



# VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

## 2-3

ROČNÍK 19 (XLVII)  
PRAHA  
ÚNOR BŘEZEN 1974  
CENA 20 Kčs

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ  
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ

## VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

### Řídí redakční rada

Prof. MVDr. Emanuel Král (předseda), prof. MVDr. Koloman Boďa, DrSc., doc. MVDr. Jan Čarvaš, CSc., prof. MVDr. Jaroslav Dražan, CSc., MVDr. Miroslav Dvořák, CSc., MVDr. Miloš Halaša, CSc., prof. MVDr. Antonín Holub, DrSc., doc. MVDr. Jozef Hrušovský, CSc., MVDr. Jaromír Lát, CSc., MVDr. Andrej Mačička, CSc., doc. MVDr. Ladislav Polák, CSc., MVDr. Jiří Srna, prof. MVDr. Jaroslav Vrtiak, DrSc.

Vedoucí redaktorka ing. Jovanka Václavíková

© Ústav vědeckotechnických informací, Praha 1974

Vědecký časopis VETERINÁRNÍ MEDICÍNA uveřejňuje studie, rozbor a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu z oboru veterinární medicíny. Vydává Ústav vědeckotechnických informací. Vychází měsíčně. Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7, telefon 257541. Celoroční předplatné Kčs 120,-.

Научный журнал VETERINÁRNÍ MEDICÍNA публикует обзоры, анализы и научные статьи о разрешенных задачах по научному исследованию в области ветеринарии. Издает Институт научно-технической информации. Выход в свет ежемесячно. Редакция 120 56 Прага 2, Слезска 7.

The scientific journal VETERINÁRNÍ MEDICÍNA publishes studies, analyses and scientific treatises about the solved research tasks in the line of the veterinary medicine. Published by the Institute of Scientific and Technical Information. Issued monthly. Editorial office 120 56 Prague 2, Slezská 7.

Die wissenschaftliche Zeitschrift VETERINÁRNÍ MEDICÍNA veröffentlicht Studien, Analysen und wissenschaftliche Abhandlungen über die gelösten Forschungsaufgaben auf dem Gebiete der Veterinärmedizin. Herausgegeben von Institut für wissenschaftlich-technische Informationen. Erscheint monatlich. Redaktion 120 56 Prag 2, Slezská 7.

Le journal scientifique VETERINÁRNÍ MEDICÍNA publie les études, analyses et traités scientifiques concernant les tâches de recherches résous dans le domaine de médecine vétérinaire. Publie par l'Institut des Informations Scientifiques et Techniques. Paraît und fois par mois. Rédaction 120 56 Prague 2, Slezská 7.



# POUŽITÍ ROZTĚRU Z KOSTNÍ DŘEŇ K DIAGNOSTICE LEUKÓZY U ČESKÉHO STRAKATÉHO SKOTU

R. Rademacher, D. Sodomková, J. Kraus

*Státní veterinární ústav — veterinární nemocnice, Hradec Králové*

---

RADEMACHER R., SODOMKOVÁ D., KRAUS J. *Použití roztěru z kostní dřevě k diagnostice leukózy u českého strakatého skotu.* Vet. Med. (Praha) 19 (2-3) : 61-70, 1974.

Byla vyšetřena sternální dřevě 20 zdravých krav starších než dva roky, periferní krev a dřevě 23 krav s preklinickou formou leukózy a 6 krav s tumorózní formou; změny v morfologii kostní dřevě byly porovnány s normálním dřevěným obrazem zdravých krav. Tumorózní formy (6 případů) byly souběžně vyšetřeny histologicky. Pro odlišení leukemoidních reakcí byla vyšetřena skupina dřevě 10 krav s lymfocytózou v periferní krvi, ale s jinou diagnózou. Ve všech případech lymfatických i hemocytoblastických leukemií byly zjištěny v periférii i ve dřevě kostní zvýšené počty lymfoidních buněk. Ve skupině preklinických forem byly tyto počty zvýšeny statisticky významně. Počty lymfoidních buněk periferní krve a dřevě vykazovaly přímou korelaci jen v případech extrémně vysokých hodnot. Ve třech případech se vyskytl dřevěný obraz s málo diferencovanými buňkami (hemocytoblasty?) za vysokého útlumu myeloidní a erytrocytární složky. Hodnoty počtů lymfoidních buněk ve skupině leukemoidních reakcí (10 krav) byly proti normě nevýznamně vyšší; vcelku tedy byly nižší než ve skupině leukemických krav. Vyšetření kostní dřevě je významnou diagnostickou metodou pro diferenciaci typu leukemického procesu, zvláště pak při souběžném vyhodnocení periferní krve, patologicko-anatomického a histologického nálezu a zvláště cytochemických vlastností dřevěných elementů.

aspirační metoda; epidurální jehla; hemocytoblast; kostní dřevě; leukóza skotu; leukemoidní reakce; lymfocyt; lymfoblast; sternální punktát

---

V současné době se diagnostika leukózy opírá o diagnostiku hematologickou a klinickou. Hematologicky se periferní krev vyšetřuje u jednotlivých ras podle leukózových klíčů, které jsou založeny na leukocytóze a lymfocytóze (Götze a kol. 1954) a absolutní lymfocytóze (Bendixen 1958, Seelmann a kol. 1963, Tolle 1965 a Rademacher, Kraus 1967).

Jestliže se však ve státě objeví ojedinělé hematologické reakce, které při opakování kolísají nebo mizí (leukemoidní reakce), je nutné využít všech možností diagnostiky, které poskytují: dřevě kostní, cytochemie z extirpovaných částí mizních uzlin, jater a sleziny a histologické vyšetření takto získaných materiálů, eventuálně materiálů po sekci a zhodnocení PA nálezu. V této práci se budeme zabývat významem kostní dřevě.

Cytologií normální kostní dřevě skotu se zabývá Hölzel (1939), Marcato (1941a, b), Hjärre (1943) Calhoun (1954a, b), Niepage (1952), Winqvist (1958), Hofírek (1967), Hofírek,

Groh (1968), Rademacher (1967). U vnitřních chorob studoval kostní dřev Hofírek (1967), Winqvist (1954) a jiní. Změny kostní dřevě při leukóze skotu rozvádějí autoři Weber, Marshak (1963), Begovič (1965), Köhler (1957), Winqvist (1958), Niepage (1954), Simonjan (1963), Simonjan, Petrovskij (1964), Schalm (1961), Meyer (1964), Hofírek (1968). Weber a Marshak (1963) přikládají vyšetření kostní dřevě jen omezený význam. U dřevě s lehčími změnami v periferní krvi nezjišťovali žádné změny. U leukemických krav zjišťoval Weber (1963) anemii způsobenou hemolytickými procesy (autoimunní mechanismus). Anemie při vyvinuté leukemii byla výsledkem leukemické infiltrace kostní dřevě. Nespecifická sekundární reakce ve

I. Hodnoty dřevových buněčných elementů, získaných aspirační metodou od zdravého skotu nad 2 roky stáří

|                          | Hofírek (1967)<br><i>n</i> = 25 | Winqvist (1954)<br><i>n</i> = 15 | Dočasná instrukce<br>(Moskva 1970)<br><i>n</i> = 15 |
|--------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Hemocytoblast            | —                               | 0,43 ( 0,2 — 0,8)                | 0,2 ( 0,1 — 0,3)                                    |
| Myeloblast               | 0,81 ± 0,27                     | —                                | 1,0 ( 0,5 — 1,5)                                    |
| Promyelocyt              | 0,73 ± 0,21                     | 0,79 ( 0,2 — 1,4)                | 1,5 ( 0,5 — 2,5)                                    |
| Neutrofilní myelocyt     | 1,60 ± 0,28                     | 2,90 ( 1,0 — 5,0)                | 2,3 ( 1,0 — 3,5)                                    |
| Eosinofilní myelocyt     | 0,39 ± 0,13                     | 0,73 ( 0,1 — 1,4)                | 1,3 ( 0,5 — 2,0)                                    |
| Neutrofilní metamyelocyt | 2,70 ± 0,66                     | 4,14 ( 1,3 — 7,4)                | 3,5 ( 1,5 — 5,5)                                    |
| Eosinofilní metamyelocyt | 1,19 ± 0,38                     | 2,09 ( 0,7 — 3,4)                | 3,8 ( 1,5 — 4,5)                                    |
| Neutrofilní tyčka        | 9,52 ± 1,56                     | 8,20 ( 5,0 — 12,8)               | 11,5 ( 8,0 — 15,0)                                  |
| Eosinofilní tyčka        | 3,32 ± 0,72                     | —                                | 5,0 ( 2,5 — 7,5)                                    |
| Neutrofilní leukocyt     | 13,92 ± 1,21                    | 11,46 ( 4,9 — 19,0)              | 15,0 ( 8,0 — 22,0)                                  |
| Bazofilní leukocyt       | 0,14 ± 0,05                     | 0,19 ( 0,0 — 0,8)                | 0,4 ( 0,2 — 0,6)                                    |
| Eosinofilní leukocyt     | 2,35 ± 0,73                     | 5,67 ( 2,4 — 10,8)               | 2,5 ( 1,0 — 4,0)                                    |
| Součet:                  | 36,67                           | 36,17 (15,2 — 62,0)              | 50,0 (35,0 — 65,0)                                  |
| Pronormoblast            | 1,39 ± 0,04                     | 1,28 ( 0,6 — 1,7)                | 1,0 ( 0,5 — 1,5)                                    |
| Makroblast               | 1,63 ± 0,40                     | —                                | —                                                   |
| Normoblast basofilní     | 4,71 ± 0,95                     | —                                | 4,0 ( 2,0 — 6,0)                                    |
| Normoblast               | —                               | —                                | —                                                   |
| polychromatofilní        | 19,87 ± 2,84                    | 25,73 (16,3 — 30,8)              | 15,0 (10,0 — 20,0)                                  |
| Normoblast oxyfilní      | 27,19 ± 3,92                    | 23,28 (10,4 — 35,3)              | 17,0 (15,0 — 30,0)                                  |
| Megaloblast (basofilní)  | —                               | —                                | —                                                   |
| Megaloblast              | —                               | —                                | —                                                   |
| polychromatofilní        | —                               | —                                | —                                                   |
| Megaloblast oxyfilní     | —                               | —                                | —                                                   |
| Součet:                  | 54,79                           | 50,29 (27,3 — 67,8)              | 37,0 (27,0 — 57,5)                                  |
| Lymfocyt (lymfoidní)     | 3,64 ± 0,61                     | 10,69 ( 5,6 — 16,3)              | 6,5 ( 3,0 — 10,0)                                   |
| Monocyt                  | 1,18 ± 0,53                     | 0,16 ( 0,0 — 0,4)                | 4,5 ( 3,0 — 6,0)                                    |
| Plazmatická buňka        | 0,63 ± 0,22                     | 0,99 ( 0,4 — 2,3)                | 1,5 ( 0,5 — 2,5)                                    |
| Retikulární buňka        | 1,69 ± 3,49                     | 1,27 ( 0,2 — 2,9)                | 1,5 ( 0,5 — 2,7)                                    |
| Megakaryocyt             | 0,18 ± 0,12                     | 0,50 ( 0,0 — 0,2)                | 0,3 ( 0,1 — 0,5)                                    |
| Mitózy                   | 1,10 ± 0,35                     | —                                | 1,0 ( 0,5 — 1,5)                                    |
| Součet:                  | 8,42                            | 10,85 ( 5,6 — 16,7)              | 15,3 ( 7,6 — 23,0)                                  |
| Index G : E              | 0,67                            | 0,79 ( 0,4 — 1,84)               | 0,6 ( 0,5 — 0,7)                                    |

dření skotu s lymfosarkomatózou byla manifestována vzestupem myelopoézy a posunem doleva. Weber (1963) zjišťoval v leukemických případech zvýšené počty lymfocytů a lymfoblastů, u případů terminálních s anemií v periférii pak zvýšení erytrocytárních elementů. Sledoval zejména vysoké procento mytóz v erytrocytární řadě. Begovič (1965) považuje vyšetření kostní dřeně za důležité pro rozlišení leukózy a lymfocytózy při některých virových onemocněních. Simonjan (1963) rozděluje leukózy podle kostní dřeně na hemocytoblastózy (18,1 % hemocytoblastů, čímž se snížilo množství buněk myeloidní řady na 23,4 % a erytrocytární řady na 37,1 %), retikulózy (zpočátku beze změn v periférii i kostní dření), lymfogranulomatózy (buňky s velkým jádrem, podobné buňkám Šternbergovým).

Lymfatickou leukemii popisuje Arresti a Mastrangelo (1963) u dvouměsíčního telete — v kostní dření bylo jen vysoké množství atypických lymfoidních buněk (lymfoblastů, prolymfocytů). Köhler (1957) zjistil paralelnost mezi stoupající lymfocytózou periferní krve a procentem lymfoidních buněk v kostní dření. Udává, že nález více než 30 % lymfocytů nebo lymfoidních buněk svědčí pro zvíře podezřelé z leukózy. Winqvist (1958) našel ve sternálním punktátu leukemických zvířat zmnožené lymfoblasty nebo plazmatické buňky. Hofírek (1968) popsal změny v cytologickém obraze kostní dřeně při leukóze a potvrdil existenci lymfoleukemoidních reakcí, které zjistil u 0,56 % případů ze 715 sledovaných zvířat. Cytologickým rozbořením sternálního punktátu nebylo možné spolehlivě odlišit tyto lymfoleukemoidní reakce od změn nacházených u leukózních zvířat. Podobně nízký výskyt lymfoleukemoidních reakcí (1 % případů) uvádí Stöber (1965) a Rademacher (1967).

Z technik odběru kostní dřeně přicházejí v úvahu hlavně metody aspirační ze sternu a z desátého žebra.

První metodu aspirace ze sternu používá skupina autorů Winqvist (1954), Depelchin (1956), Wilde (1961), Hofírek (1967), Rademacher (1967), Simonjan (1963, 1964), Dočasná instrukce (1970) — (tab. I).

Dřeň se odebírá ze sternu v úrovni druhého nebo třetího segmentu, 1 až 2 cm od mediální linie. Simonjan (1963, 1964) a Dočasná instrukce (1970) doporučuje speciální jehlu JC 2, aspiraci dřeně provádí na stojícím zvířeti bez anestezie s fixací hlavy. Podle Dočasné instrukce pro boj proti leukóze v SSSR (1970) nesmí převyšovat získané množství dřeně 0,2 ml. Barví se metodou podle Pappenheyma do 1000 buněk.

Druhou metodu aspirace z 10. žebra použili Lawrence a kol. (1962) a modifikaci Weber a Marshak (1963). Užívá se při ní jehly 6,35 cm dlouhé se styletem k naražení dutiny dorzálního konce 10. žebra nejlépe asi 10 cm od střední linie.

## MATERIÁL A METODA

Vzorky dřeně jsme odebírali z druhého až třetího segmentu hrudní kosti epidurální jehlou s mandrémem. Aspirace byla dělána 50ccm stříkačkou vypláchnutou Wintrobovým roztokem a řádně vysušenou. Počítali jsme 500 až 1000 buněčných elementů, barvili podle Pappenheyma.

Dřeň jsme vyšetřovali celkem u 20 zdravých krav českého strakatého plemene ve stáří nad dva roky při zimním stájovém krmivu, u 29 krav s leukó-



zou ve stadiu preklinickém nebo tumorózním a u 10 krav s leukemoidní reakcí, z toho v jednom případě u katarální mastitidy, v šesti případech u chronické peritonitidy, ve dvou případech u hnisavé mastitidy a v jednom případě u aktinomykózy kosti. U všech krav byl současně sledován klinický náález a periferní krevní obraz. U krav s tumorózní leukemií (6 případů) jsme dělali také patologicko-anatomickou a histologickou diagnostiku. Histologicky byla vyšetřena vždy série řezů mizních uzlin, jater, ledvin, srdečních oušek a svaloviny, sleziny, stěny slezu a dalších změněných orgánů (dr. Dohnal — SVÚ Hradec Králové).

## VÝSLEDKY

Výsledky cytologického vyšetření sternálního punktátu jsou zachyceny ve dvou tabulkách a na obr. 1—8. V tab. II jsou hodnoty získané rozborem rozterů dřeně 20 zdravých krav ve stáří 2 až 10 let, v tab. III jsou nálezy dřeňových rozterů 23 krav s leukózou v preklinickém stadiu a 6 krav s leukózou tumorózní formy, prokázané histologicky, porovnaný s hodnotami dřeňových

II. Hodnoty dřeňových buněčných elementů získaných aspirační metodou od zdravého skotu českého strakatého plemene stáří 2—10 roků ( $n = 20$ )

| Buněčné formy                 | $\bar{x}$ | $\pm$ | $r$       |
|-------------------------------|-----------|-------|-----------|
| Hemocytoblast                 | 0,5       | 0,04  | 0,1—1,0   |
| Myeloblast                    | 0,8       | 0,20  | 0,6—1,2   |
| Promyelocyt                   | 2,0       | 0,32  | 0,5—3,2   |
| Neutrofilní myelocyt          | 2,6       | 0,44  | 0,6—3,6   |
| Eosinofilní myelocyt          | 1,6       | 0,40  | 0,4—3,2   |
| Neutrofilní metamyelocyt      | 2,9       | 2,31  | 1,1—6,6   |
| Eosinofilní metamyelocyt      | 3,8       | 0,80  | 0,8—4,4   |
| Neutrofilní tyčka             | 9,4       | 1,60  | 7,0—14,6  |
| Eosinofilní tyčka             | 4,8       | 0,60  | 1,0—7,7   |
| Neutrofilní leukocyt          | 10,4      | 0,90  | 4,6—18,0  |
| Bazofilní leukocyt            | 0,1       | 0,02  | 0,0—0,4   |
| Eozinofilní leukocyt          | 4,2       | 0,70  | 2,2—11,2  |
| Součet                        | 43,1      | 8,99  | 18,9—75,1 |
| Pronormoblast                 | 1,8       | 0,2   | 0,6—2,9   |
| Makroblast                    | 4,0       | 1,6   | 0,9—6,0   |
| Normoblast basofilní          | 8,4       | 1,8   | 2,2—11,2  |
| Normoblast polychromatofilní  | 18,6      | 3,1   | 9,4—23,4  |
| Normoblast oxyfilní           | 15,0      | 2,6   | 12,2—24,0 |
| Součet                        | 47,8      | 10,49 | 25,3—67,5 |
| Lymfocyty                     | 2,0       | 1,2   | 1,2—6,0   |
| Lymfoidní buňky               | 2,2       | 1,4   | 1,4—6,1   |
| Monocyt                       | 1,1       | 0,3   | 0,2—3,2   |
| Plasmatická buňka             | 0,8       | 0,1   | 0,3—3,6   |
| Retikulární buňka             | 1,5       | 0,4   | 0,5—2,7   |
| Megakaryocyt a megakaryoblast | 0,5       | 0,1   | 0,3—0,8   |
| Mitózy                        | 1,0       | 0,2   | 0,1—2,2   |
| Součet                        | 9,1       | 4,3   | 4,0—24,6  |

Index G : E = 0,9      Nehodnotitelných do 2 %

elementů 10 krav s diagnózami uvedenými v metodice, avšak s leukemoidní reakcí v periferní krvi.

Jako příklad praktického použití vyšetření kostní dřeně je možné uvést krávu RDM (č. 20), JZD P., stáří 7 roků. Periferní krev: leuko 13 100, rozpočet: Seg 9, Ty 2, Eo 8, Mo 0, Ly 80, Lybl 1; kostní dřeň:

elementy granulocytární řady 25 %  
 elementy erytrocytární řady 33 %  
 elementy lymfo-monocytoidní 41,5 %.

Při pitvě se nepodařilo prokázat leukózní proces histologicky, takže vyšetření kostní dřeně je jedinou pomocnou metodou, kterou je možné doplnit pozitivní hematologický nález z periferní krve.

III. Hodnoty dřeňových buněčných elementů získaných aspirační metodou od leukózního skotu

| Buněčné formy                   | Leukóza                     |     |                  |                          |      |                  |                              |       |                  |
|---------------------------------|-----------------------------|-----|------------------|--------------------------|------|------------------|------------------------------|-------|------------------|
|                                 | preklinické formy<br>n = 23 |     |                  | tumorózní formy<br>n = 6 |      |                  | leukemoidní reakce<br>n = 10 |       |                  |
|                                 | Ø                           | ±   | t                | Ø                        | ±    | t                | Ø                            | ±     | t                |
| Myeloblast                      | 0,04                        |     |                  | 0,71                     | 1,6  |                  | 1,6                          | 2,90  |                  |
| Promyelocyt                     | 3,34                        | 1,2 |                  | 1,40                     | 1,2  |                  | 9,4                          | 6,20  |                  |
| Neutrofilní myelocyt            | 0,90                        | 0,4 |                  | 0,70                     | 0,7  |                  | 3,5                          | 2,90  |                  |
| Eosinofilní myelocyt            | 1,38                        | 0,7 |                  | 1,60                     | 1,3  |                  | 0,9                          | 0,90  |                  |
| Neutrofilní<br>metamyelocyt     | 2,95                        | 1,4 |                  | 2,10                     | 1,1  |                  | 5,6                          | 3,30  |                  |
| Eosinofilní<br>metamyelocyt     | 2,96                        | 1,0 |                  | 1,40                     | 1,2  |                  | 1,6                          | 1,80  |                  |
| Neutrofilní tyčka               | 10,53                       | 3,1 |                  | 5,96                     | 2,4  |                  | 19,7                         | 9,20  |                  |
| Eosinofilní tyčka               | 2,63                        | 1,0 |                  | 1,40                     | 1,0  |                  | 1,3                          | 0,90  |                  |
| Neutrofilní leukocyt            | 11,15                       | 3,7 |                  | 5,37                     | 2,9  |                  | 7,1                          | 3,10  |                  |
| Basofilní leukocyt              | —                           | —   |                  | —                        | —    |                  | 0,6                          | 1,30  |                  |
| Eosinofilní leukocyt            | 1,52                        | 0,8 |                  | —                        | —    |                  | 0,3                          | 0,40  |                  |
| Součet                          | 37,40                       | 6,6 | 0,486 <<br>2,056 | 20,64                    | 6,8  | 4,611 ><br>2,365 | 51,4                         | 15,90 | 0,838 <<br>2,228 |
| Pronormoblast                   | 0,60                        | 0,8 |                  | —                        | —    |                  | —                            | —     |                  |
| Makroblast                      | 5,90                        | 2,1 |                  | 6,10                     | 3,5  |                  | 12,7                         | 5,79  |                  |
| Normoblast basofilní            | 14,46                       | 4,5 |                  | 23,40                    | 12,3 |                  | 8,0                          | 5,19  |                  |
| Normoblast<br>polychromatofilní | 6,36                        | 3,9 |                  | 5,60                     | 7,2  |                  | 7,0                          | 5,00  |                  |
| Normoblast oxyfilní             | 1,78                        | 1,4 |                  | 2,60                     | 4,9  |                  | 7,9                          | 7,00  |                  |
| Součet                          | 29,10                       | 6,5 | 2,211 ><br>2,056 | 37,60                    | 18,9 | 0,888 <<br>2,365 | 35,5                         | 13,80 | 1,167 <<br>2,228 |
| Lymfocyt                        | 5,16                        | 2,4 |                  | 12,40                    | 18,8 |                  | 1,7                          | 0,50  |                  |
| Lymfoidní buňky                 | 18,06                       | 2,8 |                  | 24,90                    | 22,5 |                  | 8,0                          | 3,80  |                  |
| Monocyt                         | 0,45                        | 0,3 |                  | 0,14                     | 0,3  |                  | —                            | —     |                  |
| Plasmatická buňka               | 0,56                        | 0,3 |                  | 0,07                     | 0,2  |                  | 0,6                          | 0,70  |                  |
| Retikulární buňka               | —                           | —   |                  | —                        | —    |                  | 0,1                          | 0,07  |                  |
| Megakaryocyt                    | 0,04                        | —   |                  | —                        | —    |                  | 0,2                          | 0,04  |                  |
| Mitózy                          | 0,30                        | 0,1 |                  | 1,00                     | 0,8  |                  | 0,4                          | 0,20  |                  |
| Nehodnotitelné                  | 7,03                        | 2,0 |                  | 3,20                     | 2,8  |                  | 2,1                          | 3,60  |                  |
| Součet                          | 31,60                       | 3,5 | 3,082 ><br>2,045 | 41,71                    | 34,8 | 1,554 <<br>2,365 | 13,1                         | 5,80  | 0,499 <<br>2,228 |

Průměry počtů dřevných buněčných elementů zdravého skotu ( $43,1 \pm 8,99$ ) se pohybují ve skupině myeloidní ve středu počtů Hofírka (1967), Winqvista (1959) a Simonjana (1963), ve skupině erytrocytární je průměr  $47,80 \pm 10,49$  nižší než u Hofírka (1967) a vyšší než u Simonjana (1963), ve třetí skupině (lymfoidní) je průměr  $9,1 \pm 4,3$  podobný údajům Hofírka (1967) a Winqvista (1959). Tito autoři zřejmě použili ve své skupině mladší skot. Podobnost hodnot základních buněčných elementů dřevě (promyelocyt, myelocyt, normoblast, lymfoidní buňky, monocyt, plazmatické buňky, retikulární buňky) svědčí pro použitelnost metody. Rozlišnost průměrů (u myeloblastů, hemocytoblastů, pronormoblastů, makroblastů) svědčí pro nutnost definice těchto buněk u skotu.

Vyšetřením kostních dřev leukózních zvířat v preklinické fázi byla zjištěna statisticky významná (mírně zvýšená — více než 13,4 % lymfoidních elementů — až vysoká — 36,0 až 99,0 %) lymfocytóza, která se ve většině případů projevovala vedle lymfocytů také namnožením jiných lymfoidních elementů typu lymfoblastů, event. paralyfoblastů, tj. buněk s řídkým chromatinem jádra, s dvěma až pěti jádérky, která jsou světlejší či tmavší, s okrajovým lemem, s jádrem cípatě uspořádaným, podobným jádru monocytu s plazmou modrou a s diametrem více než  $16 \mu$ . Problémem je jejich odlišení od hemocytoblastů (větší, řidší chromatin jádra) a pronormoblastů (tmavší lem plazmy, užší).

Paralelnost mezi lymfocytózou v periferní krvi, jak ji zjistil Köhler (1957) a v některých případech i Hofírek (1967), byla námi zjištěna hlavně u případů s extrémně vysokou lymfocytózou periferie (č. 6, 11, 23), méně výraznou u krav s nízkou lymfocytózou periferie (č. 2, 7, 15). Nelze tedy jednoznačně souhlasit s údajem Köhlera (1957), který uvádí, že nálezy s více než 30 % lymfocytů v kostní dřevě svědčí pro lymfosarkomatózu. Autor uvádí také vysoké procento lymfocytů ve dřevě zdravého skotu (35 %) a skotu jinak nemocného (26 %), ovšem při odlišném skupinovém rozdělení buněčných elementů dřevě. Také v humánní medicíně se při chronické lymfatické leukemii ve dřevě zjišťuje příznačné rozmnožení lymfocytů (Hule, Hrubisko 1969).

U skupiny 10 krav s leukemoidní reakcí nelze zásadně počty lymfocytů statisticky odlišit od téže skupiny s leukemií, i když průměrné hodnoty lymfoidních buněk byly nižší a myeloidních elementů vyšší a nebyl zjišťován výskyt málo diferencovaných blastických forem.

V zásadě se shodují naše výsledky s podobnými nálezy Hofírka (1968) u osmi leukózních krav preklinické formy a u šesti krav leukemoidních.

Na rozdíl od skupiny leukemií byly zjištěny v myelopoéze u leukemoidních reakcí celkem ve čtyřech případech z deseti (ve 40 %) velmi výrazné posuny doleva až do hodnot 81 % (č. 37) a 79 % (č. 38) se společnou klinickou diagnózou *peritonitis* a s výrazným posunem doleva v periferní krvi.

Pokud jde o situaci v myelopoéze, je možné uvést u 10 leukemických krav (39 %) z 29 zvýšenou myelopoézu nad hodnotu středu, ve všech ostatních případech byla hodnota snížena (u 19 krav, tj. u 61 %).

Nadměrně vysoké hodnoty byly zjištěny u krávy č. 5, u níž byl nejvýraznější posun doleva; v krvi se vyskytlo kromě zvýšeného počtu neutrofilních a eosinofilních myelocytů, metamyelocytů a promyelocytů také 16 blastických forem. Při zařazení podle Simonjana (1963) by v tomto případě šlo o leukemii hemocytoblastickou.

Podle našeho názoru je u našich případů vhodné tyto morfologické závěry vyslovovat po stanovení komplexních cytochemických vlastností těchto buněk (specifická naftyl-acetát-esteráza, ASD-chloracetát-esteráza, PAS, peroxidáza, lipidy, event. elektronová mikroskopie).

Početné typy buněk (hemocytoblasty, resp. lymfoblasty) v extrémních počtech, za vysokého útlumu složky myeloidní a erytrocytární, se vyskytly také u tumorózně leukemických krav (č. 6 a 23) a byly provázeny extrémně vysokými počty lymfoidních a blastických buněk v periférii (710 000).

Erytropoéza byla ve 23 případech leukózních dření (79,3 %) snížena proti normě nevýznamně. Zvýšená byla v šesti případech (20,7 %) s nejvyšší hodnotou 65,5 %, a to v souladu s anemií červené krevní řady, která se jako průvodní znak objevila při pokročilém leukózním procesu. Podobně se dráždění erytrocytární složky projevilo souběžně s anemií v periférii u dvou případů z deseti leukemoidních reakcí (20 %).

Zvýšené počty plazmatických buněk, které uvádí Winqvist (1958), ani gigantické buňky typu Berezowského-Šternberga, které zjistil Simonjan (1963), nebyly zatím v našich dřevných roztěrech zjištěny.

Vzhledem k ojedinělým dřevným nálezům u tumorózních krav (č. 5, 6, 23), k výskytu sekundárních myeloidních reakcí a hlavně vzhledem k statisticky významnému zmnožení lymfoidních buněk v dřeni u krav s leukemií v preklinické formě je nutné tuto doplňkovou metodu považovat za nezbytnou pro upřesnění typu leukemie. Zvlášť významnou roli má při souběžném vyhodnocení histologického řezu z kostní dřene, eventuálně patologicko-anatomického a histologického nálezu podle Prozatímních pokynů pro tlumení leukózy (1970).

Nelze se však zbavit pocitu, že se jednotliví autoři různí v buněčné klasifikaci (Custer, Bernhard 1932, Helpat 1937 — cit. Calhoun 1954, Köhler 1957).

Novější autoři (Winqvist 1954, Simonjan 1963 a zvláště Hofírek 1967, 1968) se shodují přibližně na názoru o distribuci buněčných elementů při odběrech z různých míst (žebro, hrudní kost). Zejména je nutné brát vážně připomínky většiny autorů, že dřeně nesmí být aspirováno více než 0,1 až 0,2 ml, aby nedošlo ke zředování krve. I tak je třeba v myelogramu sledovat příměsi periferní krve, což se projeví zvýšením procent zralých granulocytů i lymfocytů, zvláště souběžně s absolutní lymfocytózou periferní krve.

Do našeho pokusu byly zařazeny záměrně jen krávy starší než dva roky (s průměrem 4 až 6 let), vzhledem k tomu, že je nutné brát v úvahu přibývání neutrofilních a eosinofilních elementů a ubývání erytroidních elementů s přibýváním stáří shodně s Winqvistem (1959), Niepagem (1952), Simonjanem (1963) a s Dočasnou instrukcí (1970). Proto je také závažné dodržování úzké normy lymfocytů kostní dřene se středem kolem 3 až 6 % (Hofírek 1967, Rademacher 1967, Winqvist 1958, Simonjan 1963).

Výskyt lymfocytů v kostní dřeni u lidí závisí na tom, zda byl při punkci zasažen uzlík nebo folikul, které jsou podle Dobbersteina a Paarmanna (1934) v 10 % případů dření prokázány. Podobná situace nebyla zatím u skotu potvrzena. Proč není lymfosarkomatóza skotu vždy prokazatelná úměrnou lymfocytózou s periferní krví, zůstává nevyjasněno. Někteří autoři (Dobberstein, Paarmann 1934, Köhler 1957) uvádějí, že právě jen kostní dřeň a plicní tkáň běžně neodpovídá mezenchymálním proliferacím, které vyvolávají tyto typy virů.

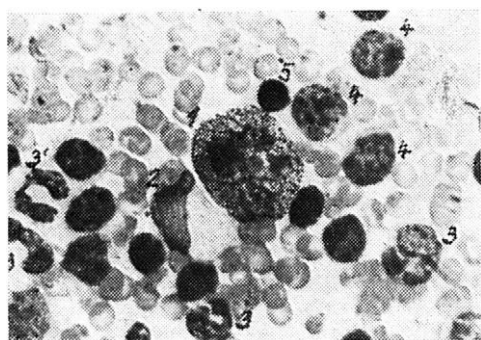


Anemie, která provází červenou krevní složku při konečných stavech lymfomatosarkomatózního procesu, může mít bázi v chronické ztrátě krve, např. v tumorech uzlin či intestinálním traktu, nebo v aktivní proliferaci leukemických buněk v kostní dřeni, jež vyvolávají aktivně anemii. Pro tuto druhou domněnku svědčilo, že u některých krav s pokročilou anemií červené složky nebyly zjištěny hematomy uzlin ani ulcerace slezu, ani nebyly běžnými biochemickými metodami prokázány stopy krve v trusu.

## Literatura

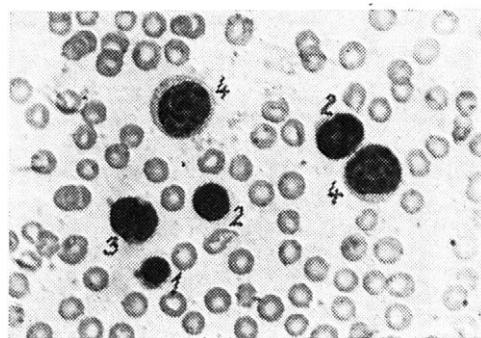
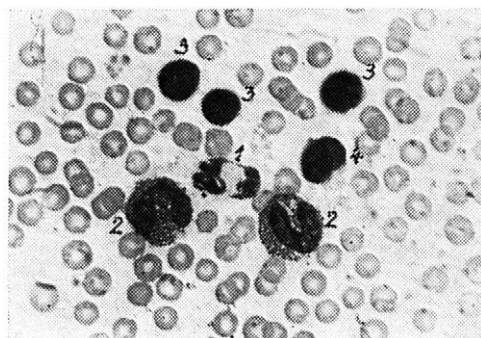
- AGRESTI A., MASTRANGELO P., 1963, *Acta med. Vet.*, Napoli, 159, IX.
- BEGOVIČ S., 1965, Procjena hematoloških nalaza u dijagnostici leukoze goveda. *Vet. Glasn.* 8 : 609-617.
- BENDIXEN H. J., 1958, Kvaegleukosens udbredelse i Danmark og de haematologiske undersøgelser anvendelighed ved kontrollen mes leukosebesætningerne. 8. Nord. Vet.-Mötet, A, 12 : 1-7.
- CALHOUN L., 1954a, A cytological study of costal marrow. I. The adult horse. *Am. J. vet. Res.* 55 : 181-196.
- CALHOUN L., 1954b, A cytological study of costal marrow. II. Adult cow. *Am. J. vet. Res.* 55 : 385.
- CUSTER R. P., BERNHARD W. G., 1932, The interrelation of Hodgkins disease and other lymphatic tumours. *Am. J. med. Sci.* 216 : 625-642.
- DEPELCHIN A., 1956, *Hématologie animale*. II. Le myelogram normal des espèces bovine, ovine et canine. *Annls Méd. vét.* 100 : 325-345.
- DOBBERSTEIN J., PAARMANN E., 1934, Die sogenannte Lymphadenose des Rindes (Rinderleukose). *Zschr. Infektions Kr. Haustiere* 46 : 65-109.
- GÖTZE R., ROSENBERGER G., ZIEGENHAGEN G., 1954, Die Leukose des Rindes. *Mh. VetMed.* 9 : 517-526.
- HJÄRRE A., 1943, Om sternalpunktion och den normala benmärgsbilden hos husdjuren. *Scand. Vet. tidschr.* 33 : 457-470.
- HÖLZEL A., 1939, Über die Knochenmarkpunktion beim Rind. *Diss. Berlin*.
- HOFÍREK B., 1967, Odběr kostní dreně a její cytologický obraz u klinicky zdravého a některými vnitřními chorobami nemocného skotu. *Kand. dis. práce VF VŠZ, Brno*.
- HOFÍREK B., 1968, Die Bedeutung der Knochenmarkzytologie für die Diagnostik der Leukose des Rindes unter besonderer Berücksichtigung der lympholeukämoiden Reaktionen. *Mh. VetMed.* 23 : 230-233.
- HOFÍREK B., GROCH L., 1968, Cytologický obraz kostní dreně při leukóze skotu se zřetelem k lymfo-leukemoidním reakcím. *Vet. Med. (Praha)* 13, 5 : 277-286.
- HULE, HRUBÍŠKO, 1969, Hematologie a krevní transfúze. I. Hematologie. Praha, SZdN.
- KÖHLER H., 1957, Untersuchung am Knochenmark bei der Leukose des Rindes. *Dte tierärztl. Wschr.* 64 : 132-134, 182-186.
- LAWRENCE W. C., NICHOLS W. W., ALTERA K. P., 1962, A simple method for bone marrow aspiration in the cow. *Cornell Vet.* 52 : 297-305.
- MARCATO A., 1941a, Il midollo osseo normale nelle specie bovina. *Nuova Veterinaria* 19 : 173.
- MARCATO A., 1941b, Bone Marrow in bovine fascioliasis. *Nuova Veterinaria* 20 : 219.
- MEYER H., 1964, Zur Frage der „Leukosezellen“ beim Rind. *Mh. VetMed.* 19, Sonderh. 44.
- NIEPAGE H., 1952, Das Zellbild im Sternalpunktat des Rindes. *Mh. VetMed.* 7 : 121-125.
- NIEPAGE H., 1954, Zur Diagnose der Rinderleukose durch den Leukoseschlüssel. *Berl. Münch. tierärztl. Wschr.* 67 : 253-255.
- RADEMACHER R., 1967, Sborník referátů z celostátního symposia o leukóze (lymfatické leukémii) skotu. Pardubice.
- RADEMACHER R., KRAUS J., 1967, Studie k hematologickému klíči pro diagnostiku leukózy u červenostraktého skotu v ČSSR. *Vet. Med. (Praha)* 12, 11 : 679-686.
- SEELEMAN M., HEESCHEN W., KRÜGER K. E., 1963, Die Leukose des Rindes -- ein tierzüchterisches Problem. *Berl. Münch. tierärztl. Wschr.* 76 : 489-491.
- SCHALM O. W., 1961, *Veterinary Hematology*. London : 386 s.

# Kostní dřeň zdravého českého strakatého skotu



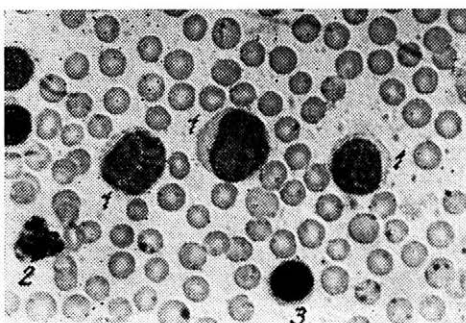
- 1 eozinofilní mitóza
- 2 zralý neutrofilní myelocyt
- 3 neutrofilní tyčkový leukocyt (3krát)
- 3' neutrofilní segmentovaný leukocyt (1krát)
- 4 blasty (3krát)
- 5 normoblast

- 1 segmentovaný neutrofilní leukocyt
- 2 eozinofilní tyčkový leukocyt (2krát)
- 3 normo a makroblasty
- 4 Riederova forma

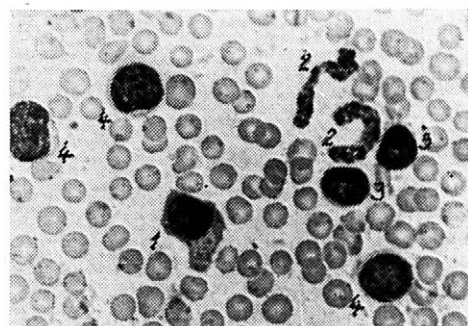


- 1 normoblast
- 2 lymfocyty (2krát)
- 3 Riederova buňka
- 4 blasty

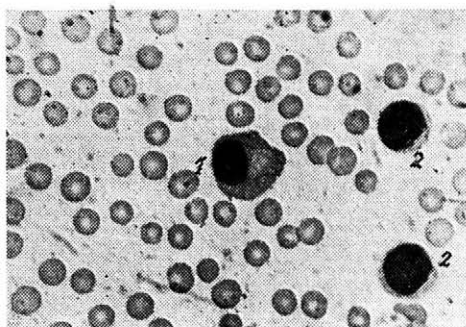
# Kostní dřeň leukózního českého strakatého skotu



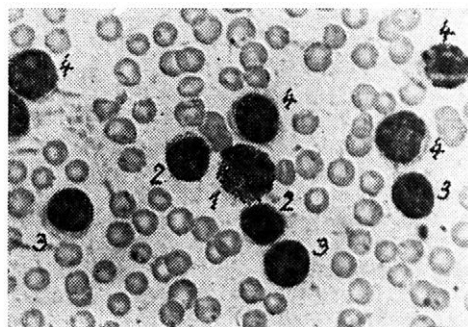
- 1 velké buňky dřeně — lymfoblasty (3krát)
- 2 neutrofilní tyčkovitý leukocyt
- 3 makroblast



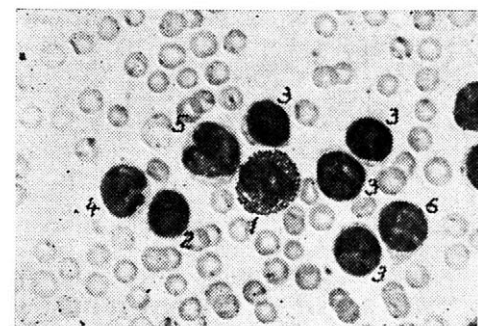
- 1 plazmatická buňka
- 2 neutrofilní tyčkovitý leukocyt (2krát)
- 3 lymfocyty (2krát)
- 4 lymfoidní buňky — lymforetikulární blasty (3krát)



- 1 eozinofilní metamyelocyt
- 2 lymfoidní buňky — prolymfocyty (2krát)



- 1 eozinofilní metamyelocyt
- 2 Riederovy buňky (2krát)
- 3 prolymfocyty (3krát)
- 4 paralymfoblasty (4krát)



- 1 eozinofilní leukocyt
- 2 makroblast
- 3 prolymfocyty (4krát)
- 4 Riederova forma
- 5 paralymfoblast
- 6 vřetenovitá buňka

- SIMONJAN G. A., 1963, Morfoložičeskiye izmenenija krovi i punktata kostnogo mozga korov pri leukoze. Veterinarija 6 : 33-38.
- SIMONJAN G. A., PETROVSKIJ G. S., 1964, Metodika kostnomozgovoj punkcii u korov. Trudy vses. Inst. eksp. Vet. 30 : 179-184.
- STÖBER M., 1965, Zytmorphologische und zytochemische Blutuntersuchungen beim Rind im Hinblick auf ihre Brauchbarkeit für die Diagnose der lymphatischen Leukose. Habilit., Hannover.
- TOLLE A., 1965, Zur Beurteilung quantitativer hämatologischer Befunde im Rahmen der Leukose-Diagnostik beim Rind. Zentbl. VetMed., B, 12 : 281-290.
- WEBER W. T., 1963, Hematologic aspects of bovine lymphosarcoma. Ann. N. Y. Acad. Sci. 108 : 1207-1283.
- WEBER W. T., MARSHAK R. R., 1963, A correlative study of bone marrow and peripheral blood in bovine lymphosarcoma. Am. J. vet. Res. 100 : 515-524.
- WILDE J. K. H., 1961, A technique of bone marrow biopsy in cattle. Res. vet. Sci. 2 : 315-319.
- WINQVIST G., 1954, Morphology of the blood and the hemopoietic organs in cattle under normal and some experimental conditions. Acta anat. 21 : 22.
- WINQVIST G., 1958, Hämatologie der Tierleukosen. Mh. VetMed. 13 : 161-164.
- WINQVIST G., 1959, Bone marrow changes in cows in connection with normal parturition, parturient paresis and retained fetal membranes. Acta vet. scand. 1 : 27-40.
- , 1970, Vremennaja instrukcija o meroprijatijach po borbe s lejkozom krupnogo rogatogo skota. SZD, KOCOS Moskva.

Došlo dne 27. 7. 1972

РАДЕМАХЕР Р., СОДОМКОВА Д., КРАУС Й. (Государственный ветеринарный институт — ветеринарная больница, Градец Кралове, Чехословакия). Применение мазков из костного мозга для диагностики лейкоза у чешского пестрого рогатого скота. Vet. Med. (Praha) 19 (2-3) : 61-70, 1974.

Обследовался стерильный мозг 20 здоровых коров в возрасте свыше двух лет. Была обследована периферическая кровь и мозг 23 коров с предклинической и 6 коров с раковой формой лейкоза; изменения в морфологии костного мозга сравнивались с нормальной картиной мозга здоровых коров. Раковые формы (6 случаев) параллельно обследовались гистологически. Для отличия лейкоидных реакций была обследована группа мозга 10 коров с лимфоцитозом в периферической крови, но при помощи другого диагноза. Во всех случаях лимфатических и гемоцитобластических лейкоидных были установлены в периферической крови и костном мозге повышенные количества лимфоидных клеток. В группе коров с предклинической формой эти количества были увеличены статистически значимо. Количества лимфоидных клеток периферической крови и мозга показывали прямую корреляцию лишь в случаях предельно высоких значений. В трех случаях картина мозга была с мало дифференцированными клетками (гемоцитобласты?) при сильном подавлении миелоидного и эритроцитарного компонента. Значения количества лимфоидных клеток в группе лейкоидных реакций (10 коров) по сравнению с нормальным значением были незначительно выше, следовательно, в общем ниже, чем в группе лейкоидных коров. Обследование костного мозга является важным диагностическим методом для дифференциации типа лейкоидного процесса, в особенности при одновременной оценке периферической крови, патологическо-анатомического и гистологического диагноза и, в особенности, цитохимических свойств тканевых элементов.

аспирационный метод; сверхжесткая игла; гемоцитобласт; костная ткань; лейкоз крупного рогатого скота; лейкоидальная реакция; лимфоцит; лимфобласт; укол в грудную кость

RADEMACHER R., SODOMKOVÁ D., KRAUS J. (State Veterinary Institute — Veterinary Hospital, Hradec Králové, Czechoslovakia). The Use of Bone Marrow Smear for the Diagnosis of Leucosis in the Bohemian Spotted Cattle. Vet. Med. (Praha) 19 (2-3) : 61-70, 1974.

The sternal marrow of 20 healthy cows older than two years was examined. Peripheral blood and marrow were examined in 23 cows showing a preclinical form of leucosis and in 6 cows showing the tumorous form. The changes in the morphology of bone marrow were compared with the normal marrow specimens of healthy cows. The tumorous forms (6 cases) were examined histologically at the same time.

In order to differentiate the leucemoid reactions, tests were performed with the group of the marrows of 10 cows with lymphocytosis in peripheral blood, yet with a different diagnosis. Increased numbers of lymphoid cells were found in peripheral blood and in bone marrow in all cases of lymphatic and hemocytoblastic leukemia. In the group of preclinical forms these numbers were increased statistically significantly. The numbers of lymphoid cells of peripheral blood and marrow showed a direct correlation only in the cases of extremely high values. A marrow picture with poorly differentiated cells (hemocytoblasts?), with considerably suppressed myeloid and erythrocytic components, was obtained in three cases. The numbers of lymphoid cells in the group of leucemoid reactions (10 cows) were insignificantly higher in comparison with the standard; generally they were lower than in the group of leucemic cows. Bone marrow examination is an important diagnostic method for the differentiation of the type of the leucemic process, especially in the simultaneous evaluation of the peripheral blood tests, pathological-anatomic finding, and — in particular — the cytochemical properties of the marrow elements.

aspiration method; epidural needle; hemocytoblast; bone marrow; leucosis of cattle; leucemoid reaction; lymphocyte; lymphoblast; sternal punctate

RADEMACHER R., SODOMKOVÁ D., KRAUS J. (Staatliche Veterinäranstalt, Veterinärkrankenhaus, Hradec Králové, Tschechoslowakei). *Applikation der Zerreißung des Knochenmarks zur Diagnostik der Leukose beim Böhmischem Fleckvieh*. Vet. Med. (Praha) 19 (2-3): 61-70, 1974.

Bei 20 gesunden mehr als zwei Jahre alten Kühen wurde das sternale Knochenmark untersucht. Bei 23 Kühen mit vorklinischer und 6 Kühen mit tumoröser Leukoseform wurde das periphere Blut und das Knochenmark untersucht. Die morphologischen Veränderungen im Knochenmark wurden mit dem normalen Markbild von gesunden Kühen verglichen. Die tumorösen Formen (sechs Fälle) wurden gleichzeitig histologisch untersucht. Zur Unterscheidung der leukämoiden Reaktionen wurde eine Gruppe von Mark bei 10 Kühen mit Lymphozytose im peripheren Blut, aber mit anderer Diagnose, untersucht. In allen Fällen von lymphatischen und hämozytoblastischen Leukämien wurden in der Peripherie und im Knochenmark erhöhte Zahlen der Lymphoidzellen festgestellt. Bei der Gruppe der präklinischen Formen waren diese Zahlen statistisch signifikant erhöht. Die Anzahl der Lymphoidzellen des peripheren Blutes und des Knochenmarks wiesen eine direkte korrelative Beziehung nur in Fällen extrem hoher Werte auf. In drei Fällen wies das Knochenmarkbild wenig differenzierte Zellen (Hämozytoblaste?) bei hoher Einschränkung der myeloiden und erythrozytären Komponente auf. Die Werte der Anzahl von Lymphoidzellen in der Gruppe der leukämoiden Reaktionen (10 Kühe) waren im Vergleich zur Norm unsignifikant höher und insgesamt also niedriger als in der Gruppe der leukämischen Kühe. Die Untersuchung des Knochenmarks ist eine bedeutsame diagnostische Methode zur Differenzierung des Typs des leukämischen Prozesses, insbesondere aber bei gleichzeitiger Bewertung des peripheren Blutes des pathologisch-anatomischen und histologischen Befunds und besonders der zytochemischen Eigenschaften der Markelemente.

Aspirationsmethode; Epiduralnadel; Hämozytoblast; Knochenmark; Viehleukose; leukämoide Reaktion; Lymphozyt; Lymphoblast; Brustbeinpunktat

---

*Adresa autorů:*

MVDr. R. Rademacher, CSc., MVDr. D. Sodomková, MVDr. J. Kraus, Státní veterinární ústav — veterinární nemocnice, Kozinova 227, 500 02 Hradec Králové

---



# MOŽNOSTI ROZLIŠENÍ REZISTENTNÍCH A VNÍMAVÝCH KRAV KE STREPTOKOKOVÉ MASTITIDĚ ANALÝZOU LIPIDŮ LAKTOSEBA STRUKOVÉHO KANÁLKU

L. Lojda, I. Ingr, M. Šťavíková, M. Hlavica

Výzkumný ústav veterinárního lékařství ČAZ, Brno

Okresní veterinární zařízení, Břeclav

---

LOJDA L., INGR I., ŠTAVÍKOVÁ M., HLAVICA M. *Možnosti rozlišení rezistentních a vnímavých krav ke streptokokové mastitidě analýzou lipidů laktoseba strukového kanálku.* Vet. Med. (Praha) 19 (2-3) : 71-79, 1974.

Pokusili jsme se rozlišit krávy rezistentní a vnímavé ke streptokokové mastitidě chemickou analýzou lipidní frakce látky, která byla odebrána ze strukových kanálků a označena jako laktosebum. Jako rezistentní byly označeny krávy starší než šest let, které byly po celou dobu chovány v prostředí, kde se trvale vyskytoval *Str. agalactiae* a které byly nejméně po čtyři roky negativní při vyšetřování Mastitis testem — NK i bakteriologicky. Jako vnímavé byly použity krávy s recidivujícím bakteriologickým nálezem *Str. agalactiae* i po několikaleté terapii. V laktosebu vnímavých krav byl zjištěn vyšší obsah volných mastných kyselin než u krav rezistentních. Ve skladbě estericky vázaných mastných kyselin laktoseba strukového kanálku krav rezistentních a vnímavých byly zjištěny některé signifikantní rozdíly. U rezistentních krav byl nalezen signifikantně vyšší obsah kyseliny laurové a myristové ve srovnání s kravami vnímavými; u vnímavých krav byl zjištěn signifikantně vyšší obsah kyseliny olejové a linolové proti kravám rezistentním.

mastitida; rezistence; vnímavost; laktosebum; strukový kanálek; volné mastné kyseliny; esterifikované mastné kyseliny; plynová chromatografie mastných kyselin

---

Záněty mléčné žlázy krav a metody jejich tlumení stojí v současné době v popředí zájmů veterinární medicíny v ČSSR. Etiologie těchto zdravotních poruch není jednotná. Z infekčních agens způsobujících mastitidy je jako nejdůležitější uváděn *Streptococcus agalactiae*. O mechanismech pronikání zárodků do vemene mnoho neznáme. Je prokázáno, že strukový kanálek tvoří bariéru, která brání pronikání *Str. agalactiae* do strukové cisterny a mléčné žlázy. Dříve se autoři domnívali, že se jedná především o morfologický (anatomický) mechanismus zabráňující pronikání zárodků do vemene, ale teprve pozdější práce (Adams a Rickard 1963; Treece a kol. 1964) poukázaly na možnost působení chemického mechanismu tzv. keratinu strukového kanálku. Zda je tento mechanismus dán funkcí strukového svěrače či chemickou skladbou látky obsažené ve strukovém kanálku nebo popřípadě obojím, či dalšími možnými mechanismy, není dnes ještě zcela jasné. I když jsme v jiné své práci prokázali některé vlivy morfologické (Lojda a kol. 1972), rozhodli jsme se studovat i vliv látky obsažené ve strukovém kanálku po stránce jejího chemického složení.

Naše práce v podstatě navázala na předchozí studie Adams a Rickarda (1963) a Treece a kol. (1964). Nejdříve k označení této látky. Adams a Rickard (1963) ji označili jako „keratin“ strukového kanálku, ale v závěru své práce se kloní k označení lactosebum. Chemická analýza této látky (Treece a kol. 1964) ukázala na značný podíl proteinů. V naší práci se přidržujeme názvu laktosebum, poněvadž poukazuje na místo původu i na základní vlastnost této látky.

Byl podán doklad o tom, že strukový kanálek je důležitou přirozenou bariérou i při umělé infekci (Murphy a Stuart 1953, 1954, 1955). Při odstranění laktoseba z kanálku, a to dokonce malého množství této látky, se čtvrt stala vnímavou vůči umělé infekci (Murphy 1959). Z tohoto poznatku usoudili Adams a Rickard (1963), že v laktosebu musí být přítomna nějaká látka s antistreptokokovou aktivitou a že tato látka je v laktosebu variabilní. Při studiu bakteriostatických vlastností kůže se tento účinek přisuzuje některým mastným kyselinám; proto při zkoumání chemického složení laktoseba byla hlavní pozornost věnována lipidní frakci této látky.

## MATERIÁL A METODA

Laktosebum strukových kanálků bylo získáváno kanylou z umělé hmoty o průměru 1,5–2,0 mm a délce ca 30 mm, která byla točivým pohybem zaváděna do strukového kanálku. Kanyla byla průhledná, takže po vytažení bylo možné zjistit zátku z laktoseba v délce 1–4 mm, která byla mandrémem zcela vyplňujícím lumen kanyly vytlačena. Vyšetřovali jsme jednak ve skupinových vzorcích od pěti až osmi krav, jednak individuálně. Skupinové vzorky byly odebírány v počátcích pokusu, aby bylo pro analýzu dostatek zkoumané látky. Vyšetřován byl skot plemene českého strakatého. Jako vnímavé byly označeny ty krávy, u kterých byl bakteriologicky prokázán *Str. agalactiae* a které byly bezúspěšně léčeny, takže po vícekrát opakované léčbě byl znovu prokázán ve čtvrtkových vzorcích *Str. agalactiae*. Jako rezistentní byly označeny takové krávy, které byly ustájeny společně v jedné staji s výše uvedenými kravami vnímavými, byly starší než 6 roků a po celé sledované období (4 roky) měly negativní výsledky vyšetření Mastitis testem — NK a rovněž negativní nálezy bakteriologické.

Obsah tuku (celkových lipidů) v laktosebu byl stanoven jednak Soxhletovou extrakcí dietyléterem, jednak Folchovou extrakcí směsí chloroform — metanol 2 : 1 (obj.).

Pro stanovení frakce volných mastných kyselin a frakce neutrálních lipidů i pro zjištění skladby mastných kyselin obou uvedených frakcí byly vzorky laktoseba odebírány přímo do extrakční směsi, aby se zabránilo případné lipolýze.

Vzhledem ke zjištěnému nízkému obsahu lipidů v laktosebu byl frakcionační postup uvedený Adamsem a Rickardem (1963) poněkud zjednodušen, jak je uvedeno ve schématu (obr. 1).

