

16. Perry H. M. jr., Erlanger M. W.: Am. J. Physiol. 220, 803, 1971.
17. Perry H. M. jr., Erlanger M. W.: Lab. clin. Med. 82, 399, 1973.
18. Povsikov M. M.: Reflektornaja regulacija gemodinamiki. Kijev 1975.
19. Shanbaky I. O., Borowitz J. L., Kessler W. D.: Toxic. appl. Pharmac. 44, 99, 1978.
20. Singhal R. L., Merali Z., Hrdina P. D.: Fedn. Proc. 35, 75, 1976.
21. Tsuchiya K.: Cadmium studies in Japan. Biomed. Press, Oxford 1978, s. 47.

Adres autora: prof. dr Stefan Kossakowski, Wojska Polskiego 5/3, 24-100 Puławy.

Коссаковский С., Коссаковская А. — Гемодинамические и электрокардиографические исследования кроликов с острым отравлением кадмием

Цель исследований состояла в познании функциональных изменений кровеносной и дыхательной систем кроликов, отравленных летальными дозами $CdCl_2$. У кроликов, получавших перорально 20% раствор $CdCl_2$ в количестве 6 мл кролик, определяли в I группе кровотока в шейной артерии фотогемотометром Цыбульского-Клисецкого, одновременно записывали на кимографе давление крови в шейной артерии ртутным манометром Людвига, а также ритм и амплитуду дыхания с применением барабанчика Марея, подключенного в трахею. Во II группе кроликов провели электрокардиографическое исследование в 3 отведениях конечностей с применением игольных электродов.

После отравления кроликов отмечали в течение нескольких минут рост давления крови и кровотока, а затем постепенное понижение давления крови с ростом кровотока. Одновременно увеличивалась частота дыхания с ростом дыхательной амплитуды. Конфигурация кривых ОКГ не показывала в эти периоды существенных изменений за исключением удлинения участка TP. В свою очередь уменьшалась частота дыханий с увеличенной, а затем уменьшающейся амплитудой, быстрое понижение давления крови с уменьшающимся кровотоком, указывающие на недостаточ-

ность компенсационных механизмов. В работе сердца появлялись в этот период: аритмия, брадикардия, рост и заострение, а иногда обращение зубца T с отрицательной денивелляцией участка ST, ведущее к полной блокаде сердца с исчезновением импульсов.

Kossakowski S., Kossakowska A. — Haemodynamic and electrocardiographic studies in rabbits with and acute Cadmium toxicosis

The purpose of the studies was cognition of functional changes of the circulatory and respiratory systems in rabbits intoxicated with a lethal dose of $CdCl_2$. In rabbits given orally 6.0 ml of 20% water solution of $CdCl_2$ per animal in the Ist group was determined a blood flow in the jugular vein by the use of photohaemotachometer of Cybulski and Klisieczki; contemporaneously it was recorded on a kimo-graph a blood pressure in a jugular vein by the use of the Ludwig mercuric manometer, rythm and amplitude of respiration by the use of Marey's drum joined to the trachea. In the IInd group ECG was performed in the three extremity lead by the use of needle electrodes. After the intoxication it was noted an increase of blood pressure and blood flow lasting for a few minutes, and then a gradual decrease of blood pressure with an increase of its flow. Contemporaneously with the increase of breath amplitude increased the breath frequency. Configuration of ECG curves did not reveal any significant changes, with an exception of a prolongation of TP segment. Afterwards it was noted a reduction of breath frequency with an increased and then decreased amplitude of breath, fast appearing decrease of blood pressure with an decreased blood flow, pointing to insufficiency of compensatory mechanisms. In the heart action in this period appeared arrhythmia, bradycardia, increase and sharpening, and more then once reversion of T deflection with a negative deviation of ST segment, leading to a complete heart block with disappearance of impulses.

JÓZEF NICPOŃ

Gospodarka wodno-elektrolitowa w stanach dehydratacji i rehydratacji u owiec

Katedra i Klinika Chorób Wewnętrznych Wydziału Weterynaryjnego AR, pl. Grunwaldzki 47, 50-366 Wrocław

Woda, jako czynnik elektrolityczny, utrzymuje w tkankach i płynach ustrojowych prawidłowe ciśnienie osmotyczne i równowagę kwasowo-zasadową, która jest głównym elementem chemicznej homeostazy organizmu (13). Zapotrzebowanie na wodę stanowi wypadkową wielu czynników (4, 12), zaś regulacja gospodarki wodnej jest bardzo złożona (2, 5, 7, 21, 22, 28, 29, 30). Zapotrzebowanie organizmu na wodę odbywa się poprzez wodę otrzymaną do picia i zawartą w paszy oraz powstającą z utleniania składników pokarmowych (woda metaboliczna). Zawartość wody w ustroju zależy od gatunku, wieku, płci, zawartości tłuszczu, stanu fizjologicznego, a także pory roku i rodzaju użytkowości zwierzęcia (4, 10, 16, 17, 18, 24, 25). U młodych zwierząt woda stanowi

około 75—80% masy ciała, przy czym 50% znajduje się w przestrzeniach pozakomórkowych, a tylko około 30% w przestrzeniach śródkomórkowych. W miarę wzrostu organizmu procentowa zawartość wody maleje i u dorosłego zwierzęcia całkowita jej ilość wynosi 60% m. c., z czego na wodę pozakomórkową przypada 20—25%, a na wodę śródkomórkową 40% (16, 17, 18, 19, 25).

