

Zastosowanie endoskopii w diagnostyce i leczeniu pochewek maziowych u koni

KORNEL RATAJCZAK, ANDRZEJ GOLACHOWSKI

Katedra i Klinika Chirurgii Wydziału Medycyny Weterynaryjnej UP, pl. Grunwaldzki 51, 50-366 Wrocław

Ratajczak K., Golachowski A.

Use of endoscopy in the diagnosis and treatment of tendon sheaths in the horse

Summary

In equine medicine pathologies involving tendons, ligaments, and tendon sheaths are a serious problem. The use of new methods of visualising these structures derived from endoscopy can reduce trauma and complications caused by diagnostics and surgical procedures. This paper reviews the development of endoscopy in veterinary medicine and its application in equine orthopedics. The authors reviewed literature to present current concepts on the diagnosis and treatment of tendon sheath disorders in the horse. The paper suggests that minimally invasive surgical procedures involving the tendon sheath, such as tenoscopy, can produce better results than conventional medication and surgical treatment. It also points out that tenoscopy is the most specific and reliable diagnostic tool for tendon sheaths. This method revealed longitudinal tears of tendons within the tendon sheath, which is a new pathological condition never described before. In the authors' opinion, tenoscopy procedures are safe and minimize the rate of complications, but require experience from the surgeon because of the risk of damaging surrounding structures, such as nerves.

Keywords: tendon, tendon sheath, tenoscopy, endoscopy, horse

Technika obrazowania tkanek miękkich kończyn staje coraz częściej stosowanym narzędziem w chirurgii urazowej. W ortopedii koni, gdzie patologie w zakresie ścięgien i więzadeł oraz ich pochewek maziowych palca są trudnym problemem lekarskim, użycie nowoczesnych metod wziernikowania stwarza szanse usprawnienia, a także istotnego ograniczenia inwazyjności procedur diagnostyki i terapii. Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie etapów rozwoju endoskopii i współczesnych możliwości jego wykorzystania w medycynie weterynaryjnej, szczególnie w leczeniu narządu ruchu u koni.

Bezpośrednia, minimalnie inwazyjna wizualizacja wewnętrznych struktur organizmów żywych w celach diagnostycznych i leczniczych od wieków stanowiła wyzwanie dla lekarzy medycyny człowieka i zwierząt. W starożytnym Egipcie, Grecji i Rzymie używano prostych rur przy badaniu prostnicy u ludzi (9). Za początki nowożytnej endoskopii uznaje się skonstruowanie cystoskopu przez Włocha Filipa Bozzini w 1806 r. Źródłem światła była świeca, ale nie zapewniała ona wystarczającej jasności obrazu i urządzenie to nie znalazło ówczesnie praktycznego zastosowania. Dopiero w 1853 r. Desormeaux skonstruował cystoskop z silniejszym źródłem światła, który umożliwiał nie tylko diagnostykę, ale też wykonanie zabiegów chirurgicznych. Swoje doświadczenia opisał w wydanej w 1865 r.

monografii „De l'Endoscopie” (9). W kolejnych latach urządzenie skonstruowane przez Desormeaux było stopniowo udoskonalane, najpierw poprzez użycie światła żarzącego się drucika platynowego, a potem żarówki – wynalazku Edisona z 1879 r. (10).

Pierwsze badanie gastroskopowe przeprowadził w 1868 r. Kussmaul u cyrkowego połykacza mieczy. Do dalszego rozwoju endoskopii i wprowadzenia jej do chirurgii przyczynił się Jan Mikulicz-Radecki, który w Krakowie latach 1882-1887 udoskonalił konstrukcję gastrokopu i zastosował morfinę do znieczulania badanych przez siebie pacjentów (10). W ortopedii po raz pierwszy wziernikowania dokonał w 1918 r. Kenji Takagi z uniwersytetu tokijskiego, przeprowadzając cystoskopem udaną artroskopię kolana. Dziesięć lat później rozwinął on w badaniu endoskopowym technikę kolorowego obrazu. Jego uczeń dr Watanabe udoskonalił budowę optyki sztywnej artroskopu, przez co otrzymywany obraz był bardzo dobrej jakości (11).

