

ELŻBIETA KURSKA

## Przydatność różnych metod hematologicznych w praktyce weterynaryjnej

Zakład Diagnostyki Laboratoryjnej Wydziału Weternarii WSR w Olsztynie  
Kierownik: doc. dr Z. MARKIEWICZ

Badania morfologiczne krwi obwodowej znajdują coraz szersze zastosowanie w praktyce weterynaryjnej jako podstawowe badania pomocnicze przydatne w rozpoznawaniu i rokowaniu szeregu jednostek chorobowych. Trudność wykonania tych rutynowych badań w praktyce lekarza weterynaryjnego polega głównie na uciążliwej technice pobierania krwi do mieszalników, probówki Sahli i wykonania rozmazów w warunkach terenowych. Przewożenie krwi w ten sposób pobranej nie jest wygodne, zwłaszcza, że badania winny być wykonane w stosunkowo krótkim czasie. Jednocześnie wiadomo, że np. oznaczanie zawartości Hb dotychczas stosowaną metodą Sahli obarczone jest dość dużym błędem (7—20%), a to z powodu różnej kalibracji probówek Sahli, używanie wzorca dostosowanego do barwy hemoglobiny ludzi, oraz konieczności dokonania oznaczenia w czasie 3 minut od pobrania krwi, co przy większej liczbie jednocześnie badanych zwierząt jest trudne do wykonania. Również intensywność zabarwienia otrzymanej tą metodą kwaśnej hematyny zależy od temperatury i oświetlenia pomieszczenia oraz obarczona jest błędem spowodowanym subiektywną oceną barwy. Oznaczanie liczby krwinek czerwonych metodą komorową jako powszechnie stosowaną, przy wspomnianych wyżej trudnościach w dokładnym pobieraniu krwi i jej przewożeniu jest uciążliwe szczególnie przy większej ilości badań. Należy przy tym pamiętać, że pojemność mieszalników standardowo kalibrowanych nie jest dokładna, co powoduje niejednokrotnie dość duże błędy w obliczeniach. Wreszcie wykonywanie rozmazów krwi na szkiełku bezpośrednio przy zwierzęciu w pomieszczeniu wilgotnym i często chłodnym (stajnia, obora lub podwórze) daje obraz krwinek trudny do odczytania nawet po prawidłowym jego zabarwieniu.

Wynika więc potrzeba wyboru dogodnej metody pobierania krwi do badań morfologicznych którą możnaby stosować w praktyce weterynaryjnej. Najważniejszą sprawą wydaje się tu odpowiedni dobór substancji zapobiegającej krzepnięciu krwi co umożliwiłoby przewiezenie badanej próbki do laboratorium i dokonanie badań już w odpowiednio przystosowanym pomieszczeniu. W związku z powyższym poza podstawowym i znanym wyposażeniem laboratorium terenowego przystosowanego do badań rutynowych, warto również uwzględnić konieczność zakupu spektrofotometru. Posiadanie tego aparatu umożliwiłoby dokonanie szeregu badań pomocniczych przydatnych w praktyce lekarskiej, a również pozwoliłoby na za-

stosowanie łatwiejszych i dokładniejszych metod kolorymetrycznych w oznaczaniu niektórych wskaźników hemogramu.

Celem niniejszej pracy było porównanie wyników badań morfologicznych krwi przy użyciu różnych środków zapobiegających krzepnięciu, wykonanie ich w różnym czasie oraz porównanie wyników oznaczeń zawartości hemoglobiny i liczby krwinek czerwonych ogólnie przyjętą metodą rutynową i kolorymetryczną.

### Materiał i metody

Badania przeprowadzono u 10 koni sportowych i 10 krów rasy ncb. Oznaczono zawartość hemoglobiny, liczbę krwinek czerwonych i białych w 1 mm<sup>3</sup> krwi, skład osadkowy krwinek białych oraz liczbę hematokrytową. Krew pobierano z żyły jarzmowej do probówki Sahli, mieszalników do białych i czerwonych krwinek, do kapilary heparynizowanej, na szkiełko podstawowe oraz do 3 fiolek po penicylinie zawierających następujące substancje zapobiegające krzepnięciu:

1) 0,05 ml wodnego roztworu wersenianu dwusodowego 4% (płyn odparowywano w temp. do 100°C do suchej pozostałości na dnie fiołki),

2) 0,05 ml roztworu heparyny = 0,25 mg. Roztwór przygotowywano rozcieńczając 5 ml handlowej heparyny (50 mg w 1 ml) w 45 ml wody destylowanej. Płyn w fiołce odparowywano w temp. 37—40°C do suchej pozostałości na dnie.