Woda pozakomórkowa składa się z wody pozakomórkowej pozanaczyniowej — woda śródmiąższowa oraz wody pozakomórkowej śródnaczyniowej i przestrzeni transcelularnej, na którą składają się płyny ustrojowe zawarte w jamach opłucnowych, w świetle przewodu pokarmowego, przewodach żółciowych, moczowych, trzustkowych, płynie mózgowym oraz

plynie komór oka. W warunkach prawidłowych wielkość tej przestrzeni wodnej u człowieka wynosi około 2,5% i nie ma większego znaczenia w gospodarce wodno-mineralnej. Wyjątek stanowią przeżuwacze, u których zawartość wody w przedzłożkach jest bardzo znaczna i tak np. u kóz wynosi około 7,5 litra, co stanowi 15% m.c. (9).

Niedobory wodne u zwierząt powodują niemal natychmiastowy spadek wydajności, zwłaszcza u zwierząt produkujących mleko i jaja (5, 6, 14). Na podstawie obserwacji własnych stwierdzono, że systematyczne niedopajanie owiec prowadziło do mniejszych przyrostów wagowych, gorszego odrostu runa i częstszego występowania ketoz. Według Tarasowa (27) niedobory wody powodowały zwiększenie się ilości przypadków kamicy nerkowej. Interesującym problemem są również kliniczne i biochemiczne skutki odwodnienia. Już sam fakt, że ustrój pozbawiony zupełnie wody ginie o wiele szybciej niż pozbawiony pokarmu przy zapewnieniu dostępu do wody, świadczy o wielkiej jej roli w pośredniej przemianie materii.

Zwierzęta hodowlane żyją w świecie w skrajnie różniących się strefach klimatycznych i nie zawsze mają łatwy dostęp do wody. Także w naszej szerokości geograficznej zdarzają się okresy suszy, których skutki mogą odczuwać zwierzęta. Niezależnie od tego istnieje również w klinice wiele stanów chorobowych, kiedy zwierzęta nie przyjmują wody, co w istotny sposób może wpływać na przebieg choroby oraz utrudniać interpretację wyników laboratoryjnych badań (3).

Celem pracy było wykazanie zmian, jakie

zachodzą w organizmie owiec w czasie niepodawania wody oraz podczas trwania biegunki. Określenie zmian spowodowanych odwodnieniem umożliwiłoby również właściwą interpretację badań laboratoryjnych w takich stanach chorobowych, w których zwierzęta nie przyjmują wody lub u których występuje biegunka.

Materiał i metody

Materiał doświadczalny stanowiły trzy grupy owiec. W pierwszej grupie było 15 zdrowych owiec rasy merynos w wieku 3—4 lat, o średniej masie ciała 55—65 kg. Owcom tym przez piętnaście dni nie podawano wody, a pokarm stanowiło jedynie siano z traw łąkowych. Oznaczenie badanych parametrów przeprowadzono przed rozpoczęciem niepodawania wody, w 3, 6, 9, 12 i 15 dniu dehydratacji oraz po 3, 24 i 72 godz. po podaniu wody *ad libitum*. Owce znajdowały się w pomieszczeniu o średniej temp. 19°C i wilgotności względnej 70%. Po dwóch miesiącach eksperyment powtórzono dokonując stopniowego uboju celem oznaczenia wody w przewodzie pokarmowym oraz zawartości białka, tłuszczu i wody w mięśniach. Grupę drugą w ilości 6 sztuk, rasy merynos, w wieku 1—2 lat, z objawami biegunki, wybrano ze stada liczącego 220 owiec, u których w większości występowała biegunka tła alimentarnego (porażone bliżej nieokreślonymi grzybami, otręby, słoma owsiana i kiszonka z kukurydzy). Trzecią grupę, kontrolną dla grupy drugiej stanowiło 6 zdrowych owiec, rasy merynos, w wieku 1—2 lat, wybranych również z tego samego stada. U wszystkich chorych owiec objawy biegunki ustąpiły bez leczenia między 7 a 10 dniem. Owce tej grupy miały stały dostęp do wody. W grupie pierwszej kontrolę stanowiły oznaczenia wyjściowe (zerowe) i w odniesieniu do nich dokonano porównań.

W badaniu klinicznym owiec uwzględniono określenie tętna, temperatury wewnętrznej, zachowanie się zwierzęcia, ilość pobieranej paszy i wody oraz masę ciała. W badaniu laboratoryjnym krwi oznaczono ilość krwinek czerwonych i białych metodą ko-

Tab. 1. Zachowanie się temperatury wewnętrznej, tętna, ciężaru ciała oraz obserwacje kliniczne u owiec poddanych dehydratacji i rehydratacji

