

porcelet depuis le 4-ème jusqu'au 21-ème jour de sa vie 15 mg journellement de ferrum, et à partir du 21-ème jour jusqu'au 31-ème jour — 30 mg de ferrum. Le II groupe recevait $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, le III. groupe $\text{Fe}(\text{SO}_4)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$, le IV. groupe — $\text{Fe}(\text{OH})_3$ et le groupe V $\text{Fe}(\text{OH})_3$.

On adopta comme critère de l'assimilation des combinaisons de ferrum: le niveau d'hémoglobine, le nombre d'érythrocytes dans le sang, l'accroissement du poids journalier dans les différentes périodes de la vie des porcelets, ainsi que leur poids au moment du commencement de l'expérience et le jour de sa terminaison.

Les conclusions tirées de l'expérience sont les suivantes:

1) Les cochonnets de lait doivent obtenir du ferrum depuis les premiers jours de leur vie. Les porcelets qui ne reçoivent pas de ferrum démontrent un niveau d'hémoglobine et un accroissement du poids journalier inférieurs.

2) Les hydroxydes de fer sont moins efficaces que les sulfates ferriques et ferreux ($\text{Fe}(\text{SO})_4$ et FeSO_4).

Kotliński J., Poznański W., Skrzetuski L. — **Akkommodation verschiedener Eisenverbindungen durch Saugferkel.**

Die Untersuchungen betreffen 40 Saugferkel aus 4 Würfen zu je 10 Tiere. Im Bereich einzelner Würfe wurden die Ferkel beliebig in 5 Gruppen geteilt. Der Experiment hielt vom vierten Lebenstag der Ferkel bis zu ihrer Absetzung am 56. Tage an. Die Kontrollferkel bekamen keinen Eisenzusatz. Bei übrigen Gruppen wurde jedem Ferkel vom 4—21 Tage — 15 mg, vom 21—31 je 30 mg Eisen verabreicht und zwar in der zweiten Gruppe $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, in der dritten $\text{Fe}(\text{SO}_4)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$, in der vierten $\text{Fe}(\text{OH})_3$ und in der fünften Gruppe $\text{Fe}(\text{OH})_3$. Als Akkommodationskriterium der Eisenverbindungen wurde Hb Niveau, Erythrocytenzahl, tägliche Gewichtszunahmen in verschiedenen Lebensperiode sowie Lebendgewicht zu Beginn und Abschluss der Versuche angenommen. Die Experimente brachten folgendes: In der Säugezeit der Ferkel soll Eisen und zwar von frühesten Lebenstagen an verabreicht werden. Bei Tieren, bei welchen man vom Zusatz dieses Elements Abstand nimmt, tritt ein niedriges Hb Niveau sowie schlechterer täglicher Gewichtszuwachs auf. Eisenoxyhydrate wirken schwächer als Ferrisulfate und Ferrisulfite.

STANISŁAW WADOWSKI

Zagadnienia grup krwi u koni

Z Katedry Szczegółowej Hodowli Zwierząt WSR w Olsztynie

Kierownik: doc. WIESŁAW KRAUTFORST

Zywiolowy rozwój nauk biologicznych w wieku XX przyniósł m. in. odkrycie indywidualnych cech ludzi i zwierząt. Tkanki i płyny ustroju posiadają właściwości indywidualne, a fizjologiczna równowaga organizmu jest zależna od jego równowagi fizyko-chemicznej.

