

Źródłem takiego niejednoznacznego wizerunku, jak należy przypuszczać, jest natura przetwarzana nieustannie przez kulturę. To z niej wywodzą się wszystkie obserwowane i opracowywane w ciągu wieków elementy kociego portretu, przystosowane do potrzeb, funkcji i ról wtórnie już narzuconych mu przez człowieka.

Literatura: 1. Baranowski B., 1965 – Pożegnanie z diabłem i czarownicą. Wydawnictwo Łódzkie, Łódź. 2. Bereszyński A., Tomaszewska S., 2006 – Zwierzęta a zabobony. Wyd. AR w Poznaniu. 3. Biedermann H., 2001 – Leksykon symboli. Muza S.A., Warszawa. 4. Biegeleisen H., 1929 – Lecznictwo ludu polskiego. Polska Akademia Umiejętności, Kraków. 5. Chanel A.P., Simarro A.S., 2008 – Słownik Symboli. Świat Książki, Warszawa. 6. Cooper J.C., 1998 – Zwierzęta Symboliczne i Mityczne. Dom Wydawniczy REBIS, Poznań. 7. Knappert J., 2001 – Mi-

tologia Pacyfiku. Dom Wydawniczy REBIS, Poznań. 8. Kopaliński W., 1987 – Słownik mitów i tradycji kultury. PIW, Warszawa. 9. Kowalski P., 2007 – Kultura magiczna. Omen, przesąd, znaczenie. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa. 10. Moszyński K., 1967 – Kultura ludowa Słowian. T.II. Kultura duchowa (cz.1). Książka i Wiedza, Warszawa. 11. di Nola A. M., 2000 – Diabeł. Universitas, Kraków. 12. Pełka L. J., 1987 – Polska demonologia ludowa. Iskry, Warszawa. 13. Pokropek M., 2009 – Kocie sprawy nr. 5 i 6. 14. Rożek M., 1993 – Diabeł w kulturze polskiej. Szkice z dziejów motywu i postaci. PWN, Warszawa. 15. Saunders N.J., 1996 – Dusze zwierząt. Muza SA, Warszawa. 16. Simonides D., Kowalski P., 1993 – Kultura ludowa śląskiej ludności rodzimej. Wolumen, Wrocław-Warszawa. 17. Smagorzewska A., 1997 – Wiedza i Życie 8. 18. Stromenger Z., Schmit K., 2008 – Słownik kotów świata. Prószyński i S-ka, Warszawa. 19. Zadrożyńska A., 1985 – Powtarzać czas początku. Wydawnictwo Spółdzielcze, Warszawa.

Dysplazja stawów biodrowych u psa domowego (*Canis familiaris*)

Cz. 1. Wybrane metody diagnostyczne

Aleksandra Haska, Joanna Gruszczyńska, Katarzyna Siewruk

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Dysplazja stawów biodrowych to jedno z najczęściej spotykanych schorzeń układu kostnego u psów o podłożu genetycznym. Dotyczy zwłaszcza psów ras dużych i olbrzymich. W jej następstwie może rozwijać się choroba zwyrodnieniowa stawów biodrowych. Oba schorzenia mogą w znacznym stopniu pogorszyć komfort życia psa. Obecnie diagnostyka dysplazji stawów biodrowych opiera się głównie na ortopedycznym i radiologicznym badaniu stawów biodrowych. Niestety dotychczas nie opracowano testów genetycznych umożliwiających wczesne wykrywanie tej choroby. W artykule przedstawiono wybrane metody diagnostyki radiologicznej oraz najnowsze osiągnięcia w dziedzinie badań genetycznych dysplazji stawów biodrowych u psów.

Obecnie istnieje ponad 300 uznanych ras psów [28], a większość z nich została wyprowadzona w ciągu ostatnich 250 lat [15]. Ich zróżnicowanie, szczególnie morfologiczne, jest unikalne w porównaniu z innymi gatunkami ssaków. Konsekwencją specyficznego procesu hodowli, ograniczonych populacji ras, a także błędów hodowców jest coraz częstsza zapadalność psów na różnego rodzaju choroby. Obecnie znanych jest ponad 500 dziedzicznych chorób psów [24]. Niektóre z nich, takie jak np. dysplazja stawów biodrowych, są znacznie częściej spotykane u pewnych ras lub grup psów [30]. Często bezpośrednim następstwem dysplazji stawów biodrowych jest choroba zwyrodnieniowa stawów biodrowych, która istotnie utrudnia zwierzętom funkcjonowanie. Poczyniono wiele prób stworzenia narzędzi do prawidłowego diagnozowania tego schorzenia. Jednakże w przypadku poligenicznych chorób genetycznych, ocena przeprowadzona na podstawie cech fenotypu nie daje stuprocentowej gwarancji trafności postawionej diagnozy. Wielu naukowców, lekarzy weterynarii i hodowców pokłada ogromne nadzieje w badaniach genetycznych, które najprawdopodobniej dopro-

wadzą w przyszłości do stworzenia jednoznacznych testów genetycznych. Takie narzędzie jest konieczne, gdyż nawet najlepiej prowadzona praca hodowlana nie jest w stanie całkowicie wyeliminować ryzyka wystąpienia choroby, przy braku jednoznacznej i pewnej diagnozy.

Czym jest dysplazja stawów biodrowych?

Dysplazja stawów biodrowych (ang. Canine Hip Dysplasia – CHD) występuje nie tylko u psów, ale również u wielu innych ssaków, także u ludzi [2]. Choroba ta objawia się niedopasowaniem struktur w stawie biodrowym. W prawidłowym stawie biodrowym głowa kości udowej i panewka miednicy powinny idealnie do siebie pasować. W stawie chorego osobnika głowa kości udowej przyjmuje nieprawidłową pozycję z powodu niedopasowania do zbyt płytkiej panewki miednicy, co prowadzi do tzw. inkongruencji stawu. Szczęściem rodzą się z prawidłowymi stawami biodrowymi, a niedopasowanie stawu zaczyna postępować od około drugiego miesiąca życia. Może dotyczyć jednego lub obu stawów biodrowych (dysplazja jedno- lub obustronna) [17].

Konsekwencją CHD jest ograniczenie sprawności psa, choć stopień tego upośledzenia może być różny. Niektóre psy, dotknięte dysplazją stawów biodrowych, klinicznie funkcjonują całkiem dobrze, ale większość z nich jest skazana na upośledzenie ruchu i ból na różnych etapach życia [20]. Bardzo często bezpośrednią konsekwencją dysplazji stawów biodrowych jest rozwój choroby zwyrodnieniowej stawów biodrowych (ang. Osteoarthritis – OA lub Degenerative Joint Disease – DJD) [19]. Stanowi ona niemały problem dla właścicieli, hodowców, ośrodków związanych z psami pracującymi i lekarzy weterynarii, gdyż powoduje dyskomfort, kalectwo i skrócenie czasu użytkowania psa [11].