| | Czas badania | Temperatura °C | Tętno/min. | Masa ciała (kg) | Obserwacje |
|---------------------------|--------------|----------------|-------------|-----------------|-------------------------------------|
| Brak podażi wody | 0 | 38,5 ± 0,61 | 60,0 ± 5,1 | 51,9 ± 5,4 | |
| | 3 dni | 38,5 ± 0,27 | 62,3 ± 5,0 | 49,0 ± 4,2 | |
| | 6 dni | 38,5 ± 0,30 | 63,0 ± 6,9 | 47,0 ± 3,0 | * |
| | 9 dni | 38,4 ± 0,31 | 67,6 ± 6,0 | 44,0 ± 3,9 | ** |
| | 12 dni | 39,0 ± 0,22 | 94,6 ± 7,2 | 39,3 ± 3,7 | zmniejszony apetyt |
| | 15 dni | 39,3 ± 0,52 | 88,0* ± 4,3 | 35,0 ± 3,2 | niepobieranie karmy |
| Podaż wody <i>libitum</i> | 3 godz. | 38,5 ± 0,40 | 101,5 ± 8,0 | 42,0 ± 4,0 | bardzo dobry apetyt |
| | 24 godz. | 38,6 ± 0,30 | 101,0 ± 6,2 | 44,6 ± 4,1 | bardzo dobry apetyt |
| | 3 dni | 38,1 ± 0,19 | 95,5 ± 4,1 | 45,3 ± 4,0 | bardzo dobry apetyt |
| Owce zdrowe | | 39,3 ± 0,40 | 80,0 ± 6,20 | 45,0 ± 4,5 | |
| Biegunka | 2 dzień | 39,1 ± 0,32 | 89,3 ± 7,1 | 45,0 ± 4,0 | niepobieranie karmy, ciastowaty kał |
| | 3 dzień | 38,7 ± 0,35 | 100,0 ± 8,1 | 43,1 ± 4,3 | niepobieranie karmy, biegunka |
| | 4 dzień | 39,1 ± 0,27 | 103,0 ± 8,0 | 41,2 ± 4,1 | zmniejszony apetyt, biegunka |
| | 6 dzień | 39,2 ± 0,30 | 120,0 ± 8,2 | 42,1 ± 4,4 | zmniejszony apetyt, ciastowaty kał |
| | 8 dzień | 39,4 ± 0,25 | 110,0 ± 6,5 | 42,0 ± 4,1 | dobry apetyt, kał prawie uformowany |

Objaśnienia: * — różnica statystycznie istotna przy $p \leq 0,05$, ** — różnica statystycznie istotna przy $p \leq 0,01$, *** — różnica statystycznie istotna przy $p \leq 0,001$.

morową, poziom hemoglobiny metodą Drabkina, hematokryt oznaczono w heparynizowanych kapilarach szklanych za pomocą wirówki o obrotach 11 tys./min. Poziom sodu, potasu w surowicy i erytrocytach oznaczono na fotometrze płomieniowym firmy Zeiss — model 3 B, chloru metodą merkurymetryczną.

Zawartość wody w poszczególnych odcinkach przewodu pokarmowego oraz w mięśniach lędźwiowych (*psaos maior* i *minor*) oznaczono po uboju u owiec zdrowych, po 15 dniach niepodawania wody, po 15 godzinach od podania wody *ad libitum* oraz w 6 dniu trwania biegunki. Każde oznaczenie wykonano na 3 owcach, ilość wody w przewodzie pokarmowym oznaczono poprzez wcześniejsze zważenie zawartości poszczególnych odcinków przewodu pokarmowego, a następnie obliczenie zawartości wody w pobranych próbkach, które suszono do stałej wagi w temp. 90°C. Znając procentową zawartość wody w badanej próbce oraz wagę treści pokarmowej w poszczególnych odcinkach przewodu pokarmowego wyliczono ilość znajdującej się tam wody. Zawartość wody w mięśniach oznaczono metodą suszenia w 105°C, białko metodą mikro Klejdahla, tłuszczu metodą techniczną Gerbera. Otrzymane wyniki poddano analizie statystycznej. Istotność różnic wyliczono testem t-Studenta.

Wyniki i omówienie

W ocenie stanu klinicznego (tab. 1) stwierdzono u owiec po 6 dniach nieotrzymywania wody istotny spadek masy ciała, a od 12 dnia wzrost ilości tętna. Zmniejszone pobieranie siana zauważono dopiero w 12 dniu niepodawania wody, a całkowity brak jego pobierania stwierdzono w 15 dniu odwodnienia. U owiec z biegunką spadek masy ciała zaznaczył się w czwartym dniu od chwili jej wystąpienia, a wzrost ilości tętna w 6 dniu. Wyraźne różnice wystąpiły w konsystencji kału, i tak przy biegunce był on ciastowaty i płynny, suchy zaś u owiec nie otrzymujących wody.

W tab. 2 przedstawiono wynik badań hematologicznych. Statystycznie istotny wzrost liczby krwinek czerwonych stwierdzono w 6 dniu niepodawania wody. Wzrost krwinek czerwonych w 4 dniu zauważono także u owiec z biegunką. Po napojeniu, jak i z chwilą ustępowania objawów biegunkowych wartości te powracały do normy. W ilości białych krwinek nie stwierdzono różnic u owiec nie otrzymujących wody, natomiast istotny wzrost ich ilości wystąpił u owiec z objawami biegunki. W odróżnieniu od wyników, jakie uzyskał Bianca (1) na 5 wołach poddanych dehydratacji, nie stwierdzono zmian w wartości hematokrytu, istotny jego wzrost wystąpił dopiero po napojeniu, a w 3 dniu rehydratacji wartości te były znacznie poniżej normy. Różnice w wartościach hematokrytu miały swoje odbicie w wielkości średniej objętości krwinki, które ulegały zmniejszeniu u owiec nie otrzymujących wody i zwiększeniu u owiec z biegunką. Bardzo niskie wartości hematokrytu i ilości erytrocytów w trzecim dniu rehydratacji wywołane były hemolizą krwinek czerwonych.

Zmiany w gospodarce elektrolitowej (tab. 3) dotyczyły w największym stopniu sodu, któ-

rego poziom u owiec pozbawionych wody ulegał podwyższeniu w surowicy i nieznacznemu obniżeniu w krwinkach. Nie wydaje się jednak, by wzrost stężenia sodu był wyłącznie spowodowany utratą wody z osocza. Przemawia za tym stwierdzony równocześnie spadek jego stężenia w krwinkach czerwonych, co w połączeniu ze zmniejszeniem ich objętości świadczy jednoznacznie o przechodzeniu jonów sodu z krwinek do osocza. Ucieczka z krwinek czerwonych dotyczy także jonów potasu, jakkolwiek nie znajduje to odbicia w stężeniu potasu w surowicy. Stwierdzony w innym doswiadczeniu (praca przygotowywana do druku) spadek stężenia potasu w moczu, jak i płynie żwacza tłumaczy, że obniżenie się poziomu potasu w surowicy spowodowane jest zmniejszonym „dowozem” potasu z zewnątrz.

