



# Multimodalno obvladovanje bolečine pri govedu



CONNECTED BY CARE®





## Definicija bolečine

Bolečina je bila leta 1979 definirana kot »neprijetna čutna in čustvena izkušnja, povezana z dejanskimi ali možnimi poškodbami tkiva ali opisana v smislu takšne poškodbe.«<sup>1</sup> Od takrat se je znanje in razumevanje definicije bolečine razvilo.

Tako je bila leta 2016 objavljena razširjena definicija bolečine: »Bolečina je neprijetna izkušnja z dejanskimi ali možnimi poškodbami tkiva s senzoričnimi, čustvenimi, kognitivnimi in socialnimi komponentami.«<sup>2</sup>

Molony in Kent sta bolečino v veterinarski medicini definirala takole: »Bolečina je averzivna čutna in čustvena izkušnja, ki predstavlja zavedanje živali o poškodbi ali ogroženosti celovitosti njenih tkiv. Spremeni fiziologijo in vedenje živali, da bi zmanjšala ali preprečila škodo, zmanjšala verjetnost ponovitve in spodbudila okrevanje.«<sup>3</sup>

Razumevanje in definiranje bolečine je še vedno težavno zaradi velike subjektivnosti v doživljanju bolečine. Zlasti pri živalih, ki nimajo možnosti verbalnega sporazumevanja, lahko te definicije bolečine uporabljamo le v omejenem obsegu.<sup>4</sup>

## Metode za ocenjevanje bolečine pri govedu

Govedo so mirne živali, ki so nagnjene k begu pred morebitnimi plenilci. Zato poskušajo prikriti in zakriti znake bolečine.<sup>5</sup> To vedenje je pogosto pripeljalo do prepričanja, da govedo ne čuti bolečine.<sup>6</sup> Zaradi tega sta ocena in zdravljenje bolečine pri govedu še posebej zahtevna.

Na voljo so subjektivne in objektivne metode za ocenjevanje bolečine pri govedu. Pri subjektivnem ocenjevanju bolečine je težava v tem, da je ocena stanja bolečine, ki jo doživlja žival, vedno odvisna od izkušenj in ocene opazovalca.<sup>6</sup>

# Parametri za subjektivno oceno bolečine pri govedu

## Etogram

Etogram se uporablja za opazovanje in beleženje vedenja živali v določenem časovnem obdobju.<sup>7,8</sup> Ocenjujeta se lahko tako drža kot pogostost določenih vedenjskih vzorcev (npr. tresenje glave).<sup>8</sup> Etogram lahko natančno odraža vedenjske spremembe<sup>8</sup> in je bil uporabljen v številnih študijah o oceni bolečine med kastracijo ali odstranitvijo rogov.

## Numerična lestvica za ocenjevanje bolečine

V bujatriki se numerična lestvica za ocenjevanje bolečine najpogosteje uporablja v okviru raziskav. Lestvica od 0 ali 1 (brez bolečin) do končne vrednosti 10 (najhujša bolečina, ki si jo je mogoče predstavljati) se uporablja za ocenjevanje bolečih bolezni ali postopkov pri kravah in teletih (preglednica 1).<sup>5,9-11</sup>