W latach siedemdziesiątych XX wieku postęp technologiczny stał się sprzyjającym czynnikiem szerokiego upowszechnienia endoskopii, a potem chirurgii endoskopowej. Doskonalono budowę endoskopów, transmisję światła i obrazu, rozwinięto instrumentarium. Na początku lat osiemdziesiątych ubiegłego stulecia wprowadzono do użytku wideoendoskopy, w których elektronicznym chipem zastąpiono soczewki, a transmito-

wany obraz wyświetlano na ekranie. W ostatnich latach skonstruowano mikrokapsułkę z wbudowaną kamerą, która przemieszczana ruchami robaczkowymi pozwala na wizualizację przewodu pokarmowego na całej jego długości (10).

W medycynie weterynaryjnej endoskopia zaczęła być szerzej praktykowana już latach siedemdziesiątych XX wieku. Endoskopy giętkie, tzw. fiberoskopy znalazły zastosowanie u zwierząt w badaniu układu oddechowego, pokarmowego i moczowo-płciowego. Endoskopy sztywne są wykorzystywane do wziernikowania jam ciała, takich jak: klatka piersiowa (torakoskopia), jama brzuszna (laparoskopia), nosowa (rynoskopia), kanałów słuchowych (otoskopia) oraz stawów, pochewek ścięgowych i kaletek maziowych (11).

Pierwszą artroskopię stawu stępu u konia przeprowadził Watanabe w 1949 r. (11). Na początku lat siedemdziesiątych XX wieku Knezevic donosił o próbach artroskopii u dużych zwierząt (11). W 1978 r. McIlwath (11) szerzej opisał techniki i zastosowanie artroskopii w diagnostyce i leczeniu schorzeń stawów u koni. Ta metoda zapewnia małą inwazyjność zabiegu w porównaniu z klasyczną artrotomią, a co za tym idzie – obniża śmiertelność, liczbę powikłań, skraca okres rekonwalescencji i przyspiesza powrót koni do użytkowania. Od tego czasu artroskopia praktycznie wyparła artrotomię z ortopedii koni, a endoskopia została zaadaptowana do badania i leczenia kaletek oraz pochewek maziowych ścięgien (11).

Angielska nazwa badania endoskopowego pochewek ścięgowych – tenoscopy, pochodzi od greckiego *teno* – ścięgno i *skopein* – patrzeć. Wydaje się, że w języku polskim równie właściwym rozwiązaniem nomenklaturowym przy opisywaniu tej procedury diagnostyczno-terapeutycznej będzie stosowanie terminu tenoskopia. Takiej właśnie nazwy używają autorzy w niniejszym opracowaniu. Ponadto termin anatomiczny – pochewka maziowa ścięgna – dla uproszczenia tekstu zastąpiono skróconą formą – pochewka ścięgnowa.

Pierwszym doniesieniem o możliwości wziernikowania pochewek ścięgowych u koni była praca Nixona z 1990 r. dotycząca pochewki maziowej ścięgien mięśni zginaczy palców (13). Zastosowanie tej techniki wzbogaciło wiedzę o patofizjologię zapaleń pochewek ścięgowych i możliwościach ich leczenia.

Współcześnie wymienia się następujące wskazania do przeprowadzenia tenoskopii: urazowe uszkodzenia pochewki ścięgowej, aseptyczne zapalenia pochewki ścięgowej, desmotomia więzadła pierścieniowego, więzadeł palców lub przyczepu dodatkowego zginacza powierzchniowego, przecięcie troczka w tzw. zespole garstka (4-6, 11, 12).

U koni najczęściej notuje się patologie w obrębie pochewki ścięgien mięśni zginaczy palca, rzadziej pochewki wspólnej mięśni zginaczy palca czy pochewki prostowników palca (11). Pochewka ścięgien zginaczy palca obejmuje ścięgno mięśnia zginacza powierzchniowego palców, ścięgno mięśnia zginacza głębokiego pal-

ców, od których odchodzi krezka ścięgien (*mesotenodon*) łącząca je ze ścianą pochewki. Bliższy odcinek zginacza głębokiego jest całkowicie otoczony przez zginacz powierzchniowy, tworzący mankiet zginaczowy (*manica flexoria*). Boczne wydłużenia zginacza powierzchniowego zapewniają prawidłowe ułożenie obu zginaczy podczas ich przejścia przez kanał pęciny. W dalszej części pochewki zginacz powierzchniowy rozdwa się i opuszcza ją, kierując się dłoniowo ku wyrostkom kości pęciny i koronowej, gdzie ma przyczepę. Ukrwienie ścięgien w pochewce odbywa się za pośrednictwem krezki oraz przez bliższe i dalsze przyczepy pochewki. Płyn znajdujący się w pochewce ma podobny skład do mazi stawowej, z nieznacznie obniżoną zawartością kwasu hialuronowego (4, 5, 11, 13, 17).

