

12. Becker J.M.: Physiology of motor function of the sphincter of Oddi. *Surg. Clin. North Am.* 1993, **73**, 1291-1309.
13. Cervero F.: Sensory innervation of the viscera: peripheral basis of visceral pain. *Physiol. Rev.* 1994, **74**, 95-138.
14. Azuma H., Fujiwara M.: Analysis of contractions induced by transmural stimulation in the isolated sphincter of Oddi. *Jpn. J. Pharmacol.* 1973, **23**, 723-732.
15. Persson C.G.: Inhibitory innervation of cat sphincter of Oddi. *Br. J. Pharmacol.* 1976, **58**, 479-482.
16. Coelho J.C., Gouma D.J., Moody F.G., Li Y.F., Weisbrodt N.W.: Influence of autonomic drugs on the motility of the sphincter of Oddi in the opossum. *Surg. Gynecol. Obstet.* 1986, **163**, 209-214.
17. Tansy M.F., Innes D.L., Martin J.S., Kendall F.M.: Technique for assessment of local effects of substances found in bile upon opening pressure of choledochoduodenal junction. *J. Pharmaceut. Sci.* 1975, **64**, 1174-1177.
18. Dahlstrand C.: The vagal nerves and peptides in the control of extrahepatic biliary motility. *Acta Physiol. Scand.* 1990, **589**, suppl., 1-52.
19. Gershon M.D., Kirchgessner A.L., Wade P.R.: Functional anatomy of the enteric nervous system. W: L. R. Johnson (edit.). *Physiology of the Gastrointestinal Tract*. Raven Press, New York 1994, s. 381-422.
20. Roman C., Gonella J.: Extrinsic control of digestive tract motility. W: L. R. Johnson (edit.). *Physiology of the Gastrointestinal Tract*. Raven Press, New York 1987, s. 507-553.
21. Toouli J., Al-Jiffry B.O.: Anatomy and physiology of the biliary tree and gallbladder. W: P. A. Clavien, J. Baillie, P. Suchocki (edit.). *Diseases of the Gallbladder and Bile Ducts*. Blackwell Science, Malden, Mass. 2001, s. 3-17.
22. Ryan J.P.: Motility of the gallbladder and biliary tree. W: L. R. Johnson (edit.). *Physiology of the Gastrointestinal Tract*. Raven Press, New York 1987, s. 695-721.
23. Burnett W., Gairns F.W., Bacsich P.: Some observations on the innervation of the extrahepatic biliary system in man. *Ann. Surg.* 1964, **159**, 8-26.
24. Baumgarten H.G., Lange W.: Extrinsic adrenergic innervation of the extrahepatic biliary system in guinea pigs. *Z. Zellforsch. Mikrosk. Anat.* 1969, **100**, 606-615.
25. Kyosola K., Rechart L.: The anatomy and innervation of the sphincter of Oddi in the dog and cat. *Am. J. Anat.* 1974, **140**, 497-521.
26. Mori J., Azuma H., Fujiwara M.: Adrenergic innervation and receptors in the sphincter of Oddi. *Eur. J. Pharmacol.* 1971, **14**, 365-373.
27. Crema A., Berte F.: Actions of sympathomimetic drugs on the isolated junction of the bile duct and duodenum. *Br. J. Pharm. Chemother.* 1963, **20**, 221-229.
28. Crema A., Berte F., Benzi G., Frigio G.M.: Action of sympathomimetic agents on the choledochoduodenal junction "in vitro". *Arch. Internat. Pharmacodyn.* 1963, **146**, 586-595.
29. Hopton D.S., White T.T.: Effect of hepatic and celiac vagal stimulation on common bile duct pressure. *Am. J. Dig. Dis.* 1971, **16**, 1095-1099.
