

MEDYCYNĄ WETERYNARYJNĄ

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA NAUK WETERYNARYJNYCH

CZASOPISMO POSWIECONE NAUCIE I PRAKTYCE WETERYNARYJNEJ
ZAŁOŻONE W 1945 R. PRZEZ WYDZIAŁ WETERYNARYJNY W LUBLINIE

REDAKCJA

Redaktor naczelny: prof. dr Edmund PROST

Członkowie Komitetu Redakcyjnego: prof. dr Ryszard BADURA, prof. dr Jerzy MAZURCZAK,
prof. dr Abdon STRYSZAK, doc. dr Stanisław WOŁOSZYN,

Sekretarz naukowy: dr Ryszard SŁUŻEWSKI.

RADA PROGRAMOWA

Dr Anatol BACHAREWICZ, prof. dr Henryk BALBIERZ, prof. dr Władysław BIELAŃSKI, prof. dr Stanisław CAKAŁA, prof. dr Zygmunt EWY, prof. dr Roman HOPPE, prof. dr Tadeusz JASTRZĘBSKI, prof. dr Lech JAŚKOWSKI, płk. doc. dr Stefan KOSSAKOWSKI, prof. dr Zdzisław LARSKI, dyr. dr Henryk LIS, dr Władysław LUTYŃSKI, prof. dr Wincenty PEZACKI, prof. dr Wiktor STEFANIAK, prof. dr Marian TRUSZCZYŃSKI, prof. dr Janusz WELEŃTO, prof. dr Aleksander ZAKRZEWSKI, prof. dr Eugeniusz ŻARNOWSKI.

HIGIENA I TECHNOLOGIA PRODUKCJI ZWIERZĘCEJ

HENRYK BALBIERZ

Zjawiska immunologiczne u cieląt w okresie neonatalnym

Z Instytutu Patologii i Terapii Zwierząt Wydziału Weterynaryjnego AR we Wrocławiu

Intensyfikacja produkcji zwierzęcej oraz konieczność wprowadzania przemysłowych form chowu zwierząt i związane z tym innowacje, często naruszają utrwalane przez dziesiątki lat nawyki, poglądy i modele postępowania profilaktycznego oraz terapeutycznego.

Trudności te nie mogą jednak zniechęcać lekarzy praktyków w podejmowaniu wysiłków dla zaznajomienia się z tymi nowymi formami chowu, natomiast pracowników nauki zobowiązują do przychodzenia kolegom terenowym z pomocą w tym niełatwym przedsięwzięciu. Winny one również skłaniać do przygotowywania syntetycznych opracowań, które umożliwiłyby chętnym pogłębianie wiadomości oraz powiązanie dawnych pojęć z nowymi, posiłkującymi się nierzadko odmiennym nazewnictwem. W miarę doskonalenia technik badawczych i zdobywania własnego doświadczenia, opracowania te winny uwzględniać specyfikę poszczególnych gatunków zwierząt, wprowadzanych do chowu z przemysłową technologią.

Próbą takiego przybliżenia, jednego tylko z

podstawowych problemów, którego treść uległa ostatnio dość znacznej metamorfozie, jest przedstawione opracowanie, dotyczące wybranych zjawisk i mechanizmów obronnych cieląt.

Cielę przychodzi na świat pozbawione czynników swoistej odporności; jest bowiem potomkiem gatunku, którego samice należą do tzw. nieprzekazywaczy (19); tzn., że krowa, mimo posiadania sporych zapasów ciał odpornościowych we krwi, nie jest w stanie przekazać ich płodowi znajdującemu się w jej łonie, jak to np. czyni kobieta*). Rodzi się więc cielę praktycznie pozbawione swoistych ciał odpornościowych, które — ze względu na budowę i funkcję — poczęto od 1964 r. nazywać immunoglobulinami, czyli białkami biorącymi udział w procesach obronnych ustroju (16).

Istnieją jednak przekonujące dowody (3, 20), że układ immunokompetentny nowo narodzonego cielęcia jest już przygotowany do podję-

*) Kobieta należy do tzw. wybiórczych przekazywaczy, gdyż przekazuje przez łożysko tylko przeciwciała należące do immunoglobulin klasy IgG; nie jest w stanie przekazać ciał odpornościowych należących do klasy IgM i IgA (19).

cia czekających go zadań obronnych; a także stwierdzenia, że w przypadku immunizacji ciężarnej krowy przesączalnym antygenem, który dotrze do płodu, może być wzbudzona swoista odpowiedź immunologiczna, wyrażona pojawieniem się immunoglobulin w surowicy krwi płodu w końcowym okresie ciąży (18).