Jak podaje Kokot (13) hipopotasemia może być wynikiem niedostatecznej podaży potasu, utraty potasu przez przewód pokarmowy, nerki lub transmineralizacji (przemieszczenie potasu z płynu pozakomórkowego do śródkomórkowego). U owiec z biegunką poziom sodu ulegał wyraźnemu spadkowi w surowicy i wzrastał w krwinkach czerwonych. Poziom potasu w surowicy nie ulegał zmianom w grupie owiec nie otrzymujących wody; wyniki te nie są zgodne z wynikami, jakie uzyskał Bianca (1). Spadek poziomu potasu stwierdzono natomiast w krwinkach zarówno u owiec nie otrzymujących wody, jak i owiec z biegunką. Także poziom chloru zachowywał się odmiennie w obu tych grupach: nieznaczny wzrost u owiec nie otrzymujących wody i spadek u owiec z biegunką. Poziom jonu HCO_3^- wzrastał w odwodnieniu spowodowanym niepodawaniem wody i ulegał obniżeniu w surowicy owiec z biegunką. Obniżenie poziomu elektrolitów u owiec z biegunką należy tłumaczyć zwiększoną ich utratą przez przewód pokarmowy.

Analizując wyniki przedstawiające zawartość wody w przewodzie pokarmowym zebrane w tab. 4 należy podkreślić, że woda zawarta w przewodzie pokarmowym stanowi 16,8% masy ciała oraz to, że żwacz jest największym jej rezerwuarem. Po 15 dniach niepodawania wody jej ilość w przewodzie pokarmowym zmniejszyła się o 8,6 litra. Największe straty wystąpiły w żwaczu, trawieńcu i jelitach, natomiast ilość wody w księgach nie zmniejszyła się. W czasie 6-dniowego trwania biegunki straty wody w poszczególnych odcinkach przewodu pokarmowego były proporcjonalnie niższe do stwierdzonych u owiec nie otrzymujących wody.

Rozpatrując procentową zawartość wody, białka i tłuszczu w mięśniach lędźwiowych — *psaos maior* i *minor* u owiec zdrowych oraz poddanych różnym sposobom odwodnienia, a następnie nawodnieniu (tab. 5) należy stwierdzić, że największe zmiany występują w ilości

Tab. 2. Ilość krwinek czerwonych i białych, hemoglobina, hematokryt oraz średnia objętość krwinek czerwonych, średnie wysycenie i stężenie hemoglobiny w krwinkach czerwonych u owiec poddanych dehydratacji i rehydratacji

| | Czas badania | Krwinki czerwone T/L | Krwinki białe 6/L | Hemoglobina mmol/l | Hematokryt l/l | SOK fl | SWH f/mol | SSH mmol/l |
|-----------------------|--------------|----------------------|-------------------|--------------------|----------------|--------------|-------------|--------------|
| Brak podażu wody | 0 | 9,40 ± 1,42 | 5,87 ± 1,20 | 6,29 ± 1,00 | 0,32 ± 0,02 | 34,65 ± 1,90 | 0,68 ± 0,10 | 19,98 ± 2,31 |
| | 3 dni | 10,33 ± 1,60 | 6,97 ± 2,20 | 6,12 ± 0,95 | 0,33 ± 0,03 | 32,10 ± 2,10 | 0,59 ± 0,07 | 18,55 ± 2,15 |
| | 6 dni | 11,19 ± 1,67 | 6,73 ± 1,90 | 6,20 ± 0,90 | 0,33 ± 0,10 | 29,53 ± 2,15 | 0,55 ± 0,06 | 18,78 ± 1,97 |
| | 9 dni | 11,09 ± 1,70 | 6,33 ± 1,85 | 6,64 ± 1,05 | 0,31 ± 0,04 | 28,18 ± 1,95 | 0,60 ± 0,07 | 21,42 ± 2,16 |
| | 12 dni | 10,66 ± 1,40 | 5,60 ± 1,75 | 6,54 ± 0,75 | 0,32 ± 0,03 | 29,90 ± 1,80 | 0,62 ± 0,05 | 20,75 ± 2,11 |
| | 15 dni | 11,26 ± 1,10 | 5,70 ± 2,30 | 6,69 ± 0,80 | 0,33 ± 0,03 | 29,30 ± 1,97 | 0,59 ± 0,07 | 20,27 ± 1,98 |
| Podaż wody ad libitum | 3 godz. | 9,97 ± 1,62 | 7,70 ± 2,32 | 6,55 ± 0,80 | 0,37 ± 0,04 | 37,01 ± 3,10 | 0,66 ± 0,08 | 17,67 ± 1,75 |
| | 24 godz. | 8,30 ± 1,70 | 8,75 ± 2,19 | 6,22 ± 0,85 | 0,35 ± 0,03 | 42,15 ± 3,25 | 0,75 ± 0,06 | 17,57 ± 1,98 |
| | 3 dni | 7,74 ± 1,00 | 6,30 ± 1,72 | 4,85 ± 0,47 | 0,25 ± 0,04 | 32,29 ± 3,10 | 0,63 ± 0,05 | 19,40 ± 2,00 |
| | Owce zdrowe | 9,00 ± 1,32 | 8,00 ± 1,20 | 6,50 ± 0,90 | 0,32 ± 0,03 | 35,55 ± 1,35 | 0,72 ± 0,15 | 20,31 ± 1,95 |
| Biegunka | 2 dzień | 10,00 ± 1,57 | 9,43 ± 1,18 | 7,22 ± 0,55 | 0,35 ± 0,03 | 35,00 ± 1,27 | 0,72 ± 0,10 | 20,63 ± 2,10 |
| | 3 dzień | 10,17 ± 1,60 | 10,53 ± 1,24 | 8,23 ± 0,63 | 0,38 ± 0,04 | 37,36 ± 1,47 | 0,81 ± 0,09 | 21,66 ± 1,17 |
| | 4 dzień | 11,02 ± 1,43 | 12,86 ± 1,35 | 8,93 ± 0,70 | 0,42 ± 0,03 | 38,11 ± 1,50 | 0,81 ± 0,08 | 21,26 ± 1,25 |
| | 6 dzień | 9,85 ± 1,10 | 10,33 ± 1,40 | 7,23 ± 0,40 | 0,35 ± 0,02 | 35,53 ± 1,12 | 0,73 ± 0,07 | 20,66 ± 1,80 |
| | 8 dzień | 9,35 ± 0,98 | 9,80 ± 1,07 | 6,90 ± 0,48 | 0,34 ± 0,03 | 36,36 ± 1,35 | 0,74 ± 0,09 | 20,29 ± 1,75 |