30. Simula M.E., Harvey J.R., Costi D., Baker R.A., Toouli J., Saccone G.T.: In vitro characterisation of intramural neural pathways between the duodenum and the sphincter of Oddi of the brush-tailed possum. *J. Auton. Nerv. Syst.* 1997, **63**, 77-84.
31. Nakata K., Kurahashi K.: Effects of C-terminal octapeptide of cholecystokinin and prostaglandins on adrenergic functions in the guinea-pig gallbladder and sphincter of Oddi. *Jpn. J. Pharmacol.* 1981, **31**, 77-83.
32. Persson C.G.A.: Adrenoceptor functions in the cat choledochoduodenal junction in vitro. *Br. J. Pharmacol.* 1971, **42**, 447-461.
33. Persson C.G.A.: Dual effects on the sphincter and gallbladder contraction induced by stimulation of the right great splanchnic nerve. *Acta Physiol. Scand.* 1973, **87**, 334-343.
34. Broughton A.C., Secord D.C., Scott G.W.: Effects of adrenergic stimulation on the choledochoduodenal sphincter mechanism. *Pharmacology* 1977, **15**, 152-161.
35. Liedberg G., Persson C.G.: Adrenoceptors in the cat choledochoduodenal junction studied in situ. *Br. J. Pharmacol.* 1970, **39**, 619-626.
36. Yamada K., Iizuka M.: Enhancement of the contractions of the isolated duodenum and Oddi's sphincter of rabbits by alpha adrenergic agents. *Nihon Heikatsukin Gakkaï Zasshi.* 1983, **19**, 115-122.
37. Hand B.H.: Anatomy and function of the extrahepatic biliary system. *Clin. Gastroenterol.* 1973, **2**, 3-29.
38. Aldman G.: Some comparative aspects on biliary motility in animal species. *Scand. J. Gastroenterol.* 1988, **23**, suppl. 152, 63-69.
39. Behar J., Biancani P.: Pharmacology of the biliary tract. W: S. G. Schultz (edit.). *Handbook of Physiology. The Gastrointestinal System*. Am. Physiol. Soc., Bethesda, MD 1989, s. 1103-1131.
40. Dahlstrand C., Dahlstrom A., Ahlman H.: Adrenergic and VIP-ergic relaxatory mechanisms of the feline extrahepatic biliary tree. *J. Auton. Nerv. Syst.* 1989, **26**, 97-106.
41. Ballal M.A., Sanford P.A.: Physiology of the sphincter of Oddi – the present and the future. Part 1. *Saudi J. Gastroenterol.* 2000, **6**, 129-146.
42. Dahlstrand C., Björck S., Edin R., Dahlström A., Ahlman H.: Substance P in the control of extrahepatic biliary motility in the cat. *Regul. Pept.* 1988, **20**, 11-24.
43. Huang J., Padbury R.T., Schlothe A.C., Cox M.R., Simula M.E., Harvey J.R., Baker R.A., Toouli J., Saccone G.T.: Somatostatin stimulates the brush-tailed possum sphincter of Oddi in vitro and in vivo. *Gastroenterology* 1998, **115**, 672-679.
44. Dahlstrand C., Theodorsson E., Dahlström A., Ahlman H.: VIP antisera inhibit the relaxatory motor responses of the feline sphincter of Oddi and gall-bladder induced by VIP or vagal nerve stimulation. *Acta Physiol. Scand.* 1989, **137**, 375-378.
45. Yamasato T., Nakayama S.: Effect of neurotensin on the motility of the isolated gallbladder, bile ducts and ampulla in guinea-pigs. *Eur. J. Pharmacol.* 1988, **148**, 101-106.
46. Sarles J.C.: Hormonal control of sphincter of Oddi. *Dig. Dis. Sci.* 1986, **31**, 208-212.

