

HIGIENA I TECHNOLOGIA ŚRODKÓW SPOŻYWCZYCH

JÓZEF UTZIG, LECH WARTENBERG

Poziom kwasu indoksylosiarkowego we krwi świń rzeźnych po transporcie kolejowym

Katedra Chirurgii Wydziału Weterynarii WSR we Wrocławiu
Kierownik: prof. dr R. BADURA

Katedra Higieny Produktów Zwierzęcych Wydziału
Weterynarii WSR we Wrocławiu
Kierownik: prof. dr L. OGIELSKI

Możliwość śledzenia zmian zachodzących w forsowanym organizmie zwierzęcym na podstawie oznaczania wartości niektórych składników przemiany materii w tkankach i płynach ustrojowych daje pogląd o nasileniu przemian pośrednich zachodzących w ustroju (22, 23, 25, 26, 27, 31). Wyniki tych badań obok aspektu naukowego mają znaczenie praktyczne, gdyż ułatwiają wyciąganie wniosków np. o długości wypoczynku po wysiłku fizycznym, jaki należałoby stosować by zwierzę wróciło do równowagi fizjologicznej. Z takiego też punktu widzenia wykonano wiele badań na zwierzętach hodowlanych i rzeźnych, które były transportowane różnymi środkami lokomocji (7, 14, 26, 27, 30).

Mimo wielostronnych opracowań tego tematu nie wyjaśniono dostatecznie wielu szczegółów ważnych choćby dla przemysłu mięsnego, w tym przypadku dotyczących skutków wyłożonej pracy mięśni na ich przydatność do przerozbu, stopnia zakażenia narządów wewnętrznych zwierzęcia tuż po transporcie, ustalenie niezbędnej paury wypoczynkowej dla zwierząt rzeźnych itp. Wzmiankowane zagadnienia łączą się dalej z problemem strat ekonomicznych, jakie z tego tytułu ponosi przemysł mięsny oraz rzutuje na wartość sanitarno-higieniczną mięsa (3, 5, 8, 9, 10, 14, 15, 16, 19, 24). Z powyższych względów badanie przemian zachodzących w ustroju transportowanych zwierząt jest stale aktualne; dowodzą tego nowe doniesienia w czasopismach naukowych (6, 7, 10, 27).

Praca niniejsza jest kontynuacją opracowywanego przez nas zagadnienia badania wpływu transportu na organizm zwierząt rzeźnych. Badania te są kolejną próbą ustalenia czasu jaki byłby niezbędny by ustrój świni wrócił po transporcie do równowagi fizjologicznej. Pracę naszą oparliśmy o ustalenia zawartości we krwi jednego z metabolitów przemiany tryptofanu — kwasu indoksylosiarkowego. Różne warunki i okoliczności jakie towarzyszą zaburzeniom w motoryce przewodu pokarmowego wskazywałyby bowiem, że kwas indoksylosiarkowy wydalany z moczem w pewnych stanach może być miarą stopnia zmęczenia zwierząt w wyniku długotrwałego wysiłku fizycznego.

Trudność uzyskania dobowej ilości moczu od poszczególnych osobników zadecydowała o przyjęciu jako kryterium badawczego zachowania się poziomu kwasu indoksylosiarkowego we krwi świń tuż po transporcie, a potem w różnych okresach wypoczynku poubojowego.

Materiał i metody

Materiał do badań stanowiły świny rzeźne przewożone transportem kolejowym do Zakładów Mięśnych we Wrocławiu. Wybrane transporty świń przebywały w drodze około 70—80 godzin. Z transportu wydzielano 6 grup świń po 12 osobników które były poddawane ubojowi w następującej kolejności:

Grupa I — kontrolna: świny wypoczęte podane ubojowi po trzech dobach,

Grupa II — świny poddane ubojowi bezpośrednio po transporcie,

Grupa III — świny poddane ubojowi w 4 godziny po transporcie,

Grupa IV — świny poddane ubojowi w 8 godzin po transporcie,

Grupa V — świny poddane ubojowi w 12 godzin po transporcie,

Grupa VI — świny poddane ubojowi w 24 godziny po transporcie.

Krew do badań pobierano z żyły szyjnej po ogłuszeniu zwierzęcia. Kwas indoksylosiarkowy we krwi oznaczano metodą Böhma (4) polegającą na koncentracji indykanu przy pomocy heksylrezorcyny. Czerwoną warstwę toluolu kolorymetrowano w fotometrze Pulfricha przy użyciu filtra S-57. Standardem był indykan wyosobniony z moczu końskiego metodą Baumana i Briegera (1) oraz Hoppe - Seylera (12). Wyniki obliczone statystycznie zestawiono w tab. 1.

