

EDWARD KOMAR

Badania nad stosowaniem ketaminy do znieczulania koni

Klinika Chirurgiczna Instytutu Nauk Klinicznych Wydziału Weterynaryjnego AR,
Al. PKWN 30, 20-612 Lublin

Chlorowodorek ketaminy okazał się dobrym, praktycznym i w zasadzie nieszkodliwym środkiem w zastosowaniu do znieczulania kotów, psów, bydła, owiec (10, 11, 16, 17) ze względu na swe korzystne oddziaływanie na układ krążenia i oddychania (8, 9, 17, 18, 34), jak również na krótki czas trwania jej działania, wynoszący średnio ok. 15 minut. W badaniach klinicznych wykazano niewielki lub nieistotny jej wpływ na czynność układu krążenia, czynność wątroby, skład krwi, zawartość elektrolitów oraz stan równowagi kwasowo-zasadowej (1, 6, 7, 9, 10, 11, 16, 17, 21, 24, 25, 34). Mając na uwadze powyższe korzyści postanowiono ją wypróbować dla uzyskania znieczulenia dożylnego u koni przy określonych operacjach w warunkach klinicznych, jak również przeprowadzić badania nad jej wpływem na skład krwi, aktywność enzymów, zawartość bilirubiny i elektrolitów w surowicy krwi.

Materiał i metody

Badania przeprowadzono na 14 koniach, klaczach i ogierach, w wieku 1—5 lat, rasy mieszanej, użyteczności roboczej, będących w dobrym i bardzo dobrym stanie, utrzymania i odżywienia. Zwierzęta te były dostarczone do kliniki w celu wykonania operacji przepuklin pępkowych lub operacji wnętrza. Po 24-godzinnej głodowce koniom podawano podskórnie atropinę w dawce 0,05 mg/kg m.c. a po wystąpieniu jej działania dożylnie aplikowano reladorm w dawce 1 ml/50 kg m.c. lub Rompun w dawce 1 mg/kg m.c.. Po położeniu na stole operacyjnym dożylnie podawano im ketalar w dawce 3,5—5,0 mg/kg m.c. Krew do badań hematologicznych pobierano od 6 koni do probówek z mieszaniną szczawianową 24 godziny przed znieczuleniem oraz w 15 minut po premedykacji, a przed narkozą, w 10 minut przed znieczuleniem i w 24 godziny po nim. We krwi oznaczano zawartość hemoglobiny, hematokryt, liczbę erytrocytów i leukocytów oraz obraz różnicowy białych krwinek według metod rutynowych. Osmiu koniom pobierano krew do badań biochemicznych 24 godziny przed znieczuleniem oraz bezpośrednio przed nim, a następnie po upływie 1 godziny i 12 godzin oraz 1, 3 i 7 dob od momentu wystąpienia znieczulenia ogólnego. W uzyskanej z niej surowicy oznaczano aktywność AspAT, AlAT, ALD, AP oraz zawartość bilirubiny bezpośrednio i całkowitej, sodu, potasu, wapnia, magnezu i fosforu nieorganicznego. Wyniki opracowano statystycznie dla wykazania istotności zmian w porównaniu do wartości uzyskanych 24 godziny przed znieczuleniem.

Wyniki i omówienie

Przebieg kliniczny. W ciągu ok. minuty po iniekcji ketaminy następowało spokojne zasypanie. Uzyskiwano znieczulenie ogólne o głębokości III/2 wg Guedela. Czas trwania znieczulenia chirurgicznie użytecznego wynosił ok.

15 minut, po czym ulegało ono spłyceniu. Wpływ tak uzyskanego znieczulenia na układ sercowo-naczyniowy był minimalny przy premedykacji reladormem, natomiast przy stosowaniu do podobnego celu Rompunu obserwowano znaczne zmniejszenie liczby uderzeń serca i spadek ciśnienia krwi. We wszystkich przypadkach oddechy ulegały zwolnieniu i spłyceniu. Sen ponarkotyczny trwał 30—40 minut. W przypadkach, gdy znieczulenie nie wystarczało do wykonania zaplanowanego zabiegu, np. gdy ulegał on wydłużeniu, można było po upływie ok. 7 do 10 minut podawać ketaminę w formie wlewu kroplowego w dawce 2,0 mg/min/10 kg m.c. w 5% glukozie. Ze względu na zbyt krótki czas trwania mononarkozy ketaminowej (zwykle ok. 5 minut) nie stosowano w późniejszych badaniach ketaminy jako monoanestetyku. Czas trwania znieczulenia z premedykacją zwykle wystarczał do przeprowadzenia operacji przepuklin pępkowych lub operacji wnętrza pachwinowego, natomiast w 3 przypadkach wnętrza brzuszego, by można było zakończyć zabieg operacyjny, podłączono wlew kroplowy.

