

trwale zakażone należy szczepić profilaktycznie tylko szczepionkami inaktywowanymi, gdyż szczepionki zawierające zarazki atenuowane mogą się okazać dla nich zbyt niebezpieczne. W leczeniu nie należy stosować preparatów o działaniu immunosupresyjnym.

## Piśmiennictwo

1. August J.R.: J. Am. Med. Vet. Ass. 199, 1474, 1991.
2. Barr M. G., Calle P. P., Roelke M. E., Scott F. W.: J. Zoo. Wild. Med. 20, 365, 1989.
3. Buczek J.: Medycyna Wet. 48, 154, 1992.
4. Cieslinski M.: Tierärztl. Umsch. 46, 317, 1991.
5. Daniel A., Görski J.: Medycyna Wet. 47, 197, 1991.
6. Hardy W. D. Jr.: J. Am. Vet. Med. Ass. 199, 1282, 1991.
7. Hardy W. D. Jr., Hirsault Y., Hess P. W.: W: Dutcher R. M., Chieco-Bianchi L. eds. Unifying concepts of leukemia. Basel, Switzerland: S Karger 778, 1973.
8. Hardy W. D. Jr., Zuckerman E., E.: J. Am. Vet. Med. Ass. 199, 1327, 1991.
9. Hawkins E. C.: J. Am. Med. Vet. Ass. 199, 1382, 1991.
10. Hawkins E. C., Johnson L., Pedersen N. C.: J. Am. Vet. Med. Ass. 188, 1031, 1987.
11. Hawks D. M., Legendre A. M., Rohrbach B. W.: J. Am. Med. Vet. Ass. 199, 1373, 1991.
12. Hoover E. A., Ebner J. P., Zeidner N. S., Mullins J. I.: Antiviral Res. 16, 77, 1991.
13. Hoover E. A., Mullins J. I.: J. Am. Med. Vet. Ass. 199, 1287, 1991.
14. Hoover E. A., Perigo N. A., Quackenbush S. L., Mathison-DuBarol C. K., Overbough J. M., Kloetzer W. S., Elder J. H., Mullins J. I.: J. Am. Vet. Med. Ass. 199, 1392, 1991.
15. Jarrett O.: J. Am. Vet. Med. Ass. 199, 1279, 1991.
16. Jarrett O., Pacitti A. M., Hosie M. J., Reid G.: J. Am. Med. Vet. Ass. 199, 1362, 1991.
17. Jarrett W. F. H., Martin W. B., Crighton G. W., Dalton R. G., Steward M. F.: Nature 202, 566, 1964.

18. Kawakami T. G., Theilen G. H., Dungworth D. L., Munn R. J., Bcald S. G.: Science 158, 1049, 1967.
19. Legendre A. M., Mitchener K. L., Potgieter L. N. D.: J. Vet. Intern. Med. 4, 92, 1990.
20. Lehmann R., Franchini M., Aubert A., Wolfensberger C., Cornter J.: J. Am. Vet. Med. Ass. 199, 1446, 1991.
21. Lewis M. G., Lafardo L. J., Haffer K.: Vet. Microbiol. 17, 297, 1988.
22. Lewis M. G., Mathes L. E., Olsen R. G.: Infect. Immun. 34, 883, 1981.
23. Lutz H., Jarrett O.: J. Clin. Microbiol. 25, 327, 1987.
24. Mastro J. M., Lewis M. G., Mathes L. E.: Vet. Immunol. Immunopathol. 11, 205, 1986.
25. O'Connor T. P., Tonelli Q. J., Scarlet J. M.: J. Am. Vet. Med. Ass. 188, 1343, 1991.
26. Olsen R. G.: Vet. Med. 1, 61, 1985.
27. Olsen R. G., Hoover E. A., Schaller J. P.: Cancer Res. 37, 2082, 1977.
28. Osterhaus A., Weijer K., Sielelink K. H., Rimmelzwaan G. F., Bosch M. L.: J. Am. Vet. Med. Ass. 199, 1443, 1991.
29. Osterhaus A., Weijer K., UytdeHaag F.: J. Immunol. 135, 591, 1985.
30. Pedersen N. C., Johnson L.: Feline Pract. 15, 7, 1985.
31. Pedersen N. C., Johnson L.: J. Am. Med. Vet. Ass. 199, 1453, 1991.
32. Pedersen N. C., Johnson L., Birch D.: Vet. Immunol. Immunopathol. 11, 123, 1986.
33. Saierno R. A., Lehman E. D., Larson V. M.: J. Natl. Cancer. Inst. 61, 1487, 1978.
34. Sebering R. W., Chu H. J., Lloyd L. G., Sandblom D. S., Husted D. R., Dale B., Wolf D., Acree W. M.: J. Am. Vet. Med. Ass. 199, 1413, 1991.
35. Shibley G. P., Tanner J. E., Hanna S. A.: J. Am. Vet. Med. Ass. 199, 1402, 1991.
36. Teich N.: Taxonomy of retroviruses. W: Eiss R., Teich N., Varmus H. Editors. RNA tumor viruses. Cold Spring Harbor, New York: Cold Spring Harbor Laboratory, 1982, 25.
37. Tizard I., Bass E. P.: J. Am. Vet. Med. Ass. 199, 1410, 1991.
38. Yohn D. S., Olsen R. G., Schaller J. P.: Cancer Res. 36, 646, 1977.

