

**ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÝCH A POTRAVINÁŘSKÝCH
INFORMACÍ**

VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

9

Č. 39 (LXVII)
A. 1994
N. 0375-8427

**ČESKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD
SLOVENSKÁ AKADÉMIA PÔDOHOSPODÁRSKYCH VIED**

The journal publishes experimental papers and reviews from all spheres of veterinary medicine

The contents of all editions and paper summaries are covered by Current Contents - Agriculture, Biology and Environmental Sciences

Editorial Board – Redakční rada

Prof. MVDr. Jan Bouda, DrSc., University of Veterinary and Pharmaceutical Sciences, Brno, Czech Republic

MVDr. Ivan Herzig, CSc., University of Veterinary and Pharmaceutical Sciences, Brno, Czech Republic

Prof. MVDr. Bohumír Hofírek, DrSc., University of Veterinary and Pharmaceutical Sciences, Brno, Czech Republic

Prof. MVDr. Karel Hruška, CSc. (Chairman), Veterinary Research Institute, Brno, Czech Republic

Doc. MVDr. Gabriel Kováč, DrSc., University of Veterinary Medicine, Košice, Slovak Republic

Doc. MVDr. Imrich Maraček, DrSc., Research Institute of Experimental Veterinary Medicine, Košice, Slovak Republic

Doc. MVDr. Ivan Rosival, CSc., University of Veterinary Medicine, Košice, Slovak Republic

Prof. MVDr. Bohumil Ševčík, DrSc., Research Institute of Feed Supplements and Veterinary Drugs, Jílové u Prahy, Czech Republic

Editor in Chief – Vedoucí redaktorka

Ing. Zdenka Radošová

VÝSKYT REZISTENCIE K ANTIBIOTIKÁM PRI BAKTERIÁLNYCH PÔVODCOCH MASTITÍD DOJNÍC

M. Vasiľ

Ústav experimentálnej veterinárnej medicíny, Košice

V priebehu rokov 1986–1992 bola sledovaná citlivosť k antibiotikám pri 799 kmeňoch bakteriálnych pôvodcov mastitíd, pričom 63,7 % tvorili streptokoky, v 15,9 % *Staphylococcus aureus*, v 11,5 % koagulázo-negatívne stafylokoky a ostatní pôvodcovia predstavovali 9,8 %. Sledované kmene pochádzali z chovov dojníc v ktorých sa vykonávala terapia mastitíd dojníc. Vyrovnaná a dobrá citlivosť bola pri beta-hemolytických streptokokoch, nárast rezistencie bol zaznamenaný pri *S. aureus* v druhej polovici sledovania. Nárast citlivosti pri niektorých minoritných pôvodcoch mastitíd je signálom racionálneho využívania antibiotík pri liečbe mastitíd. Vysoká rezistencia bola zaznamenaná pri kmeňoch *Pseudomonas aeruginosa* a u *Escherichia coli* pri oxytetracyklíne. Získané výsledky poukazujú na potrebu zostavovania prehľadov citlivosti zárodkov bakteriálnych pôvodcov mastitíd k antibiotikám a uplatňovania zásad racionálnej antibiotickej terapie zabezpečujúcej ich rotáciu.

rezistencia a citlivosť k antibiotikám; bakteriálni pôvodcovia mastitíd; penicilín; chloramfenikol; oxacilín; erytromycín; oxytetracyklín

V domácej literatúre sa v 70. rokoch objavilo viacero údajov o rezistencii, resp. citlivosti bakteriálnych pôvodcov zápalu mliečnej žľazy voči antibiotikám (Havelka, 1975, 1976; Federič a i. 1977), avšak posledné roky, čo sa týka danej oblasti, majú mnoho bielych miest. V zahraničnej literatúre sú údaje častejšie (Elliot, 1971; Giesecke a i., 1971; Kurek, 1973; Bakardžiev a Kokošarov, 1977; McDonald a i., 1977; Ziv, 1980; Gedek, 1984; Malinowski a i., 1992; Kotowski, 1991 a ďalší). Je možné v nich badať rôzne rozdiely a ich porovnateľnosť je veľmi ťažká, čo pramení hlavne z využívania rôznych kultivačných médií a rozdielnej kvality antibiotických diskov. Pribúdanie intramamárných antibiotických prípravkov určených k liečbe mastitíd podporuje konštatovanie, že obzvlášť v súčasnosti má sledovanie, resp. zostavovanie prehľadov výskytu rezistencie izolovaných bakteriálnych pôvodcov mastitíd k antibiotikám svoje základné opodstatnenie (Vasiľ, 1988; Vasiľ a Federič, 1990; Vasiľ, 1991, 1993a). Zostavovanie prehľadov citlivosti a ich vyhodnocovanie totiž vytvára základný predpoklad pre získanie obrazu o vývoji rezistencie k využívaným

antibiotikám, resp. polyrezistencia a jej typovosti pri jednotlivých pôvodcoch mastitíd v danom teritóriu (F e d e r i č a i., 1988; V a s i ľ, 1992), čím sa vytvárajú základné podmienky pre úspešnú a racionálnu terapiu priamo v chovoch (V a s i ľ, 1993 a i.).

Cieľom práce bolo sledovať citlivosť, resp. rezistenciu bakteriálnych kmeňov pôvodcov mastitíd dojníc v chovoch v ktorých sa vykonávalo neselektívne ošetrovanie mliečnej žľazy antibiotikami a chemoterapeutikami pri poslednom dojení v laktácii, prípadne liečba klinicky zjavných foriem mastitíd počas laktácie.

MATERIÁL A METÓDA

Sledovaná bola citlivosť, resp. rezistencia 799 kmeňov majoritných a minoritných patogénnych zárodkov bakteriálnych pôvodcov mastitíd, ktoré boli izolované zo sekrétu mliečnej žľazy dojníc vyšetrených na výskyt sekréčných porúch vemena v priebehu rokov 1986–1992 v rámci chovov na východnom Slovensku. Odber a spracovanie vzoriek bolo vykonané podľa platných metodík (Veterinárni laboratorní vyšetrovací metodiky, 1975). Agar-difúzny test citlivosti k piatim antibiotikám bol vykonaný podľa Kirby-Bauerovej metódy (1966) na Müller-Hintonovom (MH) agare (Imuna, Š. Michalany) v Petriho miskách o priemere 90–100 mm a hrúbke agaru 4 mm. Inokulum pre sledovanie citlivosti testovaných kmeňov patogénnych zárodkov k antibiotikám bolo pripravené podľa U r b á š k o v e j a i. (1985) tak, aby výsledný zákal zodpovedal hustote 0,5 McFarlandovej zákalovej stupnice. Inokulácia bola vykonaná rozterom za pomoci upravených sterilných vatových tampónov. Odčítanie výsledkov testov sa vykonalo po 18-hodinovej inkubácii platní v termostate pri teplote 37 °C.

Kontrola kvality používaných pôd a testačných antibiotických diskov bola vykonaná podľa U r b á š k o v e j a i. (1985). Vyhodnotenie inhibičných zón sledovaných antibiotík pri jednotlivých kmeňoch bolo vykonané podľa O w e n s a a i. (1990) a U r b á š k o v e j a i. (1985). Sledovanie citlivosti bolo vykonané pri piatich antibiotikách. Boli použité testačné antibiotické disky Lachema Brno a to:

- penicilín (PNC) – 5 m. j.
- chloramfenikol (CHF) – 30 µg
- oxytetracyklín (OTTE) – 30 µg
- oxacilín (OXAC) – 15 µg
- erytromycín (ERYT) – 15 µg

VÝSLEDKY

V tab. I je uvedený prehľad počtu vyšetrených vzoriek mlieka a bakteriologicke pozitívnych nálezov, ktoré pochádzali z chovov v ktorých sa vykonávalo neselektívne ošetrovanie mliečnej žľazy antibiotikami pri poslednom dojení v lak-

I. Prehľad počtu vyšetrených vzoriek mlieka a bakteriologických nálezov – The number of milk samples examined and bacteriological findings

Rok ¹	1986–1988	1989–1992	Celkom ²
Počet vyšetrených vzoriek ³	1 058	2 698	3 756
Počet bakteriologicky pozitívnych ⁴	249	550	799
<i>Streptococcus dysgalactiae</i>	19	36	55
<i>Streptococcus uberis</i>	35	84	119
Beta-hemolytické streptokoky ⁵	52	120	172
<i>Staphylococcus aureus</i>	74	103	177
<i>Escherichia coli</i>	11	37	48
<i>Corynebacterium</i> sp.	12	30	42
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	11	32	43
Koagulázo-negatívne stafylokoky ⁶	35	108	143

¹year, ²total, ³number of the samples examined, ⁴number of bacteriologically positive, ⁵betahemolytical streptococci, ⁶coagulase negative staphylococci,

tácii, ale aj liečba mastitíd pri laktujúcich dojniciach. Z 3 756 vyšetrených celkových vzoriek mlieka boli bakteriálni pôvodcovia izolovaní v 799 prípadoch, t. j. v 15,9 %. Streptokoky boli izolované v 63,7 % *S. aureus* v 15,0 % a koagulázo-negatívne stafylokoky v 11,5 % a ostatní pôvodcovia tvorili 9,8 %.

V tab. II je uvedený percentuálny výskyt rezistencie testovaných kmeňov v rokoch 1986–1989. Výsledky vypovedajú, že výskyt rezistencie kmeňov *S. dysgalactiae* voči erytromycínu a oxytetracyklínu je vyšší, pričom pri *S. uberis* bol výskyt takmer vyrovnaný až na erytromycín. Tento stav nepretrvával v ďalších rokoch, t. j. 1989–1992 (tab. III), keď sme zaznamenali všeobecné zlepšenie citlivosti týchto pôvodcov k sledovaným antibiotikám. Pri *S. aureus* bol výskyt rezistentných kmeňov voči penicilínu 20 %, ktorý v ďalších rokoch stúpol na 33,0 % (tab. III), pričom pri ďalších sledovaných antibiotikách bol stav citlivosti k nim pri jednotlivých kmeňoch takmer stabilný. Nepriaznivá situácia bola zaznamenaná v stave citlivosti k antibiotikám u kmeňov *P. aeruginosa* a *E. coli*.

V tab. III je percentuálne vyjadrená frekvencia výskytu rezistencie testovaných kmeňov za posledné štyri roky sledovania (1989–1992). Ako vypovedajú výsledky, nastalo vo všeobecnosti zlepšenie v citlivosti k sledovaným antibiotikám pri testovaných kmeňoch jednotlivých patogénov, pričom ale rezistencia k penicilínu pri kmeňoch stafylokokov je vysoká. *P. aeruginosa* a *E. coli* dokumentujú svoju slabú citlivosť k sledovaným antibiotikám podobne ako aj v predchádzajúcich rokoch, a to i napriek tomu, že u *E. coli* bol výskyt rezistencie k chloramfenikolu len u 5,4 % kmeňov.

II. Percentuálny výskyt rezistencie testovaných kmeňov (1986–1988) – Percentage of resistance of the strains tested (1986–1988)

Pôvodca ¹	Počet ²	Výskyt rezistencie ³ (%)				
		PNC	CHF	OXAC	ERYT	OTTE
<i>Streptococcus dysgalactiae</i>	19	5,3	5,3	5,3	15,8	10,5
<i>Streptococcus uberis</i>	35	5,7	2,9	5,7	17,1	5,7
Beta-hemolytické streptokoky ⁴	52	5,8	1,9	5,8	5,8	1,9
<i>Staphylococcus aureus</i>	74	20,3	4,1	4,1	1,4	4,1
<i>Corynebacterium</i> sp.	12	16,7	25,0	8,3	16,7	16,7
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	11	–	36,4	–	–	45,5
Koagulazo-negatívne stafylokoky ⁵	35	34,3	5,7	14,9	8,9	17,1
<i>Escherichia coli</i>	11	–	18,2	–	–	27,8

¹agent, ²number, ³resistance occurrence, ⁴beta-haemolytical streptococci, ⁵coagulase negative staphylococci,

III. Percentuálny výskyt rezistencie testovaných kmeňov (1989–1992) – Percentage of resistance of the strains tested (1989–1992)

Pôvodca ¹	Počet ²	Výskyt rezistencie ³ (%)				
		PNC	CHF	OXAC	ERYT	OTTE
<i>Streptococcus dysgalactiae</i>	36	2,8	2,8	2,8	2,8	5,6
<i>Streptococcus uberis</i>	84	2,3	1,2	2,3	2,1	2,3
Beta-hemolytické streptokoky ⁴	120	3,3	2,5	2,5	1,7	1,7
<i>Staphylococcus aureus</i>	103	33,0	7,8	6,8	1,9	3,9
<i>Corynebacterium</i> sp.	30	10,0	20,0	3,3	20,0	6,7
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	32	–	34,4	–	–	31,3
Koagulazo-negatívne stafylokoky ⁵	108	31,5	5,6	7,2	2,8	4,6
<i>Escherichia coli</i>	37	–	5,4	–	–	28,1

¹agent, ²number, ³resistance occurrence, ⁴beta-haemolytical streptococci, ⁵coagulase negative staphylococci

DISKUSIA

Ako vyplýva z prezentovaných výsledkov sledovania citlivosti k uvedeným antibiotikám pri *Streptococcus* sp. je možné konštatovať, že táto je u daných patogénov relatívne dobrá, ak berieme do úvahy fakt, že pri zavádzaní ktoréhokoľvek antibiotika je výskyt rezistencie k nemu u 2 % kmeňov normálny. Stav

vo výskyte rezistentných kmeňov streptokokov, pokiaľ nepresahuje 10 %, je možné považovať v súlade s dlhodobými prehľadmi citlivosti za bežný (Vasiľ a Federič, 1990; Vasiľ, 1993b).

Sledovania potvrdili pri kmeňoch *S. aureus* a koagulázo-negatívnych stafylokokoch už dlhodobo zvýšenú rezistenciu pri penicilíne. Získané výsledky v citlivosti a rezistencii pri *S. aureus* sa do značnej miery zhodujú s výsledkami, ktoré dosiahli Giesecke ai. (1971), Havelka (1975, 1976), Federič ai. (1977, 1980), Vasiľ a Federič (1990) a Vasiľ (1992).

Malinowski ai. (1992) sledovali agar-difúznou metódou citlivosť k antibiotikám u 1 777 zárodkov bakteriálnych kmeňov, izolovaných zo subklinických mastitíd dojníc, ustajnených na 20 farmách, pričom zistili, že *S. agalactiae* bol najcitlivejší k ampicilínu (93,7 %), potom k erytromycínu (88,8 %) a k penicilínu (86,7 %). *S. dysgalactiae* bol najcitlivejší k chloramfenikolu (96,5 %), potom k erytromycínu (91,8 %) a k penicilínu (84,6 %). *S. uberis* bol najcitlivejší k chloramfenikolu (95,6 %), potom k erytromycínu (91,8 %) a k penicilínu (88,5 %). *S. aureus* vykázal najväčšiu citlivosť k neomycínu (87,0 %), potom k chloramfenikolu (85,8 %) a k erytromycínu (84,7 %). *S. epidermidis* bol najcitlivejší k chloramfenikolu (98,1 %), potom k neomycínu (87,6 %) a k streptomycínu (77,7 %). Kmene *E. coli* vykázali najlepšiu citlivosť k streptomycínu (78,9 %) a neomycínu (75,0 %).

Z minoritných pôvodcov mastitíd *Corynebacterium* sp. preukázal najlepšiu citlivosť k sledovaným antibiotikám, pričom dosiahnuté údaje sú prakticky zhodné s tými, ktoré udáva Kormendy (1977).

Výskyt rezistentných kmeňov pri *P. aeruginosa* a *E. coli* je vysoký, až na chloramfenikol v posledných rokoch, a je šťastím, že tieto zárodky majú minimálny podiel na mastitídach dojníc (Vasiľ, 1993b).

Literatúra

- BAKARDŽIEV, K. – KOKOŠAROV, T.: Biochemični svojstva i antibiotikerizistentnost' na stafilokoki izolirani ot kravi sas subkliničen mastiti. Vet. Med. Nauki, 14, 1977: 63–67.
- BAUER, A. W. – KIRBY, W. M. – SHERRIS, J. C. – TURCK, M.: Antibiotic susceptibility by a standardized single disc. Amer. J. Clin. Path., 45, 1966: 439.
- ELLIOT, R. F. W.: Antibioticresistance amongst haemolytic Staphylococci isolated from bovine milk samples in New Zealand. N. Z. Vet. J., 19, 1971: 95–99.
- FEDERIČ, F. – PETRÍK, P. – ŠKARDOVÁ, O. – HAVELKA, B. – KONRADOVÁ, A. – VRTIAK, O. J. – PAUEROVÁ, A.: Príspevok k štúdiu výskytu rezistencie voči antibiotikám a chemoterapeutikám u kmeňov *Staphylococcus aureus* izolovaných z mlieka dojníc vyšetrovaných na mastitídy. Folia Vet., 21, 1977: 201–212.
- FEDERIČ, F. a i.: Stafylokové mastitídy prežúvavcov. [Záverečná správa.] Košice, Ústav experimentálnej veterinárnej medicíny 1988. 73 s.
- GIESECKE, W. H. – Van Den HOEVER L. W. – TOIT, I. J.: Bovine mastitis in the Republic of South Africa. Bull. Off. Int. Epizootol., 76, 1971: 621–654.

- GEDEK, W.: Chemotherapeutika – Resistenz gramnegativer mastitisserger. Tierärztl. Umsch., 39, 1984: 513–518.
- HAVELKA, B.: Citlivost *Streptococcus agalactiae* a *Staphylococcus aureus* v SSR za rok 1974. Vet. Med. (Praha), 20, 1975: 455–461.
- HAVELKA, B.: Citlivost kmeňov *Streptococcus agalactiae* a *Staphylococcus aureus* na antibiotiká v SSR. Vet. Med. (Praha), 21, 1976: 723–728.
- JANIČKOVÁ, L.: Antibiotikogramy najčastejších pôvodcov mastitíd hovädzieho dobytku, Veterinárství, 21, 1971: 164–166.
- JEDLIČKOVÁ, Z.: K citlivosti kmene *Streptococcus agalactiae* k chemoterapeutikám. In: Zbor. Konf. Diagnostika, epizootológia a epidemiológia streptokoku zo skupiny B. Brno, Vysoká škola veterinární, 1983.
- JORDANOVÁ, V.: Ekológia a faktory virulence základných bakteriálnych pôvodcov mastitíd. [Písomná práca k odbornej skúške.] Košice, Ústav experimentálnej veterinárnej medicíny, 1985. 65 s.
- KÖRMENDY, B.: Gentamycin terápiai lehetősége a tőgygyulladás kezelésében. Magy. Állatorv. Lap., 28, 1973: 279–282.
- KUREK, C.: Antybiotykoopornose a wtaściwosci biochemiczne gronkowcon izolowanych z gruczotow wymiennych krów. Polskie Arch. Vet., 16, 1973: 207–214.
- KOTOWSKI, K.: Czesotliwosc wystepowania klinicznych przypadków mastitis u krów w chowie wielkostadnym. Med. Wet., 47, 1991: 555–556.
- MALINOWSKI, E. – KLOSSOWSKA, A. – KUZMA, K. – KRUKOWSKI, H.: Wrazliwosc na antybiotyki bakterii wyosobnionych z wydzieliny zapalnej gruczolu mlekowego krów. Med. Wet., 48, 1992: 366–367.
- MCDONALD, J. S. – McDONALD, T. J. – ANDERSON, A. J.: Antimicrobial sensitivity of aerobic gram-negative rods isolated from bovine udder infections. Amer. J. Vet. Res., 28, 1977: 1503–1507.
- OWENS, W. E. – WATTS, J. L. – GREENE D. B. – RAY, C. H.: Minimum inhibitory concentrations and disc diffusion zone diameter for selected antibiotics against Streptococci isolated from bovine intramammary infections. J. Dairy Sci., 73, 1990: 1225–1231.
- PATOČKA, J. a i.: Lekárska mikrobiológia. Praha, SZN 1970.
- ROLNY, I. a i.: Mikrobiológia, epidemiológia a hygiena. Praha, Avicenum 1971.
- URBAŠKOVÁ, P. a i.: Vyšetření pro antimikrobiální terapii. In: SCHINDLER, J. a i.: Mikrobiologické vyšetřovací metody, sv. 2, Praha, Avicenum 1985. 152 s.
- VASIL, M.: Porovnanie účinnosti intramamárných prípravkov Oxacelen foam (Spofa) a Chrocinin foam (Spofa). Biologizace a chemizace živočišné výroby. Veterinária (Praha), XXIV, 1988: 113–126.
- VASIL, M.: Skúsenosti s použitím prípravku Duon foam (Galena) pri liečbe mastitíd dojnic. Biopharm, 1, 1991: 61–67.
- VASIL, M.: Sledovanie vplyvu dlhodobého uplatňovania protimastitídneho programu na výskyt sekrčných porúch mliečnej žľazy dojnic. Biopharm, 2, 1992: 109–122.
- VASIL, M.: Kontrola infekčných mastitíd v chove dojnic pri využití antimikrobiálnej terapie. Biopharm, 3, 1993a: 41–49.
- VASIL, M.: Príspevok k frekvencii antibiotikorezistencie pôvodcov mastitíd. In: Zbor. Konf. Biotechnológia a biotechniky v poľnohospodárstve a ochrane životného prostredia. Košice, Ústav experimentálnej veterinárnej medicíny, 1993b.
- ZIV, G.: Practical pharmacokinetic aspects of mastitis therapy. Vet. Med. (Small Anim. Clin.), 1980: 657–670.

Došlo 12. 5. 1994

VASIL, M. (Ústav experimentálnej veterinárnej medicíny, Košice): Výskyt rezistencie k antibiotikám pri bakteriálnych pôvodcoch mastitíd dojnic.

The occurrence of resistance to antibiotics in the causative agents of bovine mastitis.
Vet. Med. - Czech, 39, 1994 (9): 503-509.

In 1986-1992 the susceptibility to antibiotics was investigated in 799 strains of causative agents of bovine mastitis. Of these, Streptococci, *Staphylococcus aureus*, coagulase-negative Staphylococci and other bacteria presented 43.5%, 22.2%, 17.9% and 16.6%, respectively. The strains examined were obtained from herds in which mastitis had been treated. Within the period of investigation, the resistance of *S. aureus* to antibiotics reached the following values: penicillin (PNC) 33.0-20.3%, chloramphenicol (CHF) 7.8-4.1%, oxacillin (OXAC) 6.8-4.1%, erythromycin (ERYT) 1.4-1.9% and oxytetracycline (OTTE) 4.1-3.9%. Beta-haemolytical Streptococci were PNC-, CHF-, OXAC-, OTTE- and ERY-resistant in 3.3-5.8, 1.9-2.5, 2.5-5.8, 1.7-1.9 and 1.7-5.8 percent of the cases, respectively. PNC, CHF, OXAC, ERYT and OTTE resistance was found in 5.7-2.3, 2.9-1.2, 5.2-2.7, 17.1-2.3 and 5.7-2.3% of *Streptococcus uberis* strains, respectively. In *Streptococcus dysgalactiae* the following values of resistance to antibiotics were found: PNC - 5.3-2.8%, CHF and OXAC - 5.3-2.8%, ERYT - 15.8-2.8% and OTTE - 10.5-2.3%. Resistance to PNC, CHF, OXAC, ERYT and OXYT was observed in 16.7-10.0, 25.0-20.0, 8.3-3.3, 16.7-20.0 and 16.7-6.7% of *Corynebacterium* spp. strains. Coagulase-negative Staphylococci were resistant as follows: PNC - 34.3-31.5%, CHF - 5.7-5.6%, OXAC - 14.9-7.2%, ERYT - 8.9-2.8% and OTTE - 17.1-4.6%. *Escherichia coli* strains were CHF-resistant in 18.2-5.4% and OTTE-resistant in 27.8-28.1% of the cases. In *Pseudomonas aeruginosa*, CHF- and OTTE-resistance was recorded in 36.4-34.1 and 45.5-31.3% of the cases.