Najważniejszym płynem ustroju jest niewątpliwie krew. Już w 1667 r. lekarz nadworny Ludwika XIV, *Jean Baptiste Denis*, podjął próby leczenia ludzi przetaczaniem krwi jagnięcia; obserwował jednak częste przypadki śmierci przy powtórnym przetaczaniu. Prawie dwa wieki później położnik angielski *James Blundell* (1818), powrócił do hemoterapii, która mimo częstych komplikacji, przyjęła się szeroko i była stosowana w czasie wojny austriacko-pruskiej, w czasie walk o niepodległość Stanów Zjednoczonych i w kampanii rosyjsko-tureckiej (cyt. wg 4). Prace *Milne-Edwardsa* (1823), *Prevosta i Dumasa* (1825), a przede wszystkim *Landois* (1875) wykazały niezgodność krwi różnych gatunków zwierząt. *J. Bordet* (1875) stwierdził, że surowice jednych zwierząt mają zdolność zlepiania krwinek innych zwierząt, tworząc w ten sposób podstawy współczesnej serologii (cyt. wg 1). Dopiero jednak w 1900 r. *Landsteiner* odkrył swoistość immunologiczną krwi ludzi i zwierząt. Grono uczonych, zainteresowanych tym problemem, szybko rosło i nie sposób ich wszystkich wymienić. W 1910 r. *Dungern i Hirschfeld* stwierdzili dziedziczenie grup krwi według praw Mendla i ustalili nomenklaturę grupową. Problem grup krwi interesuje obecnie antropologów, socjologów, genetyków, hodowców, lekarzy weterynarii i medycyny.

Znajomość grup krwi jest wykorzystywana w praktyce, jak np.:

- 1) rozstrzyganie w niektórych przypadkach spornego ojcostwa lub macierzyństwa,
- 2) identyfikowanie poszczególnych osobników,
- 3) rozpoznawanie bliźniąt jednojajowych (monozygotycznych),
- 4) wczesne określanie potencjalnej niepłodności samicy, pochodzących z dwupłciowych par bliźniaczych,

5) zapobieganie konfliktom serologicznym między matką i płodem,

6) przetaczanie krwi w celach leczniczych,

7) studiowanie ewolucji gatunków świata zwierząt.

Bodźcem, który spowodował wczesne rozpoczęcie badań nad grupami krwi koniowatych, było występowanie choroby hemolitycznej źrebiąt i mułów, szczególnie częste w hodowlach zarodowych. W jednej z prac (21) przedstawiłem krótki przegląd badań tego zagadnienia — obecnie pomijam omówienie piśmiennictwa na temat choroby hemolitycznej koni.

Podstawowym początkowo problemem było ustalenie, czy można u koni stwierdzić antygeny krwinkowe i odpowiadające im przeciwciała, podobnie jak u ludzi. Już w 1902 r. *Panisset i Verge*, a także *Klein*, stwierdzili obecność izoaglutynin u koni. Badania te jednak natrafiły na trudności, ponieważ miano izoaglutynin naturalnych u koni jest bardzo niskie (cyt. wg 11).

Dujarric de la Riviere i Kossovitch (1927) w badaniu 105 koni wydzielili 4 grupy krwi na podstawie obecności lub braku 2 antygenów: A i B (1). Od tej pory wielu autorów starało się sklasyfikować konie według tego systemu, ale procent reakcji wątpliwych był bardzo wysoki (cyt. wg 11).

W 1932 r. *Schiff i Sasaki* stwierdzili, że substancje grupowe krwi u ludzi mogą być obecne w płynach ustrojowych. Na tej podstawie autorzy ci podzielili ludzi na wydzielaczy (secretor — S), posiadających cechy grupowe w płynach ustroju i na niewydzielaczy (nonsecretor — S), nie posiadających tych substancji w płynach ustrojowych (cyt. wg 7). W wyniku tej obserwacji *Friedenreich i Thyssen* stwierdzili w ślinie 52 koni substancje grupowe A i B krwi człowieka i podzieliли te konie na grupy A, B, O i AB — podczas gdy badanie krwinek koni nie dawało żadnych rezultatów.

Lehnert (8) pierwszy w 1939 r. zastosował w badaniu krwi koni aglutynacyjne i hemolityczne surowice odpornościowe, tj. surowice, otrzymane w wyniku uodporniania jednego konia krwinkami drugiego. Surowice te posiadały znacznie wyższe miano, niż stosowane dotychczas surowice normalne. *Lehnert* uważał,

że w krwinkach koni występują 2 antygeny główne A i B, a w surowicach odpowiadające im izoaglutyniny anty-A i anty-B. Antygen A podzielił na 6 podgrup, antygen B na 4. Ponadto, stosując hemolizę, Lehnert wyróżnił lizynogen o 3 podgrupach, antygen X o bliżej nie określonym stosunku do antygenów A i B, specyficzny gatunkowo antygen L i antygen reesywny O.