Mastné kyseliny obou frakcí (volné i esterifikované) byly převedeny na mylestery esterifikací metanolem za katalytického účinku  $H_2SO_4$ . Plynová chromatografie mylesterů mastných kyselin byla provedena na čs. přístroji CHROM 2 za těchto podmínek: teplota kolony  $190^\circ C$ ; kolona délky 2550 mm a vnitřního průměru 6 mm; náplň kolony Chromaton N-AW s 20 % Reoplexu

400; plamenoionizační detektor; průtok dusíku 45, vodíku 50 a vzduchu 500 ml za minutu.

Kvalitativní analýza byla dělána na základě srovnání elučních časů metylesterů mastných kyselin se standardy a na základě známých závislostí mezi elučními časy a počtem uhlíkových atomů v molekulách jednotlivých homologů; při kvantitativní analýze bylo použito metody vnitřního normálu (Purnell 1966; Forman 1970).

Výsledky obsahu jednotlivých mastných kyselin jsou uvedeny ve váhových procentech z celkového obsahu stanovených mastných kyselin.

Odlišnost skladby esterifikovaných mastných kyselin u individuálních vzorků laktoseba byla statisticky hodnocena neparametrickým pořadovým V-testem (Rod 1966).

## VÝSLEDKY

Ze čtyř struků krávy bylo získáno průměrně asi 20 mg laktoseba.

Orientačně bylo zjištěno u dvou hromadných vzorků laktoseba ca 60 % vody (58,54 a 60,99 %).

Celkový obsah lipidů v laktosebu činí zhruba 7 % a lipidů rozpustných v petroleteru, tedy podílu, který byl předmětem dalších analýz, pouze necelých 5 %, obojí vztaheno na váhu původního vzorku laktoseba (tab. I). Z lipidů rozpustných v petroleteru je jen nepatrná část (1,5 až 5,2 %) volných mastných kyselin, převážnou část (94,8 až 98,5 %) tvoří zejména triglyceridy. U dojníc postižených streptokokovou mastitidou byl v hromadných vzorcích laktoseba zjištěn vyšší podíl volných mastných kyselin než u vzorků od zdravých dojníc (tab. II).

Ve frakci volných mastných kyselin byly zjištěny kyseliny kaprinová (10:0), laurová (12:0), myristová (14:0), palmitová (16:0), stearová

I. Obsah lipidů v laktosebu bovinního strukového kanálku (hromadné vzorky vždy od 5 až 8 dojníc)

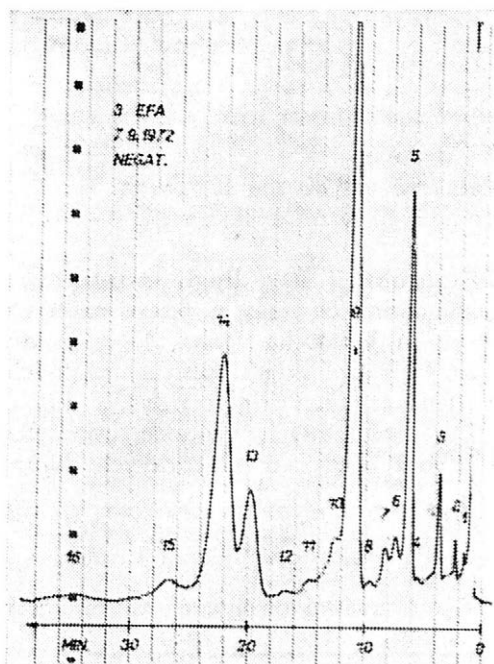
| Lipidní frakce                                                   | Skupina dojníc |      |      |      |      |      | Průměrná hodnota |
|------------------------------------------------------------------|----------------|------|------|------|------|------|------------------|
|                                                                  | 1.             | 2.   | 3.   | 4.   | 5.   | 6.   |                  |
| Obsah lipidů (%) extrahovatelných směsí chloroform-metanol 2 : 1 | 7,26           | 6,84 | 6,83 | 7,31 | 7,84 | 7,51 | 7,29             |
| Podíl lipidů rozpustných v petroleteru (%)                       | —              | —    | —    | 4,87 | 4,56 | 5,10 | 4,84             |

II. Podíl volných mastných kyselin a neutrálních lipidů v petroleterovém extraktu lipidů laktoseba bovinního strukového kanálku u rezistentních a vnímavých dojníc na mastitidu (hromadné vzorky vždy od 5 až 8 dojníc)

|                         | Rezistentní |            |        | Vnímavé    |            |        |
|-------------------------|-------------|------------|--------|------------|------------|--------|
|                         | 1. skupina  | 2. skupina | průměr | 1. skupina | 2. skupina | průměr |
| Volné mastné kyseliny % | 3,1         | 1,5        | 2,3    | 3,6        | 5,2        | 4,4    |
| Neutrální lipidy %      | 96,9        | 98,5       | 97,7   | 96,4       | 94,8       | 95,6   |

(18:0), olejová (18:1) a linolová (18:2). Získaná množství této frakce byla však velmi malá, což mělo za následek zvětšení analytické chyby. Za takových okolností nebylo možné vyloučit značné zkreslení výsledků, a proto skladba volných mastných kyselin nebyla kvantitativně hodnocena.

Skladba estericky vázaných mastných kyselin laktoseba je zřejmá z tab. III a IV a z obr. 2. Převládají kyseliny laurová, myristová, palmitová, stearová, olejová a linolová, které dohromady představují více než 90 % všech mastných kyselin této frakce.



2. Záznam plynové chromatografické analýzy metylesterů estericky vázaných mastných kyselin (EFA) laktoseba bovinního strukového kanálku

Elukční křivky náleží těmto metylesterům mastných kyselin

- |    |                      |
|----|----------------------|
| 1  | 8 : 0 kaprylová      |
| 2  | 10 : 0 kaprinová     |
| 3  | 12 : 0 laurová       |
| 4  | 14 : 0 isomyristová  |
| 5  | 14 : 0 myristová     |
| 6  | 14 : 1 myristolejová |
| 7  | 15 : 0 pentadekanová |
| 8  | 16 : 0 isopalmitová  |
| 9  | 16 : 0 palmitová     |
| 10 | 16 : 1 palmitolejová |
| 11 | 17 : 0 heptadekanová |
| 12 | 17 : 1 heptadecenová |
| 13 | 18 : 0 stearová      |
| 14 | 18 : 1 olejová       |
| 15 | 18 : 2 linolová      |
| 16 | 18 : 3 linolenová    |

pozn.: 14 : Or.. 14 atomů uhlíku v molekule mastné kyseliny, žádná dvojná vazba, rozvětvený uhlíkatý řetězec (kyselina isomyristová) atd.

V hromadných vzorcích laktoseba (tab. III) rezistentních dojnic byl zjištěn vyšší průměrný obsah kyseliny laurové, myristové a palmitové a nižší průměrný obsah kyselin stearové, olejové a linolové než v odpovídajících vzorcích od dojnic vnímavých. Výsledky získané u hromadných vzorků se v důsledku značného variačního rozpětí částečně překrývají a nejsou signifikantně odlišné ani u jedné mastné kyseliny.

U individuálních vzorků (tab. IV) byly zjištěny shodné relace v obsahu hlavních mastných kyselin, přičemž hodnoty estericky vázaných kyselin laurové, myristové, olejové a linolové v laktosebu rezistentních a vnímavých dojnic se signifikantně až vysoce signifikantně odlišují. U rezistentních dojnic byl zjištěn vyšší obsah kyseliny laurové a myristové a nižší obsah kyseliny olejové a linolové ve srovnání s dojnicemi vnímavými.

## DISKUSE

Zjištěný obsah celkových lipidů v laktosebu (7,26 %) se podstatně liší od údajů Adamse a Rickarda (1963) — přes 90 % — i když jejich údaje jsou zřejmě vztaženy na sušinu. Naproti tomu nálezy Treece a kol. (1964) se shodují — ca 8 % — s našimi výsledky. Rozpor mezi vý-

III. Skladba mastných kyselin neutrálních lipidů laktoseba bovinního strukového kanálku (hromadné vzorky vždy od 5 až 8členných skupin dojníc)

| Mastné kyseliny | Rezistentní<br>$n = 6$ |           |           | Vnímavé<br>$n = 6$ |           |           |
|-----------------|------------------------|-----------|-----------|--------------------|-----------|-----------|
|                 | $\bar{x}$              | $x_{min}$ | $x_{max}$ | $\bar{x}$          | $x_{min}$ | $x_{max}$ |
| Kaprinová       | 1,7                    | 0         | 3,2       | 1,6                | 0,1       | 3,4       |
| Decenová        | 0,1                    | 0         | 0,2       | 0,1                | 0         | 0,3       |
| Laurová         | 3,9                    | 1,9       | 5,4       | 3,6                | 2,0       | 4,6       |
| Isomyristová    | 0,2                    | 0,1       | 0,2       | 0,1                | 0,1       | 0,2       |
| Myristová       | 13,1                   | 10,8      | 15,5      | 11,7               | 9,7       | 13,7      |
| Myristolejová   | 1,5                    | 1,2       | 1,7       | 1,4                | 1,1       | 1,7       |
| Pentadekanová   | 1,0                    | 0,8       | 1,4       | 1,0                | 0,7       | 1,3       |
| Isopalmitová    | 0,4                    | 0,3       | 0,4       | 0,3                | 0,2       | 0,5       |
| Palmitová       | 33,3                   | 24,5      | 38,3      | 32,1               | 25,4      | 36,8      |
| Palmitolejová   | 1,2                    | 0,6       | 1,8       | 1,2                | 0,6       | 2,5       |
| Heptadekanová   | 0,5                    | 0,3       | 0,8       | 0,5                | 0,3       | 0,9       |
| Heptadecenová   | 0,6                    | 0,3       | 0,8       | 0,6                | 0,3       | 0,8       |
| Stearová        | 9,8                    | 8,5       | 12,0      | 10,4               | 9,5       | 11,3      |
| Olejová         | 29,6                   | 25,9      | 33,6      | 31,9               | 29,0      | 35,0      |
| Linolová        | 3,1                    | 1,4       | 6,1       | 3,5                | 1,6       | 6,1       |

IV. Skladba mastných kyselin neutrálních lipidů laktoseba bovinního strukového kanálku (individuální vzorky)

| Mastné kyseliny | Rezistentní<br>$n = 7$ |           |           | Vnímavé<br>$n = 7$ |           |           |
|-----------------|------------------------|-----------|-----------|--------------------|-----------|-----------|
|                 | $\bar{x}$              | $x_{min}$ | $x_{max}$ | $\bar{x}$          | $x_{min}$ | $x_{max}$ |
| Kaprinová       | 0,2                    | 0,1       | 0,2       | 0,3                | 0,1       | 0,5       |
| Laurová         | 3,4 <sup>a</sup>       | 2,8       | 5,0       | 1,5 <sup>a</sup>   | 0,6       | 3,2       |
| Isomyristová    | 0,1                    | 0         | 0,4       | 0                  | 0         | 0,1       |
| Myristová       | 11,7 <sup>b</sup>      | 10,1      | 14,0      | 7,9 <sup>b</sup>   | 5,9       | 9,4       |
| Myristolejová   | 1,4                    | 0,3       | 1,9       | 0,7                | 0,3       | 1,8       |
| Pentadekanová   | 1,1                    | 0,6       | 1,8       | 0,6                | 0,3       | 1,4       |
| Isopalmitová    | 0,2                    | 0         | 0,4       | 0,2                | 0         | 0,7       |
| Palmitová       | 30,4                   | 27,1      | 34,6      | 30,1               | 23,0      | 35,9      |
| Palmitolejová   | 0,7                    | 0,5       | 1,2       | 0,8                | 0,3       | 2,4       |
| Heptadekanová   | 0,5                    | 0,3       | 0,7       | 0,5                | 0,3       | 0,6       |
| Heptadecenová   | 0,6                    | 0,3       | 0,9       | 0,6                | 0,4       | 1,4       |
| Stearová        | 11,8                   | 9,9       | 15,2      | 13,1               | 11,1      | 15,4      |
| Olejová         | 32,3 <sup>c</sup>      | 28,5      | 34,4      | 37,5 <sup>c</sup>  | 33,6      | 39,1      |
| Linolová        | 5,6 <sup>d</sup>       | 3,3       | 7,9       | 6,2 <sup>d</sup>   | 4,4       | 8,8       |

a, b, c ... výběry se signifikantně liší,  $P < 0,01$

d ... výběry se signifikantně liší,  $P < 0,05$



sledky prvních autorů a mezi výsledky našimi lze obtížně vysvětlit, poněvadž bylo použito v podstatě stejných metod odběru i analýzy vzorků. Jediná difERENCE je v použitém plemeni skotu.

Shodně s Adamsem a Rickardem (1963) jsme našli vyšší podíl volných mastných kyselin v laktosebu vnímavých dojníc. Za daných instrumentálních možností nebyly výsledky skladby volných mastných kyselin hodnotitelné, poněvadž ze čtyř struků dojnice lze podle našich zkušeností získat množství této frakce řádově pouze  $10^{-5}$  g. Několikastupňový frakcionační postup je provázen určitými ztrátami, které se relativně zvětšují s klesajícím množstvím zpracovávané látky. K analýze této frakce je tedy třeba citlivější instrumentální techniky.

Jmenovaná skutečnost patrně značně ovlivnila i výsledky Adamsa a Rickarda (1963), kteří uvádějí u některých mastných kyselin této frakce ze vzorků dvou čtvrtí téže mléčné žlázy až řádové rozdíly. S ohledem na poznatky o biosyntéze lipidů je taková možnost velmi nepravděpodobná a uvedené rozdíly jsou patrně způsobeny analytickou chybou v důsledku malého množství analyzované látky.

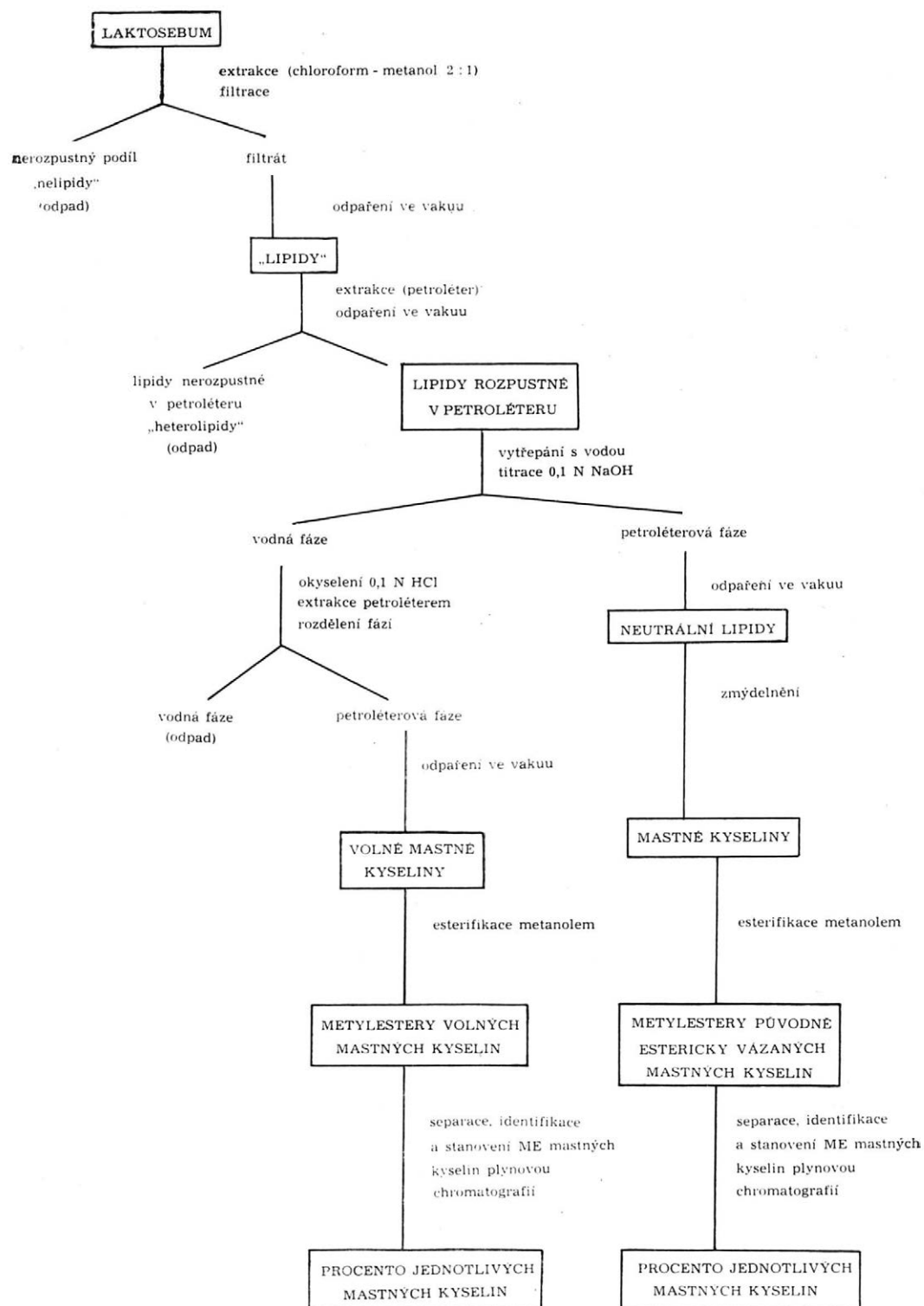
Naproti tomu množství frakce estericky vázaných mastných kyselin v laktosebu získaném ze čtyř struků dojnice je pro analýzu dostatečné a výsledky jsou reprodukovatelné. Je nepravděpodobné, že by volné-mastné kyseliny laktoseba mohly vzniknout jinou cestou než odštěpením z triglyceridů; pak je možné skladbu esterifikovaných mastných kyselin (podle Adamsa a Rickarda (1963) antibakteriálně neúčinných) pokládat za nepřímou úměrnou skladbě volných mastných kyselin, u kterých Adams a Rickard (1963) prokázali letální účinek na *Str. agalactiae*.

Charakter zjištěných rozdílů ve skladbě estericky vázaných mastných kyselin u hromadných a individuálních vzorků laktoseba je shodný. U individuálních vzorků se však hodnoty čtyř mastných kyselin liší až vysoce signifikantně, zatímco u hromadných vzorků signifikantní odlišnost zjištěna nebyla. Zde se mohl projevit vliv ne zcela přesně definovatelných a ne zcela vyhranitelných vzorků, pokud se jedná o rezistenci resp. dispozici dojníc k mastitidě. U hromadných vzorků tak mohlo dojít ke zmírnění rozdílů mezi negativními a pozitivními vzorky, což se mohlo projevit zmírněním rozdílů ve skladbě mastných kyselin laktoseba.

Poměrně velké variační rozpětí hodnot jednotlivých mastných kyselin mohlo být ovlivněno i některými intravitálními faktory jinými, zejména výživou dojníc, jejíž vliv na složení všech lipidů organismu je znám.

Vzhledem k topografii laktoseba nelze zcela vyloučit ani případné ovlivnění jeho lipidní složky mléčnými lipidy. Treece a kol. (1964) i Adams a Rickard (1963) se sice domnívají, že možnost kontaminace mléčným tukem je minimální, ale jejich argumentace není zcela přesvědčivá. První vycházejí ze srovnávacích analýz proteinů laktoseba a mléka, což nemusí být dostatečným důkazem, druzí ze srovnávacích analýz lipidů laktoseba od laktujících dojníc a jalovic; v tomto případě je na újmu přesvědčivosti minimální počet srovnávaných zvířat a výše naznačené problémy metodické.

Naše výsledky skladby estericky vázaných mastných kyselin laktoseba se od výsledků Adamsa a Rickarda (1963) značně liší. Na rozdíl od těchto autorů jsme zjistili, že u vnímavých dojníc je obsah estericky vázané kyseliny myristové nižší a lze tedy předpokládat zvýšení jejího obsahu ve frakci volných mastných kyselin.



Adams a Rickard (1963) přičítají rezistenci mléčné žlázy proti infekci *Str. agalactiae* vyššímu obsahu antibakteriálně účinných volných mastných kyselin, zejména myristové. Pokládají tedy volné mastné kyseliny za příčinu rezistence. Naše výsledky naproti tomu vedou k úvaze o změně skladby esterifikovaných mastných kyselin laktoseba jako o důsledku infekce *Str. agalactiae* a působení jeho lipáz. Vyšší hodnoty celkových mastných kyselin v laktosebu vnímavých (pozitivních) dojníc, nalezené námi, ale i Adamsem a Rickardem (1963), tuto úvahu podporují. Chybí nám však vysvětlení, proč dochází k neúměrně vysokému odštěpení kyseliny laurové a myristové. Na základě znalostí o distribuci mastných kyselin v triglyceridech a o mechanismu lipolytického štěpení triglyceridů (Hanahan a kol. 1964; Pokorný 1966) by se totiž daly očekávat změny, jež by svým rozsahem byly úměrné obsahu těchto mastných kyselin v triglyceridech.

Z práce Adamse a Rickarda (1963) je třeba zejména respektovat zjištění, že laktosebum strukového kanálku od rezistentních krav působilo *in vitro* výrazně inhibičněji na růst *Str. agalactiae* než laktosebum od krav vnímavých. Dále, že nejúčinněji působila frakce volných mastných kyselin a že byla zhodnocena antibakteriální účinnost jednotlivých mastných kyselin. Naproti tomu lze pokládat za nedostatek jejich práce skutečnost, že pokusy byly konány na minimální počtu zvířat a že výsledky analýz lipidů jsou patrně zkresleny značnou analytickou chybou.

Nelze přehlédnout skutečnost, že kromě autorů Treece a kol. (1964), kteří v jistém smyslu zaujímají kritický postoj, nebyla v dostupné literatuře nalezena práce, která by na práci Adamse a Rickarda (1963) navazovala.

Nesporným přínosem práce Adamse a Rickarda (1963) je globální zjištění, že laktosebum bovinního strukového kanálku, jako bariéra proti infekci mléčné žlázy, má vedle předpokládané podstaty anatomické resp. mechanické i podstatu chemickou. Zatím však nelze odpovědně říci, která látka je skutečným nositelem antibakteriálního účinku. Uvedené práce i námi předložené výsledky pouze přispěly ke zúžení počtu možných složek laktoseba s antibakteriálním účinkem.

Pokládáme vyřešení tohoto prakticky závažného problému za perspektivně možné a domníváme se tedy, že je třeba tuto problematiku dále hlouběji studovat.

Za technickou spolupráci děkujeme H. Mertové a J. Poláčkovi.

## Literatura

- ADAMS E. W., RICKARD CH. G., 1963, The antistreptococcic activity of bovine teat canal keratin. *Am. J. vet. Res.* 24 : 122-135.
- FORMAN L., 1970, Plynová chromatografie mastných kyselin. *Prům. Potravin* 21 : 121-125.
- HANAHAN D. J., GURD F. R. N., ZABIN I., 1964, *Chemie lipidů*. Praha.
- LOJDA L. a kol., 1972, Studium morfologických a funkčních úchylek mléčné žlázy skotu ve vztahu k jejich genetické podmíněnosti a k onemocnění mléčné žlázy. (Výzkumná zpráva). Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Brno.
- MURPHY J. M., 1959, The effect of certain mild stress on the bovine teat canal on infection with *Str. agalactiae*. *Cornell Vet.* 49 : 411-421.
- MURPHY J. M., STUART O. M., 1953, Some results of the application of *Str. agalactiae* (Cornell 48 strain) to the bovine teat canal by means of the Hadley-Wisconsin swab technique. *Cornell Vet.* 43 : 465-480.

- MURPHY J. M., STUART O. M., 1954, The individual cow as a factor in *Str. agalactiae* infection artificially induced by means of the Hadley-Wisconsin swab technique. *Cornell Vet.* 44 : 268-275.
- MURPHY J. M., STUART O. M., 1955, Teat canal length in the bovine and its relation to susceptibility to swab-induced infection with *Str. agalactiae*. *Cornell Vet.* 45 : 112-122.
- POKORNÝ J., 1966, *Chemie tuků a jiných lipidů*. Praha.
- PURNELL H., 1966, *Plynová chromatografie*. Praha.
- ROD J., 1966, *Statistika. Základy biometrie*. Praha.
- TREECE J. M., MORSE G., SHAH P. C., 1964, Basic studies of bovine mastitis II. Chemical composition of teat canal soft keratin. *J. Dairy Sci.* 47 : 697-501.

Došlo dne 15. 6. 1973

ЛОЙДА Л., ИНГР И., ШТАВИКОВА М., ГЛАВИЦА М. (Научно-исследовательский институт ветеринарии ЧСХА, Брно, Районный ветеринарный пункт, Бржецлав, Чехословакия). Возможности отличия устойчивых и восприимчивых коров к стрептококковому маститу при помощи анализа липидов лактосеба канала соска. *Vet. Med. (Praha)* 19 (2-3) : 71-97, 1974.

Проводился опыт по отличию коров, устойчивых и восприимчивых к стрептококковому маститу, путем химического анализа липидных фракций вещества, отобранного из каналов соска и обозначенного лактосебом. К устойчивым относились коровы старше шести лет, которые на протяжении всего времени содержались в среде, где постоянно появлялся *Str. agalactiae*, и которые были по крайней мере четыре года отрицательными при обследовании *Mastitis* тестом-NK и бактериологически. Восприимчивыми считались коровы с рецидивирующим диагнозом *Str. agalactiae* и после многолетней терапии. В лактосебе восприимчивых коров было установлено повышенное содержание свободных жирных кислот, чем у устойчивых коров. В составе эфирсвязанных жирных кислот лактосеба соскового канала устойчивых и восприимчивых коров были установлены некоторые существенные различия. У устойчивых коров было обнаружено значительно повышенное содержание лауровой и миристиновой кислот по сравнению с восприимчивыми коровами; у восприимчивых коров было установлено более существенное содержание масляной и линолевой кислот по сравнению с устойчивыми коровами.

мастит; устойчивость; восприимчивость; лактосебум; сосковый канал; свободные жирные кислоты; эфиробразные жирные кислоты; газовая хроматография жирных кислот

LOJDA L., INGR I., ŠTAVÍKOVÁ M., HLAVICA M. (Veterinary Research Institute, Czech Academy of Agriculture, Brno, District Veterinary Station, Břeclav, Czechoslovakia). The Possibilities of the Differentiation of Cows Resistant and Susceptible to Streptococcal Mastitis Analysis of the Lipids of Lactosebum Collected from the Teat Canal. *Vet. Med. (Praha)* 19 (2-3) : 71-79, 1974.

A test was carried out to differentiate cows resistant and susceptible to streptococcal mastitis; the test was based on the chemical analysis of the lipid fraction of the substance, collected from the teat canals and denoted as lactosebum. As indicated by the results, resistance was found in cows older than six years which were kept in an environment with a permanent occurrence of *Str. agalactiae* and which were giving negative results in mastitis test-NK and in bacteriological examination for at least four years. Cows with a relapsing bacteriological finding of *Str. agalactiae*, obtained even for several years of therapy, were used as the susceptible material. The lactosebum of the susceptible cows showed an increased content of free fatty acids, as compared with the resistant cows. Some significant differences between resistant and susceptible cows were found in the composition of estherically bonded fatty acids of the lactosebum of the lauric and myristic acids than susceptible cows; susceptible cows showed a higher content of oleic and linoleic acids, as compared with resistant cows.

mastitis; resistance; susceptibility; lactosebum; teat canal; free fatty acids; estherified fatty acids; gass chromatography of fatty acids

LOJDA L., INGR I., ŠTAVÍKOVÁ M., HLAVICA M. (Forschungsinstitut für Veterinärmedizin der Tschechischen Akademie für Landwirtschaft, Brno; Kreisveterinäreinrichtung, Břeclav, Tschechoslowakei). *Möglichkeiten der Unterscheidung von gegen Streptokokkenmastitis resistenten und rezeptiven Kühen mit Hilfe der chemischen Analyse der Lipidfraktion des aus den Zitzenkanälchen entnommenen und als Laktosebum bezeichneten Stoffes*. Vet. Med. (Praha) 19 (2-3): 71-79, 1974.

Es wurde ein Versuch zur Unterscheidung der gegen Streptokokkenmastitis resistenten und rezeptiven Kühe mit Hilfe der chemischen Analyse der Lipide des Laktosebums durchgeführt. Als resistent wurden die mehr als sechs Jahre alten Kühe bezeichnet, die während der ganzen Zeit in einem Milieu gehalten wurden, wo beständig *Str. agalactiae* vorgetroffen wurde und die mindestens vier Jahre hindurch bei Untersuchungen mit Hilfe des NK-Mastitistestes und bei bakteriologischen Untersuchungen negative Resultate aufwiesen. Als rezeptiv wurden Kühe bezeichnet die rezidive bakteriologische Befunde von *St. agalactiae* auch nach mehrjähriger Therapie aufwiesen. Im Laktosebum der rezeptiven Kühe wurde im Vergleich zu den resistenten Kühen ein höherer Gehalt an freien Fettsäuren festgestellt. In der Zusammensetzung der als Ester gebundenen Fettsäuren des Laktosebums des Zitzenkanälchens der resistenten und der rezeptiven Kühe wurden einige signifikante Unterschiede nachgewiesen. Bei den resistenten Kühen wurde ein signifikant höherer Gehalt an Laurinsäure und Myristinsäure im Vergleich zu den rezeptiven Kühen festgestellt. Die letzteren wiesen einen signifikant höheren Gehalt an Ölsäure und Linolsäure im Vergleich zu den resistenten Kühen auf.

Mastitis; Resistenz; Empfindlichkeit; Laktosebum; Zitzenkanälchen; freie Fettsäuren; esterifizierte Fettsäuren; Gaschromatographie der Fettsäuren

---

Adresa autorů:

MVDr. L. Lojda, CSc., ing. I. Ingr, CSc., ing. M. Šťavíková, CSc., Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Hudcova 70, 621 32 Brno-Medlánky  
MVDr. M. Hlavica, Okresní veterinární zařízení, 690 00 Břeclav

---



# KALCEMIE, FOSFOREMIE, MAGNEZIEMIE, NATREMIE A KALEMIE V PRŮBĚHU NUTRIČNÍ SVALOVÉ DYSTROFIE U MLADÉHO SKOTU

J. Kursa

Vysoká škola zemědělská, katedra veterinárních disciplín, České Budějovice

KURSA J. *Kalcemie, fosforemie, magneziemie, natremie a kalemie v průběhu nutriční svalové dystrofie u mladého skotu.* Vet. Med. (Praha) 19 (2-3): 81-89, 1974.

V terénních pokusech byly studovány hladiny vápníku, fosforu, hořčíku, sodíku a draslíku v krevním séru mladého skotu v průběhu nutriční svalové dystrofie. Sérové hodnoty sledovaných makroelementů vykazaly variabilní odchylky. Zatímco u vápníku, fosforu, hořčíku a draslíku byl zjištěn pokles, hladina sodíku v séru nemocných zvířat mírně stoupla. Jakkoli byly rozdíly ve srovnání se zdravým souborem statisticky průkazné, nedosáhly extrémních hodnot (Ca  $9,18 \pm 1,12$  mg $^0$ / $_0$ , P  $6,60 \pm 1,19$  mg $^0$ / $_0$ , Mg  $2,14 \pm 0,48$  mg $^0$ / $_0$ , Na  $312,11 \pm 18,94$  mg $^0$ / $_0$ , K  $16,77 \pm 1,18$  mg $^0$ / $_0$ ). Získané nálezy jsou diagnosticky významné, protože pomáhají vyloučit záměnu „choroby bílých svalů“ s osteopatiemi a jinými poruchami zdravotního stavu, jejichž vznik přímo souvisí s alimentární deficiencí skeletotvorných makroprvků.

nutriční svalová dystrofie; mladý skot; sérové hladiny vápníku, fosforu, hořčíku, sodíku, draslíku; diagnostický význam

U zvířat stížených nutriční svalovou dystrofií (NSD, „chorobou bílých svalů“) byly hladiny makroelementů a stopových prvků krevní plazmy (séra) vyšetřovány zejména v souvislosti se studiem etiologie a etiologické diagnostiky onemocnění. Nastoupený směr výzkumné práce byl ovlivněn původními názory, že v souboru příčin vzniku klinických forem NSD hraje roli karence minerálních látek. Poprvé formulovali vyjádřený názor Slagssvold a Lund-Larsen (1934), kteří vyslovili domněnku o nedostatku vitamínu A a D a minerálií.

Gdovin a kol. (1967), studující NSD u jehňat, zjistili u nemocných kusů zřetelnou hypofosforemii, mírnou hypokalcemii a pokles hodnot železa a mědi. Podobný závěr vyplynul z biochemických depistáží Balaščíková a kol. (1967), které ve většině stád s NSD jehňat určily disproporce v nálezech vápníku a fosforu.

U telat s NSD vyvolanou v nutričním pokusu, který objasňoval úlohu nenasyčených mastných kyselin při jejím vyvolávání, našli Maplesden a Loosli (1960) také výrazně nízké hladiny hořčíku. Autoři považují vzniklou hypomagneziemii za důsledek porušené utilizace hořčíku a nevylučují její spoluúčast v patogenezi dystrofických lézí v kosterní svalovině a v myokardu. Hladiny fosforu, vápníku, sodíku a chloridů nevykázaly výrazné odchylky.

Rovněž Blaxter a Sharman (1955) ve zmínce o paralelní pluralitě alimentárních příčin upozorňují, že se při výskytu NSD u telat ve Skotsku setkali se současnými projevy hypomagneziemických tetanií.

## MATERIÁL A METODA

Hladiny vápníku, fosforu, hořčíku, sodíku a draslíku jsme zjišťovali u mladého skotu v průběhu NSD, která postihuje na Šumavě mladý skot zejména po jeho jarních přesunech na horské pastviny. Studovaný soubor tvoří nemocní jedinci ze stád českého červenostrakatého plemene stáří 6 až 18 měsíců z farem Oborového podniku Šumava. V menší míře jsou zastoupena zvířata z jiných chovů.

Klinická diagnóza byla ověřována dalšími klinicko-laboratorními testy (Kursa a kol. 1972), pitvou a histologickými vyšetřeními predilekčních tkání (Kursa a kol. 1973).

Předkládaná studie shrnuje výsledky získané při sledování jarních enzootií v letech 1962 až 1972. Nemocná zvířata byla vyšetřována ambulantní formou přímo na místě na základě hlášení obvodních veterinárních lékařů.

Krev byla odebírána punkcí *v. jugularis*. Krevní sérum bylo oddělováno po 24 hodinách. Biochemická vyšetření se uskutečnila v laboratoři katedry veterinárních disciplín.

Anorganický fosfor v krevním séru byl určován kolorimetrickou metodou podle Schefera a Paierkampa (Anke 1964), vápník komplexonometrickou titrací s eriochromočerní podle Holaska a Flaschky (Büchner, Gabsch 1961), hořčík kolorimetricky s titanovou žlutí s použitím polyvinilalkoholu jako stabilizátoru (Homolka 1969), sodík a draslík podle ÚN MZ 84 3141 na plamenném fotometru fy Zeiss.

Kromě nemocných pacientů byla chemické kontrole podrobena zvířata zdravá ve stádech na farmách Miletínky a Křišťanov.

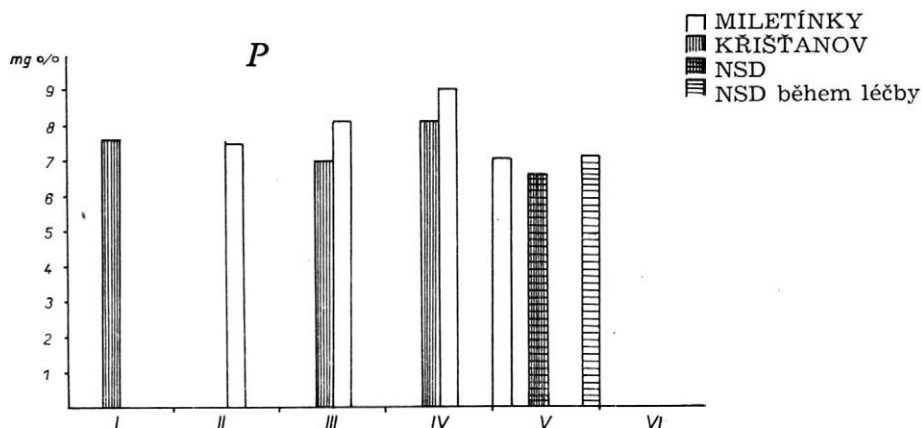
Získané nálezy byly statisticky vyhodnoceny *t*-testem podle Studenta při použití hodnot:  $\bar{x}$  (u skupiny nemocných zvířat),  $\bar{y}$  (u mladého skotu klinicky zdravého),  $s_x$ ,  $V$  a  $t$ . Statistické výpočty provedla početní stanice VŠZ v Českých Budějovicích.

## VÝSLEDKY

V souboru 48 kusů klinicky zdravých jalovic ve stáří 6 až 18 měsíců jsme v dubnu a v květnu před zahájením výpasu zjistili skupinový průměr  $8,13 \pm 0,93$  mg % anorganického fosforu (tab. I). Soubor 61 klinického pacienta s NSD vykázal průměrnou hodnotu fosforemie  $6,60 \pm 1,19$  mg %. Skupinový pokles o 1,53 mg % (= 18,8 % výchozích hodnot) je statisticky průkazný.

Labilitu anorganického fosforu různého stupně jsme zaznamenali v krevním séru u všech čtyř individuálně sledovaných pacientů (obr. 1). Maximální pokles (o 2,6 mg %, resp. o 1,8 mg %) jsme zjistili u jalovic č. 33290 a č. 33289, u kterých akutně probíhající NSD skončila nutnou porážkou. U dalších dvou jedinců této skupiny, kteří se vyléčili, došlo u č. 1637 v průběhu léčby k dalšímu poklesu, u č. 1279 hladina anorganického fosforu mírně stoupla.

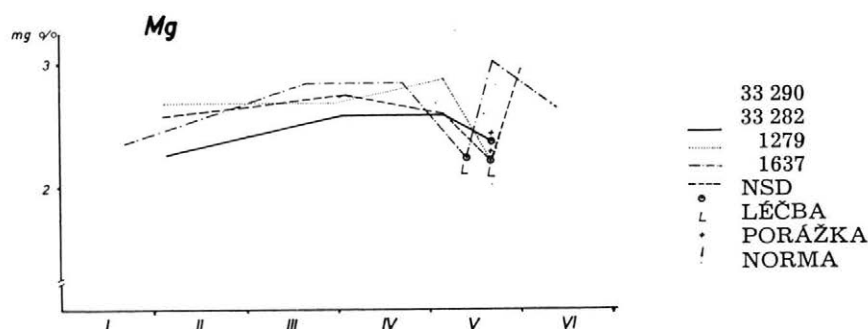
Kalcemie u zvířat s „chorobou bílých svalů“ měla analogický vývoj jako fosforemie s tím rozdílem, že pokles vápníku nebyl tak hluboký. V procentickém vyjádření představuje průměrná hodnota morbidní skupiny ( $9,18 \pm 1,12$  mg %) pokles o 15 %. Nejnížší hladiny vápníku v séru krevním — 6,39 a 7,84 mg % — byly nalezeny u pacientů s letálním průběhem (jalovice 33290, 1192) a u jedinců s vážnými klinickými příznaky (jalovice 29788, 13087).



1. Dynamika sérových hladin anorganického fosforu u mladých klinicky zdravých jalovic ve dvou stádech v lednu až květnu (I.—V.) a u zvířat s nutriční svalovou dystrofií na vrcholu onemocnění (černý sloupec) a v průběhu léčby (VI.)

I. NSD u mladého skotu — sérové hladiny vápníku, anorganického fosforu, hořčíku, sodíku a draslíku

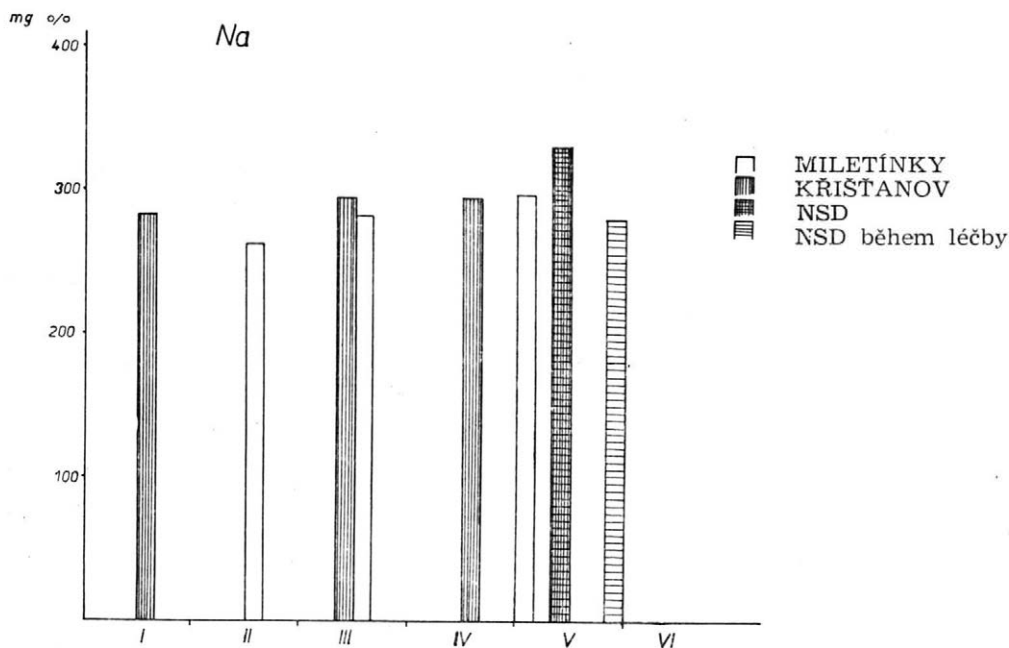
|                          | N S D    |           |                      |          | Klin. b. p. n. |          |                      |          | Sta-<br>tistická<br>vý-<br>znam-<br>nost |
|--------------------------|----------|-----------|----------------------|----------|----------------|----------|----------------------|----------|------------------------------------------|
|                          | <i>n</i> | $\bar{x}$ | <i>s<sub>x</sub></i> | <i>V</i> | <i>n</i>       | <i>y</i> | <i>s<sub>x</sub></i> | <i>V</i> |                                          |
| Vápník (mg%)             | 63       | 9,18      | 1,12                 | 12,25    | 48             | 9,79     | 0,85                 | 8,76     | ++                                       |
| Fosfor anorganický (mg%) | 61       | 6,60      | 1,19                 | 18,06    | 48             | 8,13     | 0,93                 | 11,50    | ++                                       |
| Hořčík (mg%)             | 53       | 2,14      | 0,48                 | 22,75    | 48             | 2,52     | 0,31                 | 12,46    | ++                                       |
| Sodík (mg%)              | 18       | 312,11    | 18,94                | 6,06     | 48             | 295,68   | 16,10                | 5,44     | ++                                       |
| Draslík (mg%)            | 17       | 16,77     | 1,80                 | 10,73    | 47             | 18,71    | 1,55                 | 8,33     | ++                                       |



2. Individuální dynamika sérových hladin hořčíku u klinicky zdravých jalovic (I. — IV.), v průběhu nutriční svalové dystrofie (V.) a po léčbě (VI.)

V krevním séru vyšetřovaného souboru klinicky zdravého mladého skotu jsme před zahájením pastvy zjistili skupinový průměr 2,52 mg % hořčíku. Ve stejných chovatelských podmínkách jsme u 53 vyšetřovaných zvířat s myodystrofií zaznamenali skupinový průměr  $2,14 \pm 0,48$  mg % hořčíku. Jakkoli je pokles o 0,38 mg % — tj. o 15,00 % — statisticky průkazný, pohybovala se průměrná hodnota hořčíku zvířat s NSD ve fyziologických hranicích (obr. 2).

Nález nižší úrovně natremie a kalemie, které jsme zjistili u klinicky zdravých zvířat, potvrzují současné zkušenosti, že dnešní chovatelská praxe nevěnuje obsahu minerálních látek v krmné dávce patřičnou pozornost. S těmito nálezy zřejmě souvisí lízavka a perverzní chuť, které jsme pozorovali ve vyšetřovaných stádech. U nemocných zvířat došlo v průběhu NSD ke statisticky významnému zvýšení sodíku a k poklesu draslíku v krevním séru (tab. I, obr. 3).



3. Dynamika sérových hladin sodíku u klinicky zdravých jalovic ve dvou stádech v lednu až květnu (I.—V.), u zvířat s nutriční svalovou dystrofií (černý sloupec) a po léčbě (VI.)

## DISKUSE

Soustředěnou pozornost na zjištění sérových hodnot makroelementů, zejména prvků skeletotvorného komplexu, ovlivnily především suspektní klinické diagnózy. Uvedli jsme již (Kursa 1969), že bez zkušeností s určováním choroby byly vstupní případy NSD považovány za trávové tetanie, osteomalatie, tělesná vyčerpání. Úvodní klinicko-laboratorní vyšetření měla přinést důkaz správnosti symptomatologických závěrů. První analýzy zaznamenaly sice zčásti variabilní hodnoty vápníku, fosforu i hořčíku (Kursa 1969), úroveň změn však sama o sobě vylučovala uvést je do etiopatogenetické souvislosti s patologickým procesem. S těmito poznatky se shodovaly i nepříznivé zkuše-

nosti s terapií, neúspěšně se pokoušející farmakologicky vyrovnat předpokládanou deficienci některého z uvedených makroelementů.

Signifikantní pokles anorganického fosforu v krevním séru u pacientů s NSD se přibližuje pozorováním Gdovina a kol. (1967) a závěrům, které zjistili u jehňat Balaščík a kol. (1967) a u mladého skotu s NSD Vrzgula a kol. (1972).

Nález změn fosforemie u zvířat s NSD je možné hodnotit ze dvou hledisek. První hledisko je orientováno směrem k etiologii a zařazuje je ve větší míře mezi faktory rozhodující o vzniku choroby (Schofield 1959, Havre a Steines 1968). V našem případě lze při nálezech nižších hodnot anorganického fosforu na vrcholu onemocnění uvažovat spíše o druhé možnosti, podle které mohou být změny fosforemie sekundárně důsledkem vlastních lézí, konkrétně disharmonie oxidační fosforilace v kosterní svalovině zvířat s myodystrofií (Zendulka 1954).

Určitý vliv na labilitu fosforu a vápníku je možné přisoudit změněnému chovatelskému režimu, přechodu ze zimní krmné dávky na mladé pastevní porosty a pravděpodobně také okolnostem postihujícím regulační mechanismy intermediárního metabolismu. Určité souvislosti lze spatřovat v indispozici endokrinní regulace vápníku a fosforu, odvozené od zátěžového ataku patologického procesu na oblast žláz s vnitřní sekrecí. Přetížení endokrinia s následnou odezvou v hypofunkci příštítných tělísek, štítné žlázy a hypofýzy s poruchou v produkci parathormonu, thyreocalcitoninu a somatotropního hormonu mohlo postihnout celý metabolický řetězec, včetně schopnosti mobilizace rezerv.

Je nutné rovněž brát v úvahu, že zjištěný pokles vápníku v krevním séru zvířat s NSD koreluje s poklesem celkové sérové bílkoviny, provázeném změnami v zastoupení bílkovinných frakcí (Kursa 1972). Souhlasné změny kalcemie a fosforemie odrážejí způsob vazby vápníku v extracelulární tekutině, kde je tento kationt jednak v ionizované formě, jednak je současně vázán na bílkovinu (Goetze 1962). Zvolený výklad je podporován skutečností, že extrémní nálezy porušené homeostáze makroelementů byly zjišťovány u vážně nemocných zvířat.

Snížení sérové hladiny vápníku může také dílčím způsobem odrážet jeho zvýšený vyluček, který je zaznamenáván při svalové námaze (Kolb, Gürtler 1971).

Také vyšetřování hořčiku v krevním séru mladého skotu s myodystrofií mělo od začátku diagnostický význam, hlavně proto, že vzhledem k některým vlastnostem NSD byly úvodní případy onemocnění zaměňovány za klinické projevy akutních hypomagneziemií. I když vstupní vyšetření prokázala určité snížení obsahu hořčiku v séru nemocných kusů (Kursa 1969), úroveň těchto změn nedosahovala poklesu, který je pro trávové tetanie typický (Gdovina a kol. 1964).

Náš nález magneziemie u klinicky zdravých zvířat před zahájením pastvy se pohybuje v rozpětí, které Gdovina a kol. (1964), Wiesner a kol. (1970), Konrád a Kroupová (1967), Kolb a Gürtler (1971) považují za fyziologické.

Za cenný a z hlediska diferenciálně diagnostického velmi významný považujeme poznatek, který zpřesňuje přístup k uvedeným klinickým stanoviskům. Jde o zjištění, že u zvířat s NSD dochází sice k výkyvům hořčiku v séru, ale že tento pokles nepřesahuje dolní hranice fyziologických hodnot.



Relativní pokles hořčíku koreluje se změnami v proteinemii, vyjádřenými poklesem celkové bílkoviny a zejména albuminů (Kursa a kol. 1972). Lze jej považovat za důsledek omezeného příjmu krmiva v průběhu vlastní nemoci. Jak známo, hladina hořčíku v séru celkem dobře odráží jeho alimentární dotaci a úroveň utilizace. Živočišný organismus má při nedostatečném příjmu hořčíku omezenou možnost zabránit jeho poklesu v krevním séru (Kolb a Gürtler 1971). Současně je nutné brát v úvahu, že pacienti ošetřovaní na pastvině měli většinou k dispozici pouze mladou zelenou travu, v níž je obsah a využitelnost hořčíku velmi nízká.

Depresivní labilita hladiny hořčíku myodystrofických zvířat mohla individuálně souviset s patofyziologií renální exkrece, odvozené od zatížení ledvin. Nefrogenní podíl na zaznamenaném poklesu hořčíku odvozujeme ze zpráv Endnera a kol. (1957), Meyera (1963), kteří přisuzují ledvinám dílčí regulační funkci při udržování magnezémie zejména zpětnou resorpci hořčíku z glomerulárního filtrátu a z klinického a patologického nálezu na ledvinách u mladého skotu s NSD (Kursa a kol. 1972, 1973). Pokles hořčíku v krevním séru zvýšenou renální exkrecí lze vysvětlit i vlivem hormonů nadledvinné kůry (Kapitola, Küchel 1968).

Dílčímu poklesu hořčíku v krevním séru zvířat s NSD by bylo podle našeho názoru účelné věnovat pozornost i v dalším studiu. Ke konkrétnímu řešení se nabízí objasnění úlohy hořčíku při vzniku lézí ve svalových buňkách, ať již jde o degenerativní a nekrotické procesy, či o kalcifikaci, kterou jsme v histologických řezech kosterních svalů nalézali podobně jako Hadlow (1962) velmi často (Kursa a kol. 1973).

Naše výsledky studia hladin hořčíku v průběhu NSD u mladého skotu nejsou shodné s nálezy Maplesdena a Loosliho (1960), kteří u telat s NSD zjišťovali podstatně nižší magnezémii a považovali ji za dílčí etiologický faktor. Naše poznatky se také poněkud vzdalují údajům Blaxtera a Sharmana (1955), kteří u telat s NSD ve Skotsku referují o současných hypomagneziemických tetaniích. Sdělené zahraniční údaje je nutné zřejmě posuzovat diferencovaně s přihlédnutím ke stáří a ke způsobu výživy telat. Zejména proto, že problém hypomagnezie při prodloužené mléčné výživě je považován za specifickou záležitost (Kóňa 1972), související s monodietním charakterem krmné dávky, s nízkým obsahem hořčíku v mléce (Smith 1964), s inhibicí resorpcí hořčíku u mladých organismů, s intenzitou růstu (Blaxter, Sharman 1955). Zkušenosti Maplesdena a Loosliho (1960) a sovětských autorů se zřejmě vztahují k těmto okolnostem, které podle našeho pozorování mají ve výživě telat syntetickými náhražkami širší význam i v československých podmínkách (Kursa, Pumpr 1970).

Vzestup natremie a pokles hladiny sérového draslíku u nemocných zvířat je možné vysvětlit jednak změnou krmiva, jednak poruchami ve skladbě extracelulární a intracelulární tekutiny v souvislosti s probíhající dehydratací i se změnami v kosterní svalovině (edémy). Vývoj natremie a kalcemie můžeme přičíst také vlivu zvýšené aktivity kůry nadledvinek, provázené kortisolem a aldosteronem potencovanou retencí sodíku a zvýšeným renálním vylučováním draslíku (Wright 1970). Přitom je nutné mít na zřeteli i funkční poruchy ledvin. Zvýšenou eliminaci draslíku močí při NSD uvádí Slagssvold a Lund-Larsen (1934), kteří uvažují o jeho myogenním původu. Podle nich odpovídá zvýšený renální výluček uvolnění draselných iontů, ke kterému dochází při rozpadu svalových buněk.

## Literatura

- ANKE M., 1964, Der Mengen- und Spurenelementgehalt des Rinderhaares als Indikator der Calcium-, Phosphor-, Magnesium-, Kalium-, Natrium-, Eisen-, Zink-, Mangan-, Kupfer-, Molybden- und Kobaltversorgung. Habilitationschrift. Institut f. Tierernährung, Jena.
- BALAŠČÁK J., SANGRET M., PAUER J., RENZ K., AUGUSTINSKÝ V., 1967, Výskyt svalovej dystrofie u jahniat na východnom Slovensku. Veterinárství 17, 10 : 449-452.
- BLAXTER K. L., MCGILL R. F., 1955, Muscular dystrophy. Vet. Rev. Anot. 1 : 91-96.
- BLAXTER K. L., SHARMAN G. A. M., 1955a, Hypomagnasaemic tetany in beef cattle. Vet. Rec. 67 : 108-113.
- BLAXTER K. L., SHARMAN G. A. M., 1955b, Prevention and cura of enzotic muscular dystrophy in beef cattle. Nature 172 : 1006.
- BÜCHNER M., GABSCH H. CH., 1961, Moderne chemische Methoden in der Klinik. VEB Georg Thieme Verlag, Leipzig : 864 s.
- ENDNER F. a kol., 1967, cit. WIESNER a kol., 1970.
- GDOVIN T. a kol., 1964, Vnútné choroby hovädzieho dobytku, oviec, kôz a ošípaných. SPVL Bratislava.
- GDOVIN T., VRZGULA L., BARTKO P., 1967, K terapii a profylaxii myodystrofie jahniat. Veterinárství 17, 4 : 168-170.
- GOETZE E., 1962, Lehrbuch der pathologischen Physiologie. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena.
- HADLOW J. W., 1962, Myodegeneration of nutritional origin. In: INNES J. R. M., SANDERS, 1962, Comparative Neuropathology. Academic. Press, New York, London.
- HAVRE G. N., STEINES E., 1968, En undersøkelse over seleno og fosfor i vinterfor, sett i relat jon til utbrudd av muskelgenerasjon hos lam om varen. Nord. VetMed. 20 : 420-429.
- HOMOLKA J., 1969, Klinické biochemické vyšetrovací metody s použitím mikroskopu a ultramikroanalýzy. SZN Praha.
- KAPITOLA J., KÜCHEL O., 1968, Magnesium. Metabolismus a klinický význam. SZN Praha.
- KOLB E., GÜRTLER H., 1971, Ernährungsphysiologie der landwirtschaftlichen Nutztiere. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena.
- KÓŇA E., 1972, Metabolismus. In: BOŇA, LEBEDA a kol.: Patologická fyziologie hospodářských zvířat. SZN Praha.
- KONRÁD J., KROUPOVÁ V., 1967, Hladiny některých makroelementů u mladého skotu, chovaného v odlišných geografických podmínkách. Sborník referátů z konference Poruchy minerálního metabolismu a stopových prvků v chovu přežuvavců a ošípaných. Tat. Lomnica : 91-95.
- KURSA J., 1969, Nutriční svalová degenerace mladého skotu v distriktu Šumavy. Vet. Med. (Praha) 14, 10 : 549-559.
- KURSA J., PUMPR V., 1970, Hladiny fosforu, vápníku a hořčíku v krevním séru telat, konzumujících krmnou směs BIOSAN 20 B. Hořčík a jeho poslání v biologii. Dům techniky ČVTS, České Budějovice : 213-224.
- KURSA J., DVOŘÁK V., HART V., PROKOP I., 1972, Klinika nutriční svalové dystrofie u mladého skotu. Veterinárství 22 : 393-397.
- KURSA J., 1972, Nutriční svalová dystrofie skotu. Kand. dis. práce, VŠV, Brno.
- KURSA J. a kol. 1972, Klinicko-laboratorní obraz nutriční svalové dystrofie u mladého skotu. Dílčí závěrečná zpráva č. 1 výzkumné etapy výzkumného úkolu č. 11-333-009-02-07. VŠZ-PEF, České Budějovice.
- KURSA J., LÁVIČKA M., VÍTOVEC J., 1973, Patologie nutriční svalové dystrofie u mladého skotu. Vet. Med. (Praha) 18, 1 : 17-24.
- MAPLEDEN D. C., LOOSLI J. K., 1960, Nutritional muscular dystrophy in calves. II. Addition of selenium and tocopherol to basal dystrophogenic diet containing cod liver oil. J. Dairy Sci. 43 : 645-653.
- MEYER H., 1963, Magnesiumstoffwechsel, Magnesiumbedarf und Magnesiumversorgung bei den Haustieren. Veterinär. Habil. Schr., Verlag Schaper, Hannover.
- SCHOFIELD F. V., 1953, cit. BLAXTER, MCGILL, 1955.
- SLAGSVOLD L., LUND-LARSEN H., 1934, Myositis hos lam, kalver og unge. Norsk. vet. Tidsskr. 46 : 529-536.