Tab. 1. Skład krwi

Parametr	Przed premedykacją	Przed narkozą	W 10 min. narkozy	24 godziny po narkozie
Hemoglobina g/dl	7,68 ± 0,98	bz	bz	bz
Hematokryt %	32,9 ± 0,05	↑	↓	bz
Erytrocyty mln/mm ³	7,67 ± 1,10	↑	↓	bz
Leukocyty tys./mm ³	9,23 ± 2,80	↓	↑	↓
Neutrofile segmentowane %	62,3 ± 8,30	bz	↑	↓
Neutrofile pałeczkowate %	0,8 ± 0,80	↑	↑	↑
Eozynofile %	3,0 ± 1,6	bz	bz	↓*
Monocyty %	2,0 ± 2,0	bz	bz	↑
Limfocyty %	32,0 ± 10,5	bz	↓	↓

Objaśnienia: bz = bez zmian, ↑↓ = wzrost lub spadek, ↑↓* = statystycznie istotny wzrost lub spadek.

Skład krwi. Wartości oznaczeń składników krwi (tab. 1) uzyskane przed znieczuleniem mieszczą się w granicach wartości podawanych w literaturze (5, 20, 26, 27). Po wykonanej premedykacji, jak i w przebiegu znieczulenia nie stwierdzono statystycznie istotnych odchyżeń w parametrach określających skład krwi. Jedynie znamienny spadek zanotowano w % udziale eozynofiliów po upływie 1 doby. Uzyskane wyniki świadczą o niewielkim wpływie

znieczulenia tak wykonanego, jak i operacji w nim przeprowadzonej na skład krwi. Występujące wahania i odchylenia należy wiązać raczej z wpływem zabiegu operacyjnego, co wykazano już w innych badaniach wcześniej przeprowadzonych (13).

Badania biochemiczne. Aktywność enzymów i zawartość bilirubiny (tab. 2) oznaczona w surowicy w 24 godziny przed znieczuleniem mieściły się w granicach uważanych za normalne (3, 5, 12, 15, 19, 20, 22, 23, 26, 27, 29, 35). W okresie pooperacyjnym stwierdzono początkowo spadek, a następnie stopniowy wzrost aktywności AspAT, osiągający istotność po upływie 3 i 7 dób, natomiast AlAT wzrastał istotnie już po 1 godz. i 1 dobie po zabiegu, a od 3 doby ulegał obniżeniu. Aktywność aldolazy była podwyższona w przebiegu całego okresu pooperacyjnego objętego badaniami. Nie stwierdzono istotnych różnic w aktywności AP. Zmiany aktywności enzymów stwierdzane po wykonanych znieczuleniach i operacji wiążąc należy z zaburzeniami czynności ruchowych organizmu oraz wpływem samej operacji. Zmiany o podobnym charakterze obserwowano u koni po znieczuleniach wodnikiem chlorku i vetbutalem w badaniach wcześniej prowadzonych (15). Zawartość bilirubiny bezpośrednio była przez cały czas badań podwyższona statystycznie znamienne, a całkowita — wzra-

niach u koni przypisuje się występującym zaburzeniom równowagi kwasowo-zasadowej, jak też i zbyt długim przebywaniem na stole operacyjnym (12, 31, 32).

Tab. 3. Zawartość elektrolitów w surowicy u koni

Parametr	Przed narkozą		Po narkozie					
	24 godz./mcy	bezpośrednio	1 godz.	12 godz.	24 godz.	72 godz.	7 dni	
Sód mmol/l	151,1 ± 6,5	bz	↓*	↓*	↓*	↓*	↓*	
Potas mmol/l	3,99 ± 0,71	↑	↓	↓	↓	bz	bz	
Wapń mmol/l	3,51 ± 0,42	bz	↓	↓	↓	bz	↑	
Magnez mmol/l	0,65 ± 0,10	↓	↓	↓	↓	↓*	↑	
Fosfor nieorganiczny mmol/l	1,25 ± 0,28	↑	↓*	↓*	↓*	↓*	↓*	

Objaśnienia: bz = bez zmian, ↑↓ = wzrost lub spadek, ↑↓* = statystycznie istotny wzrost lub spadek.