3) 0,01 g sproszkowanego cytrynianu sodowego. Poszczególnych oznaczeń dokonywano we krwi pobranej bezpośrednio z żyły po 2 godzinach. z wyjątkiem zawartości Hb, którą oznaczano po 3 min. od pobrania oraz we krwi pobranej do fiolek po 2 i 24 godzinach. Krew do badań po 24 godzinach przechowywano w temp. +4°C. Próbkę krwi z fiolek przed pobraniem do poszczególnych oznaczeń dokładnie mieszało przez około 1 minutę.

Zawartość Hb oznaczano metodą Sahli, a w przypadku krwi uniekrzepliwianej — metodą Sahli i kolorymetryczną wg Drabkina w modyfikacji Greena i Teala (1). Liczbę krwinek czerwonych obliczano ogólnie stosowaną metodą w komorze Thoma-Neu, a w próbkach krwi z fiolek — metodą komorową i kolorymetryczną, używając do zawieszania krwinek płynu Govera w modyfikacji Pawińskiego (4). Liczbę krwinek białych i ich skład procentowy oznaczano ogólnie stosowanymi metodami. Liczbę hematokrytową badano we krwi pobranej bezpośrednio z żyły jak i we krwi z fiolek metodą mikrohematokrytu Hedina z użyciem heparynizowanych kapilar (6), przy czym krew wirowana przez 5 minut przy 6000 obr/min.

### Wyniki badań

Nie stwierdzono istotnych różnic w zawartości hemoglobiny u koni i krów oznaczanej metodą Sahli we krwi świeżej jak i we krwi uniekrzepliwianej po 2 i 24 godzinach. Różnica w poszczególnych badaniach wynosiła do 0,5 g% u koni, a 0,8 g% u krów. W wynikach z oznaczeń metodą kolorymetryczną nie stwierdzono różnic zarówno u koni jak i krów. Wyniki w liczbach przeciętnych podano w tab. 1.

Tab. 1. Przeciętna zawartość Hb w g%

| Rodzaj badanej próbki krwi    | K o n i e  |          |                  |          | K r o w y  |          |                  |          |
|-------------------------------|------------|----------|------------------|----------|------------|----------|------------------|----------|
|                               | met. Sahli |          | met. kolorymetr. |          | met. Sahli |          | met. kolorymetr. |          |
|                               | 2 godz.    | 24 godz. | 2 godz.          | 24 godz. | 2 godz.    | 24 godz. | 2 godz.          | 24 godz. |
| Krew świeża                   | 12,6       | —        | —                | —        | 11,8       | —        | —                | —        |
| Krew z wersenianem dwusodowym | 12,1       | 12,4     | 13,5             | 13,5     | 11,6       | 11,9     | 11,6             | 11,5     |
| Krew z heparyną               | 12,3       | 12,6     | 13,5             | 13,5     | 11,5       | 11,1     | 11,6             | 11,6     |
| Krew z cytrynianem sodowym    | 12,5       | 12,6     | 13,5             | 13,4     | 11,3       | 11,0     | 11,6             | 11,6     |

Oznaczenia liczby krwinek czerwonych metodą rutynową w komorze i kolorymetryczną u koni i krów po 2 i 24 godzinach we wszystkich próbkach pobranej krwi wykazały różnice zasadniczo mieszczące się w granicach dopuszczalnego błędu lub nieco go przekraczały, z tym, że mniejsze różnice otrzymano stosując metodę kolorymetryczną niż komorową. U koni maksymalna różnica w oznaczeniach po 2 godz. pomiędzy krwią świeżą a uniekrzepliwianą wynosiła 535 tys. (krew heparynizowana), a po 24 godzinach do 681 tys. krwinek (krew z wersenianem dwusodowym). Natomiast największa różnica pomiędzy oznaczeniami metodą kolorymetryczną po 2 i 24 godzinach z krwi uniekrzepliwianej wynosiła 122 tys. Względnie wysoki błąd pomiędzy oznaczeniami we krwi koni tłumaczyć można szybkim opadaniem krwinek, wobec czego należy szczególną uwagę zwracać na bardzo dokładne mieszanie krwi przed pobraniem z fiolki.