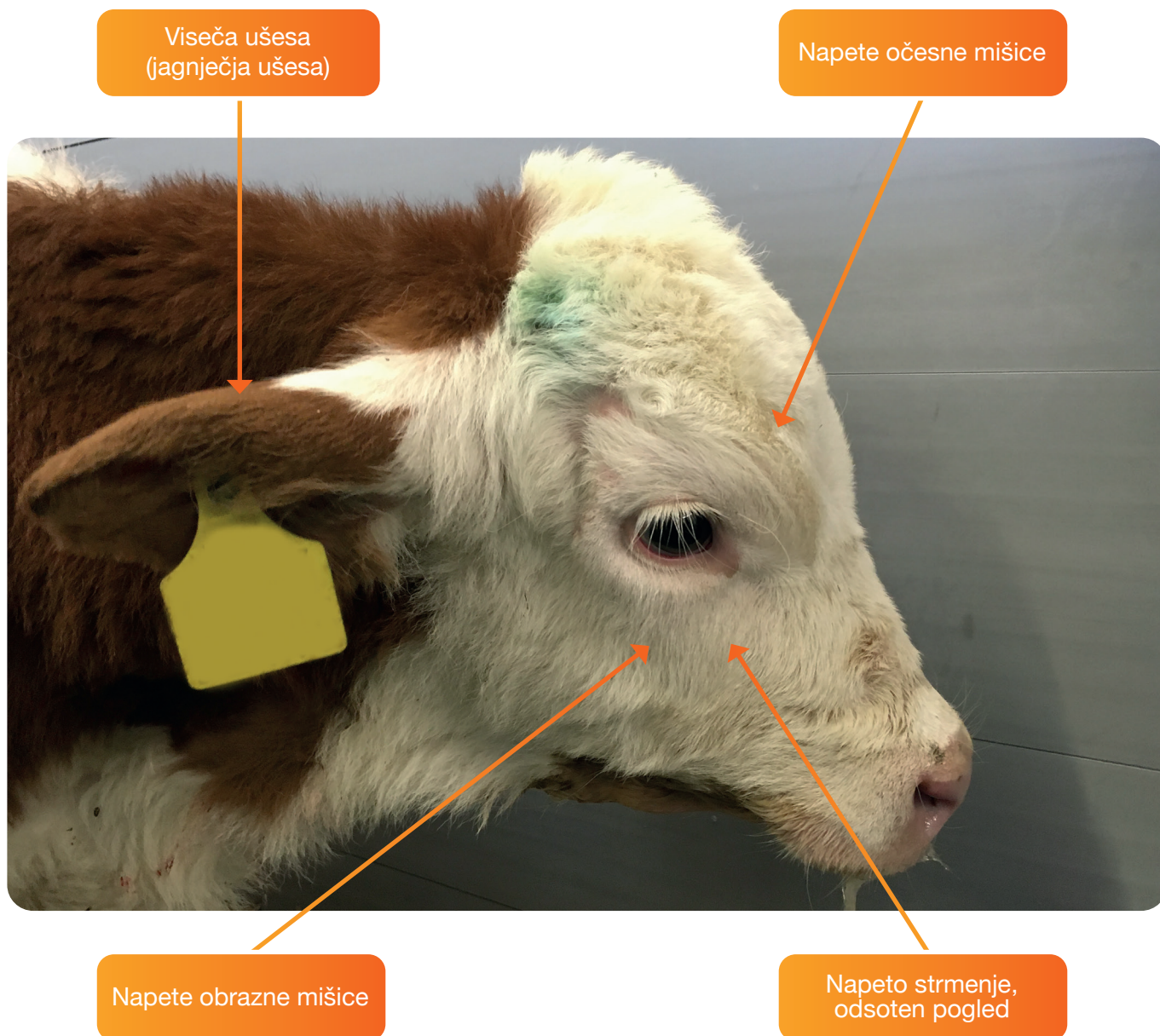
	Huxley et al. <sup>5</sup> (2006) n = 615	Laven et al. <sup>11</sup> (2009) n = 166	Remnant et al. <sup>9</sup> (2017) n = 242	Tschoner et al. <sup>18</sup> (2020) n = 274
<b>Odraslo govedo</b>				
Razjeda na parklju	6 (1 – 10)	4 (1 – 10)	7 (2 – 10)	7 (1 – 10)
Amputacija parklja	10 (2 – 10)	10 (5 – 10)	10 (8 – 10)	9 (5 – 10)
Carski rez	9 (1 – 10)	9 (4 – 10)	9 (5 – 10)	9 (0 – 10)
<b>Teleta</b>				
Kastracija (kirurška)	6 (2 – 10)	8 (2 – 10)	7 (2 – 10)	9 (1 – 10)
Odstranjevanje rogov	7 (2 – 10)	8 (3 – 10)	7 (2 – 10)	8 (1 – 10)

**Tabela 1:** Ocena bolečine pri različnih postopkih in zdravljenju odraslega goveda in telet (ob predpostavki, da se ne daje analgezija), ki so jo podali veterinarji iz različnih držav (srednje vrednosti, v oklepajih razlika). Število veterinarjev, ki sodelujejo v raziskavah, je podano kot n.