As can be seen from our results, surveys of the resistance of bovine mastitis-inducing bacteria to antibiotics need to be assembled, and rational principles of treatment that would guarantee the rotation of antibiotics should be employed.

resistance and sensitivity to antibiotics; bacterial agents of mastitis; penicillin; chloramphenicol; oxacillin; erythromycin; oxytetracycline

Contact Address:

MVDr. Milan V a s i l, CSc., Ústav experimentálnej veterinárnej medicíny,
Hlinkova 1/A, 040 01 Košice, Slovak Republic
Tel.: 095/320 11-2, fax: 095/318 53

Upozorňujeme čtenáře, že v čísle 10/1994 časopisu

VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

mají být uveřejněny tyto příspěvky:

Rychlík I., Bejčková L.: Oligonucleotide (GTG)₅ in bacterial DNA fingerprinting

Diba F., Vinkler A., Groch L.: Obsah testosteronu ve tkáňích varlat a nadvarlat při histopatologických změnách ve varlatech býků

Gajdošová E., Kováčová E., Kazár J., Kolcunová A., Sabó A.: Imunogénnosť vakcíny proti enzootickému potratu oviec

Fortýn K., Hruban V., Horák V., Hradecký J., Tichý J.: Melanoblastomová nemoc u laboratorních miniprasat: Model pro studium lidských maligních melanomů

Holub A., Baranyiová E., Ponížilová E.: Změny hydratace slepičích a kachních vajec během inkubace

Pavlásek I.: Lokalizace endogenních vývojových stadií *Cryptosporidium meleagridis* Slavin, 1955 (*Apicomplexa: Cryptosporidiidae*) u ptáků

Hejlíček K., Tremel F.: Epizootologie a patogenese aviární mykobakterií holuba domácího (*Columba livia f. domestica*)

Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA

Holub A.: Doc. MVDr. ing. Jan Vlček, CSc. – život a dílo

TERAPIA KLINICKÝCH ZJAVNÝCH FORIEM MASTITÍD LAKTUJÚCICH DOJNÍC VYUŽITÍM INTRAMAMMÁRNEHO PRÍPRAVKU SULPHAMYCIN (POLFA, PR)

M. Vasiľ

Ústav experimentálnej veterinárnej medicíny, Košice

Účinnosť intramamárneho prípravku Sulphamycin (Polfa, Polsko) určeného k liečbe klinických zjavných foriem mastitíd dojníc v období laktácie, bola sledovaná na 141 dojniciach. Prípravok bol aplikovaný podľa návodu výrobcu. Dojnice boli vybraté na základe klinického vyšetrenia mliečnej žľazy a bakteriologického vyšetrenia sekrétu vemena. Pri liečbe 37 dojníc, vykazujúcich subklinickú mastitídu, prípravok vykázal v závislosti na pôvodcoch tieto terapeutické účinnosti: *Streptococcus agalactiae* 85,2 %, beta-hemolytické streptokoky 77,8 %, *Staphylococcus aureus* 73,3 % a *Corynebacterium pyogenes* 60,0 %. Pri liečbe 61 dojníc postihnutých akútnou mastitídou prípravok v závislosti na pôvodcoch vykázal nasledovný terapeutický efekt: *S. agalactiae* 71,2 %, beta-hemolytické streptokoky 78,3 %, *S. aureus* 61,7 % a pri *Escherichia coli* 80,9 %. Pri liečbe dojníc postihnutých akútnou mastitídou doprevádzaných celkovou alteráciou zdravotného stavu pri 43 dojniciach vykázal prípravok nasledovný terapeutický efekt: *S. agalactiae* 62,5 %, *S. aureus* 69,8 % a *E. coli* 76,2 %. *S. agalactiae* a beta-hemolytické streptokoky boli najcitlivejšie k erytromycínu, *S. aureus* k septrínu a *E. coli* k streptomycínu.

mastitídy; infekcie mliečnej žľazy; terapeutická účinnosť; citlivosť k antibiotikám

V živočíšnej výrobe s vystupňovanou mliečnou produkciou pri narastajúcej mechanizácii a racionalizácii práce sa obzvlášť zvyšuje nebezpečenstvo vzniku infekčných mastitíd, ktoré sa často prejavujú klinicky (V a s i ľ, 1988).

Okrem uplatňovania komplexu preventívnych protimastitídnych opatrení sme nútení v mnohých prípadoch zasahovať terapeuticky. Racionálna antibiotická liečba predpokladá tak cieľené využívanie antibiotík ako aj ich rotáciu (F e d e r i č a i., 1988), čo ale vyžaduje dostatočnú škálu cenovo prístupných a hlavne účinných intramamárných prípravkov. Pre liečbu bol vo svete vyvinutý celý rad terapeutík – špecialit v rôznych liekových formách (V a s i ľ, 1993a, b) a medzi ne nesporne patrí aj Sulphamycin (Polfa, Polsko) – intramamárny prípravok určený k liečbe hlavne klinických zjavných foriem mastitíd v čase laktácie.

Cieľom práce bolo overiť účinnosť tohoto prípravku v našich podmienkach.

Ako materiál slúžilo 141 dojnic vo veku 3 až 8 rokov a plemennej príslušnosti – 95 dojnic nížinný čiernostrakatý a 46 dojnic krížanky F1 (slovenský strakatý s nížinným čiernostrakatým dobytkom) s priemernou dennou dojivosťou 11,8 l mlieka na dojniciu. Dojnice boli ustajnené v tradičných technológiách (rekonštruované kravíny K98 so stredne dlhými stojiskami a podstielkou – slama, odstraňovanie hnoja obežným zhrňovačom, dojnice boli uviazané na reťaz). V objektoch sa dojilo dojacím zariadením DZ-100, pričom dezinfekcia a údržba dojacieho zariadenia sa vykonávala v zmysle platných noriem. Výživa dojnic v zimnom období bola v prevažnej miere zabezpečovaná monodiétou – kukuričná siláž, v lete dennou pastvou a v prechodnom období miešankami slama – zelené krmivo. Jadro bolo dojniciam pridávané podľa dojivosti.

Nález bunečných elementov v bazénových vzorkách mlieka sa za posledný rok pohyboval najčastejšie medzi 420 až 680 000/ml, pričom krajnými hodnotami boli 320 000 resp. 1 200 000/ml.

Výber dojnic bol vykonaný na základe klinickej histórie mliečnej žľazy (klinických nálezov, výsledkov NK-testu a bakteriologických nálezov v sekréte vemena, získaných v priebehu posledného roka pri periodických kontrolách stád, vykonaných v trojmesačných intervaloch). Každá liečená forma mastitídy bola diagnostikovaná dvakrát, prvýkrát pri periodickom vyšetrení stáda a druhýkrát (do 14 dní po 1. vyšetrení) pred zahájením liečby.

Klinické vyšetrenie vemena sa vykonalo podľa *Slaninu a i.* (1985). Vykonanie a posúdenie NK-testu sa realizovalo podľa Zoznamu veterinárnych prípravkov Biovet v ČSSR (1989).

Odber vzoriek sekréту vemena ako aj samotné mikrobiologické vyšetrenie boli vykonané podľa Veterinárnych laboratorných vyšetřovacích metodík (1975) a *Cartera* (1979).

Pre klasifikáciu zápalu mliečnej žľazy boli použité kritériá definované Medzinárodnou mliekárenskou federáciou (IDF, 1971), pričom za:

- subakútnu mastitídu bola považovaná mliečna žľaza dojnice, na ktorej sa nepozorovali príznaky zápalu, ale najmä v prvých strekoch mlieka perzistovali vločky (výsledky NK-testu boli pozitívne na 1. stupeň, bakteriologické vyšetrenie odhalilo patogénne zárodky pôvodcov mastitíd) – 37 dojnic;
- akútnu mastitídu bola považovaná mliečna žľaza dojnice, na ktorej sa nepozorovali príznaky zápalu a mlieko už na prvý pohľad bolo makroskopicky zmenené (pozitívna reakcia NK-testu na 1. až 3. stupeň, mlieko poväčšine vykazovalo stratu prirodzeného vzhľadu s prípadným výskytom hnisu, bakteriologické vyšetrenie odhalilo prítomnosť patogénnych zárodkov pôvodcov mastitíd) – 61 dojnic;

- akútnu mastitídu doprevádzanú celkovou alteráciou zdravotného stavu bola považovaná mliečna žľaza vykazujúca symptómy definované vyššie, pričom dojnica mala narušené fyziologické hodnoty telesnej teploty, tepu, resp. dychu – 43 dojníc.

Ako negatívna kontrola slúžilo 12 dojníc, u ktorých na mliečnej žľaze neboli pozorované príznaky zápalu, pričom reakcia NK-testu bola dubiózna, resp. skôr negatívna a bakteriologické vyšetrenie neodhalilo prítomnosť patogénnych zárodkov pôvodcov mastitíd.

Sledovaný prípravok Sulphamycin obsahuje erytromycín 0,2 g, streptomycín sulfuricum 0,1 g, sulfanilamid 2,5 g a vehiculum 10 g – dávka na štvrt' v umeľohmotnej striekačke – bol použitý podľa návodu výrobcu.

Pri dojniciach vykazujúcich celkovú alteráciu zdravotného stavu bola liečba doplnená o *i.m.* aplikáciu prípravku Erytromycin (Spofa, ČR) inj. v dávke 1 ml/10 kg ž. h. (podľa návodu výrobcu). Kontrola účinnosti bola vykonaná klinickými a bakteriologickými metódami (definovanými vyššie) na 7.–10. a na 21.–27. deň od poslednej lokálnej aplikácie prípravku.

Vyšetrenie a terapia dojníc sa vykonávala nasledovným postupom:

- pred liečbou sa vemenom vyšetrilo klinicky (so zmyslovým posúdením sekrétu a vykonaním NK-testu), umylo sa 45 °C teplou vodou, vyutieralo do sucha a konce ceckov sa dezinfikovali 70% benzínalkoholom s následným odobratím vzoriek sekrétu mliečnej žľazy na bakteriologické vyšetrenie;
- po vydojení sa konce ceckov opäť dezinfikovali 70% benzínalkoholom. Dojniciam sa nezávisle na výsledku bakteriologického vyšetrenia do všetkých štyroch štvrtí vemena aplikovalo liečivo po dobu 3 až 5 dní v 24-hodinových intervaloch.

Každý terapeutický zákrok a každé odobratie sekrétu bolo ukončené ponorením koncov ceckov do 25% Jodonalu A (Lachema, Bohumín, ČR).

Terapeutická účinnosť sledovaného prípravku bola vyjadrená podľa V a s i - Ľ a (1990).

Sledovanie citlivosti zárodkov bakteriálnych kmeňov pôvodcov mastitíd k antibiotikám bolo vykonané agar-difúznym testom podľa U r b á š k o v e j a i. (1985).

VÝSLEDKY

Výsledky terapeutickej účinnosti intramamárneho prípravku Sulphamycin (Polfa, PR) pri liečbe klinicky zjavných foriem mastitíd laktujúcich dojníc sú uvedené v tab. I.

Spolu bolo prípravkom Suphamycin liečených 141 dojníc (318 štvrtí) postihnutých rôznymi formami klinicky zjavných mastitíd, pričom liečbou boli bakteriálni pôvodcovia mastitíd eliminovaní pri 110 dojniciach (pri 228 štvrtiach).

I. Terapeutická účinnosť intramammarneho prípravku Sulphamycin (Polfa, PR) pri liečbe klinicky zjavných foriem mastitíd laktujúcich dojníc – Therapeutic effectivity of Sulphamycin (Polfa, PR), an intramammary preparation, in the treatment of clinically apparent forms of mastitis in lactating cows

Diagnóza ¹	Pôvodca ²	Počet dojníc ³		Účinnosť ⁶ (%)	Počet štvrtí ¹⁰		
		liečených ⁴	vyliečených ⁵		ošetrených ⁷	liečených ⁸	vyliečených ⁹
Mastitis Subacuta	<i>S. agalactiae</i>	14	12	85,7	52	27	23
	<i>S. aureus</i>	12	9	75,0	46	15	11
	hemolytické streptokoky	8	7	87,5	31	18	14
	<i>C. pyogenes</i>	3	2	66,6	12	5	3
Mastitis Acuta	<i>S. agalactiae</i>	23	19	82,6	80	66	47
	<i>S. aureus</i>	18	14	77,8	68	47	29
	hemolytické streptokoky	11	8	72,7	41	23	18
	<i>E. coli</i>	9	7	77,8	35	21	17
Mastitis acuta s celkovou alteráciou zdravotného stavu	<i>S. agalactiae</i>	16	10	62,5	62	32	20
	<i>S. aureus</i>	18	15	83,3	69	43	30
	<i>E. coli</i>	9	7	78,8	34	21	16

¹diagnosis, ²infectious agent, ³number of animals, ⁴treated, ⁵cured, ⁶effectivity in %, ⁷medicated, ⁸treated, ⁹cured, ¹⁰number of quarters

Pri 37 dojniciach (65 štvrtiach) postihnutých subakútnou mastitídou bol zákrok úspešný pri 30 dojniciach (51 štvrtiach) – terapeutická účinnosť 81,1 % (resp. 78,5 % pri štvrtiach).

Vzhľadom k pôvodcom bol prípravok najúčinnnejší pri liečbe subakútnych mastitíd vyvolaných streptokokmi, pričom aj účinnosť pri infekciách kde bol pôvodcom *S. aureus* je možné hodnotiť ako veľmi dobrú.

Pri 61 dojniciach (157 štvrtiach) postihnutých akútnou mastitídou bol zákrok neúspešný pri 13 dojniciach (resp. 46 štvrtiach) – terapeutická účinnosť 78,7 % (resp. 70,7 % pri liečených štvrtiach). Vzhľadom k pôvodcom bol prípravok najúčinnnejší pri infekciách spôsobených *E. coli* a najmenej účinný pri infekciách spôsobených *S. aureus*, pričom stanovenú účinnosť pri liečbe infekcií, kde boli pôvodcami streptokoky je možné hodnotiť ako veľmi dobrú.

Pri liečbe 43 dojníc (96 liečených štvrtí) postihnutých akútnou mastitídou doprevádzanou celkovou alteráciou zdravotného stavu bol terapeutický zákrok

úspešný pri 32 dojnicích (resp. pri 66 štvrtiach) – terapeutická účinnosť prípravku 74,4 % (resp. pri štvrtiach 68,8 %). Vzhľadom k pôvodcom bol prípravok najúčinnnejší tam kde boli pôvodcami *E. coli* a *S. aureus*.

Prednosťou prípravku je jeho klinický efekt, nakoľko po aplikácii prípravku dochádza k rýchlemu odzneniu klinických symptómov zápalu, ktoré sa zväčša nepozorujú už po 24, resp. 48 hodinách. U troch dojníc pri liečbe akútnej mastitídy doprevádzanej celkovou alteráciou zdravotného stavu bolo možné pri kontrolných vyšetreniach pozorovať pretrvávanie induratívnych zmien na jednej z liečených štvrtí, pričom tieto zmeny boli pozorovateľné aj na 30. deň od ukončenia liečby, avšak prítomnosť zárodkov bakteriálnych pôvodcov mastitíd nebola zistená.

Ako negatívna kontrola slúžilo 12 liečených resp. ošetrovaných dojníc, ktoré pred liečbou nevykazovali prítomnosť zárodkov bakteriálnych pôvodcov mastitíd, a klinický nález na mliečnej žľaze bol negatívny. Pri kontrolných vyšetreniach jedna z dojníc vykazovala v sekréte vemena beta-hemolytické streptokoky, klinické nálezy a výsledky NK-testu boli negatívne.

V tab. II je uvedený prehľad citlivosti bakteriálnych kmeňov izolovaných pôvodcov zo vzoriek mlieka k erytromycínu 15 µg/disk, streptomycínu 30 µg/disk a septrínu 25 µg/disk. Ako vyplýva z výsledkov kmene *S. agalactiae* vykázali najvyššiu rezistenciu voči septrínu a najcitlivejšie boli k erytromycínu, podobne ako aj kmene beta-hemolytických streptokokov, pričom izolované kmene *S. aureus* reagovali na sledované antibiotika prekvapujúco opačne. Kmene *E. coli* boli najcitlivejšie k streptomycínu a najvyššiu rezistenciu vykázali voči erytromycínu. Výskyt rezistencie pri izolovaných bakteriálnych pôvodcoch možno vo všeobecnosti považovať za vyšší ako v posledných rokoch.

II. Prehľad citlivosti bakteriálnych kmeňov k erytromycínu (15 µg/disk), streptomycínu (30 µg/disk) a septrínu (25 µg/disk) – Survey of bacterial strain sensitivity to erythromycin (15 µg/disk), streptomycin (30 µg/disk) and septrin (25 µg/disk)

Pôvodca ¹	Erythromycín		Streptomycín		Septrín	
	citlivé ²	necitlivé ³	citlivé ²	necitlivé ³	citlivé ²	necitlivé ³
<i>Streptococcus agalactiae</i>	112	13	107	18	97	28
Hemolytické streptokoky	38	3	34	7	33	8
<i>Staphylococcus aureus</i>	80	25	74	31	84	21
<i>Escherichia coli</i>	32	10	37	5	34	8

¹infectious agent, ²sensitive, ³resistant

DISKUSIA

Dosiahnuté výsledky sú v súlade s výsledkami iných autorov, pričom V a s i l (1988) pri Mastisane E (erytromycín a sulfadimezín) udáva účinnosť od 66,7 do 100 %, P a u l o v á a i. (1987) pri Duone foam (Sulfadimidin potencovaný trimetoprimom – v priemere 56,0% účinnosť a B r e d i k a V a s i l (1988) udávajú pri overovacej vzorke určenej pre dovoz Sulfamycinu sledovanú na 15 dojniciach 75% účinnosť.

J o h n s t o n (1975) popisuje pri eradikácii *S. agalactiae* použitím erytromycínu (v dávke 300 mg na štvrt) pri liečbe infekčných procesov mliečnej zľazy v troch chovoch: v chove A – o celkovom počte 86 dojníc s hladinou premorenia 37,2%, v chove B – o celkovom počte 52 dojníc s hladinou premorenia 60,0% a v chove C – o celkovom počte 122 dojníc s hladinou premorenia 31,0%, keď po jednorázovej aplikácii prípravku 101 dojniciam dosiahol terapeutický efekt 77,2% a po dvojrázovej aplikácii (v niektorých prípadoch aj trojrázovej) v intervale 24 h bola terapeutická účinnosť 94,1%, pričom šesť dojníc vzdorovalo terapii (v chove A dve dojnice a v chove B štyri dojnice), tieto z ďalšieho chovu vyradili.

Z hľadiska zefektívnenia a racionalizácie liečby je sledovaný prípravok perspektívny. Výhoda aplikačnej formy je na strane druhej zatienená dlhou dobou ochrany mlieka – až šesť dní. Aj pri tomto prípravku je potrebné upozorniť, že skladba troch antimikrobík vyžaduje pri jeho využívaní sledovať vývoj citlivosti pôvodcov mastitíd k nim.

Literatúra

BRIEDIK, T. – VASIL, M.: Sledovanie účinnosti protimastitídnych liečiv pri dojniciach. In: Aktuálne otázky hygieny výroby a spracovania mlieka, Zbor. Prác Konf. 31. 8. 1988, Bratislava, ÚVID 1988: 34–39.

CARTER, G. R.: Diagnostic Procedures in Veterinary Bacteriology and Mycology. Springfield, Illinois, USA, Carles C. Thomas 1979.

FEDERIČ, F. – ELEČKO, J. – VASIL, M. – PETRÍK, P. – JORDÁNOVÁ, V. – FOTTA, M. – ROSOCHA, J. – NAĐOVÁ, N. – ŠOLTÝS, J.: Stafylokokové mastitídy prežúvavcov. [Záverečná správa.] Košice, Ústav experimentálnej veterinárnej medicíny 1988. 102 s.

JOHNSTON, W. S.: Eradication of *Streptococcus agalactiae* from infected herds using erythromycin. Vet. Rec., 96, 1975. 430 s.

PAULOVÁ, J. – STRAKOVÁ, J. – STROSOVÁ, Z. – ŠEVČÍKOVÁ, E. – ŠVÁB, I. – ČASLAVKA, J. – MOJZIŠ, J.: Ověření účinnosti pěnového intramamárního přípravku na bázi potencovaných sulfonamidů (Duon foam, Spofa), Biol. Chem. Vet. (Praha), XXIII (XXIX), 1987: 493–503.

SLANINA, L. a kol.: Klinická propedeutika a diagnostika vnútorných chorôb hospodárskych zvierat. 3. vyd., Bratislava, Príroda 1985.

URBÁŠKOVÁ, P. a i.: Vyšetření pro antimikrobiální terapii. In: SCHINDLER a kol.: Mikrobiologické vyšetřovací metody. Sv. 2, Praha, Avicenum 1985. 152 s.

VASIL, M.: Liečba mastitíd dojnic v období laktácie „Mastisanom E“ a „Difurolom A“. In: Zbor. Ved. Prác ÚEVM Košice, 1988: 143–150.

VASIL, M.: Skúsenosti s použitím prípravku Duon foam (Galena) pri liečbe mastitíd u dojnic. Biofarm I., 1, 1991: 61–67.

Došlo 12. 5. 1994

VASIL, M. (Research Institute of Experimental Veterinary Medicine, Košice):

Treatment of clinically apparent forms of mastitis in lactating cows using Sulphamycin (Polfa, Poland), an intramammary preparation.

Vet. Med. – Czech, 39, 1994 (9): 511–517.

Sulphamycin (Polfa, Poland) is an intramammary preparation for the treatment of clinically apparent forms of mastitis in dairy cows. Its effects were observed in 141 dairy cows treated according to the manufacturer's instructions. The animals were selected after clinical examination of the mammary gland and bacteriological examination of udder secretions. In 37 subclinically diseased cows the efficiency of treatment depended on the infectious agent and amounted to 85.2, 77.8, 73.3 and 60.0%, *Streptococcus agalactiae* beta-haemolytical Streptococci, *Staphylococcus aureus* and *Corynebacterium pyogenes* being the respective pathogens. In 61 cows with acute mastitis the efficiency of the preparation reached 71.2, 78.3, 61.7 and 80.9% in the cases induced by *S. agalactiae*, beta-haemolytical Streptococci, *S. aureus* and *Escherichia coli*, respectively. Forty-three cows were treated for acute mastitis and concomitant alteration of the general health state; in these cases, *S. agalactiae*, *S. aureus* and *E. coli* were identified as the infectious agents and the respective therapeutic efficiency presented 62.5, 69.8 and 76.2%. *S. agalactiae* and beta-haemolytical Streptococci responded most sensitively to erythromycin whereas *S. aureus* and *E. coli* proved to be septrin- and streptomycin-sensitive, respectively.

mastitis; mammary gland infections; therapeutic efficiency; sensitivity to antibiotics

Contact Address:

MVDr. Milan Vasil, CSc., Ústav experimentálnej veterinárnej medicíny,
Hlinkova 1/A, 040 01 Košice, Slovak Republic
Tel.: 095/320 11–2, fax: 095/318 53

Upozornění pro autory vědeckých časopisů

Z důvodu rychlejšího a kvalitnějšího zpracování grafických příloh (grafů, schémat apod.) příspěvků zasílaných do redakce Vás žádáme o jejich dodání kromě tištěné formy i na disketách.

