

MEDYCINA WETERYNARYJNA

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA NAUK WETERYNARYJNYCH

CZASOPISMO POSWIĘCONE NAUCE 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 CĄKAŁA, prof. dr Zygmunt EWY, prof. dr Roman HOPPE, prof. dr Lech JASKOWSKI, plk. doc. dr Stefan KOSSAKOWSKI, prof. dr Zdzisław LARSKI, dyr. dr Henryk LIS, doc. dr Władysław LUTYŃSKI, prof. dr Wincenty PEZACKI, prof. dr Wiktor STEFANIAK, prof. dr Marian TRUSZCZYŃSKI, prof. dr Janusz WELENTO, prof. dr Eugeniusz ŻARNOWSKI

PATOLOGIA I TERAPIA

ZYGMUNT EWY, TADEUSZ BAROWICZ

Wpływ wieku krów na reaktywność nabłonka mięśniowego gruczołu mlekowego po dożylnym podaniu syntetycznej oksytocyny*)

Z Zakładu Fizjologii Zwierząt Instytutu Zootechniki w Krakowie

Gruczoł mlekowy jest narządem wrażliwym na śladowe ilości oksytocyny, co zostało potwierdzone badaniami przeprowadzonymi na licznych gatunkach ssaków, tak *in vitro* jak *in vivo* (3, 5, 12, 15, 16). Wrażliwość jednak komórek mięśniowo-nabłonkowych gruczołu mlekowego na oksytocynę uzależniona jest od stanu fizjologicznego organizmu. Między innymi Sala (13) wykazał, że u nieciążarnych kobiet gruczoł mlekowy jest obojętny na dożylnie dawki oksytocyny w wysokości 100 mU, zaś reaktywność nabłonka mięśniowego wzrasta w miarę upływu ciąży i już w 14—17 tyg. dawka 100 mU powoduje wystąpienie ciśnienia progowego w gruczole mlekowym, natomiast w 18—20 tyg. dawka 1 mU jest wystarczająca do wywołania ciśnienia i stan ten utrzymuje się do końca ciąży.

W innych badaniach (14) ten sam autor stwierdził, że podczas trwania laktacji, wraz ze spadkiem poziomu oksytocynazy we krwi oraz zmniejszonego wydzielania się podczas karmienia oksytocyny z przysadki mózgowej, w gruczole mlekowym następuje również wzrost wra-

żliwości receptora na omawiany hormon. Odmienny pogląd na zmianę reaktywności gruczołu mlekowego u zwierząt podczas laktacji reprezentuje Denamur (4). Stwierdził on, że u krów, kóz i owiec, w miarę upływu laktacji reakcja na oksytocynę ulega osłabieniu i zanika gdy gruczoł przestaje wytwarzać mleko. Fakt ten potwierdzony został następnie na szczurach, u których w czasie zaniku gruczołu mlekowego dla wywołania progowego wzrostu ciśnienia trzeba było użyć 2—5 krotnie większej dawki oksytocyny aniżeli w początkowej fazie laktacji (9).

W badaniach przeprowadzonych na krowach wykazano, że stopień reakcji komórek mięśniowo-nabłonkowych gruczołu mlekowego na dożylnie wprowadzenie oksytocyny uzależniony jest od wielkości dawki hormonu (6, 7, 11), szybkości jego podania (6), a ostatnio od rasy zwierząt. W dostępnym nam piśmiennictwie nie znaleźliśmy danych dotyczących roli, jaką niewątpliwie odgrywa w mechanizmie reakcji gruczołu mlekowego krowy na egzogenną oksytocynę kolejna laktacja.

*) Praca została wykonana w ramach problemu resortowego nr 419, koordynowanego przez Instytut Zootechniki.

Celem niniejszej pracy było więc określenie różnic w reakcji gruczołów mlekowych krów na dożylnie podane różnych dawek syntetycznej oksytocyny w zależności od ich wieku.

