

VĚDECKÝ ČASOPIS



VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

4

ROČNÍK 29 (LVII)
PRAHA
DUBEN 1984
CENA 10 Kčs
CS ISSN 0590-5214

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

Řídí redakční rada:

akademik Jaroslav Oto Vrtiak (předseda), akademik Koloman Boďa, MVDr. Miroslav Dvořák, CSc., prof. MVDr. Ján Elečko, CSc., MVDr. Miloš Halaša, CSc., prof. MVDr. Jozef Hrušovský, DrSc., prof. MVDr. Dagmar Ježková, DrSc., MVDr. Evžen Jurák, CSc., prof. MVDr. Ladislav Polák, CSc., MVDr. Josef Straka, CSc., prof. MVDr. Bohumil Ševčík, DrSc.

Za vedení časopisu odpovídá akademik Jaroslav Oto Vrtiak

Redaktorka ing. Jovanka Václavičková

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství,
Praha 1984

■

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

■

Научный журнал VETERINÁRNÍ MEDICÍNA публикует обзоры, анализы и научные статьи о решенных задачах по научному исследованию в области ветеринарии. Издает Чехословацкая академия — Институт научно-технической информации по сельскому хозяйству. — Выход в свет ежемесячно. Редакция 120 56 Прага 2, Слезка 7.

■

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

POKUS O VYVOLÁNÍ MASTITIDY U SKOTU ZA POUŽITÍ STÁJOVÝCH KMENŮ *KLEBSIELLA PNEUMONIAE*

O. Mráz, K. Neuman

MRÁZ, O. — NEUMAN, K. (Vysoká škola veterinární, Brno): *Pokus o vyvolání mastitidy u skotu za použití stájových kmenů Klebsiella pneumoniae*. Veter. Med. (Praha), 29, 1984 (4) : 193-200.

Studovali jsme význam stájových kmenů *K. pneumoniae* jako možného původce bovinních mastitid. Za pokusný objekt sloužila zdravá laktující dojnice ve věku pěti let. Mikrobní inokulum bylo zaváděno strukovým kanálkem, a to v množství 2 ml bujónové kultury 24 hodiny staré. Nejprve byl podán do jedné čtvrti vemena *Bac. subtilis*, aby se zjistila místní reakce na živné médium, resp. i na celkem neškodného saprofyta. Po pěti dnech následoval pokus na ostatních čtvrtích, v němž bylo použito tři kmenů *K. pneumoniae*, izolovaných z rektálního obsahu a z kůže zdravého skotu. Nakonec byla provedena ještě reinfekce, aby mohla být zjištěna možná alergizace mléčné žlázy. Z dosažených výsledků lze vyvodit tyto závěry: 1. *Bac. subtilis* nezpůsobil změnu triasu, ale příslušná čtvrt vemena náhle otekla a její vodnatý sekret obsahoval vločky hnisu. Vylučování bacilů nebylo zjištěno a chorobý stav se za pět až sedm dní vrátil do původní normy. 2. Po vpravení kultur *K. pneumoniae* došlo již během šesti hodin ke zvýšení tělesné teploty o 1,9 °C a k otoku, hypertermii i bolestivosti všech tří čtvrtí, jejichž sekret byl navíc také patologicky změněn. Při NK testu se u sekretu projevila silně zvýšená gelifikace a posun pH na alkalickou stranu, počet somatických buněk se v něm zvětšil 12X až 17X. Trias a podobně i vzhled a konzistence vemena se upravily do tří dnů, ale ostatní ukazatele — jako NK test a počet somatických buněk v mléce — ustoupily přibližně až za deset dní. 3. Klebsiely byly vylučovány z příslušných čtvrtí po dobu jednoho až jedenácti dní, z toho déle a v signifikantně větším množství u opouzdřených kmenů. 4. Podobným způsobem probíhala i reinfekce uvedenými kmeny klebsiel za 21 den od hlavního pokusu. Přecitlivělost mléčné žlázy na tyto kmeny nebyla prokázána. 5. Vyšetření krevního séra zkušavkovou aglutinací a plotnovou precipitací po skončení první i opakované infekce bylo ve všech případech negativní. 6. V práci je zdůrazněn význam čs. státních norem 46 6101, 46 6103 a 46 6109 pro prevenci bovinních mastitid.

Klebsiella pneumoniae; bovinní mastitida; dojnice; infekce; reinfekce

Klebsielové mastitidy jsou většinou známé jako akutní onemocnění, které postihuje jednu nebo i více čtvrtí vemena. Charakteristickým příznakem je místní otok, hypertermie a červené až cyanotické zbarvení kůže, bolestivost a zatvrdnutí spolu se změněným sekrem z atakovaných čtvrtí. Sekret je vodnatý, kalný nebo nažloutlý a obsahuje vločky až chuchvalce hnisu smíšeného s fibrinem. Dojnice odmítají krmivo, mají zvýšený trias, třes svalstva a sistovanou činnost bachoru. V nejtěžších případech je zjišťována nekróza žlázaté tkáně a v sekretu bývá přimísena krev. Plně rozvinutý proces se velmi nesnadno léčí a vede zpravidla k nutné porážce zvířete (Král aj., 1968).

Patogenezi akutní parenchymatózní mastitidy vyvolané koliformními druhy (*Escherichia coli*, *Enterobacter aerogenes*) studovali podrobně již před dvaceti lety Carroll aj. (1964) a Schalm aj. (1964). Na pomnožení mikrobiálního agens reaguje hostitelský organismus diapedézí neutrofilních leukocytů. Destrukci fagocytovaných bakterií se uvolní jejich endotoxin a rozpadem odumřelých neutrofilů zejména lysosomy, které svou chemotaxi mobilizují také neutrofilů z tělových rezerv. Dále se uplatní složky rozložené tkáně v ohnisku zánětu, a to hlavně histamin, serotonin, bradykinin, kallikrein a leukotaxin, z mikrobiálních faktorů pak kromě uvedeného endotoxinu ještě enterotoxin a u klebsií také pouzdro, event. nekrotoxin. Největší význam je připisován endotoxinu bakterií (spolu s faktory tkáňové permeability), kterým lze vyvolat lokální i celkové změny jako u přirozené infekce (Schalm aj., 1971).

Vedle těžkých zánětů jsou vzácněji popisovány také klebsiellové mastitidy bez klinických příznaků (Grunert a Weigt, 1964), při kterých se původce může vylučovat po delší dobu mlékem, aniž by se výrazně pomnožil. Není sporu o tom, že tak velké rozdíly v průběhu infekce mohou spočívat jen v různé virulenci mikrobiálních kmenů a ne stejné nebo i změněné reaktivitě organismu postižené dojnice (Salajka aj., 1966; Pospíšil a Salajka, 1968).

Klebsiellové mastitidy a jejich celková vzácnost (Král aj., 1973; Havelka aj., 1975) vzbuzují otázku, co lze očekávat od běžných stájových kmenů *K. pneumoniae* z faeces, nosního hleny a z kůže, pokud se dostanou strukovým kanálkem do laktující mléčné žlázy. Vzhledem k tomu, že příslušná odpověď chybí i v dostupné světové literatuře, rozhodli jsme se najít řešení samostatným pokusem.

MATERIÁL A METODA

V práci bylo použito tři kmenů *K. pneumoniae*, izolovaných z kůže při bázi vemena a z rektálního obsahu klinicky zdravých dojnic. Šlo o tyto kmeny:

- č. 49 — z kůže při bázi vemena: růstová fáze M, opouzdření +, letální dávka 24hodinové bujónové kultury pro bílé myši 0,5 ml;
- č. 55 — z rektálního obsahu dojnice: růstová fáze M, opouzdření +, letální dávka bujónové kultury pro bílé myši 1 ml; vykazuje edémogenní aktivitu na kůži králíka (Mráz, 1983);
- č. 72 — z rektálního obsahu dojnice: růstová fáze S, opouzdření —, letální dávka bujónové kultury pro bílé myši 1 ml.

K základní orientaci posloužil kmen *Bac. subtilis* CCM č. 1718, který byl v dávce 2 ml 24hodinové bujónové kultury i. p. pro bílé myši neškodný.

K pokusu sloužila dojnice plemena dánský červený skot, ušní č. 98563, věk pět let, hmotnost 600 kg, deset měsíců po třetím teletí, výdojek tři litry mléka denně, bez klinických známek onemocnění.

Po negativním výsledku bakteriologického vyšetření čtvrtvých vzorků bylo navrženo toto inokulační schéma:

levá přední čtvrt (LP)
K. pneumoniae č. 55

pravá přední čtvrt (PP)
Bac. subtilis CCM 1718

levá zadní čtvrt (LZ)
K. pneumoniae č. 72

pravá zadní čtvrt (PZ)
K. pneumoniae č. 49

Nejprve byly zavedeny strukovým kanálkem do pravé přední čtvrti 2 ml 24hodinové bujónové kultury *Bac. subtilis* a do ostatních čtvrtí po 2 ml sterilního maso-

peptonového bujónu. Dělo se tak pro zjištění místní reakce na samotné živné médium, resp. i na celkem neškodného saprofyta.

Za pět dní nato byly podány stejným způsobem 2ml dávky 24hodinových bujónových kultur *K. pneumoniae* č. 49, 55 a 72, a to samostatně podle uvedeného schématu. Pravá přední čtvrt sloužila nyní jako kontrola.

Posléze jsme chtěli odpovědět i na otázku, zda se mléčná žláza klebsielovou infekcí alergizovala. Z tohoto důvodu byla za 21 den provedena stejnými dávkami ještě reinfekce a do pravé přední čtvrti byly vpraveny pouze 2 ml sterilního bujónu.

Během pětítýdenní pozorovací doby byla dojnice klinicky sledována a před začátkem práce, po skončení hlavního pokusu a na závěr byla také sérologicky vyšetřena. Příslušné antigeny jsme připravovali tak, že jsme mikrobiální suspenze o hustotě $10 \cdot 10^9$ buněk v 1 ml zahřívali 150 minut při teplotě 120°C a po jejich separaci odstředěním jsme je použili ve zkumavkové aglutinaci a plotnové precipitaci. Nadojený sekret byl vyšetřován NK testem z hlediska chemicko-fyzikálních změn, kultivačně na vylučování podaných mikrobiálních kmenů a na přístroji FOSSOMATIC byl zjišťován počet somatických buněk.

VÝSLEDKY

Nejdůležitější údaje o průběhu celého pokusu jsou seřazeny v tab. I a II.

Aplikace bujónové kultury *Bac. subtilis* do pravé přední čtvrti nepůsobila změnu triasu, ale celá čtvrt náhle otekla a její vodnatý sekret obsahoval vločky hnisu, dával silné reakce NK testu a vykazoval v průměru pětikrát více somatických buněk než mléko z ostatních čtvrtí, preparovaných pouze bujónem. K vylučování bacilů nedošlo a chorobný stav se vrátil za pět až sedm dní do původní normy.

Po intramamárním zavedení 24hodinových bujónových kultur *K. pneumoniae* č. 49, 55 a 72 samostatně do pravé zadní, levé přední a levé zadní čtvrti došlo již během šesti hodin ke zvýšení tělesné teploty o $1,9^\circ\text{C}$ a k otoku, hypertermii i bolestivosti všech uvedených čtvrtí. Vydobený sekret měl nažloutlou barvu, vodnatou konzistenci a obsahoval vločky, knoty až chuchvalce hnisu. Velmi prudce stoupala i jeho gelifikace a posun pH na alkalickou stranu (v NK testu 4/4, v tab. II uvedeno jedním číslem). Počet somatických buněk se za tuto dobu zvětšil $12 \times$ až $17 \times$ a převyšoval dvakrát až třikrát hodnoty v kontrolní pravé přední čtvrti.

Celkový stav dojnice, tj. trias a vzhled i konzistence vemena, se upravil do tří dnů, ale ostatní ukazatele, jako NK test a počet somatických buněk v mléce, ustoupily přibližně až za deset dní. Použité kmeny klebsiel byly vylučovány po dobu jednoho až jedenácti dní, z toho déle a v signifikantně větším množství u opouzdrěných kmenů č. 49 a 55.

Podobným způsobem probíhal i pokus o reinfekci. Z tohoto faktu lze odvodit, že nedošlo ani k lokální imunitě, ani ke vzniku specifické přecitlivělosti mléčné žlázy.

Vyšetření krevního séra zkumavkovou aglutinací a plotnovou precipitací bylo po skončení první i opakované klebsielové mastitidy ve všech případech negativní.

DISKUSE

Problematika bovinních mastitid je značně široká, neboť zahrnuje také případy klinicky nevýrazné a bez NK testu nebo bakteriologického vyšetření mléka nezjistitelné. Menší výdojek a jeho zhoršená kvalita

I. Výsledky biologického pokusu na dojnici č. 98563 — bakteriologická vyšetření —
The results of a biological trial with dairy cow no. 98563 — bacteriological examinations

Den	Hodina	Mikrobní nálezy v mléce				Poznámka
		<i>K. pneumoniae</i>			<i>Bac. subtilis</i> (PP)	
		č. 49 (PZ)	č. 55 (LP)	č. 72 (LZ)		
11. 6.	11.00	0	0	0	0 ^{a)}	^{a)} <i>Bac. subtilis i. mam.</i>
12. 6.	8.00	0	0	0	0	
13. 6.	8.00	0	0	0	0	
16. 6.	8.00	0 ^{b)}	0 ^{b)}	0 ^{b)}	0	^{b)} <i>K. pneumoniae</i> č. 49, 55 a 72 i. mam.
	14.30	+++ ¹⁾	++++	++	0	
17. 6.	8.00	+++	+++	0	0	
18. 6.	8.00	+	++	0	0	
19. 6.	8.00	0	+	0	0	
20. 6.	8.00	0	++	0	0	
23. 6.	8.00	0	++	0	0	
25. 6.	8.00	+	0	0	0	
27. 6.	8.00	+	0	0	0	
		++	++	0	0	
29. 6.	8.00	0	0	0	0	
1. 7.	8.00	0	0	0	0	
		0	0	0	0	
3. 7.	8.00	0	0	0	0	
		0	0	0	0	
7. 7.	9.00	0 ^{c)}	0 ^{c)}	0 ^{c)}	0	^{c)} <i>K. pneumoniae</i> č. 49, 55 a 72 i. mam.
	13.30	+++	+++	+++	0	
8. 7.	8.00	+	+++	+	0	
9. 7.	8.00	0	+	0	0	
		0	+++	0	0	
10. 7.	8.00	0	+	0	0	
11. 7.	8.00	0	+	0	0	
14. 7.	8.00	0	0	0	0	
		+	+	0	0	

¹⁾ Vysvětlivky ke kvantitativnímu hodnocení klebsielových nálezů na Petriho miskách:

+ = 1–5 kolonií
 ++ = 6–20 kolonií
 +++ = 21–100 kolonií
 ++++ = 100 a více kolonií

II. Výsledky biologického pokusu na dojnici č. 98563 — klinická a cytologická vyšetření — The results of a biological trial with dairy cow no. 98563 — clinical and cytological examinations

Den	Hodina	Tělesná teplota	Puls	Vyšetření mléka NK testem				Somatické buňky v mléce (v tis.)			
				PZ	LP	LZ	PP <i>Bac. subtilis</i>	PZ	LP	LZ	PP (<i>Bac. subtilis</i>)
				<i>K. pneumoniae</i>				<i>K. pneumoniae</i>			
				(č. 49)	(č. 55)	(č. 72)		(č. 49)	(č. 55)	(č. 72)	
11. 6.	11.00	38,6	52	3/1-2	2/1	2/1	1/1 ^{a)}	2 225	1 260	1 240	891
	14.30	38,2	52	3/2	1/1	2/1	2-3/2	2 677	1 620	1 469	3 156
12. 6.	8.00	38,5	52	3/3	3/2	3/3	4	4 464	1 458	2 753	19 911
	13.30	38,5	52	3/3	1/1	3/2	3/3	15 011	2 435	7 431	32 186
13. 6.	8.00	38,4	52	3/2	1/1	3/2	3/2	9 086	5 086	4 386	23 036
14. 6.	8.00	38,4	52	3/2	1/1	2/2	3/2	3 706	2 084	2 570	7 530
15. 6.	8.00	38,6	52	3/2	1/2	3/2	3/3	1 555	1 424	1 222	5 493
16. 6.	8.00	38,7	52	2/2 ^{b)}	1/1 ^{b)}	2/2 ^{b)}	4	2 286	1 333	1 273	4 700
	11.30	39,5	72					27 083	21 064	21 454	9 698
	14.30	40,6	72	4	4	4	4				
17. 6.	8.00	38,5	52	3/3	4	4	3/2	34 347			6 246
18. 6.	8.00	38,8	60	3/3	3/3	3/3	1/1	17 579	17 368	12 464	4 354
19. 6.	8.00	38,1	52	4	4	4	2/2	14 579	12 238	9 929	2 106
20. 6.	8.00	38,2	52	3/2	3/2	3/2	1/1	11 994	7 978	5 207	1 763
23. 6.	8.00	38,2	52	4	3/3	3/3	3/2	4 362	3 222	2 949	2 370
25. 6.	8.00	38,2	52	3/3	2/2	2/2	3/3	3 153	2 720	2 933	5 150
27. 6.	8.00	38,3	52	3/3	3/3	3/3	3/3	1 264	1 920	9 194	3 697
29. 6.	8.00	38,2	52	3/2	3/2	3/2	3/3	6 728	6 471	9 769	4 193
1. 7.	8.00	38,3	52	2/2	2/2	3/2	4	4 143	4 315	6 173	
3. 7.	8.00	38,2	52	3/2	3/2	3/2	3/2	6 041	1 518	2 438	2 599
7. 7.	9.00	38,3	52	3/3 ^{b)}	3/3 ^{b)}	3/3 ^{b)}	3/3	18 598	1 723	7 978	5 974
	13.30	39,0	100	3/3	3/3	3/3	3/3	34 060	28 712	33 554	26 662
8. 7.	8.00	38,6	64	3-4/4	3/3	3-4/3	3/3	29 851	32 374	37 606	20 934
9. 7.	8.00	38,7	68	3/3	4	4	3/2	11 046	8 716	11 316	6 516
10. 7.	8.00	38,3	64	3/2	3/2	3/2	1/2	8 520	10 958	7 586	3 526
11. 7.	8.00	37,9	64	3/2	3/2	3/2	2-3/2	8 676	4 763	6 427	5 412
14. 7.	8.00	38,1	62	3/3	3/3	3/3	3/3	22 537	19 951	17 051	13 378

Vysvětlivky: ^{a)} = *Bac. subtilis i. mam.* ^{b)} = *K. pneumoniae i. mam.*

při subklinických a chronických mastitidách jsou zdrojem značných ekonomických ztrát v prvovýrobě a mlékárenském průmyslu, stejně jako škod na lidském zdraví. K zánětům, jež mohou ujit pozornosti stájového personálu, patří hlavně mastitidy vyvolávané podmíněnými patogeny, jako je *Bac. subtilis* (Heidrich a Renk, 1963), *Bac. cereus* (Brown a Scherer, 1957), *Serratia marcescens* (Barnum aj., 1958) a další.

Naše pokusy odhalily, že takovými původci mohou být také kmeny klebsiely z faeces nebo z kůže klinicky zdravého skotu. Ačkoliv jsme prokázali i krátkodobou změnu celkového stavu, lze říci, že šlo převážně o místní afekce na úrovni katarálně hnisavého zánětu, který nepoškodil bariéru mezi sekrečním parenchymem a endotelem kapilár. Proto byl vydojený sekret bez nálezu erytrocytů, jeho mléčnou podobu narušovala jen vodnatá konzistence a příměs hnisavých elementů. S ohledem na charakter orgánových změn nedošlo k protilátkové odezvě v krvi a v důsledku fagocytární aktivity neutrofilů ani k trvalejšímu vylučování původce mlékem.

Stájové kmeny *K. pneumoniae* jsou tedy pro mléčnou žlázu skotu patogenem, ale jejich virulence je zde, až na výjimky, relativně slabá. Při značné plasticitě těchto mikrobů (Toenniesen, 1914) nutno však nicméně dbát, aby nevníkaly strukovým kanálkem do vemena a v tomto příznivém prostředí svoji virulenci nezvyšovaly. Dodržování čs. norem o hygienickém získávání mléka (ČSN 46 6101, 46 6103, 46 6109) je proto i nejlepší prevencí jak různých těžkých mastitid klebsielových, tak ostatních zánětů vemena galaktogenní povahy.

Literatura

- BARNUM, D. A. — THACKERAY, E. L. — FISH, N. A.: An outbreak of mastitis caused by *Serratia marcescens*. Can. J. comp. Med. veter. Sci., 22, 1958, s. 392.
- BROWN, R. W. — SCHERER, R. K.: A report on two cases of acute mastitis caused by *Bacillus cereus*. Cornell Veter., 47, 1957, s. 226.
- CARROLL, E. J. — SCHALM, O. W. — LASMANIS, J.: Experimental coliform (*Aerobacter aerogenes*) mastitis; characteristics of the endotoxin and its role in pathogenesis. Amer. J. veter. Res., 25, 1964, s. 720-726.
- ČSN 46 6101: Syrové kravské mléko. 1977.
- ČSN 46 6103: Strojní dojení krav. 1978.
- ČSN 46 6109: Čištění a dezinfekce v prvovýrobě mléka a při jeho mlékárenském ošetření a zpracování. 1977.
- GRUNERT, E. — WEIGT, U.: Beitrag zur Klebsiellen-Mastitis beim Rind. Berl. Münch. tierärztl. Wschr., 77, 1964, s. 116-120.
- HAVELKA, B. — HALAŠA, M. — VASIL, M.: Zápalý mliečnej žľazy dojnic. Bratislava, Príroda 1975. 206 s.
- HEIDRICH, H. J. — RENK, W.: Krankheiten der Milchdrüse bei Haustieren. Berlin, Hamburg, Paul Parey Verlag 1963. 249 s.
- KRÁL, J. — BAŠTÁŘ, M. — BENDA, J. — TLUSTÝ, A. — KRÁL, P. — ŠKARDOVÁ, O.: Zhodnocení laboratorní diagnostiky mastitid dojnic v Československu v letech 1965—1968. Veter. Med. (Praha), 18, 1973, č. 3, s. 127-133.
- KRÁL, J. — BAŠTÁŘ, M. — MUKAŘOVSKÝ, L. — CELERIN, A.: Výskyt mastitid dojnic, vyvolaný zárodky rodu *Klebsiella* ve Středočeském kraji. Veterinářství, 18, 1968, s. 23-26.
- MRÁZ, O.: Virulence stájových kmenů *Klebsiella pneumoniae* pro bílou myš. Veter. Med. (Praha), 28, 1983, s. 585-590.
- POSPÍŠIL, Z. — SALAJKA, E.: Pathogenesis of coliform mastitis in cattle. II. A comparison of morphological findings in coliform mastitis in cattle and in the

experimentally induced *Arthus phenomenon* in the mammary gland of rabbits. Zbl. Veter.-Med., R. B, 15, 1968, s. 631-639.

SALAJKA, E. — CIMR, J. — NOVÁK, J.: Příspěvek k problematice kolimastitid u krav. Veterinářství, 16, 1966, s. 120-123.

SCHALM, O. W. — CARROLL, E. J. — JAIN, N. C.: Bovine mastitis. Philadelphia, Lea and Febiger 1971. 360 s.

SCHALM, O. W. — LASMANIS, J. — CARROLL, E. J.: Pathogenesis of experimental coliform (*Aerobacter aerogenes*) mastitis in cattle. II. Effects of pre-existing leucocytosis on experimental coliform mastitis in cattle. Amer. J. veter. Res., 25, 1964, s. 75-82.

TOENNIESSEN, E.: Über Vererbung und Variabilität bei Bakterien mit besonderer Berücksichtigung der Virulenz. Zbl. Bakt., Parasitenk. Infektionskrank. Hyg., Abt. I, Orig., 73, 1914, s. 241-277.

Došlo dne 25. 11. 1983

МРАЗ, О. — НЕЙМАН, К. (Ветеринарный институт, Брно): Попытки для провоцирования мастита у крупного рогатого скота с использованием хлевских штаммов *Klebsiella pneumoniae*. Veter. Med. (Praha), 29, 1984 (4) : 193-200.

Мы изучали значение штаммов коровника *K. pneumoniae*, как возможного возбудителя маститов крупного рогатого скота. В качестве опытного объекта служила здоровая пятилетняя корова в период лактации. Микробное инокулум было вправлено через каналы сосков, а именно в количестве 2 мл бульоновой культуры суточного возраста. Сначала был вправлен в одну четверть вымени *Bac. subtilis*, с целью установить местную реакцию на питательную среду, или и в общем безвредного сапрофита. Через пять дней следовал опыт с остальными четвертями, при котором использовались три штамма *K. pneumoniae*, изолированных из ректального содержания и из кожи здорового крупного рогатого скота. В заключение были проведены ее реинфекции, чтобы установить возможную алергизацию молочной железы. Из полученных результатов можно сделать следующие заключения: 1. *Bac. subtilis* не вызвал изменения триаса, но соответствующая четверть вымени внезапно опухла и её водянистый секрет содержал хлопья гноя. Выделение бактерий не было установлено и болезненное состояние через пять—семь дней вернулось в первичную норму. 2. После введения культур *K. pneumoniae* уже через шесть часов повысилась телесная температура на 1,9 °C и появилась опухоль, гипертермия и болезненность всех трех четвертей, к тому еще их секрет патологически изменился. При тестировании НК у секрета проявилась сильно повышенная гелификация и переход pH на щелочную сторону, число соматических клеток в нем увеличилось 12х—17х. Триас, а также и вид и консистенция вымени урегулировались в течение трех дней, но остальные показатели как НК и число соматических клеток в молоке понижались приблизительно через десять дней. 3. Клебсиелы выделялись из соответствующих четвертей в течение одного—одиннадцати дней, в том числе продолжительнее и в достоверно большем количестве у капсульных штаммов. 4. Подобным способом протекала и реинфекция указанными штаммами клебсиелы через 21 сутки после главного опыта. Чувствительность молочной железы на эти штаммы не была доказана. 5. Обработка сыворотки крови при помощи пробирочной агглютинации и плотной преципитации после окончания первой и повторной инфекции во всех случаях была отрицательной. 6. В работе подчеркнуто значение чехословацких гос. стандартов 46 6101, 46 6103 и 46 6109 для профилактики маститов крупного рогатого скота.

Klebsiella pneumoniae; мастит крупного рогатого скота; корова; инфекция; реинфекция

MRÁZ, O. — NEUMAN, K. (University of Veterinary Medicine, Brno): A Trial to Evoke Bovine Mastitis Using the Cowshed Strains of *Klebsiella pneumoniae*. Veter. Med. (Praha), 29, 1984 (4) : 193-200.

The importance was studied of cowshed strains of *K. pneumoniae* as causative agents of bovine mastitis. An experiment was conducted with a healthy lactating dairy cow at the age of five years. The microbial inoculum was introduced by a teat tubule, at a dose of 2 ml broth culture 24 hours old. At first, *Bac. subtilis* was instilled in one udder quarter, to find out the local reaction to nutrient medium, and/or to quite an uninjurious saprophyte. After five days, a trial was performed on the other udder quarters using three strains of *K. pneumoniae*,

isolated from the rectal contents and the skin of healthy cattle. Finally reinfection followed to study potential allergization of mammary gland. The conclusions as follows may be drawn from the results: 1) *Bac. subtilis* did not cause any alteration of the main clinic signs, but the inoculated quarter became swollen and its watery secretion contained pus corpuscles. No elimination of bacilli was observed and the morbid condition recovered in five to seven days. 2) After instillation of *K. pneumoniae* cultures bodily temperature rose by 1.9° C in the course of six hours, all three udder quarters became swollen, showed symptoms of hyperthermia and painfulness, their secretion also exhibited pathological changes. The NK test revealed highly increased gellification of secretion and pH shift to alkalinity, the number of somatic cells increased 12 to 17 times. The main clinic signs, as well as appearance and consistence of the udder became normal in three days, but the other parameters like NK test and the number of somatic cells in milk normalized in about ten days. 3) *Klebsiellae* were eliminated from the quarters for one to eleven days, the elimination lasted longer and the counts were significantly higher in capsular strains. 4) Reinfection with the above *klebsiella* strains in 21 days from the main trial assumed a similar course. The hypersensitivity of mammary gland to these strains was not demonstrated. 5) The examination of blood serum by test-tube agglutination and plate precipitation after the termination of the first infection and reinfection yielded negative results in all cases. 6) The importance of Czechoslovak State Standards 46 6101, 46 6103 and 46 6109 for bovine mastitis control is pointed out in the present paper.

