

Члонковская М., Гушкевич А., Папис К., Коссаковский М., Дзяк Я., Стенжицкая Э. — **Химеризм между овцой и козой**

Провели исследования по образованию экспериментальной межвидовой химеры между овцой и козой. Полученные 3-дневные зародыши овцы и козы разделили на бластомеры, а затем половину бластомеров зародыша овцы и половину бластомеров зародыша козы поместили в заместительной оболочке. Приготовили 6 химерических зародышей. Через 20 часов культуры *in vitro* перенесли их к овцам-реципиенткам. Из 4 реципиенток одна была котной и родила в срок химеру-самца с обликом, указывающим на обостренное происхождение после козы и после овцы.

Członkowska M., Guskiewicz A., Papis K., Kossakowski M., Dziak J., Stężycka E. — **Chimerism between the sheep and the goat**

The experiments were performed to produce the interspecies chimera between the sheep and the goat. Three days old embryos of a goat and a sheep were taken and cut into blastomers and then a half of a sheep blastomer and a half a goat blastomer were placed into an artificial envelope. Six chimera embryos were prepared. After 20 hours culturing *in vitro* they were introduced into sheep-recipients. Of four recipients one was pregnant and gave birth a chimera, male, and its appearance resembled that of the both species.

PROFILAKTYKA I HIGIENA PRODUKCJI ZWIERZĘCEJ

REMIGIUSZ FITKO, ANDRZEJ KOWALSKI, HENRYK ZIELIŃSKI

Poziom katecholamin i kortyzolu we krwi prosiąt w różnych stanach stresu powodowanego technologią chowu przemysłowego

Zakład Patofizjologii Wydziału Weterynaryjnego ART, 10-728 Olsztyn Kortowo

Zagadnienie stresu w wychowie zwierząt użytkowych badane jest od przeszło 20 lat. Z chwilą opracowania i udostępnienia nowoczesnych metod oznaczania hormonów nadnerczy we krwi zwierząt, pojawiły się w ostatnich latach dość liczne publikacje na temat poziomu amin katecholowych (adrenaliny i noradrenaliny) i kortykoidów w różnych warunkach chowu. W badaniach interesowano się poziomem tych hormonów głównie u drobiu, świń i bydła.

Swinia należy do zwierząt szczególnie wrażliwych na sytuacje stresowe. Następstwa stanów stresowych u tego gatunku polegają na zmniejszeniu produkcji, powstawaniu chorób, występowaniu padnięć i gorszej jakości mięsa. Z tego względu badania nad skutkami i mechanizmami hormonalnymi stresu u świń zyskały duże zainteresowanie (1, 2, 4, 7, 11, 13—20, 22—23, 26, 27, 31). Podstawową metodą analizy stanów stresowych u świń w tych badaniach było oznaczanie poziomu katecholamin i kortykoidów. Badania nad poziomem kortyzolu u świń w różnych okolicznościach poczyniło również wielu autorów (5, 7, 8, 12, 24, 25, 27, 29, 30).

Znacznie mniejszą uwagę poświęcono w badaniach sytuacjom stresowym powodowanym nowoczesnymi, przemysłowymi warunkami chowu trzody chlewnej. Szczególnie mało badań

prowadzono w tym kierunku na prosiętach nad profilem kortykoidów w warunkach wczesnego odsadzania (2, 9, 21). Mało zainteresowania budziły również stany stresowe powodowane nowoczesnymi warunkami chowu trzody chlewnej. Do prac z tego zakresu zaliczamy np. badania nad poziomem kortykoidów we krwi świń utrzymywanych pojedynczo lub grupowo (2), nad stresotwórczym działaniem hałasu u świń w różnych systemach wychowu (17, 18) oraz nad zmiennością poziomu kortykoidów u świń w warunkach różnych czynników środowiska (1, 10).

Przytoczone piśmiennictwo z zakresu profilu hormonalnego w różnych rodzajach stresu u świń nie pozwala jeszcze na szersze uogólnienie i miarodajne stwierdzenia. Wykazuje ono jednakże przydatność oznaczania tych hormonów we krwi zwierząt jako miarę stresu i jego nasilenia.