WIESNER E., BERSCHNEIDER F., LIEBENOW H., 1967, Ernährungsschäden der landwirtschaftlichen Nutztiere. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena.  
WRIGHT S., 1967, Klinická fyziologie. SZdN Praha.  
ZENDULKA M., 1954, Dystrofie svalová domácích zvířat. Sborník VŠZ, Spisy fakulty veterinární v Brně 2, 23 : 1-13.

Došlo dne 16. 5. 1973

КУРСА Й. (Сельскохозяйственный институт, кафедра ветеринарных предметов, Ческе Будейовице, Чехословакия). Кальцемиа, фосфоремиа, магниземиа, натремиа и кадемиа в процессе пищевой мышечной дистрофии у молодняка крупного рогатого скота. Vet. Med. (Praha) 19 (2-3) : 81-89, 1974.

В производственных опытах изучался уровень кальция, фосфора, магния, натрия и калия в сыворотке крови у молодняка крупного рогатого скота в процессе пищевой мышечной дистрофии. Сывороточные значения изучаемых макроэлементов показывали изменчивые отклонения. В то время как у кальция, фосфора, магния и калия было установлено понижение уровня натрия в сыворотке больных животных несколько повысился. Хотя и различия по сравнению со здоровой совокупностью животных были статистически достоверными, они не достигли предельных значений ( $\text{Ca } 9,18 \pm 1,12 \text{ мг}\%$ ,  $\text{P } 6,60 \pm 1,19 \text{ мг}\%$ ,  $\text{Mg } 2,14 \pm 0,48 \text{ мг}\%$ ,  $\text{Na } 312,11 \pm 18,94 \text{ мг}\%$ ,  $\text{K } 16,77 \pm 1,18 \text{ мг}\%$ ). Полученные диагнозы с точки зрения диагностики значимы, так как они помогают исключить замену «болезни белых мышц» с остеопатиями и другими нарушениями состояния здоровья, появление которых непосредственно связано с алиментарным недостатком скелетообразующих макроэлементов.

пищевая мышечная дистрофия; молодняк крупного рогатого скота; сывороточный уровень кальция, фосфора, магния, натрия, калия; диагностическое значение

KURSA J. (University of Agriculture, Department of Veterinary Disciplines, České Budějovice, Czechoslovakia). *Calcemy, Phosphoremy, Magnesiemy, Natremy, and Calemey in the Course of White Muscle Disease in Young Cattle*. Vet. Med. (Praha) 19 (2-3) : 81-89, 1974.

Field trials were performed to study the levels of calcium, phosphorus, magnesium, sodium and potassium in the blood serum of young cattle in the course of white muscle disease. The serum values of the macroelements under study showed variable deviations. While a drop was observed in the levels of potassium, calcium, phosphorus and magnesium, the level of sodium in the serum of diseased animals slightly increased. Although the differences in comparison with the disease-free group were statistically significant they did not reach the extreme values ( $\text{Ca } 9,18 \pm 1,12 \text{ mg}\%$ ,  $\text{P } 6,60 \pm 1,19 \text{ mg}\%$ ,  $\text{Mg } 2,14 \pm 0,48 \text{ mg}\%$ ,  $\text{Na } 312,11 \pm 18,94 \text{ mg}\%$ ,  $\text{K } 16,77 \pm 1,18 \text{ mg}\%$ ). The findings are statistically significant; they help to eliminate confusion between the white muscle disease and osteopathies, and other lesions the origin of which is directly related with the nutritional deficiency of the skeletogenous macroelements.

white muscle disease; young cattle; serum levels of calcium, phosphorus, magnesium, sodium and potassium; diagnostic importance

KURSA J. (Hochschule für Landwirtschaft, Lehrstuhl für Veterinärdisziplinen, České Budějovice, Tschechoslowakei). *Kalziumämie, Phosphorämie, Magnesiumämie, Natriumämie und Kaliumämie im Verlauf der Nutritions-Muskeldystrophie bei jungen Rindern*. Vet. Med. (Praha) 19 (2-3) : 81-89, 1974.

In Großversuchen wurden die Kalzium-, Phosphor-, Magnesium-, Natrium- und Kaliumspiegel im Blutserum bei jungen Rindern im Verlauf der Nutritions-Muskeldystrophie untersucht. Die Serumwerte der untersuchten Makroelemente zeigten variable Abweichungen. Beim Kalzium, Phosphor, Magnesium und Kalium wurde eine Abnahme des Spiegels, beim Natrium dagegen eine mäßige Zunahme bei kranken Tieren festgestellt. Obzwar die Unterschiede im Vergleich zur Gruppe der ge-

sunden Tiere statistisch signifikant waren, erreichten sie aber nicht die Extremwerte (Ca  $9,18 \pm 1,12$  mg<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, P  $6,60 \pm 1,19$  mg<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, Mg  $2,3 \pm 0,48$  mg<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, Na  $312,11 \pm 18,94$  mg<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, K  $16,77 \pm 1,18$  mg<sup>0</sup>/<sub>0</sub>). Die erlangten Befunde sind diagnostisch bedeutsam, da sie beitragen zur Vermeidung einer Verwechslung der sog. Weißen Muskelkrankheit mit Osteopathien und anderen Störungen des Gesundheitszustandes, deren Entstehen mit der alimentären Defizienz der skelettbildenden Makroelemente direkt zusammenhängt.

Nutritions-Muskeldystrophie; Jungrinder; Serumkalzium-, Phosphor-, Magnesium-, Natrium-, Kaliumspiegel; diagnostische Bedeutung

---

*Adresa autora:*

MVDr. J. K u r s a, CSc., Vysoká škola zemědělská, katedra veterinárních disciplin, referenční laboratoř pro myopatie hospodářských zvířat, 370 00 České Budějovice

---

## PRAKTIKUM DER HUNDEKLINIK

Hans Georg Niemand

Druhé, zcela přepracované vydání, 651 str., 499 obrázků v textu, 16 barevných obrázků, 49 tab., vázaný výtisk. Rok vydání 1972. Vyd.: Paul Parey, Berlin — Hamburg

Již rozsah stran, který je o více než o čtvrtinu větší než ve vydání prvním, a počet obrázků, který je téměř o třetinu větší než v prvním vydání, svědčí o tom, že dílo bylo důkladně rozšířeno. Autor, bývalý asistent kliniky pro malá zvířata a dlouholetý odborný veterinární lékař pro choroby malých zvířat, se pokusil v díle předložit syntézu celé problematiky nemocí psů. Je to problematika tak široká, že ve stručné recenzi lze těžko detailněji zaujmout stanovisko ke všem problémům. Autor v knize uložil celou řadu osobních názorů, například na umístění kliniky pro malá zvířata, na vybavení oddělení pro psy, vyšetřovací místnosti, operačního sálu, místnosti pro vyšetřování rentgenem, laboratoře aj. Všechno se snaží řešit z hlediska praktického veterináře. Ovšem doporučované přístrojové vybavení bude sotva na menším pracovišti využité. Zdá se, že autorovi šlo spíše o to podat komplexní přehled přístrojů použitelných ve veterinární medicíně. Z nich je možné upozornit na monitor ke zvukové kontrole dechu při narkóze, na přístroj k umělému dýchání, na oční lampu podle Ammanna, na přístroj Cavitrón k rychlému a bezbolestnému odstraňování zubního kamene aj., které by mohly doplnit vybavení i našich lépe zařízených pracovišť.

Několik praktických postřehů z desmurgie, ze šití, z aplikace léčiv, z chirurgie a rentgenologie svědčí o osobních zkušenostech autora.

Ten, kdo se chce zabývat nemocemi psů, přivítá i anatomický přehled, některá pro klinika potřebná data z fyziologie a z nauky o krmení.

Větší pozornost je věnována vyšetření psa, zvláště vyšetření laboratornímu. Postrádám zmínku o laboratorním vyšetření synovie, které je již běžnou součástí vyšetřování kloubních nemocí. Pro orientaci jsou vhodné i přehledy výskytu nemocí podle plemene, podle stáří, pohlaví apod. Solidní pozornost je věnována anesteziologii, která je zpracována na současné výši.

Ve speciální části jsou probírány nemoci podle tělních krajín. Poměrně velká pozornost, pokud to kompendium dovoluje, je věnována oftalmologii, elektrokardiografii, nemocem pohybového ústrojí, především zložením a jejich operativnímu léčení, kloubům a operativním zákrokům na nich. Nejsou opomenuty ani otravy (obsáhlý seznam jedů). Infekční nemoci a mykózy jsou podány ve stručnější formě. Knihu uzavírá přehled farmaceutických preparátů sestavených jednak abecedně, jednak podle účinku, seznam firem dodávajících lékařský materiál, léky a nástroje, přehled literatury, převážně německé, a bohatý věcný rejstřík.

Pro toho, kdo se chce poučit o problematice nemocí psů, bude knížka velmi cennou pomůckou. Nedá mu sice v mnoha případech široké poučení (to musí hledat ve specializovaných učebnicích interní medicíny, chirurgie, gynekologie, farmakologie aj.), ale dá mu jistě dobrý přehled o všech nemocech psů, jejich symptomatologii a terapii.

Prof. MVDr. Emanuel Král  
Vysoká škola veterinární, Brno

# VÝVOJ AKTIVITY SÉROVÉ LIPÁZY U TELAT V ČASNÉM POSTNATÁLNÍM ÚDOBÍ

J. Surynek

*Vysoká škola veterinární, katedra diagnostiky, terapie a prevence, Brno*

---

SURYNEK J. *Vývoj aktivity sérové lipázy u telat v časném postnatálním údobí.* Vet. Med. (Praha) 19 (2-3): 91-95, 1974.

Sledovali jsme vývoj aktivity sérové lipázy u skupiny telat červenostrakatého plemene v období od konce prvního týdne života až do stáří devíti týdnů. Aktivita lipázy byla stanovena metodou podle Cherryho a Crandalla (Seligson 1964). Průměrná výchozí hodnota aktivity činila 0,158 ( $\pm$  0,081) j. Počínaje třetím týdnem života došlo, vzhledem k výchozím hodnotám, k poklesu, který trval až do začátku šestého týdne. V tomto období byla průměrná minimální hodnota 0,025 ( $\pm$  0,012) j. V dalším období pokusu byla převážná většina naměřených hodnot aktivity sérové lipázy vyšší než na začátku pokusného období.

lipáza; aktivita sérové lipázy; dynamika enzymatických aktivit; studium časného postnatálního údobí telat.

---

Je známo, že ve vývojových fázích fétu, u novorozenců a v časném postnatálním údobí mohou být u některých enzymů různé poměry, zvláště při předpokládané zvýšené permeabilitě buněčných membrán v uvedených obdobích (Homolka 1972). Zatímco v humánní medicíně je vývoj enzymatických aktivit v krvi dost podrobně známý, ve veterinární medicíně je této otázce zatím věnována nedostatečná pozornost. U hospodářských ptáků se u nás touto otázkou zabývá Sovova pracovní skupina (Sova a kol. 1969). Na našem pracovišti jsme se v dřívějších pracích zabývali studiem vývoje aktivity sérové amylázy v postnatálním údobí telat (Surynek, Varga 1965, Surynek 1965).

V této práci popisujeme vývoj aktivity sérové lipázy u telat v období prvních devíti týdnů života. Lipáza v krvi je původu pankreatického (Büchner 1961 a jiní), a proto se její aktivita mění právě při poruchách funkce pankreatu (Hořejší a kol. 1963 a jiní). Lipázy se nacházejí nejen v pankreatu, ale i v žaludku, játrech, plicích, mozku, svalovině a jistě i v ostatních orgánech (Leuthardt a Edelbacher 1967). Podle Morrose Sardá (1968) pochází sérová lipáza z destruovaných leukocytů, jater a pankreatu. U telete je lipáza obsažena i ve slinách (Craplet 1970) a je označována jako pregastrická esteráza či slinná lipáza (Church 1969).



## MATERIÁL A METODA

Aktivita lipázy v krevním séru byla sledována u šestičlenné skupiny telat červenostrakatého plemene po období 9 týdnů po narození. Průměrný věk telat při prvním vyšetření činil 5,3 dne (nejmladší 3 dny, nejstarší 6 dní). Byla zastoupena obě pohlaví, a to čtyři býčci a dvě jalovičky. Průměrná váha telate na počátku pokusného období činila 44,6 kg (minimální 21,6 kg a maximální 51,2 kg).

Do stáří 4 dnů byla telata vyživována sáním pod vlastní matkou; od 5. dne stáří jim bylo podáváno mléko z prvovýroby o tučnosti mezi 3,74–4,00 % mléčného tuku. Počáteční dávka mléka, nabídnutá ke konzumu, byla 6,5 l mléka na kus a den, od 15. do 21. dne stáří se zvýšila na 7,5 l, v období mezi 22. až 42. dnem stáří činila dávka mléka 8,0 l a konečně od 43. dne stáří až do konce sledovaného období, tj. do 62. dne průměrného věku, činila 6,5 l na kus a den. Od 14. dne stáří byl nabízen ovesný šrot a seno, a to v dávkách 0,1 kg a 0,2 kg na kus a den. Od 29. dne stáří byl přidáván do krmné dávky ječný šrot, který společně s ovesným šrotem byl podáván stejným dílem; vzestupné dávky obou druhů šrotů činily od 0,3 kg do 0,7 kg. Seno bylo k dispozici *ad libitum* a bylo konzumováno v vzestupných dávkách až do konečné dávky cca 0,7 kg na kus a den. Pitná voda byla nabízena od konce 3. týdne života ve vzestupném množství.

Aktivita lipázy byla stanovena v krevním séru metodou podle Cherryho a Crandalla (Seligson 1964). Přesnost metodiky byla stanovena desetinásobným vyšetřením téhož vzorku séra, přičemž standardní odchylka při  $\bar{x} = 0,139$  činila 0,0135 a koeficient variace 9,71 %. Kromě toho byla stanovena aktivita sérové lipázy u skupiny krav červenostrakatého plemene ( $n = 24$ ), abychom získali hodnotu aktivity u dospělých zvířat.

## VÝSLEDKY

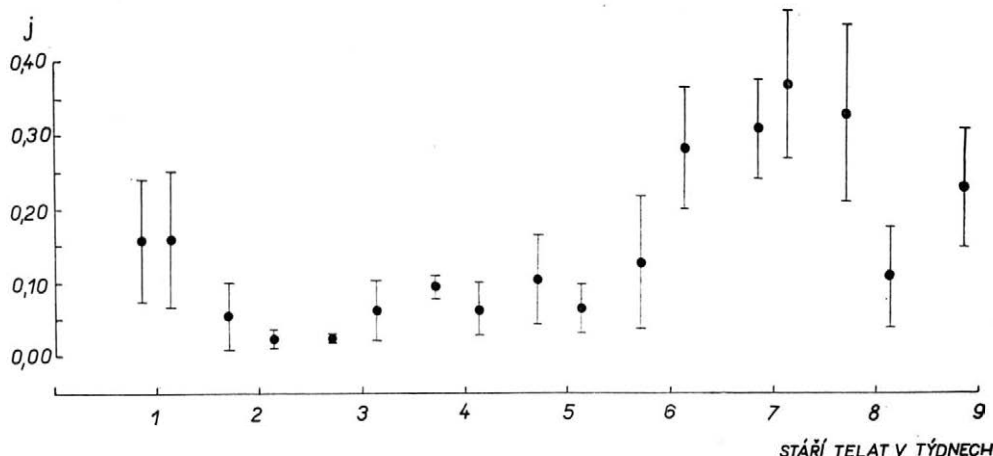
Vývoj aktivity sérové lipázy po celé sledované období je znázorněn na obr. 1. U dospělého skotu činila námi zjištěná hodnota aktivity sérové lipázy v průměru 0,140 jednotek ( $s = 0,0564$ ).

V aktivitě sérové lipázy u telat došlo počínaje třetím týdnem života k poklesu, který trval až do začátku šestého týdne. Tento pokles je vzhledem k výchozí hodnotě statisticky významný, s výjimkou hodnot zjištěných ve druhé polovině čtvrtého týdne a v druhé polovině pátého týdne. V dalším průběhu došlo ke zvýšení aktivity lipázy, které v období sedmého a osmého týdne je vůči výchozí hodnotě statisticky významné.

## DISKUSE

Námi zjištěné hodnoty aktivity lipázy v krevním séru u telat i dospělého skotu jsou několikanásobně nižší než u člověka. Není pochyb o tom, že existují mezidruhové rozdíly. Podle Kolbových údajů (1962) je značný rozdíl v aktivitě sérové lipázy mezi přežvýkavci a psem a zejména pak mezi přežvýkavci a koněm; přežvýkavci mají ze jmenovaných druhů zvířat nejnižší aktivitu sérové lipázy.

Vývoj aktivity sérové lipázy vykazoval v prvních týdnech života sestupnou tendenci, v šestém týdnu byl zaznamenán návrat k výchozí hodnotě a v sedmém



1. Průměrné hodnoty aktivity sérové lipázy u telat (aktivita je udávána v jednotkách, úsečky znázorňují velikost standardní odchylky)

a osmém týdnu byly zjištěny hodnoty zhruba dvakrát vyšší než hodnota výchozí. Při srovnání s hodnotou dospělých zvířat byly hodnoty zjištěné u telat v období od druhého do pátého týdne nižší a v sedmém a osmém týdnu zase podstatně vyšší než u dospělých.

Aktivita sérové lipázy se mění podle stavu pankreatu; při zánětech pankreatu či při ucpaní pankreatického vývodu se aktivita zvyšuje (Kolb 1962; Hořejší a kol. 1963; Büchner 1961). Lze předpokládat, že se mění i při normální funkci pankreatu podle druhu přijaté potravy a v závislosti na věku zvířete.

Časně postnatální vývoj aktivity lipázy v pankreatické šťávě přežvýkavců je v literatuře popsán, avšak údaje autorů se různí. Tak např. Huber a kol. (1961) zjistili nejnížší aktivitu pankreatické lipázy u telat první den po narození, v prvním týdnu života aktivita stoupala a pak se již neměnila. Naproti tomu Produkin a Tasenov (1967) zjistili u jehňat klesající tendenci lipolytické aktivity pankreatické šťávy s přibývajícím věkem.

U aktivit celé řady enzymů v krvi lze předpokládat v časném postnatálním údobí telat značnou rozkolísanost, pravděpodobně podmíněnou zvýšenou permeabilitou buněčných membrán v prvním údobí života. Rozkolísanost aktivit některých enzymů v krvi telat zjistil Baldajev (1956), a to do stáří devíti měsíců. Z hlediska poznání funkčního vývoje a adaptačních jevů u telete bude nutné zjistit, kdy dochází ke stabilizaci enzymových aktivit.

## Literatura

- BALDAJEV S. M., 1956, Fermenty krvi krupnogo rogatogo skota v različnyje periody žizni. Patol. fiziologija, Trudy MVA, 15 : 158-167.  
 BÜCHNER M., 1961, Moderne chemische Methoden in der Klinik. Leipzig : 864 s.  
 CRAPLET C., 1970, El ternero. La Habana : 336 s.  
 HOMOLKA J., 1972, Klinický význam stanovení enzymů. Biochem. clin. bohemoslov. 1 : 5-14.  
 HOŘEJŠÍ J. a kol., 1963, Základy klinické biochemie ve vnitřním lékařství. SZdN Praha : 576 s.  
 HUBER J. T., JACOBSON N. L., ALLEN R. S., 1961, cit.: CHURCH D. C., 1969, Digestive Physiology and Nutrition of Ruminants. Vol. I. Dept. of Animal Science, Oregon State Univ. Corvallis : 316 s.

- CHURCH D. C., 1969, Digestive Physiology and Nutrition of Ruminants. Vol. I. Dept. of Animal Science, Oregon State Univ. Corvallis : 316 s.
- KOLB E., 1962, Lehrbuch der Physiologie der Haustiere. Jena : 942 s.
- LEUTHARDT F., EDLBACHER S., 1967, Tratado de Química Fisiológica. La Habana : 1015 s.
- MORROS SARDÁ J., 1968, Elementos de Fisiología. Tomo I., La Habana : 848 s.
- PRODUKIN A. V., TASENOV K. T., 1967, Nutr. Abstr. Rev., 37 : 757, cit.: CHURCH D. C., 1969, Digestive Physiology and Nutrition of Ruminants. Vol. I. Dept. of Animal Science, Oregon State Univ. Corvallis : 316 s.
- SELIGSON D., 1964, Métodos seleccionados de Analisis Clínicos, Vol. II, Aguilar (Span.) : 296 s.
- SOVA Z., JÍCHA J., KOUDELA K., HOUŠKA J. 1969, Stanovení aktivity kyselých fosfatázy (ACP) u kohoutků plemene leghornka bílá v časném postnatačním ontogeneze. Vet. Med. (Praha) : 14, 11 : 637-642.
- SURYNEK J., 1965, Vliv rozdílné mléčné výživy telat na aktivitu amylázy krevní plazmy. Acta Univ. Agric. B (Brno) : 13 : 517-521.
- SURYNEK J., VARGA P., 1965, Aktivita amylázy krevní plazmy u zdravých telat. Acta Univ. Agric. B (Brno) : 13 : 133-138.

Došlo dne 16. 10. 1973

СУРЫНЕК Й. (Высшая школа ветеринарной медицины, Брно, Чехословакия). Развитие активности серозной липазы у телят в раннем послеродовом периоде. Vet. Med. (Praha) 19 (2-3) : 91-95, 1974.

Изучалось влияние активности серозной липазы у групп телят красно-пестрой породы в период от конца первой недели своей жизни вплоть до 9-недельного возраста. Активность липазы определялась методом Шерико и Крандалла (Селигсон 1964). Среднее исходное значение активности составляло 0,158 ( $\pm$  0,081) ед. Начиная с третьей недели жизни, принимая во внимание исходные значения, произошло понижение, которое шло вплоть до начала шестой недели. В это время среднее минимальное значение 0,025 ( $\pm$  0,012) ед. В дальнейшем периоде опыта преобладающее большинство измеренных значений активности серозной липазы было выше, чем в начале опытного периода.

липаса; активность серозной липазы; динамика энзиматических активностей; изучение раннего послеродового периода телят

SURYNEK J. (University School of Veterinary Medicine, Brno, Czechoslovakia). The Development of Serum Lipase Activity in Calves in the Early Post-Natal Period. Vet. Med. (Praha) 19 (2-3) : 91-95, 1974.

The development of serum lipase activity was studied in a group of calves of the Red-Pied breed in the period from the end of the first week of life to the age of nine days. Lipase activity was determined by the method according to Cherry and Crandall (Seligson 1964). The average starting value of activity was 0.158 ( $\pm$  0.081) units. A decrease occurred in the third week of life (in comparison with the starting values); this decrease persisted till the beginning of the sixth week. In this period, the average minimum value was 0.025 ( $\pm$  0.012) units. In the subsequent period of the trial, a majority of the measured values of serum lipase activity was higher than at the beginning of the test period.

lipase; serum lipase activity; dynamics of enzymatic activities; studies in the early post-natal period in calves

SURYNEK J. (Veterinärmedizinische Hochschule, Brno, Tschechoslowakei). Entwicklung der Serumlipasenaktivität bei Kälbern in der frühen Postnatalperiode. Vet. Med. (Praha) 19 (2-3) : 91-95, 1974.

Es wurde die Entwicklung der Serumlipasenaktivität bei einer Kälbergruppe des Rotbunten Niederungsviehs im Zeitraum von der ersten Lebenswoche bis zum Alter von neun Wochen untersucht. Die Lipasenaktivität wurde mit der Methode laut Cherry und Crandall (Seligson 1964) festgestellt. Der durchschnittliche

Ausgangswert der Aktivität betrug 0,158 ( $\pm$  0,081) E. Beginnend mit der dritten Lebenswoche erfolgte ein Rückgang mit Hinsicht auf die Ausgangswerte, der bis zum Anfang der sechsten Woche dauerte. In diesem Zeitraum betrug der durchschnittliche Minimalwert 0,025 ( $\pm$  0,012) E. In der weiteren Versuchsperiode war die überwiegende Mehrheit der gemessenen Werte der Serumlipasenaktivität höher als am Anfang der Versuchsperiode.

Lipase; Serumlipasenaktivität; Dynamik der enzymatischen Aktivitäten; Studium der frühen Postnatalperiode bei Kälbern

---

*Adresa autora:*

Doc. MVDr. J. Surynek, CSc., Vysoká škola veterinární, Palackého 1-3, 612 42 Brno

---

# RECENZE

## JUNGTIERKRANKHEITEN (Nemoci mláďat)

Elze K., Meyer H., Steinbach G.

Vyd.: VEB Gustav Fischer, Jena, 1973; 280 str.

V krátké době je v Německé demokratické republice vydávána druhá knižní publikace, která svým zaměřením a obsahovou náplní spadá do celkového rámce problematiky rozmnožování hospodářských zvířat. Je koncipována se zvláštním zřetelem na podmínky specializované živočišné výroby s velkými koncentracemi zvířat a moderní technologií, tj. na podmínky charakterizující dnešní socialistické zemědělství. Po publikaci „Kontrola rozmnožování hospodářských zvířat“ vychází kniha „Nemoci mláďat“, jejímž posláním je shrnout dosavadní vědecké a praktické poznatky o problematice organizování a provádění zdravotní péče v koncentrovaném odchovu mláďat.

Jak autoři správně zdůrazňují v předmluvě, v podmínkách zprůměrnování živočišné výroby se stále více prosazuje etapovitý odchov mladých zvířat, který si vyžaduje náročnou veterinární zdravotní kontrolu, a tedy ze strany veterinárních lékařů speciální znalosti nejen o fyziologických zvláštностech mladých zvířat, jednotlivých nemocích mláďat, ale i o vedení, organizaci a ekonomii koncentrovaného a specializovaného odchovu.

Obsah knihy je rozdělen do sedmi kapitol, z nichž první tři mají všeobecný charakter a další čtyři jsou specializovány podle jednotlivých hospodářsky nejdůležitějších druhů.

První kapitola pojednává o ekonomickém významu plánovitěho zvyšování počtu odchovávaných mláďat u jednotlivých druhů domácích zvířat a ukazuje na ohromné rezervy v živočišné výrobě, spočívající ve snížení přímých a nepřímých ztrát při odchovu mláďat.

Druhá kapitola podává souborný přehled o fyziologických a patofyziologických zvláštностech mláďat, zejména o změnách v organismu novorozence při přechodu z intrauterinního do extrauterinního života, o postnatálním dozrání orgánových systémů a potřebách výživy mláďat, odolnosti infekci a imunoprofylaktických možnostech.

Třetí kapitola je zaměřena na diagnostiku nemocí mláďat, především na klinické vyšetření a doplňující vyšetření laboratorní, včetně metodického návodu při syntetizování výsledků vyšetření ke stanovení diagnózy.

Ve čtvrté kapitole je pojednáno o odchovu telat. Především jsou uvedeny předpoklady zdravého odchovu (chovatelská opatření za březosti se vskytujícím a výživu, hygienu a ustájení) a zásady péče o novorozená telata. Postupně jsou tak dány obrazy neinfekčních a infekčních onemocnění telat, přicházející v perinatálním a postnatálním období, včetně parazitárních onemocnění.

Obdobně jsou vedeny pátá až sedmá kapitola, které se zabývají problematikou nemocí selat, jehňat a hříbat.

Charakteristickým rysem komentované publikace je, že se autoři nepokoušejí popsat podrobně veškerá onemocnění, která se mohou u mláďat jednotlivých druhů vyvinout, resp. je věnována jen malá pozornost sporadicky se vyskytujícím a hospodářsky bezvýznamným onemocněním. Hlavní pozornost je naopak soustředěna na etiologii, patogenezu, diagnostiku, terapii a hlavně profylaxi hospodářsky nejdůležitějších a enzooticky probíhajících nemocí mláďat.

Publikace je určena především pro prakticky činné veterinární lékaře, studenty veterinární medicíny a ostatní odborníky aktivně působící při odchovu mláďat. Její předností je speciální zaměřením na problematiku odchovu mláďat v podmínkách specializovaných podniků a s velkou koncentrací zvířat při respektování současných vědeckých poznatků o dané léčbě. Můžeme ji označit za zdařilé dílo a významnou pomůcku zejména pro praktické řízení a zdravotní péči při odchovu mláďat.

Prof. MVDr. Eduard Kudláč, CSc.,  
Vysoká škola veterinární, Brno

# DUSIČNANY V KRVÍ, MOČI A ORGÁNOCH DOMÁCIH ZVIERAT

P. Kačmár, M. Bartík

Vysoká škola veterinárska, katedra patologickej fyziológie, biochémie a toxikológie, Košice

KAČMÁR P., BARTÍK M. *Dusičnany v krvi, moči a orgánoch domácich zvierat.* Vet. Med. (Praha) 19 (2-3): 97-103, 1974.

Uvádzajú sa normálne hodnoty koncentrácie  $\text{NO}_3^-$  v  $\text{mg}\%$  v celkovej krvi, moči a čerstvých orgánoch domácich zvierat, stanovené polarografickou metódou. Kravy: krv 3,7 (2,8–5,6)  $n = 20$ ; moč 1,5 (0,8–2,7)  $n = 20$ ; pečeň 15,8 (10,5–26,8)  $n = 20$ ; obličky 9,5 (4,8–12,6)  $n = 20$ ; srdce 12,4 (8,9–17,4)  $n = 20$ ; slezina 11,4 (8,4–14,2)  $n = 20$ ; pľúca 8,8 (6,2–11,6)  $n = 20$ ; svalovina 11,8 (9,8–14,6)  $n = 20$ . Ovce: krv 3,7 (2,3–5,4)  $n = 23$ ; moč 2,0 (1,1–2,9)  $n = 23$ ; pečeň 14,8 (11,6–19,6)  $n = 23$ ; obličky 8,2 (4,8–13,2)  $n = 23$ ; srdce 11,2 (6,4–20,4)  $n = 23$ ; slezina 9,5 (4,9–13,6)  $n = 23$ ; pľúca 9,3 (6,3–13,8)  $n = 23$ ; svalovina 12,6 (9,0–19,3)  $n = 23$ . Ošípané: krv 5,8 (2,3–7,8)  $n = 42$ ; moč 5,6 (1,7–10,5)  $n = 34$ ; pečeň 15,6 (9,2–24,0)  $n = 27$ ; obličky 16,3 (8,2–25,4)  $n = 27$ ; srdce 10,2 (5,6–14,0)  $n = 27$ ; slezina 17,2 (10,5–22,0)  $n = 27$ ; pľúca 10,5 (4,8–14,6)  $n = 27$ ; svalovina 8,1 (2,4–13,2)  $n = 31$ . Sliepky: krv 3,2 (1,5–4,7)  $n = 20$ ; trus 12,4 (4,2–19,2)  $n = 17$ ; pečeň 12,7 (8,8–20)  $n = 19$ ; srdce 4,7 (2,0–10,0)  $n = 20$ ; svalovina 6,5 (2,3–12,8)  $n = 20$ . Sledovalo sa zvýšenie koncentrácie dusičnanov po perorálnom podaní  $\text{NO}_3^-$  v krvi a orgánoch domácich zvierat. Pri otravách kurčiat dusičnanmi sa najvyšší obsah  $\text{NO}_3^-$  zisťuje v krvi a v pečeni. Zisťovalo sa rozdelenie dusičnanov medzi erytrocyty a plazmu. V červených krvinkách kráv pri 40 °C existuje hraničná koncentrácia dusičnanov, ktorá činí cca  $2,5 \cdot 10^{-4} \text{M NO}_3^-$ .

dusičnany; otravy dusičnanmi; toxikológia; minerálne látky

Štúdiom obsahu dusičnanov v krvi a orgánoch zaoberali sa pred nami Keith a kol. (1930) a Whelanová (1935), a to zo zvierat iba u psov. Whelanová nenachádza dusičnany v krvi psa bez ich predchádzajúcej aplikácie. Údaje o obsahu dusičnanov v krvi ostatných domácich zvierat sme do publikovania prvého nášho zdelenia (Bartík, Kupka 1959) v dostupnej literatúre nenašli. Koncentráciu dusičnanov a dusitanov v krvnej plazme pri akútnych a chronických otravách oviec uvádza neskoršie Setchell, Williams (1962). Normálne hodnoty obsahu dusičnanov v orgánoch a moči ošípaných boli zverejnené Tomovom (1961) a nami (Kačmár a Bartík 1965). Tomov stanovoval obsah dusičnanov a dusitanov tiež v orgánoch kráv a oviec.

Rozsiahlejšie informácie o metabolizme a toxicite dusičnanov uvádza Bartík (1960, 1968), Kačmár (1968) a Bartík, Rosival (1971).

Domnievame sa, že znalosť normálneho obsahu dusičnanov v orgánoch a biologických tekutinách, ako aj zvýšenie ich koncentrácie pri otravách, má prvoradý význam pre toxikologickú diagnostiku. Na tomto mieste uvádzame



súhrnné výsledky našich analýz o normálnych obsahoch  $\text{NO}_3^-$  v krvi, moči a v orgánoch. Nadto predkladáme tiež analýzy robené pri zvýšenom až letálnom prívode  $\text{NO}_3^-$ . Predkladáme aj experimenty zo štúdia rozdelenia dusičnanov medzi erytrocyty a plazmu.

## MATERIÁL A METÓDY

### BIOLOGICKÝ MATERIÁL

Potrebný materiál na stanovenie normálnych hodnôt  $\text{NO}_3^-$  sme odoberali zo zabitých zvierat na bitútku. Zvieratá boli rôznej živej váhy, rôznych plemien a pochádzali z rôznych hospodárstiev. Materiál sa odoberal koncom jesene, v zimnom a jarnom období. Analýzy boli robené asi za tri hodiny po zabití. Pri experimentoch na živých zvieratách potrebné informácie uvádzame v textoch k obrázkom.

### METÓDY

Analýzy dusičnanov v krvi a orgánoch sme vykonali polarografickou metódou vypracovanou pre tieto účely na našom pracovisku (Bartík, Kupka 1957). Údaje koncentrácie  $\text{NO}_3^-$  sa vzťahujú na celkovú krv a čerstvé (natívne) orgány.

### VÝSLEDKY

Z našich analýz uvedených v tab. I, vyplýva, že dusičnany sú stálou normálnou zložkou krvi, moča a orgánov zvierat, čo je pochopiteľný dôsledok neprestajného prívodu nitrátov do organizmu zložkami potravy a pitnou vodou. Niet zatiaľ totiž spoľahlivo potvrdených experimentálnych údajov o endogénnej

I. Normálne hodnoty  $\text{NO}_3^-$  v orgánoch a telových tekutinách u hospodárskych zvierat (Údaje vyjadrené v  $\text{mg}\%$ .  $\text{NO}_3^-$  sa vzťahujú na celkovú krv a čerstvé orgány)

| Druh zvierat    | Krv                          | Moč                                  | Pečeň                           |
|-----------------|------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|
| Hovädzi dobytok | 3,7<br>(2,8–5,6)<br>$n = 20$ | 1,5<br>(0,8 – 2,7)<br>$n = 20$       | 15,8<br>(10,5–26,8)<br>$n = 20$ |
| Ovce            | 3,7<br>(2,3–5,4)<br>$n = 23$ | 2,0<br>(1,09– 2,9)<br>$n = 23$       | 14,8<br>(11,6–19,6)<br>$n = 23$ |
| Ošípané         | 5,8<br>(2,3–7,8)<br>$n = 42$ | 5,6<br>(1,7 –10,5)<br>$n = 34$       | 15,6<br>( 9,2–24,0)<br>$n = 27$ |
| Kone            | 4,3<br>(3,2–5,7)<br>$n = 31$ | —                                    | —                               |
| Sliepky         | 3,2<br>(1,5–4,7)<br>$n = 20$ | trus 12,4<br>(4,2 –19,2)<br>$n = 17$ | 12,7<br>( 8,8–20,0)<br>$n = 19$ |

tvorbe dusičnanov v orgánoch, hoci takáto tvorba by sa teoreticky dala usku-  
točniť z amoniaku.

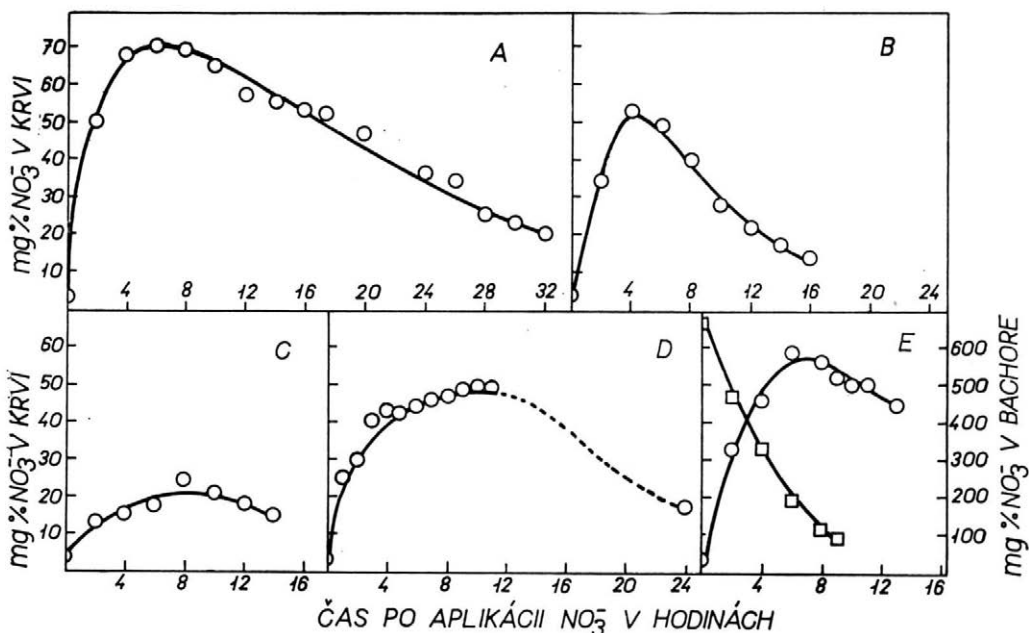
Pri zvýšenom prívode nitrátov do organizmu ich koncentrácia v krvi  
a v orgánoch viacnásobne stúpa (obr. 1 a 2).

Tento vzrast koncentrácie  $\text{NO}_3^-$ , (napr. pri podaní letálnych dávok kur-  
čatám), predstavuje niekoľkonásobok normy uvedenej v tab. I. Index vzrastu  
koncentrácie dusičnanov či už v krvi alebo v orgánoch je možné vypočítať pre  
jednotlivé konkrétne prípady porovnaním údajov na obr. 1 a 2 a tab. I. Ana-  
lýzy  $\text{NO}_3^-$  prevedené u kurčiat ihneď po zabití alebo uhynutí dokazujú, že  
koncentrácia dusičnanov v krvi je vždy oveľa vyššia ako súčasný obsah  $\text{NO}_3^-$   
v orgánoch. Z analyzovaných orgánov najviac dusičnanov sa pri otravách na-  
chádzalo v pečeni.

## II. Rozdelenie dusičnanov medzi erytrocyty a plazmu ho- vädzej krvi pri 40 °C.

| $[\text{NC}_3] \cdot 10^{-4} \text{ M}$<br>v krvi | $[\text{NO}_3] \cdot 10^{-4} \text{ M}$<br>v plazme | $[\text{NO}_3] \cdot 10^{-4} \text{ M}$<br>v krvinkách |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 6,65                                              | 3,97                                                | 2,08                                                   |
| 8,50                                              | 5,80                                                | 2,70                                                   |
| 25,80                                             | 22,80                                               | 3,00                                                   |
| 43,40                                             | 40,80                                               | 2,60                                                   |
| 57,50                                             | 55,00                                               | 2,50                                                   |
| 73,60                                             | 71,20                                               | 2,30                                                   |
| 90,50                                             | 87,60                                               | 2,40                                                   |

| Obličky                        | Srdce                          | Slezina                         | Plúca                          | Svalovina                      |
|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 9,5<br>(4,8–12,6)<br>$n = 20$  | 12,4<br>(8,9–17,4)<br>$n = 20$ | 11,4<br>(8,4–14,2)<br>$n = 20$  | 8,8<br>(6,2–11,6)<br>$n = 20$  | 11,8<br>(9,8–14,6)<br>$n = 20$ |
| 8,2<br>(4,8–13,2)<br>$n = 23$  | 11,2<br>(6,4–20,4)<br>$n = 23$ | 9,5<br>(4,9–13,6)<br>$n = 23$   | 9,3<br>(6,3–13,8)<br>$n = 23$  | 12,6<br>(9,0–19,3)<br>$n = 23$ |
| 16,3<br>(8,2–25,4)<br>$n = 27$ | 10,2<br>(5,6–14,0)<br>$n = 27$ | 17,3<br>(10,5–22,0)<br>$n = 27$ | 10,5<br>(4,8–14,6)<br>$n = 27$ | 8,1<br>(2,4–13,2)<br>$n = 31$  |
| —                              | —                              | —                               | —                              | —                              |
| —                              | 4,7<br>(2,0–10,0)<br>$n = 20$  | —                               | —                              | 6,5<br>(2,3–12,8)<br>$n = 20$  |



# 1. Vzrast koncentracie $\text{NO}_3^-$ v krvi po aplikácii dusičnanov

- A. ovci ž. v. 25 kg bolo aplikované 16 h po kŕmení bachorovou sondou 440 mg  $\text{NO}_3^-$  /kg ž. v. v 2 l vody. Počas celého pokusu ovca nedostala ani nápoj ani potravu
- B. ovci ž. v. 36 kg bolo podané 16 h po kŕmení bachorovou sondou 405 mg  $\text{NO}_3^-$  /kg ž. v. v 2 l vody. Počas pokusu mala ovca k dispozícii stále vodu na pitie
- C. kobyľe ž. v. 425 kg bolo podané 16 h po kŕmení žalúdočnou sondou 162 mg  $\text{NO}_3^-$  /kg ž. v. v 2 l vody
- D. koze ž. v. 45 kg bolo 20 h po kŕmení podané sondou do bachora 244 mg  $\text{NO}_3^-$  /kg ž. v. v 2 l vody; 12 h po aplikácii dostala koza podľa chuti žrať a piť
- E. jalovici ž. v. 320 kg s trvalou bachorovou fistulou bolo podané 17 h po kŕmení priamo do bachora 342 mg  $\text{NO}_3^-$  /kg ž. v. v 2 l vody

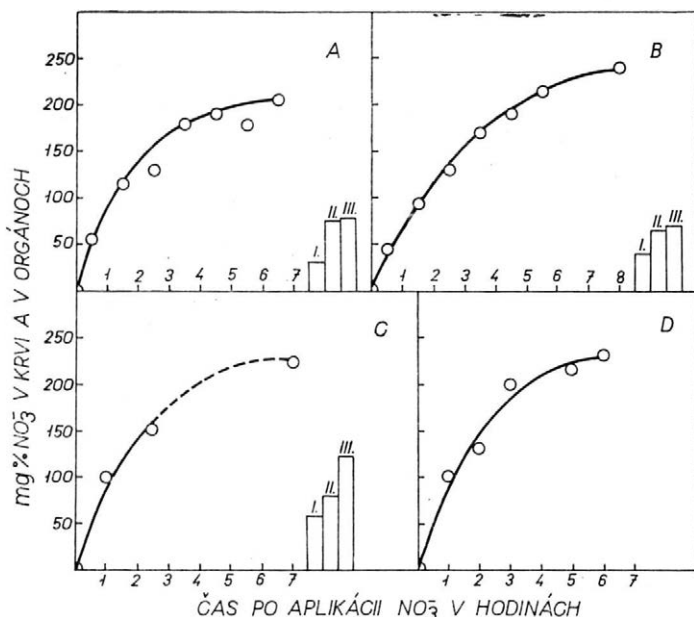
Zaujímavé je rozdelenie dusičnanov medzi krvinky a plazmu (tab. II). Zistili sme, že množstvo dusičnanov v erytrocytoch má svoju hraničnú koncentráciu, ktorá v hovädzej krvi pri 40 °C činí cca  $2,5 \cdot 10^{-4} \text{M NO}_3^-$ .

Podanie dostatočného množstva vody urýchľuje vylučovanie  $\text{NO}_3^-$  z organizmu (obr. 1B) a môže aj pri vysokých dávkach zabrániť uhynutiu (obr. 2D). Podávanie pitnej vody je teda účinným liečebným prostriedkom pri otravách zvierat dusičnanmi.

## DISKUSIA

Chceme predovšetkým uviesť, že ťažko je porovnávať výsledky analýz  $\text{NO}_3^-$  v orgánoch a krvi dosiahnuté inými autormi, rôznymi metodikami a za rôznych podmienok výživy. Spoľahlivosť našej polarografickej metódy bola dostatočne overená počas takmer desaťročnej analytickej praxe. Naše výsledky za uvedených podmienok sa preto azda najviac blížia reálnym hodnotám normálneho obsahu  $\text{NO}_3^-$  v krvi, moči a orgánoch.

Z toxikologického aj krmovinárskeho hľadiska má veľký význam poznať vzťah obsahu  $\text{NO}_3^-$  v krvi ku koncentrácii dusičnanov v tkanivách. Naše pokusy, uvedené na obr. 1 a 2, umožňujú v tomto zmysle určitú predstavu. Z expe-



2. Vzrast koncentrácie  $\text{NO}_3^-$  v krvi a orgánoch jatočných kurčiat po perorálnom podaní letálnych dávok dusičnanov. Dusičnany boli vždy podané v 20 ml vody. Označenie: I. svalovina; II. srdce; III. pečeň

A. kurčatú ž. v. 1,3 kg aplikované sondou 3,26 g  $\text{NO}_3^- \cdot \text{kg}^{-1}$  ž. v. Kurča usmrtené v agonii vykrvením

B. kurčatú ž. v. 1,6 kg aplikované sondou 2,66 g  $\text{NO}_3^- \cdot \text{kg}^{-1}$  ž. v. Kurča usmrtené v agonii vykrvením

C. kurčatú ž. v. 1,3 kg sondou podané 3,13 g  $\text{NO}_3^- \cdot \text{kg}^{-1}$  ž. v. Vzorok orgánov pre analýzu odobrané po uhynutí

D. kurčatú ž. v. 1,4 kg sondou podané 3,1 g  $\text{NO}_3^- \cdot \text{kg}^{-1}$  ž. v. v 20 ml vody. Kurčatú bola podávaná sondou voda (40 ml) počas 8 hodín, a to počnúc druhou hodinou po podaní dusičnanov. Kurča neuhynulo. Pri kontrole 24 h po aplikácii javilo sa klinicky zdravé

rimentov *Whelanovej* (1935) tiež vyplýva, že u psov, ktorým boli podané väčšie množstvá dusičnanu amónneho, obsah  $\text{NO}_3^- - \text{N}$  sa zvyšuje nielen v krvi, ale aj v orgánoch. *Setchell a Williams* (1962) podával po viacero dní ovciam množstvo dusičnanov, ktoré bolo ekvivalentné 0,5%, 1,0% a 2% obsahu  $\text{KNO}_3$  v jednotlivých diétach. Sú to také množstvá dusičnanov, ktoré sa môžu vyskytnúť za určitých podmienok aj v rastlinných krmovinách a spôsobovať v prípade dlhodobého skrmovania chronické dusičnanové otravy. Aj po takýchto pomerne nízkych koncentráciách  $\text{NO}_3^-$  v prijatom krmive nastalo zreteľne odstupňované zvýšenie obsahu  $\text{NO}_3^-$  v krvnej plazme pokusných zvierat.

Z našich minulých i terajších analýz, ako aj na podklade literárnych údajov môžeme preto urobiť oprávnený uzáver, že obsah  $\text{NO}_3^-$  v organizme je závislý od jeho externej dávky krmivami a pitnou vodou. Zvýšený obsah  $\text{NO}_3^-$  v krvi a v orgánoch je potom jedným z prvých a najkonkrétnejších ukazovateľov zmoženého prívodu dusičnanov do organizmu zvierat. Pri diagnostike akútnych alebo chronických otráv nitrátmi môže mať ich kvantitatívne stanovenie v orgánoch a biologických tekutinách zvierat dôkazový charakter.

## Literatúra

- BARTÍK M., 1960, Štúdium niektorých kvantitatívnych vzťahov metabolizmu dusičnanov a dusitanov u hospodárskych zvierat so zvláštnym zreteľom na vznik a priebeh dusitanových methemoglobinémií, ako aj diagnostiku otráv. Kandidátska dizertačná práca. Vysoká škola veterinárska, Košice.
- BARTÍK M., 1968, Biochémia otráv domácich zvierat dusičnanmi a dusitanmi so základmi chemickej diagnostiky. Doktorská dizertačná práca. Vysoká škola veterinárska, Košice.
- BARTÍK M., KUPKA J., 1957, Polarografické stanovenie dusičnanov a dusitanov podľa seba. Chemické zvesti 11 : 185.
- BARTÍK M., KUPKA J., 1959, Štúdium kvantitatívnych vzťahov pri otravách domácich zvierat dusičnanmi a dusitanmi. Folia vet. Košice 3 : 135.
- BARTÍK M., KUPKA J., 1959, Stanovenie dusičnanov a dusitanov v biologických materiáloch pre účely toxikologickej diagnostiky. Folia vet., Košice 3 : 121.
- BARTÍK M., KUPKA J., 1960, Polarographische Nitratbestimmung im biologischen Material. Collection Czechoslov. Chem. Commun. 25 : 3356.
- BARTÍK M., ROSIVAL I., 1971, Dusičnany a močovina vo výžive zvierat. Príroda, Vydavateľstvo pôdohospodárskej literatúry v Bratislave.
- KAČMÁR P., 1968, Dusičnany v orgánoch a telesných tekutinách hospodárskych zvierat a hydiny. Kandidátska dizertačná práca. Vysoká škola veterinárska, Košice.
- KAČMÁR P., BARTÍK M., 1965, Certain quantitative relations of nitrate and nitrite metabolism in farms animals. IV. Normal nitrate levels in the organs and body liquids of swine. Folia vet., Košice : 59.
- KEITH N. M., WHELAN M., BANNICK E. G., 1930, The action and excretion of nitrate. Archives of Internal Medicine 46 : 797.
- SETCHELL B. P., WILLIAMS A. J., 1962, Plasma nitrate and nitrite concentration in chronic and acute nitrate poisoning in sheep. Aust. Vet. J. 38 : 58.
- TOMOV A., 1961, Über den Nitrat- und Nitritgehalt im Organismus von Rind, Schaf und Schwein. (Text bulgarisch), Izvestija na snii po nezarazni bolesti i zooigiena 87.
- WHELAN M., 1935, The nitrate content of animal tissues and the fate of ingested nitrate. Biochem. J. 29 : 782.

Došlo dne 26. 4. 1973

KAČMÁR P., BARTÍK M. (Высшая школа ветеринарной медицины, Институт биохимии и токсикологии, Кошице, Чехословакия). Нитраты в крови, моче и органах домашних животных. Vet. Med. (Praha) 19 (2-3) : 97-103, 1974.

Приводятся нормальные значения концентрации  $\text{NO}_3^-$  в  $\text{мг}\%$  в общей крови, моче и свежих органах домашних животных, определенные методом полярографии. Коровы: кровь 3,7 (2,8–5,6)  $n = 20$ ; моча 1,5 (0,8–2,7)  $n = 20$ ; печень 15,8 (10,5–26,8)  $n = 20$ ; почки 9,5 (4,8–12,6)  $n = 20$ ; сердце 12,4 (8,9–17,4)  $n = 20$ ; селезенка 11,4 (8,4–14,2)  $n = 20$ ; легкие 8,8 (6,2–11,6)  $n = 20$ ; мышечная система 11,8 (9,8–14,6)  $n = 20$ . Овцы: кровь 3,7 (2,3–5,4)  $n = 23$ ; моча 2,0 (1,1–2,9)  $n = 23$ ; печень 14,8 (11,6–19,6)  $n = 23$ ; почки 8,2 (4,8–13,2)  $n = 23$ ; сердце 11,2 (6,4–20,4)  $n = 23$ ; селезенка 9,5 (4,9–13,6)  $n = 23$ ; легкие 9,3 (6,3–13,8)  $n = 23$ ; мышечная система 12,6 (9,0–19,3)  $n = 23$ . Свины: кровь 5,8 (2,3–7,8)  $n = 42$ ; моча 5,6 (1,7–10,5)  $n = 34$ ; печень 15,6 (9,2–24,0)  $n = 27$ ; почки 16,3 (8,2–25,4)  $n = 27$ ; сердце 10,2 (5,6–14,0)  $n = 27$ ; селезенка 17,3 (10,5–22,0)  $n = 27$ ; легкие 10,5 (4,8–14,6)  $n = 27$ ; мышечная система 8,1 (2,4–13,2)  $n = 31$ . Куры: кровь 3,2 (1,5–4,7)  $n = 20$ ; помет 12,4 (4,2–19,2)  $n = 17$ ; печень 12,7 (8,8–20)  $n = 19$ ; сердце 4,7 (2,0–10,0)  $n = 20$ ; мышечная система 6,5 (2,3–12,8)  $n = 20$ . Изучалось повышение концентрации нитратов после пероральной подачи  $\text{NO}_3^-$  в крови и органах домашних животных. При отравлениях цыплят нитратами максимальное содержание  $\text{NO}_3^-$  находится в крови и печени. Определялось распределение нитратов между эритроцитами и плазмой. В красных тельцах крови коров при  $40^\circ\text{C}$  существует предельная концентрация нитратов, которая составляет приблизительно  $2,5 \cdot 10^{-4} \text{M}$   $\text{NO}_3^-$ .

нитраты; отравления нитратами; токсикология; минеральные вещества

KAČMÁR P., BARTÍK M. (University School of Veterinary Medicine, Institute of Biochemistry and Toxicology, Košice, Czechoslovakia). *Nitrates in the Blood, Urine and Organs of Domestic Animals*. Vet. Med. (Praha) 19 (2-3): 97-103, 1974.

The paper presents the normal values of  $\text{NO}_3^-$  concentration ( $\text{mg}\%$ ) in total blood, urine and fresh organs of domestic animals after polarographic determination. Cows: blood 3.7 (2.8-5.6)  $n = 20$ ; urine 1.5 (0.8-2.7)  $n = 20$ ; liver 15.8 (10.5-26.8)  $n = 20$ ; kidneys 9.5 (4.8-12.6)  $n = 20$ ; heart 12.4 (8.9-17.4)  $n = 20$ ; spleen 11.4 (8.4-14.2)  $n = 20$ ; lungs 8.8 (6.2-11.6)  $n = 23$ ; muscles 11.8 (9.8-14.6)  $n = 20$ . Sheep: blood 3.7 (2.3-5.4)  $n = 23$ ; urine 2.0 (1.1-2.9)  $n = 23$ ; liver 14.8 (11.6-19.6)  $n = 23$ ; kidneys 8.2 (4.8-13.2)  $n = 23$ ; spleen 9.5 (4.9-13.6)  $n = 23$ ; lungs 9.3 (6.3-13.8)  $n = 23$ ; muscles 12.6 (9.0-19.3)  $n = 23$ . Pigs: blood 5.8 (2.3-7.8)  $n = 42$ ; urine 5.6 (1.7-10.5)  $n = 34$ ; liver 15.6 (9.2-24.0)  $n = 27$ ; kidneys 16.3 (8.2-25.4)  $n = 27$ ; heart 10.2 (5.6-14.0)  $n = 27$ ; spleen 17.3 (10.5-22.0)  $n = 27$ ; lungs 10.5 (4.8-14.6)  $n = 27$ ; muscles 8.1 (2.4-13.2)  $n = 31$ . Hens: blood 3.2 (1.5-4.7)  $n = 20$ ; droppings 12.4 (4.2-19.2)  $n = 17$ ; liver 12.7 (8.8-20)  $n = 19$ ; heart 4.7 (2.0-10.0)  $n = 20$ ; muscles 6.5 (2.3-12.8)  $n = 20$ . The increase of nitrate concentration was observed in the blood and organs of farm animals after the peroral application of  $\text{NO}_3^-$ . In the cases of the intoxication of chickens by nitrates, the highest  $\text{NO}_3^-$  content was found in blood and liver. The distribution of nitrates between erythrocytes and plasma was determined. There is a marginal nitrate concentration, reaching ca.  $2.5 \cdot 10^{-4} \text{M NO}_3^-$ , in cow red blood cells at  $40^\circ\text{C}$ .

nitrates; nitrate intoxications; toxicology; mineral substances

KAČMÁR P., BARTÍK M. (Veterinärmedizinische Hochschule, Institut für Biochemie und Toxikologie, Košice, Tschechoslowakei). *Nitrate im Blut, Harn und in den Organen der Haustiere*. Vet. Med. (Praha) 19 (2-3): 97-103, 1974.

