

Powikłania występujące po ekstrakcji zębów policzkowych u koni

© MARTA MARCINEK, © PAULINA ZIELIŃSKA, © ZDZISŁAW KIEŁBOWICZ

Katedra i Klinika Chirurgii, Wydział Medycyny Weterynaryjnej, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu,
pl. Grunwaldzki 51, 50-366 Wrocław

Otrzymano 11.05.2022

Zaakceptowano 27.07.2022

Marcinek M., Zielińska P., Kielbowicz Z.

Complications after surgical extraction of cheek teeth in horses

Summary

The aim of this article is to summarise the factors that influence the occurrence of complications after surgical extraction of teeth in horses. This is influenced not only by the choice of method, but also by the age of the horse, the position of the tooth, the experience of the person performing the procedure and the available diagnostics methods. It should be emphasised that the procedure is performed only when there is no possibility of further conservative treatment and an increasing clinical condition may be an important risk factor for complications. Further studies focusing on the topic are needed to fully assess the number of complications and the links between their occurrence and the relevant factor.

Keywords: complications, equine, tooth extractions, horse dentistry

W zależności od wyboru metody i sytuacji danego pacjenta, komplikacje po ekstrakcji zębów policzkowych u koni występują częściej w porównaniu do innych powszechnie wykonywanych zabiegów chirurgicznych u tych zwierząt (25). Wpływa na to wiele czynników, a jednym z nich jest zastosowana metoda zabiegu, gdyż ryzyko wystąpienia powikłań wynosi od 3,6% przy ekstrakcji *per os* zębów policzkowych do 80% przy wybijaniu zębów szczękowych w znieczuleniu ogólnym (32). Ekstrakcja jest wykonywana w przypadku przemieszczeń i infekcji zębów, złamań, zaklinowań, chorób przyzębia, nowotworów, nadliczbowych lub dodatkowych zębów (4). Stosuje się ją wtedy, gdy metody zachowawcze leczenia, takie jak opracowanie próchnicy lub diastem, są nieskuteczne, a zły stan kliniczny nasila się (13), co dodatkowo wpływa na ryzyko wystąpienia powikłań pozabiegowych ekstrakcji. Istotnymi czynnikami są również: wiek konia, położenie zęba, doświadczenie lekarza, jego umiejętności i dostępna diagnostyka (radiologia, tomografia komputerowa, endoskopia, histopatologia, cytologia, dentaloskopia i mikrobiologia) (20). Z tych względów istotne jest zwrócenie uwagi na możliwe powikłania pozabiegowe, których prawdopodobieństwo pojawienia się jest zależne od wyżej wymienionych czynników (52).

Umiejscowienie i budowa zęba

Na ryzyko wystąpienia komplikacji pozabiegowych wpływa nie tylko budowa anatomiczna zęba (np.: róż-

nice pomiędzy trzonowcami i przedtrzonowcami), ale również położenie, gdyż stwierdzano więcej komplikacji podczas ekstrakcji zębów żuchwy niż szczęki (25, 32). Może to wynikać z tego, że zęby policzkowe szczęki są nie tylko szersze niż ich dolne odpowiedniki, ale również odległość między rzędami zębów szczękowych jest o około 23% szersza niż w przypadku zębów żuchwy, które są węższe i ciasniej ułożone, co ma uzasadnienie w sposobie i wzorcu żucia tych zwierząt (9). Należy podkreślić fakt, że anatomiczne cechy wyrostka zębodołowego żuchwy sprawiają, że kość żuchwy jest bardziej podatna na powikłania pozabiegowe niż kość szczęki (25). Według przeprowadzonych badań z 2020 r., gdzie poddano ekstrakcji 428 zębów, komplikacje najczęściej występowały przy usunięciu przedtrzonowców żuchwy 06-08. Głównie dotyczyły one zaburzeń w gojeniu się wyrostka zębodołowego oraz uszkodzenia jego ściany i zapalenia kości żuchwy (32). Prawdopodobnie jest to spowodowane przez gorsze ukrwienie łuków żuchwowych niż szczękowych, co przekłada się na szybkość leczenia oraz zdolność bakterii do rozwoju (11). Wiąże się to również z gorszym drenażem ran pooperacyjnych i większą predyspozycją do zalegania pokarmu w zębodołach żuchwy niż szczęki (32).

Ponadto w wyniku błędu osoby wykonującej zabieg może dojść do porażenia lub uszkodzenia nerwu policzkowego i jego odgałęzień, uszkodzenia tętnicy podniebiennej większej podczas bocznej bukkotomii

zębów szczękowych lub repulsji w szczególności zębów żuchwowych (11). Do każdego przypadku należy podchodzić indywidualnie i szczególnie należy zwracać uwagę na zęby nadliczbowe oraz dodatkowe, gdyż czasami usunięcie zęba od strony jamy ustnej jest niemożliwe (26). Skłania to do wyboru bardziej inwazyjnej metody ekstrakcji, jak przez chirurgiczne dojsię np.: „boneflap”, czyli stworzenie okienka w czaszce, w celu uzyskania dostępu do zęba (26). Często trudno odróżnić ząb prawidłowy od nadliczbowego czy dodatkowego. Warto dodać, że u ras takich jak np. konie czystej krwi arabskiej, które charakteryzują się wąskimi żuchwami i stosunkowo małymi rozmiarami czaszki, procedury dentystyczne wykonuje się trudniej, gdyż jest mniejsze pole do wykonywania zabiegu. Mają one płytsze zębodoły żuchwy i szczęki oraz proporcjonalnie krótsze korony rezerwowe niż konie, które wywodzą się od koni leśnych lub bagiennych (*Equus mosbachensis*), dlatego należy traktować je z szczególną ostrożnością (48).