Klebsiella pneumoniae; bovine mastitis; dairy cow; infection; reinfection

Adresa autorů:

MVDr. ing. Oldřich Mráz, CSc., MVDr. Karel Neuman, Vysoká škola veterinární, Palackého 1-3, 612 42 Brno

VARIABILITA LOKALIZACE KRYPTOSPORIDIÍ VE STŘEVECH SPONTÁNNĚ INFIKOVANÝCH TELAT

J. Vítovec

VÍTOVEC, J. (Parazitologický ústav ČSAV, České Budějovice): *Variabilita lokalizace kryptosporidií ve střevech spontánně infikovaných telat*. Veter. Med. (Praha), 29, 1984 (4): 201-205.

V tenkém a tlustém střevě 48 telat spontánně napadených kryptosporidiemi jsme histologicky vyšetřili 31 až 37 lokalit. Zjistili jsme, že se kryptosporidie nejčastěji vyskytují v zadní třetině tenkého střeva v rozsahu šesti metrů tenkého střeva před *ostium ileocecale* (OIC) s tím, že při vlastním OIC výskyt kryptosporidií rychle klesal. V žádném případě nebyli prvoci v duodenu a v přilehlých čtyřech až šesti metrech proximálního jejunu. Rozsah postižení tenkého střeva byl značně variabilní, v některých případech byla souvisle postižena větší část, jinde jen jeden až dva metry zadního jejunu při absenci změn v ileu a naopak. Přibližně polovina telat měla kryptosporidie ve slepém střevě, podstatně méně byl postižen tračník. Kryptosporidie v rektu telat byly v našem materiálu nalezeny přibližně v 25 % případů. Byly zjištěny případy s infekcí kryptosporidiemi jen v tlustém střevě. Co do intenzity postižení střevní sliznice zaznamenali jsme masivní výskyt kryptosporidií pouze v kauzálních partiích tenkého střeva se značnou variabilitou v rozsahu i s náhlými přechody k negativním nálezům. V tlustém střevě bylo intenzivnější a většinou difúzně postiženo jen slepé střevo, v tračníku a v rektu jsme nacházeli obvykle jen skupiny parazitů při vývodech a ve stěně Lieberkühnových krypt.

kryptosporidioza; střevo; rozmístění

Kokcidie jsou běžní parazité zažívacího ústrojí, kteří vytvářejí podřád *Eimeriorina*. Patří mezi ně kryptosporidie, které se zásadně liší od ostatních kokcidií ve střevech tím, že jsou výhradně v mikrovilech intestinálního epitelu.

Zatím je málo prací, které by se otázkami lokalizace kryptosporidií v jednotlivých partiích střev telat zabývaly detailněji a názory nejsou jednotné. U nás jako první popsal kryptosporidie v ileu dvou telat Pavlásek (1981).

MATERIÁL A METODY

Podkladem pro naše sdělení bylo 48 telat se spontánním výskytem kryptosporidií. Šlo o telata 7 až 21 dní stará, nutně poražená zpravidla pro průjemové onemocnění. Zvířata pocházela obvykle z chovů s běžným výskytem těchto prvoků.

Ve všech případech jsme vyšetřovali pouze střevo v celém rozsahu od duodena po rektum. Kryptosporidie jsme identifikovali histologicky a v seškrabech střevní sliznice barvených ve Wolbachově modifikaci Giemsy a v modifikaci Ziehl-Neelsenova barvení podle Henriksena a Pohlenze (1981).

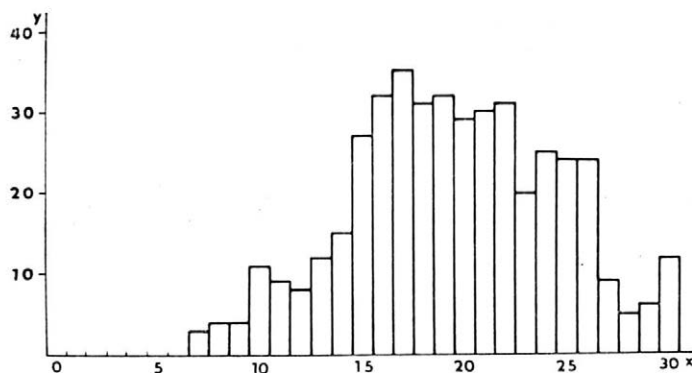
Lokalizaci kryptosporidií v jednotlivých partiích střev jsme vymezili histologicky. Z každého střeva jsme okamžitě po poražení zvířete uskutečnili tyto odběry: z tenkého střeva jsme odebrali celkem 22 až 28 odběrů v závislosti na jeho délce (u telat ve věku 7 až 21 dní byla délka tenkého střeva v rozmezí od 20 do 25 m). Začali jsme odběrem na *ostium ileocecale* a jeho okolí (dále OIC) a pokračovali jsme směrem kraniálním v ileu a jejunu 20, 50 a 100 cm od OIC a dále směrem kraniálním každý metr v jejunu a končili jsme odběrem duodena. Odebrali jsme tři vzorky ze slepého střeva (5 cm pod OIC, protilehlá stěna a hrot), čtyři z tračníku (2X vzestupná, 1X příčná a 1X sestupná část), jeden z rekta (10 cm od análního otvoru). Na místě odběru vzorku jsme střevu rozstříhli a tkáň o rozměrech 3 X 4 cm jsme natáhli na tvrdou podložku vně sliznici. Takto odebrané vzorky ze stěny střeva jsme fixovali v 10% neutrálním formolu. Fixovaný materiál jsme zpracovali běžnými histologickými postupy parafinovou metodou. Histologické řezy jsme barvili v hematoxylinu a eozinu a Wolbachovou modifikací Giemsova barvení.

Při histologickém vyšetření jsme také sledovali množství kryptosporidií uložených v enterocytech na vnitřním povrchu střeva. Jako masivní infekci jsme označili souvislé pokrytí vnitřního povrchu střeva prvoky, které jsme v histologických řezech pozorovali na stěnách a hrotech klků tenkého střeva.

VÝSLEDKY

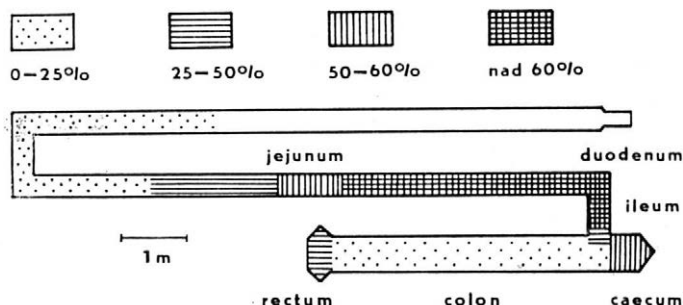
Obr. 1 znázorňuje graficky a obr. 2 ukazuje schematicky frekvenci výskytu kryptosporidií ve střevech spontánně infikovaných telat. Výskyt byl variabilní — nejčastěji byla postižena kaudální třetina jejunu ve vzdálenosti 1—6 m od OIC; častý byl i výskyt v ileu — s tím, že výskyt prvoků při OIC nápadně klesal. Přibližně u poloviny případů jsme zjistili difúzní postižení slepého střeva. Ve srovnání se slepým střevem byl výskyt kryptosporidií v tračníku vcelku vzácný, relativně častější výskyt byl zaznamenán v jeho vzestupné části. V rektu nebyl výskyt kryptosporidií vzácný a dosahoval 25 % všech vyšetřených případů. Ani v jednom případě jsme kryptosporidie nezjistili v duodenu a v přilehlých čtyřech až šesti metrech kraniálního jejunu.

Obr. 1 a 2 nevystihují značnou variabilitu v rozsahu postižení střeva. Jen některé případy se vyznačovaly souvislým postižením kaudálních partií tenkého střeva, často spojeným s difúzním výskytem kryptosporidií ve slepém střevě. U jiných případů se projevovala značná variabilita v postižení tenkého střeva ve smyslu výskytu prvoka výhradně ve středních partiích ilea, právě tak jako výhradně v rozsahu dvou metrů na přechodu zadního a středního jejunu (5—7 m od OIC), bez dalšího výskytu kryptosporidií kdekoli jinde. Další skupinou byly při-



1. Grafické znázornění frekvence výskytu kryptosporidií ve střevech: y = počet pozitivních případů, x = místo výskytu, 0—22 tenké střevo, 23 *ostium ileocecale*, 24—26 slepé střevo, 27—29 tračník, 30 rektum — Graphical representation of the frequency of cryptosporidium occurrence in the intestines: y = number of positive cases, x = location of occurrence, 0—22 small intestine, 23 *ostium ileocecale*, 24—26 cecum, 27—29 transverse colon, 30 rectum

2. Schematické znázornění frekvence výskytu kryptosporidií ve střevech — Diagram of the frequency of cryptosporidium occurrence in the intestines



pady, u nichž bylo místem postižení výhradně tlusté střevo, někdy jen v rozsahu slepého střeva, vzácněji v rozsahu celého tlustého střeva, v jiných případech byly nálezy jen ve slepém střevě a v rektu. Nikdy jsme nezjistili souvislé postižení zadních dvou třetin tenkého a celého tlustého střeva.

Co do intenzity výskytu kryptosporidií v mikrovilech enterocytů střev jsme masivní výskyt prvoků viděli jen v tenkém střevě se značnou variabilitou v rozsahu postižení střeva. Častý byl masivní výskyt kryptosporidií v ileu, ale vyšetřili jsme případy, kdy byl zjištěn v okolí 6 m od OIC při absenci parazita v ileu. Viděli jsme případy s negativním nálezem v zadních partiích tenkého střeva s náhlým masivním výskytem prvoků v rozsahu 5–7 m od OIC. V jiných partiích střev jsme masivní výskyt parazita nezjistili. V tlustém střevě bylo intenzivněji postiženo slepé střevo ve srovnání s tračníkem a rektem, v nichž byly obvykle jen skupiny protozoí, rozptýlené při vývodech střevních krypt.

DISKUSE

Ke studiu skutečného uplatnění kryptosporidií v chorobách střev telat je — kromě jiného — nezbytné znát možnosti lokalizace těchto prvoků ve střevech. V této oblasti nejsou do současné doby znalosti ucelené. Ve většině prací je počet morfologicky vyšetřených telat malý a počet odběrů je nedostatečný, uvážíme-li relativně značnou délku střeva přežvýkavců.

Zprvu se referovalo jen o nálezech kryptosporidií v tenkých střevech spontánně nakažených telat bez detailnějšího vymezení rozsahu změn (Barker a Carbonell, 1974; Schmitz a Smith, 1975; Powell aj., 1976; Pohlenz aj., 1978; Nagy aj., 1979). Pearson aj. (1982) odebrali větší počet vzorků z tenkého střeva (7–10 vzorků), což jim umožnilo přesněji vymezit výskyt prvoků v tenkém střevě. Kryptosporidie byly nejčastěji v zadních 50 % tenkého střeva, zatímco v proximálních 20 % tenkého střeva zcela chyběly. Také Tzipori aj. (1980) pozorovali kryptosporidie v dolních partiích tenkého střeva. Pouze Sanford a Josephson (1982) pozorovali u spontánně infikovaných telat kryptosporidie v duodenu v případech masivního postižení jejunu a ilea. Naše pozorování lokalizace kryptosporidií v tenkých střevech je nejbližší výsledkům, které uvádějí Pearson aj. (1982) a tím, že naše detailnější studie tenkého střeva ukázala značnou variabilitu v rozsahu postižení tenkého střeva.

Popisy postižení tlustého střeva kryptosporidiiemi u spontánně invadovaných telat nejsou zatím časté, nebo zcela chybí. Pohlenz aj. (1978) jako první upozornili na možnost výskytu kryptosporidií ve slepém střevě a v tračníku. Pearson aj. (1982) upozorňují na nálezy ve slepém střevě a sami jsme pozorovali kryptosporidie již dříve při vývodech Lieberkühnových krypt slepého střeva [Vítovec, 1982]. Také Moon a Bemrick (1981) pozorovali kryptosporidie v tlustých střevech experimentálně infikovaných telat. V naší sestavě mělo okolo 50 % zvířat kryptosporidíózu slepého střeva a infekce tračníku byly ve srovnání s nálezy ve slepém střevě vzácností. Zprávy o kryptosporidíóze rekta telat v dostupné literatuře nejsou. S tím jsou v rozporu naše pozorování, ve kterých jsme našli kryptosporidie usídlené v rektu u 25 % zvířat. Usídlení kryptosporidií v rektu lidí prokázali z biopsií Nime aj. (1976) a Bird a Smith (1980). Naše zjištění možnosti kryptosporidiové infekce jen v rozsahu tlustého střeva telat, o které se v literatuře nereferuje, považujeme za významné.

Za technickou spolupráci děkuji P. Miláčkoví.

Literatura

- BARKER, I. K. — CARBONELL, P. L.: *Cryptosporidium agni* sp. n. from lambs, and *Cryptosporidium bovis* sp. n. from a calf, with observations on the oocysts. Z. Parasitenkunde, 44, 1974, s. 289-298.
- BIRD, R. G. — SMITH, M. D.: Cryptosporidiosis in man: parasite life cycle and fine structural pathology. J. Path., 132, 1980, s. 217-233.
- HENRIKSEN, S. A. — POHLENZ, J.: Staining of cryptosporidia by a modified Ziehl-Neelsen technique. Acta veter. scand., 22, 1981, s. 594-596.
- MOON, H. W. — BEMRICK, W. J.: Fecal transmission of calf cryptosporidia between calves and pigs. Veter. Pathol., 18, 1981, s. 248-255.
- NAGY, B. — ANTAL, A. — RATZ, F.: A borjak cryptosporidiosisának magyarországi előfordulása. Magy. állatorv., 34, 1979, s. 585-588.
- NIME, F. A. — BUREK, J. D. — PAGE, D. L. — HOLSCHER, M. A. — YARDLEY, J. H.: Acute enterocolitis in a human being infected with the protozoan cryptosporidium. Gastroenterology, 70, 1976, s. 592-598.
- PAVLÁSEK, I.: First record of *Cryptosporidium* sp. in calves in Czechoslovakia. Folia parasit. (Praha), 28, 1981, s. 187-189.
- PEARSON, G. R. — LOGAN, E. F. — McNULTY, M. S.: Distribution of cryptosporidia within gastrointestinal tract of young calves. Res. veter. Sci., 33, 1982, s. 228-231.
- POHLENZ, J. — MOON, H. W. — CHEVILLE, N. F. — BEMRICK, W. J.: Cryptosporidiosis as a probable factor in neonatal diarrhea of calves. J. Amer. veter. med. Assoc., 172, 1978, s. 452-457.
- POWELL, H. S. — HOLSCHER, M. A. — HEALTH, J. E.: Bovine cryptosporidiosis (a case report). Veter. Med. small Anim. Clin., 71, 1976, s. 205-207.
- SANFORD, S. E. — JOSEPHSON, G. K. A.: Bovine cryptosporidiosis: clinical and pathological findings in forty-two scouring neonatal calves. Can. veter. J., 23, 1982, s. 343-347.
- SCHMITZ, J. A. — SMITH, D. H.: Cryptosporidium infection in a calf. J. Amer. veter. med. Assoc., 167, 1975, s. 731-732.
- TZIPORI, S. — ANGUS, K. W. — CAMPBELL, I. — GRAY, E. W.: Cryptosporidium: Evidence for a single-species genus. Infect. and Immun., 30, 1980, s. 884-886.
- VÍTOVEC, J.: Aspekty morfologické identifikace kryptosporidií ve střevech telat na úrovni světelné a řádkovací elektronové mikroskopie. Veter. Med. (Praha), 27, 1982, s. 525-530.

Došlo dne 24. 10. 1983

ВИТОВЕЦ, Й. (Паразитологический институт ЧСАН, Ческе Будейовице): Вариантность локализации криптоспоридий в кишечнике спонтанно зараженных телят. *Veter. Med. (Praha)*, 29, 1984 (4) : 201-205.

Произведено гистологическое обследование 31—37 участков в тонкой и толстой кишках 48 телят, спонтанно зараженных криптоспориозом. Установили, что криптоспоридии чаще всего появляются в задней трети тонкой кишки в объеме шести метров тонкой кишки перед *ostium ileocecale* (OIC) с тем, что в самом OIC наличие криптоспоридий быстро падало. Ни в одном случае простейшие не были обнаружены в двенадцатиперстной кишке и в ближайших четырех—шести метрах проксимальной тощей кишки. Масштаб поражения большей части, в других случаях — только один—два метра дистальной тощей кишки с отсутствием изменений в подвздошной кишке и наоборот. Приблизительно у половины телят криптоспоридии были в слепой кишке, значительно меньше была поражена толстая кишка. Криптоспоридии в заднепроходной кишке телят были в нашем материале обнаружены примерно в 25 % случаев. Установлены были случаи с инфекцией криптоспоридиями только в толстой кишке. Что касается интенсивности поражения кишечной слизистой массивное появление криптоспоридий было отмечено только в каудальных частях тонкой кишки с большими различиями в отношении масштаба поражения и с внезапными переходами к негативным диагнозам. В толстой кишке была более интенсивно и в большинстве случаев диффузно поражена только слепая кишка, в толстой и заднепроходной кишках мы находили обычно лишь группы паразитов у выводных каналов и в стенке Либержюновых крипт.

криптоспориоз; кишечник; размещение

VÍTOVEC, J. (Institute of Parasitology, Czechoslovak Academy of Sciences, České Budějovice): *Variable Localization of Cryptosporidia in the Intestines of Spontaneously Infected Calves*. *Veter. Med. (Praha)*, 29, 1984 (4) : 201-205.

31 to 37 localities were examined in the small and large intestines of 48 calves spontaneously infected with cryptosporidiosis. It was found that cryptosporidia occurred the most frequently in the distal part of small intestine, within the range of six metres of small intestine, in front of the *ostium ileocecale* (OIC); at the ileocecal valve the incidence of cryptosporidia dropped rapidly. In none case were the protozoans revealed in duodenum and in the adjacent four to six metres of proximal jejunum. The small intestine was invaded by cryptosporidia in a variable manner, in some cases a major part was continuously invaded, in other cases only one or two metres of distal jejunum without any changes in the ileum and vice versa. Approximately half the calves had cryptosporidia in the cecum, fewer cryptosporidia were found in the transverse colon. Cryptosporidia in the rectum were found in about 25 % of cases. Some calves had cryptosporidia only in the large intestine. The intensity of the mucous membrane invasion varied: mass incidence of cryptosporidia was found only in caudal parts of small intestine, with high variability of the extent and with sudden cases of negative findings. In the large intestine only the cecum was invaded more intensively and in a diffusive manner, in the transverse colon and in the rectum the groups of parasites were usually found at the openings and in the wall of Lieberkühn's crypts.

cryptosporidiosis; intestine; localization

Adresa autora:

MVDr. Jiří Vítovec, CSc., Parazitologický ústav ČSAV, Na sádkách 702, 370 05 České Budějovice

Výběr z přírůstků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTIZ

z úseku veterinární medicína

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

CHRISTENSEN, C. M.

C 21.946/23

Insecticide recommendations for swine.

Lexington (Kentucky), Cooperative extension service 1980. (1980), nestr., tab.; 1982. (1982), nestr., tab. ENT-23. (Prase — cizopasníci — hmyz — hubení — insekticidy)

CHRISTENSEN, C. M.

C 21.946/28

Control of poultry insect pests.

Lexington (Kentucky), Cooperative extension service 1976. (1976), 3 s.; 1982. (1982), 4 s., tab. ENT-28. (Drůbež — nemoci parazitární — pesticidy — použití)

Archiva veterinaria.

D 74.516/16

Bucuresti, Inst. de cercetari veterinare si biopreparate „Pasteur“ 1982. 198 s., obr., tab.; res. rus., franc., něm. (Veterinářství — sborník — Rumunsko / Veterinární patologie)

KORNIJENKO, P. F. — TREFILOV, A. A. — ŠOCHOR, Z. I. D 74.557

Spravočník po aparature, priboram, instrumentariju i laboratornomu oborudovaniju veterinarnogo naznačenija.

Kijev, Urožaj 1982. 174 s., obr. (Veterinární přístroje a nástroje — příručka)

KAUP, R.

E 38.066/1063

Fehlabstammungsraten bei weiblichen Nachkommen von Bullen der Rasse Deutsche Schwarzbunte. Inaug.-Diss. d. Tierärztl. Hochschule Hannover.

Hannover, Tierärztl. Hochschule 1983. 61 s., obr., tab. (Krevní skupiny — býci — skot černostrakatý — výzkum — NSR — disertační práce)

ŠTÚDIUM VPLYVU ZEOLITU (KLINOPTILOLITU) NA DYNAMIKU NIEKTORÝCH UKAZOVATEĽOV N-METABOLIZMU PO NAKRMENÍ VO *V. PORTAE*, *V. JUGULARIS* A V BACHOROVEJ TEKUTINE U BÝKOV

U. Jacobi, L. Vrzgula, J. Blažovský, I. Havassy, V. Ledecký, P. Bartko

JACOBI, U. — VRZGULA, L. — BLAŽOVSKÝ, J. — HAVASSY, I. — LEDECKÝ, V. — BARTKO, P. (Humboldtova Univerzita, Berlín; Vysoká škola veterinárska, Košice; Ústav fyziológie hospodárskych zvierat SAV, Košice): *Štúdium vplyvu zeolitu (klinoptilolitu) na dynamiku niektorých ukazovateľov N-metabolizmu po nakrmení vo v. portae, v. jugularis a v bachorovej tekutine u býkov*. Veter. Med. (Praha), 29, 1984 (4) : 207-216.

Pri deficiencii ľahkostráviteľných sacharidov v kŕmnej dávke býkov o živej hmotnosti 300 kg a pri súčasnej jednorazovej aplikácii močoviny v dávke 0,2 g na kg ž. h. ovplyvňuje zeolit (s obsahom 50,6 % klinoptilolitu) v dávke 2,5 % na kilogram sušiny koncentráciu amoniaku v bachore, vo *v. portae* a vo *v. jugularis* signifikantne ($P < 0,05$). Vzorky bachorového obsahu a krvi boli odoberané v intervaloch 0, 15, 30, 60, 90, 120, 180 a 360 minút po nakrmení. Bazálna kŕmna dávka pozostávala z 1 kg kŕmnej zmesi a 3 kg lúčneho sena. Po aplikácii močoviny znížil zeolit koncentráciu amoniaku v bachore v porovnaní s kontrolnou skupinou o 20 až 40 % a vo *v. portae* o 60 až 70 %. Vo *v. jugularis* sme v 90. minúte po nakrmení zaznamenali signifikantnú hyperamoniémiu u býkov bez prídavku zeolitu. Aplikácia zeolitu neovplyvnila koncentráciu močoviny v plazme.

amoniak; močovina; bachorový obsah; portálna a periférna krv

Prvé výsledky pridávania substancií s iónovýmennými vlastnosťami do krmiva prežúvavcov sa začali publikovať v 50. rokoch. Jednalo sa hlavne o prírodné anorganické iónomeniče (dnes už známi zástupcovia fylosilikátov — bentonit alebo tektosilikátov — zeolit).

Z pohľadu veterinárnej medicíny, resp. výživy zvierat, vystupuje do popredia poznatok pozostávajúci z ich schopnosti iónovými výmenami absorpčných procesov. Tieto vlastnosti sa vyznačujú reverzibilitou, čo má obzvlášť dôležitý význam vo vzťahu k osmolálnemu biologickému ekosystému (predžalúdky, črevo).

Na základe analýzy zahraničnej literatúry (so zreteľom na použitie iónomeničov vo výžive prežúvavcov) možno poznatky rozdeliť do troch hlavných oblastí:

— profylaxia latentných acidóz (Colling a i., 1979; Bartoš a i., 1982; Jacobi, 1982 a i.);

— ovplyvnenie rumenálnej tvorby amoniaku a jeho resorpcie (Martin a i., 1969; Hutcheson, 1982; Sommer a i., 1983 a iní);

— profylaxia alimentárnych tráviacich porúch u teliat (Petkova a i., 1982; Bomba a i., 1983 a i.).

Rozdielne, často protirečivé výsledky sú pravdepodobne výsledkom pôsobenia viacerých faktorov. V prvom rade sú to kvalitatívne vlastnosti prírodných iónomeničov (obsah klinoptilolitu, resp. montmorillonitu v hornine). Ďalej je to typ kŕmnej dávky s následným pôsobením iónomeniča v prostredí bachora, resp. čreva a samotné dávky iónomeniča pre tú-ktorú kŕmnu dávku.

V predloženej práci sme *in vivo* odskúšali vplyv zeolitu z lokality N. Hrabovec na rumenálnu tvorbu amoniaku a na jeho resorpciu. Z pohľadu veterinárnej medicíny sme zámerne zvolili typ kŕmnej dávky s nízkym obsahom ľahkostraviteľných sacharidov, nakoľko uvedený variant býva v praktických podmienkach častý. Ak sú k takejto kŕmnej dávke súčasne pridávané NPN látky (hlavne močovina), dochádza často k intoxikácii amoniakom.

MATERIÁL A METÓDA

V klinických podmienkach sme do pokusu zaradili osem býkov plemena slovenské strakaté s priemernou živou hmotnosťou 300 kg. Pred zaradením do pokusu sa zvieratá päť týždňov adaptovali na novú kŕmnu dávku. V tomto období im bol zavedený permanentný katéter do *v. portae* (PVC sonda 2,0 X 1,5 X 900 mm, VEB MLW, NDR) metódou podľa Ledeckého a i. (1983). Katéter bol preplachovaný raz až dvakrát denne fyziologickým roztokom heparínu a penicilínu G.

Zeolit z lokality N. Hrabovec obsahoval 50,6 % klinoptilolitu a bol aplikovaný pokusným zvieratám v dávke 2,5 % na kilogram sušiny kŕmnej dávky, päť dní pred začiatkom experimentu. Bezprostredne po rannom odbere krvi a bachorového obsahu bola zvieratám podaná kŕmna zmes suplementovaná močovinou, resp. zeolitom, podľa jednotlivých skupín (tab. I). Po zožratí sme odobrali paralelne bachorový obsah a krv v intervaloch 0, 15, 30, 60, 90, 120, 180 a 360 minút (poradie: bachorový obsah, *v. portae*, *v. jugularis*). Stres zvierat, prípadne stázy krvi, sme eli-

I. Zloženie kŕmnej dávky na jedno nakŕmenie a obsah živín⁺ v jednotlivých skupinách zvierat — Feed ration formula for one feeding and nutrient content in different groups of animals

Komponenty kŕmnej dávky		BZ (bez zeolitu)	SZ (so zeolitom)	BZU (bez zeolitu + urea)	SZU (so zeolitom + urea)
Melasové krmivo	kg	1	1	1	1
Seno	kg	3	3	3	3
Zeolit	g	—	80	—	80
Močovina	g.kg ž. hm. ⁻¹	—	—	0,2	0,2
Sušina	kg	3,430	3,430	3,430	3,430
Vláknina	kg	0,890	0,890	0,890	0,890
SNL	kg	0,232	0,232	0,317	0,317
ŠH		1,362	1,362	1,362	1,362
NEK		170	170	233	233

⁺ = obsah živín bol stanovený rozborom kŕmnej dávky

minovali zavedením permanentnej kanyly do *v. jugularis* (Flexüle N. Z., VEB MLW, NDR).

V nasledujúcom dni bol realizovaný ten istý program pokusu, ovšem s pridaním 0,2 g močoviny na kilogram živej hmotnosti. Po sedemdhňovej prestávke, kedy bola skrmovaná bazálna krmná dávka bez zeolitu, slúžili zvieratá ako kontrola. Tento princíp bol použitý vždy u dvoch zvierat.

Heparinizovaná krv a bachorový obsah boli spracované ihneď po odbere. Získaná plazma a bachorová tekutina boli zmrazené pri teplote -20°C .

