

Zastosowanie rozruszników do stałej stymulacji serca metodą endokardialną

PIOTR SKRZYPCZAK, URSZULA PASŁAWSKA*, DARIUSZ NIEDZIELSKI, ROBERT PASŁAWSKI**, JÓZEF NICPOŃ*

Katedra i Klinika Chirurgii Wydziału Medycyny Weterynaryjnej AR, pl. Grunwaldzki 49, 50-366 Wrocław

*Katedra i Klinika Chorób Wewnętrznych Wydziału Medycyny Wet. AR, pl. Grunwaldzki 47, 50-366 Wrocław

**Lecznica dla zwierząt „Remedium”, ul. Solskiego 24, 52-416 Wrocław

Skrzypczak P., Paśławska U., Niedzielski D., Paśłowski R., Nicpoń J.
The use of permanent pacemakers – endocardial catheter method

Summary

The paper describes the fundamental indications and procedures for implanting permanent pacemakers via the endocardial method. The surgical permanent pacemaker implantation was performed on four dogs of different breeds, with serious clinical symptoms of bradycardia and restrictions of the dogs' day to day activities. Routine treatment was not successful. After recording historical data, the dogs were clinically examined and then extra tests were made: ECG, RTG of the thorax, heart echography, morphological and some selected biochemical blood plasma parameters. The tests were performed with the animals under anesthesia.

Pacemakers were placed on the neck, and the endocardial electrodes inserted through the vein like a catheter into the right ventricle and implanted there. All the dogs had permanent pacemakers successfully implanted by the endocardial method and their clinical status was improved.

Keywords: permanent pacemaker; dogs

Wprowadzenie przez prof. Ake Seninga do medycyny rozruszników było przełomem w leczeniu chorób serca i pozwoliło na uratowanie wielu ludzkich istnień. Niemal natychmiast podjęto próby wprowadzenia tej metody do medycyny weterynaryjnej. Rozrusznik jest generatorem pobudzeń elektrycznych przekazywanych przez elektrodę do mięśnia sercowego. Urządzenie to reguluje czynność elektryczną serca, umożliwiając wydajną jego pracę.

Podjęcie decyzji o konieczności implantacji stałego stymulatora serca jest zawsze decyzją indywidualną i wymagającą dużej odpowiedzialności. Stanowi ona konieczność wówczas gdy leczenie farmakologiczne staje się bezskutecznym lub zaburzenia rytmu pracy serca spowodowane jest trwałym uszkodzeniem układu bódźczego. Nie wszczepia się stałych stymulatorów, gdy przewodzenie jest przejściowo zaburzone z powodu zachwiania równowagi elektrolitowej, wodnej, kwasowo-zasadowej, ostrej infekcji itp. Obecnie uznawane wskazania do wszczepienia rozrusznika przedstawia tab. 1 (1, 4, 9).

