

W fazie porażennej wstrząsu przy niedociśnieniu przydatna staje się atropina podawana w dawce 0,0025 mg/kg.

Wzmoczone wydzielanie hormonów sterydowych w pierwszym okresie wstrząsu powoduje wyczerpanie rezerw kory nadnerczy i spadek poziomu glukokortykoidów. Preparaty sterydowe stosuje się głównie we wstrząsie spowodowanym anafilaksją, zakażeniem, a także we wstrząsie pourazowym, łącząc te środki z leczeniem antybiotykami. Sterydy blokują reakcję endotoksyn z białkami błon komórkowych, stymulują upośledzoną wstrząsem glukoneogenezę, rozszerzają naczynia krwionośne, zmniejszają opór obwodowy i ograniczają rozsiew enzymów proteolitycznych. Glukokortykoidy przeciwdziałają wydalaniu wody i sodu. Stosuje się *hydrocortisonum hemisuccinatum* w dawkach: duże zwierzęta 1000—2000 mg, małe zwierzęta 50—100 mg. W ciężkich stanach wstrząsowych dawkę tę powtarza się co 4 godziny.

Zaburzenia krążenia upośledzają pracę nerek. Środki moczopędne podaje się profilaktycznie, ponieważ zapewniają one wzmożoną filtrację kłębkową, przeciwdziałając niewydolności nerek.

Leki nasercowe zalecane są przy kardiogennej etiologii wstrząsu lub wtórnie postępującemu osłabieniu siły skurczu mięśnia sercowego. Stosuje się glikozydy nasercowe, np. strofantynę lub preparaty naparstnicy.

#### Piśmiennictwo

1. Allgöwer M., Gruber U. F.: Chirurg 38, 97, 1967.
2. Borst H. G.: Chirurg 38, 104, 1967.
3. Brass W.: Zentbl. VetMed. 5, 515, 1958.
4. Dziśiów M.: Zastosowanie adrenaliny, noradrenaliny i ornityno-8-wazopresyny we wstrząsie. Praca dokt., AM Wrocław 1979.
5. Glen J. B.: Vet. Rec. 87, 349, 1970.
6. Kwik L.: Zur Messung des Zentralen Venendruckes beim Hund. Praca dokt., Hannover 1973.
7. Weil M. H., Shubin H.: Expl Med. Biol. 23, 13, 1972.

Adres autora: dr Kornel Ratajczak, Pl. Grunwaldzki 51, 50-366 Wrocław.

REMIGIUSZ FITKO, JERZY PIEKARZ

## Zmiany we krwi loszek w stresie adaptacyjnym

Z Instytutu Podstawowych Nauk Weterynaryjnych Wydziału Weterynaryjnego ART w Olsztynie  
Z Przychodni dla Zwierząt w Górowie Iłowieckim

Przegrupowania, selekcje i uzupełnienie obdasy kojców w czasie tuczu trzody chlewnej stosowane są często w chowie wielkostadnym. Wszelkie manipulacje zwierzętami w obrębie grup technologicznych i w kojcach powodują, jak wiadomo, powstawanie odchyleń w regulacjach fizjologicznych organizmu, które określa się mianem stresu manipulacyjnego (3). Przejawia się on głównie przejściowym spadkiem produktywności zwierząt (obniżenie przyrostów masy ciała tuczników, obniżenia mleczności macior), a w przypadkach często powtarzających się przegrupowań i selekcji zwierząt — zmniejszeniem ich odporności oraz wzrostem zachorowalności i padnięć w stadzie. Szczególnym i powodującym poważne zakłócenia w równowadze fizjologicznej zwierząt wyrazem tych stanów są następstwa stresu adaptacyjnego (zwanego również stresem socjalnym). Występują one zawsze u zwierząt w przypadkach przegrupowań, tworzenia nowych grup technologicznych i łączenia do tuczu (1, 3, 6, 8). Polegają one na głębokich zakłóceniach w regulacji neurohormonalnej zwierząt, czego wyrazem są: znaczne obniżenie w organizmie procesów anabolicznych i przyspieszenie katabolizmu, zmniejszenie oporności i odporności zwierząt na biotyczne i abiotyczne czynniki środowiska, wzrost zachorowalności na choroby zakaźne i schorzenia „uwarunkowane” lub „polietiologiczne”, zaburzenia czynności przewodu pokarmowego (np. zaburzenia w procesach wchłaniania, trawienia, stany zapalne przewodu pokarmowe-

go, biegunki), jak również odchylenia w zachowaniu się zwierząt np. nasilenie agresywności, kanibalizmu, wzmożona pobudliwość nerwowa itp. (1, 2, 4, 5, 7—9).

