



ADOBE STOCK

36

ANGIOPLASTYKA Z WYKORZYSTANIEM STENTU U PSA Z CIĘŻKIM ZWĘŻENIEM ZASTAWKI PNIA PŁUCNEGO

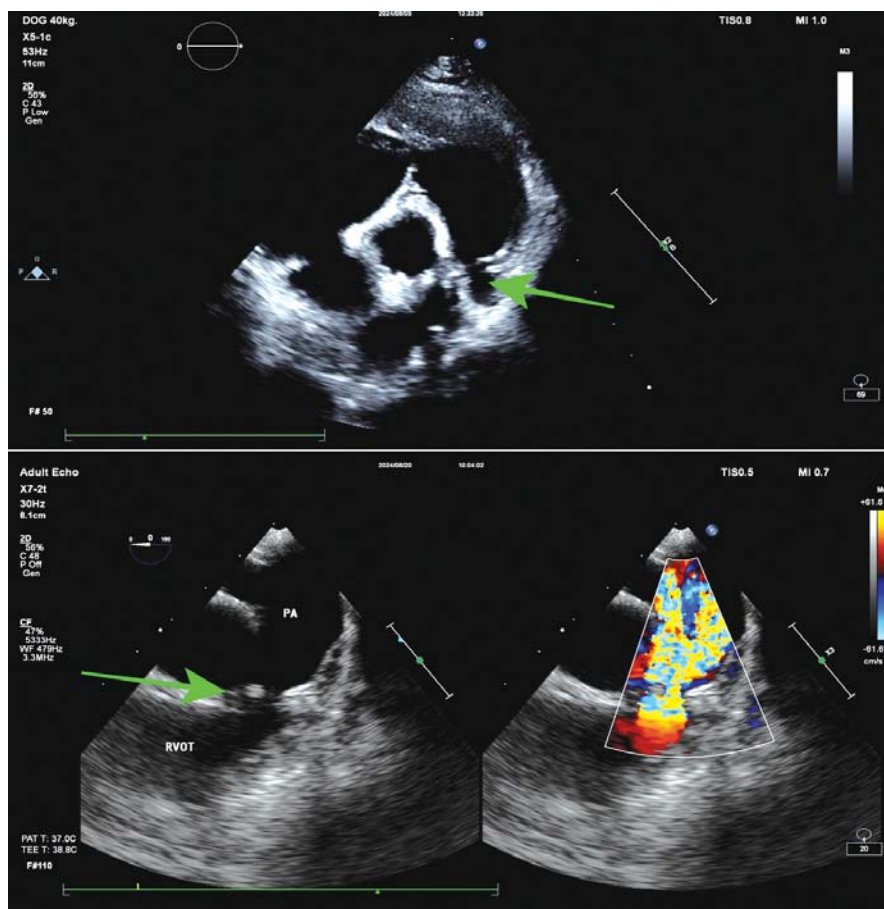
Adrian Janiszewski^{1,2,3}, Magdalena Grzech-Wojciechowska⁴, Rafał Wojciechowski⁴

¹Cathlab - Weterynaryjna Pracownia Kardiologii i Radiologii Interwencyjnej

²Katedra Chorób Wewnętrznych i Diagnostyki, Wydział Medycyny Weterynaryjnej i Nauk o Zwierzętach, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

³AMVET – Specjalistyczna Placówka Weterynaryjna w Krakowie

⁴AniCura Djursjukhuset i Hässleholm, Hässleholm, Szwecja



Ryc. 1 Badanie echokardiograficzne. Projekcja przymostkowa prawa w osi krótkiej. W dopplerze kodowanym kolorem widoczny nieprawidłowy, turbulentny przepływ krwi przez zastawkę pnia płucnego. Zieloną strzałką zaznaczono nieprawidłowo zbudowaną zastawkę pnia płucnego. PA – pień tętnicy płucnej, RVOT – droga odpływu z prawej komory.

Zwężenie zastawki pnia płucnego (ang. PS Pulmonic Stenosis) definiuje się jako nieprawidłowy (utrudniony) odpływ krwi z prawej komory do pnia tętnicy płucnej spowodowany różnego stopnia fuzją płatków zastawki, ich pogrubieniem, deformacją i upośledzoną motoryką oraz możliwą hipoplazją pierścienia zastawki. Zaproponowany system klasyfikacji definiuje dwa główne typy zwężeń: A i B. Zwężenie typu A spowodowane jest głównie wzrostem płatków zastawki, zwężenie typu B spowodowane jest hipoplazją tętnicy płucnej (1). Odnotowuje się również przypadki, gdzie trudno jest przyporządkować pacjenta do konkretnego typu zwężenia, ponieważ jednocześnie może występować hipoplastyczny pień tętnicy płucnej oraz zrosnięcie płatków zastawki. Rasy brachycefaliczne, szczególnie w typie buldoga, predysponowane są do hipoplazji pnia płucnego (2), a ostatnio opisuje się przypadki, w których dodatkowo występuje pierścień powyżej zastawki, tworzący dodatkowe zwężenie nadza-