Prof. dr hab. Krzysztof Romański, Katedra Biostruktury i Fizjologii, Wydział Medycyny Weterynaryjnej, Uniwersytet Przyrodniczy, ul. Norwida 31, 50-375 Wrocław, e-mail: krzysztof.romanski@up.wroc.pl

Obustronna odma opłucnowa jako powikłanie rany okolicy pachowej u konia – opis przypadku

Radomir Henklewski, Marta Szmigielska, Anna Biazik, Maja Drożdżyńska, Wojciech Kinda, Agnieszka Fulbiszewska-Pietsch

z Katedry i Kliniki Chirurgii Wydziału Medycyny Weterynaryjnej we Wrocławiu

Rany okolic przedmostkowej i pachowej zdarzają się u koni często. Urazy powstają najczęściej wskutek nabiegnięcia na przeszkodę, na ostrzy przedmiot lub zderzenia z ogrodzeniem w trakcie zabaw na pastwisku (1, 2, 3). Rozbudowana muskulatura tego regionu ciała, połączona z bogatym ukrwieniem (4) sprzyja procesom gojenia, dzięki czemu nawet rozległe rany tej okolicy goją się zazwyczaj szybko i bez pozostawienia wyraźnej blizny. Z tego typu urazami wiąże się jednak kilka rzadkich, charakterystycznych dla takich właśnie uszkodzeń ciała komplikacji, z których każdorazowo musi zdać sobie sprawę lekarz biorący pod opiekę takiego pacjenta.

Opis przypadku

Ogier, 2,5-letni, przyjęty do Kliniki Chirurgii z objawami bardzo silnej duszności. Z wywiadu ustalono obecność rany okolicy pachowej, zauważonej przy sprrowadzaniu zwierząt z wybiegu, zaopatrzonej przez lekarza weterynarii w terenie, na około 24 godz. przed przyjazdem do kliniki.

W chwili przyjęcia koń wykazywał bardzo silną duszność, połączoną z nienaturalną, intensywną pracą klatki piersiowej oraz objawami dezorientacji i pobudzenia. Oddechem towarzyszył ciężki, świszczący odgłos zasysania powietrza przez ranę, słyszalny przy każdym kroku zwierzęcia.

Badaniem klinicznym stwierdzono: – głęboką ranę penetrującą aż do jamy opłucnej w okolicy pachowej kończyny prawej, – dużego stopnia odmę podskórną, szczególnie obszaru głowy i szyi, – zaawansowaną sinicę błon śluzowych, – tętno >110/min, nieregularne, słabo wyczuwalne na tętnicach obwodowych.

Wykonane badanie morfologiczne krwi wykazało niewielkiego stopnia leukocytozę ($15,4 \times 10^3/\text{mm}^3$) oraz podwyższenie wartości hematokrytu (49,8%).

Ze względu na stan zwierzęcia i tempo nasilania się objawów niewydolności oddechowej nie pobierano krwi tętniczej do badań gazometrycznych.

Zdjęcia rentgenowskie, wykonane w projekcji bocznej prawo-lewej i lewo-prawej, pozwoliły na potwierdzenie podejrzenia obustronnej odmy opłucnowej (ryc. 1).

Już w trakcie postępowania diagnostycznego wdrożona została tlenoterapia, którą przeprowadzono za pomocą koncentratora tlenu (o niskim natężeniu przepływu wynoszącym 3–5 l/min, aby dodatkowo nie niepokoić zwierzęcia). Założony został wenflon do żyły szyjnej zewnętrznej. W celu usunięcia powietrza z jamy opłucnej wykonano znieczulenie miejscowe (15 ml lignokainy 2%)

w górnej 1/3 trzynastej przestrzeni międzyżebrowej, po prawej stronie klatki piersiowej, a następnie po upływie ok. 5–10 min od momentu jego aplikacji dokonano punkcji jamy opłucnowej wenflonem 12 G, długości 8 cm. Wydobywające się pod dużym ciśnieniem na zewnątrz klatki piersiowej (po usunięciu mandryny) powietrze świadczyło o wystąpieniu u konia tzw. odmy przeżnej, której groźne dla życia skutki wynikają nie tylko z upośledzenia funkcji oddechowej, ale także znacznej depresji układu krążenia (5, 6, 7). Po ustąpieniu spontanicznego wypływu gazu, za pomocą przedłużki z kranikiem trójdrożnym i strzykawką 50 ml usunięto jeszcze ok. 7 l powietrza, nim odtworzone zostało podciśnienie właściwe dla jamy opłucnej. Jednocześnie z odbarczaniem płuc podjęto działania zmierzające do zaopatrzenia i uszczelnienia rany, którą zaszyto na głucho, po uprzednim umieszczeniu w niej jałowej serwety operacyjnej. Już w trakcie powyższych działań oddech zwierzęcia stopniowo się uspokajał, przy jednoczesnym ustępowaniu objawów ekscytacji. Liczba tętna, z wyjściowych 110, spadła do ok. 60 uderzeń na minutę.