Zapalenia pochewki maziowej ścięgien zginaczy ze względu na obraz kliniczny dzieli się na proste, złożone i septyczne (1, 2, 4, 17). Gdy powiększeniu obrysu pochewki nie towarzyszą inne objawy, to taki stan nazywa się puchliną lub wodniakiem pochewki (*hygroma s. hydrops tendovaginae*). Stanowi ona defekt kosmetyczny i nie wymaga interwencji lekarskiej.

Mianem prostego zapalenia pochewki ścięgnowej (*tenosynovitis simple*) nazywa się stan charakteryzujący się powiększeniem obrysu kończyny w okolicy pęciny i kulawizną bez dodatkowych zmian patologicznych ścięgien zginaczy i pochewki ścięgnowej, takich jak np.: uszkodzenia, zwłóknienia, zapalenie i przerost więzadła pierścieniowego. Zapalenie proste jest następstwem przeciążenia konia pracą, a jego leczenie polega na zmniejszeniu wysiłku ruchowego, stosowaniu okładów chłodzących i niesterydowych leków przeciwpalnych.

W złożonym zapaleniu pochewki ścięgnowej (*tenosynovitis complex*) oprócz powiększenia obrysu i kulawizny obserwuje się pogrubienie więzadła pierścieniowego, zapalenie ścięgien oraz ich zrosty ze sobą i ze ścianą pochewki, zapalenie krezki, złogi włóknika.

Septyczne zapalenie pochewki ścięgnowej jest wynikiem bezpośredniego stłuczenia lub rany okolicy pęciny, zakażenia jatrogennego po iniekcjach lub zabiegach chirurgicznych oraz rzadko występującej infekcji przeniesionej drogą krwi lub w wyniku posocznicy (1, 4). Obecne jest powiększenie obrysu tej części kończyny, zapalenie pochewki oraz ścięgien. Pojawiającą się kulawiznę powodują zapalenie oraz urazowe uszkodzenia struktur pochewki i ścięgien.

Przewaga tenoskopii nad klasyczną tendowaginotomią to wynik wykorzystania technik minimalnie inwazyjnych. Charakteryzują się one koniecznością wykonania jedynie niewielkiego cięcia, przez co zmniejsza się ryzyko infekcji i powikłań gojenia rany operacyjnej. Możliwe jest też wczesne rozpoczęcie rehabilitacji, ograniczającej formowanie się zrostów (4). Tenoskopia zapewnia możliwość wizualizacji struktur wewnątrz pochewki, a zatem wykonanie pełnej diagnostyki oraz zabiegów terapeutycznych (4, 13, 17).

Dotychczasowe rezultaty klasycznego, chirurgicznego leczenia przewlekłego, złożonego *tenosynovitis* nie były zadowalające. W retrospektywnym studium 24 tego typu przypadków, u 8 koni wykonano zabieg desmotomii więzadła pierścieniowego. Z tej grupy jedynie 2 konie powróciły do pełnej sprawności. Autorzy posługiwali się techniką opisaną przez Gerringa i Webbona, polegającą na wykonaniu 8 cm nacięcia pochewki ścięgnowej (1).

Tenoskopowe przecięcie więzadła pierścieniowego zostało opisane w 1993 r. (14). Zastosowano je u 7 koni w terapii złożonego *tenosynovitis*, gdzie obok pogrubienia więzadła pierścieniowego i rozszerzenia pochewki ścięgnowej obecne były zrosty lub/i złogi włókna. Zwierzęta poddawano kontroli pozabiegowej przez okres 5-21 tygodni, stwierdzając u 5 z nich całkowite ustąpienie kulawizny, a u pozostałych 2 utrzymującą się kulawiznę niewielkiego stopnia. We wnioskach podkreślono zaletę tenoskopii, w porównaniu z klasycznymi technikami chirurgicznymi, jaką jest dokładna wizualizacja ściany pochewki i ścięgien, oraz możliwość doszczętnego usunięcia złogów i zrostów przy mało inwazyjnym dostępie do pochewki. Dodatkowo zwrócono uwagę, iż wykonanie desmotomii więzadła pierścieniowego od strony wnętrza pochewki ścięgnowej pod kontrolą obrazu monitora pozwala na precyzyjne prowadzenie cięcia i jednoczesne sprawdzenie, czy zostało ono wykonane na całej długości i grubości więzadła (14).