Porównując te same wyniki otrzymane w badaniu krwi u krów różnice były jeszcze mniejsze, mianowicie: pomiędzy krwią świeżą a uniekrzepliwioną po 2 godzinach przeciętna różnica wynosiła 95 tys. w metodzie komorowej, a w metodzie kolorymetrycznej — 61 tys. krwinek czerwonych. Pomiedzy badaniem po 2 i 24 godzinach przeciętna najwyższa różnica dla metody komorowej wynosiła 73 tys., a dla metody kolorymetrycznej — 79 tys. Nie stwierdzono wyraźnych różnic w wynikach oznaczeń liczby krwinek czerwonych pomiędzy próbkami krwi z różnymi antykoagulantami. Zestawienie wyników przeciętnych podaje tab. 2.

Większe różnice w wynikach otrzymano w oznaczaniu liczby krwinek białych u koni i krów po 2 i 24 godzinach jak i pomiędzy próbkami pobieranymi na różne środki zapobiegające krzepnięciu. We wszystkich oznaczeniach po 2 godzinach różnice mieszczą się w granicach przyjętego błędu, największą różnicę otrzymano pomiędzy krwią świeżą a heparynizowaną, wy-

noszącą u koni 147, a u krów 161 leukocytów w liczbach przeciętnych. Natomiast po 24 godzinach różnica ta wynosiła odpowiednio u koni 1 200, a u krów 2 860. We wszystkich próbkach krwi badanych po 24 godzinach otrzymano znaczne obniżenie liczby krwinek białych, najmniejsze zaś różnice stwierdzono we krwi wersenianowej, największe — we krwi heparynizowanej. Otrzymane wyniki w liczbach przeciętnych przedstawia tab. 3.

Tab. 3. Przeciętna liczba krwinek białych w 1 mm<sup>3</sup> krwi w tysiącach

| Rodzaj badanej próbki krwi    | k o n i e |          | k r o w y |          |
|-------------------------------|-----------|----------|-----------|----------|
|                               | 2 godz.   | 24 godz. | 2 godz.   | 24 godz. |
| Krew świeża                   | 8,363     | —        | 7,324     | —        |
| Krew z wersenianem dwusodowym | 8,364     | 7,032    | 7,228     | 6,132    |
| Krew z heparyną               | 8,216     | 6,118    | 7,163     | 5,238    |
| Krew z cytrynianem sodowym    | 8,309     | 6,809    | 7,240     | 5,930    |

W obrazie białokrwinkowym wykonanym z krwi świeżej i krwi pobranej na poszczególne antykoagulanty nie stwierdzono zasadniczych różnic po 2 godzinach, natomiast po 24 godz. w obrazie leukocytarnym otrzymano nieznaczny wzrost odsetka limfocytów kosztem obniżenia odsetka granulocytów. U koni większą różnicę (8%) stwierdzono we krwi heparynizowanej. U krów we wszystkich próbkach otrzymano wzrost limfocytów o 10—15% w stosunku do obrazu we krwi świeżej (tab. 4).

W oznaczaniu liczby hematokrytowej nie zauważono różnic pomiędzy badaniem krwi świeżej i uniekrzepiowanej tak po 2 jak i po 24 godzinach. Wyniki w liczbach przeciętnych podaje tab. 5.

#### Omówienie wyników

Zgodnie z ogólnie przyjętą zasadą w badaniach morfologicznych krwi oznaczanie hemogramu winno być dokonane w możliwie naj-

Tab. 2. Przeciętna liczba krwinek czerwonych w 1 mm<sup>3</sup> krwi w milionach

| Rodzaj badanej próbki krwi    | K o n i e     |          |                  |          | K r o w y     |          |                  |          |
|-------------------------------|---------------|----------|------------------|----------|---------------|----------|------------------|----------|
|                               | met. komorowa |          | met. kolorymetr. |          | met. komorowa |          | met. kolorymetr. |          |
|                               | 2 godz.       | 24 godz. | 2 godz.          | 24 godz. | 2 godz.       | 24 godz. | 2 godz.          | 24 godz. |
| Krew świeża                   | 7,856         | —        | —                | —        | 6,423         | —        | —                | —        |
| Krew z wersenianem dwusodowym | 7,394         | 7,175    | 7,450            | 7,328    | 6,328         | 6,312    | 6,521            | 6,513    |
| Krew z heparyną               | 7,321         | 7,250    | 7,432            | 7,416    | 6,532         | 6,428    | 6,594            | 6,501    |
| Krew z cytrynianem sodowym    | 7,610         | 7,504    | 7,432            | 7,420    | 6,584         | 6,526    | 6,582            | 6,580    |



