

Diagnostyka i leczenie chirurgiczne wodogłowa wewnętrznego u psów

– przypadek kliniczny

Diagnostics and surgical treatment of internal hydrocephalus in dogs: a case study

Streszczenie

Wodogłowie jest częstym, wrodzonym lub nabytym zaburzeniem neurologicznym u psów związanym z nadmiernym gromadzeniem się płynu mózgowo-rdzeniowego. Czynniki powstawania wodogłowa są różnorodne i nie zawsze możliwe do ustalenia, choć częstotliwość rozpoznawania tego schorzenia i jego przyczyn wyraźnie wzrosły po wprowadzeniu i popularyzacji rozmaitych technik badania obrazowego – głównie tomografii komputerowej oraz tomografii rezonansu magnetycznego.

Słowa kluczowe

wodogłowie, MRI, neurologia, opis przypadku

Abstract

Hydrocephalus is a neurologic disorder, acquired or congenital, caused by excessive accumulation of cerebrospinal fluid. Various underlying factors not always identifiable can cause this disorder. However advances in diagnostic imaging (computed tomography and magnetic resonance) in veterinary practice made the diagnosis of hydrocephalus and its etiology easier to identify.

Keywords

hydrocephalus, MRI, neurology, case report

Wodogłowie jest zaburzeniem opisywanym jako nadmierne wewnętrzne czaszkowe gromadzenie płynu mózgowo-rdzeniowego w obrębie układu komorowego mózgu lub przestrzeni podpajęczynówkowej. Fizjologicznie płyn mózgowo-rdzeniowy (PMR) chroni, odżywia i wspomaga funkcjonowanie centralnego układu nerwowego. Produkowany jest głównie przez spłoty naczyńkowe komór mózgu oraz przez komórki ependymy tworzące wyściółkę układu komorowego mózgowia. Jego produkcja jest procesem wymagającym zużycia energii i odbywa się z szybkością około 0,03-0,5 ml/min. Wyprodukowany PMR krąży w układzie komorowym mózgu, przepływając przez komory boczne, komorę trzecią, wodociąg śródmózgowia do komory czwartej, skąd przez otwory boczne przedostaje się do przestrzeni podpajęczynówkowej mózgu i rdzenia kręgowego. Resorpcja płynu mózgowo-rdzeniowego odbywa się poprzez kosmki pajęczynówki w biernym procesie, nie wymagającym nakładu energetycznego organizmu.

Zaburzenie w krążeniu lub równowadze pomiędzy wytwarzaniem a resorpcją PMR prowadzi do nadmiernego nagromadzenia się płynu i w konsekwencji do rozwoju wodogłowa.

Zaburzenie to klasyfikowane jest na rozmaite sposoby w zależności od jego położenia anatomicznego (wo-

dogłowie wewnętrzne lub zewnętrzne), czynnika etiologicznego lub pochodzenia (nabyte, wrodzone, komunikujące, niekomunikujące, idiopatyczne) lub – w zależności od różnicy ciśnienia – dzielone na normo- i hipertensyjne.

Wodogłowie wewnętrzne wrodzone jest najczęściej spotykanym rodzajem wodogłowa w weterynarii (4). Jego przyczyny mogą być różnorodne, związane z reguły z patologicznymi zwężeniami w obrębie układu komorowego mózgu na tle wad rozwojowych lub zmian zapalnych w okresie prenatalnym. Rasami predysponowanymi do rozwoju wodogłowa wrodzonego są: buldogi, yorkshire terriery, chihuahua, maltańczyki, szpice miniaturowe, pekińczyki oraz boston terriery (7).