Choroba zazwyczaj przebiega dwuetapowo, najczęściej pierwszymi objawami są: zmniejszenie aktywności ruchowej z powodu różnego stopnia bolesności stawów biodrowych, kołyszający i niepewny chód, przyciąganie kończyn miednicznych do przodu i zwiększanie nacisku na kończyny piersiowe, bieganie przypominające „kicanie królika” (trzymając obie tylne nogi razem), obserwowane pomiędzy czwartym miesiącem a pierwszym rokiem życia [2]. W miarę postępu choroby, u psów powyżej 1 roku życia, pojawiają się: trudności z podnoszeniem się z pozycji siedzącej lub leżącej, kulawizna, trudności w chodzeniu po schodach, skomlenie w czasie wykonywania ruchu (w konsekwencji przystawianie podczas spacerów) lub manipulacji w okolicy stawu biodrowego [2, 11, 19], ponadto u niektórych psów zad jest szeroki i płaski [20].

Przyczyny dysplazji stawów biodrowych

Dysplazja stawów biodrowych jest cechą poligeniczną – warunkowaną wieloma genami. Ekspresja choroby poligenicznej, spowodowanej interakcją wielu genów, z których każdy jest odpowiedzialny za wystąpienie niektórych objawów choroby [6], może być pod dużym wpływem czynników środowiskowych [11]. Dwa osobniki tej samej rasy, o tym samym genotypie z

dysplazją stawów biodrowych, mogą mieć dwa różne fenotypy z powodu wpływu różnych warunków środowiskowych [6]. Podobnie, pies o prawidłowym fenotypie – niezaburzonej postawie, może być nosicielem mutacji wpływających na ekspresję danej cechy. Czynniki środowiskowe lub czynniki nie genetyczne wywierają następnie wpływ na zwiększenie lub zmniejszenie fenotypowej ekspresji cechy [23].

Obecnie trwają aktywne poszukiwania odpowiedniego testu genetycznego, który z całkowitą pewnością pozwoliłby na stwierdzenie predyspozycji genetycznych psa do CHD. W trosce o jego dobrostan, w odpowiedni sposób sterując czynnikami środowiskowymi, można by było zminimalizować ryzyko wystąpienia dysplazji stawów biodrowych lub przynajmniej zniwelować niektóre jej objawy. Najważniejsze jest niedopuszczanie do rozrodu psów obciążonych CHD. Należy też pamiętać, że czynniki środowiskowe nie wywołają dysplazji stawów biodrowych u psa, który nie posiada predyspozycji genetycznych do tego schorzenia.

Na predyspozycje do CHD mogą mieć wpływ następujące czynniki: rasa [2, 20, 30], typ budowy [4, 5], umięśnienie [20], żywienie i tempo wzrostu [6, 9, 12, 13, 16], płęć [20, 21, 22], hormony [6, 20] oraz ruch [6, 20]. Ponadto w rozwoju dysplazji stawów biodrowych niebagatelną rolę odgrywa maź stawowa, która powinna znajdować się w stawie w prawidłowej ilości o niezaburzonym składzie, bogatym w substancje chondroprotektoryjne [20].

Diagnostyka CHD

Diagnozowanie chorób genetycznych jest możliwe poprzez połączenie obrazu fenotypu oraz wyników testów opierających się na badaniach DNA, które są dostępne w dwóch podstawowych wersjach: testy bazujące na markerach genetycznych i testy bazujące na identyfikacji mutacji w DNA [18]. Choroba genetyczna, taka jak dysplazja stawów biodrowych jest cechą ilościową. Ponieważ nie ma jeszcze opracowanych dla niej odpowiednich testów genetycznych, może być wykrywana jedynie fenotypowo, za pomocą subiektywnej oceny lub testu numerycznego [18].

Pierwsze objawy kliniczne dysplazji stawów biodrowych mogą pojawić się już u kilkumiesięcznych szczeniąt. Nie są one charakterystyczne wyłącznie dla CHD. Wczesne postawienie diagnozy na tym etapie jest bardzo trudne, również z tego względu, iż u 4-5-miesięcznego psa można stwierdzić objawy dysplazji, ale nie sposób jeszcze definitywnie orzec czy pies jest od niej wolny [20].

Ponieważ diagnoza wyłącznie na podstawie objawów klinicznych nie jest miarodajna, konieczne jest zastosowanie dokładniejszych, dodatkowych metod diagnostycznych. Obecnie wykorzystuje się głównie badania radiograficzne, ale także metody ultrasonograficzne, które mogą być użyte już u bardzo młodych, 6-10-tygodniowych szczeniąt. Minimalny wiek psów poddawanych badaniom radiologicznym różni się w zależności od kraju, w którym badania są przeprowadzane. W większości państw wymagane jest ukończenie jednego roku, natomiast w USA, według wytycznych OFA, minimalny wiek badanego psa to 2 lata [11]. W zależności od kraju i systemu klasyfikacji, wyróżnia się kilka metod badań radiograficznych. Poniżej przedstawione zostały najczęściej stosowane badania kliniczne i radiograficzne, umożliwiające identyfikację psów z dysplazją stawów biodrowych.

Metody kliniczne diagnostyki CHD

Niewielka masa ciała i sposób poruszania się szczeniąt utrudniają wykrycie niedoskonałości w budowie stawów biodrowych. Jednakże stwierdzenie u kilkutygodniowego szczenięcia niedopasowania w stawach biodrowych może doprowadzić do ograniczenia rozwoju destrukcyjnych zmian w późniejszym wieku psa, poprzez właściwe zalecenia żywieniowe i zmianę trybu życia. Dlatego też, wczesne wykrycie dysplazji stawów biodrowych jest kluczowe [8].

Postępowanie diagnostyczne rozpoczyna się od zebrania wywiadu lekarskiego z hodowcą/właścicielem psa, o sposobie poruszania się i postawie szczenięcia, ukształtowaniu miednicy, reakcji na obustronny ucisk na stawy biodrowe. Ponadto bada się zakres ruchu w stawie biodrowym [8]. Następnie szczenię poddaje się uspokojeniu farmakologicznemu, w wyniku którego dochodzi do relaksacji mięśni szkieletowych, a co za tym idzie zniesienia obronnych, odruchowych napięć podczas badania ortopedycznego. W sporadycznych przypadkach poddaje się psa znieczuleniu ogólnemu. U tak przygotowanego zwierzęcia dokonuje się fizycznej oceny dopasowania głów kości udowych do panewek, przeprowadzając próby Ortolaniego, Barlowa i Bardensa [8].