Materiał i metody

Do badań użyto krów w różnym wieku, podzielonych na 4 grupy: a) w 1 laktacji, b) w 2 laktacji, c) między 3 a 6 laktacją, oraz d) powyżej 6 laktacji. Pomiarów przeprowadzono między 100 a 120 dniem po porodzie, 5 godzin po rannym udoju. Na godzinę przed eksperymentem wprowadzono do prawej żyły jarzmowej polietylenową kaniulę (Polmedic) o wymiarach $250 \times 1,6$ mm. Ponadto przez wprowadzenie metalowego katetera do zatoki gruczołowej, opróżniano z mleka prawą tylną ćwiartkę wymienia. Syntetyczną oksytocynę, w objętości 2 ml podawano jednorazowo przez kaniulę z szybkością 1—2 sek. Przez 9 kolejnych dni stosowano dawki oksytocyny rzędu: 0,05 (a), 0,10 (b), oraz 0,20 (c) IU/sztukę, zachowując następującą kolejność podawania: a, b, c, b, c, a, c, a, b. Przy obliczeniach, dla każdej dawki uwzględniano średnią opartą na 3 pomiarach. Roztwory oksytocyny sporządzano przez rozcieńczenie jej w 0,9% NaCl. Reakcję gruczołu mlekowego na syntetyczną oksytocynę określano za pomocą pomiarów: 1) czasu (w sek) jaki upłynął od momentu iniekcji do wypływu przez kateter pierwszej kropli mleka (latentny okres), 2) czasu przepływu mleka (w sek), oraz 3) ilości uzyskanego w ten sposób mleka (w ml). W okresie wykonywania obserwacji, podczas wieczornego doju mierzono ponadto ilość udojonego mleka (w kg) oraz wielkość podaju ręcznego (w %).

Zebrany materiał liczbowy poddano analizie statystycznej, posługując się testem F oraz D (10).

Wyniki

Reakcję gruczołów mlekowych 44 sztuk krów na różne dawki oksytocyny, bez względu na wiek badanych zwierząt przedstawiono w tab. 1. Uzyskane wyniki wskazują, że stopień re-

Tab. 1. Wpływ różnych dawek podanej dożylnie syntetycznej oksytocyny na reakcję gruczołu mlekowego wszystkich badanych krów (średnia \pm SE)

Dawki j.m./krowę	Latentny okres (sek.)	Czas przepływu (sek.)	Ilość mleka (ml)
0,05	40,2 \pm 2,2 A	81,0 \pm 6,8 A	167,3 \pm 23,6 Aa
0,10	32,1 \pm 1,1 B	119,5 \pm 9,7 B	288,0 \pm 29,9 Bb
0,20	27,9 \pm 0,7 C	130,4 \pm 9,4 B	348,9 \pm 32,7 Bc

Objaśnienia: a, b, c = istotność różnic między średnimi przy $P < 0,05$; A, B, C = istotność różnic między średnimi przy $P < 0,01$.

akcji nabłonka mięśniowego gruczołu mlekowego krowy jest uzależniony od wielkości wprowadzonej dawki tego hormonu. Mianowicie, w miarę wzrostu dawki oksytocyny, skróceniu ulega latentny okres działania hormonu ($P < 0,01$), natomiast wydłuża się czas przepływu ($P < 0,01$) oraz zwiększa się ilość uzyskanego w ten sposób mleka ($P < 0,01$).

Szczegółową analizę wpływu wysokości iniekowanych dawek oksytocyny na badane parametry reaktywności gruczołu mlekowego krów w obrębie poszczególnych grup wiekowych badanych zwierząt przedstawiono w tab. 2. W obrębie każdej z grup krów uwidocznił się

wpływ wysokości iniekowanych dawek hormonu na długość latentnego okresu ($P < 0,01$). Latentny okres działania hormonu wydłużał się w zależności od wieku zwierząt ($P < 0,01$). Najniższą średnią wartością dla tego parametru rzędu 28,1 sek. zanotowano u krów w 1 laktacji, następnie 29,7 sek. w 2 laktacji i 36,3 oraz 38,9 sek. u krów w 3—5 oraz >6 laktacji odpowiednio.