Tab. 4. Przeciętny skład procentowy krwinek białych

| Rodzaj badanej próbki krwi    | k o n i e |   |    |    |   |          |   |    |    |   | k r o w y |   |    |    |   |          |   |    |    |   |
|-------------------------------|-----------|---|----|----|---|----------|---|----|----|---|-----------|---|----|----|---|----------|---|----|----|---|
|                               | 2 godz.   |   |    |    |   | 24 godz. |   |    |    |   | 2 godz.   |   |    |    |   | 24 godz. |   |    |    |   |
|                               | K         | P | S  | L  | M | K        | P | S  | L  | M | K         | P | S  | L  | M | K        | P | S  | L  | M |
| Krew świeża                   | 4         | 6 | 54 | 32 | 4 | —        | — | —  | —  | — | 5         | 3 | 40 | 44 | 8 | —        | — | —  | —  | — |
| Krew z wersenianem dwusodowym | 2         | 5 | 57 | 32 | 4 | 3        | 5 | 50 | 38 | 4 | 4         | 5 | 35 | 48 | 8 | 3        | 4 | 30 | 55 | 8 |
| Krew z heparyną               | 3         | 5 | 56 | 31 | 5 | 3        | 4 | 49 | 40 | 4 | 5         | 5 | 41 | 42 | 7 | 4        | 3 | 30 | 54 | 8 |
| Krew z cytrynianem sodowym    | 3         | 5 | 58 | 30 | 4 | 3        | 5 | 51 | 37 | 4 | 5         | 4 | 31 | 48 | 7 | 3        | 3 | 33 | 54 | 7 |

krótszym czasie od pobrania krwi. W praktyce terenowej zachodzi nieraz konieczność przechowania próbek krwi nawet do 12 i więcej godzin. Badania takie przeprowadzano we krwi szczawianowej i cytrynianowej i pomimo otrzymanych różnic, wyniki uznano za możliwe do wykorzystania w badaniach klinicznych (3). Na podstawie własnych badań można uznać możliwość otrzymania miarodajnych wyników hemogramu we krwi uniekrzepliwionej, przechowywanej jednak nie dłużej niż 24 godziny.

Tab. 5. Przeciętna liczba hematokrytowa w %

| Rodzaj badanej próbki krwi    | k o n i e |          | k r o w y |          |
|-------------------------------|-----------|----------|-----------|----------|
|                               | 2 godz.   | 24 godz. | 2 godz.   | 24 godz. |
| Krew świeża                   | 35,2      | —        | 45,6      | —        |
| Krew z wersenianem dwusodowym | 35,3      | 35,0     | 46,0      | 45,8     |
| Krew z heparyną               | 35,3      | 34,5     | 45,1      | 45,0     |
| Krew z cytrynianem sodowym    | 35,5      | 34,8     | 45,8      | 45,2     |

Oznaczanie zawartości Hb, liczby krwinek czerwonych i liczby hematokrytowej dały wyniki ogólnie mieszczące się w granicach dopuszczalnego błędu przy użyciu wszystkich trzech wymienionych środków zapobiegających krzepnięciu. Wykonane badania wykazują też mniejsze różnice otrzymane w oznaczeniach metodą kolorymetryczną, tak zawartości Hb jak i liczby krwinek czerwonych, niż w oznaczeniach metodą rutynową. Największe zmiany ilościowe otrzymano w liczbie i obrazie leukocytów. We krwi uniekrzepliwionej, przechowywanej przez 24 godziny w temp. +4°C z wersenianem dwusodowym, heparyną i cytrynianem sodowym stwierdzono spadek liczby krwinek białych przekraczający granice dopuszczalnego błędu. Największe różnice otrzymano we krwi heparynizowanej prowadzące do znacznego obniżenia leukocytów w 1 mm<sup>3</sup> krwi oraz do zmian w składzie odsetkowym krwinek białych, polegających głównie na obniżeniu odsetka limfocytów. Powyższe wyniki potwierdzają badania Kowalczyńskiego i Doroszewskiego (2) przeprowadzone u ludzi. Autorzy ci sugerują, że pod wpływem heparyny następuje wzrost lepkości zawiesiny komórek limfoidalnych oraz zmiany wewnątrzkomórkowe prowadzące początkowo do powiększenia objętości komórki, a następnie do szybkiego jej rozpadu. Według Tolle i Ja-

hanke (5) oraz Grundboeck (6) w badaniach morfologicznych krwi w kierunku rozpoznania zmian białaczkowych u bydła, zastosowanie wersenianu dwusodowego z dodatkiem formaliny pozwala na wykonanie rozmazów i prawidłowe ich odczytanie po 24 i więcej godzinach.