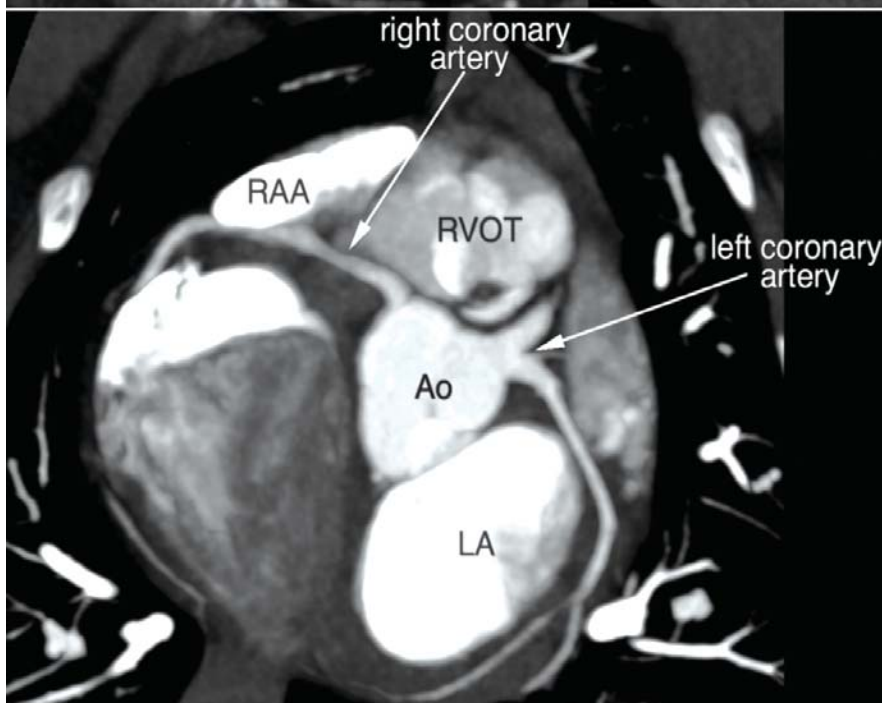
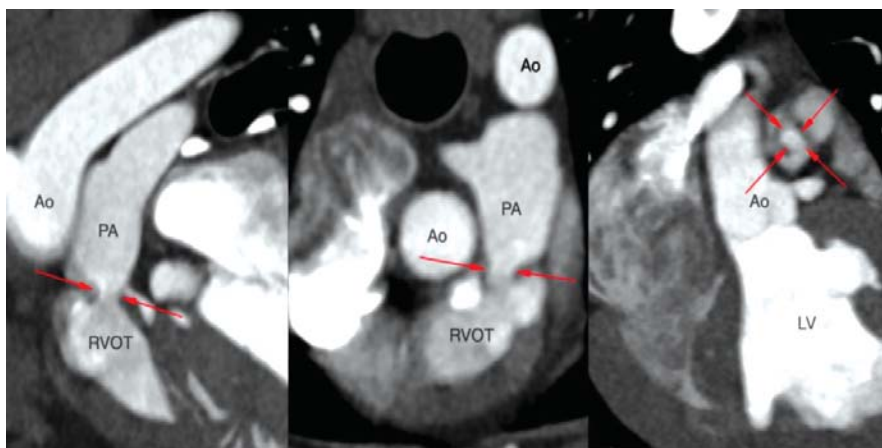
stawkowe (3). Zabieg walwuloplastyki balonowej od kilku dekad uznawany jest za skuteczną metodę korekty tej wady, szczególnie przy zwężeniu typu A. Przy stwierdzonym zwężeniu typu B wspomniana procedura zazwyczaj przynosi gorsze rezultaty z niższym odsetkiem psów z poprawą kliniczną, krótszym czasem przeżycia i realnym zjawiskiem restenozu, polegającym na ponownym zawężeniu poszerzonej zastawki. Walwuloplastyka balonowa przeciwwskazana jest u pacjentów ze zdiagnozowaną anomalią tętnic wieńcowych, ponieważ wykonanie zabiegu może doprowadzić do ciężkiego niedokrwienia mięśnia sercowego lub uszkodzenia tętnic wieńcowych, co stanowi bardzo duże ryzyko zgonu. Użycie cewnika balonowego o mniejszej średnicy zazwyczaj też nie przynosi u takich pacjentów spodziewanego rezultatu. Drugą grupą psów, u których taki zabieg jest przeciwwskazany, są te ze znacznego stopnia zwężeniem nadzastawkowym, ponieważ zabieg walwuloplastyki wiąże się ze zwiększonym ryzykiem rozwarstwienia,