Nabyte wodogłowie może być spowodowane przez wiele czynników lub jako następstwo innych schorzeń. Można rozróżnić wodogłowie kompensacyjne, związane z ubytkiem tkanki mózgowia i następczym wypełnieniem wolnej przestrzeni płynem mózgowo-rdzeniowym (np. pourazowe, związane z martwicą lub pozawałowe zmniejszenie objętości tkanki związane z zbliznowaceniem), oraz wodogłowie, którego przyczyną jest niedrożność w przestrzeniach, w których krąży PMR. Wodogłowie spowodowane niedrożnością, ze względu na miejsce blokady, można podzielić na komunikujące lub niekomunikujące. Niedrożność

w obrębie układu komorowego lub w obrębie otworów bocznych powoduje nadmierne gromadzenie się PMR właśnie w tym układzie – i takie wodogłowie nazywa się niekomunikującym, ponieważ nie ma przepływu pomiędzy układem komorowym a przestrzenią podpajęczynówkową. Natomiast w przypadku blokady przepływu płynu w przestrzeni podpajęczynówkowej lub redukcji absorpcji przez kosmki pajęczynówki mówi się o wodogłowie komunikującym, ponieważ przepływ między układem komorowym mózgu a przestrzenią podpajęczynówkową jest zachowany.

Mechanizm patologicznego oddziaływania na mózgowie powstającego wodogłowie wewnętrznego można podzielić na etap zmian pierwotnych i wtórnych. Pierwotne rozwijające się w początkowej fazie wodogłowie związane są przede wszystkim z rozciąganiem układu komorowego mózgu oraz uciskiem na otaczające struktury. Wraz z postępem schorzenia dochodzi do niedokrwienia i obrzęku śródmiaższowego tkanek okołokomorowych oraz istoty szarej kory mózgowej. Dochodzi również do ubytków w obrębie wyściółki układu komorowego, powstawania rozpadlin i uchyłków oraz do zaburzeń bariery krew – mózg. Wtórne mechanizmy towarzyszące wodogłowie wewnętrznemu to: martwica tkanek, głojoza, zaburzenia metabolizmu i przewodnictwa w obrębie istoty białej (3). Wszystkie te zaburzenia, zarówno wtórne, jak i pierwotne, manifestują się w postaci objawów klinicznych obserwowanych u pacjentów.

Niedobory neurologiczne objawiać się mogą, w zależności od przypadku, zarówno jako objawy nadmiernej pobudzenia centralnego układu nerwowego, jak i głębokiej depresji jego funkcji. Obserwować można zaburzenia motoryczne, drgawki, ślepotę, zaburzenia wzroku i słuchu, ruchy przymusowe i maneżowe, zaburzenia świadomości i zaburzenia równowagi. Ponadto w przypadkach wodogłowie wrodzonego osobniki takie mają niekształconą, rozdętą czaszkę i zwykle charakteryzują się drobniejszą budową ciała w stosunku do innych zwierząt w tym samym wieku.

Ze względu na niespecyficzność i szerokie spektrum możliwych do za-

Leki stosowane w farmakologicznym leczeniu wodogłowie

Acetazolamid 10 mg/kg m.c. co 8 godzin, doustnie
Furosemid 1 mg/kg m.c., raz dziennie, doustnie
Prednizon 0,25-0,5 mg/kg m.c., co 12 godzin, doustnie

Tab. 1. Leki stosowane w farmakologicznym leczeniu wodogłowie (7)

obserwowania objawów neurologicznych do ostatecznego rozpoznania wodogłowie niezbędne jest wykorzystywanie dodatkowych metod diagnostycznych, które z reguły pozwalają łatwo postawić diagnozę i często umożliwiają na zróżnicowanie poszczególnych rodzajów tego zaburzenia.

Pierwszą metodą diagnostyczną jest przeciemiążkowe badanie ultrasonograficzne. Jest ono możliwe do wykonania u młodych psów z nieskostniałym ciemiączkiem dogrzebietowym. Zaletą tego badania jest możliwość jego wykonania bez konieczności znieczulenia ogólnego pacjenta, natomiast ewidentną wadą fakt, że nie jest możliwe do wykonania u każdego osobnika, u którego występuje podejrzenie wodogłowie.