Objaśnienia: jak w tab. 1.

Tab. 3. Poziom sodu i potasu w krwinkach czerwonych oraz sodu, potasu, chloru i dwuwęglanów w surowicy owiec poddanych dehydratacji i rehydratacji

| Czas badania | Krwinki czerwone | | Surowica | | | | | |
|-----------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|--------------------------------------|--|--------------|
| | Na ⁺ mmol/l | K ⁺ mmol/l | Na ⁺ mmol/l | K ⁺ mmol/l | Cl ⁻ mmol/l | HCO ₃ ⁻ mmol/l | Cl ⁻ + HCO ₃ ⁻ mmol/l | |
| Brak podażu wody | 0 | 81,9 ± 4,72 | 10,51 ± 0,45 | 145,7 ± 3,20 | 4,75 ± 0,45 | 94,0 ± 4,20 | 25,15 ± 2,13 | 119,2 ± 5,89 |
| | 3 dni | 76,6 ± 5,12 | 10,94 ± 0,62 | 157,3 ± 4,17 | 5,02 ± 0,62 | 106,0 ± 6,40 | 26,50 ± 1,70 | 132,5 ± 6,90 |
| | 6 dni | 87,8 ± 4,19 | 9,02 ± 0,60 | 154,3 ± 4,20 | 4,05 ± 0,60 | 105,0 ± 6,90 | 27,90 ± 1,30 | 132,9 ± 7,10 |
| | 9 dni | 78,6 ± 3,70 | 9,00 ± 0,58 | 160,4 ± 5,10 | 4,56 ± 0,58 | 107,3 ± 5,00 | 29,00 ± 1,20 | 136,3 ± 5,70 |
| | 12 dni | 73,7 ± 3,00 | 9,35 ± 0,45 | 165,9 ± 4,70 | 4,83 ± 0,45 | 103,3 ± 4,25 | - | - |
| | 15 dni | 77,7 ± 2,75 | 8,46 ± 0,92 | 169,1 ± 5,27 | 4,98 ± 0,92 | 109,3 ± 5,35 | 29,20 ± 1,45 | 138,5 ± 5,98 |
| Podaż wody ad libitum | 3 godz. | 103,0 ± 2,45 | 9,06 ± 1,30 | 158,1 ± 6,15 | 4,50 ± 1,30 | 100,0 ± 4,35 | 23,00 ± 2,11 | 123,0 ± 5,90 |
| | 24 godz. | 96,2 ± 2,17 | 9,38 ± 0,90 | 142,0 ± 4,12 | 4,30 ± 0,80 | 95,0 ± 4,00 | 16,00 ± 1,20 | 111,0 ± 5,00 |
| | 3 dni | 71,7 ± 3,00 | 9,35 ± 0,75 | 141,4 ± 3,10 | 3,76 ± 0,49 | 89,0 ± 3,78 | 27,10 ± 2,10 | 116,1 ± 4,98 |
| Owce zdrowe | 77,95 ± 5,12 | 11,04 ± 0,19 | 146,2 ± 3,10 | 4,75 ± 0,28 | 112,5 ± 5,10 | 25,13 ± 2,00 | 137,6 ± 5,45 | |
| Biegunka | 2 dzień | 83,37 ± 4,70 | 11,36 ± 0,47 | 145,3 ± 4,00 | 4,46 ± 0,40 | 110,3 ± 6,17 | 26,40 ± 2,14 | 136,7 ± 5,90 |
| | 3 dzień | 97,20 ± 4,17 | 10,18 ± 0,80 | 140,9 ± 3,20 | 4,30 ± 0,41 | 104,6 ± 5,20 | 23,70 ± 1,90 | 128,3 ± 4,98 |
| | 4 dzień | 99,05 ± 4,35 | 9,60 ± 0,47 | 132,0 ± 3,90 | 3,98 ± 0,38 | 107,5 ± 5,40 | 21,30 ± 1,87 | 128,8 ± 5,08 |
| | 6 dzień | 105,46 ± 5,00 | 8,33 ± 0,60 | 140,7 ± 2,17 | 3,80 ± 0,32 | 113,3 ± 4,30 | 20,00 ± 1,56 | 133,3 ± 4,95 |
| | 8 dzień | 90,43 ± 4,91 | 8,31 ± 0,45 | 141,9 ± 2,20 | 3,70 ± 0,41 | 117,4 ± 4,80 | 23,00 ± 1,48 | 145,4 ± 5,00 |