Porównaniem cech krwi ludzi i zwierząt zajmowali się *Eyquem* i *Podliachouk*, wykazując obecność antygenów J, R i A w krwi ludzi i niektórych zwierząt, przy czym u koni antygenów tych nie stwierdzono (2).

Chary (1950) próbował klasyfikować konie w oparciu o 2 antygeny główne, A i B i 14 wtórnych. *Balakrishnan* (1953), cytowany przez *Franksa*, przygotował surowicę odpornościową, ale nie oznaczył przeciwciał, zawartych w tej surowicy. *Matsumoto* i *Wanate* (1953) wydzielili z 4 surowic odpornościowych przeciwciała dla 9 różnych antygenów, z uwagi jednak na ówczesny brak techniki konserwowania surowic nie mogły one być użyte do badań porównawczych (cyt. wg 11). Od r. 1950 uczeni francuscy przystąpili do szerszych badań nad grupami krwi u koni. Pierwszym z nich był *A. Eyquem*, który rozpoczął swoje badania nad końmi, używanymi do produkcji surowic i szczepionek. Następnie zajęła się tym zagadnieniem *Podliachouk*, która podjęła zbadanie surowic 230 koni. Ponieważ pierwsze badania przy stosowaniu surowic normalnych, a następnie surowic Lehnerta, nie przyniosły spodziewanych wyników, Francuzi, inspirowani badaniami krwi mułów z okazji badań nad chorobą hemolityczną — wprowadzili do badań nad grupami krwi koni surowice mułów, a następnie surowice osłów i koni, absorbowane krwinkami mułów, osłów i koni. Uzyskano w ten sposób surowice monowalentne, zawierające aglutyniny, skierowane przeciwko jednemu antygenowi krwinkowemu. Metoda ta stała się metodą wzorcową do badania krwi innych gatunków zwierząt i znalazła szerokie zastosowanie, szczególnie przy badaniu grup krwi bydła. *Podliachouk* stwierdziła, że u 15—30% koni występują izoaglutyniny naturalne, pojedynczo, bądź w sprzężeniu z innymi. Miano ich jest najczęściej stosunkowo słabe (1:4 do 1:16). Mogą być przechowywane przez kilka lat w stanie zamrożenia (—20°) bądź też liofilizowane. Przy badaniu około 2000 koniowatych *Podliachouk* wydzieliła 11 antygenów krwinkowych koni i 1 osła, oznaczając je literami od A do L.

W 1958 r. *Sirbu* i *Popovici*, badając 986 koni, zidentyfikowali 2 antygeny krwinkowe A i B, a *Frank*s wykazał w surowicach klaczy, które poroniły źrebięta dotknięte chorobą hemolityczną i w surowicach koni uodpornianych krwią innych koni, przeciwciała dla 7 różnych antygenów krwinkowych (cyt. wg 13).

Podliachouk (1960) przeprowadziła badania porównawcze surowic własnych oraz wyprodukowanych w Polsce przez *Kownackiego*, *Szeniauską*, *Wróblewskie-go* i *Tomaszewską*, w Szwecji przez *Lehnerta*, w Rumunii przez *Sirbu* i w Anglii przez *Franksa*. Pozwoliło to na ujednolicenie nomenklatury antygenów krwinkowych koni (13).

Na zjeździe w Karlovych Varach *Sirbu*, przedstawiając badania nad grupami krwi koni w Rumunii, ujawnił uzyskanie 6 izoaglutynin naturalnych (15).

Podliachouk i *Hesseholt* zajęli się poszukiwaniem heteroaglutynin odpowiadających niektórym cechom krwinek koni, badając surowice 71 sztuk bydła, 10 owiec, 22 kóz, 16 świń, 20 psów, 18 kotów, 13 kaczek, 20 kur, 5 indyków, 15 królików, 20 szczurów i 7 ryb. Najmniej heteroaglutynin wykazali we krwi ryb i kotów, najwięcej w krwi świń i kóz. W surowicy szczu-ra heteroaglutynin nie stwierdzono.