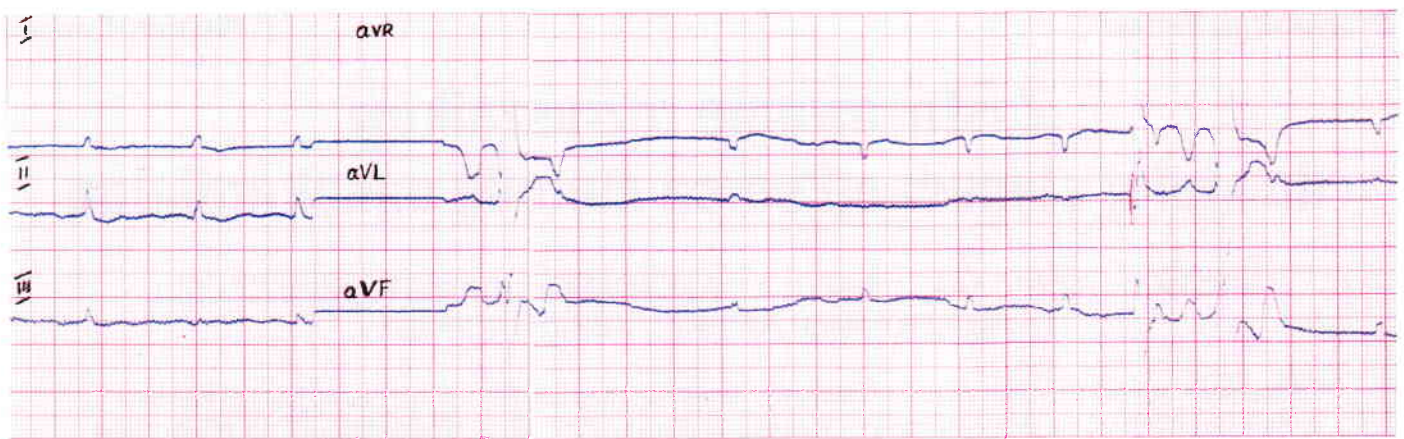
Stymulację elektryczną serca dzieli się na dwie podstawowe formy: stymulacja czasowa z rozrusznikiem pozostającym poza organizmem oraz stymulacja stała, z rozrusznikiem wszczepionym do ciała. W skład aparatu wchodzi następujące elementy: generator impulsów – rozrusznik oraz elektroda, za pomocą której

przekazywany jest impuls do mięśnia sercowego. Pierwotnie stosowano elektrody nasierdziowe (mocowane na nasierdziu prawej komory drogą torakotomii), obecnie używa się elektrod wsierdziowych, wprowadzanych przez żyłę do prawej komory (2, 3, 5, 6, 11). Istnieje duża różnorodność typów rozruszników, które są dobierane w zależności od rodzaju choroby serca. Zabieg wszczepienia rozrusznika wykonuje się w warunkach klinicznych, ponieważ wymaga odpowiedniego oprzyrządowania, dużego doświadczenia w zakresie cewnikowania serca oraz odpowiednio dobranego zespołu ludzi złożonego z kardiologa, anestezjologa, radiologa, dwóch operatorów i specjalisty z zakresu inżynierii biomedycznej.

Celem badań było stwierdzenie, czy wszczepienie stałych stymulatorów pracy serca może być skutecznie i praktycznie zastosowane w terapii ciężkich postaci arytmii przebiegających ze zwolnioną akcją serca.

Materiał i metody

Badania przeprowadzono na czterech psach rasy: golden retriever, posokowiec bawarski, jamnik gładkowłosa standard i mieszaniec, w wieku od 1,5 do 11 lat. U psów stwierdzono bradykardię manifestującą się klinicznie występującym: osłabieniem ogólnym, niechęcią do ruchu, omdleniami, dusznością (okresowo bardzo silną) oraz kasz-

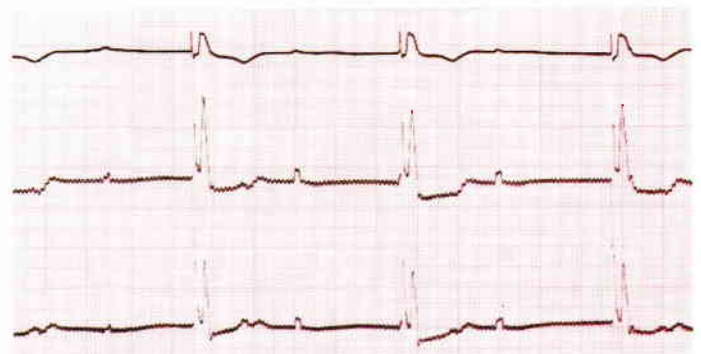


Ryc. 1. Zapis przed wszczepieniem rozrusznika. Blok przedsionkowo-komorowy III^o, z zastępczym wolnym rytmem komorowym. Ułożenie ciała na prawym boku, szybkość przesuwu taśmy 50 mm/s, 1 mV = 10 mm. Pies, suka, mieszańiec, 11 lat

lem i wodobrzuszem. Poza tym w badaniu klinicznym stwierdzono: wydłużony czas wypełnienia kapilar CRT > 5 sek., tętno na tętnicy udowej rzadkie, pełne, równe, regularne – z wyjątkiem jamnika, u którego stwierdzono nieregularność tętna, szmer oskrzelowy, rżenia wilgotne nad polem osłuchowym płuc (jamnik i posokowiec). Tętno serca rzadkie, prawidłowej głośności lub wzmożone (jamnik i posokowiec), tylko u jamnika pokryte były szmerami - najgłośniejszy szmer występował nad *punctum maximum* zastawki dwudzielnej.

