

VĚDECKÝ ČASOPIS



VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

5

ROČNÍK 36 (LXIV)
PRAHA
KVĚTEN 1991
CS ISSN 0375-8427

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚĚLSTVÍ

Řídí redakční rada: doc. MVDr. Karel Hruška, CSc. [předseda], prof. MVDr. Jan Bouda, DrSc., prof. MVDr. Bohumír Hofírek, DrSc., doc. MVDr. Gabriel Kováč, DrSc., doc. MVDr. Imrich Maraček, CSc., MVDr. Zdeněk Pospíšil, CSc., doc. MVDr. Ivan Rosíval, CSc., prof. MVDr. Bohumil Ševčík, DrSc.

Vedoucí redaktorka ing. Zdeňka Radošová

OBSAH

Doležel R., Groch L., Kudláč E.: Mikroskopické změny v interkarunkulárním endometriu a ovariálních folikulech u krav v průběhu 35 dnů po porodu	257
Doležel R., Kudláč E., Studenčík B., Balašík J.: Biochemické změny v periferní krvi krav v průběhu 45 dnů po porodu	265
Vojtíšek B., Hronová B., Hamřík J., Jambor V., Zezula V., Zendulka I., Dvořák R., Šišák M.: Vliv jetelotravní siláže vyrobené s kyselinou akrylovou na vybrané ukazatele metabolismu krav v době kolem porodu a stav u jejich telat	273
Kudweis M., Lojda Z., Juliš I., Lenhardt L., Marčaník J.: Syntéza glukózo-6-fosfatázy sliznice tenkého střeva během experimentální kokcidiozy sajících selat	281
Jelenová I.: Vliv teploty a relativní vlhkosti na přežívání vajíček tasemnice <i>Moniezia expansa</i> (Rudolphi, 1810)	291
Kraus V., Gomboš A., Dušek N.: Cholinergická inervácia vajčkovodu kráľíka	297
Snášil M. ml., Němeček L., Mezerová J.: Ověření československého ventilátoru Elvent pro řízenou ventilaci při inhalační narkóze u psa	303
Snášil M. ml., Němeček L., Mezerová J.: Změny klinických, hematologických a biochemických ukazatelů při řízení dýchání během narkózy u psa	309
Řezáč P., Blažek K.: Patologické změny v plicích jelení zvěře při spontánní infekci hlístic čeledi <i>Protostrongylidae</i>	315

CONTENTS

Doležel R., Groch L., Kudláč E.: Microscopic changes in intercaruncular endometrium and ovarian follicles in cows in the period of 35 days after parturition	263
Doležel R., Kudláč E., Studenčík B., Balašík J.: Biochemical changes in peripheral blood parameters in cows within 45 days after parturition	271
Vojtíšek B., Hronová B., Hamřík J., Jambor V., Zezula V., Zendulka I., Dvořák R., Šišák M.: The effects of clover-grass silage treated with acrylic acid on some parameters of cow's metabolism at the time of parturition and the state in their cows	280
Kudweis M., Lojda Z., Juliš I., Lenhardt L., Marčaník J.: Synthesis of small intestine mucosa glucoso-6-phosphatase in the course of experimental coccidiosis of suckling piglets	290
Jelenová I.: The effect of temperature and relative humidity on the survival of eggs of the cestode <i>Moniezia expansa</i> (Rudolphi, 1810)	296
Kraus V., Gomboš A., Dušek N.: Cholinergic innervation of oviducts in rabbit	301
Snášil M. ml., Němeček L., Mezerová J.: Tests of Elvent Czechoslovak ventilator used for controlled ventilation during inhalation anaesthesia in dogs	308
Snášil M. ml., Němeček L., Mezerová J.: Changes in clinical, haematological and biochemical parameters of controlled breathing during anaesthesia in dogs	314
Řezáč P., Blažek K.: Pathological changes in the lungs of deer at the spontaneous infection of nematodes of <i>Protostrongylidae</i> family	320