U młodych koni „wilcze zęby”, czyli pierwsze przedtrzonowce, pojawiają się między 6. a 18. miesiącem życia, ale zdarzały się też u koni powyżej 2. roku życia (22). W przypadku zębów wilczych ryzyko złamania lub przeoczenia resztek zębowych prowadzi do stanu zapalnego i wymaga korekcji chirurgicznej (11), która – jak każda procedura chirurgiczna – niesie ryzyko pozabiegowych komplikacji (37).

Diagnostyka

Początkowym etapem diagnostyki stomatologicznej jest wywiad, a następnie ogólne badanie kliniczne zwierzęcia. Należy zwrócić uwagę na symetrię głowy, obrzęk tkanek miękkich, guzy kostne oraz zagłębienia sugerujące wcześniejsze operacje zatok. Przed sedacją warto wykonać test bocznych ruchów żuchwy oraz test podania marchewki, który jest istotny dla pacjentów z odontoklastyczną resorpcją i hipercementozą zębów – EOTRH (Equine Odontoclastic Tooth Resorption and Hypercementosis). Po sedacji i rozwarciu jamy ustnej konia, jedynym sposobem na zbadanie trudno dostępnych miejsc jest użycie lusterka stomatologicznego albo endoskopu stomatologicznego, który umożliwia precyzyjne ustawienie narzędzi podczas operacji w obrębie jamy ustnej (53). Stomatologia koni powinna opierać się na dokładnej diagnostyce w celu wczesnego wykrycia chorób zębów i jak najszybszym wdrożeniu leczenia (42), dlatego endoskopowe badanie jamy ustnej powinno być nierozłącznym elementem badania stomatologicznego (47). Jeżeli leczenie zachowawcze zawiedzie lub jest niemożliwe, a postępujący proces zapalny może rozprzestrzeniać się na pobliskie tkanki, należy zdecydować się na ekstrakcję zainfekowanego zęba. Należy jednak zaznaczyć, że konie jako zwierzęta uciekające przed drapieżnikami, starają się nie okazywać oznak bólu i często właściciele nie zauważają subtelnych objawów, co prowadzi do zaostrenia cho-

roby (43). Z tego względu bardzo istotne są rutynowe badania stomatologiczne, aby nie tylko ograniczyć ból związany z infekcją zębów, ale poprawić dobrostan zwierząt. Sytuacja ma się zgoła inaczej, jeżeli zainfekowany ząb zostanie zdiagnozowany później, co zwiększa możliwość powikłań. W zaawansowanym stadium choroby zębów pacjenci często potrzęsają głową, powoli przeżuwają, jedzą jedną stroną oraz można zauważyć niestrawione resztki pokarmu w kale (7), jednakże objawy te są niespecyficzne i mogą być związane z innymi chorobami (43).

Bardzo istotne jest wykonywanie pełnej diagnostyki głowy oraz tkanek miękkich, która umożliwi uwidocznienie struktury zęba, położenie korzeni i koron rezerwowych (40). Można ją przeprowadzić przy użyciu różnych metod obrazowania, takich jak: RTG, scyntygrafia, tomografia komputerowa. Największą popularnością cechuje się badanie radiologiczne, które jest bardzo pomocne w ocenie infekcji, złamania, przemieszczenia zęba i jest wskazówką w dalszym postępowaniu. RTG nie może być jednak wykorzystywane we wszystkich przypadkach (28, 40). Wynika to z faktu nakładania się na siebie różnych struktur anatomicznych oraz niezdolności radiologii do wykrycia wczesnych zmian chorobowych (55). Bardziej czuła jest tomografia komputerowa, która obrazuje nie tylko elementy kostne, ale również tkanki miękkie (40). Zdarzają się przypadki, gdzie przy wykonaniu RTG głowy konia zęby wyglądają prawidłowo, natomiast po wykonaniu tomografii komputerowej okazuje się, że jest obecny proces zapalny (29). Warto korzystać również z scyntygrafii, która umożliwia wykrycie zmian w najwcześniejszym stadium choroby oraz jest bardziej przydatna w niepewnych przypadkach, gdzie inne metody diagnostyczne wykazują niejednoznaczne wyniki (40, 55). Istotne jest też doświadczenie osoby opisującej wyniki badań i kompleksowa analiza, gdyż może zdarzyć się nadinterpretacja obrazu.

Niektóre choroby zębów mogą być oceniane wizualnie, szczególnie warto zwrócić uwagę na choroby przyzębia oraz próchnicę. Hypoplazja cementu i próchnica lejka powodują osłabienie struktur i predysponują go do patologicznych złamań oraz utraty zębów (14). Z tego względu wcześniejsze wykrycie zmian i wdrożenie leczenia może zapobiec poważniejszym schorzeniom, takim jak zapalenie miazgi i tkanek okołowierzchołkowych (6). Może to doprowadzić do obumarcia miazgi i przejścia zapalenia na pobliskie tkanki, co skutkuje osłabieniem zębów i ich większą podatnością na złamania.

