*Praca oryginalna* *Original paper*

# Ocena grubości subokluzyjnej zębiny wtórnej zębów siecznych konia

MACIEJ L. PROST, ALICJA NOWICKA*, DAMIAN LICHOTA*, KRZYSZTOF WOŹNIAK**, WŁODZIMIERZ DURA***, MARIUSZ LIPSKI***

Lecznica Weterynaryjna „Na Skarpie", Plac Kilińskiego 3, 71-442 Szczecin
*Katedra i Zakład Stomatologii Zachowawczej i Endodoncji, **Zakład Ortodoncji,
***Zakład Stomatologii Zachowawczej Przedklinicznej i Endodoncji Przedklinicznej,
Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie, Al. Powstańców Wlkp. 72, 70-111 Szczecin

*Otrzymano 27.03.2014* *Zaakceptowano 16.06.2014*

**Prost M. L., Nowicka A., Lichota D., Woźniak K., Dura W., Lipski M.**

## Assessment of subocclusal secondary dentin thickness in equine incisors

Summary

**The aim of this in vitro study was to assess the thickness of secondary dentin separating dental pulp from the occlusal surface in equine incisors. The dentin thickness was measured in 41 horse incisors by cone bean computed tomography and in 10 incisors by radiovisiography with an instrument introduced into the pulp space. The mean thickness of subocclusal secondary dentin was 8.38 mm ± 2.62 (range of 4.2-13.9). Owing to great variation in the thickness of subocclusal secondary dentine between individual incisors, great care should be taken when grinding equine incisors.**

**Keywords: horses, dentistry, incisors, secondary dentine thickness**

Tarnikowanie zębów u koni stanowi jeden z najczęściej wykonywanych zabiegów stomatologicznych u tych zwierząt (4, 6, 7). Jak wynika z analizy potrzeb stomatologicznych, wiele koni wymaga korekty powierzchni zwarciowych zębów, badanie jamy ustnej wykonane u 556 zwierząt wykazało bowiem obecność ostrych krawędzi w obrębie zębów policzkowych u 47,6% osobników (2). U tych zwierząt stwierdzono również 100-krotnie częstsze występowanie uszkodzeń błony śluzowej policzków oraz 3,6-krotnie częstsze owrzodzenia języka.

Tarnikowanie zębów polega na usunięciu ich tkanek i w związku z tym niesie ze sobą niebezpieczeństwo odsłonięcia miazgi zębowej (6, 7, 8, 11). Ponieważ zabieg ten jest obecnie wykonywany z użyciem urządzeń maszynowych (tarników elektrycznych), może również w wyniku generowania dużych ilości ciepła doprowadzić do przegrzania miazgi i jej nieodwracalnego uszkodzenia (martwicy) (1, 9, 12). Jest to szczególnie prawdopodobne w przypadku, gdy grubość zębiny oddzielającej komorę zęba od tarnikowanej powierzchni jest niewielka. Biorąc pod uwagę możliwość odsłonięcia miazgi, jak i jej termicznego uszkodzenia podczas zabiegu tarnikowania niezwykle istotna jest wiedza dotycząca grubości zębiny izolującej miazgę.