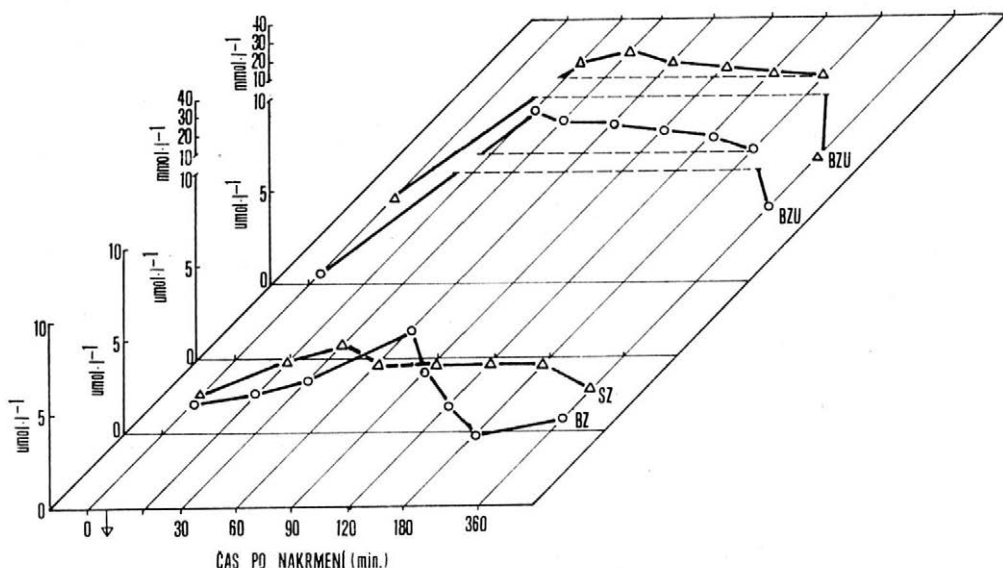
Koncentráciu amoniaku v plazme a bachorovej tekutine sme stanovili kolorimetricky, použitím fenolhypochloridového reagensu (Toxikologické pracovné metódy, NDR 1978). Močovina v plazme bola stanovovaná kolorimetricky Bio-La-testom; pH bachorovej tekutiny elektrometricky (pH meter TM-5, NDR).

Výsledky sme hodnotili štatisticky, metódou dvojitej variačnej analýzy ($P < 0,05$) a vyrovnaného aritmetického priemeru ($\bar{g} \pm g^S$) podľa Weberovej (1980).

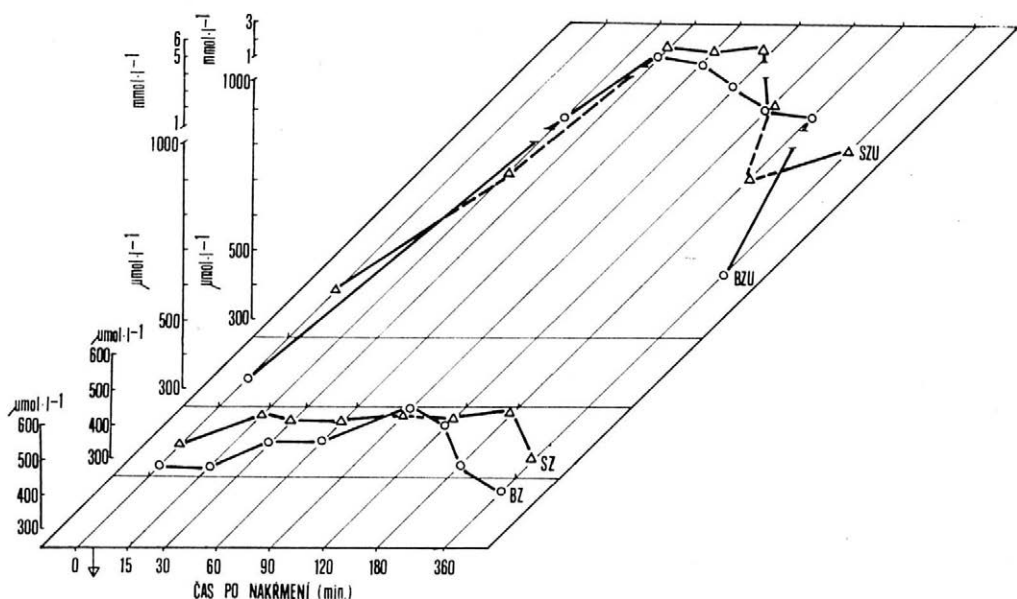
VÝSLEDKY

Ako vyplýva z obr. 1, zeolit stabilizoval — v porovnaní so skupinou zvierat bez prídavku zeolitu (BZ) — koncentráciu amoniaku bachora u zvierat, ktorým bol aplikovaný zeolit (SZ). V 60. a 90. minúte po nakŕmení sme zistili signifikantné rozdiely ($P = 0,05$). Po aplikácii močoviny stúpala koncentrácia amoniaku v bachore signifikantne do 180. minúty v skupine so zeolitom a močovinou (SZU), ako aj v skupine bez zeolitu a močoviny (BZU). Nápadná je relatívne nižšia koncentrácia amoniaku u skupiny BZU (signifikantná v 15. a 60. minúte po nakŕmení).

Ak porovnáme túto dynamiku s priebehom koncentrácie amoniaku vo *v. portae* (obr. 2), je zrejma určitá zhoda priebehu krivky so signifikantnými rozdielmi medzi skupinami BZ ku SZ v 60., 90. a 120. minúte po nakŕmení, ako aj BZU ku SZU v 30. a 60. minúte



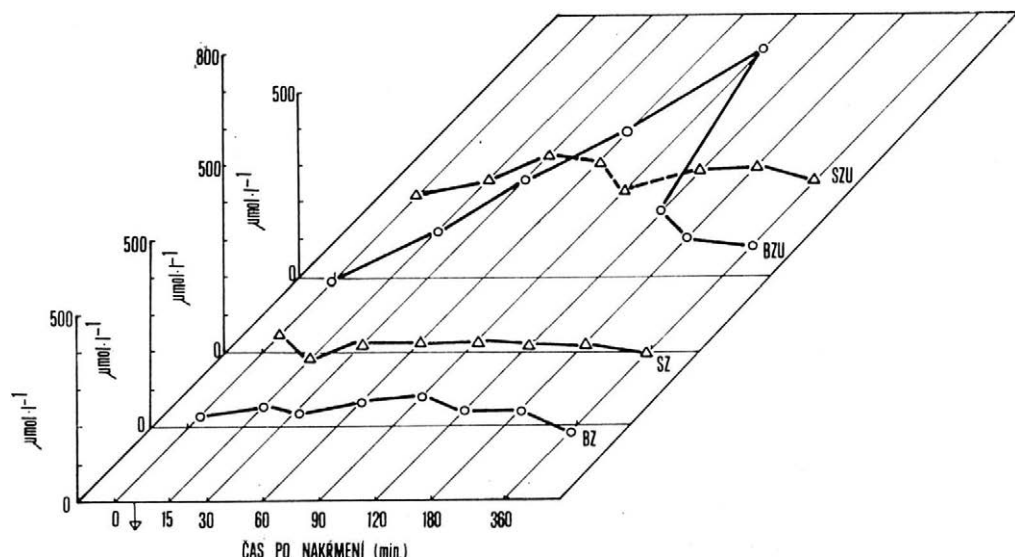
1. Koncentrácia amoniaku v bachorovej tekutine — Ammonia concentration in rumen fluid



2. Koncentrácia amoniaku v plazme *v. portae* — Ammonia concentration in *v. portae* plasma

po nakŕmení. Korelačný koeficient oboch parametrov jasne poukazuje na účinok zeolitu (BZr = 0,37; SZr = 0,47; BZUr = 0,53; SZUr, = 0,46), čo potvrdzuje aj prirovnávanie štatistickej významnosti $g^v \pm g^s$ (tab. II).

Koncentrácia amoniaku vo *v. jugularis* poukazuje na jasný účinok zeolitu len po aplikácii močoviny (BZU : SZU) so signifikantným rozdielom v 90. minúte po nakŕmení (obr. 3).

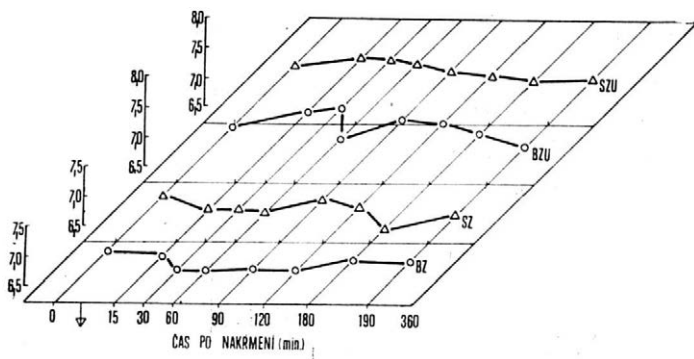


3. Koncentrácia amoniaku v plazme *v. jugularis* — Ammonia concentration in *v. jugularis* plasma

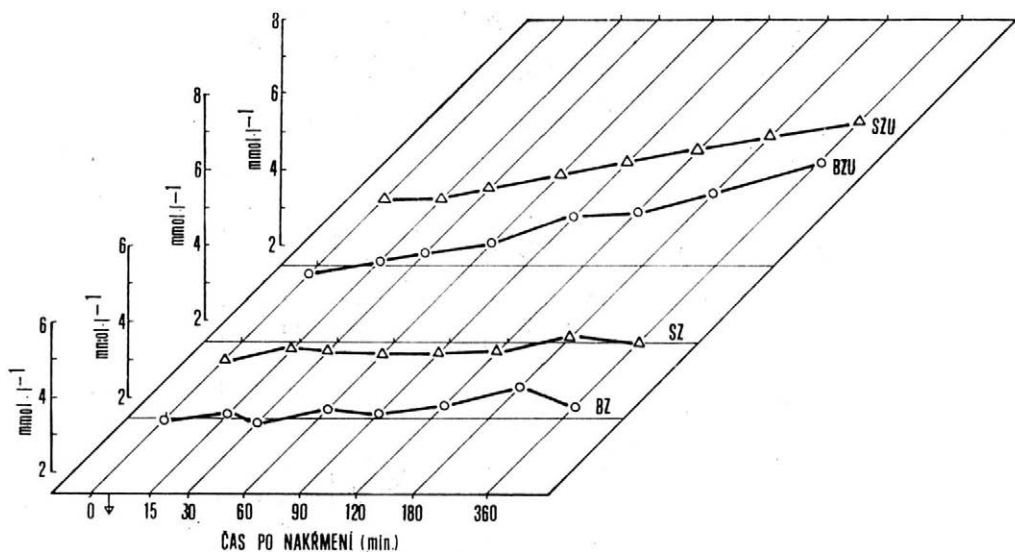
II. Štatistická významnosť [$\bar{g}^V \pm \bar{g}^S$ (mmol.l⁻¹)] jednotlivých hodnôt podľa skupín zvierat, vypočítaná metódou vyrovnaného aritmetického priemeru — Statistical significance [$\bar{g}^V \pm \bar{g}^S$ (mmol.l⁻¹)] of the values according to the groups of animals, calculated by the method of smoothed arithmetical mean

Skupina	NH ₃ — bachor	NH ₃ — <i>v. portae</i>	NH ₃ — <i>v. jugularis</i>	pH bachor	Urea	
					<i>v. portae</i>	<i>v. jugularis</i>
BZ	6,21 ± 1,02	0,529 ± 0,125	0,208 ± 0,112	6,93 ± 0,08	3,90 ± 0,69	3,71 ± 0,54
SZ	3,50 ± 0,65	0,401 ± 0,101	0,215 ± 0,115	6,83 ± 0,19	3,37 ± 1,22	3,33 ± 1,06
BZU	21,26 ± 12,03 ⁺	2,47 ± 0,280	0,449 ± 0,286 ⁺	7,22 ± 0,23	4,41 ± 1,35	4,55 ± 1,40
SZU	14,24 ± 9,50 ⁺	0,994 ± 0,580	0,293 ± 0,030 ⁺	7,17 ± 0,25	4,29 ± 1,35	4,10 ± 1,53
Signifi- kantnosť p > 0,05	BZ > SZ	BZ > SZ	—	BZ > SZ	—	—
	BZU > SZU	BZU > SZU	BZU > SZU	—	—	—
	BZ < BZU	BZ < BZU	BZ < BZU	BZ < BZU	—	BZ < BZU
	BZ < SZU	BZ < SZU	BZ < SZU	BZ < SZU	—	—
	SZ < SZU	SZ < SZU	SZ < SZU	SZ < SZU	SZ < SZU	—
	SZ < BZU	SZ < BZU	SZ < BZU	SZ < BZU	SZ < BZU	SZ < BZU

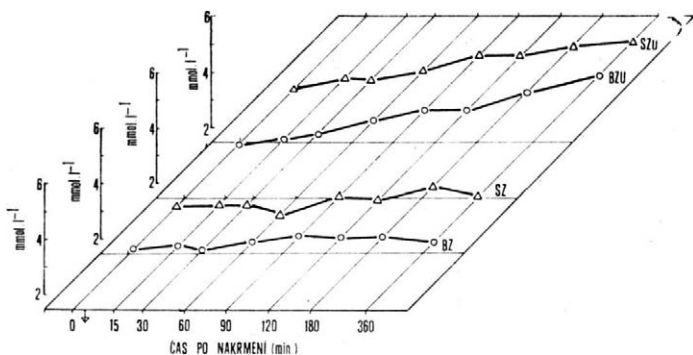
⁺ = len porovnanie od 15. do 360. minúty po nakŕmení



4. pH bachorovej tekutiny — pH of rumen fluid



5. Koncentrácia močoviny v plazme *v. portae* — Urea concentration in *v. portae* plasma



6. Koncentrácia močoviny v plazme *v. jugularis* — Urea concentration in *v. jugularis* plasma

K signifikantnému vzostupu koncentrácie amoniaku v jednotlivých skupinách (v porovnaní s východiskovými hodnotami) došlo v bachore a vo *v. portae* len v skupinách BZU a SZU do 180. minúty po nakŕmení a vo *v. jugularis* len v skupine BZU v 90. minúte po nakŕmení. Pretože hydrolytické a proteolytické mikrobiálne procesy majú vzťah k pH bachora, a na druhej strane sám amoniak ovplyvňuje aciditu bachora, je potrebné tento parameter objasniť.

Ako vyplýva z obr. 4, líšia sa navzájom dynamiky hodnôt pH u skupín BZU a SZU v porovnaní so skupinami BZ a SZ. Signifikantné rozdiely sú medzi skupinami BZ a SZ v 15., 180. a 360. minúte po nakŕmení a medzi skupinami BZU a SZU v 60. až 120. minúte po nakŕmení. Skupiny so zeolitom vykazujú nižšie kolísanie, resp. stabilnejšie hodnoty pH.

Koncentrácia močoviny v plazme portálnej a jugulárnej krvi nevykazuje medzi jednotlivými skupinami rozdiely (obr. 5, 6). Koncentrácia močoviny stúpa vo *v. portae*, resp. *v. jugularis* signifikantne len po aplikácii močoviny: v skupine BZU od 90. minúty a SZU od 180. minúty, resp. BZU a SZU vždy od 180. minúty po nakŕmení.

DISKUSIA

Pri nízkej dotácii ľahkostráviteľných sacharidov a pri jednotnej dávke močoviny (0,2 g/kg ž.h.) ovplyvňuje zeolit signifikantne post-alimentárnu dynamiku amoniaku v bachore aj v plazme. Tým sme potvrdili výsledky experimentov *in vitro*, ktoré vykonali Szeremelyi a i. (1981) a Sommer a i. (1983). Hemken a i. (1982) a Nestorov a i. (1981) tiež zistili v pokusoch s dlhodobým skrmovaním zeolitu zníženie bachorovej koncentrácie amoniaku o 15 až 50 % v porovnaní s kontrolnými zvieratami. Zdá sa, že prvoradý význam tu majú absorptívne procesy. Na základe našich pokusov však pri iónovej výmene nemožno kvantifikovať na zeolite uvoľnené množstvo amoniaku absorbovaného v bachore, eventuálne v ďalších častiach zažívacieho traktu. Nami zistená nižšia koncentrácia amoniaku v bachore po aplikácii močoviny v skupine SZU sa odrazila v priemere o 60 % nižšou koncentráciou amoniaku vo *v. portae*, čo poukazuje na to, že zeolit ovplyvňuje resorpciu amoniaku nepriamo. Tieto výsledky súhlasia s výsledkami experimentov u ošípaných (Frosot, 1982; Pond, 1982; Vrzgula a i., 1983).

Aj konštantné korelácie medzi koncentráciou amoniaku v bachore a vo *v. portae* poukazujú na vplyv zeolitu. Podľa Huntingtona (1982) sa fyziologicky zvyšuje koncentrácia amoniaku vo *v. portae* 30 až 60 minút po nakŕmení o 150 až 130 % pri jeho súčasnom 100% vzostupe netto absorpcie. Pri skrmovaní močoviny v dávke 0,25 g na kilogram živej hmotnosti stúpa koncentrácia amoniaku v bachore o 620 % a vo *v. portae* o 440 % (Bartley a i., 1981). V našom pokuse sme v skupine BZU zistili vzostup amoniaku v bachore o 640 % a vo *v. portae* o 1550 %. Tieto hodnoty sú podstatne vyššie ako hodnoty získané spomínanými autormi. Naproti tomu však došlo k zvýšeniu obsahu amoniaku v skupine SZU v bachore o 500 % a vo *v. portae* o 400 %.

Na jednej strane je potvrdená známa skutočnosť, že hydrolýza močoviny, resp. proteínov v bachore je v priamej korelácii s ponukou

ľahkostrávitelných sacharidov, s hodnotami pH bachora a s energetickým využitím dusíka mikroorganizmami (Harmeyer a Martens, 1980; Rossow, 1980; Kennedy, 1980). Podľa Nestorova a i. (osobné zdelenie, 1981) sa po aplikácii zeolitu kvalitatívne mení štruktúra mikroflóry bachora, a tým aj je celková proteolytická aktivita. Na druhej strane sa môže aplikáciou zeolitu znížiť resorpcia amoniaku z bachora, ako to dokazujú naše výsledky.

Dôležitú úlohu môžu pritom zohrávať tri procesy:

- kvantitatívne, absorptívne zníženie koncentrácie amoniaku v bachore,
- ovplyvnenie resorbovateľnosti neionizovaného amoniaku v bachore (ovplyvnenie závislosti rovnováhy $\text{pH: NH}_3 + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{NH}_4^+$),
- ovplyvnenie rýchlosti resorpcie amoniaku, čo v súčasnosti nemôžeme bližšie definovať, eventuálne podľa Chenga a Wallasa (1979) to môžeme pripisovať účinku adherentných baktérií, ako aj ovplyvneniu osmalaloty bachora (Scott, 1975).

Porovnanie skupiny BZU a SZU ukazuje, že z bachora zvierat, ktorým bol aplikovaný zeolit s močovinou, sa resorbuje menej amoniaku a že sa podiel neionizovaného amoniaku v bachorovej tekutine tiež znižuje.

Resorbovaný amoniak prechádza cez *v. portae* priamo do pečene. Podľa Havassyho (1981) je amoniak detoxikovaný podľa celkovej energetickej situácie v organizme tromi spôsobmi: syntézou močoviny, syntézou aminokyselín a syntézou nukleových kyselín. Signifikantný vzostup koncentrácie močoviny v skupinách BZU a SZU poukazuje na to, že došlo k výraznej syntéze močoviny (obr. 5, 6), ovšem bez signifikantného rozdielu medzi skupinami.

Pri nedostatku ľahkostrávitelných sacharidov v našej kŕmnej dávke (tab. I) môže pri nízkej dávke močoviny dôjsť aj ku krátkodobej periférnej hyperamoniémii, ktorá nereprezentovala toxické hladiny. Aj keď je kapacita zdravej pečene pre syntézu močoviny principiálne ohraničená (Rossow, 1980), prechádza časť amoniaku do periférie. Podľa experimentálnych výsledkov, ktoré publikovali Bartley a i. (1981), sa amoniak môže vyhnúť pečeni bypassom peritoneálnou tekutinou, cez *ductus thoracicus* a *v. cava cranialis* do tela. Periférny amoniak vniká rýchlo do intracelulárneho priestoru, kde je pH nižšie, a je tam fixovaný ako NH_4^+ (Visek, 1968). V bunkách blokuje amoniak procesy tvorby energie, predovšetkým citrátový cyklus a oxidatívnu fosforyláciu (Emmanuel a i., 1982). To môžeme považovať za dôležitý teoretický aspekt, pretože pri skrmovaní zeolitu možno dosiahnuť lepšie hmotnostné prírastky (Nestorov a i., osobné zdelenie 1982).

Získané poznatky prispievajú k ďalšiemu vysvetleniu mechanizmu účinku prírodného iónomeniča — klinoptilolitu. Získaný účinok vplyvu zeolitu bude potrebné preskúmať v súvislosti s rôznymi kŕmnymi dávkami, aditíváciou NPN látok a zeolitu, a to najmä pri jeho dlhodobom skrmovaní.

Literatúra

BARTOŠ, S. — MAROUNEK, M. — PETRŽÍK, J. — KOPEČNÝ, J. — KOLOUCH, F. — KALACNYUK, G. J.: Působení bentonitu na bachorovou fermentaci a hospodaření dusíkem u přežvýkavců. Biol. a Chem. Veter., 18, 1982, s. 333-346.

- BARTLEY, E. E. — AVERY, T. B. — NAGARAYA, T. G. — WATT, B. R. — DAVIDOVICH, A. — GALITZER, S. — LASSMANN, B.: Ammonia toxicity in cattle: 5. Ammonia concentration of lymph and portal, caroid and jugular blood after the ingestion of urea. *J. anim. Sci.*, 53, 1981, s. 494-498.
- BOMBA, A. — BATTA, G. — SLANINA, L. — LEHOCKÝ, J.: Mliečna výživa teliat a možnosti jej medikácie z aspektu základných technologických systémov krmenia. *Biol. a Chem. Veter.*, 19, 1983, s. 45-54.
- COLLING, D. P. — BRITTON, R. A. — FARLINS, S. O. — NIELSEN, M. K.: Effect of adding sodium bentonite to high grain diets for ruminants. *J. anim. Sci.*, 48, 1979, s. 541-648.
- EMMANUEL, B. — THOMPSON, R. J. — CHRISTOPHERSON, R. J. — MILLIGAN, L. P. — BERZINS, R.: Interrelationship between urea, ammonia, glucose, insulin and adrenalin during ammonia-urea toxicosis in sheep. *Comp. Biochem. and Physiol.*, 72a, 1982, s. 697-702.
- FROSOTH, J. A.: Performance, scours, and metabolic measurements of pigs fed clinoptilolite. *Abstr. of Conference on the use of natural zeolites in agriculture and aquaculture. Rochester 1982.*
- HARMEYER, J. — MARTENS, H.: Aspects of urea metabolism in ruminants with references to the goat. *J. Dairy Sci.*, 63, 1980, s. 1707-1728.
- HAVASSY, I.: Endogenous urea utilization for protein synthesis in ruminants. *Bratislava, VEDA, SAV*, 1981, s. 81-92.
- HEMKEN, R. W. — HARMON, R. J. — MANN, L. M.: Use of zeolites with high-urea diets for lactating dairy cows. *Abstr. of Conference on the use of natural zeolites in agriculture and aquaculture. Rochester 1982.*
- HUNTINGTON, G. B.: Portal blood flow and net absorption of ammonia-nitrogen and glucose in lactating Holstein cows. *J. Dairy Sci.*, 65, 1982, s. 1155-1162.
- HUTCHESON, D. P.: Use of zeolite additions to diets for cattle. *Abstr. of Conference on the use of natural zeolites in agriculture and aquaculture. Rochester 1982.*
- CHENG, K. J. — WALLAS, R. J.: The mechanism of passage of endogenous urea through the rumen wall and the role of ureolytic epithelial bacteria in the urea flux. *Brit. J. Nutr.*, 42, 1979, s. 553-557.
- JACOBI, U.: Verfahren zur Prophylaxe azidotischer Stoffwechsellaagen bei Milchkühen. [Fachtierarztarbeit, Rinderprod.] Berlin, Humboldt-Universität 1982.
- KENNEDY, P. M.: The effect of dietary sucrose and the concentration of plasma urea and rumen ammonia on the degradation of urea in the gastrointestinal tract of cattle. *Brit. J. Nutr.*, 43, 1980, s. 125-140.
- LEDECKÝ, V. — JACOBI, U. — BLAŽOVSKÝ, J. — ORSÁG, A. — LOVAS, B.: Príspevok k možnosti zakladania trvalých venózných katétrov v dutine brušnej hovädzieho dobytku. In: *Zborník referátov z XVIII. zasadnutia sekcie veterinárnej chirurgie, ortopedie a röntgenológie. Košice 1983*, s. 134-139.
- MARTIN, L. C. — CLIFFORD, A. J. — TILLMANN, A. D.: Studies on sodium bentonite in ruminant diets containing urea. *J. anim. Sci.*, 29, 1969, s. 777-782.
- NESTOROV, N. — KRUSTEV, A. — KARADZHOV, Y. — IBRIŠIMOV, N. — VRUBČEVA, V. — PAMUKOVA, D. — GEORGIEV, P.: Studies on zeolite effect in lamb feeding with high per cent substitution of dietary protein by urea on some characteristics of rumen content and serum. *J. Int. Com. Natural Zeolites. Blackport 1981.*
- PETKOVA, E. — VENKOV, T. — ČUŠKOV, P. — DŽUROV, A. — STEFANOV, C. — POŠČAKOV, E. — ČELEBIEVA, S.: Blgarskijat kalievo-kaľciev zeolit kato profilaktično sredstvo sređu chranosmilatelnite rastrojstva pri teleta. *Veter.-med. Nauki*, 19, 1982, s. 55-63.
- POND, W. G.: Physiological role of zeolites in animal nutrition. *Abstr. of Conference on the use of natural zeolites in agriculture and aquaculture. Rochester 1982.*
- ROSSOW, N.: Störungen der N-Verwertung beim Wiederkäuer. *Mh. Veter.-Med.*, 35, 1980, s. 912-916.
- SCOTT, O.: Changes in water and acid-base balance associated with feeding and diet. In: *MC DONALD, J. W. — WARIER, A. C. (Ed.): Digestion and metabolism in the ruminant. Univ. New England, Publ. Unit Australia, 1975*, s. 205-215.
- SOMMER, A. — CHRASTINOVÁ, L. — ČEREŠŇÁKOVÁ, Z. — BAČOVÁ, G. — GÁNOVSKÝ, L.: Vplyv zeolitu na adsorpciu a desorpciu amoniaku, fermentačné procesy v predžalúdkoch a trávenie živín u hovädzieho dobytku. [Priebežná správa.] Nitra, Výskumný ústav živočíšnej výroby 1983.

SZERMELY, M. — KUTAS, F. — EOVI, P. — GÁLFY, P.: Effect of zeolites on ruminal ammonia metabolism *in vitro*. Conference on Feed Additives. Budapest 1981, s. 399-401.

Toxikologische Arbeitsmethoden DDR. Berlin, 1978.

VISEK, W. J.: Some aspects of ammonia toxicity in animal cells. J. Dairy Sci., 51, 1968, s. 286-295.

VRZGULA, L. — BLAŽOVSKÝ, J. — BARTKO, P. — REICHEL, P. — PAULÍKOVÁ, I.: Vplyv zeolitu (klinoptilolitu) na obsah dusíka v portálnej krvi ošipa-ných po aplikácii $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$. Živoč. Vyr., 28, 1983, s. 511-514.

WEBER, E.: Grundriss der biologischen Statistik. Jena, VEB Gustav Fischer Verlag 1980, s. 59-62.

Došlo dňa 22. 10. 1983

ЯКОБИ, У. — ВРЗГУЛА, Л. — БЛАЖОВСКИ, Я. — ГАВАССИ, И. — ЛЕДЕЦКИ, В. — БАРТКО, П. (Гимбольдтовский Университет, Берлин; Ветеринарный институт, Кошице; Институт физиологии сельскохозяйственных животных САН, Кошице): Изучение влияния zeolita (клиноптилолита) на динамику некоторых показателей азота-метаболизма после кормления в воротной вене и яремной и рубцовой жидкости у быков. Veter. Med. (Praha), 29, 1984 (4) : 207-216.