Z przebadanych 57 zębów szczękowych u koni stwierdzono, że główną przyczyną infekcji wierzchołkowej (51% badanych zębów) była anachoreza, czyli przenikanie bakterii z krwi i limfy do miazgi zęba bez jej odsłonięcia (14). Istotna jest rola bakterii w tym procesie. Przyczyniają się one nie tylko do powstawania kamienia nazębnego i próchnicy, ale oprócz tego

mogą wywołać bakteriami jak w przypadku 17-letniego wałacha i 5-letniej klaczy (3, 32). Stwierdzono bakteryjne zapalenie opon mózgowo-rdzeniowych, gdzie przyczyną była ekstrakcja zębów policzkowych (1, 56). W innych opracowaniach przebadano 20 koni, wykonując posiewy krwi oraz wymazy z zębodołów po usuniętych zębach (policzkowych, siekaczy i kłów). Stwierdzono obecność bakterii: *Streptococcus* spp., *Actinomyces* spp., *Fusobacterium* spp. i *Prevotella* spp. (33), jednakże u żadnego z koni nie wystąpiły powikłania związane z bakteriami, co potwierdza, że sama obecność bakterii w krwiobiegu nie determinuje zapaleń ogólnoustrojowych. Należy również pamiętać, że niektóre konie, które poddaje się ekstrakcji zębów, wykazują już objawy kliniczne, takie jak: jednostronny wyciek z nozdrzy, gorączka, miejscowy obrzęk żuchwy lub szczęki czy zapalenie zatok, co wpływa na ocenę komplikacji pozabiegowych.

Ekstrakcja zębów policzkowych u koni młodych

Duże znaczenie mają położenie chorego zęba oraz wiek konia, gdyż niektóre zaburzenia i choroby, występują częściej w danej grupie wiekowej niż inne. Wpływa to na zwiększone ryzyko wystąpienia powikłań pozabiegowych. Od pierwszego roku życia do 5 lat wyrzynają się kolejno 24 stałe zęby policzkowe i 12 siekaczy, powodując wypadanie zębów mlecznych (27). U samców do 6 roku życia są już obecne kły, u samic zazwyczaj nie występują lub są w formie szczątkowej (22). W czasie tych zmian istnieje ryzyko długotrwałego zalegania przetrwałych zębów mlecznych lub ich fragmentów oraz nieprawidłowe wyrzynanie się zębów, co może prowadzić do powstawania powikłań w wyniku pojawienia się dużych torbieli erupcyjnych, a w następstwie do infekcji wierzchołkowych i toczącego się procesu zapalnego (5, 25).

Po pojawieniu się zębów stałych dochodzi do wyrzynania korony klinicznej i wysuwania korony rezerwowej, co prowadzi do ścierania powierzchni okluzyjnej (9). Jest to spowodowane rozluźnieniem więzadła przyzębia, co wiąże się z jego dynamicznymi zmianami strukturalnymi, mającymi na celu utrzymanie podparcia oraz adaptację do zaistniałych warunków (49). Oprócz tego w czasie życia konia poprzez ciągłe ścieranie zębów dochodzi do skracania się długości zęba (9). U koni młodych korony rezerwowe zębów osiągają długość nawet około 9 cm (32), co utrudnia ekstrakcję *per os* i wymaga użycia większej siły, aby doszło do przerwania więzadeł zębodołowych (7, 8, 32). Natomiast duże siły użyte w trakcie zabiegu przekładają się na większą traumatyzację okolicznych tkanek (kości wyrostka zębodołowego, dziąseł, innych zębów) i zwiększone ryzyko infekcji bakteryjnej (8, 32). Należy zaznaczyć, że długie korony zębów młodych koni w większości stanowi korona rezerwowa, która jest osadzona w głębokich zębodołach. Z tego względu, pojawiające się infekcje wierzchołkowe powodują zwykle zapalenie

sąsiednich tkanek kostnych (kości szczęki, żuchwy, wyrostka zębodołowego), w zależności od zęba, deformacje tkanek miękkich, ból pooperacyjny, przetoki zębowe (ustno-szczękowe, ustno-zatokowe, ustno-skórne) oraz zapalenie zatok przynosowych, szczególnie szczękowej donosowej i doogonowej (7, 14).