Objaśnienia: jak w tab. 1.

wody w 15 dniu jej niepodawania. Spadek wody w mięśniach u owiec nie otrzymujących wody wyniósł 5% i około 3% w grupie owiec z biegunką. Zawartość tłuszczu w obu grupach owiec zwiększyła się z 3 do 5%, zawartość białka w grupie owiec nie otrzymujących wody wzrosła z 17,36 do 18,79%, natomiast u owiec

z biegunką nie stwierdzono różnic w stosunku do kontrolnych. Należy także podkreślić szybkie wyrównywanie się zawartości wody w mięśniach w czasie rehydratacji. Już w 15 godz. po podaniu wody ad libitum procentowa jej zawartość wynosiła 74,07%, ale nie powróciła jeszcze całkowicie do stanu wyjściowego.

Tab. 4. Masa ciała oraz zawartość wody w przewodzie pokarmowym (p.p) i poszczególnych jego odcinkach u owiec zdrowych, po 15 dniach niepodawania wody i po 6 dniach biegunki (w tabeli podano średnie od 3 owiec w każdej z grup)

| Oznaczenie | Masa ciała (kg) | Ogólna ilość wody w p.p. (l) | % wartości wody w p.p. do c.c. | Żwacz | Ciepiec | Księgi | Trawieniec | Jelita |
|--------------------------------|-----------------|------------------------------|--------------------------------|-------|---------|--------|------------|--------|
| Owce zdrowe | 67,3 | 11,33 | 16,80 | 7,71 | 0,62 | 0,32 | 1,21 | 1,47 |
| Po 15 dniach niepodawania wody | 45,2 | 2,79 | 6,17 | 1,54 | 0,42 | 0,30 | 0,17 | 0,28 |
| Po 6 dniach trwania biegunki | 44,0 | 5,43 | 12,34 | 2,61 | 0,48 | 0,40 | 0,72 | 1,22 |

Podsumowując całość uzyskanych wyników badań stwierdzić należy, że z patogenetycznego punktu widzenia najistotniejszym czynnikiem warunkujących odporność owiec na niedobór lub brak wody jest utrzymanie przez długi okres naczyniowej homeostazy osmotycz-

Tab. 5. Zawartość procentowa wody, białka i tłuszczu w mięśniach psoas maior i psoas minor u owiec zdrowych oraz poddanych dehydratacji i rehydratacji

| | Owce zdrowe | Po 15 dniach bez wody | 15 godz. po podaniu wody | Po 6 dniach trwania biegunki |
|-----------|--------------|-----------------------|--------------------------|------------------------------|
| Woda % | 75,73 ± 3,92 | 70,12 ± 3,00 | 74,07 ± 2,40 | 71,99 ± 2,79 |
| Białko % | 17,36 ± 2,12 | 18,79 ± 1,98 | 18,68 ± 1,74 | 17,28 ± 1,29 |
| Tłuszcz % | 3,00 ± 0,41 | 5,00 ± 0,43 | 3,50 ± 0,39 | 5,00 ± 0,47 |

Tab. 6. Zachowanie się wybranych parametrów u owiec poddanych dehydratacji i rehydratacji

| Oznaczenia | | Masa ciała | Tętno | Krwinki czerwone | Krwinki białe | Hematokryt | Hemoglobina | SO ₂ | Na ⁺ w surowicy | Na ⁺ w krwinkach czerwonych | K ⁺ w surowicy | K ⁺ w krwinkach czerwonych | Cl ⁻ w surowicy | HCO ₃ ⁻ | Zawartość wody w p.p. | Zawartość wody w mięśniach |
|-----------------------|----------|------------|-------|------------------|---------------|------------|-------------|-----------------|----------------------------|--|---------------------------|---------------------------------------|----------------------------|-------------------------------|-----------------------|----------------------------|
| Brak podażi wody | 3 dni | ↓ - | ↑ - | ↑ - | ↑ - | ↑ - | ↑ - | ↓ - | ↑ ** | ↓ - | ↑ - | ↑ - | ↑ - | ↑ - | | |
| | 6 dni | ↑ * | ↑ - | ↑ * | ↑ - | ↑ - | ↑ - | ↓ * | ↑ ** | ↑ - | ↑ - | ↑ - | ↑ - | ↑ - | | |
| | 12 dni | ↑ *** | ↑ ** | ↑ * | ↑ - | ↑ - | ↑ - | ↓ ** | ↑ *** | ↓ - | ↑ - | ↑ - | ↑ - | ↑ - | | |
| | 15 dni | ↑ *** | ↑ * | ↑ ** | ↑ - | ↑ - | ↑ - | ↓ ** | ↑ *** | ↓ - | ↑ - | ↑ - | ↑ - | ↑ * | ↓ *** | ↓ *** |
| Podaż wody ad libitum | 3 godz. | ↑ ** | ↑ ** | ↓ - | ↑ - | ↑ * | ↑ - | ↑ - | ↑ ** | ↑ ** | ↓ - | ↓ - | ↓ - | ↓ - | | |
| | 24 godz. | ↑ * | ↑ ** | ↓ - | ↑ - | ↑ - | ↑ - | ↑ ** | ↓ - | ↑ - | ↓ - | ↓ - | ↑ - | ↑ ** | | |
| | 3 dni | ↓ - | ↑ * | ↓ * | ↑ - | ↓ ** | ↓ ** | ↓ - | ↓ - | ↓ * | ↓ - | ↓ - | ↓ - | ↑ - | | |
| Biegunka | 2 dni | ↓ - | ↑ - | ↑ - | ↑ - | ↑ * | ↑ - | ↑ - | ↓ - | ↑ - | ↓ - | ↑ - | ↓ - | ↑ - | | |
| | 3 dni | ↑ - | ↑ - | ↑ - | ↑ - | ↑ ** | ↑ * | ↑ - | ↓ * | ↑ * | ↓ - | ↓ - | ↓ - | ↑ - | | |
| | 4 dni | ↓ * | ↑ - | ↑ * | ↑ * | ↑ *** | ↑ * | ↑ * | ↓ ** | ↑ * | ↓ - | ↓ - | ↓ - | ↓ * | | |
| | 6 dni | ↓ - | ↑ - | ↑ - | ↑ - | ↑ * | ↑ - | ↑ - | ↓ * | ↑ ** | ↓ - | ↓ - | ↑ - | ↑ ** | ↓ * | ↓ * |