Stent angioplasty for treatment of severe canine valvular pulmonic stenosis

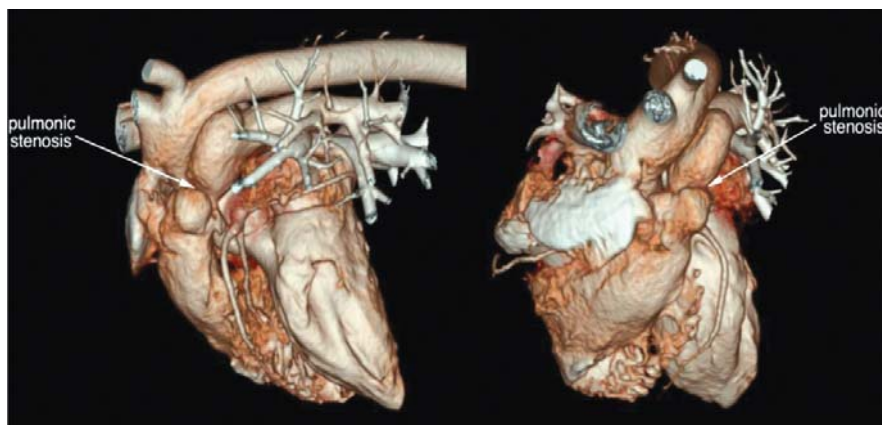
Balloon valvuloplasty is the treatment of choice for dogs with severe type A pulmonic stenosis (PS), but less successful for dogs with other types of stenosis i.e. annular hypoplasia, supra-ventricular stenosis or cases with a coronary arteries malformation. We report transvalvular pulmonic stent angioplasty procedures performed in dog with unusual supra-ventricular stenosis as an alternative to balloon valvuloplasty.

Keywords: Dog, Congenital Heart Disease, Valvuloplasty, Stent.

czy nawet pęknięcia pnia tętnicy płucnej. Alternatywą dla wspomnianego zabiegu jest procedura angioplastyki z wykorzystaniem stentu (ang. TPSA – Transvalvular



Ryc 2. Badanie tomografii komputerowej – wizualizacja miejsca zwężenia (czerwone strzałki) oraz prawidłowy układ tętnic wieńcowych (białe strzałki). Ao – Aorta, PA (Pulmonary Artery) – Zastawka pnia tętnicy płucnej, RVOT (Right ventricular outflow tract) – Droga odpływu z prawej komory, LA (Left Atrium) – Lewy przedsionek, LV (Left Ventricle) – Lewa komora, RAA (Right Atrial Appendage) – Uszko prawego przedsionka.



Ryc 3. Badanie tomografii komputerowej – rekonstrukcja 3D serca z zaznaczonym miejscem zwężenia. Right coronary artery – prawa tętnica wieńcowa, Left coronary artery – lewa tętnica wieńcowa.



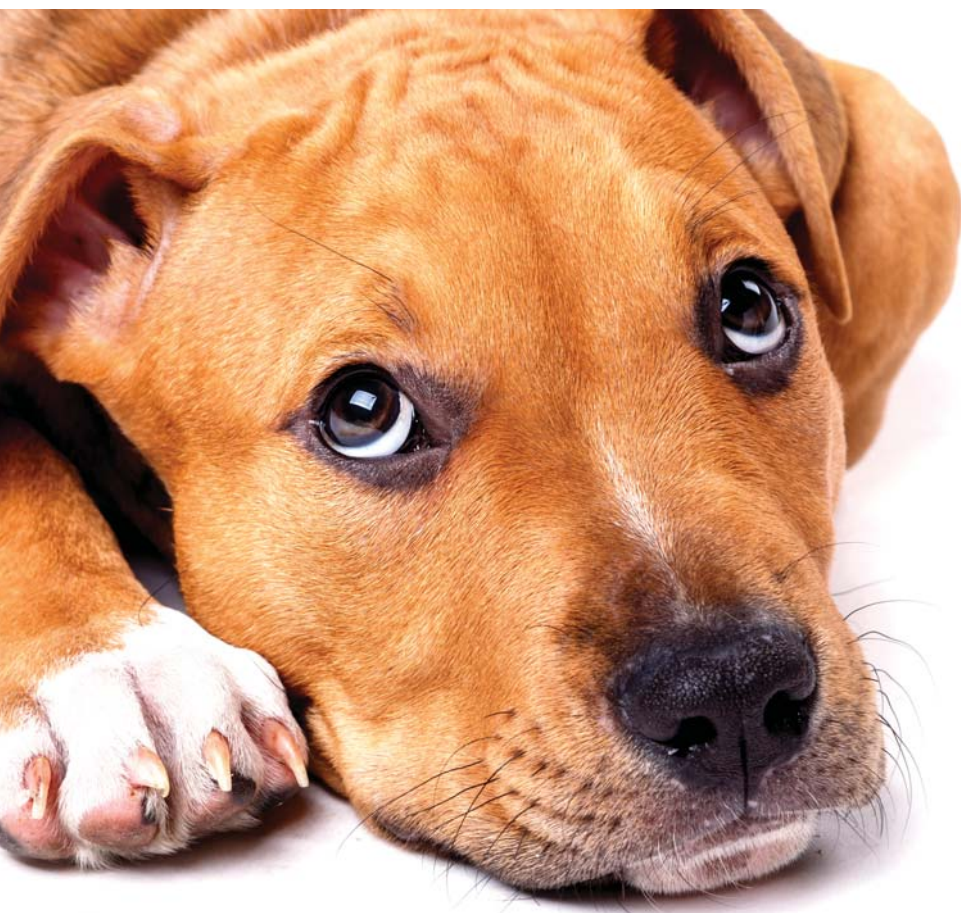
Pulmonic Stent Angioplasty), podczas której w miejscu zwężenia implantuje się stent permanentnie poszerzający drogę odpływu z prawej komory (4).