U koni młodych, w wieku poniżej 5 lat, korzenie czterech ostatnich zębów policzkowych zajmują znaczną część zatok obocznych nosa (27). Gdy czaszka rośnie, zęby te zmieniają położenie w zatokach, a wraz z erupcją przemieszczają się donosowo-rostralnie (18), co przy nieprawidłowym ustawieniu zębów szczęki i żuchwy względem siebie może powodować miejscowe przerosty (haki, dzioby itp.), które nieleczone doprowadzają do zmian zgryzu i w konsekwencji osłabienia zęba, powstawania diastem (7). U koni w wieku powyżej 5 lat zębodoł czwartego przedtrzonowca (08) i pierwszego trzonowca (09) znajdują się w zatoce szczękowej donosowej, natomiast zębodoły drugiego (10) i trzeciego zęba trzonowego (11) znajdują się w zatoce szczękowej doogonowej (21). Ma to istotne znaczenie przy wystąpieniu wtórnego zapalenia zatok, gdyż komunikacja pomiędzy tymi strukturami (połączenie z przewodem nosowym środkowym przez zatokę szczękową) przy istniejącej infekcji może być przyczyną rozwijającego się stanu zapalnego i w konsekwencji prowadzić do powikłań (45). Może dojść do przeniesienia procesu przez ciągłość tkanek lub w następstwie zniszczenia naturalnych barier. W badaniu z 2012 r. przeprowadzonym na grupie 200 koni z chorobami zatok, 40 z nich miało wtórne zapalenie zatok obocznych nosa po patologii zębów, gdzie głównym powodem była infekcja okołowierzchołkowa (12). Według tych samych badań, najczęściej zajęte zatoki przynosowe przez wtórny proces zapalny spowodowany infekcją wierzchołkową zęba, to zatoka szczękowa doogonowa (73%) i donosowa (78%) oraz zatoka małżowinowy doobrzuszej (75%) (12). Wskazaniem do leczenia jest ekstrakcja chorego zęba lub w niektórych przypadkach połączona z dojściem chirurgicznym przez trepanację zatok, bukkotomię czy „boneflap”. Wiąże się to z wystąpieniem takich powikłań, jak: większe ryzyko złamania zainfekowanego zęba, złamania kości, zapalenia okostnej, skóry, tkanki podskórnej, uszkodzenia nerwów, naczyń krwionośnych oraz kości wyrostka zębodołowego (4).

Korony rezerwowe zębów policzkowych stają się krótsze wraz z wiekiem konia, wypełniając mniejszą część obu zatok szczękowych, jednocześnie powiększając objętość tych zatok. Po 5.-9. roku życia korzenie czwartego przedtrzonowca (08) nie komunikują się już z zatoką szczękową donosową, a zamiast tego jego korona, korzenie i struktury zębodołowe tworzą przednią ścianę zatoki szczękowej donosowej (45), dlatego jest on mniej prawdopodobną przyczyną wystąpienia wtórnego zapalenia zatok. Według badań z 2001 r. średnia wieku z 277 przebadanych koni, u których wystąpiło wtórne zapalenie zatok, wynosiła 6 lat (52). Większości

powikłań można uniknąć lub zminimalizować ryzyko dzięki dokładniej ocenie zajętych zatok przez proces zapalny, wyboru metody ekstrakcji zęba, lokalizacji chorego zęba, wieku konia, stopnia zaawansowania choroby oraz doświadczenia osoby przeprowadzającej zabieg (4, 19, 32, 44).

Ekstrakcja zębów policzkowych u koni starszych

Z badań z 2012 r. wynika, że konie powyżej 15. roku życia mają większą częstotliwość występowania zaburzeń stomatologicznych (31) i nieprawidłowości w obrębie uzębienia występują u 95,4% pacjentów geriatrycznych (30). Wraz z wiekiem po pojawieniu się zębów stałych dochodzi nie tylko do zmian w obrębie zatok, ale również przez stałe wysuwanie korony z równoczesnym ścieraniem powierzchni okluzyjnej, zmniejsza się stabilność zębów i częściej dochodzi do ich wypadania (39). Można zaobserwować szereg zmian w komorze miazgi: zmniejszenie ilości składników komórkowych, tendencję do stwardnienia zębiny, zmniejszenie liczby i jakości naczyń krwionośnych oraz nerwów (10). Wraz z wiekiem zęby stają się twardsze, gdyż zębina twardnieje a ilość miazgi i szkliwa maleje. Należy również podkreślić, że zęby są głównie zbudowane ze związków nieorganicznych, natomiast złamania materiału nieorganicznego nie goją się. Jednak rekompensuje to miazga zęba, składająca się głównie ze związków organicznych, dlatego ważna jest jej kondycja, która warunkuje zdrowie całego zęba.

Gruba zębina powoduje, że zęby starszych koni wolniej się ścierają i są mniej podatne na złamania niż zęby młodych koni. Jednak należy podkreślić, że konie rocznie ścierają około 2-3 mm zęba, więc można założyć, że ząb o długości 75 mm powinien być całkowicie starty w wieku 30-35 lat (2), nie uwzględniając czynników mogących przyspieszyć ten proces. Pojawiają się zmiany w kontakcie okluzyjnym oraz ustawieniu zębów, co doprowadza do zaburzeń w zgryzie oraz wzorcu żucia i przyczynia się do występowania u tej grupy takich schorzeń jak „wavemouth”, czyli zgryz falisty oraz diastem starczych (39). To z kolei prowadzi do gromadzenia się pokarmu pomiędzy zębami policzkowymi (39). Rozwijające się bakterie i procesy fermentacyjne sprzyjają ciężkiej chorobie przyzębia, w wyniku czego jest większe prawdopodobieństwo wystąpienia przetoki pomiędzy jamą ustną a zatoką oboczną nosa, ustno-skórnej. Wklinowane części pokarmu powodują recesję dziąseł, próchnicę obwodową cementu, a nawet powstawanie głębokich kieszonek dziąsłowych. Dochodzi do rozwoju diastem, czego wynikiem jest zmiana wzorca żucia, co skutkuje powstawaniem przerostów, haków. Pacjenci geriatryczni wymagają szczególnej uwagi, gdyż rośnie ryzyko nie tylko wystąpienia patologii, ale również przez modyfikacje w prawidłowej anatomii zębów, prowadzi do charakterystycznych dla tej grupy problemów. Kumulacja chorób (występująca wcześniej próchnica lejka, powstawanie szczelin, rozrost dziąsła,

diastemy, anachoreza) (23) często prowadzi do poważniejszych schorzeń, co wpływa na zwiększone ryzyko komplikacji pozabiegowej ekstrakcji (51).

