

KAROL JAKUBOWSKI, REMIGIUSZ FITKO, EWA ROSZKO,
HENRYK ZIELIŃSKI, IWONA POTRZUSKA

Poziom hormonów nadnerczy i niektóre wskaźniki odporności u świń w stresie przewlekłym

Zakład Patofizjologii Wydziału Weterynaryjnego AR-T, ul. M. Oczipowskiego 13, 10-719 Olsztyn

Summary

The level of suprarenal gland hormones and some immune indices in pigs in the course of chronic stress

The studies were carried out on 8 young pigs (30–45 kg of body weight) in order to assess the level of adrenalin, noradrenalin and cortisol in the plasma of animals forced to movement three times a day for 15 min at intervals of 45 min. The experiment lasted for 28 days. The blood was collected at day 1, 3, 7, 14 and 28 from the anterior intracranial vein. The indices of cellular immunity, i.e. the activity of neutral leukocytes (NBT) and the index of lymphocyte transformation were evaluated. It was found that prolonged intermittent physical stress brought about in young pigs a progressive decrease of the hormones and the immunological activity of leukocytes. No correlation between the level of cortisol and catecholamines was found.

Mechanizmy i skutki przewlekłego działania różnych stresorów w organizmie zwierząt gospodarskich, w odróżnieniu od zwierząt laboratoryjnych (3, 8, 9, 10, 13, 18, 22), są dotychczas mało poznane. Niektórzy autorzy (11) stawiają tezę, że przewlekłe działanie tego samego stresora powoduje w organizmie przytłumienie lub zahamowanie odpowiedzi ze strony układu neurohormonalnego. Mało jest również informacji o wpływie przewlekłych stanów stresowych na kształtowanie się oporności i odporności organizmu, chociaż rola ostrych postaci stresu w tych zjawiskach została dość dobrze udokumentowana (2, 6, 7, 20).

Badania nad mechanizmami przewlekłego działania różnych czynników stresogennych u zwierząt gospodarskich wykazały (12), że przewlekłe oddziaływanie zimna powoduje u świń obniżenie poziomu ACTH w płazmie krwi. W innej pracy (14) nie wykazano natomiast, aby odłączenie, na 48 godz., owiec od stada (stres emocjonalny) spowodowało obniżenie wydzielania hormonów adaptacyjnych. W badaniach własnych (4) stwierdzono obniżenie sekrecji hormonów nadnerczy u kurcząt poddawanych powtarzanej immobilizacji przez 28 dni.

Celem badań było określenie wpływu warunków przewlekłego działającego, przerywanego stresu w formie wysiłku fizycznego na poziom katecholamin i kortyzolu w płazmie krwi oraz na odporność organizmu świń.

Materiał i metody

Badania wykonano na 8 warchlakach, rasy wielkiej białej polskiej o początkowej masie ciała 30–45 kg. Świnie przez 28 dni, codziennie o godz. 9, przy przeciętnej (z 28 dni) temperaturze otoczenia 14°C, poddawano na betonowanym wybiegu przymusowemu biegowi — 3 razy po 15 minut w odstępach co 45 minut. W czasie biegu świnie poruszały się po elipsie o obwodzie 18 metrów i w trakcie jednego, trwającego 15 minut, biegu pokonywały odległość około 1350 metrów. Bezpośrednio po zakończeniu biegu w 1, 3, 7, 14 i 28 dni od wszystkich świń, w ustalonej kolejności, po ich unieruchomieniu na stole operacyjnym w pozycji grzbietowej pobierano z żyły doczaszkowej przedniej, na heparynę, 20 ml krwi (czas trwania zabiegu łącznie z uchwyceniem wynosił 20–40 sek.).

W płazmie krwi oznaczano poziom adrenaliny i noradrenaliny metodą spektrofлуorymetryczną (1) oraz kortyzolu — metodą radiokompetycyjną (21). Poza tym, we krwi pobranej od warchlaków, w pierwszym dniu doświadczenia i po 28 dniach stresu, oznaczano aktywność metaboliczną leukocytów obojętnochłonnych — testem NBT — metodą spektrofotometryczną (16, 17) oraz indeks transformacji blastycznej limfocytów (5) z użyciem ³H tymidyny (³H Tymidine 40 MBq/ml — JRPAR, Praga, Czecho-Słowacja) i mitogenu — fitohemaglutyniny (preparat LF-7, Biomed — Kraków).

Liczbowe wyniki badań poddano analizie statystycznej testem t-Studenta oraz obliczono współczynnik korelacji pomiędzy poziomami oznaczanych hormonów (15).

Wyniki badań i omówienie

Wyniki badań przedstawia tab. 1.

Z danych wynika, że u świń wraz z przewlekłym powtarzanym stresem wysiłku fizycznego następuje zmniejszenie reaktywności nadnerczy. Poziom kortyzolu w poszczególnych dniach pobrań krwi, w odniesieniu do wartości tego hormonu w pierwszym dniu, był znacznie obniżony. Najbardziej w 28 dniu (o 37,38 nmola/l), następnie w 7 dniu (o 35,35 nmola/l), w 14 dniu (o 32,1 nmola/l) i w 3 dniu doświadczenia (o 20,69 nmola/l).