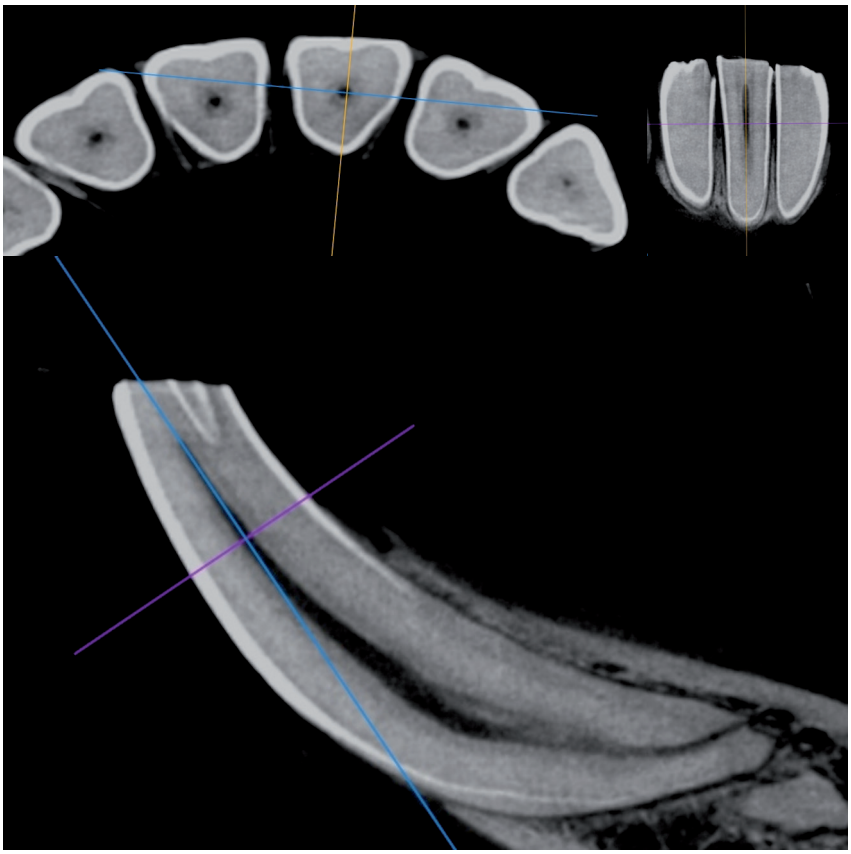
Piśmiennictwo na temat grubości tzw. subokluzyjnej zębiny wtórnej (sub-occlusal secondary dentin) końskich zębów jest stosunkowo ubogie i dotyczy wyłącznie zębów przedtrzonowych i trzonowych (8, 11). Natomiast w dostępnym piśmiennictwie brak jest jakichkolwiek badań dotyczących grubości tej zębiny w przypadku zębów siecznych, które również względnie często są poddawane zabiegowi tarnikowania. Głównym wskazaniem do skorygowania długości zębów siecznych jest zapewnienie prawidłowego zgryzu po wcześniej wykonanej korekcie w obrębie zębów policzkowych, jak i wady zgryzu np. w postaci przodozgryzu względnie tyłozgryzu, a także zaburzona płaszczyzna zwarcia w związku z wyrastaniem siekaczy do kontaktu ze zniszczonymi zębami przeciwstawnymi (7).

Celem pracy jest ocena grubości zębiny oddzielającej miazgę zęba od powierzchni zwarciowej zębów siecznych konia.

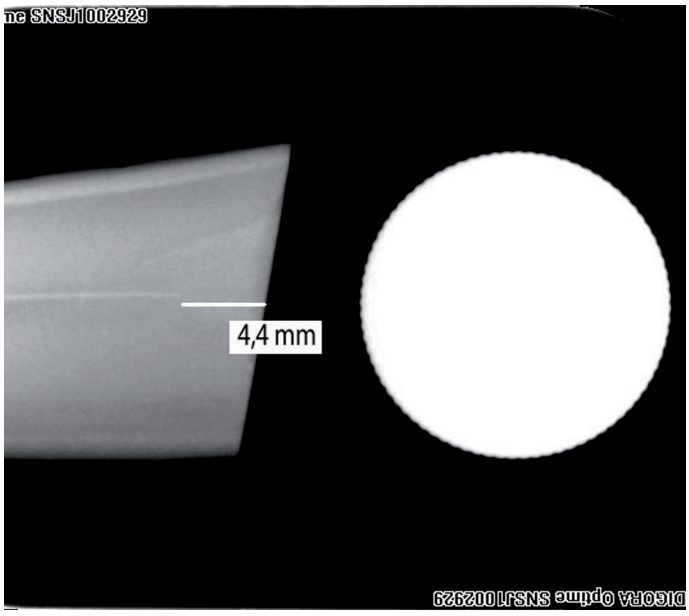
## Materiał i metody

Materiał do przeprowadzenia badań, tj. zęby sieczne szczęki i żuchwy pochodziły od 5 koni poddanych ubojowi w Ubojni Koni i Źrebiąt w Rawiczu. Oceny wieku zwierząt dokonano na podstawie stopnia starcia zębów siecznych oraz cech powierzchni zwarciowych tych zębów. Wiek zwierząt ustalono na około 6, 7, 8, 11 i 13 lat; płci zwierząt nie znano. Bloki kostne zawierające zęby przednie uzyskano poprzez odcięcie odcinków przednich szczęk i żuchw. Cięcie wykonano za kłami. Oceny grubości zębiny oddzielającej komorę miazgi od powierzchni zwarciowej dokona-