Uwzględnić należy fakt, że u koni geriatrycznych występują częściej choroby współistniejące, takie jak problemy kardiologiczne i ortopedyczne, co prowadzi do zwiększonego ryzyka powikłań pozabiegowych (36). Częściej występuje dysfunkcja części pośrodkowej przysadki mózgowej, astma koni, niewydolność aorty lub nowotwory, co znacząco wpływa na homeostazę organizmu (15). Z tego względu istotny jest wybór metody analgezji i zmniejszenie niepożądanych skutków działania leków (17). Ważne jest, by procedury stomatologiczne przeprowadzać na koniu stojącym, gdyż zachorowalność i śmiertelność w znieczuleniu ogólnym koni jest nadal wysoka (54). Zaleca się stosowanie więcej niż jednego środka farmakologicznego, gdyż zapewnia to lepszą analgezję z potencjalnie mniejszą liczbą działań niepożądanych (46, 54). Oprócz tego warto podkreślić istotność leków uspokajających, które hamują poziom stresu u pacjenta i zapewniają działanie uspokajające (38). Niejednokrotnie podczas ekstrakcji zębów stosowane jest znieczulenie miejscowe, które niesie ryzyko powstania krwaków, uszkodzenia języka i uszkodzenia nerwów (50). Można je ograniczyć przez zwiększoną aseptykę, dobrą znajomość anatomii, precyzyjne umiejscawianie igły, unieruchomienie pacjenta i odpowiednie zabezpieczenia pacjenta po zabiegu (50). Należy również zaznaczyć, że konie geriatryczne są bardziej wrażliwe i mają mniejszą tolerancję na powszechnie używane środki uspokajające, dlatego zalecane są mniejsze dawki (15).

Metody ekstrakcji zębów

Wyróżnia się następujące metody ekstrakcji zębów u koni: *per os* oraz metody chirurgiczne, takie jak: wybijanie zębów, boczna bukkotomia, mało inwazyjne metody MITE (Minimally Invasive Transbuccal Extraction), ekstrakcja połączona z trepanacją, lub przez „boneflap”. Istnieją dowody na to, że zarówno ekstrakcja *per os*, jak i minimalnie inwazyjne techniki ekstrakcji zębów policzkowych mogą zmniejszyć częstość występowania powikłań pooperacyjnych u koni w porównaniu z innymi metodami, takimi jak ekstrakcja połączona z trepanacją (4, 8, 41). Należy podkreślić fakt, że trudności związane z techniką ekstrakcji od strony jamy ustnej obejmują: temperament pacjenta (32), co zwiększa ryzyko urazów oraz krwotoków i obecność zębów z zaawansowaną chorobą i krótką koroną, co przekłada się na problemy z odpowiednim użyciem narzędzi (34). Występowanie komplikacji po ekstrakcji *per os* jest stosunkowo rzadkie i wynosi 3,6-20% (4, 8). Jeżeli zabieg wykonany jest prawidłowo, pacjent wymaga jedynie minimalnej opieki pozabiegowej, jak wynika z przeprowadzonych badań na Uniwersytecie w Edynburgu (32), gdzie tylko u 37 koni z 343, które były poddane ekstrakcji *per os*, pojawiły się komplikacje, z czego większość była

kliniczne mało znacząca i nastąpiło samowyleczenie. W badaniach z 2004 r. zwrócono uwagę na średni czas, w jakim koń znajdował się w sedacji podczas wykonywanego zabiegu. U młodszych koni wynosił on około 75 minut, natomiast u starszych był trzy razy krótszy, co nasuwa pewne przypuszczenia, jeżeli chodzi o trudności tej techniki w oparciu o wiek konia (16). Badania były głównie prowadzone na grupie starszych koni, więc należy ich wartość szacować dość ostrożnie (66% z nich było powyżej 19. roku życia).

Zdarza się, że ekstrakcja *per os* zakończy się niepowodzeniem, co skutkuje niemożliwością wykonania zabiegu i skłania do wyboru bardziej inwazyjnej metody (34). Obecnie odchodzi się od ekstrakcji połączonej z trepanacją i repulsją, która ma najwyższe ryzyko wystąpienia powikłań (80% przy zębach szczękowych). Dochodziło do uszkodzenia zębodołu, uszkodzenia kości szczęki i żuchwy, sąsiednich zębów oraz nerwów, co może prowadzić do poważnych następstw pooperacyjnych (11). Ryzyko wystąpienia komplikacji po wykorzystaniu technik chirurgicznych było wysokie i miało postać: sekwestracji kości wyrostka zębodołowego, miejscowego zapalenia sąsiednich kości i szpiku kostnego, blaszek zębodołowych oraz przetoki ustno-szczękowej z następowym zapaleniem zatok (11, 24). W przypadku repulsji na stojącym koniu ryzyko wystąpienia powikłań jest niższe i wynosi do 41% przypadków (32).