Tab. 2. Wpływ dożylnie podanej oksytocyny na reakcję gruczołu mlekowego u krów w zależności od kolejnej laktacji (średnia \pm SE)

Dawki j.m./krowę	Latentny okres (sek.)	Czas przepływu (sek.)	Ilość mleka (ml)
<i>Krowy w 1 laktacji (n=13)</i>			
0,05	32,9 \pm 1,9 A	77,5 \pm 6,5 A	185,4 \pm 27,9 a
0,10	27,3 \pm 0,8 B	105,9 \pm 10,3 B	283,3 \pm 38,8 a
0,20	24,1 \pm 0,6 C	106,8 \pm 10,3 B	299,5 \pm 41,3 a
<i>Krowy w 2 laktacji (n=8)</i>			
0,05	35,4 \pm 2,5 Aa	67,0 \pm 9,3 A	123,3 \pm 39,6 Aa
0,10	28,5 \pm 1,5 Bb	97,4 \pm 12,4 B	265,0 \pm 48,5 Bb
0,20	25,4 \pm 0,8 Bc	119,4 \pm 14,3 C	364,2 \pm 63,7 Bc
<i>Krowy w 3-5 laktacji (n=10)</i>			
0,05	43,2 \pm 3,5 Aa	80,1 \pm 17,2 a	166,3 \pm 52,4 a
0,10	35,6 \pm 2,8 Bb	116,4 \pm 22,7 a	285,3 \pm 74,4 a
0,20	30,0 \pm 1,3 Bc	135,7 \pm 22,1 a	339,1 \pm 73,4 a
<i>Krowy w >6 laktacji (n=3)</i>			
0,05	48,2 \pm 5,0 A	94,0 \pm 17,3 a	175,2 \pm 60,7 a
0,10	36,5 \pm 1,9 B	149,1 \pm 24,1 a	309,1 \pm 70,1 a
0,20	31,8 \pm 1,1 B	155,7 \pm 22,5 a	395,5 \pm 81,9 a

Objaśnienia: a, b, c = istotność różnic między średnimi przy $P < 0,05$; A, B, C = istotność różnic między średnimi przy $P < 0,01$.

Nie obserwowano statystycznie istotnych różnic między krowami w 1 i 2 laktacji, natomiast wysoko istotne różnice ($P < 0,01$) wystąpiły między krowami w grupach 1 lub 2 z jednej strony, a zwierzętami w 3—5 lub >6 laktacji z drugiej. Pomiedzy grupami krów w 3—5 laktacji a >6 laktacji różnice były tylko statystycznie istotne ($P < 0,05$). Odmienne zaś kształtowały się wyniki dla czasu przepływu mleka przez kateteryzowany strzyk. Najniższe średnie wartości 96,7 i 94,6 sek. wystąpiły odpowiednio u krów w 1 i 2 laktacji, zaś 110,8 i 133,2 sek. u krów w 3—5 oraz >6 laktacji. Podobnie jak w przypadku latentnego okresu działania hormonu, nie wykazano różnic dla omawianego parametru między grupami krów w 1 i 2 laktacji, natomiast wysoko istotne różnice ($P < 0,01$) wystąpiły między grupami krów znajdujących się w 1, 2 lub 3—5 laktacji z jednej strony, a zwierzętami powyżej 6 laktacji z drugiej. Istotne natomiast różnice ($P < 0,05$) wystąpiły między krowami w 1 lub 2 laktacji a grupą krów w 3—5 laktacji. Wielkość iniekowanych dawek oksytocyny wywierała wpływ na czas przepływu mleka u krów znajdujących się w 1 i 2 laktacji ($P < 0,01$), w pozostałych natomiast grupach wiekowych zaznaczyła się jedynie tendencja zwykła w miarę zwiększania ilości podawanego hormonu. Podobny trend we wszystkich grupach krów z wyjątkiem zwierząt w 2 laktacji ($P < 0,01$) zaznaczył się również w przypadku ilości uzyskanego mleka. Również na

ilość uzyskanego mleka nie wywarł wpływu wiek badanych krów. Poszczególne średnie wartości tego parametru dla krów od 1 do >6 laktacji wynosiły odpowiednio 256,4; 250,8; 263,6 i 293,9 ml ($P < 0,05$).

