakon operacije papka pokazale su značajno bolje oslanjanje na tu nogu četvrtog dana nakon operacije od životinja koje su primile placebo. Osim toga, životinje liječene ketoprofenom bile su znatno opreznije u odnosu na okolinu u kojoj su se nalazile. U prva 24 sata nakon operacije, značajno veći broj životinja liječenih placebom pokazao je spuštene ili unatrag okrenute uši, kao i vokalizaciju i škrgranje zubima.²⁸
- Kod krava s digitalnim dermatitisom, primjena ketoprofena (3 mg/kg tjelesne mase, intramuskularno) u kombinaciji s lokalnim antibiotikom rezultirala je 2,57 puta manjom vjerojatnošću da će i dalje biti hrome tjedan dana nakon liječenja, u usporedbi s kontrolnom skupinom liječenom samo lokalnim antibiotikom.²⁹

Fluniksin meglumin

Fluniksin se uglavnom upotrebljava u veterinarskoj medicini kao sol u kombinaciji s megluminom. Njegov način djelovanja je naglašena inhibicija COX-1. Uz antipiretski i protuupalni učinak, analgetska komponenta je dominantna u ovom sredstvu. Vrijeme poluraspada kod goveda je 4 do 8 sati, ovisno o načinu primjene.

- Telad podvrgnuta kirurškoj kastraciji bez lokalne anestezije koja je liječena fluniksin megluminom (3,33 mg/kg tjelesne mase, poliv) pokazala je značajno niže koncentracije kortizola do 4 sata nakon kastracije u usporedbi s teladi koja nije primila analgetski tretman.³⁰

Metamizol natrij

Metamizol je derivat pirazolona iz skupine antipiretskih neopioidnih analgetika. Stoga ne spada u skupinu nesteroidnih protuupalnih lijekova. Čini se da metamizol ima periferne i središnje analgetske učinke, ali mehanizmi nisu jasni. Osim analgezije slične opioidima, metamizol ima antipiretska i protuupalna svojstva.

Metamizol ima spazmolitički učinak (osobito u gastrointestinalnom traktu), a ne uzrokuje paralitičko oštećenje peristaltike. Zabilježeno je da je vrijeme poluraspada kod ljudi 3 do 5 sati.

- U skupini teladi koja je primala kombinaciju meloksikama (0,5 mg/kg tjelesne mase, intravenozno) i metamizola (40 mg/kg tjelesne mase, intravenozno) prije kirurške korekcije nekomplicirane umbilikalne hernije pod anestezijom izofluranom, koncentracije tvari P bile su niže cijelo vrijeme tijekom i nakon operacije u usporedbi s kontrolnom skupinom koja je primala samo meloksikam.³¹

Sedacija

Drugi važan aspekt preoperativne analgezije je sedacija. Mogu se upotrebljavati sljedeće aktivne tvari:

Ksilazin i detomidin

Ksilazin i detomidin su agonisti α_2 -adrenoreceptora koji rezultiraju sedacijom i analgezijom sprječavajući otpuštanje tvari P, norepinefrina i relaksacijom mišića.

Obje aktivne tvari djeluju na središnji i periferni autonomni živčani sustav i inhibiraju simpatički živčani sustav.

Sedativni učinak nastupa otprilike 10 do 15 minuta nakon intramuskularne primjene. Vrijeme poluraspada ksilazina je 30 do 36 minuta, analgetski učinak traje oko 20 minuta, a sedativni učinak traje do 4 sata. Preživaci osjetljivije reagiraju na primjenu ksilazina nego druge životinjske vrste.

Detomidin ima veću selektivnost za α_2 -receptore, što rezultira duljim trajanjem njegovih učinaka. Zbog te veće selektivnosti, detomidin se može upotrebljavati i kod visoko gravidnih goveda budući da nema učinka na maternicu.