При дефиците легкопереваримых сахаридов в кормовом рационе быков живым весом 300 кг и при одновременной однократной аппликации мочевины в дозе 0,2 г на кг живого веса влияет zeolit (с содержанием 50,6 % клиноптилолита) в дозе 2,5 % на килограмм сухого вещества концентрации аммиака в рубце, в воротной вене и в яремной вене достоверно ($P < 0,05$). Образцы содержания рубца и крови были взяты в интервалах 0, 15, 30, 60, 90, 120, 180 а 360 минут после кормления. Базальная кормовая доза состояла из 1 кг комбикорма и 3 кг лугового сена. После применения мочевины zeolit уменьшил концентрацию аммиака в рубце по сравнению с контрольной группой на 20—40 % и в воротной вене на 60—70 %. В яремной вене после 90 минуты кормления мы отметили достоверную гипераммонию у быков без добавления zeolita. Аппликация zeolita не повлияла на концентрацию мочевины в плазме.

аммиак; мочевина; содержание рубца; воротная и яремная вены

JACOBI, U. — VRZGULA, L. — BLAŽOVSKÝ, J. — HAVASSY, I. — LEDECKÝ, V. — BARTKO, P. (Humboldt University, Berlin; University of Veterinary Medicine, Košice; Institute of Animal Physiology, Slovak Academy of Sciences, Košice): Study of the Influence of Zeolite (Clinoptilolite) on the Dynamics of some Parameters of N-Metabolism after Feeding in *v. portae*, *v. jugularis* and Rumen Fluid in Bulls. Veter. Med. (Praha), 29, 1984 (4) : 207-216.

If easily digestible saccharides are deficient in the feed ration of bulls with the live weight of 300 kg and at simultaneous single application of urea at a rate of 0.2 g per 1 kg live weight, zeolite (with 50.6 % clinoptilolite content) administered at a rate of 2.5 % per 1 kg dry matter influenced significantly ($P < 0.05$) the ammonia concentration in rumen, *v. portae* and *v. jugularis*. The rumen contents and blood were sampled at the intervals of 0, 15, 30, 60, 90, 120, 180 and 360 minutes after feeding. Basal feed ration consisted of 1 kg feed mixture and 3 kg meadow hay. After urea administration, zeolite reduced the ammonia concentration in rumen by 20—40 % in comparison with the control group and in *v. portae* by 60—70 %. In *v. jugularis* in the 90th minute after feeding significant hyperammonemia was observed in bulls with no zeolite supplement. Zeolite administration did not influence urea concentration in plasma.

ammonia; urea; rumen contents; portal and peripheral blood

Adresy autorov:

MVDr. Ulf Jacobi, Humboldtova Univerzita, Berlin, NDR
Prof. MVDr. Leopold Vrzgula, CSc., MVDr. Josef Blažovský, doc. MVDr. Pavol Bartko, CSc., Vysoká škola veterinárska, Komenského 73, 041 81 Košice
Ing. Ivan Havassy, DrSc., MVDr. V. Ledecký, Ústav fyziológie hospodárskych zvierat SAV, Palackého 36, 040 01 Košice

VZTAH MEZI AKTIVITOU ASPARTÁT AMINOTRANSFERÁZY (AST) V SEMINÁLNÍ PLAZMĚ A NĚKTERÝMI UKAZATELI KVALITY EJAKULÁTU KANCŮ

P. Forejtek, S. Návrtil

FOREJTEK, P. — NAVRÁTIL, S. (Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Brno): *Vztah mezi aktivitou aspartát aminotransferázy (AST) v seminální plazmě a některými ukazateli kvality ejakulátu kanců*. Veter. Med. (Praha), 29, 1984 (4) : 217-222.

V souboru 154, resp. 260 ejakulátů, odebraných od 72 kanců byl sledován vztah mezi aktivitou aspartát aminotransferázy (AST) v seminální plazmě a koncentrací spermií, resp. procentuálním výskytem morfologicky změněných spermií. Vztah mezi aktivitou AST a koncentrací spermií se nepodařilo prokázat ($r = 0,023$; $P > 0,05$). Prokázali jsme však statisticky významný vztah ($P \leq 0,05$) mezi aktivitou AST a procentuálním výskytem morfologicky změněných spermií ($r = 0,343$). Na základě získaných výsledků a ve shodě s literárními údaji považujeme stanovení aktivity AST v seminální plazmě kance za významný ukazatel stavu buněčného poškození spermií.

andrologie; kanci; enzymy; morfologie spermií

Snaha po objektivním určení fertilizační schopnosti ejakulátu ještě před inseminací vede ke studiu významu a účinku látek, důležitých pro oplození. Jednou z nejčastěji sledovaných skupin těchto látek jsou enzymy, z nichž na jedné straně je studován význam akrosinu, především ve vztahu k penetrační schopnosti spermií, na druhé straně potom skupiny enzymů — aspartát aminotransferázy (AST), alanin aminotransferázy (ALT), laktátdehydrogenázy (LD), alkalické fosfatázy (ALP) a dalších, majících vztah k buněčné denzitě, stupni poškození buněčných membrán či přímo k fertilizační potenci ejakulátu. Především studiu aktivity seminální aspartát aminotransferázy (AST — dříve transaminázy GOT) je jak v humánní, tak i veterinární andrologii věnována značná pozornost.

Významem aktivity AST v semeni muže se zabývali P o v o a (1964), Eliasson (1966), Kipping (1970), Buitrago aj. (1981) a Mortimer a Bramley (1981).

Ve veterinární andrologii se zvýšil zájem o andrologickou enzymatologii v závislosti na zavádění dlouhodobé konzervace ejakulátu býka, resp. jiných druhů hospodářských zvířat. Enzymy v ejakulátech býka, kance a krocana souhrnně sledovali Brown aj. (1971). Pace a Graham (1970) testovali vztah aktivity AST bovinních spermií jako ukazatele kvality a fertilizační schopnosti semene. Korelací mezi aktivitou AST a počtem spermií v mm^3 semene studoval u býka Flip-

se (1960). Přímý vztah mezi aktivitou AST v semeni býka a plodností zjistili Crabo aj. (1971) a Breeuwsma (1972). Weitze (1976) studoval podíl desintegrovanych protoplazmatických kapek a vlastních spermií na aktivitě AST v seminální plazmě býka.

Rovněž v semenu beranů zjistili Paarek aj. (1975) přímou závislost mezi koncentrací spermií a aktivitou AST.

U kance studovali aktivitu AST v semeni Crabo aj. (1972), kteří zjistili negativní korelaci mezi motilitou spermií a extracelulární aktivitou AST a přímý vliv ředění na aktivitu extracelulární AST. Larsson aj. (1976) potvrdili možnost použít stanovení aktivity AST jako indikátoru buněčného poškození během mražení a rozpouštění inseminačních dávek kance. Také Romeny aj. (1974) používali stanovení aktivity AST jako ukazatele buněčné destrukce v průběhu procesu hlubokého mražení kančích ejakulátů.

V naší práci jsme se zaměřili na sledování vztahu mezi aktivitou AST a koncentrací, resp. procentem morfologicky změněných spermií v ejakulátu kance.

MATERIÁL A METODY

Vztah aktivity AST ke koncentraci spermií jsme sledovali v souboru 154 ejakulátů a vztah aktivity AST k procentu patologických spermií v souboru 260 ejakulátů. Ejakuláty jsme získávali ze dvou inseminačních stanic, celkem od 72 kanců plemen BU, LA a D z provozu stanic (normospermických) nebo od kanců dočasně či trvale vyřazených z provozu stanic (teratospermických). Ejakuláty byly posuzovány podle ON 46 7116. Semeno bylo odebíráno manuální metodou a mezi jednotlivými odběry byla čtyřdenní až sedmidenní období sexuálního klidu. Všechna zvířata byla krmena kompletní směsí pro plemenné kance (KA) a napájena *ad libitum*.

V získaném ejakulátu byl bezprostředně po odběru změřen objem v kalibračním válci s přesností na 10 ml, koncentrací spermií za použití kolorimetru Spekol (Forejtek aj., 1983) nebo pomocí Karrasova spermiodenzimetru a motilita spermií mikroskopicky individuálním odhadem. Pro morfologické vyšetření byl následovně z každého ejakulátu zhotoven nátěr a fixován usušením při laboratorní teplotě. Dále byl po promíchání celého ejakulátu odlit vzorek o objemu 10 ml, po dobu 10 minut byl chlazen při teplotě 0 °C a potom odstředován 15 minut při 2500 × G. Supernatant byl odděleně uložen až do doby zpracování (max. 24 h) při teplotě 4 °C. Pro stanovení aktivity AST jsme použili standardní soupravu Bio-La-test aminotransferáza AST, výrobce Lachema Brno. Ke kolorimetrickému měření jsme využívali spektrální kolorimetr Spekol, výrobce Carl Zeiss, Jena. Nátěry byly v laboratorii zpracovány postupem podle Čeřovského (1975) a v každém nátěru bylo počítáno 200 spermií. Výsledky jsme statisticky zpracovávali na počítači EC 1010 (MLR) metodou regresní analýzy.

VÝSLEDKY

VZTAH AKTIVITY AST KE KONCENTRACI SPERMIÍ

Zjištěná aktivita enzymu v semenné plazmě se pohybovala v rozmezí od 0,017 do 1,32 μ kat/l. Rozložení ejakulátu podle jejich koncentrace a odpovídající průměrnou aktivitu seminální AST v jednotlivých skupinách ejakulátů udává tab. I.

Regresní analýzou uvedeného souboru nebyla zjištěna závislost mezi koncentrací spermií v ejakulátu a aktivitou AST v semenné plazmě [korelační koeficient $r = 0,023$; $P > 0,05$].

I. Vztah aktivity aspartát aminotransferázy (AST) v semenné plazmě kanců ke koncentraci spermií v ejakulátu — The relation of aspartate aminotransferase (AST) activity in seminal plasma of boars to the concentration of sperm in ejaculate

Koncentrace spermií od — do	Počet ejakulátů ve skupině	Aktivita AST μ kat/l	
tis./mm ³	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>s</i>
méně než 150	9	0,450	0,315
150 — 200	11	0,469	0,242
201 — 250	22	0,438	0,255
251 — 300	20	0,370	0,254
301 — 350	16	0,522	0,306
351 — 400	20	0,425	0,283
401 — 450	10	0,404	0,186
451 — 500	17	0,413	0,261
501 — 550	7	0,571	0,189
551 — 600	13	0,397	0,170
více než 601	9	0,514	0,190

II. Vztah aktivity aspartát aminotransferázy (AST) v semenné plazmě kanců k procentu patologických spermií v ejakulátu — The relation of aspartate aminotransferase (AST) activity in seminal plasma of boars to the percentage of pathological spermatozoa in ejaculate

Výskyt patologických spermií v ejakulátu	Počet ejakulátů ve skupině	Aktivita AST v μ kat/l	
%	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>s</i>
0 — 5	42	0,244	0,165
6 — 10	72	0,257	0,165
11 — 15	44	0,227	0,162
16 — 20	38	0,386	0,198
21 — 25	20	0,445	0,324
26 — 30	7	0,464	0,402
31 — 35	10	0,506	0,309
36 — 40	6	0,625	0,167
41 — 45	4	0,230	0,091
46 — 50	4	0,545	0,350
více než 51	13	0,509	0,269

Rozložení ejakulátů podle procenta patologických spermií a současně i odpovídající aktivitu AST v semenné plazmě uvádí tab. II.

Regresní analýzou uvedeného souboru byla zjištěna signifikantní závislost na 5% hladině významnosti s korelačním koeficientem $r = 0,343$.

DISKUSE

Aktivitu AST v ejakulátu je možné stanovit ve vzorku celého semene, dále v buněčné části či v separované seminální plazmě. V našem sledování, při němž byly ejakuláty odebírány a základně zpracovány v terénních podmínkách inseminačních stanic a laboratorně zpracovávány za 24 hodiny, jsme zvolili jako nejvhodnější materiál pro stanovení aktivity enzymu separovanou seminální plazmu. Vycházíme přitom z úvahy, že při déle trvajícím uchovávání ejakulátu při nízké teplotě (z důvodů zastavení metabolické aktivity) by došlo k buněčné destrukci a při uchovávání odebraného ejakulátu po dobu 24 hodin při laboratorní teplotě či při teplotě 37 °C dochází ke změnám seminální homeostázy právě v důsledku metabolické aktivity spermií, resp. dalšími biochemickými pochody.

Vztah mezi koncentrací spermií v mm^3 semene a aktivitou AST v semenné plazmě se nám ve sledovaném souboru 154 kančích ejakulátů nepodařilo prokázat. Autoři, kteří uvádějí přímý vztah mezi koncentrací spermií a aktivitou AST, pracují buďto s lidským ejakulátem (Povašková, 1964; Buitrago aj., 1981; Mortimer a Bramley, 1981), či s ejakuláty hospodářských zvířat, jejichž semeno je charakterizováno malým objemem a velkou koncentrací spermií — především tedy býka (Flipse, 1960; Pace a Graham, 1970; Brown aj., 1971) a berana (Paarek aj., 1975).

V ejakulátu kance byl zatím prokázán vztah aktivity AST k motilitě spermií (Crabo aj., 1972) a ke stupni buněčné destrukce (Romény aj., 1974; Larsson aj., 1976). I v našem souboru 260 ejakulátů se nám podařilo prokázat statisticky významnou závislost mezi aktivitou AST v semenné plazmě a mezi procentem patologicky změněných spermií v ejakulátu. Vzhledem k tomu, že procento patologických spermií zahrnuje pouze spermie morfologicky změněné, lze předpokládat, že některé nelogické výsledky (vysoká aktivita enzymu u normospermických ejakulátů) jsou způsobeny nikoliv morfologickými, ale funkčními poruchami buněčných struktur, které nejsou při morfologické analýze zachytitelné.

Je nutné také věnovat pozornost sezónním změnám v aktivitě seminální AST, neboť pokles procenta zabřezávání v závislosti na sezóně může být způsoben právě funkčními změnami ve strukturách spermií s výslednou sníženou fertilizační kapacitou ejakulátu.

Vyšetření aktivity AST v semenné plazmě kance považujeme za pomocnou metodu, která by měla doplnit komplexní vyšetření ejakulátu kanců s poruchami fertility nejasné etiologie.

Autoři děkují RNDr. Z. Kubů a prom. mat. F. Peckovi za matematicko-statistické zpracování výsledků a J. Paarové za technickou spolupráci.

Literatura

- BREEUWSMA, A. J.: The inter-relationship between seminal glutamic-oxalacetic transaminase and fertility in bulls. In: Proc. 7th Int. Congr. Anim. Reprod. and I. A., Munich 1972, s. 2129.
- BROWN, K. I. — CRABO, B. G. — GRAHAM, E. F. — PACE, M. M.: Some factors affecting loss of intracellular enzymes from spermatozoa. *Cryobiology*, 8, 1971, s. 220-224.
- BUITRAGO, J. M. G. — DIEZ, L. C. G. — BATTANER, E.: Human semen aspartate aminotransferase and alanine aminotransferase activity in male fertility studies. *Andrologia*, 13, 1981, č. 4, s. 335-341.
- CRABO, B. G. — BOWER, R. E. — BROWN, K. I. — GRAHAM, E. F. — PACE, M. M.: Extracellular glutamic-oxaloacetic transaminase as a measure on membrane injury in spermatozoa during treatment. In: INGELMANN-SANDBERGAUD, A. — LUNELL, N. O. (eds.): *Current Problems in Fertility*. New York - London, Plenum Press 1971, s. 33.
- CRABO, B. G. — BROWN, K. I. — GRAHAM, E. F.: Effect of some buffers on storage and freezing of boar spermatozoa. *J. anim. Sci.*, 35, 1972, č. 2, s. 377-382.
- ČEŘOVSKÝ, J.: Výzkum racionální a kontinuální produkce selat. [Závěrečná zpráva.] Kostelec nad Orlicí, Výzkumný ústav pro chov prasat 1975. 44 s.
- ELIASSON, R.: Origin of transaminase in human semen. *J. Reprod. Fertil.*, 11, 1966, s. 281-282.
- FLIPSE, R. J.: Metabolism of bovine semen. IX. Glutamic-oxaloacetic and glutamic-pyruvic transaminase activities. *J. Dairy Sci.*, 43, 1960, s. 773-776.
- FOREJTEK, P. — NAVRÁTIL, S. — PAVLICA, J.: Použití spektrálního kolorimetru Spekol ke stanovení koncentrace spermií v ejakulátu kance. *Veterinářství*, 33, 1983, č. 3, s. 116-117.
- KIPPING, D.: Transaminasen im menschlichen Ejakulat. *Z. Haut-Geschl. Krankh.*, 45, 1970, č. 5, s. 201-206.
- LARSSON, K. — EINARSSON, S. — NICANDER, L.: Influence of thawing diluents on vitality, acrosome morphology, ultrastructure and enzyme release of deep frozen boar spermatozoa. *Acta veter. scand.*, 17, 1976, s. 83-100.
- MORTIMER, D. — BRAMLEY, T. A.: Glutamic-oxalacetic transaminase leakage from human spermatozoa as an indicator of cryodamage. *Arch. Androl.*, 6, 1981, s. 337-341.
- ON 46 7116: Umělá inseminace prasat. Praha 1979.
- PAAREK, P. K. — ROYCHOUDHURY, P. N. — GOWDA, H. C.: Extracellular release of glutamic-oxaloacetic transaminase and glutamic-pyruvic transaminase from ram spermatozoa. *Zbl. Veter.-Med., R. A.*, 22, 1975, s. 440-442.
- PACE, M. M. — GRAHAM, E. F.: The release of glutamic oxaloacetic transaminase from bovine spermatozoa as a test method of assessing semen quality and fertility. *Biol. Reprod.*, 3, 1970, s. 140-146.
- POVOA, H.: Transaminases in human semen. *Invest. Urol.*, 2, 1964, č. 1, s. 1-6.
- ROMENY, E. — TREU, H. — RICHTER, L.: Zur Tiefgefrierung von Ebersperma. V. Labor- und Besamungsversuche zur Verbesserung des „Hülsenbergverfahrens“. *Dtsch. tierärztl. Wschr.*, 81, 1974, č. 16, s. 382-385.
- WEITZE, K. F.: Bedeutung der Glutamat-Oxalacetat-Transaminase-Aktivitätsmessung in der spermatologischen Diagnostik. *Zuchthygiene*, 11, 1976, s. 62-67.

Došlo dne 14. 12. 1983

ФОРЕЙТЕК, П. — НАВРАТИЛ, С. (Научно-исследовательский институт ветеринарии, Брно): Отношение между активностью аспартат аминотрансфераза (АСТ) в семенной плазме и некоторыми показателями качества эякулятов хряков. *Veter. Med. (Praha)*, 29, 1984 (4) : 217-222.

У совокупности 154, или 260 эякулятов, взятых у 72 хряков исследовалось отношение между активностью аспартат аминотрансфераза (АСТ) в семенной плазме и концентрацией спермий, или процентным появлением морфологически измененных спермий. Отношение между активностью АСТ и концентрацией спермий не удалось доказать ($r = 0,023$; $P > 0,05$). Мы, однако, доказали статистически значительное отношение ($P \leq 0,05$) между активностью АСТ и процентным появлением морфологически измененных спермий ($r = 0,343$). На основе полученных результатов и в согласии с литературными данными,

считаем, определение активности АСТ в семенной плазме хряков значительным показателем состояния клеточного повреждения спермии.

андрология; хряки; энзимы; морфология спермии

FOREJTEK, P. — NAVRÁTIL, S. (Veterinary Research Institute, Brno): *Relation between the Activity of Aspartate Aminotransferase (AST) in Seminal Plasma and some Parameters of Boar Ejaculate Quality*. Veter. Med. (Praha), 29, 1984 (4) : 217-222.

In a set of 154, and/or 260 ejaculates, collected from 72 boars, a relationship was studied between the activity of aspartate aminotransferase (AST) in seminal plasma and sperm concentration, and/or percent occurrence of morphologically abnormal spermatozoa. We failed to demonstrate any relation between the AST activity and sperm concentration ($r = 0.023$; $P > 0.05$). However, a statistically significant relation ($P \leq 0.05$) was demonstrated between the AST activity and percent occurrence of morphologically abnormal spermatozoa ($r = 0.343$). Applying the above results and in agreement with literary data, determination of AST activity in the seminal plasma of boars can be considered as an important indicator of the cellular damage of sperms.

andrology; boars; enzymes; sperm morphology

Adresa autorů:

MVDr. Pavel Forejtek, MVDr. Stanislav Navrátil, CSc., Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Hudcova 70, 621 32 Brno

V. Rajtová

RAJTOVÁ, V. (Vysoká škola veterinárska, Košice): *Postnatálny vývoj chrbtice ovce a kozy*. Veter. Med. (Praha), 29, 1984 (4) : 223-230.

U 84 oviec plemena merino a 40 kôz (krížence) od prvého dňa veku do veku osem a pol roka sme sledovali postnatálny vývoj chrbtice. Zistili sme, že v dobe narodenia má axiálny skelet vysoký stupeň vývoja. Zrast jednotlivých zložiek segmentov chrbtice nastupuje už krátko po narodení a vo všeobecnosti sa ukončí najpozdšie do tretieho roku života. U jedincov starších ako tri roky vznikajú v chrupkovej obrube tŕňového výbežku druhého krčného stavca a v *lig. supraspinale* osifikačné alebo kalcifikačné centrá. Po narodení osifikujú aj hlavičky všetkých rebier a výbežkov (*extremities*) posledných chvostových stavcov. Doba zrastu zložiek jednotlivých stavcov je u ovce a kozy približne rovnaká, v niektorých úsekoch môže byť u kozy aj včasnejšia alebo pozdejšia ako u ovce. Pohlavný dimorfizmus sme pri zrastaní zložiek jednotlivých stavcov u malých prežúžavcov nepozorovali.

kostrová sústava; chrbtica; postnatálny vývoj; ovca; koza

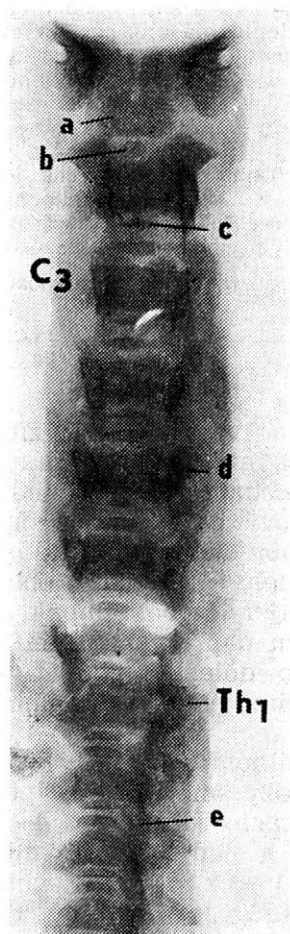
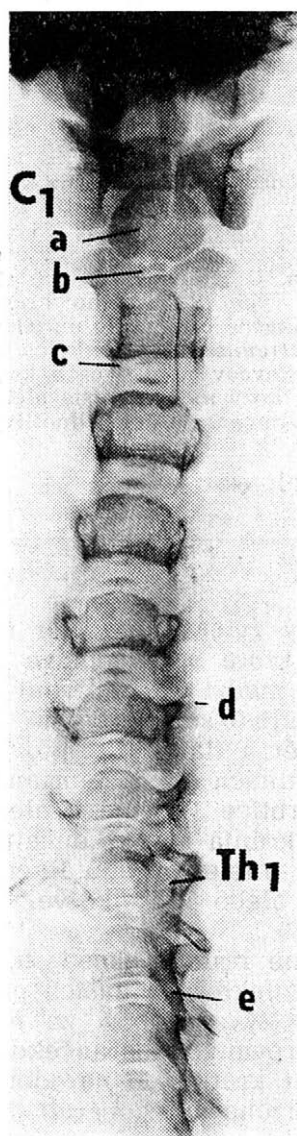
Chrbtica tvorí dôležitú zložku kostry zvierat a slúži nielen ako nosič hlavy, ale predstavuje aj miesto, ktoré spája obidva páry končatín. Z mechanického hľadiska vytvára medzi končatinami (piliermi) akýsi mostový oblúk, v ktorom sú jednotlivé segmenty [či už v stojí, alebo pri pohybe] vystavené rôzne veľkému tlaku. Z tohto dôvodu sa niektoré zmeny na lebke alebo na končatinách môžu nepriamo prejaviť aj na chrbtici, alebo naopak, zmeny chrbtice (vývojové alebo patologické) môžu nepriamo pôsobiť na vývoj kráňa alebo končatín. Z tohto hľadiska je dôležité poznať zákonitosti nielen prenatalného, ale aj postnatálneho vývoja axiálneho skeletu alebo ktorejkoľvek inej časti kostry.

Prenatálnemu vývoju chrbtice, včítane hrudnej kosti, u merinovej ovce a u kozy sme venovali pozornosť v niektorých našich predchádzajúcich prácach (Rajtová, 1974a, b). Vývoj kostry za normálnych podmienok a pod vplyvom diéty u kastrovaných barančekov študoval Tschirwinski (1910), chrbticu teliat krátko po narodení sledoval Niebur (1926). Morfológiou chrbtice bizóna sa zaoberali Roskosz a Empel (1961) a Roskosz (1962).

MATERIÁL A METÓDA

V tejto časti práce dopĺňame naše predchádzajúce údaje o vývoji chrbtice malých prežúžavcov od doby narodenia do dospelosti. Pre toto štúdium sme použili 84 oviec plemena merino od dňa narodenia do veku osem a pol roka a 40 kôz (krížence chované na východnom Slovensku) od dňa narodenia do ôsmich rokov života. Išlo o jedince oboch pohlaví. Kostrový materiál sme spracovali röntgenologicky a pozorovaním po vymacerovaní.

Vertebrae cervicales (obr. 1, 2). V dobe narodenia sú dorzálny a ventrálny oblúk atlasu zväčša už osifikované. Jednotlivé zložky tohto stavca zrastajú od siedmeho dňa. Ako prvý sa ukončí zrast



1. Röntgenogram krčných a prvých hrudníkových stavcov jednodňového barančeka; dorzoventrálna projekcia — Radiograph of the cervical and first thoracic vertebrae of one day old ram lamb; dorsoventral projection

a — dens axis, b — extremities cranialis, c — extremities caudalis, d — proc. transversus, e — proc. spinosus

2. Röntgenogram krčných a prvých hrudníkových stavcov jednodňového kozlaťa (samec); dorzoventrálna projekcia — Radiograph of the cervical and first thoracic vertebrae of one day old male kid; dorsoventral projection

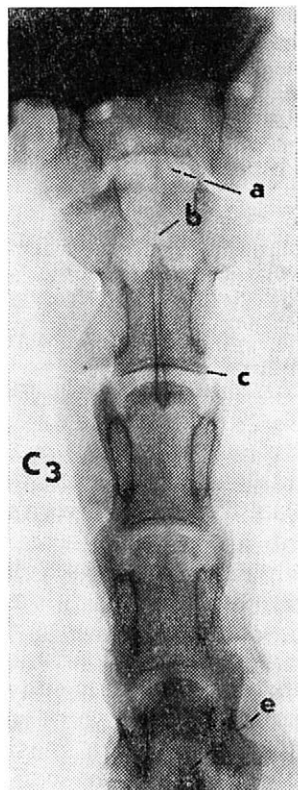
medzi dorzálnym a ventrálnym oblúkom v piatom mesiaci, zatiaľ čo obidve časti dorzálneho oblúka medzi sebou zrastú do jeden a pol roka [ich zrast začína vždy od kaudálneho okraja].

U kozy sa zrast oblúkov atlasu ukončí do ôsmich mesiacov, obidve časti dorzálneho oblúka zrastú spolu do 16 mesiacov života.

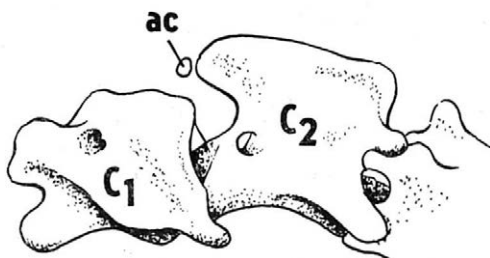
Axis u jednodňových jahniat má v značnej miere osifikované telo i oblúk, centrum pre *dens* nie je ešte úplné. Obidve zložky dorzálneho oblúka zrastú v druhom týždni a telo s oblúkom zrastie do 83. dňa života. Prvé stopy zrastu *dens axis* s kraniálnou epifýzou možno nájsť v 100. dni, definitívne sa zrast ukončí do deviateho mesiaca. Kraniálna a kaudálna epifýza splynú s telom do veku jeden a pol roka.

