

1981.
 24. Sorensen S. H., Brown D. A., Cooper E. H., Kelly K. A., MacLennan J. C. M.: Br. J. Cancer 52, 863, 1985.
 25. Stajner A., Suva J., Musil F.: Experientia 24, 116, 1968.
 26. Tamura S., Miyamoto T., Iwahashi N. i wsp.: Jpn J. Thogac. Dis. 22, 634, 1984.
 27. Tamura S., Amuro Y., Nakano T. i wsp.: Cancer 57, 1571, 1986.
 28. Tatibana M., Kita K., Asai T.: Eur. J. Biochem. 128, 625, 1982.
 Adres autora: doc. dr habil. Tomasz Motyl, ul. Polinezyjska 4 m 41, 02-777 Warszawa

Мотыль Т., Ясинский Ю. — **Пирамидиновые и пуриновые соединения в кровяной плазме, моче и молоке здоровых коров и коров, больных энзоотической лейкемией**

Исследования провели на 56 коровах нч-п породы: здоровых и показывающих положительную серологическую реакцию на антиген вируса лейкемии, в том 4 коров с отчетливым лейкоцитозом ($35,1 \pm 9,3$ тыс. лейкоцитов в mm^3). Сравнили уровень мочевой кислоты, цитозина, псевдоуридина, цитидина, гипоксантина, ксантина и уридина в кровяной плазме, оротовой кислоты и псевдоуридина в моче, а также оротовой кислоты в молоке исследуемых коров. Коровы, больные энзоотической лейкемией, показывали повышенный уровень псевдоуридина в

кровяной плазме и моче, а также большую концентрацию оротовой кислоты в молоке по сравнению со здоровыми коровами. На метаболический эффект лейкемии налагалось влияние факторов кормления, так как кормление увеличивало уровень пириимидиновых и пуриновых соединений в кровяной плазме и моче.

Motyl T., Jasiński J. — **Pyrimidine and purine compounds in the plasma, urine and milk of normal cows and those with enzootic leukosis.**

The studies have been performed on 56 cows, Black and White Lowland breed; some were normal, others reacted positively with leukaemic antigen including four cows with leukocytosis (35100 ± 9300 per 1 mm^3). The level of uric acid, cytosine, pseudouridine, cytidine, hypoxanthine, xanthine, and uridine in the blood plasma, orothoric and pseudouridine in urine and orothoric acid in milk was determined. Cows with enzootic bovine leukosis showed a higher level of pseudouridine in the blood plasma and urine and orothoric acid milk compared with normal cows. Apart from the changed metabolism caused by the pathogenic process in diseased cows other factors as feeding influenced the level of pyrimidine and purine compounds in the blood and urine.

KAROL JAKUBOWSKI, EWA ROSZKO, HENRYK ZIELIŃSKI

Poziom kortyzolu we krwi świń miniaturowych po wysiłku fizycznym oraz stosowaniu witaminy E i selenu

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

Wysiłek fizyczny podobnie jak wiele innych stresowych czynników środowiska powoduje w organizmie zwierząt pobudzenie osi podwzgórzowo-przysadkowo-korowonadnerczowej. Uaktywnienie tej drogi prowadzi, jak wiadomo (2, 3, 5, 6, 18, 19), do zwiększenia produkcji przez kory nadnerczy glikokortykoidów spośród których (u zwierząt gospodarskich) przeważa kortyzol. W tym złożonym procesie pewną lecz niecałkowicie poznana rolę odgrywa witamina E (7, 9, 14, 15).

Dvořák i wsp. (10, 11) wykazali, że podwyższenie poziomu 17-hydroksy-kortykoidów (17-OHKS) występujące w stresie wywołanym insulinową hypoglikemią oraz po iniekcji ACTH powoduje zwiększoną koncentrację witaminy E w plazmie krwi. W innych badaniach (8) ten sam autor stwierdził, że masa nadnerczy będących w sytuacjach stresowych i otrzymujących tokoferol była mniej zwiększona, przy czym produkowały one więcej 17-OHKS, niż nadnercza prosiat wykazujących deficyt tej witaminy. Podana witamina E tłumiała także kataboliczne działanie glikokortykoidów. Fakty te wydają się świadczyć o osłaniającym wpływie tokoferolu na czynność kory nadnerczy i zwiększeniu zdolności do zwalczania przez organizm prosiat sytuacji stresowych.