Opis przypadku

Pies, mieszaniec w typie American Staffordshire Terrier, 21 kg, samica w wieku 2 lat została skierowana na specjalistyczną konsultację kardiologiczną z podejrzeniem ciężkiego zwężenia zastawki pnia płucnego. Z wywiadu wynikało, że jest u nowego opiekuna od około 5 miesięcy i od zawsze szybko się męczy, jest niechętna do aktywności, dużo dyszy, oddycha ciężko i głośno, a po intensywniejszym wysiłku ma zasinione błony śluzowe. W badaniu klinicznym stwierdzono obecność szmeru skurczowego, najgłośniejszego po lewej stronie klatki piersiowej z natężeniem V/VI oraz widoczną nadwagę (BCS 6-7).

Przekłatkowe badanie echokardiograficzne (ryc. 1) ukazało:

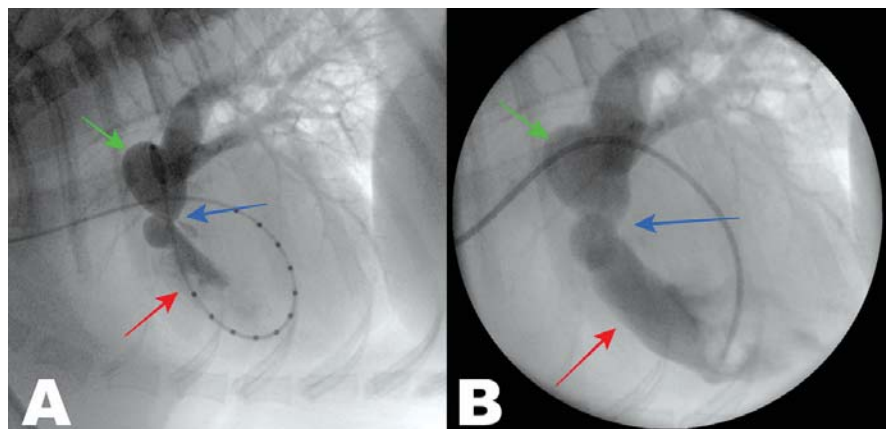
- znaczny przerost wolnej ściany prawej komory i przegrody międzykomorowej z jej paradoksalnym ruchem w czasie skurczu,
- znaczne powiększenie prawego przedsionka z istotną niedomykalnością zastawki trójdziennej;