Es werden die polarimetrisch bestimmten Normalwerte der  $\text{NO}_3^-$ -Konzentration im Blut, Harn und in frischen Organen von Haustieren in  $\text{mg}\%$  angeführt. Kühe: Blut 3,7 (2,8-5,6)  $n = 20$ ; Harn 1,5 (0,8-2,7)  $n = 20$ ; Leber 15,8 (10,5-26,8)  $n = 20$ ; Nieren 9,5 (4,8-12,6)  $n = 20$ ; Herz 12,4 (8,9-17,4)  $n = 20$ ; Milz 11,4 (8,4-14,2)  $n = 20$ ; Lunge 8,8 (6,2-11,6)  $n = 20$ ; Muskulatur 11,8 (9,8-14,6)  $n = 20$ . Schafe: Blut 3,7 (2,3-5,4)  $n = 23$ ; Harn 2,0 (1,1-2,9)  $n = 23$ ; Leber 14,8 (11,6-19,6)  $n = 23$ ; Nieren 8,2 (4,8-13,2)  $n = 23$ ; Herz 11,2 (6,4-20,4)  $n = 23$ ; Milz 9,5 (4,9-13,6)  $n = 23$ ; Lunge 9,3 (6,3-13,8)  $n = 23$ ; Muskulatur 12,6 (9,0-19,3)  $n = 23$ . Schweine: Blut 5,8 (2,3-7,8)  $n = 42$ ; Harn 5,6 (1,7-10,5)  $n = 34$ ; Leber 15,6 (9,2-24,0)  $n = 27$ ; Nieren 16,3 (8,2-25,4)  $n = 27$ ; Herz 10,2 (5,6-14,0)  $n = 27$ ; Milz 17,3 (10,5-22,0)  $n = 27$ ; Lunge 10,5 (4,8-14,6)  $n = 27$ ; Muskulatur 8,1 (2,4-13,2)  $n = 31$ . Hennen: Blut 3,2 (1,5-4,7)  $n = 20$ ; Kot 12,4 (4,2-19,2)  $n = 17$ ; Leber 12,7 (8,8-20)  $n = 19$ ; Herz 4,7 (2,0-10,0)  $n = 20$ ; Muskulatur 6,5 (2,3-12,8)  $n = 20$ . Es wurde die Erhöhung der Nitratkonzentration im Blut und in den Organen der Haustiere nach peroraler Verabreichung von  $\text{NO}_3^-$  ermittelt. Bei Vergiftungen von Kühen mit Nitraten wird der Höchstgehalt von  $\text{NO}_3^-$  im Blut und in der Leber ermittelt. Es wurde die Verteilung der Nitrate zwischen die Erythrozyten und das Plasma festgestellt. In den roten Blutkörperchen von Kühen bei  $40^\circ\text{C}$  existiert eine Grenzkonzentration der Nitrate, die zirka  $2,5 \cdot 10^{-4} \text{M NO}_3^-$  beträgt.

Nitrate; Nitratvergiftungen; Toxikologie; Mineralstoffe

#### Adresa autorů:

Doc. MVDr. P. Kačmár, CSc., prof. MVDr. M. Bartík, DrSc., Vysoká škola veterinárská, katedra patologickej fyziológie, biochémie a toxikológie, Komenského 71, 041 81 Košice



**Výběr z nových přírůstků**  
**Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTI**  
**na úseku veterinární medicína**

Uvedené publikace si můžete vypůjčit osobně nebo písemně v ÚZLK, výpůjční oddělení, 120 56 Praha 2, Slezská 7. Výpůjční doba: pondělí až pátek od 9 do 18 hodin. U každé žádané publikace uveďte signaturu.

SCHWARZE E. D 62.307  
**Kompodium der Geflügelanatomie.** Jena, VEB Gustav Fischer 1972. 279 s. 101 obr. (Drůbež — anatomie — příručka)

NEUMANN U. E 32.497/594  
**Lichtmikroskopische Untersuchungen am Ösophagus des SPF-Huhnes unter besonderer Berücksichtigung des lymphatischen Gewebes.** Inaug.-Diss. d. Tierärztlichen Hochschule Hannover. Hannover, Anatomischer Institut 1972. 70 s. obr. (Jícen — histologický výzkum — slepice — NSR — disertační práce)

WELSCH U., STORCH V. D 62.306  
**Einführung in Cytologie und Histologie der Tiere.** Jena, Gustav Fischer 1973. 243 s. obr. (Cytologie živočišná / Histologie živočišná — příručka)

SÄNGER I. E 33.351/376  
**Strahleninduzierte hämatologische Veränderungen bei Tieren.** Eine theoretische Studie. Inaug.-Diss. d. Justus-Liebig-Universität. Giessen, Veterinär-Physiologischen Inst. 1972. 108 s. (Krev — záření — vliv — výzkum — NSR — disertační práce)

WITTKÉ G. D 60.982  
**Physiologie der Haustiere.** Berlin, P. Parey 1972. 202 s. obr. tab. (Fyziologie hospodářských zvířat — příručka)

D 62.674  
**Fizjologia zwierząt.** Warszawa, PWRiL 1973. 521 s. obr. 16 tab. (Fyziologie hospodářských zvířat — učebnice — Vet. Š. vysoké — Polsko)

HANKE W. D 62.324  
**Vergleichende Wirkstoffphysiologie der Tiere.** Jena, VEB Gustav Fischer 1973. 179 s. obr. tab. (Fyziologie zvířat — srovnávací hormonální regulace — výzkum — NDR)

BELL D. J., FREEMAN B. M. D 62.332  
**Physiology and biochemistry of the domestic fowl.** Vol. 1. 1971. 501 s. Vol. 2. 1971. 502-1151 s. Vol. 3. 1971. 1152-1488 s. obr. tab. (Drůbež — fyziologie / Drůbež — biochemie — sborník mezinárodní — Anglie)

DUMAS J P. J. D 38.168/1972/92  
**Sur l'intérêt de la méthode graphique dans l'étude du comportement alimentaire et du rythme d'activité chez les bovins.** Thèse devant l'Univ. Paul-Sabatier de Toulouse. Toulouse, École nat. vétér. 1972. 89 s. 14 obr. 7 tab. (Žvýkání — skot — výzkum — metody grafické / Trávení — skot — výzkum — metody grafické — Francie — disertační práce)

MARTENS H. E 32.497/568  
**Modellversuche über den Ein- und Ausstrom von Aminosäuren durch die Pansenwand in vivo.** Inaug.-Diss. d. Tierärztlichen Hochschule Hannover. Hannover, Physiologischen Inst. 1972. 76 s. obr. tab. (Bachor — ovce — stěny — aminokyseliny — prolínání — výzkum — NSR — disertační práce)

# HODNOTY ACIDOBÁZICKÝCH INDEXOV U OVIEC

L. Vrzgula, P. Bartko, M. Chyla

*Vysoká škola veterinárska, katedra vnútorných chorôb párnokopytníkov, Košice*

---

VRZGULA L., BARTKO P., CHYLA M. *Hodnoty acidobázických indexov u oviec.* Vet. Med. (Praha) 19 (2-3): 105-112, 1974.

Určovali sa acidobázické indexy krvi Astrupovým prístrojom (Blood Microsystem BMS 2) u 118 klinicky zdravých oviec plemena merino na konci jar-ného obdobia, z čoho bolo 24 kusov jednorokných a 45 dvoj- až štvorročných oviec, 25 kusov jednorokných a 25 dvoj- až päťročných baranov. Zistili sa nasledovne priemerne hodnoty: pH  $7,372 \pm 0,04$ ,  $pCO_2$   $37,40 \pm 4,68$  mm Hg, baz-excess  $-3,05 \pm 1,80$  mekv/l, pufer baz  $43,20 \pm 3,37$  mekv/l, štandardný bikarbonát plazmy  $21,70 \pm 1,45$  mekv/l, aktuálny bikarbonát  $20,80 \pm 1,93$  mekv/l a to-tálny  $CO_2$   $22,10 \pm 1,59$  mekv/l. Numerické hodnoty u jednotlivých kategórií zvierat sú uvedené v tabuľke a na obrázkoch.

ovce; acidobázická rovnováha; hodnoty; krvné sérum; Astrupov prístroj

---

Po docenení významu ovčiarstva poľnohospodárske podniky zvýšili starostlivosť o stáda oviec, a tým sa pričínili nielen o rozvoj, ale aj o efektívnosť chovu oviec. Pritom sa do popredia právom dostávajú mnohé prvky veľko-výrobnej technológie, ktoré sa v ovčiarstve oveľa hospodárnejšie uplatňujú v po-rovnaní s niektorými inými druhmi hospodárskych zvierat.

Zavádzaním nových foriem odchovu oviec vznikajú aj mnohé problémy, nielen prevádzkové, ekonomické, ale aj zdravotné. Okrem parazitárnych ochorení vystupujú do popredia aj poruchy látkového metabolizmu a acidobázickej rovnováhy.

Zvýšená pozornosť sa venovala štúdiu acidobázickej rovnováhy hospodár-ských zvierat až po zhotovení prístroja na mikroanalýzu krvi a zavedení do laboratórnej diagnostiky (Astrup a kol. 1960, Siggaard a kol. 1960). Väčšina autorov (Hrevuš 1963, Lebeda, Surynek 1965, Valge, Pedaja 1970, Lebeda 1971, Lebeda, Buš 1972) sa za-merala na sledovanie acidobázických indexov u hovädzieho dobytká v závislosti od veku a rôznych diét. Zýka (1971), Lebeda (1969), Kučera, Le-beda (1969), Lebeda, Bouda (1969, 1970), Bouda, Lebeda (1968) a Phillips (1970a) experimentálne prehodnotili možnosť použitia Siggaard Andersenových nomogramov u hovädzieho dobytká a oviec a prišli k uzáveru, že hodnoty pH a  $pCO_2$  sú približne rovnaké a BE, PB a štandardný bikarbonát možno odpočítat z uvedených nomogramov s presnosťou  $\pm$  mekv/l.

Literárne údaje o štúdiu acidobázickej rovnováhy u oviec sú skromné a máme k dispozícii iba neúplné údaje Spectora (1956), Szegediho,

Juhász (1968), Juhász, Szegediho (1968, 1969) a Philipps (1970a, b).

V našej práci podávame výsledky jednotlivých ukazovateľov acidobázickej rovnováhy na reprezentatívnejšom počte zvierat rôznych kategórií.

## MATERIÁL A METÓDY

Výšetrenie indexov acidobázického stavu krvi boli urobené u 118 kusov oviec plemena merino, z toho u 24 jariet, 45 oviec dvoj- až štyrochročných, 25 jednoročných barančekov a u 24 kusov dvoj- až päťročných plemenných baranov v štyroch chovoch oviec košíckeho okresu. Zvieratá boli v dobrom výživnom stave bez klinických príznakov ochorenia. Plemenné barany a barančeky boli trvalo ustajnené a ich krmná dávka sa skladala z 1,5 kg lúčneho sena, 50 Dg kukuričnej siláže a 50 Dg ovsa a 40 Dg šrotu zrnín.

Ovce boli kŕmené 1 kg sena s prídavkom 30 Dg jadrového krmiva; v jednom chove s prídavkom kŕmnej repy 50 Dg na ovcu a deň a jeden mesiac im bola pridávaná kukuričná siláž.

Krv bola odoberaná vždy v ranných hodinách pred vyhnáním oviec na pašu prísne anaerobne do 2ml striekačiek z plastickej hmoty, ktorých priestor v kónuse striekačky a okolo sklenej guľôčky (ktorá umožňovala premiešanie krvi) bol vyplnený roztokom heparínu (na 1 ml krvi 100 m. j. Heparínu Spofa). Krvné vzorky boli uschovávané v cestovnej chladničke pri teplote  $+4$  až  $+6^{\circ}\text{C}$  a boli spracované do troch hodín po odbere.

Vzorky krvi boli vyšetřované Astrupovým prístrojom (Blood microsystem BMS 2) pri použití pH metra (Acido-baz Analyser PHM 71 b) firmy Radiometer Copenhagen metódou podľa Astrupa a kol. (1960) a Siggaarda a kol. (1960). Ekvilibrácia krvi zmesou  $3,594\text{ CO}_2$  a  $7,21\%$   $\text{CO}_2$  bola zaistovaná miešačom plynov (Gas Mixing Apparatus BGMA 1).

Astrupovým prístrojom sme určovali aktuálne pH natívnej a ekvilibrovanej venóznej krvi. Zo Siggaard-Andersenových nomogramov (Siggaard a kol. 1960, Siggaard 1962 — Radiometer reprint AS 7 a AS 8) sme odčítali a vypočítali ďalšie indexy: aktuálny  $\text{pCO}_2$  v mm Hg, baz excess — BE v mekv/l krvi, pufer baz — BB v mekv/l krvi, aktuálny bikarbonát a štandardný bikarbonát v mekv/l plazmy a celkový kyslíčnik uhličitý  $\text{tCO}_2$  v mekv/l krvi.

Získané výsledky boli hodnotené matematicko-štatisticky (Siegel 1966).

## VÝSLEDKY

Výsledky vyšetřenia acidobázických indexov krvi oviec podľa pohlavia a jednotlivých kategórií sú uvedené v tab. I a na obr. 1—3.

Aktuálne pH krvi jednoročných oviec kolísalo v rozmedzí 7,320 až 7,440 s priemerom 7,355. U starších dvoj- až štvorročných oviec bolo priemerné pH krvi 7,37. Najnižšie pH bolo 7,300 a maximálne 7,440. U jednoročných a dvoj- až päťročných baranov priemerné pH krvi bolo podobne ako u jariet 7,320 až 7,450.

Parciálny tlak kyslíčnika uhličitého —  $\text{pCO}_2$  u všetkých skupín oviec kolísal v rozmedzí 25,8 až 48,5 mm Hg. Najnižšia priemerná hodnota  $\text{pCO}_2$  sa zistila u jednoročných baranov, a to 34,40, a najvyššia u ja-

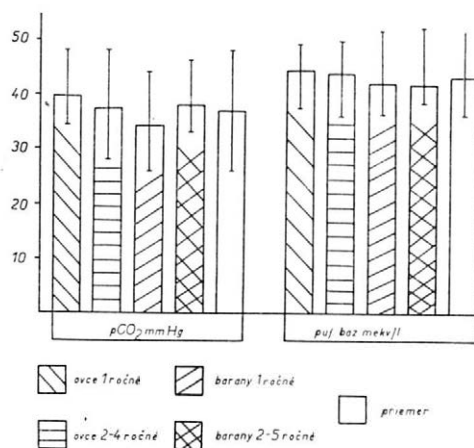
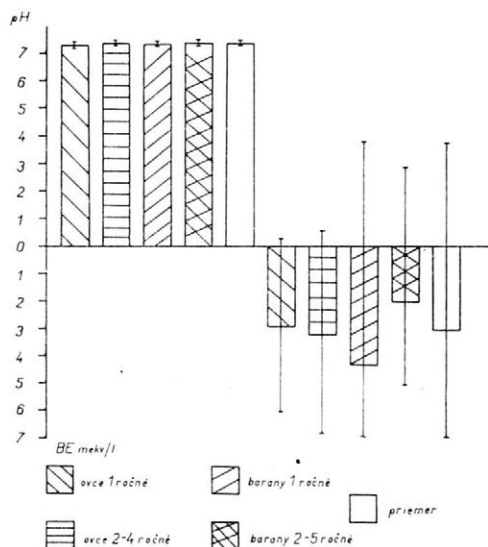
## I. Hodnoty acidobázických indexov krvi oviec

|                        |           | pH    | pCO <sub>2</sub><br>mm Hg | BE<br>mekv/l | PB<br>mekv/l | SB<br>mekv/l | AB<br>mekv/l | tCO <sub>2</sub><br>mekv/l |
|------------------------|-----------|-------|---------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------------------|
| Ovce 1roč.<br>n = 24   | $\bar{x}$ | 7,355 | 39,63                     | -2,90        | 44,70        | 20,50        | 20,50        | 22,60                      |
|                        | $\pm s$   | 0,032 | $\pm 3,80$                | 1,70         | 3,02         | 1,35         | 1,68         | 1,63                       |
|                        | min.      | 7,320 | 34,00                     | +0,20        | 37,90        | 19,50        | 18,70        | 19,80                      |
|                        | max.      | 7,440 | 48,50                     | -6,00        | 49,00        | 25,10        | 25,10        | 26,50                      |
| Ovce 2-4r.<br>n = 45   | $\bar{x}$ | 7,370 | 37,57                     | -3,29        | 43,40        | 21,70        | 20,80        | 22,17                      |
|                        | $\pm s$   | 0,030 | $\pm 6,51$                | 1,45         | 3,89         | 0,92         | 1,76         | 2,27                       |
|                        | min.      | 8,300 | 28,50                     | +0,60        | 36,20        | 19,00        | 17,20        | 18,20                      |
|                        | max.      | 7,440 | 48,50                     | -6,80        | 49,90        | 25,00        | 25,20        |                            |
| Barany 1r.<br>n = 25   | $\bar{x}$ | 7,380 | 34,40                     | -4,00        | 42,53        | 20,80        | 20,10        | 20,50                      |
|                        | $\pm s$   | 0,050 | 4,54                      | 2,01         | 2,91         | 1,90         | 2,65         | 0,91                       |
|                        | min.      | 7,320 | 25,80                     | +3,80        | 37,10        | 19,00        | 17,60        | 17,30                      |
|                        | max.      | 7,450 | 44,00                     | -6,90        | 51,80        | 27,60        | 23,10        | 24,40                      |
| Barany 2-5r.<br>n = 24 | $\bar{x}$ | 7,380 | 38,03                     | -2,03        | 42,20        | 22,50        | 22,30        | 23,40                      |
|                        | $\pm s$   | 0,040 | 3,87                      | 1,64         | 3,67         | 1,62         | 1,62         | 1,55                       |
|                        | min.      | 7,320 | 33,10                     | +2,90        | 36,80        | 20,00        | 19,40        | 20,45                      |
|                        | max.      | 7,450 | 46,10                     | -5,00        | 50,20        | 26,60        | 25,40        | 27,57                      |
| Spolu<br>n = 118       | $\bar{x}$ | 7,372 | 37,40                     | -3,05        | 43,207       | 21,70        | 20,82        | 22,16                      |
|                        | $\pm s$   | 0,040 | 4,68                      | 1,80         | 3,37         | 1,45         | 1,93         | 1,59                       |
|                        | min.      | 7,300 | 25,80                     | +3,80        | 36,20        | 19,00        | 17,20        | 17,30                      |
|                        | max.      | 7,450 | 48,50                     | -6,90        | 51,80        | 27,60        | 25,40        | 27,57                      |

riek 39,63. Priemerné hodnoty  $pCO_2$  podľa jednotlivých skupín kolísali v rozmedzí 34,40 až 39,63 mm Hg.

Baz excess — BE mal maximálne rozpätie od +3,8 do -6,9 mekv/l. Prevahu mali záporné jednotky a priemerné hodnoty sa pohybovali od -2,03 do -4,0. Najnižšie hodnoty BE sa zistili u jednoročných baranov.

Pufer baz — PB vykazoval najvyššie priemerné hodnoty 44,7 mekv/l u jariek. Priemerné hodnoty pufer baz sa u všetkých vyšetrovaných kategórií oviec pohybovali nad 40 mekv/l s maximálnym rozpätím jednotlivých hodnôt od 36,2 do 51,8 mekv/l.

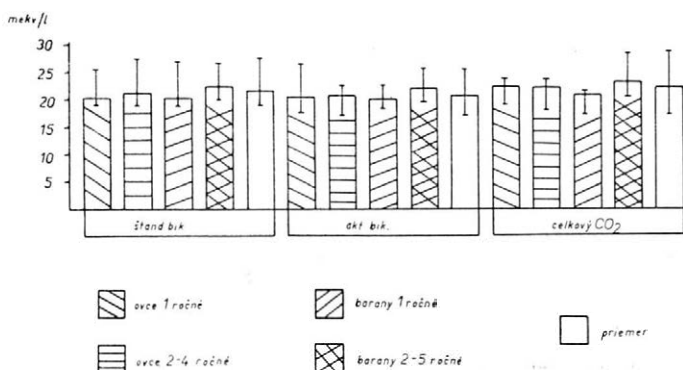


1. Hodnoty pH a baz excess krvi oviec

2. Hladiny  $pCO_2$  a pufer baz v krvi oviec

Štandardný bikarbonát plazmy — SB kolísal v rozpätí 19,0 až 27,6 mekv/l. Priemerné hodnoty sa pohybovali v rozmedzí 20,5 u jariek až 22,5 mekv/l u dvoj- až päťročných baranov. Najvyššie kolísanie štandardného bikarbonátu 19,0 až 27,6 mekv/l bolo pozorované u jednoročných baranov.

Aktuálny bikarbonát — AB bol najvyšší u dvoj- až päťročných baranov 22,3 mekv/l plazmy. Hodnoty aktuálneho bikarbonátu kolísali od 17,2 do 25,4 mekv/l s priemerom 20,80 mekv/l.



3. Hladiny štandardného a aktuálneho bikarbonátu a celkového  $CO_2$  v krvi oviec

Celkový kysličník uhličitý —  $t\text{CO}_2$  — hodnoty tohto metabolitu kolísali medzi 17,30 až 27,57 mekv/l krvi. Najnižšia priemerná hodnota  $t\text{CO}_2$  20,5 mekv/l bola u jednoročných baranov a najvyššia 23,4 mekv/l u baranov dvoj- až päťročných.

## DISKUSIA

Pre správne posúdenie acidobázického stavu krvi a vnútorného prostredia oviec je nutné porovnať normy jednotlivých sledovaných indexov za určitých konkrétnych podmienok exploatácie zvierat. Takéto údaje o predmetnej problematike u oviec chýbajú. Ako sme už uviedli, máme k dispozícii iba údaje S pektora (1956), aj to iba neúplne, ktorý udáva pH venóznej krvi oviec priemerne 7,44  $p\text{CO}_2$  38 mm Hg a celkový  $\text{CO}_2$  26,2 mm Hg. Phillips (1970a) vyšetřil štandardný bikarbonát plazmy 20 oviec rôzneho veku a pohlavia a zistil v priemere 25,8 mekv/l. V prácach J u h á s z a a S z e g e d i h o (1968, 1969) a S z e g e d i h o a J u h á s z a (1968) sú uvedené hodnoty pH krvi oviec pred aplikáciou kyseliny mliečnej do bachora, a to v rozmedzí 7,43 až 7,48,  $p\text{CO}_2$  51 až 54 mm Hg a SB 37 až 43 mM/l. Ako vidieť z prehľadu, spomínaní autori robili iba niektoré indexy acidobázického stavu krvi a hodnoty sa vzťahujú na malé počty zvierat.

Súhlasíme s názorom L e b e d u (1972), že obdobie zimnej kŕmnej dávky nie je najvhodnejšie pre zisťovanie hodnôt acidobázických indexov normálnej krvi a že pre správne posúdenie vnútorného prostredia je nutné poznať aj iné biochemické indexy vnútorného prostredia, ktoré je ovplyvňované predovšetkým kvalitatívnymi a kvantitatívnymi pomermi kŕmnej dávky, spôsobom exploatácie a zdravotným stavom zvierat. Okrem toho hodnoty acidobázických indexov môžu byť ovplyvnené extravitálnymi vplyvmi, ako je spôsob odberu, konzervácie a spracovanie krvnej vzorky.

V podmienkach praxe narážame najmä na problém odberu vzorky, ktorá musí byť prísne anaerobná, k čomu sa nám osvedčil odber krvi priamo z *vena jugularis* do 2ml striekačky z plastickej hmoty, ktorej mŕtvy priestor okolo sklenej guľôčky, slúžiacej na premiešanie vzorky, a kónus striekačky sme vyplňovali roztokom heparínu (100 m. j. na 1 ml krvi). Pre potreby veterinárnej praxe je nutné odoberať vzorky priamo v teréne a dopraviť ich čím najrýchlejšie na vyšetrenie a zamedzenie zmien pH krvi spôsobených glykolýzou. K tomu W i n t e r s a kol. (1967) odporúča uchovávať odobranú krv v ľadovej vode. Podobný spôsob uchovania vzoriek odporúča aj P o u l s e n (1969). V našich pokusoch sa osvedčilo uchovávanie vzoriek krvi v prenosnej chladničke pri teplote  $+4$  až  $+6^\circ\text{C}$ , čo umožňovalo vyšetřiť vzorky do 3 hodín. Pokles pH krvného vzorku po túto dobu bol 0,01 až 0,03, čo sa ukázalo štatisticky zanedbateľné (B a r t k o a kol. 1973).

Nami zisťované hodnoty pH krvi oviec kolísali v rozmedzí 7,320 až 7,450 s priemerom  $7,372 \pm 0,042$ . Iba u jednej ovce sa zistilo pH 7,300. pH krvi u nášho súboru oviec je o 0,04 až 0,06 pH nižšie ako to udáva S p e c t o r (1956) a sú podobné, ako zisťovali u hovädzieho dobytku L e b e d a a kol. (1970), B o u d a a K u č e r a (1970) a B e l l a kol. (1969).

Pokiaľ ide o hodnoty baz excessa u oviec, nenašli sme v dostupnej literatúre nijaké údaje. Nakoľko sa jedná o zviera zo zložitým žalúdkom, teda s podobným spôsobom trávenia ako hovädzí dobytok, môžeme naše výsledky



porovnať s nálezmi Lebeda (1972), ktorý udáva ako normálové hodnoty BE pre hovädzí dobytok bez klinických príznakov  $-5$  až  $+5$  mekv/l. V našich vyšetreniach prevedených u 118 oviec sme zistili maximálne kolísanie BE od  $+3,8$  do  $-6,9$  s priemerom  $-3,05$  mekv/l. Môžeme teda povedať, že v našom súbore oviec prevládali zvieratá s negatívnymi hodnotami baz-excessu a zdá sa, že norma tohto indexu, udávaná Lebedom (1972) pre hovädzí dobytok, približne platí aj pre ovce.

Priemerné hodnoty  $pCO_2$  sa pohybovali od 37,57 do 39,63 mm Hg s výnimkou jednorôčnych baranov, u ktorých sme zistili v priemere 34,40 mm Hg  $pCO_2$ . U tejto skupiny sa zistili i najnižšie hodnoty BE v priemere  $-4,0$  mekv/l, i keď pH krvi u nich bolo 7,380. Pri podrobnejšej analýze tohto stavu sme zistili, že následkom prídavku jadrového krmiva boli u nich zvýšené hodnoty fosforu v krvnom sére na 6 až 8 mg %, čo mohlo vyvolať metabolickú acidózu, ktorá bola čiastočne kompenzovaná pľúcami, čo sa potom odrazilo znížením  $pCO_2$ .

Hodnoty štandardného bikarbonátu v krvnej plazme oviec boli pomerne vyrovnané a pohybovali sa okolo 20 až 24 mekv/l a sú približne o 2 až 4 mekv/l nižšie ako udáva Phillips (1970a) a pohybujú sa na dolnej hranici hodnôt udávaných pre hovädzí dobytok (Lebeda a kol. 1970, Bouda a Pavlica 1970 a Poulsen 1969).

Záverom sa natíska otázka, či nami zistené hodnoty acidobázických indexov krvi možno pokladať za fyziologické, či normálové. Treba povedať, že sú to prvé komplexné výsledky štúdia acidobázického stavu krvi u oviec, prevedené na početnejšom materiáli (vyše 100 kusov klinicky zdravých oviec) na konci jarného obdobia pred vyhnaním na pašu, teda z hľadiska fyziologického v najkritickejšom období, čo mohlo do určitej miery ovplyvniť fyziologické pochody organizmu a teda aj indexy acidobázického stavu krvi oviec. Je tu aj tá skutočnosť, že zvlášť u  $pCO_2$  bolo pomerne široké rozpätie kolísania hodnôt a hodnotu  $pCO_2$  25,8 mm Hg sotva možno pokladať za normálnu. Bude vecou ďalších štúdií, aby preverili nami získané výsledky a aby tak, ako to urobil Lebeda (1972) u hovädzieho dobytku, zúžili rozpätie normálových hodnôt acidobázických ukazovateľov u oviec, aby takto mohli byť použité ako normály pri ďalšom štúdiu a prevádzaní experimentov u oviec ako modelového vďaka zvieratá pre štúdium fyziológie a patofyziológie prežúvavcov a eiologickej diagnostiky a prevencie acidobázických disbalancií u tohto druhu hospodárskych zvierat.

## Literatúra

- ASTRUP P., JORGENSEN K., SIGGAARD-ANDERSEN O., ENGEL K., 1960, The acid-base metabolism. A new approach. *Lancet* 1 : 1035-1039.
- BARTKO P., VRZGULA L., PROBOVÁ M., MICHNA A., 1973, Štúdium niektorých extravitálnych vplyvov na acidobázický stav krvi u ošípaných. *Vet. časopis* (v tlači).
- BOUDA J., LEBEDA M., 1968, Applicability of Siggaard-Andersen nomogram for Arterial blood of cattle. *Acta veterinaria* (Brno) 38 : 177-181.
- BOUDA J., PAVLICA J., 1970, Acid-base changes in the blood of cows during halothane narcosis. *Acta veterinaria*, Brno, 39 : 265-270.
- BOUDA J., KUČERA A., 1970 — cit. LEBEDA, 1971.
- BELL F. R., MULLEN P. A., BUŠ A., 1969, Acid-base alterations as recorded in whole blood of calves during two episodes of metabolic acidosis. *Acta veterinaria* (Brno) 38 : 341-346.

- HREVUŠ R., 1963, Alkalická rezerva krve dojníc rozdílně krmených během roku, stanovená potenciometrickou titrací. Dipl. práce. Vysoká škola veterinární, Brno.
- JUHÁSZ B., SZEGEDI B., 1968, Untersuchungen über die Ätiologie der Pansenazidose der Wiederkäuer. Arch. exp. VetMed. 22 : 969-993.
- JUHÁSZ B., SZEGEDI B., 1969, Experimentelle Untersuchungen über den Regulierungsmechanismus des Säure-basen-gleichgewichts bei Schafen. Acta vet. hung. 19 : 61-80.
- KUČERA A., LEBEDA M., 1969, CO<sub>2</sub> v krevní plazmě telat do stáří šesti měsíců při krmení mlékem a syntetickou dietou. Vet. Med. (Praha) 14 : 417-424.
- LEBEDA M., 1969, Acidobazický stav telat za rozdílných podmínek krmení. Vet. Med. (Praha) 14 : 1-16.
- LEBEDA M., 1971a, K problémům diagnostiky a hodnocení acidobazických disbalancí v současných podmínkách veterinárních laboratoří. Veterinářství 21 : 266-268.
- LEBEDA M., 1971b, Acidobazická fyziologie a patofyziologie hospodářských zvířat se základy detekce a terapie poruch. Pardubice.
- LEBEDA M., 1972, Normální acidobazické hodnoty venózní krve a hodnocení stupně kompenzace metabolické poruchy. Veterinářství 22 : 454-456.
- LEBEDA M., BOUDA J., 1968, Použitelnost Siggaard-Andersenova nomogramu pro venózní krev skotu. Vet. Med. (Praha) 13 : 75-80.
- LEBEDA M., BOUDA J., 1970, Vliv nativního a mlékárenského mléka na acidobazické a jiné metabolické ukazatele u telat. Sborník Vysoké školy zemědělské, České Budějovice 418 : 169-181.
- LEBEDA M., BOUDA J., 1970, Acid-base status and other values of blood in calves fed upon dairy-milk in calves sucking from udder and in their wet-cows. Acta veterinaria (Brno) 39, 405-414.
- LEBEDA M., BOUDA J., ILLEK J., 1970 — cit. LEBEDA, 1971.
- LEBEDA M., BUŠ A., 1972, Metabolické poruchy dojníc za současné úrovně zimních dávek. Veterinářství 22 : 53-55.
- LEBEDA M., BOUDA J., BUŠ A., ILLEK J., KUČERA A., SPURNÝ O., SURYNEK J., 1972, Studium metabolismu skotu se zvláštním zřetelem ke změnám alkalické rezervy krve. Záv. zpráva výzkum. úkolu č. VII. 4-4/6, Vysoká škola veterinární Brno.
- LEBEDA M., SURYNEK J., 1965, Studie geneze změn alkalické rezervy krve a plazmy dojníc. Vet. Med. (Praha) 6 : 331-338.
- PHILLIPS G. D., 1970a, Plasma standard bicarbonate and chlorid concentration in cattle and sheep. Br. vet. J. 126 : 409-419.
- PHILLIPS G. D., 1970b, The assessment of blood acid-base parameters in ruminants. Br. vet. J. 126 : 325-331.
- POULSEN J. S. D., 1969, A contribution to the acid-base study in cattle with special reference to abomasal displacement. Symposium o acidobazických regulacích a jejich poruchách u hospodářských zvířat, Brno 23.—25. 10. 1969.
- SIGGAARD ANDERSEN O., ENGEL O., JORGENSEN K., 1960, A micro method for determination of pH, carbon dioxide tension, base excess and standard bicarbonate in capillary blood. Scand. J. clin. Lab. Invest. 12 : 172-176.
- SIGGAARD ANDERSEN O., 1962, The pH, log CO<sub>2</sub> blood acid-base nomogram revised. Scand. J. clin. Lab. Invest. 14 : 598-607. (Reprint Radiometer AS/8).
- SPECTOR W., 1956, Handbook of biological data. Philadelphia and London.
- SPIEGEL M. R., 1966, Theory and problems of Statistics. Edición revolucionaria, Habana.
- SZEGEDI B., JUHÁSZ B., 1968, Changes of some blood constituents in rumen overload of sheep. Acta vet. hung. 18 : 149-171.
- VALGE L., PEDAJA M., 1970, Acidobazické poměry a možnosti jejich regulace u dojníc ve velkochovech v Estonské sovětské republice. Vet. Med. (Praha) 11 : 341-348.
- WINTERS R. W., ENGEL K., DELL R. B., BERKSON R. P., 1967, Acid-base physiology in medicine. Westlake-Copenhagen, London, Ontario (cit. LEBEDA 1971).
- ZÝKA V., 1971, Změny nárazníkové kapacity krevní plazmy u krav a jejich klinický význam u některých onemocnění. Kand. dis., Vysoká škola veterinární Brno.

Došlo dne 27. 6. 1973

ВРЗГУЛА Л., БАРТКО П., ХИЛА М. (Высшая школа ветеринарной медицины, Кошице, Чехословакия). Показатели ацидобазальных индексов у овец. *Vet. Med. (Praha)* 19 (2-3) : 105-112, 1974.

Определялись ацидобазальные индексы крови при помощи прибора Аструпа (Blood Microsystem BMS 2) у 119 клинически здоровых овец породы меринос в конце весеннего периода, в том числе было 24 овцы в возрасте 1 года и 45 овец в возрасте 2—5 лет, 25 баранов было однолетних и 25 в возрасте 2—5 лет. В общем были установлены следующие средние показатели: pH  $7,327 \pm 0,04$ ,  $pCO_2$   $37,40 \pm 4,68$  мм Hg, баз эксцесс  $-3,05 \pm 1,80$  мэкв/л, буфер баз  $43,20 \pm 3,37$  мэкв/л, стандартных бикарбонат плазмы  $21,7 \pm 1,45$  мэкв/л, актуальный бикарбонат  $20,8 \pm 1,93$  мэкв/л и тотальный  $CO_2$   $22,1 \pm 1,59$  мэкв/л. Цифровые показатели отдельных категорий животных приведены в таблице и на диаграммах.

овцы; ацидобазальное равновесие; показатели, сыворотка крови; прибор Аструпа

VRZGULA L., BARTKO P., CHYLA M. (University School of Veterinary Medicine, Košice, Czechoslovakia). *The Values of Acidobasic Indices in Sheep*. *Vet. Med. (Praha)* 19 (2-3) : 105-112, 1974.

The acidobasic indices of blood were determined by means of the Astrup apparatus (Blood Microsystem BMS 2) in 118 clinically healthy sheep of the Merino breed at the end of the spring period; this group of sheep consisted of 24 one-year old and 45 two- to four-year old ewes, 25 one-year old and 25 two- to five-year old rams. The following over-all average values were obtained: pH  $7.372 \pm 0.04$ ,  $pCO_2$   $37.40 \pm 4.68$  mm Hg, basic excess  $-3.05 \pm 1.80$  meq/lt, buffer of bases  $43.20 \pm 3.37$  meq/lt, standard plasma bicarbonate  $21.7 \pm 1.45$  meq/lt, actual bicarbonate  $20.8 \pm 1.93$  meq/lt, and total  $CO_2$   $22.1 \pm 1.59$  meq/lt. The numeric values for the individual categories of animals are presented in the table and in graphs.

sheep; acidobasic balance; values; blood serum; Astrup's apparatus

VRZGULA L., BARTKO P., CHYLA M. (Veterinärmedizinische Hochschule, Košice, Tschechoslowakei). *Azidobasische Indexwerte bei Schafen*. *Vet. Med. (Praha)* 19 (2-3) : 105-112, 1974.

Bei 118 klinisch gesunden Merinoschafen gegen Ende der Frühjahrsperiode wurden mittels des Astrupschen Apparates (Blood Microsystem BMS 2) die azidobasischen Blutindexe bestimmt. Von diesen Tieren waren 24 einjährige, 45 zwei- bis vierjährige Schafe und 25 einjährige sowie 25 zwei-bis fünfjährige Widder. Insgesamt wurden folgende Durchschnittswerte festgestellt: pH  $7,372 \pm 0,04$   $pCO_2$   $37,40 \pm 4,68$  mm Hg, Basenexzeß  $-3,05 \pm 1,80$  mÄquiv./l, Pufferbasen  $43,20 \pm 3,37$  mÄquiv./l Plasma-standardbikarbonat  $21,7 \pm 1,45$  mÄquiv./l, aktuelles Bikarbonat  $20,8 \pm 1,93$  mÄquiv./l und Gesamt- $CO_2$   $22,1 \pm 1,59$  mÄquiv./l. Die numerische Werte für die einzelnen Tierkategorien sind in der Tabelle und in den graphischen Darstellungen angeführt.

Schafe; azidobasisches Gleichgewicht; Werte; Blutserum; Astrupscher Apparat

---

#### Adresa autorů:

Doc. MVDr. L. Vrzgula, CSc., doc. MVDr. P. Bartko, CSc., MVDr. M. Chyla, CSc., Vysoká škola veterinární, Komenského 71, 041 81 Košice

---

# ZMENY V DISTRIBÚCII MOČOVINY V TELOVÝCH TEKUTINÁCH OVIEC ZA RÔZNEHO PRÍJMU BIELKOVINOVÉHO DUSÍKA

H. Rybošová, I. Havassy, S. Kuchár

Ústav fyziológie hospodárskych zvierat SAV, Košice

---

RYBOŠOVÁ H., HAVASSY I., KUCHÁR S. *Zmeny v distribúcii močoviny v teľových tekutinách oviec za rôzneho príjmu bielkovinového dusíka*. Vet. Med. (Praha) 19 (2-3) : 113-120, 1974.

V 40 pokusoch na štyroch ovciach sa zistilo, že za zníženého príjmu bielkovín (3 g N/deň) v porovnaní s vysokým príjmom bielkovín (21,5 g N/deň) boli na začiatku hladovania signifikantne nižšie: hladina močoviny v krvi a rozdeľovací koeficient močoviny medzi vodu plazmy a vodu erytrocytov. Vzájomný pomer hladiny močoviny v krvi k močovinovému poolu bol signifikantne vyšší. Rozdeľovací priestor pre močovinu sa signifikantne nelíšil. V priebehu 36hodinového hladovania sa signifikantne zvyšovala hladina močoviny v krvi pri nízkom i vyššom príjme dusíka, jej zvýšenie pri vyššom príjme dusíka však bolo menšie. Rozdeľovací koeficient močoviny medzi vodu plazmy a vodu erytrocytov sa zvyšoval len pri nižšom príjme dusíka. Vzájomný pomer hladiny močoviny v krvi k močovinovému poolu sa signifikantne zvyšoval, rozdeľovací priestor pre močovinu sa znižoval u oboch diét. Z výsledkov sa usudzuje, že pri zníženom príjme bielkovinového dusíka a za hladovania sa zvyšuje transport močoviny z tkanív do krvi a pokiaľ pred hladovaním nebol vysoký príjem bielkovinového dusíka, za hladu aj transport močoviny z erytrocytov do plazmy. Tento transport močoviny je jedným z mechanizmov umožňujúcich lepšie využitie dusíka endogennej močoviny v biosyntetických procesoch dusíkového metabolizmu prežúvavcov, a to najmä pri zníženom prívode dusíka v krmive. ovce; príjem dusíka; hlad; distribúcia močoviny; aktívny transport; krv; plazma; erytrocyty; tkanivá; endogenná močovina; utilizácia močovinového dusíka

---

Distribúcia močoviny medzi extracelulárnu a intracelulárnu vodu sa u oviec v prvých dňoch hladovania mení. Pri kŕmení diétou obsahujúcou bielkoviny v norme sa zistilo, že v 2. dni hladovania sa znižoval rozdeľovací priestor pre močovinu (Havassy a Kuchár 1970) a menilo sa aj rozdeľovanie močoviny medzi vodu plazmy a erytrocytov (Kuchár a kol. 1972). Zvýšený vzájomný pomer medzi hladinou močoviny v krvi a močovinovým poolom (Havassy a Kuchár 1970), zvýšený rozdiel medzi koncentráciou močoviny vo vode celkovej krvi a plazmy a medzi koncentráciou močoviny vo vode svalového tkaniva (Havassy a kol. 1974), ako aj vyššia hladina močoviny vo venóznej krvi ako arteriálnej (Váradý a kol. 1970) v prvých dňoch hladovania tiež poukazovali na aktívny transport močoviny z tkanív do krvi oviec. V tom istom čase sa zistila u oviec aj zvýšená schopnosť retinovať endogennú močovinu (Havassy a Kuchár 1970). Dalo sa preto pred-

pokladať, že spomínané zmeny v distribúcii močoviny v telových tekutinách úzko súvisia s utilizáciou dusíka endogennej močoviny.

Cieľom tejto práce bolo preskúšať, ako sa mení u oviec za nízkeho a vysokého príjmu bielkovinového dusíka rozdeľovací priestor pre močovinu, distribúcia močoviny medzi erytrocyty a plazmu a vzájomný pomer hladiny močoviny v krvi k močovinovému poolu na začiatku a v prvých dňoch hladovania. Z týchto zmien v distribúcii močoviny v telových tekutinách sme chceli zistiť, ako ovplyvňuje príjem bielkovinového dusíka aktívny transport močoviny medzi tkanivami a krvou, ako aj medzi erytrocytami a plazmou.

## MATERIÁL A METÓDY

Pokusy sa urobili na štyroch dospelých ovciach plemena merino, ktoré nedostali krmivo 12 alebo 48 hodín po poslednom nakŕmení, ale dostali vodu a soľ *ad libitum*. 12 hodín po poslednom nakŕmení, t. j. kedy mali byť zvieratá nakŕmené podľa bežného režimu kŕmenia, predstavuje začiatok hladovania, teda aj kontrolné hodnoty pre nehladujúce zvieratá oproti zvieratám hladujúcim 36 hodín. Najmenej štyri týždne pred začiatkom hladovania a počas realimentácie boli dve ovce kŕmené nízkobielkovinovou diétou, obsahujúcou 0,4 kg slamy, 25 g pšeničných otrúb, 7 g minerálneho mixu a dražé Spofavit (3 g N/deň). Ďalšie dve ovce sa kŕmili diétou s vyšším obsahom bielkovín, obsahujúcou 0,5 kg lucerky, 0,3 kg jačmeňa a 0,2 kg pšeničných otrúb (21,5 g N/deň). Všetky zvieratá dostali vodu a soľ *ad libitum*. Po každej perióde hladovania sa ovce realimentovali najmenej dvojnásobný čas ako trvalo hladovanie. Odber vzorky krvi, určenie rozdeľovacieho priestoru pre močovinu a močovinového poolu 12 hodín po poslednom nakŕmení a po realimentácii 48 hod. po poslednom nakŕmení sa urobili u toho istého zvierata postupne tak, aby sa získali 5 razy u každej ovce párové hodnoty analýz. Krv sa odoberala z vény juguláris.

Koncentrácia močoviny v celkovej krvi a plazme sa určovala ureázovou metódou v Conwayových nádobkách (Homolka 1956). Výsledky sú priemerom dvoch paralelných analýz.

Rozdeľovací priestor pre močovinu sa určoval extrapoláčnou metódou po intravenóznom podaní močoviny. Močovinový pool sa vypočítal z rozdeľovacieho priestoru pre močovinu a z hladiny močoviny v krvi pred i. v. aplikáciou močoviny (Havassy a Kuchár 1970).

Z hodnôt koncentrácie močoviny v celkovej krvi, plazme a hematokritu sa vypočítal obsah močoviny v 100 ml erytrocytov. Na základe obsahu vody v plazme a erytrocytoch sa vypočítal obsah močoviny v 100 ml vody plazmy a 100 ml vody erytrocytov ako v predchádzajúcej práci (Kuchár a kol. 1972). Distribúcia močoviny medzi vodu plazmy a erytrocytov sa vyjadrila rozdeľovacím koeficientom  $c_1/c_2$ , pričom  $c_1$  = koncentrácia močoviny vo vode plazmy a  $c_2$  = koncentrácia močoviny vo vode erytrocytov.

Štatistická významnosť rozdielov priemerov u hodnôt nameraných u tých istých zvierat na tejže diéte sa vypočítala *t*-testom pre párové hodnoty (Reisenauer 1965). U hodnôt nameraných u rôznych diét a zvierat sa použil *t*-test pre nepárové hodnoty. Rozptyly hodnôt sú udané ako smerodajná odchýlka (Homolka 1956).

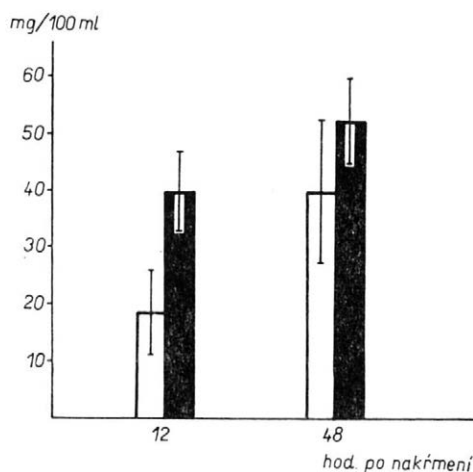
## VÝSLEDKY

U oviec kŕmených diétou s nízkym (3 g N/deň) a vyšším (21,5 g N/deň) obsahom bielkovín v kŕmnej dávke sa zistilo:

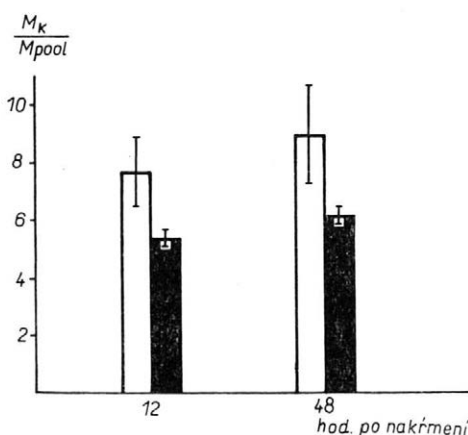
Na začiatku hladovania, t. j. 12 hodín po poslednom nakŕmení bola u oviec s nízkym príjmom bielkovín hladina močoviny signifikantne nižšia ( $P < 0,001$ ) ako u oviec s vyšším príjmom dusíka (obr. 1). Vzájomný pomer hladiny močoviny v krvi k močovinovému poolu bol signifikantne vyšší ( $P < 0,001$ ) — (obr. 2). Rozdeľovací koeficient medzi koncentráciou močoviny vo vode plazmy a koncentráciou močoviny vo vode erytrocytov bol signifikantne nižší (obr. 3) — ( $P < 0,005$ ). Rozdeľovací priestor pre močovinu sa signifikantne nelíšil (obr. 4).

Po 36 hodinách hladovania, t. j. 48 hodín po poslednom nakŕmení bola pri nízkom príjme bielkovín signifikantne nižšia hladina močoviny v krvi ( $P < 0,01$ ) ako pri vyššom príjme bielkovín, ale toto zníženie ( $P < 0,001$ ) bolo menšie ako na začiatku hladovania (obr. 1). Vzájomný pomer hladiny močoviny v krvi k močovinovému poolu bol tiež signifikantne vyšší ( $P < 0,001$ ) (obr. 2). Rozdeľovací koeficient močoviny medzi vodu plazmy a vodu erytrocytov (obr. 3) a rozdeľovací priestor pre močovinu (obr. 4) sa signifikantne nelíšil.

V priebehu 36hodinového hladovania (od 12 do 48 hod. po poslednom nakŕmení) sa pri nižšom i vyššom príjme bielkovín signifikantne zvyšovali hladina močoviny v krvi ( $P < 0,001$ ,  $P < 0,005$ ) — (obr. 1) a vzájomný pomer hladiny močoviny v krvi k močovinovému poolu ( $P < 0,001$ ),  $P < 0,01$ ) — (obr. 2). Rozdeľovací priestor pre močovinu sa signifikantne znižoval ( $P < 0,01$ ,  $P < 0,025$ ) — (obr. 4). Rozdeľovací koeficient močoviny medzi vodu plazmy a erytrocytov sa signifikantne zvyšoval len pri zníženom príjme bielkovín ( $P < 0,001$ , nesignif.).

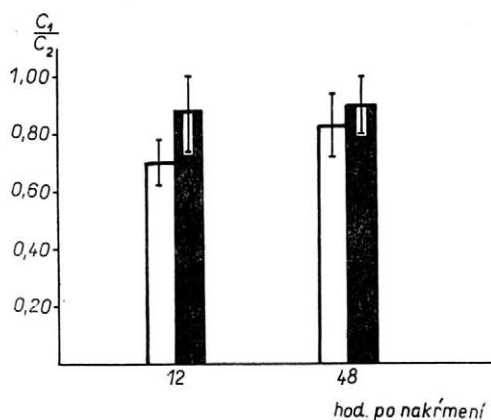


1. Hladina močoviny v krvi oviec s nízkym (biele stĺpce) a vyšším (čierne stĺpce) príjmom bielkovinového dusíka 12 a 48 hod. po poslednom nakŕmení. Každý stĺpec znázorňuje priemerné hodnoty z 10 pokusov

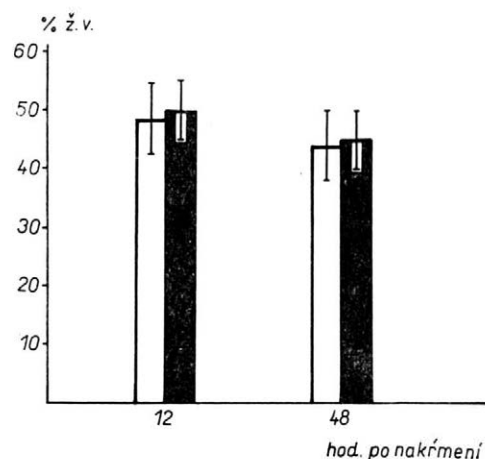


2. Vzájomný pomer hladiny močoviny v krvi k močovinovému poolu oviec s nízkym (biele stĺpce) a vyšším (čierne stĺpce) príjmom bielkovinového dusíka 12 a 48 hod. po poslednom nakŕmení. Každý stĺpec znázorňuje priemerné hodnoty z 10 pokusov





3. Rozdeľovací koeficient močoviny medzi vodu plazmy a vodu erytrocytov  $c_1/c_2$  ( $c_1$  = koncentrácia močoviny v  $H_2O$  plazmy,  $c_2$  = koncentrácia močoviny v  $H_2O$  erytrocytov) v krvi oviec s nízkym (biele stĺpce) a vyšším (čierne stĺpce) príjmom bielkovinového dusíka 12 a 48 hod. po poslednom nakŕmení. Každý stĺpec znázorňuje priemerné hodnoty z 10 pokusov



4. Rozdeľovací priestor pre močovinu v percentách živej váhy oviec s nízkym (biele stĺpce) a vyšším (čierne stĺpce) príjmom bielkovinového dusíka 12 a 48 hod. po poslednom nakŕmení. Každý stĺpec znázorňuje priemerné hodnoty z 10 pokusov

Tieto výsledky ukazujú, že k zmenám v distribúcii močoviny v telových tekutinách dochádza tak vo vzťahu k príjmu bielkovinového dusíka, ako aj vo vzťahu k hladovaniu. Tieto zmeny sú rozdielne vo vzťahu k príjmu bielkovín od zmien vo vzťahu k hladovaniu. Znížený príjem dusíka v porovnaní s relatívne vysokým príjmom dusíka sa prejavuje zvýšenou kumuláciou močoviny v erytrocytoch oproti plazme a v celkovej krvi oproti tkanivám. Za hladovania sa znižuje kumulácia močoviny v erytrocytoch len pri nízkom príjme bielkovinového dusíka, zatiaľ čo kumulácia močoviny v krvi oproti tkanivám sa zistila pri vysokom i nízkom príjme dusíka.

## DISKUSIA

Rozdielny príjem bielkovín v kŕmnej dávke oviec sa odzrkadlil v našich pokusoch v zmenách rozdeľovacieho koeficientu močoviny medzi vodu erytrocytov a plazmy, ako aj v zmenách vzájomného pomeru hladiny močoviny vo venóznej krvi k močovinovému poolu. Znížený rozdeľovací koeficient koncentrácie močoviny v  $H_2O$  plazmy (koncentrácia močoviny v  $H_2O$  erytrocytov poukazuje na zvýšený transport močoviny z plazmy do erytrocytov a zvýšený pomer — koncentrácia močoviny vo venóznej krvi : močovinový pool poukazuje na zvýšený transport močoviny z tkanív do krvi).

Ak porovnáme naše výsledky s výsledkami získanými u oviec s príjmom bielkovín v norme (Havassy a Kuchár 1970, Kuchár a kol. 1972) vidíme, že na začiatku hladovania (12 hod. po poslednom nakŕmení) so znižujúcim sa príjmom bielkovín sa znižuje hladina močoviny v krvi. Transport močoviny z tkanív do krvi a z plazmy do erytrocytov sa zvyšuje u nízkého i vysokého príjmu bielkovinového dusíka v porovnaní s jeho príjmom v norme.

Pritom kumulácia močoviny v krvi oproti tkanivám a v erytrocytoch oproti plazme bola oveľa výraznejšia za nízkeho ako za vysokého príjmu bielkovinového dusíka.

Hladina močoviny v krvi u oviec s nižším príjmom dusíka je nižšia ako u oviec s vyšším príjmom dusíka na počiatku i po dvoch dňoch hladovania. Transport močoviny z tkanív do krvi sa však za zníženého príjmu dusíka a za hladovania zvyšuje, takže i pri celkovo nižšom obsahu močoviny v krvi vzhľadom k celkovej zásobe močoviny v organizme — močovinovému poolu, je jej obsah v krvi relatívne vyšší. Pri zníženom príjme bielkovín je močovinový pool v celkovo rovnakom močovinovom priestore oveľa nižší ako pri vysokom príjme bielkovín (2,5 g v priemere oproti 7,4 kg). Preto aj hladina močoviny v krvi, ktorá odzrkadľuje rozloženie celkovej zásoby močoviny v danom rozdeľovacom priestore pre močovinu, musí byť pri vysokom príjme bielkovín celkovo vyššia, aj keď je transport močoviny z tkanív do krvi znížený.

Po dvojdennom hladovaní sa zvyšuje hladina močoviny v krvi aj transport močoviny z tkanív do krvi pri zvýšenom i zníženom príjme bielkovín pred hladovaním, podobne ako sa to zistilo u oviec kŕmených bielkovinami v medziach normy (Havassy a Kuchár 1970, Havassy a kol. 1974). Transport močoviny z plazmy do erytrocytov sa však znižuje ako u príjmu bielkovín v medziach normy (Kuchár a kol. 1972) len pri nízkom príjme bielkovín pred hladovaním; pri vyššom príjme bielkovín ako je norma sa nemení. Z hladiska transportu močoviny z tkanív do krvi a zvyšovania sa hladiny močoviny v krvi reagujú ovce za hladovania rovnako aj pri značne rozdielnom príjme bielkovín pred hladovaním, t. j. zvýšením tohto transportu aj hladiny močoviny v krvi. Z hladiska transportu močoviny medzi plazmou a erytrocytami však reagujú na rozdielny príjem bielkovín pred hladovaním rozdielne, t. j. žiadnou zmenou alebo zníženým transportom močoviny z plazmy do erytrocytov.

Trvalý znížený príjem bielkovín aj hladovanie sa prejavili, ako ukazujú výsledky tejto práce ako i predchádzajúcich prác (Havassy a Kuchár 1970, Havassy a kol. 1974), zvýšeným transportom močoviny z tkanív do krvi. Tento sa však odzrkadlil za hladovania v zníženej kumulácii močoviny v erytrocytoch oproti plazme, s výnimkou vyššieho príjmu bielkovín pred hladovaním a zvýšenej hladiny močoviny v krvi. Táto sa zvyšovala so zvýšeným transportom močoviny z tkanív do krvi, pretože pri zníženom rozdeľovacom priestore pre močovinu sa močovinový pool nezmenšoval alebo zvyšoval. Pri nízkom príjme dusíka sa zvýšil z 2,5 na 4,5 g a pri vyššom príjme dusíka z 7,4 na 8,8 g v priemere. Za trvalého zníženého príjmu bielkovín sa však zvýšený transport močoviny z tkanív do krvi odzrkadlil na rozdiel od hladovania v zvýšenej kumulácii močoviny v erytrocytoch. Za daného nízkeho močovinového poolu a rovnakého močovinového priestoru ako pri vysokom príjme bielkovín sa však mohla ustáliť len relatívne nízka hladina močoviny v krvi. Bez tohto transportu by bola zrejme nižšia. Celkovo možno povedať, že pri zníženom príjme bielkovinového dusíka a za hladovania sa zvyšuje transport močoviny z tkanív do krvi a pokiaľ pred hladovaním nebol vysoký príjem bielkovinového dusíka, za hladu aj transport močoviny z erytrocytov do plazmy.