U kozy zrastú obidve časti dorzálneho oblúka podobne ako u ovce, oblúk s telom do 33 dní po narodení. *Extremitas cranialis* splynie s telom do 100. až 102. dňa (obr. 3b), ale zrast *extremitas caudalis* sa pretiahne až do veku troch rokov a štyroch mesiacov. V jednom prípade (u šesťročného capa) sme našli malé oválne centrum uložené kraniálne od *proc. spinosus* (obr. 4 ac). Jeho zrast sme nezaznamenali.

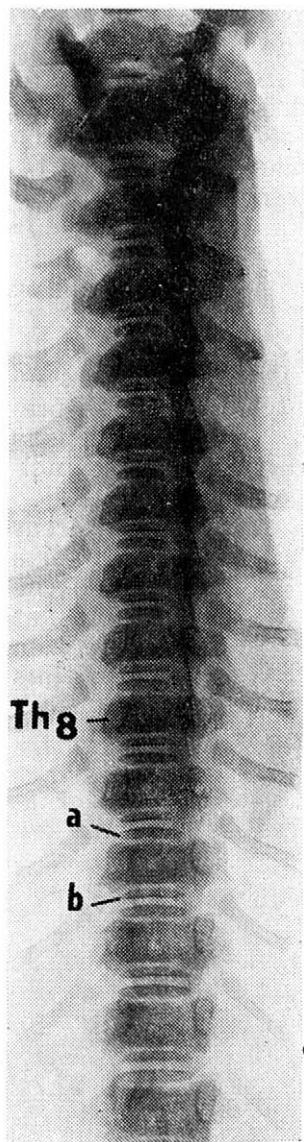
Vertebrae cervicales III—VII (C) — (obr. 1—3). *Arcus* a *corpus vertebrae* sú v dobe narodenia značne zosifikované, osifikácia *extremitates* je však za ostatnými zložkami týchto stavcov mierne opozdená. Obidve časti *arcus vertebrae* boli u niektorých jahniat už v dobe narodenia zrastené, vo väčšine prípadov sa ich zrast ukončí do prvého mesiaca veku. Telá a oblúky splynú počas prvých dvoch mesiacov života, telá a *extremitates* zrastú zasa do veku dva a pol roka.



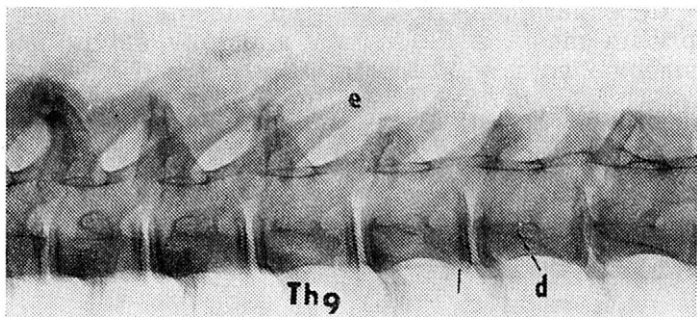
3. Röntgenogram krčnej chrbtice 100-dňového kozľaťa (samica); dorzoventrálna projekcia — Radiograph of the cervical spinal column of 100 days old female kid; dorso-ventral projection



4. Schéma prvých dvoch krčných stavcov šesťročného capa; pohľad na laterálnu plochu — A diagram of the first two cervical vertebrae of six years old buck; a view of the lateral area
ac — sekundárne centrum v *proc. spinosus*



5. Röntgenogram hrudníkovej chrbtice jednodňového barančeka; dorzoventrálňa projekcia — Radiograph of the thoracic spinal column of one day old ram-lamb; dorso-ventral projection
a — *extremities cranialis*, b — *extremities caudalis*



6. Röntgenogram posledných hrudníkových stavcov 100-dňového kozľaťa (samica); laterolaterálna projekcia — Radiograph of the last thoracic vertebrae of 100 days old female kid; laterolateral projection
d — *proc. transversus*, e — *proc. spinosus*; šípka ukazuje na neuzavretú epifýzovú štrbinu

U niektorých oviec starších ako tri roky sa v chrupkovej obrube *proc. spinosus* C_{IV-VII} , u niektorých len na C_{VII} , objavili malé pretiahle centrá, ktoré skoro po vzniku osifikovali a zrástli s príslušnými trňovými výbežkami.

U kozy zrastú obidve časti dorzálného oblúka v priebehu prvých 14 dní, oblúk a telo zasa do 33 dní po narodení. K zrastu epifýz s telom dochádza v rovnakej dobe ako u oviec.

Vertebrae thoracales (Th) — (obr. 5, 6). U 80 oviec sme našli 13 Th, u štyroch (išlo o samice) 14 Th. V dobe narodenia je stav osifikácie všetkých Th ako u $C_{III-VII}$, ale s tým rozdielom, že obidve časti dorzálného oblúka sú už zrastené, iba u barančekov sa tento zrast môže pretiahnuť do veku troch týždňov. *Extremities craniales et cau-*

dales s telami stavcov všetkých Th zrastajú v rovnakej dobe ako na $C_{III-VII}$. V chrupkových násadcoch (*tuberositates spinosae*) sa objavujú kalcifikačné centrá, a to na Th_{I-VII} medzi 11. mesiacom až dvoma rokmi, na ostatných Th do veku tri a pol roka. Ich zrast s príslušnými trňovými výbežkami sme zaznamenali u šesťročných jedincov.

U 37 kôz sme našli 13 Th, u troch 14 Th. Zrast obidvoch častí dorzálného oblúka prebehne ešte pred narodením alebo v dni narodenia. Oblúky s telami na Th u kozy zrastú do 76. dňa, zrasty medzi telami a *extremities craniales* prebehnú do dvoch rokov, *extremities caudales* splynú s telami do veku troch rokov a štyroch mesiacov. Od 1 a 3/4 roka vytvárajú *proc. transversus* Th_{XII} a $XIII$ malé sekundárne centrá, ktoré sú u dvojročných kôz už prirastené. Od 16 mesiacov začínajú kalcifikovať *tuberositates spinosae* na Th_{IV-VI} , po druhom roku aj na ostatných Th. K ich zrastu s výbežkami dochádza po treťom roku života. V *lig. supraspinale* osemročných kôz môžu byť vytvorené malé kalcifikačné centrá, a to medzi Th_{X-VI} a $Th_{IX-VIII}$.

Costae [Co]. Chrupkové hlavičky rebier na prvých desiatich pároch začínajú osifikovať od prvého dňa po narodení, jahňatá pochádzajúce z početných vrhov ich majú v tejto dobe vytvorené len na prvých ôsmich až deviatich pároch Co. Počas druhého týždňa osifikujú hlavičky aj na ďalších Co, v hlavičkách posledného Co páru sa objavia len medzi 80. až 100. dňom. Po deviatom mesiaci dochádza k zrastu *caput costae* s telom — spočiatku na prvých troch až štyroch pároch, na ostatných pároch sa uskutoční do veku dva a pol roka a na posledných troch pároch Co prirastajú hlavičky k telu rebra do tretieho roku života. U oviec starších ako jeden rok začínajú kalcifikovať *cartilagine costarum* na všetkých Co s výnimkou prvého páru.

Rebrové hlavičky vznikajú a zrastajú u kozy približne v rovnakej dobe ako u oviec. Rebrové chrupky kalcifikujú už od 108. dňa, a to najprv na treťom páre, neskôr aj na ostatných Co.

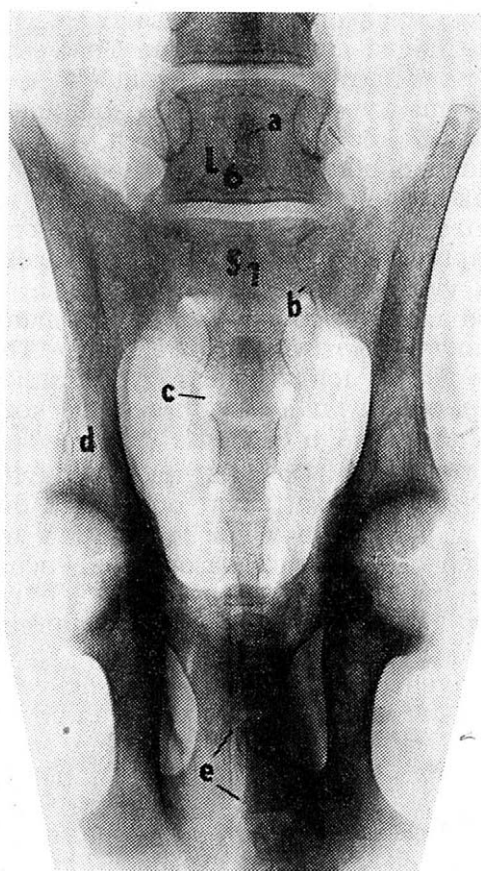
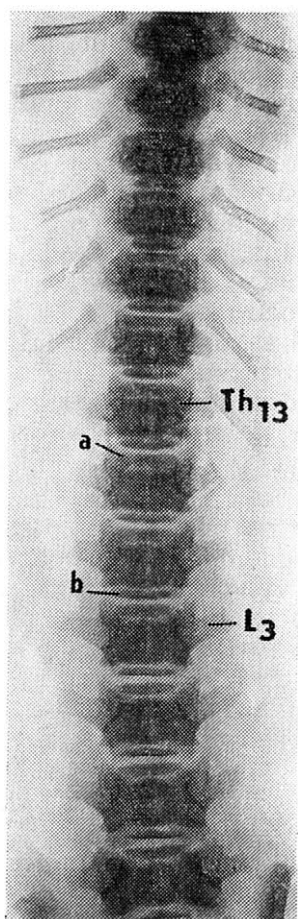
Vertebrae lumbales [L]. U 80 oviec sme našli šesť L, u štyroch sedem L. V dobe narodenia sú všetky zložky L už osifikované (obr. 7). Zrast obidvoch častí oblúka je v tejto dobe prakticky ukončený, u dvojčiek alebo trojčiek sa tak stane do druhého týždňa veku. Telá s oblúkmi splynú krátko po druhom mesiaci, *extremities* s telami do jeden a pol roka.

U všetkých 40 kôz sme našli šesť L. Kraniálne epifýzy zrastú s telami L do druhého roku, kaudálne epifýzy do tretieho roku.

Vertebrae sacrales [S] — (obr. 8). U všetkých nami študovaných oviec sme našli štyri S. V dobe narodenia boli zosifikované všetky zložky, včítane *extremities*. Ešte do doby narodenia zrastú obidve časti oblúka a *extremities* s telami na S_{I-II} , na ostatných S sa ich zrast pretiahne do veku jeden a pol roka. Bočné výbežky zrastajú do *partes laterales* medzi S_{I-II} v 100. dni, medzi S_{I-III} do druhého roku a medzi S_{III-IV} do tretieho roku života. Na posledných dvoch S sa tento zrast nemusí uskutočniť.

U 38 kôz tvorilo krížovú kosť päť stavcov, u dvoch to boli len štyri S. Zrast jednotlivých zložiek S prebieha u kozy približne v rovnakej dobe ako u oviec.

Vertebrae caudales [Cc]. Počet chvostových stavcov bol 17 až 23, v jednom prípade 24. Telá a epifýzy všetkých Cc sú v dni na-



7. Röntgenogram bedrovej chrbtice jednodňového barančeka; dorzoventrálna projekcia — Radiograph of the lumbar spinal column of one day old ram-lamb; dorsoventral projection

a — *extremitas cranialis*, b — *extremitas caudalis*

8. Röntgenogram krížovej chrbtice 83-dňového barančeka; dorzoventrálna projekcia — Radiograph of the lumbar spinal column of 83 days old ram-lambs; dorsoventral projection

a — *proc. spinosus*, b — *articulatio sacroiliaca*, c — *foramen sacrale pelvinum*, d — *os ilium*, e — *symphysis pelvina*

rodovania zosifikované, chýbajú len na posledných 5—10 Co. Vznik epifýz na posledných Cc prebehne do 100. dňa. Telá Cc zrastú s epifýzami približne do 1 a 3/4 roka.

U kozy sme našli 9 až 13, spravidla 11 Cc. Postnatálny vývoj tohto úseku chrbtice prebieha približne rovnako ako u ovce. Iba u kozliat pochádzajúcich z početnejších vrhov bol jej vývoj opozdený.

DISKUSIA

V dobe narodenia dosahuje chrbtica jahniat i kozliat, podobne ako napr. kostra končatín (Rajtová, 1974b), vysoký stupeň vývoja. Tak ako Tschirwinski (1910) aj my sme zistili, že najmä u jahniat

v dobe narodenia a počas prvých týždňov života je u obidvoch pohlaví krčná chrbtica relatívne krátka, zatiaľ čo chrbtica hrudníková je v tejto dobe dlhšia ako v dospelosti. V počte stavcov hrudníkových až chvostových segmentov sme zistili u ovce i kozy určité variácie, ktoré však neboli závislé od pohlavia ani veku. Podobné variácie u malých prežúvavcov uvádzajú aj Sisson (1933), Bützler (1896) ako aj iní autori. Najmenej variácií sme zaznamenali v oblasti bedrovej chrbtice, čo súhlasí aj s údajmi Kolda (1936), podľa ktorého počet bedrových stavcov najmä u kozy zriedka kolíše. Najvariabilnejším čo do počtu stavcov bol najkaudálnejší úsek — chvostový. Podobný počet Cc aký sme našli u merinovej ovce uvádzajú aj Kolda (1936) a Nickel a i. (1968). Kolda (1936) pripomína, že u „bezchvostého“ plemena môžu chvost tvoriť dokonca len tri stavce. O variabilite chvostového úseku chrbtice u ovce a kozy hovorí aj Butzler (1896) a dáva ju do súvislosti s plemenom.

Jednotlivé zložky stavcav príslušných segmentov chrbtice u ovce a kozy zrastajú zväčša v rôznych časových obdobiach. Na krčnej chrbtici sa v postnatálnom období ukončí ako prvý zrast medzi obidvoma časťami dorzálného oblúka u jahniat i kozliat do druhého týždňa veku. Za ním nastupuje zrast medzi telom a oblúkom, ktorý u jahniat skončí v priebehu prvého mesiaca, u kozliat počas druhého mesiaca. Ako posledné zrastajú *extremities* do veku dva a pol až troch rokov. Aj na ostatných úsekoch chrbtice je u obidvoch malých prežúvavcov podobné poradie zrastu. Keď však porovnávame doby zrastu u ovce a kozy, zisťujeme, že najmä pri epifýzách sú u ovce ukončené skôr ako u kozy. Sú to obrátené pomery než tie, ktoré sme zistili napr. na končatinách u tých istých zvierat (Rajtová, 1974b). U dvojčiek alebo trojčiek boli všetky zrasty opozdené. Opozdenie zrastu niektorých zložiek na chrbtici vzhľadom na pohlavie — tak, ako to bolo pozorované napr. u človeka (Borovanský a i., 1967) — sme u malých prežúvavcov nenašli.

Pohlavný dimorfizmus sa u nami študovaných malých prežúvavcov prejavoval len tým, že u mladých zvierat boli niektoré úseky chrbtice, napr. krčná chrbtica, kratšie u samíc ako u samcov. Vo všeobecnosti sú najmä u capa všetky stavce včítane ich výbežkov masívnejšie a dlhšie ako u kozy alebo ovce. Podobné diferencie v stavbe samčej a samičej chrbtice uvádza aj Roskosz (1962) u bizóna (*Bison bonasus*).

Literatúra

- BOROVANSKÝ, L. — HROMADA, J. — KOS, J. — ZRZAVÝ, J. — ŽLÁBEK, K.: Soustavná anatomie člověka. Díl I. Praha, Stát. zdravot. nakl. 1967.
 BÜTZLER, C.: Beiträge zur vergleichenden Osteologie des Schafes und Ziege. [Inaug. Diss.] Leipzig 1896.
 KOLDA, J.: Srovnávací anatomie zvířat domácích. I.—II. Brno 1936.
 NICKEL, R. — SCHUMMER, A. — SEIFERLE, E.: Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. Bd. I. Bewegungsapparat. Berlin - Hamburg 1968.
 NIEBUR, K.: Studien zur Frage des Ossifikationszustandes der Wirbelsäule am neugeborenen Rinde. Morphol. Jb., LVII, 1926, č. 1, s. 14-37.
 RAJTOVÁ, V.: Über die Entwicklung des Skelets bei Schaf und Ziege. III. Osteogenesis der Wirbelsäule. Geg. morphol. Jb., Leipzig, 120, 1974a, s. 356-366.
 RAJTOVÁ, V.: Die postnatale Entwicklung des Extremitatenskeletts bei Schaf und Ziege. Anat. Histol. Embryol., 3, 1974b, s. 29-39.

ROSKOSZ, T.: Morphologie der Wirbelsäule des Wisents, *Bison bonasus* (L. 1758). Acta theriol., VI, 1962, č. 5, s. 113-164.

ROSKOSZ, T. — EMPEL, W.: The size and the head and the height of spinous processes in the region of the withers of the european bison, *Bison bonasus* (L. 1758). Acta theriol., V, 1961, č. 6, s. 63-71.

SISSON, S.: Anatomía de los animales domésticos. Barcelona 1933.

TSCHIRWINSKI, S.: Die Entwicklung des Skeletts bei Schafen unter normalen Bedingungen, bei anzulänglicher Ernährung und nach Kastration der Schafböcke in früherem Alter. Arch. Mikrobiol. Anat., 75, 1910, s. 522-561.

Došlo dňa 18. 7. 1983

РАЙТОВА, В. (Ветеринарный институт, Кошице): Постнатальное развитие позвоночника у овец и коз. Veter. Med. (Praha), 29, 1984 (4) : 223-230.

У 84 овец породы меринос и 40 коз (помеси) с первого дня до 8,5 года нами изучалось постнатальное развитие позвоночника. Нами было установлено, что во время рождения осевой скелет находится в высокой степени развития. Сращение отдельных сегментов позвоночника начинается сразу же после рождения в общем кончается на третьем году жизни. У особей старше трех лет в хрящевой части остистого отростка второго шейного позвонка и в *lig. supraspinale* образуются оссификационные или кальцификационные центры. После рождения оссифицируются также головки всех ребер и отростков (*extremities*) последних хвостовых позвонков. Время сращения отдельных позвонков у овец и коз приблизительно одинаковое, в некоторых частях у козы оно бывает короче или длиннее, чем у овец. При сращении отдельных позвонков у мелких жвачных нами не наблюдалось полового диморфизма.

скелет; позвоночник; постнатальное развитие; овца; коза

RAJTOVÁ, V. (University of Veterinary Medicine, Košice): Post-Natal Development of the Spinal Column in Sheep and Goat. Veter. Med. (Praha), 29, 1984 (4) : 223-230.

From the first day to the age of eight years and a half, post-natal development of spinal column was studied in 84 sheep of the Merino breed and 40 crossbred goats. At birth time the axial skeleton was observed to have a high degree of development. Coalescence of the components of spinal column segments starts soon after birth and generally terminates by the third year of life. In animals above three years of age ossification or calcification centres occur in the cartilaginous margin of the spinal process of the second cervical vertebra and in *lig. supraspinale*. The heads of all ribs and processes (*extremities*) of the last caudal vertebrae also ossify after birth. The time of the coalescence of the components of vertebrae is about the same in sheep and goats; in some sections it may be even earlier or later in the goat than in sheep. No sexual dimorphism was observed in the coalescence of the components of vertebrae in small ruminants.

skeletal system; spinal column; post-natal development; sheep; goat

Adresa autorky:

MVDr. Viera Rajtová, CSc., Vysoká škola veterinárska, Komenského 73, 041 81 Košice

BRUCELÓZA ZAJÍCŮ VYVOLANÁ EXPERIMENTÁLNÍ INFEKCI ZÁRODKY *BRUCELLA SUIIS*

F. Štěrba

ŠTĚRBA, F. (Státní veterinární ústav, Jihlava): *Brucelóza zajíců vyvolaná experimentální infekcí zárodky Brucella suis*. Veter. Med. (Praha), 29, 1984 (4) : 231-244.

Experimentální infekci zajíců zárodky *Brucella suis*, biotyp 2, jsme sledovali vývoj morfologických změn v orgánech. Prokázali jsme, že konjunktivální a intranazální infekce způsobuje morfologické brucelózní změny v játrech. Po konjunktivální infekci jsme zjistili afekce za 16 dní, po intranazální infekci za 27 dní. Jejich morfologie se nelišila od změn, které se vyskytují u spontánní brucelózy. Výsledky morfologického vyšetření odpovídaly sérologickým výsledkům. Výsledky pokusu dokázaly, že brucelóza může probíhat chronicky a že v procesu přirozeného způsobu infekce zajíců zárodky *Br. suis* je významný konjunktivální a intranazální způsob. Prokázali jsme vysokou citlivost a náročnost zajíců na podmínky prostředí, ve kterém se experimentální infekce provádí. V laboratorních podmínkách došlo vlivem celého komplexu negativních, zejména psychogenních stresových faktorů k narušení zdravotního stavu a funkcí orgánů zajíců, což mělo za následek, že zajíci hynuli a že pokus musel být předčasně ukončen 41. den po infekci.

Lepus europaeus Pall; *Brucella suis*, biotyp 2; perorální infekce; subkutánní infekce; konjunktivální infekce; intranazální infekce; patologická morfologie; brucelózní změny; dynamika titru protilátek; stresové vlivy

V literatuře existuje jen několik prací, které se zabývaly experimentálními infekcemi zajíců zárodky rodu *Brucella*.

V Itálii Guerra a Benelli (1959) infikovali zajíce kmeny *Br. melitensis* a *Br. abortus*, aby ověřili, zda tyto zárodky mohou pasážováním na zajících získat vlastnosti zárodků *Br. suis*. V Dánsku Bendtsen aj. (1956) nakazili zajíce kmeny *Br. abortus* a *Br. suis* a zjišťovali morfologické změny a sérologickou reaktivitu. V Sovětském svazu se brucelózou zajíců experimentálně zabývaly Jonovová a Remencovová (1965). Zjistily, že u subkutánně infikovaných zajíců zárodky *Br. suis* se během pěti až devíti měsíců po infekci vyskytovala ložisková intersticiální pneumonie a výraznější proliferativní změny v orgánech se vytvořily po šesti měsících. Dále uvádějí, že pozitivní sérologické reakce na brucelózu byly zjištěny za jeden a půl až dva měsíce po infekci. V Polsku Losiński aj. (1972) infikovali zajíce přes spojivku a skarifikovanou kůži kmenem *Br. abortus* a orálně kmenem *Br. suis*, biotyp 2. Sérologické vyšetření bylo pozitivní po třech týdnech, ale během pěti až sedmi týdnů po infekci všichni zajíci uhynuli na střevní kokcidiózu, přičemž u nich nebyly zjištěny specifické

patologicko-anatomické změny. U nás se experimentální infekcí zajíců zárodky *Br. suis*, biotyp 2, zabýval Š t ě r b a [1983b].

Cílem práce bylo zjistit jednak morfologické změny v orgánech zajíců při různých způsobech jejich infekce, jednak sérologickou reaktivitu a ověřit citlivost a náročnost zajíců chovaných po dobu pokusu v laboratorních podmínkách.

MATERIÁL A METODY

Pro modelový pokus infekce bylo použito 25 zajíců samčího pohlaví, kteří již byli zhruba dva měsíce komorováni v odchytném středisku Interlovu. Zajíci byli ustájeni individuálně v kotcích v pokusném zvířetníku a po celou dobu pokusu krmeni krmnou řepou, mrkví, ovsem, granulími pro morčata a kvalitním jetelovým senem *ad libitum*. Napájení byli vodou, která byla v napaječkách každý den vyměňována. Vlastní infekce byla uskutečněna až po adaptační době, která trvala 18 dní. V této době byla zajícům z ušní vény odebírána krev ke kontrolnímu sérologickému vyšetření na brucelózu a tularémii. Na brucelózu byla vyšetřována plná krev i krevní sérum metodou rychlé aglutinace (RA), pomalé aglutinace (PA) a reakce vazby komplementu (RVK), na tularémii metodou RA a PA. Všem zajícům byly odebrány rektální a nosní výtěry, které byly bakteriologicky vyšetřeny, a trus, který byl vyšetřen parazitologicky.

Zajíci byli infikováni typizovaným kmenem *Brucella suis*, biotyp 2, ověřeným v referenčním centru ve Weybridge. Inokulum obsahovalo $13,8 \cdot 10^9$ brucel v 1 ml fyziologického roztoku. Podle způsobu infekce byli zajíci rozděleni do pěti skupin, v každé skupině bylo pět kusů. V první skupině byli zajíci infikováni *per os* tak, že každému byl sondou do žaludku vpraven 1 ml suspenze brucel ve fyziologickém roztoku. Ve druhé skupině byli infikováni subkutánně. V krajině levé předkolenní řasy byl do podkoží injekčně aplikován 1 ml suspenze brucel ve fyziologickém roztoku. Třetí skupina zajíců byla infikována konjunktiválně. Vatový tampón nasáklý 1 ml suspenze brucel ve fyziologickém roztoku byl zaveden do levého spojivkového vaku a kultura brucel byla nanášena na sliznici. Ve čtvrté skupině byli zajíci infikováni intranazálně. Vatový tampón nasáklý 1 ml suspenze brucel ve fyziologickém roztoku byl zaveden levým nosním otvorem do dutiny nosní a kultura brucel byla nanášena na sliznici. V páté kontrolní skupině nebyli zajíci infikováni.

Ve všech skupinách byla zajícům v intervalech šesti až deseti dní odebírána z ušní žíly krev, která byla sérologicky vyšetřována se zaměřením na průkaz a dynamiku titru protilátek proti antigenu *Br. suis* metodou RA (ze séra), PA, RVK a povrchově fixačním testem (PFT) podle Castaneda v modifikaci Johna aj. (1964). Z každé skupiny byl 27. den od začátku pokusu jeden zajíc utracen vykrvením intrakardiální punkcí. Krev a krevní sérum byly sérologicky vyšetřeny metodou RA, PA, PFT a RVK; zajíci byli detailně vyšetřeni patologicko-morfologicky. Orgány pitvaných zajíců byly souběžně vyšetřovány bakteriologicky a parazitologicky. Všichni zajíci, kteří zůstali v pokusu, byli 41. den utraceni vykrvením intrakardiální punkcí a vyšetřeni stejným způsobem.

Veškeré laboratorní vyšetření se dělalo v příslušných laboratořích ústavu podle standardních metodik (Veterinární laboratorní vyšetřovací metodiky).

Při patologicko-morfologickém vyšetřování byl zjišťován při různých způsobech infekcí vznik a vývoj změn, frekvence výskytu a jejich charakter v jednotlivých orgánech. K histologickému vyšetření byly orgány zajíců (myokard, plíce, játra, slezina, ledviny, pohlavní orgány, mízní uzliny, kostní dřev) fixovány v 10% formolu nebo v Bodianiho fixační tekutině a zpracovány běžnými histologickými postupy. Excize orgánů odebraných z utracených zajíců byly fixovány okamžitě po utracení a otevření tělních dutin. Histologické preparáty byly barveny haematoxylinem-eozinem, podle Van Giesona, Gomoryho a Kossy.

VÝSLEDKY

A. VÝSLEDKY VYŠETŘENÍ V ADAPTAČNÍ DOBĚ

Sérologické vyšetření

Vyšetření zajíců na brucelózu metodou RA, PA, PFT a RVK a na tularémii metodou RA a PA bylo ve všech případech negativní.

Bakteriologické vyšetření

V jednom případě (zajíc č. 1) byly z nosního výtěru izolovány zárodky *Pasteurella multocida*. V ostatních případech byla z nosních a rektálních výtěrů izolována běžná saprofytní mikroflóra.

Parazitologické vyšetření

Vesměs byly zjištěny slabé nebo středně silné invaze kokcií (*E. robertsoni*, *leporis*, *towsendii*, *europaea*, *semisculpta*) a střevních hlístic (*Trichocephalus* sp. a *Trichostrongylus* sp.). Ve třech případech (zajíc č. 2, 6, 16) byla prokázána silná invaze kokcií (*E. robertsoni*, *leporis*), u dvou zajíců (č. 5, 21) silná invaze hlístic *Trichostrongylus* sp. a u jednoho kusu (č. 6) silná invaze hlístic *Trichocephalus* sp.