ADOBE STOCK

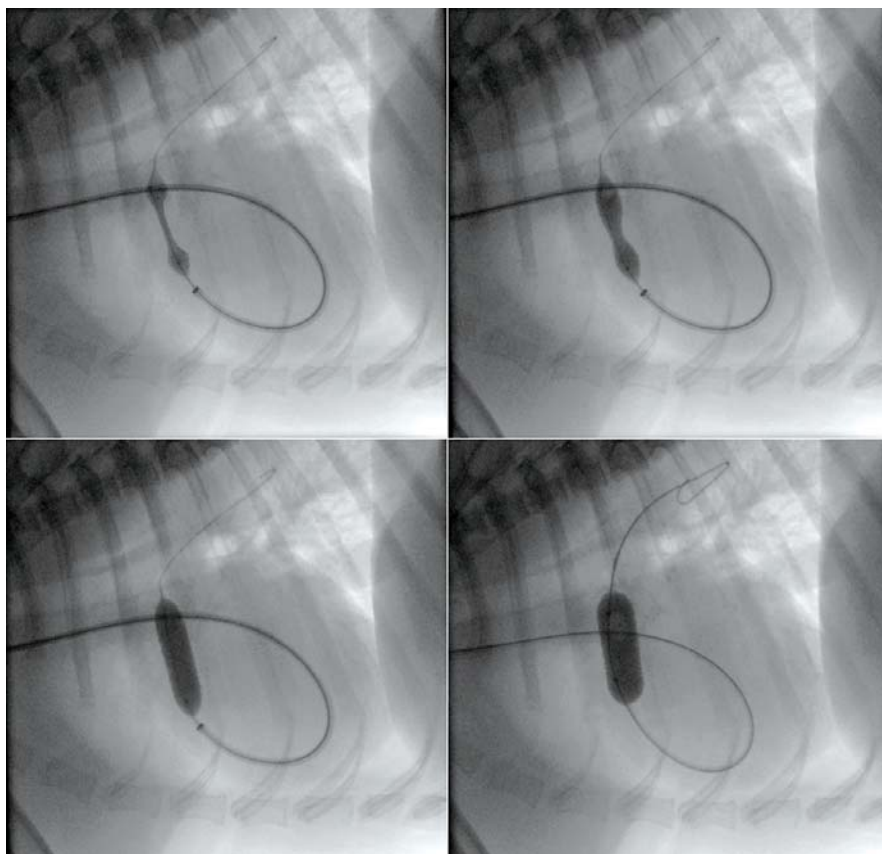
Podjęto decyzję o wykonaniu angioplastyki z wykorzystaniem stentu.

Zabieg implantacji stentu wykonano w znieczuleniu ogólnym zgodnie z załączonym protokołem. U psa ułożonego na lewym boku, wykonano przezskórną metodą Seldingera katetyzację prawej żyły szyjnej zewnętrznej, zakładając introduktor naczyniowy Avanti (Cordis) o rozmiarze 10 Fr. Do wnętrza prawej komory wprowadzono cewnik Bermana 7 Fr i wykonano wentrikulografię przez podanie środka kontrastowego w celu zwizualizowania okolicy zastawki pnia płucnego. Następnie z wykorzystaniem hydrofilnego przewodnika wprowadzono do pnia tętnicy płucnej pomiarowy cewnik angiograficzny 5 Fr i ponownie wykonano angiografię umożliwiającą przeprowadzenie dokładnych pomiarów średnicy drogi odpływu z prawej komory, okolicy zastawki oraz pnia płucnego. Do dalszego odcinka tętnicy płucnej prowadzono sztywny przewodnik PTFE, a następnie wsunięto po nim stent Visi-Pro 10 mm x 27 mm (Medtronic), który uprzednio umieszczono w introduktorze naczyniowym Ansel 7 Fr (Cook). Opisany stent jest stentem osadzonym na balonie i jego implantacja następuje poprzez rozprężenie balonu z użyciem wysokiego ciśnienia. Wprowadzenie stentu w okolicę zastawki bez osłony w postaci introduktora niesie ze sobą ryzyko, że może ulec on zsunięciu z balonu jeszcze przed momentem implantacji. W kolejnym etapie introduktor z umieszczonym wewnątrz stentem został wsunięty do pnia tętnicy płucnej i następnie wysunięto z niego stent, jednocześnie wycofując wspomniany introduktor. Po ponownym podaniu środka kontrastowego ustalono optymalną lokalizację i przez inflację balonu przeprowadzono implantację stentu (ryc. 5). Po deflacji balonu wysunięto go z rozprężonego już stentu, zwracając bardzo dużą uwagę, żeby jednocześnie nie przesunąć stentu. Prawidłową lokalizację zaimplantowanego stentu potwierdzono, podając ponownie środek kontrastowy oraz poprzez przezprzełykowe badanie echokardiograficzne (widoczne dobre przyleganie w okolicy zastawki, jednak stosunkowo małe światło w porównaniu do drogi odpływu z prawej komory i pnia tętnicy płucnej) (ryc. 6c). Stenty rozprężane na balonie, które wykorzystuje się do takiej procedury produkowane są w największym rozmiarze 10 mm, jednak ich konstrukcja umożliwia wykonanie tzw. doprężenia, czyli rozprężając wewnątrz inny balon o większej średnicy