W badaniach własnych otrzymano stosunkowo najmniejsze różnice w leukogramie we krwi przechowywanej z wersenianem dwusodowym. W badaniach pomocniczych oznaczanie leukogramu jest często w praktyce weterynaryjnej ważnym wskaźnikiem dla postępowania lekarskiego, wydaje się więc, że wyniki otrzymane z krwi wersenianowej przechowywanej zbyt długo (do 24 godzin) mogą być przyjęte z konieczności jedynie jako orientacyjne.

### Wnioski

1. Badania morfologiczne krwi winny być przeprowadzane w możliwie krótkim czasie od pobrania krwi, nie dłużej niż około 24 godzin.
2. Najmniejszy błąd w wynikach hemogramu otrzymuje się przy uniekrzepliwianiu krwi wersenianem dwusodowym, największe różnice natomiast we krwi heparynizowanej.
3. W praktyce terenowej dużym ułatwieniem w badaniach morfologicznych jest pobieranie krwi do fiolek po penicylinie z użyciem środka zapobiegającego krzepnięciu oraz zastosowanie metody kolorymetrycznej, która daje wyniki dokładniejsze i ułatwia przeprowadzenie większej liczby badań.

### Piśmiennictwo

1. Green P., Teal C. E.: *Americ. J. Clin. Path.*, 32, 216, 1959.
2. Kowalczyńska H., Doroszewski J.: *Diagnostyka Laboratoryjna*, 1, 29, 1968.
3. Markiewicz Z.: *Medycyna Wet.*, 8, 484, 1957.
4. Pawiński E.: *Wiadomości Lekarskie*, 10, 849, 1965.
5. Tolle A., Jahanke H. D.: *Zentbl. Vet. Med.*, 3, 22, 1965.
6. Wilczyńska-Ciemieja K., Grundboeck M.: *Medycyna Wet.*, 13, 1969.

Adres autora: lek. wet. Elżbieta Kurska, Olsztyn-Kortowo, Zakład Diagnostyki Laboratoryjnej, WSR.

Курска Э. — Пригодность разных гематологических методов для ветеринарной практики.

Провели сравнительное морфологическое исследование периферической крови коров и лошадей в разные промежутки времени после взятия крови применяя разные антикоагулянты (версенат натрия, гепарин, цитрат натрия). Одновременно определяли обыкновенными и колориметрическими методами содержание гемоглобина и количества эритроцитов.

Установили, что параметры содержания гемоглобина, количества эритроцитов и гематоритового числа остались в границах ошибки опыта, независи-

мо от применяемого антикоагулянта. Колориметрическими методами получили менее высокие разницы чем при рутинных методах. В сохраненной 24 часа крови с коагулянтами установили отклонение в количестве белых кровяных шариков. В крови с гепарином наблюдали отчетливое понижение количества лейкоцитов в 1 мм<sup>3</sup> крови и уменьшение процента лимфоцитов. Автор приходит к выводу что гемограм надо готовить в возможно короткое время после взятия крови и что практическим облегчением работы является кровопускание в пенициллиновые флаконы с версенадом натрия а также исследование содержания гемоглобина и количества эритроцитов колориметрическим методом.

Kurska E. — **The usefulness of different haematological methods in veterinary practice.**

There were carried out some comparative morphological investigations of the peripheral blood of horses and cows by means of various anti-coagulative compounds (disodium versenate, heparin and sodium

citrate) in different time after its collection. Simultaneously the results of determinations of the Hb content and the number of erythrocytes were compared by means of the methods commonly used and with colorimetric ones. The estimation of the Hb content, the number of erythrocytes and hematocrite number after 2 and 24 hours resulted in data which fluctuated within error capacities; they were independent on the used anti-coagulative compounds. The colorimetric methods gave better results than those routine methods. Deviations in the results were found as to the number of leukocytes in the uncagulated blood kept for 24 hours; in the blood with heparin added it was noticed the considerable decrease of leukocytes in 1 mm<sup>3</sup> and lymphocytes in the blood picture. It is concluded that an estimation of haemogram would be done in a possible short time after collection of blood. The collection of blood samples into penicillin ampules with disodium versenate and application of colorimetric methods to determination of Hb contents and the number of erythrocytes is the facilitation of value.