B. VÝSLEDKY VYŠETŘENÍ V PRŮBĚHU POKUSU

Sérologické vyšetření

Výsledky jsou uvedeny v tab. I—IV. Vzhledem k tomu, že pro hodnocení sérologických reakcí u brucelózy zajíců není ve standardních vyšetřovacích metodikách stanovena výše pozitivního titru, byly výsledky hodnoceny podle Veterinárních laboratorních vyšetřovacích metodik analogicky s posuzováním sérologických reakcí u brucelózy prasat v chovech zamořených brucelózou.

U zajíců infikovaných perorálně (tab. I) byla sérologická reaktivita nízká. Ve všech případech byly metodou PA zjištěny dubiozní titry (zajíc č. 2, 3, 4, 5). Nejdříve byly aglutinační protilátky zaznamenány 13. až 14. den po infekci (dále jen *p. i.*). U zajíce č. 1, který uhynul čtvrtý den *p. i.*, bylo sérologické vyšetření negativní.

Z tab. II vyplývá, že u zajíců infikovaných subkutánně měl pozitivní titr aglutininů a komplementfixačních protilátek zajíc č. 13 (13. den *p. i.*). V jednom případě (zajíc č. 7) byla metodou PA zjištěna jen dubiozní reakce (14. den *p. i.*). U dvou zajíců (č. 8, 9) bylo vyšetření negativní. Jeden zajíc (č. 10) uhynul sedmý den *p. i.* a specifické protilátky nebyly prokázány ani jednou metodou.

Při konjunktiválním způsobu infekce (tab. III) byl zaznamenán pozitivní titr aglutinačních a komplementfixačních protilátek a pozitivní reakce metodou PFT u zajíce č. 12 (13. den *p. i.*). U zajíce č. 13, který uhynul 16. den *p. i.*, byl zjištěn poměrně vysoký titr protilátek metodou PA i RVK; pozitivně reagoval metodou PFT. Pozitivně reagoval i zajíc č. 14 (20. den *p. i.*), který 37. den *p. i.* uhynul a pro silnou hemolýzu krve nemohlo být sérologické vyšetření hodnoceno. Zajíc č. 11 uhynul čtvrtý den *p. i.* a sérologické vyšetření bylo negativní. U zajíce č. 15,

I. Výsledky sérologického vyšetření perorálně infikovaných zajíců — The results of serological examination of perorally infected hares

Číslo zajíce	Den odběru krve po infekci	Vyšetřovací metoda			
		RA	PA	PFT	RVK
1	4. ×	—	—	—	—
2	6.	—	—	—	—
2	13.	—	1 : 10 +	—	—
2	27. × ×	+	1 : 10 ++++	±	—
3	7.	—	—	—	—
3	14. ×	±	1 : 10 +++	—	0
4	10.	—	—	—	—
4	20.	—	—	—	—
4	40. ×	+	1 : 10 ++++	+	—
5	11.	+	—	—	—
5	16. ×	+	1 : 10 ++++	±	0

Reakce: + pozitivní; ± dubiální; — negativní; 0 nehodnoceno; × úhyn; xx utracení

II. Výsledky sérologického vyšetření subkutánně infikovaných zajíců — The results of serological examination of subcutaneously infected hares

Číslo zajíce	Den odběru krve po infekci	Vyšetřovací metoda			
		RA	PA	PFT	RVK
6	6.	—	—	—	—
6	13.	+	1 : 20 ++++	±	1 : 5 ++++
6	20.	+	1 : 10 ++	±	—
6	27. × ×	—	—	—	—
7	7.	—	—	—	—
7	14.	±	1 : 10 +++	±	—
7	41. × ×	—	—	—	—
8	10.	—	1 : 10 +	—	—
8	37. ×	—	—	—	—
9	11.	+	—	—	—
9	26. ×	—	—	—	—
10	7. ×	—	—	—	—

Reakce: + pozitivní; ± dubiální; — negativní; 0 nehodnoceno; × úhyn; × × utracení

III. Výsledky sérologického vyšetření konjunktiválně infikovaných zajíců — The results of serological examination of conjunctivally infected hares

Číslo zajíce	Den odběru krve po infekci	Vyšetřovací metoda			
		RA	PA	PFT	RVK
11	4. ×	—	0	—	0
12	6.	—	—	—	—
12	13.	+	1 : 20 ++++	+	1 : 40 ++++
12	27. × ×	+	1 : 10 ++++	+	—
13	7.	—	—	—	—
13	16. ×	+	1 : 80 ++++	+	1 : 320 ++++
14	10.	—	1 : 10 +++	—	—
14	20.	+	1 : 20 ++++	+	—
14	37. ×	0	0	0	0
15	11. ×	±	—	—	—

Reakce: + pozitivní; ± dubiální; — negativní; 0 neškodné; × úhyn; × × utrácení

IV. Výsledky sérologického vyšetření intranazálně infikovaných zajíců — The results of serological examination of intranasally infected hares

Číslo zajíce	Den odběru krve po infekci	Vyšetřovací metoda			
		RA	PA	PFT	RVK
16	3. ×	—	—	—	—
17	6.	—	—	—	—
17	11.	+	—	—	—
17	20.	+	1 : 40 ++++	+	—
17	40. ×	+	1 : 20 ++++	+	1 : 10 +++
18	7.	—	—	—	0
18	13.	—	—	—	—
18	34. ×	+	1 : 20 +++	±	—
19	10.	—	—	—	—
19	14.	+	1 : 40 ++++	+	1 : 20 ++++
19	27. × ×	+	1 : 40 ++++	+	—
20	1. ×	0	0	0	0

Reakce: + pozitivní; ± dubiální; — negativní; 0 neškodné; × úhyn; × × utrácení

který uhynul 11. den *p. i.*, byla zjištěna dubiózní reakce pouze metodou RA.

Ze zajíců infikovaných intranazálně (tab. IV) byl u zajíce č. 17 zjištěn pozitivní titr aglutininů (20. den *p. i.*) a později (40. den *p. i.*) i komplementfixačních protilátek. Pozitivní titr aglutinačních protilátek byl zaznamenán i u zajíce č. 18 (34. den *p. i.*). Zajíc č. 19 reagoval pozitivně všemi metodami 14. den *p. i.* Zajíc č. 16 (úhyn třetí den *p. i.*) reagoval negativně a zajíc č. 20 (úhyn první den *p. i.*) nebyl vyšetřován.

U kontrolních zajíců (č. 21–25) bylo sérologické vyšetření negativní.

Bakteriologické vyšetření

Ve čtyřech případech (zajíci č. 3, 10, 14, 18) byla z orgánů izolována *Pasteurella multocida*, u jednoho zajíce (č. 1) *Pasteurella multocida* a *Yersinia enterocolitica*, v jednom případě (č. 15) *Pasteurella haemolytica* a u tří kusů (č. 8, 9, 21) *E. coli*. Zárodky *Br. suis* nebyly z orgánů izolovány.

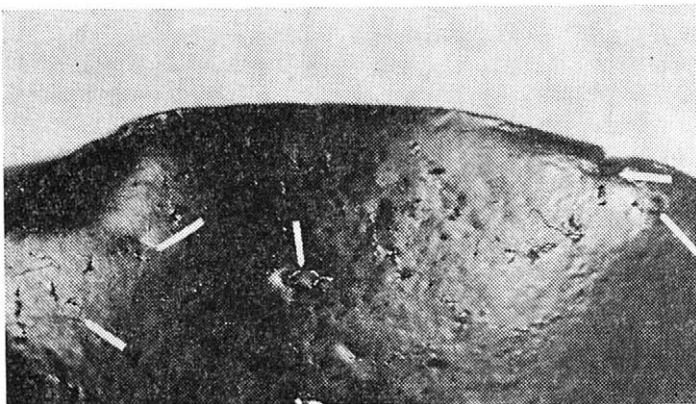
Parazitologické vyšetření

U většiny zajíců byly zjištěny slabé až středně silné invaze střevních hlístic (*Trichostrongylus* a *Trichocephalus* sp.) a kokcií (*E. leporis*, *robertsoni*, *semisculpta*, *europaea*, *towsendii*). U dvou zajíců (č. 5, 21) se projevila silná invaze střevních hlístic a kokcií a ve dvou případech (č. 6, 9) smíšená invaze plícnic (*Protostrongylus* sp.), střevních hlístic a kokcií.

Morfologické vyšetření

U všech zajíců byla zjištěna kachexie. Hmotnost zajíců se pohybovala v rozmezí od 1,5 do 2,4 kg.

Brucelózní změny se vyskytovaly u dvou zajíců (č. 12, 13) infikovaných konjunktiválně a u dvou zajíců (č. 17, 19) infikovaných intranazálně. Afekce byly zjištěny pouze v játrech, a to v různém časovém intervalu: nejdříve 16. den *p. i.* u zajíce č. 13 (konjunktivální infekce), ve dvou případech se vyskytovaly 27. den *p. i.* — jednou po konjukti-



1. Játra zajíce (č. 13) infikovaného konjunktiválně (úhyn 16. den po infekci), detail. Bruce-
lózní granulomy mají miliární velikost a jsou vpadlé, játerní pouzdro v jejich okolí je výrazně svraštělé (změny jsou označeny šipkami) — Detail view of hare liver (hare no. 13), infected conjunctivally (death 16th day after infection). Brucellosis granulomas are of miliary size and are sunken, the liver case around them is highly corrugated (changes are indicated by arrows)

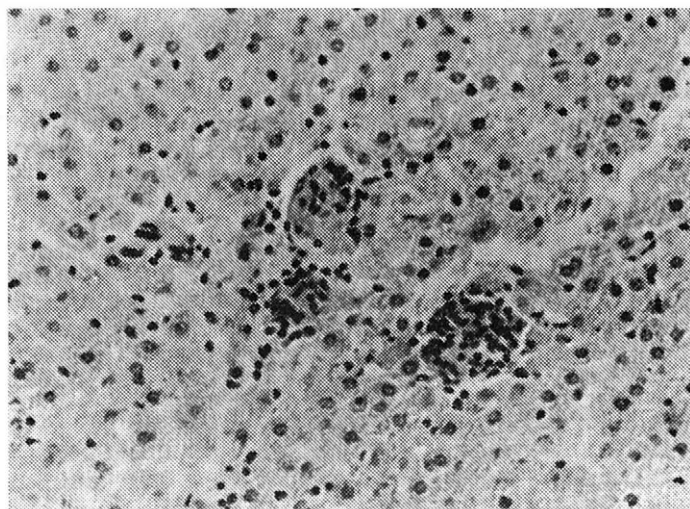
vální infekci (zajíc č. 12) a jednou po intranazální infekci (zajíc č. 19), u jednoho zajíce (č. 17) byly 40. den *p. i.* (intranazální infekce).

Při patologicko-anatomickém vyšetření měly brucelózní léze v mírně zvětšených játrech charakter ojedinělých nebo četných šedobílých uzlíků, submiliární až miliární velikosti, které byly lokalizovány převážně pod pouzdrem. Afekce neprominovaly a okolní jaterní pouzdro bylo výrazně svráštělé (obr. 1).

Histologickým vyšetřením změn byly zjištěny histiocytární granulomy tuberkuloidního typu (obr. 2). Iniciální stadia granulomů byla tvořena shluky nepravidelně uspořádaných histiocytů, epiteloidních buněk a kulatobuněčných elementů. Ve větších granulomech tvořila jejich centrum nepříliš výrazná nekróza s převládající karyolýzou buněčných elementů, která obsahovala jen malé množství jaderného detritu. Směrem k zevnímu okraji granulomu se konstantně vyskytovala zóna epiteloidních buněk a histiocytů, která na periferii obsahovala menší počet lymfoplazmocytárních buněčných elementů. Periferní fibrotizace v granulomech chyběla a ve změnách nebyly přítomny obrovské buňky a neutrofilní leukocyty. Ve všech případech byla v játrech histologicky prokázána výrazná aktivace elementů RES. Intralobulárně, interlobulárně a perivaskulárně se vyskytovaly infiltráty tvořené makrofágy a kulatobuněčnými elementy. Obdobný náález byl prokázán i u jednoho zajíce (č. 2) infikovaného perorálně, přičemž makroskopicky byla játra jen zvětšená, bez ložiskových změn. U jednoho zajíce (č. 7) infikovaného subkutánně byla v plicích zjištěna hyperplazie peribronchiálních lymfatických uzlíků.

Morfologickým vyšetřením byla dále u pěti zajíců (č. 3, 10, 14, 15, 18) zjištěna hemoragická tracheitida a krupózní pneumonie (bakteriologicky potvrzené pasterelové infekce). V jednom případě (zajíc č. 1) se vyskytoval obraz hemoragicko-purulentní tracheitidy, krupózně hnisavé pneumonie, akutního septického tumoru sleziny a akutního parenchymatózního zánětu jater. Ve slezině, v játrech a v kostní dřeni dlouhých rourovitých kostí měl tento zajíc četné miliární uzlíky žluté barvy. Mikroskopickou podstatou nodulárních afekcí byly granulomy.

2. Iniciální stadia brucelózních granulomů jsou tvořena shluky kulatobuněčných elementů a histiocytů (játra, HE)
— Initial stages of brucellosis granulomas are formed by clusters of round cells and histiocytes (liver, HE)



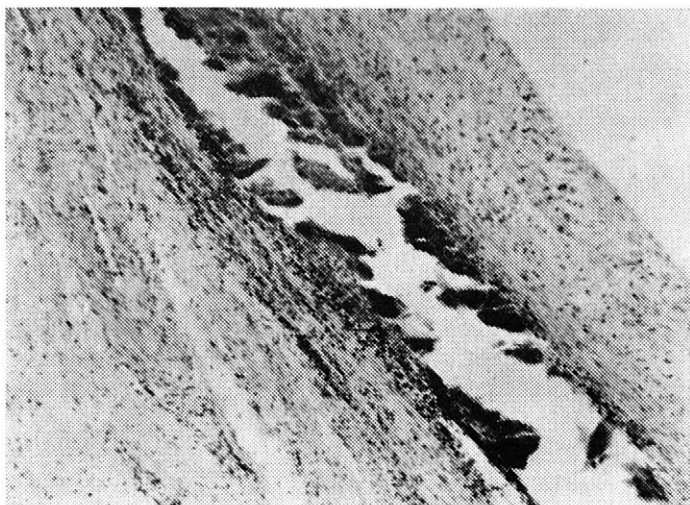
Jejich centrum bylo tvořeno nekrózou, která obsahovala jednak menší množství jaderného detritu v důsledku karyorektického rozpadu buněk, jednak zrnité masy bakterií. Periferně od nekrózy se tvořila různě výrazná vrstva nepravidelně uspořádaných histiocyťů a kulatobuněčných elementů (bakteriologicky potvrzená smíšená infekce zárodky *Pasteurella multocida* a *Yersinia enterocolitica*).

U všech infikovaných i kontrolních zajíců vyšetřených během čtyř týdnů od začátku pokusu byl patologicko-anatomický nález celkem uniformní: kachexie a dehydratace; dilatace pravé srdeční komory, myokard našedlé barvy a křehké konzistence; edém plic, slezina mírně zvětšená, se zaoblenými okraji a pružné konzistence, na řezu pouzdro ztlustělé, pulpa tmavě červené barvy, zmnožení podpůrné tkáně a folikuly nezřetelné; játra zvětšená, tmavočervené barvy, tužší konzistence; ledviny — kora skvrnitě žlutočervenohnědé barvy, křehká až lomivá; retence moče v močovém měchýři; chronický zánět žaludku a střev; varlata zmenšená, tužší konzistence.

Histologický nález potvrzoval makroskopicky zjištěné změny. V myokardu se vyskytovala ložiska hrudkovitého rozpadu svalových vláken. V játrech byla prokázána dilatace centrálních vén, které byly silně naplněné erytrocyty, sinusoidy byly výrazně rozšířené, vyplněné erytrocyty, interlobulární vazivo bylo difúzně zmnožené. Ve slezině byla zjišťována silná hyperemie pulpy a hemosideróza, atrofované lymfatické folikuly, pouzdro a trabekuly fibrózně zesílené (obraz cyanotické indurace, podobně jako v játrech). V ledvinách vznikly těžké dystroficko-nekrobiotické změny epiteliálních buněk tubulů, bylo patrné kalné zduření, steatóza a hyalinní zkapénkovatění, v některých kanálcích se vyskytovaly hyalinní válce a v korové části parenchymu fokální nekrózy, rozšířené intersticiium bylo silně infiltrováno lymfoplazmocytárními elementy s převahou plazmocytů, v glomerulech byl zbujelý endotel kapilár s jejich hyalinizací a některé obsahovaly i masy hyalinu. Varlata měla rozšířené intersticiium s výraznou proliferací kolagenního vaziva infiltrovaného kulatobuněčnými elementy s převahou plazmatických buněk, kanálky byly vesměs stlačené a deformované — některé s úplně vymizelým germinativním epitelem a hyalinním ztlustěním bazální membrány, difúzně se vyskytovaly dystroficko-nekrobiotické změny germinativního epitelu s útlumem spermiogeneze.

U všech zajíců vyšetřovaných po čtyřech týdnech od začátku pokusu vystupovaly při morfologickém vyšetření kromě popsaných změn do popředí zejména atrofie jater a sleziny. Také ledviny byly zmenšené a měly tuhou konzistenci — kora byla bledá, šedohnědé barvy, pouzdro přirostlé k parenchymu, povrch kory ledvin byl granulární a parenchym korové části na řezu byl ztenčený a nepravidelně šedohnědě skvrnitý. Myokard byl dilatovaný, našedlé barvy a křehké konzistence. Plíce měly tmavočervenou barvu s rezavým nádechem, byly šťavnaté a prosáklé krví. V bronších byla zpěněná tekutina. Histopatologický nález v játrech a slezině odpovídal obrazu cyanotické atrofie na podkladě jejich chronické venostáze. Všechny kapiláry v plicích byly rozšířené a přeplněné erytrocyty, retikulum alveolárních stěn bylo po impregnaci Gomoryho metodou výrazně zmnožené a zesílené. Uvnitř alveolů byly přítomny makrofágy, jejichž plazma obsahovala četná zrna hemosiderinu — siderofágy — a v četných skupinách alveolů a v bronších byla edémová tekutina. Ledviny vykazovaly obraz nefrocirhózy

3. Mediokalcinóza hrudní aorty (neinfikovaný zajíc č. 25, věk do jednoho roku, úhyn 35. den). Kalcifikace v médiu jsou tmavě zbarveny (HE) — Mediocalcinosis of pectoral aorta (uninfected hare no. 25, age up to one year, death 35th day). Calcifications in the medium are darkly stained (HE)



s výraznou hyalinizací a sklerózou glomerulů, atrofií tubulů a s výraznou proliferací kolagenního vaziva v intersticiu.

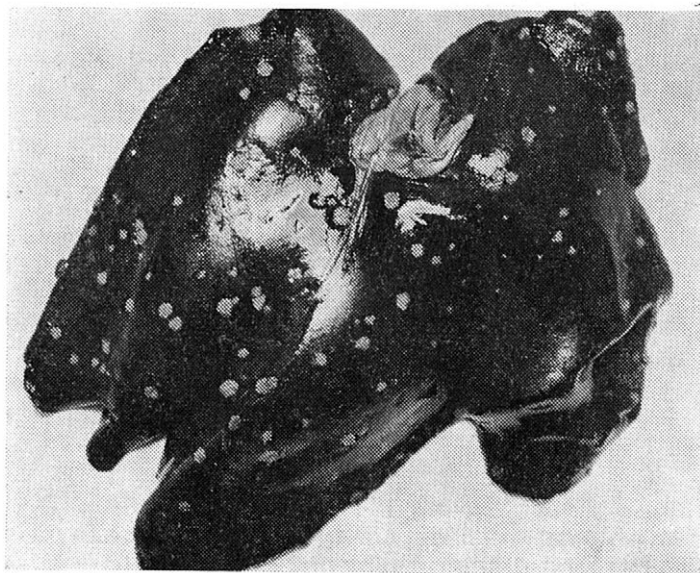
Konstantním nálezem u všech zajíců vyšetřovaných od 16. dne bylo zvětšením nadledvin, které dosahovaly velikosti fazole.

Jeden zajíc (č. 9) měl v žaludeční sliznici dvě hemoragické ulcerace v rozsahu prosa. V jednom případě byla u kontrolního zajíce do jednoho roku věku, který uhynul 35. den, zjištěna mediokalcinóza hrudní aorty (obr. 3). Kalcifikované ložisko mělo charakter souvislého cirkulárního plátu o šířce 8 mm.

DISKUSE

Z výsledků morfologického vyšetření 20 experimentálně infikovaných zajíců — perorálně, subkutánně, konjunktiválně a intranazálně — zárodky *Br. suis*, biotyp 2, vyplývá, že u dvou zajíců (č. 12, 13) infikovaných konjunktiválně a u dvou zajíců (č. 17, 19) byly indukovány brucelózní změny. Výsledky morfologického vyšetření těchto zajíců odpovídaly i výsledkům sérologického vyšetření, které bylo všemi metodami pozitivní. Nejvyšší titr aglutinačních a komplementfixačních protilátek byl zjištěn u konjunktivální infekce (zajíc č. 13), a to 16. den *p. i.*

Specifické brucelózní změny se vyskytovaly pouze v játrech. Výskyt změn v játrech a jejich absence v mízních uzlinách poukazuje na hematogenní propagaci brucelózního procesu v organismu zajíců a potvrzuje závěry, které u spontánní brucelózy zajíců uvádějí Vítovc aj. (1976) a Štěrba (1982, 1983a). Ve všech případech experimentálně indukované brucelózy byla v játrech zajíců histologicky prokázána aktivace elementů RES, což souhlasí s nálezy, které zjistili i další autoři (Jonovová a Remencovová, 1965; Braude a Spink, 1951). V souhlasu s Johnem (1965) a údaji Jonovové a Remencovové (1965) je možné považovat hyperplazii peribronchiálních lymfatických uzlíků v plicích, kterou jsme zjistili u jednoho zajíce (č. 7) infikovaného subkutánně, za reakci na antigenní stimulaci bru-



4. Brucelózní změny v játrech zajíce při spontánní infekci. Granulomy mají charakteristický květákový nebo morušový vzhled. Změny jsou většinou vpadlé, mají výrazně nepravidelné okraje, pouzdro v jejich okolí je svraštělé — Brucellosis changes in hare liver at spontaneous infection. Granulomas are typical cauliflower or mulberry-like growths. The lesions are mostly sunken, their fringes are irregular, the case around them is corrugated

cel. Podobné změny se v plicích u kontrolních zajíců nevyskytovaly.

Makroskopický vzhled brucelózních lézí v játrech čtyř zajíců (č. 12, 13, 17, 19) se nelišil od změn u spontánních případů (obr. 4), které popisují i další autoři (Bendtsen aj., 1956; Fenske, 1963; Tropicilo, 1967; Vítovec aj., 1976; Štěrba, 1982, 1983a). Obdobné změny zjistili u experimentálně infikovaných zajíců zárodky *Br. suis* i jiní autoři (Bendtsen aj., 1956; Jonovová a Remencová, 1965).

Mikroskopickou podstatou brucelózních změn byly histiocytární granulomy tuberkuloidního typu. Jejich histologická stavba byla obdobná se změnami, které u spontánních případů brucelózy zajíců popsali také další autoři (Becker, 1963; Vítovec aj., 1976; Štěrba, 1982, 1983a). Z výsledků histologického vyšetření vyplývá, že granulomy v játrech zajíců byly zjištěny již za 16 dní po infekci, naproti tomu Jonovová a Remencová (1965) zjišťovaly granulomatózní změny v játrech u subkutánně infikovaných zajíců až za šest měsíců po infekci.

Počet morfologicky zjištěných brucelózních změn — jen u čtyř zajíců (20 %) — se zdá být poměrně nízký. Je však třeba vzít v úvahu, že první sérologická protilátková odezva byla zjištěna metodou PA v rozmezí od 10. do 40. dne *p. i.* a metodou RVK od 13. do 40. dne *p. i.* Přitom pozitivní sérologické reakce metodou PA byly zaznamenány od 13. do 40. dne *p. i.* Po 40. dni *p. i.* však zůstal v pokusu pouze jediný infikovaný zajíc (č. 7). Přitom do 13. dne *p. i.* uhynulo šest zajíců (č. 1, 10, 11, 15, 16, 20), tj. 30 %. V období od 13. do 40. dne *p. i.* uhynulo devět zajíců (č. 3, 4, 5, 8, 9, 13, 14, 17, 18), tj. 45 %. Z tohoto počtu bylo pouze pět zajíců (č. 9, 11, 15, 16, 20), tj. 25 %, sérologicky negativních. Z toho tři zajíci (č. 11, 16, 20), tj. 15 %, uhynuli do sedmého dne *p. i.*, tj. v době, kdy ještě nemohlo dojít ke vzniku morfologických změn ani k sérologické protilátkové odezvě. Ze dvou zbývajících sérologicky negativních zajíců uhynul jeden (č. 15) v důsledku šoku při

odběru krve 11. den. *p. i.*, tedy příliš brzy pro vznik zjištělných morfologických změn i protilátkové odezvy.

V souvislosti s protilátkovou odezvou u zajíců experimentálně infikovaných zárodky *Br. suis* je třeba poukázat na výsledky *Bendtsena* aj. (1956), kteří zjistili, že většina zajíců bylo pozitivních až po dvou měsících po infekci. Podobně i *Jonovová* a *Remencová* (1965) zjistily u subkutánně infikovaných zajíců, že byli sérologicky pozitivní za jeden a půl až dva měsíce. Současně upozorňují, že v přírodě může brucelóza probíhat chronicky a změny nezávisejí na způsobu infekce, což odpovídá i našim výsledkům.

Bakteriální — vesměs pasterelové — infekce byly příčinou úhynu pěti zajíců (č. 1, 3, 10, 14, 18), tj. 25 %. Tito zajíci uhynuli od 7. do 37. dne *p. i.* Vznik infekcí souvisel s oslabením odolnosti zajíců, s jejich špatným kondičním stavem, negativními alimentárními a stresovými vlivy i parazitárními invazemi. U tří zajíců (č. 3, 14, 18) byly z orgánů izolovány zárodky *Pasteurella multocida* a u jednoho zajíce (č. 8) *E. coli*. V jejich krvi byly nízké titry aglutininů. V těchto případech je třeba v souhlasu s *Corbelem* (1982) vzít v úvahu i možnost vzniku nespecifických reakcí. Nespecifické aglutininy mají původ v křížových reakcích, zejména mezi zárodky antigenně příbuznými s druhy rodu *Brucella*. Byly prokázány mj. u zárodků *Pasteurella multocida*, ale i u některých sérotypů *E. coli*.

Z výsledků bakteriologického vyšetření vyplývá, že se nepodařilo brucely kultivačně izolovat. Je třeba poukázat na to, že *Zdrovskij* (1949) a *Juskovec* (1955) experimentálně prokázali, že brucely je možné z orgánů bezpečně izolovat teprve ve fázi generalizované infekce. Kultivační průkaz brucel, které nacházíme v orgánech intracelulárně, ale také vzhledem k chronicitě procesu, je problematický, což vyplývá i z výsledků, které uvádí *Štěrba* (1982). Je třeba upozornit, že proces distribuce brucel v organismu zajíců není dosud přesně probádaný, a proto nelze tento negativní kultivační záchyt jednoznačně vysvětlit.

Z výsledků morfologického a sérologického vyšetření lze usuzovat, že konjunktivální a intranazální způsob infekce zajíců bude hrát v procesu jejich infekce zárodky *Br. suis* v přírodě významnou roli. Na význam konjunktivální infekce zajíců zárodky *Br. suis* v přírodě upozorňuje také *Štěrba* (1982). U perorální infekce nebyly brucelózní změny indukovány. Pouze u jednoho zajíce (č. 2), který sérologicky reagoval metodou PA dubiozně, poukazoval histologický nálezn v játrech na iniciální stadium brucelózy. Je třeba uvést, že i *Losiňski* aj. (1972) a *Štěrba* (1982, 1983b) upozorňují na možnost orální infekce zajíců zárodky *Br. suis* v přírodě. Výsledky jsou však v rozporu se závěry zjištěnými *Weidenmüllerem* a *Beckem* (1970), kteří se domnívají, že v přírodě vzniká brucelóza zajíců výhradně subkutánně. Otázka pohlavního způsobu infekce nemohla být sledována, neboť k experimentální infekci nebylo možné zajistit samice.