W fazie życia płodowego cielęcia rozwój układu immunogenego pojawia się bardzo wcześnie (20); pierwsze tego symptomy reprezentowane zawiązkami pierwotnej grasicy znajdujemy już u 45-dniowego zarodka. Wtedy również pojawiają się krwinki białe szeregu limfocytarnego (20).

Ta, do niedawna jeszcze tak niedoceniana grasicca okazała się głównym ośrodkiem programującym i sterującym przygotowaniem całego systemu obronnego ustroju. Jej wczesny zawiązek powstający z pierwotnego jelita — jako grasicca nabłonkowa — zostaje zasiedlony, inaczej mówiąc — skolonizowany, pierwotnymi komórkami (komórkami „pnia”), wywodzącymi się z układu krwiotwórczego, którego obecność w tarczce zarodkowej dostrzega się już w 3—4 tygodniu życia zarodka (5). Pod ich wpływem grasicca z nabłonkowej przekształca się w limfoidalną i rozpoczyna swoje immunogenne „rządy” (14). Pod jej wpływem pozostaje rozwój całej obwodowej tkanki limfoidalnej, której większe skupiska znajdujemy w śledzionie, węzłach i grudkach chłonnych.

Skupiska obwodowej tkanki limfoidalnej są miejscem namnażania się i dojrzewania krwinek białych układu limfoidalnego, tak zwanych komórek efektorowych. U dorosłego, zdrowego bydła stanowią one do 60% wszystkich krwinek białych krwi obwodowej; u innych gatunków zaś zaledwie 30%.

Grasicca jest także odpowiedzialna za cały system swoistej obronności komórkowej tzw. odpowiedzi pośredniej oraz współuczestniczy w kształtowaniu natychmiastowej odpowiedzi immunologicznej. Także cały proces dojrzewania komórek immuno-kompetentnych, eliminacja klonów komórkowych skierowanych przeciw własnym antygenom, zjawisko programowania bądź „uczenia” limfocytów, są zależne od sprawnego działania grasicy.

Okazało się, że wśród limfocytów krążących we krwi i innych płynach ustrojowych powinno wyróżnić się dwie odrębne populacje, chwilowo jeszcze niemożliwe do morfologicznego zróżnicowania w mikroskopie optycznym, bardzo jednak odmienne w swych właściwościach i przeznaczeniu. Jedne, o których była już mowa, są wyraźnie podporządkowane grasicy, nazywamy je limfocytami T (*thymus*) czyli zależnymi od grasicy; drugie zaś — oznaczane literą B pozostają w dyspozycji zawiązków *bursa Fabrici* lub u innych gatunków, u których nie rozwija się *bursa Fabrici*, innych ośrodków — stanowiących odpowiedniki tejże kieszonki.

Te dwa rodzaje limfocytów, podległe dwóm odrębnym ośrodkom dyspozycyjnym zostają

różnie zaprogramowane; różnią się także długością życia (limfocyty T mogą pełnić swą funkcję rok, a nawet dłużej, gdy natomiast krótko żyjące limfocyty B zaledwie kilka dni). Tym ostatnim limfocytom przypisuje się udział w transformacji blastycznej, przekształcaniu się w komórki plazmatyczne i wytwarzaniu immunoglobulin; a więc są one dostarczycielami ciał odpornościowych, są przeto czynnikiem swoistej, natychmiastowej odpowiedzi humoralnej.

Po zaprogramowaniu przez grasicę, rola limfocytów T, które stanowią około 60% wszystkich limfocytów, sprowadza się do uruchomienia — po zetknięciu się z antygenem — tzw. obronności komórkowej (odpowiedzi późnej), którą znamy dobrze z przebiegu procesu gruźliczego. Nadto, dzięki pewnym przemianom, dokonującym się na powierzchni limfocytów T, komórki te uzyskują tzw. pamięć immunologiczną, która pozwala im, nawet po dość odległym okresie, rozpoznać antygen, z którym kiedyś się zetknęły.

Limfocyty T wydzielają także różne substancje aktywne, z których jedna posiada zdolność unieruchomienia makrofagów.

Wszystkie te „organizacyjne” poczynania grasicy oraz podporządkowanych jej ośrodków immunokompetentnych, zapoczątkowane są we wczesnym okresie rozwoju zarodka — płodu, a więc w okresie początków ciąży, to jest w okresie pełnej jeszcze eksploatacji wydojowej ciężarnej krowy.

To stwierdzenie stanowi istotne „novum” wiedzy immunologicznej i jest kardynalnym wskazaniem pomyślnej realizacji szeroko zakrojonej profilaktyki lekarsko-weterynaryjnej i hodowlanej.

Zapewnienie ciężarnej samicy żywieniowo-środowiskowego optimum komfortu od samego początku trwania ciąży, może uchronić samice od różnych przypadłości okresu około porodowego, a jej płód od dewiacji rozwojowych*).