## Izraz bolečine na obrazu

Izraz bolečine na obrazu pri odraslem govedu je bil opisan leta 2015 v okviru objave lestvice bolečine za govedo.<sup>12</sup> Za oceno izraza bolečine na obrazu se ocenijo štiri področja obraza (ušesa, oči, obrazne mišice in gobec), katerih izraz se spremeni, ko govedo trpi bolečino.

Ušesa so lahko napeta in usmerjena nazaj ali navzdol (»jagnječja ušesa«). Pogled je napeto strmeč ali odsoten, očesne in/ali obrazne mišice so napete. Nosnice so pogosto razširjene in napete.<sup>12</sup>



**Slika 1:** Izraz bolečine na obrazu kronično bolnega teleta, kot so ga opisali Gleerup et al. (2015). Ušesa so spuščena, pogled je napet in brezizrazen. Očesne in obrazne mišice so napete. Vir: Dr. T. Tschoner



# Parametri za objektivno oceno bolečine pri govedu

## Koncentracije kortizola

Kortizol je glukokortikoid in se proizvaja v skorji nadledvične žleze.<sup>13</sup> Kortizol je pokazatelj stresa, povezanega z bolečino, in se že dolgo uporablja kot pokazatelj bolečine pri govedu.<sup>14</sup>



*Vendar na koncentracijo kortizola pri govedu ne vpliva le bolečina, temveč tudi okoljski dejavniki in upravljanje<sup>15</sup> ter specifično vedenje posamezne živali.<sup>16</sup> Zato je treba za razlikovanje med stresom in stisko, povezano z bolečino, koncentracije kortizola vedno oceniti v kombinaciji z drugimi parametri.<sup>17</sup>*

## Koncentracije snovi P

Snov P je nevrotransmitter, ki sodeluje pri uravnavanju informacij o bolečini in ima vlogo pri prenosu informacij o bolečini v možgane.<sup>18</sup> V študiji iz leta 2008 so avtorji ugotovili, da se koncentracije snovi P znatno razlikujejo med teleti, ki so bila kirurško kastrirana, in teleti, ki so bila podvržena enakemu posegu, vendar niso bila kastrirana (navidezna kastracija). Nasprotno pa se koncentracije kortizola med obema skupinama niso razlikovale.<sup>17</sup>



*Ugotovljena je bila velika variabilnost koncentracij snovi P med posameznimi živalmi<sup>17,19</sup>, osnovne raziskave o vplivu specifičnih dražljajev na koncentracijo snovi P pri govedu pa manjkajo.*

## Aktivnost

Z akcelerometri lahko beležite gibanje, aktivnost, število korakov in s tem spremembe v vedenju živali.<sup>20</sup> Akcelerometri so na voljo v obliki pedometrov, ovratnic ali ušesnih znamk.<sup>21</sup> Uporabljajo se lahko tudi za avtomatizirano spremljanje goveda v sistemih proste reje.

## Hranjenje in prežvekovanje

Dva dobro znana kazalnika dobrega počutja pri govedu sta vnos krme in prežvekovanje. Za oceno bolečine pri govedu je na voljo obsežno raziskovalno gradivo o hranjenju in času prežvekovanja. Obstaja več načinov beleženja časa hranjenja in prežvekovanja, vključno z uporabo komercialno dostopnih ovratnic.



