

terapeutycznym w weterynarii, za wyjątkiem chyba dwóch gatunków zwierząt — psów i bydła. Długotrwały zwykle przebieg tych schorzeń, nawet w postaciach ostrych, zbyt długie, uciążliwe i trudne ich leczenie, trudna nawet u ludzi diagnoza, ryzykowne często rokowania, słabe rozeznanie w tych schorzeniach u bydła, sprawiają, że lekarz weterynarii staje przed trudnym dylematem wyboru między ryzykiem leczenia, a problemami ekonomicznymi z tym

związanymi. Wydaje się jednak, że z uwagi na ciągły i szybki postęp metod diagnostycznych i terapii tych schorzeń u bydła, ich leczenie może stawać się coraz to bardziej opłacalne, oraz z uwagi na punkty styczne między medycyną ludzką, a weterynaryjną, sprawy te winny interesować także i lekarza weterynaryjnego.

Przegląd piśmiennictwa znajduje się u autora.
Adres autora: prof. dr Marian Pytasz, Lublin, ul. Akademicka 12.

ALEKSANDRA MALINOWSKA, **FELICJA DASZYŃSKA**

Poziom cukru, ciał ketonowych oraz cholesterolu i jego frakcji we krwi bydła, w różnych warunkach hodowlanych

Katedra Chemii Fizjologicznej Wydziału Weterynarii SGGW w Warszawie
Kierownik: prof. dr S. NYREK

Dotychczas przeprowadzono u bydła wiele badań nad zawartością, zwłaszcza we krwi, różnych substancji chemicznych. Wśród nich szczególnie dużo miejsca poświęcono badaniom poziomu cukru i ciał ketonowych. Duża ilość badań poświęcona zachowaniu się tych czynników we krwi bydła jest związana z zagadnieniem występowania zespołu objawów chorobowych, określanego ogólnie mianem ketozy. U zwierząt z tymi objawami obserwuje się odchylenia od wartości prawidłowych w poziomie ciał ketonowych i cukru, jak również w poziomie innych metabolitów gospodarki tłuszczowcowej. Przeglądu piśmiennictwa z tego zakresu, ze szczególnym uwzględnieniem czynników żywieniowych dokonał Pehrson (7), z polskich autorów należy wymienić Chwojnowskiego i Dziubka (2). Z przeglądu badań wynika, że w stanach głodowych dochodzi do nagromadzenia się we krwi produktów pośrednich przemiany tłuszczowcowej tj. kwasu beta-hydroksymasłowego, kwasu acetoctowego i acetonu. Temu zjawisku towarzyszy niski poziom glikogenu w wątrobie oraz glikozy we krwi. Ambo i wsp. (1) jak również Radloff i Schultz (8) obserwowali w tych przypadkach obniżenie się poziomu trójglicerydów oraz wolnych kwasów tłuszczowych. Simesen i wsp. (9) podają, że oprócz czynników żywieniowych duży wpływ na poziom cukru i ciał ketonowych wykazują takie czynniki fizjologiczne jak ciąża i mleczość.

Zarówno czynniki fizjologiczne jak i warunki hodowlane, w tym żywienie, oddziałują na zawartość cholesterolu i jego frakcji we krwi bydła. Obszerne badania nad tym zagadnieniem prowadził O'Kelly (5, 6). Autor ten obserwował zachowanie się cukru i cholesterolu w krwi bydła, zależnie od pici, wieku oraz od różnych sposobów żywienia. Podobne badania nad za-

chowaniem się poziomu cukru i cholesterolu u bydła były prowadzone również przez Tashjian'a i wsp. (10).

Celem niniejszej pracy było zbadanie poziomu glikozy, ciał ketonowych oraz cholesterolu i jego frakcji we krwi bydła, pochodzącego z dwóch różnych środowisk hodowlanych. Wyniki uzyskane u krów z dobrych warunków hodowlanych opracowano statystycznie, badając ich zależność od wieku oraz zaawansowania ciąży. Ponadto porównano z sobą średnie wartości wyników u zwierząt z obu środowisk.