Uwzględniając powyższe dane jak również znane współzależności zachodzące pomiędzy tokoferolem i selenem, który jak wiadomo (4, 12, 16) zatrzymuje witaminę E w plazmie krwi,

wchodzi w skład peroksydazy glutationu, przyczynia się do rozkładu nadtlenu, usprawnia wchłanianie tokoferolu z przewodu pokarmowego i w efekcie zmniejsza zapotrzebowanie na witaminę E, w niniejszej pracy postanowiono określić u świń poddanych wysiłkowi fizycznemu wpływ jednorazowego podania witaminy E i selenu na poziom kortyzolu we krwi.

Materiał i metody

Badania przeprowadzono w okresie jesiennym na klinicznie zdrowych i prawidłowo żywionych 20 knuarach miniaturowych rasy Getynga (o przeciętnej masie ciała $23,5 \text{ kg} \pm 5 \text{ kg}$) pochodzących z hodowli własnej. Świnie przed i w trakcie doświadczenia żywione były dwa razy dziennie mieszaną T zgodnie z normami przewidzianymi dla tej grupy zwierząt.

Całość materiału podzielono na 4 grupy po 5 knuarów. Grupa 1 była kontrolną. W pozostałych grupach, uwzględniając najkrótszy czas jaki winien upłynąć od momentu podania stosowanych preparatów do ich działania w ustroju, świnie otrzymywały jednorazowo iniekcje następujących leków: na 3 dni przed doświadczeniem witaminę E (Polfa) w dawce 19 mg/kg (grupa 2), na 8 dni przed doświadczeniem witaminę E w dawce 19 mg/kg i $3,65 \text{ mg/sztukę}$ selenitu sodu (grupa 3) oraz sam selenit sodu w terminie i dawce jak w grupie poprzedniej (grupa 4). Następnie wszystkie zwierzęta, na czezo, poddawana w jednakowych warunkach (pomieszczenie zamknięte) wysiłkowi fizycznemu na bieżni taśmowej przez okres 2 godzin. W ciągu tego czasu świnie odbywały chód równoważny odległości 2,4 kilometra.

Biorąc pod uwagę rytm dobowy, biologiczny czas półtrwania oznaczonego hormonu (17, 21) oraz fakt że po obciążeniu czynnikami środowiskowymi poziom kortyzolu we krwi świń już po 60—90 minutach ulega znacznemu podwyższeniu (13) ustalono

czas pobierania krwi. Pobierano ją od wszystkich knurów z żyły głównej doczaszkowej w ilości 2 ml. przed wpedzeniem na biegnię (czas 0), po 2 godzinnym wysiłku, a w celu zbadania przebiegu normalizacji poziomu hormonu również po 24 godzinach (licząc od czasu 0). Kortyzol oznaczono w surowicy krwi metodą radiokompetycyjną (1).

Cyfrowe wyniki badań, uwzględniając odpowiedni czas, porównywano do wyników w grupie kontrolnej, w obrębie każdej grupy oraz międzygrupowo. Analizę statystyczną wyników wykonano za pomocą testu t-Studenta.

Wyniki i omówienie

Poziom kortyzolu u zwierząt przed wysiłkiem (czas 0) zarówno w grupie kontrolnej jak i po podaniu witaminy E oraz witaminy E łącznie z selenitem sodu kształtował się podobnie (tab. 1, ryc. 1). Natomiast u knurów którym podano sam selenit sodu, w porównaniu do grupy kontrolnej oraz 2 i 3, nastąpiło znaczne podwyższenie poziomu hormonu. Odpowiednio o 238,94 nmol/l, 244,44 nmol/l ($p \leq 0,01$) i 209,16 nmol/l ($p \leq 0,05$).