Skłoniło to do poszukiwania bardziej bezpiecznych i minimalnie inwazyjnych metod. Jeżeli korona jest zbyt zniszczona po nieudanej ekstrakcji doustnej lub złamie się w trakcie zabiegu, resztki zęba mogą zostać wybite za pomocą prętów Steinmana lub ekstrakcji przezpoliczkowej. Polega ona na dotarciu do zainfekowanego zęba za pomocą trokaru umieszczonego w tkance policzka bez jego nadmiernego uszkodzenia. Według przeprowadzonych badań, MITE była zastosowana w przypadku, gdy ekstrakcja zęba wcześniej nie powiodła się i na 47 z 58 badanych koni zakończyła się sukcesem (34). W przypadku gwoździ Steinmana należy zachować ostrożność, szczególnie jeżeli pręt zostanie skierowany bardziej dogrzebietowo, gdyż może dojść do uszkodzenia tętnicy podniebiennej większej i krwotoku (11). Natomiast w tradycyjnej repulsji, jeżeli narzędzie zostanie źle umiejscowione, to dochodzi do uszkodzenia sąsiednich zębów (11). Większości tych powikłań można uniknąć przez dobre przygotowanie przedoperacyjne, bardzo przydatne jest zdjęcie rentgenowskie, które umożliwi dokładną ocenę danego zęba przed zabiegiem i po zabiegu w celu sprawdzenia, czy został usunięty w całości (35).

Ważna jest technika i doświadczenie, gdyż decyzja o wyborze metody zależy od preferencji lekarza i jego zdolności (11, 35). W przypadku stosowania metod ekstrakcji, jak bukkotomia, „boneflap”, ryzyko komplikacji jest większe niż w przypadku ekstrakcji *per os*, gdyż naruszone zostają powłoki skórne, kość i sąsiednie zęby, co może powodować zapalenie skóry,

kości oraz uszkodzić zębodół lub nerwy i naczynia (tętnica podniebienne), co prowadzi do krwotoku i czasowego paraliżu twarzy. Proces gojenia trwa dłużej i może dojść do zakażenia rany. Wykonuje się ją najczęściej w przypadku złamań zębów i infekcji okołowierzchołkowych, co nasuwa przypuszczenie, że jest to jeden z powodów, dlaczego powikłania zdarzają się częściej. W badaniu z 2012 r. bukkotomia zakończyła się sukcesem w 70% przypadków we wczesnym okresie pozabiegowym, natomiast w długim okresie na poziomie 92% (41).

Podsumowanie

Mimo doskonalenia procedur, postępu w sedacji i analgezji, lepszych metod diagnostycznych, zawsze istnieje ryzyko wystąpienia powikłań po ekstrakcji zębów policzkowych u koni. Wpływają na to: wiek konia, stan kliniczny, położenie zęba i długość trwającego wcześniej procesu zapalnego. W wielu badaniach zaznaczano, że ekstrakcje wykonuje się wtedy, gdy nie ma możliwości dalszego leczenia konserwatywnego i w zależności od wyboru metody można zmniejszyć ryzyko wystąpienia powikłań. Potrzebnych jest więcej prób, by ocenić wpływ poszczególnych czynników na występowanie komplikacji pozabiegowych, gdyż na wyniki badań mogła wpłynąć osoba wykonująca zabieg, jej doświadczenie i preferencje (4, 32).

Piśmiennictwo

1. Arndt S., Kilcoyne I., Heney C. M., Wong T. S., Magdesian K. G.: Bacterial meningitis after dental extraction in a 17-year-old horse. *Can. Vet. J.* 2021, 62, 403-407.
2. Baker G. J.: Oral examination and diagnosis: management of oral diseases. *Veterinary Dentistry*, ed. CE Harvey, WB Saunders, Philadelphia 1985, 217-228.
3. Borkent D., Smith S., Dixon P. M.: A histological and ultrastructural study of equine peripheral caries. *Equine Vet. J.* 2020, 52, 104-111.
4. Caramello V., Zarucco L., Foster D., Boston R., Stefanovski D., Orsini J. A.: Equine cheek tooth extraction: Comparison of outcomes for five extraction methods. *Equine Vet. J.* 2020, 52, 181-186.
5. Dacre I. T., Kempson S., Dixon P. M.: Pathological studies of cheek teeth apical infections in the horse: 4. Aetiopathological findings in 41 apically infected mandibular cheek teeth. *Vet. J.* 2008, 178, 341-351.
6. Dacre I. T., Kempson S., Dixon P. M.: Pathological studies of cheek teeth apical infections in the horse: 5. Aetiopathological findings in 57 apically infected maxillary cheek teeth and histological and ultrastructural findings. *Vet. J.* 2008, 178, 352-363.
7. Dixon P. M., Dacre I., Dacre K., Tremaine W. H., McCann J., Barakzai S.: Standing oral extraction of cheek teeth in 100 horses (1998-2003). *Equine Vet. J.* 2005, 37, 105-112.
8. Dixon P. M., Dacre I.: A review of equine dental disorders. *Vet. J.* 2005, 169, 165-187.
9. Dixon P. M., du Toit N.: Dental anatomy, [w:] Easley J., Dixon M. P., Schumacher J. (red.): *Equine Dentistry*. Third Edition, Elsevier, Edinburgh 2010, 51-55.
10. Dixon P. M., du Toit N.: Disorders of development and eruption of the teeth and developmental craniofacial abnormalities, [w:] Easley J., Dixon M. P., Schumacher J. (red.): *Equine Dentistry*. Third Edition, Elsevier, Edinburgh 2010, 119-127.
11. Dixon P. M., Hawkes C., Townsend N.: Complications of equine oral surgery. *Vet. Clin. North Am. Equine Pract.* 2008, 24, 499-514.
12. Dixon P. M., Parkin T. D., Collins N., Hawkes C., Townsend N., Tremaine W. H., Fisher G., Ealey R., Barakzai S. Z.: Equine paranasal sinus disease: a long-term study of 200 cases (1997-2009): ancillary diagnostic findings and involvement of the various sinus compartments. *Equine Vet. J.* 2012, 44, 267-271.

