

# Przydatność tumescencyjnego znieczulenia nasiękowego w wybranych zabiegach operacyjnych u psów

PIOTR TRĘBACZ, MAREK GALANTY, PIOTR JURKA\*

Zakład Chirurgii i Anestezjologii Małych Zwierząt,

\*Pracownia Rozrodu Małych Zwierząt Katedry Chorób Małych Zwierząt z Kliniką Wydziału Medycyny Weterynaryjnej SGGW, ul. Nowoursynowska 159 C, 02-776 Warszawa

Trębacz P., Galanty M., Jurka P.

## Usefulness of tumescent local anesthesia in selected surgical procedures in dogs

### Summary

Tumescent local anesthesia (TLA) is a kind of local anesthesia that consists in the application of large amounts of highly diluted buffered solution of local anesthetic with addition of a vasoconstrictor. Advantages of this type of anesthesia are a significant reduction in bleeding from the operated tissues and a long-lasting analgesia during the postoperative period. The aim of this study was to assess the usefulness of TLA in dogs (15 animals: 7 males and 8 females, 6-13 years old; 11-60 kg b.w.) which were subjected to surgical procedures characterized by significant intraoperative bleeding and severe painfulness in the postoperative period (hemimastectomy, vertical ear canal ablation, shoulder disarticulation amputation). TLA was performed on animals that had been subjected to general anesthesia preceded by sterile skin preparation. The injection of the tumescent fluid (containing 50 mg of lidocaine, 0,1 mg of adrenaline, 84 mg of sodium bicarbonate and isotonic saline ad 100 ml) was started immediately after the needle insertion and continued while penetrating deeper tissues. The fluid was injected until a distinct deformation of the injected area appeared. A characteristic aspect of tissues subjected to TLA (gelatinous swelling and local ischemia) was observed while performing the operation. During the postoperative period all the animals were observed for 12 hours in order to assess their pain, using the short form of the Glasgow composite pain scale. In cases of 3 dogs the recommended analgesic intervention level was exceeded during the observation. No symptoms of lidocaine overdose appeared in any of the operated animals. Operative wounds healed by first intention in all the animals. Based on the results achieved, it can be concluded that in the case of dogs tumescent local anesthesia facilitates surgical procedures characterized by abundant intraoperative bleeding and provides long-lasting postoperative analgesia.

**Keywords:** dog, lidocaine, tumescent local anesthesia

Tumescencyjne znieczulenie nasiękowe (TZN) jest jedną z odmian znieczulenia miejscowego. Polega na wstrzyknięciu w znieczulane tkanki dużych ilości bardzo rozcieńzonego środka miejscowo znieczulającego z dodatkiem środka obkurczającego naczynia krwionośne i środka zobojętniającego. Po zdeponowaniu roztworu znieczulającego tkanki mające z nim kontakt przybierają charakterystyczny pseudoobrzękowy wygląd (*tumescere* – puchnąć, obrzękać) (3, 5).

TZN zostało wprowadzone do praktyki klinicznej przez Kleina w 1987 r. Początkowo wykorzystywano je przy liposukcji oraz w innych operacjach z zakresu chirurgii plastycznej (3, 5, 10). Z biegiem czasu zaczęto je także stosować w operacjach przepukliny pachwinowej (14), mastektomii (3, 17), biopsji węzła wartowniczego (8), leczeniu zmian oparzeniowych (2, 5) oraz chirurgii naczyniowej (13) i rekonstrukcyjnej u ludzi (4, 15).

Zalety tumescencyjnego znieczulenia nasiękowego to: ograniczenie krwawienia z operowanych tkanek, zjawisko ich rozwarstwienia przez zdeponowany płyn (hydrodissection), długotrwałe znieczulenie miejscowe oraz niskie koszty i łatwość przeprowadzenia (3, 5, 14, 15).