Materiał i metody

Badania zostały przeprowadzone u 78 krów rasy nizinnej czarno-białej w wieku od 2 do 13 lat. Zwierzęta podzielono na dwie grupy: Grupę I stanowiło 23 krowy z RZD z obory wolnej od gruźlicy i burcelozy. Zwierzęta te były dobrze odżywione i utrzymane. W tej grupie 16 krów było w okresie ciąży. Grupa II obejmowała 55 krów, pochodzących z gospodarstw indywidualnych, położonych na terenach ubogich w dobrą karmą. Warunki utrzymania oraz żywienie były dużo gorsze. Wydajność mleka znacznie mniejsza. Wszystkie zwierzęta były klinicznie zdrowe.

W krwi badanego bydła, pobieranej z żyły jarzmowej rano, przed pierwszym karmieniem oznaczono: 1) Poziom cukru metodą Hagedorna i Jensena. 2) Poziom ciał ketonowych wg metody Henniga (4) opartej na zasadzie destylacji z $K_2Cr_2O_7$. Aceton całkowity oznaczano kolorymetrycznie. 3) Cholesterol oraz jego frakcje oznaczano metodą kolorymetryczną, podaną przez Zlatkisa i wsp. (11).

Wyniki badań

Średnie wartości poziomu oznaczonych substancji we krwi zwierząt kontrolnych (grupa I) zestawiono w tab. 1.

Jak wynika z danych badanie statystyczne w/w składników od wieku nie wykazało żąd-

Tab. 1 Zawartość badanych składników we krwi krów grupy I z wyznaczeniem predziałów ufności dla wartości średnich oraz współczynniki regresji tych substancji od wieku i stopnia zaawansowania ciąży

Oznaczany składnik	Średnia arytmetyczna oraz predział ufności	Współczynnik regresji od wieku w latach	Współczynnik regresji od ciąży w miesiącach
Cukier w mg%	69,6 ± 4,74	- 0,550	+ 0,660
Ciała ketonowe w mg%	4,46 ± 0,639	- 0,027	+ 0,296 +)
Cholesterol całkowity w mg%	215,8 ± 18,29	- 0,200	- 8,800
Cholesterol wolny w mg%	30,96 ± 3,56	- 0,690	- 1,350
Estry cholesterolu w mg%	185,0 ± 14,77	+ 0,500	- 7,500 +)
% zawartość cholesterolu wolnego w całkowitym	14,16 ± 1,58	- 0,409	+ 0,041

+ w prawym górnym rogu oznaczono regresję istotną

nych istotnych zależności, co wskazuje że ich ilość we krwi utrzymuje się w zakresie badanego wieku na pewnym stałym poziomie i czynnik wieku nie odgrywa tu większej roli. Pewne zależności zostały udowodnione u zwierząt ciężarnych. Wartość współczynnika regresji od ciąży dla poziomu cukru wskazuje, że ciąża nie powoduje odchylenia od ustalonych wartości. Stwierdzono natomiast istotną zależność zawartości ciał ketonowych od ciąży. Średni przyrost ilości ciał ketonowych we krwi wzrasta z każdym miesiącem ciąży o ok. 0,3 mg%. Jest to wartość znaczna, biorąc pod uwagę że średni poziom we krwi tych związków wynosił ok. 4,5 mg%. Nie wykazano istotnej regresji od ciąży dla cholesterolu całkowitego, chociaż wynik jest zbliżony do granicy istotności. Daje się jednak zauważyć pewien spadek cholesterolu całkowitego zależnie od rozwoju ciąży. Charakter istotny wykazuje tylko zależność w przypadku estrów cholesterolu. Każdy kolejny miesiąc zaawansowania ciąży powoduje średni spadek zawartości estrów we krwi o 7,5 mg%. W okresie ciąży obniżaniu się poziomu cholesterolu całkowitego towarzyszy przede wszystkim spadek zawartości estrów, podczas gdy cholesterol wolny wykazuje stosunkowo niewielkie tendencje w kierunku obniżania. Zależność procentowej zawartości cholesterolu wolnego w całkowitym nie została wykazana statystycznie.