MIKROSKOPICKÉ ZMĚNY V INTERKARUNKULÁRNÍM ENDOMETRIU A OVARIÁLNÍCH FOLIKULECH U KRAV V PRŮBĚHU 35 DNŮ PO PORODU

R. Doležel, L. Groch, E. Kudláč

DOLEŽEL, R. — GROCH, L. — KUDLÁČ, E. (Vysoká škola veterinární, Brno): *Mikroskopické změny v interkarunkulárním endometriu a ovariálních folikulech u krav v průběhu 35 dní po porodu*. Veter. Med. (Praha), 36, 1991 (5): 257-264.

Povrchový epitel interkarunkulárního endometria pluriparních krav, kříženců českého strakatého skotu s holštýnsko-fríským do 15. dne po porodu byl nesouvislý s variabilní výškou buněk (16–64 μm). Postupně ustupoval edematózní charakter *laminae propriae*. Od 15. do 20. dne po porodu se výška buněk již celistvého povrchového epitelu i děložních žláz vyrovnala a stabilizovala (16–32 μm) a *lamina propria* nabyla cellulárního charakteru s výraznou infiltrací polymorfonukleárních a lymfocytů. Na ováriích jsme prokázali zvyšování četnosti výrazných příznaků atrezie ve folikulární populaci do 15. dne po porodu. Od 10. do 25. dne po porodu jsme prokázali postupně zvyšující se výskyt luteinizovaných folikulů s průměry do 3 mm.

kráva; poporodní období; endometrium; ovaria; folikuly

V časném poporodním období děloha podléhá rozsáhlým strukturálním funkčním změnám zaměřeným na navrácení do stavu v jakém byla před graviditou. Údaje o termínu dokončení involuce dělohy po porodu u krav, získané vesměs na základě morfologických šetření, nejsou jednotné. Udávají hodnoty 16–60 dnů po porodu (Rasbech, 1950; Šipilov, 1958; Schulz a Grunert, 1959; Gier a Marion, 1968; Morrow aj., 1969; Kudláč a Vlček, 1970; Studer a Morrow 1981; Kudláč a Elečko, 1987; Arthur aj., 1989). Průběh involuce dělohy se vzájemně ovlivňuje s nástupem ovariální aktivity po porodu a neurohormonálním stavem zvířete. Přímý vztah involuce dělohy krav k ovariálním steroidům však nebyl prokázán, neboť ovariektomie nebo aplikace estrogenů či estrogenů s progestageny měly minimální či žádný vliv na průběh involuce (Schirar a Martinet, 1982). Na druhé straně stupeň involuce dělohy s příslušnou úrovní produkce $\text{PGF}_2\alpha$ pravděpodobně ovlivňuje tvorbu, kvalitu a životnost prvních luteálních struktur na ováriích a tak nástup cyklické ovariální aktivity (Kudláč, 1989; Butler a Smith, 1989). Poporodní ovariální aktivitu vyjadřuje vývoj folikulární populace, který začíná již před porodem (Lahsetwar aj., 1964; Schirar a Martinet, 1982). Proces folikuloge-

neze zahrnuje současně folikulární růst, zrání, atrézii, anovulační luteinizaci i časnou poporodní cystózní degeneraci [Marion a Gier, 1968; Dufour a Roy, 1985; Spicer aj., 1986a, b; Pierson a Ginther, 1987a, b]. Simultánní výskyt uvedených ovariálních struktur s variabilní produkcí steroidů [Bellin aj., 1984; Grimes aj., 1987] postupně vyúsťuje v cyklickou ovariální aktivitu.

Cílem naší práce je přispět ke znalostem o strukturálních změnách v děložní stěně a na vaječnicích krav v poporodním období mikroskopickým šetřením mezikarunkulárního endometria dříve březího děložního rohu a ovariálních folikulů v pětidenních intervalech od porodu do 35. dne po porodu.