Badania tomografii komputerowej oraz rezonansu magnetycznego pozwalają na lepsze zobrazowanie wodogłowie na podstawie pożądanego przekrojów oraz zwykle pozwalają na wykonanie odpowiednich pomiarów w obrębie komór mózgu pozwalających odróżnić wodogłowie od powiększenia układu komorowego mózgu bez znaczenia klinicznego (5). Badanie rezonansem magnetycznym, szczególnie po podaniu kontrastu, może pozwolić na zobrazowanie przyczyn wodogłowie ograniczających odpływ płynu mózgowo-rdzeniowego z układu komorowego. Zmiany takie jak: cysty, ziarniniaki, ropnie czy guzy nowotworowe są łatwiejsze do identyfikacji dzięki większej kontrastowości obrazu w stosunku do tomografii komputerowej. Minusem badania rezonansem magnetycznym jest konieczność zastosowania znieczulenia ogólnego, co może nieść ryzyko dla życia badanego zwierzęcia. Dłuższy czas wykonywanego badania MRI, a więc i dłuższej anestezji, w stosunku do tomografii komputerowej, w przypadkach pacjentów z podejrzeniem wodogłowie i ze współistniejącą niewydolnością krążeniowo-oddechową z pewnością działa na korzyść tej drugiej metody diagnostycznej.

Metody leczenia wodogłowie wewnętrznego można podzielić na metody farmakologiczne oraz chirurgiczne. Często łączy się obie metody lecznicze, przygotowując farmakologicznie pacjenta w celu poprawy jego stanu ogólnego, aby następnie przystąpić do zabiegu chirurgicznego.

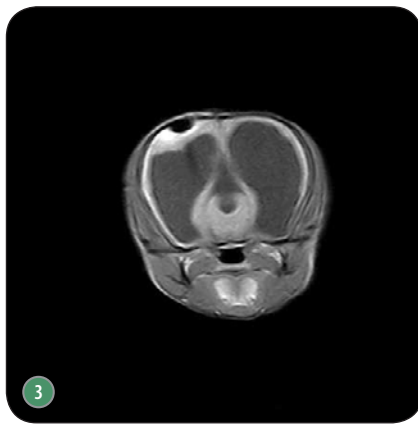
Leczenie farmakologiczne opiera się przede wszystkim na objawowym leczeniu objawów neurologicznych (np. leczenie przeciwdrgawkowe) oraz na próbie zmniejszenia ciśnienia wewnątrzczaszkowego poprzez ograniczenie produkcji płynu mózgowo-rdzeniowego.

Najczęściej stosowane leki to: furosemid, acetazolamid (inhibitor anhidrazy węglanowej, dostępny w Polsce, w medycynie człowieka jako Diuramid) oraz glikokortykosterydy, np. prednizon (7). Terapia farmakologiczna przynosi z reguły tymczasową poprawę i niesie ze sobą ryzyko wystąpienia efektów ubocznych, zwłaszcza przy długotrwałym stosowaniu, w postaci zaburzeń w gospodarce wodno-elektrolitowej organizmu. Ponadto opisano przypadki, w których leczenie acetazolamidem nie przyniosło żadnej poprawy klinicznej (2).

Potencjalnie najlepszy długotrwały efekt leczniczy daje leczenie chirurgiczne poprzez zastosowanie drenażu dokomorowego. W metodzie tej zaopatrzony w specjalną zastawkę dren odprowadza nadmiar płynu mózgowo-rdzeniowego do innej przestrzeni w obrębie organizmu zwierzęcia, redukując tym samym objętość i nadmierne ciśnienie w układzie komorowym mózgu. Opisywano odprowadzenia drenu do przedsionka serca, do jamy opłucnej oraz do jamy otrzewnowej. Ze względu na stosunkowo najmniej niebezpieczne i skomplikowane preferuje się obecnie odprowadzenie drenu do jamy otrzewnowej (1).