#### Materiał i metody

Badania przeprowadzono w 1980 r. w fermie trzody chlewnej w woj. olsztyńskim. Badaniami objęto 15 sztuk loszek (rasa wbp) w wieku 4 mies. i masie ciała od 50 do 60 kg, wychowanych systemem baterijnym (kojce o wymiarach podłogi 1,5×3,0 m, obsada 10 szt.). W czasie badań loszki żywiono mieszanką treściwą PT<sub>2</sub> w formie suchej. Do pojenia używano wody wodociągowej. Loszki przebywały w klatkach od chwili rozpoczęcia tuczu przez okres 1 mies. i nie były w tym czasie przegrupowywane i selekcjonowane.

Do badań wybrano losowo 2 klatki loszek (20 szt.) będących w stanie pełnej adaptacji. Przyrosty tych zwierząt oraz zdrowotność kształtowały się w granicach optymalnych. W jednej losowo wybranej klatce (grupa kontrolna) dokonano badania hematologicznego i biochemicznego krwi u połowy zwierząt (5 szt. spośród 10 szt.) na początku i końcu badań (po 7 dniach). Z drugiej klatki usunięto 5 loszek, a na ich miejsce wprowadzono 5 loszek pochodzących z trzeciej klatki. Od momentu połączenia zwierząt, u wszystkich sztuk w klatce drugiej (10 szt.) wykonywano badanie hematologiczne i biochemiczne krwi w terminach: przed łączeniem zwierząt w nową grupę, a następnie po 3, 12, 24, 72 i 168 godz. Krew do badań pobierano z żyły jarzmowej prawej za pomocą strzykawki. W pobranej krwi określano liczbę erytrocytów i leukocytów (liczenie w komorze Bürkera), zawartość hemoglobiny (met. cyanhemoglobina), liczbę hematokrytową (met. mikrohematokrytową) oraz opad krwi (met. Biernackiego).

Po oddzieleniu surowicy ze skrzepłej krwi drogą wirowania (po 4-5 godz. od pobrania) wykonywano badanie biochemiczne (postępując się zestawem od-

czynników firmy „Lachema”) określając zawartość glukozy (met. ortotoluidynowa) cholesterolu (met. Jamiesona), białka całkowitego (met. biuretową Weichselbauma), kreatyniny (met. Folina-Wu), mocznika (met. Caravaya-Fangera) oraz aktywność fosfatazy zasadowej (met. Bodansky'ego) i aminotransferaz ALAT i AspAT (met. Reitmana i Fränkla).

Dane liczbowe wyników badań poddano analizie statystycznej określając średni błąd i istotność różnic testem t Studenta.

### Wyniki i omówienie

Dane tab. 1 i 2 uwidaczniają znaczne odchylenia w hemogramie i wskaźnikach surowicy krwi loszek w miarę trwania stresu adaptacyjnego.

Wartość hematokrytu obniżała się stopniowo w miarę trwania stresu wykazując statystycznie istotne (s. i.) różnice w stosunku do kontroli (wartości wyjściowej) po 24, 72 i 168 godz. trwania testu. Przeciętna wartość tego wskaźnika w okresie badań była natomiast nieznacznie, statystycznie nieistotnie (s. n.) obniżona. Zawartość hemoglobiny wykazywała s. i. obniżenie po 24, 72 i 168 godz. stresu. Wartość przeciętna nie wykazywała natomiast istotnych różnic. Liczba erytrocytów wykazywała obniżenie po 24, 72 i 168 godz. stresu, s. i. tylko po 24 godz. Wartość przeciętna była nieznacznie, s. n. obniżona. Liczba leukocytów wykazywała wyraźny, s. i. spadek po 3 i 12 godz. trwania

stresu, jak również istotny spadek wartości przeciętnej w stosunku do grupy kontrolnej. Opad krwi mierzony w ciągu 1 i 2 godz. wzrósł s. i. po 12, 24 i 72 godz. trwania stresu. W terminie badań 168 godz. był on natomiast istotnie obniżony w stosunku do poprzednich oznaczeń w 12—72 godz. i zbliżał się do normy. Wartość przeciętna tego wskaźnika w stosunku do kontroli była s. i. podwyższona po 1 godz. analizy i bliska istotności — po 2 godz. opadania.