Przydatne są też metody ultrasonograficzne, które są coraz powszechniej wykorzystywane na całym świecie. Badania ultrasonograficzne stawów biodrowych u psów posiadają wiele zalet, do których zalicza się: brak inwazyjności, bardzo wczesny wiek badanych zwierząt, brak wpływu szkodliwego promieniowania jonizującego, uwidocznienie w obrazie USG większej liczby szczegółów anatomicznych, w porównaniu z badaniem RTG, możliwość wielokrotnego powtarzania badania, możliwość oceny dynamicznej stawów biodrowych, brak konieczności podania środków anestetycznych. Zakres czasowy, najkorzystniejszy do przeprowadzenia badania USG stawów biodrowych, jest ograniczony dynamicznym procesem rozwoju układu kostno-stawowego. Najlepsze wyniki uzyskuje się przeprowadzając badania u 2-4 tygodniowych szczeniąt, gdyż wtedy struktury stawowe są najlepiej widoczne w obrazie USG [10]. Jednakże badania wskazują, iż tak wczesne rozpoznanie bądź wykluczenie dysplazji stawów biodrowych u szczeniąt, przy pomocy metod palpacyjnych oraz ultrasonograficznych, nie jest wiarygodnym kryterium oceny prawdopodobieństwa rozwoju CHD oraz DJD u starszych psów [1].

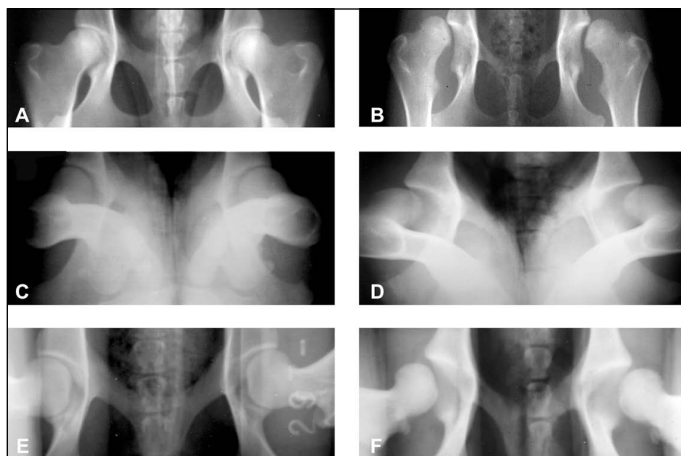
Obecnie szczegółowe badania układu kostno-stawowego u psów wykonuje się głównie z zastosowaniem metod radiologicznych. Aby badanie radiologiczne zostało prawidłowo przeprowadzone, a jego wynik odzwierciedlał faktyczny stan stawów biodrowych, pies poddawany badaniu powinien być we właściwy sposób ułożony.

Hip extended view – technika ta jest wynikiem próby stworzenia jednolitego diagnostycznego kryterium dla CHD. Została opracowana przez Amerykańskie Stowarzyszenie Medycyny Weterynaryjnej w 1961 r. Stała się ona konwencjonalną techniką radiologiczną, rozpowszechnioną na całym świecie. Zdjęcie RTG w tej projekcji dostarcza istotnych informacji, co do obecności i stopnia nasilenia choroby zwyrodnieniowej stawów biodrowych (Degenerative Joint Disease – DJD lub Osteoarthritis – OA). Pies jest poddany uspokojeniu farmakologicznemu, a następnie ułożony na grzbiecie z maksymalnie wyciągniętymi kończynami miedniczymi i wewnątrznie zwróconymi opuszkami palców (fot.). Mimo że pozycja ta stała się konwencją, to metody oceny stawów biodrowych i wiek, w którym psy zostają poddane ocenie, znacznie różnią się pomiędzy poszczególnymi państwami [11].

Compression view – pozycja neutralna, w której pies ułożony jest na grzbiecie tak, aby głowy kości udowych były w pełni osadzone w panewce [11].

Distraction view – pozycja neutralna, w której pies leży na grzbiecie, a między jego kończyny wprowadzane jest urządzenie, działające jako punkt podparcia dla kości udowych tak, aby głowy kości udowych przemieszczone były bocznie (fot.) [11].

DLS (dorsolateral subluxation) – pozycja, w której pies umieszczony jest na brzuchu, na materacu z miękkiej pianki tak, by znajdował się w pozycji kłęczącej, a ciężar jego ciała spoczywał na stawach kolanowych. Kości udowe ustawione są prostopadle do blatu stołu (fot.) [2].



Fot. Radiogramy stawów biodrowych psów w poszczególnych ułożeniach. Porównanie stawów biodrowych zdrowych z dysplastycznymi. A – prawidłowe stawy biodrowe psa rasy labrador retriever w pozycji hip extended, B – dysplazja stawów biodrowych u psa rasy labrador retriever w tej samej pozycji; C – prawidłowe stawy biodrowe psa rasy chart angielski w pozycji DLS, D – dysplazja stawów biodrowych u psa rasy labrador retriever w tej samej pozycji; E – prawidłowe stawy biodrowe psa rasy chart angielski w projekcji dystrykcyjnej (distraction view), F – dysplazja stawów biodrowych u psa rasy labrador retriever w tej samej pozycji [23]

Systemy oceny dysplazji stawów biodrowych (CHD)

Diagnoza CHD jest subiektywnym systemem oceny. Zazwyczaj oparta jest ona na radiologicznych dowodach wystąpienia zwichnięcia stawu biodrowego, DJD lub obu jednocześnie [11].