- Godine 2012. Rizk i sur. pokazali su da su krave kojima je davan ksilazin (0,05 mg/kg tjelesne mase, intramuskularno), prije nego što su stavljene u bočni ležeći položaj radi funkcionalne korekcije papaka, imale značajno niže koncentracije kortizola dok su bile u bočnom ležećem položaju nego krave koje su primale placebo.³²
- Tijekom endoskopske abomazopeksije, kako je opisao Janowitz, koncentracije kortizola kod krava u kojih je primjenjen ksilazin (0,02 mg/kg tjelesne mase, intravenski) 15 minuta prije prvog reza kože bile su niže u svim vremenskim razdobljima tijekom operacije u usporedbi s kontrolom nego u životinja kojima je primjenjen placebo.¹⁹

Rezultati ovih studija potvrđuju da ksilazin dovodi do smanjenja stresa kod krava u kontekstu multimodalnog liječenja boli.



PERIOPERATIVNA ANALGEZIJA

Perioperativna analgezija uključuje lokalnu anesteziju. U Njemačkoj je prokain hidroklorid (s ili bez vazokonstriktora) jedini lokalni anestetik odobren za goveda. Primjena prokain hidroklorida rezultira reverzibilnim i lokalnim smanjenjem propusnosti membrane za katione. To znači da se impulsi boli ne prenose i tako ne dopiru do mozga – ne dolazi do percepcije boli. Dodavanje vazokonstriktora odgađa apsorpciju lokalnog anestetika i produljuje njegov učinak.



Međutim, lokalni anestetici u kombinaciji s vazokonstriktorima nikada se ne smiju upotrebljavati u području završetaka arterija (npr. na papku), jer to može dovesti do nekroze tkiva. Sve lokalne anestezije predstavljene u nastavku upotrebljavaju se nakon šišanja odgovarajućeg područja i aseptične pripreme operacijskog polja.

Vodiljna anestezija

Za vodiljnu anesteziju mogu se primijeniti dvije tehnike, blok paravertebralnog živca i linijski blok.

- Proksimalni i distalni blok paravertebralnog živca desenzibilizira dorzalne i ventralne korijene (ili ogranke) spinalnih živaca. Blokirani su živčani ogranci trinaestog torakalnog i prva dva lumbalna kralješka.



Prednost paravertebralne anestezije je što anestezizira i trbušnu maramicu. Ovisno o broju mjesta primjene, upotrebljava se 60 do 80 ml (proksimalni blok paravertebralnog živca) ili 90 ml (distalni blok paravertebralnog živca) 2-% otopine prokain hidroklorida. Za proksimalni blok paravertebralnog živca, locirajte kraniolateralni kraj poprečnog izdanka trećeg lumbalnog kralješka. Uvedite iglu od središnje linije leđa kroz dorzalni leđni mišić i intertransverzalni ligament i primijenite depo prokain hidroklorida od 15 ml na dubini od 5 do 7 centimetara. Dodatnih 5 ml se daje iznad intertransverzalnog ligamenta dok se kanila povlači. Isti postupak treba slijediti za drugi i prvi lumbalni kralježak.³³

- Za distalni blok paravertebralnog živca, 15 ml 2-% prokain hidroklorida se distribuira u obliku lepeze paralelno iznad i ispod transverzalnog izdanka od trećeg do prvog lumbalnog kralješka. Osim toga, može se primijeniti linijski blok (30 do 40 ml 2-% izdanka prokain hidroklorida) paralelno sa zadnjim rebrom za anesteziju ogranaka 12. torakalnog živca.³³
- Linijski blok podrazumijeva infiltraciju potkožnog tkiva i dubljih slojeva. Laparotomija zahtijeva između 150 i 200 mL 2% otopine prokain hidroklorida za 25 cm dugi rez na kravi. Nakon prethodnog uboda iglom kroz kožu, potkožno tkivo i dublji slojevi infiltriraju se kanilom duljine 14 cm. Lokalni anestetik primjenjuje se dok se kanila povlači.³³ Povećanje lokalne osjetljivosti (kao što se može vidjeti u teladi bez rogova), smatra se da je rezultat boli, a algometrija se koristi kao objektivni parametar za procjenu boli³³