Tab. 2 przedstawia wyniki porównania wartości dla krów grupy I oraz krów niewłaściwie odżywianych, zakwalifikowanych do grupy II.

Tab. 2 Zestawienie wyników dla 2 grup badanych zwierząt. Przy średnich arytmetycznych podano przedziały ufności

Oznaczany składnik	Grupa I	Grupa II	Istotność różnicy między średnimi badana testem Studenta
Cukier w mg%	69,6 ± 4,740	68,1 ± 2,63	$t_{emp} = 0,301 < 1,992 = t_{0,05}$
Ciała ketonowe w mg%	4,46 ± 0,639	5,20 ± 0,435	$t_{emp} = 0,961 < 1,952 = t_{0,05}$
Cholesterol całkowity w mg%	215,8 ± 18,29	171,8 ± 9,76	$t_{emp} = 2,337 > 1,992 = t_{0,05}$ *
Cholesterol wolny w mg%	30,96 ± 3,56	30,53 ± 3,29	$t_{emp} = 0,070 < 1,992 = t_{0,05}$
Estry cholesterolu w mg%	185,0 ± 14,77	141,2 ± 8,62	$t_{emp} = 2,734 > 1,992 = t_{0,05}$ *
% zawartość cholesterolu wolnego w całkowitym	14,16 ± 1,58	17,89 ± 1,68	$t_{emp} = 2,107 > 1,992 = t_{0,05}$ *

+ w prawym górnym rogu oznaczono różnicę istotną

Ilość cukru w obu grupach utrzymuje się prawie na jednakowym poziomie, wykazując niewielki spadek w grupie II. Temu spadkowi

cukru towarzyszy podwyższenie zawartości ciał ketonowych, również nieistotne. Wyraźne różnice obu grup stwierdzono dla cholesterolu. Istotne różnice między średnimi wykazuje cholesterol całkowity i estry cholesterolu. W obu przypadkach zwierzęta grupy II wykazują niższe ilości tych składników. Ponieważ przy spadku ogólnej zawartości cholesterolu, cholesterol wolny w obu grupach utrzymuje się na jednakowym poziomie, procentowa zawartość cholesterolu wolnego w całkowitym dla krów z II grupy ulega istotnemu podwyższeniu.

Dyskusja i wnioski

Autorki niniejszej pracy otrzymały u badanych zwierząt średnie wartości glikozy nieco wyższe od wyników podawanych w piśmiennictwie: Wg Tashjana (10) i wsp. oraz Pehrsona (7) poziom cukru u bydła zdrowego wynosi ok. 60 mg%. Rozbieżności w wynikach wynoszące ok. 10 mg% mogą być związane z czynnikami klimatycznymi, bądź rasowymi, lub zależne bezpośrednio od doboru metody oznaczania cukru. Wartości średnie dla ciał ketonowych są zbliżone do wartości podanych przez Pehrsona (7) i wynoszą ok. 4,5 mg%. Poziom cholesterolu u krów grupy kontrolnej nie ulega tak dużym odchyleniom od średniej jakie podaje Tashjan i wsp. (10) Ilościowe rozmieszczenie cholesterolu w jego frakcjach jest zbliżone do wyników wyżej cytowanych autorów oraz O'Kellego (5, 6).

Badanie zależności od wieku nie dało wyników pozytywnych. Wydaje się że po osiągnięciu dojrzałości, wieku bydła nie wykazuje na te składniki większego wpływu. Badania zależności poziomu cholesterolu we krwi bydła od wieku, prowadzone przez O'Kellego dotyczyły pewnych różnic obserwowanych u cieląt. Autor uzależnia te różnice od rodzaju pokarmu, jaki podaje się cielętom i dorosłemu bydłu. Ten sam autor w dalszych badaniach udawadnia, że sposób żywienia bydła ma bardzo duży wpływ na zachowanie się cholesterolu i jego frakcji. Podawanie karmy niskobiałkowej, ubogiej energetycznie, powoduje znaczny spadek estrów cholesterolu, podczas gdy wolny cholesterol nie ulega zmianom. Porównanie przez autorki wyników grupy I i II potwierdza te badania. Ciąża u bydła może powodować zmiany w zawartości niektórych składników krwi. Wg Simesena (9) może ona wpłynąć na wzrost poziomu ciał ketonowych we krwi. Tęgo rodzaju podwyższenie ilości ciał ketonowych jak i estrów cholesterolu w okresie ciąży u krów obserwowano w niniejszej pracy.