Wdrożona została terapia przeciwbólowo-przeciwzapalna (megluminian fluniksyny 1,1 mg/kg m.c.), antybiotykoterapia (siarżan gentamycyny – 6,6 mg/kg m.c./24 h i penicylina potasowa – 35 000 j/kg m.c./6 h) oraz płynoterapia (10 l NaCl 0,9%).

Założony uprzednio dren przyszyto i pozostawiono na 4 dni (ryc. 2).

Pomimo braku nawrotu objawów duszności, po upływie 12h wykonano zdjęcia rentgenowskie, które uwidoczniły ponowne nagromadzenie dużej ilości gazu w jamie opłucnej. Odbarczanie dało pozytywny efekt w postaci rozprężenia tkanki płucnej widocznego wyraźnie na zdjęciach kontrolnych (ryc. 3).

Trzeciego dnia od przyjęcia konia do kliniki wyciągnięta została serweta uszczelniająca ranę. Wysięk z rany był bezzapachowy, surowiczo-krwisty. Powstałą jamę

wypełniono jałową gazą i założono opatrunek uciskowy na 24 godz. Po tym czasie, po wykonaniu jeszcze jednej kontroli radiologicznej, usunięto dren z jamy opłucnej. Ranę w okolicy pachy pozostawiono otwartą, do gojenia przez ziarninowanie. Stosowano codzienne oczyszczanie i płukanie rany preparatami dezynfekcyjnymi i przyspieszającymi ziarninowanie.

Terapię przeciwbólowo-przeciwzapalną prowadzono przez 5 kolejnych dni. Rozległość i głębokość rany, a także pojawienie się bardzo obfitego wysięku zdecydowały o przedłużeniu antybiotykoterapii dożylną do 11 dni oraz kontynuacji podawania domięśniowego kombinacji benzylopenicyliny prokainowej (8 mg/kg m.c.) i dihydrostreptomycyny (8 mg/kg m.c.) przez kolejny tydzień, pomimo braku jakichkolwiek objawów ogólnych, mogących świadczyć o rozwoju zakażenia (temperatura, samopoczucie, apetyt, badanie morfologiczne krwi).

Ze względu na utrzymującą się początkowo odmę podskórną oraz groźbę rozziwienia rany wlotowej do klatki piersiowej, przez 7 dni koń nie był wyprowadzany z boksu. Po tym okresie rozpoczął kilkuminutowe spacerowanie w rękę, o stopniowo zwiększanej częstotliwości i czasie trwania.

Po ok. 2 tyg. obfitość wysięku z rany uległa wyraźnemu zmniejszeniu. Głęboka jama zaczęła się stopniowo wypełniać ziarniną. W celu ograniczenia rozwoju nadmiernie bujającej tkanki stosowano przymoczek z roztworu polikrezulenu. Po 5 tygodniach od rozpoczęcia leczenia rana uległa całkowitemu wygojeniu. Koń został wypisany z kliniki w stanie ogólnym dobrym. Przez cały czas hospitalizacji nie obserwowano żadnych objawów duszności, mogących świadczyć o nawrocie odmy.