Tento aktívny transport močoviny je jedným z mechanizmov, ktoré umožňujú prežívavcom lepšie využitie dusíka endogennej močoviny v biosyntetických procesoch dusíkového metabolismu, najmä za nedostatčného príjmu dusíka potravou, a hospodárnu utilizáciu dusíka vôbec. Kumulácia močoviny v plazme oproti celkovej zásobe v organizme — močovinovému poolu vytvára

predpoklady pre zvýšený prechod močoviny z krvi do tráviaceho ústrojenstva. Močovina, ktorá prechádza z krvi do bachora slinami a priamo cez jeho stenu (Simmonet a kol. 1957, Houpt 1959) alebo cez stenu ďalších častí tráviaceho ústrojenstva, sa hydrolyzuje na amoniak, ktorý sa čiastočne utilizuje bachorovou mikroflórou (Schmidt-Nielsen a kol. 1957, Aliev a kol. 1970), čiastočne po rezorpcii v bachorovej stene (Hoshino a kol. 1966) a tkanivách (Aliev a Košarov 1967, Aliev a kol. 1972) a zvyšok sa opäť vysyntetizuje v bachorovej stene (Košarov a kol. 1969) a pečeni na močovinu. Cocimano a Leng (1957) udávajú, že u oviec na nízkobielkovinovej diéte 92 % endogennej močoviny prechádza do tráviaceho ústrojenstva a okolo 84 % sa premení na zložitejšie dusíkaté látky. V našich pokusoch na ovciach s denným príjmom dusíka 7,6 g a 24 g sme zistili, že z intravenózne podanej  $^{15}\text{N}$  značkovej močoviny sa trvale retinuje a inkorporuje do iných dusíkových metabolitov pri nižšom príjme dusíka 70–76 % a pri vyššom príjme dusíka 44–62 %  $^{15}\text{N}$  z podanej dávky (Havassy a kol. 1973). Kvôli značnému stupňu využitia dusíka endogennej močoviny u prežúvavcov predpokladáme, že aktívny transport močoviny z tkanív do plazmy je jedným z dôležitých mechanizmov, participujúcich na utilizácii dusíka ich endogennej močoviny za rôznych nutričných podmienok, najmä za nedostatočného príjmu dusíka.

## Literatúra

- ALIEV A. A., KOŠAROV A. N., 1967, Značenie stenky predželudkov v usvojení azotistých vešestv. Dokl. vses. Akad. sel'choz. Nauk 4 : 36-38.
- ALIEV A. A., BELOGRUDOV I. G., KOŠAROV A. N., 1970, Vključenie  $^{15}\text{N}$  močeviny v belki chimusa perechodjaščego iz predželudkov v syčug, pri raznom sposobe jeji vvedenia v organizm ovce. Dokl. vses. Akad. sel'choz. Nauk 6 : 26-28.
- ALIEV A. A., KOŠAROV A. N., KURILOV N. V., ŠMANENKOV N. A., 1972, Ispolzovanie azota ammonia, vsasyvajuščegosja iz piščevaritel'nogo trakta organizmom sel'skochozjajstvennych životnych. Sel'choz. biologija 1 : 3-10.
- COCIMANO M. R., LENG R. A., 1967, Metabolism of urea in sheep. Br. J. Nutr. 21 : 353-369.
- HAVASSY I., KUCHÁR S., 1970, Relationship of urea retention to the urea space and the blood urea level in fasting sheep. Physiologia bohemoslov. 19 : 107-111.
- HAVASSY I., BOĐA K., RYBOŠOVÁ H., KUCHÁR S., 1973a, Increased urea transport from muscle tissue to blood in fasting sheep. Physiologia bohemoslov. 22 : 261-265.
- HAVASSY I., BOĐA K., KOŠTA K., RYBOŠOVÁ E., KUCHÁR S., 1973b, Retencia intravenózne podanej  $^{15}\text{N}$ -značkovej močoviny u ovce. Physiologia bohemoslov. V tlači.
- HOMOLKA J., 1956, Chemická diagnostika v dětském věku. SZdN, Praha.
- HOSHINO S., SARUMARU K., MORIMOTO K., 1966, Ammonia anabolism in ruminants. J. Dairy Sci. 49 : 1523-1528.
- HOUP T. R., 1959, Utilization of blood urea in ruminants. Am. J. Physiol. 197 : 115-120.
- KOŠAROV A. N., KOŠAROVA L. M., POTAPENKO V. A., KURILOV N. V., 1969, Conversion of nitrogen in sheep rumen wall. Bjul. vsesoj. nauč. issled. inst. fiziol. biochim. sel'skochozj. životnych No. 2 (Pt. 10) 10-13. Citované podľa Chemical Abstracts, Biochemistry Sections, 1972, 75 : 210, 67903m.
- KUCHÁR S., RYBOŠOVÁ E., HAVASSY I., 1972, Distribúcia močoviny medzi plazmou a erytrocyty oviec za hladu. Vet. Čas. 14 : 85-89.
- REISENAUER R., 1965, Metody matematické statistiky a jejich aplikace. SNTL, Praha.
- SIMMONET H., LE BARS H., MOLLÉ J., 1957, Le cycle de l'urée administrée par voie buccale chez les ruminants. C. r. Acad. Sci. 244 : 943-945.

- SCHMIDT-NIELSEN B., SCHMIDT-NIELSEN K., HOUP T. R., JARNUM S. A., 1957, Urea excretion in the camel. *Am. J. Physiol.* 188 : 477-484.
- VÁRADY J., BOĐA K., SZANYIOVÁ M., BAJO M., 1970, Hladina močoviny, amoniaku a kreatinínu v krvi *a. carotis* a *v. jugularis* v priebehu krmenia a hladovania oviec. *Vet. Med. (Praha)* 15 : 561-567.

Došlo dne 12. 4. 1973

РЫБОШОВА Г., ГАВАССЫ И., КУХАР С. (Институт физиологии сельскохозяйственных животных САН, Кошице, Чехословакия). Изменения в распределении мочевины в жидкости тела овец при разном приеме белкового азота. *Vet. Med. (Praha)* 19 (2-3) : 113-120, 1974.

В 40 опытах с 4 овцами было установлено, что при пониженном приеме белков (3 г азота в день) по сравнению с высоким приемом белков (21,5 г азота в день) в начале голодовки был явно ниже уровень мочевины в крови и распределительный коэффициент мочевины между водой плазмы и водой эритроцитов. Взаимное соотношение уровня мочевины в крови к мочевиному «пулу» было существенно выше. Распределительное пространство для мочевины существенно не отличалось. В течение 36-часовой голодовки существенно повышался уровень мочевины в крови при низком и повышенном приеме азота, однако его повышение при увеличенном приеме азота было меньшим. Распределительный коэффициент мочевины между водой плазмы и водой эритроцитов повышался только при пониженном приеме азота. Взаимное соотношение уровня мочевины в крови к мочевиному «пулу» существенно повышалось, распределительное пространство для мочевины понижалось у обеих диет. Из результатов вытекает, что при пониженном приеме белкового азота и при голодовке повышается перемещение мочевины из ткани в кровь, а поскольку до голодовки не был высокий прием белкового азота, при голодовке также повышается перемещение мочевины из эритроцитов в плазму. Это перемещение мочевины является одним из механизмов, позволяющих лучше использовать азот эндогенной мочевины в биосинтетических процессах азотного метаболизма жвачных, а именно, главным образом при пониженной подаче азота в корме.

овцы; прием азота; голодовка; распределение мочевины; распределение мочевины; активный транспорт-перемещение; кровь; плазма; эритроциты; ткань эндогенная мочевина; утилизация мочевинового азота

RYBOŠOVÁ H., HAVASSY I., KUCHÁR S. (Institute of Animal Physiology of the Slovak Academy of Sciences, Košice, Czechoslovakia). *Changes in the Distribution of Urea in the Body Fluids of Sheep, as Influenced by Different Levels of Protein Nitrogen Intake.* *Vet. Med. (Praha)* 19 (2-3) : 113-120, 1974.

It was found in 40 trials in 4 sheep that at the beginning of starvation the level of urea in blood and the distribution coefficient of urea between plasma water and erythrocyte water were significantly lower if the protein intake was low (3 g N per day), in comparison with a high protein intake (21 g N per day). The ratio blood urea level: urea pool was significantly higher. There were no significant differences in the urea distribution space. The urea level in blood significantly increased both at the low and high nitrogen intakes during 36 hours of starvation; however, the increase at the higher nitrogen intake was smaller. The urea distribution coefficient between plasma water and erythrocyte water increased only at a low level of nitrogen intake. The blood urea level to urea pool ratio showed a significant increase. The urea distribution space decreased with both diets. It is concluded from the results that at a decreased intake of protein nitrogen and in starvation there is an increase of the transport of urea from tissues to blood and — if the intake of protein nitrogen was not high before starvation — there is also an increase of the transport of urea from erythrocytes to plasma under the conditions of starvation. This urea transport is one of the mechanisms enabling a better utilization of endogenous urea nitrogen in the biosynthetic processes of the nitrogen metabolism of ruminants, especially if the supply of nitrogen in feed is decreased.

sheep; nitrogen intake; starvation; urea distribution; active transport; blood; plasma; erythrocytes; tissues; endogenous urea; urea nitrogen utilization

RYBOŠOVÁ H., HAVASSY I., KUCHAR S. (Institut für Physiologie der Haustiere, Košice, Tschechoslowakei). *Veränderungen in der Harnstoffverteilung in den Körperflüssigkeiten der Schafen bei unterschiedlicher Aufnahme von Eiweißstickstoff*. Vet. Med. (Praha) 19 (2-3): 113-120, 1974.

In vierzig Versuchen mit vier Schafen wurde festgestellt, daß bei herabgesetzter Eiweißaufnahme (3 g N/Tag) im Vergleich zur hohen Eiweißaufnahme (21,5 g N/Tag) zu Beginn des Hungers die Konzentration des Harnstoffs im Blut und der Verteilungskoeffizient desselben zwischen Plasma- und Erythrozytenwasser niedriger waren. Der Quotient Blutharnstoffkonzentration: Harnstoffpool war signifikant höher. Der Verteilungsraum für den Harnstoff wies keine signifikanten Unterschiede auf. Im Verlauf des 36stündigen Hungers erhöhte sich die Blutharnstoffkonzentration signifikant bei niedriger und hoher Stickstoffaufnahme. Die Erhöhung desselben bei höherer Stickstoffaufnahme war jedoch geringer. Der Verteilungskoeffizient des Harnstoffs zwischen Plasma- und Erythrozytenwasser erhöhte sich nur bei niedrigerer Stickstoffaufnahme. Der Quotient Blutharnstoffkonzentration: Harnstoffpool erhöhte sich signifikant und der Verteilungsraum für den Harnstoff verringerte sich bei beiden Diäten. Aus den Untersuchungsergebnissen wird abgeleitet, daß sich bei herabgesetzter Eiweißstickstoff-Aufnahme und beim Hungern der Harnstofftransport aus den Geweben in das Blut und, sofern vor dem Hungern die Aufnahme des Eiweißstickstoffs nicht hoch war, beim Hungern auch der Harnstofftransport aus den Erythrozyten in das Plasma erhöht. Dieser Transport des Harnstoffs ist eines der Mechanismen, welches eine bessere Verwertung des Stickstoffs des endogenen Harnstoffs in biosynthetischen Prozessen des Stickstoffwechsels bei Wiederkäuern, insbesondere bei herabgesetzter Stickstoffzufuhr im Futter ermöglicht.

Schaf; Stickstoffaufnahme; Hunger; Harnstoffverteilung; aktiver Transport; Blut; Plasma; Erythrozyten; Gewebe; endogener Harnstoff; Verwertung des Harnstoffstickstoffs

---

*Adresa autorů:*

MVDr. H. Rybošová, ing. I. Havassy, CSc., MVDr. S. Kuchar, CSc.,  
Ústav fyziologie hospodárskych zvierat SAV, Palackého 36, 040 00 Košice

---

# CHLÓROVANÉ PESTICIDY V POTRAVINÁCH ŽIVOČIŠNÉHO PŮVODU

I. Breyl, F. Kredl

*Státní veterinární ústav pro lovnou zvěř, Jihlava*

---

BREYL I., KREDL F. *Chlórované pesticidy v potravinách živočišného původu*. Vet. Med. (Praha) 19 (2-3) : 121-126, 1974.

Metodou plynové chromatografie za použití detektoru elektronového zachytu byly sledovány hladiny reziduí některých chlórovaných pesticidů (Lindan, DDT, DDE, Endrin) v potravinách živočišného původu (v sýrech, šunkách, v tukové tkáni vepřů, v sušených vejcích). Pro izolaci reziduí z biologického materiálu bylo užito metody vypracované Výzkumným ústavem hygieny v Bratislavě. U tukových tkání bylo pracováno dvoustupňovou metodou spočívající v extrakci acetonitrilem s následným přechlazením na sloupci Florisilu. Ve všech vyšetřovaných vzorcích byla zjištěna rezidua chlórovaných uhlovodíků. Nejvyšší množství reziduí byla nalezena v tukových tkáních vepřů (v průměru 0,109 mg kg<sup>-1</sup> — Lindanu, DDE+DDT 1,33 mg kg<sup>-1</sup>). V ostatních vyšetřovaných vzorcích byly hladiny reziduí nižší. U některých vzorků sušených vajec byly zjištěny vysoké hladiny reziduí (DDE+DDT až 2,5 mg kg<sup>-1</sup>). Endrin nebyl nalezen ani v jednom z vyšetřovaných vzorků.

rezidua; Lindan; DDE; DDT; Endrin; potraviny živočišného původu; plynová chromatografie

---

Rozvoj zemědělské výroby každé hospodářsky vyspělé země je nerozlučně spjat s rozvojem chemického průmyslu. Chemický boj proti různým zemědělským škůdcům však často přináší nečekané hygienické problémy v souvislosti s výskytem reziduí látek v potravinách. V ČSSR se problémem cizorodých látek v potravinách zabývají některé krajské a okresní hygienicko-epidemiologické stanice, z veterinárních ústavů nejvíce Státní veterinární ústav pro lovnou zvěř v Jihlavě.

V popředí zájmu zůstávají rezidua některých chlórovaných uhlovodíků v potravinách, které pro své kumulativní vlastnosti v organismu mohou představovat vážné riziko pro zdraví člověka. Proto vydaly všechny zainteresované státy seznam tolerancí, které udávají povolené množství cizorodých látek v exportovaných a importovaných potravinách. Tolerance jsou úměrné používání těchto látek v dané zemi, jak vyplývá ze srovnání tab. I a II, přestože se jedná o různé druhy potravin. Vzhledem k tomu, že převážná většina základních potravin obsahuje pesticidy, stává se lidský organismus stálým rezervoárem těchto látek. Je proto zajímavé sledovat množství těchto látek v lidských tukových



tkáních. V USA, kde byly poprvé použity pesticidy v masovém měřítku, byly v průběhu let zjištěny následující hodnoty (Harrison 1965):

| rok    | DDE + DDT mg kg <sup>-1</sup><br>lidské tukové tkáně |
|--------|------------------------------------------------------|
| 1950   | 5,3                                                  |
| 1955   | 19,9                                                 |
| 1954–6 | 11,7                                                 |
| 1961–2 | 12,9                                                 |

Abychom si tyto výsledky mohli porovnat v našich podmínkách, rozhodli jsme se podrobit analýze dva vzorky lidské tukové tkáně získané v patologickém ústavě jihlavské nemocnice. Plynově chromatografickou analýzou byly zjištěny hodnoty:

|          | HCH mg kg <sup>-1</sup> | DDE mg kg <sup>-1</sup> | DDT mg kg <sup>-1</sup> |
|----------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| vzorek 1 | 2,70                    | 7,20                    | 0,96                    |
| vzorek 2 | 12,60                   | 8,50                    | 6,80                    |

I když dva vzorky nejsou statisticky věrohodné, lze říci, že hodnoty chlórovaných uhlovodíků, nalezené u nás v roce 1972, byly zhruba na úrovni roku 1956 v USA.

Státní veterinární ústav pro lovnou zvěř v Jihlavě je vybaven potřebným zařízením na analytické stanovování reziduí chlórovaných pesticidních látek a sleduje je v exportovaných potravinách, jako jsou například sýry, šunky a sušená vejce.

Veškerá stanovení se dělají plynovou chromatografií, metodikou popsanou níže. Všechny výsledky vzhledem k lipofilnímu charakteru těchto látek byly vztaženy na tuk.

I. Přehled tolerancí pro chlórované uhlovodíky v masných výrobcích importovaných do USA

| Cizorodá látka | Tolerance          | Analýzovaný materiál                                         |
|----------------|--------------------|--------------------------------------------------------------|
| Heptachlor     | 0 ppm              | vně i uvnitř masa                                            |
| Metoxychlor    | 3 ppm              | v tuku z hovězího, koziho, vepřového a koňského masa         |
| Chlordan       | tolerance neurčena |                                                              |
| Endrin         | tolerance neurčena |                                                              |
| Lindan         | 7 ppm<br>4 ppm     | tuk hovězí, koňský, kozí<br>tuk z vepřového masa             |
| Aldrin         | tolerance neurčena | aldrin metabolizuje na dieldrin                              |
| Dieldrin       | tolerance neurčena |                                                              |
| DDT            | 7 ppm              | v tuku z hovězího, koziho, vepřového, koňského a ovčího masa |

II. Přehled tolerancí pro chlórované uhlovodíky v některých výrobcích importovaných do Švýcarska

| Cizorodá látka   | Tolerance                           | Analyzovaný materiál                                                      |
|------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| DDT              | 0,005 ppm<br>0,125 ppm<br>2,000 ppm | plnotučné mléko<br>mléčné výrobky (přepočteno na tuk)<br>čerstvá zelenina |
| Heptachlor       | 0,005 ppm                           | plnotučné mléko                                                           |
| Dieldrin         | 0,005 ppm<br>0,125 ppm              | plnotučné mléko<br>mléčné výrobky (přepočteno na tuk)                     |
| Heptachlorepoxyd | 0,125 ppm                           | mléčný sýr (přepočteno na tuk)                                            |
| Lindan           | 0,004 ppm<br>0,100 ppm              | plnotučné mléko<br>mléčné produkty (přepočteno na tuk)                    |
| Chlordan         | 0,100 ppm                           | obilí                                                                     |
| Aldrin           |                                     | viz Dieldrin                                                              |
| Metoxychlor      | 10,000 ppm                          | zelenina, ovoce, řepkové semeno                                           |

III. Vyšetření vzorků různých sýrů z mlékáren Jihomoravského, Jihočeského a Vyšehodčeského kraje

| Potravina                    | Počet vzorků | Cizorodá látka |              |              |              | En-drin  |
|------------------------------|--------------|----------------|--------------|--------------|--------------|----------|
|                              |              | Lindan         | DDE          | DDT          | DDE + DDT    |          |
| Sýr akawi                    | 10           | ppm<br>0,006   | ppm<br>0,033 | ppm<br>0,048 | ppm<br>0,081 | ppm<br>0 |
| Sýr Gouda                    | 20           | 0,021          | 0,037        | 0,021        | 0,058        | 0        |
| Sýr Istanbul                 | 40           | 0,027          | 0,044        | 0,072        | 0,116        | 0        |
| Sýr Čedar                    | 8            | 0,015          | 0,027        | 0,013        | 0,040        | 0        |
| Šunka                        | 40           | 0,083          | 0,110        | 0,360        | 0,470        | 0        |
| Tuková tkáň z vepřového masa | 4            | 0,109          | 0,347        | 0,990        | 1,337        | 0        |
| Sušená vejce                 | 17           | 0,072          | 0,254        | 0,264        | 0,518        | 0        |

## MATERIÁL A METODY

Rezidua byla stanovena metodou plynové chromatografie za použití detektoru elektronového záchyty  $\text{Ni}^{63}$ . Byl použit plynový chromatograf Varian Aerograph, model 1720. Teplota detektoru byla 220 °C, teplota injektoru 225 °C, kolona skleněná, délka 5 stop, 3% JXR Silicone na Gas-Chrom Q 80/100 mesh, teplota kolony 175 °C, nosný plyn dusík, průtok 40 ml min<sup>-1</sup>. Citlivost prů-

kazu pro jednotlivé pesticidy: Lindan 0,1 pg, DDE 1 pg, DDT 13 pg, Endrin 70 pg.

Chlórované pesticidy byly izolovány z biologického materiálu podle metody Langloise a kol. (1964), modifikované Výzkumným ústavem hygieny v Bratislavě (Szokolay a kol. 1970). U tukových tkání bylo postupováno podle dvoustupňové metody spočívající v extrakci acetonitrem s následným přečištěním na sloupci Florisilu (podle Techn. Services Division Consumer and Marketing Serv., USA, 1971). Protože jsme vyšetřovali malý počet vzorků, nebylo je možné statisticky zpracovat.

## VÝSLEDKY

### SÝRY

Během roku 1972 bylo vyšetřeno 78 vzorků různých sýrů z mlékáren z Jihomoravského, Jihočeského a Východočeského kraje. Výsledky vyšetření jsou patrné z tab. III. Nalezené hodnoty udávají obsah pesticidní látky, vztažený na tuk.

### SUNKY

Bylo vyšetřeno 40 vzorků. Nalezené průměrné hodnoty hladin reziduí sledovaných pesticidů byly:

Lindan 0,083 mg kg<sup>-1</sup>      DDE 0,110 mg kg<sup>-1</sup>      DDT 0,360 mg kg<sup>-1</sup>  
Nalezené hodnoty udávají obsah pesticidní látky, vztažený na tuk.

### TUKOVÁ TKÁŇ VEPŘŮ

Byly vyšetřeny čtyři vzorky a nalezeny tyto hodnoty reziduí:

Lindan 0,109 mg kg<sup>-1</sup>      DDE 0,347 mg kg<sup>-1</sup>      DDT 0,990 mg kg<sup>-1</sup>

### SUŠENÁ VEJCE

Bylo vyšetřeno 17 vzorků a nalezeny tyto hodnoty reziduí:

Lindan 0,072 mg kg<sup>-1</sup>      DDE 0,254 mg kg<sup>-1</sup>      DDT 0,264 mg kg<sup>-1</sup>  
Získané výsledky jsou přepočteny na tuk ve vejcích (obr. 1).

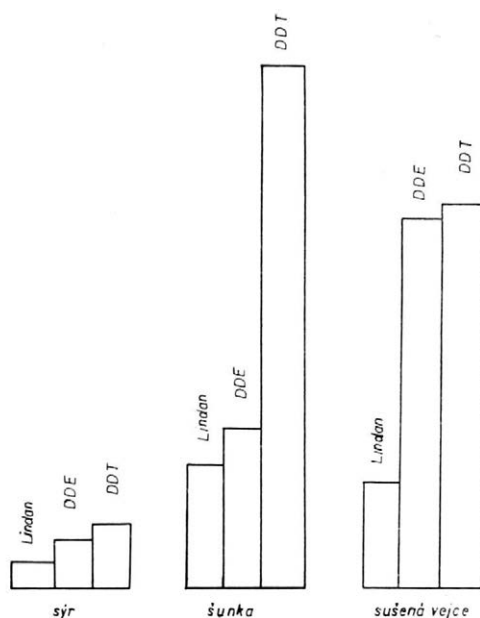
## DISKUSE

Při vzájemném srovnávání obsahu DDE a DDT lze říci, že u sýrů a u sušených vajec se průměrné hodnoty těchto látek pohybují zhruba na stejné úrovni. U šunek a u tukových tkání používaných k výrobě šunek převládá obsah DDT nad obsahem DDE.

Pro srovnání s hodnotami námi zjištěnými udáváme hodnoty, které zjistili jiní naši autoři. Hruška (1969) udává pro mléčný tuk průměrné hodnoty 0,183 mg kg<sup>-1</sup> DDT, Uhnák a Szokolay (1970) udávají pro nížinnou oblast Slovenska v mléčném tuku hodnotu HCH 0,8 mg kg<sup>-1</sup> a pro DDE a DDT 0,6 mg kg<sup>-1</sup>, pro podhorské oblasti HCH 0,3 mg kg<sup>-1</sup> a pro DDT a DDE 0,1 mg kg<sup>-1</sup>.

Srovnání výsledků získaných ze vzorků tuků ze šunek a z tukové tkáně vepřů, z nichž byly šunky vyrobeny, ukazuje, že hodnoty reziduí jsou vyšší v tuku získaném z tukové tkáně vepřů než v tuku získaném extrakcí šunek.

1. Poměr reziduí sledovaných chlórovaných pesticidů ve vyšetřovaných potravinách



Hladiny reziduí HCH byly ve všech námi vyšetřených vzorcích poměrně nízké. Rezidua Endrinu nebyla zjištěna v žádném případě. Jsme si vědomi toho, že nedostatkem práce je skutečnost, že udané výsledky shromažďují nálezy reziduí bez ohledu na místo odběru a na roční období. Vyhodnocení výsledků i v tomto smyslu by patrně poskytlo zajímavé vztahy o vlivu jednotlivých zemědělských oblastí a ročního období na obsah reziduí v potravinách.

## Literatura

- HARRISON J. W., 1965, The Occurrence and Significance of Some Modern Insecticides in the Environment. Shell International Petroleum Co. Ltd., London.
- HRUŠKA J., 1969, Rezidua DDT v mléce, másle a loji skotu. Veterinářství 19 : 493-498.
- LANGLOIS, STAMP, LISKA, 1964, Rapid Cleanup of Dairy Products for Analysis of Chlorinated Insecticides Residue by Electron Capture Gas-Chromatography. J. agric. Fd. Chem. 12 : 243-248.
- SZOKOLAY A., MAĐARIČ A., UHNÁK J., SACKMAUEROVÁ M., 1970, Univerzální metoda identifikácie a semikvantitatívneho stanovenia reziduí chlorovaných uhlovodíkov v potravinách rastlinného a živočišného pôvodu, v krmivách a pod. Acta hygienica. Príloha 2.
- UHNÁK J., SZOKOLAY A., 1970, Problematika cudzorodých látok v mliekarenskom priemysle. Soubor přednášek z konference „Cudzorodé látky v poživatinách“, Tatranská Lomnica.
- , 1971, Chlorinated Hydrocarbon Analysis. Technical Services Division Commer. and Marketing Service.

Došlo dne 25. 7. 1973

БРЕЙЛ И., КРЕДЛ Ф. (Государственный ветеринарный институт, Йиглава, Чехословакия). Хлорные пестициды в продуктах животного происхождения. Vet. Med. (Praha) 19 (2-3) : 121-126, 1974.

При помощи метода газовой хроматографии вместе с детектором электронного улавливания изучались уровни остаточного последствие некоторых хлорных пестицидов (Линдан, ДДТ, ДДЕ, Эндрин) в продуктах животного происхождения (в сырах, окороке, в жировой ткани свиней, в сушеных яйцах). Для изоляции остаточного последствие из биологичес

кого материала применялся метод, разработанный Научно-исследовательским институтом гигиены в Братиславе. У жирных тканей работы велись при помощи двухступенчатого метода, заключающегося в экстракции ацетонитрилом с последующей очисткой в столбце Флорисила. Во всех обследуемых образцах было установлено остаточное последствие хлорных углеводов. Максимальное количество остаточного последствия было обнаружено в жирных тканях свиней (в среднем 0,109 мг/кг — Линдана, ДДЕ + ДДТ 1,33 мг/кг). В остальных обследуемых образцах уровни остаточного последствия были ниже. У некоторых образцов яиц в порошке были установлены высокие уровни остаточного последствия (ДДЕ + ДДТ вплоть до 2,5 мг/кг). Ни в одном из обследуемых образцов не было обнаружено наличия эндрина.

остаточное последствие; Линдан; ДДЕ; ДДТ; Эндрин; продукты животного происхождения; газовая хроматография

BREYL I., KREDL F. (State Veterinary Institute, Jihlava, Czechoslovakia). *Chlorinated Pesticides in Foodstuffs of Animal Origin*. Vet. Med. (Praha) 19 (2-3): 121-126, 1974.

Gas chromatography with the electron capture detector was used for the study of the levels of some chlorinated pesticide residues (Lindan, DDT, DDE, Endrin) in the foodstuffs of animal origin (cheese, ham, fatty tissue of pigs, dried eggs). The method developed by the Institute of Hygiene in Bratislava was employed for the isolation of the residues from the biological material. The examination of the fatty tissues was performed according to the two-step method based on acetonitril extraction with a subsequent purification on the Florisil column. Chlorinated pesticide residues were found in all the samples tested. The highest quantities of residues were found in the pig fatty tissues (Lindan — 0.109 mg/kg, DDE+DDT — 1.33 mg/kg, on an average). In other samples the residue levels were lower. High levels of residues were observed in some samples of dried eggs (DDE+DDT — even 2.5 mg/kg). No Endrin content was revealed in any of the samples tested.

residues; Lindan; DDE; DDT; Endrin; foodstuffs of animal origin; gas chromatography

BREYL I., KREDL F. (Staatliche Veterinäranstalt, Jihlava, Tschechoslowakei). *Chlorierte Pestizide in Nahrungsmitteln tierischer Herkunft*. Vet. Med. (Praha) 19 (2-3): 121-126, 1974.

Mit Hilfe der Gaschromatographie-Methode unter Benutzung des elektronischen Erfassungs-Detektors wurden die Residuenspiegel einiger chlorierten Pestizide (Lindan, DDT, DDE, Endrin) in Nahrungsmitteln tierischer Herkunft (Käse, Schinken, Schweinefettgewebe, getrocknete Eier) ermittelt. Zur Isolierung der Residuen aus dem biologischen Material wurde eine von der Forschungsanstalt für Hygiene in Bratislava ausgearbeitete Methode benutzt. Beim Fettgewebe wurde eine Zweistufenmethode, bestehend aus der Extraktion mit Azetonitril und nachfolgender Reinigung auf der Florisilsäule, angewandt. In allen untersuchten Proben wurden Residuen chlorierter Kohlenwasserstoffe festgestellt. Die höchste Residuenmenge wurde in Schweinefettgeweben (durchschnittlich 0,109 mg/kg — Lindan, DDE+DDT 1,33 mg/kg) nachgewiesen. In den übrigen Proben waren die Residuenniveaus niedriger. Bei einigen Trockeneier-Proben wurden hohe Residuen-Niveaus festgestellt (DDE + +DDT bis 2,5 mg/kg). Endrin wurde in keiner einzigen untersuchten Proben nachgewiesen.

Residuen; Lindan; DDE; DDT; Endrin; Nahrungsmittel tierischer Herkunft; Gaschromatographie

---

Adresa autorů:

RNDr. I. Breyl, RNDr. F. Kredl, Státní veterinární ústav pro lovnou zvěř, 586 00 Jihlava

---

# MORFOLOGIE BRONCHOPULMONÁLNÍCH ASPERGILÓZ SRNČÍ ZVĚŘE A ZAJÍCŮ

J. Vítovec, P. Vladík, C. Prokš, P. Fragner

Státní veterinární ústav, České Budějovice  
Patologicko-anatomické oddělení OÚNZ, Písek  
Mykologické oddělení KHS, Praha

---

VÍTOVEC J., VLADÍK P., PROKŠ C., FRAGNER P. *Morfologie bronchopulmonálních aspergilóz srnčí zvěře a zajíců*. Vet. Med. (Praha) 19 (2-3) : 127-133, 1974.

Jsou uvedeny popisy sedmi kultivačně ověřených plicních aspergilóz u srnčí zvěře a u zajíců. U srnčí zvěře jsou popsány dva solitární plicní aspergilomy a akutní hemoragická nekrotizující bronchopneumonie, komplikovaná listeriovou infekcí, u zajíců anemický mykotický plicní infarkt, solitární granulom a dva případy granulomatózní aspergilózy plic, u kterých byla ve velkém počtu pozorována tzv. asteroidní tělíska kolem houbových elementů. Ve hmotě tělísek byl přímou imunofluorescenční metodou prokázán imunoglobulin hostitele. Z plicních změn byl v šesti případech izolován *Aspergillus fumigatus* Fresenius, v jednom případě plicního aspergilomu *Aspergillus penicilloides* Spegazzini a v jednom případě *Aspergillus* druhově neurčený.

srnčí zvěř; zajíci; solitární aspergilom; granulomatózní aspergilóza; asteroidní tělíska; imunoglobulin

---

V posledních letech se ve veterinárním písemnictví množí popisy viscerálních mykóz. Platí to zejména pro plicní aspergilózy u skotu a u některých jiných velkých hospodářských zvířat.

Jinak je tomu u srnčí zvěře a zajíců, kde jsou dosud viscerální mykózy, soudě podle literatury, zcela vzácným a spíše raritním nálezem. To je v rozporu s příznivými okolnostmi pro rozvoj mykotické infekce ve vnitřních orgánech a především v plicní tkáni, protože ta je u převážné většiny jedinců těchto zvířecích druhů v našich podmínkách, ale i jinde, často značně poškozena rozmanitými chorobnými procesy. Jsou komplikací spojenou s invazí plicních hlístů. Navíc je třeba vzít v úvahu u těchto druhů lovné zvěře celkové snížení rezistence organismu v jarním období.

U srnčí zvěře se relativně častěji popisují objemné mycetomy tumoriformního vzhledu v dutině nosní (Rittenbach, Gunther 1963, Buisser 1955 a Krembs 1937 — cit. Rittenbach, Gunther 1963). Pneumomykózy či diseminované systémové mykózy s nálezem vláken typu *Aspergillus* uvádějí Kretschmar (1954) a Kerschlagl (1932 — cit. Rittenbach, Gunther 1963). Kultivační vyšetření v uvedených případech zpravidla chybí a na aspergilózu se usuzuje jen podle morfologických kritérií.

U zajíců je kazuistika minimální. Jen v souhrnných monografiích se uvádějí popisy plicních aspergilóz ve Švédsku (Lilleengen 1947 — cit. Ainsworth, Austwick 1959).



## MATERIÁL A METODY

Naše sestava zahrnuje sedm případů (tři u srnčí zvěře, čtyři u zajíců) plicních aspergilóz, které jsme vyšetřili v průběhu čtyř let (1969—1972). Materiál jsme vyšetřili bakteriologicky na krevním agaru a mykologicky na Sabouraudově glukózovém agaru. K mikroskopickému vyšetření jsme odebrané tkáně fixovali 10 % formolem, histologické preparáty jsme barvili hematoxylin-eosinem, podle Van Giesona, podle Grocotta a metodou PAS (Periodic Acid Schiff).

K identifikaci hmoty asteroidních tělísek při granulomatózní aspergilóze plic dvou zajíců jsme použili přímou metodu imunofluorescence tak, že ze zaječího séra byla připravena jeho gamaglobulinová frakce metodou srážením síranem amonným. Získaná frakce byla otestována elektroforeticky. Specifické antisérum proti zaječímu gamaglobulinu jsme získali imunizací králíků 1 %, 2 %, 3 % gamaglobulinovou frakcí zaječího séra za současného použití Freudova adjuvans. Ze séra imunizovaných králíků jsme izolovali gamaglobulinovou frakci srážením síranem amonným a na ni jsme obvyklým způsobem vážali fluoresceinized thiocyanát (FITC). Nadbytečný FITC jsme odstranili adsorpcí na aktivní uhlí. Před použitím jsme za účelem odstranění nespecifické fluorescence adsorbovali konjugát na organový prášek. Parafinové řezy jsme „barvili“ obvyklým způsobem, preparáty byly po vyprání montovány do glycerinu a prohlíženy mikroskopem ML-2.

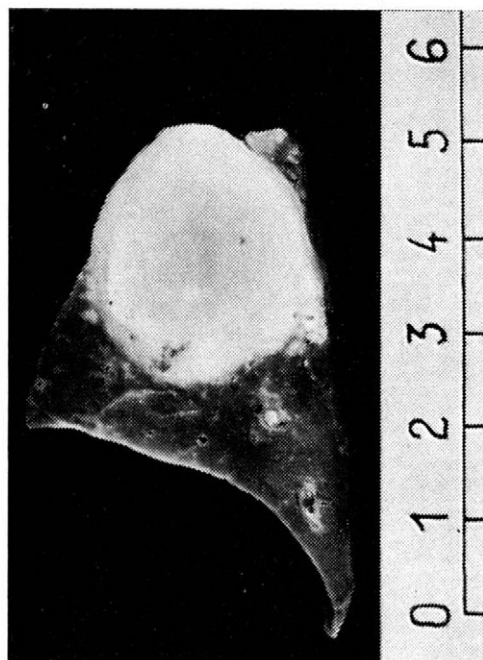
## VÝSLEDKY

Solitární plicní aspergilom (2 případy) — případ 1 — plíce zastřeleného šestiletého srnce:

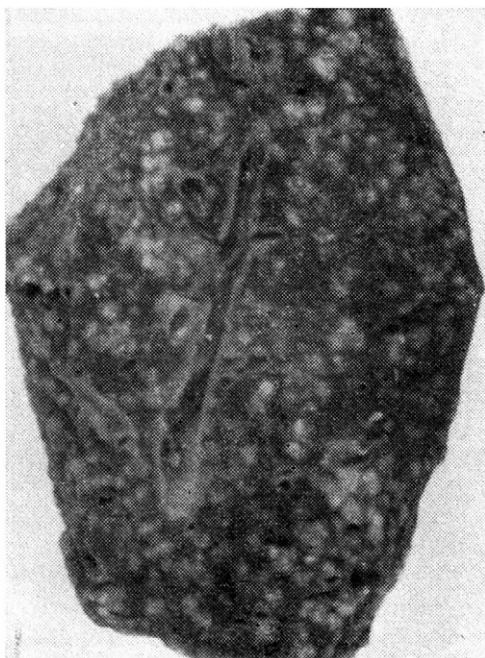
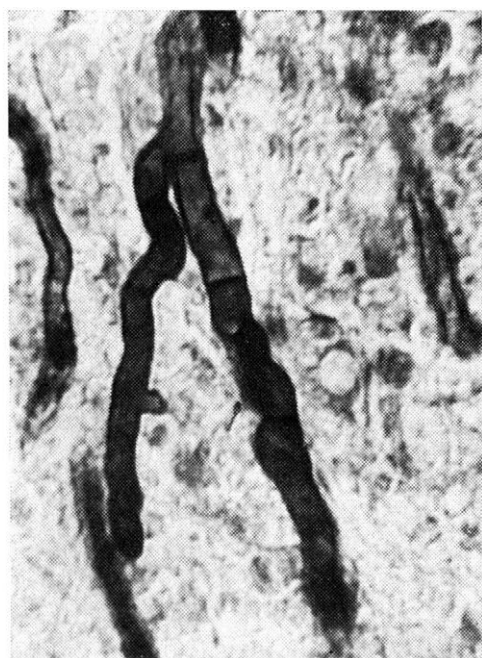
Makroskopicky bylo na kostální ploše levého apikálního plicního laloku kulovité ložisko o rozměrech 4,5 X 4,5 X 4,5 cm. Pod zesílenou pleurou se mírně vyklenovalo. Od přiléhajícího, kompresivně atelektatického plicního parenchymu s bronchiektaziemi bylo ohraničeno fibrózním pouzdrem. V obsahu fibrózně opouzdřeně dutiny byla zahuštěná, koncentricky vrstvená nekrotická hmota tuhoelastické konsistence a zelenohnědé barvy, pevně přiléhající k vnitřní ploše pouzdra (obr. 1). Jen při mediálních okraji ložiska byla úzká vzduchová štěrbina, komunikující s rozšířeným bronchem, vyplněným bílou hmotou.

Mikroskopicky tvořila stěnu dutiny značně vaskularizovaná, nespecifická granulární tkáň, s podélně probíhajícími svazky fibroblastů. V místě bronchiální komunikace byl vnitřní povrch pouzdra vystlán cylindrickým víceřadým epitelem respiračního typu, s místně patrnou dlaždicovitou metaplazií (obr. 2). V amorfních nekrotických masách, které tvořily obsah dutiny, ležely společně s jadernou drtí houbové mikrokolonie, tvořené větvenými septovanými vlákny, které se při periferii řadí do polokruhovitých formací. V okolním plicním parenchymu byly mnohotné bronchiektazie. Některé z nich vyplňoval hlenovitý sekret a zánětlivý exsudát, ve kterém ležela vlákna aspergila.

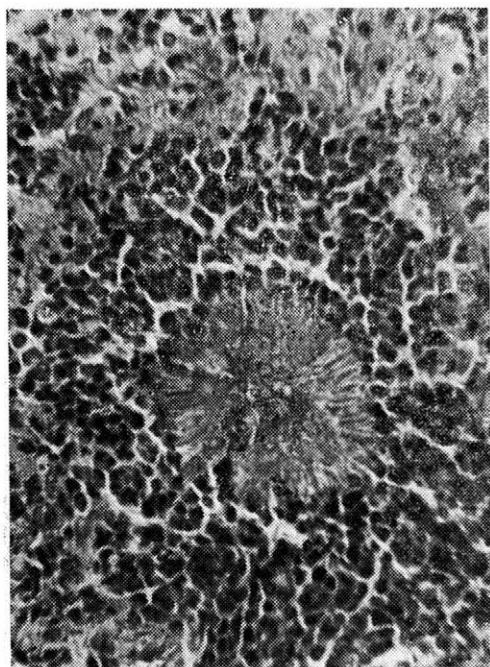
V dalším případě solitárního plicního aspergilomu u srny (případ 2) byly v morfologickém obrazu jen nevelké odchylky v tom, že nekrotický obsah aspergilomu byl ložiskově inkrustován vápennými solemi a měl šedo zelenou barvu, dále byla v granulární tkáni ojedinělá vlákna hladkého svalstva a hlenotvorné,



1. Solitární plicní aspergilom v levém apikálním plicním laloku srnce
2. Plicní aspergilom. Dlaždicovitě metaplazovaný epitel vystýlající vnitřní povrch pouzdra v okolí komunikace s bronchem. H-E, 300krát

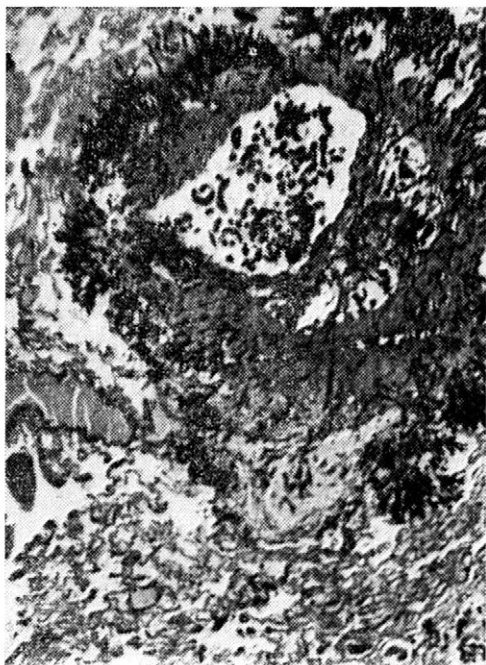


3. Plicní aspergilom. Vlákna aspergilového typu v obsahu nekrotických hmot. Grocott, 700krát
4. Hustý výsev miliárních i větších ložisek v plicích při granulomatózní aspergilóze zajíce



5. Asteroidní tělísko kolem houbových elementů. Tělísko je uloženo v leukocytárním exsudátu. H-E, 450krát

6. Asteroidní tělísko „barvené“ specifickým konjugátem. Immunofluorescence, 300krát



7. Mykotický plicní infarkt u zajíce, krytý fibrinovým nálepem (šipka)

8. Mycelia uspořádaná do kruhovitých formací v plicním infarktu u zajíce. Grocott, 70krát

často atrofické žlázy, které jsou patrně zbytky bronchiální stěny. V nekrotické hmotě v obsahu ložiska byla v histologických preparátech barvených podle Grocotta tmavě hnědá, větvená, septovaná, místně deformovaná vlákna, 2 až 4  $\mu$  v průměru, typu *Aspergillus* (obr. 3).

Kultivačně jsme v případě 1 prokázali ve změněné tkáni *Aspergillus fumigatus* Fresenius. V druhém případě byl z nekrotického obsahu aspergilomu izolován *Aspergillus penicilloides* Spegazzini.

Akutním plicním onemocněním u srny byla ložisková, hemoragická, nekrotizující aspergilová bronchopneumonie, komplikovaná listeriou infekcí.

Případ 3 — kadaver jeden rok staré srny, zaslaný k vyšetření v únoru z oblasti, kde byl zjištěn zvýšený úhyn srnčí zvěře. Makroskopicky byla v plicích nepravidelně roztroušená, místně splývající ložiska periferně ohraničená místy jen naznačeným hemoragickým lemem. Vesměs měla nepravidelně klínovitý tvar s bází uloženou zpravidla pod pleurou. V některých těchto projevech byly trombotizované plicní žíly i tepny.

Mikroskopický obraz odpovídal nekróze, prostoupené vlákny, houby. V centru i na periférii ložisek byly plicní tepny i žíly ucpané nekrotickou hmotou s bohatým myceliem. V okolí obturovaných plicních cév byla v různém rozsahu hemoragická nekróza, prostoupená invazivně prorůstajícími vlákny, která se zbarvovala metodou podle Grocotta různě intenzivně a v některých projevech tvořila radiálně uspořádané formace. V plicní arterii, přilehající k bronchu, byl uzlík uložený ve stěně arterie, vzhledem odpovídající listeriomu.

Z plic i z ostatních parenchymatózních orgánů byly na krevním agaru se 7% beraní krví vypěstovány grampozitivní mikroorganismy, které morfologickými, biochemickými i sérologickými vlastnostmi odpovídaly *Listeria monocytogenes* typ II. Z plic jsme zároveň izolovali *Aspergillus fumigatus* Fresenius.

U zajíců jsme ve dvou případech zjistili diseminovaný granulomatózní zánět plic s asteroidními tělísky. Kultivačně byl v obou případech prokázán *Aspergillus fumigatus* Fresenius.

Případ 4 a 5 — zajíci samčího pohlaví, kteří uhynuli v jarním období. Makroskopicky byl v plicích rovnoměrný hustý rozsev miliárních uzlíků žluté až žlutozelené barvy (obr. 4).

Mikroskopicky šlo o ložiska čerstvé nekrózy s naznačeným leukocytárním lemem nebo o granulomatózně purulentní ložiska s výrazným vazivovým opouzdřením, popřípadě o nekrózy již fibrózně opouzdřené. Ve všech granulomech bylo velké množství porůznu uložených větvených septovaných vláken typu *Aspergillus*. V centru některých granulomů, ale i v luminu skupin alveolů, ležely homogenní, eosinofilní, na periférii radiálně uspořádané útvary o průměru 10  $\mu$ , maximálně až 100  $\mu$ . V nich byly vidět v hematoxylin eosinu nezřetelně, v PAS a v Grocottově barvení vždy a velmi zřetelně houbové elementy. Asteroidní tělíška, někdy řetězcovitě uspořádaná, ležela v alveolech buď volně v edemové tekutině, nebo kolem nich byl leukocytární exsudát (obr. 5), popřípadě byla na periférii tělíšek granulomatózně hnisavá zánětlivá reakce, někdy s příměsí obrovských vícejaderných buněk z cizích těles. Hmota tělíšek se barvila v hematoxylin-eosinu růžově červeně, podle Van Giesona žlutohnědě, trichromem podle Massona karmínově červeně, v Malloryho železitém hematoxylinu modře, v PAS reakci a v histologických řezech impregnovaných podle Grocotta dávala negativní výsledek.



Ve hmotě asteroidních tělísek jsme přímou imunofluorescenční metodou prokázali imunoglobulin hostitele. Intenzivně zářila pouze asteroidní tělíska (obr. 6). V okolní tkáni vykazovala slabou nespecifickou fluorescenci jen některá buněčná jádra.

V dalším případě (případ 6) jsme v plicích zajíce vyšetřili solitární, relativně velký mykotický granulom.

Makroskopicky byla v obou polovinách plic rozptýlena ložiska zánětlivé konsolidace hnědočervené barvy, někde homogenní, jinde s náznaky abscedace. Na řezné ploše takto změněné plicní tkáně byly široce rozšířené bronchy, vyplněné stagnujícím hnisem špinavě žluté barvy. Na kostální ploše levého diafragmatického laloku se pod zesílenou pleurou, polepenou fibrinem, lehce vyklenoval uzel velikosti hrachu, šedozelené barvy, neostře ohraničený od okolního plicního parenchymu.

Mikroskopicky bylo v plicích — vedle změn spadajících do rámce verminózní pneumonie — ložisko nekrózy, periferně zčásti překryté fibrózní granulací tkání s hojnou příměsí obrovských vícejaderných buněk z cizích těles. V nekróze byla vedle vajíček a larev plicních nematodů řídce rozptýlena septovaná, větvená, často fragmentovaná vlákna aspergilového typu. Kultivačně byl prokázán *Aspergillus*, který však nebyl druhově určen.

Plicní mykotický infarkt (případ 7) u zajíce ležel pod zesílenou, fibrinem krytou pleurou při kaudálním okraji levého diafragmatického laloku (obr. 7). Měl nepravidelně klínovitý tvar s hrotem obráceným k hilu, při hrotu byla trombozovaná větev plicnice. Periferně byl prokrvácený, v centru měl špinavě žlutou až žlutozelenou barvu. V mikroskopickém obrazu prorůstala v nekróze hojná mycelia, uspořádaná často ve dvou či třech vrstvách do kruhovitých formací (obr. 8). V nekróze ležely při hrotu i jinde trombozované cévy, žíly i tepny.

## DISKUSE

V počtem nepříliš hojném materiálu, který v naší běžné praxi představuje toliko několik desítek kadaverů či orgánů srnčí zvěře a zajíců ročně, jsme v poměrně krátkém časovém období (1969—1972) vyšetřili sedm případů kultivačně ověřených plicních aspergilóz, které jsme se v tomto sdělení pokusili vymezit z hlediska morfologie.

Naše případy představují morfologicky dvě vyhraněné formy. Solitární plicní aspergilomy u srnčí zvěře ležely v bronchiektatické dutině, ve které stěna bronchu byla překryta zcela, nebo téměř zcela nespecifickou fibrózní vaskularizovanou granulací tkání. Námi vyšetřené aspergilomy odpovídaly uložením i charakterem změn intrabronchiálních aspergilomů v plicích lidí. Aspergilomy nebo jiné mycetomy by neměly být teoreticky u srnčí zvěře a u zajíců žádnou vzácností proto, že preformované plicní, především bronchiektatické dutiny jsou při verminózní pneumonii těchto zvířat časté. Naproti tomu u skotu a některých jiných velkých hospodářských zvířat jsou patologické plicní dutiny vcelku vzácné. Jistě také z toho důvodu popisují aspergilomů u těchto hospodářských zvířat chybějí.

V nekrotických hmotách obou námi vyšetřených mycetomů byla vlákna aspergilového typu. V případě 1 jsme kultivačně prokázali *Aspergillus fumigatus* Fresenius, v druhém případě, který se od předešlého v tkáni nijak morfo-

logicky nelišil, šlo o *Aspergillus penicilloides* Spegazzini. O izolaci *A. penicilloides* nám není z veterinárního písemnictví dosud nic známo.

Akutní plicní proces představovala u srnčí zvěře hemoragická, nekrotizující ložisková bronchopneumonie. Vyznačovala se čerstvou nekrózou s minimální nebo žádnou zánětlivou reparací. Výklad geneze těchto změn je obtížný proto, že není jasné, nakolik se v plicní nekróze uplatnila houba a nakolik listeriová infekce. Zdá se pravděpodobné, že snížení celkové rezistence organismu v jarním období umožnilo souběžné uplatnění dvou agens (*L. monocytogenes*, *A. fumigatus*).

Jiným akutním plicním procesem byl anemický mykotický infarkt u zajíce. Minimum krve v ischemickém ložisku lze v tomto případě vysvětlit primární zánětlivou konsolidací plicní tkáně při diseminované verminózní pneumonii. Společným znakem obou akutních plicních procesů byla nekróza, vyvolaná zpravidla trombotizací větví plicnice. Přitom tromby obsahovaly hojná houbová vlákna. To je v souhlasu s běžně uváděnou afinitou houby k cévám.

Granulomatózní aspergilové bronchopneumonie u zajíců se vyznačovaly nálezy hojných asteroidních tělísek kolem pučících spór. Asteroidní tělíska popsali již dříve Gracey, Baxter (1961) a Austwick a kol. (1960) při plicní aspergilóze ovcí a jehňat. Austwick (1962) prokázal asteroidní tělíska v 66 % všech vyšetřených plicních aspergilóz u skotu. Stejná tělíska jsou popsána i v humánní medicíně, někdy i v souvislosti s jinými, zpravidla diseminovanými mykózami. V poslední době je našli Berge, Kaplan (1967) kolem blastospór *Candida albicans* u ženy, která zemřela na generalizovanou kandidózu při akutní myeloblastické leukemii. Domníváme se, že námi uvedené nálezy nás opravňují k tvrzení, že hmota asteroidních tělísek v granulomech je bílkovina obsahující zaječí imunoglobulin nebo jeho frakce a že tedy asteroidní tělíska představují bílkovinný precipitát vzniklý reakcí antigen — protilátka kolem houby. Obdobný závěr vyplynul z detailní světelně mikroskopické studie asteroidních forem *Coccidioides immitis* (Bader 1970) a z elektronmikroskopické a experimentálně sérologické studie asteroidních tělísek *Sporothrix schenckii* (Lurie, Still 1969). Ve stejném smyslu svědčí i zjištění Kaplanovo (1967), že při kokcidioidomykóze je ve tkáni nejintenzivnější nahromadění imunoglobulinu kolem endospór.

V naší práci jsme se pokusili o vymezení některých morfologických forem při aspergilózách plic zajíců a srnčí zvěře, které jsme ve všech případech navíc kultivačně ověřili. Vedla nás k tomu skutečnost, že ve viscerálních mykózách divoce žijící zvěře jsou poznatky relativně nejméně ucelené, přestože způsob života těchto zvířat a ubikviterní výskyt plicních helmintů dávají dobré teoretické předpoklady ke vzniku mykóz.

V souladu se všeobecně uznávanými názory jsme i v našich případech nejčastěji určili jako původce aspergilóz plic *Aspergillus fumigatus* Fresenius. Prokázali jsme však, že se mohou v rozvoji mykotických plicních změn uplatňovat i některé jiné druhy, např. *Aspergillus penicilloides*, zjištěný v solitárním plicním aspergilomu u srny. Domníváme se, že by bylo vhodné sledovat tuto problematiku v těch institucích, kde se pracuje s materiálem tohoto druhu. Získané poznatky by jistě byly přínosem nejen v patologii, ale i v mykologii zvířecích mykóz. Navíc by mohly podle našeho názoru přispět k poznání jiných druhů plísní, považovaných dosud za ryze saprofytické, které se však mohou za nepříznivých podmínek uplatnit v patologickém procesu. To by snad mělo význam širší, všeobecně biologický.



## Literatura

- AINSWORTH G. C., AUSTWICK P. K. C., 1959, Fungal Diseases of Animals. Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal Bucks, England.
- AUSTWICK P. K. C., 1962, The Presence of *Aspergillus fumigatus* in the Lungs of Dairy Cows. Lab. Invest. 11 : 1065-1072.
- AUSTWICK P. K. C., GITTER M., WATKINS C. V., 1960, Pulmonary Aspergillosis in Lambs. Vet. Rec. 72 : 19-20.
- BADER G., 1970, Histologischer Aufbau der „asteroid forms“ von *Coccidioides immitis*. Virchows Arch., Abt. A, 349 : 80-83.
- BERGE T., KAPLAN W., 1967, Systemic Candidiasis with asteroid body formation. Sabouraudia 5 : 310-314.
- BURGISSER H., 1955, Mycoses nasales chez le chevreuil. Schweizer. Arch. Tierheilk. 97 : 434-438.
- FRAGNER P., Mykologie pro lékaře. SZdN, Praha, 1967.
- GRACEY J. F., BAXTER J. T., 1961, Generalized *Aspergillus fumigatus* Infection in a Lamb. Br. Vet. J. 117 : 11-14.
- KAPLAN W., 1967, Application of the fluorescent antibody technique to the diagnosis and study *Coccidioidomycosis*. *Coccidioidomycosis* (herausgegeben von L. Ajello). Proc. 2, Coccidioidomycosis Symp. Phoenix, Ariz. University Press.
- KRETZSCHMAR CH., 1954, Ein Beitrag zu den Mykosen bei Tieren. Mh. VetMed 2 : 274-278.
- LURIE H. I., STILL W. J. S., 1969, The „capsule“ of *Sporotrichum schenckii* and the evolution of the asteroid body. Sabouraudia 7 : 65-70.
- PROKŠ C., VÍTOVEC J., VLADÍK P., 1972, Asteroide Körperchen bei Aspergillose. Mykosen 15 : 427-430.
- RITTENBACH P., GUNTHER H., 1963, Beiträge zur Pathologie tierischer Mykosen. Mh. VetMed 18 : 887-891.
- VÍTOVEC J., VLADÍK P., FRAGNER P., 1972, Morphologie der Lungenveränderungen bei Aspergillose des Rehwildes. Mykosen 15 : 289-294.