Omówienie wyników

W zakresie stosowanych dawek 0,05 — 0,20 IU oksytocyny/krowę istnieje istotna zależność między reakcją komórek mięśniowo-nabłonkowych gruczołu mlekowego na dożylnie podany hormon, a wielkością jego dawki (tab. 1). Obserwacje te w pełni potwierdzają wyniki uzyskane przez innych autorów (6, 7, 11). Pewne różnice w uzyskanych wielkościach dla poszczególnych parametrów należy przypisać odmiennej metodyce badań zastosowanej przez cytowanych autorów. Wszyscy wymienieni badacze są jednak zgodni co do tego, że wyższa dawka dożylnie podanej oksytocyny prowadzi do skrócenia latentnego okresu działania hormonu, zaś wydłużeniu ulega czas przepływu mleka przez katetyzowany strzyk oraz zwiększa się w ten sposób uzyskana jego ilość.

Obok wysokości podawanych dawek oksytocyny, również laktacja badanych krów wywiera modyfikujący wpływ na stopień reakcji gruczołu mlekowego, Gruczoły mlekowe krów znajdujących się w 1 i 2 laktacji nie wykazywały różnic w sposobie i natężeniu reakcji na wprowadzony hormon. U zwierząt starszych natomiast, będących w 3 i dalszej laktacji obserwowano zmniejszoną wrażliwość gruczołu mlekowego. Mianowicie objawiała się ona wydłużonym latentnym okresem działania hormonu oraz wzrostem czasu przepływu mleka przez katetyzowany strzyk przy jednakowej w ten sposób uzyskanej jego ilości.

Tab. 3. Produkcyjność badanych krów

Laktacja	Liczebność	Udój (w kg)*	Podaj ręczny (w %)*
1	13A	3,8 ± 0,1 A	1,5 ± 0,4 A
2	8A	4,3 ± 0,2 B	0,9 ± 0,2 A
3-6	10A	4,8 ± 0,3 C	1,1 ± 0,3 A
>6	13A	5,6 ± 0,3 D	2,5 ± 0,8 A

Objaśnienia: A, B, C, D = istotność różnic między średnimi przy $P < 0,01$; * = średnia ± SE.

Pewne światło na uzyskane wyniki rzuca produkcyjność badanych zwierząt (tab. 3). Krowy starsze bowiem, mimo, że różnice były statystycznie nieistotne, odznaczały się wysokim podojem ręcznym. Można więc przypuszczać, że na wielkość tego parametru między innymi pewien wpływ wywarła wrażliwość gruczołu mlekowego na syntetyczną oksytocynę. W podobnych bowiem badaniach Barowicz i wsp. (2) wykazali, że istnieje zależność między reaktywnością gruczołu mlekowego krów na egzogenną oksytocynę, a ilością mleka uzyskaną w

podoju ręcznym. Zjawisko to tłumaczone jest mniejszymi zdolnościami podczas doju komórek mięśniowo-nabłonkowych do przesuwania mleka z pęcherzyków i mniejszych przewodów wyprowadzających do większych i zatok mlekowych, co uniemożliwia pozyskanie go w pełni na drodze mechanicznej. Hipotezę tę potwierdza również fakt, że ilość mleka pozostająca w gruczole mlekowym po zakończeniu doju mechanicznego zwiększa się wraz z postępem laktacji oraz w miarę starzenia się krowy (1, 8). Adamin i Migaczewa (1) badając stopień wydojenia mleka dojarką mechaniczną u pierwiastek i krów starszych stwierdzili, że wśród 179 pierwiastek 39,7% zostało w pełni wydojone maszynowo, natomiast wśród 275 krów starszych tylko 20,7%. Pozostałe krowy musiały być dojone ręcznie, przy czym pierwiastek o podoju powyżej 0,4 litra było 9,5%, zaś krów starszych aż 17,0%.