U dwóch psów stwierdzono blok przedsionkowo-komorowy III^o (ryc. 1), a u dwóch wolne zastępcze rytmy pozazatokowe. U wszystkich badanych psów stwierdzono w badaniu rentgenowskim powiększenie cienia mięśnia sercowego, który w badaniu ultrasonograficznym miał charakter rozstrzeni. Zdjęcie RTG wykonywane było w dwóch projekcjach: bocznej na lewym boku i grzbieto-brzusze. Badanie USG wykonywano przy użyciu głowicy sektorowej 3,5 MHz w 3, 4 i 5 p.m.ż. z dostępu od strony prawej i lewej. Przed wykonaniem zabiegu w każdym przypadku wykonano podstawowe badania takie jak: morfologia krwi i wybrane parametry biochemiczne (GOT, GPT, mocznik, kreatynina, poziomy jonów), EKG i USG serca oraz RTG klatki piersiowej. Kryterium kwalifikacji psa do zabiegu stanowiły prawidłowe wartości wyżej wymienionych badań. Wyjątkiem była leukocytoza u posokowca 14,6 G/L i retriewera 18,2 G/L, która mogła być następstwem punkcji jamy brzusznej, która była wykonywana u tych psów jako zabieg odbarczający występujące wodobrzusze. U badanych psów wykonywano próbę atropinową, przez podanie 1 tabletki Spasmophen duplex 1 raz dziennie rano przez okres kilku dni (2-7 dni). Badanie kontrolne nie wykazało poprawy, tzn. złagodzenia bradykardii. Psy zakwalifikowano do zabiegu wszczepienia stałego stymulatora serca z elektrodą wsierdziejową. Pacjenci ze wskazaniem do zabiegu w większości przypadków charakteryzują się złym stanem klinicznym, w związku z czym muszą być farmakologicznie przygotowani do operacji przez kardiologa, tak aby do zabiegu wkraczali w stabilnym hemodynamicznym stanie.

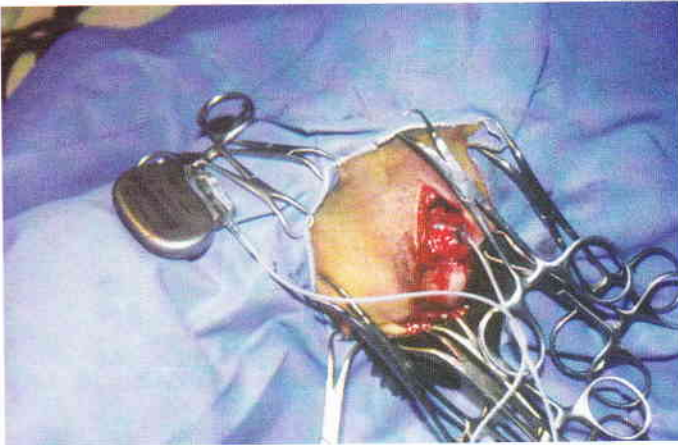
W dniu operacji golono okolice przedłopatkową lewą – od stawu barkowego do połowy szyi, wzdłuż przebiegu rynienki naczyniowej. Po założeniu venflonu do żyły dostopowej, psy premedykowano dożylnie podając midazo-