Celem badań była ocena przydatności TZN w wybranych zabiegach chirurgicznych u psów, charakteryzujących się obfitym krwawieniem śródoperacyjnym i dużą bolesnością w okresie pooperacyjnym: usunięciu listwy mleczej (hemimastektomia), wycięciu pionowej części zewnętrznego kanału słuchowego i amputacji kończyny piersiowej na wysokości stawu ramiennego. Przed rozpoczęciem badań założono, że TZN pozwoli na ograniczenie krwawienia śródoperacyjnego i będzie skutecznym uzupełnieniem leczenia przeciwbólowego we wczesnym okresie pooperacyjnym.

## Materiał i metody

TZN zastosowano u 15 psów (7 samców i 8 samic), w wieku 6-13 lat i m.c. 11-60 kg. Zwierzęta należały do 8 ras: cane corso – 1, dog niemiecki – 1, jamnik – 1, mieszańiec – 7, owczarek niemiecki – 2, rottweiler – 1, sznaucer olbrzym – 1 i wyżeł niemiecki – 1.

Psy podzielono na 3 grupy po 5 osobników: A – hemimastektomia, B – wycięcie pionowej części zewnętrznego kanału słuchowego, C – amputacja kończyny piersiowej na wysokości stawu ramennego. W grupach A i C operacje przeprowadzono ze wskazań onkologicznych (nowotwory gruczolów sutkowych i dalszego odcinka kości promieniowej), a w grupie B z powodu przewlekłego zapalenia zewnętrznego kanału słuchowego. Postępowanie przedoperacyjne (diagnostyka i przygotowanie do zabiegów) oraz wykonywanie zabiegów przebiegało w sposób typowy.

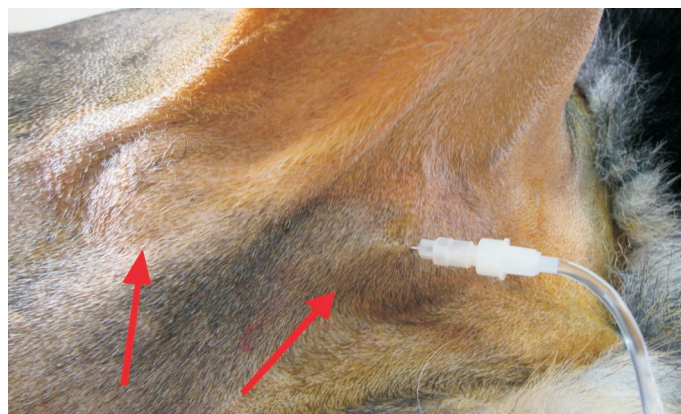
Operacje przeprowadzono w znieczuleniu ogólnym izofluranowym (Aerane, Baxter) z intubacją dotchawiczą. Do premedykacji używano medetomidyny (Cepetor, Scanvet) 0,04 mg/kg m.c. i buprenorfiny (Bunondol, WZF Polfa S.A.) 0,03 mg/kg m.c., wstrzykiwanych domięśniowo. Do indukcji znieczulenia ogólnego używano tiopentalu (Thiopental, Sandoz) 10 mg/kg m.c., wstrzykiwanego dożylnie według efektu działania.

TZN przeprowadzono u pacjentów znieczulonych ogólnie, po przygotowaniu pola operacyjnego. Stosowano roztwór zaproponowany przez Kleina (3, 10), zawierający 50 mg lidokainy (Lignocainum hydrochloricum 2%, WZF Polfa S.A.), 0,1 mg adrenaliny (Injec. Adrenalini 0,1%, WZF Polfa S.A.), 84 mg dwuwęglanu sodu (Natrium bicarbonicum 8,4%, Polpharma S.A.) i 0,9% NaCl *ad* 100 ml (Natrium chloratum 0,9%, Fresenius Kabi). Roztwór znieczulający przygotowywano bezpośrednio przed użyciem i podgrzewano do temp. 38°C. Wstrzykiwanie płynu rozpoczynano bezpośrednio po przebiciu skóry igłą i kontynuowano w trakcie przechodzenia przez głębiej położone tkanki.