Istotność różnic w ilości udojonego mleka mleka natomiast (tab. 3), występująca między grupami użytych do doświadczenia krów, wydaje się, nie miała większego wpływu na uzyskane parametry reaktywności gruczołu mlekowego. Świadczy o tym mianowicie brak istotnych różnic w ilości mleka uzyskanego przez katetyzowany strzyk po podaniu różnych dawek egzogennej oksytocyny (tab. 2).

Wnioski

1. Reakcja gruczołu mlekowego krów na dożylnie wprowadzoną syntetyczną oksytocynę w zakresie dawek 0,05—0,20 IU/sztukę jest istotnie związana z wielkością podanej ilości hormonu.
2. U krów w 3 i dalszej laktacji obserwuje się zmniejszoną wrażliwość komórek mięśniowo-nabłonkowych gruczołu mlekowego na egzogenną oksytocynę.

Piśmiennictwo

1. Adamin J., Migaczewa N. A.: *Ziwiotnowodstwo* 6, 80, 1967.
2. Barowicz T., Styczyński H., Grega T.: Reakcja gruczołu mlekowego trzech ras krów na dożylnie podaną syntetyczną oksytocynę. *Pr. Mater. zoot.*, w druku.
3. Bisset G. W., Clark D. J., Haldar J., Harris M. C., Lewis G. P., Rocha e Silva M.: *Br. J. Pharmacol.* 31, 537, 1967.
4. Denamur R.: *Dairy Sci. Abstr. Parts I i II*, 27, 193 i 263, 1965.
5. Van Dongen C. G., Hays R. L.: *Endocrinology* 78, 1, 1966.
6. Donker J. D.: *J. Dairy Sci.* 41, 537, 1958.
7. Graf G. C.: *J. Dairy Sci.* 53, 1283, 1970.
8. Labussiere J.: *Annales de la nutrition et de l'alimentation* 6, 1966.
9. De Nuccio D. J., Grosvenor C. E.: *Am. J. Physiol.* 212, 149, 1967.
10. Oktaba W.: *Elementy statystyki matematycznej i metodyka doświadczalnictwa*. PWN 1966.
11. Peeters G., Stormorken H., Vanschoubroek F.: *J. Endocrinol.* 20, 163, 1960.
12. Ryden G., Sjöholm I.: *Br. J. Pharmacol. Chemoter.* 19, 136, 1962.
13. Sala N. L.: *Am. J. Obstet. Gynec.* 89, 625, 1964.
14. Sala N. L., Althabe O.: *Acta Physiol. Latino-Am.* 18, 88, 1968.
15. Tindal J. S., Yokoyama A.: *Endocrinology* 71, 196, 1962.
16. Wiederman J., Stone M. L.: *J. Appl. Physiol.* 17, 539, 1962.

Adres autora: dr inż. Tadeusz Barowicz, Instytut Zootechniki, 32-083 Balice k/Krakowa.

Эвы З., Барович Т. — Влияние экзогенного окситоцина на реактивность миоэпителии молочной железы коров в зависимости от возраста.

Целью исследований, проведенных на 4 группах коров разного возраста, было определение разниц в реагировании молочных желез на синтетический окситоцин, введенный в вену в количестве 0,05 — 0,20 IU/корову. В качестве параметров реактивности миоэпителии в молочной железе на окситоцин авторы приняли: 1) латентный период действия гормона, 2) время протекания молока через катетер и 3) количество молока, полученного таким образом. Было обнаружено, что существует действительная зависимость между этими параметрами а количеством гормона ($P < 0,01$). Параметры 1 и 2 зависят от возраста животных. Реагирование молочных желез на экзогенный окситоцин была меньшим у коров в третьей и следующих лактациях.

Ewy Z., Barowicz T. — The influence of the age of cows on the response of myoepithelial cells of the mammary gland following oxytocin injection.