13. Dixon P. M., Tremaine W. H., Pickles K., Kuhns L., Hawe C., McCann J., McGorum B. C., Railton D. I., Brammer S.: Equine dental disease Part 2: a long-term study of 400 cases: disorders of development and eruption and variations in position of the cheek teeth. *Equine Vet. J.* 1999, 31, 519-528.
14. Dixon P. M., Tremaine W. H., Pickles K., Kuhns L., Hawe C., McCann J., McGorum B. C., Railton D. I., Brammer S.: Equine dental disease part 4: a long-term study of 400 cases: apical infections of cheek teeth. *Equine Vet. J.* 2000, 32, 182-194.
15. Donaldson L. L.: Anaesthetic considerations for the geriatric equine, [w:] Bertone J.: *Equine geriatric medicine and surgery*. Saunders, St Louis. 2006, 25-37.
16. Duncanson G. R.: A case study of 125 horses presented to a general practitioner in the UK for cheek tooth removal. *Equine Veterinary Education* 2004, 16, 166-168.
17. Dutton D. W., Lashnits K. J., Wegner K.: Managing severe hoof pain in a horse using multimodal analgesia and a modified composite pain score. *Equine Vet. Educ.* 2009, 21, 37-43.
18. Dyce K. M., Sack W. O., Wensing C. J. G.: *Textbook of Veterinary Anatomy*. WB Saunders, Philadelphia 1987, 473-477.
19. Earley E. T., Galloway S. S.: Equine Standing Surgical Extraction Techniques. *Vet. Clin. North Am. Equine Pract.* 2020, 36, 575-612.
20. Earley E. T., Rawlinson J. E., Baratt R. M.: Complications associated with cheek tooth extraction in the horse. *J. Vet. Dent.* 2013, 30, 220-235.
21. Easley J.: Equine canine and first premolar (wolf) teeth. *Proc. AAEP*, 2004, 50, 13-18.
22. Easley J., Freeman D. E.: New ways to diagnose and treat equine dental-related sinus disease. *Vet. Clin. North Am. Equine Pract.* 2013, 29, 467-485.
23. Enden M. S. van den, Dixon P. M.: Prevalence of occlusal pulpar exposure in 110 equine cheek teeth with apical infections and idiopathic fractures. *Vet. J.* 2008, 178, 364-371.
24. Galloway S. S., Earley E. T.: Minimizing Equine Tooth Extraction Complications. *Vet. Clin. North Am. Equine Pract.* 2020, 36, 641-658.
25. Gergeleit H., Bienert-Zeit A.: Complications following mandibular cheek tooth extraction in 20 horses. *Front Vet. Sci.* 2020, 13, 504.
26. Górski K., Turek B., Rakowska A., Obrochta B., Żychska M., Bereznowski A., Polkowska I.: Dodatkowy ząb trzonowy u konia – przypadek kliniczny. *Med. Weter.* 2020, 76, 548-552.
27. Griffin C.: The gold standard of dental care: the juvenile horse. *Vet. Clin. North Am. Equine Pract.* 2013, 29, 487-504.
28. Hargreaves L., Dixon J. J.: Computed tomographic description of the highly variable imaging features of equine oromaxillary sinus and oronasal fistulae. *Vet. Radiol. Ultrasound* 2018, 59, 571-576.
29. Huggons N. A., Bell R. J., Puchalski S. M.: Radiography and computed tomography in the diagnosis of nonneoplastic equine mandibular disease. *Vet. Radiol. Ultrasound* 2011, 52, 53-60.
30. Ireland J. L., Clegg P. D., McGowan C. M., McKane S. A., Chandler K. J., Pinchbeck G. L.: Disease prevalence in geriatric horses in the United Kingdom: veterinary clinical assessment of 200 cases. *Equine Vet. J.* 2012, 44, 101-106.
31. Ireland J. L., McGowan C. M., Clegg P. D., Chandler K. J., Pinchbeck G. L.: A survey of health care and disease in geriatric horses aged 30 years or older. *Vet. J.* 2012, 192, 57-64.
32. Kennedy R., Reardon R. J. M., James O., Wilson C., Dixon P. M.: A long-term study of equine cheek teeth post-extraction complications: 428 cheek teeth (2004-2018). *Equine Vet. J.* 2020, 52, 811-822.
33. Kern I., Bartmann C. P., Verspohl J., Rohde J., Bienert-Zeit A.: Bacteraemia before, during and after tooth extraction in horses in the absence of antimicrobial administration. *Equine Vet. J.* 2017, 49, 178-182.