Z powodu braku dedykowanych dla zwierząt drenów w medycynie weterynaryjnej wykorzystuje się dreny stosowane u noworodków. Ta metoda le-

ryc. archiwum autorów



Ryc. 1. i 2. Projekcje MRI głowy psa rasy chihuahua z przypadku nr 1; Ryc. 3. Kontrolne badanie MRI głowy psa z zdjęć 1 i 2. Widoczny cień drenu dokomorowego oraz miejsce trepanacji; Ryc. 4. Przekrój MRI głowy psa rasy yorkshire terrier z wodogłowiem wewnętrznym. Widoczny asymetryczny charakter zaburzenia

► cznienia nie została jeszcze dokładnie zbadana u psów, lecz w dostępnej literaturze opisywano brak powodzenia leczenia u 25% przypadków (3). Najczęstsze powikłania opisywane u ludzi leczonych tą metodą to: zakażenia, niedostateczny drenaż płynu mózgowo-rdzeniowego z powodu rozłączenia, zagięcia, zgniecenia, przeciekania lub zatkania drenu oraz nadmierny drenaż płynu powodujący zapadanie komór mózgowych i w konsekwencji tworzenie się krwiaka podtwardówkowego (3, 6).

Pomimo stosunkowo wysokiego ryzyka niepowodzenia leczenie za pomocą drenażu komorowo-otrzewnowego charakteryzuje się wyższą i z reguły trwalszą efektywnością niż leczenie farmakologiczne (4).

Przypadek kliniczny 1

Osiemnastomiesięczny samiec rasy chihuahua trafił do kliniki skierowany z innego zakładu lecznictwa zwierząt, do którego właściciel zgłosił się z dwa dni wcześniej z powodu nagłego

wystąpienia zaburzeń równowagi u zwierzęcia. Pies wykazywał wtedy napadowe ataki drgawek, zaburzenia poruszania się oraz objawy utraty świadomości. Pomimo wdrożonego leczenia farmakologicznego stan pacjenta nie poprawiał się i pacjenta skierowano do dalszej diagnostyki neurologicznej. W momencie przyjmowania pacjenta zwierzę wykazywało objawy dezorientacji i zaburzeń świadomości, występowały częste ataki padaczkowe, ruchy przymusowe – ruchy maneżowe, bezcelowe parcie do przodu.

W badaniu neurologicznym wykazano osłabienie odruchów z nerwów czaszkowych, rozszerzenie źrenic z zachowaną reakcją na światło bezpośrednie, odruch przełykania – prawidłowy, choć zwierzę nie potrafiło samodzielnie pobierać wody i karmy. Czaszka psa wykazywała powiększenie i niekształcenie umiarkowanego stopnia. Badanie morfologiczne krwi oraz biochemiczne surowicy nie wykazało znaczących zmian w zakresie badanych parametrów.

Badanie RM głowy wykonano aparatem ESAOTE MR-Grande z wykorzystaniem cewki 2 w obrazach Spin Echo T1 ważonych, FSE T2 ważonych oraz FAST FLAIR; w płaszczyznach osiowych, czołowych i strzałkowych; bez wzmocnienia kontrastowego.

W badaniu rezonansem magnetycznym głowy wykazano bardzo znaczne powiększenie komór bocznych, komory III, IV oraz łączących je struktur. Komory boczne w najszerszych miejscach wykazywały na przekroju poprzecznym prostym do podstawy czaszki wymiary 49 x 55 mm.

Bardzo silny ucisk poszerzonych komór na pozostałe części mózgu – kresomózgowie silnie zepchnięte o grubości tkanek wahającej się od 1 do 5 mm, silny ucisk na pień mózgu, mózdzek zdeformowany, zepchnięty doogonowo w kierunku otworu wielkiego.

Wykonane badanie nie pozwoliło na ustalenie pierwotnej przyczyny zdiagnozowanego wodogłowia wewnętrznego. Ze względu na bardzo zaawansowany charakter schorzenia postanowiono o pozostawieniu pacjenta na leczeniu stacjonarnym i przygotowaniu farmakologicznym do zabiegu implantacji drenu dokomorowego.