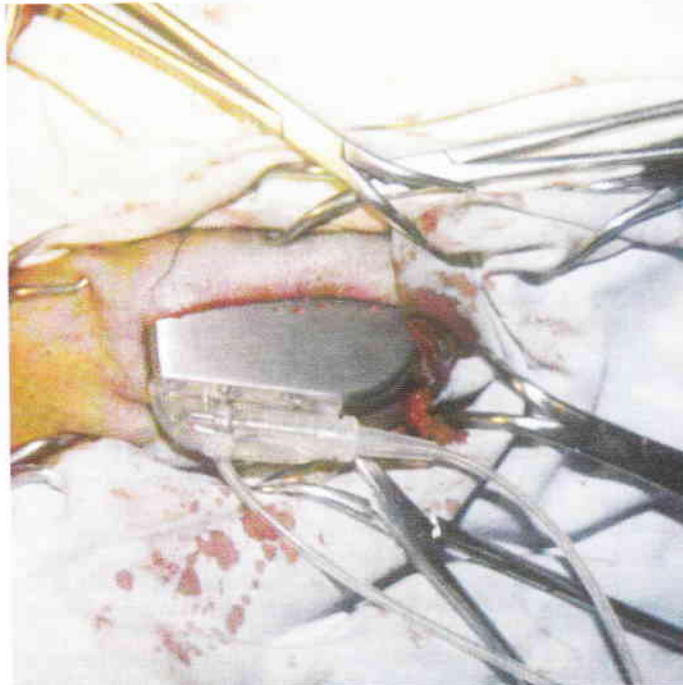
Ryc. 2. Zapis kontrolny EKG stymulacji po wszczepieniu rozrusznika. Odprowadzenie kończynowe I, II, III, ułożenie ciała na boku prawym, szybkość przesuwu taśmy 50 mm/s, 1 mV = 10 mm

lam (preparat Dormicum) w dawce 0,5 mg/kg m.c. Ponieważ są to zwierzęta zaliczane do grupy podwyższonego ryzyka operacyjnego, zarówno przed jak i w trakcie zabiegu wymagają szczególnej opieki anestezjologicznej. Premedykacja oraz model znieczulenia ogólnego dobrany jest z leków, które wywołując odpowiednią sedację i analgezję, równocześnie nie obniżają w istotny sposób rzutu serca. W piątej minucie po iniekcji dokonywano kontrolnego zapisu EKG po czym pacjentów znieczulano dożylnie mieszaniną anestetyczną opracowaną w Katedrze i Klinice Chirurgii Weterynaryjnej we Wrocławiu, określaną skrótem XKGF, w dawce 1 ml/kg m.c. Po uzyskaniu tolerancji chirurgicznej psy intubowano, pole operacyjne odkażano i okładano serwetami operacyjnymi. Kontrolę stanu ogólnego zwierząt prowadzono przez cały okres zabiegu drogą pulsoksymetrii oraz wykonując co 5 minut kontrolny zapis EKG.

Cięcie skóry długości 5 cm wykonywano przed stawem barkowym na wysokości wejścia żyły szyjnej zewnętrznej do klatki piersiowej (ryc. 6). Następnie wypreparowywano koniec bliższy i dalszy odsłoniętego odcinka naczynia, zakładano podwiązki, między którymi dokonywano jego nacięcia. W powstałym w naczyniu otwór wprowadzono plastikową eżę stanowiącą prowadnicę dla elektrody. Usztywnioną mandrynem elektrodę przesuwano przez żyłę szyjną zewnętrzną w stronę serca do momentu stwierdzenia oporu. Kolejny etap zabiegu wykonywano pod kontrolą rentgenoskopii. Wyczuwalny opór w trakcie wprowadzania elektrody wynika z oparcia się jej szczytu w prawym przed-