no na podstawie badań z użyciem tomografu komputerowego wiązki stożkowej (CBCT; Soredex Cranex 3D prod. Soredex). Badania wykonano w Pracowni Radiologii Stomatologicznej UKS Pomorskiego Uniwersytetu Medycznego w Szczecinie. Kanały lokalizowano w pierwotnych obrazach osiowych. W rekonstrukcjach wielowymiarowych (MPR) uzyskiwano płaszczyzny prostopadłe (ortogonalne) w stosunku do płaszczyzny prostopadłej do zachyłka komory, a następnie w obrębie tych płaszczyzn mierzono odległość pomiędzy zachyłkiem komory a powierzchnią zwarciową korony. W tym celu użyto oprogramowania dedykowanego OnDemand3D App 1.0.9.1343 (A) oraz Osirix (wersja 4.1.2.32 bit) (ryc. 1). W 10 przypadkach ze względu na trudności w ustaleniu położenia zachyłka komory z powodu zwężenia jamy zęba podjęto decyzję o wykonaniu badania radiowizjograficznego z narzędziem wprowadzonym do jej światła. Po odcięciu koron zębów na wysokości ich szyjek (dziąsła) i po usunięciu miazgi wprowadzano do komory cienkie narzędzie kanałowe (pilnik K o średnicy wierzchołka 0,15 mm). Narzędzie wprowadzano do momentu napotkania oporu uniemożliwiającego jego głębszą penetrację. Następnie wykonywano badanie radiowizjograficzne łącznie ze znacznikiem o znanej wielkości z użyciem aparatu radioiwzjograficznego Digora–Sogredex prod. Soredex. Na podstawie uzyskanego obrazu, znając rozmiar znacznika, określano odległości pomiędzy szczytem narzędzia a powierzchnią zwarciową zębów (ryc. 2).



**Ryc. 1. Metodyka pomiaru w badaniu z użyciem CBCT – obraz zęba siecznego w trzech płaszczyznach**




**Ryc. 2. Badanie radiowizjograficzne zęba siecznego z wprowadzonym do zachyłka komory pilnikiem K nr 15. Znając rozmiar (średnicę) znacznika obliczono odległość pomiędzy wierzchołkiem narzędzia a powierzchnią zwarciową zęba**

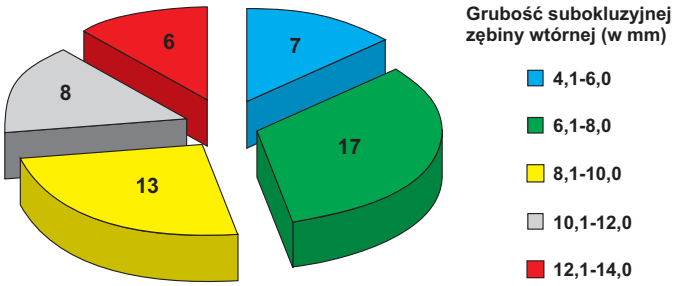
Ogółem pomiarów dokonano w przypadku 51 zębów. W pozostałych przypadkach nie przeprowadzono pomiaru ze względu na brak zęba (3 przypadki) względnie urazowe uszkodzenie korony (6 przypadków).

Obliczono średnią arytmetyczną, odchylenie standardowe oraz maksymalne i minimalne wartości. W celu oceny zależności między zmiennymi jakościowymi zastosowano test niezależności chi$^2$. Przy weryfikacji hipotezy przyjęto poziom istotności p = 0,05.

## Wyniki i omówienie

Średnia odległość dzieląca miazgę zęba od powierzchni zwarciowej zębów siecznych konia wyniosła 8,38 mm ± 2,62 (najmniejszą grubość zębiny zarejestrowano w przypadku okrajków dolnych – 2 zęby o zębinie wtórnej posiadającej grubość 4,2 mm, największą zaś w przypadku cęgów górnych – 2 zęby o grubości zębiny wynoszącej 13,9 mm; pomiary zarejestrowane w zębach pochodzących od 2 osobników). Analizując uzyskane pomiary stwierdzono, że komora miazgi była najczęściej oddalona od powierzchni zwarciowej o 6,1-8,0 mm (17 przypadków z 51) i o 8,1-10,0 mm (13 przypadków z 51) (6,1-8,0 mm vs 8,1-10,0 mm, p = 0,3847). W 8 przypadkach grubość zębiny subokluzyjnej wynosiła 10,1-12,0 mm (vs 6,1-8,0 mm, p = 0,0383 i vs 8,1-10,0 mm, p = 0,2208), w 7 od 4,1 do 6,0 mm (vs 6,1-8,0 mm, p = 0,0196 i vs 8,1-10,0 mm, p = 0,1346, a w 6 przypadkach 12,1-14,0 mm (vs 6,1-8,0 mm, p = 0,0092 i vs 8,1-10,0 mm, p = 0,0297) (ryc. 3, 4).

