

chirurgicznych wymagających narkozy. Z kolei farmakologiczna immunostymulacja może być przydatna w przypadkach potrzeby potencjalizacji odpowiedzi immunologicznej przy szczepieniu zwierząt, a także profilaktycznie w okresie wczesnowiosennym u młodych zwierząt oraz do wspomagania podstawowej terapii wtedy, gdy zastosowanie immunostymulatora jest wskazane, jak na przykład podczas stosowania środków przeciwbakteryjnych w chorobach zakaźnych z wyjątkiem zakażeń ostrych manifestowanych wysoką gorączką.

Piśmiennictwo

- Aleksandrowicz J.: Pol. Tyg. Lek. 29/30, 917, 1952.
- Dębowy J., Garbuliński T., Obmińska-Domoradzka B., Swiatała M.: Arch. Immunol. Therap. Exp. 36, 79, 1988.
- Dębowy J., Swiatała M.: Now. Wet. 17, 208, 1987.
- Lętoły J., Swiatała M., Obmińska-Domoradzka B., Garbuliński T.: Proc. 4th Congress Europ. Ass. Vet. Pharmacol. Toxicol., Budapest, Hungary, 1983, s. 113.
- Dębowy J., Swiatała M., Obmińska-Domoradzka B., Garbuliński T., Calkosiński I., Chwałba S., Ożubko J., Bluj W.: Mat. VIII Zjazdu PTNW, Warszawa 2, 110, 1987.
- Dębowy J., Swiatała M., Wilczek J., Mysłowski P.: 5th EAVPT Congress, c/o Symposium Internat. Denmark, August 1991, s. 350.
- Garbuliński T.: Mat. VIII Kongresu PTNW, Warszawa 1, 12, 1987.
- Garbuliński T.: Medycyna Wet. 45, 3, 1989.
- Garbuliński T., Dębowy J., Obmińska-Domoradzka B., Swiatała M., Wilczek J.: Arch. Immunol. Therap. Exp. 33, 727, 1985.
- Garbuliński T., Swiatała M., Obmińska-Domoradzka B., Dębowy J.: 9th Congress Pol. Pharmacol. Soc. Lublin 1986, s. 184P.
- Garbuliński T., Obmińska-Domoradzka B., Swiatała M., Dębowy J.: Pol. J. Pharmacol. Pharm. 1991 w druku.
- Goodwin J. S.: Am. J. Med. 7, 1984.
- Kwiatowska Z.: Rola prostaglandyn w układzie krwiotwórczym, w: Prostaglandyny i inne eikozanoidy B. Zaorska (red) PZWZ, Warszawa 1986.
- Mulcahy G., Quin P. J.: J. Vet. Pharmacol. Therap. 9, 119, 1983.
- Obmińska-Domoradzka B., Swiatała M., Dębowy J.: Mat. Sympozjum „Noworodek a środowisko”, Międzyzdroje, listopad 1990, s. 15.
- Obmińska-Domoradzka B.: Mat. Sympozjum „Noworodek a środowisko”, Międzyzdroje, listopad 1990, s. 3.
- Olujević J. A., Adebajo A.: Bull. Anim. Health Production in Africa 3, 352, 1976.
- Olujević J. A., Adebajo A.: Poult. Sci. 4, 757, 1979.
- Produdfoot F. G., Hulan H. W.: Can. J. Animal Sci. 2, 469, 1983.
- Smolen J. E., Weismann G.: Biochem. Pharmacol., 29, 533, 1980.
- Stenson W. F., Parker C. W.: Prostaglandins, w: Immunopharmacology — red. Sirci P., Rola-Pleszyński M., Elsevier Biomedical Press, Amsterdam, 1989.
- Swiatała M., Garbuliński T., Obmińska-Domoradzka B., Dębowy J., Wilczek J.: Mat. VIII Zjazdu PTNW, Warszawa 4, 189, 1987.
- Swiatała M., Garbuliński T., Obmińska-Domoradzka B.: Mat. VIII Zjazdu PTNW, Warszawa 4, 191, 1987.
- Swiatała M., Garbuliński T., Obmińska-Domoradzka B.: Mat. VIII Zjazdu PTNW, Warszawa 4, 193, 1987.
- Swiatała M., Obmińska-Domoradzka B., Dębowy J., Garbuliński T.: Abstr. 10th Congr. Pol. Pharmacol. Soc., Białystok, 1989, s. 178.
- Swiatała M., Hebel T., Wernicki A., Lzimir R., Stradał P.: Medycyna Wet. 44, 339, 1988.
- Swiatała M., Garbuliński T., Obmińska-Domoradzka B., Dębowy J.: Pol. J. Pharmacol. Pharm. 4, 43, 1983.
- Swiatała M., Złoniewski R., Chomentowski S., Hebel T., Nowacki W.: Medycyna Wet. 43, 38, 1990.
- Van Epps D.: Inflammation 5, 81, 1981.
- Wiśniewski F., Marczak M.: Sprawozdania, Instytut Weterynarii, Puławy 1989, s. 86.