W ten sposób, omawiając badania poznawcze dotarliśmy do głoszonego od niedawna przez francuskie ośrodki weterynaryjne praktycznego poglądu, że „... Pierwsza połowa ciąży decyduje o losach noworodka, a druga — o następnej ciąży...”.

Na tle tego przytoczonego poglądu warto zastanowić się, jakie warunki zapewnia się obecnie krowie przeciętnego stada produkcyjnego? Z pewnością ma ona pokryte zapotrzebowanie — w jednostkach karmowych i gramach białka (zgodnie z potrzebami vegetacyjnymi i aktualną produkcją); w przemysłowym chowie — najczęściej monodieta, na którą składa się przede wszystkim kiszonka z liści buraków oraz wytlóków, czasem z kukurydzy i mieszanek zbożowych. Być może — otrzymuje także dodatek soli mineralnych w postaci kon-

* Ostatnio pojawiło się doniesienie o wrodzonych immunodeficytach u źrebiąt koni krwi arabskiej (15).

wencjonalnych mieszanek. Nie każda może liczyć na siano, bądź susz — często musi zadowalać się słomą, o ile takową gospodarstwo posiada.

Pamiętać także należy, że intensyfikacja upraw roślin okopowych, a szczególnie buraków, i to zarówno cukrowych jak i pastewnych, wymaga bardzo dużych dawek nawozów mineralnych; ich dawka często przekracza 500 kg NPK na 1 ha. Takie obfite zasilanie roślin, stanowiących przez znaczną część roku często wyłączną strawę dla krów będących przecież w różnych fazach ciąży sprawia, że do ich ustrojów, a także do rozwijających się w nich płodów, docierają bardzo duże ilości potasu, azotanów i innych składników nie obojętnych dla ustroju.

W niektórych geologicznych strukturach gleby antagonizm mineralny po stosowaniu nawozów uwidacznia się szczególnie jaskrawo. Nadmiar potasu prowadzi do wyraźnego zubożenia gleby w magnez; poziom i przyswajanie tego pierwiastka w roślinach pozostaje w ścisłej korelacji z ilością wapnia i fosforu. Tak więc obfite nawożenie potasem powoduje zubożenie w magnez gleby i wody, a pośrednio roślin i zwierząt. Niedobór tego pierwiastka zwiększa podatność ustrojów na różne czynniki mutagenne, powodując lub tylko ujawniając różne dewiacje rozwojowe (9). Zaburzone zostają także układy enzymatyczne i nieswoiste mechanizmy obronne np. niemożność wykorzystywania properdyny, której uczynienie wymaga obecności jonów magnezu (21).

Niedorzecznością byłoby domagać się powrotu do ekstensywnych form gospodarowania i zmniejszania wydajności plonów z hektara; trzeba jednak dbać o zapewnienie krowie nie tylko pełnego pokrycia potrzeb energetycznych, kalkulowanych wg ciężaru jej ciała i produktywności, lecz także aby to co otrzymuje, nie zaburzało homeostazy, nie powodowało zaburzeń we wzajemnych proporcjach składników, nie pogłębiało i tak już nadwężonej wchłaniania niektórych związków bądź pierwiastków *).

Warunkiem utrzymania zdrowia i produktywności jest bowiem zachowanie równowagi i harmonii we wzajemnym oddziaływaniu między organizmem i środowiskiem. Wszelkie zakłócenia tej harmonii prowadzą do zaburzeń różnorodnych funkcji w organizmie matki, a także do zmian w rozwijającym się w niej płodzie.

Powracając do głównej osnowy opracowania tj. do omówienia mechanizmów obronnych cieleń, do dalszych rozważań możemy przyjąć, że „modelowa” ciąża przebiegała prawidłowo i zakończyła się urodzeniem zdrowego, zdolnego do życia cielęcia. Jakże są jego dalsze losy? Jakże

warunki zapewnią mu człowiek — hodowca, opiekun? Czym różnią się one od warunków naturalnego wychowu? Pamiętać i podkreślić musimy, że dotychczas, spośród osesków zwierząt gospodarskich, tylko cielę pozbawione jest od samego urodzenia stałego kontaktu z matką.

Konkurencyjność w podziale mleka między cielę — naturalnego jego odbiorcę oraz coraz bardziej wzrastające potrzeby człowieka powodują, że cielęciu dostaje się coraz mniej.

Nie miejsce tu na wywód ekonomiczny, uzasadniający celowość takiego postępowania i wykazywanie niewątpliwych korzyści wyrażonych w złotych za wygospodarowane kilogramy mleka i tłuszczu; omówię natomiast sytuację, w jakiej winno znaleźć się nowo narodzone cielę.

Przyszło na świat bez specyficznych ciał odpornościowych, które może otrzymać od matki dopiero spijając jej siarę, bardzo bogate źródło ciał obronnych, nazywanych ogólnie immunolaktoglobulinami.