Warunki technologiczne współczesnych metod przemysłowego lub masowego chowu świń stwarzają liczne sytuacje stresowe, które oddziałują zwykle niekorzystnie na efekty produkcyjne ferm. W związku z tym niezbędne jest w chwili obecnej określenie na podstawie miarodajnych i nowoczesnych metod analiz hormonalnych, które momenty i sytuacje technologiczne są i w jakim stopniu — stresorodne.

Ustalenie tych danych, oddzielnie dla różnych typów technologii masowego chowu świń, mogłoby wpłynąć na poprawę warunków chowu i złagodzenie niekorzystnych następstw stresu.

Celem badań było określenie stopnia nasilenia stanów stresowych u prosiąt wychowywanych w przemysłowym systemie na podstawie badania poziomu hormonów nadnerczowych we krwi.

Materiał i metody

Badania przeprowadzono na 108 prosiątach na fermie przemysłowego tuczu świń w Knopinie. Grupę kontrolną dla dwóch doświadczeń stanowiły 24 prosięta w wieku 3 dni i dla trzeciego — 12 prosiąt w wieku 28 dni, którym nie stosowano zabiegów stresorodnych. Zabiegi te wykonywano u trzech grup prosiąt liczących po 24 szt.

W grupie I zastosowano stres odłączenia od matek na okres 3 godz. przenosząc prosięta (przec. masa ciała 1,95 kg), do pustych kojców na terenie tej samej hali porodowej. Prosięta znajdowały się w takich samych warunkach środowiskowych (mikroklimat, zagęszczenie w kojcach), jak zwierzęta kontrolne z wyjątkiem obecności maciory i możliwości ssania. Do doświadczeń wybierano prosięta obu płci o przeciętnej kondycji, po 3—5 szt. z kilku miotów.

Grupie II stworzono warunki ochłodzenia środowiska z temperatury 24°C do 16°C poprzez wyłączenie promienników podczerwieni i włączenie wentylatorów mechanicznych zwiększających ruch powietrza w pomieszczeniu do granic 0,5—0,7 m/sek. Badania przeprowadzono na kilku miotach 3-dniowych, z których — po 3 godz. ochłodzenia otoczenia o 8°C — wybierano losowo po 3—5 prosiąt do pobierania krwi.

Grupę III stanowiły prosięta 28-dniowe, które po odłączeniu od maciór przewożono wózkami do innych pomieszczeń i łączono je w grupy technologiczne. Badania wykonano na 24 prosiątach pochodzących z różnych miotów. Pobierania krwi do analiz dokonywano po 60—90 min. od chwili połączenia z zachowaniem ciszy i spokoju. W przypadku objawów niepokoju zwierząt lub reakcji nadmiernego podniecenia przy wejściu obsługi do pomieszczenia (zwiększona aktywność ruchowa, wydawanie głosu, zrywanie się z legowisk itp.) rezygnowano z pobierania krwi i zmieniano grupę technologiczną.

Krew do badań pobierano poprzez nakłucie żyły czczej przedniej w okolicy wpustu do klatki piersiowej. Zabieg wykonywano szybko, sprawnie i z zachowaniem maksymalnego spokoju (czas trwania — do 20 sek.).

Pobraną krew niezwłocznie odbiałczano, odwirowywano w chłodzie i zamrożony supernatant przewożono do laboratorium do dalszych analiz. W pobranym materiale oznaczano poziom katecholamin (adrenalinę i noradrenalinę) za pomocą metody spektrofotometrycznej (6), zaś poziom kortyzolu metodą radioaktywną (28). Czułość metody oznaczania katecholamin i kortyzolu wynosiła 0,1 ng/ml.

Liczbowe wyniki badań poddano analizie statystycznej testem „t” Studenta.

Wyniki i omówienie

Przeciętne poziomy badanych hormonów we krwi prosiąt po zastosowaniu różnych rodzajów stresu podaje tab. 1.

Analiza danych tabeli wskazuje, że zastosowanie różnych rodzajów stresu wywołało niejednorodną reakcję ze strony hormonów.