Studia dotyczące efektów leczenia aseptycznego zapalenia pochewki maziowej przeprowadziły niezależnie dwa różne ośrodki. Uzyskano podobne wyniki, wykazując ponad 60% skuteczność tenoskopii w leczeniu tego typu patologii. Badania objęły około 50 koni, a okres obserwacji pozabiegowej wynosił od 4 miesięcy do 7 lat (2, 5). W pierwszych danych o zastosowaniu tenoskopii, mimo stosunkowo niewielkiej badanej populacji (7 koni) ze złożonym *tenosynovitis*, wyniki leczenia były obiecujące, gdyż 71,5% koni powróciło do pełnej sprawności sportowej. Czas obserwacji pacjentów wynosił 5-21 miesięcy (14).

W interpretowaniu wyników zabiegów należy uwzględnić fakt, iż na końcowy efekt leczenia istotny wpływ mają takie czynniki, jak: czas trwania choroby, nasilenie jej objawów klinicznych, stopień kulawizny oraz zaawansowanie zmian patologicznych w pochewce (zrosty, uszkodzenia ścięgien). Badania Fortiera i wsp. (5) z 1999 r. grupy 25 koni ze złożonym zapaleniem pochewki ścięgnowej wykazały następujące wyniki leczenia tenoskopowego: 18 (72%) koni powróciło do sportu, u 4 nastąpiła poprawa, lecz pozostał pewien stopień kulawizny, natomiast u 3 nie zanotowano poprawy. Efekt kosmetyczny zabiegu u 10 koni był bardzo dobry (pochewka powróciła do normalnego kształtu), u 12 koni zmniejszył się obrys pochewki, natomiast u 3 koni nie zanotowano polepszenia wyglądu okolicy pęciny. Rezultat funkcjonalny i kosmetyczny zabiegu

był odwrotnie proporcjonalny do czasu trwania schorzenia oraz nasilenia występowania złogów włókna.

W 1999 r. Wright i McMahon (18) po raz pierwszy opisali podłużne rozdarcia ścięgien zginaczy palca jako jedną z przyczyn chronicznego *tenosynovitis*. Diagnostykę tenoskopową przedstawili jako jedyną metodę wykrywania tych zmian.

Ultrasonograficzna identyfikacja rozdarć podłużnych ścięgien jest trudna. Zmiany te w obrazie sonograficznym ujawniają się niekiedy w postaci nieregularności krawędzi zginacza głębokiego. W badaniach Wilderjansa i wsp. (17) u 6 koni, u których stwierdzono powyższe zmiany w badaniu USG, tenoskopią wykryto podłużne rozdarcia ścięgna. U pozostałych 11 koni nie stwierdzano zmian w badaniu USG, a wykryto je dopiero wzornikowaniem. Leczenie polega na usunięciu uszkodzonych włókien ścięgna przy użyciu mechanicznych resektorów (shaver) czy koblacji. Z grupy koni z podłużnymi rozdzarciami ścięgien po 12-24 miesiącach od przeprowadzenia mało inwazyjnej operacji 10 koni (58,8%) powróciło do pełnej sprawności i użytkowania sportowego na takim samym poziomie, jak przed pojawieniem się kulawizny, 4 konie (23,5%) powróciły do użytkowania sportowego, lecz ze zredukowaną częstością startów, u 3 koni (17,5%) utrzymywała się różnego stopnia kulawizna. Po zabiegu i rehabilitacji obrys pochewki ścięgnowej zmniejszył się, lecz u żadnego konia nie powrócił do normalnego kształtu (17). Niezadowalające rezultaty dotychczas stosowanego leczenia chronicznego zapalenia pochewki maziowej, polegającego na przecięciu więzadła pierścieniowego, mogły wynikać z niezdiagnozowanych podłużnych rozdarć ścięgien. Rozwarstwione włókna ścięgnowe mogą być przyczyną przewlekłych stanów chorobowych pochewki ścięgnowej (17, 18).

Tenoskopia jest również użyteczną metodą w leczeniu septycznego zapalenia pochewek maziowych. Urazy oraz jatrogenne infekcje tej okolicy występują często u koni, są trudne w leczeniu i jako takie mogą być przyczyną eliminacji konia z użytkowania wierzchowego (1, 8, 9). W septycznym zapaleniu pochewki ścięgnowej pierwotne uszkodzenie struktur bywa wikłane takimi wtórnymi zmianami, jak: nagromadzenie się włókna i powstawanie zrostów, degeneracja włókien kolagenowych ścięgien przez enzymy, toksyny wytwarzane przez bakterie i komórki układu odpornościowego. Wpływa to na funkcjonalny rezultat leczenia i szansę powrotu konia do użytkowania (7). Przejście ostrego septycznego procesu zapalnego w chroniczny oraz kolonizacja kosmków błony maziowej przez bakterie znacznie zmniejsza szanse wyleczenia konia. Dzieje się to wtedy, gdy dodatkowo dochodzi do zapalenia trzyczek pęciny czy do przerwania ścięgna wskutek zwyrodnienia włókien kolagenowych, a na sąsiedniej kończynie rozwija się ochwat z przeciążenia (6).