Adres autora: prof. zw. dr hab. Jan Buczek, ul. Akademicka 12, 20-033 Lublin

ANDRZEJ BRUNO ŚLEBODZIŃSKI

monografia

## ○ hormonach w sianie i mleku krów

Zakład Endokrynologii Rozwojowej i Eksperymentalnej,  
Centrum Agrotechnologii i Weterynarii PAN ul. Grunwaldzka 250, 60-166 Poznań

### Summary

#### Hormones and related substances in colostrum and milk of the cow

In this short review the presence, relative concentrations of the plasma, and a possible physiological role of hormones in the cow's milk have been discussed. On the basis of available data, three categories of hormones in milk have been differentiated: 1 — hormones which exist in trace amounts originated from circulation, 2 — hormones which occur in milk during some phases of lactation in higher concentrations than those in the blood, 3 — hormones synthesized by the mammary gland. The possible biological significance of the hormones for the mammary gland, for the mother and offspring has been emphasized.

Mleko krowy, podstawowy składnik pokarmu człowieka, zawiera związki nie stanowiące o jego wartości energetycznej jako produktu spożywczego. Między innymi zawiera witaminy, hormony, nukleotydy i enzymy. Obecność tych ostatnich jest przyczyną zainteresowania się mlekiem jako dogodnym surowcem dla otrzymywania enzymów w formie skoncentrowanej lub krystalicznej (alkaliczna fosfataza, rybonukleaza, oksydaza ksantynowa). Z lekarsko-weterynaryjnego punktu widzenia zainteresowanie skupia się na tych enzymach, które stanowią ważny składnik naturalnej bariery antyinfek-

cyjnej mleka i gruczołu mlekowego (lizozym, laktopero-ksydaza) łącznie z bakteriostatycznie działającymi białkami mleka wiążącymi żelazo (laktoferyna). Z podobnych względów ważne są składniki swoistej odporności komórkowej (leukocyty i makrofagi) i odporności humoralnej (immunolaktoglobuliny). Z sanitarnego punktu widzenia mleko krów klinicznie zdrowych może w pewnych okolicznościach zawierać także substancje szkodliwe (związki trujące pochodzące z paszy: śladowe ilości leków) i może być źródłem zarazków chorobotwórczych i pasożytów.

Zdrowe mleko krowy, oprócz składników odżywczych i elementów obrony immunologicznej, zawiera hormony. Publikacje dotyczące obecności i stężeń hormonów w mleku krów zaczęły pojawiać się, w miarę postępu metod pomiaru hormonów w płynach ustrojowych, w latach siedemdziesiątych (metody radioimmunologiczne, RIA).

Na przełomie lat 1970/1980 ugruntował się pogląd o doniosłej użyteczności pomiaru koncentracji hormonów w mleku, zwłaszcza dla oceny stanu endokrynologicznego krów w okresie międzyciążowym. Obecnie coraz więcej uwagi budzi znaczenie i rola hormonów mleka dla fizjologii samicy i jej potomstwa. Uwagę zwraca obecność hormonów peptydowych (neuropeptydów), gdyż ich pochodzenie w mleku może być podwójne: z krwioobiegu i z lokalnej syntezy w samym gruczole. Wiadomo