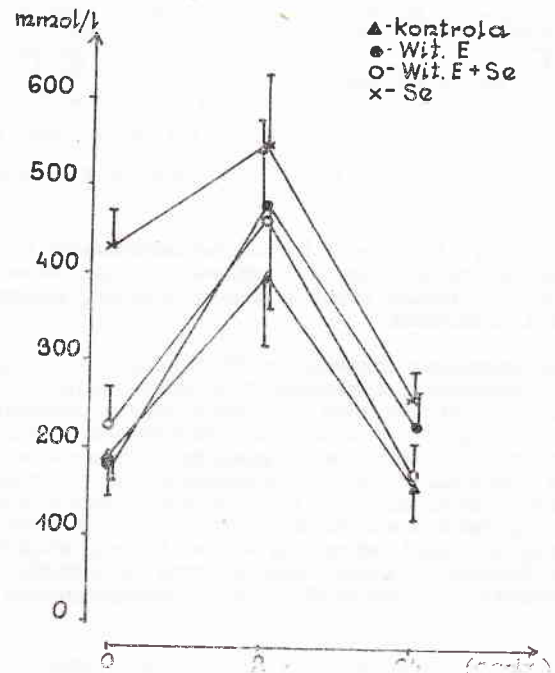
Po dwugodzinnym wysiłku, od czasu „0”, knury z grupy 1 i 2 wykazywały podwyższony poziom kortyzolu o 211,3 nmol/l i 297,42 nmol/l ($p \leq 0,05$). Natomiast w grupie 3 (witamina E) i 4 (witamina E+selenit sodu) podwyższenie poziomu hormonu było statystycznie nieistotne ($p \leq 0,01$). Jednak w porównaniu do czasu „0” w grupie kontrolnej poziom kortyzolu we wszystkich grupach, po 2-godzinnym wysiłku, był statystycznie istotnie podwyższony (w grupie 1, 2 i 3 $p \leq 0,05$ a w grupie 4 $p \leq 0,01$).

Dalsze porównania wyników, po 24 godzinach od czasu „0”, wykazały że u świń z grupy pierwszej, drugiej i trzeciej poziom kortyzolu uległ normalizacji a w grupie czwartej (selenit sodu) znacznie się obniżył, o 239,48 nmol/l ($p \leq 0,05$). Również w porównaniu do wartości po 2-godzinnym wysiłku u zwierząt we wszystkich grupach, po 24 godzinach, nastąpiło obniżenie poziomu hormonu: o 246,12 nmol/l (grupa 1) 259,36 nmol/l (grupa 2), 295,2 nmol/l (grupa 3)

Tab. 1. Powysiłkowy poziom kortyzolu we krwi świń miniaturowych po stosowaniu witaminy E i selenu ($\bar{x} \pm SE$, nmol/l)

Grupa	Stosowany preparat	liczba zwierząt w grupie	Poziom kortyzolu w czasie		
			0	2 godz.	24 godz.
1.	Kontrolna	5	194,78 $\pm 34,99$	406,14* $\pm 79,75$	160,02* $\pm 33,83$
2.	Witamina E	5	189,28 ^{oo} $\pm 30,55$	486,70* $\pm 90,48$	227,34* $\pm 35,13$
3.	Witamina E + selenit sodu	5	224,56 ^o $\pm 45,08$	470,14* $\pm 107,71$	174,94* $\pm 31,83$
4.	Selenit sodu	5	433,72 ^{xx} $\pm 58,92$	549,60** $\pm 83,03$	194,24** $\pm 41,23$

Objaśnienia: xx — wartość statystycznie istotna w porównaniu do grupy kontrolnej przy $p \leq 0,01$. • — wartość statystycznie istotna w grupie (do czasu „0”) przy $p \leq 0,05$ ** — wartość statystycznie istotna do czasu „0” w grupie kontrolnej przy $p \leq 0,01$ i * — przy $p \leq 0,05$, oo — wartość statystycznie istotna pomiędzy grupami (2-3) przy $p \leq 0,01$ i o — przy $p \leq 0,05$ (3-4), ++ — wartość statystycznie istotna w grupie (do czasu 2 godz.) przy $p \leq 0,01$ i + — przy $p \leq 0,05$.



Ryc. 1. Wykres poziomu kortyzolu we krwi świń miniaturowych po stosowaniu witaminy E i selenu. (Linie pionowe przy wartościach oznaczają błąd standardowy — SE)

($p \leq 0,05$) i o 355,36 nmol/l (grupa 4) ($p \leq 0,01$). Różnice te, aczkolwiek znaczne, w porównaniu do wartości wyjściowej poziomu kortyzolu (grupa kontrolna czas „0”) nie były statystycznie istotne ($p \geq 0,01$).