System oceny wykorzystywany przez Orthopedic Foundation for Animals (OFA)

Siedmiopunktowy, subiektywny system oceny został opracowany i wprowadzony przez OFA w 1966 roku. Jest on zalecany dla psów w wieku 2 lat lub starszych. Fenotypowa ocena budowy stawów biodrowych opiera się na 7 różnych kategoriach. Można je pogrupować na te, które opisują stawy biodrowe jako: prawidłowe (doskonałe, dobre, zadowalające), na granicy dysplazji (wątpliwe), nieprawidłowe (łagodna, umiarkowana, ciężka dysplazja stawów biodrowych). Ocena końcowa jest wynikiem porównania trzech ocen, dokonanych przez trzech niezależnych radiologów [29]. Stosowane są następujące oceny:

- excellent (doskonałe) – tę ocenę otrzymują psy, których stawy biodrowe wykazują lepszą budowę w porównaniu do innych zwierząt tej samej rasy i w tym samym wieku. Głowa kości udowej jest głęboko osadzona i ściśle przylega do dobrze uformowanej panewki, z minimalną przestrzenią w stawie. Prawie dokładne pokrycie głowy kości udowej w panewce [29];

- good (dobre) – widoczne jest nieco gorsze, ale wciąż dobre dopasowanie w stawie biodrowym. Głowa kości udowej pasuje do panewki miednicy [29];

- fair (zadowalające) – ocena ta przypisywana jest w sytuacji, gdy istnieją niewielkie nieprawidłowości w stawie biodrowym. Przestrzeń stawowa jest szersza niż u psa o prawidłowym fenotypie. Spowodowane jest to tym, iż głowa kości udowej jest nieznacznie przesunięta poza panewkę, co powoduje, w niewielkim stopniu, niedopasowanie w stawie biodrowym. Istnieje także możliwość wystąpienia nieznacznych wewnętrznych odchyleń na dogrzbietowej obciążonej powierzchni panewki, które dają wrażenie jej lekkiego spłycenia. Może to być prawidłowe ukształtowanie dla niektórych ras psów, takich jak np.: shar pei, chow chow i pudel [29];

- borderline (na granicy dysplazji) – taka ocena jest dawana wtedy, gdy wśród radiologów nie ma zgodności czy stawy biodrowe są prawidłowe czy nieprawidłowe. Zazwyczaj istnieje więcej zauważalnych niedopasowań niż w przypadku stawów biodrowych ocenionych jako „zadowalające”, ale nie ma zmian

zwyrodnieniowych obecnych w stawach zdiagnozowanych jako nieprawidłowe. Mogą również występować wyrostki kostne, pojawiające się także w przypadku wyższej ocenianych fenotypów, których nie można dokładnie zdiagnozować jako patologiczne zmiany zwyrodnieniowe lub jako prawidłowy wariant anatomiczny dla danego psa [29]. Aby poprawić trafność diagnozy, zalecane jest powtórzenie badania w późniejszym wieku psa (zazwyczaj po ukończeniu 6. miesiąca życia). Lekarzowi radiologowi pozwala to na porównanie obrazu początkowego stawów biodrowych z późniejszym i dokonanie oceny postępu zmian zwyrodnieniowych, jeżeli takie nastąpią, jeśli pies jest rzeczywiście obciążony dysplazją. Większość tak sklasyfikowanych psów (ponad 50%) nie wykazuje żadnych zmian w budowie stawu biodrowego w tym czasie i otrzymuje oceny z kategorii prawidłowych stawów biodrowych, zazwyczaj jest to ocena „zadowalające” [29];

- mild (łagodna dysplazja stawów biodrowych) – widoczne nadwichnięcie w stawie biodrowym, kiedy głowa kości udowej znajduje się częściowo poza panewką, co powoduje niedopasowanie przestrzeni stawowej. Panewka jest zazwyczaj płytka, tylko częściowo okrywająca głowę kości udowej. Zwykle nie ma zmian zwyrodnieniowych i jeśli pies jest młody (24-30 miesięcy) istnieje możliwość powtórzenia badania w wieku późniejszym, co pozwala na przeprowadzenie oceny stanu stawów biodrowych po raz drugi. Większość psów ze zdiagnozowaną dysplazją stawów biodrowych wykazuje w tym wieku postęp choroby, objawiającej się rozwojem zmian zwyrodnieniowych w stawach biodrowych [29]. CHD jest chorobą przewlekłą i postępującą, dlatego też im starszy pies poddawany jest badaniom, tym bardziej trafne jest rozpoznanie;

- moderate (umiarkowana dysplazja stawów biodrowych) – widoczne zwichnięcie stawów biodrowych. Głowa kości udowej jest osadzona w stopniu minimalnym w płytkiej panewce, czego bezpośrednią konsekwencją jest niedopasowanie stawu. Występują wtórne kostne zmiany zwyrodnieniowe, zazwyczaj na powierzchni głowy kości udowych i wzdłuż szyjki kości udowej oraz zmiany na brzegach panewki (tzw. osteofity lub ostrogi kostne), którym towarzyszą różnego stopnia zmiany struktury beczkowej kości. Zmiany zwyrodnieniowe będą postępować w czasie [29];

- severe (ciężka dysplazja stawów biodrowych) – ocena ta jest stawiana, gdy występuje całkowite zwichnięcie stawu biodrowego. Głowa kości udowej znajduje się całkowicie poza płytką panewką miednicy, widoczne są też wtórne zmiany zwyrodnieniowe na powierzchni głowy kości udowej i wzdłuż szyjki kości udowej, zwłaszcza na dogrzbietowej krawędzi panewki miednicy, jak również duża liczba nieprawidłowych zmian dotyczących beczkowej struktury kostnej [29].

System oceny wykorzystywany przez Fédération Cynologique Internationale (FCI)

Pięciopunktowy system oceny wykorzystywany przez FCI (tab. 1.) jest niezwykle podobny do systemu opracowanego przez OFA, jednak w ocenie tej określono tylko jedną klasę dla prawidłowych stawów biodrowych. Wykorzystywany jest on w większości krajów Europy. W celu przeprowadzenia oceny należy wykonać radiogramy w pozycji „hip extended”. Następnie lekarz weterynarii radiolog dokonuje pomiaru kąta Norberga, oceny dopasowania głowy kości udowej i panewki oraz identyfikuje ewentualne objawy choroby zwyrodnieniowej stawów biodrowych.

System oceny wykorzystywany przez British Veterinary Association i Kennel Club (BVA/KC)

Jest to stusześciopunktowy system oceny (maksymalnie 53 punkty za każdy staw biodrowy; im niższy wynik punktowy, tym bardziej poprawna budowa stawów biodrowych). Jest on używany do oceny stawów biodrowych u psów w wieku min. 1 roku

Tabela 1

Klasyfikacja stopni dysplazji stawów biodrowych według FCI [7]