Tab. 1. Hormony i substancje pokrewne w sianie i mleku krów

Tyreoliberyna (TRH)*	Estradiol 17 $\beta$ i 17 $\alpha$ ***
Somatoliberyna (GH-RH)*	Progesteron**
Luliberyna (LH-RH)***	Testosteron
Hormon wzrostu*	Opioidy
Prolaktyna**	Prostaglandyny*
Relaksyna***	Insulinopodobny czynnik wzrostu (IGF)
Tyroksyna*	Czynnik wzrostu naskórka (EGF)*
Trijodotyronina***	Zasadowy czynnik wzrostu siary (CBGF)
Kortykosteron	Transformujący czynnik wzrostu (TGF $\alpha$ )
Kortyzol	
Parathormon	
Insulina**	

Objaśnienia: \* obecne okresowo lub w stężeniu śladowym, \*\* okresowo w stężeniu wyższym niż we krwi, \*\*\* syntetyzowane w gruczole.

już, iż gruczoł mlekowy krowy, który jest narządem docelowym dla wielu hormonów regulujących mamogenezę, laktogenezę i laktopozę, sam może funkcjonować jako narząd endo- i egzokryny, tzn. może syntetyzowane związki hormonalne uwalniać do krwiobiegu lub do mleka. Zagadnieniom wspomnianym wyżej, w tym zawartości hormonów w mleku, zwłaszcza kobiecym i szczura, poświęcono stosunkowo liczne prace przeglądowe. Opracowanie niniejsze dotyczy obecności hormonów w mleku krów (tab. 1).

#### Progesteron, P<sub>4</sub>

Progesteron, hormon ciała żółtego i łożyska, wykryty w mleku krowim w laboratorium McCrackena już w 1963 roku, znajduje się we frakcji tłuszczowej mleka, w stężeniu dwukrotnie przewyższającym koncentrację we krwi. Hoffmann i Hamburger (2) wykazali istnienie zależności stężenia progesteronu w mleku od zawartości tłuszczu, spełniającej równanie:

$$\text{progesteron (ng/ml)} = 3,52 X + 2,23,$$

gdzie X oznacza zawartość tłuszczu w procentach. Przykładowo, mleko o zawartości 2% i 3,5% tłuszczu będzie miało odpowiednio 9,3 i 14,5 ng progesteronu/ml frakcji tłuszczowej. Mleko pełne zawiera przeciętnie 7 razy więcej progesteronu od odtłuszczonego, a jeden g masła około 300 ng P<sub>4</sub> (5).

Poziom progesteronu w mleku zmienia się wraz ze zmianami jego koncentracji we krwi, odzwierciedlając tym samym aktywność sekrecyjną ciała żółtego (lub łożyska). Okoliczność ta wykorzystana jest w celu określenia prawidłowego lub patologicznego stanu rozrodczego krów, drogą pomiaru zawartości progesteronu w mleku, za pomocą rozmaitych tzw. „testów progesteronowych”. Testy te mają doniosłe znaczenie dla monitorowania rozrodu stad.

Zależność stężenia P<sub>4</sub> w mleku od zawartości tłuszczu powoduje, iż próbki mleka pobrane przed głównym udojem lub z udoju rannego (w odróżnieniu od wieczornego) mają mniejszą ilość tłuszczu, a tym samym mniejszą zawartość progesteronu. Różnice w poziomie hormonu zależą także od ćwiartki zdawanego wymienia i stanu fizjologicznego (cyklu płciowego, ciąży, itp.) krowy. Ponadto mleko pełne przedudojowe, udojowe i podudojowe różni się znacznie zawartością P<sub>4</sub> (w przybliżeniu jak 1:2:3). Tak wysoka naturalna zmienność wymaga standaryzacji metod pomiaru P<sub>4</sub> w mleku, np. na mleku odtłuszczonym lub też na tłuszczu mleka (śmietanka).

#### Estrogeny

Stężenie estrogenów przeciętnie bardzo niskie (od 120 do 200 pg/ml mleka), waha się w zależności od okresu laktacji i jest najwyższe w okresie przedporodowym (powyżej 1 ng/ml). W okresie tym wykrywa się mierzalne ilości 17- $\beta$ -estradiolu, którego zawartość maleje wkrótce po porodzie. Estrogeniczna aktywność mleka krów nieciążarnych reprezentowana jest głównie (w około 70%) przez 17- $\alpha$ -estradiol. Wysoka zawartość 17- $\beta$ -estradiolu w okresie okołoporodowym wiąże się z lokalną (gruczołową) syntezą tego hormonu z androgenów i z okresowym wzrostem aktywności enzymu — aromatazy steroidowej (3). Wewnątrzgruczołowa produkcja estradiolu przyczynia się do wzrostu 17- $\beta$ -estradiolu we krwi pod koniec ciąży (co wydaje się być właściwością przeżuwaczy!).