Z naszych obserwacji wynika, że zasobność siary w immunolaktoglobuliny u krów nie jest jednakowa. Zdarzają się krowy (to samo zresztą obserwowaliśmy u kłaczy) (4), których siara jest bardzo zasobna w immunolaktoglobuliny — zawiera ich 14 lub więcej gramów w 100 ml, ale bywają i takie, których siara jest uboga i zawiera mniej niż 7 g w 100 ml. Pragnę podkreślić, że wszystkie te krowy pozostawały w tym samym gospodarstwie, cieszyły się pełnią zdrowia przez cały okres ciąży i urodziły zdrowe cielęta (23).

Przed zbliżającym się porodem w wymieniu następuje selektywne gromadzenie krążących w surowicy krwi matki przeciwciał, przede wszystkim immunoglobulin klasy IgG₁ oraz mniejszych ilości IgM i IgA a także lokalne ich wytwarzanie — IgG₂ *).

Dla podkreślenia źródła otrzymania immunoglobulin np. z siary lub mleka, wprowadzono nazwę immunolaktoglobuliny, w których wyróżnia się te same klasy co w immunoglobulinach, pochodzących z surowicy krwi. Ostatnie badania immunochemiczne wykazały nieznaczne różnice w budowie cząstek immunoglobulin tych samych klas, a pochodzących z siary i krwi (10).

Oprócz tych specyficznych obronnych systemów humoralnych cielę pobiera wraz z siarą

*) Aby przybliżyć czytelnikowi uszeregowanie wprowadzonych symboli i nazw immunoglobulin, podaję że u bydła opisane zostały trzy klasy immunoglobulin, a to: IgG, IgM, IgA, różniące się między sobą budową ciężkich łańcuchów. W obrębie IgG wyróżniono dwie podklasy IgG₁, IgG₂. Także w klasie IgA występują dwa rodzaje immunoglobulin, a to IgA oraz immunoglobuliny z cząsteczką sekrecyjną, określane jako IgAS. Cząsteczce tej (S) przypisywano różne funkcje, obecnie uważa się, że może ona zapobiegać degradacji enzymatycznej oraz utracie aktywności obronnych IgA w świetle przewodu pokarmowego (12, 18, 22).

Niekiedy możemy spotkać się z terminem „dywan immunologiczny przewodu pokarmowego”, pod którym to pojęciem kryje się zdolność osłaniania i zabezpieczania tej bramy wejścia — przypisywana przede wszystkim immunoglobulinom klasy IgAS. Jest to tym bardziej prawdopodobne, gdyż stwierdzono, że IgAS nie pochodzi z IgA krążącej w surowicy krwi, lecz jest wytwarzana przez komórki warstwy właściwej błony śluzowej jelita cienkiego oraz komórek różnych gruczołów egzokrynowych (6, 13).

*) Służba zootechniczna winna dbać, aby skład kiszzonek był urozmaicony, by co najmniej połowę zakiszanych mas stanowiły mieszanki zbożowe i pastewne (w tym motylkowe) zbierane w stadium daleko zaawansowanego rozwoju, co gwarantuje zasobność soli mineralnych, odpowiednią ilość suchej masy itp.

także inne substancje, biorące udział w nieswoistych mechanizmach obronnych, a z okresu płodowego zatrzymuje przez pewien okres drobnocząsteczkowe białka, które ułatwiają utrzymanie ciśnienia onkotycznego po przejściu ze środowiska śródmacicznego do zewnętrznego (2).

Z tego bogatego zapasu przygotowanego w siarce przez matkę, cielę może korzystać w ograniczonym czasie, który — jak wykazują informacje z fachowego piśmiennictwa (18) oraz nasze własne doświadczenia (11) — jest krótszy niż kiedyś przypuszczano. Trwa najwyżej 36 godz. od momentu urodzenia cielęcia, a nie 3 lub 5 dni jak dawniej sądzono.

Po przyjęciu przez cielę siary, zawarte w niej immunolaktoglobuliny są absorbowane przez komórki nabłonkowe drogą pinocytozy, wchłaniane w jelicie cienkim i z limfą przechodzą do krwioobiegu. Jak się okazuje jest to proces bardzo szybki, tak że już po 1-2 godz. podane do dwunastnicy immunolaktoglobuliny można odnaleźć w przewodzie piersiowym (*ductus thoracicus*). Powszechnie przyjmuje się, że absorpcja z przewodu pokarmowego u nowo narodzonego cielęcia w pierwszych 24 godz. jego życia jest nieswoista, że w tym okresie wchłaniane są także inne globuliny oraz albuminy, a nawet wielkocząsteczkowe polisacharydy (12). Niedawno jednak ukazało się doniesienie o możliwości zróżnicowanej absorpcji, nawet poszczególnych klas immunoglobulin (18). Ci sami autorzy sugerują, że z pobranej siary wchłania się około 90% IgG, a tylko 59% IgM i 48% IgA; Balfour i Comline (cyt. za 12) wykazali, że absorpcja immunolaktoglobulin z siary wspomagana jest obecnością zawartych w niej czynników katalitycznych, do których zaliczają się białka o niskim ciężarze cząsteczkowym oraz organiczne i nieorganiczne związki fosforu.