W grupach A i B do wstrzykiwania roztworu tumescencyjnego używano jednorazowych strzykawek i igieł iniekcyjnych o długości 40 mm i Ø 0,8 mm. W grupie C używano mankietowego aparatu do szybkiego przetaczania płynów (Unifusor 1000 cc, Statcorp), przyrządu do przetaczania płynów infuzyjnych (typ IS, Margomed) i igieł rdzeniowych o długości 75 mm i Ø 1,1 mm (Yale Spinal, BD). Płyn podawano aż do wystąpienia wyraźnej deformacji ostrzykiwanej okolicy (ryc. 1), a następnie przekłuwano się w inne miejsce.

W grupie A ostrzykiwano tkankę podskórną wzdłuż linii planowanych cięć. W grupie B dodatkowo ostrzykiwano głębiej położone tkanki wokół pionowej części zewnętrznego kanału słuchowego. W grupie C płyn znieczulający wstrzykiwano wzdłuż linii planowanych cięć, w okolicę pachy i splotu ramennego oraz do jamy stawu ramennego. Zabiegi rozpoczynano po 20 min. od przeprowadzenia TZN.

Zwierzęta wydawano do domu po 12 godzinach od zakończenia operacji. W tym czasie badano natężenie odczuwanego przez nie bólu pooperacyjnego, stosując uproszczoną skalę odczuwania bólu Uniwersytetu w Glasgow (9). Pierwsze



Ryc. 1. Ostrzykiwanie okolicy stawu ramennego u psa z grupy C (widoczna deformacja tkanek miękkich wywołana przez wstrzyknięty płyn znieczulający – czerwone strzałki)

badanie przeprowadzono po wybudzeniu się zwierzęcia ze znieczulenia ogólnego, a następne co 2 godz. W grupach A i B przeprowadzono pełne badanie, umożliwiające uzyskanie max. 24 pkt. (próg bólowy 6/24 pkt.), a w grupie C skrócone (bez badania w ruchu), umożliwiające uzyskanie max. 20 pkt. (próg bólowy 5/20 pkt.).

Po zakończeniu obserwacji kontynuowano leczenie przeciwbólowe, podając doustnie karprofen (Scanodyl, Scanvet) 2 mg/kg m.c./12 godz./4 dni. Badania kontrolne przeprowadzono po 4 i 12 dniach od zabiegu.

Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej programem Statistica™, przy użyciu testu t-Studenta, przy  $p \leq 0,05$ .

## Wyniki i omówienie

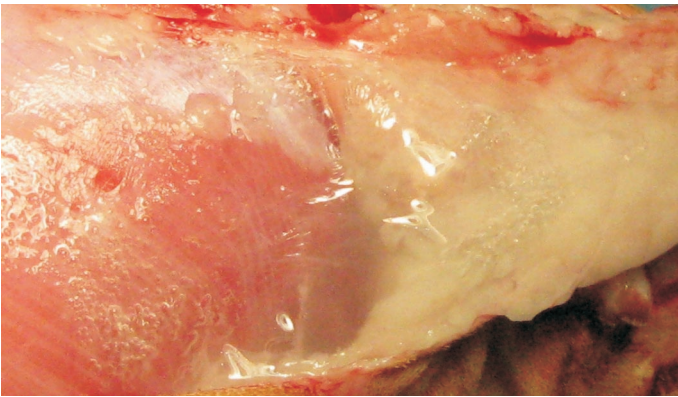
Badane zwierzęta mieściły się w podobnym przedziale wiekowym (nie stwierdzono statystycznie istotnych różnic). Pod względem masy ciała najwyższą stwierdzono w grupie C (średnio 48,8 kg), a najniższą w grupie A (średnio 23,8 kg). Pomiedzy grupami A, B i C, stwierdzono statystycznie istotną różnicę przy  $p < 0,01$ . Zużycie roztworu tumescencyjnego było najniższe w grupie B (średnio 25 ml), a najwyższe w grupie C (średnio 944 ml). Między tymi grupami stwierdzono statystycznie istotną różnicę przy  $p < 0,001$  (tab. 1). Zużycie lidokainy było najniższe w grupie B (średnio 9 mg), a najwyższe w grupie C (średnio 472 mg). Między tymi grupami stwierdzono statystycznie istotną różnicę przy  $p < 0,001$ . Całkowita objętość podawanego płynu nie przekroczyła 20 ml/kg m.c. (10 mg lidokainy/kg m.c.) (tab. 1).