A	Brak oznak dysplazji stawów biodrowych	Głowa kości udowej i panewka są ściśle dopasowane. Kąt określający położenie głowy kości udowej w stosunku do panewki, tzw. kąt Norberga $\geq 105^\circ$
B	Na granicy dysplazji stawów biodrowych	Prawie prawidłowe stawy biodrowe. Głowa kości udowej i panewka są dopasowane, kąt Norberga wynosi $\geq 105^\circ$ lub $< 105^\circ$
C	Lekka dysplazja stawów biodrowych	Głowa kości udowej i panewka są niedopasowane. Kąt Norberga $> 100^\circ$; obecne nierówności lub niewielkie oznaki zmian zwyrodnieniowych powierzchni stawowych
D	Średnia dysplazja stawów biodrowych	Głowa kości udowej i panewka są niedopasowane, istnieje podwichnięcie stawu biodrowego. Kąt Norberga $> 90^\circ$; spłaszczenie krawędzi panewki i/lub oznaki choroby zwyrodnieniowej stawów biodrowych
E	Ciężka dysplazja stawów biodrowych	Znaczne zmiany zwyrodnieniowe. Kąt Norberga $< 90^\circ$; spłaszczenie krawędzi panewki, deformacja głowy kości udowej (kształt grzybka, spłaszczenie) lub inne objawy choroby zwyrodnieniowej stawów biodrowych

(tab. 2.). Test ten przeprowadzany jest w Wielkiej Brytanii, Australii i Nowej Zelandii. Badanie polega na wykonaniu radiogramu w pozycji „hip extended”, który jest następnie oceniany przez kilku, specjalnie wyznaczonych, certyfikowanych lekarzy weterynarii radiologów. Na wynik końcowy składa się punktacja za dziewięć komponentów, ocenianych dla każdego stawu biodrowego osobno [3]. Komponentami podlegającymi ocenie są: kąt Norberga, zwichnięcie stawu biodrowego, doczaszkowa krawędź panewki, dogrzebietowa krawędź panewki, dół panewki, obręcz panewki, doogonowa krawędź panewki, egzostoza głowy/szyjki kości udowej (narośla kostne), proporcje (dopasowanie) głowy kości udowej.

Tabela 2

Porównanie najczęściej spotykanych subiektywnych systemów klasyfikacji dysplazji stawów biodrowych [29]

OFA (USA)	BVA/KC (Wielka Brytania)	FCI* (Europa)	SV (Niemcy)
Excellent (doskonałe stawy biodrowe)	0-4	A (A-1)	Normal (prawidłowe stawy biodrowe)
Good (dobre stawy biodrowe)	5-10	A (A-2)	Normal (prawidłowe stawy biodrowe)
Fair (zadowalające stawy biodrowe)	11-18	B (B-1)	Normal (prawidłowe stawy biodrowe)
Borderline (na granicy dysplazji stawów biodrowych)	19-25	B (B-2)	Fast normal (prawie prawidłowe stawy biodrowe)
Mild (łagodna dysplazja stawów biodrowych)	26-35	C (C)	Noch Zugelassen (dopuszczalne stawy biodrowe)
Moderate (umiarkowana dysplazja stawów biodrowych)	36-50	D (D)	Mittlere (średnia dysplazja stawów biodrowych)
Severe (ciężka dysplazja stawów biodrowych)	51-106	E (E)	Schwere (ciężka dysplazja stawów biodrowych)

*W systemie FCI od 2001 roku obowiązuje pięciopunktowa skala ocen. W nawiasach podano oceny obowiązujące w tym systemie przed 2001 rokiem.

Ocena CHD na podstawie kąta Norberga (NA)

Kąt Norberga (Norberg Angle – NA) określa położenie głowy kości udowej w stosunku do panewki miednicy. Jest on utworzony pomiędzy linią łączącą oba środki głów kości udowych a linią prowadzoną od środka głowy kości udowej do doczaszkowej krawędzi panewki po tej samej stronie (rys. 1.). Pomiar dokonuje się na radiogramie wykonanym w projekcji „hip extended”. Jest to obiektywna metoda oceny obecności nadwichnięcia w stawie biodrowym. Za wartość graniczną uznawany jest kąt 105

stopni, a im niższa jest ta wartość, tym większe nadwichnięcie stawu biodrowego [11].

Ocena CHD na podstawie metody DLS

Dorsolateral Subluxation (DLS) – metoda ta została opracowana przez zespół z Cornell University. Polega na wykonaniu radiogramu stawów biodrowych psa ułożonego w pozycji mostkowej na miękkiej piance, w taki sposób, aby ciężar ciała spoczywał na stawach kolanowych, mających kontakt ze stołem radiograficznym. Pies znajduje się w pozycji klęczącej, a kości udowe ułożone są prostopadle do blatu stołu. W ramach przygotowań do wykonania radiogramów metodą DLS, pies jest poddawany uspokojeniu farmakologicznemu lub znieczuleniu ogólnemu. Wartość DLS pozwala określić, jaka część głowy kości udowej znajduje się w obrębie panewki (rys. 2.). W stawach zdrowych wartość DLS wynosi $> 55\%$, poniżej tej wartości można mówić o występowaniu dysplazji stawów biodrowych. Jest to metoda obiektywnej oceny CHD [2].

Dodatkową zaletą metody DLS jest możliwość określenia, czy u młodych (ośmiomiesięcznych) psów istnieje możliwość rozwoju dysplazji stawów biodrowych. Służy do tego również prosty pomiar odległości pomiędzy przyśrodkową krawędzią głowy kości udowej a krawędzią panewki. Jeżeli odległość ta jest mniejsza niż 2 mm, to prawdopodobieństwo wystąpienia CHD jest niskie. Jeśli jednak dystans ten przekracza 2 mm, to głowę kości udowej uznaje się za przemieszczoną, a ryzyko dysplazji stawów biodrowych jest wysokie [2].

Dodatkową zaletą metody DLS jest możliwość określenia, czy u młodych (ośmiomiesięcznych) psów istnieje możliwość rozwoju dysplazji stawów biodrowych. Służy do tego również prosty pomiar odległości pomiędzy przyśrodkową krawędzią głowy kości udowej a krawędzią panewki. Jeżeli odległość ta jest mniejsza niż 2 mm, to prawdopodobieństwo wystąpienia CHD jest niskie. Jeśli jednak dystans ten przekracza 2 mm, to głowę kości udowej uznaje się za przemieszczoną, a ryzyko dysplazji stawów biodrowych jest wysokie [2].