Ciekawe są również spostrzeżenia Selman, McEwan, Fischer (cyt. za 12) — że fizyczna obecność matki ułatwia cielęciu absorpcję immunolaktoglobulin.

Ponieważ immunolaktoglobuliny wchłaniane są w przewodzie pokarmowym cielęcia (w ciągu pierwszych godzin życia) w stanie niezmiennym, a więc nie zdegradowane enzymatycznie, przeto muszą w jakiś sposób wymykać się procesowi trawienia, który ma miejsce w żołądku właściwym — w trawieńcu. Laskowski i wsp. sugeruje, że w siarce znajduje się inhibitor trypsyny, który skutecznie blokuje ten enzym trawienny; Fey twierdzi natomiast, że w ciągu pierwszych 20 godzin życia cielęcia treść jego trawieńca jest tak wysoce zasadowa, że uniemożliwia rozwinięcie się aktywności pepsynowej.

Jak już wspomniano, panuje obecnie przekonanie, że absorpcja immunolaktoglobulin ustaje po około 24—36 godz. Ostatnio jednak pojawiają się doniesienia (12), że granice te mogą się okazać jeszcze węższe i wynieść około 8munoglobulin w surowicy krwi cielęcia jest

godz. Stwierdzono także, że opóźnienie podawania siary zmniejsza absorpcję immunolaktoglobulin, a współczynnik ich wchłaniania do czasu opóźnienia był redukowany linearnie o 50% (12).

Penhale i wsp. (18), Logan i wsp. (12) sygnalizują zróżnicowanie czasu wchłaniania poszczególnych klas immunolaktoglobulin. Autorzy ci wykazali, że IgM, a więc immunoglobuliny o największym ciężarze cząsteczkowym, sięgającym do 1 mil. wchłaniane są z przewodu pokarmowego cielęcia najkrócej, bo zaledwie 16 godz.; IgA przez 22 godz. Stosunkowo najdłużej, bo 27 godz., mogą być resorbowane z przewodu pokarmowego, w nienaruszonej strukturze immunochemicznej, immunoglobuliny klasy IgG, a więc te o najniższym wymiarze cząsteczek (około 150 tys.).

Uzupełniając spostrzeżenia o niejednakowym czasie wchłaniania immunoglobulin poszczególnych klas faktem posiadania przez nie różnych długości półokresów biologicznego trwania w ustroju (najkrótszy dla IgM, dłuższy dla IgA, a najdłuższy dla IgG (17) także różną efektywnością obronną, otrzymujemy bardzo ciekawy i bardzo zróżnicowany obraz tego, co sobą reprezentują immunoglobuliny.

Znane i chętnie stosowane są porównania zdolności wiązania antygeny przez przeciwciała do wartościowości chemicznej; pozwala to szacunkowo określać aktywność immunoglobulin poszczególnych klas. Immunoglobuliny klasy G, IgG, występujące jako monomery, są immunoglobulinami dwuwartościowymi, natomiast IgM, jako pentamery, posiadają 10 zakończeń zdolnych do wiązania antygeny; są to tzw. N-końcowe części par łańcuchów polipeptydowych. Z tego rachunku wynikałoby, że efektywność immunologiczna IgM jest 5-krotnie większa niż IgG, tymczasem w rzeczywistości ich efektywność wiązania antygeny w reakcjach zlepiania (aglutynacja) i strącanie (precypitacja) jest ponad 100-krotnie większa niż IgG.

Należy także pamiętać, że rozmieszczenie immunoglobulin poszczególnych klas w ustroju nie jest równomierne i jednakowe. Immunoglobuliny klasy G mniej więcej w połowie krążą w surowicy krwi, a w połowie w innych płynach ustrojowych i przestrzeniach międzykomórkowych, tymczasem 70—80% IgM krąży w surowicy krwi, natomiast IgAS w zdecydowanej większości wyścielają błony śluzowe różnych narządów, przede wszystkim przewodu pokarmowego i oddechowego.