Wnioski

1. Ketamina stosowana w dawce 3,5—5,0 mg/kg m.c. do znieczulenia z premedykacją wywołuje u koni znieczulenie ogólne, utrzymujące się ok. 15 minut i wystarcza do przeprowadzenia operacji o średnim czasie trwania.
2. Tak uzyskane znieczulenie nie wpływa w istotny sposób na skład krwi, stan czynnościowy wątroby i poziom elektrolitów.
3. Znieczulenie ketaminą nie zaburza podstawowych czynności organizmu oraz nie wpływa ujemnie na gojenie się ran pooperacyjnych.

Tab. 2. Aktywność enzymów i zawartość bilirubiny w surowicy u koni

Parametr	Przed narkozą		Po narkozie					
	24 godz./mcy	bezpośrednio	1 godz.	12 godz.	24 godz.	72 godz.	7 dni	
AspAT nkat/l	1334,3 ± 746,5	↓	↓*	↑	↑*	↑*	↓	
AlAT nkat/l	826 ± 36,0	↓	↑*	↑	↑*	↑*	↓	
ALD nkat/l	290,7 ± 259,2	bz	↑	↑	↑*	↑*	↓	
AP μkat/l	2,8 ± 1,1	bz	bz	bz	↑	bz	bz	
Bilirubina bezpośrednia μmol/l	0,2 ± 0,2	↑	↑*	↑*	↑*	↑*	↓	
Bilirubina całkowita μmol/l	17,1 ± 8,8	↑	↑	↑*	↑*	↑*	↑	

Objaśnienia: bz = bez zmian, ↑↓ = wzrost lub spadek, ↑↓* = statystycznie istotny wzrost lub spadek.

stała i osiągała szczyt (statystycznie istotny) po upływie 1 doby. Zmiany w zawartości bilirubiny są prawdopodobnie następstwem wpływu urazu operacyjnego, jak i zaburzeń czynności wątroby towarzyszących narkozie i operacji (14).

Zawartość elektrolitów. Poziom elektrolitów w surowicy (tab. 3) przed znieczuleniem utrzymywał się w granicach wartości podawanych przez licznych autorów (15, 20, 22, 26, 28, 30). W okresie objętym doświadczeniem zawartości sodu, potasu, wapnia i magnezu ulegały nieznacznym wahaniom, natomiast fosfor nieorganiczny ulegał obniżeniu i po upływie 1 i 3 dób dochodziło do istotnego statystycznie spadku, by następnie stopniowo wzrastać. Zaburzenia w poziomie elektrolitów w następstwie operacji i narkozy obserwowane w znieczule-