Głównym estrogenem mleka krów ciężarnych jest siarczan estronu. Jako produkt łożyska, pojawia się w mleku w miarę dojrzewania wewnątrzwydzielniczej funkcji łożyska tj. od połowy trzeciego miesiąca ciąży, osiągając miesiąc później stężenie, którego pomiar może być pomocny dla diagnozy ciąży. W odróżnieniu od P<sub>4</sub>, stężenie siarczanu estronu nie zależy od zawartości tłuszczu w mleku.

#### Kortykosteroidy

Obecność kortykosteroidów w mleku krów wykryto stosunkowo dawno, oznaczając je metodą kolorymetryczną Zimmermanna, a wyrażając wyniki stężeniem 17-ketosterydów. Wykryto wysokie stężenia w mleku krów ciężarnych, malejące w miarę trwania ciąży. Metody RIA pozwoliły zmierzyć poszczególne hormony i określić relatywnie wysokie stężenia w mleku dwóch kortykosteroidów: kortyzolu i kortykosteronu. Interesujące jest, iż mleko krowy zawiera więcej kortykosteronu (średnio ok. 3 ng/ml) aniżeli kortyzolu (średnio ok. 1 ng/ml), a więc odwrotnie aniżeli we krwi (4). Poziom kortyzolu w mleku krów jest ściśle skorelowany ze stężeniem we krwi, a wzajemną zależność można opisać równaniem: (1)  $Y = 1,49 + 0,15 X$

gdzie Y = stężenie kortyzolu w mleku

X = stężenie kortyzolu we krwi

Iniekcja ACTH prowadzi do wzrostu stężenia (ponad dziesięciokrotnego) kortykosteroidów w mleku.

#### Testosteron

Testosteron, którego obecność wykazano metodą RIA znajduje się w mleku w formie wolnej i sprzężonej (koniugatu). Jego stężenie zależy od stanu fizjologicznego i jest około trzykrotnie wyższe w mleku krów ciężarnych niż u nieciążarnych.

#### Hormony tarczycy (HT)

Obecność hormonów tarczycy w mleku była przez długi czas negowana. Współczesne techniki pomiaru wykazały jednakże istnienie mierzalnych stężeń trójiodotyroniny (T<sub>3</sub>) (ok. 0,7 ng/ml) i niskich, na granicy mierzalności, stężeń tyroksyny (T<sub>4</sub>). Poziom HT jest na ogół wyższy w sianie niż w mleku, lecz brak wyraźnej korelacji między stężeniem we krwi i w wydzielinie gruczołu mlekowego. Stany zapalne wymienia powodują obniżenie poziomu T<sub>3</sub> w mleku (9). Trójiodotyronina należy do tych szczególnych hormonów, które są lokalnie syntetyzowane w gruczole mlekowym. Po-

nieważ HT nie ulegają degradacji w przewodzie pokarmowym sądzi się, że mogą wywierać efekt biologicznych w przewodzie pokarmowym noworodków.

### Hormony przewodu pokarmowego

Stosunkowo niedawno wykryto obecność insuliny (INS) w mleku. Zawartość INS w sianie i mleku maleje gwałtownie po porodzie, tj. ze stężenia średniego 126  $\mu\text{U/ml}$  w okresie okołoporodowym do 13  $\mu\text{U/ml}$  w 1 dniu po porodzie (8). Istnieją przesłanki, aby przypuszczać obecność w mleku krów mierzalnych stężeń glukagonu i śladowych ilości hormonów peptydowych przewodu pokarmowego.

### Parathormon

Parathormon, hormon przytarczyc odpowiedzialny za gospodarkę wapnia, wykrywa się w mleku w stężeniu wyższym niż we krwi.