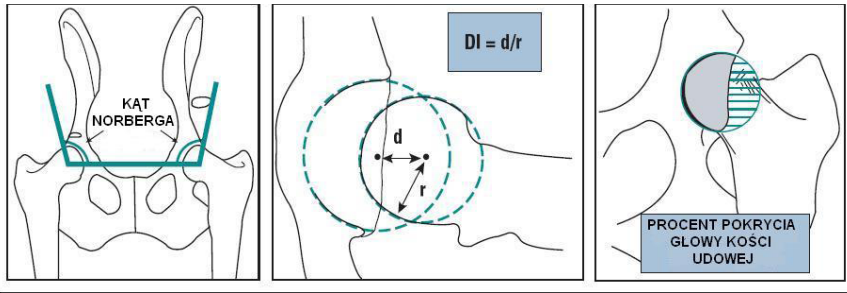
Ocena CHD metodą PennHip

Metoda zaproponowana przez Uniwersytet w Pensylwanii – The University of Pennsylvania Hip Improvement Program (PennHip), jest powszechnie dostępna od 1994 roku, jednak badania nad nią rozpoczęto już w roku 1983 [25]. Metoda obejmuje trzy główne komponenty: techniki diagnostyki radiologicznej, wyszkolonych lekarzy weterynarii, medyczną bazę danych do analiz naukowych. Metoda PennHip to nowy sposób pomiarów, oceny i interpretacji występowania nadwichnięcia w stawach biodrowych. W celu wykonania radiogramów w trzech projekcjach, należy poddać psa uspokojeniu farmakologicznemu lub znieczuleniu ogólnemu [27]. Zdjęcia RTG wykonuje się w brzuszno-grzbietowym ułożeniu zwierzęcia:

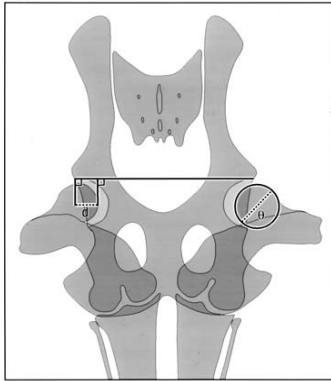
- hip extended view (widok rozciągnięcia) – projekcja standardowa, z rozciągniętymi stawami biodrowymi, pozwalająca na uzyskanie informacji o wystąpieniu DJD;
- compression view (projekcja kompresyjna), z głowami kości udowych umieszczonymi w panewkach, pozwala na ocenę dopasowania w stawie biodrowym;
- distraction view (projekcja dystrykcyjna), z głowami kości udowych przemieszczonymi bocznie, pozwala na ilościowe pomiary nadwichnięcia stawu biodrowego.

Projekcje kompresyjna i dystrykcyjna używane są w celu uzyskania dokładnych i precyzyjnych pomiarów nadwichnięcia i dopasowania w stawie biodrowym [27]. Projekcja standardowa używana jest w celu uzyskania dodatkowych informacji na temat istnienia choroby zwyrodnieniowej stawów biodrowych [27].

Technika PennHip jest dokładniejsza od obecnie obowiązującego standardu i okazała się być lepszym wskaźnikiem wykrywania zmian początkowych DJD. W metodzie tej dokonuje się pomiaru indeksu nadwichnięcia stawu biodrowego. Jest to metoda ilościowa, w przeciwieństwie do metod jakościowych czy subiektywnych, wartość jest niezależna od błędów popełnionych przez osoby oceniające, często związane z subiektywnymi systemami pomiarowymi. Indeks oblicza się poprzez



Rys. 1. Metody pomiaru nadwichtnięcia stawu biodrowego. Kąt Norberga, indeks dystrakcji i procent pokrycia głowy kości udowej to trzy popularne metody obliczania nadwichtnięcia stawów biodrowych u psów. Metoda pomiaru indeksu dystrakcji (Distraction Index – DI) jest mniej uzależniona od ułożenia miednicy i różnic w konformacji pomiędzy rasami. d = odległość pomiędzy środkami głowy kości udowej i panewki, r = promień głowy kości udowej [11]



Rys. 2. Sposób pomiaru metodą DLS na podstawie radiogramu. Pozioma linia łączy doczaszkowe krawędzie panewek. Do niej dorysowywane są dwie prostopadłe linie – jedną prowadzi się od końca linii poziomej oznaczającego krawędź panewki, a drugą – od brzegu głowy kości udowej. Odległość między tymi dwiema liniami mierzona jest w milimetrach (d). Następnie oblicza się średnicę głowy kości udowej (θ). DLS oblicza się dzieląc „ d ” przez średnicę głowy kości udowej (θ) tego samego biodra DLS (%) = $d/\theta(100)$ [2]

Wskazać adekwatnie diagnostycznie wyniki badań radiologicznych, mięśnie wokół stawów biodrowych muszą być całkowicie rozluźnione. Żeby to osiągnąć, pies musi zostać poddany głębokiemu uspokojeniu farmakologicznemu lub znieczuleniu ogólnemu [26].

Warunki przeprowadzania prawidłowej diagnostyki

Ocena stopnia dysplazji stawów biodrowych stanowi bardzo ważny czynnik w selekcji psów do hodowli. Aby była jak najtrafniejszym odzwierciedleniem faktycznego stanu, wymagane jest spełnienie kilku podstawowych warunków, zapewniających prawidłowość oceny.

Wiek prześwietlanych psów. Wiek psa w oczywisty sposób wpływa na wyniki badania do osiągnięcia 12. miesiąca życia. W tym właśnie okresie dochodzi do powstania i rozwoju objawów dysplazji stawów biodrowych. Według wytycznych OFA, szanse na wykrycie CHD za pomocą badania radiologicznego zwiększają się aż do 24. miesiąca życia [20]. W systemie oceny OFA przyjmuje się więc minimalny wiek psów, przeznaczonych do badania w kierunku dysplazji stawów biodrowych, jako 2 lata, natomiast w innych systemach oceny psy muszą mieć ukończony 1 rok życia. Ponadto badania wskazują, iż przeprowadzanie badań radiodiagnostycznych u bardzo młodych psów, z niedojrzałym układem kostno-stawowym, nie jest wiarygodnym kryterium oceny prawdopodobieństwa rozwoju CHD oraz DJD u psów starszych [1].

Jakość radiogramów. Dobra jakość radiogramów jest niezbędnym warunkiem prawidłowej ich oceny. Duże znaczenie mają zwłaszcza: poprawność wykonania radiogramu i właściwe ułożenie psa. Zła jakość radiogramów może doprowadzić do błędnej interpretacji i zafałszować wynik [20].

Interpretacja radiogramów. Jest to bardzo ważny czynnik, zwłaszcza w subiektywnych systemach oceny. Odczytywaniem i interpretacją radiogramów musi zajmować się specjalista, osoba wykwalifikowana, posiadająca odpowiednią wiedzę i doświadczenie. Samo rozpoznanie CHD nie zawsze jest problematyczne. Najtrudniejsza jest ocena stopnia dysplazji stawów biodrowych [20].