*Na čas hranjenja in prežvekovanja ne vpliva negativno le bolečina, temveč tudi stres in bolezen.<sup>22</sup>*

## Algometrija

Algometrija se uporablja za merjenje mehanskega pritiska, ki ga žival prenese na določenem območju (na primer po odstranitvi rogov), preden pride do obrambnega/izmikajočega se odziva živali. Ker naj bi bilo povečanje lokalne občutljivosti (kot je to mogoče opaziti pri teletih z odstranjenimi rogovi) posledica bolečine, se algometrija uporablja kot objektivni parameter za oceno bolečine.<sup>23</sup>

# Multimodalno obvladovanje bolečine

Pri multimodalnem obvladovanju bolečine se kombinirano uporabljajo analgetiki z različnimi načini delovanja. To preprečuje razvoj bolečine v različnih delih bolečinskega sistema.

Multimodalno obvladovanje bolečine se priporoča pri rutinskih zootehničnih postopkih (na primer pri odstranitvi rogov) in pri kirurških posegih.<sup>24</sup> Ta tehnika vedno vključuje kombinacijo različnih komponent:



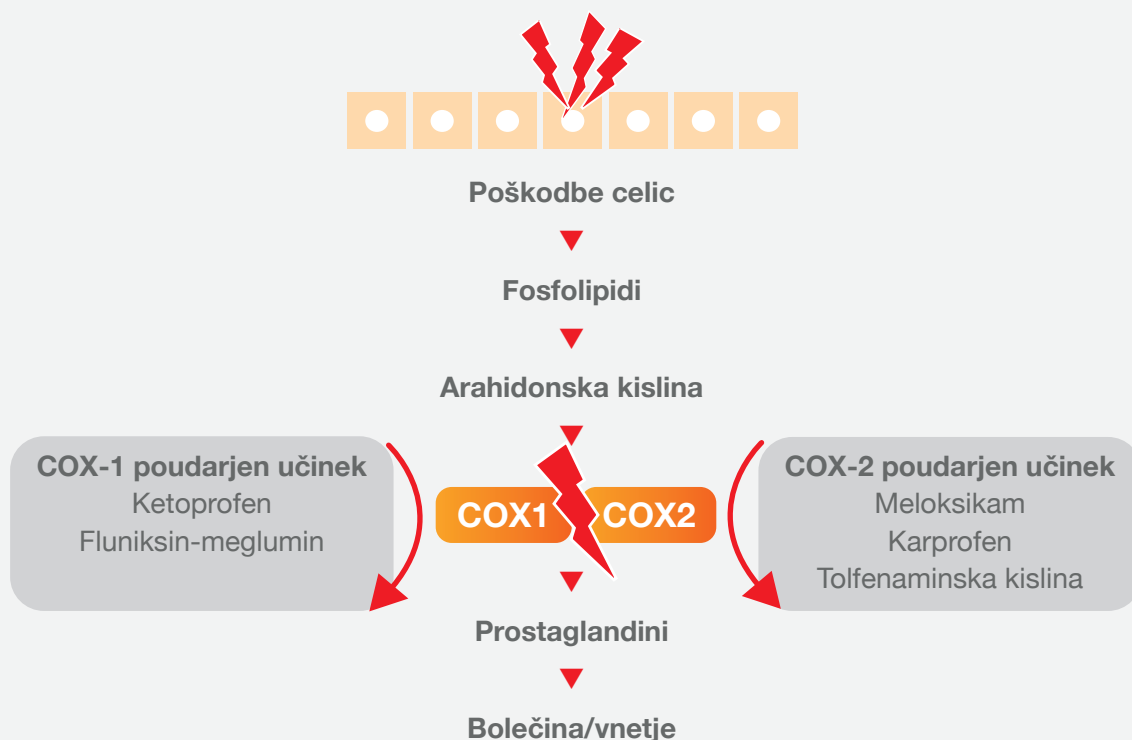
## PREOPERATIVNA ANALGEZIJA

Kot del preoperativne analgezije se lahko uporabljajo tako nesteroidna protivnetna zdravila kot pomirjevala.