Zawartość glukozy wykazywała nieznaczne obniżenie po 12, 24, 72 i 168 godz. (tendencja do powrotu do normy). Wartość przeciętna w stosunku do grupy kontrolnej była nieznacznie, s. i. obniżona. Zawartość mocznika obniżała się stopniowo, s. i. w 24, 72 i 168 godz. stresu. Wartość przeciętna była s. i. podwyższona w stosunku do grupy kontrolnej. Zawartość kreatyniny była dość zmienna w czasie stresu. Notowano wyraźny wzrost zawartości po 12 godz. oraz s. i. obniżenie po 24 godz. doświadczenia. Wartość przeciętna była s. i. podwyższona w stosunku do grupy kontrolnej. Zawartość białka ogólnego po 12, 24 i 72 godz. testu była dość wyraźnie, lecz s. n. podwyższona, natomiast po 168 godz. — s. i. obniżona. Wartość przeciętna, w porównaniu do kontroli, była s. i. podwyższona. Zawartość cholesterolu we wszystkich terminach badań (z wyj. 24 godz.) była

Tab. 1. Przeciętne wskaźniki hemogramu u świń w 0, 3, 12, 24, 72 i 168 godzin po przegrupowaniu

Wskaźnik	Godziny pobrania krwi po przegrupowaniu													
	0		3		12		24		72		168		przeciętnie	
	grupa badana	grupa kontr.	grupa badana	grupa badana	grupa badana	grupa badana	grupa badana	grupa badana	grupa badana	grupa kontr.	grupa badana	grupa kontr.	grupa badana	grupa kontr.
Hematokryt %	41,9 ± 1,5	39,4 ± 1,5	41,1 ± 0,93	40,1 ± 1,05	35,3** ± 1,02	47,0* ± 1,03	34,9** ± 0,8	38,6 ± 1,6	38,38 ± 1,26	39,0 ± 0,4				
Hemoglobina mg %	11,15 ± 0,43	10,25 ± 0,57	11,66 ± 0,25	11,27 ± 0,26	9,24** ± 0,34	9,47* ± 0,34	9,86 ± 0,35	10,57 ± 0,59	10,44 ± 0,42	10,42 ± 1,18				
Krwinki czerwone tys./mm <sup>3</sup>	5636 ± 66,5	5658 ± 22,5	5624 ± 46,9	5414 ± 54,7	4820** ± 13,9	5028 ± 47,7	4747 ± 74,9	5024 ± 26,5	5200 ± 161,8	5300 ± 300				
Krwinki białe szt./mm <sup>3</sup>	12390 ± 339	14850 ± 821	11580* ± 347	11580* ± 350	12780 ± 431	12210 ± 186	13140 ± 143	12525 ± 988	12280* ± 258,3	13685 ± 368,8				
Opad Biernackiego mm														
1h'	8,2 ± 3,03	5,0 ± 18,4	9,4 ± 27,3	19,4* ± 7,47	30,8** ± 40,7	37,4** ± 11,1	17,2 ± 5,43	4,4 ± 12,0	20,4** ± 4,77	4,7 ± 0,3				
2h'	20,2 ± 6,01	13,2 ± 4,85	21,2 ± 4,9	38,5 ± 5,5	57,7 ± 7,6	75,4 ± 11,7	35,4 ± 9,0	36,6 ± 16,6	41,4 ± 8,84	24,9 ± 11,7				

Objaśnienia: \*\* — istotność na poziomie  $P \leq 0,01$ , \* — istotność na poziomie  $P \leq 0,05$ .

Tab. 2. Przeciętne wskaźniki biochemiczne u świń w 0, 3, 12, 24, 72 i 168 godzin po przegrupowaniu