Piśmiennictwo

1. Audisio S. N., Bruno N. A., Del Moral M., Gottha H. R.: *Revta Med. vet.*, B. Aires 54, 49, 1973.
2. Blackmore D. J., Kent J. E.: *Vet. Rec.* 100, 81, 1977.
3. Busetto R., Giusti G.: *Clinica vet.*, Milano 100, 68, 1977.
4. Butera T. S., Moore J. N., Garner H. E., Amend J. F., Clarke L. L., Hatfield G. D.: *Vet. Med. small Anim. Clin.* 73, 490, 1978.
5. Eikmeier H.: *Berl. Münch. tierärztl. Wschr.* 95, 85, 1982.
6. Hall L. W., Taylor P. M.: *Vet. Rec.* 108, 489, 1981.
7. Holmes A. M., Clark W. T.: *N. Z. vet. J.* 25, 159, 1977.
8. Kaka J. S., Klavano P. A., Hayton W. L.: *Am. J. vet. Res.* 40, 978, 1979.
9. Komar E.: *Anestezjologia weterynaryjna*. Wydawnictwo AR Lublin, Lublin 1982, 140.
10. Komar E.: XIII Congress Europ. Soc. Vet. Surgery Budapest 1980, 63.
11. Komar E.: XIV Congress Europ. Soc. Vet. Surgery Istanbul 1982, 65.
12. Komar E., Koper B.: *Biuletyn V Zjazdu PTNW Olsztyn* 1974, 195.
13. Komar E., Koper B., Orlik A.: *Biuletyn V Zjazdu PTNW Olsztyn* 1974, 196.
14. Komar E.: *Pol. Arch. wet.* 21, 423, 1979.
15. Komar E.: *Biuletyn V Zjazdu PTNW Olsztyn* 1974, 193.
16. Komar E.: *Proc. of V Europ. Congress Anesthesiology Paris 1978*, Excerpta Med. ICS 452, 240.
17. Komar E.: *Medycyna Wet.* 32, 39, 1976.
18. Komar E.: *Pol. Arch. wet.* 21, 439, 1979.
19. Kraft W., Gerbig T., Görnitz B.-D.: *Berl. Münch. tierärztl. Wschr.* 91, 128, 1978.
20. Lumsden J. H., Rowe R., Mullen K.: *Can. J. comp. Med.* 44, 32, 1980.
21. Massey M. G.: *Aust. vet. J.* 49, 160, 1973.
22. Mullen A. P., Hopes R., Sewell J.: *Vet. Rec.* 104, 90, 1979.
23. Mouthon G., Rôy J.-C., Magat A.: *Bul. Soc. Sci. vet.* 77, 101, 1975.
24. Muir W., Skarda R. T., Milne W. D.: *Am. J. vet. Res.* 38, 196, 1977.
25. Pearsons L. E., Wlamsley J. P.: *Vet. Rec.* 111, 395, 1982.
26. Ricketts S.: *In Practice* 5, 1981.
27. Ricketts S. W., Rosalde P. D.: *Vet. Rec.* 97, 320, 1975.
28. Rico A. G., Trouvenot J. P., Braun J. P., Benard P., Burgat-Sacaze V.: *Israel J. med. Sci.* 13, 18, 1977.
29. Rico A. G., Godfrain J.-C., Braun J. P., Benard P., Burgat-Sacaze V.: *Revue Med. vet.* 125, 781, 1974.
30. Sato T., Oda K., Kubo M.: *Cornell Vet. J.* 69, 3, 1979.
31. Short Ch. E., Tumbleson M. E., Merriam J. G.: *Vet. Med. small Anim. Clin.* 67, 747, 1972.
32. Steffy P. E., Farver T., Zinkl J., Wheat J. D., Meagher M. D., Brown P. M.: *Am. J. vet. Res.* 41, 934, 1980.

33. Sutton H. R.: N. Z. vet. J. 26, 209, 1978.
 34. Wright M.: J. Am. vet. Med. Ass. 180, 1462, 1982.
 35. Zimmerman H. J., Schwarz M. A., Boely L. E., West M.: J. Lab. clin. Med. 66, 961, 1965.

Adres autora: doc. dr habil. Edward Komar, ul. Sowińskiego 7/18, 20-040 Lublin

Комар Э. — Исследования по применению кетамина для анестезии лошадей

Исследования провели на 14 лошадях, подвергнутых операциям грыжи или крипторхизма. После 24-часового голодания выполняли премедикацию из атропина и реладорма или атропина и ксилазина. После появления действия этих средств внутривенно вводился им кетамин в дозе 3,5—5,0 мг/кг в.т. Анестезия глубиной III/2 по Гведелю отмечалась по истечении 30—60 сек., удерживалась ок. 15 минут, а посленаркотический сон продолжался ок. 35 минут. Так полученная анестезия была достаточной для проведения операции средней продолжительности. Анестезия и операция влекли за собой появление небольших изменений в составе крови и уровне Na, K, Ca и Mg, а также статистически существенных изменений в активности AspAT, AlAT, ALD, а также содержания билирубина и неорганического фосфора. Отсутствие вредоносного действия на гоение послеоперационных ран, а также временные биохимические изменения свидетельствуют о небольшом влиянии применяемого средства на организм лошадей.

мические изменения свидетельствуют о небольшом влиянии применяемого средства на организм лошадей.