### Nesteroidna protivnetna zdravila (NSAID)

Nesteroidna protivnetna zdravila se uporabljajo predvsem preventivno. To pomeni, da se analgetiki dajejo, ko pričakujemo boleč proces in ne kot odziv na izkušnjo bolečine.<sup>25</sup>

Nesteroidna protivnetna zdravila so organske kisline brez steroidne strukture. **Inhibicija izoencima ciklooksigenaze 1 in 2 zavira sintezo prostaglandinov in s tem razvoj bolečine in vnetja (Slika 2).**<sup>6,24</sup>



**Slika 2:** Način delovanja nesteroidnih protivnetnih zdravil, prilagojeno po Hudson et al. (2008) in Feist (2019). Uporaba nesteroidnih protivnetnih zdravil zavira izoencima ciklooksigenaze 1 in 2, kar zavira sintezo prostaglandinov. Posledično se bolečine in znaki vnetja zmanjšajo. Večina nesteroidnih protivnetnih zdravil (NSAID), odobrenih v govedoreji, prednostno zavira COX-1 ali COX-2.

## Meloksikam

Meloksikam je nesteroidno protivnetno zdravilo iz skupine oksikamov, ki deluje periferno analgetično, protivnetno in antipiretično. Ima poudarjeno delovanje na COX-2, ne da bi zaviral fiziološke funkcije prostaglandina.

- Olson et al. (2016) so ugotovili, da so teleta, ki so jim dve uri pred kirurško kastracijo (brez lokalne anestezije) dajali meloksikam (1 mg/kg telesne teže, peroralno), kazala bistveno nižje koncentracije kortizola in snovi P ter bistveno več so ležala kot teleta, ki so jim dajali le placebo.<sup>20</sup>
- Koncentracija snovi P pri teletih je po intravenski aplikaciji meloksikama (0,5 mg/kg telesne teže) 0,5-krat nižja neposredno pred odstranitvijo rogov v primerjavi s kontrolno skupino.<sup>26</sup>

## Ketoprofen

Ketoprofen je derivat arilpropionske kisline (na osnovi karboksilne kisline) in je eden od NSAID nove generacije.<sup>27</sup> Ketoprofen deluje analgetično, protivnetno in antipiretično. Po intravenski aplikaciji pri govedu je razpolovni čas 2,1 ure.

- Krave, ki so tri dni zapored po operaciji parkljev prejemale ketoprofen (3 mg/kg telesne teže, intravensko), so četrty dan po operaciji bolj obremenjevale nogo kot živali, ki so prejemale placebo. Poleg tega so bile živali, zdravljene s ketoprofenom, bistveno bolj pozorne na okolje, v katerem so se nahajale. V prvih 24 urah po operaciji je bistveno več živali, ki so prejemale placebo, imelo povešena ali nazaj obrnjena ušesa, bile so glasne in škripale so z zobmi.<sup>28</sup>
- Pri kravah z digitalnim dermatitisom je aplikacija ketoprofena (3 mg/kg telesne teže, intramuskularno) v kombinaciji z lokalnim antibiotikom povzročila 2,57-krat manjšo verjetnost, da bodo teden dni po zdravljenju še vedno slabotne, v primerjavi s kontrolno skupino, ki je prejemala samo lokalni antibiotik.<sup>29</sup>

## Flunixin meglumin

Flunixin se v veterinarski medicini uporablja predvsem kot sol v kombinaciji z megluminom. Njegov način delovanja je poudarjeno zaviranje ciklooksigenaze COX-1. Poleg antipiretičnega in protivnetnega učinka prevladuje analgetična komponenta tega zdravila. Razpolovni čas pri govedu je 4 do 8 ur, odvisno od načina dajanja.