Po wdrożeniu terapii diuretycznej mannitolem zaobserwowano szybką poprawę stanu zwierzęcia. Już kolejnego dnia od rozpoczęcia terapii ustały napady drgawkowe, zwierzę potrafiło przemieszczając się samodzielnie, choć nadal w mało skoordynowany sposób, z obserwowaną hipermetrią. Pobierało samodzielnie karmę oraz wodę. Po pięciu dniach leczenia moczopędnego stan pacjenta uległ znaczącej poprawie i zdecydowano o wykonaniu zabiegu implantacji drenu. Zastosowano zestaw dedykowany dla neurochirurgii dziecięcej wyprodukowany przez firmę Medtronic Minneapolis, składający się z kateteru dokomorowego z mandrynem, drenu dootrzewnowego oraz zastawki CSF – Ultra Small Valve niskociśnieniowej. Pozabiegowo stan zwierzęcia uległ stopniowej poprawie, choć jego sposób poruszania się i koordynacji ruchowej nadal zauważalnie odbiegał od normy. Występowała hipermetria nieznacznego stopnia w obrębie czterech kończyn, chód był nieco chwiejny, lecz nie odnotowano ataków epileptycznych

oraz ruchów przymusowych. 5 dni po zabiegu chirurgicznym wykonano kontrolne badanie rezonansem magnetycznym. Odnotowano nieznaczne zmniejszenie ilości płynu mózgowo-rdzeniowego, jednakże deformacje opisanych wcześniej części mózgowia, a zwłaszcza mózdzku, w znacznym stopniu utrzymywały się.

Ze względu na dobre samopoczucie zwierzęcia i zdolność do samodzielnego funkcjonowania wypisano pacjenta ze szpitala. Po około miesiącu od wydania pacjenta właścicielom samopoczucie zwierzęcia utrzymywało się na tym samym, zadowalającym w stosunku do zaawansowania zmian w mózgowiu, poziomie. Opisane wcześniej deficyty neurologiczne utrzymywały się, lecz nie wpływały znacząco na jakość życia pacjenta. Zwierzę pobierało samodzielnie karmę i wodę, było energiczne i skore do aktywności ruchowej.

Po około 2 miesiącach pozabiegowo nastąpiło pogorszenie stanu psa. Wystąpił nawrót ataków epileptycznych, niezborność ruchowa pacjenta pogłębiała się, występowały także zaburzenia świadomości oraz ruchy przymusowe. Odnotowano zaburzenia termoregulacji organizmu – silne obniżenie ciepłoty ciała do 33,4 stopnia Celsjusza. Pacjenta ponownie hospitalizowano, zastosowano leczenie przeciwdrgawkowe diazepamem, wdrożono sterydoterapię deksametazonem, oraz podtrzymującą płynoterapię. Po pierwszej dobie leczenia stan pacjenta uległ poprawie – ustąpiły napady epileptyczne, natężenie występowania ruchów przymusowych uległo zmniejszeniu, nastąpiło zwiększenie poziomu świadomości pacjenta. Pies nadal nie był w stanie przemieszczać się samodzielnie ani pobierać karmy i wody – odruch przełykania był jednak zachowany, umożliwiając dopajanie i dokarmianie pacjenta. Badanie morfologiczne krwi i biochemiczne surowicy nie wykazało znaczących odchyżeń od normy. Zgodnie z ustaleniami z właścicielami kontynuowano sterydoterapię i leczenie objawowe pacjenta przez 10 kolejnych dni bez znaczącego rezultatu. Właściciel nie wyraził zgody na wykonanie kontrolnego badania rezonansem magnetycznym i podjął decyzję o eutanazji pacjenta ze względu na jego

stan i brak rezultatu leczenia farmakologicznego.

Pomimo braku potwierdzenia w postaci badania obrazowego podejrzewa się, iż przyczyną nagłego pogorszenia się stanu pacjenta była częściowa lub całkowita niedrożność drenu komorowo-otrzewnowego i w konsekwencji ponowny wzrost ciśnienia śródczaszkowego wskutek gromadzenia się płynu i następcze mechaniczne uszkodzenie częściowo zniszczonych już struktur mózgowia. W badaniu radiologicznym i palpacyjnym nie stwierdzono w dostępnej podskórnie części drenu komorowo-otrzewnowego deformacji, zagięć czy innych uszkodzeń mechanicznych.