Došlo dne 2. 8. 1973

ВИТОВЕЦ Й., ВЛАДИК П., ПРОКШ Ц., ФРАГНЕР П. (Государственный ветеринарный институт, Ческе Будеёвице, Патологическо-анатомический отдел РИНЗ, Писек, Микологический отдел ОСГС, Прага, Чехословакия). Морфология бронхопульмонального аспергиллеза косулей и зайцев. Vet. Med. (Praha) 19 (2-3) : 127-133, 1974.

Приводится описание семи культивационно проверенных легочных аспергиллезов косулей и зайцев. У косулей описаны две солитарные легочные аспергилломы и острые геморрагические некротизирующие бронхопневмонии, ослабленная листереллезная инфекция, у зайцев — анемический микотический легочный инфаркт, солитарная гранулема и два случая гранулематозного аспергиллеза легких, у которых в большом количестве наблюдались так называемые астероидные тельца около грибных элементов. В массе телец при помощи прямого иммунофлуоресцентного метода был доказан иммуноглобулин хозяина. Из легких в шести случаях был изолирован *Aspergillus fumigatus* Fresenius, в одном случае аспергиллом *Aspergillus penicilloides* Spegazzini и в одном случае *Aspergillus* неопределенного вида.

косули; зайцы; солитарный аспергиллом; гранулематозный аспергиллез; астероидные тельца; иммуноглобулин

VÍTOVEC J., VLADÍK P., PROKŠ C., FRAGNER P. (State Veterinary Institute, České Budějovice, Pathological-Anatomic Department of the District Institute of National Health, Písek, Mycological Department of the Regional Hygienic Station, Prague, Czechoslovakia). The Morphology of Bronchopulmonary Aspergilloses of Roe Deer and Hares. Vet. Med. (Praha) 19 (2-3) : 127-133, 1974.

Seven cultivation-tested pulmonary aspergilloses in roe deer and hares are described. Two solitary pulmonary aspergillomas and acute hemorrhagic necrotizing bronchopneumonia, complicated by a *Listeria* infection, are described in roe deer, and an anemic pulmonary collapse, a solitary granuloma, and two cases of granulomatous

pulmonary aspergilloses are described in hares; so-called asteroid corpuscles were observed in great quantities around the fungal elements in the lungs showing aspergillosis. The immunoglobulin of the host was detected by the direct immunofluorescence method in the matter of the corpuscles. From the changes in lungs, *Aspergillus fumigatus* Fresenius was isolated in six cases, *Aspergillus penicilloides* Spegazzini in one case of pulmonary aspergilloma, and *Aspergillus* with no specific determination in one case.

roe deer; hares; solitary aspergilloma; granulomatous aspergillosis; asteroid corpuscles; immunoglobulin

VÍTOVEC J., VLADÍK P., PROKŠ C., FRAGNER P. (Staatliche Veterinäranstalt České Budějovice, Pathologisch-anatomische Abteilung der Kreisanstalt für Volksgesundheit, Písek, Mykologische Abteilung des Bezirkshygienedienstes, Praha, Tschechoslowakei). *Morphologie der bronchopneumonalen Aspergillosen bei Rehwild und Hasen*. Vet. Med. (Praha) 19 (2-3) : 127-133, 1974.

Es werden sieben durch Kultivation nachgeprüfte Aspergillosen bei Rehwild und Hasen beschrieben. Beim Rehwild werden zwei solitäre Lungenaspergillome und eine akute hämorrhagische nekrotisierende, mit Listeriose-Infektion komplizierte Bronchopneumonie beschrieben. Bei Hasen handelte es sich um einen anämischen mykotischen Lungeninfarkt, um ein solitäres Granulom und um zwei Fälle einer granulomatösen Lungenaspergillose, bei der in großer Anzahl sogenannte Asteroidkorpuskel rings um die Pilzelemente beobachtet wurden. In der Korpuskelmasse wurde mit Hilfe der direkten Immunofluoreszenzmethode das Immunoglobulin des Wirtes nachgewiesen. Was die Veränderungen in der Lunge betrifft, wurde in sechs Fällen *Aspergillus fumigatus* Fresenius, in einem Falle das Lungenaspergillom von *Aspergillus penicilloides* Spegazzini und in einem Falle ein artlich nicht bestimmter Aspergillus-Pilz isoliert.

Rehwild; Hasen; Solitäres Aspergillom; granulomatöse Aspergillose; Asteroidkorpchen; Immunoglobulin

---

#### Adresa autorů:

MVDr. J. Vítovec, CSc., MVDr. P. Vladík, Státní veterinární ústav, Tř. Obránců míru 79, 370 00 České Budějovice

MUDr. C. Prokš, CSc., Patologicko-anatomické oddělení OÚNZ, 397 01 Písek

RNDr. P. Frágnér, Mykologické oddělení KHS, Apolinářská 4, 120 00 Praha 2

---

**Výběr z nových přírůstků  
Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTI  
na úseku veterinární medicína**

Uvedené publikace si můžete vypůjčit osobně nebo písemně v ÚZLK, výpůjční oddělení, 120 56 Praha 2, Slezská 7. Výpůjční doba: pondělí až pátek od 9 do 18 hodin. U každé žádané publikace uveďte signaturu.

HAUFFE R. E 32.497/472  
**Wasserresorption und Verweildauer im Psalter der kleinen Hauswiederkäuer.** Inaug.-Diss. d. Tierärztlichen Hochschule Hannover. Hannover, Abt. f. vegetative Physiologie 1972. 41 s. obr. tab. (Předžaludky — kozy a ovce — kniha — stěny — voda — propustnost — výzkum — NSR — disertační práce)

LUTHMAN J. D 60.807  
**Lipid mobilization in ruminants.** Stockholm, Royal veterinary coll. 1972. 38 s. (Látková přeměna živočišná — přežvýkavci — lipidy — výzkum — Švédsko)

SCHÜRCH A. D 57.914/13  
**The contribution of the Institute of animal nutrition in Zürich to energy evaluation of feeds.** Zürich, EAAP 1970. 8 s. Repr. from the 5th symposium on Energy metabolism. Publ. no 13. (Curych — konference o energetické přeměně u hospodářských zvířat — zprávy)

E 36.385  
**Manual për analizat laboratorike veterinare.** Tiranë, Botim i shtëpisë së propagandës bujqësore 1972. 195 s. 54 obr. tab. (Veterinární diagnostika — metody — příručka)

D 62.558  
**Organizm i vnešnjaja sreda.** Frunze, Ilim. 1972. 125 s. tab. (Fyziologie hospodářských zvířat — patologická — sborník — SSSR)

D 62.359  
**Animal histology procedures of the pathological technology section of the National cancer institute.** Bethesda (Maryland), n. vl. (1973). 185 s. (Veterinární patologie — metody — histologické — příručka)

D 62.224  
**Choroby układu kręzania zwierząt.** Warszawa, PWRiL 1972. 110 s. 32 obr. (Krevní oběh hospodářských zvířat — nemoci — výzkum — Polsko)

E 32.497/607  
**Mineralstoffbestimmungen im Blutserum und Behandlungsversuche bei der Hypocalcaemie des Rindes.** Inaug.-Diss. d. Tierärztlichen Hochschule Hannover. Hannover, Klinik f. Geburtshilfe und Gynäkologie des Rindes 1972. 62 s. obr. tab. (Nemoci z nedostatku výživy — vápník — krávy — krevní sérum — minerální látky — obsah — vztahy — výzkum — NSR — disertační práce)

E 32.497/564  
**Muskeldystrophien bei Sektionsschweinen.** Inaug.-Diss. d. Tierärztlichen Hochschule Hannover. Hannover, Inst. f. Pathologie 1972. 65 s. tab. (Svalová dystrofie — prase — výzkum — NSR — disertační práce)

D 62.743  
**Pferdekrankheiten erkennen und behandeln.** München, BLV 1973. 160 s. obr. (Kůň — nemoci — příručka / Kůň — nemoci — léčení — příručka)

# SROVNÁNÍ EFEKTIVNOSTI IZOLACE VIRU MARKOVY NEMOCI Z LYMFOCYTŮ A SLEZINNÝCH BUNĚK KUŘAT

V. Benda, I. Hložánek

*Ústav experimentální biologie a genetiky ČSAV, Praha*

---

BENDA V., HLOŽÁNEK I. *Srovnání efektivity izolace viru Markovy nemoci z lymfocytů a slezinných buněk kuřat.* Vet. Med. (Praha) 19 (2-3):135-140, 1974.

Z lymfocytů a slezinných buněk kuřat plemene Rhode Island Red, infikovaných jako jednodenní buněčně vázaným herpetickým virem Markovy nemoci, byl tento virus opakovaně izolován od druhého do osmého týdne *p. inf.* V kultuře kuřecích ledvin vyvolával tvorbu charakteristického cytopatického efektu. Stupeň virémie byl hodnocen podle počtu vzniklých plaků a byla posuzována závislost na agaroprecipitaci a protilátkách detekovaných nepřímou hemaglutinací. Bylo shledáno, že lymfocyty i slezinové buňky jsou téměř stejně efektivním zdrojem buněčně vázaného herpetického viru Markovy nemoci.

Markova nemoc; herpetické onkogenní viry; izolace herpetického viru Markovy nemoci na tkáňových kulturách; agaroprecipitace; nepřímá hemaglutinace

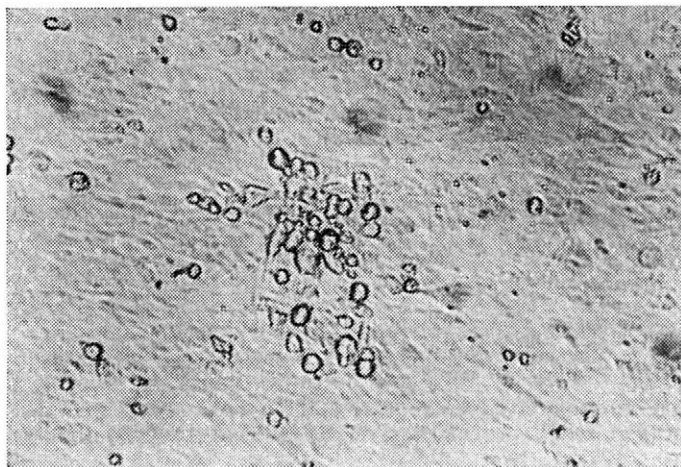
---

Diagnostika Markovy nemoci (MD), závažného lymfoproliferativního onemocnění kura domácího, se vedle sérologických metod detekujících specifické protilátky či na virus vázaný antigen opírá především o izolaci původce MD-herpetického viru skupiny B (MDHV), který vyvolává v tkáňové kultuře (TK) charakteristický cytopatický efekt (CPE) (Churchill a Biggs 1967). Ve srovnání se sérologickými testy má přímý důkaz přítomnosti viru v organismu nesporné výhody. Díky morfologickým rozdílům v CPE umožňuje identifikovat různé kmeny MDHV, které se mohou lišit ve virulenci. Rovněž CPE, který v TK vyvolává krocení herpetický virus používaný k vakcinaci, je do značné míry typický (Biggs a Milne 1972). Kvantitativní údaje získané při izolaci MDHV mohou být současně důležitým indikátorem genetické vnímavosti a imunologické reaktivity vyšetřované populace (Sharma a Stone 1972). Tato práce se pokouší srovnat efektivnost izolace MDHV ze dvou druhů lymfoidní tkáně kuřat od dvou do osmi týdnů věku v závislosti na tvorbě protilátek.

## MATERIÁL A METODY

### VIRUS

Kmen akutní formy MD byl izolován v Drůbežnictví, n. p., Xaverov z buněk nádorově změněných kuřecích ledvin a označen MDX. V TK kuřecích ledvin (CKC) vyvolává tvorbu charakteristického CPE — plaků střední velikosti (obr. 1). Tento kmen buněčně vázaného MDHV byl rovněž použit k intraabdominální infekci jednodenních kuřat. Titrací na CKC bylo stanoveno,



1. Střední plak vyvolaný MDHV (kmen MDX) v kultuře CKC pátý den po infekci. Nebarveno. 135X

že inokulum pro jedno kuře,  $4 \cdot 10^6$  buněk nádorově změněných kuřecích ledvin suspendovaných v 0,2 ml fyziologickém roztoku, obsahuje asi  $3 \cdot 10^3$  plakotvorných jednotek (PFU).

#### TKAŇOVÉ KULTURY

Původní metodika přípravy CKC (Churchill a Biggs 1967) byla modifikována následujícím způsobem: Pro přípravu CKC byly používány ledviny kuřat RIR mladších než jeden týden. Ledvinné buňky získané trypsinizací 0,05 % trypsinem (Spofa) ředěným v 0,02 % EDTA byly vysévány na Petriho misky o průměru 6 cm (Falcon Plastics, Los Angeles) v růstovém mediu následujícího složení: deionizovaná voda 68 dílů, Earlov roztok A + B 12 dílů, laktalbuminhydrolyzát (LAH) 5 % 5 dílů, tryptosofosfátový bujón 2,95 % 5 dílů, fetální telecí sérum 5 dílů. Udržovací medium bylo použito po infekci a mělo snížený obsah LAH na 1 díl a neobsahovalo telecí sérum. Antibiotika v obvyklých dávkách obsahovala obě media. Kultury byly inkubovány při  $38^\circ\text{C}$  v atmosféře obohacené 5 %  $\text{CO}_2$ .

#### KUŘATA

Pocházejí z vlastního bezleukóзовého chovu plemene Rhode Island Red (RIR) (Biggs a kol. 1968), vyznačujícího se dobrou vnímavostí k MD. Byla použita jak v infekčních pokusech, tak jako zdroj ledvinných buněk pro TK. Chována byla za standardních podmínek v kleci — zvířata infikovaná společně s kontaktní kontrolou.

#### DETEKCE VIREMIE

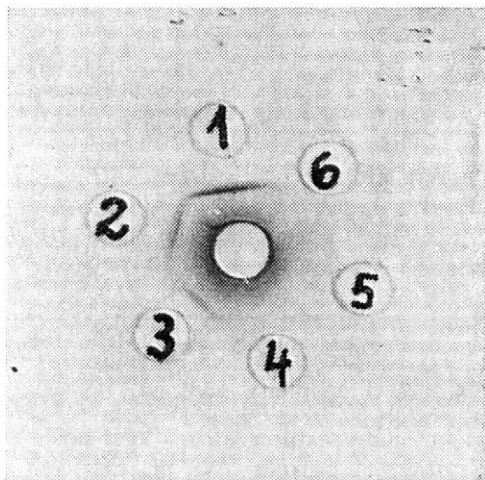
MDHV byl izolován z krevních buněk bílé řady, získaných pomalou centrifugací z heparinizované krve (tzv. buffy coat cells). Pro tuto směs buněk je v dalším užíváno pracovního označení lymfocyty. Slezinné buňky jako další zdroj MDHV byly připraveny ze sterilně odebraných a dekapulovaných slezin kuřat bezprostředně po utrácení. Homogenizace slezin byla provedena ve skleněném homogenizátoru. Oba druhy buněk byly za stálého chlazení opakovaně promývány v pufrovaném fyziologickém roztoku (PBS) a v množství  $10^5$ – $10^7$  navrstveny na dva až tři dny starou kulturu CKC v misce bez media. Po půl-

hodinové inkubaci při teplotě 38 °C bylo doplněno udržovací medium a měněno vždy po 48 hodinách. Počínaje třetím dnem *p. inf.* byl v kulturách sledován CPE a mikroskopicky odečítána tvorba charakteristických plaků pátý až šestý den. Vzorky, jejichž převážná část je směsí tkání více zvířat, byly odebírány u infikovaných zvířat počínaje 14. dnem věku v týdenních intervalech až do 8. týdne, u kontrolní skupiny pak pouze ve stáří 8 týdnů. Plazma získaná z heparinizované krve byla testována v agaroprecipitaci (AGP) a nepřímé hemaglutinaci (IHA).

## DETEKCE PROTILÁTEK

Precipitační protilátky byly sledovány v AGP (Chubb a Churchill 1968). Na diapozitivní skla 5 × 5 cm byl navrstven 1% agar (Difco) resuspendovaný v pufovacím roztoku (Okazaki a kol. 1970). Do maticí vyražených jamek o průměru 5 mm byly nakapány plazmy ve vzestupném ředění a plazma kontrolní. Centrálně umístěná jamka obsahovala kožní antigen, získaný z homogenátu kůže kuřete s MD opakovaným mražením (Eidson a kol. 1971). Precipitační linie byly hodnoceny třetí den (obr. 2).

Druhým používaným sérologickým testem byla IHA (Eidson a Schmittle 1969). Byla použita modifikace v mikrosystému Takatsy (Hong a Sevoian 1972). Antigen byl stejného původu jako v AGP. Výsledky byly odečítány po 12 hodinách inkubace při teplotě 4 °C. Za signifikantní byl považován titr 8 a vyšší.



2. Detekce AGP protilátek v plazmě in-  
Střed — kožní antigen, obvod — titrační  
ředění plazmy

## PATOLOGIE

Všechna uhynulá i utracená kuřata byla pitvána a pozornost byla věnována především makroskopickým změnám, typickým pro MD.

## VÝSLEDKY

### KLINICKÉ A PATOLOGICKO-ANATOMICKÉ NÁLEZY

Ve skupině infikovaných zvířat byl zjištěn první úhyn s příznaky MD — lymfóm ledvin — 33. den po infekci, v kontrolní skupině, která byla v přímém kontaktu s pokusnou, o 16 dní později. Utracená zvířata, která byla zdrojem vzorků pro izolace, klinické ani sekční nálezy typické pro MD neměla s výjimkou kuřete utráceného v osmém týdnu v infikované skupině, které mělo lymfómy sleziny, ledvin a žlázatého žaludku.

### VIREMIE

MDHV se podařilo izolovat již druhý týden po infekci a virémie perzistovala po celý pokus, tj. do konce osmého týdne. Až na výjimky byl virus vázán na oba druhy buněk a jeho titry byly jak v lymfocytech, tak v slezinných



I. Hladina virémie MDHV vázaného na slezinové buňky a lymfocyty infikovaných kuřat

| Týdnů<br><i>p. inf.</i> | Počet kuřat<br>ve vzorku | Průměrný<br>počet PFU<br>v 10 <sup>7</sup> lymfo-<br>cytů | Průměrný<br>počet PFU<br>v 10 <sup>7</sup> slezin-<br>ných buněk | Titř AGP | Titř IHA |
|-------------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|----------|----------|
| 0                       | 4                        | a                                                         | a                                                                | 2        | 0        |
| 2                       | 4                        | 0                                                         | 80                                                               | 0        | 0        |
| 3                       | 3                        | 190                                                       | 170                                                              | 0        | 0        |
| 4                       | 3                        | 90                                                        | 60                                                               | 1        | 0        |
| 5                       | 2                        | 30                                                        | 80                                                               | 4        | 0        |
| 6                       | 2                        | 17                                                        | a                                                                | 4        | 0        |
| 7                       | 1                        | a                                                         | a                                                                | 16       | 64       |
| 8                       | 1b                       | 160                                                       | 35                                                               | 2        | 16       |
| 8c                      | 2                        | 20                                                        | 0                                                                | 16       | 128      |

a — netestováno b — lymfomy ledvin, sleziny a žlázatého žaludku c — kontaktní kontrola

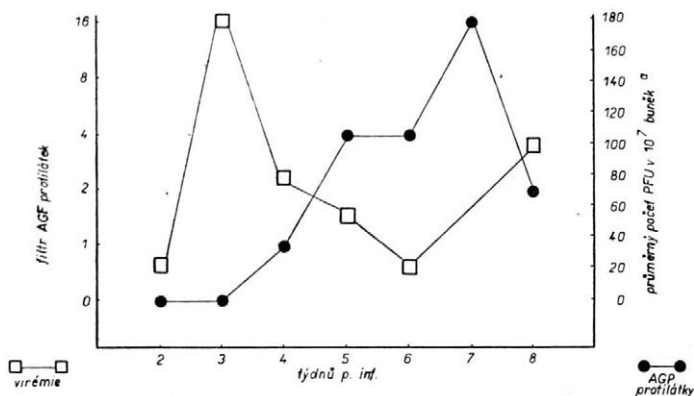
buňkách vyrovnané, přičemž nejvyšší bylo možné detektovat již třetí týden *p. inf.* Ke vzestupu titru v krvi došlo v osmém týdnu u kuřete s manifestní MD. Kontaktní kontrola byla při skončení pokusu v osmém týdnu rovněž viremická. (Kultivace byla úspěšná jak u individuálních, tak u směsných vzorků — tab. I.)

#### PROTILÁTKY

Na rozdíl od izolačního pokusu byla sérologicky vyšetřena již jedno- denní kuřata a byly u nich zjištěny mateřské protilátky v AGP. Jak ve druhém, tak ve třetím týdnu se protilátky prokázat nepodařilo, takže nízkou hladinu precipitačních protilátek ve 4. týdnu lze pokládat za počátek jejich aktivní tvorby. Podstatně později, až v sedmém týdnu, je možno detektovat signifikantní titr IHA protilátek. Oba druhy protilátek byly detekovány v osmém týdnu i u kontroly (tab. I).

#### DISKUSE

Izolace na buňku vázaného viru, jakým je MDHV, je technicky poměrně náročná. Proto byly v tomto pokuse použity k zachytu viru především tkáně, které je možné získat jak z živého (krev), tak z utraceného zvířete (slezina) s minimálním nebezpečím kontaminace a které je možné jednoduše převést do buněčné suspenze. Tuto výhodu do značné míry postrádají jiné, i když často jako zdroj MDHV používané tkáně jako kůže, obsahující volný virus (Eidson a kol. 1971) či ledviny (Časnoch a Salaj 1972), které jsou u ptáků poměrně obtížně přístupné. Z výsledků je zřejmé, že kuřecí lymfoidní tkáň obsahuje MDHV již 75 dní po infekci a že je možné využívat jak lymfocyty, tak slezinové buňky k izolaci nejméně do osmého týdne. U určitého procenta zvířat se jiným autorům podařilo detekovat MDHV již v lymfocytech týdenních kuřat a tentýž virus byl prokazatelný ještě 14 týdnů *p. inf.* (Sharma a Stone 1972). Dynamika virémie v lymfoidní tkáni (obr. 3) je do značné míry shodná s obdobnými nálezy získanými jak v izolačních pokusech (Sharma a Stone 1972), tak při sérologické detekci na virus vázaného antigenu při-



3. Srovnání dynamiky virémie a precipitačních protilátok  
a — průměrná hodnota titrů v obou druhích buněk

inou fluorescencí (Calnek a Hitchner 1969). Shodně dosahuje maxima právě ve věku tři až čtyř týdnů, kdy titr mateřských protilátek vymizí a tvorba aktivních protilátek teprve začíná. Vliv pasivních MD protilátek na snížení virémie i počtu morfologických lézí je známý (Calnek 1972) a je jím možné částečně vysvětlit i diferenci, která se objevila mezi oběma druhy buněk při kultivaci v druhém týdnu. Z dalších izolací zasluží pozornost poměrně výrazný rozdíl mezi hladinou viru v lymfocytech a nádorově změněné slezině v osmém týdnu. Souvisí nespíše s elektronoptickým nálezem, že nádorově změněné buňky neobsahují MDHV (Schidlovsky a kol. 1969). Vztah mezi tvorbou precipitačních a IHA protilátek není v tomto pokuse vždy prokazatelný a je signifikantní až v sedmém týdnu. Tato disproporce je známá; touto metodou se např. nedaří detektovat mateřské protilátky (Eidson a Schmittle 1969). Analogicky s nálezy u lidských herpetických virů (Fuccillo a kol. 1970) je možné se domnívat, že protilátky IHA korelují spíše s protilátkami virus-neutralizačními. Tato domněnka si zasluží další pozornosti.

## Literatura

- BIGGS P. M., THORPE R. J., PAYNE J. N., 1968, Studies on genetic resistance to Marek's disease in the domestic chicken. *Br. Poult. Sci.* 9:37-52.
- BIGGS P. M., MILNE B. S., 1972, Biological properties of a number of a Marek's disease viruses isolates. In: BIGGS P. M., DE THÉ G., PAYNE L. N., 1972, *Oncogenesis and herpesviruses*. Lyon: 88-94.
- CALNEK B. W., HITCHNER S. B., 1969, Localization of viral antigen in chickens infected with Marek's disease herpesvirus. *J. natn. Cancer Inst.* 43:935-949.
- CALNEK B. W., 1972, Effects of passive antibody on early pathogenesis of Marek's disease. *Inf. Immunity* 6:193-198.
- ČASNOCHA E., SALAJ J., 1972, Štúdium vlastností cytopatogenného agens izolovaného na tkaninových kulturách z hydiny s příznaky Markovej choroby. *Vet. Med. (Praha)* 17, 7:429-436.
- EIDSON C. S., SCHMITTLE S. C., 1969, Studies on acute MD. XII. Detection of antibodies with a tannic acid indirect hemagglutination test. *Avian Dis.* 13:774-782.
- EIDSON C. S., FLETCHER O. J., KLEVEN S. H., ANDERSON D. P., 1971, Detection of Marek's disease antigen in feather follicle epithelium of chickens vaccinated against Marek's disease. *J. natn. Cancer Inst.* 47:113-120.
- FUCCILLO D. A., MADER F. L., CATALANO L. W. Jr., VINCENT M. M., SEVEZ J. L., 1970, Herpesvirus hominis types I and II: A specific microindirect hemagglutination test. *Proc. Soc. exp. Biol. Med.* 133:735-739.
- HONG C. C., SEVOIAN M., 1972, Comparison of indirect hemagglutination and immunodiffusion tests for detecting type II leukosis (Marek's) Infection in S and K chickens. *Appl. Microbiol.* 23:449-453.
- CHUBB R., CHURCHILL A. E., 1968, Precipitating antibodies associated with Marek's disease. *Vet. Rec.* 83:4-7.

- CHURCHILL A. E., BIGGS P. M., 1967, Agent of Marek's disease in tissue culture. *Nature* 215 : 528-530.
- OKAZAKI W., PURCHASE H. G., NOLL L., 1970, Effect of different conditions on precipitation in agar between Marek's disease antigen and antibody. *Avian Dis.* 14 : 532-537.
- SHARMA J. M., STONE H. A., 1972, Genetic resistance to Marek's disease. Delineation of the response of genetically resistant chickens to Marek's disease virus infection. *Avian Dis.* 16 : 894-905.
- SCHIDLOVSKY G., AHMED M., JENSEN K. E., 1969, Herpesvirus in Marek's disease tumors. *Science* 164 : 959-961.

Došlo dne 20. 4. 1973

БЭНДА В., ГЛОЖАНЕК И. (Институт экспериментальной биологии и генетики ЧСАН, Прага, Чехословакия). Сравнение эффективности изоляции вируса болезни Марека из лимфоцитов и клеток селезенки цыплят. *Vet. Med. (Praha)* 19 (2-3) : 135-140, 1974.

Из лимфоцитов и клеток селезенки кур RIR, которые как однодневные инфицированы вирусом герпеса болезни Марека (MDHV), связанным с клеткой, этот вирус изолирован повторно от 2 до 8 недель после инфекции. В культурах куриных клеток почек (CKC) этот вирус вызывал образование характеристического цитопатического эффекта (CPE). Степень виремии определялся по количеству вырабатываемых плаков и была оценена его зависимость от AGP и IHA антител. Было показано, что лимфоциты и клетки селезенки практически являются одинаково эффективным источником MDHV, связанного с клеткой.

болезнь Марека; онкогенные вирусы герпеса; изоляция в тканевых культурах; агаропреципитация; не прямая гемагглютинация

BENDA V., HLOŽÁNEK I. (Institute of Experimental Biology and Genetics of the Czechoslovak Academy of Sciences, Prague, Czechoslovakia). *Comparison of the Effectiveness of Isolation of Marek's Disease Virus from Lymphocytes and Spleen Cells of Chickens.* *Vet. Med. (Praha)* 19 (2-3) : 135-140, 1974.

From lymphocytes and spleen cells of RIR-chickens, infected with cell-bound Marek's disease herpesvirus (MDHV) when one day old, this virus was repeatedly isolated 2 to 8 weeks p. i. In the culture of chicken kidney cells (CKC) the virus produced the typical cytopathic effect (CPE). The degree of viraemia was assessed by the number of the plaques formed and its dependence on AGP and IHA antibodies was estimated. It was found that lymphocytes and spleen cells are practically an equally effective source of cell-bound MDHV.

Marek's disease; oncogenic herpesviruses; isolation of MDHV in tissue cultures; agaroprecipitation; indirect hemagglutination

BENDA V., HLOŽÁNEK I. (Institut für experimentelle Biologie und Genetik, Tschechoslowakische Akademie der Wissenschaften, Praha, Tschechoslowakei). *Vergleich der Isolierungseffektivität des Virus der Marekschen Krankheit aus den Lymphozyten und Milzzellen des Huhnes.* *Vet. Med. (Praha)* 19 (2-3) : 135-140, 1974.

Aus den Lymphozyten und Milzzellen der RIR-Hühner, die als Eintagsküken mit zellgebundenem Herpesvirus der Marekschen Krankheit (MDHV) infiziert worden waren, wurde dieser Virus 2 bis 8 Wochen p. i. wiederholt isoliert. In den Hühner-nierenzellkulturen (CKC) erzeugt der Virus den typischen zytopathogenen Effekt (CPE). Der Grad der Virämie wurde nach der Anzahl der erzeugten Plaques bestimmt und deren Abhängigkeit von AGP und IHA Antikörpern geschätzt. Es zeigte sich, daß die Lymphozyten und Milzzellen praktisch eine gleich effektive Quelle des zellgebundenen MDHV darstellen.

Mareksche Krankheit; onkogene Herpesviren; Isolierung des MDHV in den Gewebekulturen; Agaroprazipitation; indirekte Hämagglutination

Adresa autorů:

MVDr. V. Benda, MVDr. I. Hložánek, CSc., Ústav experimentální biologie a genetiky ČSAV, Flemingovo nám. 2, 160 00 Praha 6

# FYZIKÁLNO-CHEMICKÉ A SÉROLOGICKÉ VLASTNOSTI BRUCELOVÝCH IgG<sub>1</sub> A IgG<sub>2</sub> PROTILÁTKOŤ HOVÄDZIEHO DOBYTKA

Š. Hajdu, I. Beseda, B. Polek

Bioveta, Nitra

Štátny veterinárny ústav, Zvolen

Biologický ústav, Bratislava

---

HAJDU Š., BESEDA I., POLEK B. *Fyzikálno-chemické a sérologické vlastnosti brucelových IgG<sub>1</sub> a IgG<sub>2</sub> protilátok hovädzieho dobytká.* Vet. Med. (Praha) 19 (2-3) : 141-150, 1974.

V práci sa opisujú niektoré fyzikálno-chemické imunochemické a sérologické vlastnosti brucelových IgG<sub>2</sub> a IgG<sub>1</sub> protilátok hovädzieho dobytká. Nezistili sa podstatnejšie rozdiely v sedimentačných konštantách (7,4 pre obe subtriedy). Dokázané boli však podstatné rozdiely v zložení aminokyselín, v antigénnej štruktúre a v sérologických vlastnostiach. Zistilo sa, že IgG<sub>1</sub> subtrieda obsahuje väčšie množstvo kyslých aminokyselín (1101,3 mikromolov/g bielkoviny), ako u subtriedy IgG<sub>2</sub> (939,16 mikromolov/g bielkoviny), čím sa zdôvodňuje rozdielna elektromobilita pri elektroforéze v zásaditom prostredí. Dokázalo sa ďalej, že popri spoločných antigénnych determinantoch majú i pre subtriedu špecifické determinanty, ktoré umožnili výrobu monošpecifických precipitačných sér pre uvedené dve subtriedy IgG. Brucelové protilátky subtriedy IgG<sub>2</sub> a IgG<sub>1</sub> sa v podstatnej miere líšili vo vyvolávaní niektorých sérologických fenoménov, ako je aglutinácia a fixácia komplementu. Protilátky subtriedy IgG<sub>2</sub> nefixujú komplement, zato dobre vyvolávajú aglutináciu. Naproti tomu protilátky viazané na subtriedu IgG<sub>1</sub> dobre fixujú komplement a pri vyvolávaní aglutinácie vyžadujú vyššiu iontovú silu ako má 0,85% roztok NaCl, v ktorom sa pri silnejšej senzibilizácii antigénu pravidelne objavuje zónový fenomén. V antiglobulínovom teste sa obe subtriedy chovajú rovnako. V práci sa poukazuje na praktický význam zistených sérologických rozdielov uvedených dvoch subtried IgG triedy pri sérodiagnostike brucelózy hovädzieho dobytká a diskutuje sa i v širších súvislostiach o význame uvedených zistení pre sérodiagnostiku iných infekčných ochorení hovädzieho dobytká. Poukazuje sa ďalej na rozdielnú nomenklatúru používanú na pomenovania subtried IgG triedy.

heterogenita imunoglobulínov hovädzieho dobytká triedy IgG; brucelóza; sérodiagnostika; chromatografia; analytická ultracentrifugácia; imuno elektroforéza; analýza aminokyselín

---

V predchádzajúcich prácach (Hajdu, Beseda 1969, Hajdu 1970, 1973a, b) sme poukázali na značnú heterogenitu brucelových protilátok u hovädzieho dobytká a zistili markantné rozdiely v dynamike ich tvorby čo do časového objavenia sa, ďalej pretrvávania a vzájomného pomeru IgM a IgG protilátok tvorených po vakcinácii, resp. po arteficiálnej alebo prirodzenej infekcii.

Uvedená heterogenita však nie je podmienená iba samotnými triedami imunoglobulínov (Ig), ale aj jednotlivými subtriedami, ktoré boli dokázané najmä v triede IgG. Po tejto stránke sú najlepšie prebádané ľudské IgG, kde boli

dokázané štyri subtriedy, ktoré sa líšia navzájom v antigénnej štruktúre ich ťažkých reťazcov. U morčiat, oviec a u hovädzieho dobytky boli dokázané dve subtriedy (IgG<sub>1</sub> a IgG<sub>2</sub>) s rozdielnymi sérologickými vlastnosťami, pričom tieto u morčiat a oviec nekorešpondovali so sérologickými vlastnosťami uvedených dvoch subtried hovädzieho dobytky. Pri klasifikácii Ig za základ slúži u zvierat klasifikácia humánnych imunoglobulínov. Na základe uvedených rozdielov sa však natiska otázka, či klasifikácia platná pre humánne Ig môže sa bez výhrad používať pre imunoglobulíny hovädzieho dobytky.

## MATERIÁL A METÓDY

### 1. IZOLÁCIA IgG<sub>1</sub> A IgG<sub>2</sub> GLOBULÍNŮV

Na izoláciu uvedených dvoch subtried Ig sme použili sérum od brucelózneho hovädzieho dobytky (brucelózou prirodzene nakazeného) s relatívne vysokým titrom protilátok (SA, 640 a CT, 10,240), z ktorého sme získali pomocou metódy Škvařila a Novotného (1962) čisté IgG. Tieto sme potom podrobili chromatografickému deleniu na DEAE celulóze v stupňovom gradiente fosfátového pufru (1. 0,01 M, pH 6,6 — 2. 0,06 M, pH 6,0 — 3. 0,12 M, pH 5,5 — 4. 0,2 M, NaO<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> + 2 M NaCl, pH 4,4).

Pri separácii sme použili zberač frakcií SF-62 československej výroby, pričom obsah bielkovín v jednotlivých frakciách sme merali turbidimetricky (Bessa 1966). Na stanovenie bielkovín pre sedimentačnú analýzu sme použili biuretovú metódu (Gornal a kol. 1949). Kontrolu čistoty Ig sme robili za použitia králičieho polyvalentného precipitačného séra vlastnej výroby.

Bielkoviny získané elúciou prvým pufrum pri elektroforetickej kontrole vykazovali vyššiu pohyblivosť smerom ku katóde, boli najvzdalenejšie od štartu smerom ku katóde (IgG<sub>2</sub>), kým bielkoviny izolované elúciou druhým pufrum mali katodickú pohyblivosť zreteľne menšiu (IgG<sub>1</sub>). Oba druhy bielkovín sme samostatne použili na imunizáciu králikov a po krížovom vysýtení sme získali monošpecifické séra, ktoré precipitovali iba vlastný antigén.

Okrem toho frakcie prvého a druhého vrcholu sme vyšetrili i sérologicky pomocou skúmvkovej aglutinácie (SA), Coombsovým testom (CT) a komplementifixačným testom (KFT).

### 2. IMUNOELEKTROFORÉZA

Imunoelektroforézu sme robili v 1,5% agare (Difco-Bacto-Agar) vo veronarovom pufrum o iontovej sile 0,05 a o pH 8,2 na sklíčkach s rozmermi 7,5 X X 3,5 cm pri použití napätia 5 V/cm dĺžky. Na precipitáciu sme použili jednak polyvalentné, jednak monovalentné (anti IgG<sub>2</sub> a IgG<sub>1</sub>) precipitačné séra vlastnej výroby.

### 3. ANALÝZA AMINOKYSELÍN

Aminokyselinové zloženie imunoglobulínov, získaných chromatografickým delením pomocou prvého a druhého pufru, sme stanovili po ich kyslej hydrolyze s 6N HCl, pričom hydrolyzáty sa podrobili stĺpcovej elučnej chromatografii pomocou analyzátoru aminokyselín Hd 1200E bežnou technikou. Koncentrácie jednotlivých aminokyselín sú udávané v mikromoloch na gram bielkoviny.



#### 4. STANOVENIE SEDIMENTAČNEJ KONŠTANTY

Sedimentačná analýza bola robená na analytickej ultracentrifúge Beckman Spinco model E, v kyvete o hrúbke 12 mm v rotore An-D pri 20 °C Schlierenovou optikou. Uhol Schlierenovej diafragmy -70 °C. Pracovné otáčky 60 000/min.

Hodnoty sedimentačných konštánt sa získali korekciou na hustotu a viskozitu média, pričom sa robila extrapolácia na nekonečné zriedenie imunoglobulínov.

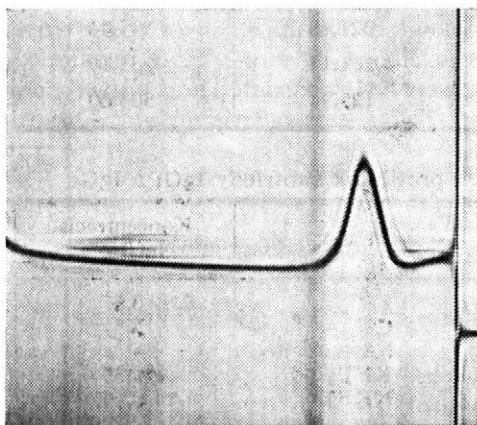
#### 5. POUŽITÉ SÉROLOGICKÉ REAKCIE

Pri chromatografickom delení získané frakcie sme vyšetrovali nasledovnými reakciami za použitia brucelových antigénov vyrobených pre SA a KFT Biovetou, Ivanovice na Hané: a) skúmavková aglutinácia, b) komplementfixačný test, c) nepriamy komplementfixačný test (NKFT), d) Coombsov antiglobulínový test, v ktorom sme použili králičie antiglobulínové precipitačné sérum vlastnej výroby.

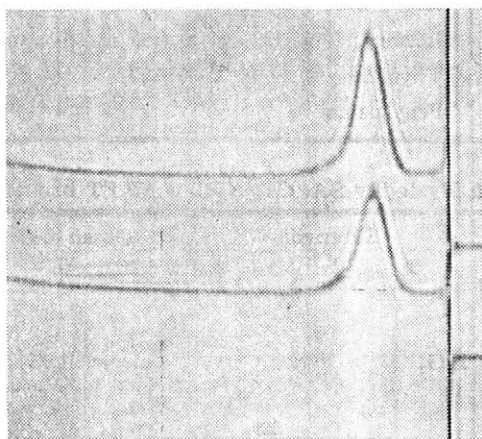
#### VÝSLEDKY

Sedimentačnou analýzou sa zistilo, že Ig nachádzajúci sa vo frakciách prvého vrcholu (IgG<sub>2</sub>) má sedimentačnú konštantu  $S_{20w}^0 = 7,42$  (obr. 1) a imunoglobulín nachádzajúci sa vo frakciách druhého vrcholu (IgG<sub>1</sub>) má sedimentačnú konštantu  $S_{20w}^0 = 7,41$  (obr. 2) za rovnakých podmienok merania, pri extrapolácii na nekonečné zriedenie.

Pre porovnávanie výsledkov získaných sedimentačných konštánt študovaných podtriad IgG globulínu stanovila sa aj sedimentačná konštanta hovädzieho albumínu, pričom táto hodnota bola  $S_{20w}^0 = 4,35$ .

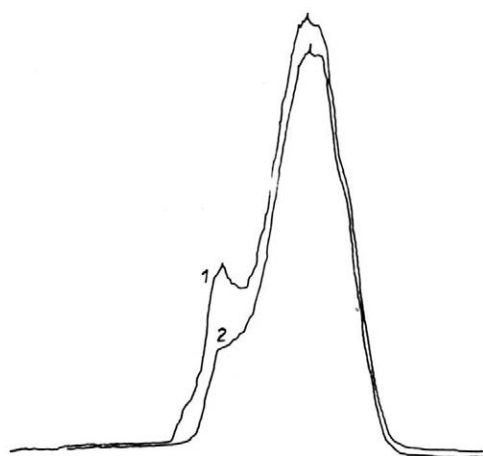


1. Sedimentačný záznam IgG<sub>2</sub> globulínu o koncentrácii 6 mg/ml, získaný na analytickej centrifúge Beckman Spinco, model E s rotorom typu An-D. Centrifugačné podmienky: 60 000 obrátok/min, teplota 20 °C, doba chodu 20 min



2. Sedimentačný záznam IgG<sub>1</sub> globulínu pri dvoch rôznych koncentráciách (horný vrchol 6 mg/ml, dolný vrchol 4 mg/ml), získaný za tých istých podmienok ako u obr. 1





3. Spektrum IgG<sub>1</sub> a IgG<sub>2</sub> imunoglobulínov v ultrafialovej oblasti

Krivka 1: IgG<sub>1</sub> imunoglobulín, krivka 2: IgG<sub>2</sub> imunoglobulín

Prvý vrchol spektra IgG<sub>1</sub> a IgG<sub>2</sub> zodpovedá vlnočtu  $40,6 \cdot 10^3 \text{cm}^{-1}$ , druhý vrchol spektra IgG<sub>1</sub> a IgG<sub>2</sub> zodpovedá vlnočtu  $32,55 \cdot 10^3 \text{cm}^{-1}$

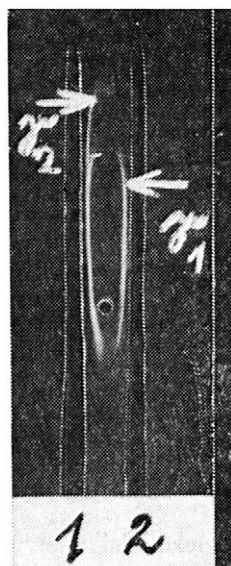
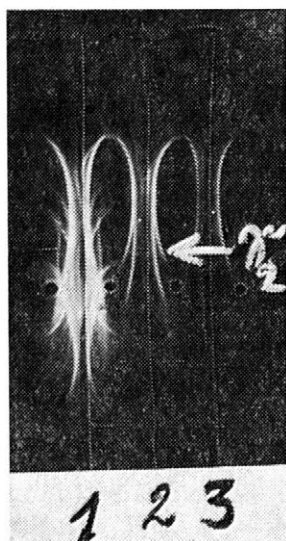
#### I. Aminokyselinové zloženie IgG<sub>1</sub> a IgG<sub>2</sub> hovädzích imunoglobulínov

| Aminokyselina       | Gama <sub>2</sub><br>(mikromoly/g) | Gama <sub>1</sub><br>(mikromoly/g) |
|---------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| Lyzín HCl           | 271,54                             | 308,76                             |
| Histidín .HCl       | 83,48                              | 85,56                              |
| Arginín .HCl        | 184,14                             | 144,28                             |
| Kyselina asparágová | 380,16                             | 516,88                             |
| Glycín              | 343,66                             | 511,52                             |
| Alanín              | 242,44                             | 363,64                             |
| Kyselina glutamová  | 421,36                             | 584,44                             |
| Valín               | 348,82                             | 205,44                             |
| Izoleucín           | 114,34                             | 146,36                             |
| Leucín              | 321,68                             | 399,44                             |
| Thyrozín            | 161,14                             | 225,16                             |
| Fenylalanín         | 125,90                             | 503,60                             |

#### II. Výsledky SA, CT, KFT a NKFT brucelových protilátok subtriedy IgG<sub>1</sub> a IgG<sub>2</sub>

| Subtrieda<br>IgG | Obsah bielkovín<br>v % | Reakcia | Koncentrácia<br>NaCl v % |
|------------------|------------------------|---------|--------------------------|
| IgG <sub>2</sub> | 1,75                   | SA      | 0,85                     |
|                  |                        | CT      | X*                       |
|                  |                        | SA      | 5                        |
|                  |                        | KFT     | 0,85                     |
|                  |                        | NKFT    | 0,85                     |
| IgG <sub>1</sub> | 0,75                   | SA      | 0,85                     |
|                  |                        | CT      | X*                       |
|                  |                        | SA      | 5                        |
|                  |                        | KFT     | 0,85                     |

Vysvetlivky: X\* = bol použitý špeciálny roztok pre CT  
x = reakcia bezpredmetná



4. Imunoelektroforeograf celého séra hovädzieho dobytku s polyvalentným precipitačným sérom (1) a s precipitačným sérom anti IgG<sub>2</sub> pred vysýtením (2) a po vysýtení IgG<sub>1</sub> (3)

5. Imunoelektroforeograf celého séra hovädzieho dobytku s precipitačným sérom anti IgG<sub>1</sub> pred vysýtením (1) a po vysýtení IgG<sub>2</sub> (2)

Spektrá IgG<sub>2</sub> a IgG<sub>1</sub> imunoglobulínov v ultrafialovej oblasti zodpovedajú svojím rozložením maxim a minim adsorpcie zhodným hodnotám, ako je to zrejme z obr. 3.

Precipitačné séra vyrobené za použitia Ig, nachádzajúcich sa vo frakciách prvého vrcholu, sa podstatne líšia od precipitačných sér vyrobených pomocou Ig druhého vrcholu. Z obr. 4 a 5 je zrejme, že pri imunoelektroforéze pri delení celého séra hovädzieho dobytku sa vyštepuje jedna osobitná línia z IgG precipitačnej línie a to v jej anodickej tretine vo smere štartovacej jamky (v prípade použitia precipitačného séra vyrobeného s použitím IgG<sub>2</sub>). Po vysýtení tohto anti IgG<sub>2</sub> precipitačného séra s IgG<sub>1</sub> sa na imunoelektroforeograme už neobjaví

| Riedenie vzorky 1 |    |    |    |     |     |     |      |      |      |       |       |       |   |
|-------------------|----|----|----|-----|-----|-----|------|------|------|-------|-------|-------|---|
| 10                | 20 | 40 | 80 | 160 | 320 | 640 | 1280 | 2560 | 5120 | 10240 | 20480 | 40960 |   |
| 4**               | 4  | 4  | 4  | —   | —   | —   | —    | —    | —    | —     | —     | —     | — |
| x                 | x  | x  | x  | 4   | 4   | 4   | 4    | 2    | —    | —     | —     | —     | — |
| 4                 | 4  | 4  | 4  | —   | —   | —   | —    | —    | —    | —     | —     | —     | — |
| —                 | —  | —  | —  | —   | —   | —   | —    | —    | —    | —     | —     | —     | — |
| —                 | —  | —  | —  | 2   | 4   | 4   | 4    | 4    | 4    | 4     | 4     | 4     | 4 |
| —                 | —  | —  | 3  | 4   | 4   | 4   | —    | —    | —    | —     | —     | —     | — |
| 4                 | 4  | 4  | 4  | x   | x   | x   | 4    | 4    | 4    | 4     | 3     | —     | — |
| 4                 | 4  | 4  | 4  | 4   | 4   | 4   | —    | —    | —    | —     | —     | —     | — |
| 4                 | 4  | 4  | 4  | 4   | 4   | 4   | 4    | 2    | —    | —     | —     | —     | — |

4\*\* = čísla znamenajú stupeň aglutinácie respektíve zábrany hemolýzy, vyjadrený v krížikoch

precipitačná časť IgG precipitačnej línie, ktorá je umiestnená v anodickom smere pod vyštepujúcou líniou. Svojou polohou zodpovedá miestu, na ktorom sa nachádzajú bielkoviny z prvého vrcholu. Pri použití králičieho antiséra vyrobeného z frakcií druhého vrcholu, IgG<sub>1</sub> za uvedených podmienok robenia elektroforézy sa z IgG precipitačnej línie vyštiepuje precipitačná línia, a to v jej katodickej tretine. Po vysýtení tohto precipitačného séra pomocou IgG<sub>2</sub> sa už neobjaví precipitačná línia ležiaca nad vyštepujúcou líniou. Týmto sa precipitačná línia v katodickom smere skrúti a svojou polohou zodpovedá miestu, na ktorom sa objavujú Ig z frakcie druhého vrcholu (IgG<sub>1</sub>). Po uvedenom krížovom vysýtení precipitačného séra precipitovali iba svoj antigén.

Aminokyselinové zloženie Ig prvého a druhého vrcholu je vyznačené na tab. I. Z uvedenej tabuľky je zrejmé, že molárny súčet zásaditých aminokyselín je vzhľadom na obsah bielkovín prakticky rovnaký (539,16 mikromolov/g bielkoviny u IgG<sub>2</sub> a 538,6 mikromolov/g u IgG<sub>1</sub>). Rozdiely sú však v obsahu kyslých aminokyselín. Molárny súčet u IgG<sub>2</sub> je 801,5 mikromolov/g bielkoviny a 1101,3 mikromolov/g bielkoviny u IgG<sub>1</sub>. O význame týchto zistení sa zmieniame v diskusii.

Sérologické vlastnosti Ig nachádzajúcich sa vo frakciách prvého a druhého vrcholu sú zachytené na tab. II. Z uvedenej tabuľky vysvitá, že protilátky zistené pomocou SA a CT sa nachádzajú vo frakciách druhého vrcholu v oveľa vyššom titre, ako vo frakciách prvého vrcholu, i keď množstvo bielkovín je v jednotlivých frakciách nižšie v druhom vrchole. CT vo všetkých frakciách prvého i druhého vrcholu presahuje približne rovnako titre SA, KFT signalizoval prítomnosť protilátok iba vo frakciách druhého vrcholu a dával úplne negatívne výsledky vo frakciách prvého vrcholu. Pomocou NKFT sa však protilátky dokázali, a to vo vyššom titre ako SA. Z tab. II vysvitá i to, že protilátky druhého vrcholu vykazovali pri SA za použitia 0,85 % roztoku NaCl zónový fenomén, ktorý sa neobjavil pri použití 5 % roztoku NaCl.

## DISKUSIA

Treba sa vopred zmieniť o pomenovaní jednotlivých subtried IgG triedy. Zásaditejšia, katodicky najrýchlejšia subtrieda IgG triedy sa nazvala u zvierat IgG<sub>2</sub> a menej rýchle migrujúcu subtriedu pomenovali na IgG<sub>1</sub>. Keď je to už zaužívané, budeme sa i my držať tejto nomenklatúry, i keď by bolo logickejšie najzásaditejšiu subtriedu pomenovať IgG<sub>1</sub> a s vyššími číslami ostatné subtriedy, ktoré sa menej rýchle pohybujú v katodickom smere, tak ako je to u humánnych subtried IgG. Keďže v tomto smere sú rozdiely pri nomenklatúre humánnych a zvieracích subtried IgG triedy, túto skutočnosť mať na zreteli pri porovnávaní imunobiologických vlastností jednotlivých subtried zvieracích a humánnych.

Sedimentačná analýza za udaných podmienok neukázala podstatný rozdiel medzi IgG<sub>2</sub> a IgG<sub>1</sub> subtriedou. Nami stanovená sedimentačná konštanta  $S_{20w}^0 = 7,42$  pre IgG<sub>2</sub> a 7,41 pre IgG<sub>1</sub> je vyššia, ako udáva Butler (1970) v hodnotách 6,6 pre IgG<sub>2</sub> a 6,3 pre IgG<sub>1</sub> a zhoduje sa so sedimentačnou konštantou 7,4, ktorú zistili F a t e h - M o g h a d a m a kol. (1967) pre IgG koní. Pri vyhodnocovaní hodnôt sedimentačných konstant imunoglobulínov sme do výpočtu zahrnuli predpokladaný parciálny špecifický objem ( $V = 0,74 \text{ cm}^3/\text{g}$ ).

Uvedenou metódou pre kontrolu bola stanovená aj sedimentačná konštanta hovädzieho albumínu ( $S = 4,35$ ), ktorej hodnota súhlasí s literárnymi údajmi. Treba podotknúť, že pre podtriedu IgG<sub>1</sub> sú tiež udávané v literatúre významnejšie rozdiely a 6,3 S je iba priemerná hodnota sedimentačnej konštanty globulínov tejto subtriedy.

Významnejšie rozdiely boli zistené v obsahu kyslých aminokyselín. Z uvedeného vyplýva, že pri elektroforetickom delení v zásaditom prostredí vzhľadom k relatívnej prevahe záporného náboja na molekulách bielkovín IgG<sub>1</sub>, tieto sa pohybovali v elektrickom poli podstatne pomalšie ku katóde, ako bielkoviny IgG<sub>2</sub>. Súvis jednotlivých aminokyselín s elektroforetickou pohyblivosťou by však bolo potrebné podrobiť samostatnému štúdiu.

Je treba vidieť aj čiastočnú rozdielnosť v obsahu aminokyselín s nepolárnym zvyškom R, teda uhlovodíkovým postranným reťazcom, a to u valínu, alanínu, leucínu, izoleucínu a fenylalanínu.

Aminokyselinové zloženie IgG<sub>2</sub> IgG<sub>1</sub> neumožňuje konkrétne závery so zreteľom na rozdielne sérologické vlastnosti, avšak nájdené rozdiely v zložení môžu byť ich príčinou. Súčasne podávajú určitý obraz na vysvetlenie niektorých fyzikálno-chemických vlastností týchto bielkovín.

Z hľadiska praktického i teoretického sme však významné rozdiely zistili v sérologických vlastnostiach subtriedy IgG<sub>2</sub> a IgG<sub>1</sub>. Brucelové protilátky viazané na uvedené dve subtriedy Ig sa nechovali rovnako ani pri vyvolaní aglutinácie ani pri fixovaní morčacieho komplementu. Brucelové protilátky subtriedy IgG<sub>2</sub> skôr vyvolávali aglutináciu, a to rovnako dobre vo fyziologickom roztoku NaCl, ako i v hypertonickom roztoku bez z. f. Brucelové protilátky subtriedy IgG<sub>1</sub> pravidelne vyvolávali z. f. pri SA vo fyziologickom roztoku NaCl; pri použití hypertonického 4 až 5% roztoku NaCl sa však z. f. neobjavoval. To znamená, že protilátky subtriedy IgG<sub>1</sub> na vyvolanie aglutinačného fenoménu vyžadujú vyššiu iontovú silu, ako má 0,85% roztok NaCl, pri relatívne vysokej senzibilizácii antigénu. Keďže pri brucelovej infekcii sa tvoria u hovädzieho dobytky protilátky subtriedy IgG<sub>1</sub> vo veľkej prevahe nad protilátkami subtriedy IgG<sub>2</sub>, máme kauzálnu zdôvodnenie, prečo treba používať pri sérodiagnostike bovinnej brucelózy v SA 4 až 5% roztok NaCl na obdržanie dobrých výsledkov, čo bolo početnými autormi už dávno dokázané.

Diametrálne odlišné výsledky sme však zistili v komplementfixačných vlastnostiach. V KFT za použitia morčacieho komplementu, králičieho hemolýzínu a ovčích červených krviniek protilátky subtriedy IgG<sub>2</sub> nefixovali komplement. Veľmi dobre fixovali komplement v uvedenom hemolytickom systéme protilátky subtriedy IgG<sub>1</sub>. Dobrá komplementfixačná vlastnosť sa prejavila v tom, že pri zisťovaní titra KFT protilátok IgG<sub>1</sub> v titračnej metóde pri zvyšovaní jednotiek komplementu sa titre KFT postupne znižovali a najväčšie množstvo séra fixovalo najviac komplementu. To znamená, že dobrá komplementfixačná vlastnosť nemôže sa pripisovať IgG triede ako celku, ale že i ostatné imunobiologické vlastnosti treba študovať podľa jednotlivých subtried.