Ryc. 3. Umocowanie elektrody do rozrusznika



Ryc. 4. Ułożenie rozrusznika w przygotowanej niszy mięśniowej



Ryc. 6. Pies, suka, mieszaniec, 11 lat. Stan po wszczepieniu rozrusznika

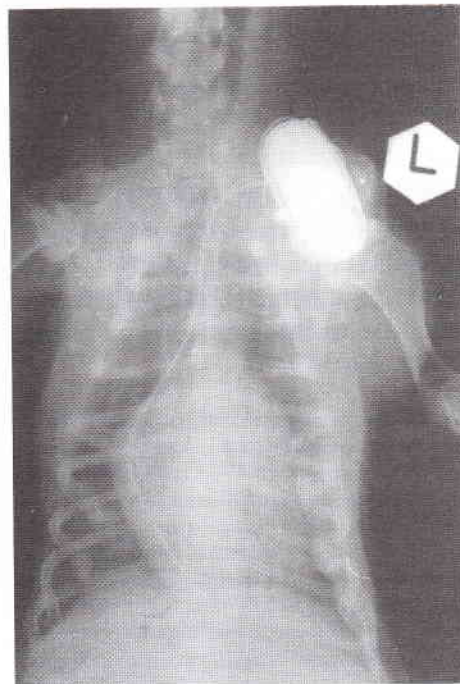
sionku. Następnie w fazie rozkurczu komory umieszcza się ją na dnie w pobliżu mięśni brodawkowych. Rytmiczne ruchy szczytu w obrazie rentgenowskim świadczą o jego prawidłowym, przyściennym ułożeniu. Następnie usuwano

mandryn i dokonywano zapisu EKG tzw. zapisu uszkodzenia mięśnia sercowego, który ma charakterystyczny kształt. W kolejnym etapie badania do elektrody dołączano stymulator zewnętrzny i przystępowano do wstępnej stymulacji mającej na celu określenie progu pobudliwości. Uzyskanie prawidłowego wyniku np. 1 V przy 0,5 ms świadczyło o prawidłowym ułożeniu elektrody wewnątrz komory i pozwalało na połączenie stymulatora wewnątrz komory (rozrusznika) (ryc. 2, 3). Rozrusznik następnie wprowadzano pod skórę w specjalnie do tego celu przygotowane łożo (ryc. 4). Ostatnim etapem zabiegu było umocowanie za pomocą szwów elektrody i rozrusznika oraz zamknięcie rany operacyjnej (ryc. 5, 6).

Wyniki i omówienie

Przeprowadzone zabiegi wszczepienia stałego stymulatora serca zostały przeprowadzone bez komplikacji w stosunkowo krótkim czasie kilkudziesięciu minut (średnio 40 minut). Takie osiągnięcie było możliwe dzięki starannemu przygotowaniu pacjentów do zabiegu, indywidualnie modyfikowanemu sposobowi znieczulenia odpowiadającemu wynikom monitoringu oraz współpracy całego zespołu. Do szczególnie niebezpiecznych momentów należą: wprowadzenie cewnika do komory oraz uruchomienie stymulatora, ponieważ często dochodzi w tym czasie do powstania groźnych dla życia zaburzeń rytmu łącznie z zatrzymaniem serca. Rana pooperacyjna we wszystkich przypadkach goiła się bez powikłań. Psy po zabiegu czuły się bardzo dobrze, a wszystkie objawy niewydolności krążenia ustąpiły prawie natychmiast po zabiegu. Nie wielkie rozmiary współcześnie stosowanych stymulatorów nie stanowią utrudnienia w poruszaniu się jak i pielęgnacji psa po wygojeniu się rany operacyjnej. Z

wyjątkiem pewnych ograniczeń zwierzę takie powinno być traktowane tak jak zdrowy pies. Należy jednak pamiętać, że pies z rozrusznikiem nie powinien być defibrylowany, poddawany działaniu diatermii i elektrokoagulacji oraz badaniu rezonansem magnetycznym (12, 13). Właściciel psa, który posiada rozrusznik winien chronić go przed urazami mechanicznymi



Ryc. 5. Pies samiec, jamnik, 10,5 lat. Kontrolne zdjęcie Rtg po wszczepieniu rozrusznika

nymi okolicy rozrusznika (ograniczyć kontakty z innymi zwierzętami) oraz zwłaszcza w pierwszym okresie po zabiegu powinien ograniczyć mu ruch. Pacjent musi być pod stałą, tzn. regularnie powtarzaną kontrolą kardiologiczną, gdyż niekiedy mogą wystąpić po wszczępieniu powikłania (7, 8). W przypadku pojawienia się u właściciela jakichkolwiek wątpliwości powinien on jak najszybciej skontaktować się z lekarzem prowadzącym, a w przypadkach korzystania z usług innego lekarza każdorazowo powiadomić go o fakcie i miejscu wszczępienia stymulatora, celem zabezpieczenia przed uszkodzeniem elektrody podczas np. iniekcji podskórnej.

