

# Znieczulenie wziewne wielbłąda jednogarbne- go – opis przypadku

Olga Drewnowska, Bernard Turek

z Katedry Chorób Dużych Zwierząt z Kliniką Wydziału Medycyny Weterynaryjnej w Warszawie

## Inhalant anesthesia in the dromedary camel – a case report

Drewnowska O., Turek B., Department of the Large Animal Diseases with the Clinic, Faculty of Veterinary Medicine, Warsaw University of Life Sciences – SGGW

This article aims at the presentation of a case of inhalant anesthesia in camel, a rare patient. A female dromedary camel 8-year old, weighting 350 kg, was presented to the clinic with a serious injury of the head, that has happened two weeks before. During examination severe damage of the right eye has been identified and therefore the enucleation under general anesthesia was ordered. For the surgery, anesthesia scheme of premedication with detomidine and butorfanol, induction with ketamine and diazepam and maintenance with inhalant isoflurane was performed. The animal was placed on recumbent position and full monitoring (capnography, ECG, pulse oximetry), during the surgical procedure was performed. Anesthesia lasted for 65 minutes and all vital parameters of the camel remained normal. Because of the high cardiovascular depression during the surgery, balanced anesthesia should be investigated in this species.

**Keywords:** general anesthesia, camelids, inhalation anesthesia.

W Europie wielbłądy jednogarbne (*Camelus dromedarius*) są dość rzadkim gatunkiem zwierząt przyjmowanych w klinikach weterynaryjnych. W Polsce są one utrzymywane jedynie w ogrodach zoologicznych i cyrkach. Z tego powodu, gdy taki pacjent zostanie zgłoszony do kliniki i wymagany jest zabieg chirurgiczny w znieczuleniu ogólnym, lekarze weterynarii stoją przed sporym wyzwaniem doboru metody znieczulenia. Na szczęście ze względu na podobieństwa między gatunkami wiele zasad znieczulenia stosowanych u lam i alpак dotyczy również wielbłądów (1, 2). Mimo to podczas planowania zabiegu chirurgicznego należy pamiętać o specyfice tego gatunku w zakresie fizjologii oraz behawioru. Wielbłądy mają bardzo silne mięśnie szyi, dlatego podejście do zwierzęcia, szczególnie wykazującego objawy bólowe, może być utrudnione – mogą one łatwo uderzyć głową lub odepchnąć osobę podchodzącą. Ponadto ich twarda i gruba skóra utrudnia wykonywanie iniekcji oraz założenie kateteru, a najlepszym miejscem jego założenia jest 1/3 górna część szyi, gdzie żyła szyjna zewnętrzna leży najbliższej skóry i jest widoczna (3). Dodatkowym utrudnieniem jest wąska jama ustna oraz ostre uzębienie, utrudniające wprowadzenie rurki intubacyjnej (1). Naturalną pozycją spoczynkową wielbłądów jest pozycja na mostku i ze względu na ryzyko regurgitacji zaleca się możliwie najdłużej utrzymywanie takiej pozycji podczas zabiegu.

Na przestrzeni ostatnich lat opublikowano kilka prac opisujących metody znieczulenia ogólnego

wielbłądów, jednak skupiają się one na znieczuleniu całkowitym infuzyjnym, ponieważ były to zabiegi wykonywane w terenie (1, 3, 4). Zdarzają się jednak przypadki, przy których konieczny jest skomplikowany zabieg wymagający wysokiej sterylności oraz długiego znieczulenia i stąd zapotrzebowanie na wykorzystanie leków wziewnych jako możliwie bezpiecznej metody. Obecna wiedza farmakologiczna pozwala anestezjologom na użycie izofluranu i rezygnację z halotanu, który był uznawany za lek o silnych efektach ubocznych, wywołujących spadek ciśnienia tętniczego, podniesienie ciśnienia parcjalnego dwutlenku węgla we krwi oraz hipoksję, które są szczególnie niebezpieczne u zwierząt o tak dużej masie ciała jak wielbłądy (5).

Użycie znieczulenia wziewnego maksymalizuje bezpieczeństwo i efektywność znieczulenia ogólnego, jednak ma to swoją cenę. Mimo że metabolizm wątrobowy jest mniej obciążony ze względu na brak metabolizmu izofluranu, wciąż jednak istnieje problem depresji krążeniowej, która wymaga wdrożenia kompleksowych metod monitoringu śródanestetycznego (3).

## Opis przypadku

Do kliniki przyjęto samicę wielbłąda jednogarbne-  
go w wieku 8 lat i o masie ciała 350 kg z historią ciężkiego urazu głowy, który miał miejsce dwa tygodnie wcześniej. Uraz był najprawdopodobniej spowodowany walką wielbłądów między sobą i w jej wyniku doszło do urazu prawego oka. Uraz był pierwotnie leczony przez lekarza w terenie, jednak wobec braku rezultatów wielbłąd został skierowany do kliniki na wykonanie enukleacji oka prawego. W klinice podczas szczegółowego badania klinicznego stwierdzono również zmiążdżenie przewodów nosowych po prawej stronie, które powodowało powstawanie świszczącego dźwięku oraz utrudniało zwierzęciu oddychanie.