Učinak navedenih tehnika lokalne anestezije nastupa nakon 10 do 15 minuta, a traje oko 90 minuta.³³

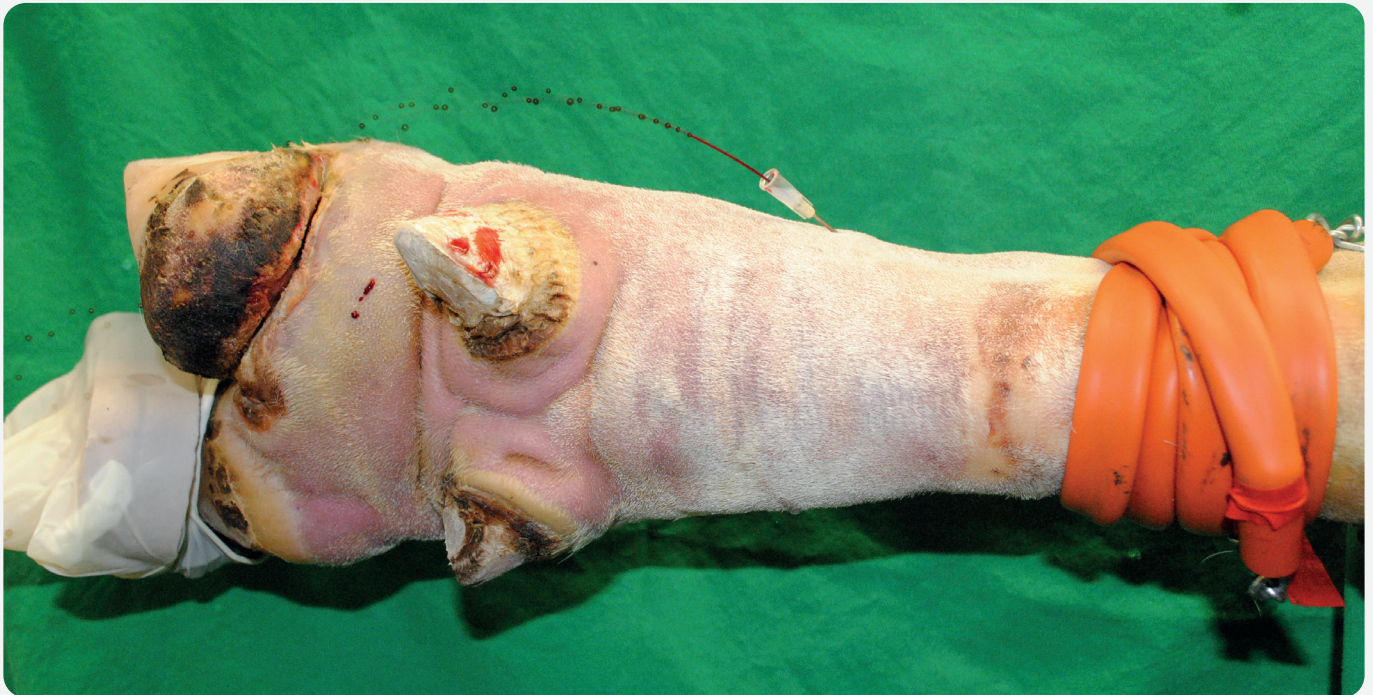
Regionalna anestezija

Intravenska regionalna anestezija često se upotrebljava za zahvate i operacije na papcima jer je to jednostavan način otklanjanja boli. Gumena poveska (Esmarch) postavlja se na zahvaćeni papak proksimalno od metakarpusa ili metatarzusa. Kongestija uzrokuje izbočenje površinskih vena.