Omówienie przypadku

Każdy uraz, sugerujący możliwość uszkodzenia klatki piersiowej musi być

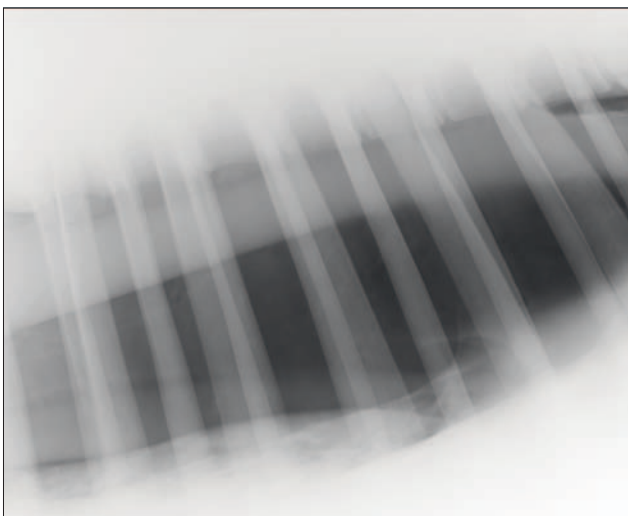
A case of bilateral pneumothorax complicating axillary injury in horse

Henklewski R., Szmigielska M., Biazik A., Drożdżyńska M., Kinda W., Fulbiszewska-Pietsch A., Department and Clinic of Surgery, Faculty of Veterinary Medicine, Wrocław University of Environmental and Life Sciences

The purpose of this paper was to describe a case of bilateral pneumothorax which has developed due to the complication of axillary region injury in a horse. Pneumothorax defines as an entry of air into pleural cavity in sufficient quantity to cause the collapse of the lung and consequent respiratory disorder. In horses it can often result from external trauma in association with rib fractures, form the rupture of a pulmonary bulla with pulmonary disease or extension of subcutaneous emphysema. Pneumothorax can be classified according to the pathology involved as: open, closed or tension. Tension pneumothorax is a very dangerous form and has the worse cardiopulmonary consequences. Lacerations to the pectoral and axillary region are very common in horses. The most frequent cause is the collision with various objects. These wounds should be thoroughly explored for the presence of foreign bodies or secondary rib fractures. Horses suffering from large axillary wounds should be carefully monitored for the development of subcutaneous emphysema and impending pneumothorax. The wound acts as a one-way valve allowing air to dissect in the subcutaneous tissues, into the mediastinum, and finally into the pleural cavity. As a result continuously increasing air pressure in the pleural cavity causes progressive collapse of the lung tissue. If not relieved a tension pneumothorax that can be life threatening.

Keywords: pneumothorax, axillary wound, horse, treatment.

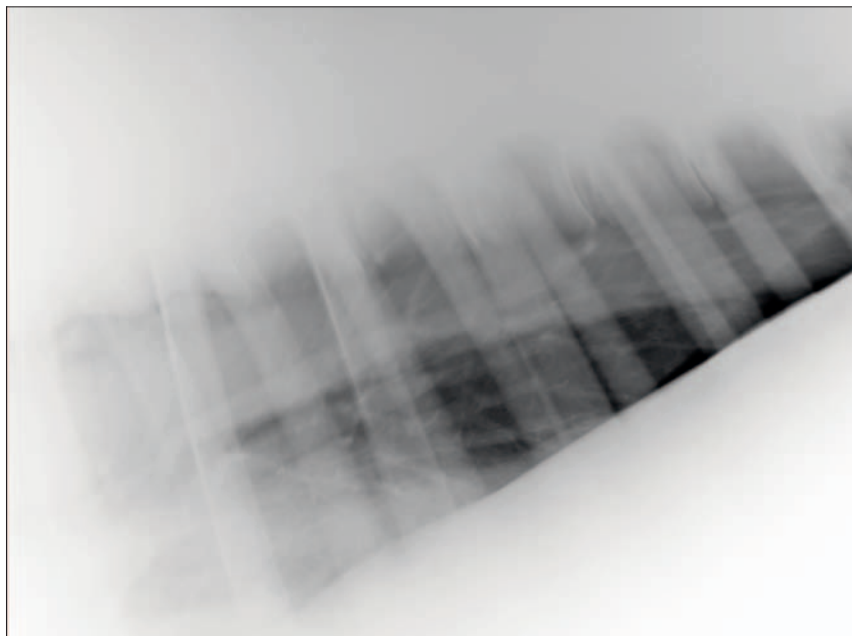
traktowany ze szczególną uwagą, jako stanowiący potencjalne zagrożenie dla życia zwierzęcia (1, 3). W każdym przypadku musi zostać wdrożone intensywne