Komar E. — Studies on the application of ketamine for anaesthesia in the horse

The studies have been performed on 14 horses which were operated upon cryptorchism and hernia. After 24 h starvation the animals were premedicated with atropine and reladorm or atropine and xylazine. Then after the appearance of the reaction of these drugs, the horses were given intravenously ketamine at a dose of 3.5—5.0 mg/kg of body weight. Anaesthesia of the III rd 2 grade acc. to Guedel appeared after 30—60 sec., lasted for about 15 min. and post narcotic sleep lasted for about 35 min. The obtained anaesthesia enabled to perform surgical operations lasting for a mean time. Anaesthesia and operations caused slight changes in blood composition and in the level of Na, K, Ca and Mg and statistically significant changes in the activity of AspAT, AlAT, ALD and also in the content of bilirubin and inorganic P. Lack of harmful effect of anaesthesia on healing of postoperative wounds and transitory changes point to a slight negative influence of ketamine on the horse organism.

JACEK LUBIARZ, STANISŁAW CAKAŁA*, JACEK ROSZKOWSKI, MARTA STRYSZAK

Obraz makro- i mikroskopowy błony śluzowej żwacza u owiec żywionych paszą peletkowaną

* Zakład Badania Chorób Bydła i Owiec oraz Zakład Anatomii Patologicznej Instytutu Weterynarii, Al. Partyzantów 57, 24-100 Puławy

Strukturalny i czynnościowy rozwój przedżołądków u przeżuwaczy nie jest zdeterminowany genetycznie. Charakter oraz dynamika zmian zależne są od rodzaju, składu i struktury pobieranej paszy (3, 6). Bodźce mechaniczne, zależne od cech fizycznych paszy i zawartości włókna, stymulują rozwój warstwy mięśniowej przedżołądków zwiększając ich masę i pojemność (3, 28). Bodźce chemiczne (produkty fermentacji żwaczowej), głównie lotne kwasy tłuszczowe, a przede wszystkim kwas masłowy i propionowy, pobudzają wykształcenie brodawek, wpływając tym samym na rozwój struktury i zdolności absorpcyjne żwacza poprzez stymulację aktywności metabolicznej komórek błony śluzowej (3, 22, 23, 24, 26, 28).

Opracowanie nowych technologii produkcji pasz przemysłowych dla przeżuwaczy zwiększyło istniejące możliwości dietetycznego sterowania procesami trawienia w przedżołądkach i przemiany materii w kierunkach adekwatnych do charakteru produkcji zwierzęcej (4). Szczególnie w odniesieniu do zwierząt opasowych dość powszechne zastosowanie znalazły wysoko energetyczne (zbożowe) pełnoporcjowe mieszanki granulowane (peletkowane). Teoretycznie zakładano, że tego typu dieta umożliwi większe spożycie paszy, a wczesny rozwój brodawek żwacza zwiększy wchłanianie produktów fermentacji i przyrosty masy zwierząt.

Szereg obserwacji i przeprowadzonych badań (1, 2, 12, 13, 14, 15, 27) nie potwierdziło tych założeń, wskazując na szkodliwy wpływ mieszanek zbożowych, zwłaszcza mielonych na błonę śluzową żwacza. Okazało się, że wykorzystanie paszy przy nadmiernie rozwiniętych brodawkach błony śluzowej maleje w wyniku sklepania się brodawek z cząstkami karmy, a występujący proces rogowacenia obniża zdolności chłonne błony śluzowej, prowadząc w efekcie do rozwoju parakeratozy lub hiperkeratozy powierzchniowych warstw nabłonka żwacza (10, 11, 16, 18, 19, 20). Zmiany patologiczne w błonie śluzowej żwacza w postaci parakeratozy, zaliczanej obecnie do kompleksu chorób produkcyjnych przeżuwaczy (cyt. 25), zostały opisane po raz pierwszy przez Jensena (11) u opasanych jagniąt. W piśmiennictwie krajowym podobne zmiany u młodego bydła opasowego przedstawili Cakała i wsp. (5).

W niniejszej pracy określono charakterystykę i dynamikę powstawania zmian w obrazie makro- i mikroskopowym błony śluzowej żwacza owiec żywionych wyłącznie pełnoporcjową zmieloną paszą peletkowaną lub paszą treściwą i objętościową.

Materiał i metody

Badania przeprowadzono na 11 trykach rasy niższej, w wieku 5—7 miesięcy i masie 31—54 kg. W okresie poprzedzającym doświadczenie zwierzęta