Pomoću kanile debljine 1,1 mm i duljine 30 mm probušite jednu od površinskih vena (obično dorzalna digitalna vena III, obično plantarna digitalna vena II ili IV, slika 3).³⁴



Nakon što malo krvi iscuri kroz kanilu, ubrizgajte (bez prethodne aspiracije) 20 do 25 ml 2-% otopine prokain hidroklorida BEZ vazokonstriktora. Povesku treba ukloniti nakon 90 minuta.³⁴



Slika 3: Intravenska regionalna anestezija na stražnjem papku simentalske krave. Nakon stavljanja gumene poveske (Esmarch), punktura se površinska vena nožnog prsta i ubrizgava 20 do 25 ml 2-% otopine prokain hidroklorida. Izvor: Dr. T. Tschoner

Lokalna anestezija za odstranjivanje rogova

Za odstranjivanje rogova anestezira se kornualni živac, ogranak zigomatičnog temporalnog živca (dio trigeminalnog živca).

Lokalizacija za injekciju lokalne anestezije nalazi se na sredini, između bočnog kuta oka i baze roga. Depo od 10 ml 2-% otopine prokain hidroklorida ubrizgava se ispod lateralnog dijela frontalnog grebena na dubini od 2 centimetra.^{33,35} Preporučuje se postaviti još jedan depo (5 do 10 ml 2-% otopine prokain hidroklorida) kaudalno na bazu roga.³³

Kombinacija lokalne anestezije, sedacije i primjene nesteroidnih protuupalnih lijekova smatra se zlatnim standardom kako kod teladi mlađe od šest tjedana tako i kod starije teladi.²⁴

Lokalna anestezija vimena i sisa

Na sisama se mogu primijeniti različiti lokalni anestetici.

- **Prstenasti blok** često se upotrebljava kod operacija sise. Za to se upotrebljava igla veličine 25G za ubrizgavanje 5 ml lokalnog anestetika izravno u mišić i kožu oko baze sise.³⁶
- Za operaciju sluznice sise, 10 ml **lokalnog anestetika može se primijeniti u cisternu vimena** nakon izmuzivanja mlijeka iz vimena i stvaranja krvno-mliječne barijere (na primjer, upotrebom poveske). Nakon toga, lokalni anestetik se ponovno istisne van. Ova metoda anestezije ne anestezira mišić i kožu vimena.³⁶
- Za **intravenoznu anesteziju** sisa može se punktirati bilo koja površinska vena i može se ubrizgati 5 do 7 ml lokalnog anestetika nakon stvaranja krvno-mliječne barijere.



POSTOPERATIVNA ANALGEZIJA

- Za operativnu analgeziju nakon operacije, preporučuje se primjena **nesteroidnih protuupalnih lijekova nekoliko dana**.
- Osim toga, goveda treba držati u **oboru za bolesne životinje**.
- Nakon operacije papka, stavlja se zavoj, a ortopedska plastična cipela ili drveni blok zalijepi se na nezahvaćeni papak kako bi se pružilo olakšanje.²⁴

Želite saznati više? Provjerite naše mrežne stranice



Website
Dechra



Akademija
Dechra



„Dechra Akademija često nudi edukacije na temu anestezije i analgezije“

Ovim putem zahvaljujemo dr. med. vet. Theresa Tschoner (veterinar specijalist za goveda i dip. ECBHM) za pružanje tehničkog sadržaja i za suradnju.