Objaśnienia: - różnica statystycznie nieistotna, * różnica statystycznie istotna, ** różnica statystycznie wysoko istotna, *** różnica statystycznie bardzo wysoko istotna, x odmienne zachowanie się parametrów w odwodnieniu spowodowanym niepodawaniem wody a biegunką, ↑ wzrost, ↓ spadek wartości.

nej. Mechanizm ten uwarunkowany jest przede wszystkim dużą zawartością wody transcelularnej, zawartej głównie w żwaczu, co znacznie opóźnia odwodnienie śródkomórkowe, oraz prawdopodobnie zdolnością dużego zagęszczania moczu. Oceniając z kolei wartość diagnostyczną (tab. 6) przeprowadzonych analiz podkreślić należy, że parametrami różnicującymi odwodnienie spowodowane niepodawaniem wody od odwodnienia wywołanego biegunką są: wartość hematokrytowa, która wzrasta podczas trwania biegunki i nie ulega zmianom przy niepodawaniu wody, średnia objętość krwinki ulegająca zmniejszeniu w odwodnieniu spowodowanym niepodawaniem wody i zwiększeniu przy biegunce, a także poziom sodu w surowicy i krwinkach czerwonych, który u owiec pozbawionych wody ulegał podwyższeniu w surowicy i nieznacznemu obniżeniu w krwinkach, natomiast u owiec z biegunką ulegał on spadkowi w surowicy i wzrastał w krwinkach czerwonych.

Opisane w pracy zmiany należy mieć na uwadze przy interpretacji wyników laboratoryjnych badań w chorobach przebiegających z utratą pragnienia lub biegunką.

Wnioski

1. Niepodawanie wody owcom doprowadza do odwodnienia hipertonicznego, zaś biegunka do odwodnienia hipotonicznego.
2. W odwodnieniu spowodowanym niepodawaniem wody występuje wzrost ilości krwinek czerwonych, zmniejszenie się średniej objętości krwinki czerwonej i brak zmian w wartościach hematokrytu oraz wzrost stężenia sodu i HCO₃⁻ w surowicy.
3. Odwodnienie wywołane biegunką powoduje wzrost ilości krwinek czerwonych, średniej objętości krwinki czerwonej, wartości hematokrytu, spadek stężenia sodu, chloru i HCO₃⁻ w surowicy oraz wzrost poziomu sodu w krwinkach czerwonych.
4. Zarówno podczas niepodawania wody, jak i biegunki, zawartość wody w mięśniach i przewodzie pokarmowym ulega zmniejszeniu, a największe jej ubytki występują w żwaczu, trawieńcu oraz u owiec nie otrzymujących wody także w jelitach.

Piśmiennictwo

1. Bianca W.: Res. vet. Sci. 6, 33, 1965.
 2. Burksner G. W., Waluiskaja R. T.: Veterinarija, Moskwa 12, 74, 1971.

3. Cakata S., Albrecht A.: Biul. V Zjazdu PTNW, Olaszyn 1974, s. 125.
4. Cena M.: Medycyna Wet. 22, 425, 1966.
5. Cena M.: Medycyna Wet. 23, 285, 1967.
6. Cena M.: Medycyna Wet. 23, 364, 1967.
7. Coghlan J. P., Wintour M. Scoggins B. A.: Aust. J. exp. med. Biol. Sci. 44, 639, 1966.
8. Engelhardt W., Hauffe R.: IV Int. Symp. Ruminant Physiol. 1974, s. 216.
9. Engelhardt W.: Zentbl. Vet. Med. 16, 597, 1969.
10. Ghosal A. K., Appanna T. C., Dwaraknath P. K.: Indian Vet. J. 50, 518, 1973.
11. Hejlasz Z., Nicpoń J.: Medycyna Wet. 36, 602, 1980.
12. Jentsch W.: Tierzucht 24, 376, 1970.
13. Kokor F.: Gospodarka wodno-elektrolitowa i kwasowo-zasadowa w stanach fizjologii i patologii. PZWL, 1976.
14. Korzeniowski A.: Nowe Roln. 10, 26, 1975.
15. Kuchar S., Havassy I., Boda K.: Vet. Med., Praga 17, 119, 1972.
16. Longhurst W. M., Baker N. F., Connelly G. E., Fisk R. A.: Am. J. vet. Res. 31, 673, 1970.
17. Macfarlane M. V., Morris R. J., Howard B.: Nature, London 178, 304, 1956.
18. Macfarlane M. V., Siebert B. D.: Austr. J. exp. Biol. Med. Sci. 45, 29, 1967.
19. Melichar B., Masek J., Cerny M.: Veterinarstvi 24, 16, 1974.
20. Ohya, Masaji.: Jap. J. vet. Sci. 26, 325, 1964.
21. Osborn E. C., Tildesley G., Leach K. G., Rigby G.: Am. J. Physiol. 226, 518, 1974.
22. Osborn E. C., Tildesley G., Pickens P. T.: Clin. Sci. 43, 839, 1972.
23. Scott D.: Q. J. exp. Physiol. 57, 379, 1972.
24. Searle T. W.: J. agric. Sci. Camb. 74, 357, 1970.
25. Siebert B. D., Macfarlane W. V.: Aust. J. agric. Res. 20, 613, 1969.
26. Siebert B. D., Macfarlane W. V.: Physiol. Zool. 44, 225, 1971.
27. Tarasov S. I., Serazudinova D., Soltanmuradov D., Aminov S.: Veterinarija, Moskwa 1, 88, 1976.
28. Vecsei P., Hackenthal E., Ganten D.: Klin. Wschr. 56, 5, 1978.
29. Warner A. C. I., Stacy B. D.: Br. J. Nutr. 22, 369, 1968.
30. Warner A. C. I., Stacy B. D.: Br. J. Nutr. 22, 389, 1968.