Týká se to samozřejmě těch grafických příloh, které byly vytvořeny v nějakém programu PC (např. CorelCHART, Quatro Pro, Lotus 1-2-3, MS Excel). Vzhledem k tomu, že nejsme schopni upravit a použít pro tisk všechny typy (formáty) grafických souborů, žádáme Vás, abyste nám také kromě originálních souborů (např. z MS Excel typ *.XLS) zasílali grafické předlohy vyexportované jako bodovou grafiku v jednom z těchto formátů:

Bitmap	*.BMP
Encapsulated Postscript	*.EPS
Graphic Interchange Format	*.GIF
Mac paint	*.MAC
MS Paint	*.MSP
Adobe Photoshop	*.PSD
Scitex	*.SCT
Targa	*.TGA
Tag Image File Format	*.TIF

Redakce časopisu

VARIATION OF SOMATIC CELL COUNTS IN COLOSTRUM AND MILK OF FIRST AND SECOND LACTATION COWS DURING TEN DAYS AFTER CALVING

P. Olejník

Veterinary Research Institute, Brno

Samples of mammary gland secretions were collected during the first 10 post partum days from six 1st lactation and six 2nd lactation Holstein-Friesian cows. Mean ($\pm$ SD) somatic cell counts in quarter foremilk samples were 447 ($\pm$ 241). 10^3 /ml and 620 ($\pm$ 246). 10^3 /ml in the 1st and 2nd lactation cows, respectively. The difference was significant ($P < 0.05$). The corresponding values for bucket milk samples were 355 ($\pm$ 320). 10^3 /ml and 517 ($\pm$ 242). 10^3 /ml, respectively. The difference was insignificant ($P > 0.05$). Mean foremilk somatic cell counts were significantly higher than mean bucket milk counts in both the 1st and the 2nd lactation cows ($P < 0.05$ and $P < 0.01$ respectively). A negative correlation between somatic cell counts in both foremilk and bucket milk samples and milk yield was evident in both groups of cows. Somatic cell counts decreased rapidly in bucket milk samples and were lower than 261. 10^3 /ml and 192. 10^3 /ml in the 1st and the 2nd lactation cows, respectively, on post partum day 10. Values higher than 300. 10^3 cells/ml were not found in any of bucket milk samples collected on post partum day 5. Higher counts were found only in foremilk quarter samples collected from 2 glands of 1st lactation and 1 gland of a 2nd lactation cow. None of the mammary glands of any of the cows became infected during the investigation period. Somatic cell counts in non-infected 1st and 2nd lactation cows are apparently time-dependent and cannot be regarded as characteristic features of individual animals.

somatic cell count; colostrum; quarter samples; bucket samples; noninfected cows

Physiological changes in the bovine mammary gland in the periparturient period have not been described in detail. Several authors investigated volume changes (Smith et al., 1967; Kvapilík et al., 1975) and changes in chemical composition of mammary gland secretions (Wheelock et al., 1967; Ziv and Gordin, 1973; Kvapilík et al., 1975; Šebela and Klíčník, 1976) occurring during this period. Also the information on total cell counts and cell types present in secretions of non-infected bovine mammary glands during the periparturient period, including differences between 1st and 2nd lactation cows, is rather scarce.

Somatic cell counts are known to increase immediately after calving irrespective of the infection status. The elevated counts persist for 5 days (Reichmuth, 1975) to 2 weeks (Cullen, 1968; Natzke et al., 1972).

Colostrum somatic cell counts range between 1.10^6 and 1.10^7 /ml (Smith and Goldman, 1968; Renda, 1970; Kvapilík et al., 1974; Šebela et al., 1976; Škarda et al., 1990). As reported by Jensen (1977), mean somatic cell count dropped from $7.5.10^6$ on pre partum day 5 to $2.7.10^6$ cells/ml at calving.

McDonald and Anderson (1981a) reported somatic cell counts higher than 1.10^6 /ml during 25 days ante partum. The counts in foremilk samples dropped to less than 1.10^5 /ml during the first ten days post partum. Kvapilík et al. (1974), Ho et al. (1979) and Škarda et al. (1990) reported a 30- to 50-fold decrease in somatic cell counts during the first two weeks of lactation.

A number of controversial data on cell counts and types present in mammary gland secretions has been published. Several authors (Smith and Goldman, 1968; Ho et al., 1979; Lee and Outerridge, 1976; Diaz-Jouanen and Williams, 1974; McDonald and Anderson, 1981a) identified macrophages as the major part of the colostrum cell population in non-infected cows, Smith and Goldman (1968) giving $2.1.10^6$ /ml as the average value. On the other hand, Duitschaeffer and Ashton (1972) and Lee et al. (1980) found polymorphonucleocytes (PMNs) as a dominant component of cell populations of mammary gland secretions.

Changes in neutrophil counts were parallel to those of total cell counts (Duitschaeffer and Ashton, 1972). Guidry et al. (1976) found that high counts of PMN in bovine colostrum correlated with a high level of all white blood cells. Counts of colostrum leucocytes varied between 2.10^5 /ml and 5.10^5 /ml during lactation and rose to 8.10^7 /ml in the periparturient period with macrophages and lymphocytes as the dominant cell types (Concha, 1986). Infection induced an increase in leucocyte count and neutrophils became the dominant part of the cell population (Pape et al., 1981). The phagocytic activity of bovine colostrum cells was found to be lower than that of humans (Ho and Lawton, 1978).

While only a few or no PMNs were found in colostrum of non-infected cows by Engel (1953) and Cullen (1966), respectively, Lee and Outerridge (1976) reported counts as high as 7.10^6 /ml.

As stated Miller et al. (1991), milk of 1st lactation cows during 11 weeks after parturition contained equal portions of macrophages and neutrophils (mean differential counts 30 : 30%) and also high portions of lymphocytes (mean 21%) and epithelial cells (mean 15%).

Eosinophils and erythrocytes were found only occasionally in colostrum and milk of non-infected cows (Duitschaeffer and Leggatt, 1967; Wardley et al., 1976). Lymphocyte counts began to decrease approximately from pre partum day 5 and were absent at calving (McDonald and Anderson, 1981a).

The incidence of new intramammary infection is greatest during the first two weeks (Natzke, 1981; Eberhart, 1982 – cit. Paape et al., 1992) till the first month (Schultze and Paape, 1974) after calving. The defence mechanisms are apparently weakened during the early post partum period (Guidry et al., 1976).

The aim of our investigations was to determine somatic cell counts in mammary gland secretions of non-infected 1st and 2nd lactation cows at parturition and during the first ten days thereafter and to quantify components of variance of somatic cell counts throughout the postparturient period.

MATERIAL AND METHODS

Quarter foremilk and bucket milk samples of mammary gland secretions were collected from day 1 to day 10 after calving in the morning milking. Somatic cells were enumerated using the Fossomatic 90 apparatus. The morning milking was preferred, because larger day-to-day variations of somatic cell counts are known to occur in secretions of the afternoon milking.

Quarter foremilk samples were collected aseptically at the beginning and at the end of each measurement and examined bacteriologically for the presence of udder pathogens following the method after Škardová (1983). Moreover, the rapid mastitis test NK kit, manufactured by Bioveta Ivanovice was made daily before each milking.

Six 1st lactation and six 2nd lactation crossbred Holstein-Friesian cows were used. Only cows free from udder infection and clinical mastitis during the first lactation were found in the latter group. Preliminary bacteriological examinations confirmed that all the cows were free from any subclinical udder infection. All cows were housed in a tie-up barn. Colostrum samples were collected at the first milking after calving. The cows were milked in the barn twice a day using a correctly adjusted bucket milking machine. The udders were washed, dried and stimulated to elicit milk let-down and each quarter was examined for clinical mastitis with a strip cup at each milking by the milker. After discarding the first three streams, approximately 10 ml of the secretion were collected into a test tube containing 10 mg of potassium bichromate as the stabilization agent. Bucket milk samples (200 ml) were collected and stabilized in the same way after the milking had been completed and the contents of the bucket agitated. The samples were kept in a refrigerator overnight and examined on the subsequent day. All teats

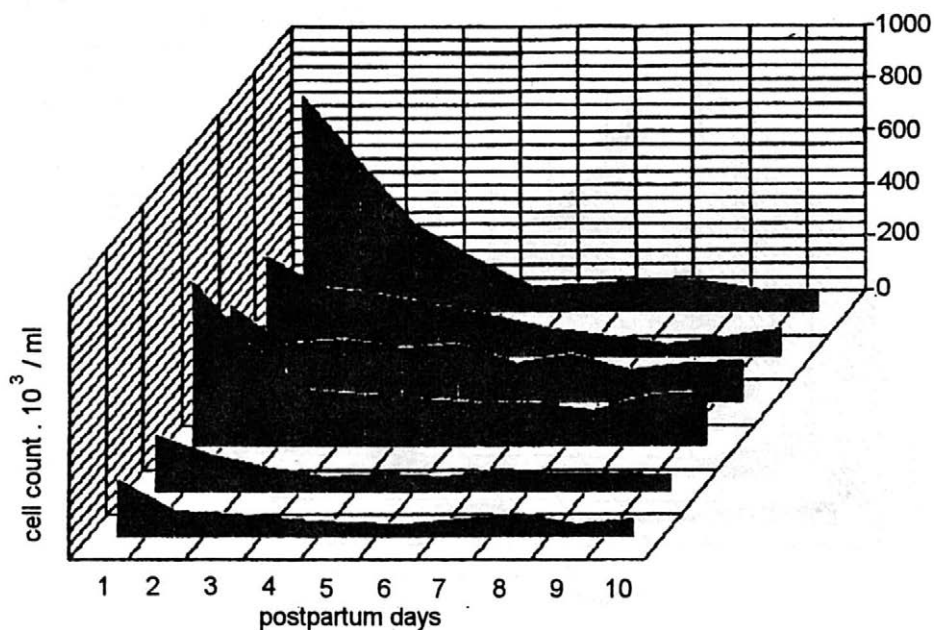
were dipped in 20% Jodonal M after milking. Somatic cells were enumerated using the Fossomatic model 90 cell counter (A/S N. Foss Electric, Hillerød, Denmark). Reference milk samples, supplied by the State Veterinary Institute, Prague, were used to check the function of the cell counter at the beginning and at the end of each daily measurement. The cells were enumerated in triplicate 500 µl volumes and the corrected means were calculated after omitting the extreme of the three values. Milk yield in liters was recorded for each cow from bucket milk volumes. The results were processed statistically using the paired Student's *t*-test, calculation of correlation coefficients and the analysis of variance.

RESULTS

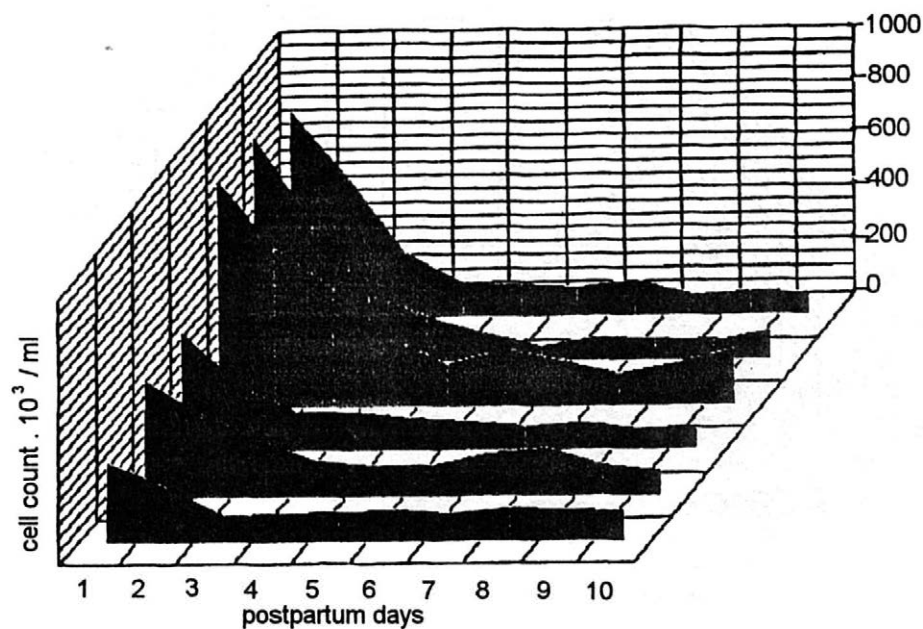
Dynamics of somatic cell counts in quarter foremilk and bucket milk for the 1st lactation cows are shown in Figs. 1 and 2, respectively, and the corresponding data for the 2nd lactation cows in Figs. 3 and 4, respectively. Mean counts and day-to-day variations are given in Tab. I. The mean somatic cell count in foremilk quarter samples collected from 1st lactation cows on post partum day 1 was $447 \cdot 10^3/\text{ml}$ with a variation coefficient of 54%. This count was significantly

I. Mean somatic cell counts in quarter foremilk and bucket milk of 1st and 2nd lactation cows during the first ten days after calving

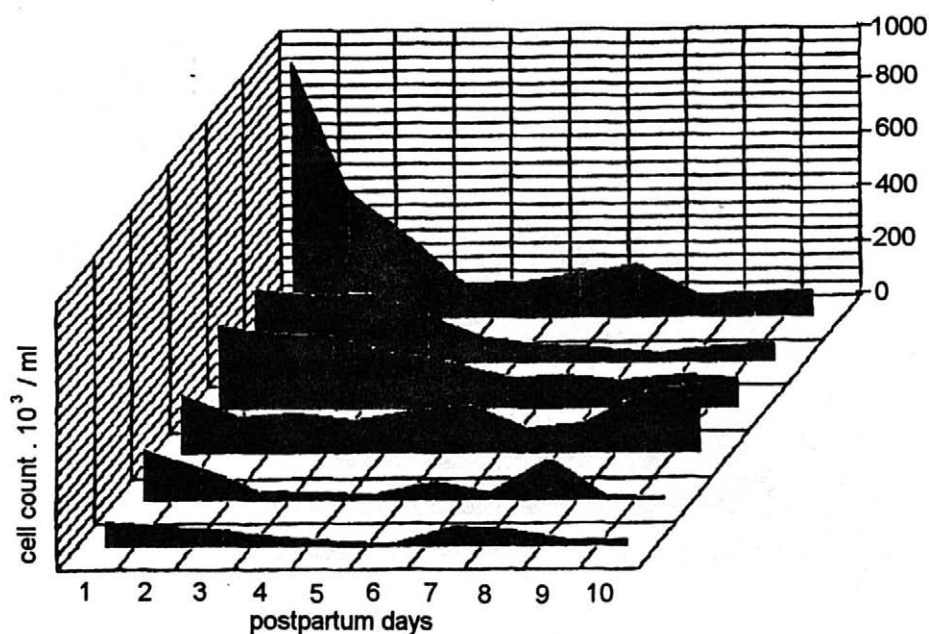
Post calving day	1st lactation cows						2nd lactation cows					
	quarter foremilk			bucket milk			quarter foremilk			bucket milk		
	mean	SD	v%	mean	SD	v%	mean	SD	v%	mean	SD	v%
1	447	241	54	355	320	90	620	246	40	516	242	47
2	288	175	61	232	147	63	407	163	40	276	167	61
3	206	95	46	191	119	62	239	120	50	152	88	58
4	160	73	46	127	74	58	164	51	31	109	47	43
5	138	66	48	110	69	63	129	17	13	90	31	34
6	113	45	40	110	65	59	121	53	44	104	59	57
7	121	52	43	105	62	59	134	32	24	109	58	53
8	104	37	36	100	40	40	117	38	32	86	40	47
9	111	57	51	99	79	80	115	29	25	81	36	44
10	122	57	47	103	87	84	119	49	41	71	48	68
Significance	$P < 0.05$ →						$P < 0.01$ →					
	$P < 0.05$ →											
	$P < 0.05$ →											



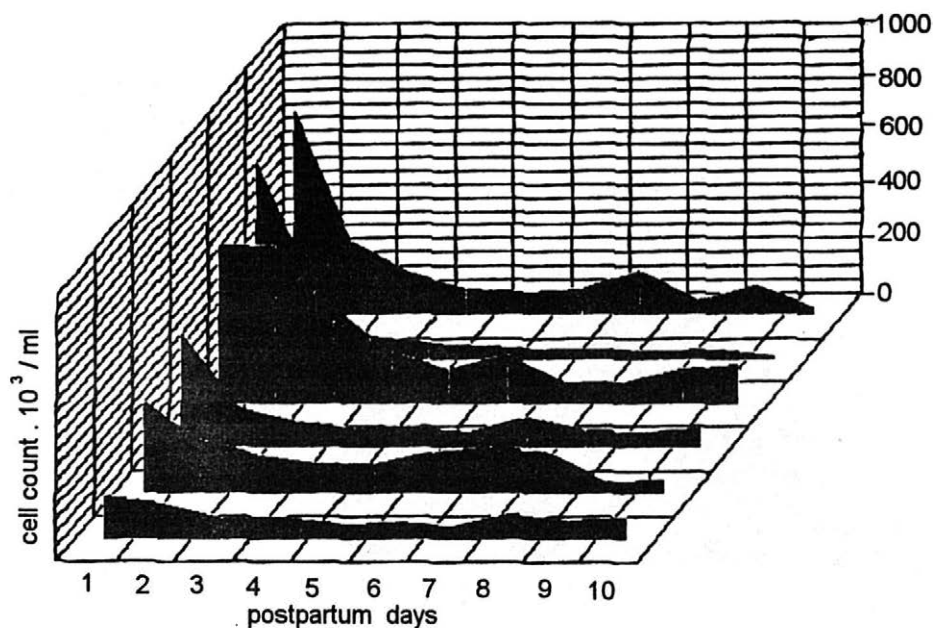
1. Dynamics of somatic cell counts in quarter foremilk of noninfected 1st lactation cows



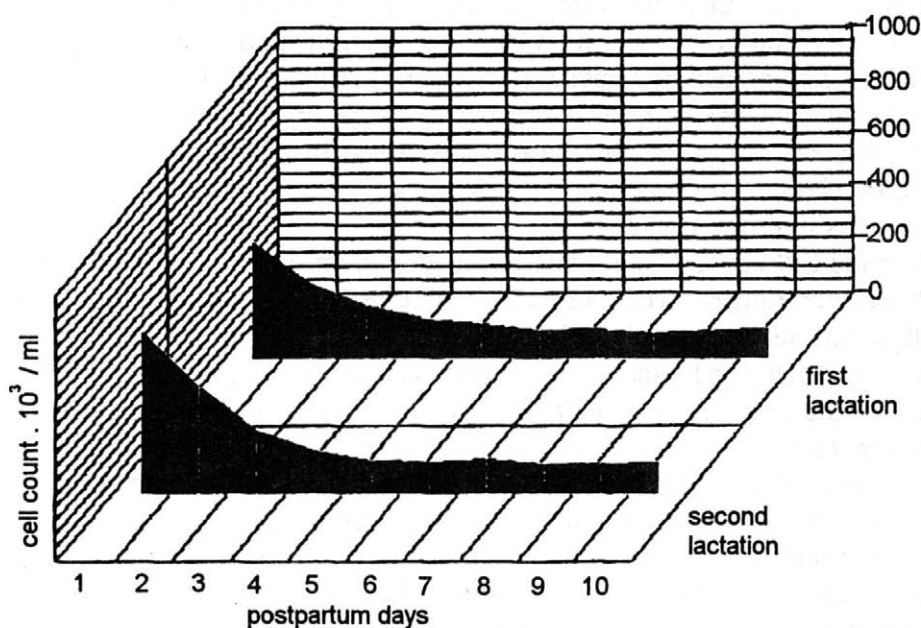
2. Dynamics of somatic cell counts in quarter foremilk of noninfected 2nd lactation cows



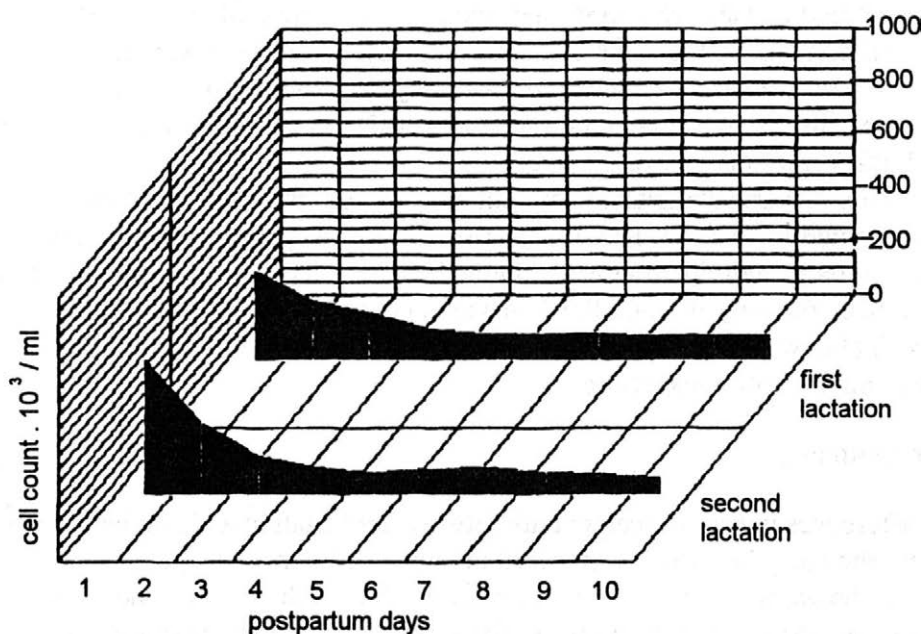
3. Dynamics of somatic cell counts in bucket samples of noninfected 1st lactation cows



4. Dynamics of somatic cell counts in bucket samples of noninfected 2nd lactation cows



5. Dynamics of mean foremilk cell counts in 1st and 2nd lactation cows



6. Dynamics of mean bucket cell counts in 1st and 2nd lactation cows

($P < 0.05$) higher than the corresponding value for bucket milk. Mean foremilk counts in the 2nd lactation cows followed a similar pattern, but were higher than those of the corresponding bucket milk (Tab. I). Mean somatic cell counts in the 1st and the 2nd lactation cows are compared in Figs. 5 and 6. Although the difference between quarter foremilk and bucket milk counts was significant ($P < 0.01$), no significant difference in mean bucket milk counts was found between two groups of cows.

Somatic cell counts were highest on post partum day 1 in all the cows. Foremilk counts ranged from 114.10^3 to $1,028.10^3/\text{ml}$ and from 218.10^3 to $1,209.10^3/\text{ml}$ in the 1st and the 2nd lactation cows, respectively. The high counts with considerable individual differences (variation coefficients 54 to 90%) persisted for the first three post partum days, they decreased rapidly on post partum days 3 to 4 and then rather slowly from day 5 to day 10. Quarter foremilk counts did not exceed $226.10^3/\text{ml}$ and $213.10^3/\text{ml}$ in any of the 1st lactation and 2nd lactation cows, respectively, during the latter period. The corresponding values for bucket milk samples were $261.10^3/\text{ml}$ and $192.10^3/\text{ml}$, respectively. The between-group difference was not significant (Tab. I).

Negative correlation was found between both foremilk and bucket milk counts and daily milk yield. The negative correlation was significant in 50% of the first lactation and 33% of the second lactation cows (Tab. II), with correlation coefficients ranging from -0.766 to -0.945 .

Results of variance analysis for somatic cell counts in the 1st lactation cows are presented in Tab. III. Day-to-day fluctuations in individual cows and among-cow differences on the same day were the major sources of variance of quarter foremilk and bucket milk counts, respectively, accounting for 51.7 and 40.3% of variance. Milk yield accounted for 25.4 and 30.7% of variance of quarter foremilk and bucket milk counts, respectively.

Results of variance analysis of somatic cell counts in the 2nd lactation cows are presented in Tab. IV. Day-to-day fluctuations of quarter foremilk and bucket milk counts in individual cows amounted to 73.0 and 90.4% while among-cow differences for only 9.1 and 0.9% of variance, respectively. Daily milk yield of individual cows amounted to 17.9 and 8.6% of variance of quarter foremilk and bucket milk counts, respectively.