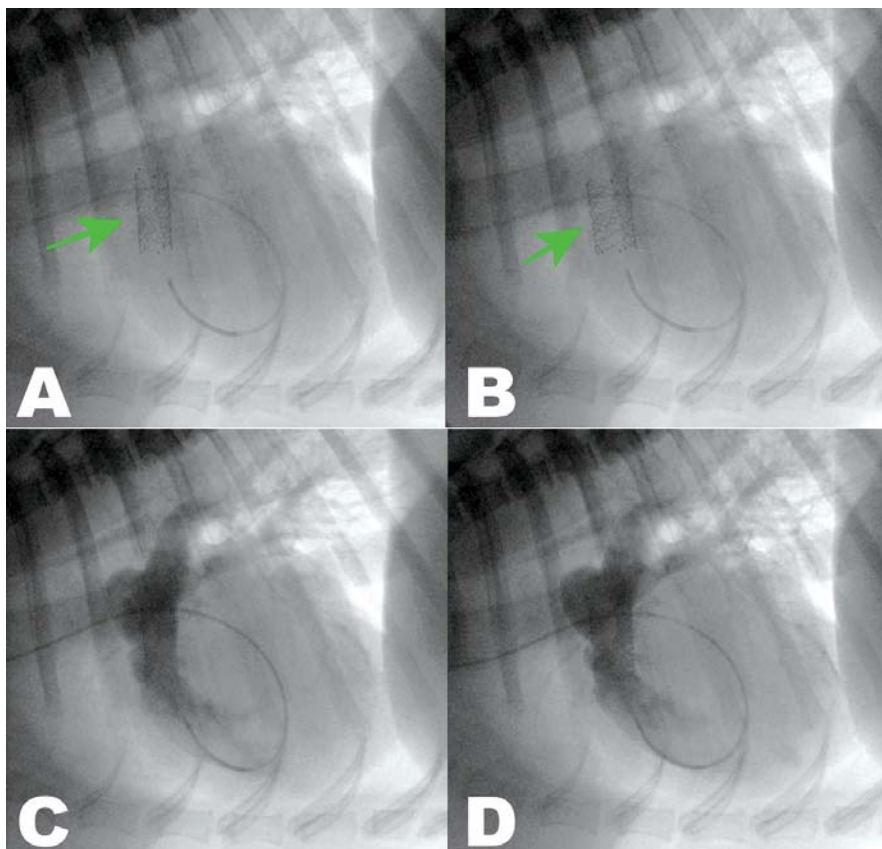


Ryc. 4 – Wentrikulografia prawej komory. A – cewnik pomiarowy typu pigtail wprowadzony do pnia tętnicy płucnej. B – cewnik angiograficzny typu Berman wprowadzony do wnętrza prawej komory. Czerwona strzałka – droga odpływu z prawej komory, niebieska strzałka – miejsce zwężenia zastawki pnia płucnego, zielona strzałka – tętniak pnia płucnego.

- hipowolemiczną lewą komorę serca z podejrzeniem lekkiej dysplazji zastawki dwudzielnej z wydłużeniem płata przegrodowego, jednak bez widocznej niedomykalności tej zastawki;
- ciężkie zwężenie zastawki pnia płucnego z gradientem przepływu krwi około 150 mmHg z widoczną przebudową pierścienia zastawki z komponentą nadzastawkową;
- ubytek w przegrodzie międzyprzedsionkowej typu „foramen ovale”;
- podejrzenie anomalii tętnic wieńcowych. Podczas kolejnej wizyty wykonano przezprzełykowe badanie echokardiograficzne oraz badanie tomografii komputerowej, które potwierdziło nietypowe zwężenie zastawki pnia płucnego, obecność ubytku w przegrodzie międzyprzedsionkowej oraz dodatkowo wykluczyło anomalie tętnic wieńcowych (ryc. 2, 3).



Ryc. 5 – Etapy rozprężania stentu osadzonego na cewniku balonowym.



Ryc. 6 – Kontrolne badanie po implantacji stentu (zielona strzałka). A – stent po rozprężeniu. B – wentrikulografia prawej komory z wizualizacją przepływu krwi przez zastawkę. C – stent po doprężeniu do średnicy około 15 mm. D – wentrikulografia prawej komory z wizualizacją przepływu krwi przez zastawkę po doprężeniu stentu.

możliwe jest zwiększenie średnicy stentu. W tym wypadku wprowadzono cewnik balonowy Elation 12-15 mm (Merit) i poprzez jego inflację do wartości maksymalnych zwiększono średnicę stentu do około 14-15 mm, co sprawiło, że zwiększył się przepływ krwi przez światło stentu, jednocześnie poprawiając przyleganie do okolicznych tkanek i zmniejszając ryzyko jego przemieszczenia (ryc. 6). Po usunięciu introduktora naczyniowego z żyły szyjnej zewnętrznej założono na jedną dobę szew obejmujący ścianę naczynia i czasowo zamykający przepływ krwi w celu uniknięcia pozabiegowego krwawienia. Okres wybudzania po zabiegu przebiegał bez komplikacji.