Dotychczas stosowane leczenie zawierało ogólną i miejscową antybiotykoterapię, podawanie leków przeciwpalnych, płukanie pochewki przy użyciu igieł

iniekcyjnych bądź chirurgicznie wprowadzonych drenów. Wdrażano również postępowanie operacyjne polegające na otwarciu i eksploracji pochewki ścięgnowej. Przy tego typu postępowaniu odsetek wyleczonych koni, które mogły powrócić do użytkowania sportowego kształtował się od 23% do 54% i nie odnotowywano statystycznie istotnej różnicy pomiędzy końmi leczonymi konserwatywnie i operacyjnie (8). Niekiedy umieszczenie drenów na czas dłuższy niż 5 dni skutkowało wtórnymi infekcjami bakteryjnymi. Długotrwały postój konia w boksie (powyżej 7 dni) w trakcie leczenia zachowawczego czy po operacji sprzyjał powstawaniu zrostów w pochewce ścięgnowej, co negatywnie wpływało na końcowy efekt terapii (1, 6-8, 15).

W retrospektywnym studium 39 przypadków koni z septycznym zapaleniem pochewki ścięgnowej wynikłym z urazu uzyskano znacząco lepsze wyniki, dzięki kompleksowemu zastosowaniu: tenoskopii, antybiotykoterapii, leków przeciwzapalnych i rehabilitacji. Obserwacja trwająca od 7 do 42 miesięcy po zabiegu, wykazała następującą statystykę. W grupie 33 koni leczonych do 36 godzin od urazu 5 śródoperacyjnie zostało poddanych eutanazji ze względu na stopień uszkodzenia ścięgien. Z pozostałych 28 koni 25 (89%) powróciło do użytkowania sportowego na takim samym lub wyższym poziomie niż przed wypadkiem. Spośród 6 koni, którym złożoną terapię wdrożono dopiero po 36 godzinach od wypadku, tylko 2 konie (33%) zostały w pełni wyleczone (6).

Inni badacze zaznaczają, że leczenie uwzględniać powinno usunięcie złogów włókniaka i zanieczyszczeń (włosy, gleba, ściółka, fragmenty drewna), które dostały się do pochewki ścięgnowej w wyniku urazu. Istotne jest również płukanie pochewki dużą ilością jałowego płynu z dodatkiem antybiotyków. Pod koniec zabiegu do pochewki wstrzykuje się antybiotyk (gentamycyna, amikacyna) lub wprowadza do niej gąbki fibrynowe z antybiotykiem. Stosowano także ogólnie antybiotykoterapię i niesterydowe leki przeciwzapalne. Konie ponownie operowano, gdy ciężka kulawizna nie ustępowała, a w płynie pochewki wykazywano powyżej $20 \times 10^9/l$ leukocytów. Ci sami autorzy podkreślają, że ważnym elementem wziernikowania pochewki i jego główną zaletą była bezpośrednia wizualizacja ścięgien i możliwość oceny stopnia ich uszkodzeń. Dzięki temu rokowanie co do dalszej możliwości użytkowania konia stawało się bardziej obiektywne. Rozległe uszkodzenia zarówno zginacza powierzchownego, jak i głębokiego były wskazaniem do śródoperacyjnej eutanazji u 7 zwierząt. Dwa konie zostały poddane eutanazji po zakończeniu leczenia z powodu rozległych zrostów w pochewce i wtórnego uszkodzenia ścięgien (1, 6, 16).