DISCUSSION

Differences in somatic cell counts between 1st lactation and 2nd lactation cows during the early lactation phase were the object of our investigations. The differences shown in Figs. 1–6 would suggest that both genetic and non-genetic sources of variance were involved. The results of somatic cell enumeration indicate that most of the differences were due to sample day fluctuations, or, as far

II. Correlation between somatic cell counts and milk yield in 1st and 2nd lactation cows during the early post parturient period

Cow No.	1st lactation cows				2nd lactation cows			
	quarter foremilk		bucket sample		quarter foremilk		bucket sample	
	correlation	significance	correlation	significance	correlation	significance	correlation	significance
1	-0,766	$P < 0,05$	-0,803	$P < 0,05$	-0,696	$P > 0,05$	-0,671	$P > 0,05$
2	-0,945	$P < 0,01$	-0,841	$P < 0,01$	-0,889	$P < 0,01$	-0,873	$P < 0,01$
3	-0,880	$P < 0,01$	-0,795	$P < 0,05$	-0,361	$P > 0,05$	-0,234	$P > 0,05$
4	-0,422	$P > 0,05$	+0,391	$P > 0,05$	-0,811	$P < 0,05$	-0,686	$P > 0,05$
5	-0,585	$P > 0,05$	-0,339	$P > 0,05$	-0,055	$P > 0,05$	-0,148	$P > 0,05$
6	-0,512	$P > 0,05$	-0,177	$P > 0,05$	-0,076	$P > 0,05$	0,188	$P > 0,05$

III. Components of variance of somatic cell counts in 1st lactation cows

	Quarter foremilk	Bucket sample
	- (% of total variation) -	
Cows within group	22,9	40,3
Days within cow	51,7	29,0
Yield within cow	25,4	30,7

IV. Components of variance of somatic cell counts in 2nd lactation cows

	Quarter foremilk	Bucket sample
	- (% of total variation) -	
Cows within group	9,1	0,9
Days within cow	73,0	90,4
Yield within cow	17,9	8,6

as bucket milk counts in 1st lactation cows are concerned, to cow-to-cow variations. Similarly to Miller et al. (1991), we found relatively small cow-to-cow variations (22.9 per cent) in quarter foremilk counts in the 1st lactation cows which would indicate that the genetic component of variance was small in this group and that the actual source of variance would be the differences in the milk yield. Unlike the 2nd lactation cows, no substantial cow-to-cow differences were observed in the 1st lactation cows.

The difference in bucket milk counts between the 1st and the 2nd lactation cows was insignificant ($P > 0.05$). The counts were highest and showed largest differences during the first three days after calving. This finding is in compliance with the data published by Renda (1970), Kvapilík et al. (1975), Bodoh et al. (1976), Škarda et al. (1990) and Miller et al. (1991). The highest mean bucket milk counts ($355.10^3/\text{ml}$ and $516.10^3/\text{ml}$ for the 1st and 2nd lactation cows, respectively) were found on post partum day 1 and the lowest ones in the 1st lactation cows ($99.10^3/\text{ml}$) and the 2nd lactation cows ($71.10^3/\text{ml}$) on post partum days 9 and 10, respectively. As opposed to data published by Berning et al. (1987) and Miller et al. (1991), quarter foremilk counts were generally higher than bucket milk counts in our investigations. The highest mean counts in foremilk samples were found in both groups on post partum day 1, reaching $447.10^3/\text{ml}$ in the 1st lactation and $620.10^3/\text{ml}$ in the 2nd lactation cows. The lowest counts were found in the 1st lactation cows on post partum day 8 ($111.10^3/\text{ml}$) and in the 2nd lactation cows on post partum day 9 ($115.10^3/\text{ml}$).

Close to parturition, copious secretion usually occurs in the cow (Hartmann, 1973 – cit. Lee and Outteridge, 1981). Since there is no removal of this secretion, the udder becomes markedly distended thus creating a situation very similar to that caused by the sudden cessation of milking at the commencement of involution. This sudden increase in mammary pressure which may last from 1 to 4 days could be the cause of the great influx of PMNs into the alveoli and ducts (Lee et al., 1980). The considerable amount of cellular debris from macrophages, PMN and duct epithelial cells in colostral secretions may also attract PMNs from the blood (Lee et al., 1980). Guidry et al. (1976) showed that there was a high number of PMNs in bovine colostrum that correlated with a high level of all white blood cells in the circulation at this time. Also McDonald and Anderson (1981b) and Mullan et al. (1985) observed a large influx of phagocytic cells into the gland during the periparturient period and these cells might be expected to play a prominent role in resistance to infection. Increased susceptibility of mammary gland to infection at this time suggests that the phagocytic and/or bactericidal capacity of these cells may be compromised. A marked variation in the antibacterial activity of macrophages collected from different cows was noted by Mullan et al. (1985). Two studies reported that mammary secretions obtained at calving and on post partum day 7 inhibited phagocytosis (Targowski and Niemialtowski, 1986 and Sordillo and Babjuk, 1991). In the study of Pape et al. (1978) the incidence of clinical mastitis appeared to have correlated with neutrophil counts with a poor phagocytic activity. Mullan et al. (1985) observed that macrophages were not as avidly phagocytic as neutrophils and regarded this as a general phenomenon. Hoidal et al. (1981) also reported that PMNs have a higher phagocytic capacity than alveolar macrophages. There may be the diffe-

rences in the ability of various gland secretions to support phagocytosis by neutrophils isolated from milk (Mulligan et al. 1985). However, no clinical or subclinical mastitis was found during investigations.

Within a given lactation, somatic cell counts depend on both lactation stage and infection status. However, the effect of stage of lactation on quarters free from infection, was relatively minor because the cell count increased only by $80.10^3/\text{ml}$ throughout the lactation (Sheldrake et al., 1983). These findings are similar to those found by Eberhart et al. (1979), who used composite quarter milk samples.

Increases in somatic cell counts during lactation for quarters free from infection may be the result of decreasing daily milk yield as lactation advances (Schalm et al., 1971). Although Natzke et al. (1972) were unable to substantiate this trend, the results presented in this paper have apparently confirmed it.

References

- BERNING, L. M. – PAAPE, M. J. – MILLER, R. H. – LeDANE, R. A.: Variation in N-acetyl-B-D-glucosaminidase activity and somatic cell count among various milk fractions. *J. Dairy Sci.*, 70, 1987: 1054–1062.
- BODOH, G. W. – BATTISTA, W. J. – SCHULTZ, L. H. – JOHNSTON, R. P. Jr.: Variation in somatic cell counts in dairy herd improvement milk samples. *J. Dairy Sci.*, 59, 1976: 1119–1127.
- CONCHA, C.: Cell types and their immunological functions in bovine mammary tissues and secretions – a review of the literature. *Nord. Veter.-Med.*, 38, 1986: 257–269.
- CULLEN, G. A.: Cells in milk. *Vet. Bull. (London)*, 36, 1966: 337–346.
- CULLEN, G. A.: Cell counts throughout lactation. *Vet. Rec.*, 83, 1968: 125–128.
- DIAZ-JOUANEN, E. – WILLIAMS, R. C.: T and B lymphocytes in human colostrum. *Clin. Immunol. Immunopathol.*, 3, 1974: 248–255.
- DUITSCHAEVER, C. L. – LEGGAT, A. G.: Cells in bovine milk: Differential staining in suspension, collecting, counting, and examining on millipore membrane. *Stain Technol.*, 42, 1967: 183–194.
- DUITSCHAEVER, C. L. – ASHTON, G. C.: Variations of somatic cells and neutrophils in milk throughout lactation. *J. Milk Fd Technol.*, 35, 1972: 197–202.
- EBERHART, R. J.: New infections in the dry period. In: *Proc. 21st Ann. Mtg. Natl. Mastitis Council, Inc.*, Arlington, VA, 1982: 101. (cit. PAAPE, M. J. – MILLER, R. H. – YOUNG, M. D. – PETERS, R. R.: Influence of involution on intramammary phagocytic defense mechanisms. *J. Dairy Sci.*, 75, 1992: 1849–1856).
- EBERHART, R. J. – GILMORE, H. C. – HUTCHINSON, L. J. – SPENCER, S. B.: Somatic cell counts in DHI samples. In: *Proc. 18th Ann. Mtg. Natl. Mastitis Council*, Louisville, 1979.
- ENGEL, S.: An investigation of the origin of the colostrum cells. *J. Anat.*, 87, 1953: 362–366.

- GUIDRY, A. J. – PAAPE, M. J. – PEARSON, R. E.: Effects of parturition and lactation on blood and milk cell concentrations, corticosteroids, and neutrophil phagocytosis in the cow. *Amer. J. Vet. Res.*, 37, 1976: 1195–1200.
- HARTMAN, P. E.: *J. of Endocrin.*, 59, 1973: 234–247. (cit. LEE, S. L. – OUTERIDGE, P. M.: Leucocytes of sheep colostrum, milk and involution secretion, with particular reference to ultrastructure and lymphocyte sub-populations. *J. Dairy Res.*, 48, 1981: 225–237.
- HO, P. C. – LAWTON, A. W.: Human colostrum cells: Phagocytosis and killing of *E. coli* and *C. albicans*. *J. Pediatr.*, 93, 1978: 910–915.
- HO, F. C. S. – WONG, R. L. C. – LAWTON, J. W. M.: Human colostrum and breast milk cells: A light and electron microscopic study. *Acta Paediatr. Scand.*, 68, 1979: 389–396.
- HOIDAL, J. F. – SHMELING, D. – PETERSON, P. K.: Phagocytosis, bacterial killing and metabolism by purified human lung phagocytes. *J. Infect. Dis.*, 144, 1981: 61–68.
- JENSEN, D. L.: Cells in secretions of the nonlactating and colostrum producing bovine mammary gland. PhD Thesis, Pennsylvania State University, University Park 1977.
- KVAPILÍK, J. – SUCHÁNEK, B. – BRAUNER, J.: Přeměna mleziva na normální mléko. [Výzkumná zpráva.] Rapotín, Výzkumný ústav pro chov skotu 1974. 36 pp.
- KVAPILÍK, J. – SUCHÁNEK, B. – BRAUNER, J.: Přeměna mleziva na mléko zralé se zaměřením na jeho chemické a technologické vlastnosti. *Živoč. Vyr.*, 20, 1975: 169–182.
- LEE, C. S. – OUTERIDGE, P. M.: The identification and ultrastructure of macrophages from the mammary gland of the ewe. *Austral. J. Exp. Biol. Med. Sci.*, 54, 1976: 43–55.
- LEE, C. S. – WOODING, F. B. – KEMP, P.: Identification, properties, and differential counts of cell populations using electron microscopy of dry cows secretions, colostrum and milk from normal cows. *J. Dairy Res.*, 47, 1980: 39–50.
- MCDONALD, J. S. – ANDERSON, A. J.: Total and differential somatic cell counts in secretions from non-infected bovine mammary glands: The peripartum period. *Amer. J. Vet. Res.*, 42, 1981a: 1366–1368.
- MCDONALD, J. S. – ANDERSON, A. J.: Total and differential somatic cell counts in secretions from non-infected bovine mammary glands: The early nonlactating period. *Amer. J. Vet. Res.*, 42, 1981b: 1360–1365.
- MILLER, R. H. – PAAPE, M. J. – FULTON, L. A.: Variation in milk somatic cells of heifers at first calving. *J. Dairy Sci.*, 74, 1991: 3782–3790.
- MULLAN, N. A. – CARTER, E. A. – NGUYEN, K. A. T.: Phagocytic and bactericidal properties of bovine macrophages from non-lactating mammary glands. *Res. Vet. Sci.*, 38, 1985: 160–166.
- NATZKE, R. P.: Element of mastitis control. *J. Dairy Sci.*, 64, 1981: 1431–1439.
- NATZKE, R. P. – EVERETT, R. W. – POSTLE, D. S.: Normal milk somatic cell counts. *J. Milk Fd Technol.*, 35, 1972: 261–263.
- PAAPE, M. J. – PEARSON, R. E. – SCHULTZE, W. D.: Variation among cows in the ability of milk to support phagocytosis and in the ability of polymorphonuclear leukocytes to phagocytose *Staphylococcus aureus*. *Amer. J. Vet. Res.*, 39, 1978: 1907–1915.
- PAAPE, M. J. – WERGIN, W. P. – GUIDRY, A. J. – SCHULTZE, W. D.: Phagocytic defense of the ruminant mammary gland. *Adv. Exp. Med. Biol.*, 137, 1981: 555–562.
- REICHMUTH, J.: Somatic cell counting – interpretation of results. In: *Proc. of Sem. on Mast. Cont.*, IDF Doc. 85, 1975: 93–109.

- RENDÁ, V.: Cytologický obraz mléka v období fyziologické indispozice mléčné žlázy. Českoslov. Fyziol., 19, 1970: 178.
- SHELDRAKE, R. F. – HOARE, R. J. T – MCGREGOR, G. D.: Lactation stage, parity, and infection affecting somatic cells, electrical conductivity, and serum albumin in milk. J. Dairy Sci., 66, 1983: 542–547.
- SCHALM, O. W. – CARROLL, E. J. – JAIN, N. C.: Bovine mastitis. Philadelphia, Lea and Febiger 1971.
- SCHULTZE, W. D. – PAAPE, M. J.: Help the cow to help herself to fight mastitis. Hoard's Dairyman, 119, 1974: 611–613.
- SMITH, A. – WHELOCK, J. V. – DODD, F. H.: Changes in the quantity and composition of mammary gland secretion in the dry period between lactation. II. The complete dry period. J. Dairy Res., 34, 1967: 13–19.
- SMITH, C. W. – GOLDMAN, A. S.: The cells of human colostrum. I. *In vitro* studies of morphology and functions. Pediatr. Res., 2, 1968: 103–109.
- SORDILLO, L. M. – BABIUK, L. A.: Modulation of bovine mammary neutrophil function during the periparturient period following *in vitro* exposure to rBoIFN gamma. Vet. Immunol. Immunopathol., 27, 1991: 393–401.
- ŠEBELA, F. – KLÍČNÍK, V.: The colostrum from Primiparae and Multiparae. Acta Univ. Agric. (Brno), 1, 1976: 121–128.
- ŠEBELA, F. – KLÍČNÍK, V. – DOBROVOLNÝ, J. – HLADKÝ, J.: The properties of cow's colostrum. IV. Influence of milk colostrum on cheese quality. Acta Univ. Agric. (Brno), 4, 1976: 667–675.
- ŠKARDA, J. – HEMROVÁ-ŠEDINOVÁ, V. – URBANOVÁ, E. – ŠKARDOVÁ, O.: Dynamika počtu somatických buněk v mléce dojníc. Živoč. Výr., 35, 1990: 45–57.
- ŠKARDOVÁ, O.: Mikrobiologické postupy při laboratorní diagnostice mastitid. Praha, ÚSVÚ 1983.
- TARGOWSKI, S. P. – NIEMIALTOWSKI, M.: Inhibition of lacteal leucocyte phagocytosis by colostrum, nonlactating secretion, and mastitic milk. Amer. J. Vet. Res., 47, 1986: 1940–1947.
- WARDLEY, R. C. – ROUSE, B. T. – BABIUK, L. A.: The mammary gland of the ox: A convenient source for the repeated collection of neutrophils and macrophages. J. Reticuloendothel. Soc., 19, 1976: 29–36.
- WHELOCK, J. V. – SMITH, A. – DODD F. H. – LYSTER, R. L. J.: Changes in the quantity and composition of mammary gland secretion in the dry period between lactation. I. The beginning of the dry period. J. Dairy Res., 34, 1967: 1–13.
- ZIV, G. – GORDIN, S.: The composition of bovine udder secretion during the first half of the dry period. Zbl. Veter. Med., 20, 1973: 285–291.

Arrived on 27th April 1994

Obsah somatických buněk v mlezivu a mléce prvotetek a krav na druhé laktaci do desátého dne po porodu.

Vet. Med. – Czech, 39, 1994 (9): 519–532.

Na šesti prvotelkách a šesti kravách na druhé laktaci, kříženkách holštýnsko-fríského plemene, byl denně sledován obsah somatických buněk v mlezivu a nezralém mléce od 1. do 10. dne po porodu. Počet somatických buněk byl stanovován na přístroji Fossomatic 90 (Foss Electric, Dánsko) standardní metodou na fixovaných čtvrtvých a konvových vzorcích mléka zdravých jedinců z ranního dojení.

Aritmetický průměr ($\pm$ s) počtu somatických buněk ve čtvrtvých vzorcích kolostra prvotetek a krav na druhé laktaci v den porodu byl $447.10^3 \pm 241.10^3/\text{ml}$ a $620.10^3 \pm 246.10^3/\text{ml}$. Rozdíl byl statisticky významný ($P < 0,05$).

Aritmetický průměr ($\pm$ s) počtu somatických buněk v konvovém vzorku kolostra prvotetek a krav na druhé laktaci v den porodu byl $355.10^3 \pm 320.10^3/\text{ml}$ a $517.10^3 \pm 242.10^3/\text{ml}$. Rozdíl byl statisticky nevýznamný ($P > 0,05$).

Aritmetický průměr počtu somatických buněk čtvrtvých vzorků obou sledovaných skupin krav byl vyšší než počet somatických buněk ve vzorcích konvových (prvotelky $P < 0,05$; dojnice $P < 0,01$).

U 50 % prvotetek a 33 % krav na druhé laktaci byla zjištěna negativní korelační závislost mezi počtem somatických buněk čtvrtvých a konvových vzorků sekretu a raním výdojkem. Korelační koeficient u těchto jedinců dosáhl hodnotu od $-0,766$ do $-0,945$.

Počet somatických buněk v průběhu prvních tří dnů po porodu rychle klesal, od 5. dne se ustálil a 10. den sledování dosáhl v konvovém vzorku všech pokusných prvotetek hodnotu $< 261.10^3/\text{ml}$ a $< 192.10^3/\text{ml}$ u krav na druhé laktaci. Počet somatických buněk v konvovém vzorku mléka nižší než $300.10^3/\text{ml}$ měla 5. den po porodu všechna pokusná zvířata. Hodnota vyšší než $300.10^3/\text{ml}$ byla zjištěna pouze u dvou mléčných žláz prvotetek a jedné žlázy dojnice na druhé laktaci. V průběhu sledování nebyl u pokusných jedinců zaznamenán výskyt klinické nebo subklinické mastitidy. Počet somatických buněk zdravých mléčných žláz prvotetek a dojnic na druhé laktaci byl kvantifikací faktorů variance ovlivněn více stadiem laktace než individualitou pokusných jedinců.

počet somatických buněk; mlezivo; mléko; čtvrtvový a konvový vzorek; zdravé prvotelky; zdravé dojnice na druhé laktaci

Contact Address:

MVDr. Peter Olejník, Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Hudcova 70, 621 32 Brno, Czech Republic

Tel.: 05/41 32 12 41, fax: 05/41 21 12 29

SÉRODIAGNOSTIKA KAZEÓZNÍ LYMFADENITÍDY (PSEUDOTUBERKULÓZY) OVCÍ

B. Skalka, I. Literák

Vysoká škola veterinární a farmaceutická, Brno

Krevní séra 228 zvířat ze stáda ovcí, ve kterém se nepozorovaly symptomy kazeózní lymfadenitídy, byla vyšetřena na obsah protilátek vůči toxinu *Corynebacterium pseudotuberculosis*. Pro sérodiagnostiku se použila agar-gelová imunodifuze a neutralizační test, založený na inhibici hemolytického synergismu toxinu s equi faktorem. V obou testech bylo pozitivních 71 sér, pouze v agar-gelové imunodifuzi reagovalo osm sér. Zjištěná pozitivita zdůvodňuje význam sérodiagnostiky pro intravitální určení kazeózní lymfadenitídy ovcí, zejména její chronické formy. Oba použité sérologické testy jsou vhodné pro sérodiagnostiku kazeózní lymfadenitídy ovcí.

Corynebacterium pseudotuberculosis; toxin; fosfolipáza D (PLD); equi faktor *Rhodococcus equi*; agar-gelová imunodifuze; neutralizace toxinu; kazeózní lymfadenitida; pseudotuberkulóza ovcí

Kazeózní lymfadenitida (pseudotuberkulóza) ovcí a koz je onemocnění vyvolávané grampozitivní bakterií *C. pseudotuberculosis* (Buchanan 1911) Ebersson 1918 (Collins a Cummins, 1986). Z jiných živočišných druhů bývá korynebakteriální pseudotuberkulózou postižen kůň a onemocnění probíhá jako ulcerózní lymfangitida (Brown a Olander, 1987). Chronická onemocnění a mnohdy nevýrazné symptomy ztěžují až znemožňují klinickou diagnostiku. To platí nejen pro „vnitřní formu“ onemocnění s postižením orgánů a vnitřních mízních uzlin, pozorovanou především u ovcí, ale i pro nevýrazný průběh „povrchové formy“ postihující velké superficiální mízní uzliny, zejména u koz, nebo lymfatické cévy u koní. Proto bývala pseudotuberkulóza často určena až postmortálním bakteriologickým vyšetřením (Holstad, 1986). Uvedené diagnostické obtíže podmiňují vypracování sérologických testů pro spolehlivé zjištění této choroby. Sérologické testy lze rozdělit do dvou skupin na podkladě použitého antigenu. Do první skupiny se řadí testy používající jako antigen buňky *C. pseudotuberculosis* buď intaktní v aglutinaci (Awad, 1960) nebo jejich extrakty v ELISA testu (Shen aj., 1982). Testy druhé skupiny používají jako antigen toxin *C. pseudotuberculosis* (Carnie, 1940), určený jako fosfolipáza D (Souček aj., 1971), který reaguje se specifickou protilátkou v precipitaci

(Burrell, 1980) nebo je specifickou protilátkou neutralizován. Neutralizace jeho toxicity se prokazuje *in vivo* (Carré, 1940), zatímco *in vitro* lze prokázat neutralizaci jeho hemolytické interakce s exosubstancemi jiných druhů bakterií, jak antagonické (Zaki, 1968), tak i synergické (Knight, 1978).

Náhodná izolace *C. pseudotuberculosis* z několika ovcí, použitých pro zcela odlišný experiment (Literák aj., 1994) a pocházejících ze stáda bez anamnézy výskytu kazeózní lymfadenitidy, podminila předloženou studii.

MATERIÁL A METODY

Bakteriální exosubstance použité v práci byly toxin, resp. fosfolipáza D (PLD) *C. pseudotuberculosis* kmene CNCTC Cor 17/62, equi faktor *Rhodococcus equi* kmene CNCTC Cor 91/88 a beta hemolysin *Staphylococcus aureus* kmene CNCTC Mau 126/89. Separované formy uvedených exosubstancí se získávaly acetonovou precipitací a určil se v nich obsah jednotek aktivity (JA) v 1 ml. Pro titraci equi faktoru se použil stafylokokový beta hemolysin, pro titraci toxinu (PLD) se použil equi faktor. Postupy získání bakteriálních exosubstancí a jejich titrace uvádí Skalka (1990).

Sérologické vyšetření se uskutečnilo s krevními séry 228 kusů představujících polovinu celkového počtu ovcí ve stádě. Každé sérum se vyšetřilo agarovou imunodifuzí (AID) a testem neutralizace toxinu (NTX). Pro oba sérologické testy se použila plotnová technika a médiem byl Agar Noble Difco. V obou testech se jako kontrola používala dvě normální a dvě hyperimunní králičí séra.

Pro AID se používala neředěná séra a PLD antigen upravený na obsah 5 000 JA/ml, které se nakapaly do jamek vyřatých v agaru. Výsledky precipitace se hodnotily v intervalech od 24 až do 96 h inkubace při teplotě 37 °C. Pozitivní séra reagovala vesměs po 24 h, jako negativní se hodnotila séra bez reakce po 96 h inkubace.