Tab. 1. Średnie wartości indykanu we krwi świń rzeźnych w różnych okresach uboju po transporcie

Grupa	Ilość świń w grupie	Czas uboju po transporcie	Indykan (w mg%)
I Kontrolna	12	trzy doby	0,96
II	12	bezpośrednio	1,92
III	12	4 godz.	1,79
IV	12	8 godz.	1,54
V	12	12 godz.	1,48
VI	12	24 godz.	1,32

W y n i k i i o m ó w i e n i e

Analiza średnich wartości kwasu indoksylosiarkowego we krwi świń wypoczętych i w różnych okresach po transporcie wskazuje, że najniższy poziom (0,90 mg%) występował we krwi świń, które wypoczywały w hali spędo-

wej trzy doby. Najwyższy natomiast poziom wynoszący średnio 1,92 mg % odnotowano we krwi osobników grupy II, które poddane zostały ubojowi niezwłocznie po wyładowaniu. We krwi świń zaliczonych do grupy III, IV i V które były ubijane po 4, 8 i 12 godzinach po transporcie, średni poziom kwasu indoksylosiarkowego stopniowo obniżał się i wyrażał wartościami — odpowiednio 1,79, 1,54, 1,48 mg %. Wartości między poszczególnymi grupami doświadczalnymi nie różniły się istotnie. U świń grupy VI poziom kwasu indoksylosiarkowego we krwi po 24 godzinach wynosił średnio 1,32 mg %.

Poza podstawowymi analizami wykonanymi na świniami kierowanych do uboju zgodnie z planem, oznaczano kwas indoksylosiarkowy we krwi pojedynczych osobników poddawanych ubojowi w dwie a nawet trzy doby po transporcie. W takich przypadkach kilkakrotnie stwierdziliśmy, że kwas indoksylosiarkowy wykazuje poziom wyższy w porównaniu do wartości we krwi świń kontrolnych. Jednak wyniki tych oznaczeń chociaż rzucają pewne światło na zachowanie się tego związku we krwi świń po transporcie, nie zostały potwierdzone badaniami na większej ilości sztuk.

Zauważyliśmy również niekiedy odbiegające od wartości przeciętnych, odchylenia w zawartości kwasu indoksylosiarkowego we krwi świń poddanych ubojowi tuż po wyładowaniu i w kilka godzin potem. Odchylenia te były niekiedy znacznie niższe nawet w porównaniu do zawartości przyjętej za normę porównawczą we krwi świń grupy kontrolnej. Zjawisko to mogłoby świadczyć o indywidualności osobniczej.

Zastanawialiśmy się nad pochodzeniem i przyczynami przejściowej indykanemii we krwi transportowanych świń. Źródłem kwasu indoksylosiarkowego może być treść przewodu pokarmowego, i to w takich warunkach, kiedy dochodzi do wzmożonych procesów gnicia bakteryjnego w świetle jelita grubego. Mechanizmy czynności motorycznej jelit zdają się wskazywać, że w czasie długiego transportu zwierząt zachodzi zwolnienie prawidłowej funkcji perystaltycznej jelit, w następstwie zatrzymania mas kałowych. W takich warunkach wzmożone gnicie kału i powstawanie produktów rozkładu, wśród nich produktu bakteryjnego rozkładu tryptofanu-indolu, jest tego stanu konsekwencją. Dalsze losy indolu w ustroju zwierzęcym zostały już dawno poznane — ostateczny produkt przemiany tego związku — kwas indoksylosiarkowy jest wydalany przez nerki (13, 20, 21).

Szukając uzasadnienia dla naszej hipotezy w dostępnych publikacjach znaleźliśmy częściowe jej potwierdzenie wskazujące, że niedobór względnie brak wody w karmie powoduje zachwianie prawidłowej funkcji motorycznej jelit. Potwierdzają to szczególnie obszerne badania Lerocha (18), wykonane na owcach. Badania

te wykazały, że kilkudniowe niepojenie tych zwierząt prowadzi do względnego odwodnienia ustroju i wywołuje zmiany w zakresie czynności ruchowej przewodu pokarmowego. Wyróżniamy postępujące odwodnienie są zmiany typów ruchów poszczególnych odcinków przewodu pokarmowego, zmniejszająca się ilość skurczów wchodzących w ich skład oraz ich amplitud (18). W prymitywnych warunkach transportu kolejowego trwającego zazwyczaj kilkadziesiąt godzin, zwierzęta są naogół pozbawione w dostatecznej ilości wody i karmy, co szybko powoduje odwodnienie w pierwszym rzędzie przewodu pokarmowego. Ilość więc wydalonego indykanu byłaby wskaźnikiem nasilenia procesów gnilnych w jelicie grubym, w rezultacie zastoju mas kałowych. Pewnym potwierdzeniem wskazującym na znaczne odwodnienie treści jelit, jest suchy i pokryty śluzem kał jaki obserwowaliśmy niekiedy w świetle jelita grubego transportowanych świń.