Z uzyskanych danych wynika, że u zwierząt będących pod wpływem stosowanych leków — przed wysiłkiem (czas „0”) najwyższy poziom kortyzolu miały knury po podaniu selenitu sodu (grupa 4). Nieznaczne, ale statystycznie nieistotne w porównaniu z grupą kontrolną, podwyższenie poziomu hormonu wykazywały również zwierzęta z grupy 3 (wit. E+selenit sodu). Natomiast w grupie 2 (wit. E) poziom kortyzolu był zbliżony do wartości jaką miały świny z grupy kontrolnej.

Po 2-godzinnym wysiłku zarówno w grupie kontrolnej jak i u knurów po podaniu witaminy E (grupa 2) nastąpiło wyraźne, statystycznie istotne podwyższenie poziomu kortyzolu. Natomiast w dwu następnych grupach 3 i 4 przeciwnie — podwyższenie poziomu kortyzolu, w porównaniu do poziomu tego związku w czasie „0”, było statystycznie nieistotne, ale utrzymywało się na wysokim poziomie. Szczególnie wyraźną zależność ta uwidoczniła się w grupie 4 (tab. 1).

W oparciu o powyższe stwierdzić można, że selenit sodu a w mniejszym stopniu również witamina E+selenit sodu powodują u niezmęczonych świń aktywację kory nadnerczy i zwiększają poziom kortyzolu we krwi. Obserwację tę potwierdzają wcześniejsze badania Dvořáka i wsp. (10, 11). Interesującym jednak jest że po wysiłku, który jak wynika z piśmiennictwa (2,

13, 17, 18, 19, 21) i niniejszych badań podwyższa we krwi poziom kortyzolu, świnie będące pod osłoną selenitu sodu i witaminy E+selenit sodu wykazywały mniej nasilone powysiłkowe podwyższenie badanego hormonu. Świadczyć to może że u tak przygotowanych zwierząt mających już we krwi odpowiednio wysoki poziom hormonu, zastosowany wysiłek nie powodował tak silnej reakcji stresowej jak to miało miejsce u zwierząt z grupy kontrolnej i otrzymujących samą witaminę E. To ostatnie stwierdzenie potwierdza również znany fakt (21) że stosowanie samej witaminy E w wielu sytuacjach jest mało skuteczne, i lepiej jest podawać ją w skojarzeniu ze związkami selenu. Dalszym potwierdzeniem tego, co wykazano w niniejszych badaniach, jest to, że po 24 godzinach od czasu „0” najskuteczniejsza normalizacja poziomu kortyzolu występowała u świń po podaniu selenitu sodu, następnie witaminy E+selenit sodu, a w dalszej kolejności u knurów otrzymujących samą witaminę E. Natomiast w grupie świń kontrolnych, po 24 godzinach od czasu „0”, poziom kortyzolu obniżył się, statystycznie nieistotnie, poniżej normy fizjologicznej. Fakt ten świadczyć może o nieznacznie większym, niż w pozostałych grupach, wyczerpaniu organizmu zwierząt.

W n o s k i

1. Jednorazowa iniekcja selenitu sodu (w dawce 3,65 mg/sztukę na 8 dni przed doświadczeniem) powoduje u niezmęczonych knurów miniaturowych statystycznie istotne podwyższenie poziomu kortyzolu.

2. U knurów miniaturowych z grupy kontrolnej oraz u knurów iniekowanych witaminą E (1 iniekcja w dawce 19 mg/kg na 3 dni przed doświadczeniem) 2-godzinny wysiłek fizyczny na bieżni taśmowej powoduje statystycznie istotne podwyższenie poziomu kortyzolu.

3. U knurów miniaturowych iniekowanych witaminą E i selenitem sodu (1 iniekcja wit. E w dawce 19 mg/kg+3,65 mg/szt. selenitu sodu na 8 dni przed doświadczeniem) oraz u knurów po iniekcji samego selenitu sodu (1 iniekcja 3,65 mg/szt. na 8 dni przed doświadczeniem) 2-godzinny wysiłek fizyczny na bieżni taśmowej nie powoduje statystycznie istotnego podwyższenia poziomu kortyzolu.

4. Po 22-godzinnym odpoczynku podwyższony u knurów miniaturowych, na skutek 2-godzinnego wysiłku fizycznego na bieżni taśmowej, poziom kortyzolu ulega normalizacji.