Zistená rozdielna vlastnosť týchto dvoch subtried IgG vo fixácii komplementu má ďalekosiahly praktický význam. V prípade, že ide o všeobecne platnú sérologickú vlastnosť protilátok uvedených dvoch subtried IgG, teda bez rozdielu na druh antigénu, ktorý dal podnet k ich tvorbe, spoľahlivosť KFT sa bude javiť podľa toho, aký bude ich pomer v priebehu dynamizmu tvorby a pretrvávania u jednotlivých nákaz. Popri tomto treba mať však na zreteli i tvorbu protilátok viazaných na iné triedy, ktoré tiež nefixujú komplement, alebo

sa vyznačujú iba slabou komplementfixačnou vlastnosťou, ako je napríklad trieda IgM a najmä IgA. Keďže pri brucelóze hovädzieho dobytku sa od začiatku infekčného procesu podľa našich zistení vo veľkej prevahe tvoria IgG<sub>1</sub> protilátky nad protilátkami IgG<sub>2</sub> a IgM, preto KFT sa javí ako vysoko špecifická a spoľahlivá metóda. S individuálnymi výnimkami však treba počítať. Je viac ako pravdepodobné, že pri tých druhoch zvierat, u ktorých KFT nedáva spoľahlivé výsledky, pričom u tej istej nákazy iné druhy zvierat dávajú dobré výsledky s KFT, protilátky sú viazané na obdobné Ig a preto je správne v takýchto prípadoch použiť NKFT. Zistili sme, že protilátková aktivita viazaná na jednotlivé triedy resp. subtriedy môže sa meniť nie iba v dynamizme tvorby protilátok v infekčnom popr. v imunizačnom procese, ale že táto vykazuje podstatné rozdiely u tej istej nákazy podľa druhu živočicha. Napríklad pri akútnej humánnej brucelóze protilátková aktivita bola viazaná na rozdiel od bovinnej brucelózy na IgG triedu a na subtriedu IgG<sub>1</sub>, ktorá však po stránke elektromobility zodpovedá zvieracej IgG<sub>2</sub>. Obdobné sérologické vlastnosti sme zistili z hľadiska fixácie komplementu i u protilátok produkovaných hovädzím dobytkom na Aujeszkeho vírus, čo by poukazovalo na to, že zistené sérologické vlastnosti vo fixovaní komplementu uvedených dvoch subtried IgG sú ich špecifickými vlastnosťami podmienenými chemickou štruktúrou týchto bielkovín.

Štúdium antigénnej štruktúry uvedených dvoch subtried IgG robené pomocou imuno elektroforézy s monovalentnými králičimi precipitačnými sérami vyrobenými imunizáciou králikov s IgG<sub>2</sub> a IgG<sub>1</sub> globulínami ukázalo, že okrem spoločných determinant majú obidva Ig pre svoju subtriedu špecifické determinanty. Pri krížovom vysýtení sa odstránili precipitíny tvorené na spoločné determinanty, a tým je daná možnosť výroby monošpecifických anti IgG<sub>2</sub> a anti IgG<sub>1</sub> precipitačných sér. Uvedené dve subtriedy sa navzájom nelíšia iba vo fyzikálne-chemických parametroch, ale i po antigénnej stránke, a čo je z praktického hľadiska najdôležitejšie, markantne sa líšia i v sérologických vlastnostiach. Týmto sú dané všetky predpoklady na to, aby sa imunoglobulíny triedy IgG nachádzajúce sa vo frakciách prvého respektíve druhého vrcholu pri chromatografickom delení považovali za subtriedy IgG triedy.

V CT sa obe subtriedy chovali rovnako. Titre CT presahovali titre SA o 4 zriedenia, čím možno odôvodniť vysokú spoľahlivosť tohto testu pri sérodiagnostike brucelózy hovädzieho dobytku, nakoľko na tieto subtriedy je viazaná sérologická aktivita od začiatku infekčného procesu a aj najdlhšie pretrvávajú.

## Literatura

- BESEDA J., 1966, Turbidimeter pre meranie zákalu roztokov v sérologii. Veterinářství 9 : 433.
- BUTLER J. R., 1970, Bovinné imunoglobulíny. J. Dairy Sci. 52 : 1895-1909.
- FATEH-MOGHADAM A., PICHLMAYR R., JAROSCH, von SCHWEDER, KNEDEL M., 1967, Isolierung immunologisch wirksamer-Globuline eines Pferdeantihundelymphocyten-Serums. Klin. Wschr. 45 : 578-585.
- HAJDU Š., BESEDA I., 1969, A study of the heterogeneity of Brucella antibodies. I. Determination of the heterogeneity of Brucella postvaccination antibodies by means of the gel filtration on Sephadex G-200. Vet. Čas. 12 : 153-164.
- HAJDU Š., 1970, A study of the heterogeneity of Brucella antibodies. II. The proving of the heterogeneity of Brucella antibodies by means of the gel filtration on Sephadex G-200. Vet. Čas. 13 : 121-132.



- HAJDU Š., 1973a, Štúdium heterogenity brucelových protilátok. IV. Dôkaz heterogenity brucelových postvákcináčnych protilátok pomocou chromatografie na DEAE celulóze. Vet. Cas. (v tlači).
- HAJDU Š., 1973b, Štúdium heterogenity brucelových protilátok. V. Dôkaz heterogenity brucelových postinfekčných protilátok pomocou chromatografie na DEAE celulóze. Vet. Cas. (v tlači).
- ŠKVARIL P., NOVOTNÝ J., 1962, Jednoduchý způsob přípravy čistých gamaglobulinů. Čs. Epidem., Mikrobiol., Imunol. 11.

Došlo dne 6. 9. 1973

ГАЙДУ Ш., БЕСЕДА И., ПОЛЕК Б. (Биовета, Нитра, Государственный ветеринарный институт, Зволэн Биологический институт, Братислава, Чехословакия). Физико-химические и серологические свойства бруцеллезных IgG<sub>1</sub> и IgG<sub>2</sub> антител у крупного рогатого скота. Vet. Med. (Praha) 19 (2-3) : 141-150, 1974.

В статье описываются некоторые физико-химические, иммунохимические и серологические свойства бруцеллезных IgG<sub>2</sub> и IgG<sub>1</sub> антител крупного рогатого скота. Не были установлены существенные различия в седиментационных константах (7,4 для обеих подгрупп). Однако, были доказаны существенные различия в составе аминокислот, в антигенной структуре и в серологических свойствах. Было установлено, что IgG<sub>1</sub> подгруппа содержит большее количество кислых аминокислот (1101,3 микромоля/г белков), чем подгруппа IgG<sub>2</sub> (939,16 микромоля/г белков), чем и объясняется различная электроподвижность при электрофорезе в щелочной среде. Далее было доказано, что, наряду с общими антигенными детерминантами, также имеются у подгруппы специфические детерминанты, которые позволяют производство моноспецифических преципитационных сывороток для приведенных двух подгрупп IgG. Бруцеллезные антитела подгруппы IgG<sub>2</sub> и IgG<sub>1</sub> в определенной степени отличались проявлением некоторых серологических феноменов, как агглютинация фиксации комплемента. Антитела подгруппы IgG<sub>2</sub> не связывают комплемент, но зато хорошо вызывают агглютинацию. Наоборот, антитела, связанные с подгруппой IgG<sub>1</sub> хорошо фиксируют комплемент и при вызове агглютинации требуют более высокой ионной мощности, чем 0,85 % раствор NaCl, в котором при более сильной сенсибилизации антигена, регулярно появляется местный феномен. В антиглобулиновом тесте обе подгруппы ведут себя одинаково. В настоящей статье доказывается практическое значение полученных серологических различий приведенных двух подгрупп IgG класса при серодиагностике бруцеллеза крупного рогатого скота, а также обсуждается в более широкой зависимости значение приведенных результатов для диагностики других инфекционных заболеваний крупного рогатого скота. Далее приводится различная номенклатура, применяемая для наименования подгрупп IgG класса.

HAJDU Š., BESEDA I., POLEK B. (Bioveta Nitra, State Veterinary Institute, Zvolen, Biological Institute, Bratislava, Czechoslovakia). *Some Physical, Chemical and Serological Properties of Brucella IgG<sub>1</sub> and IgG<sub>2</sub> Antibodies of Cattle*. Vet. Med. (Praha) 19 (2-3) : 141-150, 1974.

The paper describes some physical, chemical, immunological and serological properties of the brucella IgG<sub>2</sub> and IgG<sub>1</sub> antibodies in cattle. No significant differences were found in the sedimentation constants (7.4 for both subclasses). However, large differences were found in the composition of amino acids, in the antigenic structure, and in serological properties. It was observed that the IgG<sub>1</sub> subclass contained a larger quantity of acidic amino acids (1,101.3 micromol/g of protein) than the subclass IgG<sub>2</sub> (939.16 micromol/g of protein; it is this fact to which the different electromobility in electrophoresis in a basic medium is ascribed. In addition, it was demonstrated that besides the common antigen determinants, there were also specific determinants for the subclass; this facilitated the production of monospecific precipitation sera for the mentioned two subclasses IgG<sub>1</sub> and IgG<sub>2</sub>. The brucella antibodies of the IgG<sub>1</sub> and IgG<sub>2</sub> subclasses differ significantly from each other in the evocation of some serological phenomena such as agglutination and complement fixation. The antibodies of the IgG<sub>2</sub> subclass do not fix complement, but they are well-capable of provoking agglutination. On the other hand, the antibodies of the IgG<sub>1</sub> subclass show a good complement fixation, and in provoking agglutination they require a higher ionic energy than offered by a 0.85 % NaCl solution, regularly showing the zone phenomenon if the antigen reaches a higher degree of sen-



sitization. Both subclasses show the same behaviour in the antiglobulin test. The authors draw attention to the practical importance of the revealed serological differences in the mentioned two IgG subclasses in the serum diagnosis of brucellosis. The importance of these findings for the serum diagnosis of other infectious diseases of cattle is also being discussed in its broader and general relations. Furthermore, the differences in the nomenclatures used to denote the subclasses of the IgG class are mentioned.

HAJDU Š., BESEDA I., POLEK B. (Bioveta, Nitra; Staatliche Veterinäranstalt, Zvolen; Biologické Anstalt, Bratislava, Tschechoslowakei). *Einige physikalisch-chemischen und serologischen Eigenschaften der Brucella-IgG<sub>1</sub> und IgG<sub>2</sub>-Antikörper beim Rind.* Vet. Med. (Praha) 19 (2-3): 141-150, 1974.

In der vorliegenden Arbeit werden einige physikalisch-chemischen, immunochemischen und serologischen Eigenschaften der Brucella-IgG<sub>1</sub> und -IgG<sub>2</sub>-Antikörper beim Rind beschreiben. Es wurden keine wesentlichen Unterschiede in bezug auf die Sedimentationskonstanten (7,4 für beide Unterklassen) festgestellt. Es wurden aber wesentliche Unterschiede in der Aminosäurezusammensetzung, in der Antigenstruktur und in den serologischen Eigenschaften nachgewiesen. Es wurde festgestellt, daß die IgG<sub>1</sub>-Subklasse eine größere Menge von sauren Aminosäuren (1101,3 Mikromol/g Eiweiß) im Vergleich zur IgG<sub>2</sub>-Subklasse (939,16 Mikromol/g Eiweiß) aufweist. Damit erklärt sich die unterschiedliche Elektromobilität bei der Elektrophorese in alkalischem Milieu. Ferner wurden neben den gemeinsamen Antigendeterminanten auch für die Subklassen spezifische Determinanten nachgewiesen, die für die angeführten zwei IgG-Subklassen die Erzeugung monospezifischer Präzipitationsseren ermöglichen. Die Brucella-Antikörper IgG<sub>1</sub> und IgG<sub>2</sub> unterschieden sich voneinander wesentlich in bezug auf die Hervorrufung einiger serologischer Phänomene, wie z. B. der Agglutination und Fixation des Komplements. Die Antikörper der Unterklasse IgG<sub>2</sub> fixieren das Komplement nicht, rufen dagegen eine gute Agglutination hervor. Demgegenüber fixieren die an die Unterklasse IgG<sub>1</sub> gebundenen Antikörper das Komplement gut und beim Auslösen der Agglutination erfordern sie eine höhere Ionenkraft als die 0,85prozentige NaCl-Lösung aufweist, in welcher bei stärkerer Sensibilisierung des Antigens in der Regel ein Zonenphänomen in Erscheinung tritt. Beim Antiglobulintest verhalten sich beide Unterklassen gleich. In der Arbeit wird hingewiesen auf die praktische Bedeutung der festgestellten serologischen Unterschiede bei den angeführten Unterklassen der IgG-Klasse bei der Rinderbrucellose-Serumdiagnostik und die breiteren Zusammenhänge in bezug auf die Bedeutung der angeführten Feststellungen für die serologische Diagnostik anderer Infektionskrankheiten beim Rind erörtert. Ferner wird auf die bei der Benennung der Unterklassen der IgG-Klasse benutzte unterschiedliche Nomenklatur hingewiesen.

---

*Adresa autorů:*

MVDr. Š. Hajdu, CSc., Bioveta, 949 91 Nitra  
MVDr. I. Beseda, Štátny veterinárny ústav, 960 01 Zvolen  
MVDr. B. Polek, Biologický ústav, 800 00 Bratislava

---

# VPLYV HALOTANOVEJ ANESTÉZY BEZ OPERAČNÉHO ZÁKROKU NA AKTIVITU ENZÝMOV GOT, GPT, SODH A AF U KÔZ

J. Tkáč, A. Orság

Vysoká škola veterinárska, katedra chirurgie a ortopedie, Košice

Venované k 50. narodeninám prof. MVDr. Juraja Šuttu, CSc.

---

TKÁČ J., ORSÁG A. Vplyv halotanovej anestézy bez operačného zákroku na aktivitu enzýmov GOT, GPT, SODH a AF u kôz. Vet. Med. (Praha) 19 (2-3) : 151-156, 1974.

V práci sa sledoval vplyv jedn hodinovej halotanovej anestézy bez operačného zákroku na aktivitu enzýmov GOT, GPT, SODH a AF v krvnom sére kôz po jednorázovej a opakovanej aplikácii Narcotanu s odstupom 7 dní. V oboch skupinách sa pozorovalo signifikantné zvýšenie aktivity SODH a GOT v prvý, druhý, resp. tretí deň. Opakovanou anestézou sa ich hodnoty ešte zvyšujú. K norme sa vracajú tretí až piaty deň. Podľa zmien v aktivite enzýmov možno usudzovať na prechodný negatívny vplyv halotanovej anestézy na pečenný parenchým najmä za predpokladu vnímavého jedinca. Histologické vyšetrenie pečenného tkaniva to potvrdzuje.

celkové znecitlivenie; halotan; enzýmy; kozy

---

Otázkou hepatotoxicity halotanu sa zaoberá celý rad prác z oboru anesteziológie. Niektorí autori poukazujú na toxicitu halotanu (Lindenaum, Leifer 1963), iní predpokladajú predispozičné momenty pri vzniku nekrózy pečene, ako je napríklad chronická hepatitída (Bennike a kol. 1965). Sú aj také názory, že niet dôkazu o jeho toxicite pre pečeň (Hilscher 1965, Hügin 1965, Hull a Reilley 1968). V našej práci sme sa rozhodli posúdiť veľkosť vplyvu tohto anestetika na aktivizáciu enzýmov bez operačného zákroku.

## MATERIÁL A METÓDY

K pokusom sa použili klinicky zdravé kozy vo veku 1 až 6 rokov a o váhe 24 až 50 kg. U 13 kusov sa halotanová anestéza zaviedla jedenkrát a u 6 kôz dvakrát s týždennou prestávkou. Inhalačná halotanová anestéza sa uskutočnila intranazálnou aplikáciou Narcotanu Spofa (Orság, Tkáč 1971), vždy po dobu jednej hodiny a v každom prípade bola hlboká s vymiznutím korneálneho reflexu.

V oboch skupinách sa stanovovala aktivita glutamát-oxaloctovej (GOT) a glutamát-pyrohroznovej (GPT) transaminázy, sorbitdehydrogenázy (SODH) a alkalické fosfatázy (AF) v krvnom sére. Aktivita transamináz sa vyjadrila

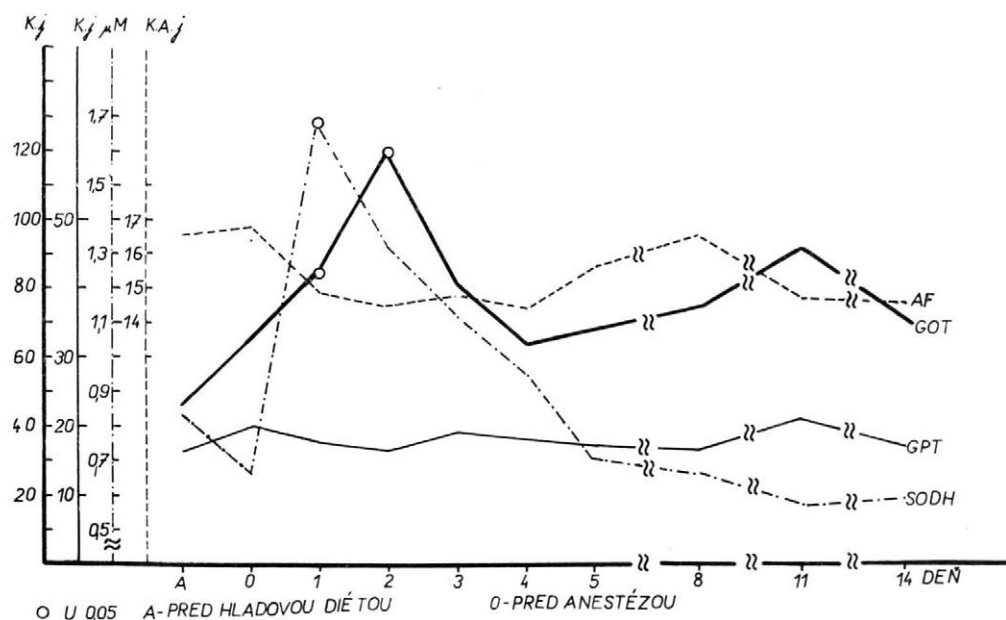
v Karmenových jednotkách (K. j.), sorbitdehydrogenáza v  $\mu\text{M}$  fruktózy (1 ml séra pri 37 °C) a alkalická fosfatáza v King-Armstrongových jednotkách (K.A.j.). Použité metódy sú uvedené v predchádzajúcej práci (Tkáč, Orság 1973). Krv k vyšetreniu aktivity enzýmov sa odoberala z *vena jugularis*, a to u skupiny s jednorázovou anestézou v intervaloch pred hladovou diétou, pred anestézou a potom 1., 2., 3., 4., 5., 8., 11. a 14. deň. V skupine s opakovanou anestézou vyšetrenie sér sa robilo pred anestézou 1., 2., 3., 4., 5., 7. deň, kedy sa anestéza zaviedla po druhýkrát, potom 8., 9., 10., resp. 11. a 12. deň. Výsledky sa štatisticky vyhodnotili.

Po druhom zavedení anestézy sa uskutočnila nekropsia pečene k histologickému vyšetreniu na tretí deň u kôz č. 34/42, 39/45, 40/46, 41/47 a na piaty deň u kôz č. 35/43 a 36/44.

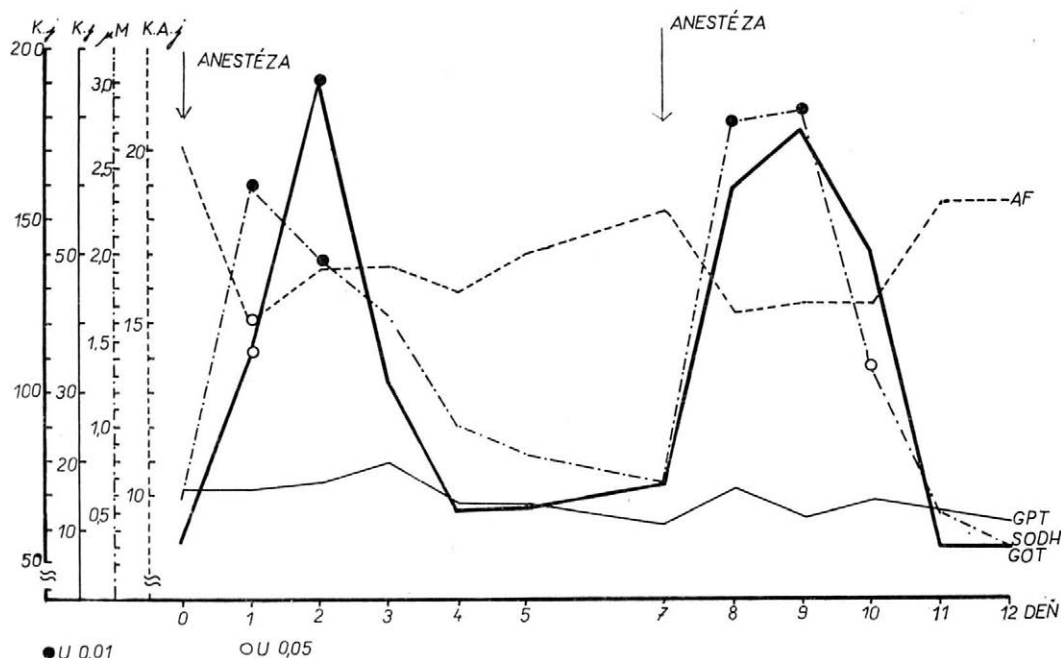
## VÝSLEDKY

Dosiahnuté výsledky po jednorázovej aplikácii Narcotanu sú uvedené na obr. 1. K významným zmenám došlo v aktivite SODH, ktorej hodnoty vysoko prekročili fyziologickú hranicu už do 24 hodín, potom jej aktivita klesá a východzie hodnoty dosahuje na piaty deň. Krivka GOT nie je tak prudká, ale štatisticky významné zvýšenie aktivity je už v prvý deň s maximom za 48 hodín. Zmeny v aktivite GPT a AF sú nevýrazné.

V druhej skupine, u ktorej sa anestézia opakovala s odstupom 7 dní dvakrát (obr. 2), hodnoty SODH a GOT boli prvý aj druhý deň štatisticky vysoko významne zvýšené. K norme sa vrátili na štvrtý a piaty deň. Opakovaná anestéza na 7. deň spôsobila opätovný vzostup aktivity oboch enzýmov, výraz-



1. Aktivita enzýmov v krvnom sére kôz po halotanovej anestéze bez operačného zákroku



## 2. Aktivita enzýmů v krvnom sére kôž po opakovaných anestézach halotanom

nejšie však SODH. Ich pokles k norme nastal na štvrtý deň. Zmeny v aktivite GPT a AF sú i v tejto skupine nevýrazné.

Dosiahnuté hodnoty aktivity enzýmů u jednotlivých pokusných zvierat tejto skupiny s histologickým nálezom pečene sú prehľadne na tab. I.

Klinickým sledovaním zvierat sa nepozorovali komplikácie po zavedených anestézach, ktoré boli hlboké, so spotrebou anestetika 0,9 ml/kg ž. v.

## DISKUSIA

Zavedením samotnej halotanovej anestézy bez operačného zákroku u kôž cboch skupín sa zvýšila súčasne aktivita SODH a GOT, čo podľa Šindelářovej a Neumana (1963) je znakom poškodenia pečenevého parenchýmu. Histologický nález to potvrdzuje, pričom treba konštatovať, že tieto zmeny sú reverzibilné, čo možno predpokladať aj zo zmien v aktivite enzýmů, ktoré sa v priebehu troch až piatich dní vracajú k norme.

Pri individuálnom sledovaní zmien v aktivite enzýmů sa pozorovalo, že nie všetky pokusné zvieratá reagovali rovnako na zavádzanú anestézu. U niektorých kôž boli hodnoty enzýmů, najmä GOT a SODH, pred pokusom v hraničiacich normy, v priebehu pokusu sa však zvýšili až 20násobne. Pritom pokles nastal rovnako rýchlo ako u ostatných. Súhlasne s Racenbergom a kol. (1963) nemožno teda vylúčiť u vnímavějších jedinců, alebo za iných predispozičných momentů poškodenie pečene zavedením dlhodobej halotanovej anestézy. Autori Hull a Reilly (1968) v pokusoch na ovciach zistili po halotanovej anestéze, ktorá trvala dve hodiny, rôzne zmeny na pečeni. Vykonanou nekropsiou na tretí deň po poslednej anestéze dochádzajú k názoru, že väčšina lézií nebola spojená s používaním halotanu a teda nemá sa považovať za priamo toxický.

## I. Přehled hodnôt aktivity enzymů v krvnom sére kôz po opakovanej halotanovej anestéze a histologickom vyšetrení pečene

| Koza<br>č. | En-<br>zým               | Pred<br>ane-<br>stézou     | Čas od zavedenia anestézy v dňoch |       |       |       |       |       |                            | Histologický nález         |                            |                           |                           |                                                                                 |
|------------|--------------------------|----------------------------|-----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
|            |                          |                            | 1                                 | 2     | 3     | 4     | 5     | 7     | 8                          |                            | 9                          | 10                        | 11                        | 12                                                                              |
| 34/42      | GOT<br>GPT<br>SODH<br>AF | 30<br>12<br>0,78<br>19,32  | 125                               | 400   | 320   | 135   | 135   | 120   | 665<br>40<br>6,00<br>17,94 | 665<br>15<br>5,90<br>21,39 | 445<br>17<br>1,98<br>20,80 | —<br>—<br>—<br>—          | —<br>—<br>—<br>—          | venostáza v centre acinov<br>s pyknózou jadier pečenevých<br>buniek v jej okolí |
|            |                          |                            | 19                                | 11    | 12    | 15    | 12    | 12    |                            |                            |                            |                           |                           |                                                                                 |
|            |                          |                            | 2,24                              | 3,32  | 3,50  | 3,80  | 2,38  | 1,80  |                            |                            |                            |                           |                           |                                                                                 |
|            |                          |                            | 18,58                             | 18,58 | 20,80 | 14,86 | 17,09 | 22,28 |                            |                            |                            |                           |                           |                                                                                 |
| 35/43      | GOT<br>GPT<br>SODH<br>AF | 60<br>15<br>0,84<br>19,32  | 110                               | 175   | 50    | 35    | 40    | 100   | 90<br>11<br>1,42<br>12,41  | 110<br>12<br>3,00<br>13,79 | 110<br>17<br>0,62<br>15,60 | 80<br>11<br>0,49<br>14,86 | 60<br>6<br>0,32<br>14,86  | ložisková tuková infiltrácia                                                    |
|            |                          |                            | 15                                | 12    | 40    | 15    | 7     | 17    |                            |                            |                            |                           |                           |                                                                                 |
|            |                          |                            | 3,40                              | 1,50  | 3,80  | 1,16  | 0,62  | 0,49  |                            |                            |                            |                           |                           |                                                                                 |
|            |                          |                            | 17,09                             | 18,58 | 14,86 | 16,34 | 14,86 | 14,86 |                            |                            |                            |                           |                           |                                                                                 |
| 36/44      | GOT<br>GPT<br>SODH<br>AF | 100<br>26<br>0,32<br>26,75 | 135                               | 190   | 40    | 35    | 40    | 40    | 60<br>19<br>1,98<br>18,62  | 80<br>19<br>3,32<br>20,00  | 50<br>17<br>0,84<br>16,34  | 30<br>15<br>0,53<br>22,28 | 50<br>19<br>0,32<br>22,28 | negatívny                                                                       |
|            |                          |                            | 15                                | 30    | 26    | 26    | 15    | 15    |                            |                            |                            |                           |                           |                                                                                 |
|            |                          |                            | 1,78                              | 1,16  | 0,92  | 0,70  | 0,62  | 0,32  |                            |                            |                            |                           |                           |                                                                                 |
|            |                          |                            | 18,58                             | 20,80 | 20,05 | 24,52 | 26,75 | 31,20 |                            |                            |                            |                           |                           |                                                                                 |
| 39/45      | GOT<br>GPT<br>SODH<br>AF | 50<br>11<br>0,41<br>13,37  | 160                               | 210   | 110   | 110   | 110   | 100   | 60<br>5<br>2,72<br>14,11   | 110<br>7<br>1,86<br>9,66   | 160<br>6<br>1,44<br>11,14  | —<br>—<br>—<br>—          | —<br>—<br>—<br>—          | centroacinózna tuková<br>infiltrácia                                            |
|            |                          |                            | 19                                | 12    | 12    | 6     | 7     | 5     |                            |                            |                            |                           |                           |                                                                                 |
|            |                          |                            | 5,00                              | 4,00  | 0,78  | 0,49  | 0,41  | 0,62  |                            |                            |                            |                           |                           |                                                                                 |
|            |                          |                            | 10,35                             | 11,03 | 13,37 | 13,37 | 14,11 | 13,37 |                            |                            |                            |                           |                           |                                                                                 |
| 40/46      | GOT<br>GPT<br>SODH<br>AF | 60<br>26<br>0,62<br>21,54  | 50                                | 90    | 50    | 40    | 35    | 40    | 40<br>16<br>1,86<br>14,11  | 40<br>14<br>1,16<br>13,37  | 40<br>19<br>1,44<br>13,37  | —<br>—<br>—<br>—          | —<br>—<br>—<br>—          | negatívny                                                                       |
|            |                          |                            | 17                                | 26    | 17    | 11    | 11    | 14    |                            |                            |                            |                           |                           |                                                                                 |
|            |                          |                            | 0,70                              | 0,62  | 0,49  | 0,49  | 0,49  | 0,41  |                            |                            |                            |                           |                           |                                                                                 |
|            |                          |                            | 11,03                             | 13,79 | 14,86 | 13,37 | 16,34 | 13,37 |                            |                            |                            |                           |                           |                                                                                 |
| 41/47      | GOT<br>GPT<br>SODH<br>AF | 40<br>6<br>0,49<br>20,80   | 90                                | 80    | 50    | 40    | 40    | 40    | 40<br>7<br>2,72<br>14,86   | 50<br>7<br>1,86<br>15,60   | 40<br>11<br>1,80<br>16,34  | —<br>—<br>—<br>—          | —<br>—<br>—<br>—          | negatívny                                                                       |
|            |                          |                            | 11                                | 11    | 11    | 12    | 26    | 5     |                            |                            |                            |                           |                           |                                                                                 |
|            |                          |                            | 1,26                              | 1,26  | 0,49  | 0,49  | 0,49  | 0,41  |                            |                            |                            |                           |                           |                                                                                 |
|            |                          |                            | 15,17                             | 17,24 | 16,34 | 13,37 | 13,37 | 14,86 |                            |                            |                            |                           |                           |                                                                                 |

zavedenie anestézy po druhýkrát

V našich pokusoch (Tkáč, Orság 1973), kde sa so zavedením halotanovej anestézy súčasne vykonal aj operačný zákrok, sme nepozorovali tak veľký odraz v aktivite enzýmov, ako u samotnej halotanovej anestézy. U niekoľkých operačných zákrokov (ako napríklad herniotómia u hovädzieho dobytku v lokálnej anestéze) nezistoval sa ich priamy vzťah na aktivitu enzýmov. Táto sa poväčšine menila pooperačnými komplikáciami (Tkáč, Šutta 1971). Jakab a kol. (1970), ktorí overovali na psoch vplyv operácie, resp. halotanovej anestézy na funkciu pečene, vyvodzujú na základe dosiahnutých výsledkov, že za pooperačné patologické zmeny pečenej funkcie je v prvom rade zodpovedná operačná trauma. V našich pokusoch na ovciach (Tkáč 1971), ktorým sa experimentálne robili rany bez celkovej halotanovej anestézy len v lokálnom znecitlivení, pozoruje sa naopak pokles aktivity GOT a SODH. Ich aktivita sa zvyšuje pri hnisavonekrotických procesoch, zadržaní ranového sekrétu, alebo pri nadmernej secerácii rany.

## Literatúra

- BENNIKE K. A., HAGELSTEN, HANSEN E. P., 1964, Leberstörungen nach Halothannarkose post oder propter? *Anaesthesist* 13 : 289.
- HILSCHER A., 1965, Noch einmal: Akute Massennekrose der Leber nach mehrmaliger Halothannarkose. *Schw. Med. Wschr.* 4 : 138.
- HÜGIN W., 1965, Halothan und Leberschädigungen. *Schw. Med. Wschr.* 4 : 139.
- HULL M. W., REILLY M. G., 1968, Effect of Repeated Halothane Anesthesia on Sheep. *Am. J. vet. Res.* 29 : 1161-1165.
- JAKAB T., SOMOGYI G., GULYÁS J., 1970, Experimentelle Untersuchungen über die Leberschädigende Wirkung des Halothans. *Anaesthesist* 18 : 85-88.
- LINDENBAUM J., LEIFER E., 1963, Nécrose du foie après une anesthésie à l'halothane. *New Engl. J. Med.* 268 : 531-534.
- ORSÁG A., TKÁČ J., 1971, Klinické skúsenosti s použitím inhalačnej halotanovej anestézy u oviec. *Vet. Med. (Praha)* 16 : 603-612.
- RACENBERG E., MARKALOUS O., PAULLER S., ZÁSTAVA V., 1963, Srovnání halothanu VÚFB a jeho optického izomeru s Fluothanem ICI. *Farmakoterapeutické zprávy Spofa* 9 : 393-407.
- SINDELÁŘOVÁ K., NEUMAN V., 1963, Aktivita sorbitdehydrogenázy krevního séra koní a morčat při experimentální toxické hepatitidě. *Vet. Čas.* 10 : 289-296.
- TKÁČ J., 1971, Vplyv niektorých chirurgických ochorení a operačných zákrokov na aktivitu enzýmov GOT, GPT, SODH a AF v krvnom sére domácich zvierat. Kandidátska dizertačná práca, VŠV Košice, 184 s.
- TKÁČ J., ORSÁG A., 1973, Aktivita enzýmov GOT, GPT, SODH a AF v krvnom sére kôz po cisárskych rezoch. *Vet. Med. (Praha)* — v tlači.

Došlo dne 10. 5. 1973

ТКАЧ Й., ОРСАГ А. (Высшая школа ветеринарной медицины, Кошице, Чехословакия). Влияние галотанной анестезии без оперативного вмешательства на активность энзимов GOT, GPT, SODH и AF у коз. *Vet. Med. (Praha)* 19 (2-3) : 151-156, 1974.

В статье изучалось влияние одночасовой галотанной анестезии без оперативного вмешательства на активность энзимов GOT, GPT, SODH и AF в сыворотке крови коз после однократного и повторного применения Наркотана с 2-дневным интервалом. В обеих группах наблюдалось существенное повышение активности SODH и GOT на первый, второй и третий день. В результате повторной анестезии их значения еще больше повышаются. Выравнивание происходит на третий—пятый день. По изменениям в активности энзимов можно судить о временном отрицательном влиянии галотанной анестезии на паренхиму печени главным образом, при условии восприимчивого животного. Это подтверждает гистологическое обследование ткани печени.

общая нечувствительность; галотан; энзимы; козы



TKÁČ J., ORSÁG A. (University School of Veterinary Medicine, Košice, Czechoslovakia). *The Effect of Halothanic Anesthesia without Operation on the Activity of the GOT, GPT, SODH and AP Enzymes in Goats*. Vet. Med. (Praha) 19 (2-3): 151-156, 1974.

A study was performed to examine the effect of one-hour halothanic anesthesia, applied without operation, on the activity of the GOT, GPT, SODH and AP enzymes in the blood serum of goats after a single or repeated application of Narcotan in a 7-day interval. A significant increase of the SODH and GOT activity was observed in both groups the first, second or, also, the third day. Repeated anesthesia even increases these values. Normal values were reached again the 3rd-5th day. It can be assumed according to the changes in the activity of the enzymes that halothanic anesthesia exerts a temporary negative effect on liver parenchyme, especially if the given individual is susceptible. This assumption is proved to be right, as demonstrated by the histological examination of the liver tissue.

general anesthesia; halothan; enzymes; goats

TKÁČ J., ORSÁG A. (Veterinärmedizinische Hochschule, Košice, Tschechoslowakei). *Einfluß der Halothananästhesie ohne Operationseingriff auf die Aktivität der Enzyme GOT, GPT, SODH und AF bei Ziegen*. Vet. Med. (Praha) 19 (2-3): 151-156, 1974.

In der vorliegenden Arbeit wurde der Einfluß einer einstündigen Halothananästhesie ohne Operationseingriff auf die Aktivität der Enzyme GOT, GPT, SODH und AF im Ziegenblutserum nach einmaliger und wiederholter Narcotan-Applikation innerhalb von 7 Tagen untersucht. In beiden Versuchsgruppen wurde eine signifikante Erhöhung der SODH- und GOT-Aktivität am ersten, zweiten bzw. dritten Tag beobachtet. Bei wiederholter Anästhesie erhöhen sich diese Werte. Der Rückgang zur Norm erfolgt am dritten bis fünften Tag. Den Enzymaktivitätsveränderungen gemäß kann man auf einen vorübergehenden negativen Einfluß der Halothananästhesie auf das Leberparenchym insbesondere bei empfindlichen Individuen schließen. Dies bestätigt die histologischen Untersuchung des Lebergewebes.

Gesamtanästhesie; Halothan; Enzyme; Ziegen

---

Adresa autorů:

MVDr. J. Tkáč, CSc., doc. MVDr. A. Orság, CSc., Vysoká škola veterinárska, katedra chirurgie a ortopédie, Komenského 71, 041 81 Košice

---

# NARKÓZA SMĚSÍ CHLORALHYDRÁTU, SÍRANU HOŘEČNATÉHO A PENTOBARBITALU U KONĚ

E. Král a kol.\*

*Vysoká škola veterinární, katedra reprodukce hospodářských zvířat a chirurgie, Brno*

KRÁL E. a kol. *Narkóza směsí chloralhydrátu, síranu hořečnatého a pentobarbitalu u koně.* Vet. Med. (Praha) 19 (2-3) : 157-164, 1974.

Roztok chloralhydrátu (30,0 g) se síranem hořečnatým (7,0 g) a pentobarbitalem (5,0 g) v 500 ml vody v dávce 80 ml/100 kg ž. v. i. v. vyvolává průměrné 15minutové celkové znečlivění, jehož hloubka však na základě elektroencefalografických nálezů neodpovídá chirurgickému stadiu narkózy. K průkazu vlivu anestetik na životně důležité funkce byl sledován trias, minutový a dechový objem, EKG, EEG, počet červených i bílých krvinek, diferenciální bílý krevní obraz, Hb, hematokrit, hladiny vápníku, draslíku, sodíku, hořčíku, transaminazy, GOT, GPT, AF v krvi, krevní bílkoviny a jejich frakce, glukóza a acidobazický stav. Odchyly od normálu vykazoval trias, hladiny hořčíku a glukózy, GOT a krevní obraz. Tyto změny byly však většinou nevýrazné a rychle se upravovaly.

anestézie celková; chloralhydrát; síran hořečnatý; pentobarbital; trias; spirometrie; krevní obraz; sedimentace; Hb; hematokrit; glukóza; bílkoviny a jejich frakce v séru; vápník; draslík; sodík; hořčík; transaminazy; GOT; GPT; AF; acidobazický stav; pH; pCO<sub>2</sub>; nárazníkové báze; standardní bikarbonát; EKG; EEG

Vodný roztok chloralhydrátu, síranu hořečnatého a pentobarbitalu (Millenbruck a Wallinga 1964, Millenbruck 1948), popřípadě s etylalkoholem (Groves 1951), známý více pod továrním jménem Equithesin a Sedax, se užívá v USA u koní již delší dobu. V Evropě však nenašel většího rozšíření. Opětované, celkem příznivé zprávy v literatuře o anestézii chloralhydrátem se síranem hořečnatým (Vladuti 1938, Danko 1943, Coffee 1949—všechny cit. Šutta 1961), chloralhydrátem se síranem hořečnatým a fenobarbitalem, chloralhydrátem se síranem hořečnatým a sukcynylcholinem (Šutta 1961), chloralhydrátem se síranem hořečnatým a pentobarbitalem (Bordet a kol. 1971) svědčí o tom, že tyto kombinace by mohly splnit požadavky na injekční anestézii u koně. Poslední velmi slibná klinická studie Bordetova (1971) nám dala podnět k tomu, abychom sledovali otázku, jaký vliv má tato směs na životně důležité funkce organismu.

## MATERIÁL A METODA

Pokusy byly konány na sedmi klinicky zdravých koních v dobrém výživném stavu, stáří 4 až 13 let, o váze 450 až 500 kg. Roztok chloralhydrátu (30,0 g), síranu hořečnatého (7,0 g), pentobarbitalu (Pentobarbital Spofa)

\* Zpracováno v rámci SVK 1973.

(5,0 g) v 500,0 ml destilované vody byl připraven podle Bordeta a kol. (1971) a aplikován bez premedikace po 24hodinové hladovce koně v dávce 80 ml/100 kg ž. v. za 90 vteřin nitrožilně. Během pokusu kůň ležel v boční poloze, vyvázan pouty. Celkem jsme udělali deset pokusů. V šesti pokusech byla průběžně sledována hloubka a délka anestézie, frekvence tepu a dechu, dechový objem, minutový dechový objem, rektální teplota, elektrokardiografické a elektroencefalografické záznamy. V krvi byl sledován počet erytrocytů, leukocytů, diferenciální bílý krevní obraz, sedimentace krve, obsah hemoglobinu, hematokritu, glukóza, hladiny vápníku, hořčíku, sodíku a draslíku, hodnoty transamináz kyseliny glutamové-oxalocetové (GOT) a kyseliny glutamové-pyrohroznové (GPT) a alkalické fosfatázy (AF), bílkoviny a jejich frakce a hodnoty acidobazického stavu. Veškerá měření byla provedena i před podáním anestetik.

Reflexy, citlivost, trias, minutový dechový objem a EKG záznamy byly zjišťovány za 5, 10, 15, 30, 60 minut, 2, 3, a 24 hodiny po aplikaci anestetik.

Celkové bílkoviny, bílkovinné frakce, elektrolyty, enzymy a glukóza byly zjišťovány za 30 minut, 1, 2, 3, 24, 48 a za 72 hodiny po aplikaci anestetik. Počet erytrocytů, leukocytů, diferenciální bílý krevní obraz, sedimentace, hodnoty hemoglobinu a hematokritu, aktuální pH, parciální tlak  $\text{CO}_2$  ( $\text{pCO}_2$ ), přebytek bází (BE), nárazníkové báze (BB) a standardní bikarbonát (SB) byly zjišťovány za 30 minut, 1, 2, 3 a 24 hodiny po aplikaci anestetik.

EEG záznamy byly snímány průběžně asi hodinu od aplikace anestetik bipolárním způsobem čtyřkanálovým přístrojem 4 EEG-1 sovětské výroby čtyřmi kontaktními elektrodami, které byly přilepeny vodivou pastou na kůži zbavené srsti a očištěné alkoholem. Elektrody byly umístěny stejně jako u Thion a (1968) a Laurenta (1969). U většiny grafů bylo užito dvou fronto-okcipitálních zapojení — pravého a levého a jednoho zapojení příčného mezi oběma okcipitálními svody. Rychlost posuvu registrační pásky byla 3 cm/sec při kalibraci 20 mikrovoltů.

Aktuální pH a jeho ekvibrace ve dvou různých koncentracích kyslíčnicku uhličitého bylo zjišťováno na biologickém analyzátoru OP 210 maďarské výroby. Z těchto hodnot pomocí Siggard-Andersenova nomogramu byly stanoveny hodnoty  $\text{pCO}_2$ , BE, BB a SB.

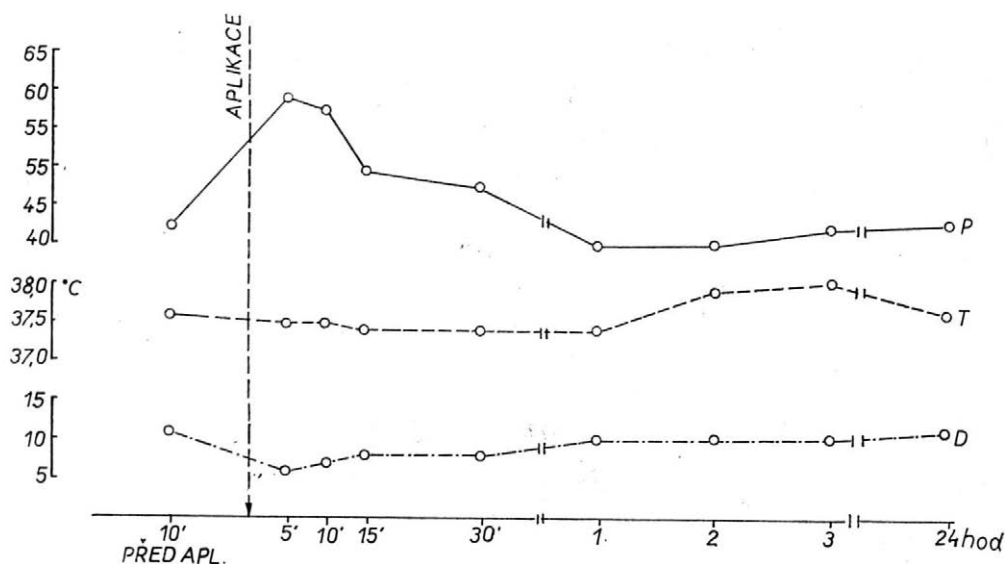
K ostatním měřením bylo použito metod popsanych v našich dřívějších pracích (Král a kol. 1969).

## VÝSLEDKY

Asi za minutu po aplikaci anestetik mizí víčkový reflex, objevuje se mióza a mizí citlivost na vpich jehlou do pysku, boltce, anu a periostu průměrně na dobu 15 minut. Analgezie pysku a ucha mizí až po jedné hodině. Reflex korneální zůstává zachován. Také nystagmus po tuto dobu trvá. Celkové úplné znecitlivění přechází do celkového neúplného znecitlivění, které trvá průměrně 45 minut.

V průběhu pokusu se frekvence dechu zpomaluje, ale již za hodinu se blíží normálu. Puls za 5 a 10 minut po aplikaci je výrazně zrychlen, pak se zpomaluje, ale během 24 hodin se upraví. Teplota zpočátku nepatrně klesá, od jedné hodiny po aplikaci stoupá a nejvyšší hodnoty dosahuje za tři hodiny po aplikaci. Za 24 hodiny po aplikaci je trias normální (obr. 1).

Minutový dechový objem klesá během prvních deseti minut ze 70 na 40,5 l, ale během hodiny se upravuje k výchozím hodnotám.

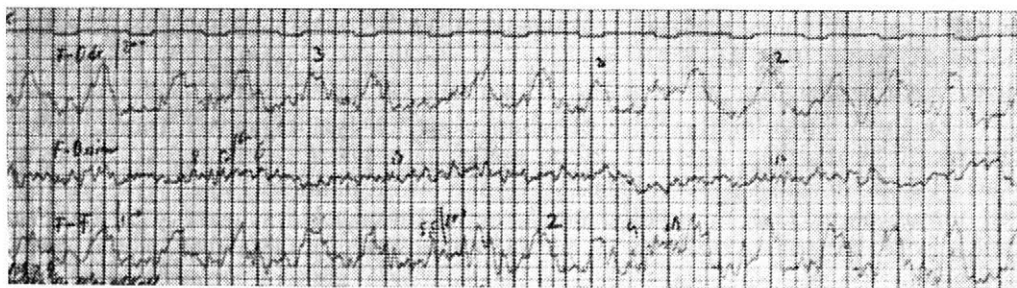


1. Hodnoty tepu, dechu a teploty — průběh pokusu

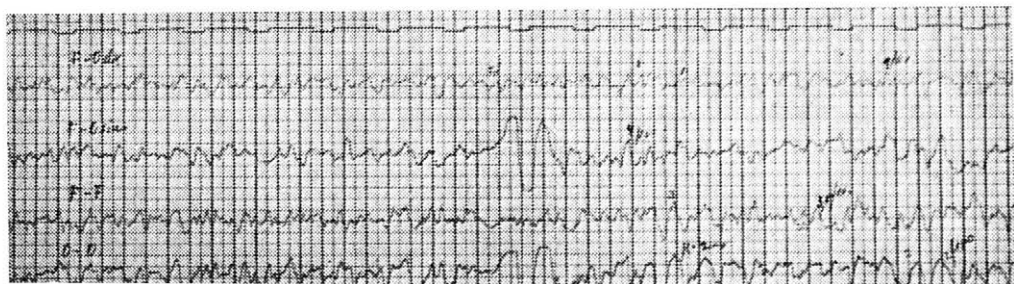
EKG vykazoval před pokusem u pěti koní sinusový rytmus, u jednoho koně byl registrován občasný atrioventrikulární blok. P-Q segment vykazoval nepatrnou konvexitu, S-T segment probíhal buď izoelektricky, nebo byla na- značena podle druhu svodu elevace či deprese do 1 až 2 mm.

Po aplikaci anestetik bylo u všech koní zjištěno zachování sinusového rytmu. K pravidelné činnosti srdeční a k vymizení atrioventrikulárních bloků došlo těsně po aplikaci i u koně, u kterého se před aplikací tato porucha pro- jevovala. Tato arytmie se opětovně objevila až v měření za 30 minut od podání roztoku. Minutová frekvence srdeční vykazovala nejvyšší zvýšení za 5 minut od aplikace, za 60 minut byly však již její průměrné hodnoty nižší než hodnoty výchozí. Zatímco P-Q segment a S-T úsek se neměnily, pozorovali jsme po podání chloralhydrát-magnézium-pentobarbitalového roztoku změny v polaritě a tvaru vlny T.

EEG záznam u koní č. 3, 4, 5 a 6 vykazoval nejdříve vymizení velmi rychlé beta aktivity svalového typu, pak rytmické velmi pomalé vlny delta, souhlas- né s nystagmem bulbů, a smíšenou aktivitu z vln alfa až delta s tendencí k postupnému přibývání vln delta na úkor pásma rychlejšího (obr. 2, 3).



2. EEG záznam 10 minut po aplikaci



3. EEG záznam 15 až 30 minut po aplikaci



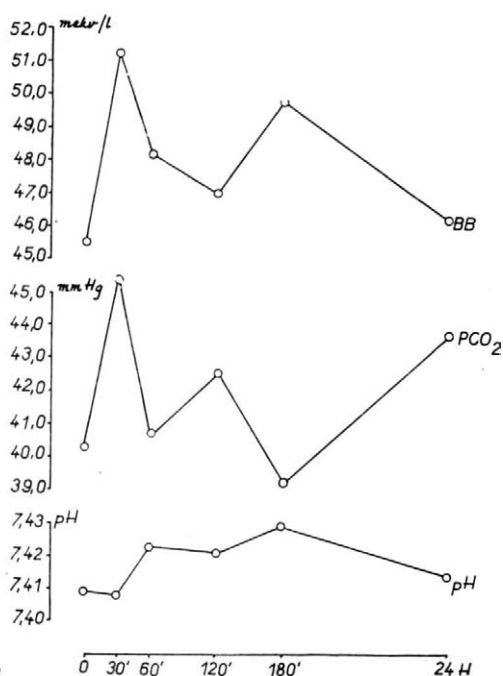
4. EEG záznam 15 až 35 minut po aplikaci

U koní č. 1 a 2 se objevují sice pomalé rytmické vlny souhlasné s nystagmem bulbů, resp. pomalejší vlny z pásma alfa a beta, ale nemizí rychlá aktivita svalového typu, která se udržuje sama nebo v navrstvení na uvedené změny základu po celou dobu pokusu (obr. 4).

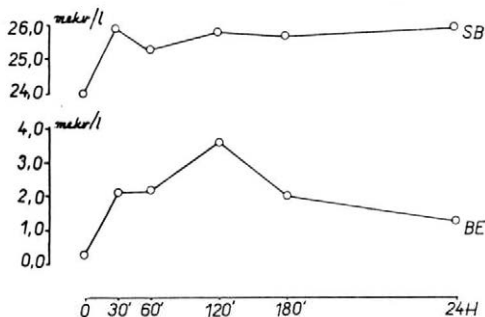
Z biochemických vyšetření se projevuje největší změna v hladině hořčiku, a to 30 minut po podání anestetik ( $2,46 \pm 0,46$  m E/l) a 60 minut po podání anestetik ( $2,19 \pm 0,50$  m E/l) proti výchozí hodnotě  $1,57 \pm 0,16$ , hladina GOT po třech hodinách ( $7,23 \pm 0,99$  mMol), po 24 hodinách ( $8,16 \pm 1,27$  mMol) a po 48 hodinách ( $7,58 \pm 1,07$  mMol) proti výchozí hodnotě ( $5,70 \pm 0,95$  mMol). Hladina glukózy stoupla z  $92,3 (\pm 6,2)$  mg % na  $100,8$  mg % po jedné hodině, na  $102,5 (\pm 5,2)$  mg % po dvou hodinách a na  $107,5 (\pm 2,7)$  mg % po třech hodinách. Ostatní sledované hodnoty, to je bílkoviny a jejich frakce, sodík, draslík, vápník a anorganický fosfor, alkalická fosfatáza a GPT, nebyly touto narkózou ovlivněny. Také hodnoty acidobazického stavu, to je pH,  $pCO_2$ , BB, BE a SB (obr. 5, 6), nevykazovaly odchylky v intervalech uvedených v metodice od normálu (Hauser - Hürli mann 1967).

Změny v krevním obraze se pohybují v mezích fyziologických hranic. Počet erytrocytů po aplikaci anestetik klesá, pokles je největší za tři hodiny po aplikaci. Potom dochází k pozvolnému vzestupu až k hodnotě blízké výchozí. Za 40 minut po podání narkotik došlo k nejvyššímu poklesu leukocytů. Pak se jejich počet zvyšoval, takže za 4 hodiny po aplikaci dosahoval 12,4 tis. Ještě 24 hodiny po pokusu byla však hladina leukocytů zvýšena proti hodnotě výchozí o 31,5 %. U neutrofilních granulocytů byla průměrná minimální hodnota zjištěna za 30 minut od podání anestetik, potom jejich počet stoupá. Za 24

hodiny po pokusu se již jejich hladina blíží výchozímu stavu. Počet monocytů v průběhu narkózy kolísá a ještě 24 hodiny po podání narkotika je o 0,5 % nižší než byla výchozí hodnota. Množství lymfocytů se snížilo za tři hodiny po aplikaci o 9,5 % vzhledem k výchozí hodnotě. Stavů před pokusem bylo dosaženo zhruba za 24 hodiny. Hodnoty eosinofilních granulocytů nejsou podáním narkotik významně ovlivněny. Vliv podaných anestetik na sedimentaci je závažnější jen po 30 a 60 minutách od jejich aplikace, kdy dochází ke zvýšení v průměru o 43,0 % a 38,7 %, vzhledem k výchozímu stavu. V ostatních časových intervalech nedošlo k podstatnému ovlivnění. Účinek anestetik na obsah hemoglobinu se projevil poklesem jeho hladiny (jednu až dvě hodiny po aplikaci o 1,5 % proti stavu před pokusem). Za 24 hodiny je jeho hladina již jen o 0,6 % nižší. U hematokritu jsme pozorovali největší pokles (o 14 %) za dvě hodiny po aplikaci narkotik. Po 24 hodinách se jeho hladina blížila hladině výchozí.



5. Hodnoty acidobazického stavu — pH,  $pCO_2$ , BB



6. Hodnoty acidobazického stavu — BE a SB

## DISKUSE

Na základě hodnocení útlumu reflexů a citlivosti jsme došli k závěru, že stav, který bychom mohli označit jako celkové úplné znecitlivění, trvá asi 15 minut. Neshoduje se to s údaji Westhuese a Fritsche (1961), ani s údaji Bordeta a kol. (1971), u něhož ovšem je nutné brát v úvahu, že užil premedikace chlorpromazinem, který měl nesporně vliv na prodloužení narkózy. Nevymizení nystagmu v našich pokusech ukazuje, že ani ve fázi nej-



hlubší analgezie se nejednalo o chirurgickou narkózu v pravém slova smyslu. To potvrzují i nálezy elektroencefalografické. Srovnáváme-li totiž své výsledky se základním schématem EEG změn u narkóz člověka, vidíme, že u žádného koně nebylo použitými anestetiky dosaženo vyššího stadia schématu než III. a nebyla pozorována přerušovaná křivka IV. a V. stadia (obr. 1, 2). Zajímavé je, že ačkoliv jsou v EEG záznamech značné rozdíly (pokusy č. 3, 4, 5, 6 a pokusy č. 1, 2), v klinickém průběhu narkózy u těchto zvířat podstatný rozdíl nebyl.

V elektrokardiografu hodnoty měřitelných veličin získané před aplikací anestetik a po ní se pohybují ve fyziologických variacích, udávaných v literárních pramenech (Platner a kol. 1948, Lepeschkin 1957, Spector 1956) a korespondují i s údaji Krále a kol. (1969). Dočasné vymizení částečné atrio-ventrikulární blokády u jednoho koně lze přičíst vagolytickému účinku použité kombinace. Shodně se Steelem (1949) jsme zaznamenali největší odchylky ve vlně T, a to jak v jejím směru, tak i v tvaru. Podle Šandy a kol. (1965) úsek S-T a vlna T reaguje velmi citlivě na drobné poruchy krevního zásobení a metabolické změny, ke kterým při použité narkóze dočasně dochází.

Z biochemických vyšetření si zasluhuje pozornost zvýšení hladiny hořčíku. Toto nepatrné zvýšení hladiny však ukazuje, že hořčík se v pokuse neuplatňuje při vyvolání narkotického stavu, poněvadž ospalost a myorelaxační účinek hořčíku nastupuje až při zvýšení jeho hladiny v krvi na 8–9 mg%. Takového zvýšení je však možné u koně dosáhnout až aplikací 50–60 g síranu hořečnatého (vlastní pozorování). Je proto nutné počítat s tím, že se zde uplatňuje jen potencující účinek nižších dávek hořčíkových solí na jiná centrálně působící anestetika.

Přechodné zvýšení glukózy a GOT lze vysvětlit snad přímým účinkem anestetických látek na játra.

Hodnoty mikroskopického vyšetření krve před pokusem i po aplikaci narkotik se pohybují ve fyziologických hranicích, udávaných v literatuře. Mírné zrychlení sedimentace v intervalu 30 a 60 minut po aplikaci si vysvětlujeme porušením iontové rovnováhy podáním magnézia a chloralhydrátu.