Studiując tory przemiany tryptofanu w ustroju zwierzęcym nie mogliśmy jednak wykluczyć, że produkty jego przemian, mogą pojawić się w krwi i w moczu jako efekt nietypowej przemiany tego aminokwasu w tkankach (11, 19, 32, 33). Znane są bowiem takie formy przemiany tryptofanu których rezultatem końcowym jest wydalanie związków indofenolowych np. w chorobie Hartnupa (2), w fenyloketonurii (3), w chorobie klonowej (15). Badania Utziga i Modrakowskiego (28) wskazują, że podczas wzmożonego wysiłku mięśniowego w moczu zwiększa się ilość kwasu indoksylosiarkowego.

Niezależnie od poszukiwań przyczyn pojawiania się podwyższonych wartości indykanu we krwi świń, głównym celem obecnych i poprzednich badań (26, 27, 31) nad przemianami w ustroju transportowanych świń, jest opracowanie praktycznych wniosków wskazujących w jakim czasie po transporcie ustrój świni osiąga pełną wartość fizjologiczną. Z niniejszej pracy wniosków takich nie da się wyłonić. Jest to spowodowane brakiem istotnych różnic w poziomie kwasu indoksylosiarkowego między dwoma grupami doświadczalnymi oraz brakiem wogóle jakichkolwiek zmian w poziomie tego ciała we krwi wielu przewożonych osobników. Niemniej zwyczajka we krwi zawartości kwasu indoksylosiarkowego u około 76% badanych świń jest dowodem, że w czasie transportu zachodzą w ich organizmie zaburzenia w przemianie tryptofanu. Zjawisko to rzuca dalsze światło na poznanie przemiany materii w ustroju świń rzeźnych w warunkach transportu kolejowego.

Wnioski

1. We krwi świń rzeźnych przewożonych transportem kolejowym wzrasta poziom kwasu indoksylosiarkowego. W miarę przedłużania przerwy przedubojowej zawartość ulega obniżeniu, lecz nie u wszystkich osobników jedna-

kowo, co wyklucza wykorzystania zjawiska wzrostu indykanu we krwi dla celów praktycznych.

Piśmiennictwo

1. Bauman E., Brüger D.: Zschr. physiol. Chem. 3, 254, 1879.
2. Bigwood E. J., Schram E., Soupart P., Vis E.: Exptl. Ann. Biochem. Med. 23, 9, 1961.
3. Bigwood E. J., Crokaert R., Schram E., Soupart P., Vis H.: Adv. Clin. Chem. 2, 201, 1956.
4. Böhm F.: Biochem. Zschr. 290, 137, 1937.
5. Brönstrup K. W.: Zentralblst f. Weterinärmedizin, 4, 219, 1957.
6. Cena M.: Gospodarka Mięsna, 6, 17, 1969.
7. Czajkowski Z., Rosuchowski K.: Medycyna Wet. 7, 390, 1965.
8. Czyrek B.: Praca doktorska, Wrocław WSR, 1966.
9. Czyrek B.: Medycyna Wet. 3, 148, 1967.
10. Czyrek B.: Medycyna Wet. 7, 416, 1967.
11. Homer A.: J. Biol. Chem. 22, 345, 1915.
12. Hoppe-Seyleyler G.: Zschr. physiol. Chem. 7, 420, 1882.
13. Hoppe-Seyleyler G.: Virchow's Arch. Pathol. Anat. Physiol. 27, 388, 1863.
14. Juny M., Nowakowski J., Stefanowicz J., Utzig J.: Zeszyt. Nauk. WSR we Wrocławiu — Zootechnika XIII, 59, 1965.
15. Kop K. A.: Inaugural Dissertation, Giessen 1939.
16. Larner J.: Ann. Rev. Biochem. 31, 699, 1962.
17. Lerche M.: Berl. Münch. Tier. Wschr. 3, 40, 1954.
18. Leroch Z.: Praca doktorska, Wrocław WSR, 1968.
19. Neuman H. G.: Inaugural Disseration, Hannover 1959.
20. Neuberg C., Schwenck E.: Biochem. Z. 79, 387, 1917.
21. Nicolai H.: Klin. Wschr. 21, 538, 1942.
22. Rotenberg S., Baranowski St., Czajczyńska A., Czerniak W.: Medycyna Wet. 11, 683, 1967.
23. Rotenberg S., Nowak A., Czerniak W.: Medycyna Wet. 9, 364, 1967.
24. Schäuser W.: Deutsche Schlacht und Viehhof-Zeitung, 2, 33, 1965.
25. Sinel H. J., Wittke G.: Berl. u. Münch. Wschr. 10 219, 1967.
26. Utzig J., Wartenberg L.: Zeszyt Nauk. WSR we Wrocławiu — Weterynaria X, 89, 1961.
27. Utzig J., Wartenberg L.: Medycyna Wet. 3, 173, 1969.
28. Utzig J., Modrakowski A.: Zeszyty Nauk. WSR we Wrocławiu — Weterynaria XXIV, 123, 1968.
29. Utzig J.: Zeszyty Nauk. WSR we Wrocławiu — Weterynaria XVI, 195, 1963.
30. Utzig J.: Zeszyty Nauk. WSR we Wrocławiu — Weterynaria XV, 46, 1963.
31. Wartenberg L.: Zeszyty Nauk. WSR we Wrocławiu — Weterynaria VIII, 123, 1960.
32. Wooldridge W. E., Mast G. W., Hoffman M.: J. Lab. Clin. Med. 36, 501, 1950.