MATERIÁL A METODY

Soubor pokusných zvířat tvořilo 24 pluriparních krav, kříženek českého strakatého skotu s holštýnsko-fríským či černostrakatým nížiným, po fyziologicky proběhlém porodu bez klinicky zjevných příznaků narušení zdravotního stavu. V pětidenních intervalech od porodu do 35. dne po porodu byly krávy po třech kusech odporáženy. Bezprostředně po odporažení byly ze střední části dříve březího děložního rohu odebrány vzorky a s vaječnisky uloženy do 10% roztoku formalínu. Příprava vzorků k histologickému vyšetření byla provedena běžnou komerčně zavedenou metodikou. Hrubé řezy děložní stěny a vybraných ovariálních struktur (folikuly s průměry do 3 mm a více než 3 mm) byly v zestupnou alkoholovou řadou odvodněny, zality parafínem a mikrotomem byly provedeny řezy pro vlastní šetření. Po sestupné alkoholové řadě byly vzorky obarveny hematoxylin-eosínem a zality kanadským balzámem. Při mikroskopickém šetření interkarunkulárního endometria dříve březího děložního rohu jsme posuzovali povrchový epitel, *lamina propria* a děložní žlásky. Ve folikulech jsme hodnotili stupeň vývoje, atrézie či luteinizace.

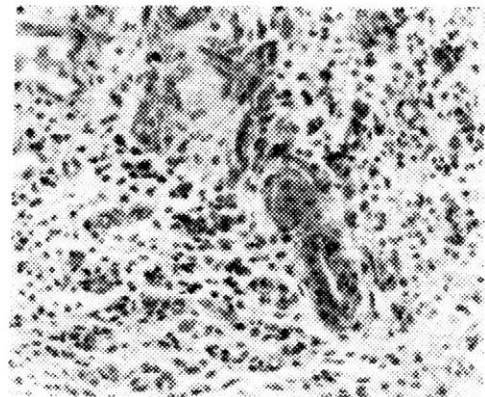
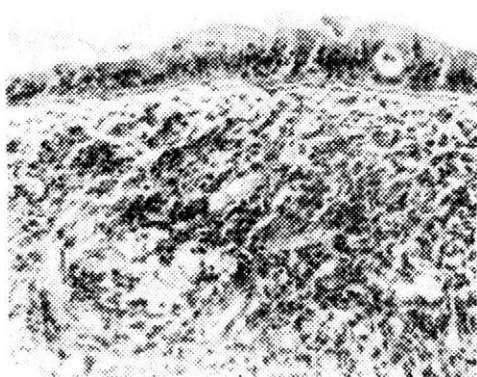
VÝSLEDKY

ENDOMETRIUM

Kubické buňky o výšce 16–29 μm tvořící pouze ostrůvky zachovalého povrchového epitelu interkarunkulárního endometria dříve březího děložního rohu v den porodu nabyly 5.–15. den po porodu cylindrický charakter s výrazně variabilní výškou buněk (16–24 μm). Od 15. dne po porodu jsme zjišťovali již souvislý povrchový epitel. Od 20. dne se výška cylindrických buněk epitelu pohybovala od 19 do 32 μm , v cytoplazmě se zvyšoval výskyt vakuol a byla patrna infiltrace povrchového epitelu polymorfonukleáry, od 25. dne pak lymfocyty (obr. 1).

Řídká edematózní *lamina propria* v den porodu postupně ztrácela příznaky edému a nabývala cellulární charakter s výraznou infiltrací polymorfonukleárů od 10. dne (vrcholící 15.–20. den) a lymfocytů od 25. dne po porodu (obr. 2).