Výsledky morfologického vyšetření dokázaly, že příčinou úhynu infikovaných i neinfikovaných zajíců byl marasmus se silnou vyhublostí a vesměs se vyskytujícími chronickými cirkulačními poruchami, které měly za následek cyanotickou induraci a posléze atrofii jater a sleziny a dále chronické glomerulonefritidy a nefrocirhózy. U převážné většiny zajíců se vyskytovaly atrofie varlat s těžkými dystroficko-nekrobiotic-

kými změnami germinativního epitelu a útlumem spermiogeneze, které jsme zjistili 27. den *p. i.* Zajímavým nálezem byla mediokalcinóza hrudní aorty u jednoho ročního zajíce. Obdobný nález zaznamenal i Štěrba (1983c). Zvětšení nadledvin, které jsme pozorovali u všech zajíců od 16. dne, a krvácející žaludeční vředy (zajíc č. 9) jsou morfologickým projevem stresové reakce. Poukazují na velkou citlivost zajíců vůči stresovým vlivům, kterým byli vystaveni v průběhu pokusu v laboratorních podmínkách. Zjištěné morfologické změny odpovídají protražovanému sociálnímu stresu, který vede ke ztrátě hmotnosti a k selhání činnosti ledvin, což souhlasí s údaji uváděnými i von Holstem (1972, cit. Mikulica, 1983). Tato skutečnost významně ovlivnila průběh a výsledek celého pokusu. Je nutné zdůraznit, že zajíci byli již zhruba dva měsíce komorováni, a tím dlouhodobě vystaveni stresovým i jiným negativním vlivům.

Jak vyplývá z výsledků parazitologického vyšetření, byli zajíci vesměs silně zamořeni střevními parazity. V této souvislosti je třeba poukázat na údaje, které uvádějí Losiňski aj. (1972), že kokcidióza byla příčinou úhynu experimentálně infikovaných zajíců zárodky *Br. suis*, což mělo za následek předčasné ukončení pokusu.

Od původně zamýšlené premedikace zajíců farmaky se sedativními a antistresovými účinky bylo vzhledem k jejich možnosti ovlivnit přirozenou reaktivitu zajíců nakonec upuštěno.

Velmi obtížné byly odběry krve z ušní žíly zajíců, a to jednak pro vysokou krevní srážlivost, jednak pro jejich agresivitu a stresové reakce, které souvisely s fixací zajíců při odběrech krve. Proto musely být prodlouženy i intervaly těchto odběrů. V průběhu prvních tří týdnů se u zajíců vyskytovaly problémy s příjmem vody. I když měli k dispozici dostatečné množství dužnatých krmiv, došlo k výrazné dehydrataci, narušení celkového zdravotního stavu a funkce orgánů, především ledvin. S dehydratací také souvisely obtíže při odběrech krve, o nichž už byla zmínka.

Z výsledků vyplývá, že působením celého souboru negativních — především stresových — faktorů došlo k vysokému i rychlému hynutí zajíců, které znemožnilo další sledování morfologických změn i dynamiky titru protilátek. Výsledky patologicko-morfologického vyšetření poukazují na vysokou citlivost a náročnost zajíců na podmínky prostředí a na stresové vlivy. I přesto bylo dosaženo výsledků, které obohacují dosavadní poznatky nejen v morfologii, ale i v epizootologii zaječí brucelózy, a které zejména přispívají k objasnění přirozeného způsobu infekce zárodky *Br. suis*.

Poděkování

Za pomoc při laboratorním vyšetřování děkuji MVDr. M. Halačkové, MVDr. V. Kraclíkové a MVDr. K. Chroustovi, CSc. Za obětavou péči při ošetřování zajíců a za technickou spolupráci děkuji MVDr. L. Zámkovi a MVC. O. Vávrovi. Za technickou spolupráci děkuji E. Štěrbové.

Literatura

- BECKER, C. H.: Zur Histopathologie und Differentialdiagnose der *Brucella suis* Infektion bei natürlich infizierten Hasen. Zbl. allg. Pathol., 105, 1963, s. 486-490.
- BENDTSEN, H. — CHRISTIANSEN, M. — THOMSEN, A.: *Brucella suis* infection in hares as the cause of enzootic brucellosis in pigs. Nord. Veter.-Med., 8, 1956, s. 1-34.
- BRAUDE, A. I. — SPINK, W. W.: Studies in the pathology and pathogenesis of experimental brucellosis. J. infect. Diseases, 89, 1951, s. 272-276.
- CORBEL, M. J.: Serological cross-reactions between *Brucella species* and organisms of other genera. WHO (Bruc.), 1982, s. 1-12.
- FENSKE, G.: Untersuchungen über Brucellose bei Hasen. Mh. Veter.-Med., 18, 1963, s. 380-390.
- GUERRA, M. — BENELLI, S.: L'infezione brucellare della lepre indagine sierologica sulla presenza di eventuali focolai in Toscana e ricerche sperimentali. Arch. veter. ital., 14, 1959, s. 13-21.
- JOHN, C.: Brucelóza. Antropozoonózy. In: Sborník ze sjezdu sekce čs. mikrobiologů a epidemiologů čs. lék. společnosti J. E. Purkyně, 21.—22. 5. 1956, Praha.
- JOHN, C. — KRABCOVÁ, I. — DUŠKOVÁ, B. — GERŠL, F.: Sérologická reakce na papírovém nosiči. Českoslov. Epidem., Imunobiol. Mikrobiol., 12, 1964, s. 213-220.
- JUSKOVEC, M. K.: Brucelosa hospodářských zvířat. Praha, SZN 1955. 288 s.
- LOSIŃSKI, T. — CHWALIBÓG, J. — KEMPSKI, W. — LEWKOWICZ, H. — OWADIUK, Z. — WIŚNIEWSKI, B.: Badania nad brucelozą zający. Med. weter., 28, 1972, s. 331-334.
- MIKULICA, V.: Psychogenní úhyny zvířat v zoologických zahradách. Veterinářství, XXXIII, 1983, č. 5, s. 197-211.
- ŠTĚRBA, F.: Patomorfologické změny u brucelózních zajíců. Veter. Med. (Praha), 27, 1982, č. 7, s. 437-448.
- ŠTĚRBA, F.: Patomorfologická diferenciální diagnostika brucelózy zajíců. Veter. Med. (Praha), 28, 1983a, č. 5, s. 293-307.
- ŠTĚRBA, F.: Brucelóza zajíců — morfologická studie. [Kandidátská disertační práce.] Brno, Vysoká škola veterinární 1983b. 246 s.
- ŠTĚRBA, F.: Rozbor příčin ztrát zajíců. Myslivost, 1983c, č. 7, s. 150-151.
- TROIPOLO, J.: Rozpoznawanie brucelozы zający na podstawie oględzin poubojowych. Med. weter., 23, 1967, s. 422-426.
- VÍTOVEC, J. — VLADÍK, P. — ZÁHOŘ, Z. — SLABÝ, V.: Morfologická studie 70 případů brucelózy zajíců vyvolané zárodky *Brucella suis*. Veter. Med. (Praha), 21, 1976, č. 6, s. 359-368.
- WEIDENMÜLLER, H. — BECK, G.: Die Pathogenese der Hasenbrucellose. Tierärztl. Umsch., 9, 1970, s. 453-454.
- ZDRODOVSKIJ, P. F.: Brucellez. Moskva, AMN 1953.

Došlo dne 28. 10. 1983

ШТЕРБА, Ф. (Государственный ветеринарный институт, Йиглава): Бруцеллез зайцев, вызванный экспериментальным заражением зародышами *Brucella suis*. Veter. Med. (Praha), 29, 1984 (4) : 231-244.

Путем экспериментального заражения зайцев зародышами *Brucella suis*, биотип 2, изучали развитие морфологических изменений в органах. Установили, что конъюнктивальная и интраназальная инфекции вызывают морфологические бруцеллезные изменения в печени. После конъюнктивальной инфекции установили аффекции через 16 дней, а после интраназальной — через 27 дней. Их морфология не отличалась от изменений, появляющихся у спонтанного бруцеллеза. Результаты морфологического обследования соответствовали данным серологических последований. Результаты опыта показали, что бруцеллез может приобрести хроническую форму и что в процессе естественного способа заражения зайцев зародышами *Br. suis* равное значение имеют и конъюнктивальный и интраназальный способы заражения. Мы подтвердили высокую чувствительность и требовательность зайцев к условиям среды, в которой экспериментальное заражение бруцеллезом произво-

дится. В лабораторных условиях, под действием целого комплекса отрицательных, преимущественно психогенных стрессовых факторов, наблюдалось расстройство здоровья зайцев к функций их органов, что вызвало гибель зайцев, так что опыт пришлось преждевременно закончить на 41-й день после заражения.

Lepus europaeus Pall; *Brucella suis*, биотип 2; пероральная инфекция; подкожная инфекция; конъюнктивальная инфекция; интраназальная инфекция; патологическая морфология; бруцеллезные изменения; динамика титра антител; стрессовые влияния

ŠTĚRBA, F. (State Veterinary Institute, Jihlava): *Hare Brucellosis Caused by Experimental Infection with Brucella suis Germs*. Veter. Med. (Praha), 29, 1984 (4) : 231-244.

Hares were experimentally infected with *Brucella suis* germs, biotype 2, to study the development of morphological changes in the organs. It was demonstrated that conjunctival and intranasal infection caused morphological brucellosis changes in liver. After conjunctival infection affections were observed in 16 days, and in 27 days after intranasal infection. The morphology of changes did not differ from those occurring in spontaneous brucellosis. The results of morphological examination corresponded to the serological results. It was proved by the results of the experiment that the course of brucellosis could be chronic and that in the process of the natural infection of hares with *Brucella suis* germs the conjunctival and intranasal modes of infection played an important role. Hares were highly sensitive and responsive to the conditions of the environment where experimental infection was performed. In laboratory conditions the health condition and functions of the organs of hares were impaired by a complex of negative, mainly psychogenic stress factors, which resulted in the death of hares and the experiment had to be finished prematurely on the 41st day after infection.

Lepus europaeus Pall; *Brucella suis*, biotype 2; peroral infection; subcutaneous infection; conjunctival infection; intranasal infection; pathological morphology; brucellosis changes; dynamics of antibody titre; influences of stress

Adresa autora:

MVDr. František Štěrb a, CSc., Státní veterinární ústav, Rantířovská 93, 586 05 Jihlava

PRVÉ SKÚSENOSTI S INTRAVENÓZNYM POUŽITÍM KOLOIDNÉHO UHLIA U HOVÄDZIEHO DOBYTKA VO VZŤAHU K VÝSKYTU MASTITÍD

F. Federič, J. Skotnický, L. Čupka, M. Fotta, R. Mandelík

FEDERIČ, F. — SKOTNICKÝ, J. — ČUPKA, L. — FOTTA, M. — MANDELÍK, R. (Ústav experimentálnej veterinárnej medicíny, Košice; Okresné veterinárne zariadenie, Košice; Krajské veterinárne zariadenie, Košice): *Prvé skúsenosti s intravenóznym použitím koloidného uhlia u hovädzieho dobytku vo vzťahu k výskytu mastitíd*. Veter. Med. (Praha), 29, 1984 (4) : 245-254.

Na desiatich dojniciach plemena slovenské strakaté sme sledovali vplyv intravenózneho podávania koloidného uhlia v siedmom až ôsmom mesiaci gravidity na zdravotný stav mliečnych žliaz a na dojivosť v nasledujúcej laktácii. Kúra pozostávala z troch i. v. aplikácií v intervaloch 72 h, pričom jedna dávka obsahovala 150 mg uhlíka v 20 ml 20% glukózy. Počas aplikácie ani po nej neboli pozorované nepriaznivé vedľajšie účinky. V priebehu nasledujúcej laktácie (deväť mesiacov) bol pri porovnávaní s kontrolnou skupinou (desať dojníc) zaznamenaný lepší zdravotný stav mliečnych žliaz pokusných dojníc. V pokusnej skupine nebol zaznamenaný ani jeden prípad klinicky zjavnej formy mastitíd, kým v kontrolnej skupine sa vyskytol jeden prípad akútnej a dva prípady chronickej mastitídy. V pokusnej skupine nebol ani raz izolovaný *S. agalactiae*, zatiaľ čo v kontrolnej skupine bol izolovaný od dvoch dojníc. Aj *S. aureus* bol izolovaný častejšie (32-krát) od dojníc kontrolných než od dojníc pokusných (27-krát). Vyšší priemerný počet bunkových elementov vo štvrtkových vzorkách mlieka sme v pokusnej skupine zaznamenali len v počiatočných laktáciách (do tretieho mesiaca od otelenia), priemerný počet buniek za celé sledované obdobie bol však v pokusnej skupine nižší (1 038 000/ml) než v kontrolnej (1 234 000/ml). Priemerná denná dojivosť na jednu kravu v pokusnej skupine počas celého sledovaného obdobia prevyšovala priemernú dojivosť v kontrolnej skupine. Na jednu ošetrenú dojnicu sme zaznamenali zvýšenie priemerného denného nádoja o 1,630 l oproti neošetrenej dojnici. Dosiahnuté výsledky svedčia o tom, že intravenózna aplikácia koloidného uhlia stimuluje nešpecificky prirodzené obranné mechanizmy dojníc, predovšetkým leukocyty, čím sa zvyšuje bunečná pohotovosť proti infekčným činiteľom schopným vyvolať lokálny infekčný proces (mastitídu) i celkové poškodenie organizmu (sepsu).

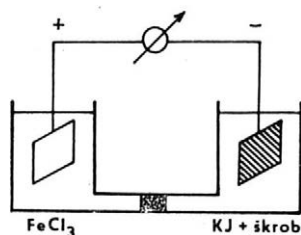
intravenózna aplikácia; koloidné uhlie; podpora nešpecifických obranných mechanizmov; prevencia mastitíd

V roku 1937 popísal Sussi v Gorici veľmi dobré liečebné výsledky u puerperálnych sepsí s použitím suspenzie živočíšneho uhlia, ktorú aplikoval intravenózne (Sussi, 1937). Výsledky označil za prekvapivé

a pripisoval ich adsorbčným vlastnostiam živočíšneho uhlia. Jeho označenie bolo významné, lebo bolo učinené v dobe, kedy ešte neboli známe sulfonamidy ani antibiotiká. Tiež preto dala nemecká továreň Merck do obehu 2% suspenziu živočíšneho uhlia v 5ml ampulkách (0,1 g uhlia) k intravenózne aplikácii pod názvom Carbion. Čoskoro však stiahla tento preparát z obehu a varovala pred jeho používaním pre nebezpečie kapilárnych embólií. Aj keď sa teda s touto liečbou prestalo, Sussiho liečebné úspechy predsa zostali a bolo treba osvetliť mechanizmus ich účinku. V tomto zmysle uverejnil Skotnický (1939) prácu, v ktorej miesto živočíšneho uhlia použil koloidné uhlie, ktoré nemá adsorbčné schopnosti a ktoré sa skladá len z čiastočiek menších než 0,1 μm (0,0001 mm), takže kapilárne embólie boli vylúčené. S týmto preparátom a v trikrát menšom množstve (len 0,03 g) dosiahol rovnaké prekvapivé liečebné výsledky, ktoré popísal už Sussi (1937) a ktoré boli potvrdené aj inými autormi: úspechy u kožných infekcií popísal Klúčik (1942), u mozgových abscesov Sivák (1941) a u pľúcnych abscesov Filo (1941), a to v dobe, keď na Slovensku ešte neboli k dispozícii antibiotiká (penicilín).

Používanie antibiotík potom potlačilo liečbu uhlím, ale neprávom, lebo miesto zásahu antibiotík je iné než miesto zásahu koloidného uhlia. Antibiotiká pôsobia tlmivo na baktérie, zatiaľ čo obranné sily organizmu neovplyvňujú, a keď, tak väčšinou v negatívnom zmysle pre svoje časté škodlivé vedľajšie účinky najmä vo vyšších koncentráciách. Účinnok koloidného uhlia sa zase týka obranných síl organizmu: koloidné častice uhlíka sú asi tak veľké ako koky a ich masové vpravenie do krvného obehu (30 mg) imituje akútnu bakteriálnu inváziu, proti ktorej organizmus mobilizuje všetky svoje obranné sily, hlavne bunečné. Leukocyty fagocytujú uhlíkové častice a na miesto starých nastupujú mladé bunky vyplavené z kostnej drene (leukocytóza a posun doľava v krvnom obraze), ďalej fagocytujú uhlíkové častice a dopravujú ich do pečene a sleziny, teda na miesta intenzívneho chemického metabolizmu a tvorby lymfocytov. Takto zvládne organizmus behom 24 až 48 hodín neškodnú „uhlíkovú infekciu“, ale jeho silne mobilizované bunečné obranné sily sa zároveň uplatnia aj proti skutočnej infekcii, ktorou organizmus trpí. V tom práve spočíva liečebný účinok koloidného uhlia. Keď je podávané zavčas (od prvých dní choroby), predchádza akútnym infekciám, ako sú angíny, mastitídy, bronchopneumónia, adnexitídy, metritídy, phlebitídy a pod. a pôsobí aj na chronické infekcie a na infekčné ložiská (ohniská), ktoré sa aktivujú a exacerbujú, takže sa odhalia, aj keď boli predtým latentné a skryté.

Je samozrejmé, že takéto zvýšenie obranných síl organizmu je vítané aj pri liečbe antibiotikami, lebo tým klesne ich spotreba a nebezpečenstvo ich vedľajších účinkov. Zvýšenie obranných síl urýchľuje a uľahčuje aj hojenie rán, či už úrazových alebo operačných, takže je indikované pri chirurgických operáciách v teréne, vo vojenskej chirurgii a všade tam, kde nemožno dodržať úplnú sterilitu operačného prostredia. To platí najmä pre operácie tráviaceho a urologického traktu, kde je infekcia endemická. Zvýšenie obranných síl sa uplatňuje aj pri vírusových infekciách, u ktorých podstatne zkracuje rekonvalescenciu (po chrípke) a perspektívne sa môže použiť aj na spomalenie, resp. zastavenie tvorby nádorových metastáz.



Koloidné uhlie po intravenóznej aplikácii zostáva trvale deponované v organizme — v pečeni a slezine. Nepôsobí tam však škodlivo, pretože až 500-ročné skúsenosti u baníkov uhoľných baní dokazujú, že uhoľný prach vdýchaný do pľúc a rezorbovaný do pľúcnych lymfatických uzlín nepôsobí škodlivo (na rozdiel od kremeňa — silikóza). Aj americkí autori odporúčajú uhlík ako najneškodnejší a voči živým tkanivám najtolerantnejší materiál pre rôzne trvalé implantáty (Anonym, 1969). V poslednej dobe sa k náhrade poškodených a roztrhnutých šliach [Achillovej] začínajú používať zväzky uhlíkových vlákien, ktoré nielen že nedráždia okolie, ale dokonca povzbudzujú šlachové vlákna k regenerácii, takže uhlíková šlachová protéza sa nimi ďalej spevňuje.

Depozícia koloidného uhlia v pečeni má však ešte ďalší význam. V pečeni totiž prebieha väčšina dôležitých vitálnych oxidoredukčných reakcií, ktoré môžu v organizme prebiehať len lokálne, t. j. v miestach, kde sa stretávajú molekuly oxidujúcich a redukujúcich látok. Mimo takéhoto lokálneho (miestneho) priebehu oxidoredukčných reakcií poznáme však aj priebeh „diaľkový“, ktorý možno demonštrovať na jednoduchom príklade oxidácie jodidu draselného chloridom železitým $\text{KJ} + \text{FeCl}_3 \rightarrow \text{KCl} + \text{FeCl}_2 + 1/2\text{J}_2$ alebo kratšie $\text{J}^- + \text{Fe}^{3+} \rightarrow 1/2\text{J}_2 + \text{Fe}^{2+}$. Keď totiž zhotovíme galvanický článok podľa obr. 1, bude táto reakcia prebiehať nielen lokálne na mieste styku oboch roztokov v úzkej trubičke, ale aj na povrchu oboch platinových elektród, ponorených do oboch roztokov. Na ľavej elektróde budú trojmocné kationy železa prijímať elektróny od platiny a redukovať sa na dvojmocné: $\text{Fe}^{3+} + e^- \rightarrow \text{Fe}^{2+}$ a na pravej elektróde budú anióny jódu odovzdávať platine elektróny, a tým sa budú oxidovať na molekulárny jód: $2\text{J}^- \rightarrow 2e^- + \text{J}_2$, ktorý sa prezradí modrým zafarbením platinového povrchu, keď v roztoku KJ bude rozpustený škrobový maz. V tomto prípade hovoríme o diaľkovom priebehu oxidoredukčnej reakcie, lebo jej složkami sú nielen deje na oboch elektródach, ktoré sa môžu nachádzať aj ďaleko od seba, ale aj prúd iónov v trubičke a prúd elektrónov v drôte spájajúcom obe elektródy. Prúd elektrónov môže byť značne dlhý, z čoho vyplýva názov reakcie, t. j. reakcia „diaľkového priebehu“ (Skotnický, 1979). Podmienkou takého priebehu je materiál vedúci elektróny a takým materiálom sú nielen kovy, ale aj uhlík. Koloidný uhlík deponovaný do pečene aktivuje a potencuje teda v pečeni dôležité vitálne oxidoredukčné reakcie tým, že umožňuje mimo lokálneho priebehu aj diaľkový priebeh na povrchu koloidných častíc uhlíka.

Depozícia uhlíka v pečeni a slezine je teda nielen neškodná, ale dokonca veľmi užitočná. Tým možno vysvetliť aj pozorovanú skutočnosť, že z mláďat jedného vrhu najlepšie prosperujú a najzdatnejšie

sa vyvíjajú tie, ktoré dostali intravenózne koloidné uhlie. Možno preto už teraz predpovedať, že v budúcnosti bude patriť k zdravotníckej móde mať v sebe niekoľko decigramov uhlia a že pri intravenózných injekciách bude indikované vpravovať do krvi aj malé množstvo koloidného uhlia. Treba tiež spomenúť, že zlepšenie zdravotného stavu znamená zvýšenie pracovnej schopnosti jednotlivcov, a teda zmenšenú absenciu na pracoviskách zo zdravotných dôvodov.

Vzhľadom na priaznivé liečebné výsledky dosiahnuté v humánnej medicíne na základe súboru prác spred 40 rokov (stručný zoznam ktorých sme uviedli), aj vzhľadom na predpokladaný mechanizmus účinku stimulácie nešpecifických obranných mechanizmov sme pristúpili k overeniu účinnosti koloidného uhlia u dojníc.

Cieľom predloženej práce bolo:

— overiť možnosť intravenóznej aplikácie koloidného uhlia u hovädzieho dobytká,

— vyhodnotiť účinnosť preventívneho podávania koloidného uhlia na zdravotný stav mliečnej žľazy v priebehu jedného laktačného obdobia.

MATERIÁL A METÓDA

Ako materiál slúžili dojnice plemena slovenské strakaté po prvej laktácii. Dojnice boli v období státia nasucho až do troch týždňov od pôrodu ustajnené v pôrodnici s tradičnou technológiou chovu, v priebehu laktačného obdobia vo veľkokapacitnom kravíne s voľným ustajnením a s dojením v kruhovej dojárni DZKD 15. Do pokusnej a kontrolnej skupiny boli dojnice vyberané na základe dobrého zdravotného stavu mliečnej žľazy a na základe rovnakej priemernej dojivosti v predchádzajúcej laktácii. Kontrolná i pokusná skupina pozostávala z 10 dojníc.

K aplikácii sme použili najjemnejšie a chemicky čisté sadze obsahujúce 99,7 % uhlíka, zložené z častí menších než 0,1 μm . Celú kúru sme opakovali trikrát (intravenózne) v trojdňových intervaloch. Prípravok sme podávali v siedmom až ôsmom mesiaci gravidity. Jedna dávka obsahovala 150 mg uhlíka v 20 ml 20% glukózy. Prípravok sme aplikovali prísne *i. v. do v. jugularis* tak, aby celý objem bol podaný v priebehu 20 až 30 sekúnd.

Počas nasledujúcej laktácie boli dojnice podrobené periodickému vyšetreniu na zdravotný stav mliečnej žľazy. Vyšetrenie pozostávalo z klinického (Slanina a i., 1975) a bakteriologického vyšetrenia jednotlivých vzoriek mlieka (Veterinárni laboratorní vyšetřovací metodiky, 1975) a z cytologického vyšetrenia štvrtových vzoriek mlieka elektronickým počítačom Coulter Counter ZF 6 (Coulter Electronics Ltd., Harpenden, England) podľa metodiky Medzinárodnej mliekárenskej federácie (IDF Annual bulletin, 1971).

V intervaloch zhodných s vyšetrovaním zdravotného stavu mliečnej žľazy boli hodnotené aj denné nádoje pokusných a kontrolných dojníc.

VÝSLEDKY A ZHODNOTENIE

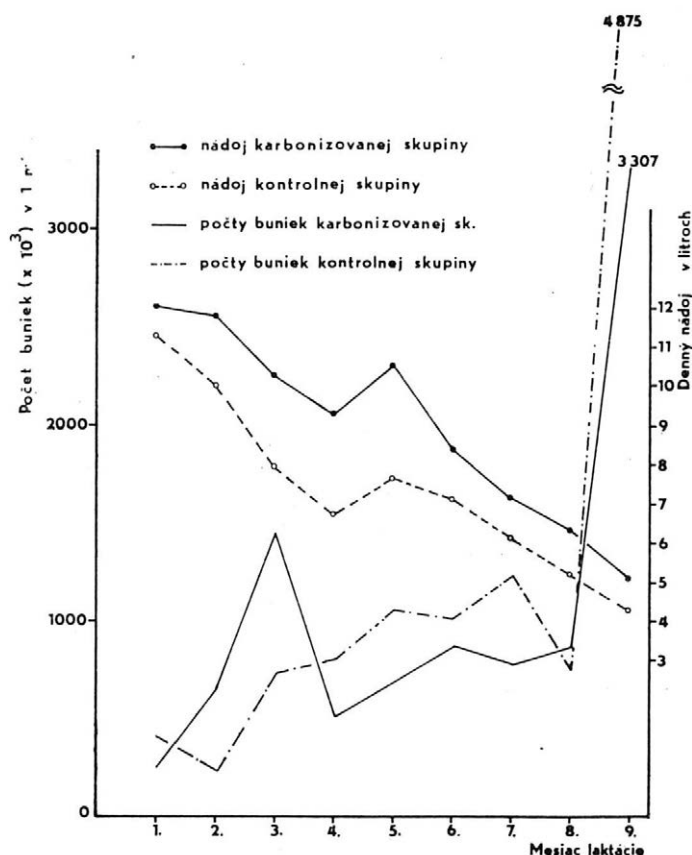
Zvieratá tolerovali preparát celkom dobre. Pred aplikáciou, okamžite po aplikácii a trikrát v 20-minutových intervaloch (teda do jednej hodiny) po aplikácii boli sledované hodnoty triasu. Okamžite po aplikácii sa zvýšila telesná teplota (o 1 až 1,5 °C), frekvencia pulzov, ako aj frekvencia dychu. Trias sa upravil na východiskové hodnoty po jednej hodine od ukončenia aplikácie.