Po przyjęciu siary w optymalnych warunkach poziom immunoglobulin w surowicy cielęcia osiąga swój szczyt w 24 godz. po urodzeniu (23). Następnie poziom ich obniża się w różnym stopniu, zależnie od ilości uzyskanych — wchłoniętych z siary ilości immunolaktoglobulin, osiągając minimum między 2 a 5 tygodniem życia. Obserwowany spadek ilości immunoglobulin w surowicy krwi cielęcia jest

następstwem przemian biologicznych, jakim podlegają wszystkie wprowadzone do ustroju składniki, a różnice w szybkości ubywania immunoglobulin poszczególnych klas są warunkowane ich półokresem biologicznego trwania, o czym już wspomniano.

Po tym okresie wyraźnego obniżania się zasobów biernie przyjętych z siarą immunoglobulin obserwujemy stopniowe, powolne ich narastanie w wyniku własnej już, podjętej przez układ immunokompetentny cielęcia, syntezy klas IgM i IgG, natomiast poziom surowiczych IgA nadal pozostaje niski.

Z licznych obserwacji (1, 7) podobnie jak i z własnych (3) wynika, że poziom immunoglobulin właściwy osobnikom dorosłym, cielęta uzyskują około 12 tygodnia życia.

Na kanwie omówionych zjawisk związanych z uzyskiwaniem orzęza obronnego przez nowo narodzone cielę można, wracając do założonej koncepcji tego opracowania, uwypuklić te momenty, które warunkują powodzenie w odchowie cieląt.

Pierwszym i kardynalnym wskazaniem jest zapewnienie nowo narodzonemu cielęciu możliwie jak najwcześniej odpowiedniej ilości siary. Obydwa wprowadzone w tym poleceniu ogólniki wymagają uszczegółowienia. Najwcześniej — tj. co najmniej w ciągu 2 godz. po urodzeniu i ponawiane 5—7 razy w ciągu pierwszej doby życia; natomiast pod określeniem — odpowiedniej ilości wymaga się, aby podczas pierwszego pojenia cielę otrzymało około 1,5 litra siary. Po pierwszym pojeniu cielęcia nie należy zdajać (o ile nie istnieją wskazania lekarskie) reszty siary, lecz dbać, aby cielę w ciągu kolejnych pojeń mogło w dalszym ciągu z niej korzystać. Praktykowane zdajanie „nie wypitej” siary podczas pierwszego pojenia jest niewłaściwe, gdyż raz zdjona siara nie jest już restytuowana. Wprawdzie gruczoł mlekowy krowy wyprodukuje nową porcję wydzieliny, ale nie będzie to już pełnowartościowa siara. Ostatecznie badania wykazały (23), że ubytek immunoglobulin w kolejnych porcjach zdjanego pokarmu gwałtownie maleje — w ciągu 24 godz. prawie 10-krotnie.

Drugim godnym rozważenia wskazaniem jest pozostawianie nowo narodzonego cielęcia przy matce, możliwie pod opieką odpowiedzialnej osoby. Obecność matki (krowy) zapewnia noworodkowi masaż ciała, który pobudza go, a także bezpośrednią konsumpcję siary ciepłej, nie zanieczyszczonej i nie zakażonej wtórnie; proces ssania, który towarzyszy bezpośrednio pobieraniu siary sprzyja powolnemu przechodzeniu siary w przewodzie pokarmowym cielęcia, lepsze jej wykorzystanie, a także wolniejsze „zamykanie się” mechanizmu warunkującego niewybiórczą absorpcję z przewodu pokarmowego. Wszystko to sprzyja niewątpliwie lepszemu przyswojeniu przez noworodka immunolaktoglobulin oraz innych substancji

obronnych, które będą stanowiły jego oręż w walce z naporem czynników środowiskowych w ciągu pierwszych tygodni życia.

Opieka człowieka nad noworodkiem w ciągu pierwszej doby jego życia znacznie zwiększa efektywność wymienionych poprzednio parametrów; nowo narodzone cielę pozbawione takiej opieki może oddalić się od matki, a poruszając się niezbornie przez kilka godzin może do niej nie wrócić. Może także zaspokoić głód ssąc mleko innej krowy. Gdy do matki trafi po kilku godzinach, zmniejsza sobie szansę wczesnego i częstego korzystania z zasobów siary.

Specjalnej troski wymagają noworodki krów z obwisłym wymieniem. Początkowe, z reguły nieporadne usiłowania noworodka trafienia do strzyków, zniechęcają go i męczą. Doprowadza to do zdecydowanego opóźnienia przyjęcia pierwszej, większej porcji siary, a równocześnie zmniejsza szanse zabezpieczenia sobie odpowiedniej ilości immunolaktoglobulin. W tych razach obecność człowieka, który pomaga, przyucza i ułatwia nowo narodzonemu cielęciu wykorzystanie zasobów siary, jest bardzo owocne i opłacalne.