Do 5. dne po porodu epitel děložních žlázek s variabilní výškou (6 až 32 μm v den porodu, 16–64 μm 5. den po porodu) vykazoval příznaky regrese s nekrobiotickými změnami buněčných jader. Od 15. dne se výška žláзовého epitelu s ojedinělými příznaky regrese pohybovala od 16 do 32 μm . Zprvu dilatované žlázy se širokým lumenem obsahujícím kapénky hlenu a deskvamované epiteliální buňky od 15. dne po porodu nabyly charakteru kolabovaných žlázek s malým lumenem bez obsahu. Od 30. dne jsme opět zjišťovali děložní žlásky se širším lumenem a s obsahem hlenu a buněčných elementů.

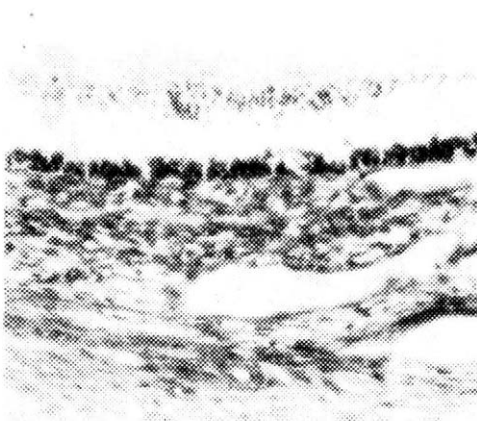


1. Infiltrace povrchového epitelu interkarunkulárního endometria polymorfonukleáry a lymfocyty u krávy (zv. 80×) — Polymorphonuclear and lymphocyte infiltration of surface epithelium of intercaruncular endometrium in cows (enl. 80 times)

2. Infiltrace *laminae propriae* interkarunkulárního endometria polymorfonukleáry a lymfocyty u krávy (zv. 80×) — Polymorphonuclear and lymphocyte infiltration of lamina propria of intercaruncular endometrium in cows (enl. 80 times)

OVARIA

V průběhu celého sledovaného období od porodu do 35. dne po porodu kromě typických primárních až terciárních folikulů jsme na všech ováriích zjišťovali v terciárních folikulech s průměry do 3 mm i nad 3 mm



3. Atrézie ovariálního folikulu u krávy (zv. 80×) — Ovarian follicle atresia in cow (enl. 80 times)

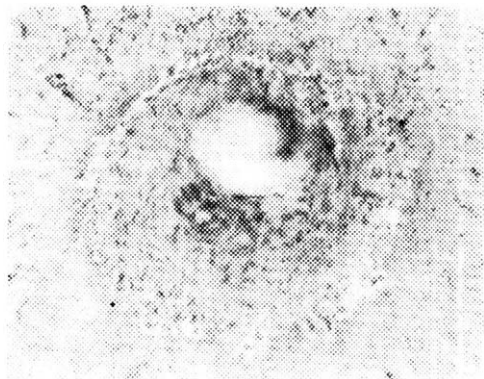
4. Atrézie ovariálního folikulu u krávy (zv. 40×) — Ovarian follicle atresia in cow (enl. 40 times)

rozličné stupně atretických změn projevujících se regresívními změnami folikulárních buněk membrány granulózy s pyknózou a rozpadem jejich jader, ztrátou celistvosti buněčné vrstvy a uvolňováním folikulárních buněk do lumina (obr. 3). Pro vyšší stadium atrézie byl typický různý stupeň redukce *membrana granulosa* i *theca folliculi interna* a *externa* se ztrátou zřetelného ohrazení jednotlivých vrstev (obr. 4).

V den porodu jsme počáteční příznaky atrézie zjišťovali pouze v některých folikulech obou velikostních skupin. Do 15. dne po porodu se výrazně zvyšovala četnost nálezů pokročilé atrézie. Od 10. dne po porodu jsme v některých terciárních folikulech s průměry do 3 mm zjišťovali příznaky luteinizace s postupným vyplňováním dutiny malými luteálními buňkami (obr. 5 a 6). Nejvýrazněji i nejčastěji jsme tyto změny zachytili 25. den po porodu, potom již ojediněle.