Jak podaje *Schmid*, w Stanach Zjednoczonych *Stormont* wyróżnił w krwi konia 19 antygenów krwinkowych. Badania *Stormonta* są nadal w toku (17). *Hirschfeld* i *Przesmycki*, pierwsi w Polsce zwrócili uwagę na zagadnienie grup krwi u koni i przeprowadzili na ten temat badania w 1921 r. Posługując się aglutynacją zidentyfikowali u koni 3 grupy krwi, A, B i O (6).

Pierwsze, poważniejsze badania nad grupami krwi u zwierząt w Polsce rozpoczął *Spryszak*, ogłaszając w 1955 r. swoją pracę pt. „Cechy krwi u bydła w Polsce według izoaglutynin w surowicach normalnych” (18). W Zakładzie Hodowli Doświadczalnej Zwierząt PAN powstała pod jego kierownictwem Pracownia Grup Kwi Zwierząt, skupiająca grono badaczy, zajmujących się tym zagadnieniem i szkoląca pracowników z innych ośrodków.

Badania nad grupami krwi u koni rozpoczęli *Kownacki* i *Szeniauska*, uzyskując 5 surowic jednorodnościowych oraz *Wróblewski* z *Tomaszewską* — 3 surowice. Surowice te identyfikowały 5 antygenów krwinkowych (cyt. wg 14).

Odkrycie grup krwi, różnice w częstości ich występowania u różnych ras i narodów, było wykorzystane przez sero-antropologów w próbach wyjaśnienia problemu pochodzenia różnych ras ludzkich i śledzenia wędrówek grup etnicznych. W czasie pierwszej wojny światowej *Hirschfeld* z żoną (5) stwierdzili różnice w częstości występowania cech krwi u różnych ras i narodów, skupionych na froncie macedońskim.

Badania dotyczące koni są dopiero rozpoczęte. *Lehnert*, badając częstość występowania antygenów u koni, zauważył, że u koni zimnokrwistych częściej występuje antygen krwinkowy A (68,4%) u szlachetnych koni półkwi antygen B (69,2%). Różnice w występowaniu antygenów krwinkowych u poszczególnych ras koniowatych potwierdzają badania *Podliachouk* (11). Szczególnie wyraźnie zaznacza się to u osłów. *Podliachouk* ustaliła, że wśród osłów czystej rasy katalońskiej przeważa typ O/O, w rasie Poiton B/B, u osłów pirenejskich typ B/O. W Polsce *Woyciechowska* i *Lille-Szyszkowicz* (22), zajmując się zasadniczo problemem ronięcia klaczy, jako następstwem konfliktu serologicznego między matką i płodem, stwierdziły różnice w występowaniu antygenów krwinkowych u różnych ras i typów koni w 6 stadninach i 3 Rejonowych Zakładach Doświadczalnych. Następnie w 1962 r. *Podliachouk*, *Zwoliński* i *Kaczmarek* (14) zbadali krew 560 koni w Polsce, należących do rasy pełnej krwi angielskiej, czystej krwi arabskiej, ardeńskiej, koni poznańskich i koników. Autorzy określili częstość antygenów krwinkowych u poszczególnych ras i określili fenotypy w obrębie każdej rasy.

Analiza cech krwinkowych osierów, krytych nimi klaczy i ich przychowku pozwoliła *Podliachouk* określić ogień hetero- i homozygotyczne pod względem występowania tych cech (cyt. wg 17).

Nie mniej ważne znaczenie ma nauka o grupach krwi i dla praktyki. Jak podaje *Gasparska* (3), *Briles*, *Johnson* i *Garber* stwierdzili wyraźnie współzależność pomiędzy niektórymi grupami krwi kur, a ich cechami użytkowymi. *Rendel* (16) opisuje podobne obserwacje u bydła.