Adres autora: dr Józef Nicpoń, ul. Ścinawska 2 m. 24, 53-642 Wrocław.

Нидпонь Ю. — Водно-электролитное хозяйство в состояниях дегидратации и регидратации у овец

Цель работы состояла в показании изменений, происходящих в организме овец во время непоевания и поноса. Исследования были проведены на 3

группах овец. I составляли овцы, не получавшие 15 дней воды и кормленные только сеном, II — овцы с симптомами поноса, а III — здоровые овцы. Отметилось, что: дегидратация ведет к расстройствам в водно-электролитном хозяйстве, выражающимся понижением содержания воды в мышцах и пищеварительном тракте, ростом концентрации Na^+ в сыворотке у овец, не получавших воды, и понижением концентрации Na^+ , Cl^- в сыворотке и ростом уровня Na^+ в эритроцитах у овец с поносом. У овец, не получавших воды, отмечился также рост количества эритроцитов, уменьшение среднего объема эритроцита и отсутствие изменений в Ht. Дегидратация, вызванная поносом, вызывала рост количества эритроцитов, среднего объема эритроцита и гематокритной величины.

Nicpoń J. — Water-electrolyte balance in states of dehydration and rehydration in sheep

The aim of the examinations was to indicate the changes which appear in sheep deprived of water and in the course of diarrhoea. The observations were performed on three groups of sheep. The 1st group consisted of sheep deprived of water for 15 days, fed hay only, the 2nd one of diarrhoeic sheep, and the 3rd group of normal sheep. It was found that dehydration causes disturbances in water — electrolyte balance manifesting by a decrease of water in muscles and in the alimentary tract, an increase in the Na^+ content in sera of sheep deprived of water. In diarrhoeic sheep these disturbances manifested by a decrease in the Na^+ and Cl^- content in sera, and an increase in the Na^+ content in red blood cells. In sheep deprived of water an increase in the number of red blood cells, a decrease of the mean volume of red blood cells and lack of changes in the Ht were also noted. Dehydration due to diarrhoea caused an increase in the number of red blood cells, of the a mean volume of red blood cell and the haematocrit value.

ROMAN LECHOWSKI

Wartość diagnostyczna oznaczania aktywności lizozymu w kale cieląt z biegunką*)

Katedra Chorób Wewnętrznych Wydziału Weterynaryjnego SGGW-AR, ul. Grochowska 272, 03-849 Warszawa

W zachorowalności i śmiertelności cieląt dużą rolę odgrywiają choroby przewodu pokarmowego. Gdovin i wsp. (19) podają, że najczęstszą przyczyną ubojów z konieczności były schorzenia żołądka i jelit, manifestujące się w większości przypadków biegunką (40). Dotychczasowe badania z zakresu analityki klinicznej cieląt chorych ograniczały się do kontrolowania zmian wybranych wskaźników przemian ogólnoustrojowych (27) lub też dotyczyły ustalenia zależności między poziomem niektórych związków w surowicy krwi a ich wydalaniem z kałem (7, 15, 16, 17). Badania dotyczące stężenia glukozy, białka całkowitego we krwi (11, 30) lub w kale (34), koncentracji immunoglobulin (15, 16, 17) czy poziomu niektórych pier-

wiastków w surowicy krwi (6) i w kale (14) nie informują w sposób pełny o zmianach czynnościowych przewodu pokarmowego.

Kał dotychczas był niedocenianym źródłem takich informacji, a jego badania enzymatyczne nie znalazły jak dotąd szerszego zastosowania w odniesieniu do cieląt (8, 26). W przebiegu schorzeń obejmujących ścianę jelit może dochodzić do zmian zawartości znajdujących się w niej enzymów. Powinno to ostatecznie znajdować swoje odbicie w zmianach zawartości enzymów uwalnianych ze ściany jelit do ich światła oraz ich ujawniania w kale. W diagnostyce enterologicznej zwrócono uwagę na możliwość klinicznego znaczenia pomiaru aktywności lizozymu w kale (4, 25).

Wiadomo, że enzym ten znajduje się w ścia-

* Praca wykonana w programie M.R. II. 10.3.3. B-5.