W trakcie wykonywania zabiegów obserwowano charakterystyczny galaretowaty obrzęk i anemizację

Tab. 1. Opis zwierząt użytych do badań, objętości płynu tumescencyjnego oraz ilości użytej lidokainy (średnia  $\pm$  S.D.)

Grupy (n = 5)	Wiek (lata)	Masa ciała (kg)	Objętość użytego płynu znieczulającego (ml)	Ilość użytej lidokainy (mg)
A (mastektomia)	9,6 $\pm$ 1,8	23,8 $\pm$ 10,1 <sup>a</sup>	200 $\pm$ 63,2 <sup>a</sup>	100 $\pm$ 31,6 <sup>a</sup>
B (wycięcie kanału słuchowego)	11,6 $\pm$ 3,6	37 $\pm$ 5	25 $\pm$ 6,8 <sup>b</sup>	9 $\pm$ 5 <sup>b</sup>
C (amputacja kończyny)	7,8 $\pm$ 2,0	48,8 $\pm$ 7,5 <sup>b</sup>	944 $\pm$ 175,3 <sup>c</sup>	472 $\pm$ 87,6 <sup>c</sup>

Objaśnienia: a, b, c – statystycznie istotne różnice przy  $p \leq 0,001-0,01$



Ryc. 2. Charakterystyczny wygląd tkanek poddanych TZN u psa z grupy A (pseudoobrzęk i anemizacja)

tkanek poddanych TZN (ryc. 2). Występowało także zjawisko rozprzestrzeniania się roztworu znieczulającego poza obszar, w który został wstrzyknięty (bulk spread).

W grupach A i B obserwowano minimalne krwawienie z ran operacyjnych. W grupie C stwierdzano anemizację skóry i tkanki podskórnej wzdłuż linii cięcia operacyjnego, torebki stawowej stawu ramiennego oraz tkanek w okolicy splotu ramiennego. Większe krwawienie występowało jedynie przy przecinaniu mięśni otaczających staw ramienny.

W okresie pooperacyjnym u 12 spośród 15 badanych psów (80%) nie obserwowano przekroczenia progów bólowych. U 3 psów (20%) doszło do przekroczenia ustalonych progów bólowych: u jednego psa z grupy B (9/24 pkt. – po 6 godz. obserwacji) i u dwóch osobników z grupy C (10/20 pkt. – po 4 godz. obserwacji i 11/20 pkt. – po 6 godz. obserwacji).

U operowanych zwierząt nie wystąpiły objawy przedawkowania lidokainy. W badaniach kontrolnych, przeprowadzonych po 4 dniach od zabiegu, stwierdzono, że rany operacyjne były suche i bez obrzęku. Wszystkie rany operacyjne wygoiły się przez rychłozrost. Szwy skórne usuwano po 12 dniach od zabiegu.

Wybór techniki przeprowadzenia TZN zależy od objętości wstrzykiwanego płynu znieczulającego. Najwygodniejszym, ale i najdroższym rozwiązaniem jest użycie pompy perystaltycznej. Pozwala ona na przetoczenie dużych ilości roztworu znieczulającego z określoną prędkością. Przy małych objętościach płynu (< 500 ml), można użyć strzykawki, a przy nieco większych (1-2 litry) prostym i tanim rozwiązaniem jest użycie aparatu do szybkiego przetaczania płynów (3).

W badaniach własnych użycie strzykawki lub aparatu do szybkiego przetaczania płynów było podyktowane niewielkimi objętościami stosowanego płynu znieczulającego.

Wszystkie zabiegi rozpoczynano po 20 min. od przeprowadzenia TZN. To opóźnienie miało na celu doprowadzenie do rozprzestrzeniania się roztworu znieczulającego poza obszar, w który został wstrzyknięty (rozszerzenie zakresu znieczulenia) oraz osiągnięcie maksymalnej anemizacji operowanych tkanek.