Reference

1. Merskey H: Pain terms: a list with definitions and notes on usage. Recommended by the IASP Subcommittee on Taxonomy. Pain 6:247-252, 1979.
2. De Williams AC, Craig KD: Updating the definition of pain. Pain 157:2420-2423, 2016.
3. Molony V, Kent JE: Assessment of Acute Pain in Farm Animals Using Behavioral and Physiological Measurements. J. Anim. Sci. 75:266-272, 1997.
4. Anand KJS, Craig D: New perspectives on the definition of pain. Pain-Journal of the International Association for the Study of Pain 67:3-6, 1996.
5. Huxley JN, Whay HR: Current attitudes of cattle practitioners to pain and the use of analgesics in cattle. Vet. Rec. 159:662-668, 2006.
6. Hudson C, Whay H, Huxley J: Recognition and management of pain in cattle. In Pract. 30:126-134, 2008.
7. Fraser AF, Broom DM: Describing, recording and measuring behaviour, in Fraser AF, Broom DM (eds): Farm animal behaviour and welfare (ed 3), Vol CAB International 1990, pp 7-16.
8. Johnson CB, Gibson TJ, Flint P, et al: New techniques for pain recognition: What are the applications, where are the limits?, Proceedings, Proceedings of the Australian Animal Welfare Strategy International Conference, Conrad Jupiters, Gold Coast, Queensland, Australia, Queensland, Australia, 31 August – 3 September 2008.
9. Remnant JG, Tremlett A, Huxley JN, et al: Clinical attitudes to pain and use of analgesia in cattle - Where are we 10-years on? Vet. Rec. 181:400, 2017.
10. Tschoner T, Peinhofer VC, Sauter-Louis C, et al: Attitudes of Bavarian bovine veterinarians towards pain and pain management in cattle. Vet. Rec., 2020.
11. Laven RA, Huxley JN, Whay HR, et al: Results of a survey of attitudes of dairy veterinarians in New Zealand regarding painful procedures and conditions in cattle. N. Z. Vet. J. 57:215-220, 2009.
12. Gleerup KB, Andersen PH, Munksgaard L, et al: Pain evaluation in dairy cattle. Appl. Anim. Behav. Sci. 171:25-32, 2015.
13. Bamberg E: IX. Endokrinium, in Wittke G (ed): Lehrbuch der Veterinärphysiologie (ed 7), Vol Paul Parey, 1987, pp 437-477.
14. Kleinhenz MD, Van Engen NK, Gordon PJ, et al: Topical Flunixin Meglumine Effects on Pain Associated Biomarkers after Dehorning. Animal Industry Report 662:48, 2016.
15. Ogino M, Matsuura A, Yamazaki A, et al: Plasma cortisol and prolactin secretion rhythms in cattle under varying external environments and management techniques. Anim. Sci. J. 85:58-68, 2014.
16. Bristow DJ, Holmes DS: Cortisol levels and anxiety-related behaviors in cattle. Physiol. Behav. 90:626-628, 2007.
17. Coetzee JF, Lubbers BV, Toerber SE, et al: Plasma concentrations of substance P and cortisol in beef calves after castration or simulated castration. Am. J. Vet. Res. 69:751-762, 2008.
18. DeVane L: Substance P: A New Era, a New Role. Pharmacotherapy 21:1061-1069, 2001.
19. Tschoner T, Zablotzki Y, Knubben-Schweizer G, et al: Effect of xylazine administration before laparoscopic abomasopexy to correct left displaced abomasum on markers of stress in dairy cows. J. Dairy Sci. 103:9318-9331, 2020.
20. Olson ME, Ralston B, Burwash L, et al: Efficacy of oral meloxicam suspension for prevention of pain and inflammation following band and surgical castration in calves. BMC Vet. Res. 12:102, 2016.
21. Costa JHC, Cantor MC, Neave HW: Symposium review: Precision technologies for dairy calves and management applications. J. Dairy Sci. 104:1203-1219, 2021.