Pri periodickom klinickom vyšetrovaní vemien neboli v pokusnej skupine diagnostikované žiadne klinicky zjavné formy, kým v skupine

I. Priemerné počty bunkových elementov vo štvrtkových vzorkách mlieka kontrolných a pokusných dojníc (v tisícach/ml) — Average counts of cells in the udder-quarter samples of milk from control and test dairy cows (in thousands per ml)

Mesiac od otelenia	Skupina			
	kontrolná		pokusná	
	priemer	rozpätie	priemer	rozpätie
1.	412	167 — 1317	249	103 — 372
2.	234	103 — 560	648	103 — 3401
3.	738	116 — 2345	1454	158 — 6794
4.	809	155 — 3268	508	171 — 1186
5.	1058	269 — 4016	690	259 — 2399
6.	1011	190 — 3180	828	87 — 3881
7.	1225	350 — 3348	781	219 — 1764
8.	746	524 — 1154	876	174 — 2498
9.	4875	1838 — 7912	3307	341 — 6638
Celkom	1234	103 — 7912	1038	87 — 6794

2. Priemerné počty buniek vo štvrtkových vzorkách mlieka a priemerný denný nádoj kontrolných a karbonizovaných dojníc — Average counts of cells in the udder-quarter samples of milk and average milk yield of control and carbonized dairy cows



kontrolnej bol jeden prípad akútnej a dva prípady chronickej mastitídy. Všetky boli úspešne liečené prípravkom Oxymykoin foam (Galena).

Pri periodickom bakteriologickom vyšetrowaní individuálnych vzoriek sekreту mliečnej žľazy bol v pokusnej skupine izolovaný *S. aureus* 27-krát, celkom od ôsmich dojníc, pričom infekcia trvala priemerne 90 dní, v kontrolnej skupine 32-krát, celkom od ôsmich dojníc, s priemernou dĺžkou infekcie 81 dní. Infekcie *S. agalactiae* neboli v pokusnej skupine zaznamenané vôbec, kým v kontrolnej skupine bol tento zárodočok izolovaný sedemkrát od dvoch dojníc, s priemernou dĺžkou infekčného procesu 105 dní.

Výsledky cytologického vyšetrenia štvrťových vzoriek mlieka dojníc zaradených do oboch skupín sú uvedené v tab. I, dynamika v rámci deväťmesačného sledovania je znázornená na obr. 2. Priemerný počet bunkových elementov v pokusnej skupine prevýšil počet v kontrolnej skupine len v druhom, treťom a ôsmom mesiaci. Enormne zvýšený počet bunkových elementov (nad 1 000 000/ml) vo štvrťových vzorkách mlieka sme v pokusnej skupine zaznamenali vo frekvencii 9,8 %, v kontrolnej 13,8 %.

Výsledky priemerných denných nádojov v oboch skupinách sú uvedené v tab. II a znázornené na obr. 2. Počas celého deväťmesačného laktáčného obdobia sme zaznamenávali zvýšenie priemerného denného nádoja na jednu ošetronú dojnicu o 1,63 litra (oproti neošetrenej dojnici).

DISKUSIA

Zápaly mliečnej žľazy hovädzieho dobytku sú polyfaktorovým a polyetiologickým ochorením, ktoré najmä vzhľadom na negatívne ovplyv-

II. Priemerná denná dojivosť na jednu kravu kontrolných a pokusných dojníc (v litroch) — Average daily milk yield per head in control and test dairy cows (in litres)

Mesiac od otelenia	Skupina		Rozdiel
	kontrolná	pokusná	
1.	11,520	12,276	+0,756
2.	10,240	12,026	+1,786
3.	8,160	10,500	+2,340
4.	6,956	9,476	+2,520
5.	7,876	10,772	+2,896
6.	7,360	8,600	+1,240
7.	6,350	7,424	+1,074
8.	5,400	6,600	+1,200
9.	4,500	5,360	+0,860
Celkom	7,596	9,226	+1,630

ňovanie kvantity i kvality nadojeného mlieka patria medzi ekonomicky najzávažnejšie.

V celosvetovom meradle se v boji proti mastitídám najčastejšie využívajú preventívne opatrenia (biotechnická kontrola, hygienický program dojenja), ktoré sú zamerané na odstránenie nepriaznivých účinkov vonkajšieho prostredia v priebehu procesu dojenja i medzi jednotlivými dojeniami. Menej často a s menšou efektívnosťou sa používajú aj tlmiace opatrenia (terapia v období laktácie, neselektívne ošetrenie mliečnej žľazy v období státia nasucho a brakovanie), ktoré sú naviac veľmi nákladné. Medzi zatiaľ najmenej známe a prakticky využívané preventívne opatrenia patria metódy podpory nešpecifických a špecifických faktorov odolnosti mliečnej žľazy voči intramamárnej infekcii — na úrovni kolonizácie mliečnej žľazy patogénnymi mikroorganizmami (IDF Annual Bulletin, 1973).

Za posledné roky sa však nahromadilo množstvo nových teoretických poznatkov z tejto oblasti. Významné sú hlavne informácie o bunčnom zložení mlieka a o fagocytárnej ochrane proti mikrobiálnej infekcii. Za použitia elektrónovej mikroskopie neboli v sekrete mliečnej žľazy zistené sekretorické bunky a oproti doteraz tradovaným názorom veľmi málo — do 2 % — epiteliálnych buniek vývodných ciest. Dominujúcim typom buniek v sekrete mliečnej žľazy v období státia nasucho a v mlieku z plnej laktácie sú makrofágy (81—97 %, resp. 66—88 %), kým v kolostre polymorfonukleárne leukocyty (50—80 %) (Lee a i., 1980). Za hlavnú príčinu zníženej (redukovanej) fagocytárnej schopnosti polymorfonukleárných leukocytov v mlieku (oproti telovým tekutinám) je označované fagocytovanie tukových kvapôčok a kazeínu týmito bunkami (Paape a i., 1975).

Významné sú však aj nové praktické skúsenosti. Pri vakcinačných pokusoch so stafylokokovými antigénmi bolo zistené, že lokálnu produkciu protilátky možno najlepšie indukovať infúziou partikulárnych alebo solubilných antigénov niekoľko málo týždňov pred pôrodom, teda v období státia nasucho. Produkcia protilátky pritom perzistuje aj počas ďalšej laktácie (Lascelles, 1979). Objavili sa aj prvé pokusy o zvýšenie bunkovej pohotovosti voči intramamárnej infekcii inzerciou polyetylénového telieska do mliečnej cisterny. Výsledky prvých pokusov sú veľmi povzbudivé (Paape a i., 1981).

Na základe týchto poznatkov, za predpokladu účinku koloidného uhlia v smere podpory nešpecifických obranných mechanizmov — zvyšovaním bunkovej pohotovosti, bola u dojníc zvolená doba aplikácie v období státia nasucho. Mliečna produkcia ako aj výskyt sekrečných porúch sú determinované celým radom činiteľov, z ktorých neposledným je aj celkový zdravotný stav.

V pokusnej skupine dojníc nebol v priebehu sledovania ani raz izolovaný parazitický mikroorganizmus *S. agalactiae*, čo je pozoruhodné najmä preto, že priemerná celoročná hladina premorenia týmto zárodkom v celom stáde (380 dojníc) bola 12,4 %. V kontrolnej skupine sme infekciu týmto zárodkom zaznamenali u dvoch dojníc, pričom u jednej z nich sa súčasne prejavili príznaky klinicky zjavnej chronickej mastitídy.

Infekčné procesy mliečnej žľazy vyvolané *S. aureus* (zárodkom schopným saprofytického života) sme zaznamenali v oboch skupinách dojníc, pričom frekvencia izolácie *S. aureus* v pokusnej skupine bola

o niečo nižšia (27-krát) než v skupine kontrolnej (32-krát). Kým v pokusnej skupine nebol zaznamenaný ani jeden prípad klinickej formy mastitídy, v kontrolnej skupine boli zistené dva infekčné procesy sprevádzané príznakmi mastitídy (jeden akútnymi, jeden chronickými).

Dynamika priemerného počtu bunkových elementov vo štvrtových vzorkách mlieka za obdobie prvých troch mesiacov po otelení svedčí o tom, že pokusné dojnice sú schopné reagovať na prípadný bakteriálny atak pohotovejším vyplavením leukocytov do mlieka.

Lepší zdravotný stav mliečnych žliaz dojníc, ktorým bolo aplikované koloidné uhlie, sa okrem iných faktorov (viazaných na celý organizmus dojníc) podieľal aj na zaznamenanej trvale vyššej dojivosti pokusných kráv.

Dosiahnuté výsledky svedčia o tom, že intravenózna aplikácia koloidného uhlia stimuluje nešpecificky prirodzené obranné mechanizmy dojníc, predovšetkým leukocyty, čím sa zvyšuje bunecná pohotovosť proti infekčným činiteľom schopným vyvolať lokálny infekčný proces (mastitídu) i celkové poškodenie organizmu (sepsu).

Literatúra

- ANONYM: Carbon as human implant material. *Mechanic. Engng*, 11, 1969, s. 31-33.
- FILO, E.: Abscesy pľúce v gravidite. *Bratisl. lek. Listy*, 21, 1941, č. 9-10, s. 234-245.
- IDF ANNUAL BULLETIN: A monograph on bovine mastitis. Part I: Economics, aethiology and diagnosis. Secretariat General, Bruxelles, Belgique 1971.
- IDF ANNUAL BULLETIN: A monograph on bovine mastitis. Part II: Principles of mastitis control. Secretariat General, Bruxelles, Belgique 1973.
- KLÚČIK, E.: Kolloidale Kohle in der Therapie der Pyodermien. *Wien. med. Wschr.*, 92, 1942, č. 13, s. 224-225.
- LASCELLES, A. K.: The immune system of the ruminant mammary gland and its role in the control of mastitis. *J. Dairy Sci.*, 62, 1979, č. 1, s. 154-160.
- LEE, C. S. — WOODING, F. B. P. — 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, s. 39-50.
- PAAPE, M. J. — GUIDRY, A. J. — KIRK, S. T. — BOLT, D. J.: Measurement of phagocytosis of ³²P-labeled *Staphylococcus aureus* by bovine leucocytes: lysostaphin digestion and inhibitory effect of cream. *Amer. J. veter. Res.*, 36, 1975, s. 1737-1743.
- PAAPE, M. J. — SCHULTZE, W. D. — GUIDRY, A. J. — KORTUM, W. M. — WEINLAND, B. T.: Effect of an intramammary polyethylene device on leucocytes and immunoglobulins in milk and on the leucocyte response to *Escherichia coli* endotoxin and challenge with *Staphylococcus aureus*. *Amer. J. veter. Res.*, 42, 1981, s. 774-783.
- SIVÁK, M.: O cerebrálnych komplikáciách zápalov stredného ucha. *Bratisl. lek. Listy*, 21, 1941, č. 12, s. 565-580.
- SKOTNICKÝ, J.: Suspenzia koloidálneho uhlia ako univerzálny nešpecifický aktivátor retikuloendoteliálneho systému. *Bratisl. lek. Listy*, 19, 1939, č. 2, s. 57-62.
- SKOTNICKÝ, J.: Grundlagen der chemischen Thermodynamik. Kiel, Institut für die Pädagogie der Naturwissenschaften, 1979, s. 46-65.
- SLANINA, L. et al.: Klinická propedeutika a diagnostika vnútorných chorôb hospodárskych zvierat. 2. vyd., Bratislava, Príroda 1975.
- SUSSI: Behandlung der Puerperalinfection mit intravenös eingespritzter Tierkohle. *Med. Klin.*, 33, 1937, č. 29, s. 965-967.
- VETERINÁRNÍ LABORATORNÍ VYŠETŘOVACÍ METODIKY. Praha, Bratislava, ÚSVÚ, ÚSVÚ 1975.

Došlo dňa 3. 3. 1983

ФЕДЕРИЧ, Ф. — СКОТНИЦКИ, Я. — ЧУПКА, Л. — ФОТТА, М. — МАНДЕЛИК, Р. (Институт экспериментальной ветеринарии, Лаборатория маститов крупного рогатого скота, Кошице; Районное ветеринарное управление, Кошице; Областное ветеринарное управление, Кошице): Первые испытания с внутривенным использованием коллоидного угля у крупного рогатого скота в отношении к появлению маститов. *Veter. Med. (Praha)*, 29, 1984 (4) : 245-254.

У десяти коров породы словацкая пестрая мы испытывали влияние внутривенной подачи коллоидного угля на седьмом—восьмом месяце беременности на состояние здоровья молочных желез и на удойность в последующей лактации. Испытание состояло из трех внутривенных аппликаций в интервале 72 ч, причем одна доза содержала 150 мг углерода и 20 мл 20% глюкозы. Во время аппликации и после нее не наблюдались отрицательные побочные действия. В период следующей лактации (девять месяцев) при сравнении с контрольной группой (десять коров) было отмечено лучшее состояние здоровья молочных желез опытных коров. В опытной группе не был отмечен ни один случай клинической явственной формы мастита, а в контрольной группе были отмечены один острый и два случая хронического мастита. В опытной группе ни разу не был изолирован *S. agalactiae*, затем, как в контрольной группе был изолирован у двоих коров. Также *S. aureus* был изолирован чаще (32-раза) у контрольных коров, по сравнению с коровами опытными (27-раз). Больше среднее число клеточных элементов в четвертичных образцах молока, в опытной группе мы отметили лишь в начале лактации (с третьего месяца после отела), среднее число клеток за весь исследованный период было, однако, в опытной группе ниже (1 038 000/мл), чем в контрольной группе (1 234 000/мл). Средний суточный удой на одну корову в опытной группе в течение всего исследованного периода превышал средний удой в контрольной группе. На одну обработанную корову мы отметили повышение среднего суточного удоя на 1,630 л по сравнению с необработанной коровой. Полученные результаты свидетельствуют о том, что внутривенное применение коллоидного угля стимулирует неспецифические природные охраняющие механизмы коров, в первую очередь лейкоциты, чем повышается клеточная оборонительная подготовленность против инфекционных факторов, способных вызвать местный инфекционный процесс (мастит) и общего повреждения организма (сепсис).

внутривенное применение; коллоидный уголь; поддержка неспецифических охраняющих механизмов; профилактика маститов

FEDERIČ, F. — SKOTNICKÝ, J. — ČUPKA, L. — FOTTA, M. — MANDELÍK, R. (Institute of Experimental Veterinary Medicine, Laboratory for Bovine Mastitis, Košice; District Veterinary Station, Košice; Regional Veterinary Station, Košice): *First Experience with Intravenous Instillation of Colloid Carbon in Cattle in relation to the Incidence of Mastitis*. *Veter. Med. (Praha)*, 29, 1984 (4) : 245-254.

The influence was studied of intravenous application of colloid carbon to ten dairy cows of Bohemian Spotted breed in the seventh to eighth months of gravidity, as exerted on the health condition of mammary glands and on milk yield in the subsequent lactation. The cure consisted of three i. v. instillations in 72-hour intervals; one dose contained 150 mg carbon in 20 ml of 20% glucose. No adverse by-effects were observed in the course of application and after it. During the subsequent lactation period (nine months) the test cows exhibited a better health condition of mammary glands if compared with the control group (ten dairy cows). In the test group no case was recorded of the clinical form of mastitis while in the control group one case of acute mastitis and two cases of chronic mastitis occurred. *S. agalactiae* was not isolated at all in the test group while in the control group it was isolated in two cows. *S. aureus* was also isolated more times (in 32 cases) in the control cows than in the test ones (in 27 cases). A higher average counts of cells in udder-quarter milk samples were found in the test group only at the onset of lactation (from the third month after calving), the average counts of cells over the whole period under study were however lower in the test group (1 380 000 per ml) than in the control group (1 234 000 per ml). The average daily milk yield per cow in the test group exceeded the average milk production in the control group in the period of study. An increase by 1.630 l as compared with the untreated cow was observed in the average milk yield. It has been demonstrated by the results that by the intravenous instillation of colloid carbon nonspecific

natural defensive mechanisms of dairy cows, mainly leucocytes, are stimulated, which enhanced the cell readiness to react to infectious process (mastitis) and overall injury of the organism (sepsis).

intravenous instillation; colloid carbon; stimulation of nonspecific defensive mechanisms; mastitis control

Adresy autorov:

MVDr. František Federič, CSc., Marián Fotta, Ústav experimentálnej veterinárnej medicíny, ul. Dukelských hrdinov 1, 040 01 Košice

Prof. MUDr. Jozef Skotnický, tr. Sovietskej armády 41, 040 01 Košice

MVDr. Ľuboslav Čupka, Okresné veterinárne zariadenie, Štúrova ul. 14, 040 00 Košice

MVDr. Renát Mandelík, Krajské veterinárne zariadenie, ul. Dukelských hrdinov 1, 040 01 Košice

ANATOMIA AVIUM DOMESTICARUM ET EMBRYOLOGIA GALLI III

V. Komárek, L. Malinovský, L. Lemež

Nakladatelství Příroda, Bratislava 1982, 96 s., formát 27 × 35 cm, cena 21 Kčs

Závěrečný, třetí díl anatomie domácích ptáků a embryologie kura nenechal na sebe dlouho čekat. Objevil se krátce po druhém dílu a představuje jeho textovou část. Důvodem vzniku byla náročnost látky druhého dílu, potřebující širší osvětlení, a hlavně neexistující dostupný pramen potřebných údajů v naší literatuře, zejména pokud jde o embryologickou část.

Náplň třetího dílu je tudíž dána obsahem a rozsahem dílu druhého a nejenže odráží disproporcionálnost v zobrazení jednotlivých tělních systémů, resp. orgánů, ale v některých případech ji ještě prohlubuje, takže např. chybí text o artrologii. Naproti tomu údaje o svalech, i když jsou omezeny na odstup, úpon a funkci (event. ještě stručnou charakteristiku), poskytují zcela dobrou představu o dané problematice. Rozmanitá názvosloví svalů ptáků, užívaná dosud různými autory, a početná synonyma spočívající v uplatňování různých hledisek v pojmenování svalů nesmírně zkomplikovala situaci v myologii ptáků. Pro usnadnění orientace v nomenklатурním labyrintu jsou tabelárně uvedeny přehledy synonym podle jednotlivých výzkumných pracovníků. Autoři části o myologii převzali názvosloví použité Koldou a Komárkem (1958). Udivuje, že se vůbec nezmiňují o knize Nomina anatomica avium (1979), kterou neuvádějí ani v přehledech synonym.

V kapitole o splachnologii je nejdříve popsáno trávicí ústrojí, rozčleněné na úseky: ústní dutina, hltan, trávicí trubice, slinivka břišní a játra. Do dýchacího ústrojí je zahrnuta nosní dutina, kranální hrtan, průdušnice, kaudální hrtan, průdušky a plíce se vzdušnými vaky. Stať končí charakteristikou tělní dutiny ptáků a její rozdílností od savců. Poměrně široký prostor je poskytnut močopohlavnímu ústrojí s relativně detailními informacemi o ledvinách a močovodech, pohlavnímu ústrojí samčímu a samičímu, jejich zvláštnostem a vejci. Je zde popsána i společná vývodná cesta trávicího, močového a pohlavního aparátu — kloaka. Závěr tvoří stať o *glandulae sine ductibus*, do kterých je mylně zařazen i brzlík.

Cirkulační systém je uveden stručnou fylogenetickou charakteristikou krevního oběhu obojživelníků, plazů, ptáků a savců. Pokračuje popisem srdce ptáků, jeho dutin, krevního a nervového zásobení, cév hlavy, mozku a krku a cév končetin. Při krvení trupu je věnována zvýšená pozornost ramifikaci *a. celiacae*. Závěr tvoří přehled mizní soustavy. Je třeba vyzvednout, že v naší literatuře dosud nebyly cévy takto souborně popsány. Zřetel je brán i na možnosti odběru krve.

Relativně méně rozsáhlá kapitola o nervové soustavě pojednává o míše, mozku, mozkových komorách a mozkových nervech; informativně se zmiňuje o nervech končetin. Pěkný přehled je podán o autonomním nervovém systému.

Ze smyslových orgánů je popsáno ústrojí zrakové a sluchově-rovnovážné, a to převážně výčetm rozdílu mezi ptáky a savci.

Preferovaná kapitola „Integumentum commune“ poskytuje relativně obsáhlé informace o kůži, její stavbě, perných pásmech a holinách, o jejich zakládání a o součástech kožní jednotky — dermatonu. Pokračuje údaje o perí, jeho stavbě, typech (krycí, nitkovité, štětečkovité, štětinovité, prachové, poloprachové). V rámci epidermálních útvarů jsou také popsány pokožkové útvary hlavy, kožní žlázy a kožní orgány distálních úseků končetin.

Anatomické systémy a orgány jsou většinou popsány z hlediska srovnávacího, poskytující informace u základních druhů domácích ptáků. Popisy jsou zakončeny různě rozsáhlým soupisem literatury dávající dobrý příklad pro získání dalších speciálních dat. Anatomickou část uzavírají údaje týkající se jednak růstu organismu jako celku, jednak růstu tělních systémů a jater.

Embryologii kura je věnováno 30 stran textu. Jednotlivá vývojová stadia jsou exaktně definována buď podle délky inkubace, nebo podle tzv. stadií HH. Popis začíná blastogenezou, tj. nejranějším vývojem, vznikem zárodečných listů, a pokračuje proliferací buněk v neurální trubici, vývojem plodových obalů, žloutkového

vážku a morfologii a úlohou bílkového vaku. Organogeneze začíná přehledem o stavu vývoje orgánových systémů ve čtvrtém dni inkubace a pokračuje vývojem trávicího ústrojí — genezí stomodea, branchyogenních orgánů, brzlíku, žaludku, střeva a kloaky. Vývoj dýchacího ústrojí je rozdělen na vývoj kraniální a kaudální oblasti. Dobře je popsán vývoj močopohlavního ústrojí. V rámci cirkulační soustavy jsou uplatněny především výsledky výzkumu vývoje srdce, jeho cévního řečiště, pokusných malformací srdce, aortálních oblouků a tepen, vývoje cévního zásobení mezonefróz, metanefróz a vývoje mízních orgánů. Po zformulování principů vývoje centrální nervové soustavy (CNS) a malformačních důsledků jejich narušením následuje stručná charakteristika vývoje CNS a derivátů neurální lišty. Zvláštní pozornost je věnována vývoji epifýzy a hypofýzy. Stať je zakončena přehledem vývoje zrakového a sluchově-rovnovážného ústrojí.

Situs viscerum čtrnáctidenního zárodku je uveden zvláštnostmi metody preparace takového objektu s následným popisem povrchové a hluboké vrstvy.

Obsáhlá poslední kapitola pojednává nejen o morfologii a druzích krvinek zárodků kura od druhého dne inkubace do vylíhnutí, ale podává i velmi cenné informace o metodice odběru a vyšetření krve v inkubačním období. Embryologia galli je zakončena obsáhlou literaturou, zahrnující přes 130 citací.

Jak v anatomické, tak i v histologické a embryologické internacionální nomenklatuře byla uplatněna zásada eliminace eponym. Pokud jsou uváděna (např. ductus Wolfii), neměla by jim být dáвана přednost před novými názvy. Je nasnadě, že Nomina anatomica avium (NAA) se budou nadále upřesňovat a korigovat. Pokud však nebude publikována nová verze, měla by být dodržována alespoň svými tvůrci; mám na mysli např. termíny použité pro žaludky ptáků a od nich odvozené názvy jejich cév, uvedené v této knize v rozporu s NAA. Potřeba jednotného, a tedy určitým způsobem kodifikovaného názvosloví je principiálně nezbytná pro jednoznačné tlumočení vědeckých poznatků i za cenu některých kompromisů. Přes tendenci k jednodušším tvarům v anatomických nomenklaturách dávají autoři přednost klasické ortografii. Korekturami proklouzla některá drobná nedopatření, jako např. rozdílné uvádění jmen některých autorů při citacích.

Textová část má pěknou polygrafickou úpravu, podrobný obsah poskytuje velmi dobrou orientaci. Kniha je psána stručně, srozumitelně a přesto, že všechny kapitoly nejsou stejnoměrně rozpracovány, podává ucelený přehled o dané problematice. Podle mého soudu je víceméně použitelná i bez obrazové části. Nejenže vyplňuje dlouho trvající citelnou mezeru v naší odborné literatuře, ale významně ji obohacuje. Nepochybuji proto, že Anatomia avium domesticarum et embryologia galli se stane pro všechny, kdož jakkoli přicházejí do styku s touto problematikou, nepostradatelnou pomůckou nejen k získání nových poznatků, ale i k osvěžení již nabytých vědomostí. Zůstává však otázkou, zda publikaci mohou získat všichni zájemci, protože třetí díl vyšel v nákladu dvakrát nižším než díl druhý.

*Doc. dr. Jiří K a m a n, CSc.
Vysoká škola veterinární, Brno*

Mráz O., Neuman K.: Pokus o vyvolání mastitidy u skotu za použití stájových kmenů <i>Klebsiella pneumoniae</i>	193
Vítovec J.: Variabilita lokalizace kryptosporidií ve střevech spontánně infikovaných telat	201
Jacobi U., Vrzgula L., Blažovský J., Havassy I., Ledecský V., Bartko P.: Štúdium vplyvu zeolitu (klinoptilolitu) na dynamiku niektorých ukazovateľov N-metabolizmu po nakŕmení vo <i>v. portae</i> , <i>v. jugularis</i> a v bachorovej tekutine u býkov	207
Forejtek P., Navrátil S.: Vztah mezi aktivitou aspartát aminotransferázy (AST) v seminální plazmě a některými ukazateli kvality ejakulátu kanců	217
Rajtová V.: Postnatálny vývoj chrčtice ovce a kozy	223
Štěrba F.: Brucelóza zajíců vyvolaná experimentální infekcí zárodky <i>Brucella suis</i>	231

Předběžné sdělení

Federič F., Skotnický J., Čupka L., Fotta M., Mandelík R.: Prvé skúsenosti s intravenóznym použitím koloidného uhlia u hovädzieho dobytká vo vzťahu k výskytu mastitíd	245
--	-----

Recenze

Komárek V., Malinovský L., Lemež L.: Anatomia avium domesticarum et embryologia galli III	255
---	-----

СОДЕРЖАНИЕ

Мраз О., Нейман К.: Попытки для провоцирования мастита у крупного рогатого скота с использованием хлебских штаммов <i>Klebsiella pneumoniae</i>	193
Витовец Я.: Вариантность локализации крптоспоридий в кишечнике спонтанно зараженных телят	201
Якоби У., Врзгула Л., Блазовски Я., Гавасси И., Ледецки В., Бартко П.: Изучение влияния zeolита (клиноптилолита) на динамику некоторых показателей азота-метаболизма после кормления в воротной вене и яремной и рубцовой жидкости у быков	207
Фореитек П., Навратил С.: Отношение между активностью аспарат аминотрансферазы (ACT) в семенной плазме и некоторыми показателями качества эякулятов хряков	217
Райтова В.: Постнатальное развитие позвоночника у овец и коз	223
Штерба Ф.: Бруцеллез зайцев, вызванный экспериментальным заражением зародышами <i>Brucella suis</i>	231
Федерич Ф., Скотники Я., Чупка Л., Фотта М., Манделик Р.: Первые испытания с внутривенным использованием коллоидного угля у крупного рогатого скота в отношении маститов	245

CONTENTS

Mráz O., Neuman K.: A Trial to Evoke Bovine Mastitis Using the Cowshed Strains of <i>Klebsiella pneumoniae</i>	193
Vítovec J.: Variable Localization of Cryptosporidia in the Intestines of Spontaneously Infected Calves	201
Jacobi U., Vrzgula L., Blažovský J., Havassy I., Ledecský V., Bartko P.: Study of the Influence of Zeolite (Clinoptilolite) on the Dynamics of some Parameters of N-Metabolism after Feeding in <i>v. portae</i> , <i>v. jugularis</i> and Rumen Fluid in Bulls	207

Forejtek P., Navrátil S.: Relation between the Activity of Aspartate Aminotransferase (AST) in Seminal Plasma and some Parameters of Boar Ejaculate Quality	217
Rajtová V.: Post-Natal Development of the Spinal Column in Sheep and Goat	223
Štěrba F.: Hare Brucellosis Caused by Experimental Infection with <i>Brucella suis</i> Germs	231
Federič F., Skotnický J., Čupka L., Fotta M., Mandelík R.: First Experience with Intravenous Instillation of Colloid Carbon in Cattle in relation to the Incidence of Mastitis	245

Rukopisy odevzdány k tisku 5. 1. 1984 — Podepsáno k tisku 1. 3. 1984

Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Objednávky a předplatné přijímá PNS - ústřední expedice tisku, administrace odborného tisku, Jindřišská ulice 14, 110 00 Praha 1. Lze též objednat u každé pošty i poštovního doručovatele. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice tisku, oddělení vývozu tisku, Jindřišská ulice 14, 110 00 Praha 1. Vytiskl MfR, novinářské závody, n. p., závod 6, tř. Lidových milicí 22, 120 00 Praha 2.