Zwierzęciu ograniczono dostęp do paszy na 12 godzin przed zabiegiem, ale pozostawiono dostęp do wody (6). Wprowadzono kateter dożylny w 1/5 górnej długości szyi w lewą żyłę szyjną zewnętrzną, po czym przeprowadzono do miękkiego boksu wybudzeniowego. Do premedykacji użyto detomidyny 0,03 mg/kg m.c., potem ze względu na słabe uspokojenie po kolejnych 10 minutach podano kolejną dawkę 0,015 mg/kg m.c. Do indukcji użyto diazepam w dawce 0,2 mg/kg m.c. oraz ketaminy 3 mg/kg m.c. (4, 7). Proces kładzenia w asyście czterech osób przebiegł spokojnie, zwierzę na początku odprowadziło głowę na grzbiet, po czym przyjęło pozycję mostkową. Głowę odwiedziono i podparto. W następnej kolejności założono rozwieracz Gunthera i podjęto próbę manualnego

wprowadzenia rurki intubacyjnej o średnicy 20 mm. Po nieudanej próbie użyto rurki o średnicy 18 mm, wprowadzając wcześniej przez nią endoskop i za jego pomocą oraz otwierając ręką krtań, wprowadzono rurkę do tchawicy, po czym napompowano mankiety.

Po intubacji podłączono rurkę do aparatu anestetycznego Stephan dla dużych zwierząt z systemem zamkniętym wyposażonym w pochłaniacz dwutlenku węgla (ryc. 1). Rozpoczęto podawanie mieszanki tlenu (4 l/min) z powietrzem (1 l/min). Podawanie izofluranu rozpoczęto od poziomu 5% na parowniku. Podłączono kardiomonитор funkcji życiowych Datex Ohmeda Cardiocap 5 – pulsoksymetrię (czujnik na języku), kapnografię (w strumieniu bocznym) i EKG (3 odprowadzenia) i wykonywano pomiary przez cały czas znieczulenia. Odruchy oka były obserwowane na oku lewym (tab. 1). Wykonano znieczulenie miejscowe zagałkowe metodą czteropunktową, podając łącznie 20 ml lidokainy.

Po zakończeniu zabiegu wielbłąda pozostawiono w pozycji mostkowej i ułożono głowę po lewej stronie oraz wykonano ekstubację (ryc. 2). Dodatkowo założono krótką silikonową rurkę o średnicy 10 mm do lewego nozdrza i podawano tlen o przepływie 15 l/min do czasu wstawania i wybudzenia. Zwierzę wstało bez asysty, proces przebiegł prawidłowo w ciągu godziny od zakończenia zabiegu.

Jakość przebiegu znieczulenia została oceniona jako dobra. Podczas zabiegu nie zauważono znaczących zmian parametrów życiowych oprócz liczby uderzeń serca na minutę (tab. 1), i znajdowały się one w zakresie prawidłowym dla tego gatunku podczas znieczulenia. Na EKG obserwowano prawidłowy rytm zatokowy. Tętno spadło o 10 uderzeń na minutę stopniowo, od początku aż do skończenia zabiegu. Poziom dwutlenku węgla w powietrzu wydychanym zawierał się w przedziale 26–55 mmHg, a oddechy spontaniczne utrzymywały się na poziomie 6–7/min. Poziom saturacji tlenem nie spadał poniżej 92%. Błony śluzowe były różowe i wilgotne, a płynoterapia płynem Ringera z mleczanami była utrzymywana dożylnie na poziomie 3 litrów na godzinę. Jakość pulsu była dobra – mierzono ją palpacyjnie na tętnicy twarzowej.

## Omówienie

Detomidyna w proponowanej dawce 0,03 mg/kg m.c. nie była wystarczającą dawką sedacyjną i wymagała podania kolejnej dawki 0,015 mg/kg m.c., co skutkowało dobrym poziomem uspokojenia – zwierzę obniżyło głowę i wykazywało chwiejność na kończynach, nadal jednak utrzymując pozycję stojącą. Proces kładzenia przebiegał bez przeszkód, a asysta osób przy utrzymaniu zwierzęcia przy ścianie zapobiegła przewróceniu się zwierzęcia w sposób niekontrolowany na bok.