Poziom obydwu katecholamin uległ również obniżeniu. Poziom adrenaliny był obniżony w 14 dniu o 22,51 nmola/l, w 3 o 15,59 nmola/l i w 7 o 8,39 nmola/l. W 28 dniu był natomiast zbliżony do wartości początkowej (pierwszy dzień stresu) i wykazywał obniżenie o 1,61 nmola/l. Poziom noradrenaliny był silnie obniżony w 28 dniu (o 13,54 nmola/l; $P \leq 0,01$) i nieznacznie w 14 i 3 dniu (odpowiednio o 3,4 nmola/l i 0,7 nmola/l).

Tab. 1. Przeciętny poziom hormonów i wskaźników immunologicznych ($\pm s$) we krwi świń ($n = 8$) w różnych dniach stresu przewlekłego

Dzień pobrania krwi	Adrenalina nmol/l	Noradrenalina nmol/l	Kortyzol nmol/l	Test z NBT mg zredukowanego formazanu	Indeks transformacji blastycznej limfocytów
1	40,18 \pm 11,38	32,85 \pm 1,84	100,84 \pm 15,25	0,0682 \pm 1,64 $\times 10^{-3}$	2,25 \pm 0,28
3	24,59 \pm 4,81	32,14 \pm 10,21	80,15 \pm 8,12	—	—
7	31,79 \pm 4,22	34,57 \pm 8,53	65,49 \pm 11,57	—	—
14	17,67 \pm 4,59	29,45 \pm 8,74	68,74 \pm 7,85	—	—
28	38,57 \pm 1,80	19,31 ** \pm 3,80	63,46 \pm 12,12	0,0562 ** \pm 2,77 $\times 10^{-3}$	2,09 \pm 0,08

Objaśnienie: ** — istotność różnic przy $p \leq 0,01$.

W 7 dniu był natomiast podwyższony o 1,72 nmola/l.

Analiza przeciętnych poziomów hormonów w różnych terminach badań, jak również u poszczególnych świń, wskazuje na dużą indywidualną zmienność ich zawartości. Poziom kortyzolu wykazywał podobną zbieżność krzywej u 6 sztuk. U dwu pozostałych świń występowało natomiast znaczne podwyższenie poziomu tego hormonu. Krzywa poziomu adrenaliny była, na ogół, podobna i zbieżna u wszystkich zwierząt, zaś noradrenalinę — tylko u 5 świń (u pozostałych 3 sztuk stwierdzono, zwłaszcza w 14 dniu doświadczenia, wysoką jej zawartość).

Nie stwierdzono również współzależności pomiędzy oznaczanymi hormonami. Współczynnik korelacji (r) pomiędzy poziomem kortyzolu a adrenaliną wynosił $+0,020$, a noradrenaliną $+0,001$, natomiast pomiędzy katecholaminami ($-$) $0,015$.

Uogólniając należy stwierdzić, że pomimo istnienia dużej zmienności indywidualnej, stres wysiłku fizycznego powodował u świń dość znaczne obniżenie przeciętnego poziomu hormonów stresowych. Świadczyć to może o zmniejszonej wrażliwości nadnerczy na powtarzany stresor, co zostało już stwierdzone w odniesieniu do zwierząt laboratoryjnych (8, 9, 10) oraz kurcząt (4). U tych ostatnich wykazano jednakże, że obniżenie wrażliwości na stres immobilizacji następowało tylko do 14 dnia stresu. Po tym okresie poziom hormonów stresowych ulegał podwyższeniu.

Zastosowany stresor zmęczenia fizycznego spowodował u świń również obniżenie wskaźnika aktywności metabolicznej leukocytów ($p \leq 0,01$) i nieznacznie — indeksu transformacji blastycznej limfocytów. Obserwacje te w znacznym stopniu potwierdzają, znany już dość powszechnie, pogląd o immunosupresyjnym oddziaływaniu stresu na organizm ssaków.

Wnioski

1. Stres wysiłku fizycznego powtarzany przez 28 dni, powoduje u warchlaków zmniejszenie zdolności sekrecyjnej nadnerczy i obniżenie w plazmie krwi poziomu kortyzolu, adrenaliny i noradrenaliny.
2. Przewlekły stres wysiłku fizycznego powoduje u warchlaków zmniejszenie zdolności immunologicznych leukocytów i nieznacznie limfocytów.
3. W przewlekłym stresie zmęczenia fizycznego nie stwierdza się korelacji pomiędzy poziomem kortyzolu i katecholaminami w plazmie krwi.