- Pri teletih, ki so bila kirurško kastrirana brez lokalne anestezije in so bila zdravljena s flunixin-megluminom (3,33 mg/kg telesne teže, kožni poliv), so bile koncentracije kortizola do 4 ure po kastraciji bistveno nižje v primerjavi s teleti, ki niso dobili analgetika.<sup>30</sup>

## Natrijev metamizol

Metamizol je derivat pirazolona iz skupine antipiretičnih neopioidnih analgetikov. Zato ne spada med nesteroidna protivnetna zdravila. Zdi se, da ima metamizol periferne in centralne analgetične učinke, vendar so mehanizmi nejasni. Poleg analgezije, podobne opioidom ima metamizol tudi antipiretične in protivnetne lastnosti.

Metamizol deluje spazmolitično (zlasti v prebavilih), ne da bi povzročil paralitično motnjo peristaltike. Razpolovni čas pri ljudeh naj bi bil 3 do 5 ur.

- V skupini telet, ki so prejemale kombinacijo meloksikama (0,5 mg/kg telesne teže, intravensko) in metamizola (40 mg/kg telesne teže, intravensko) pred kirurško korekcijo nezapletene popkovne kile pod anestezijo z izofluranom, so bile koncentracije snovi P nižje cel čas med operacijo in po njej v primerjavi s kontrolno skupino, ki je prejemale samo meloksikam.<sup>31</sup>

## Sedacija

Drug pomemben vidik predoperativne analgezije je sedacija. Uporabljajo se lahko naslednje učinkovine:

### Ksilazin in detomidin

Ksilazin in detomidin sta agonista  $\alpha_2$ -adrenoceptorjev, ki povzročata sedacijo in analgezijo z zaviranjem sproščanja snovi P in noradrenalina ter relaksacijo mišic.

Obe učinkovini delujeta na centralni in periferni avtonomni živčni sistem ter zavirata simpatični živčni sistem.

Sedativni učinek nastopi približno 10 do 15 minut po intramuskularni aplikaciji. Razpolovni čas ksilazina je 30 do 36 minut, analgetični učinek traja približno 20 minut, sedativni učinek pa do 4 ure. Prežvekovalci so na dajanje ksilazina bolj občutljivi kot druge živalske vrste.

Detomidin ima večjo selektivnost za  $\alpha_2$ -receptorje, zaradi česar je trajanje njegovih učinkov daljše. Zaradi te večje selektivnosti se lahko detomidin uporablja tudi pri visoko brejih kravah, saj ne vpliva na maternico.

- Leta 2012 so Rizk et al. pokazali, da so imele krave, ki so dobile ksilazin (0,05 mg/kg telesne teže, intramuskularno), preden so jih namestili v bočni ležeči položaj za funkcionalno obrezovanje parkljev, med ležanjem v bočnem položaju bistveno nižje koncentracije kortizola, kot krave, ki so dobile placebo.<sup>32</sup>
- Med endoskopsko abomasopeksijo, ki jo je opisal Janowitz, so bile koncentracije kortizola pri kravah, zdravljenih s ksilazinom (0,02 mg/kg telesne teže, intravensko) 15 minut pred prvim rezom kože nižje v celotnem časovnem obdobju med operacijo v primerjavi s kontrolo kot pri živalih, ki so prejemale placebo.<sup>19</sup>

Rezultati teh študij potrjujejo, da ksilazin pri kravah zmanjša stres v okviru multimodalnega obvladovanja bolečine.





## PERIOPERATIVNA ANALGEZIJA

Perioperativna analgezija vključuje lokalno anestezijo. V Nemčiji je prokainijev klorid (z vazokonstriktorjem ali brez njega) edini lokalni anestetik, odobren za govedo. Uporaba prokainijevega klorida povzroči reverzibilno in lokalno zmanjšanje prepustnosti membrane za katione. To pomeni, da se bolečinski impulzi ne prenašajo in tako ne dosežejo možganov – do zaznavanja bolečine ne pride. Dodajanje vazokonstriktorjev upočasni absorpcijo lokalnega anestetika in podaljša njegov učinek.