Adres autora: prof. dr hab. Tadeusz Garbuliński, Pl. Grunwaldzki 19 m. 32, 50-378 Wrocław

REMIGIUSZ FITKO, ANDRZEJ KOWALSKI, HENRYK ZIELIŃSKI

Poziom hormonów stresowych u prosiąt w różnej pozycji hierarchicznej w grupach*

Zakład Patofizjologii Wydziału Weterynaryjnego AR-T,
10-957 Olsztyn-Kortowo II, bl. 105

Summary

The level of stress hormones in piglets of different hierarchic rank in the group

Out of 28 days old piglets qualified for fattening there were selected 10 dominant and 10 subordinate animals in which the level of catecholamines and cortisol was tested in the blood of the animals after their joining and later after 3 and 7 days. The studies revealed the appearance of emotional and somatic stress: it was decreasing slowly within 7 days in the dominant group, while in the subordinate group the somatic stress was unchanged to the end of the experiment and the signs of emotional stress appeared at day 3 and 7. The findings indicate the possibility of early adaptation of dominant individuals in contrast to subordinate ones to permanent acting stressors.

Badania nad fizjologicznymi mechanizmami zachowania się zwierząt zajmują od wielu lat znaczne miejsce w problematyce z zakresu biologii i patologii zwierząt. Wzorując się na osiągnięciach etologii w badaniach na zwierzętach laboratoryjnych podjęto próby poznania mechanizmów neurohormonalnych warunkujących odpowiednie zachowanie się zwierząt gospodarskich. Dantzer i wsp. (1, 4—6) oraz inni autorzy (2, 3, 7, 10, 12, 14, 16, 20) opracowali założenia współzależności hormonalno-behawioralnych u zwierząt. Ustalono m.in., że odpowiedź zwierząt na działanie stresu nie ogranicza się do reakcji adaptacyjnych, fizjologicznych, lecz że pociąga za sobą również odpowiednie reakcje behawioralne, które ogra-

niczają fizjologiczne efekty działania stresorów. Stwierdzono również, że wydzielane hormony wpływają na parametry behawioralne kształtując je odpowiednio do potrzeb oraz, że przeciwnie — odpowiednio wyrażony behawior zwierząt modyfikuje stan hormonalny, obniża go lub eliminuje, co zmienia i łagodzi następstwa stresu. Behawioralna regulacja aktywności hormonalnej w stanach stresu może ujawnić się w pełni tylko w sytuacjach, w których zwierzęta mogą swobodnie wyrażać swój behawior w stosunku do stresora (np. zwierzęta nie związane, z możliwością wyboru miejsca, ruchu, ucieczki itp.). Wynika z tego, że odpowiedź hormonalna w stresie jest bardziej wyrażona w warunkach braku kontroli sytuacji i w bierności niż kiedy możliwe jest czynne dostosowanie się do niej zwierząt. Zależności te mają istotny wpływ na rozległość zmian stresowych. Brak możliwości wyrażania naturalnego behawioru przez zwierzę nasila sekrecję hormonów stresowych i powoduje stany patologicznego zachowania się (np. agresywność, kanibalizm, gryzienie, lizanie itp.).