Badanie wykonane w dniu po zabiegu

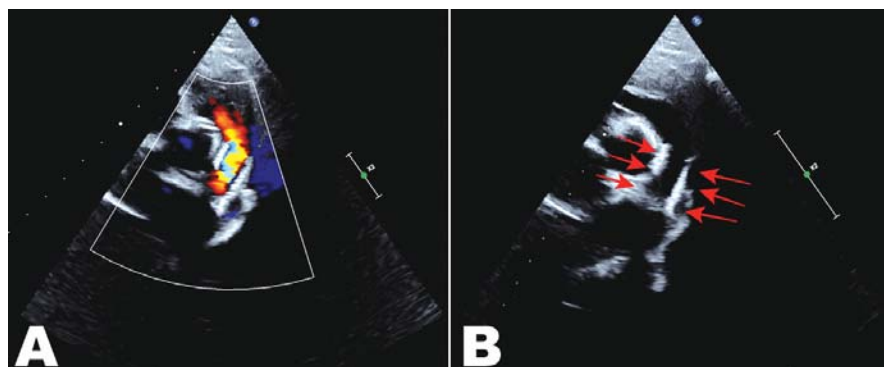
Pies jest spokojniejszy, nie dyszy tak intensywnie i głośno, błony śluzowe różowe nawet przy ekscytacji i podczas badania echokardiograficznego, wyraźnie zainteresowany otoczeniem. W badaniu echokardiograficznym nieznaczne zmniejszenie grubości ściany prawej komory, nieco mniejsze światło prawego przedsionka, pozycja stentu i przepływ krwi prawidłowy z gradientem około 34 mmHg (ryc. 7).

Wizyta kontrolna miesiąc po zabiegu

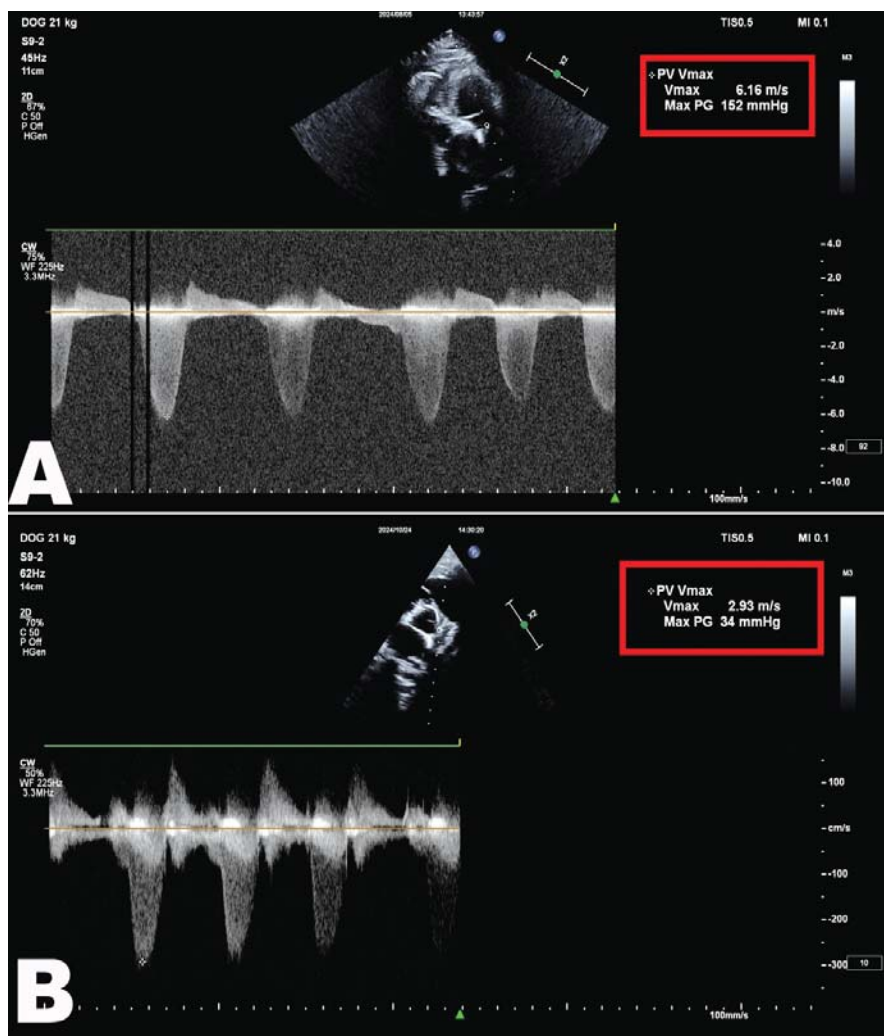
Pies jest dużo bardziej chętny do aktywności, nie męczy się, ciszej i spokojniej oddycha, jest bardziej zainteresowana otoczeniem, węższy, chętny do ruchu, zabawy i interakcji z innymi psami. Nie zaobserwowano zasinienia błon śluzowych. W badaniu echokardiograficznym stwierdzono wyraźne zmniejszenie grubości ściany prawej komory i światła prawego przedsionka, lepsze wypełnienie krwią lewej komory. Pozycja stentu prawidłowa, z gradientem przepływu krwi 35 mmHg i niewielkim cofaniem się krwi przez stent z pnia tętnicy płucnej do prawej komory (ryc. 8). Zalecono kontynuowanie podawanie leków przeciwplatekcyjnych (clopidogrel) i wizytę kontrolną za 3 miesiące.