Najtrudniejszym momentem okazała się intubacja, jednak personel był wcześniej świadomy możliwych przeszkód (8), stąd zawczasu przygotowano endoskop. Pomimo dużej masy ciała zwierzęcia największa możliwa rurka intubacyjna miała średnicę zaledwie 18 mm, co jest sporą różnicą w porównaniu z końmi,



gdzie takiej samej wielkości zwierzę ma wprowadzaną rurkę intubacyjną o średnicy 26 mm. Pozycja mostkowa zapobiegła wzdęciu żwacza oraz regurgitacji i nie zanotowano żadnych zaburzeń układu pokarmowego po zabiegu, jak również przebieg wstawania zwierzęcia był bezproblemowy (2). Oparcie głowy na podwyższeniu podczas zabiegu umożliwiło lepszy dostęp chirurga do okolicy zabiegowej i wykluczyło przesuwanie się głowy.

Podczas zabiegu zauważono stopniowy spadek tętna, co może być powiązane z efektem ubocznym izofluranu

**Ryc. 1.** Monitoring śródoperacyjny oraz stacja znieczulenia wziewnego podczas zabiegu

**Ryc. 2.** Wybudzenie w pozycji mostkowej



Tabela 1. Przebieg podtrzymywania znieczulenia ogólnego u wielbłąda

| CZAS                   |                           | 10.10           | 10.15 | 10.20           | 10.25 | 10.30           | 10.35 | 10.40           | 10.45 | 10.50           | 10.55 | 11.00           | 11.05 | 11.10           | 11.15 | 11.20                                |                                   |       |  |  |  |
|------------------------|---------------------------|-----------------|-------|-----------------|-------|-----------------|-------|-----------------|-------|-----------------|-------|-----------------|-------|-----------------|-------|--------------------------------------|-----------------------------------|-------|--|--|--|
| minuty znieczulenia    |                           | 5               | 10    | 15              | 20    | 25              | 30    | 35              | 40    | 45              | 50    | 55              | 60    | 65              | 70    | 75                                   | <b>WYBUDZENIE</b>                 |       |  |  |  |
| OPERACJA               |                           |                 |       |                 |       |                 |       |                 |       |                 |       |                 |       |                 |       |                                      |                                   |       |  |  |  |
| płyny / CRI            | Płyn Ringera z mleczanami |                 |       |                 |       |                 |       |                 |       |                 |       |                 |       |                 |       |                                      | Czas znieczulenia (min) <b>65</b> |       |  |  |  |
|                        |                           |                 |       |                 |       |                 |       |                 |       |                 |       |                 |       |                 |       |                                      | Czas operacji (min) <b>40</b>     |       |  |  |  |
| izofluran %            |                           | 5               | 5     | 5               | 5     | 5               | 5     | 2               | 2     | 1.8             | 1.8   | 1.8             | 1.8   | 1.8             | 1.4   |                                      |                                   |       |  |  |  |
| O <sub>2</sub> (l/min) |                           | 4               | 4     | 4               | 4     | 4               | 5     | 5               | 5     | 5               | 5     | 5               | 5     | 5               | 5     | Czas wybudzenia (godz.) <b>11.20</b> |                                   |       |  |  |  |
| powietrze (l/min)      |                           | 1               | 1     | 1               | 1     | 1               | 1     | 1               | 1     | 1               | 1     | 1               | 1     | 1               | 1     |                                      |                                   |       |  |  |  |
| SpO <sub>2</sub>       |                           | 92              | 94    | 96              | 96    | 96              | 98    | 96              | 98    | 98              | 98    | 93              | 93    | 98              | 98    | Ekstubacja (godz.) <b>11.30</b>      |                                   |       |  |  |  |
| EtCO <sub>2</sub>      |                           | 47              | 46    | 55              | 46    | 47              | 47    | 46              | 46    | 48              | 47    | 47              | 47    | 49              | 45    |                                      |                                   |       |  |  |  |
| oddechy                |                           | 6               | 7     | 7               | 8     | 8               | 8     | 9               | 8     | 8               | 8     | 8               | 8     | 8               | 8     | Na mostku (godz.) –                  |                                   |       |  |  |  |
| błony śluzowe          |                           | blade, wilgotne |       | blade, wilgotne |       | blade, wilgotne |       | blade, wilgotne |       | blade, wilgotne |       | blade, wilgotne |       | blade, wilgotne |       |                                      |                                   |       |  |  |  |
| CRT                    |                           | <2s             |       | <2s             |       | <2s             |       | <2s             |       | <2s             |       | <2s             |       | <2s             |       | Stoi                                 |                                   | próby |  |  |  |
| jakość pulsu           |                           | +               |       | +               |       | +               |       | +               |       | +               |       | +               |       | +               |       | <b>12.30</b>                         |                                   | 1     |  |  |  |
| odruch powiekowy       |                           | –               |       | –               |       | –               |       | –               |       | –               |       | –               |       | –               |       | Jakość wybudzenia                    |                                   |       |  |  |  |
| tętno                  | 80                        |                 |       |                 |       |                 |       |                 |       |                 |       |                 |       |                 |       |                                      | <b>1 2 3 4 5</b>                  |       |  |  |  |
|                        | 70                        | 68              | 68    | 66              | 66    | 64              | 63    | 63              | 63    | 61              | 61    |                 |       |                 |       |                                      |                                   |       |  |  |  |
|                        | 60                        |                 |       |                 |       |                 |       |                 |       |                 |       | 58              | 58    | 58              | 58    |                                      |                                   |       |  |  |  |
|                        | 50                        |                 |       |                 |       |                 |       |                 |       |                 |       |                 |       |                 |       |                                      |                                   |       |  |  |  |
|                        | 40                        |                 |       |                 |       |                 |       |                 |       |                 |       |                 |       |                 |       |                                      |                                   |       |  |  |  |
|                        | 30                        |                 |       |                 |       |                 |       |                 |       |                 |       |                 |       |                 |       |                                      |                                   |       |  |  |  |
|                        | 20                        |                 |       |                 |       |                 |       |                 |       |                 |       |                 |       |                 |       |                                      |                                   |       |  |  |  |
|                        | 10                        |                 |       |                 |       |                 |       |                 |       |                 |       |                 |       |                 |       |                                      |                                   |       |  |  |  |