Trzygodzinne oddzielenie prosiąt od matek nie wywołało istotnych zmian w poziomie bada-

Tab. 1. Poziom hormonów we krwi prosiąt w różnych rodzajach stresu ($\bar{x} \pm s$)

Seria	Grupa	Adrenalina (nmol/l)	Noradrenalina (nmol/l)	Kortyzol (nmol/l)
Prosięta 3-dniowe	Kontrolna	11,03 $\pm$ 0,93	6,42 $\pm$ 0,70	1,16 $\pm$ 0,42
	I-odłącza- nie od ma- tek	11,59 $\pm$ 2,08	7,54 $\pm$ 0,78	0,98 $\pm$ 0,27
Prosięta 28-dnio- we	II-ochłodze- nie	4,82 $\pm$ 0,89 ⁺⁺	8,79 $\pm$ 0,82 ⁺	10,42 $\pm$ 2,17 ⁺⁺
	Kontrolna	7,06 $\pm$ 1,51	2,14 $\pm$ 0,61	0,76 $\pm$ 0,24
	III-odłącza- nie i przemiesz- czenie	9,61 $\pm$ 1,47	3,99 $\pm$ 0,92	32,54 $\pm$ 3,21 ⁺⁺

Objaśnienia: + — różnica statystycznie istotna przy $p \leq 0,05$,
++ — różnica statystyczna istotna przy $p \leq 0,01$.

nych hormonów, w porównaniu do odpowiedniej grupy kontrolnej. Stres ochłodzenia spowodował natomiast znaczne zmiany w profilu hormonalnym zwierząt. Istotne statystyczne różnice wystąpiły tu w poziomie wszystkich badanych hormonów. I tak np. zawartość kortyzolu wzrosła w stosunku do kontroli około 10-krotnie i osiągnęła poziom 10,42 nmol/l. Wzrósł również poziom noradrenaliny zwiększając się z 6,42 nmol/l do 8,79 nmol/l. Obniżyła się natomiast znacznie zawartość adrenalinę z 11,0 nmol/l do 4,8 nmol/l. Stres odłączenia 28-dniowych prosiąt i przemieszczenia do innych budynków nie spowodował w badanym czasie istotnych odchyśleń w poziomie katecholamin. Wystąpiło natomiast znaczne podwyższenie (około 40-krotne) zawartości kortyzolu (z poziomu 0,76 nmol/l do poziomu 32,54 nmol/l).

Badania wskazują, że odłączenie prosiąt od matek na okres 3 godz. nie jest zabiegiem stresorodnym. Reakcje behawioralne prosiąt w stresie odłączenia od matek były zróżnicowane, ale charakterystyczne dla danego miotu. Zwierzęta pochodzące z jednych miotów w kilka minut po odłączeniu kładły się, odpoczywały lub zasypiały. Natomiast sztuki z innych miotów wykazywały niekiedy podwyższoną aktywność, cechy eksploracji nowego środowiska i poszukiwania matki. Po upływie 1—1,5, godz. odpoczywały na leżąco, a niektóre z nich zapadały w sen. Dłuższe odłączenie prosiąt od maciór może łączyć się z nowym napięciem stresowym (głód), co może powodować zmiany w profilu hormonów. Badania takie powinny być zatem kontynuowane na celu ustalenia maksymalnego i dopuszczalnego czasu bezstresowego odłączania w przypadkach konieczności wynikających z potrzeb technologicznych np. choroby matki, patologiczny behawior matki, itd.

Ochłodzenie środowiska kojca o 8°C przez 3 godz. staje się dla 3-dniowych prosiąt silnym czynnikiem stresowym. Wskazuje na to znaczne podwyższenie poziomu kortyzolu, częściowo noradrenaliny i obniżenie adrenalinę. Zmiany te związane są zapewne z mechanizmem adaptacji zwierząt do zimna i wskazują na zaangażowanie

zowanie adrenaliny i kortyzolu w procesach glikogenolizy i glikoneogenezy, niezbędnych do utrzymania ciepłoty ciała na optymalnym poziomie.