W doborze opiekuna dla noworodków można by kierować się doświadczeniami farmerów amerykańskich, które jednoznacznie wykazały, że w odchowie cieląt najlepsze efekty uzyskują kobiety. Gdy one zajmowały się odchowaniem cieląt, śmiertelność wynosiła 6,3%; farmerzy uzyskiwali gorsze wyniki — upadki sięgały 8,8%, gdy natomiast pieczę nad odchowaniem cieląt sprawował człowiek najemny, straty były prawie dwukrotnie wyższe, wynosiły bowiem 11,7% (8).

Przedstawione w opracowaniu problemy kształtowania się mechanizmów obronnych w życiu płodowym oraz w okresie neonatalnym cielęcia, uzupełnione krytycznymi komentarzami, winny ułatwić zrozumienie niektórych zjawisk, z którymi lekarz terenowy styka się w swej codziennej pracy zawodowej*).

*) Mechanizmom immunologicznym angażowanym w przebiegu kolibakteriozy u cieląt, będzie poświęcone kolejne opracowanie.

Piśmiennictwo

1. Aalund O.: Heterogenicity of Ruminant Immunoglobulins. Munksgaard, Copenhagen 1968.
2. Balbierz H.: Arch. Immun. Ther. 17, 207, 1969.
3. Balbierz H., Nikołajczuk M.: Arch. Immun. Ther. 16, 51, 1968.
4. Balbierz H., Nikołajczuk M., Ruda M., Poliwoda A.: Badanie białek serwatki siary i mleka kłaczy w okresie karmienia. Pol. Arch. wet. (w druku).
5. Besstis M.: Cellules du sang normal et pathologie. Masson et Cie Editeurs, Paris 1972.
6. Brandtzaeg P.: Ann. Immunologie (Inst. Pasteur) 124, 417, 1974.
7. Butler J. E.: J. Dairy Sci. 52, 1875, 1969.
8. Hartman D. A., Evert R. W., Sloek S. T., Warner R. G.: J. Dairy Sci. 5, 576, 1974.
9. Janicki K.: Środowiskowe uwarunkowanie białaczek u ludzi. PAN Kraków, Zakł. Narod. im. Ossolińskich 1974.
10. Janusz M., Godzińska H., Lisowski J.: Arch. Immun. Ther. 21, 445, 1973.
11. Kaczmarek A., Balbierz H., Nikołajczuk M., Jankowski M.: Pol. Arch. wet. 16, 7, 1973.
12. Logan E. F.: Brit. vet. J. 130, 405, 1974.
13. Mach J. P., Pahud Y. J.: J. Immun. 2, 552, 1971.
14. Mackiewicz S.: Globuliny odpornościowe (immunolaktoglobuliny). PZWL 1971.
15. McGuire T. C., Marinell J. P., Banks K. L.: J. Amer. vet. med. Assoc. 164, 70, 1974.

16. Mouthon M. G.: Bull. Soc. Sci. vét. Lyon 3, 1974.
17. Mouthon M. G.: Bull. Soc. Sci. vét. Lyon 4, 1974.
18. Penhale W. J., Christie H., McEvan A. D., Fischer E. W., Selman J. E.: Brit. Vet. J. 30, 126, 1970.
19. Schultze H. E., Heremans J. F.: Molecular Biology of Human Proteins. Vol. 1. Elsevier Publ. Co. Amsterdam, London, N. York, 1966.
20. Schultz R. D., Confer F., Dunne H. W.: Canad. J. Comp. Med. 35, 93, 1971.
21. Słopek S.: Immunologia. PZWL 1963.
22. Wernet P., Breu H., Knop J., Fowley D.: J. Inf. Dis. 124, 223, 1971.
23. Zieliński J.: Badanie nad wpływem różnych sposobów odchowu cieląt na pojawianie się białek w surowicy krwi. Praca doktorska, AR Wrocław 1975.

Adres autora: prof. dr Henryk Bałbierz, ul. J. Stanki 7/2, 52-423 Wrocław.

JERZY SIWECKI, JERZY RYŃCA, JERZY KLIMASZEWSKI, ANDRZEJ PETRUCZENKO

Wpływ wychowu prosiąt na zachowanie się tyroksyny (T_4), ATP + ADP i fosforu (P_i) w surowicy krwi

Z Instytutu Fizjologii Zwierząt Wydziału Weterynaryjnego SGGW—AR w Warszawie

Prawidłowa czynność tarczycy warunkuje szereg podstawowych procesów życiowych oraz wartość użytkową zwierząt gospodarskich.

W doświadczeniach na świnich wykazano zmiany czynnościowe gruczołu w zależności od płci (20, 25), wieku (7, 12, 20, 28), rasy (5, 20, 22), warunków klimatycznych (6, 11, 25, 26) i żywienia (9, 16, 29).