U zwierząt z grupy A obecność płynu w tkance podskórnej ułatwiała usuwanie zmienionych gruczołów sutkowych i zachowanie odpowiedniego marginesu zdrowych tkanek wokół preparatu operacyjnego. W grupie B, dzięki zjawisku rozwarstwienia tkanek, łatwiejsze było wypreparowanie pionowej części zewnętrznego kanału słuchowego i odnalezienie ślinianki przyusznej. W grupie C TZN ułatwiało identyfikację i zaopatrzenie struktur naczyniowo-nerwowych w okolicy splotu ramiennego oraz usunięcie węzła chłonnego pachowego.

Narita i wsp. (14), stosując TZN w okolicy podbrzusza i pachwiny u 66 osób z przepukliną pachwinową, stwierdzili, że odsłonięcie pierścienia pachwinowego wewnętrznego oraz oddzielenie powrózka nasiennego od ściany worka przepuklinowego było znacznie łatwiejsze i bezpieczniejsze w porównaniu z operacjami bez TZN. Do podobnych wniosków doszli Shoher i wsp. (17), stosując TZN u 53 kobiet poddawanych mastektomii. Dzięki dobrej hemostazie w polu operacyjnym i rozwarstwieniu operowanych tkanek, całkowite usunięcie zmienionej tkanki gruczołowej było prostsze i szybsze niż przy wykorzystaniu noża elektrycznego.

W badaniach własnych ilość użytego płynu tumescencyjnego była uzależniona od rodzaju wykonywanego zabiegu, stąd była najwyższa w grupie C. Ilość użytej lidokainy była ściśle skorelowana z objętością użytego płynu tumescencyjnego.

Lidokaina jest związkami amidowym o umiarkowanym czasie działania (60-120 min.) i niskiej toksyczności (6, 7, 11, 12, 18). Okres działania lidokainy można wydłużyć poprzez dodanie środka obkurczającego naczynia krwionośne (adrenalina, noradrenalina) lub łącząc ją z takimi lekami, jak opioidy i  $\alpha$ -2 agoniści. Innym sposobem przedłużenia działania lidokainy jest zastosowanie specjalnych technik jej podawania, np. ciągłego wlewu kroplowego do przestrzeni zewnątrzoponowej, jamy ciała lub rany operacyjnej (1, 7, 18, 19). Tumescencyjne znieczulenie nasiętkowe również pozwala na wydłużenie czasu działania lidokainy. U ludzi analgezja po TZN utrzymywała się do 18 godzin (3, 14). Długi okres znieczulenia związany jest z bardzo powolnym wchłanianiem się środka miejscowo znieczulającego na skutek obkurczenia naczyń krwionośnych przez adrenalinę oraz uciskiem tkanek przez zdeponowany płyn. Poprawę penetracji tkankowej lidokainy zapewnia zobojętnienie roztworu znieczulającego dwuwęglanem sodu, zwiększając ilość jej niezdysojowanych cząsteczek (3, 5, 14).

Tumescencyjne znieczulenie nasiętkowe zapewniło długotrwałą, uzupełniającą analgezję pooperacyjną u 12 zwierząt. W trakcie prowadzonych obserwacji tylko jeden pies z grupy B i dwa osobniki z grupy C wymagały podania leku przeciwbólowego działającego ośrodkowo. U psa z grupy B zbyt krótki okres działania znieczulenia miejscowego był związany z niewystarczającym ostrzykaniem tkanek otaczających pio-

nową część zewnętrznego kanału słuchowego. Natomiast u 2 osobników z grupy C użyta objętość płynu znieczulającego okazała się zbyt mała (pomimo podania płynu w ilości 20 ml/kg m.c.). Okolica stawu ramiennego psa ma skomplikowaną budowę anatomiczną, związaną z obecnością licznych przedziałów powięziowych, dlatego wstrzyknięta objętość płynu znieczulającego mogła nie dotrzeć do wszystkich operowanych tkanek. Narita i wsp. (14) dokonali podobnych obserwacji, operując przepukliny pachwinowe u ludzi. W celu uniknięcia niepełnego znieczulenia operowanych tkanek badacze ci etapowo deponowali płyn znieczulający, odsłaniając kolejne warstwy rany operacyjnej.