Celem badania jest określenie odległości pomiędzy komorą miazgi (miazgą zęba) a powierzchnią zwarciową zębów siecznych konia. Na podstawie oceny



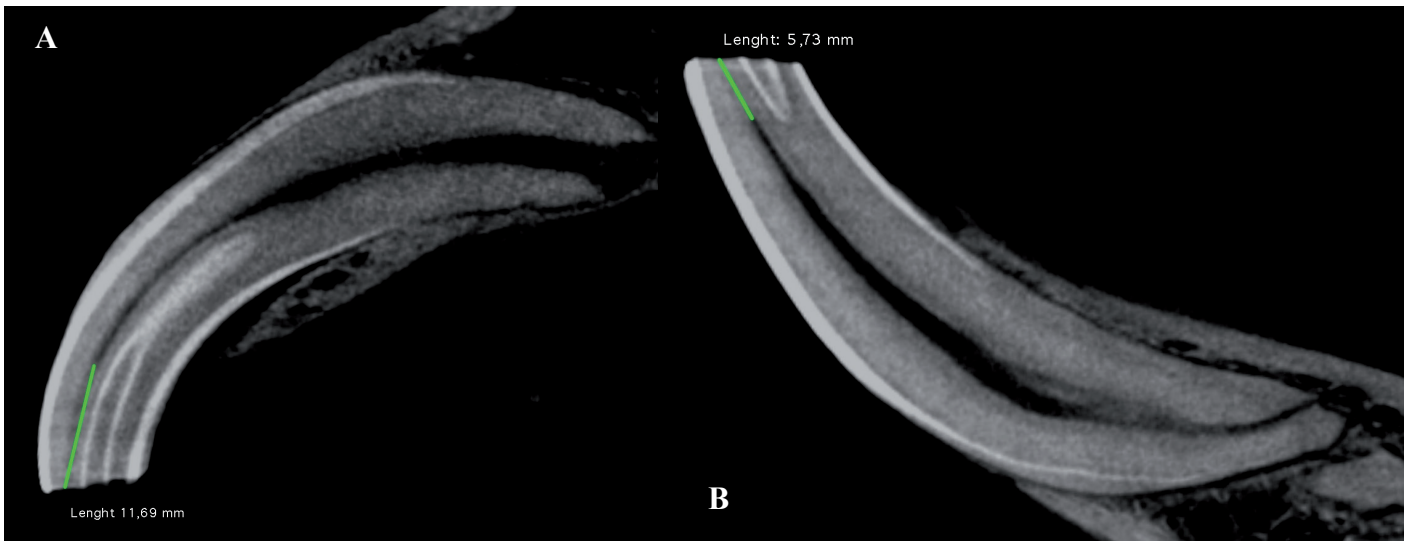

**Ryc. 3. Rozkład grubości subokluzyjnej zębiny wtórnej zębów siecznych konia**

dokonanej z użyciem tomografu komputerowego wiązki stożkowej oraz badania radiowizjograficznego z wprowadzonym do komory narzędziem kanałowym wykazano, że odległość dzieląca miazgę zęba od powierzchni zwarciowej zębów siecznych konia wynosi średnio nieco ponad 8 mm. Zakładając, że podczas tarnikowania zębów siecznych usuniętych zostaje nawet 6-8 mm tkanek (5), bardzo prawdopodobne staje się odsłonięcie miazgi. Powyższe spostrzeżenie sugeruje zatem, by unikać usuwania zębiny wtórnej zębów siecznych w jednym zabiegu, a najlepiej zmodyfikować go poprzez rozłożenie procedury tarnikowania na 2 lub więcej wizyt w odstępach czasowych pozwalających na odłożenie w komorze warstwy zębiny wtórnej o odpowiedniej grubości. Marshall i wsp. (8) sugerując w przypadku zębów policzkowych konia wykonanie zabiegu tarnikowania podczas co najmniej 2 wizyt, podają, że w ciągu doby w komorze tych zębów odkłada się zębina o grubości dochodzącej nawet do 10 µm/dobę. Zakładając, iż zębina o podobnej grubości może zostać odłożona w zębach siecznych, odstęp między wizytami winien być co najmniej kilkumiesięczny. Należy również zwrócić uwagę na fakt, iż usunięcie tkanek zęba stymuluje odontoblasty do produkcji zębiny wtórnej (podobnie jak w zębach ludzkich), więc można spodziewać się jej szybszego odkładania po wykonaniu zabiegu tarnikowania.