Silnie wyrażony behawior u zwierząt może obniżyć nadmiernie podwyższony poziom hormonów kory nadnerczy. Np. podwyższenie poziomu kortyzolu w płazmie krwi świń w czasie walk jest znacznie niższe w przypadku łagodnego popychania się łopatkami lub ryjem. W tym przypadku stwierdza się jednakże wyższy poziom tego hormonu u osobników podporządkowanych i „przegranych” niż u dominujących (2). Behawior walki może być uznany zatem jako selektywny sposób pokonywania sytuacji stresowej, ponieważ umożliwia osobnikom

* Badania wykonano w ramach podprogramu CPBR 10.17.VII.

obniżenie poziomu hormonów stresowych. Poza tym zwierzęta uruchamiają behawioralne czynności zastępcze do tłumienia stanów frustracji i niepokoju (np. przez bieganie w kółko, gryzienie przedmiotów, picie wody, agresywność). Wykazano również w badaniach u szczurów, że przewidywanie stresu i oczekiwanie na stres pozwala zwierzęciu na zmniejszenie poziomu hormonów stresowych (15). Wyniki badań sugerują również, że przewidywane zdarzenia są mniej szkodliwe niż nieprzewidywane (20).

Istnieją dane doświadczalne wskazujące, że czynniki genetyczne (np. rasa, linia) mogą kształtować behawior i odpowiedź hormonalną do stresu. Wykazano np. zróżnicowanie tych zjawisk od reaktywności nadnerczy u świń rasy pietrain i wielka biała (8, 17).

W odróżnieniu od stresu ostrego, stres przewlekły nie wydaje się wywierać u świń większego wpływu na czynność osi przysadkowo-nadnerczowej np. jak długotrwały stres socjalny (mieszanie grup, utrudnienie dostępu do paszy), symulowany transport i stłoczenie w grupie.

Hemsworth i wsp. (11) wykazali, że niepokojenie i niehumanitarne, brutalne postępowanie z młodymi loszkami powoduje u nich stany stresowe przejawiające się podwyższeniem poziomu kortyzolu w płazmie krwi. W badaniach Štuheca (18) loszki utrzymywane grupowo w boksach na słomie, z podłogą listewkową oraz wiązane indywidualnie, po zmianie systemu utrzymania na inny, wykazywały pojawianie się specyficznych objawów behawioralnych, ich zanikanie, przekształcanie się i modulacje. Badania poziomu kortyzolu w płazmie krwi u tych zwierząt wskazały na znaczną stresorodność systemu indywidualnego wiązania loszek.

Niewielka liczba danych naukowych z zakresu etofizjologii i etopatologii świń, wynikająca z przytoczonego piśmiennictwa, nasuwa konieczność podjęcia tych zagadnień w problematyce naukowej. Badania z tego zakresu stanowić będą teoretyczną podstawę do kształtowania higienicznych i zdrowotnych warunków utrzymania trzody chlewnej w tradycyjnych i współczesnych, przemysłowych systemach chowu.

Celem niniejszej pracy było badanie poziomu katecholamin i kortyzolu w płazmie krwi prosiąt w okresie walk o pozycję hierarchiczną w nowych grupach technologicznych.