*Vendar lokalnih anestetikov v kombinaciji z vazokonstriktorji nikoli ne smete uporabljati v predelu distalnih delov arterij (na primer na parklju), saj bi to lahko povzročilo nekrozo tkiva. Vse lokalne anestezije, predstavljene v nadaljevanju, se uporabljajo po striženju ustreznega področja in aseptični pripravi operativnega polja.*

### Lokalna anestezija v paralumbalnem področju

Za lokalno anestezijo v paralumbalnem področju se lahko uporabljata dve tehniki, paravertebralni blok hrbtenjačnih živcev in linijski blok.

- Proksimalni in distalni paravertebralni blok hrbtenjačnih živcev desenzibilizira dorzalne in ventralne živčne korenine (ali veje) hrbtenjačnih živcev. Blokiranje so živčne veje trinajstega prsnega in prvih dveh ledvenih vretenc.



Prednost paravertebralne anestezije je v tem, da anestezira tudi peritonej. Odvisno od števila mest aplikacije se uporabi 60 do 80 ml (proksimalni paravertebralni blok hrbtenjačnih živcev) ali 90 ml (distalni paravertebralni blok hrbtenjačnih živcev) 2 % raztopine prokainijevega klorida. Za proksimalni paravertebralni blok hrbtenjačnih živcev poiščite kranio-lateralni konec prečnega podaljška tretjega ledvenega vretenca. Iz srednje linije hrbta skozi dorzalno hrbtno mišico in intertransverzalni ligament vbodite 15 ml depo prokainijevega klorida v globino od 5 do 7 cm. Med izvlekom kanile, se nad intertransverzalni ligament aplicira še dodatnih 5 ml. Enak postopek je treba izvesti pri drugem in prvem ledvenem vretencu.<sup>33</sup>

- Za distalni paravertebralni blok hrbtenjačnih živcev se 15 ml 2 % raztopine prokainijevega klorida razporedi v obliki pahljače vzporedno nad in pod prečni podaljšek tretjega do prvega ledvenega vretenca. Poleg tega lahko vzporedno z zadnjim rebrom uvedemo linijski blok (30 do 40 ml 2 % prokainijevega klorida) za anestezijo vej 12. prsnega živca.<sup>33</sup>
- Linijski blok vključuje infiltracijo podkožnega tkiva in globljih plasti. Pri laparotomiji je za 25 cm dolg rez pri kravi potrebnih od 150 do 200 ml 2 % raztopine prokainijevega klorida. Po predhodnem vbodu z iglo skozi kožo infiltriramo podkožje in globlje plasti s 14 cm dolgo kanilo. Med izvlekom kanile se uporabi lokalni anestetik.<sup>33</sup> Povečana lokalna občutljivost (kot jo opazimo pri teletih brez rogov) naj bi bila posledica bolečine, zato se algometrija uporablja kot objektivni parameter za oceno bolečine.<sup>33</sup>



*Učinek omenjenih tehnik lokalne anestezije nastopi po 10 do 15 minutah in traja približno 90 minut.<sup>33</sup>*

### Lokalna anestezija v okončini

Intravenska regionalna anestezija se pogosto uporablja za posege in operacije parkljev, saj je to enostaven način za odpravo bolečine. Na prizadeto okončino proksimalno od metakarpusa ali metatarzusa se namesti gumijasta podveza (Esmarch). Zaradi zastoja so površinske vene na okončini izbočene.

Z 1,1 mm debelo in 30 mm dolgo kanilo prebodite eno od površinskih ven parklja (običajno dorzalna digitalna vena III, običajno plantarna digitalna vena II ali IV, slika.<sup>34</sup>



*Potem ko nekaj krvi izteče skozi kanilo, vbrizgajte (brez predhodne aspiracije) 20 do 25 ml 2 % raztopine prokainijevega klorida BREZ vazokonstriktorja. Podvezo je treba odstraniti po 90 minutah.<sup>34</sup>*



**Slika 3:** Intravenska regionalna anestezija na zadnji okončini krave pasme simental. Po uporabi gumijaste podveze (Esmarch) se prebode površinska vena parklja in vbrizga 20 do 25 ml 2 % raztopine prokainijevega klorida. Vir: Dr. T. Tschoner

### Lokalna anestezija za odstranjevanje rogov

Za odstranjevanje rogov se anestezira kornualni živec, veja zigomatičnega temporalnega živca (del trigeminalnega živca).