Piśmiennictwo

1. Campuzano H. C., Wilkerson J. E., Horvath S. M.: *Analyt. Biochem.* 64, 578, 1975.
2. Dantzer R., Kelley K. W.: *Life Sci.* 44, 1995, 1989.
3. De Boer S. F., Van Der Guten J., Slangen J. L.: *Physiol. Behav.* 45, 789, 1989.
4. Fitko R., Jakubowski K., Roszko E., Potruska I., Zieliński H.: *Medycyna Wet.* 48, 29, 1992.
5. Goch J. H., Tchórzewski H., Niedworok J., Tkaczewski W., Offierska M., Soszyńska W.: *Immunologia Pol.* 6, 239, 1981.
6. Kelley K. W.: *Ann. Rech. Vet.* 11 (4), 445, 1980.
7. Kelley K. W.: *J. Anim. Sci.* 66, 2095, 1988.
8. Kvetnansky R., Mikulaj L.: *Endocrinology* 87, 738, 1970.
9. Kvetnansky R., Weise V. K., Kopin I. J.: *Endocrinology* 87, 744, 1970.
10. Kvetnansky R., Saverda J. M., Kopin I. J.: *Brain Res.* 155, 387, 1978.
11. Ledwig J.: w *Biology of Stress in Farm Animals: An Integrative Approach* ed. P. R. Wiepkema, P. W. M. Adrichem, M. Nijhoff Publ. 1987, s. 13.
12. Marple D. N., Aberle E. D., Forrest J. C., Blake W. H., Judge M. D.: *J. Anim. Sci.* 35, 576, 1972.
13. Mikulaj M., Mitro A.: *Adv. exp. Biol. Med.* 33, 631, 1973.
14. Niezgoda J., Wrońska D., Pierzchała K., Bobek S., Khal S.: *J. Vet. Med.* 34, 734, 1987.
15. Oktaba W.: *Elementy statystyki matematycznej i metodyka doświadczalnictwa*, PWN, Warszawa, 1976.
16. Park B. H.: *Lancet* 2, 532, 1968.
17. Raman U., Poland R. L.: *Ped. Res.* 9, 334, 1975.
18. Riviers G., Vale W.: *Endocrinology* 121, 1320, 1987.
19. Schyłowy A., Łukas A.: *Pol. Tyg. Lek.* 33, 47, 1978.
20. Siegel H. S.: w *Biology of stress in farm animals: an integrative response*. Wyd. P. R. Wiepkema, P. W. M. Adrichem, M. Nijhoff Publ. 1987 s. 39.
21. Stupnicki R., Kokot F.: *Metody radioimmunologiczne i radio-kompetycyjne stosowane w klinice*, PZWL, Warszawa, 1979.
22. Vogel W. H., Jensch R.: *Neurosci. Letters* 87, 183, 1988.

Adres autora: prof. ART dr hab. Karol Jakubowski, ul. J. Heliusza 18/18, 10-724 Olsztyn

Z HISTORII WETERYNARII

WIKTOR SKRZYPEK

Śladami zawiązków piśmiennictwa weterynaryjnego w bibliotece królewskiej Zygmunta Augusta

Zakład Higieny Weterynaryjnej, ul. Wrocławska 170, 45-836 Opole

Polska, przez swoje położenie geograficzne, była wystawiona głównie na wpływy kultury łacińskiej, które zaowocowały m.in. w literaturze. Jednak nietrwały materiał, a także liczne najazdy wrogów spowodowały, że nie udało się zachować do dziś wielu ważnych i cennych egzemplarzy (13).

W Polsce, podobnie jak w niektórych innych krajach, humanizm pojawił się wcześniej niż drukarstwo. Wpływał na to dwór królewski oraz środowisko elity intelektualnej w Krakowie, a także siedziba lwowska arcybiskupa Grzegorza z Sanoka. Tego rodzaju centra stanowiły bowiem punkty oparcia dla nowych idei. Jednak w tym czasie powszechnym było jeszcze dzieło rękopiśmienne z dominującą treścią łacińską. Pierwsza zaś książka drukowana w Polsce miała zawierać przekład „Raju dusznego” Biernata z Lublina z 1513 r., tłoczona u Unglera i Lerna. Potwierdza ten fakt J. Trzynadłowski, który przypomniał świadka z tamtych czasów — Jana z Sącza, przyznającego pierwszeństwo Biernatowi (8). Jest sprawą zmienną, że tu-

maczem znanego dziełka Conrada „Sprawa a lekarstwa końskie...”, wydane przez tegoż Unglera w Krakowie w 1532 r., miał być również Biernat z Lublina (12). Jednak już w drugiej połowie XVI w. nastąpiła zdecydowana supremacja języka narodowego, jako zjawisko ogólnoeuropejskie. Dlatego w księgozbiorze Zygmunta Augusta spotkamy też dzieła w językach: francuskim, niemieckim, włoskim i in.

Czasy renesansu w Polsce wykorzystano do organizowania państwa nowożytnego prawa — stwierdza Bobrzyński (14). Zbyt tolerancja w postępowaniu doprowadziła jednak do ogólnego zamętu, dlatego odnowieniem i utrwaleniem w narodzie cnoty karności miał się zająć Kościół. W tej mierze znaczącą rolę odegrali Jezuici. Katolicyzm bowiem, wchodząc w świat antyku śródziemnomorskiego, nasycił się tamtejszą cywilizacją klasyczną, nie zmieniając jej istoty. Dlatego też ten kontynuator i konserwator starożytnych treści, stworzył nową cywilizację łacińską, tworząc wspólne dziedzictwo nie tylko dla narodów języków