U ludzi i psów maksymalna dawka lidokainy z dodatkiem adrenaliny (lidokaina 0,5-2% + adrenalina 1 : 200 000) wstrzykniętej w obficie unaczynione tkanki wynosi 7 mg/kg m.c. (3, 18). Klein (10), prowadząc badania u ludzi, stwierdził, że w przypadku TZN niskie stężenie lidokainy w roztworach tumescencyjnych i jej powolne uwalnianie się ze znieczulonych tkanek pozwala na bezpieczne zastosowanie tego leku w dawkach dochodzących do 35 mg/kg m.c. Podobne stanowisko prezentują Bieniek i wsp. (3), którzy stosowali dawki lidokainy sięgające 40 mg/kg m.c. Użycie wyższych dawek lidokainy umożliwia wstrzyknięcie większej objętości roztworu tumescencyjnego i znieczulenie większego obszaru ciała pacjenta. Stosowanie wysokich dawek lidokainy wymaga jednak ciągłego monitorowania jej stężenia w surowicy krwi pacjenta (3, 10).

U operowanych zwierząt nie prowadzono monitoringu stężenia lidokainy w surowicy krwi, dlatego jej maksymalna dawka nie przekraczała 10 mg/kg m.c. i była niższa od toksycznej dożylniej dawki lidokainy u psów, wynoszącej 11 mg/kg m.c. (18). Pomimo użycia stosunkowo wysokich dawek lidokainy, u żadnego osobnika nie wystąpiły objawy zatrucia.

Obiektywna ocena natężenia bólu pooperacyjnego odczuwanego przez zwierzęta stanowi poważny problem kliniczny. Wynika to z braku możliwości porozumienia się z pacjentem (9, 16, 19). Do praktyki lekarsko-weterynaryjnej wprowadzono wiele systemów oceny zachowania zwierząt, mających poprawić tę sytuację (9). Najczęściej wykorzystywane są skale punktowe, w których ocenia się: stan ogólny, zachowanie w ruchu i w spoczynku, zainteresowanie otoczeniem rany operacyjnej oraz reakcję na jej omacywanie.

W badaniach własnych wykorzystano uproszczoną skalę odczuwania bólu Uniwersytetu w Glasgow (9). Obejmuje ona 30 parametrów zachowania się zwierzęcia, które są punktowane. Wynik badania w postaci sumy zebranych punktów umożliwia ocenę natężenia odczuwanego bólu u wszystkich pacjentów (także u tych z chorobami ortopedycznymi, u których badanie w ruchu byłoby trudne do przeprowadzenia). Ta uniwersalność skali Uniwersytetu w Glasgow miała szczególne znaczenie dla zwierząt z grupy C, u któ-

rych wynik badania w ruchu rzutowałby na ocenę ich rzeczywistego stanu.

Reasumując, TZN ułatwia przeprowadzanie zabiegów i zmniejsza śródoperacyjną utratę krwi u psów. Jest ono łatwe do wykonania, dobrze tolerowane przez zwierzęta i zapewnia długotrwałą analgezję pooperacyjną.