U młodych zwierząt podanie tyroksyny w małych dawkach powoduje dodatni bilans azotowy i zwiększenie tempa wzrostu, natomiast duże dawki, podobnie jak u osobników dorosłych, zwiększają katabolizm białek. Wysuwane są sugestie o istnieniu pewnego optymalnego poziomu hormonów tarczycy związanego z najlepszymi przyrostami wagi ciała. Wykazano, że w większości przypadków oddziaływanie tych hormonów jest wtórne i wynika z pobudzenia spożycia tlenu w metabolicznie aktywnych tkankach. Poza wpływem na wzrost i dojrzewanie kośćca, wzmagają one między innymi wchłanianie węglowodanów z przewodu pokarmowego a także regulują metabolizm lipidów. Funkcje te są prawdopodobnie niezależne od działania kalorygenego (17). Szczególna rola przypada hormonom tarczycy w metabolizmie energetycznym, pozostającym w związku z poziomem krążącej tyroksyny (2).

Tyroksyna zmniejsza sprawność przenoszenia energii, w wyniku czego mniejsze jej ilości zostają zmagazynowane w związkach wysokoenergetycznych. Schole (21) w doświadczeniach na izolowanych tkankach wykazał, że małe dawki T_4 (norma fizjologiczna) w przeciwieństwie do dużych dawek wzmagają tworzenie ATP.

W dostępnym piśmiennictwie nie napotkano pozycji omawiających współzależność pomiędzy stężeniem T_4 w surowicy prosiąt a sumą ATP i ADP, fosforem nieorganicznym i przyrostami wagi ciała.

Celem pracy było prześledzenie wyżej podanych zależności w dwu grupach prosiąt, odchowywanych tradycyjnie i systemem przemysłowym, aktualnie stosowanym w fermach wielko-

towarowych. Zebrane dane miały naświetlić zachowanie się T_4 i pozostałych wskaźników, uwzględniając wpływ różnych terminów odsadzenia i okresy zmian mieszanek żywieniowych.

Materiał i metody

Do badań wykorzystano prosięta rasy wbp różnej płci, losowo wybrane z dwu grup żywieniowych. Liczba 25 szt., na których prowadzono oznaczenia, stanowiła połowę zwierząt objętych podstawowym doświadczeniem nad oceną porównawczą różnych systemów wychowu.

Prosięta pochodziły od 6 loch z trzeciego wyproszczenia, krytych tym samym knurem. Lochy w okresie laktacji otrzymywały 6,5 kg karmy dziennie na 1 szt. (1,5 kg — otrąb pszennych, 1,0 kg — śrutę jęczmienną i 4,0 kg — mieszanki „L”). Wychów prosiąt odbywał się w jednakowych warunkach, przy temperaturze wew. 22—24°C i wilgotności wzgl. 68—72%.

Do grupy A włączono prosięta odchowywane tradycyjnie, które odsadzono od loch w 51 dniu życia. Po cząwszy od 5 tyg. życia, rozpoczęto je dokarmiać mieszką „P” i śrutą jęczmienną w stosunku 5:1. Po odsadzeniu żywienie odbywało się wyłącznie mieszką „P”. W 11 tyg. (między 74—77 dniem życia) wycofano z żywienia mieszkę „P” i wprowadzono „W” dla warchlaków.

Grupę B stanowiły prosięta odchowywane systemem dla ferm przemysłowych trzody chlewnej, opartym na żywieniu mieszkami pełnoporcjowymi typu Gi-Gi. W grupie tej prosięta w okresie ssania, tj. od 14 dnia do momentu odsadzenia w 30 dniu życia, dokarmiano mieszką prestarter. Karmienie prestarterem trwało do 8 tyg., kiedy to między 53—56 dniem

Tab. 1. Wartość pokarmowa i udział wybranych składników w 1 kg mieszanki

Mieszanki (wyszczególnienie)	Grupa A		Grupa B	
	„P”	„W”	prestarter	starter
Wartość pokarmowa:				
jednostki omślane	1,05	1,06	1,30	1,17
białko sur. %	22,40	21,30	22,30	18,20
łuszc. sur. %	1,99	2,10	5,61	3,84
włókno sur. %	4,81	5,03	2,17	3,99
Ca %	0,92	0,60	1,08	0,85
P %	0,95	0,71	0,93	0,74
Składniki biologicznie czynne*):				
witamina A j.m.	4500	6000	59500	59500
witamina D ₃ j.m.	900	1200	6000	6000
witamina E mg	1,5	1,5	32	32
jod mg	—	—	1,05	1,05
oxytetracyklina ppm	60	30	110	110
nitrofurant ppm	—	—	100	100
sulfametazyna ppm	—	—	90	90

Objaśnienie: *) = udział wybranych składników w premiksie witamin.-mineralnym, mogących mieć wpływ na funkcjonalność tarczycy.