### Prostaglandyny (PGs)

Prostaglandyny, hormony działające w bliskim sąsiedztwie wytwarzania, syntetyzowane są w licznych tkankach, w tym również w tkance gruczołu mlekowego. Ich obecność w mleku krów, z uwagi na niskie stężenie (poniżej 0,12 ng  $\text{PGF}_2\alpha/\text{ml}$ ) bywa niekiedy kwestionowana. Wiadomo jednak, że u krów otrzymujących  $\text{PGF}_2\alpha$  dla celów leczniczych zawartość tej prostaglandyny w mleku wyraźnie wzrasta. PGs znajdują się we frakcji tłuszczowej mleka i ich szacunkowa ilość w 1 gramie masła może wynosić około 5 ng. Z uwagi na luteolityczne działanie PGs, iniekcje  $\text{PGF}_2\alpha$  obniżają poziom progesteronu w mleku. PGs należą do tej grupy hormonów mleka, których zawartość może zwiększać się w przebiegu laktacji. Jednakże brak danych potwierdzających tę prawidłowość u krów. PGs mleka wolno ulegają enzymatycznej degradacji, stąd możliwość ich transferu i działania w przewodzie pokarmowym oseska.

### Neurohormony

Neurohormony wytwarzane w podwzgórzu i stymulujące lub hamujące sekrecję hormonów z przysadki mózgowej, wykrywa się w mleku krów; niektóre, jak hormon uwalniający hormon tyreotropowy (TRH) i hormon uwalniający hormon luteinizujący (luliberyna, LH-RH) w znacznych ilościach.

TRH obecna w stężeniu około 75 pg/ml przechodzi z mlekiem do przewodu pokarmowego noworodka w formie biologicznie aktywnej. Ponieważ krew osesków nie degraduje (enzymatycznie) TRH sądzi się, że siarowa TRH może wywierać efekt lokalny (w przewodzie pokarmowym), względnie systemowy poprzez przysadkę noworodka.

LH-RH, w przeciwieństwie do TRH jest produkowany miejscowo, w gruczole mlekowym i stąd występuje w stężeniach przewyższających poziom we krwi (7). Obecność LH-RH w mleku wiąże się, jak się przypuszcza, z jego biologicznym znaczeniem dla potomstwa. Jeden z poglądów utrzymuje, iż transfer LH-RH z mlekiem przedstawia ewolucyjnie wypracowany mechanizm, dzięki któremu organizm matki moduluje wczesny rozwój gonad u potomstwa. Lokalna synteza LH-RH rodzi dodatkowe spekulacje na temat jego roli dla czynności komórek samego gruczołu mlekowego.

Wnosi się, że lokalnie syntetyzowany LH-RH działa na zasadzie biomodulatora, kontrolującego ilość i wzrost aktywnych komórek mlekotwórczych gruczołu. Przypuszczalnie LH-RH wraz z prolaktyną, insuliną i relaksyną przeciwdziałają (feedback) inhibitorowi laktopoezy (substancja białkowa wytwarzana w gruczole mlekowym), będąc częścią autokrynowej kontroli sekrecji mleka.

### Opioidy mleka krowiego

W odróżnieniu od związków opioidowych, które dostają się do mleka z krwiobiegu, mleko krów zawiera swoiste opioidy, zwane  $\beta$ -kazomorfinaami (ponieważ są fragmentami  $\beta$ -kazeiny).  $\beta$ -kazomorfiny wykazują aktywność opioidową. Ich rola nie jest znana. Jako naturalne składniki, są potencjalnymi kandydatami na liście biologicznie aktywnych peptydów mleka.

### Polipeptydowe czynniki wzrostu

Mleko zwierząt i ludzi zawiera znaczne ilości tzw. czynników wzrostu, odpowiedzialnych za mitogenną aktywność mleka (zdolność indukowania mitozy i wzrostu komórek). U krów, głównym czynnikiem wzrostu siary i mleka jest insulinopodobny czynnik wzrostu (IGF), strukturalnie identyczny z IGF-I surowicy krwi człowieka. Pojawia się w precolostrum, w stężeniu powyżej 80 ng/mg białka na 3—1 tygodni poprzedzających poród. Po porodzie maleje do poziomu śladowego (6). Pozostałe czynniki wzrostu mleka krowy to: zasadowy czynnik wzrostu siary (CBGF) i transformujący czynnik wzrostu (TGF). Przypuszcza się, że czynniki wzrostu mleka wywierają wpływ na proliferację nabłonka przewodu pokarmowego u noworodków.