Przedstawiony materiał źródłowy wskazuje na przydatność metody endoskopowej w badaniu i leczeniu koni z chorobami pochewek ścięgowych. Tenoskopia jest obecnie najdokładniejszą metodą diagnozowania patologii toczących się w obrębie pochewki ścięgnowej. Badania sonograficzne, radiologiczne i rezonan-

sem magnetycznym są ważnym elementem w diagnostyce patologii pochewki, ale za ich pomocą zmiany takie, jak podłużne rozdarcia ścięgien są niewykrywalne. Minimalnie inwazyjna technika pozwala na uzyskanie korzystnego odsetka wyleczeń w porównaniu z dotychczas stosowaną metodą zachowawczą lub operacyjną. Należy podkreślić, iż prostota i łatwość przeprowadzenia zabiegu może być pozorna i zwodnicza. Często jatrogenne uszkodzenia niweczą efekt końcowy terapii, między innymi dlatego, że dostęp do pochewki znajduje się w pobliżu naczyń i nerwów. Stąd też wiedza, roztępa i doświadczenie chirurga ma bezpośredni wpływ na zmniejszenie liczby powikłań związanych z użyciem tego nowoczesnego narzędzia chirurgii weterynaryjnej.

Piśmiennictwo

1. Barr A., Dyson S., Barr F., O'Brien J.: Tendonitis of the deep digital flexor tendon in the distal metacarpal/metatarsal region associated with tenosynovitis of the digital sheath in the horse. *Equine Vet. J.* 1995, 27, 348-355.
2. Bertone A.: Infectious tenosynovitis. *Vet. Clin. North Am. Equine Pract.* 2005, 11, 163-176.
3. Dik K., Dyson S., Vail T.: Aseptic tenosynovitis of the digital flexor tendon sheath, fetlock and pastern annular ligament constriction. *Vet. Clin. North Am. Equine Pract.* 1995, 11, 151-162.
4. Fortier L.: Indications and techniques for tenoscopic surgery of the digital flexor tendon sheath. *Equine Vet. Educ.* 2005, 17 218-224.
5. Fortier L., Nixon A., Ducharme N., Mohammed H., Yeager A.: Tenoscopic examination and proximal annular ligament desmotomy for treatment of equine „complex” digital sheath tenosynovitis. *Vet. Surg.* 1999, 28, 429-435.
6. Fraser B., Bladon B.: Tenoscopic surgery for treatment of lacerations of the digital flexor tendon sheath. *Equine Vet. J.* 2004, 36, 528-531.
7. Frees K., Lillich J., Gaughan E., DeBowes R.: Tenoscopic-assisted treatment of open digital flexor tendon sheath injuries in horses: 20 cases (1992-2001). *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 2002, 220, 1823-1827.
8. Honnas C., Schumacher J., Cohen N., Watkins J., Taylor T.: Septic tenosynovitis in horses: 25 cases (1983-1989). *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 1991, 199, 1616-1622.
9. Lopes F., Sullins K., Walker B.: Tenoscopy in 33 Horses With Septic and Nonseptic Digital Tenosynovitis (1997-2001). *J. Equine Vet. Sci.* 2006, 26, 232-235.
10. Marlicz K.: Endoskopia przewodu pokarmowego: od Mikulicza po dzień dzisiejszy. *Pediatrica Współczesna. Gastroenterol. Hepatol. Żywnienie Dziecka* 2004, 6, 381-384.
11. McIlwraith W., Nixon A., Wright I., Boening J.: *Diagnostic and Surgical Arthroscopy in the Horse.* Elsevier, London 2005.
12. Nixon A.: Arthroscopic surgery of the carpal and digital tendon sheaths. *Clin. Tech. Equine Pract.* 2003, 44, 245-256.
13. Nixon A.: Endoscopy of the digital flexor tendon sheath in horses. *Vet. Surg.* 1990, 19, 266-271.
14. Nixon A., Sams A., Ducharme N.: Endoscopically assisted annular ligament release in horses. *Vet. Surg.* 22, 501-507.
15. Schneider R., Bramlage L., Mecklenburg L., Moore R., Gabel A.: Open drainage, intra-articular and systemic antibiotics in the treatment of septic arthritis/tenosynovitis in horses. *Equine Vet. J.* 1992, 24, 443-449.
16. Smith L., Mellor D., Marr C., Mair T.: What is the likelihood that a horse treated for septic digital tenosynovitis will return to its previous level of athletic function? *Equine Vet. J.* 2006, 38, 337-341.
17. Wilderjans H., Boussauw B., Madder K., Simon O.: Tenosynovitis of the digital flexor tendon sheath and annular ligament constriction syndrome caused by longitudinal tears in the deep digital flexor tendon: a clinical and surgical report of 17 cases in warmblood horses. *Equine Vet. J.* 2003, 35, 270-275.
18. Wright I., McMahon P.: Tenosynovitis associated with longitudinal tears of the digital flexor tendons in horses: a report of 20 cases. *Equine Vet. J.* 1999, 31, 12-18.