Znieczulenie ogólne. Psy diagnozowane w kierunku dysplazji stawów biodrowych zazwyczaj poddaje się uspokojeniu farmakologicznemu lub znieczuleniu ogólnemu. Początkowo wydawało się, że stosowanie znieczulenia ogólnego zamiast środków uspokajających nie ma żadnego wpływu na uzyskane wyniki. Obecnie jednak uważa się, że uzyskane tą drogą wyniki są nieznacznie gorsze. Ponieważ jednak wszystkie psy poddawane są badaniem radiodiagnostycznym według tego samego schematu, nie ma to większego znaczenia [20]. Badania przeprowadzone przez szwedzkich naukowców wykazały, że rodzaj środka anestetycznego ma wpływ na wynik badania w kierunku CHD [14]. Udowodniono, że środki takie jak medetomidyna oraz medetomidyna z butorfanolem zwiększają szanse wykrycia dysplazji stawów biodrowych, w porównaniu z acepromazyną. Prawdopodobnie związane jest to z faktem, iż acepromazyna nie powoduje tak głębokiej miorelaksacji jak medetomidyna użyta z butorfanolem, a nawet sama medetomidyna [14].

System oceny. Oczywiście jest, że o wiele bardziej przydatne w ograniczaniu częstości występowania dysplazji stawów biodrowych pracą hodowlaną, mogą okazać się obiektywne systemy oceny, takie jak PennHip czy DLS. Charakteryzują się one lepszą czułością i dokładnością w porównaniu z systemami subiektywnymi wykorzystywanymi przez OFA, FCI oraz BVA/KC, opierającymi się wyłącznie na opinii specjalistów, nie popartą dokładnymi pomiarami. Jednakże nie można jednoznacznie stwierdzić, która metoda jest najlepsza. Badania mające na celu wskazanie najdokładniejszej i najbardziej obiecującej metody różnią się wynikami [1].

Ponadto śmiało można stwierdzić, że nawet najlepsze testy opierające się na fenotypie nie dają stuprocentowej gwarancji trafności wyników. Jest to spowodowane wpływem czynników środowiskowych, powodujących, że fenotyp nie jest dokładnym odzwierciedleniem genotypu. Jedynym narzędziem, dającym całkowicie pewną diagnozę, są testy genetyczne, które jednak dla CHD nie zostały jeszcze opracowane [11, 23].

Literatura: 1. Adams W.M., Dueland R.T., Daniels R., Fialkowski J.P., Nordheim E.V. 2000 – Veterinary Radiology & Ultrasound 41, 484-490. 2. Baker Institute for Animal Health, Cornell University, http://bakerinstitute.vet.cornell.edu/contentimages/library/File/Canine_Hip_Dysplasia_brochure_11_05.pdf. 3. British Veterinary Association/Kennel Club Hip Dysplasia Scheme – Procedure Notes. http://www.bva.co.uk/public/documents/HD_PN_2011.pdf. 4. Chase K., Jones P., Martin A., Ostrander E.A., Lark K.G. 2009 – J. Hered. 100 (1), 37-41. 5. Comhaire F., Snaps F. 2008 – Am. J. Vet. Res. 6, 330-333. 6. Fries C.L., Remedios A.M., 1995 – Can. Vet. J. 36, 494-502. 7. Ginja M.M.D., Silvestre A.M., Colaço J., Gonzalo-Orden J.M., Melo-Pinto P., Orden M.A., Llorens-Pena M.P., Ferreira A.J., 2009 – The Vet. Journ. 182, 275-282. 8. Janicki A.M., 2002 – Magazyn Weterynaryjny 72 (10), 5-9. 9. Janicki A.M., 2006 – Możliwe obiektywne rozwiązania problemu preselekcji fenotypów miednicy psów obciążonych genetycznie dysplazją stawów biodrowych. Seminarium „Dysplazja stawów biodrowych i łokciowych psów”, Lublin, 12.11.2006. 10. Jońska I., Narojek T., 2006 – Medycyna Wet. 62 (3), 323-326. 11. Kapatkin A.S., Fordyce H.H., Mayhew P.D., Smith G.K., 2002 – vetlearn.com 24, 526-538. 12. Kealy R.D., Olsson S.E., Monti K.L., Lawler D.F., Biery D.N., Helms R.W., Lust G., Smith G.K., 1992 – J. Am. Vet. Med. Assoc. 201, 857-863. 13. Kealy R.D., Lawler D.F., Ballam J.M., Lust G.,

Biery D.N., Smith G.K., Mantz S.L., 2000 – J. Am. Vet. Med. Assoc. 217, 1678-1680. 14. Malm S., Strandberg E., Danell B., Audell L., Swenson L., Hedhammar A., 2007 – Preventive Veterinary Medicine 78, 196-209. 15. Ostrander E.A., Giniger E., 1997 – Am. J. Hum. Genet. 61, 475-480. 16. Richardson D.C., 1992 – Vet. Clin. North Am. Small. Anim. Pract. 22, 529-540. 17. Smith G.K., 1997 – J. Am. Vet. Med. Assoc. 210 (10), 1417-1418. 18. Traas A.M., Casal M., Haskins M., Henthorn P., 2006 – Theriogenology 66, 599-605. 19. Tsai K.L., 2005 – Genetic analysis of canine hip dysplasia. A Dissertation, Texas A&M University. 20. Willis M.B., 1992 – Poradnik dla hodowców psów. Genetyka w praktyce. PWRiL, Warszawa. 21. Wood J.L.N., Lakhani K.H., Dennis R., 2000 – Preventive Veterinary Medicine 46, 75-86. 22. Wood J.L.N., Lakhani K.H., Hemley W.E.,

2004 – The Vet. Journ. 168, 14-27. 23. Zhu L., Zhang Z., Friedenberg S., Jung S-W., Phavaphutanon J., Vernier-Singer M., Corey E., Mateescu R., Dykes N., Sandler J., Acland G., Lust G., Todhunter R., 2009 – The Vet. J. 181, 97-110. 24. http://omia.angis.org.au/adv_search_results.shtml?field1=sci_name&query1=Canis+familiaris 25. <http://research.vet.upenn.edu/pennhip/GeneralInformation/WhatisPennHIP/tabid/3232/Default.aspx> 26. <http://research.vet.upenn.edu/pennhip/PennHIPMethod/DistractioindexMeasuringLaxity/tabid/3335/Default.aspx> 27. <http://research.vet.upenn.edu/pennhip/PennHIPMethod/tabid/3328/Default.aspx> 28. <http://www.fci.be/presentation.aspx> 29. http://www.offa.org/hd_grades.html 30. http://www.offa.org/stats_hip.html

Nowe technologie w ocenie wartości użytkowej bydła

Danuta Radzio

Polska Federacja Hodowców Bydła i Producentów Mleka

Międzynarodowy Komitet do spraw Oceny Wartości Użytkowej Zwierząt, którego członkiem jest Polska Federacja Hodowców Bydła i Producentów Mleka, organizuje co roku warsztaty techniczne poświęcone nowym technologiom rozwijającym na potrzeby rolnictwa i oceny wartości użytkowej. W tym roku odbyły się one 22-24 czerwca w Bourg-en-Bresse we Francji. Wzięło w nich udział 290 uczestników z 37 krajów.