## Literatura

- BORDET R., HANSE D., SEVESTRE J., 1971, Technique d'anesthésie générale à toxicité dispersée utilisable en pratique courante chez le cheval. Recl. Med. vét. 147, 3 : 241-255.
- GROVES L. W., 1951, Large Animal Anesthesia. J. Am. vet. med. Ass. 119 : 50-54.
- HAUSER-HÜRLIMANN K., 1967, Bestimmung des Normalwertes des Standard-bicarbonates in Blut von Pferd, Rind, Hund, und Katze. Inaug. Diss., Zürich : 31 s.
- KRÁL E., NĚMEČEK L., PAVLICA J., 1969, Rompun v chirurgii koně. Vet. Med. (Praha) 14, 9 : 531-544.
- LAURENT D., 1969, Elektroencephalographie ches les mammifères domestiques. Diss. Lyon.
- LEPESCHKIN E., 1957, Das Elektrokardiogramm. Ein Handbuch für Theorie und Praxis. 3. Auflage, Dresden, Leipzig, Steinkopff. : 740 s.
- MILLENBRUCK E. W., WALLINGA M. H., 1946, A Newly Developed Anesthetic for Horses. J. Am. vet. med. Ass. 108 : 148-151.
- MILLENBRUCK E. W., 1948, A Newly Developed Anesthetic for Large Animals. J. Am. vet. med. Ass. 112 : 345-347.

- PLATNER W. S., KIBLER H. H., BRODY S., 1948, Electrocardiograms of Mules, Horses, Cattle, Sheep, Swine and Goats. Missouri Agric. Exper. Station-Research Bulletin, 419, 1 : 1-12.
- SPECTOR W. S., 1956, Handbook of Biological Data. 1. Ed. W. B. Saunders Comp. Philadelphia and London : 584 s.
- STEEL J. D., 1949, The Equine Electrocardiogram with Particular Reference to Certain Anaesthetic Agents. Report of the XIV,th International Veterinary Congress, 3 : 306-311.
- SANDA F. a kol., 1965, Elektrokardiografické praktikum. 3. vydání. LF UK Hradec Králové, 67 s. (1 příloha obr. 77).
- ŠUTTA J., 1961, Sledovanie účinku nových myorelaxačných prostriedkov a stanovenie možnosti ich využitia i v kombinácii s niektorými spôsobmi celkovej anestézy u domácich zvierat. Kand. práce dis., Košice.
- THION P. Y., 1968, L'électro-encéphalogramme normal du cheval. Les variations dans la méningoencéphalomyélite due au virus West-Nile. Diss. Lyon.
- WESTHUES M., FRITSCH, 1961, Die Narkose der Tiere. Bd. II., Paul Parey Verlag, Berlin.

Došlo dne 8. 8. 1973

KRAL E. (Vysшая школа ветеринарной медицины, Брно, Чехословакия). Наркоз смеси хлоралгидрата, сульфата магния и пентобарбитала у лошадей. Vet. Med. (Praha) 19 (2-3) : 157-164, 1974.

Раствор хлоралгидрата (30,0 г) с сульфатом магния (70 г) и пентобарбиталом (5,0 г) в 500 мл воды в дозе 800 мл/100 кг живого веса *i. v.* вызывает приблизительно 15-минутную общую анестезию, однако глубина которой на основе электроэнцефалографических диагнозов не отвечает хирургической стадии наркоза. Для доказательства влияния анестетиков на жизненно важную функцию изучались сочетание трех признаков, минутный и дыхательный объем, ЭКГ, ЭЭГ, число красных и белых телец, дифференциальная белая картина крови, Hb, гематокрит, уровни кальция, калия, натрия, магния, трансаминазы, GOT, GPT, AP в крови, кровяные белки и их фракции, глюкоза и ацидобазальное состояние. Отклонения от нормального состояния вызывало сочетание трех признаков, уровни магния и глюкозы, GOT и картина крови. Однако, эти изменения в большинстве случаев не были значительными и быстро выравнивались.

общая анестезия; хлоралгидрат; сульфат магния; пентобарбитал; триада; спирометрия; картина крови; седиментация; Hb; гематокрит; глюкоза; белки и их фракции в сыворотке; кальций; калий; натрий; магний; трансаминазы; GOT; GPT; AP; ацидобазальное состояние; pH; pCO<sub>2</sub>; буферные базы; стандартный бикарбонат; ЭКГ; ЭЭГ

KRAL E. (University School of Veterinary Medicine, Brno, Czechoslovakia). Narcosis from the Mixture of Chloral Hydrate, Magnesium Sulphate and Pentobarbital in Horses. Vet. Med. (Praha) 19 (2-3) : 157-164, 1974.

The solution of chloral hydrate (30.0 g) with magnesium sulphate (7.0 g) and pentobarbital (5.0 g) in 500 ml of water applied *i. v.* in the dose of 80 ml/100 kg l. w. causes general anesthesia lasting 15 minutes, on an average; however, according to the encephalographic findings the intensity of this anesthesia does not correspond to the surgical stage of narcosis. The following values were examined in order to demonstrate the effect of anesthetics on the functions important for life: trias, minute respiration volume, ECG, EEG, erythrocyte and leucocyte count, differential white blood picture, Hb, hematocrit, levels of calcium, potassium, sodium, magnesium, transaminase, GOT, GPT, AP in blood, blood proteins and their fractions, glucose, and acidobasic balance. Deviations from the normal values were observed in trias, in the levels of magnesium and glucose, in GOT, and in the blood picture. However, these changes were mostly slight, and were compensated in a short time.

general anesthesia; chloral hydrate; magnesium sulphate; pentobarbital; trias; spirometry; blood picture; sedimentation; Hb; hematocrit; glucose; proteins and their fractions in serum; calcium; potassium; sodium; magnesium; transaminases; GOT; GPT; AP; acidobasic state; pH; pCO<sub>2</sub>; buffer bases; standard bicarbonate; ECG; EEG

KRÁL E. (Veterinärmedizinische Hochschule, Brno, Tschechoslowakei). *Narkose mit einem Chloralhydrat-, Magnesiumsulfat- und Pentobarbitalgemisch bei Pferden*. Vet. Med. (Praha) 19 (2-3):157-164, 1974.

Die Lösung von Chlorhydrat (30,0 g) mit Magnesiumsulfat (7,0 g) und Pentobarbital (5,0 g) in 500 ml Wasser ruft bei einer Gabe von 80 ml/100 kg Lebendgewicht i. v. eine 15 Minuten andauernde Anästhesie hervor, deren Tiefe aber aufgrund elektroenzephalographischer Befunde dem chirurgischen Narkosestadium nicht entspricht. Zum Nachweis des Einflusses der Anästhetika auf die lebenswichtigen Funktionen wurden die Triaswerte, das Minuten- und Atemvolumen, das EKG, das EEG, die Anzahl der roten und weißen Blutkörperchen, das weiße differentiale Blutbild, das Hb, der Hämatokrit, die Spiegel des Kalziums, Kaliums, Natriums und Magnesiums sowie das Niveau der Transaminasen GOT, GPT und AF im Blut, das Bluteiweiß und dessen Fraktionen und der azidobasische Zustand verfolgt. Abweichungen von den Normalen wiesen die Triaswerte, die Magnesium- und Glukosespiegel, GOT und das Blutbild auf. Diese Veränderungen waren aber größtenteils unausgeprägt und normalisierten sich schnell.

Gesamtanästhesie; Chlorhydrat; Magnesiumsulfat; Pentobarbital; Trias; Spirometrie; Blutbild; Sedimentation; Hb; Hämatokrit; Glukose; Eiweiß und dessen Fraktionen im Serum; Kalzium; Kalium; Natrium; Magnesium; Transaminasen; GOT; GPT; AF; azidobasischer Zustand; pH; pCO<sub>2</sub>; Pufferbasen; Standardbikarbonat; EKG; EEG

---

*Adresa autora:*

Prof. MVDr. E. Král, Vysoká škola veterinární, Palackého 1-3, 612 42 Brno

---

# FERMENTATIVNÍ VLASTNOSTI DRUHU STREPTOCOCCUS DYSGALACTIAE

V. Kubín, J. Machovský, J. Franěk

Otolaryngologická laboratoř ČSAV, Praha  
Státní veterinární ústav, Plzeň

---

KUBÍN V., MACHOVSKÝ J., FRANĚK J. *Fermentativní vlastnosti druhu Streptococcus dysgalactiae*. Vet. Med. (Praha) 19 (2-3) : 165-168, 1974.

Byly studovány fermentativní vlastnosti dvaceti kmenů *Streptococcus dysgalactiae* čerstvě izolovaných ze čtvrtkových vzorků mléka různé provenience. Žádný kmen nefermentoval manitol a inulin a naopak všechny kmeny fermentovaly trehalózu a laktózu. Podle fermentace salicinu a sorbitolu jsme rozdělili soubor našich kmenů do čtyř fermentativních skupin a sledovali jsme frekvenci jejich výskytu.

*Streptococcus dysgalactiae*; izolace; průkaz sklpinového antigenu; fermentativní vlastnosti; manitol; inulin; trehalóza; laktóza; salicin; sorbitol; fermentativní skupiny

---

*Streptococcus dysgalactiae* je řazen na základě antigenní struktury mezi streptokoky skupiny C. Od ostatních kmenů této skupiny se liší zejména hemolytickými vlastnostmi. Většina kmenů je nehemolytická (Lancefield 1938), část kmenů je alfa hemolytická (Little 1939). Svou práci jsme věnovali studiu některých fermentativních vlastností těchto kmenů.

## MATERIÁL A METODA

Kmeny *Str. dysgalactiae* jsme izolovali z čerstvě odebraných vzorků mléka na Edwardsově agaru jako eskulin negativní kolonie. Do skupiny jsme zařazovali extrakcí podle Fullera (1938) a kroužkovou precipitací se séry vyrobenými v naší laboratoři a s komerčními séry dodanými USOLem.

Fermentativní vlastnosti jsme studovali na substrátech: trehalóza, sorbitol, laktóza, salicin, manitol, inulin. Základní půdnu pro fermentační reakce byl bujón vyrobený z kvalitního, růst streptokoků podporujícího peptonu. K základní půdě byl přidán indikátor (nejlépe bromthymol) a 1 % studovaného substrátu. Půdy byly rozplněny do širších bakteriologických zkumavek v množství po 5 ml. Frakcionovaná sterilizace byla provedena párou za atmosférického tlaku.

Před inokulací byly do každé zkumavky přidány dvě kapky sterilní ovčí plazmy. Při každém pracovním cyklu byla ponechána jedna kompletní řada,

obohacená plazmou, jako kontrola změny barvy indikátoru, způsobené vlivem plazmy v inkubační teplotě.

Fermentaci jsme posoudili po 24 hodinách inkubace při teplotě 37 °C a opakovaně pětkrát po dvou dnech, takže konečné reakce jsme odečítali deset dní po inokulaci. Pozitivní reakce se jevila jasně žlutou barvou, při negativní reakci půda získala různé odstíny zelené barvy. Sytost odstínu závisela na druhu substrátu. V pozitivním i negativním případě vznikl bohatý sediment, vzácněji zákal. Každý kmen jsme vyšetřovali pětkrát nezávisle na sobě.

## VÝSLEDKY

Celkem bylo vyšetřeno 20 kmenů *Str. dysgalactiae*. Jako konstantní vlastnost všech kmenů byla zjištěna fermentace trehalózy a laktózy. Manitol a inulin nebyly fermentovány žádným kmenem v žádném případě. Podle fermentace sorbitolu a salicinu lze rozdělit kmeny na čtyři fermentativně odlišné skupiny: 1. a 2. skupina nefermentovala salicin, 3. a 4. skupina jej fermentovala. Rozlišení 1., 2. a 3., 4. skupiny záleželo ve fermentaci sorbitolu (tab. I). Z tab. I vyplývá také frekvence výskytu těchto fermentačních skupin.

I. Fermentace salicinu a sorbitolu kmeny *Str. dysgalactiae* a frekvence výskytu fermentativních skupin

| Fermentační skupina | Salicin | Sorbitol | Frekvence výskytu<br>v % |
|---------------------|---------|----------|--------------------------|
| 1                   | —       | +        | 50                       |
| 2                   | —       | —        | 25                       |
| 3                   | +       | +        | 16                       |
| 4                   | +       | —        | 9                        |

## DISKUSE

Základním a v současné době jediným kritériem klasifikace *Str. dysgalactiae* je určení jeho skupinového antigenu. Morfologické, růstové, biologické nebo fermentační vlastnosti mají při určení tohoto streptokoka druhotný význam. Slouží spíše pro odlišení *Str. dysgalactiae* od ostatních druhů streptokoků skupiny C, eventuálně pro bližší rozdělení kmenů *Streptococcus dysgalactiae* na fermentační typy.

Soubor našich kmenů je početně nedostačující k vyslovení taxonomicky závažných závěrů. Řada vlastností našich kmenů souhlasí s údaji jiných autorů. V žádném případě jsme neprokázali fermentaci manitolu a inulinu, což je v plné shodě s údaji ve Sborníku veterinárních předpisů, díl II (1962). Pozitivní fermentace trehalózy a laktózy je ve shodě s údaji Stabelfortových a kol. (1959).

Na druhé straně jsme zjistili některé fermentativní vlastnosti kmenů, které se liší od dosavadních údajů v literatuře. Mezi našimi kmeny nebyl kmen trehalóza-negativní, jak popisuje Seeliger (1967). Podle našich výsledků by

bylo záhodno upravit tabulku fermentačních vlastností *Str. dysgalactiae*, uvedenou ve Sborníku veterinárních předpisů, díl II (1962), s ohledem na možnost výskytu pozitivních i negativních reakcí v půdě se sorbitolem a salicinem. Při podrobnějším studiu, zejména při opakovaných reakcích, jsme narazili u těchto dvou fermentačních substrátů na určitý stupeň variability výsledků. Tento jev se nám prozatím nepodařilo vysvětlit.

## Literatura

- FULLER A. T., 1938, Br. J. exp. Path. 19 : 130-139.  
LANCEFIELD R. C., 1938, Proc. Soc. exp. Biol. Med. 38 : 473.  
LITTLE R. B., 1939, Proc. Soc. exp. Biol. Med. 41 : 254-255.  
SEELINGER H. P. R., 1967, Bakteriologisches Taschenbuch, Leipzig.  
STABLEFORTH A. W., GALLOWAY J. A., 1959, Infectious Disease of Animals. London.  
—, 1962, Sborník veterinárních předpisů, díl II.

Došlo dne 6. 8. 1973

КУБИН В., МАХОВСКИЙ Й., ФРАНЕК Й. (Отоларингологическая лаборатория ЧСАН, Прага, Государственный ветеринарный институт, Пльзень, Чехословакия). К вопросу ферментативных свойств вида *Streptococcus dysgalactiae*. Vet. Med. (Praha) 19 (2-3) : 165-168, 1974.

В статье изучались ферментативные свойства 20 штаммов *Streptococcus dysgalactiae*, свежее изолированных из четвертных образцов молока разного происхождения. Ни один штамм не ферментировал манитол и инулин, а наоборот, все штаммы ферментировали трегалозу и лактозу. Согласно ферментации салицина и сорбитола совокупность всех наших штаммов мы разделили на четыре ферментативные группы и изучали частоту их появления.

*Streptococcus dysgalactiae*; изоляция; доказательство группового антигена; ферментативные свойства; манитол; инулин; трегалоза; лактоза; салицин; сорбитол; ферментативные группы

KUBÍN V., MACHOVSKÝ J., FRANĚK J. (Otolaryngological Laboratory of the Czechoslovak Academy of Sciences, Praha, State Veterinary Institute, Plzeň, Czechoslovakia). On the Fermentative Properties of the Species *Streptococcus dysgalactiae*. Vet. Med. (Praha) 19 (2-3) : 165-168, 1974.

Fermentative properties were studied in twenty strains of *Streptococcus dysgalactiae*, new-isolated from the udder-quarter samples of milk of various origins. There was no strain to ferment manitol and inulin and, on the other hand, all strains fermented trehalose and lactose. The set of our strains was divided into four fermentative groups according to salicine and sorbitol fermentation, and the frequency of their occurrence was studied.

*Streptococcus dysgalactiae*; isolation; detection of group antigen; fermentative properties; manitol; inulin; trehalose; lactose; salicine; sorbitol; fermentative groups

KUBÍN V., MACHOVSKÝ J., FRANĚK J. (Otolaryngologisches Laboratorium der Tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften, Praha; Staatliches Veterinärinstitut Plzeň, Tschechoslowakei). Beitrag zur Erkenntnis der fermentativen Eigenschaften des *Streptococcus dysgalactiae*. Vet. Med. (Praha) 19 (2-3) : 165-168, 1974. Es wurden die fermentativen Eigenschaften von zwanzig *Streptococcus-dysgalactiae*-Stämmen untersucht, die aus Milchproben aus verschiedenen Eutervierteln unterschiedlicher Provenienz frisch isoliert wurden. Keine von dieser Stämme fermentier-



te Manitol und Inulin, alle Stämme dagegen fermentierten Trehalose und Laktose. Je nach der Fermentation von Salizin und Sorbitol teilten wir die Gesamtheit unserer Stämme in vier fermentative Gruppen ein und verfolgten die Frequenz ihres Vorkommens.

*Streptococcus dysgalactiae*; Isolierung; Nachweis des Gruppenantigens; fermentative Eigenschaften; Manitol; Inulin; Trehalose; Laktose; Salizin; Sorbitol; fermentative Gruppen

---

**Adresa autorů:**

MUDr. V. Kubín, MUDr. J. Franěk, CSc., Otolaryngologická laboratoř ČSAV,  
U nemocnice 2, 120 08 Praha 2

MVDr. J. Machovský, Státní veterinární ústav, 300 00 Plzeň

---

# MIKROSPORIE KOČEK A PSA VYVOLANÁ DERMATOFYTEM *MICROSPORUM CANIS* BODIN

M. Otčenášek, J. Komárek, J. Dvořák

Parazitologický ústav ČSAV, Praha  
Státní veterinární ústav, Pardubice  
Okresní hygienická stanice, Pardubice

---

OTČENÁŠEK M., KOMÁREK J., DVOŘÁK J., *Mikrosporie koček a psa vyvolaná dermatofytem *Microsporum canis* Bodin*. Vet. Med. (Praha) 19 (2-3) : 169-173, 1974.

Autoři podali zprávu o dermatofytóze dvou perských koček a německého bílého špice, vyvolané dermatofytem *Microsporum canis* Bodin. Klinický obraz onemocnění odpovídal literárním popisům mikrosporíe u těchto druhů zvířat. Byl zjištěn pro mikrosporii charakteristický parazitismus vlasů a izolovány typické kmeny dermatofyta. Autoři upozornili na ojedinělost výskytu těchto případů na našem území v posledních letech. Podali přehled druhů zvířat, u kterých byly dosud zjištěny dermatofytózy vyvolané *M. canis* a zdůraznili, že hostiteli, na které je agens primárně adaptováno, jsou především kočky. Dále se zabývali některými aspekty epizootologie a epidemiologie těchto nákaz a otázkami její geografické distribuce.

mykóza; mikrosporíe; *Microsporum canis*; zoonóza

---

*Microsporum canis* Bodin je kosmopolitně rozšířený dermatofyt, vyvolávající onemocnění celé řady zvířat a člověka. Je zařazováno mezi dermatofyty zoofilní a původce zoonóz, protože jeho primárními hostiteli a zdroji lidských nákaz jsou zjevně nebo latentně nemocná zvířata, především kočky a psi. Kosmopolitnost výskytu tohoto dermatofyta však nelze chápat tak, že skutečně stále existuje ve všech zemích. I na evropském kontinentě existují oblasti, kde přes dobře fungující diagnostickou službu nebyl vůbec zachycen, nebo kde byl zjištěn zcela ojediněle. K těmto zemím patří i ČSSR. Po ohlášení výskytu *M. canis* Obrtlem (1950) nebyl u nás v mnohaletém období zjištěn žádný případ onemocnění člověka ani zvířete, ačkoliv po jeho výskytu bylo intenzivně pátráno. Teprve Buchvald a Sedláček (1969) zaznamenali tuto dermatofytózu u koní a jejich ošetřovatelů.

Spektrum zvířat postihovaných nákazami vyvolanými *M. canis* je velmi široké; kromě koček a psů zahrnuje koně, osly, skot, ovce, kozy, prasata, lvy, opice, králíky a morčata (Dvořák a Otčenášek 1964, 1969). V zoologických zahradách byla popsána onemocnění bengálského tygra, jaguára, rysa, zebry, zebu indického, kozy bezoárové, jelence virginského a koně Převalského (Kuntze a kol. 1967). Ojediněle byly pozorovány také nákazy tapírů (Böhm 1968, Schönborn a kol. 1971). Klinický obraz onemocnění je u různých zvířat velmi variabilní: převládají alopetická ložiska se zbytky

ulámaných vlasů, většinou nezánettlivá, někdy s větší či menší zánětlivou infiltrací. Časté jsou také krustózní léze s mokvající spodinou. Jindy dochází ke generalizovanému rozsevu drobných krust vytvořených ze sérosanguinolentního exsudátu. Při vzniku těchto afekcí nemusí vždy docházet k vypadávání srsti. Kromě pokožky a vlasů bývají napadány i drápy šelem: zvláště u psů a koček nebývají onychomykotické léze vzácností (Jaksch 1963, Conroy 1964).

Sami jsme měli příležitost diagnostikovat mikrosporii vyvolanou *M. canis* u dvou koček a psa ve východních Čechách. Zpráva o těchto případech je obsahem předloženého sdělení.

## MATERIÁL A METODA

Onemocnění bylo pozorováno v červenci 1972 u dvou perských koček starých pět měsíců. Po zjištění drobných alopetických ložisek na hřbetě zvířat vyhledal chovatel ošetření veterinárního lékaře. V tomto stadiu byla ložiska, charakterizovaná lokální alopecií, nejasně ohraničená a velká asi  $2 \times 2$  cm. Ložiska byla nezánettlivá, pokožka v místě vypadání srsti byla pokryta drobnými šupinkami. V dalším průběhu došlo k výrazné exsudaci a tvorbě šedavých krust, ze kterých místy vyčnívaly pahýly vlasů.

V téže venkovské domácnosti onemocněl o tři týdny později německý bílý špic, starý jeden rok. V místech přechodu mezi nosem a očnicí (obr. 1) došlo u tohoto psa k vypadávání srsti na ploše  $2 \times 1$  cm. Jasné ohraničené ložisko bylo pokryto šupinkami azbestové barvy a v centru malou krustou.

Všem zvířatům byla z okrajů ložisek odebrána srst a kožní šupiny na mykologické vyšetření.

## MIKROSKOPICKÝ NÁLEZ

Po preparaci 20% KOH byly na bazálních částech vlasů pozorovány relativně dlouhé pochvy mozaikovitě uspořádaných spor, velkých 2 až 3  $\mu$ m (obr. 2 a 3). Kromě těchto spor, zcela obalujících folikulární části vlasů, byly v šupinách odebraných z léze psa zjištěny i fragmenty mycelia. Vlákenné elementy dělicí se v artrospóry byly pozorovány také na povrchu ojedinelých vlasů psa.

## KULTIVAČNÍ NÁLEZ

Pokus o izolaci organismu na Mycobiotic agaru Difco\* byl úspěšný ve všech případech.

Již za tři dny po inokulaci začaly na povrchu médií vyrůstat rychle rostoucí chmýřité kolonie s výraznou paprskovitou texturou (obr. 4). Sedmidenní kolonie měřily v průměru 18 mm, byly ploché, široce paprskovitě rozlézavé, slámově žluté s našedlými okraji. Jejich spodina byla intenzivně žlutá, pigment cmezeně difundoval i do agaru. Stářím získávaly kolonie pomerančovou barvu, ve střední a paracentrální zóně se objevilo poprášení. V preparátech z těchto částí kolonií byly zjištěny typické větvenovité a zašpičatělé makrokonidie (obr. 5). Makrokonidie byly silnostěnné, měly drsný povrch a jejich plazma byla rozdělena septy v 8 až 10 komor.

\* Sabouraudův dextrózový agar se selektivně antifungálním antibiotikem cykloheximidem a s chloramfenikolem.

Měřily 55–70 × 15–22  $\mu\text{m}$ . Kromě makrokonidií byly v kulturách nalezeny i ojedinělé klavátní mikrokonidie (2,5 až 4,5  $\mu\text{m}$ ) a raketovité mycelium.

Izoláty z koček a psa rostly dobře na médiu z vařené rýže. Na tomto médiu netvořily pravidelné kolonie, ale pouze bělošedé chomáče se žlutavými okraji. Žlutý difundující pigment zbarvoval i okolní rýžová zrna.

Vzhledem ke zjištěnému způsobu parazitismu vlasů i k charakteristickým makro- a mikromorfologickým vlastnostem kultivovaného dermatofyta bylo agens jednoznačně determinováno jako *Microsporum canis* Bodin 1902.

K léčení zvířat byl použit perorální griseofulvin (Gricin — VEB Arzneimittelwerk Dresden) v denním dávkování 0,1 g u koček a 0,2 g u psa. Lék byl zvířatům podáván po dobu 14 dní. Léčba byla velmi úspěšná. K hojení lézí došlo již několik dní po aplikaci, po třech týdnech nebyly v srsti koček zjištěny patologické změny. Také v alopetickém ložisku psa začala po 14 dnech vyrůstat zdravá srst.

Teprve při veterinární kontrole léčených zvířat se jejich majitelka přiznala, že sama navštívila kožního lékaře s afekcí na předloktí, která by mohla mít vztah k onemocnění zvířat. Na volární straně předloktí bylo zjištěno silně zaléčené ložisko velikosti 5 × 2,5 cm, hyperpigmentované, s několika zbytky po pustulózních eflorescencích (obr. 6). Ze vzorků odebraných z ložiska lokálně již tři týdny léčeného se nezdařil ani mikroskopický, ani kultivační průkaz dermatofyta. Pouze z klinického obrazu lze usuzovat, že šlo skutečně o ložisko mikrosporie, akvirované při ošetřování nemocných zvířat. Opomenutí kožního lékaře, který nenechal provést laboratorní vyšetření před léčením, znemožnilo důkaz přenosu.

## DISKUSE

V procesu šíření nákaz vyvolaných *M. canis* se uplatňují především kočky. O primární adaptaci agens na tohoto hostitele svědčí skutečnost, že inaparentní nebo dlouhotrvající chronické infekce jsou pozorovány nejčastěji u těchto zvířat (K a p l a n 1967). Zvláště nosičství *M. canis* bez příznaků, kdy nákaza může být odhalena jen mykologickými technikami (fluorescence vlasů ve Woodově světle, pozitivní kultivace), je velmi významné. Zajímavá jsou zjištění, že k infekci jsou vnímavější kočky čisté rasy (P o l e m a n 1961), zatímco u psů čistota rasy nehraje roli (B j ö r n b e r g a G i p 1965). Všeobecně bývá potvrzována skutečnost, že *M. canis* napadá především zvířata mladá nebo naopak stará, jejichž rezistence je snížena podvýživou nebo nemocí. Při epidemiologicko-epizootologické analýze mikrosporií vyvolaných *M. canis* je třeba zdůraznit, že vedle hlavního způsobu přenosu ve směru zvíře—člověk se může uplatnit i přenos opačný. *M. canis* ztrácí po déletrvajícím parazitismu na lidech svou infektivitu a pasáž člověk—zvíře slouží opět k posílení virulence agens a k jeho přežití (K a p l a n 1967). Přenos interhumánním kontaktem je podle většiny autorů velmi vzácný. Člověk bývá postižen jen v izolovaných případech, nebo jde pouze o skupinové nákazy, nikoliv o široké epidemie. Našemu pozorování je např. velmi blízká kazuistická zpráva Simiče a Perišice (1969), kteří popsali onemocnění kočky, psa a lidí v kolektivu jediné rodiny. Nákaza člověka nebo zvířete z extraanimálních substrátů je velmi vzácná, ačkoliv spory dermatofyta jsou relativně rezistentní: na chlupech koček, uskladněných v laboratorních podmínkách, si agens udrželo viabilitu po dobu delší než 400 dní (K e e p 1960).

Nezodpovězenými zůstávají otázky geografického výskytu *M. canis*. Zatím nedovedeme spolehlivě vysvětlit, proč několik československých pracovišť muselo konstatovat dlouhodobou absenci tohoto dermatofyta na našem území (např. Dvořák a kol. 1965, Buchvald a Sedláček 1969), jestliže v okolních státech, jmenovitě v Rakousku (Jaksch 1963), NSR (např. Pambor a Krentel 1965), NDR (např. Kaben a Bohnenstengel 1965) a v Polsku (Prochacki a Bielunska 1967) se ve stejném období nákaza pravidelně objevovala. Neodhalený zůstal také zdroj nákazy dvou perských koček, o jejichž onemocnění referujeme.

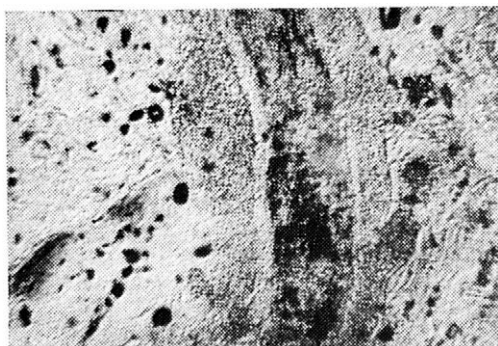
## Literatura

- BJÖRNBERG A., GIP L., 1965, *Microsporon canis* — an actual cause of ringworm in Sweden. Acta dermat.-venereol. 45 : 485-487.
- BÖHM K. H., 1968, Dermatomykosen bei Zootieren. Kleintier-Praxis 13 : 139-141.
- BUCHVALD J., SEDLÁČEK V., 1969, Ochorenie na mikrospóriu vyvolané *Microsporum canis* Bodin (1902) u koní a člověka v Československu. Čs. dermat. 44 : 218-222.
- CONROY J. D., 1964, Microsporum infections in cats. JAVMA 145 : 115-122.
- DVOŘÁK J., OTČENÁŠEK M., 1964, Geophilic, zoophilic and anthropophilic dermatophytes. Mycopath. Mycol. Appl. 23 : 294-296.
- DVOŘÁK J., OTČENÁŠEK M., 1969, Mycological diagnosis of animal dermatophytoses. Academia, Praha : 213 s.
- DVOŘÁK J., OTČENÁŠEK M., KOMÁREK J., 1965, Das Spektrum der aus Tierläsionen in Ostböhmen in den Jahren 1962-1964 isolierten Dermatophyten. Mykosen 8 : 126-127.
- JAKSCH W., 1963, Dermatomykosen der Equiden, Karnivoren und einiger Rodentiere in Österreich, mit einem Beitrag zur normalen Pilzflora der Haut. Wiener tierärztl. Mschr. 50 : 831-862.
- KABEN U., BOHNENSTENGEL G., 1965, Beitrag zum Vorkommen von *Microsporum canis* in Deutschland. Mykosen 8 : 120-124.
- KAPLAN W., 1967, Epidemiology and public health significance of ringworm in animals. Arch. Derm. 96 : 404-408.
- KEEP J. M., 1960, The viability of *M. canis* on isolated cat hair. Aust. vet. J. 36 : 377-378.
- KUNTZE A., GEMEINHARDT H., BENSCH G. J., 1967, Über eine *Microsporum canis*-Endemie bei Zootieren mit berufsbedingten Infektionen beim Menschen. Mykosen 10 : 7-18.
- ORTEL J., 1950, Dermatophyta. SZdN Praha : 44 s.
- PAMBOR M., KRETEL G., 1965, Mikrosporie durch *Microsporum canis* im Bezirk Magdeburg und ihre Behandlung mit Griseofulvin. Derm. Wschr. 151 : 1151-1160.
- POLEMAN G., 1961, Klinik und Therapie der Pilzkrankheiten. Georg-Thieme Verlag Stuttgart.
- PROCHACKI H., BIELUNSKA S., 1967, Observations on the endemic microsporia. Recent Advances of Human and Animal Mycology. SAV Bratislava, 157-160.
- SCHÖNBORN C., SEIFERT S., BRAUN W., SCHMORANZER H., 1971, Untersuchungen über die Hautpilzflora von Zootieren. Zool. Garten, N. F., Leipzig 41 : 7-25.
- SIMIĆ L., PERIŠIĆ S., 1969, Von einer importierten Katze übertragene, durch *M. canis* hervorgerufene Mikrosporie bei Menschen und Hund. Mykosen 12 : 699-703.

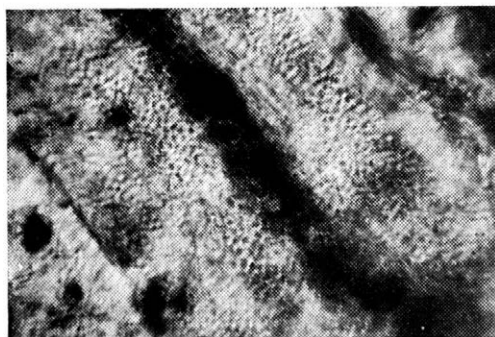
Došlo dne 31. 1. 1973



1. Mikrosporie vyvolaná *Microsporum canis*. Charakteristická léze v srsti psa



2. Vlas psa, obalený pochvou spór. Louhový preparát, zvětš. 300×

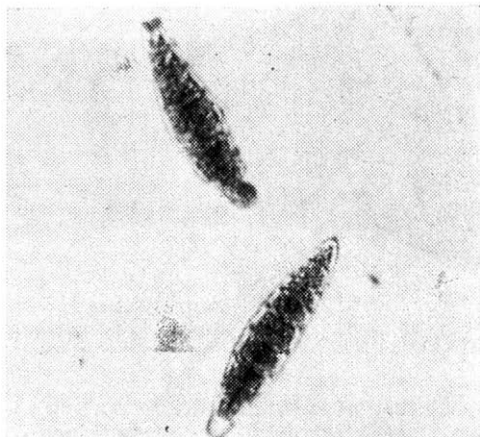


3. Mozaikovitě uspořádané spóry, obklopující folikulární část vlasu kočky. Louhový preparát, zvětš. 800×





4. Sedmidenní kolonie *Microsporium canis* na Sabouraudově dextrózovém agaru



5. Typické makrokonidie *M. canis* z dvacetidenní kultury. Preparát s Lugolovým roztokem, zvětš. 600 $\times$



6. Zaléčené ložisko suspektní mikrosporíe na předloktí nemocné ženy

ОТЧЕНАШЕК М., КОМАРЕК Й., ДВОРЖАК Й. (Паразитологический институт ЧСАН, Прага, Чехословакия). Микроспория кошек и собак, вызванная дерматофитом *Microsporum canis* Bodin. Vet. Med. (Praha) 19 (2-3) : 169-173, 1974.

Авторы отчитываются о дерматофитозе двух персидских кошек и немецкого белого шпица, вызванном *Microsporum canis* Bodin. Клиническая картина заболевания соответствовала линейным описаниям микроспории у этих видов животных. Был установлен характерный для микроскопии паразитизм волос и изолированы типичные штаммы дерматофита. Авторы обращают внимание на одиночные случаи этого заболевания на нашей территории в последние годы. Они дали обзор видов животных, у которых был установлен дерматофитоз, вызванный *M. canis*, и подчеркивают, что, хозяевами, на которых первоначально приспособился возбудитель, являются, прежде всего, кошки. Далее, авторы посвящают работу некоторым аспектам эпизоотологии и эпидемиологии этих заразных заболеваний и вопросам их географического распространения.

микоз; микроспория; *Microsporum canis*; зооноз

OTČENÁŠEK M., KOMÁREK J., DVOŘÁK J. (Parasitological Institute of the Czechoslovak Academy of Sciences, Praha, Czechoslovakia). Cat and Dog Microsporia Caused by the Dermatophyte *Microsporum canis* Bodin. Vet. Med. (Praha) 19 (2-3) : 169-173, 1974.

The authors present a report on dermatophytosis in two Persian cats and one White German Spitz; this ailment was caused by *Microsporum canis* Bodin. The clinical picture corresponded with the literature descriptions of microsporia in these animal species. Hair parasitism, typical of microsporia, was observed, and typical strains of the dermatophyte were isolated. The authors emphasized the unique character of the occurrence of such cases in our territory in recent years. They present a survey of the animals in which dermatophytoses caused by *M. canis* have been observed. It was pointed out that cats served as the hosts to which the parasite was adapted to the highest degree. Furthermore, the authors deal with some aspects of the epizootology and epidemiology of these infections and with the problems of their geographical distribution.

mycosis; microsporia; *Microsporum canis*; zoonosis

OTČENÁŠEK M., KOMÁREK J., DVOŘÁK J. (Parasitologisches Institut der Tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften, Praha, Tschechoslowakei). Die vom Dermatophyten *Microsporum canis* Bodin verursachte Mikrosporie bei Katzen und Hunden. Vet. Med. (Praha) 19 (2-3) : 169-173, 1974.

Die Verfasser berichten über eine vom *Microsporum canis* Bodin verursachte Dermatophytose bei zwei persischen Katzen und einem Weißen Deutschen Spitzhund. Das klinische Bild der Krankheit entsprach den Literaturangaben über die Mikrosporie bei den angeführten Tierarten. Es wurde der für die Mikrosporie charakteristische Haarparasitismus festgestellt und typische Dermatophytenstämme isoliert. Die Verfasser weisen hin auf die Vereinzeltheit des Vorkommens dieser Krankheitsfälle auf dem Gebiete der Tschechoslowakei in den letzten Jahren. Es wird eine Übersicht der Tierarten, bei denen die von *M. canis* verursachten Dermatophytosen bisher festgestellt wurden, geboten und darauf hingewiesen, daß die Wirtstiere, auf welchen das Agens primär adaptiert ist, vorwiegend Katzen sind. Ferner befaßten sich die Verfasser mit einigen Aspekten der Epizootologie und Epidemiologie dieser Seuchen sowie mit Fragen der geographischen Verbreitung derselben.

Mykose; Mikrosporie; *Microsporum canis*; Zoonose

Adresa autorů:

RNDr. M. Otčenášek, CSc., Parazitologický ústav ČSAV, Flemingovo nám 2, 160 00 Praha 6

MVDr. J. Komárek, Státní veterinární ústav, Štrobsova 57, 530 000 Pardubice

MUDr. J. Dvořák, DrSc., Okresní hygienická stanice, Kyjevská 500, 530 00 Pardubice

## VETERINÁRNÍ ANATOMIE

díl I.

Doc. MVDr. Radim Najbrt, CSc., a kolektiv

Vyd.: Státní zemědělské nakladatelství, Praha 1973, 441 str., 454 černobílých vyobrazení, 7 tab.

Publikace „Veterinární anatomie“, díl I., která se nám dostává do rukou, představuje první krok k tomu, aby se studentům našich vysokých veterinárních škol a široké veterinární veřejnosti dostala do rukou ucelená učebnice veterinární anatomie, protože tento obor se v nedávné minulosti i současné době studoval z různých učebních pomůcek, event. učebnic, určených vysokým školám jiného zaměření. Jsem přesvědčen, že autor i členové celého kolektivu si byli vědomi náročnosti, která je čeká při koncipování této významné práce. Bylo rozhodně výhodné, že mohli vycházet z vynikajících publikací akademika Koldy „Srovnávací anatomie zvířat domácích“, I.—IV. díl, i z učebnic podobného charakteru vydaných v různých státech; tato díla určila směr, jakým se mají autoři ubírat. Zveřejněná část celého projektovaného díla představuje souhrn toho, co student veterinární medicíny ke studiu anatomie potřebuje ovládnout.

Učebnice ve zveřejněném prvním dílu, mimo úvodních částí, které obsahují zařazení a rozdělení anatomie, poznámky z historie, základní anatomické pojmy a stručnou historii anatomického názvosloví, se zaměřuje na pět částí, ve kterých se autoři snaží co nejvhodnějším způsobem zpřístupnit studentovi problematiku kosterní soustavy, spoje kostí, svalovou soustavu, soustavu trávicích ústrojí a soustavu dechových ústrojí. Každá z těchto částí má svůj systém a pevný řád, což je nejlépe vidět na jednotném zpracování všech kapitol, i když se na něm podílí celá řada autorů. Je účelné, že v úvodu každé soustavy jsou data o stavbě společných základních prvků soustavy a přehledné rozdělení na jednotlivé orgány. Popis každého orgánu začíná vždy obecnou informací o orgánu, o jeho stavbě a rozdělení a poukazem, na co navazuje jeho podrobný anatomický popis. Nakonec následuje popis nejdůležitějších odchylek u ostatních popisovaných zvířat vždy ve stejném pořadí.

Učebnice se zaměřuje především na anatomii skotu ve srovnání se stavbou těla ovce, kozy, prasete, koně a psa. Toto porovnání anatomie hospodářských zvířat s anatomii skotu je poněkud nezvyklé, když vycházíme z tradic, které se ve veterinární anatomii zakořenily, když kuň byl hlavním objektem její pozornosti. Autoři vycházejí zřejmě ze zkušenosti vlastních i ze stavby některých jiných publikací u nás zveřejněných. Dávají anatomii skotu na první místo, což je třeba hodnotit jako progresivní prvek této učebnice.

V knize kladně hodnotím snahu autorů respektovat anatomickou terminologickou čistotu. V této učebnici se už zřejmě vychází ze současného velkého nomenklaturního varu, který se i na tomto díle zřetelně odráží. Rozhodně však měli autoři určitě problémy, jak sami v knize uvádějí, vypořádat se s celou řadou názvoslovných problémů především u skotu, protože NAV (Nomina anatomica veterinaria, Paris 1967) se zaměřila na tradiční objekt veterinární anatomie — na koně.

Přesto, že tato tak obsáhlá kniha, která zatím představuje jen první část veterinární anatomie, je zpracována velmi dobře a svoji formou je pro studující velmi přístupná, je třeba poukázat na některé její nedostatky. Tyto nedostatky zůstávají jen maličkostmi, a to podtrhuji, v porovnání s celou řadou kladů uvedených v této moderní a velmi názorné učebnici.

Zpracování kosterní soustavy se v podstatě nevymyká ze způsobu zpracování této problematiky i v učebnicích jiných. Upozorňuji však, že při této komparaci nesmíme podlehnout a porovnávat předkládanou učebnici se „Srovnávací anatomii zvířat domácích“ díl I—II („Nauka o kostech“) akademika Koldy. V jejím případě

se nejedná o učebnici, ale o vynikající a vyčerpávající vědecké dílo, které ve své době shrnulo všechno to, co bylo o osteologii známo. V této části učebnice bych chtěl upozornit na interpretaci konfigurace páteře, kde autor poukazuje hlavně na hluboký zlom páteře mezi krkem a hrudníkem (krční lordóza) a nižší postavení vstupu do hrudníku, které je zvláště patrné u prasete vzhledem k postavení lopatky, což se při ilustracích v minulosti nebralo v úvahu.

zú na distální konci končetin. To bude rozhodně přivítáno veterinárními chirurgy. Jako klad učebnice chci upozornit na velmi podrobné zpracování kloubů a vada ortopedy, kteří svoji pozornost upírají v poslední době hlavně na nemoci kloubů a na různé choroby distálního konce končetiny, především u skotu.

V kapitole „Systema musculorum“ je velmi účelně a přehledně rozděleno svalstvo do pěti skupin (kožní svaly, svaly krku, trupu a ocasu, svaly hlavy, svaly hrudní a svaly pánevní končetiny), takže při studiu získává posluchač velmi dobrý přehled o svalové soustavě v jednotlivých z pěti skupin. Celá kapitola je doplněna podrobným popisem povázek, z kterých autor zvláště podrobně popsal anatomii povázek u skotu.

Ústrojí zažívací soustavy jsou zpracovány a rozděleny podle běžně užívaného způsobu. Vzhledem k tomu, že se jedná o učebnici, jsem toho názoru, že u některých zvláště významných orgánů, pro lepší pochopení jejich významu, by bylo vhodné petitem podrobněji doplnit popis jejich mikroskopické skladby a toto i vhodně ilustrovat (játra — jaterní lalůček apod.).

Při popisu břišní a pánevní dutiny se jimi autor velmi podrobně zabývá a svoji pozornost zaměřuje hlavně na opis *diaphragma pelvis* a *diaphragma urogenitale*; tyto pojmy se zpravidla v učebnicích veterinární anatomie opomíjely a nijak blíže nerozváděly. Při popisu dutiny hrudní je třeba kladně hodnotit uvádění nového a správného českého termínu „středohrudí“, který nahrazuje termín „mezihrudí“, čímž se tato terminologická nejasnost uvádí na pravou míru.

Přesto, že učebnici „Veterinární anatomie“, díl I., je třeba hodnotit pozitivně a její vydání je třeba považovat za velmi progresivní krok nejen v úsilí získat solidní vědomosti z této problematiky, ale i ve snaze snižovat propadavost studentů, jsou některé nedostatky, které je třeba vytknout. Jde především o některé chybné označení, jako např. u obr. č. 226 místo *m. sternothyreoideus* má být *m. sternothyroideus* a na str. 207 v kapitole „Křční povázky“ má být místo *lamina superficialis* termín *lamina superficialis fasciae cervicalis*. Tyto nedostatky však rozhodně nejsou takového charakteru, aby snížily vysokou úroveň knihy.

Knihy je doplněna bohatým obrazovým materiálem, který se svým rozsahem i podrobností může směle vyrovnat nárokům na anatomický atlas. Obrazy jsou instruktivní a studium usnadňují hlavně přímo v obrazech uvedené latinské názvy, které umožní exploatovat knihu i v jiných jazykových oblastech. Podle charakteru obrazů i podle porovnání s jinými knihami podobného druhu je vidět, že obrazy jsou originální a zpracované jednotnou technikou pro všechny kapitoly. Technika je skutečně velmi náročná a obrazový materiál zpracovaný touto technikou zvyšuje efekt knihy, nemluvě o tom, že každý problém zpracovaný teoreticky je ihned doplněn obrazem.

Na závěr považuji za potřebné zdůraznit, že se nám dostala do rukou první část velmi pěkné učebnice. Státní zemědělské nakladatelství věnovalo grafickému zpracování knihy velkou pozornost, což je třeba vysoce hodnotit, protože se tím dalo knize přehlednosti tak potřebné v obtížném oboru, jakým je pro studenta veterinární medicíny anatomie.

Věřím, že na vydání druhého dílu učebnice, který by měl obsáhnout zbytek veterinární anatomie, nebudeme dlouho čekat a že vydání bude tak vzorné provedeno, jak jsme toho svědky i u této učebnice.

Prof. MVDr. Dionýz Čollák, CSc.,  
Vysoká škola zemědělská, České Budějovice

## OBSAH

|                                                                                                                                                                        |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Rademacher R., Sodomková D., Kraus J.: Použití roztěru z kostní dřevě k diagnostice leukózy u českého strakatého skotu                                                 | 61  |
| Lojda L., Ingr I., Šťavíková M., Hlavica M.: Možnosti rozlišení rezistentních a vnímavých krav ke streptokokové mastitidě analýzou lipidů laktoseba strukového kanálku | 71  |
| Kursa J.: Kalcemie, fosforemie, magneziemie, natremie a kalemie v průběhu nutriční svalové dystrofie u mladého skotu                                                   | 81  |
| Surynek J.: Vývoj aktivity sérové lipázy u telat v časném postnatálním údobí                                                                                           | 91  |
| Kačmár P., Bartík M.: Dusičnany v krvi, moči a orgánech domácích zvířat                                                                                                | 97  |
| Vrzgula L., Bartko P., Chyla M.: Hodnoty acidobázických indexů u oviec                                                                                                 | 105 |
| Rybošová H., Havassy I., Kuchár S.: Změny v distribuci močovin v tělových tekutinách oviec za různého příjmu bílkovinného dusíka                                       | 113 |
| Breyl I., Kredl F.: Chlоровané pesticidy v potravinách živočišného původu                                                                                              | 121 |
| Vitovec J., Vladík P., Prokš C., Fragner P.: Morfologie bronchopulmonálních aspergilóz srnčí zvěře a zajíců                                                            | 127 |
| Benda V., Hložánek I.: Srovnání efektivity izolace viru Markovy nemoci z lymfocytů a sleziných buněk kuřat                                                             | 135 |
| Hajdu Š., Beseda I., Polek B.: Fyzikálně-chemické a sérologické vlastnosti brucelových IgG <sub>1</sub> a IgG <sub>2</sub> protilátek hovězího dobytka                 | 141 |
| Tkáč J., Orság A.: Vliv halotanové anestezie bez operačního zákroku na aktivitu enzymů GOT, GPT, SODH a AF u kůž                                                       | 151 |
| Král E. a kol.: Narkóza směsí chloralhydrátu, síranu hořečnatého a pentobarbitalu u koně                                                                               | 157 |
| Kubín V., Machovský J., Franěk J.: Fermentativní vlastnosti druhu <i>Streptococcus dysgalactiae</i>                                                                    | 165 |
| Otčenášek M., Komárek J., Dvořák J.: Mikrosporie koček a psa vyvolaná dermatofytem <i>Microsporum canis</i> Bodin                                                      | 169 |

## Recenze:

|                                                      |     |
|------------------------------------------------------|-----|
| Niemand H. G.: Praktikum der Hundeklinik             | 90  |
| Elze K., Meyer H., Steinbach G.: Jungtierkrankheiten | 96  |
| Najbrt R. a kol.: Veterinární anatomie (díl I.)      | 174 |

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                                                                                       |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Радемахер Р., Содомкова Д., Краус Й.: Применение мазков из костного мозга для диагностики лейкоза у чешского пестрого рогатого скота . . .                                            | 69  |
| Лойда Л., Ингр И., Штави́кова М., Главича М.: Возможности отличия устойчивых и восприимчивых коров к стрептококковому маститу при помощи анализа липидов лактосеба канала соска . . . | 79  |
| Курса Й.: Кальце́мия, фосфоре́мия, магни́земия, натре́мия и кале́мия в процессе пищевой дистрофии у молодняка крупного рогатого скота . . .                                           | 88  |
| Сурynec Й.: Развитие активности серозной липазы у телят в раннем послеродовом периоде . . .                                                                                           | 94  |
| Качмар П., Бартик М.: Нитраты в крови, моче и органах домашних животных . . .                                                                                                         | 102 |
| Врзгула Л., Бартко П., Хила М.: Показатели ацидобазальных индексов у овец . . .                                                                                                       | 112 |
| Рыбошова Г., Гавассы И., Кухар С.: Изменения в распределении мочевины в жидкости тела овец при разном приеме белкового азота . . .                                                    | 119 |
| Брейл И., Кредл Ф.: Хлорные пестициды в продуктах животного происхождения . . .                                                                                                       | 125 |
| Витовец Й., Владик П., Прокш Ц., Фрагнер П.: Морфология бронхопульмонального аспергиллеза косулей и зайцев . . .                                                                      | 132 |
| Бенда В., Гложанек И.: Сравнение эффективности изоляции вируса болезни Марека из лимфоцитов и клеток селезенки цыплят . . .                                                           | 140 |
| Гайду Ш., Беседя И., Полек Б.: Физико-химические и серологические свойства бруцеллезных IgG1 и IgG2 антител у крупного рогатого скота . . .                                           | 149 |
| Ткач И., Орсаг А.: Влияние галотанной анестезии без оперативного вмешательства на активность энзимов GOT, GPT, SODH и AF у коз . . .                                                  | 155 |
| Крал Е.: Наркоз смеси хлоралгидрата, сульфата магния и пентобарбитала у лошадей . . .                                                                                                 | 163 |
| Кубин В., Маховский Й., Франек Й.: К вопросу ферментативных свойств вида <i>Streptococcus dysgalactiae</i> . . .                                                                      | 167 |
| Отченашек М., Комарек Й., Дворжак Й.: Микроспория кошек и собак, вызванная дерматофитом <i>Microsporum canis</i> Bodin. . .                                                           | 173 |

## CONTENT

|                                                                                                                                                                                                                             |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Rademacher R., Sodomková D., Kraus J.: The Use of Bone Marrow Smear for the Diagnosis of Leucosis in the Bohemian Spotted Cattle . . .                                                                                      | 69  |
| Lajda L., Ingr I., Štáviková M., Hlavica M.: The Possibilities of the Differentiation of Cows Resistant and Susceptible to Streptococcal Mastitis Analysis of the Lipides of Lactosebum Collected from the Teat Canal . . . | 78  |
| Kursa J.: Calcemy, Phosphoremy, Magnesiemy, Natremy, and Calemey in the Course of White Muscle Disease in Young Cattle . . .                                                                                                | 88  |
| Surynek J.: The Development of Serum Lipase Activity in Calves in the Early Post-Natal Period . . .                                                                                                                         | 94  |
| Kačmár P., Bartík M.: Nitrates in the Blood, Urine and Organs of Domestic Animals . . .                                                                                                                                     | 103 |
| Vrzgula L., Bartko P., Chyla M.: The Values of Acidobasic Indices in Sheep . . .                                                                                                                                            | 112 |
| Rybošová H., Havassy I., Kuchar S.: Changes in the Distribution of Urea in the Body Fluids of Sheep, as Influenced by Different Levels of Protein Nitrogen Intake . . .                                                     | 119 |
| Breyl I., Kredl F.: Chlorinated Pesticides in Foodstuffs of Animal Origin . . .                                                                                                                                             | 126 |
| Vítovec J., Vladík P., Prokš C., Fragner P.: The Morphology of Bronchopulmonary Aspergilloses of Roe Deer and Hares . . .                                                                                                   | 132 |
| Benda V., Hložánek I.: Comparison of the Effectiveness of Isolation of Marek's Disease Virus from Lymphocytes and Spleen Cells of Chickens . . .                                                                            | 140 |
| Hajdu S., Beseda I., Polek B.: Some Physical, Chemical and Serological Properties of Brucella IgG1 and IgG2 Antibodies of Cattle . . .                                                                                      | 149 |
| Tkáč J., Orság A.: The Effect of Halothane Anesthesia without Operation on the Activity of the GOT, GPT, SODH and AP Enzymes in Goats . . .                                                                                 | 156 |
| Král E.: Narcosis from the Mixture of Chloral Hydrate, Magnesium Sulphate and Pentobarbital in Horses . . .                                                                                                                 | 163 |
| Kubín V., Machovský J., Franěk J.: On the Fermentative Properties of the Species <i>Streptococcus dysgalactiae</i> . . .                                                                                                    | 167 |
| Otčenášek M., Komárek J., Dvořák J.: Cat and Dog Microsporia Caused by the Dermatophyte <i>Microsporum canis</i> Bodin . . .                                                                                                | 173 |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Rademacher R., Sodomková D., Kraus J.: Aplikation der Zerreibung des Knochenmarks zur Diagnostik der Leukose beim Böhmischem Fleckvieh                                                                                                                                            | 70  |
| Lojda L., Ingr I., Šťavíková M., Hlavica M.: Möglichkeiten der Unterscheidung von gegen Streptokokkenmastitis resistenten und rezeptiven Kühen mit Hilfe der chemischen Analyse der Lipidfraktion des aus den Zitzenkanälchen entnommenen und als Laktosebum bezeichneten Stoffes | 79  |
| Kursa J.: Kalziumämie, Phosphorämie, Magnesiumämie, Natriumämie und Kaliumämie im Verlauf der Nutritions-Muskeldystrophie bei jungen Rindern                                                                                                                                      | 88  |
| Surynek J.: Entwicklung der Serumlipasenaktivität bei Kälbern in der frühen Postnatalperiode                                                                                                                                                                                      | 94  |
| Kačmár P., Bartík M.: Nitrate im Blut, Harn und in den Organen der Haustiere                                                                                                                                                                                                      | 103 |
| Vrzgula L., Bartko P., Chyla M.: Azidobasische Indexwerte bei Schafen                                                                                                                                                                                                             | 112 |
| Rybošová H., Havassy I., Kuchár S.: Veränderungen in der Harnstoffverteilung in den Körperflüssigkeiten der Schafen bei unterschiedlicher Aufnahme von Eiweißstickstoff                                                                                                           | 119 |
| Breyl I., Kredl F.: Chlorierte Pestizide in Nahrungsmitteln tierischer Herkunft                                                                                                                                                                                                   | 126 |
| Vítovec J., Vladík P., Prokš C., Fragner P.: Morphologie der bronchopneumonalen Aspergillosen bei Rehwild und Hasen                                                                                                                                                               | 133 |
| Benda V., Hložánek I.: Vergleich der Isolierungseffektivität des Virus der Marekschen Krankheit aus den Lymphozyten und Milzzellen des Huhnes                                                                                                                                     | 140 |
| Hajdu Š., Beseda I., Polek B.: Einige physikalisch-chemischen und serologischen Eigenschaften der Brucella-IgG <sub>1</sub> und IgG <sub>2</sub> -Antikörper beim Rind                                                                                                            | 150 |
| Tkáč J., Orság A.: Einfluß der Halothanäthesie ohne Operations-eingriff auf die Aktivität der Enzyme GOT, GPT, SODH und AF bei Ziegen                                                                                                                                             | 156 |
| Král E.: Narkose mit einem Chloralhydrat-, Magnesiumsulfat- und Pento-barbitalgemisch bei Pferden                                                                                                                                                                                 | 164 |
| Kubín V., Machovský J., Franěk J.: Beitrag zur Erkenntnis der fermentativen Eigenschaften des <i>Streptococcus dysgalactiae</i>                                                                                                                                                   | 167 |
| Otčenášek M., Komárek J., Dvořák J.: Die vom Dermatophyten <i>Microsporum canis</i> Bodin verursachte Mikrosporie bei Katzen und Hunden                                                                                                                                           | 173 |