Pracując nad grupami krwi koni w Rumunii, *Lunka*, *Sirbu* i *Grjunberg* zauważyli, że w grupie mało płodnych klaczy, które często roniły, rodziły martwe lub słabe źrebięta, występuje antygen krwinkowy E i aglutynina b. *Szabuniewicz* (19) wskazuje na możliwość stosowania przetaczania krwi w praktyce weterynaryjnej, zalecając ten zabieg przy skrwawieniach pooperacyjnych, zatruciach CO i jadem pszczelim, wybrocznic i mięśniochwacie u koni, przy rekonwalescencji po chorobach zakaźnych, po ostrym przemęczeniu koni po konkursach i wyścigach oraz przy tęźcu i anablamozie. Opisuje szereg przypadków własnych, w których przetaczanie krwi u koni doprowadziło do wyleczenia. Przy dzisiejszym stanie wiedzy o grupach krwi konieczne jest przed przetaczaniem, tak jak u ludzi, sprawdzenie zgodności krwi dawcy i biorcy. Jak podaje *Schmid* (17) *Gillman* stwierdził częste występowanie szoku u koni przy wstrzykiwaniu krwi, nawet pod osłoną adrenaliniową.

Jak się wydaje, badania nad grupami krwi u koni w Polsce zostały obecnie prawie zupełnie zaniedbane. Wszyscy, którzy się tym zagadnieniem dotychczas zajmowali, zwrócili uwagę na inne problemy. Obecnie

badaniami nad grupami krwi koni zajmują się Zwoliński i Kaczmarek w Poznaniu w Wyższej Szkole Rolniczej. Pewne próby rozpoczęte są w Olsztynie. Wydaje się, że to ważne dla nowoczesnej hodowli koni zagadnienie nie może być w problematyce naukowej pominięte. Przede wszystkim należy dążyć do wyprodukowania w kraju możliwie dużej ilości surowic jedno-przeciwciastowych, które będzie można wykorzystywać w celu:

1) identyfikacji pochodzenia źrebiąt w wypadkach wątpliwych,

2) badania współzależności między grupami krwi a cechami użytkowymi koni, jak dzielność, płodność itp.

3) zapobieganie ronieniu i jałowości klaczy na tle konfliktu serologicznego między matką i płodem.

Piśmiennictwo

1. Dujarric de la Riviere et Eyquem A.: Les groupes sanguins chez les animaux. Paris. 1953.
2. Eyquem A. et Podliachouk Luba: Annales de l'Institut Pasteur. 4, 419—426, 1956.
3. Gasparska J.: Roczniki Nauk Roln. 78-b-4, 577—600, 1962.
4. Hausman A.: Konserwowanie i przetwarzanie krwi. Warszawa, 1954.
5. Hirszfeld L.: Indywidualizm krwi. Grupy krwi. Warszawa, 1958.
6. Hirszfeld L., Przesmycki F.: Przegląd Epidemiologiczny, 1, 577, 1921.
7. Kelus A.: Układ Grupowy ABO. Grupy Kwi. 1958.
8. Lehnert E.: Ein Beitrag zur Kenntnis der Blut-

- typen des Pferdes mit Hilfe arteigener hochwertiger gruppenspezifischer Isoimmunsera. Uppsala. 1939.
9. Lille-Szyszkowicz I., Woyciechowska St.: Roczniki Nauk Roln., 67-E-4, 446—463, 1956.
10. Lunka N., Sirbu Z., Grjunberg P.: Untersuchungen zur Frage des gegenseitigen Verhältnisses zwischen Blutgruppen und Fruchtbarkeit beim Pferde. Materialien ze zjazdu w Karlovych Varach. 1961. Udostępnione przez p. prof. Bielańskiego.
11. Podliachouk L.: Theses presentes a la Faculte des Sciences de l'Universite Paris. Paris. 1957.
12. Podliachouk L., Hesseholt A.: Annales de l'Institut Pasteur, 6, 742—748, 1962.
13. Podliachouk L., Sirbu Z., Kownacki M., Szeniawska D.: Annales de l'Institut Pasteur, 98, 861—867, 1960.
14. Podliachouk L., Zwoliński J., Kaczmarek A.: Les groupes sanguins de chevaux de six races de Pologne — w przygotowaniu do druku.
15. Sirbu Z.: Blutgruppenuntersuchung der landwirtschaftlicher Nutztiere in der Rumänischen Volksrepublik. — Materiały ze zjazdu w Karlovych Varach, udostępnione przez p. prof. W. Bielańskiego.
16. Rendel J.: Nature, 189, 4762, 408—409, 1961 — streszczenie w Sielskoje Chazajstwo za Rubieżom, 8, 11—14, 1962.
17. Schmid O.: Tierärztliche Umschau, 6, 190—194, 1961.
18. Spryszak A.: Roczniki Nauk. Roln. 5, 54—70, 1955.
19. Szabuniewicz M.: Medycyna Weterynaryjna, 4, 276—280, 1949.
20. Szymanowski Z., Spryszak A.: Grupy krwi u zwierząt. Grupy krwi. Warszawa, 1958.
21. Wadowski St.: Ronienie klaczy na tle możliwego konfliktu serologicznego — złożone do druku w Medycynie Wet. 1963.
22. Woyciechowska S., Lille-Szyszkowicz I.: Roczniki Nauk Roln. 69-E-4, 457—472, 1960.