Nowe technologie pomiarowe

Coraz nowocześniejsze i wszechstronniejsze czujniki, które instaluje się zwierzętom do monitorowania ich stanu, dostarczają nowych i precyzyjniejszych danych o poziomie żywienia, trawienia, aktywności czy temperaturze ciała, w celu wczesnej detekcji zdarzeń reprodukcyjnych oraz problemów zdrowotnych. Za pomocą kardiobolusów wszczepionych krowom można mierzyć częstotliwość akcji serca, zaś analizatory aktywności alarmują o rui.

Samo gromadzenie dużej ilości danych o krowach nie jest już celem samym w sobie. Na obecnym etapie w polu zainteresowania naukowców i firm dostarczających nowe rozwiązania technologiczne jest sposób połączenia wielu źródeł informacji i maksymalne ich wykorzystanie. Stąd też coraz istotniejsza staje się kwestia umożliwienia wymiany danych pomiędzy różnymi bazami, co warunkowane jest poprzez używanie kompatybilnych standardów zapisu danych.

Zastosowanie w ocenie wartości użytkowej takiej technologii, jak identyfikacja radiowa (RFID) do identyfikacji zwierząt, rejestracji zdarzeń, ich wydajności, stanu zdrowotnego czy fazy laktacji, w obrębie elektronicznych systemów do zarządzania stadem daje możliwość szybkiego zgromadzenia kompletu informacji. Identyfikacja RFID ma również zastosowanie w handlu, przy weryfikacji pochodzenia produktu. Stosowanie dobrowolnego systemu identyfikacji RFID skutkuje rozmnożeniem i pomieszczeniem różnych technologii dostępnych na rynku RFID (kolczyki, bolusy podskórne, chipy w zastrzykach, opaski na nogi, transpondery szyjne, a do tego jeszcze kolczyki tradycyjne). Może to powodować trudności w spójności i odczycie danych nie tylko w ramach kraju czy pomiędzy krajami, ale biorąc pod uwagę szybkość rozwoju różnych technologii, nawet w ramach jednego rozbudowującego się stada.

W Unii Europejskiej identyfikację elektroniczną RFID stosuje się obowiązkowo dla kóz i owiec, dla bydła jej stosowanie jest dobrowolne (tylko w Danii wprowadzono od 2010 roku obowiązkową identyfikację elektroniczną). Niemniej jednak, na przykładzie innych krajów, np. Kanady czy Australii, podkreśla się jej

pozytywny wpływ na usprawnienie zarządzania stadem, jak również na prowadzenie oceny, szczególnie w zakresie przyspieszenia automatyzacji gromadzenia danych. Zdecydowanie jest to też system bardziej przyjazny dla zwierzęcia.

Na potrzeby duńskiego zespołu specjalistów do spraw korekcji racic krow zostało stworzone oprogramowanie, które zawiera wszystkie zidentyfikowane problemy z racicami (36 objawów klinicznych), możliwość rejestracji sposobu leczenia, dane o ostatnim badaniu lub leczeniu oraz umożliwia połączenie z centralną bazą danych. Urządzenie, w postaci tabletu PC z oprogramowaniem, zamontowane jest do ramy poskromu, w którym zwierzę ma korygowane racice. Specjalista w czasie korekcji, korzystając z opcji menu, może określić w czasie rzeczywistym stan racic oraz sposób leczenia. Wszystkie objawy są następnie analizowane i grupowane zespoły, np. w zespół problemów wynikających ze stanu skóry, związanym z budową racicy, uszkodzenia itd. Hodowca ma oczywiście możliwość wykorzystania na bieżąco zgromadzonych danych. Obecnie około połowa duńskich techników korekcji racic używa tego systemu.

Genomika funkcjonalna

Na etapie, kiedy selekcja genomowa znalazła już praktyczne zastosowanie do szacowania wartości hodowlanej bydła, nauka poszukuje nowych metod zastosowania tych narzędzi. Wydaje się, że wiele korzyści przynieść może wykorzystywanie genomiki do mapowania genów odpowiedzialnych za konkretne cechy fenotypowe, np. związane z płodnością, rozrodem czy z ogólnym zdrowiem krow.

Zanim zacznie się powszechnie korzystać z selekcji genomowej należy zwrócić uwagę na dwie zasadnicze kwestie. Jeśli nadal podążać się będzie w selekcji genomowej za cechami o najwyższej dokładności, pozostawiając samym sobie cechy mniej odziedziczalne, można o wiele szybciej pogorszyć cechy związane z płodnością i zdrowiem zwierząt niż w tradycyjnym modelu selekcji. Dlatego teraz właśnie jest moment, aby dokładnie zbadać mechanizmy genomiczne dla cech związanych ze zdrowiem i płodnością, aby przysłać modele selekcji genomowej w należyty stopniu uwzględniały też i te cechy funkcjonalne. Mając do dyspozycji narzędzie, jakim jest genomika, jest szansa naprawić to, co zostało utracone w efekcie kilkudziesięciu lat jednokierunkowej selekcji na wydajność mleka. Wracając do korzeni oceny wartości użytkowej trzeba pamiętać, że powstała ona, aby dać hodowcom narzędzie do lepszego zarządzania stadem, ułatwiające podejmowanie decyzji. Na tym etapie uznać można, że szacowanie wartości hodowlanej powstało jako „efekt wtórny”. Dziś mamy do dyspozycji genomikę, która umożliwia określenie wartości hodowlanej młodego buhaja, o którym nie mamy jeszcze żadnych danych fenotypowych co do jego możliwości produkcyjnych. Zatem obecnie sytuacja częściowo została odwrócona.

Na potrzeby badań genomicznych w zakresie mapowania kolejnych cech fenotypowych zasadniczą kwestią jest precyzyjne ich opisanie. Tym bardziej, że chodzi o cechy nieprodukcyjne trudno odziedziczalne, takie jak: zdolności adaptacyjne i podatność na stres, żywienie i sposób wykorzystania paszy, przyrosty, gruczoł mleczny i produkcja mleka, system reproduk-