JULIAN PIOTR KLUCZEK, TADEUSZ ŁOSIŃSKI

## Zachowanie się transaminaz (GOT i GPT) i magnezu w surowicy krwi stada owiec w przebiegu choroby o charakterze enterotoksemii

Zakład Weterynarii Katedry Zoohigieny WSR w Poznaniu  
Kierownik: prof. dr A. CHWOJNOWSKI

Zakład Higieny Weterynaryjnej w Poznaniu  
Kierownik: dr T. ŁOSIŃSKI

Zewnętrzne czynniki środowiska, a szczególnie zjawiska atmosferyczne, wywierają obok żywienia i pielęgnacji istotny wpływ na stan psychiczny i zdrowie zwierząt. Zarówno poszczególne czynniki jak i ich suma mogą wykazywać działanie dodatnie i niekorzystne dla zwierząt. W tym drugim przypadku prowadzą one łatwo do zachwiania wewnętrznej równowagi fizjologicznej organizmu. Zaburzenie homeostazy mają charakter złożony i mogą ujawniać się w różny sposób, wywołując również zmiany ilościowe i jakościowe w składzie biochemicznym surowicy krwi. Zakłócenie wewnętrznej równowagi ustroju może ułatwiać różnym drobnoustrojom przełamanie naturalnej bariery obronnej i prowadzić do swojego procesu zakaźnego. Istotną w nim rolę mogą odgrywać wtedy również drobnoustroje względnie chorobotwórcze.

W patogeniezie zakażeń *Cl. perfringens* ważną rolę odgrywają u zwierząt, zwłaszcza starszych, czynniki wewnętrzne i zewnętrzne organizmu, ułatwiające rozwój i toksynotwórczość tych drobnoustrojów. Zakażenia, jak podają Bullen (7) i Griner (19), rozwijają się łatwo u sztuk dobrze odżywionych i dotyczą przeważnie zwierząt o dobrych warunkach bytowania i utrzymania, w których jednak żywienie opiera się na paszach bogatych przede wszystkim w białko. Dobra kondycja zwierząt stwarza wewnętrzną dyspozycję organizmu, która przy zsynchronizowanym oddziaływaniu wysokobiałkowego, uboższego w pasze słomiano-włókniste żywienia z niekorzystnymi warunkami meteorologicznymi prowadzić mo-

że do wybuchu choroby. Nagłe oziębienie ustroju wywołuje u zwierząt ostrą atonię przewodu pokarmowego, która ułatwia rozmnażanie się drobnoustrojów tej grupy.

Podczas gdy u zwierząt, zwłaszcza owiec, zakażenia *Cl. perfringens* typem B, C i D są ogólnie uznawane jako możliwe, to ewentualne znaczenie epizootologiczne typu A uważane jest za wątpliwe. Jednak Cottureau (15), Morailon, Yalcin (29) i Prevot (32) oraz inni badacze sygnalizują w doniesieniach z lat ostatnich coraz liczniejsze pojawianie się u różnych gatunków zwierząt bez względu na wiek enzootii o charakterze gastro-enterotoksemicznym, wywoływanych przez *Cl. perfringens* typ A. Również w piśmiennictwie krajowym Cygan i Wawrzekiewiczowa (16) zwracają uwagę na rolę tego typu laseczek w toksykoinfekcjach zwierzęcych. Wzrost tego typu zakażeń Prevot i wsp. (33) oraz Katitch (23) wiąże z rozpowszechnieniem się skarmiania mączek zwierzęcych, granulowanych pasz przemysłowych, sproszkowanego mleka, mączek z lucerny lub jęczmienia zakażonych tymi drobnoustrojami.

Ze względu na liczne i niejasne aspekty patogenyzy zakażeń wywołanych przez *Cl. perfringens*, postawiono w przebiegu enzootii o charakterze enterotoksemii w stadzie owiec w gospodarstwie Ł. oprócz rutynowych badań mikrobiologicznych, przeprowadzić dodatkowe badanie hematologiczne wybranej losowo grupy podejrzanych zwierząt. Badano również surowice na aktywność transaminaz i na zawartość elektrolitów.