Stres oddzielenia i przemieszczenia prosiąt dla tworzenia nowych grup technologicznych okazał się w badanym okresie (60—90 min.), wbrew oczekiwaniom, dość łagodny. Wysokiemu podwyższeniu uległ jedynie kortyzol będący wskaźnikiem II fazy stresu, tzw. stresu somatycznego. Neurogenna (psychiczna) składowa stresu, której towarzyszy podwyższenie poziomu adrenaliny nie została tu uchwycona, chociaż zwierzęta doznały wielu emocjonalnych i stresowych pobudzeń (np. przewożenie wózkiem, łączenie w grupy, walki międzyosobnicze), uruchamiających I fazę mechanizmów stresu — układ współczulno-rdzeniowonadnerczowy z wyrzutem katecholamin. W związku z tym należy sądzić, że faza wyrzutu katecholamin mogła pojawić się znacznie wcześniej przed pobraniem krwi i dlatego nie została uchwycona jednorazowym badaniem. Zagadnienia powyższe wymagają zatem dalszych i szczegółowych badań podstawowych, które nie mogły być objęte zastosowaną metodyką.

Wnioski

Wyniki przedstawionych badań upoważniają do postawienia następujących wniosków:

1. Ochłodzenie środowiska kojca u prosiąt 3-dniowych do 16°C na okres 3 godz. jest silnie działającym czynnikiem stresotwórczym, powodującym znaczny wzrost we krwi poziomu noradrenaliny i kortykoidów,

2. Odłączenie prosiąt 3-dniowych od matek na okres 3 godz. nie powoduje istotnych odchyleń w poziomie hormonów nadnercza i z tego względu nie ma cech stresotwórczych,

3. Odłączenie 28-dniowych prosiąt od matek i przemieszczenie ich do innego budynku dla stworzenia grup technologicznych powoduje po 60—90 min. znaczny wzrost zawartości kortyzolu we krwi,

4. Wskazane są dalsze badania o charakterze poznawczym i stosowanym nad poziomem hormonów nadnerczowych u świń w warunkach nowoczesnych technologii chowu dla oceny występowania stanów stresowych i ich eliminacji.