Lokalizacija za injiciranje lokalne anestezije je na sredini med stranskim kotom očesa in bazo roga. Količino 10 ml 2 % raztopine prokainijevega klorida vbrizgamo pod lateralni del čelnega grebena v globino 2 centimetrov.<sup>33,35</sup> Priporočljivo je aplicirati še nekaj raztopine (5 do 10 ml 2 % raztopine prokainijevega klorida) kavdalno na bazo roga.<sup>33</sup>

Kombinacija lokalne anestezije, sedacije in aplikacije nesteroidnih protivnetnih zdravil velja za zlati standard tako pri teletih, mlajših od šest tednov, kot tudi pri starejših teletih.<sup>24</sup>

## Lokalna anestezija vimena in seskov

V sesek se lahko aplicirajo različni lokalni anestetiki.

- **Področna anestezija** se pogosto uporablja pri operacijah seskov. Pri tem se z iglo velikosti 25G vbrizga 5 ml lokalnega anestetika neposredno v mišice in kožo okoli baze seska.<sup>36</sup>
- Za kirurški poseg v seskovem kanalu lahko v **seskovo** cisterno **aplicirate** 10 ml **lokalnega anestetika**, potem ko ste sesek izpraznili in ustvarili krvno-mlečno pregrado (na primer z uporabo podveze). Nato se lokalni anestetik ponovno izmolze. Ta metoda anestezije ne povzroči anestezije mišic in kože seska.<sup>36</sup>
- Za **intravensko anestezijo** na sesku lahko prebodemo katero koli površinsko veno in vbrizgamo 5 do 7 ml lokalnega anestetika, potem ko ustvarimo krvno-mlečno pregrado.



## POOPERATIVNA ANALGEZIJA

- Za pooperativno analgezijo se **priporoča večdnevno** apliciranje **nesteroidnih protivnetnih zdravil**.
- Poleg tega je treba govedo **namestiti v ogrado za bolne živali**.
- Po operaciji parkljev se nanese povoj, na neprizadet parkelj pa se nalepi ortopedski plastični čevelj ali leseni blok, da se zagotovi razbremenitev.<sup>24</sup>

Želite izvedeti več? Preverite našo spletno stran



Website  
Dechra



Academy  
Dechra



„Akademija Dechra pogosto ponuja izobraževanja na temo anestezije in analgezije“



Zahvaljujemo se dr. med. vet. Theresi Tschoner (veterinarka specialistka bujatrike in Dipl. ECBHM) za zagotavljanje tehnične vsebine in sodelovanje.



## 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, Zablotski 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, Lissemore KD, et al: The effect of meloxicam on behavior and pain sensitivity of dairy calves following cauterizing 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. Prax. Ausg. G. 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 vse nadaljnje informacije o tem zdravilu se obrnite na imetnika dovoljenja za promet ali na krajevno predstavništvo imetnika dovoljenja za promet z zdravilom:

GENERA SI d.o.o., Parmova ulica 53, 1000 Ljubljana.  
Tel.: +386 1 436 44 66, Email: [info.si@dechra.com](mailto:info.si@dechra.com)

GENERA SI d.o.o. je del skupine Dechra Pharmaceuticals Limited  
[www.dechra.si](http://www.dechra.si) / maj 2024



## Connected by Care

Naša paleta za govedo "Connected by Care" je osredotočena na podporo veterinarjem na večih ravneh. Občutimo povezanost skozi vrednote, ki jih delimo z našimi strankami in smo jim v podporo. Skrb za živali. Skrb za zdravo poslovanje. Skrb za odgovorno rabo antibiotikov.