Wskaźnik	Godziny pobrania krwi po przegrupowaniu													
	0		3		12		24		72		168		przeciętnie	
	grupa badana	grupa kontr.	grupa badana	grupa badana	grupa badana	grupa badana	grupa badana	grupa badana	grupa badana	grupa kontr.	grupa badana	grupa kontr.	grupa badana	grupa kontr.
Mocznik mg %	58,8 ± 4,78	30,8 ± 2,14	54,3 ± 4,9	59,6 ± 3,31	49,0* ± 0,7	42,3** ± 4,5	43,2** ± 2,69	38,0 ± 4,17	32,5** ± 3,71	34,4 ± 3,6				
Kreatynina mg %	1,76 ± 0,07	1,5 ± 0,17	1,76 ± 0,06	1,83 ± 0,21	1,49* ± 0,05	1,64 ± 0,12	1,72 ± 0,11	1,42 ± 0,04	1,72* ± 0,04	1,46 ± 0,04				
Białko całkowite g	7,84 ± 0,3	6,8 ± 0,24	7,45 ± 0,32	8,26 ± 0,34	8,14 ± 0,25	8,19 ± 0,34	6,91* ± 0,29	6,43 ± 0,14	7,8** ± 0,21	6,65 ± 0,28				
Glukoza mg %	64,11 ± 1,18	67,3 ± 3,68	65,3 ± 5,33	55,9 ± 2,48	57,2 ± 1,92	57,6 ± 2,34	60,3 ± 4,01	65,0 ± 2,53	60,12* ± 1,57	66,15 ± 1,15				
Fosfataza zasadowa j.m.	61,2 ± 8,5	48,8 ± 7,49	57,7 ± 9,78	38,6** ± 3,24	52,9* ± 6,68	37,0** ± 3,74	34,2** ± 4,94	45,2 ± 1,32	46,9 ± 4,8	47,0 ± 1,8				
Cholesterol mg %	103,5 ± 3,58	87,0 ± 5,39	91,5* ± 3,87	90,0* ± 0,3	100,0 ± 3,65	92,5* ± 3,67	70,4** ± 5,45	85,4 ± 5,02	91,3 ± 4,72	86,2 ± 0,8				
AspAT j.m.	16,2 ± 3,01	13,4 ± 3,65	21,0 ± 2,61	12,8 ± 2,69	13,9 ± 2,09	14,7 ± 1,74	13,1 ± 2,63	10,8 ± 2,38	15,2 ± 1,26	12,1 ± 1,29				
ALAT j.m.	38,0 ± 4,24	36,2 ± 3,27	30,0* ± 2,7	24,6** ± 4,37	48,3* ± 1,8	45,4* ± 2,98	18,4** ± 4,16	28,8 ± 7,18	34,1 ± 4,84	32,5 ± 3,71				

Objaśnienia: \*\* — istotność na poziomie  $P \leq 0,01$ , \* — istotność na poziomie  $P \leq 0,05$ .

s. i. obniżona w stosunku do wartości początkowej. Natomiast wartość przeciętna wykazywała nieznaczny wzrost w stosunku do kontroli.

Aktywność fosfatazy zasadowej była s. i. obniżona w 12, 24, 72 i 168 godz. trwania stresu, natomiast wartość przeciętna nie wykazywała istotnych różnic w porównaniu do grupy kontrolnej. Aktywność aminotransferazy asparaginowej wykazywała nieistotne różnice w poszczególnych terminach badań z wyjątkiem znacznego wzrostu po 3 godz. stresu. Przeciętna wartość była nieznacznie, s. n. podwyższona w stosunku do kontroli. Aktywność aminotransferazy alaninowej była s. i. obniżona po 3, 12 i 168 godz. testu oraz istotnie podwyższona po 24 i 72 godz. stresu. Wartość przeciętna nie wykazywała istotnych różnic w stosunku do kontroli.

Eksperymentalnie wywołany stres adaptacyjny u świń powoduje, jak wykazały badania, znaczne odchylenia we wskaźnikach hematologicznych i biochemicznych krwi zwierząt w okresie od początku do 7 dnia trwania procesu. W zakresie wskaźników hematologicznych notowano zmiany do 7 dnia stresu. Polegały one na obniżeniu wartości hematokrytu, zawartości hemoglobiny, liczby erytrocytów, częściowo leukocytów, jak również podwyższeniu do 3 dnia badań szybkości opadu krwi. Powyższe zmiany zdają się wskazywać na zwiększenie objętości osocza we krwi (hydraemia) w czasie stresu. Mogło to nastąpić np. w wyniku napływu płynów tkankowych do naczyń krwionośnych spowodowanego wzrostem ciśnienia we krwi. Wzrost ciśnienia mógł nastąpić w wyniku zatrzymania elektrolitów i podwyższenia zawartości białka (stwierdzone w badaniu) i innych produktów rozpadu substancji odżywczych, spowodowanego nasilonym katabolizmem w tkankach i narządach. Wskazuje na to wyraźnie wzmógłony opad krwi obserwowany do 3 dnia stresu, będący wyrazem zmian fizykochemicznych w tej tkance. Proces wzmoczonego metabolizmu tkanek, spalań i wydalania produktów z moczem widoczny jest po zmniejszonym poziomie glukozy, mocznika i cholesterolu w czasie trwania stresu. Obniżenie aktywności fosfatazy zasadowej w miarę trwania testu może wskazywać z kolei na zmniejszenie się udziału metabolizmu węglowodanów w procesie spalań w czasie stresu. Trudne do interpretacji i oceny pozostaje natomiast zmienne zachowanie się aktywności obu transaminaz, których poziom jest, jak wiadomo, wyrazem przede wszystkim stanu czynnościowego komórek wątrobowych. Enzymy te znane są również z tendencji do nasilania aktywności w czasie stresu u zwierząt, co w przypadku badań własnych przeprowadzonych u świń nie zostało jednoznacznie potwierdzone.