Ryc. 1. Radiogram przedstawiający odmę opłucnową



Ryc. 2. Wenflon 12 G, długości 8 cm z przedłużką i kranikiem trójdrożnym zabezpieczony i pozostawiony w jamie opłucnej



Ryc. 3. Radiogram kontrolny po odbarczeniu jamy opłucnej

leczenie, a także dokładny monitoring wydolności wentylacyjnej pacjenta, w połączeniu z terapią mogącego się rozwinąć wstrząsu (5, 7, 9).

Rany w okolicach przedmostkowej i pachowej koni bardzo często są przyczyną bezpośredniego uszkodzenia klatki piersiowej z tak poważnymi następstwami, jak odma opłucnowa (*pneumothorax*), odma śródpiersiowa (*pneumomediastinum*), krwiak opłucnej (*haemothorax*) czy złamania żeber. Najczęściej występującym powikłaniem jest jednak odma podskórna niestanowiąca bezpośrednio zagrożenia dla życia zwierzęcia. Rana w takich przypadkach działa jak jednokierunkowa zastawka, umożliwiając wniknięcie powietrza głęboko w tkanki miękkie podskórne. Tą drogą może ono jednak dostawać się również dalej do śródpiersia i poprzez nie do jamy opłucnej, skutkując odmą opłucnową, niezależnie od braku przerwania ciągłości ściany klatki piersiowej (4,10). Dodatkowo mechanizm taki prowadzić może do wystąpienia najbardziej niebezpiecznego rodzaju odmy – odmy prężnej.

Każda taka rana musi więc zostać dokładnie zbadana pod kątem głębokości i kierunku penetracji, za szczególnym uwzględnieniem możliwości uszkodzenia stawu łokciowego, mostka lub żeber, a przede wszystkim ściany klatki piersiowej. Bardzo ważne jest dokładne oczyszczenie rany, usunięcie wszystkich fragmentów (ciała obce, odpryski kostne), mogących zalegać w głębszych warstwach i komplikować gojenie (4, 5). Należy jednak unikać płukania rany pod zbyt wysokim ciśnieniem, aby nie doprowadzić do zanieczyszczenia głębszych warstw, a także dodatkowego rozziwienia tkanek. W przypadku

większości ran dobrze sprawdza się założenie szwów odciążających, z zachowaniem odpowiedniego drenażu i możliwości spływu w najniższym punkcie. Rany z dużym ubytkiem tkanki leczy się sposobem otwartym *per secundam intentionem* (4, 7). U pacjentów, u których rozwija się odma podskórna, wskazane jest czasowe zamknięcie rany oraz ściśle ograniczenie ruchu, aby zminimalizować intensywność penetracji powietrza do tkanek miękkich, a tym samym możliwość przeniknięcia do śródpiersia i jamy opłucnej (10). Każde zaburzenie ze strony układu oddechowego powinno być wskazaniem do natychmiastowego badania radiologicznego lub ultrasonograficznego (9, 11), pozwalającego wykluczyć rozwój odmy opłucnowej. Jeżeli badanie potwierdzi obecność powietrza w jamie opłucnej, niezbędny jest natychmiastowy drenaż i odbarczenie płuc, ze wskazaniem do ciągłego monitoringu, aż do momentu zamknięcia się najgłębszych warstw rany (4, 5, 6).

Jamy opłucnowe u koni połączone są ze sobą w doczaszkowej i doogonowej części śródpiersia, w krótkim czasie może więc dojść do obustronnego zapadnięcia się płuc, stanowiącego bezpośrednie zagrożenie dla życia zwierzęcia (4, 6). W przypadku podejrzenia odmy prężnej, należy wziąć pod uwagę także znaczny stopień upośledzenia układu krążenia w wyniku bezpośredniego ucisku głównych naczyń żylnych, skutkującego znacznym obniżeniem obciążenia wstępnego serca i zaburzeniem perfuzji obwodowej. Kluczowe jest w takich okolicznościach wdrożenie płynoterapii i stopniowe odciążanie powietrza z klatki piersiowej (lepiej strzykawką 50 ml, a nie ssiakiem), aby nie pogłębiać już istniejących zaburzeń sercowo-płucnych

i uniknąć ryzyka powstania śródmiąższowego obrzęku płuc (6).