## Piśmiennictwo

1. *Abelson A. L., McCobb E. C., Shaw S., Armitage-Chan E., Wetmore L. A., Karas A. Z., Blaze C.*: Use of wound soaker catheters for the administration of local anesthetic for post-operative analgesia: 56 cases. *Vet. Anaest. Analg.* 2009, 36, 597-602.
2. *Agarwal P.*: Safe method for release of severe post burn neck contracture under tumescent local anesthesia and ketamine. *Ind. J. Plast. Surg.* 2004, 37, 51-54.
3. *Bieniek A., Orzechowska-Juzwenko K., Głowacka K., Hurkacz M., Terpiński J.*: Tumescencyjne znieczulenie nasiętkowe (TZN) i jego praktyczne znaczenie we współczesnej chirurgii. *Medpharm*, Wrocław 2007.
4. *Breuninger H.*: Semi-automated, slow subcutaneous infusion anesthesia (SIA) with diluted mixtures of prilocaine and ropivacaine. *Eur. J. Plast. Surg.* 2004, 26, 391-396.
5. *Bussolin L., Busoni P., Giorgi L., Crescioli M., Messeri A.*: Tumescent local anesthesia for the surgical treatment of burns and postburn sequelae in pediatric patients. *Anesthesiology* 2003, 99, 1371-1375.
6. *Dobromylskij P., Flecknell P. A., Lascelles B. D., Pascoe P. J., Taylor P., Waterman-Pearson A.*: Management of postoperative and other acute pain, [w:] *Flecknell P., Waterman-Pearson A.* (red.): *Pain Management in Animals*. Saunders W. B., London 2000, 81-145.
7. *Egger C., Love L.*: Techniki znieczulenia miejscowego i regionalnego. Cz. I. Przegląd pięciu prostych metod. *Weterynaria po dyplomie* 2009, 10, 6-18.
8. *Eichhorn K., Renner R., Hausteiner U. F.*: Sentinel node biopsy in melanoma of the trunk and the extremities in tumescent local anesthesia. *Dermatol. Surg.* 2004, 30, 253-256.
9. *Hellyer P. W., Robertson S. A., Fails A. D.*: Pain and its management, [w:] *Tranquilli W. J., Thurmon J. C., Grimm K. A.* (red.): *Lumb&Jones' Veterinary Anesthesia and Analgesia*. Blackwell Publishing, Ames, 2007, 42-45.
10. *Klein J. A.*: The tumescent technique for liposuction surgery. *Am. J. Cosmet. Surg.* 1987, 4, 263-267.
11. *Ko J., Weil A., Maxwell L., Kitao T., Haydon T.*: Plasma concentrations of lidocaine in dogs following lidocaine path application. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.* 2007, 43, 280-283.
12. *Krysl L., Mayzner-Zawadzka E.*: Znieczulenie w praktyce stomatologicznej. *PZWL*, Warszawa 2001, s. 20.
13. *Mizukami T., Hamamoto M.*: Tumescent local anesthesia for a revascularization of a coronary subclavian steal syndrome. *Ann. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2007, 13, 352-354.
14. *Narita M., Sakano S., Okamoto S., Uemoto S., Yamamoto M.*: Tumescent local anesthesia in inguinal herniorrhaphy with a prolene hernia system: original technique and results. *Am. J. Surg.* 2009, 198, 27-31.
15. *Papadopoulos O., Konofaos P., Medvedev V., Chrisostomidis C.*: Island vertical trapezius myocutaneous flap procedure under the tumescent technique. *Europ. Surg. Res.* 2007, 39, 118-121.
16. *Savvas I., Papazoglou L. G., Kazakos G., Anagnostou T., Tsioli V., Raptopoulos D.*: Incisional block with bupivacaine for analgesia after celiotomy in dog. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.* 2008, 44, 60-66.
17. *Shoher A., Hekier R., Lucci Jr. A.*: Mastectomy performed with scissors following tumescent solution injection. *J. Surg. Oncol.* 2003, 83, 191-193.
18. *Skarda R. T., Tranquilli W. J.*: Local and regional anesthetic and analgesic techniques: dogs, [w:] *Tranquilli W. J., Thurmon J. C., Grimm K. A.* (red.): *Lumb&Jones' Veterinary Anesthesia and Analgesia*. Blackwell Publishing, Ames 2007, 561-594.
19. *Wolfe T. M., Bateman S. W., Cole L. K., Smeak D. D.*: Evaluation of a local anesthetic delivery system for total ear canal ablation – a randomized, controlled, double-blinded study. *Vet. Anaest. Analg.* 2006, 33, 328-339.