Piśmiennictwo

- Baldwin B. A., Stephens D. B.: *Physiol. Behav.* 10, 167, 1973.
- Borell von E.: Vergleichende Kortisolbestimmungen im Blut konventionell gehaltener und frühabgesetzener Ferkel in Flatdecks mit verschiedenen Flächengrößen und Bodenarten. Praca dyplom., Univ. Hohenheim. Inst. f. Tiermedizin u. Tierhygiene mit Klinik, 1984.
- Barnett J. L., Cronin G. M., Winfield C. G.: *Gen. comp. Endocrinol.* 44, 516, 1981.
- Becker B. A.: *Am. J. vet. Res.* 46, 1034, 1985.
- Brenner K., Gürtler H.: *Endokrinologie*, 67, 198, 1976.
- Campuzano H. C., wsp.: *Anal. Biochem.* 64, 578, 1975.
- Dantzer R., Arone M., Mormede P.: *Physiol. Behav.* 24, 1, 1980.
- Dvorak M. J.: *Endocrin.* 54, 473, 1972.
- Fuchs J.: Vergleichende Kortisol und Triglyceridbestimmungen im Blut konventionell gehaltener und frühabgesetzener Ferkel in Flatdecks mit verschiedenen Flächengrößen als Beitrag zum fraglichen Auftreten von Stress während moderner Ferkelaufzuchtverfahren. Praca dyplom., Univ. Hohenheim, Inst. f. Tiermedizin u. Tierhygiene mit Klinik, 1982.
- Haecker B.: Stressuntersuchungen an Ferkeln während verschiedener Haltungsbedingungen mit Hilfe von Kortisol und Triglyceridbestimmungen im Blut. Praca dyplom., Univ. Hohenheim, Inst. f. Tiermedizin u. Tierhygiene mit Klinik, 1980.
- Haggendal J., Johansson G., Jonson L.: *Acta Pharm. Toxicol.* 55, 161, 1984.
- Hemsworth P. H., Barnett J. L., Hansen C.: *Gen. comp. Endocrinol.* 45, 396, 1981.
- Johansson G., Olson K. H., Haggendal J., Jonson L., Thoren-Tolling K.: *Canad. J. comp. Med.* 46, 176, 1982.
- Kämpfer A., Wildenhahn V., Lychs L.: *Arch. exp. Vet. Med.* 32, 879, 1978.
- Kämpfer A., Wildenhahn V., Lychs L.: *Arch. exp. Vet. Med.* 32, 33, 1976.
- Kämpfer A., Wildenhahn V., Lychs L.: *Arch. exp. Vet. Med.* 30, 619, 1976.
- Kämpfer A., Wildenhahn V., Lychs L.: *Arch. exp. Vet. Med.* 30, 309, 1976.
- Kämpfer A., Wildenhahn V., Lychs L.: *Arch. exp. Vet. Med.* 29, 711, 1975.
- Krzyszowska H., Okrasa S., Debek J.: Sesja Sekcji Fizjol. Patol. Rozrodu Zw. PTNW, Poznań, 1977, s. 17.
- Marple D. N., Cassens R. G.: *J. Anim. Sci.* 36, 1139, 1975.
- Mart D., Haecker B.: *Berl. Münch. tierärztl. Wschr.* 94, 3, 1981.
- Mitchell G., Hefron J. J. A.: *J. South Afr. Vet. Ass.* 52, 109, 1981.
- Rafai P., Fodor E.: *Acta Vet. Acad. Sci. Hung.* 38, 433, 1980.
- Schülke B., England V., Tegeler G.: *Mh. Vet.-Med.* 25, 666, 1970.
- Schülke B., Tegeler G.: *Arch. exp. Vet. Med.* 25, 523, 1971.
- Stanton H., Mueller R. L.: *Fed. Proc.* 31, 223, 1972.
- Spencer G. S. G.: *Horm. Metab. Res.* 11, 586, 1979.
- Stupnicki R., Kokot F.: Metody radioimmunologiczne i radiokompetycyjne stosowane w klinice. PZW, Warszawa 1979.
- Whipp B. C., Wool R. L., Lyon N. C.: *Am. J. vet. Res.* 31, 2105, 1970.
- Worsaae H., Schmidt M.: *Acta vet. scand.* 21, 649, 1980.
- Zamora C. S., Kowalczyk T., Hoekstra W. G., Grunner R. H., Will J. A.: *Am. J. vet. Res.* 36, 1527, 1975.

Adres autora: prof. dr hab. Remigiusz Fitko, Kortowo bl. 10 pok. 216, 10-728 Olsztyn

Фитко Р., Ковальский А., Зелинский Г. — **Уровень катехоламинов и кортизола в крови поросят в разных состояниях стресса, вызванного технологией промышленного выращивания**

Исследования провели на ферме промышленного откорма свиней на 108 поросятах, у которых применили следующие виды стресса: 3-часовое отделение от матерей, 3-часовое охлаждение среды до 16°C и образование новых технологических групп по окончании периода сосания. Интенсивность состояний стресса оценивали на основе изменений уровня адми данными контрольных животных.

В свете гормональных измерений наиболее сильным технологическим стрессом было охлаждение окружающей среды, вызывая статистически существенные изменения в уровне всех исследуемых гормонов. Отъем, транспорт и образование новых технологических групп животных вызывали многократный рост содержания кортизола, 3-часовая же сепарация поросят от свиноматок не вызывали существенных изменений в уровне катехоламинов и кортикоидов.

Fitko R., Kowalski A., Zieliński H. — **The level of catecholamines and cortisol in blood of animals under various stress conditions caused by a technology of industrialized farming**

The examinations were done in an industrialized pig farm on 108 piglets affected by the following stress conditions: lack of contact with a mother for 3 hr, cooling of environment to 16°C for 3 hr, formation of new technological groups after weaning. The intensity of stress was determined on the basis of blood level of adrenalin, noradrenalin and cortisol. It was found that cooling of environment appeared to be the strongest stressor which significantly influenced blood level of all examined hormones. Weaning, transport and formation of new technological groups increased many fold the level of cortisol but 3 hr separation of piglets from their mothers did not affect significantly the level of blood catecholamines and corticoids.