Wnioski

1. Rozruszniki serca z elektrodą wsierdziową mogą być stosowane u psów.

2. Operacja wszczępienia rozrusznika obarczona jest małym ryzykiem i umożliwia trwałe wyleczenie określonych rodzajów arytmii.

Piśmiennictwo

1. American Heart Association: Zasady wszczępienia rozruszników serca oraz urządzeń antyarytmicznych Medycyna Praktyczna 1993, 1 W/S.
2. Bohn F. K., Erhardt W., Henke J.: Implantation eines Schrittmachers bei einem Hund mit intermittierendem (paroxysmalem) AV-Block 3. Grades mit Adams-Stokes-Syndrom Hund, Der Prakt. Tierarzt 1996, 4, 307-312.
3. Bonath K. H.: Kleintierkrankheiten Chirurgie der Weichteile T2 Umiar 1995.
4. Standardy postępowania w elektroterapii serca. Wskazania do stałej stymulacji serca Folia Cardiologica 1999, T 1, suplement 1.
5. Gutbrod F., Hagen B., Weiki A.: Implantation eines Herzschrittmachers beim Hund, Der Prakt. Tierarzt 1990, 11, 78-83.
6. Halpin R., Gibson A.: Implantation of a permanent pacemaker by the transvenous in a dog with sinus arrest, Irish Vet. J. Irish Vet. Ass. Dublin 1994, 47, 75-78.

Tab. 1. Wskazania do wszczępienia rozrusznika wg klasyfikacji AMA

<p>Klasa I Konieczne jest wszczępienie rozrusznika lub urządzenia antyarytmicznego</p>	<p>Blok przedsionkowo-komorowy III° Bradykardia objawowa Zastoinowa niewydolność krążenia Udokumentowana, bezobjawowa asystolia ≥ 3 sek Udokumentowany, bezobjawowy rytm zastępczy przebiegający z bradykardią Omdlenia ustępujące po stymulacji czasowej Migotanie i trzepotanie przedsionków Tachykardia nadkomorowa z blokiem P/K III° Objawy, nawracający, oporny na leczenie farmakologiczne częstoskurcz</p>
<p>Klasa II Często wszczępiane są rozruszniki lub urządzenia antyarytmiczne, ale istnieje rozbieżność opinii co do ich konieczności</p>	<p>Bezobjawowy blok przedsionkowo komorowy III° i II° z częstością komór powyżej 40/min Blok dwu- lub trójwiązkowy z omdleniami, których nie można z całą pewnością przypisać wystąpieniu bloku P/K III° Dysfunkcja węzła zatokowego występująca w wyniku niezbędnej farmakoterapii Zespół wydłużonego odstępu QT Alternatywnie do farmakologicznego leczenia nawracającego częstoskurczu nadkomorowego</p>
<p>Klasa III Wszczępienie rozrusznika lub urządzenia antyarytmicznego są powszechnie uważane za niekonieczne</p>	<p>Blok przedsionkowo komorowy I° Blok wielowiązkowy bez objawów klinicznych Częste, złożone ekstrasystole komorowe bez częstoskurczu komorowego i wydłużenia QT</p>