Adres autora: doc. dr Józef Utzig, Wrocław, ul. Norwida 29.

Утzig Ю., Вартенбэрг Л. — Уровень индоксил-сернистой кислоты в крови убойных свиней после железнодорожного транспорта.

Исследовали уровень индоксил-сернистой кислоты (и.-с.к.) в крови свиней педвергнутых убою в разное время после выгрузки из вагонов. У Сольшинства исследованных свиней установили сильное повышение содержания и.-с.к. в крови. Уровень этого химического соединения в меру продолжающегося периода передубойного отдыха понижается, но и в 24 часа, а в единичных случаях даже после 2 суток оказывается по сравнению с контрольной группой более высоким. Рост содержания индикана в крови может быть вызван расстройством моторики пищеварительного тракта в следствие высыхания содержимого кишечника. Источником и.-с.к. возникающего во время разложения бактериальной флорой триптофана является залегающий в толстой кишке кал. Авторы не исключают однако возможности что и.-с.к. может возникать путем разложения триптофана на другой дороге.

Utzig J., Wartenberg L. — The level of indoxyl-sulfuric acid in blood of fattened pigs after the railway transport.

The level of indoxyl-sulfuric acid in blood of fattened pigs slaughtered at the different time of resting since loading has been examined. In the majority of the examined pigs the level of indoxyl-sulfuric acid in blood increased markedly. The level of the above compound decreased along with the time of resting. All the same, after 24 hr or even after 48 hr in some animals, the level of that compound exceeded a control. The increase of indican in blood may be caused by some motoric disturbances of digestive tract following dehydration of the intestine content. Residual faeces in colon are the source of indoxyl-sulfuric acid derived from the breakdown of tryptophan under the influence of bacterial flora. The authors do not exclude, also, the possibility that indoxyl-sulfuric acid may be formed from tryptophan in another way as well.

TEODOR JUSZKIEWICZ, JAN STEC

Pozostałości insektycydów w tkankach i mleku krów po naskórnym stosowaniu fenchlorfosu i trichlorfonu

(Doniesienie wstępne)

Zakład Farmakologii i Toksykologii Instytutu Weterynarii w Puławach
Kierownik: prof. dr T. JUSZKIEWICZ

O konieczności zwalczania hypodermatozy u bydła i olbrzymich szkodach jakie choroba ta powoduje, napisano w naszym piśmiennictwie wystarczająco dużo (19). Nie ulega również wątpliwości, że do najskuteczniejszych środków do zwalczania larw gza bydłeczego należy obecnie zaliczyć związki syntetyczne pochodne kwasu fosforowego, tiofosforowego, pirofosforowego bądź fosfonowego, dla których dość powszechnie stosuje się nazwę insektycydów fosforoorganicznych. Związki tę łatwo się wchłaniają nie tylko z przewodu pokarmowego, ale również przez drogi oddechowe, śluzówki i nieuszkodzoną skórę. W organizmie większość z nich utrzymuje się krótko, częściowo ulega

przemianom metabolicznym i jest wydalana głównie z moczem, a w okresie laktacji również z mleka. We krwi i tkankach związki fosforoorganiczne wiążą w większym lub mniejszym stopniu esterazy cholinowe. Wskutek tego następuje gromadzenie się acetylocholin w synapsach nerwowych i prowadzi to, przy większych dawkach do wystąpienia objawów zatrucia.

Działanie na owady tych związków jest dość podobne. Przenikają one łatwo przez zewnętrzne osłony owada, jak również mogą dostawać się przez jego drogi pokarmowe lub oddechowe. Atrakcyjność preparatów fosforoorganicznych przy zwalczaniu gza bydłeczego polega