Pro NTX se používalo agarové médium obsahující 5 % v/v praných ovčích erytrocytů senzibilizovaných 20 JA/ml equi faktoru. Ve zkumavkách se připravily řady geometrických ředění vyšetřovaných sér od 1 : 5, ke kterým se přidala vždy stejná množství PLD připravovaných tak, aby jejich konečná hodnota ve směsi s ředěním séra byla 10 JA/ml. Výchozí hodnocené ředění séra bylo 1 : 10. Směsi ředění sér a PLD se ponechaly 60 min při pokojové teplotě a poté se nakapaly do jamek vyřatých v médiu. Pozitivní neutralizace se projevila inhibicí hemolytického synergismu PLD s equi faktorem a médium kolem jamek zůstalo nezměněno. Při negativním výsledku se vytvořila v okolí jamek zóna úplné hemolýzy, jako efekt hemolytického synergismu PLD s equi faktorem. Výsledky NTX se hodnotily ve stejných časových intervalech jako výsledky AID.

VÝSLEDKY

Celkový počet 228 sérologicky vyšetřených zvířat se z hlediska pracovní sekvence rozdělil do tří skupin. První z nich představovalo 10 ovcí použitých v experimentu, nezávislém na tématice předložené studie. Druhou skupinu tvořilo 10 kusů náhodně vybraných ze stáda, ze kterého pocházely ovce první skupiny. Třetí skupina zahrnovala 208 ovcí, což představovalo polovinu uvedeného stáda.

V první skupině bylo shodně pozitivních v obou testech osm sér, dvě séra dávala pozitivní reakci pouze v AID. Nejvyšší pozitivitu v NTX, a to v ředění 1 : 1 280, mělo jedno sérum. Žádné sérum této skupiny nedalo negativní výsledek.

Ve druhé skupině měla AID i NTX pozitivitu pouze séra čtyř zvířat, zatímco séra ostatních šesti reagovala jen v AID. Nejvyšší obsah neutralizačních protilátek, a to 1 : 160, se zjistil u tří sér. Podobně jako v předchozí skupině nebylo ani jedno vyšetřované sérum zcela negativní.

Ve třetí skupině bylo v obou sérologických testech pozitivních 59 (28,4 %) sér a v obou testech negativních bylo 149 (71,6 %). Nejvyšší obsah neutralizačních protilátek, a to v ředění 1 : 5 120, se prokázal u jednoho séra. Nejpočetnější skupina 20 sér neutralizovala PLD v ředění 1 : 10.

Kontrolně použitá králíčí normální séra byla v obou testech negativní, zatímco hyperimunní séra reagovala intenzivní precipitací v AID, jedno obsahovalo neutralizační protilátky v ředění 1 : 5 120 a druhé v ředění 1 : 10 240.

Výsledky sérologického vyšetření ovčích sér podává v souhrnném přehledu tab. I.

DISKUSE

V naší literatuře neexistuje údaj o výskytu kazeózní lymfadenitidy (pseudotuberkulózy) ovcí na našem území. Za jedinou výjimku v této tématice lze považovat popis klinicky manifestní enzootické infekce koz, která se vyskytla na území bývalé ČSFR (D r a v e c k ý aj., 1986). Za příčinu tohoto stavu považujeme nejen subklinický nebo zcela inaparentní průběh této choroby u ovcí, ale i skutečnost, že se u nás běžně nerealizuje její sérologická diagnostika.

I naši sérologickou studii předcházela izolační záchyt *C. pseudotuberculosis* z ovcí, pocházejících ze stáda zdánlivě prostého kazeózní lymfadenitidy, použitých pro experimentální infekci *Coxiella burnetii* (L i t e r á k aj., 1994). Vyšetření sér těchto zvířat potvrdilo jejich spontánní infekci *C. pseudotuberculosis*, a to i u kusů, jejichž postmortální bakteriologické vyšetření nedalo pozitivní výsledek. Pozoruhodné bylo, že nejvyšší titr neutralizačních protilátek měla jedna ze dvou kontrolních, *C. burnetii* neinfikovaných ovcí. Primárně vyšetřené ovce, představující v předložené studii první skupinu, byly ze stáda přemístěny do odlišných chovných podmínek, což nevylučovalo případný stresový účinek

I. Výsledek vyšetření na PLD protilátky v krevních sérech ovcí – The result of examination for PLD antibodies in the blood sera of sheep

Test ¹		Počet sér ²				
AID	NTX titr ⁵	ve skupině ³			celkem ⁴	%
		I	II	III		%
		10	10	208	228	
+	5 120	0	0	1	1	0,4
+	2 560	0	0	1	1	0,4
+	1 280	1	0	1	2	0,9
+	640	1	0	2	3	1,3
+	320	1	0	3	4	1,8
+	160	1	3	6	10	4,4
+	80	1	0	11	12	5,3
+	40	1	1	7	9	3,9
+	20	0	0	7	7	3,1
+	10	2	0	20	22	9,6
+	< 10	2	6	0	8	3,5
-	< 10	0	0	149	149	65,3

Legenda – Legend:

AID – agarová imunodifuze – agar-gel immunodiffusion

NTX – neutralizace toxinu (PLD) *C. pseudotuberculosis* – neutralization of the toxin (PLD) *C. pseudotuberculosis*

titr – reciproká hodnota ředění séra – titer – reciprocal value of serum dilution

+ pozitivní výsledek precipitace – positive result of precipitation

- negativní výsledek precipitace – negative result of precipitation

¹ assay, ² number of sera, ³ in the group, ⁴ total

a v jeho důsledku onemocnění pseudotuberkulózou. orientačně se proto vyšetřilo dalších 10 ovcí, které byly v nezměněných chovných podmínkách a v předložené studii představují druhou vyšetřenou skupinu. Jejich sérologická pozitivita vyvrátila domněnku možného stresového efektu a indikovala následné sérologické vyšetření početné třetí skupiny ovcí.

Pro sérologické vyšetření jsme z testů doporučovaných pro diagnostiku infekcí s etiologií *C. pseudotuberculosis* zvolili agar-gelovou imunodifuzi (AID) a neutralizaci toxinu (NTX) jednak proto, že lze v obou použít identický antigen, jednak i proto, že je možné realizovat obě reakce plotnovou technikou. I když je AID pouze kvalitativním testem a lze ji proto hodnotit jako orientační, prokazuje pre-

cipitiny v krevním séru již v raném stadiu onemocnění (Burrell, 1980). Specifita NTX a význam detekce titrů neutralizačních protilátek v krevních sérech jsou nesporné (Zaki, 1968; Knight, 1978; Brown a Olander, 1987; Johnson aj., 1988; Laak aj., 1991). V původním popise neutralizačního testu se používal průkaz efektu *in vivo* (Carne, 1940). Možnost průkazu *in vitro* popsal jako první Zaki (1968), který reakci založil na efektu antagonismu mezi PLD a stafylokokovým beta hemolyzinem. Tento test je uskutečnitelný pouze ve zkumavkách. Od popisu využití synergismu PLD s equi faktorem (Knight, 1978) se běžně používá právě tato metoda, která je proveditelná jak ve zkumavkách, tak i formou plotnového testu.

Aglutinace a ELISA test rovněž detekují hladiny protilátek v krevních sérech, avšak příprava antigenu pro každou z nich je dosti složitá. Pro aglutinaci je nutné vyloučit autoaglutinaci buněk *C. pseudotuberculosis*, což není vždy úspěšné (Awad, 1960; Holstad, 1986). Johnson aj. (1988) hodnotí neutralizační test jako spolehlivější než ELISA test. Uvedené skutečnosti podmníly naši volbu reakcí pro sérologická vyšetření.

Námi dosažené výsledky sérodiagnostiky jsou shodné s údaji jiných autorů sledujících podobnou tematiku, a to jak z hlediska procenta positivity ve stádech, tak i z hlediska hladin neutralizačních protilátek (Burrell, 1980; Holstad, 1986; Kuria a Holstad, 1989; Laak aj., 1991; Serikawa aj., 1993).

Uvedené výsledky prokázaly výskyt kazeózní lymfadenitidy, zejména její chronické formy, v chovu ovcí v České republice. Intenzita výskytu tohoto onemocnění, stejně jako jeho rozšíření v jednotlivých stádech ovcí zůstávají nadále neznámé. Lze proto doporučit alespoň jednorázové sérologické vyšetření existujících stád ovcí, stejně jako nových přírůstků umisťovaných do stáda, a to použitím AID i NTX.

Literatura

- AWAD, F. I.: Serologic investigation of pseudotuberculosis in sheep. Agglutination test. Amer. J. Vet. Res., 21, 1960: 251–253.
- BROWN, C. C. – OLANDER, H. J.: Caseous lymphadenitis of goats and sheep: A review. Vet. Bull., 57, 1987: 1–12.
- BURRELL, D. H.: A simplified double immunodiffusion technique for detection of *Corynebacterium ovis* antitoxin. Res. Vet. Sci., 28, 1980: 234–237.
- CARNE, H. R.: The toxin of *Corynebacterium ovis*. J. Pathol., 51, 1940: 199–212.
- COLLINS, M. D. – CUMMINS, C. S.: Genus *Corynebacterium* Lehmann and Neumann 1896, s. 1266–1276. In: SNEATH, P. H. A. – MAIR, N. S. – SHARPE, M. E. – HOLT, J. G. (eds): Bergey's manual of systematic bacteriology. First ed. Baltimore, London, Los Angeles, Sydney, Williams and Wilkins 1986. 1599 s.

DRAVECKÝ, T. – TRÁVNÍČEK, M. – BALAŠČÁK, J. – ZUBRICKÝ, P. – SKALKA, B. – ZELENÝ, I. – SEIDEL, H.: Výskyt kazeózní lymfadenitidy kôz. Veterinářství, 36, 1986: 456–457.

HOLSTAD, G.: *Corynebacterium pseudotuberculosis* infection in goats I. Evaluation of two serological tests. Acta Vet. Scand., 27, 1986: 575–583.

JOHNSON, E. H. – VIDAL, C. E. S. – ROSA, J. S.: Comparison of a diffusion in gel-enzyme-linked immunosorbent assay (DIG-ELISA) and the synergistic hemolysis inhibition assay to record the antibody response of goats to the exotoxin of *Corynebacterium pseudotuberculosis*. Rev. Microbiol., 19, 1988: 374–378.

KNIGHT, H. D.: A serologic method for the detection of *Corynebacterium pseudotuberculosis* infections in horses. Cornell Vet., 68, 1978: 220–237.

KURIA, J. K. N. – HOLSTAD, G.: A seroepidemiological investigation of *Corynebacterium pseudotuberculosis* infection in sheep flocks in southern Norway. Acta Vet. Scand., 30, 1989: 107–108.

LAACK, E. A. – SCHREUDER, B. E. C. – TER-LAAK, E. A.: Serological diagnosis of caseous lymphadenitis in goats and sheep. Vet. Rec., 128, 1991: 436.

LITERÁK, I. – SKALKA, B. – RYCHLÁ, R.: Kazeózní lymfadenitida (pseudotuberkulóza) ovčí také v České republice. Veterinářství, 44, 1994: 149–151.

SERIKAWA, S. – ITO, S. – HATTA, T. aj.: Seroepidemiological evidence the shearing wounds are mainly responsible for *Corynebacterium pseudotuberculosis* infection in sheep. J. Vet. Med. Sci., 55, 1993: 691–692.

SHEN, D. T. – JEN, L. W. – GORHAM, J. R.: The detection of *Corynebacterium pseudotuberculosis* antibody in goats by the enzyme-linked immunosorbent assay (Elisa). 1982: 445–448. In: ANONYM: Proc. 3rd Int. Conf. on goat production and diseases. Tuscon, Arizona, 1982. 572 s.

SKALKA, B.: Hemolytické interakce exosubstancí některých grampozitivních bakterií a jejich praktický význam. [Doktorská disertace.] Brno 1990. 204 s. – Vysoká škola veterinární.

SOUČEK, A. – MICHALEC, C. – SOUČKOVÁ, A.: Identification and characterization of a new enzyme of the group „phospholipase D“ isolated from *Corynebacterium ovis*. Biochim. Biophys. Acta, 227, 1971: 116–128.

ZAKI, M. M.: The application of a new technique for diagnosing *Corynebacterium ovis* infection. Res. Vet. Sci., 9, 1968: 489–493.

Došlo 27. 3. 1994

SKALKA, B. – LITERÁK, I. (University of Veterinary and Pharmaceutical Sciences, Brno):

Serodiagnosis of caseous lymphadenitis (pseudotuberculosis) of sheep.

Vet. Med. – Czech, 39, 1994 (9): 533–539.

Random postmortal isolation of *Corynebacterium pseudotuberculosis* from the sheep used in a research project and the consequently determined serological positivity of these animals indicated the serological examination of the flock from which the sheep came. No symptoms of caseous lymphadenitis were ever observed in the

flock in question and no data on the occurrence of this disease were available in the flock history. The sera of 228 head of sheep were used for examinations, while this number of sheep represented half the flock head. Agar-gel immunodiffusion (AID) and neutralization of the toxin *C. pseudotuberculosis* (NTX) were applied as serological assays. The antigen in both tests was an isolated form of toxin i.e. phospholipase D (PLD). To determine the effect of PLD, the intensity of its synergic hemolytic effect with the equi factor *Rhodococcus equi* was found out and it was expressed in activity units (AU). Undiluted serum with PLD containing 5,000 AU/ml was examined in AID. Positive precipitation was observed in 79 examined sera, out of which 71 were also positive in NTX. NTX demonstrated the inhibition of synergic hemolytic activity of PLD with the equi factor, which was used to sensitize sheep erythrocytes in agar medium. PLD with the terminal content of 10 AU/ml was used, as well as twofold dilution series of sera. The first evaluated dilution series was 1 : 10. In this dilution series, the highest number of sera, 22, had the positive reaction. The highest positivity at a dilution series 1 : 5,120 was found out in one serum. A total of 71 sera had positive reactions in NTX and those sera were also positive in AID. The determined 34.7% positivity substantiated the importance of serodiagnosis for the intravital diagnosis of caseous lymphadenitis of sheep, particularly of its chronic form. AID and NTX are usable tests for serodiagnosis of this disease.

Corynebacterium pseudotuberculosis; toxin; phospholipase D (PLD); equi factor *Rhodococcus equi*; agar-gel immunodiffusion; neutralization of toxin; caseous lymphadenitis; pseudotuberculosis of sheep

Contact Address:

Prof. MVDr. Boris S k a l k a , DrSc., Vysoká škola veterinární a farmaceutická,
Palackého 1-3, 612 42 Brno, Czech Republic
Tel. 05/41 32 11 07, fax 05/41 21 11 51

Nabídka informací ÚZPI

METODIKY

Tyto publikace přinášejí instruktivní návody pro uplatnění nových poznatků vědy, výzkumu a techniky i zásady pro zavádění nových ověřených technologií; reagují na aktuální potřeby zemědělského provozu. Jsou určeny všem pracovníkům v zemědělské praxi a poradenské službě a pedagogickým pracovníkům a studentům na vysokých a středních školách a učilištích. Jsou vydávány v jazyce českém a slovenském, vycházejí v základní a speciální řadě.

Základní řada

- 1) Systém odchovu a výkrmu teliat říadený počítačem
- 2) Pěstování silážní kukuřice v teplotně méně příznivých podmínkách
- 3) Rajonizácia výroby osiva ozimnej pšenice a jarného jačmeňa
- 4) Sanitácia dojacieho zariadenia s využitím ultrazvuku
- 5) Praktické využitie paliet Milkodat pri včasnom zisťovaní mastitíd a ich monitorovanie počas celej laktácie
- 6) Intenzivní chov brojlerových králíků
- 7) Metodika ekologických přístupů a způsob alternativního zemědělství na rodinných farmách
- 8) Postup při zpracování výrobního záměru rodinné farmy
- 9) Rozhodovací postupy v rostlinné výrobě podniku
- 10) Regulace rozšíření polních plevelů nechemickými způsoby
- 11) Ekonomický chov ovcí
- 12) Intezifikácia využitia reprodukčných schopností oviec usmernenou výživou
- 13) Zvyšovanie mliekovej úžitkovosti oviec
- 14) Biotechnické možnosti sanace erozních škod na zemních cestách a lesních půdách
- 15) Veterná erózia pôdy
- 16) Technologie pěstování krmné řepy s minimem a bez ruční práce
- 17) Uplatnění vzdálených hybridů trav v polním pícninářství podhorských ploch
- 18) Původci a tlumení endoparazitů v chovu prasat
- 19) Zpracování exkrementů hospodářských zvířat
- 20) Zásady obnovy a využití strojové techniky v tržním prostředí zemědělství

Speciální řada

- 1) Tržní pěstování slivoní v podmínkách různého stupně ohrožení virovou šarkou
- 2) Zavlažování ovocných kultur
- 3) Individuálny test vlastnej úžitkovosti kancov k odhadu ich plemennej hodnoty
- 4) Hnedá skvrnitost jačmeňa *Pyrenophora teres*

Uvedené publikace si můžete objednat na adrese:

Ústav zemědělských a potravinářských informací (studijní oddělení)
Slezská 7, 120 58 Praha 2

KONCENTRÁCIE SODÍKA, DRASLÍKA A ICH VZŤAH K OVARIÁLNYM HORMÓNOM V ČASE SYNCHRONIZÁCIE RUJE A GRAVIDITY BAHNÍC

M. Krajničáková, E. Bekeová, I. Maraček, V. Hendrichovský

Ústav experimentálnej veterinárnej medicíny, Košice

V práci sme sa zamerali na sledovanie dynamických zmien koncentrácií sodíka, draslíka a ich vzťah k ovariálnym hormónom v systémovej krvi v čase synchronizácie ruje a gravidity bahníc. Do experimentu sme zaradili 10 oviec plemena slovenské merino, vo veku 3–5 rokov o hmotnosti 40–50 kg. Kŕmna dávka pozostávala zo siláže, sena, kŕmnej repy, slamy a v posledných dvoch mesiacoch gravidity bola doplnená jadrom. Voda a soľ boli podávané *ad libitum*. Krv sme odoberali z v. *jugularis* pred synchronizačným ošetrením (0. deň) a 3., 7., a 14. deň v čase pôsobenia Agelin pošvových tampónov. V odberoch sme pokračovali v deň inseminácie a 7., 14., 17. deň gravidity. Počas gravidity sme robili odbery v 2., 3., 4. a 5. mesiaci kotnosti. V krvnom sére sme stanovili hladiny sodíka (Na) a draslíka (K) metódou absorpčnej spektrofotometrie na prístroji Atom Spek fy Rang-Higler. Koncentrácie progesterónu (P₄) a 17 beta-estradiolu (E₂) sme stanovili rádioimunologicky, súpravami RIA-test-Prog a RIA-test-Estra (ÚRVJT, Košice). Koncentrácie sodíka sa v sledovanom období pohybovali od $131,50 \pm 1,71$ do $153,55 \pm 4,77$ mmol/l séra. Rozpätie hladín draslíka sa pohybovalo od $3,89 \pm 0,19$ do $5,90 \pm 0,53$ mmol/l séra v sledovanom období. Pri koncentráciách progesterónu sme najnižšie hladiny zaznamenali v deň inseminácie ($0,09 \pm 0,08$ nmol/l séra). S postupujúcou graviditou sa jeho koncentrácie zvyšovali s najvyššími hodnotami v 5. mesiaci gravidity ($37,31 \pm 16,57$ nmol/l séra). V čase pôsobenia Agelin pošvových tampónov sme zaznamenali signifikantný nárast koncentrácií 17 beta-estradiolu (E₂) v 7. a s vrcholnými hodnotami v 14. dni experimentu ($0,47 \pm 0,07$ a $0,54 \pm 0,17$ nmol/l séra, $P < 0,001$). Počas gravidity najvyššie hladiny sme zistili v 4. a 5. mesiaci gravidity $0,35 \pm 0,25$ a $0,44 \pm 0,41$ nmol/l ($P < 0,05$). Pozitívna korelačná závislosť vzťahov Na : P₄ ($r = 0,75432$, $P < 0,01$) bola zaznamenaná v 5. mesiaci gravidity a v 3. mesiaci kotnosti medzi K : E₂ ($r = 0,940589$, $P < 0,05$).

ovca; sodík; draslík; progesterón; 17 beta-estradiol; synchronizácia ruje; gravidita

Dôležitú úlohu pri neurohumorálnej regulácii procesov rozmnožovania hospodárskych zvierat zohráva okrem iného i aktívny transport niektorých minerálnych látok bunkovými membránami. Ich koncentrácie sú v úzkom vzťahu s regulačnými mechanizmami, ktorých aktivácia sa zdá byť sprostredkovaná hormonálnou

stimuláciou proteinkinázy C (M o o l e n a r a i., 1984; R o s o f f a i., 1984). Pri transporte katiónov sodíka a draslíka dôležitú úlohu zohrávajú lipoproteíny ako zdroje primárneho prekursoru syntézy steroidov (cholesterolu) v placentе a ováriach (K n o p p a i., 1986; G r u m m e r a C a r o l l, 1988). Odčerpávanie sodíka do fetoplacentárnej jednotky počas gravidity je príznakom zvyšovania hladín progesterónu a estradiolu (W e i t a i., 1975). Zmeny hladín sodíka a draslíka s postupujúcou graviditou sledovali S o b i r a j a i. (1986) a O k a b a i. (1992). Koncentrácie minerálnych látok v krvnom sére a v tkanivách pohlavného aparátu oviec v rôznych fázach reprodukčného cyklu uvádzajú G a m č í k a i., (1976) a G a m č í k (1981). Koncentrácie sodíka a draslíka boli študované v súvislosti s hormónom zadného laloku hypofýzy (B e r g e r a M a r s c h a l, 1961), pritom autori zistili, že oxytocín pôsobí na membránu buniek a mení jej permeabilitu pre prechod elektrolytov. Podobne do metabolizmu minerálie zasahujú aj ovariálne hormóny. Ich vplyv na metabolizmus draslíka a zmeny jeho koncentrácií v krvnom sére oviec a hlodavcov študovali H a w k a i. (1961). Dynamické zmeny niektorých minerálie v priebehu reprodukčného cyklu oviec uvádza K r a j n i č á k o v á a i. (1993). Vychádzajúc z literárnych údajov ako aj nami sledovanej dynamiky vybraných ukazovateľov minerálneho profilu u oviec počas reprodukčného cyklu (K r a j n i č á k o v á a i., 1993) v predkladanej práci sme sa zamerali na štúdium dynamických zmien koncentrácií sodíka, draslíka, progesterónu a 17 beta-estradiolu počas synchronizácie ruje a gravidity bahníc pri korelačnom hodnotení vzájomných vzťahov sledovaných parametrov.

MATERIÁL A METÓDY

Do sledovania bolo zaradených 10 oviec plemena slovenské merino, ktorých hmotnosť sa pohybovala od 40 do 50 kg. Kŕmna dávka pozostávala zo siláže, sena, kŕmnej repy, slamy a v posledných dvoch mesiacoch gravidity bola doplnená jadrom. Voda a soľ boli podávané *ad libitum*. Zvieratá boli synchronizované Agelin pošvovými tampónmi s obsahom 20 mg chlorsuperlutinu. Po 14 dňoch pôsobenia tampónov, sme ovce ošetrili i. m. 500 m. j. PSMG. Ovce prichádzajúce do ruje boli inseminované. Reinseminácia u oviec zaradených v tomto experimente nebola robená. Krv sme odoberali z v. *jugularis* v deň aplikácie tampónov (0. deň), 3. a 7. deň počas ich pôsobenia, 14. deň pri vyberaní tampónov a injikovani PSMG. V odberoch sme pokračovali v deň inseminácie, v 7., 14., 17. dni po inseminácii a v 2., 3., 4. a 5. mesiaci gravidity.

V krvnom sére oviec sme stanovili hladiny sodíka (Na) a draslíka (K) metódou absorpčnej spektrofotometrie na prístroji Atom Spek fy Rang-Higler, koncentrácie progesterónu (P₄) a 17 beta-estradiolu (E₂) sme stanovili radioimunologicky súpravami RIA-test-Prog a RIA-test-Estra (ÚRVJT, Košice).