Do nieodwracalnego uszkodzenia miazgi może dojść nie tylko w wyniku jej odsłonięcia, ale również w przypadku jej przegrzania, co może się zdarzyć, gdy odległość zębiny oddzielającej tarnikowaną powierzchnię od miazgi zęba jest niewielka. Jest to dość prawdopodobne, ponieważ zabieg ten najczęściej jest wykonywany za pomocą tarników elektrycznych generujących znaczne ilości ciepła. Ogromne znaczenie ma również fakt, iż zabieg wykonuje się na sucho (bez chłodzenia wodnego). W związku z tym, aby zapobiec generowaniu dużych ilości ciepła i tym samym uniknąć termicznego uszkodzenia miazgi, nie należy w trakcie usuwania tkanek wywierać nadmiernego nacisku oraz stosować przerw, podczas których tkanki ulegną ochłodzeniu. Jak najbardziej pożądane jest chłodzenie wodne w trakcie tych przerw, jeśli nie jest możliwe stosowanie ciągłego chłodzenia podczas zabiegu.

W badaniu własnym zaobserwowano, że mniejsze grubości zębiny są charakterystyczne dla zębów ze starciem patologicznym, tj. z nierówną powierzchnią zwarciową (powierzchnia centralnie zagłębiona i uwypuklona na obrzeżach) niż dla zębów siecznych nie wykazujących cech starcia (powierzchnia względnie gładka). Spostrzeżenie to wymaga jednak przeprowadzenia badań na większej liczbie zębów, podobnie jak ocena wpływu przynależności zęba do grupy anatomicznej, jak i szczęki względnie żuchwy oraz wieku zwierzęcia.

Wyników badań własnych nie można odnieść do wyników zarejestrowanych przez innych autorów, ponieważ jak dotąd grubość tzw. zębiny subokluzyjnej zębów siecznych konia nie była przedmiotem jakichkolwiek badań. W piśmiennictwie są natomiast publikacje dotyczące grubości zębiny zębów policzkowych. White i Dixon zbadali wpływ wieku zwierząt na grubość tej zębiny i nie wykazali istotnych zależności. Odległości zarejestrowane pomiędzy poszczególnymi rogami miazgi a powierzchnią zwarciową wahały się




**Ryc. 4. Obrazy CBCT cęgów w płaszczyźnie strzałkowej: A – ząb sieczny górny, grubość zębiny oddzielającej miazgę zęba od powierzchni zwarciowej wynosi 11,69 mm; B – ząb sieczny dolny; grubość zębiny oddzielającej miazgę zęba od powierzchni zwarciowej wynosi 5,73 mm**

od 1 do 35 mm i były większe w przypadku zębów żuchwy (średnio 10,97 mm) aniżeli szczęki (średnio 9,44 mm). Z kolei Marschall i wsp. porównali zęby policzkowe ze starciem patologicznym z zębami nie wykazującymi cech starcia i stwierdzili nieco większe wartości w przypadku zębów bez atrycji (12,14 mm vs 10,25 mm), choć w przypadku niektórych zębów, co autorzy badania uważają za niezwykle istotne klinicznie, cieńszą warstwę zębiny zarejestrowano w zębach startych niż nie wykazujących cechy starcia.