Na podstawie przeprowadzonych badań można wysnuć następujące wnioski:

1. Poziom cukru, ciał ketonowych oraz cholesterolu i jego frakcji we krwi nie wykazuje zależności od wieku badanych krów.

2. Poziom ciał ketonowych wzrasta istotnie o 0,3 mg% z każdym miesiącem ciąży.

3. Jeden miesiąc ciąży powoduje średni spadek estrów cholesterolu o 7,5 mg%.

4. Zwierzęta z gorszych warunków hodowlanych, niewłaściwie żywione, wykazują pewien wzrost ciał ketonowych we krwi w porównaniu z grupą kontrolną.

5. Zwierzęta z II grupy wykazują istotny spadek cholesterolu całkowitego średnio o 44 mg%, estrów cholesterolu średnio również o 44 mg%, podczas gdy ilość cholesterolu wolnego nie ulega zmianom.

Autorki dziękują dr wet. Zenonowi Tomickiemu za pomoc przy pobieraniu materiału.

Piśmiennictwo

1. Ambo K., Seto K., Sakurai Y., Umezu M.: Jap. Journ. Vet. Sci. 23, 273, 1961.
2. Chwojnowski A., Dziubek T.: Medycyna Wet. 12, 96, 1956.
3. Chwojnowski A., Dziubek T.: Medycyna Wet. 12, 164, 1956.
4. Henning N., Tulczyński M.: Metody laboratoryjne diagnostyki klinicznej, PZWL, 1962.
5. O'Kelly J. C.: Austr. Journ. Biol. Sci. 21, 1013, 1968.
6. O'Kelly J. C.: Austr. Journ. Biol. Sci. 21, 1025, 1968.
7. Pehrson B.: Acta Vet. Scand. suppl. 15, 1966.
8. Radloff H. D., Schultz L. H.: Journ. Dairy Sci. 50, 68, 1967.
9. Simesen M. G., Luick J. R., Kleiber M., Thin Ch.: Acta Vet. Scand. 2, 215, 1961.
10. Tashjian R. J., Snyder J. W., Ias K. M.: Cornell Vet. 58, 8, 1968.
11. Zlatkis A., Zak B., Boyle A. J.: Journ. Lab. Clin. Med. 41, 486, 1953.

Adres autora: dr Aleksandra Malinowska, Warszawa 12, ul. Malawskiego 1 m. 31.

Малиновска А., Дашиньска Ф. — **Уровень сахара, кетонных тел, холестерина и его фракций в крови крупного рогатого скота в разных животноводческих условиях.**

Исследования провели у 78 коров в возрасте 2—13 лет разделенных на 2 группы: первую контрольную группу (I) — 23 коровы, проживающие в хороших условиях и вторую подопытную (II) — 55 коровы скудно кормленные, получающие низкокалорийный корм. Кровь животных исследовали на уровень сахара (по методу Hagedorna и Jensena), кетонов (по методу Henniga) холестерина и его фракций (по методу Zaka и соотр.). В группе I анализировали полученные результаты с учетом возраста и беременности. Зависимости исследованных параметров от возраста животных не наблюдали но установили влияние беременности на уровень кетонов и эстров холестерина. Один месяц беременности вызывает повышение кетоновых тел в среднем на 0,3 мг% и понижение уровня эстров холестерина на 7,5 мг%. Результаты полученные в I группе сравнивали с результатами исследований II группы проживающей в неблагоприятных животноводческих условиях. В крови неправильно кормленных животных II группы установили небольшое повышение содержания кетоновых тел и существенное падение уровня полного холестерина в среднем на 44 мг% и его эстров в среднем на 44 мг%. Содержание свободного холестерина в обеих группах было одинаково.