7. Jagielski D., Śpikowski J., Ponikowski P., Lenartowska L., Wrabec K.: Częstoskurcz stymulatorowy. Powikłanie dwujamowej stymulacji serca. Kardiologia Pol. 1997, Tom XLVII 487-491.
8. Kargul W., Gąsior Z., Grzegorzewski B., Piłat E., Giec L., Herman Z.S.: Zespół rozrusznikowy (ZS) w czasie przewlekłej stymulacji VVI - diagnostyka i leczenie Kongres PTK Warszawa 1995 s. 72.
9. Kübler G., Kosmala W., Płaskowska B., Kübler A.: Dwujamowa stymulacja serca w leczeniu ciężkiej zastoinowej niewydolności krążenia Kardiologia Pol. 1996, Tom XLIV, 322-327.
10. Ostapczuk S., Wanke W., Höltinger M.D., Krian M.D.: Surgical therapy of infected pacemakers systems 57 Kongres PTK, Warszawa 1995 s. 73.
11. Roberts D. H., Tennant B., Brockman D., Bellchambers S., Charles R. G.: Successful use of a QT-sensing rate-adaptive pacemaker in a dog. Vet. Rec. 1992, 23, 471-472.
12. Swanton R. H.: Kardiologia praktyczna. α -medica press, Bielsko-Biała 1994.
13. Waleczak F., Kępski R.: Stymulator przyjaciela twojego serca. PZWL Warszawa 1995.

Adres autora: dr Piotr Skrzypczak, pl. Grunwaldzki 49, 50-366 Wrocław

FULLER C. J., BARR A. R. S., DIEPPE P. A.: Różnice w katabolizmie chrząstek różnych stawów konia pod wpływem działania interleukiny 1 *in vitro*. (Variations in cartilage catabolism in different equine joints in response to interleukin-1 *in vitro*). Vet. Rec. 148, 204-206, 2001 (7)

Poziom interleukiny 1 w mazi stawów zdrowych koni jest niższy aniżeli w stawach, w których występuje proces zapalny. Badania nad wpływem interleukiny 1 przeprowadzono z wycinkami chrząstek 6 koni pochodzących ze stawu śródreżno-palcowego i międzypalcowego bliższego i dalszego. Jedną serię chrząstek z każdej pary stymulowano 10 ng ludzkiej rekombinowanej interleukiny 1a przez 3 dni, druga seria, nie ekspozycja na interleukinę, stanowiła kontrolę. Po 3 dniach oznaczono w supernatancie hodowli chrząstek poziom glukozaminoglikonów. Pod koniec fazy stymulacji chrząstki uwalniały znacznie więcej tego związku w porównaniu do kontroli. Istotnie wyższe stężenie glukozaminoglikonów występowało w przypadku stymulowanych interleukiną chrząstek stawów śródreżnopalcowych. Poziom glukozaminoglikonów jest odzwierciedleniem stopnia degradacji chrząstek, pod wpływem katabolicznego działania interleukiny 1.

G.

TEGTMEIER C., AGERHOLM J. S., BILLEHANSEN V., SCHAAP P. K., RYDER S.: Pierwszy potwierdzony własny przypadek gąbczastej encefalopatii w Danii. (First confirmed native case of bovine spongiform encephalopathy in Denmark). Vet. Rec. 148, 51-52, 2001 (2)

W Danii w 1998 r. podejrzewano 24 krowy o BSE, zaś w 1999 r. podejrzewano o BSE 39 krów. Latem 1999 r. potwierdzono badaniem laboratoryjnym BSE u krowy w wieku 3,5 roku, rasy czerwonej-duńskiej, u której występowała niechęć do wchodzenia do obory, izolacja od stada, ataksja, zgrzytanie zębami, zaburzenia w postawie ciała. W preparatach mikroskopowych sporządzonych z mózgu występowała zaawansowana wakuolizacja neuropilu rdzenia przedłużonego, zwłaszcza jądra szlaku samotnego, jądra nerwu trójdzielnego, wakuolizacja neuropilu istoty szarej śródmózgowia. Immunohistochemiczne badanie w kierunku prionów potwierdziło istnienie BSE. Stado, z którego pochodziła krowa zostało zlikwidowane. U żadnego zwierzęcia w tym stadzie nie występowały objawy neurologiczne, a badanie histopatologiczne testem western blott (Prionics AG) oraz metodą immunohistochemiczną nie wykazało obecności prionów w mózgu.

G.