The experiments were carried out on four groups of cows of different age. A synthetic oxytocin was injected intravenously at the doses from 0.05 to 0.20 IU per animal. The response of myoepithelial cells to oxytocin was determined by: 1- time-measure since the injection of the drug to the beginning of milk flow (latent period), 2- duration of milk flow, 3- milk yield. These parameters were associated significantly with the oxytocin dose ($P < 0.01$): in addition some indices (1 and 2) depended on the age of animals. A decreased sensitivity of the mammary gland to the hormone was observed in older animals (three or more lactations).

JULIUSZ TYCZKOWSKI, LEON SABA

Znaczenie niklu dla zwierząt

Z Instytutu Żywienia i Higieny Zwierząt Wydziału Zootechnicznego AR w Lublinie

W oparciu o ówczesny stan wiedzy nad rolą mikrośladników w organizmach zwierzących Kowalski (12) w 1965 r. sporządził zestawienie, w którym podzielił elementy mineralne na trzy grupy zaliczając nikiel do śladników o słabo poznanych mechanizmach fizjologiczno-biochemicznych. Pogląd ten, potwierdzany także przez wielu innych autorów dotrwał w zasadzie do początku lat siedemdziesiątych. Ostatnio jednak został on w pewnym stopniu zweryfikowany, ogłoszono bowiem cały szereg doniesień o znaczeniu niklu w życiu roślin i zwierząt.

Doświadczalnie określone zostały objawy niedoboru niklu, wpływ pierwiastka na aktywność niektórych układów enzymatycznych, a także na powstawanie ultrastrukturalnych zmian w komórkach wątrobowych zwierząt doświadczalnych.

Powyższe uwagi skłoniły nas do przedstawienia aktualnych poglądów na znaczenie niklu dla zwierząt.

Kryteria niezbędności pierwiastka

Omawiając aktualny stan badań nad fizjologicznym znaczeniem niklu Nielsen (20) wskazuje na następujące kryteria jego niezbędności:

1. Nikiel ma niski ciężar molekularny i będąc metalem przejściowym jest szczególnie pre-dysponowany do funkcji biologicznych.

2. Nikiel występuje powszechnie w środowisku i dlatego był ogólnie dostępny dla roślin i zwierząt w czasie ich ewolucji.

3. Wykazano obecność niklu w różnych typach gleb oraz tkankach wszystkich gatunków roślin i zwierząt.

4. W przeciętnie stwierdzanych koncentracjach nikiel jest nietoksyczny dla roślin i zwierząt.

5. Obserwacja poziomów niklu w organizmie, szybkości jego wydalania oraz brak akumulacji, wskazuje na efektywny udział niklu w homeostazie ogólnoustrojowej.

6. Wywołany doświadczalnie niedobór niklu w organizmie powoduje osłabienie wielu funkcji metabolicznych.

Nikiel w glebach i roślinach

Największe ilości niklu występują w żelaznym jądrze ziemi, gdzie ilość pierwiastka osiąga 8,5% wagowych. Jest on silnie spokrewniony geochemicznie z żelazem i kobaltem, wykazując przy tym znaczną syderofilność i chalkofilność. Zawartość niklu w strefie glebowej jest dużo niższa i wg Polańskiego cyt. za Kabatą (11) wynosi tylko 1.10⁻²%. Podobnie jak inne pierwiastki nikiel koncentruje się w górnych warstwach gleby przenoszony z warstw głębszych przez systemy korzeniowe roślin.

Zawartość niklu w glebach jest zmienna i zależna od rodzaju gleby. Wg Kabaty (11) największe ilości występują w czarnoziemach (77 ppm.), stosunkowo duże koncentracje pierwiastka wykazać można także w glebach torfowych (5,4—28,3 ppm.). Inne typy gleb zawierają mniejsze ilości niklu.

Dotychczas nie ustalono ostatecznie fizjologicznego znaczenia niklu w życiu roślin. Uważa się, że spełnia on pewną rolę jako aktywator arginazy w organizmach roślinnych, a także reguluje pobieranie śladników mineralnych przez rośliny (11).