Štatistická významnosť rozdielov koncentrácií sledovaných parametrov v jednotlivých dňoch v porovnaní k 0. dňu (deň aplikácie Agelin pôšvových tampónov), sme hodnotili Studentovým *t*-testom. Vzájomnú závislosť sledovaných parametrov sme určili výpočtom korelačného koeficientu (Č e r v e n k a , 1975).

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Koncentrácia sodíka (Na) a draslíka (K) sú uvedené v tab. I. V čase pôsobenia Agelin pôšvových tampónov sa koncentrácie sodíka (Na) pohybovali na hodnotách $144,88 \pm 3,01$; $149,55 \pm 6,78$ mmol/l séra, pri štatisticky významnom zstupe ($P < 0,05$) v 14. dni vyberania hubiek. Štatisticky preukazný pokles jeho hladín pokračoval v deň inseminácie ($P < 0,01$), v prvých dňoch gravidity až do 2. mesiaca kotnosti a v rozpätí od $131,50 \pm 1,71$ do $137,00 \pm 5,12$ mmol/l séra.

Priemerné koncentrácie draslíka (K) sa pri inzercii pôšvových tampónov pohybovali na hodnotách ($5,31 \pm 0,44$ až $5,90 \pm 0,53$ mmol/l séra). Štatistický preukazný pokles bol pozorovaný v deň inseminácie ($P < 0,05$) a pokračoval zostupne pri štatistickej významnosti ($P < 0,01$; $P < 0,001$) v sledovaných dňoch po inseminácii do 1. mesiaca gravidity, pričom jeho hodnoty sa pohybovali od $3,89 \pm 0,19$ do $4,57 \pm 0,52$ mmol/l séra. V ostatných mesiacoch gravidity rozpätie jeho koncentrácií bolo od $3,93 \pm 0,36$ do $4,64 \pm 0,85$ mmol/l séra.

Pri hodnotách dynamiky sledovaných elektrolytov sodíka (Na) a draslíka (K) môžeme konštatovať, že koncentrácie oboch elektrolytov mali v porovnaní k 0. dňu (deň synchronizačného ošetrenia) klesajúcu tendenciu od dňa inseminácie do 2. mesiaca gravidity. Nami zaznamenaný štatisticky významný pokles sledovaných elektrolytov v prvých dňoch gravidity do 2. mesiaca kotnosti ($P < 0,01$; $P < 0,001$) je porovnateľný s dynamikou, ktorú pozorovali O k a b a i. (1992) s postupujúcou graviditou rahmanských oviec a v čase reprodukčného cyklu merinových oviec ako uvádza K r a j n i ě á k o v á a i. (1993). Skutočnosť, že preimplantačné prostredie je jediným zdrojom výživy v prvých dňoch gravidity, kedy prebieha segmentácia oplodneného vajíčka a celulárna diferenciácia zygoty (K u d l á ě a E l e ě k o , 1977), potvrdzuje i nami zistená signifikantne nepreukázna korelačná závislosť v čase ruje a inseminácie (Na : K; $r = 0,777759$) a pozitívna štatisticky významná korelačná závislosť vo vzťahu Na : K v 7. dni gravidity ($r = 0,83926$; $P < 0,01$). Mierny nesignifikantný pokles sodíka (Na) a draslíka (K) medzi 4. a 5. mesiacom kotnosti môže súvisieť s postupujúcou graviditou a ich odčerpávaním do fetoplacentárnej jednotky (W e i t a i. , 1975).

V koncentráciách progesterónu (P_4) sme signifikantný pokles z hodnôt $3,40 \pm 3,61$ mmol/l séra pred synchronizačným ošetrením (tab. I) k hodnotám $0,09 \pm 0,08$ mmol/l séra zaznamenali v deň inseminácie ($P < 0,05$). Podobné dynamické zmeny v koncentráciách P_4 pozorovali K a s z t e l a n a i. (1988) pri indukcii

I. Koncentrácia sodíka (Na), draslíka (K), 17 beta-estradiolu (E₂) a progesteronu (P₄) v krvnom sére oviec v čase synchronizácie ruje a gravidity – Concentrations of sodium (Na), potassium (K), 17 beta-oestradiol (E₂) and progesterone (P) in the blood serum of sheep at the time of oestrus synchronization and pregnancy

Dni ¹	Koncentrácie ³ (mmol/l)		Koncentrácie ³ (nmol/l)	
	Na	K	E ₂	P ₄
0	149,44 ± 4,74	5,75 ± 0,59	0,084 ± 0,036	3,40 ± 3,71
3	149,55 ± 6,78	5,87 ± 0,67	0,066 ± 0,020	2,54 ± 2,98
7	153,55 ± 4,77	5,90 ± 0,53	0,471 ± 0,079***	2,81 ± 1,94
14	144,88 ± 3,01*	5,31 ± 0,44	0,542 ± 0,177***	1,79 ± 3,71
1a	139,75 ± 4,94**	4,57 ± 0,52**	0,155 ± 0,140	0,09 ± 0,08*
7	137,00 ± 5,12***	4,22 ± 0,49***	0,176 ± 0,058	3,95 ± 3,83
14	134,77 ± 2,99***	4,15 ± 0,25***	0,140 ± 0,077	4,57 ± 3,91
17	133,11 ± 2,52***	3,98 ± 0,30***	0,170 ± 0,0905*	3,50 ± 2,40
Mesiace ²				
2	131,50 ± 1,71***	3,89 ± 0,19***	0,016 ± 0,049	5,72 ± 2,50
3	131,10 ± 1,19***	3,93 ± 0,36***	0,177 ± 0,141	10,54 ± 5,11**
4	141,50 ± 7,33*	4,64 ± 0,89*	0,355 ± 0,255*	21,10 ± 10,72***
5	137,22 ± 3,11***	4,55 ± 0,62***	0,448 ± 0,417*	37,31 ± 16,57***

Štatistická významnosť porovnávaná k 0. dňu (deň synchronizácie) – Statistical significance compared with regard to day 0 (day of synchronization)

a = ruja, inseminácia – oestrus, insemination

* = $P < 0,05$; ** = $P < 0,01$; *** $P < 0,001$

¹ days, ² months, ³ concentrations

ruje podkožným implantátom s obsahom 375 mg progesterónu injikovanú PMSG. Hladiny progesterónu (P₄) u sledovaných zvierat s postupujúcou graviditou mali vzostupnú tendenciu a do 2. mesiaca gravidity sa pohybovali na hodnotách 5,72 ± 2,50 až 37,31 ± 16,57 mmol/l séra pri štatistickej významnosti $P < 0,01$; $P < 0,001$. Najvyššie koncentrácie sme zistili v 5. mesiaci gravidity (37,31 ± 16,57 mmol/l séra).

Pri vzostupe koncentrácií progesterónu (P₄) sme zaznamenali pokles hladín sodíka (Na) a draslíka (K), hlavne v sledovaných dňoch 1. mesiaca gravidity. Skutočnosť, že u ovce tvorba kotyledonov s protiľahlou degeneráciou epitelu karunkulu prebieha okolo 17. dňa gravidity, u ktorých sa nachádza zvýšené množstvo elektrolytov, potvrdzuje i nami zistená negatívna korelačná závislosť

II. Vzájomné vzťahy medzi koncentraciami sodíka (Na), draslíka (K), 17 beta-estradiolu (E₂) a progesteronu (P₄) vyjadrené korelačným koeficientom (r) – Relationships between the concentrations of sodium (Na), potassium (K), 17 beta-oestradiol (E₂) and progesterone (P) expressed by correlation coefficient (r)

Dni ¹	Korelačná závislosť (r) ³				
	Na : K	Na : E ₂	Na : P ₄	K : E ₂	K : P ₄
0	0,277511	0,788089	0,450145	0,33762	0,547149
3	0,174625	–	–	–	–
7	0,558269	–0,0720825	–0,182833	0,16497	0,233643
14	0,278106	–0,467536	0,360999	0,159204	0,340317
1a	0,777759	–0,173181	0,413839	–0,524402	0,662528*
7	0,839269**	0,555034	0,491122	0,460104	–0,0295262
14	0,533394	–0,356929	–0,131521	–0,482111	0,524765
17	0,490039	–0,292173	–0,799295*	–0,0523951	0,509034
Mesiace ²					
2	0,480468	–0,0208898	0,32557	0,51863	0,343683
3	0,46186	0,615348	0,487119	0,940589*	0,647111*
4	0,768792**	0,0179934	0,102469	0,0673145	0,0911921
5	0,0893793	–0,0920482	0,75432**	–0,0755494	0,165408

Štatistická významnosť korelačnej závislosti (r) – Statistical significance of correlation dependence (r)

* = $P < 0,05$; ** = $P < 0,01$

a = ruja, inseminácia – oestrus, insemination

¹ days, ² months, ³ correlation dependence

vzťahov Na : P₄ ($r = -0,799125$; $P < 0,05$) v uvedenom období. R u b y t h o n a M o r g a n (1983) predpokladajú, že odčerpávanie sodíka (Na) a draslíka (K) môže byť i výsledkom celkového zvýšenia proteínov vyvolaného vzájomne sa meniacim pomerom hormonálnych hladín s postupujúcou graviditou. Pozitívna korelačná závislosť vzťahov K : E₂ ($r = 0,940589$; $P < 0,05$); K : P₄ ($r = 0,647111$; $P < 0,05$) zistená v 3. mesiaci gravidity (tab. II) a signifikantne nepreukázna závislosť vzťahov Na : E₂ ($r = 0,615348$; $P < 0,05$), Na : P₄ ($r = 0,487119$; $P > 0,05$) podporuje zistenie autorov R u b y t h o n a M o r g a n (1983).

Pri koncentráciách 17 beta-estradiolu (E₂) sme po prechodne štatisticky nepreukaznom poklese v 3. dni v čase insekcie tampónov (tab. I) zaznamenali signifikantný nárast ($P < 0,001$) v 7. a 14. dni experimentu s hodnotami $0,47 \pm 0,07$

a $0,54 \pm 0,17$ mmol/l séra ($P < 0,05$). Hladiny 17 beta-estradiolu v sledovaných dňoch od 1. mesiaca gravidity sa výrazne nemenili (tab. I). Medzi 4. a 5. mesiacom kotnosti dosahovali jeho koncentrácie rozpätie od $0,355 \pm 0,25$ do $0,448 \pm 0,417$ nmol/l séra. Zvyšovanie hladín estrogénov počas gravidity kráv prebieha kontinuálne s jeho vyvrcholením v čase pôrodu (S w a d a i., 1988), zatiaľ čo u bahníc počas kotnosti sú jeho hladiny nízke. Signifikantný vzostup jeho hladín možno pozorovať 24 hodín pred pôrodom (C h a l l i s , 1971).

Naše sledovanie dynamiky koncentrácie 17 beta-estradiolu počas gravidity oviec sú porovnateľné s výsledkami, ktoré uverejnil C h a l l i s (1971). Ten nepozoroval signifikantnosť zmien E_2 v priebehu gravidity. U kôz boli dosiahnuté koncentrácie ich maximálnych hodnôt 165 pg/ml 24 hodín pred pôrodom (V a l k e r a P e a k e r , 1978).

Súbežne s hormonálnymi zmenami v priebehu gravidity a menštruačného cyklu žien bol zaznamenaný zostup hladín sodíka (Na) a draslíka (K) (W e b b a i., 1993). Signifikantný pokles nami sledovaných elektrolytov v prvých dňoch gravidity s pokračovaním do 3. mesiaca kotnosti môže byť výsledkom celkového zvýšenia proteínov, vyvolaného hormonálnymi zmenami s následným preberaním funkcie placenty, ktorá je zodpovedná za udržiavanie gravidity bahníc. Ak vychádzame zo skutočnosti, že regulácia sodíka a draslíka je stimulovaná ovariálnymi hormónmi (M c A r d l e a i., 1991), potom naše výsledky tieto údaje podporujú.

Z výsledkov experimentálnych prác robených na krysách sa predpokladá, že v druhej polovici gestácie začína placenta produkovať androgénne substráty aromatizované v ováriach na estrogény (G i b o r i a S r i d a r a n , 1981; J a c k s o n a A l b r e c h t , 1985). Vzostup syntézy a produkcie placentárnych androgénov a u oviec i progesterónu (B e d f o r d a i., 1977) môže mať vplyv na zvýšenú činnosť membránového potenciálu bunky. Aktivita myometria estrogenizovaného králiku bola podobná ako pod vplyvom progesterónu pri fyziologickej koncentrácii extracelulárneho draslíka (Z a n c a a i., 1983). Nami zistená negatívna štatisticky nevýznamná korelačná závislosť vzťahov $K : E_2$ v deň ruje a inseminácie, 14. deň po inseminácii resp. gravidity môže súvisieť s depolarizáciou bunkových membrán v rámci mitotického procesu s následným pôsobením hormónov na aktivitu maternice.

Vychádzajúc z literárnych poznatkov a nami hodnotených vzájomných dynamických a korelačných závislostí sledovaných parametrov usudzujeme, že steroidné hormóny sú jedným z faktorov podieľajúcich sa na stimulácii membránového potenciálu buniek, ktorý súvisí so zmenami v rozložení jónov cez cyklický transportný systém. Výsledky sledovaných parametrov poukazujú na vzájomne sa ovplyvňujúce vzťahy, ktoré sú súčasťou komplexného biologického mechanizmu vytvárajúceho podmienky pre celulárnu diferenciáciu zygoty a priebeh iniciálneho vývoja embrya.

Literatúra

- BEDFORD, C. A. – HARRISON, F. A. – HEAP, R. B.: The metabolic clearance rate and production rate of progesterone clearance and the conversion of progesterone to 20 α -hydroxy-pregn-4-en-3-one in the sheep. *J. Endocrinol.*, 55, 1977: 105–108.
- BERGER, E. – MARSHALL, J. M.: Interactions of oxytocin, potassium and calcium in the rat uterus. *Amer. J. Physiol.*, 5, 1961: 931–934.
- ČERVENKA, J.: Základy štatistiky. Martin, Osveta 1975: 67–99.
- GAMČÍK, P.: Štúdium reprodukčných funkcií a porúch plodnosti oviec. [Doktorská dizertácia.] Košice 1981. 269 s. – Vysoká škola veterinárská.
- GAMČÍK, P. – SCHVARC, F. – MESÁROŠ, P.: Niektoré hematologické, biochemické a morfológické ukazovatele u oviec počas pohlavného cyklu a pri jeho regulácii. In: Zbor. Ref. Konf. Metody stanovení pohlavního cyklu hospodářských zvířat, 23.–24. 11. 1976, Domašov u Devíti křížů, 42–58.
- GIBORI, G. – SRIDARAN, R.: Sites of androgen and estradiol production in second half of pregnancy in the rat. *Biol. Reprod.*, 24, 1981: 249–255.
- GRUMMER, R. B. – CAROLL, D. J.: A review of lipoprotein cholesterol metabolism importance to ovarian function. *J. Anim. Sci.*, 66, 1988: 3160–3173.
- HAWK, H. W. – BITMAN, J. – CECIL, C. – WITBANK, J. N. – BOND, J. – SYKES, J. F.: Effect of ovarian hormones on water and electrolytes in the cow uterus. *Amer. J. Physiol.*, 2, 1961: 345–347.
- HOKIN, L. E.: Studies on the enzymatic mechanism of the sodium pump. In: Membrane transport and metabolism. Praha, ČSAV 1961: 204–217.
- CHALLIS, J. R. G.: Sheep in free circulating estrogens immediately before parturition in sheep. *Nature*, 229, 1971: 208–211.
- JACKSON, J. A. – ALBRECHT, E. D.: Estrogen regulates placental androstendione production during rat pregnancy. *Endocrinology*, 119, 1985: 1052–1057.
- KASZTELAN, R. – STUPNICKÝ, R. – ZEBRACKI, A.: Poziomy LH i progesterone u oviec z ruja indukovaná poza sezonem rozrodcym. *Med. Weter.*, 41, 1988: 497–498.
- KNOPP, R. H. – WARTH, M. R. – CHARLES, D. – CHILDS, M. – LI, J. R. – MABUCHI, H. – VAN ALEN, M. I.: Lipoprotein metabolism in pregnancy fat transport to the fetus, and the effects of diabetes. *Biol. Neonate*, 50, 1986: 297–317.
- KRAJNÍČKOVÁ, M. – BEKEOVÁ, E. – MARAČEK, I. – HENDRICHOVSKÝ, V.: Vybrané ukazovatele minerálneho profilu krvného séra oviec v jednotlivých fázach reprodukčného cyklu. *Živoč. Výr.*, 38, 1993: 717–724.
- KUDLÁČ, E. – ELEČKO, J.: Veterinární porodnictví a gynekologie, 1977: 130–144.
- McARDLE, C. A. – CRADGE, E. J. – POCH, A.: Na dependence of gonadotropin-releasing hormone action: characterisation of the Na⁺/H⁺ antiport in pituitary gonadotropes. *Endocrinology*, 128, 1991: 771–778.
- MOOLENAR, W. H. – TERTOOLEN, L. G. J. – DeLAAT, S. W.: Phorbol ester and diacylglycerol mimic growth factors in raising cytoplasmic pH. *Nature*, 321, 1984: 371–378.
- OKAB, A. B. – MERKWEY, M. Y. – ELBANNA, I. M. – HASSAN, G. A. – EL-NOUTY, F. D. – SALEM, M. H.: Seasonal changes in plasma volume adrenocortisol hormones, somolality and electrolytes during pregnancy and at parturition in Barki and Rahmani ewes. *Indian J. Anim. Sci.*, 62, 1992: 302–306.

- ROSOFF, P. – STEIN, L. F. – CANTLEY, L. C.: Phorbol esters induce differentiation in a pre-B-lymphocyte cell line by enhancing Na^+/H^+ exchange. *J. Biol. Chem.*, 259, 1984: 7056–7059.
- RUBYTHON, J. – MORGAN, D. B.: The effect of pregnancy and pregnancy induced hypertension on active sodium transport in the erythrocyte. *Clin. Chim. Acta*, 132, 1983: 91–99.
- SAWADA, T. – KIMURA, E. – FUJIMO, Y. – MATSUNAGA, H. – MORI, J.: Plasma estrone, estradiol-17 α and progesterone levels during late pregnancy and parturition in dairy cattle. *Jap. J. Veter. Sci.*, 50, 1988: 654–658.
- SOBIRAJ, A. – BUSE, G. – GIPS, H. – BOSTEDT, H.: Investigations into the blood plasma profiles of electrolytes, 17 beta-oestradiol and progesterone in sheep suffering from vaginal involution and prolapse antepartum. *Brit. Vet. J.*, 142, 1986: 218–223.
- VALKER, R. M. M. – PEAKER, M.: Production of oestradiol 17 beta by the goat mammary gland during late pregnancy in relation to lactogenesis. *J. Physiol.*, 284, 1978: 71–72.
- WEEB, G. D. – ASHMEAD, G. G. – AL-MAHDI, S. – AULETTA, F. J. – McLAUGHLINGS, M. K.: Changes in sodium transport during the human menstrual cycle and pregnancy. *Clin. Sci.*, 84, 1993: 401–405.
- WEIT, R. J. – BROWN, J. J. – FRASER, R. – LEVER, A. F. – LOGAN, R. W. – McILWAINE, G. M. – MORTON, J. J. – ROBERTSON, J. I. S. – TREE, M.: Relationship between plasma renin, renin-substrate, angiotensin II, aldosterone and electrolytes in normal pregnancy. *J. Clin. Endocrin. Metab.*, 40, 1975: 108–115.
- ZANCA, M. – PHILIPPOT, J. – CAYZAC, M.: Early stimulation of endometrial ($\text{Na}^+ - \text{K}^+$) – ATP-ase by estradiol. *J. Recept. Res.*, 39, 1983: 451–461.

Došlo 10. 1. 1994

KRAJNÍČÁKOVÁ, M. – BEKEOVÁ, E. – MARAČEK, I. – HENDRICHOVSKÝ, V.
(Research Institute of Experimental Veterinary Medicine, Košice):

Na and K levels and their relation to ovarian hormones in ewes during oestrus synchronization and pregnancy.

Vet. Med. – Czech, 39, 1994 (9): 541–550.

The active transport of mineral substances by cell membranes plays an important role in the neurohumoral regulation of reproductive processes in farm animals. A great importance is attributed to lipoproteins as sources of the primary precursor of steroid synthesis in the placenta and ovaries (Knopp et al., 1986; Grumme et al., 1988). The effects of hormones on K metabolism in the blood serum of ewes were studied by Hawk et al. (1961). Krajníčáková et al. (1993) observed the dynamic changes of electrolytes in the course of the reproductive cycle in ewes.

Na and K levels and their relation to ovarian hormones were determined in the systemic blood stream of ewes during oestrus synchronization and pregnancy. Ten Slovak Merino ewes aged 3–5 years and weighing 40–50 kg were included in the experiment. The animals were reared conventionally. A feed ration consisted of sila-

ge, hay, feeding beet-pulp, straw and in the last two months of pregnancy it was supplemented with roughage. Water and salt were given *ad libitum*. Blood samples were obtained from the jugular vein prior to synchronization (day 0) and on days 3, 7 and 14 of synchronization with Agelin vaginal implants. After removing the implants the animals received 500 I.U. PMSG (Pregnant Mare Serum Gonadotropin). The animal in oestrus cycle were inseminated with fresh diluted semen. Reinsemination was not performed in this experiment. Sampling was continued on the day of insemination and on days 7, 14 and in month 2, 3, 4 and 5 of pregnancy. Na and K levels were measured by atomic absorption spectrophotometry using the Atom Spek device (RANG-HIGLER). Progesterone (P_4) and 17 beta-oestradiol (E_2) levels were assayed radioimmunologically using the respective kits (RIA-test-PROG and RIA-test-ESTRA) manufactured by ÚRVJ Košice. During the observation period Na levels fluctuated within 131.50 ± 1.71 and 153.55 ± 4.77 nmol/l of serum (Tab. I) and significantly decreased between day 14 of synchronization and the end of the investigation ($P < 0.05$; $P < 0.01$; $P < 0.001$). Potassium levels were observed to significantly decrease from the day of insemination on, throughout the first days of pregnancy and the above-mentioned months of gravidity, the values ranging between 4.57 ± 0.52 and 3.93 ± 0.36 nmol/l. The dynamics of Na and K decrease in the first days of pregnancy may be connected with the increased permeation of electrolytes into the uterine environment at the moment when cleavage of the fertilized ovum and zygote differentiation takes place (K u d l á ě and E l e ě k o , 1987) as well as with the ongoing pregnancy and the drainage of electrolytes into the foetoplacental unit (W e i t et al., 1975). Progesterone levels significantly decreased ($P < 0.05$) reaching their lowest values on the day of insemination (0.09 ± 0.08 nmol/l; Tab. I) and increased with the duration of pregnancy, amounting to a maximum (37.318 ± 16.57 nmol/l) in the 5th month. R u b i t h o n and M o r g a n (1983) supposed the drainage of Na and K to result from the overall increase of protein levels induced by the pregnancy related hormonal changes. The positive correlation of Na : P_4 and K : P_4 observed in our experiment coincides with the statement of the above authors.

A significant increase ($P < 0.001$) in the 17 beta-oestradiol concentration was observed on d 7 and 14 (0.47 ± 0.07 and 0.54 ± 0.17 nmol/l of serum, respectively), following a statistically insignificant decrease on d 3. In the first days of pregnancy until month 3 its concentration was not changed. Between the 4th and 5th month of gravidity 17 beta-oestradiol levels oscillated between 0.355 ± 0.25 and 0.44 ± 0.417 nmol/l. C h a l l i s (1971) reported a significant increase in E_2 in ewes 24 h before parturition. In pregnant women simultaneously with hormonal changes Na and K levels were observed to decrease (W e b b et al., 1983). If we consider the fact that Na and K level regulation is stimulated by ovarian hormones (M c A r d l e et al., 1991), then our results seem to confirm it. Increased placental androgen synthesis and production, and in sheep also elevated progesterone production (B e d f o r d et al., 1977) may intensify the activity of the cell membrane potential. A positive correlation dependence of K : E_2 ($r = 0.940589$; $P < 0.05$), K : P_4 ($r = 0.647111$;

$P < 0.05$) found in month 2 of gravidity and insignificant dependence of Na : E₂ ($r = 0.615348$; $P > 0.05$), Na : P₄ ($r = 0.487119$; $P > 0.05$) support the findings of Rubythorn and Morgan (1983).