Przypadek kliniczny 2

Ośmioletnia sterylizowana suka rasy yorkshire terrier trafiła do kliniki skierowana na badanie rezonansem magnetycznym z powodu nasilających się objawów neurologicznych. Zwierzę od momentu adopcji 2 lata przed wizytą wykazywało zaburzenia w poruszaniu się – wpadało na przeszkody, miało zaburzenia równowagi, wykonywało ruchy manewrowe w prawą stronę oraz wykazywało objawy dezorientacji. W badaniach krwi nie stwierdzono znaczących odchyżeń, jedynie nieznaczne podwyższenie aktywności enzymów wątrobowych związane z prowadzoną wcześniej sterydoterapią. Prowadzona dotychczas terapia (antybiotykoterapia, sterydoterapia, leki poprawiające przewodnictwo nerwowe) nie przynosiła zadowalającego rezultatu, wobec czego skierowano zwierzę na badanie MRI.

W badaniu klinicznym w momencie przyjęcia zwierzęcia świadomość jego była zachowana, wykazywał zaburzenia w poruszaniu się, u psa obserwowano brak utrzymania równowagi po delikatnym dotknięciu psa z boku zwierzę przewracało się. Osłabienie nieznaczne stopnia odruchu groźenia po stronie lewej oraz reakcji źrenicy prawego oka.

W badaniu głowy zwierzęcia rezonansem magnetycznym stwierdzono znaczne stopnia wodogłowia z powiększeniem wszystkich komór, lecz z nasileniem procesu po stronie prawej. Zaobserwowano scieńczenie i zanik części korowej mózgu z zwiększeniem sygnału charakterystycznym dla

stanu zapalnego oraz zmianą sygnału charakterystyczną dla wynaczyń – okołokomorowo. Widoczna także była asymetria wzgórza, jednak nie uwidoczniiono przyczyny wodogłowia, także po badaniu kontrastowym.

Dwa dni po badaniu, uprzednio przygotowując pacjenta farmakologicznie, dokonano implantacji drenu dokomorowego w celu odbarczenia komór mózgu. Zastosowano zestaw dedykowany dla neurochirurgii dziecięcej wyprodukowany przez firmę Medtronic Minneapolis składający się z kateteru dokomorowego z mandrynem, drenu dootrzewnowego oraz zastawki CSF – Ultra Small Valve niskociśnieniowej.

Po zabiegu następowała stopniowa poprawa stanu zwierzęcia, znacznemu polepszeniu uległy sposób poruszania się i aktywność zwierzęcia. Podczas wizyt właściciela pies bez trudu poruszał się za wołającym opiekunem. Ze względu na utrzymującą się poprawę kliniczną właściciele zrezygnowali z kontrolnego badania MRI. Dobry stan zwierzęcia wg dostępnych informacji utrzymuje się w momencie pisania artykułu, tj. od dwóch lat. □

Piśmiennictwo

1. Filgueiras R. et al.: *Long-term evaluation of a new ventriculoperitoneal shunt system in a dog*. „Journal Of Veterinary Emergency And Critical Care”, 2009, vol. 19 (6): 623-628.
2. Stefani A. et al.: *Surgical technique, postoperative complications and outcome in 14 dogs treated for hydrocephalus with ventriculoperitoneal shunting*. „Veterinary Surgery”, 2011, vol. 40: 183-191.
3. Shihab N. et al.: *Treatment of hydrocephalus with ventriculoperitoneal shunting in twelve dogs*. „Veterinary Surgery”, 2011, vol. 40: 477-484.
4. Kolečka M. et al.: *Effect of acetazolamide and subsequent ventriculo-peritoneal shunting on clinical signs and ventricular volumes in dogs with internal hydrocephalus*. „Acta Vet Scand”, 2015, 57: 49.
5. Laubner S. et al.: *Magnetic resonance imaging signs of high intraventricular pressure – comparison of findings in dogs with clinically relevant internal hydrocephalus and asymptomatic dogs with ventriculomegaly*. „BMC Veterinary Research”, 2015, 11: 181.
6. Platt S.R. et al.: *Imaging diagnosis – ventriculo-peritoneal shunt associated infection in a dog*. „Veterinary Radiology & Ultrasound”, 2012, vol. 53, no. 1, 80-83.
7. Przyborowska P. et al.: *Hydrocephalus in dogs: a review*. „Veterinarni Medicina”, 2013 (2).