Materiał i metody

Do badań użyto 20 warchlaków w wieku 28 dni odsadzonych i grupowanych po kilkuminutowym transporcie w kojach innej chlewni. W 7–10 min. po grupowaniu zwierzęta rozpoczynały walki o pozycję hierarchiczną trwającą, z przerwami, kilkanaście godzin. Zwierzęta te, po grupowaniu, poddano obserwacji w celu wytypowania warchlaków dominujących i podporządkowanych (unikających walki, „pokonanych”, ustępujących w kąty i silnie przestraszonych). U zwierząt tych pobierano krew w czasie walk po 15–30 min. od grupowania. W każdym kojcu pobierano krew tylko od dwu warchlaków dominujących i dla uniknięcia dalszego niepokojenia grupy przechodzono do następ-

nych, odległych kojców. Postępując w ten sposób pobrano krew od 10 warchlaków dominujących (D) i 10 podporządkowanych (P). Zwierzęta zostały odpowiednio oznakowane tak, aby ponownie pobrać od nich krew po 3 i 7 dniach od chwili połączenia w grupy. Krew pobierano zawsze w tej samej porze, w godz. 9.00–10.00 przez nakłucie żyły częściej doczaszkowej szybkim zabiegiem nie przekraczającym czasu 22 sek. od chwili uchycenia osobnika. Miało to na celu wyeliminowanie zmian w poziomie hormonów stresowych powodowanych manipulacją (13). W płazmie krwi oznaczano poziom adrenaliny (A) i noradrenaliny (NA) metodą spektrofotometryczną (2) oraz kortyzolu (Kl) metodą radiokompetycyjną (19). Wyniki badań poddano analizie statystycznej testem t-Studenta.

Wyniki i omówienie

Badania wykazały (tab. 1) znaczne zróżnicowanie rodzaju stresu i jego intensywności u poszczególnych warchlaków. Wystąpiły również dość znaczne różnice indywidualne w poziomie badanych hormonów. Pomimo tego przeciętne dane uzyskane z poszczególnych terminów badań wykazały charakterystyczne prawidłowości.

W terminie pierwszym (15–30 min. po grupowaniu) wystąpiło statystycznie istotne podwyższenie poziomu adrenaliny ($p \leq 0,05$) i statystycznie nieistotne — noradrenaliny u zwierząt dominujących w porównaniu do podporządkowanych. Poziom kortyzolu był znacznie podwyższony w porównaniu do poziomu z dalszych terminów badań, bez istotnych różnic między osobnikami dominującymi i podporządkowanymi.

W drugim terminie (3 dni po grupowaniu) utrzymywało się istotne podwyższenie poziomu adrenaliny ($p \leq 0,05$) u osobników D, w porównaniu do P. Poziom noradrenaliny był również u tych zwierząt nieistotnie podwyższony. Zawartość kortyzolu, podwyższona u D, w porównaniu do P, była wyraźnie obniżona w odniesieniu do pierwszego terminu badań.

W trzecim terminie badań (7 dni po grupowaniu) notowano znaczne, 3–4-krotne obniżenie poziomu adrenaliny, w porównaniu do innych terminów badań oraz ponad dwukrotny wzrost poziomu tego hormonu (na granicy statystycznej istotności) oraz noradrenaliny ($p \leq 0,05$) u osobników P. Poziom kortyzolu wykazał dalszy istotny spadek w porównaniu do innych terminów badań. Był on 2,5-krotnie podwyższony ($p \leq 0,05$) u osobników P, w porównaniu do D.

Powyższe dane świadczą o tym, że w pierwszych minutach po grupowaniu wystąpił u obu grup zwierząt stan stresu emocjonalnego (podwyższony poziom katecholamin) oraz somatycznego (podwyższony poziom kortyzolu), przy czym poziom katecholamin był wyższy u dominantów. Podwyższony poziom katecholamin występował jeszcze po 3 dniach od grupowania (wyższy u dominantów). Kortyzol wykazał natomiast nieco obniżony poziom, nadal przy wyższych wartościach u zwierząt dominujących. W 7 dniu po grupowaniu nastąpiło znaczne obniżenie nasilenia oznak stresu emocjo-

Tab. 1. Poziomy hormonów stresowych u warchlaków dominujących (D) i podporządkowanych (P) ($\bar{x} \pm s$)