(jedynego leku używanego podczas podtrzymania znieczulenia) w postaci depresji krążeniowej (9). Wskazuje to na potrzebę wprowadzenia metod znieczulenia zrównoważonego, częściowo dożylnego. Niestety, w tym przypadku nie udało się założyć kateteru dotętniczego i prowadzić zalecanego monitoringu ciśnienia tętniczego, co nie daje pełnego obrazu zmian w obrębie układu krążenia. Podczas wstawiania zwierzę pozostawało w pozycji mostkowej – jest to pozycja naturalna dla wielbłądów podczas snu, dlatego nie było konieczności podtrzymywania przed upadkiem na boki. To zdecydowanie wpłynęło pozytywnie na proces wstawiania.

**Podsumowanie**

Znieczulenie wziewne wielbłąda jednogarbnego jest w wielu aspektach podobne do znieczulenia ogólnego koni. Jest efektywnym sposobem znieczulenia do dłuższych zabiegów, jednak wymaga dokładnego śródoperacyjnego monitoringu parametrów życiowych. Ze względu na znaczące depresyjne działanie izofluranu na układ krążenia sugeruje się jednoczesne podawanie leków dożylnych w systemie PIVA (partial intravenous anesthesia – znieczulenie częściowo dożylnie), co zmniejsza konieczne zużycie izofluranu.

**Piśmiennictwo**

1. Clarke K.W., Trim C.M., Hall L.W.: Anesthesia of sheep, goats and other herbivores. W: *Veterinary Anaesthesia*. 11<sup>th</sup> ed., WB Saunders, London 2014, 345–368.
2. Mohamadnia A.R., Hughes G., Clarke K.W.: Maintenance of anaesthesia in sheep with isoflurane, desflurane or sevoflurane. *Vet Rec.* 2008, **163**, 210–215.
3. Pereira F.L.G., Greene S.M., McEwen M.M., Keegan R.: Analgesia and anesthesia in camelids. *Small Rumin. Res.* 2006, **61**, 227–233.
4. Al-Mubarak A.I.: Clinical evaluation of ketamine with romifidine and diazepam, for total intravenous anaesthesia (TIVA) in dromedary camel. *J. Camel Pract. Res.* 2012, **19**, 197–200.
5. Singh R., Peshin P.K., Patil D.B., Sharda R., Singh J., Singh A.P., Sharifi D.: Evaluation of halothane as an anaesthetic in camels. *Transb. Emerg. Dis.* 1994, **41**, 359–368.
6. Riebold T.W., Kaneps A.J., Schmotzer W.B.: Anesthesia in the llama. *Vet. Surg.* 1989, **18**, 400–404.
7. Ahmed A.F., Alsobayil F.A., El-Tookhy O.S.: Evaluation of halothane anaesthesia after xylazine/ketamine administration in dromedary camels (*Camelus dromedarius*). *J. Camel Pract. Res.* 2015, **22**, 151–158.
8. White R.J., Bali S., Bark H.H.: Xylazine and ketamine anaesthesia in the dromedary camel under field conditions. *Vet Rec.* 1987, **120**, 110–113.
9. Steffey E.P.: Inhalation anaesthetics. W: Thurmon J.C., Tranquilli W.J., Benson G.J. (eds): *Lumb and Jones Veterinary Anaesthesia*, 3<sup>rd</sup> ed., Williams and Wilkins, Philadelphia, USA, 297–239.

Lek. wet. Olga Drewnowska,  
e-mail: vet.olgadrewnowska@gmail.com