Adres autora: dr Stanisław Wadowski, Olsztyn-Kortowo, blok nr 32 m. 3.

PRAKTYKA LABORATORYJNA

JERZY ZAHACZEWSKI

Oczyszczanie i zagęszczanie surowicy przeciwróżycowej końskiej zmodyfikowaną metodą Kibricka i Blonsteina

Z Zakładu Epizootologii Ogólnej Instytutu Weterynarii w Puławach
Kierownik: prof. dr STANISŁAW KRAUSS

Autoreferat

Surowice lecznicze używane w weterynarii wymagają ciągłego podnoszenia jakości i skuteczności, podobnie jak to obserwujemy w produkcji antybiotyków i innych chemoterapeutyków.

Jedną z dróg prowadzących do tego celu jest oczyszczanie tych preparatów ze zbędnych, immunologicznie nieczynnych frakcji białkowych oraz zagęszczanie oczyszczonych już przeciwciał. Problem ten w weterynarii napotyka na poważne trudności, gdyż metody trawienia i frakcjonowania alkoholem etylowym surowic leczniczych, używanych w medycynie, są bardzo drogie i wymagają skomplikowanej aparatury.

Dlatego też istnieje potrzeba opracowania prostej i taniej metodyki oczyszczania i zagęszczania tych biopreparatów dla przemysłu bioweterynaryjnego.

Celem tego doświadczenia było opracowanie metodyki oczyszczania i koncentracji surowicy p-różycowej końskiej w oparciu o metodę Kibricka i Blonsteina, stosowaną do oznaczania poziomu frakcji białkowych surowicy krwi ludzkiej dla celów analityki klinicznej. Należy zaznaczyć, że zalecany przez wspomnianych

autorów siarczan sodu najbardziej wybiórczo z wszystkich soli obojętnych wysala poszczególne frakcje białkowe i jest jednym z najtańszych czynników wysalających, co w danym wypadku ma duże znaczenie.

Obiektem doświadczeń była surowica p-różycowa, gdyż kontrola jej skuteczności jest najlepiej opracowana i daje najbardziej powtarzalne wyniki, co pozwoliło ocenić wartość opracowanej metodyki.

Badania własne Metodyka

Do badań użyto niekonserwowanej surowicy p-różycowej końskiej produkcji Gorzowskich Zakładów Przemysłu Bioweterynaryjnego.

Odmierzono i odmierzone 253,5 g porcje surowicy w kolbkach Erlenmayera podgrzewano na łaźni wodnej do temperatury 37—39°. Następnie do każdej z kolbek dodawano porcjami, przy ciągłym mieszaniu, 46,5 g bezwodnego chemicznie czystego siarczanu sodu w efekcie czego powstawało 15,5% stężenie tej soli w roztworze wysalanego białka. Przy tym stężeniu czynnika wysalającego powstaje punkt izoelektryczny dla gamma-globulin, które stają się niezawieszalne w roztworze i wypadają z niego w formie osadu. Czas wysalania w temperaturze 37—39° wynosił 1 godzinę. Po wysoleniu oddzielano wyizolowaną frakcję białkową od pozostałych białek znajdu-