Grupa	Termin 15–30 min.			Termin 3 dni			Termin 7 dni		
	A nmol/l	NA nmol/l	Kl nmol/l	A nmol/l	NA nmol/l	Kl nmol/l	A nmol/l	NA nmol/l	Kl nmol/l
D	37,6 ± 10,6	36,4 ± 8,3	215,2 ± 22,3	21,6 ± 6,1	30,0 ± 9,9	158,0 ± 46,5	7,0 ± 3,7	9,4 ± 31,0	66,0 ± 27,4
P	9,3* ± 3,4	28,5 ± 10,7	220,2 ± 17,8	7,9* ± 2,1	21,3 ± 5,1	101,4 ± 28,8	18,3 ± 4,5	40,5* ± 14,6	173,3* ± 36,3

Objaśnienie: * — istotność przy $P \leq 0,05$.

nalnego u sztuk dominujących objawiające się niskim poziomem adrenaliny, jednakże przy podwyższeniu poziomu noradrenaliny u osobników podporządkowanych. W tym terminie nastąpiło u osobników D ustępowanie stresu somatycznego, a u osobników P — dalsze jego utrzymywanie się.

Z badań wynika, że w początkowej fazie walk osobnicy D wykazywali wyższy poziom hormonów „złości i agresji” (obu katecholamin) w porównaniu do P. Poziomy tych hormonów w tej grupie osobników ulegały stopniowemu obniżaniu wraz z oznakami stresu somatycznego. Wskazuje to na duże zdolności adaptacyjne osobników D, w porównaniu do P, u których po 7 dniach badań nadal występował silnie wyrażony stres somatyczny i emocjonalny. Na podstawie przeprowadzonych badań nie można wnioskować w jakim czasie po grupowaniu następuje u osobników podporządkowanych stan względnej równowagi w poziomie hormonów stresowych, wskazujący na adaptację. Wycofywanie się objawów stresu emocjonalnego i somatycznego u osobników dominujących w ciągu 7 dni od grupowania wskazuje, że w tej grupie zwierząt występują oznaki narastającej adaptacji i oporności do chronicznie działających stresorów. Zjawisk takich nie obserwowano w dotychczasowych krótkoterminowych badaniach przeprowadzonych przez Arnone i Dantzera (1) oraz Dantzera i wsp. (5, 7, 9). Mechanizmy adaptacji zwierząt do chronicznie działających stresorów są zatem zagadnieniem godnym dalszych badań z zastosowaniem testów behawioralnych.

Wnioski

1. Połączeniu prosiąt w grupy technologiczne występuje u zwierząt w pierwszej fazie stres emocjonalny

związany z występowaniem walk o ustalenie pozycji hierarchicznej w grupach; stany te są bardziej nasilone u osobników dominujących, stres somatyczny jest natomiast w tej fazie adaptacji bardziej nasilony u osobników podporządkowanych.

2. Po 7 dniach od grupowania, u osobników dominujących następuje stopniowe ustępowanie oku rodzajów stresu świadczące o przystosowaniu się do zmienionej sytuacji; u osobników podporządkowanych występuje natomiast nadal silnie wyrażony stres emocjonalny i somatyczny.