34. Langeneckert F., Witte T., Schellenberger F., Czech C., Aebischer D., Vidondo B., Koch C.: Cheek tooth extraction via a minimally invasive trans-buccal approach and intradental screw placement in 54 equids. *Veterinary Surgery* 2015, 44, 1012-1020.
35. Lillich J. D.: Complications of dental surgery. *Vet. Clin. North Am. Equine Pract.* 1998, 14, 399-410.
36. Lowder M. Q., Mueller P. O.: Dental disease in geriatric horses. *Vet. Clin. North Am. Equine Pract.* 1998, 14, 365-380.
37. Moyer W., Schumacher J., Schumacher J., Schumacher J.: *A guide to equine joint injection and regional anaesthesia*. Veterinary Learning Systems, Yardley, Pennsylvania 2007, 106.
38. Müller T. M., Hopster K., Bienert-Zeit A., Rohn K., Kästner S. B. R.: Effect of butorphanol, midazolam or ketamine on romifidine based sedation in horses during standing cheek tooth removal. *BMC Vet. Res.* 2017, 13, 381.
39. Nicholls V. M., Townsend N.: Dental disease in aged horses and its management. *Vet. Clin. North Am. Equine Pract.* 2016, 32, 215-227.
40. O'Brien R. T., Biller D. S.: Dental imaging. *Vet. Clin. North Am. Equine Pract.* 1998, 14, 259-271.
41. O'Neill H. D., Boussauw B., Bladon B. M., Fraser B. S.: Extraction of cheek teeth using a lateral buccotomy approach in 114 horses (1999-2009). *Equine Vet. J.* 2011, 43, 348-353.
42. Pearce C. J.: Recent developments in equine dentistry, *N. Z. Vet. J.* 2020, 68, 178-186.
43. Pehkonen J., Karma L., Raekallio M.: Behavioral signs associated with equine periapical infection in cheek teeth. *J. Equine Vet. Sci.* 2019, 77, 144-150.
44. Pigott J.: Equine sinus surgery, *Vet. Clin. North Am. Equine Pract.* 2020, 36, 613-639.
45. Probst A., Henninger W., Willmann M.: Communications of normal nasal and paranasal cavities in computed tomography of horses. *Vet. Radiol. Ultrasound.* 2005, 46, 44-48.
46. Ringer S. K., Portier K. G., Fourel I., Bettschart-Wolfensberger R.: Development of a romifidine constant rate infusion with or without butorphanol for standing sedation of horses. *Vet. Anaesth. Analg.* 2012, 39, 12-20.
47. Simhofer H., Griss R., Zetner K.: The use of oral endoscopy for detection of cheek teeth abnormalities in 300 horses. *Vet. J.* 2008, 178, 396-404.
48. Speed J. G.: Horses and their teeth. *The Journal of the Royal Army Veterinary Corp.* 1951, 22, 136-141.
49. Staszuk C., Wulff W., Jacob H. G., Gasse H.: Collagen fiber architecture of the periodontal ligament in equine cheek teeth. *J. Vet. Dent.* 2006, 23, 143-147.
50. Tanner R. B., Hubbell J. A. E.: A retrospective study of the incidence and management of complications associated with regional nerve blocks in equine dental patients. *J. Vet. Dent.* 2019, 36, 40-45.
51. Toit N. du, Rucker B. A.: The gold standard of dental care: the geriatric horse. *Vet. Clin. North Am. Equine Pract.* 2013, 29, 521-527.
52. Tremaine W. H.: Oral extraction of equine cheek teeth. *Equine Vet. Educ.* 2010, 3, 151-158.
53. True C. K., Dotzel A. R.: Equine oral endoscopy. *Vet. Clin. North Am. Equine Pract.* 2020, 36, 433-443.
54. Vigani A., Garcia-Pereira F. L.: Anesthesia and analgesia for standing equine surgery. *Vet. Clin. North Am. Equine Pract.* 2014, 30, 1-17.
55. Weller R., Livesey L., Maierl J., Nuss K., Bowen I. M., Cauvin E. R., Weaver M., Schumacher J., May S. A.: Comparison of radiography and scintigraphy in the diagnosis of dental disorders in the horse. *Equine Vet. J.* 2001, 33, 49-58.
56. Zetterström S., Groover E., Lascola K., Cole R., Velloso A., Boone L.: Meningitis after tooth extraction and sinus lavage in a horse. *J. Equine Vet. Sci.* 2021, 97, 103323.

Autor korespondencyjny: dr n. wet. Paulina Zielińska, pl. Grunwaldzki 51, 50-366 Wrocław; e-mail: paulina.zielinska@upwr.edu.pl