We suppose on the basis of literary data as well as the observed dynamics and correlations that steroid hormones might be one of the factors participating in the stimulation of the cell membrane potential; they also might be part of a complex biological mechanism that provides for the conditions of zygote differentiation and initial embryonic development.

sheep; sodium; potassium; progesterone; 17 beta-oestradiol; oestrus synchronization; pregnancy

Contact Address:

MVDr. Mária Krajníčáková, CSc., Ústav experimentálnej veterinárnej medicíny, Hlinkova 1/A, 040 01 Košice, Slovak Republic
Tel.: 095/374 29, fax: 095/318 53

ANTIBIOTICKÁ REZISTENCE U KMENŮ *SALMONELLA* *TYPHIMURIUM* A *S. ENTERITIDIS* IZOLOVANÝCH Z HRABAVÉ DRŮBEŽE V ČESKÉ REPUBLICE V LETECH 1991–1992

A. Čížek¹, K. Kovařík²

¹Vysoká škola veterinární a farmaceutická, Brno

²Státní veterinární ústav, Brno

Byl hodnocen výskyt rezistence na antibiotika u 293 kmenů *S. typhimurium* a 260 kmenů *S. enteritidis* izolovaných z hrabavé drůbeže na státních veterinárních ústavech v České republice v letech 1991–1992. Devadesát procent izolátů salmonel vyšetřených diskovou difuzní metodou (B a u e r aj., 1966) bylo citlivých ke všem osmi testovaným antibiotikům (chloramfenikol, neomycin, tetracyklin, streptomycin, kolistin, ampicilin, kanamycin, sulfisoxazol). K některému z použitých antibiotik bylo rezistentních 17,4 % kmenů *S. typhimurium* a 1,2 % kmenů *S. enteritidis*. U kmenů *S. typhimurium* byla zjištěna nejvyšší frekvence rezistence na sulfisoxazol (12,3 %), streptomycin (11,3 %), tetracyklin (4,4 %) a chloramfenikol (1,7 %). Z 51 rezistentních kmenů *S. typhimurium* bylo 32 (62,7 %) polyrezistentních. Kvantitativně byla hodnocena citlivost k osmi antibiotikům (MIC) (enrofloxacin, ceftiofur, ampicilin, spectinomycin, apramycin, gentamycin, oxytetracyklin, trimethoprim/sulfamethoxazol) u 13 kmenů salmonel (sedm kmenů *S. enteritidis* a šest kmenů *S. typhimurium*).

salmonely; antibiotická rezistence; drůbež

Užívání antibiotik ve veterinární medicíně se projevilo výrazným snížením mortality vyvolávané infekčními chorobami v intenzivních chovech hospodářských zvířat. Tento pozitivní vliv antibiotické terapie a profylaxe však není bez negativních důsledků, z nich největší pozornost zasluhuje vznik rezistence na antibiotika u bakterií. Rezistence vzniká buď jako méně častá chromozomální mutace nebo častěji přenosem extrachromozomální DNA (R plasmidy, transpozony), a to zejména v ekosystému střeva (W a l t o n, 1966; T e r a k a d o aj., 1972). Známá jsou také rizika přenosu rezistentních kmenů salmonel ze zvířat do lidské populace (H o l m b e r g aj., 1984). Sledování vývoje antibiotické rezistence salmonel bylo předmětem výzkumu řady autorů (S o j k a aj., 1977; W r a y a kol., 1991; W r a y aj., 1993).

Ve své studii jsme se zaměřili na zjištění výskytu antibiotické rezistence u kmenů *S. typhimurium* a *S. enteritidis* izolovaných z drůbeže v České republice v průběhu let 1991–1992.

MATERIÁL A METODY

Vyšetření bylo podrobena 293 kmenů *S. typhimurium* a 260 kmenů *S. enteritidis*, které byly v letech 1991–1992 izolovány z drůbeže na státních veterinárních ústavech v České republice. Kmeny salmonel byly získány především z kloakálních výtěrů, sěrů z jatečné drůbeže a tkání uhynulé drůbeže.

Ke stanovení citlivosti salmonel byla použita disková difuzní metoda (Bauer *et al.*, 1966) s použitím Mueller–Hintonova agaru (Imuna, Š. Michalany) a antibiotických disků (Lachema, Neratovice), které obsahovaly tato antibiotika:

chloramfenikol	30 µg	(CHLF)
neomycin	30 µg	(NEO)
tetracyklin	30 µg	(TTC)
streptomycin	10 µg	(STM)
kolistin	300 j.	(CT)
ampicilin	10 µg	(AMP)
kanamycin	30 µg	(KAN)
sulfisoxazol	200 µg	(SU)

Kmen *Escherichia coli* ATCC 25922 sloužil jako kontrola.

U 13 kmenů salmonel (sedm kmenů *S. enteritidis* a šest kmenů *S. typhimurium*) byla hodnocena citlivost kvantitativně (MIC) na setech fy Sensititre^R, a to k osmi antibiotikům (enrofloxacin, ceftiofur, ampicilin, spectinomycin, apramycin, gentamycin, oxytetracyklin, trimethoprim/sulfamethoxazol).

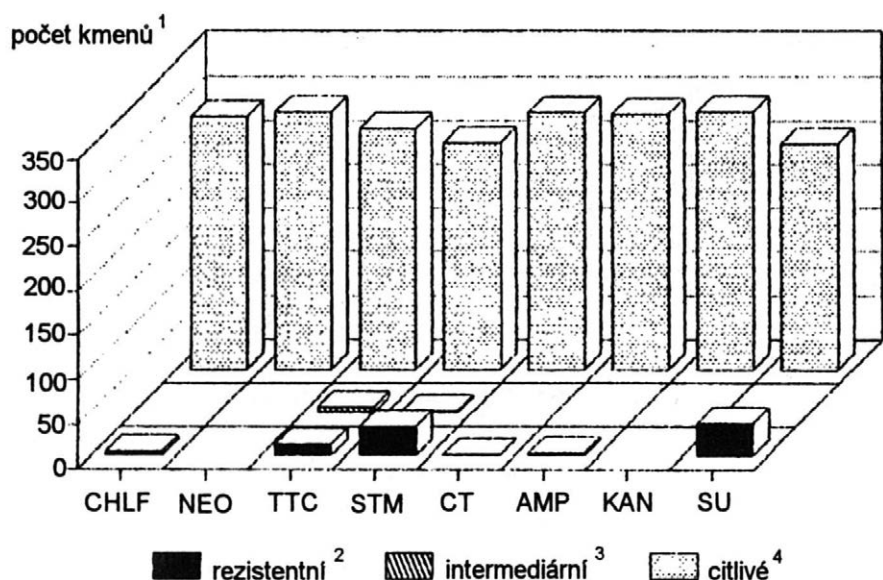
VÝSLEDKY

Zastoupení rezistentních kmenů *S. typhimurium* a *S. enteritidis* mezi kmeny izolovanými z drůbeže v letech 1991–1992 znázorňují obr. 1 a 2.

Z 293 kmenů *S. typhimurium* bylo 36 (12,3 %) rezistentních na sulfisoxazol, 33 (11,3 %) na streptomycin, 13 (4,4 %) na tetracyklin, 5 (1,7 %) na chloramfenikol, 3 (1,0 %) na ampicilin, 1 (0,3 %) na kolistin, rezistence nebyla zjištěna na neomycin a kanamycin.

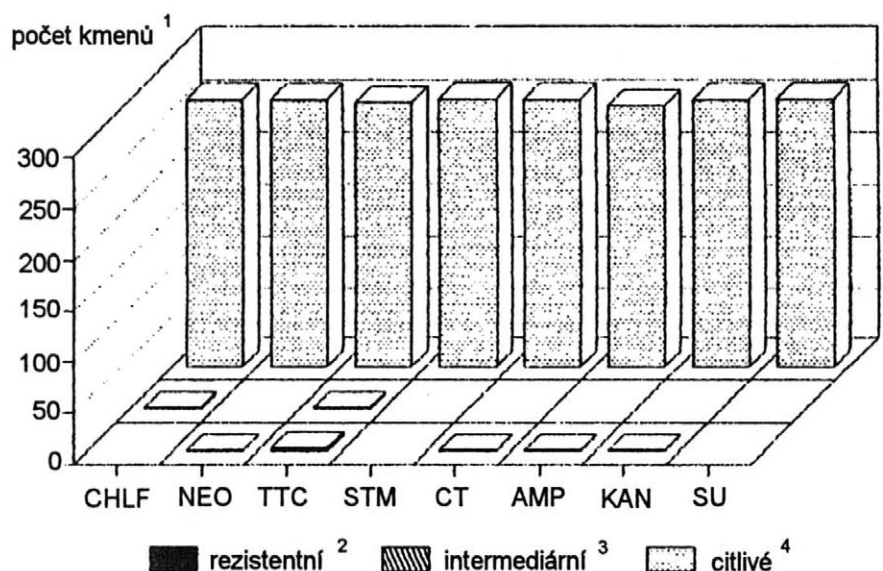
Z 260 kmenů *S. enteritidis* byly 3 (1,1 %) rezistentní na tetracyklin, 1 (0,4 %) na neomycin, 1 (0,4 %) na kolistin, 1 (0,4 %) na ampicilin, 1 (0,4 %) na sulfisoxazol.

Nejčastěji byla zaznamenána rezistence na sulfisoxazol, streptomycin a tetracyklin, zvláště u sérovaru *S. typhimurium*.



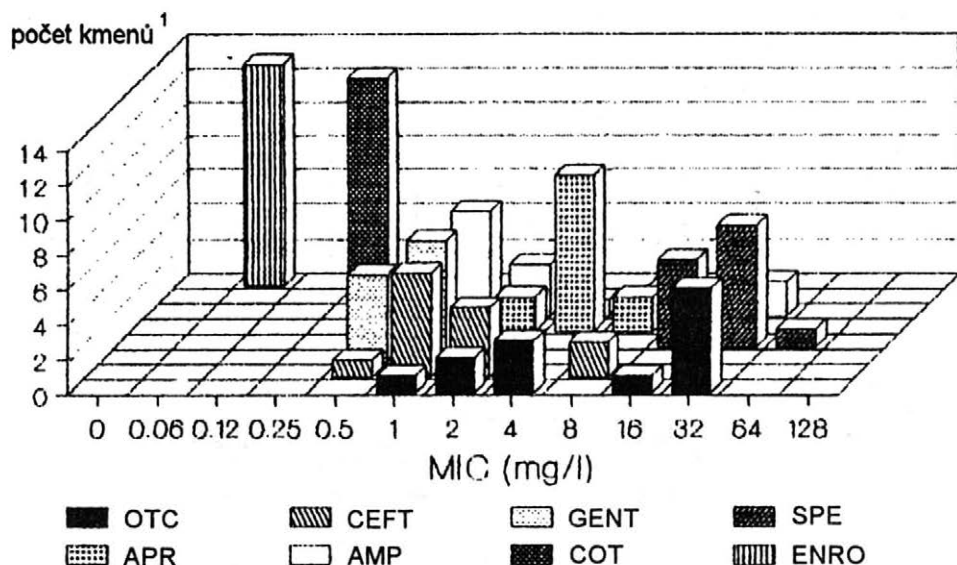
1. Výskyt antibiotické rezistence mezi kmeny *S. typhimurium* drůbežního původu – The occurrence of antibiotic resistance among the strain of *S. typhimurium* of poultry origin

¹number of strains, ²resistant, ³intermediary, ⁴sensitive



2. Výskyt antibiotické rezistence mezi kmeny *S. enteritidis* drůbežního původu – The occurrence of antibiotic resistance among the strains of *S. enteritidis* of poultry origin

¹number of strains, ²resistant, ³intermediary, ⁴sensitive



3. Hodnoty MIC antibiotik u kmenů salmonel izolovaných z drůbeže ($n = 13$) – MIC values of antibiotics in the salmonella strains isolated from poultry ($n = 13$)

¹number of strains

Výsledky kvantitativního stanovení citlivosti jsou uvedeny na obr. 3. Z rozložení hodnot MIC u jednotlivých antibiotik lze posoudit stav citlivosti kmenů salmonel. Nízké a vyrovnané hodnoty MIC byly zaznamenány u enrofloxacinu (Baytril), kotrimoxazolu (trimethoprim/sulfamethoxazol), gentamycinu, ceftiofuru a apramycinu. Nápadný je vyšší podíl kmenů rezistentních na oxytetracyklin (hodnoty > 16 mg/l) a ampicilin (hodnoty > 32 mg/l).

Přehled polyrezistentních kmenů a jejich spektrum antibiotické rezistence je uveden v tab. I. Největší počet kmenů vykazoval rezistenci k sulfoxiazolu, streptomycinu, tetracyklinu.

DISKUSE

Ve srovnání s rokem 1988 vzrostly počty případů salmonelózy lidí v České republice v letech 1990, 1991 a 1992 čtyřikrát (Š r á m o v á a B e n e š , osobní sdělení). Epidemiologické údaje od nás a ze zahraničí ukazují, že salmonelové infekce člověka jsou často spojeny s konzumací kontaminovaných slepičích vajec nebo vaječných výrobků (C o y l e aj., 1988; B e n e š a W a l t e r , 1989). Infikovaná drůbež a její produkty jsou proto dnes považová-

I. Zastoupení spektra antibiotické rezistence u kmenů *S. typhimurium* a *S. enteritidis* drůbežního původu – The spectrum of antibiotic resistance in the strains *S. typhimurium* and *S. enteritidis* of poultry origin

Antibiotikum ¹	Počet rezistentních kmenů ²	
	<i>S. typhimurium</i>	<i>S. enteritidis</i>
STM	4	1
STM, SU	19	
STM, TTC	3	
STM, TTC, SU	1	
STM, CHLF, TTC, SU	1	
STM, CHLF, TTC, SU, AMP	1	
CHLF	1	
CHLF, TTC	1	
CHLF, AMP, SU	1	
TTC	4	
TTC, SU	4	
TTC, AMP	1	
TTC, AMP, CT		1
TTC, NEO, KAN		1
CT	1	
SU	9	
Celkem ³	51	3

¹antibiotic, ²number of resistant strains, ³total

vány za hlavní zdroj infekce lidí. Zvláště nebezpečné z hlediska ochrany zdraví člověka jsou infekce vyvolané rezistentními kmeny salmonel.

Dále je třeba uvést, že jednou z možných metod tlumení salmonelóz drůbeže je podle závěrů WHO i chemoterapie, a to přípravky, u kterých nehrozí riziko vzniku rezistence na ta antibiotika, která jsou určena k terapii člověka. V tomto jsou zvláště nebezpečné semisyntetické aminoglykosidy a fluoroquinolony.

Naše výsledky ve srovnání se zahraničím ukázaly na poměrně nízkou frekvenci antibiotické rezistence (10 %) u našich kmenů salmonel drůbežního původu, zvláště pak u sérovaru *S. enteritidis*. Například ve Velké Británii představuje podíl rezistentních kmenů salmonel izolovaných z drůbeže hodnotu kolem 25 % (W r a y aj., 1993).

Nižší výskyt rezistentních kmenů salmonel ve sledovaném období let 1991–1992 si lze vysvětlit tím, že v této době byla v našich chovech drůbeže uplatňována

směrnice SVS o tlumení salmonelóz drůbeže, která zakazovala použití antibiotik k léčbě a preventivní medikaci krmiv.

Semikvantitativní diskovou metodou i kvantitativní metodou stanovení minimální inhibiční koncentrace (MIC), která byla z ekonomických důvodů provedena pouze na omezeném počtu kmenů, byla prokázána rezistence na antibiotika „první generace“. Na novější druhy antibakteriálních látek jako jsou apramycin, trimethoprim a enrofloxacin nebyla rezistence zjištěna.

Poděkování

Autoři děkují všem pracovníkům veterinárních mikrobiologických laboratoří, kteří pro tuto studii poskytli kmeny salmonel.

Literatura

BAUER, A. W. – KIRBY, W. M. – SHERRIS, J. C. – TURCK, M.: Antibiotic susceptibility testing by a standardised single disc method. *Amer. J. Clin. Path.*, 45, 1966: 493.

BENEŠ, Č. – WALTER, G.: Zpráva o epidemiologické situaci v České republice v roce 1989. *Zprávy Sevac*, 1990: 103–114.

COYLE, E. F. – RIBEIRO, C. D. – HOWARD, A. J. – PALMER, S. R. – JONES, H. I. – WARD, L.: *Salmonella enteritidis* phage type 4 infection: association with hens' eggs. *Lancet*, 2, 1988: 1295–1297.

HOLMBERG, S. D. – WELLS, J. R. – COHEN, M. L.: Animal to man transmission of antimicrobial resistant *Salmonella*: investigations of US outbreaks, 1971–1983. *Science*, 225, 1984: 833–834.

Report of the WHO: Consultation on control of *Salmonella* infections in animals, Jena, Germany, 21.–26. November 1993: 1–8.

SOJKA, W. J. – WRAY, C. – HUDSON, E. B.: A survey of drug resistance in salmonellae isolated from animals in England and Wales during 1973 and 1974. *Brit. Vet. J.*, 133, 1977: 292–311.

TERAKADO, N. – AZECHI, H. – KOYATLA, N. – NIMONIYA, K.: Transfer of drug-resistance (R factor) among strains of *E. coli* in gnotobiotic pigs. *Nat. Inst. Anim. Hlth. Q.*, 12, 1972: 23–28.

WALTON, J. R.: *In vivo* transfer of infectious drug resistance. *Nature*, 211, 1966: 312–313.

WRAY, C. – BEEDELL, Y. E. – McLAREN, I. M.: A survey of antimicrobial resistance in salmonellae isolated from animals in England and Wales during 1984 to 1987. *Brit. Vet. J.*, 147, 1991: 356–369.

WRAY, C. – McLAREN, I. M. – BEEDELL, Y. E.: Bacterial resistance monitoring of *Salmonellas* isolated from animals, national experience of surveillance schemes in the United Kingdom. *Vet. Microbiol.*, 35, 1993: 313–319.

Došlo 4. 4. 1994

ČÍŽEK, A. – KOVAŘÍK, K. (University of Veterinary and Pharmaceutical Sciences, Brno; State Veterinary Institute, Brno):

Antibiotic resistance in strains *Salmonella typhimurium* and *S. enteritidis* isolated from poultry in the Czech Republic 1991–1992.

Vet. Med. – Czech, 39, 1994 (9): 551–557.

Antibiotic resistance has been monitored in 293 strains of *S. typhimurium* and 260 strains of *S. enteritidis* isolated from poultry in Czech Republic in the years 1991 and 1992. Ninety per cent of all salmonella isolations examined by disc diffusion method (B a u e r et al., 1966) were sensitive to all 8 antimicrobials (chloramphenicol, neomycin, tetracycline, streptomycin, colistin, ampicillin, kanamycin, sulfisoxazol) used for testing. The strains of *S. typhimurium* were more resistant than *S. enteritidis* strains, as seen from the percentage of resistant strains, 17.4% and 1.2% respectively. Thirty-two (62.7%) out of 51 resistant strains were multiresistant. The percentage of resistance in *S. typhimurium* strains was as follows: sulfisoxazol (12.3%), streptomycin (11.3%), tetracycline (4.4%) and chloramphenicol (1.7%).

salmonellae; antibiotic resistance; poultry

Contact Address:

MVDr. Alois Č í ž e k , CSc., Vysoká škola veterinární a farmaceutická,
Palackého 1–3, 612 42 Brno, Czech Republic
Tel.: 05/41 32 11 07, fax: 05/41 21 11 51

ADVERTISEMENT

The Editors of the journal offer to the Czech as well as foreign firms the possibility of advertising on pages of the **VETERINÁRNÍ MEDICÍNA** (Animal Production) journal. Through your adverts published in our journal, the specialists both from the field of research and production will be informed about your products.

For more detailed information, please contact:

VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

attn. ing. Zdeňka Radošová

Ústav zemědělských a potravinářských informací

Slezská 7

120 56 P r a h a 2

Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA

PROF. MVDR. JAROSLAV LEBDUŠKA, DRSC. – ŽIVOT A DÍLO

Dne 2. ledna 1902 se v největší běstvinské hospodářské usedlosti, v patě železnohorských úbočí, narodil ve starém selském rodu syn. Dětská léta prožíval na vsi s třemi mladšími sourozenci, bratrem a dvěma sestrami. Po generaci zůstával doma vždy jen dědic. Další syn obvykle odcházel studovat. Tady však padl los na prvorozence a jedenáctiletý Jaroslav začal v roce 1913 studovat na kladenské reálce.

V rodině se zřejmě původně pomýšlelo směřovat Jaroslava spíše do oblasti technické. Ale po maturitě v roce 1920 začal studovat na Vysoké škole zvěrolékařské v Brně. Přišel v době, kdy tam působila jen nevelká skupina učitelů-zakladatelů. Mnozí z nich byli navíc čelnými členy profesorského sboru lékařské fakulty nové brněnské univerzity. Pracovalo se v provizoriích, začaly se objevovat problémy přesahující stávající možnosti a jejich řešení vážlo. Jaroslav však studoval rychle a ještě se stačil podílet na práci brněnského klubu republikánských akademiků, působit ve spolku posluchačů zvěrolékařské školy a v rušné době jejich střetů s profesorem K. Pardubským vystupovat jako jejich představitel.

Zvěrolékařský diplom získal v květnu 1925. Mezi tehdejšími sedmdesáti absolventy patřil do dvojice nejmladších, bylo mu třidvacet let. Protože velmi rychle ukončil i doktorskou práci, byl v létě téhož roku promován. Na dizertaci pracoval v prostorách, které začaly sloužit studijním potřebám školy jako první. Bylo to v tehdy pouze jednopatrové budově chemického ústavu, kde byl umístěn i ústav hygieny potravin.

Po nástupu do praxe nedlouho zastupoval úředního zvěrolékaře v Golčově Jeníkově a půl roku sloužil na vojně. Záhy se však na alma mater vrátil. Stal se asistentem farmakologického ústavu, jehož přednosta prof. O. Rybák právě absolvoval svůj rektorský rok. V té době ještě stačil v Praze složit fyzikální zvěrolékařskou zkoušku. Po dvouletém působení asistentském byl vyslán k ročnímu pobytu na vysoké veterinární učení v Alfortu, kde se vědecky školil u prof. Nicolase a prof. Maignina. Obhajobou teze u tehdy proslulého francouzského farmakologa prof. Tiffeneoua (W i l l o m i t z e r , 1972) dovršil svá pařížská studia dalším diplomem, certifikátem exotické veterinární medicíny. Po návratu do Brna byl k 11. 4. 1929 jmenován docentem farmakologie a toxikologie. Stalo se tak v době rektorského působení prof. J. Bečky, který jej vedl při zpracování doktorské dizertace (H r u š k a , 1968). V sedmadvaceti letech to byla kariéra závratná a téměř neslušná. Tím se mladistvý J. Lebduška, jako jeden z prvních, kteří začali své zvěrolékařské kurikulum v Brně, přiřadil k necelé dvacítky výše kvalifikovaných učitelů školy, převážně řádných a mimořádných profesorů.

Prof. O. Rybák byl v té době ze zdravotních důvodů často nepřítomen a od začátku třicátých let byl pak na trvalé zdravotní dovolené. Proto byl mladý docent za dva roky

po habilitaci pověřen přednášením a zkoušením posluchačů a po úmrtí našeho prvního veterinárního farmakologa, který svůj strastný život ukončil 10. 8. 1934 (L e b d u š k a , 1934) farmakologický ústav definitivně převzal. Krátce na to, 28. 2. 1935, se stal J. Lebduška mimořádným profesorem (N o v o t n ý a B ö h m , 1968).