P i ś m i e n n i c t w o

1. Barcikowski B., Stupnicki R.: Endokr. Pol. 6, 495, 1971.
2. Becker B. A., Nienaber J. A., Christenson R. K., Manak R. C., Deshazer J. A., Hahn G. L.: Am. J. vet. Res. 40, 1034, 1985.
3. Davies C. T. M., Few J. D.: J. appl. Physiol. 35, 887, 1973.
4. Diehl J. S., Mahan D. S., Moxon A. L.: J. Anim. Sci. 40, 844, 1975.

5. Dvořák M.: J. Endocr. 54, 473, 1972 a.
6. Dvořák M.: Acta vet. Brno 42, 9, 1973.
7. Dvořák M.: Acta vet. Brno 43, 103, 1974.
8. Dvořák M.: Acta vet. Brno 44, 155, 1975.
9. Dvořák M.: Vet. Med. Praha 32, 161, 1987.
10. Dvořák M., Raszyk J.: Physiol. bohemoslov. 25, 7, 1976.
11. Dvořák M., Toulouvi M., Uranová J.: Vet. Med. Praha 19, 689, 1974 b.
12. Ewan R. C.: J. Anim. Sci. 32, 883, 1971.
13. Fitko R., Kowalski A., Zieliński H.: Medycyna Wet. 7, 385, 1988.
14. Grangaud R., Nicol M., Savoure N.: Ann. Nutr. Alim. 23, 17, 1939 b.
15. Green J.: Ann. N. Y. Acad. Sci. 203, 29, 1972.
16. Jakubowski K., Roszko E., Fitko R., Kowalski A.: Medycyna Wet. 43, 378, 1987.
17. Jones I. C., Henderson I. W.: General comparative and clinical endocrinology of the adrenal cortex. Academic Press, London 1976.
18. Nazar K.: Acta physiol. pol. 16, 195, 1965.
19. Nazar K.: Acta physiol. pol. 17, 915, 1986.
20. Pankiewicz E., Grzebula S., Pięnkowski M., Pomorski Z., Szalecki J., Zimański A.: Nowość Wet. 1, 13, 1986.
21. Słobodziński A.: Zarys endokrynologii zwierząt użytkowych. PWN, Warszawa 1979.

Adres autora: doc. dr hab. Karol Jakubowski, 10-718 Olsztyn-Kortowo, bl. 45B, 18

Якубовский К., Рощко Э., Зелинский Г. — Уровень кортизола в крови миниатюрных свиней после физического усилия, а также применения витамина Е и селена

Исследования провели на 20 миниатюрных хряках, разделенных на 4 группы: 1 — контрольные животные, 2 — получающие на 3 дня до эксперимента витамин Е в дозе 19 мг/кг, 3 — получающие на 8 дней до эксперимента витамин Е в дозе 19 мг/кг и 3,65 мг/гол. селенита натрия, 4 — получающие только селенит натрия в сроки и дозе как в предыдущей группе. Затем животных подвергали физическому усилию на ленточной беговой дорожке в течение 2 часов. 3 ато время свиньи проходили расстояние 2,4 км.

В крови взятой из полной внутричерепной вены, определили радиокомпаративным методом уровень кортизола, за время „0”, после 2-часового усилия и по истечении 24 часов.

Исследования показали, что до усилия наивысший уровень кортизола был у хряков после ввода селенита натрия. После 2-часового усилия статистически существенное повышение уровня гормона показывали свиньи контрольной группы и после ввода витамина Е. По истечении же 24 часов от начала усилия у свиней во всех рассматриваемых группах отмечалась нормализация уровня кортизола.

Jakubowski K., Roszko E., Zieliński H. — The level of cortisol in the blood of miniature swine as a result of physical work, vitamin E and selenium administration

The studies have been carried out on 20 miniature boars divided into four groups: 1- control animals, 2- those receiving vitamin E (19 mg/kg body weight) on day 3, 3- receiving vitamin E on day 8 in the dose as group 2, 4- those which were given sodium selenite on day 3 before the experiment. In turn, the animals were forced to physical effort as they walked along the running tract for two hours. That corresponded to the distance of 2.4 km. The level of the hormone was estimated in the blood taken from the large intracranial vein by means of the radiocompetitive method at 0 (just before experiment) 2 and 24 hours after the physical effort. The studies revealed that before the effort the highest level of cortisol took place in boars after sodium selenite administration. After 2 hours an increase of the hormone concentration was found in the control group and that receiving vitamin E. After 24 hours the groups of swine the level of cortisol came back to normal concentration.