Malinowska A., Daszyńska F. — **The level of sugar, ketonic substances, cholesterol and its fractions in blood of cattle in different breeding conditions.**

The investigations have been carried out on 78 cows at the age of 2—13 years, divided into two groups. The control group consisted of 23 animals originating from good breeding conditions; the second group consisted of 55 animals scanty fed with fodder of low caloric content. The level of sugar in blood was estimated acc. to Hagedorn and Jensen, ketonic substances by means of distillatory method of Henning, and total cholesterol and its fractions acc. to Zak et al. The dependence of the results on the age and period of pregnancy was determined in the control group. There was not found any relation of the examined substances on the age of the animals; but there were found some changes in the amount of ketonic substances and cholesterol esters in dependence on pregnancy. Each month of pregnancy caused the increase of ketonic substances at 0.3 mg%, and the decrease of cholesterol esters at 7.5 mg%. The results for the second group revealed, in comparison to the control group, some increase of ketonic substances in blood and the significant decrease of total cholesterol and its esters at about 44 mg%. The content of free cholesterol in the two examined groups was the same.

KORPAN A. J.: Tężyczka u bydła. (Tietanija u krupnowo rogatowo skota). Wietierinaria (Moskwa) 46, 12, 63—64, 1969.

Opisano przypadek wystąpienia tężyczki u cieląt i byczków postawionych na opas w wieku 19—22 mies. i wadze ok. 180—220 kg. Zwierzęta, które po 3—3,5 mies. nie osiągnęły wagi rzeźnej 320 kg pozostawiano nadal w bukaciarni. Po 4,5 miesiącach wystąpiły wśród nich objawy tężyczki. Zwierzęta w początkowym okresie opasu otrzymywały: 4 kg słomy żytniej, 1 kg mieszanki paszy treściwej, 2 kg gotowanych ziemniaków, 5 kg świeżych wytlóków i sól do lizania, a pod koniec 2 kg słomy żytniej, 3 kg mieszanki paszy treściwej, 2 kg gotowanych ziemniaków, 20 kg wytlóków i sól do lizania. Dawka dzienna zawierała 6,1 jednostek paszowych przy zapotrzebowaniu 5—8. Odnośnie liczby dla strawnego białka wynosiły 482 i 580 g, wapnia 17 i 48, fosforu 15 i 28, karotyny 6 i 55 mg — występował zatem duży niedobór wapnia, fosforu i karotyny.

Chorowały zarówno byczki jak i jałówki. Przy badaniu klinicznym stwierdzono przestępowanie z nogi na nogę, rozmiękczenia kręgów ogonowych; po podrażnieniu (przestrach, niepokój przy zadawaniu paszy) nagle występowanie ogólnych skurczów. Atak trwał od kilku sekund do kilku minut. Chore zwierzęta podnosiły głowę, wykonywały nieskoordynowane ruchy, padały, wykazywały tetanokloniczne skurcze mięśni głowy i szyi, prężenie kończyn. Jednocześnie oddech stawał się powierzchowny i przyspieszony, uderzenia serca dudniące i nieregularne, z nosa wypływała piana. Temperatura wynosiła 39—39,5°. W przerwach między atakami stan zwierząt był normalny.

Badanie krwi wykazywało brak karotyny, rezerwy alkalicznej 250—320 mg%, zawartość wapnia 6,5—9 mg%, fosforu 4,2—7,4 mg%, białka ogółem 5,03—6,88%. Leczenie polegało na zbilansowaniu karmy co do wapnia i fosforu, wprowadzeniu paszy witaminizowanej, naświetlaniu promieniami ultrafioletowymi, zastosowaniu witamin D₂, triwitaminu oraz chlorku wapnia. Wkrótce choroba ustąpiła.

T. J.