Podsumowanie

Zabiegi implantacji stentu dopiero od kilku lat wykonywane są na świecie u pacjentów ze zwężeniem zastawki pnia płucnego (4, 5, 6), stąd brakuje doniesień i obserwacji długoterminowych dotyczących czasu życia pacjentów oraz przede wszystkim informacji, jak w dłuższej perspektywie czasu obecność



Ryc. 7. Badanie echokardiograficzne po zabiegu – czerwonymi strzałkami zaznaczono zaimplantowany stent.



Ryc. 8 – Badanie echokardiograficzne – pomiar gradientu przepływu krwi przez zastawkę pnia płucnego z wykorzystaniem dopplera fali ciągłej. A – przed zabiegiem, B- po zabiegu. Widoczny istotny spadek gradientu.

stentu będzie wpływała na przepływ krwi. Pomimo realnego ryzyka poważnych powikłań związanych z wykonaniem takiej procedury (zgniecenie stentu przez pracujący mięsień sercowy, możliwe jego przemieszczenie, embolizacja tętnic płucnych, czy zarastanie stentu doprowadzające do restenozy) może być skuteczną, a niejednokrotnie

jedyną możliwością wydłużenia komfortu i czasu życia pacjentów. ●

Piśmiennictwo

- Bussadori C., Amberger C., Le Bobiniec G., Lombard C. W.: Guidelines for the echocardiographic studies of suspected subaortic and pulmonic stenosis. „J Vet Cardiol”, 2000, 2: 15e22.

PROTOKÓŁ ANESTEZJOLOGICZNY W OKRESIE OKOŁOOPERACYJNYM

Premedykacja

- Maropitant 1 mg/kg s.c.,
- Butorfanol 0,2 mg/kg s.c.,
- Metadon 0,2 mg/kg i.m.,
- Dexmedetomidyna 1 mcg/kg i.m.)

Indukcja znieczulenia ogólnego

- Fentanyl 2 mcg/kg + Midazolam 0,2 mg/kg + Dexmedetomidyna 0,1 mcg/kg i.v.
- Propofol 5,5 ml i.v.
- Lignokaina 2mg/kg i.v.

Podtrzymanie znieczulenia

- Lignokaina 50 mcg/kg/min w stałym wlewie dożylnym
- Dexmedetomidyna 0,5 mcg/kg/godz w stałym wlewie dożylnym
- Izofluran w stężeniu wdychowym 1,2 %
- Cefuroksym 25 mg/kg i.v.

Leczenie pozabiegowe:

- Robenacoxib 2mg/kg s.c.
- Buprenorfina 0,01 mg/kg i.m.
- Synulox 2,3 ml s.c.

Kontynuacja farmakoterapii:

- Synulox 500 mg – 2 x dziennie przez 5 dni
- Clopidogrel 75 mg – 1 tabl. 1 x dziennie

- Locatelli C., Spalla I., Domenech O., Sala E., Brambilla P. G., Bussadori C.: Pulmonic stenosis in dogs: survival and risk factors in a retrospective cohort of patients. „J Small Anim Pract”, 2013, 54, 445e52.
- Bussadori C., DeMadron E., Santilli R. A., Borgarelli M.: Balloon valvuloplasty in 30 dogs with pulmonic stenosis: effect of valve morphology and annular size on initial and 1-year outcome. „J Vet Intern Med”, 2001, 15, 553e8.
- Scansen B. A., Kent A. M., Cheatham S. L., Cheatham J. P.: Stenting of the right ventricular outflow tract in 2 dogs for palliation of dysplastic pulmonary valve stenosis and right-to-left intracardiac shunting defects. „J Vet Cardiol.”, 2014, 16, 3, 205-14.
- Borgeat K., Gomart S., Kilkenny E., Chanoit G., Hezzell M. J., Payne J. R.: Transvalvular pulmonic stent angioplasty: procedural outcomes and complications in 15 dogs with pulmonic stenosis. „J Vet Cardiol.”, 2021, 38, 1-11.
- Sosa S., Swift T., Jones A. E., Estrada A. H., Fudge J. C.: Stent angioplasty for treatment of canine valvular pulmonic stenosis. „J Vet Cardiol.”, 2019, 21: 41-48.

Adrian Janiszewski, e-mail: ajanisz@gmail.com