### Hormony przysadki mózgowej

Prolaktyna wykryta w mleku wszystkich dotąd badanych gatunków znajduje się w mleku krów w stężeniu ok. 50 ng/ml, a także w komórkach wydzielniczych, przy czym jej zawartość w komórkach przewyższa tę w mleku i we krwi. Należy zwrócić uwagę na fakt, że blisko połowa całkowitej Prl mleka krów nie jest wykrywana metodami RIA. Ponadto, mleko odłuszczone krów w odróżnieniu do innych gatunków zawiera mniej Prl w porównaniu z pełnym. Gruczoł mlekowy jest narządem docelowym dla prolaktyny i zawiera, oprócz receptorów, białko swoiście wiążące ten hormon. Poziom prolaktyny w precolostrum, ok. 10-krotnie wyższy od plazmatycznego, maleje w miarę zbliżania się czasu porodu i gwałtownie w pierwszych dniach poporodowych. Siara i mleko spożyte nie wpływają na poziom prolaktyny we krwi cieląt, co dowodzi braku transferu z przewodu pokarmowego, lecz nie wyklucza biologicznego działania w obrębie jelit np. postulowanego w sferze gospodarki elektrolitowo-wodnej.

Hormony wzrostu (GH) i tyreotropina (TSH) znajdują się w mleku krowy w ilościach śladowych lub o tak niskich stężeniach (GH), że można wnosić o braku ich wpływu na potomstwo. Hormony te, z uwagi na strukturę białkową i specyficzność gatunkową, spożyte z mlekiem przez niemowlęta nie wywierają działania biologicznego.

Prezentowany przegląd hormonów mleka krów, wykrywanych w większości metodami radioimmunologicznymi, łącznie z rezultatami prac dotyczących mleka

innych gatunków, pozwala na wyróżnienie kilku grup hormonów mleka:

- hormonów o niskim lub śladowym stężeniu, pochodzących z krwiobiegu,
- hormonów o okresowo wyższym stężeniu w mleku niż we krwi, których źródłem może być zarówno krwiobieg, jak i lokalna synteza,
- wytwarzanych w gruczole, a mogących podlegać transferowi do krwiobiegu.

Obecność tak odmiennych grup hormonów w mleku rodzi pytania o ich znaczenie i biologiczną rolę. Rola ta, jak można sądzić, wiąże się z:

- biologiczną aktywnością w obrębie samego gruczołu mlekowego,
- znaczącym dla potomstwa działaniem: (a) w obrębie przewodu pokarmowego, (b) systemowym, po absorpcji do krwiobiegu,
- znaczeniem dla organizmu matki.

Nie ulega wątpliwości, że obecność hormonów w mleku, ich rodzaj i stężenie jest wynikiem ewolucyjnie wypracowanego mechanizmu wiążącego organizm rodzicielski z potomstwem, a ułatwiającym noworodkowi adaptację do samodzielnego bytu.

#### Piśmiennictwo

1. Bremel R. D., Gangwer M. I.: *J. Dairy Sci.* 61, 1103, 1978.
2. Hoffmann B., Hamburger R.: *Zuchthygiene* 8, 154, 1973.
3. Maule-Walker F. M., Davis A. J., Fleet I. R.: *Brit. vet. J.* 139, 171, 1983.
4. Pearlman W. H.: *Endocrinol. Exp.* 17, 165, 1983.
5. Pope G. S., Majzlik I., Ball P. I. H., Laever J. D.: *Brit. vet. J.* 132, 497, 1976.
6. Schams D., Winkler U., Schallenberger E., Karg H.: *Dt. tierärztl. Wschr.* 95, 360, 1988.
7. Smith S. S., Ojeda S. R.: *Endocrinol. Exp.* 20, 147, 1987.
8. Ślebodziński A. B., Nowak J., Gawęcka H., Sechman A.: *Endocrinol. Exp.* 20, 247, 1986.
9. Ślebodziński A. B., Schollenberger A., Krystin E., Degórski T.: *Medycyna Wet.* 47, 222, 1991.