Piśmiennictwo

1. Arnone M., Dantzer R.: *Appl. Anim. Ethol.* 6, 351, 1980.
2. Campuzano H. C., Wilkerson J. E., Horvath S. M.: *Ann. Biochem.* 64, 578, 1975.
3. Conner R. L., Vernicos-Dabelis J., Levine S.: *Nature*, 234, 564, 1971.
4. Dantzer R., Mormede P.: *J. Anim. Sci.* 57, 6, 1983.
5. Dantzer R., Mormede P.: *Le stress en élevage intensif*. INRA-Masson, Paris, 1979.
6. Dantzer R., Arnone M., Mormede P.: *Physiol. Behav.* 24, 1, 1981.
7. Dantzer R., Mormede P.: *Horm. Behav.* 15, 386, 1981.
8. Dantzer R., Mormede P.: *Ann. Rech. Vet.* 9, 559, 1978.
9. Dantzer R., Mormede P.: *Curr. Topics Vet. Med. Anim. Sci.* 11, 54, 1981.
10. Le Wied D.: *Acta Endocrinol.* 85 (Suppl. 214), 9, 1977.
11. Hemswoth P. H., Barnett I. L., Hansen C.: *Appl. Anim. Behav. Sci.* 17, 245, 1987.
12. Henry J. P., Stephens P. M.: *Stress, health and the social environment*. Springer Verl., New York, 1978.
13. Kowalski A., Fitko R., Zieliński H., Koszko E.: *Medycyna Wet.* 44, 313, 1988.
14. Leshner A. I.: *An introduction to behavioural endocrinology*. Oxford Univ. Press, New York, 1988.
15. Levine S., Halmeyer G. C., Karas G., Denenberg V.: *Physiol. Behav.* 2, 55, 1967.
16. Mason J. W.: *J. Psychiat. Res.* 3, 323, 1971.
17. Mormede P., Dantzer R.: *Ann. Rech. Vet.* 9, 569, 1978.
18. Stuehec I.: *Ethologische und verhaltenphysiologische Untersuchungen zur Belastung von Jungsaunen durch verschiedene Haltungssysteme*. Fraca dokt., Agrarwiss. Fakultät, Univ. zu Kiel, 1984.
19. Stupnicki R., Kokot F.: *Metody radioimmunologiczne i radio-kompetytywne stosowane w klinice*. PZWL, Warszawa, 1979.
20. Weiss J. M.: *J. comp. Physiol. Psychol.* 77, 22, 1971.

Adres autora: prof. dr hab. Remigiusz Fitko, 10-718 Olsztyn-Kortowo bl. 10, p. 215

ANDRZEJ KWIECIŃSKI, JANUSZ STANEJKO *

Próba rozwiązania stanowiska operacyjnego dla zwierząt hodowlanych na tle aktualnych tendencji światowych

Instytut Mechanizacji Rolnictwa Wydziału Techniki Rolniczej AR, Al. PKWN 28, 20-612 Lublin
* Instytut Technik Wytwarzania Wydziału Mechanicznego ART, Kortowo bl. 50, 10-736 Olsztyn

Summary

A new surgical table in the light of current world trends

There were compared the constructions of surgical tables with those needed for veterinary purposes. The analysis of the present constructions promoted the authors to solve that problem; they designed such a construction which makes possible to perform many surgical manipulations including those connected with veterinary obstetrics. The proposal meets all the requirements suggested by veterinarians, i.e. a versatile construction with the possibility to conduct the operations on different species of animals.

Stół operacyjny jest ważnym elementem sali operacyjnej w klinice weterynaryjnej. Żeby mógł być odpowiednio wykorzystany powinien spełniać szereg wymogów. Do najważniejszych należą:

- odpowiednia wielkość zapewniająca wygodne ułożenie zwierzęcia podczas operacji,
- możliwość obrócenia zwierzęcia z boku na bok,

- możliwość ułożenia zwierzęcia na grzbiecie,
- łatwość i bezpieczeństwo przy kładzeniu i wstawianiu zwierzęcia,
- miękki blat, w celu zapewnienia maksymalnego komfortu operowanemu zwierzęciu,
- mała ilość osób potrzebnych do obsługi podczas operacji,
- możliwość regulacji stołu w różnych kierunkach i płaszczyznach, co ułatwia przeprowadzenie niektórych zabiegów i operacji,
- łatwość utrzymania czystości.

Porównując światowe konstrukcje stołów operacyjnych dla zwierząt z wymogami im stawianymi przez użytkowników wytypowano dwa rozwiązania do analizy: stół operacyjny produkcji czechosłowackiej (ryc. 1) i amerykańskiej (ryc. 2). Wyboru tych dwóch konstrukcji dokonano w oparciu o opinię użytkowników (kliniki weterynaryjne, instytuty weterynaryjne i zootechniczne itp.).

Czechosłowacki stół operacyjny jest przeznaczony do zabiegów chirurgicznych i ginekologicznych na dużych