Od druhé poloviny dvacátých let mu byla pevným zázemím a spolehlivou oporou rodina, do níž se přiženil. Vlivný tchán, vládní rada a později berní prezident plodiny burzy Haiser, jej podporoval a manželka z něho snímala starosti denního života, hýčkala jej a znalostmi jazyků mu pomáhala i odborně.

Toho času se jeho profesionální dráha osudově prořezala s životními úděly dvou dalších významných osobností školy, J. Koldy a E. Příbyla. První, který stál u zrodu české veterinární anatomie, byl nucen z místa asistenta farmakologie odejít a uvolnit je J. Lebduškovi. Druhý, později uznávaný představitel veterinárního porodnictví, gynekologie a andrologie, v té době na sebe v chemickém ústavu soustřeďoval vyšetřování a soudní expertízy otrav, krmiv a léčiv, které chemickému ústavu školy již v roce 1921 svěřilo ministerstvo zemědělství (J a n e č e k , 1949). Proto nepřekvapuje, že byl dr. E. Příbyl ustanoven docentem a později i jmenován mimořádným profesorem – ale lékařské chemie. Venia docendi v oboru toxikologie však byla krátce po jeho habilitaci udělena J. Lebduškovi.

Ve třicátých letech počal agilní a organizačně zdatný J. Lebduška rámec školy přesahovat. V době narůstající hrozby nacismu se ve spolupráci s pražskými institucemi, Vojenským technickým a leteckým ústavem a Vojenským ústavem vědeckým, a také v součinnosti s Ústavem pro průmyslovou hygienu a toxikologii při zlínské nemocnici, začal zabývat toxikologií bojových chemických látek. Byl též postaven do čela protichemické služby brněnské civilní obrany, mající na 1 200 příslušníků, a stal se aktivním spolupracovníkem Československého červeného kříže.

Nacistická okupace tomu všemu učinila konec. Prof. Lebduška, podezírán a umlčován, byl postupně zbavován pracovních možností. Zůstal na dovolené s čekatelstvím.

V té době se u firmy B. Fragner v Dolních Měcholupech u Prahy vytvořila skupina mladých pracovníků, kteří byli zbaveni možnosti studovat a pracovat na českých vysokých školách. Byli mezi nimi J. Košťál, I. Málek, H. Rašková, Z. Votava a další. Patřil k nim též J. Šula (P i v n í k , 1992), který přišel s návrhem, aby se konzultantem pro farmakologii stal profesor Lebduška. Jemu přišla nabídka velmi vhod a tak od roku 1943 začal v nedávno založené firemní laboratoři rozvíjet základy experimentální farmakologie. Jako Rybákův žák její klasické metody vynikajícím způsobem ovládal a v práci byl až puntičkářsky precizní (V o t a v a , 1983; G r o s s m a n , 1988; R a š k o v á , 1989, 1993).

Na tomto pozoruhodném pracovišti působil z žáků brněnské veterinární školy též technicky velmi zdatný Augustin Vlček, který bezprostředně po válce promoval a farmaceutickému průmyslu zůstal i nadále věrný. V poválečném období založil a po dlouhá léta, až do odchodu do důchodu v polovině sedmdesátých let, řídil a rizikovými reorganizacemi úspěšně provedl konárovické pracoviště pražského Výzkumné-

ho ústavu pro farmacii a biochemii, zaměřené na produkci definovaných laboratorních zvířat vysokého biologického a hygienického standardu.

Lebduškova spolupráce s lékaři a farmaceuty neustala ani po válce. Na brněnské škole se např. koncem roku 1947 uskutečnilo setkání farmakologů, dnes bychom je označili jako metodický workshop, který byl hodnocen účastníky velmi kladně, s respektem a úctou (R a š k o v á , 1993).

V té době profesor Lebduška intenzivně rozvíjel již za války zahájenou aktivitu při překonávání tehdy velmi citelného nedostatku veterinárních léčiv. Za jeho vydatné podpory se Zvěrolékařské komoře podařilo dosáhnout toho, že český farmaceutický průmysl převzal i výrobu veterinárních přípravků. Výsledkem tohoto snažení byla nová specializovaná organizace Spovet. Po válce se na ni vedle Spolku pro chemickou a hutní výrobu začala podílet Spofa. Tento stav však netrval dlouho, únor 1948 tuto etapu vývoje naší výroby veterinárních léčiv ukončil (M a r t í n e k , 1993).

Strmý vzestup kariéry profesora Lebdušky po osvobození pokračoval. S platností od 1. 6. 1945 byl jmenován řádným profesorem farmakologie a toxikologie. V roce 1947 se stal mimořádným členem Československé akademie zemědělské. Po návštěvě Švýcarska, kde byl dobře přijat, zvažoval i možnost působit tam trvale. Dlouho byl v rodině uchováván dopis, jímž jej šéf firmy Baťa vybídl, aby vedl její farmakologický výzkum v Brazílii. V roce 1951 byl vyzván, aby převzal vedení farmakologické katedry nově budovaného vysokého učení lékařského v Hradci Králové. Ani toto pozvání však, zřejmě z převážně rodinných důvodů, nepřijal a veterinární škole zůstal věrný. Ta se krátce poté stala fakultou brněnské Vysoké školy zemědělské. Profesor Lebduška byl pak po dva roky jejím vědeckým proděkanem. Dvě další léta, až do roku 1958, působil na této vysoké škole jako vědecký prorektor. Po zavedení nových vědeckých hodnot byl zařazen do vybrané skupiny vědců, jímž byl titul doktora veterinárních věd (DrSc.) přiznán bez obhajoby (N o v o t n ý a B ö h m , 1968b, c).

V padesátých letech začal ve veterinárních vědách naplňovat i své životní organizační poslání. I když nebyl za člena nově vzniklé Československé akademie zemědělských věd přijat, byl jí pověřen významným úkolem, a to vedením prací na zřízení výzkumného veterinárního pracoviště v Brně. Od ledna 1956 byl i jeho prozatímním externím ředitelem. Na fakultě zůstal nadále jako vedoucí katedry farmakologie. Budování ústavu mělo mnoho úskalí. Jeho činnost byla fakticky zahájena již v roce 1954 zřízením laboratoře infekčních chorob a laboratoře patologické morfologie a fyziologie. Po roce se přistoupilo k organizování oddělení, a to fyziologie a patologie rozmnožování, zoohygieny a dietetiky a také veterinárních léčiv v čele s profesorem Lebduškou. Později přibývaly útvary další, takže jich bylo posléze dvanáct (P r o c h á z k a , 1966; H o l u b , 1982). Byly roztroušeny po brněnské veterinární fakultě jako volné součásti jednotlivých kateder. Ústav však měl pobočky i na Slovensku, v Bratislavě a Košicích. Byly vedeny výraznými a vlivnými osobnostmi, jež měly často u představitelů tehdejší politiky vysoký kredit. Nebylo snadné čelit častým protichůdným, odstředivým i separatistickým tendencím, snahám odívaných

do konjunkturálních politických sloganů a stmelovat početně rychle rostoucí kolektiv pracovníků v harmonicky a organicky fungující celek.

V tomto čase, k 1. 10. 1961, vypjatého a namáhavého úsilí spojeného s mnoha i osobními obětmi, se osud profesora Lebdušky na škole naplnil. Jeho bratr Bohumil, zařazený jako kočár lebduškovské usedlosti, věleně zprvu do čáslavského a později do heřmanoměstského státního statku, byl nezákonně odsouzen a vězněn. Přes krajní, snad až přílišnou snahu se přizpůsobit, tísněn, šikanován a skandalizován, profesor Lebduška pod silným tlakem školu opustil a jako devětapadesátiletý se stal vedoucím vědeckým pracovníkem ústavu, který až dosud budoval a profilel. Přestal být jeho zatímním ředitelem. Zprvu, a to krátce, působil jako jeho vědecký sekretář a poté jako vedoucí oddělení, které před nedávnem přivedl k životu. To vše v době, kdy výstavba areálu v Brně-Medlánkách byla dovršena, kdy plody jeho organizátorského snažení a výsledky jeho výzkumného úsilí byly naprosto zjevné a přímo hmatatelné. Jeho působení ve veterinárních vědách bylo sice i nadále trpěno, ale omezováno a potlačováno. Teprve později se mu dostalo znovu aspoň dílčího uznání. Bylo mu dopřáno, aby až do konce svých dnů mohl v ústavu zůstat a pracovat. Nedlouho před smrtí, zemřel 12. 9. 1972, byl pak oceněn nejvyšším vyznamenáním v zemědělských vědách – Zlatou plakétou ČSAZ (H o l u b , 1972a, b; rb, 1982, 1992).

Jako pedagog byl profesor Lebduška působivý až oslnující. Jeho přednášky vynikaly jasným podáním a poutavým přednesem. I méně atraktivní kapitoly farmakologie dovedl posluchačům prezentovat zajímavým způsobem. Výrazem jeho vědomí odpovědnosti za výchovu nových generací odborníků bylo, že přes enormní pracovní zatížení, a to již od roku 1947, celkem čtyřikrát vydal přehledná skripta. Byl zřejmě jedním z prvních učitelů školy, kteří se podíleli na tvorbě vědeckopopulárních i k výuce zaměřených filmů. Na jednom z nich, „Lék č. 2357“, spolupracoval v roce 1952 s režisérem Františkem Vláciltem.

Neobyčejně rozsáhlou součástí výchovného působení profesora Lebdušky byla jeho účast na vedení dizertačních a diplomových prací; bylo jich vypracováno přes 240 (B ö h m , 1965a, b, c, 1966; Š i m ů n e k , 1968). Zvláště po návštěvě Švýcarska v roce 1947 rozvinul zpracovávání zadaných témat v nebyvalé, na škole průkopnické, ojediněle organizované intenzitě. Na tehdy vzácném, těžko dosažitelném moderním zařízení pracovali doktorandi i ve směnách. Neopomínal při tom klást důraz na základy exaktního vědeckého myšlení a jednání a na vysokou vědeckou etiku. Zasloužil se i o poválečný rozvoj veterinárního vzdělávání postgraduálního a kontinuálního.

Výsledky práce profesora Lebdušky i jeho spoluautorů představuje 138 experimentálních prací původních, 40 souborných pojednání a jeden patent. Řešil problémy z nejrůznějších oblastí svého oboru. Do vědy vstoupil pracemi bečkovskými o hydroxidu hořečnatém. Pilně o nich referoval v brněnské biologické společnosti, která v té době byla nejaktivnějším českým fórem badatelským, sdružovala naše přední

biology a měla mezinárodní kontakty. Pokračoval souborem publikací o chemických bojových látkách. V roce 1938 mezi nimi bylo i přes 20 000 výtisků brožury o bojových plynech. Uveřejnil díla o narkóze laboratorních zvířat, o místních anestetikách, o náprstníkových přípravcích, o děložních antiseptikách, o farmakologii sirnatanů a sulfomočoviny, o antibiotikách a řadu dalších. Jádrem jeho badatelské aktivity v padesátých až sedmdesátých letech se stalo řešení problémů léčby a prevence gastroenteritid neonátů, telat a selat, antihelmintik, především hrabavé drůbeže, a dezinfekčních prostředků v industrializované živočišné výrobě. Se spolupracovníky dosáhl ve výzkumu tehdy tíživých otázek výsledků prioritního charakteru. Ty pak otevřely cestu nejen ke značným léčebným úspěchům, ale i k přímým ekonomickým výhodám. Některá profesorem Lebduškou navržená léčiva z řad nitrofurátů a sulfonamidů byla totiž při stejném efektu třikrát levnější než antibiotika. Zabýval se i možnostmi hromadné aplikace léčiv v pitné vodě a krmivech. Jeho zájmu neušla ani rezistentnost některých kmenů *E. coli* k antibiotikám. O účtyhodném rozsahu řešení této problematiky svědčí fakt, že se zkoušelo 46 antimikrobiálních léků v 52 velkých produkčních jednotkách na více než 5 200 telatech. Již na konci padesátých let se podle předpisů profesora Lebdušky vyrábělo v našem farmaceutickém průmyslu 28 léčiv, jež byla využívána v terapii a chemoprophylaxi ve velkém rozsahu.

Velmi záslužná byla účast profesora Lebdušky na tvorbě Československého lékopisu. Jako člen lékopisné komise ministerstva zdravotnictví spolupracoval od roku 1947 až do roku 1970 na všech třech jeho vydáních a doplňcích. Je jeho zásluhou, že je veterinární část našeho lékopisu velmi precizní a obsahuje též údaje o maximálních dávkách léků pro zvířata.

Kromobyčejně rozsáhlá byla i jeho aktivita poradenská, posudková, znalecká a vyšetřovací. Ve svých četných odborných stanoviscích dovedl přesně, na vynikající formální úrovni, vyhmátnout jádro problému a ve vyjádřeních arbitrážního charakteru dosahoval takové úrovně, že jeho závěry s respektem přijímali všichni zúčastnění, často i strana postižená. Dbalý vysoké vědecké úrovně, přesnosti, průkaznosti a spolehlivosti posuzovaných závěrů, elaborátů, návrhů, postupů a doporučení, patřil ve veterinárních vědách mezi arbitry nejvyšší (H o l u b , 1972a, b).

Profesor Lebduška se jako výrazná vědecká osobnost podílel na životě české veterinární obce celé půlstoletí. Prosadil se již na začátku dvacátých let v bouřlivém kvasu a prvních krizích školy jako čelný funkcionář spolku posluchačů.

Byl zakladatelem naší veterinární farmakologie a až do konce svého života se na jejím formování a rozvíjení podílel.

Jeho aktivita nesla charakteristické znaky organizátorského a manažerského umu. Dovedl svůj čas racionálně dělit, rozlišovat mezi podstatným a méně důležitým. Již ve třicátých letech mu začalo být na škole těсно, a proto úspěšně rozvinul spolupráci s několika mimobrněnskými vědeckými a vývojovými institucemi na tehdy aktuální problematice toxických účinků bojových látek a v oblasti průmyslové hygieny.

Záhy dozrál v nejvýznamnější osobnost české farmakologie. I v krušných dobách posledních dnů nacistické okupace mu byl popřán pro výzkumnou aktivitu prostor. Mohl odborně ovlivňovat skupinu mladých nadšenců, kteří pak po dlouhou dobu hráli významnou roli v pražské farmakologii a v našich biologických vědách. Tím katalyzoval rozvoj svého oboru i v neveterinárních institucích. Bylo ke škodě, především naší zvěrolékařské farmakologie, že tyto stimulující kontakty v době, kdy se těšil v kruzích našich farmakologů a farmaceutů důvěře a autoritě nejvyšší, dále nerozvíjel.

Jako člen četných vědeckých rad a komisí projevoval vysokou, někdy až perfekcionistickou vědeckou náročnost, výrazný smysl pro technickou schůdnost a ekonomickou výhodnost předkládaných záměrů, opatření a řešení.

Během svého života řídil sedm výzkumných a vysokoškolských pracovišť nebo při jejich vzniku spolupůsobil. Po dlouhá léta nesl odpovědnost za vědeckou aktivitu početných, vysoce kvalifikovaných odborníků. Měl i přímé žáky a spolupracovníky, pokračovatele v nich však nenacházel. Přicházeli a odcházeli, snad i proto, že více dbal o věci než o lidi samé. Vytvořit vlastní vědeckou školu mu popřáno nebylo. Bylo to nepochybně dáno opakovanými nepříznivými okolnostmi. Snad k tomu přispívaly i některé rysy jeho složitě, někdy až disharmonicky působící osobnosti. Byl mužem vůdcovského typu, až robustního ego. Uměl si vytvářet image. Na okolí byl náročný. Budil spíše uznání a respekt než sympatie. Nebyl však neoblíben. Strasti, nepřízně, nedoceňování a umenšování výsledků jeho práce jej naplňovaly trpkostí. Navenek je přecházel, stavěl se k nim přezíravě, nonšalantně a noblesně.

Profesor Lebduška byl osobností neobyčejnou. Uměl vést i řídit. Byl obratný, pragmatický. Požadavkům doby a prostředí se ve všech svých životních fázích vymykal. Bariéry překonával s dlouhodobě cílenou obezřelostí. Dovedl i uhnout, přizpůsobit se. Ve veterinární medicíně po padesát let o dobré věci nejen usiloval, ale odborně je i prováděl tak dobře, že přivedl k životu první české veterinární výzkumné pracoviště.

Prameny

Biografický fond archivu Výzkumného ústavu veterinárního lékařství v Brně.

Literatura

- BÖHM, R.: Index dissertationum facultatis (academiae) medicinae veterinariae brunensis a. 1945–1965 (I). Sbor. Vys. Šk. zeměd. Brno, Ser. B, 13(34), 1965a: 63–93.
BÖHM, R.: Index dissertationum facultatis (academiae) medicinae veterinariae brunensis a. 1945 – 1965 (II). Sbor. Vys. Šk. zeměd. Brno, Ser. B, 13(34), 1965b: 217–256.
BÖHM, R.: Index dissertationum facultatis (academiae) medicinae veterinariae brunensis a. 1945–1965 (III). Sbor. Vys. Šk. zeměd. Brno, Ser. B, 13(34), 1965c: 333–377.
BÖHM, R.: Doctoral theses of the University of Veterinary Medicine Brno in the years 1920 to 1939. Sbor. Vys. Šk. zeměd. Brno, Ser. B, 14(35), 1966: 339–417.

- GROSSMANN, V.: K 75. narozeninám prof. MUDr. Heleny Raškové, DrSc., člena korespondenta ČSAV. Českoslov. Fysiol., 37, 1988: 93–94.
- HOLUB, A.: Za prof. MVDr. Jaroslavem Lebduškou, DrSc. Věst. ČSAZ, 19, 1972a: 476–478.
- HOLUB, A.: Za prof. MVDr. Jaroslavem Lebduškou. Veterinářství, 22, 1972b: 526.
- HOLUB, A.: Dvacet pět let Výzkumného ústavu veterinárního lékařství v Brně. Vet. Med. (Praha), 27, 1982: 257–266.
- HRUŠKA, K.: Chemie, fyzika, toxikologie. In: 50 let vysokého učení veterinárního v Brně. Brno 1968: 109–116.
- JANEČEK, A.: Vývoj diagnostiky otrav u zvířat v Československu a její dnešní potřeby. Čas. Českoslov. Vet., 4, 1949: 465–470.
- LEBDUŠKA, J.: Prof. Dr. Otakar Rybák zemřel. Zvěrolék. Obz., 27, 1934: 321–325.
- MARTÍNEK, B.: Prezident Zvěrolékařské komory MVDr. Jaroslav Kunštýř (7. 1. 1894–19. 10. 1954). Veterinářství, 43, 1993: 475–478.
- NOVOTNÝ, E. – BÖHM, R.: Vysoká škola zvěrolékařská v období 1919–1939. Studijní a zkušební řády a jejich reformy. In: 50 let vysokého učení veterinárního v Brně. Brno 1968a: 45–62.
- NOVOTNÝ, E. – BÖHM, R.: Osvobození 1945, obnova školy. In: 50 let vysokého učení veterinárního v Brně. Brno 1968b: 74–79.
- NOVOTNÝ, E. – BÖHM, R.: Vývoj školy po osvobození, život a práce po současnost. In: 50 let vysokého učení veterinárního v Brně. Brno 1968c: 80–105.
- PIVNÍK, L.: Z galerie významných absolventů VŠV v Brně: prof. MVDr. et MUDr. Jan Šula. Veterinářství, 42, 1992: 315.
- PROCHÁZKA, Z.: 10 let Výzkumného ústavu veterinárního lékařství v Brně. Brno 1966. 40 s.
- RAŠKOVÁ, H.: Prof. MUDr. PhDr. Zdeněk Votava, DrSc. pětasedmdesátníkem. Českoslov. Fysiol., 38, 1989: 93.
- RAŠKOVÁ, H.: Osobní sdělení. 1993.
- ŠIMŮNEK, J.: Farmakologie. In: 50 let vysokého veterinárního učení v Brně. Brno, 1968: 184–189.
- VOTAVA, Z.: Životní výročí členky korespondentky ČSAV Heleny Raškové. Českoslov. Fysiol., 32, 1983: 181–182.
- WILLOMITZER, J.: K životnímu jubileu prof. MVDr. J. Lebdušky, Drsc. Věst. Spol. vet. Lék., 1972: 36–37.
- rb: Vzpomínka na J. Lebdušku. Svobodné slovo, 21. 1. 1982: 4.
- rb: Výročí farmakologa. Svobodné slovo, 22. 1. 1992: 4.

Antonín Holub



ADEKO a. s. Vám nabízí

- ☐ **FINANČNÍ LEASING**
- ☐ **ZPROSTŘEDKOVATELSKOU OBCHODNÍ ČINNOST**
- ☐ **PORADENSTVÍ V OBLASTI PODNIKÁNÍ, FINANCOVÁNÍ A ORGANIZACE**

**ADEKO a. s.
Slezská 7
120 56 Praha 2**

tel.: 258 342 fax: 207 229



BSAH – CONTENTS

as i ľ M.: Výskyt rezistencie k antibiotikám pri bakteriálnych pôvodcoch mas- tít dojníc – The occurrence of resistance to antibiotics in the causative agents of bovine mastitis.	503
as i ľ M.: Terapia klinicky zjavných foriem mastitíd laktujúcich dojníc využí- m intramamárneho prípravku Sulphamycin (Polfa, PR) – Treatment of clinically apparent forms of mastitis in lactating cows using Sulphamycin (Polfa, Poland), an intramammary preparation	511
le j n í k P.: Variation of somatic cell counts in colostrum and milk of first and second lactation cows during ten days after calving – Obsah somatických buniek mlezivu a mléce prvotiek a krav na druhej laktácii do desátého dne po porodu .	519
k a l k a B., L i t e r á k I.: Sérodiagnostika kazeózní lymfadenitídy (pseudo- berkulózy) ovčí – Serodiagnosis of caseous lymphadenitis (pseudotuberculosis) of sheep	533
r a j n i č á k o v á M.: Koncentrácie sodíka, draslíka a ich vzťah k ováriálnym hormónom v čase synchronizácie ruje a gravidity bahníc – Na and K levels and their relation to ovarian hormones in ewes during oestrus synchronization and pregnancy	541
í ž e k A., K o v a ř í k K.: Antibiotická rezistence u kmenů <i>Salmonella typ- imurium</i> a <i>S. enteritidis</i> izolovaných z hrabavé drůbeže v České republice v letech 1991–1992 – Antibiotic resistance in strains <i>Salmonella typhimurium</i> and <i>S. ente- ritidis</i> isolated from poultry in the Czech Republic 1991–1992	551

VĚDECKÉHO ŽIVOTA

o l u b A.: Prof. MVDr. Jaroslav Lebduška, DrSc. – život a dílo	559
---	-----



UPOZORNĚNÍ PRO ODBĚRATELE

Od letošního roku vyřizuje veškeré služby spojené s distribucí časopisu Veterinární medicína vydavatel – Ústav zemědělských a potravinářských informací Praha.

Objednávky na předplatné posílejte na adresu:

Ústav zemědělských a potravinářských informací
referát odbytu
Slezská 7
120 56 Praha 2

Vědecký časopis VETERINÁRNÍ MEDICÍNA ● Vydává Česká akademie zemědělských věd a Slovenská akadémia pôdohospodárskych vied – Ústav zemědělských a potravinářských informací ● Vychází měsíčně ● Redaktorka: ing. Zdenka Radošová ● Redakce: Slezská 7, 120 56 Praha 2, tel.: 02/25 75 41 ● Sazba: Studio DOMINO – ing. Jakub Čemý, Pražská 108, 266 01 Beroun, tel.: 0311/240 15 ● Tisk: ÚZPI Praha ● © Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha 1994

Rozšiřuje Ústav zemědělských a potravinářských informací, referát odbytu, Slezská 7, 120 56 Praha