22. Sutherland MA, Lowe GL, Huddart FJ, et al: Measurement of dairy calf behavior prior to onset of clinical disease and in response to disbudding using automated calf feeders and accelerometers. J. Dairy Sci. 101:8208-8216, 2018.
23. Heinrich A, Duffield TF, Lissimore KD, et al: The effect of meloxicam on behavior and pain sensitivity of dairy calves following cautery dehorning with a local anesthetic. J. Dairy Sci. 93:2450-2457, 2010.
24. Feist M: Schmerzmanagement beim Nutztier Rind. Tierarzt. Umsch. 10:370-379, 2019.
25. Anderson DE, Muir WW: Pain management in cattle. Vet. Clin. N. Am. Food Anim. Pract. 21:623-635, v-vi, 2005.
26. Coetzee JF, Mosher RA, KuKanich B, et al: Pharmacokinetics and effect of intravenous meloxicam in weaned Holstein calves following scoop dehorning without local anesthesia. BMC Vet. Res. 8:153-168, 2012.
27. Löscher W (2014). Pharmaka zur Beeinflussung von Entzündungen. Pharmakotherapie bei Haus- und Nutztieren. W. Löscher, A. Richter and H. Potschka. Stuttgart, Enke Verlag. 9: 447-464.
28. Feist M, Köstlin R, Nuss K: Klauenoperationen beim Rind: Vorteile der perioperativen Analgesie. Tierärztl. Praxis. 36:367-376, 2008.
29. Kasiora K, Anagnostopoulos A, Bedford C, et al: Evaluation of the use of ketoprofen for the treatment of digital dermatitis in dairy cattle: A randomised, positive controlled, clinical trial. Vet. Rec. 190:e977, 2022.
30. Kleinhenz MD, Van Engen NK, Smith JS, et al: The impact of transdermal flunixin meglumine on biomarkers of pain in calves when administered at the time of surgical castration without local anesthesia. Livest. Sci. 212:1-6, 2018.
31. Tschoner T, Behrendt-Wipperman M, Rieger A, et al: Course of plasma substance P concentrations during umbilical surgery in calves. Berl. Munch. Tierärztl. Wochenschr. 11-12:522-528, 2018.
32. Rizk A, Herdtweck S, Meyer H, et al: Effects of xylazine hydrochloride on hormonal, metabolic, and cardio respiratory stress responses to lateral recumbency and claw trimming in dairy cows. JAVMA 240:1223-1230, 2012.
33. Metzner M, Lorch A, Feist M, et al: Ausgewählte Kapitel aus dem Gebiet der Chirurgie und Anästhesiologie der Wiederkäuer. (<http://www.rinderskript.net/skripten/ChirurgieSkript/ChirurgieSkriptRinder.pdf>).
34. Maierl J, Nuss K: Anatomische Grundlagen und Lokalanästhesie, in Fiedler A, Maierl J, Nuss K (eds): Erkrankungen der Klauen und Zehen des Rindes, Vol 2. Stuttgart, Thieme, 2019, pp 45-58.
35. Boesch JM, Campoy L: Sedation, General Anesthesia, and Analgesia, in Fubini DL, Ducharme G (eds): Farm Animal Surgery, Vol 2. Missouri, Elsevier, 2017, pp 60-80.
36. Edmondson MA: Local, Regional, and Spinal Anesthesia in Ruminants. Vet. Clin. North Am. Food. Anim. Pract. 32:535-552, 2016.

Za bilo koju informaciju o veterinarsko-medicinskom proizvodu treba kontaktirati nositelja odobrenja za stavljanje u promet ili lokalnog predstavnika nositelja odobrenja za stavljanje u promet:

Genera d.d., Svetonedeljska cesta 2, Kalinovica, 10436 Rakov Potok, Republika Hrvatska
Tel: +385 1 33 88 888 / Fax: +385 1 33 88 704 / e-mail: info.hr@dechra.com
Genera d.d. je dio Dechra Pharmaceuticals Limited Grupe
www.dechra.hr / Svibanj



Connected by Care

Naša paleta za goveda „Connected by Care“ usredotočena je na podršku veterinarima na više razina. Osjećamo povezanost kroz vrijednosti koje dijelimo s našim klijentima kojima smo na usluzi. Briga za životinje. Briga za zdravo poslovanje. Briga za odgovornu uporabu antibiotika.