#### Wniosek

Stres adaptacyjny u młodych loszek wywołany przegrupowaniem zwierząt w kojcach po-

woduje w czasie 3—168 godz. istotne odchylenia w hemogramie i we wskaźnikach biochemicznych surowicy. Przejawiają się one głównie rozwodnieniem krwi (zmniejszenie hematokrytu, hemoglobiny, liczby erytrocytów, częściowo leukocytów), wzrostem szybkości opadu krwi oraz zaburzeniami w procesach przemian (spadek zawartości glukozy, mocznika, cholesterolu, aktywności fosfatazy zasadowej, wzrost zawartości białka), wskazującymi na nasilenie katabolizmu w tkankach i narządach.

#### Piśmiennictwo

1. Ewbank R.: Stress beim Schwein. Jensen Pharmaceutica, Beerse, Belgium, 1970 s. 7.
2. Fitko R.: Zesz. nauk. ART, Weterynaria, nr 11, 75, 1979.
3. Fitko R.: Nowości Wet. 4, 19, 1974.
4. Fitko R., Troszczyński W.: Nowości Wet. 4, 165, 1974.
5. Fitko R., Troszczyński W.: Nowości Wet. 5, 323, 1975.
6. Fox M. W.: Abnormal behavior in animals. Saunders, 1968.
7. Goudon H. A., Bruckner — Kardoss E.: Acta anat. 44, 210, 1961.
8. Hafez E. S. E.: Adaptation in domestic animals. Lea and Febiger, 1968.
9. Tournout J., Labie C.: Stress beim Schwein. Jensen Pharmaceutica, Beerse, Belgium, 1970, s. 11.

Adres autora: prof. dr Remigiusz Fitko, ul. Anielewicza 2,30, 00-157 Warszawa.

#### Фитко Р., Пекаж Е. — Изменения в крови свиноматок в адаптационном стрессе.

Провели гематологические и биохимические исследования в сыворотке крови у 10 свиноматок и 5 контрольных в возрасте 4 мес. Животных после 1-месячного пребывания в клетках перегруппировали, меняя 5 свиноматок на материал других клеток. Кровь для исследований брали перед перегруппированием животных, а также через 3, 12, 24, 72 и 168 часов после замены.

Исследования показали появление существенных отклонений в гемограмме и в биохимических показателях сыворотки во время стресса адаптации по 7 день теста. Констатировали состояние разжижения крови (уменьшение величины гематокрита, содержания гемоглобина, числа эритроцитов и частично лейкоцитов) и увеличение скорости оседания крови. В сыворотке крови отмечали понижение содержания глюкозы, карбамида, холестерина и активности щелочной фосфатазы, а также рост содержания белка. Эти изменения указывают на интенсификацию кatabолических процессов в организме животных во время стресса адаптации.

#### Fitko R., Piekarz J. — Changes in blood of young sows in the course of adaptative stress.

Haematological and biochemical examinations of blood were performed on 10 sows and 5 control animals at the age of 4 months. The animals after one month of stabling in pens were regrouped, and 5 young sows were exchanged with animals from other crates. The samples of blood were taken before regrouping, and then after 3, 12, 24, 72 and 168 hr.

It was found a significant deviation in haemogram and biochemical indices of blood serum in the course of the adaptative stress, prevailing up to 7 day of the test. It was noted a state of blood dilution (decrease of haematocrit value, haemoglobin content, number of red and white blood cells), increase of blood sedimentation rate. In sera decreased the level of glucose, urea, cholesterol, total protein and the activity of alkaline phosphatase. The above changes point to an intensification of catabolism in the organism under the adaptative stress.