Adres autora: prof. dr hab. Andrzej Bruno Ślebodziński, Zakład Endokrynologii Rozwojowej i Eksperymentalnej CAiW PAN, ul. Grunwaldzka 250, 60-166 Poznań

JERZY RZEDZICKI, MARIA KOWALSKA

monografia

## Postępy w badaniach nad zespołem zakaźnego zahamowania wzrostu u kurcząt (infectious stunting syndrome – ISS)

Katedra Profilaktyki Ogólnej i Chorób Ptaków Wydziału Weterynaryjnego AR,  
ul. Akademicka 12, 20-033 Lublin

Zespół zakaźnego zahamowania wzrostu jest wirusową chorobą przewodu pokarmowego występującą u młodych ptaków, doprowadzającą do ich karłowacenia. Do niedawna, ze względu na niepoznaną do końca etiologię oraz różnorodność objawów klinicznych i zmian sekcyjnych stwierdzanych u ptaków o zahamowanym rozwoju, schorzenie to opisywano pod różnymi nazwami, a nawet określano jako „choroba o wielu nazwach i obliczach” (11).

Ze względu na to, iż supresja wzrostu u młodych ptaków towarzyszy wielu różnym syndromom chorobowym (18, 23, 31, 37) w 1988 r. Kouwenhoven i wsp. (12) opracowali kryteria diagnostyczne dla ISS:

- zahamowanie wzrostu, występujące u brojlerów w pierwszych trzech tygodniach życia,
- pomarańczowo-żółte, pokryte śluzem odchody,
- wzrost aktywności plazmowej fosfatazy alkalicznej,
- spadek stężenia karotenoidów w surowicy,
- występowanie zniekształceń kości.

Kryteria te, chociaż bardzo pomocne przy diagnozowaniu zespołu zakaźnego zahamowania wzrostu kurcząt okazały się jednak niezbyt uniwersalne (7, 8, 15, 28, 29, 30). Ostatnio Reece i Frazier (30) na podstawie kompleksowych badań bardzo dużej liczby piskląt kur w Anglii w przebiegu naturalnego oraz doświadczalnego ISS, zaproponowali nowe, odmienne od dotychczasowych kryteria dla diagnostyki tego zespołu. Są to: występowanie zahamowania wzrostu w 5 oraz 14–21 dniu życia przy równoczesnej obecności zmian chorobowych w kryptach Lieberkühna w 5 dniu życia kurcząt.

#### Występowanie

Syndrom zakaźnego zahamowania wzrostu ptaków jest schorzeniem stosunkowo nowym. Pierwsze przypadki

zachorowań u kurcząt zanotowano w 1976 r. w Holandii (10) i opisano pod nazwą *runting and leg weaknes* — skarłowacenie i słabość nóg oraz w USA (25) jako *diarrhea and stunting* — biegunka i zahamowanie wzrostu. W początkach lat 80-tych choroba znacznie się rozprzestrzeniła i została uznana za przyczynę znacznych strat ekonomicznych w fermach prowadzących intensywny chów brojlerów w wielu krajach Europy, Ameryki Północnej i Australii (15). Aktualnie ISS notowany jest niemal na całym świecie i dotyczy nie tylko kurcząt, lecz występuje również u piskląt perlic (5) oraz indycząt (17). W naszym kraju ISS został po raz pierwszy rozpoznany i opisany u brojlerów przez Zaleską i Szeleszczukę w 1983 r. (38) jako zespół złego wchłaniania (*malabsorption syndrome* — MAS). Obecnie schorzenie to zdiagnozowano (jako ISS bądź MAS) w stadach kurcząt rzeźnych w kilku regionach Polski (16, 20, 36).

#### Etiopatogeneza

Pomimo intensywnych i szeroko zakrojonych prac badawczych, prowadzonych w wielu ośrodkach awiopatologicznych świata nad zespołem zakaźnego zahamowania wzrostu ptaków, jego etiologia i patogeneza pozostawały nie wyjaśnione do końca ubiegłego roku (30). Do tego czasu istniały przypuszczenia, iż ISS jest typowym schorzeniem o złożonej etiologii, w którym istotne znaczenie ma zarówno bliżej nieokreślony czynnik zakaźny, jak i szereg wtórnych, współdziałających czynników nieswoistych (15, 21, 33). Wśród najistotniejszych, odpowiedzialnych za obraz choroby, przez wiele lat wymieniane było uszkodzenie, najprawdopodobniej przez czynnik zakaźny, części zewnątrzwydzielniczej trzustki. Prowadziło ono do zaburzeń metabolizmu jelitowego w postaci upośledzenia trawienia i wchłaniania (stąd tak często używano nazwy syndromu MAS (13, 14, 15, 16,