Potencjalnym powikłaniem każdej rany, mogącej penetrować do klatki piersiowej, jest rozwój zapalenia opłucnej i płuc. Niezbędne jest więc wdrożenie odpowiedniej antybiotykoterapii oraz leczenia przeciwzapalnego i okresowa kontrola stanu płuc. W przypadku pojawienia się płynu w jamie opłucnej, konieczny staje się drenaż ciągły (zastawka Heimlicha) lub powtarzany w zależności od potrzeby (6, 7).

Mnogość komplikacji mogących wiązać się z urazami okolicy pachowej u koni skłania do przywiązywania szczególnej wagi do drobiazgowej oceny i ścisłego monitoringu każdego takiego przypadku. Jakiegokolwiek zaniedbanie albo też zbagatelizowanie przez lekarza potencjalnych powikłań, prowadzić może do następstw mogących stanowić bezpośrednie zagrożenie dla życia zwierzęcia. Każda, nawet niewielka rana w tej okolicy musi więc zostać zbadana z należytą uwagą i świadomością mogących się z nią wiązać zagrożeń. Wystąpienie odmy podskórnej powinno być wskazaniem do szczególnie ścisłej kontroli stanu układu oddechowego. Każdy taki pacjent, nawet niewykazujący żadnych zaburzeń, musi być traktowany jako pacjent wysokiego ryzyka i poddany ścisłej obserwacji. Konsekwencją zaniechania takiego postępowania, w szczególności w przypadku pacjentów pozostawianych w terenie, a więc pozbawionych stałego nadzoru lekarskiego, może być nagła śmierć zwierzęcia.

Piśmiennictwo

1. Boy M., Sweeney C.: Pneumothorax in horses: 40 cases (1980-1997). *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 2000, **216**, 1955-1959.
2. Laverty S., Lavoie J., Pascoe J.: Penetrating wounds of the thorax in 15 horses. *Equine Vet. J.* 1996, **28**, 220-224.
3. Rojman Y. R., Newkirk E. S., Grewal J. S.: Penetrating injury at the thoracic inlet in a Paint-Arab mare. Case report. *Equine Vet. Educ.* 2009, **21**, 621-626.
4. Hassel D. M.: Thoracic trauma in horses. *Vet. Clin. North Am. Equine Pract* 2007, **23**, 67-80.
5. Chevalier H., Divers T. J.: Pulmonary dysfunction in adult horses in the intensive care unit. *Clin. Tech. Eq. Pract.* 2003, **2**, 165-177.
6. Hanson R. R.: Complications of equine wound management and dermatologic surgery. *Vet. Clin. North Am. Equine Pract.* 2008, **24**, 663-696.
7. Orsini J.A., Divers T. J.: *Equine Emergencies: Treatment and Procedures*. 3rd ed., Saunders, 2008, s. 454-456.
8. Hance S. R., Robertson J.T.: Subcutaneous emphysema from an axillary wound that resulted in pneumomediastinum and bilateral pneumothorax in a horse. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 1992, **200**, 8, 1107-1110.
9. Reef V. B.: Ultrasonography. IVIS, Document No. B0306.0106
10. Sande R. D., Tucker R. L.: Radiology of the equine lungs and thorax. IVIS, Document No. B0305.0104. Mc Gorum, B.C., Dixon P. M., Robinson N.E., Schumacher J.: *Equine Respiratory Medicine and Surgery*. Saunders, USA, 2007, s. 659-675.

Dr Radomir Henklewski, Katedra i Klinika Chirurgii, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Pl. Grunwaldzki 51, 50-366 Wrocław, e-mail: radomir.h@gmail.com