Marschal i wsp. (8) oraz White i Dixon (11) dokonując oceny grubości subokluzyjnej zębiny wtórnej zębów policzkowych, cięli je w płaszczyźnie strzałkowej, a w celu zlokalizowania miejsca zachyłka znajdującego się najbliżej powierzchni zwarciowej wprowadzali do jego światła igłę iniekcyjną. W badaniu własnym pomiarów dokonano za pomocą tomografu komputerowego wiązki stożkowej. Wstępnie nie zakładano pomiaru na podstawie konwencjonalnego zdjęcia rentgenowskiego czy badania radiowizjograficznego, gdyż w przypadku tych metod nie zawsze możliwe jest uzyskanie miarodajnych wyników z powodu ew. wydłużenia lub skrócenia obrazu zęba względnie zjawiska paralaksy (3, 10). W 10 przypadkach z 51 nie udało się w badaniu tomograficznym ze względu na częściową obliterację jamy zęba ustalić położenia zachyłka komory, więc podjęto decyzję o wykonaniu badania radiowizjograficznego. Aby uniknąć wpływu ew. wydłużenia lub skrócenia obrazu na dokładność pomiaru, badanie radiowizjograficzne zębów wykonano ze znacznikiem o znanej średnicy. Natomiast w celu uwidocznienia światła komory (światło to nie było widoczne w badaniu tomograficznym ani radiowizjograficznym) i zlokalizowaniu jej zachyłka wprowadzono do jamy zęba pilnik K nr 15 (narzędzie kanałowe o kilkukrotnie mniejszej średnicy niż igła iniekcyjna). Ponieważ narzędzie wprowadzano do momentu wyraźnego oporu, czyli do kontaktu ze sklepieniem komory, dlatego jego dobrze widoczny na zdjęciu wierzchołek znalazł się najbliżej powierzchni zwarciowej zęba. White i Dixon oceniając grubość zębiny na preparatach histologicznych, sugerują w celu uzyskania bardziej miarodajnych wyników użycie tomografii komputerowej.

Znaczne różnice pomiędzy poszczególnymi zębami siecznymi pochodzącymi od różnych osobników, dotyczące grubości zębiny oddzielającej miazgę zęba od powierzchni zwarciowej nie pozwalają na ustalenie stopnia usunięcia tkanek podczas zabiegu tarnikowania zębów siecznych konia. Dalszych badań wymaga ocena wpływu starcia, przynależności zębów do poszczególnych grup anatomicznych czy szczęk, jak i wieku osobników na grubość subokluzyjnej zębiny wtórnej.

## Piśmiennictwo


1. *Allen M. L., Baker G. J., Freeman D. E., Holmes K. R., Marretta S. M., Scoggins R. D., Constable P.*: In vitro study of heat production during power reduction of equine mandibular teeth. J. Am. Vet. Med. Assoc. 2004, 22, 1128-1132.
2. *Anthony J., Waldner C., Grier C., Laycock A. R.*: A survey of equine oral pathology. J. Vet. Dent. 2010, 27, 12-15.
3. *Bladowski M., Kotowicz-Gears A., Choszcz D., Pawelec M., Wojtkiewicz J.*: Prosthetic reconstruction of broken canine teeth in dogs with use of cast metal posts. Pol. J. Vet. Sci. 2013, 16, 399-402.
4. *Brigham E. J., Duncanson G. R.*: Case study of 100 horses presented to an equine dental technician in the UK. Equine Vet. Educ. 2000, 12, 63-67.
5. *Dietz O., Huskmap B.*: Praktyka kliniczna: konie. Wydawnictwo Galaktyka, Łódź 2008.
6. *Dixon P. M.*: Removal of equine dental overgrowths. Equine Vet. Educ. 2000, 12, 68-81.
7. *Dixon P. M., Dacre I.*: A review of equine dental disorders. Vet. J. 2005, 165--187.
8. *Marshall R., Shaw D. J., Dixon P. M.*: A study of sub-occlusal secondary dentine thickness in overgrown equine cheek teeth. Vet. J. 2012, 193, 53-57.
9. *O'Leary J. M., Barnett T. P., Parkin T. D., Dixon P. M., Barakzai S. Z.*: Pulp temperature changes during mechanical reduction of equine cheek teeth: comparison of different motorised dental instruments, duration of treatments and use of water cooling. Equine Vet. J. 2013, 45, 355-360.
10. *Roza M. R., Silva L. A., Barriviera M., Januario A. L., Bezerra A. C., Fioravanti M. C.*: Cone beam computed tomography and intraoral radiography for diagnosis of dental abnormalities in dogs and cats. J. Vet. Sci. 2011, 12, 387-392.
11. *White C., Dixon P. M.*: A study of the thickness of cheek teeth subocclusal secondary dentine in horses of different ages. Equine Vet. J. 2010, 42, 119-123.
12. *Wilson G. J., Walsh L. J.*: Temperature changes in dental pulp associated with use of power grinding equipment on equine teeth. Aust. Vet. J. 2005, 83, 75-77.


**Adres autora: lek. wet. Maciej Prost, Lecznica Weterynaryjna „Na Skarpie", Plac Kilińskiego 3, 71-442 Szczecin; email: mprost@wp.pl**