5. Luteinizace ovariálního folikulu u krávy (zv. 40×) — Ovarian follicle luteinization in cow (enl. 40 times)



6. Luteinizace ovariálního folikulu u krávy (zv. 40×) — Ovarian follicle luteinization in cow (enl. 40 times)

DISKUSE

V naší práci jsme prokázali souvislý povrchový epitel interkarunkulárního endometria v dřívě březím děložním rohu u krav od 15. dne po porodu. Je to poněkud později než uvádí Gier a Marion (1968) — 8 dní nebo Petrow (1972) — 10 dní a dříve, než zjistili Erices a Eulenberger (1986) — 3 týdny nebo Zralý (1986) — 20. den po porodu. Uvedení autoři tento proces označují za kontinuálně a simultánně probíhající degeneraci a regeneraci epitelu s převahou degenerace na začátku a regenerace na konci tohoto procesu. Uváděné časové rozdíly mohou vyplývat i ze skutečnosti, že představové procesy na endometriu probíhají na různých místech dělohy s nestejnou intenzitou a

rychlostí (Malven, 1984). Kjubar (1976) je názoru, že povrchový epitel v interkarunkulární části endometria krav zůstává po porodu z velké části zachován. Z našeho sledování tyto názory nelze jednoznačně potvrdit. Příznaky degenerace v povrchovém epitelu jsme však zjišťovali pouze ojediněle. Na značnou variabilitu výšky povrchového epitelu v časně poporodní periodě rovněž poukazuje Erices a Eulenberger (1986), kteří tuto variabilitu spojují s nedostatečnou ochrannou subepiteliálních vrstev v této době.

Postupný ústup edematizace a nabývání cellulárního charakteru *laminae propriae* s výraznou infiltrací neutrofilů a lymfocytů od 10. dne po porodu rovněž zjistili Griffin aj. (1972) a Zralý (1986). Erices a Eulenberger (1986) považují tuto vrstvu endometria za důležitou součást retikulo-histiocytárního systému s vysokou fagocytární schopností makro- i mikrofágů.

Ve žlázovém epitelu jsme výraznější regresivní změny zjišťovali do 15. dne po porodu. Archibald aj. (1972) a Erices a Eulenberger (1986) uvádějí za termín ukončení reepitelizace žlázového epitelu kolem 20. dne po porodu. Morfologické příznaky funkční způsobilosti děložních žláz (vyrovnaný žlázový epitel s vakuolami a rozšířený lumen s obsahem) jsme prokazovali od 30. dne po porodu.

Poznatek, že ovariální folikuly u krav dosahují prvního maximálního stupně postpartálního vývoje okolo 15. dne po porodu, většinou však atretizují a následuje další vlna folikulogeneze zakončená ovulací (Schirar a Martinet, 1982; Giménez aj., 1984; Duby aj., 1985) nepřímo dokládá naše zjištění nejvýraznější úrovně atretických změn u folikulů s průměry nad 3 mm od 15. dne po porodu. Naše výsledky jsou rovněž v souladu se zjištěním Dufoura a Roye (1985), že s postupující dobou od porodu se počet velkých folikulů zvyšuje současně s úrovní atrézie. Potvrdili jsme poznatek Mariona a Giera (1968), že atrézie nenastává pouze u velkých folikulů, nýbrž rovněž u folikulů malých do 2 mm v průměru. Nemůžeme však z našeho sledování doložit zjištění Lobela a Levy (1968), že se objevuje přechodná luteinizace u velkých folikulů při nástupu atrézie či v preovulačních folikulech, poněvadž u folikulů s průměry nad 3 mm jsme v žádném případě luteinizační neprokázali. Vzájemný vztah atretických a luteinizačních změn ve folikulech není jasný a lze připustit i současný průběh. Uvedení autoři u atretizujících folikulů předpokládají neplnohodnotné receptorové vybavení pro gonadotropiny. Z těchto důvodů nemohou dozrát a ovulovat, mohou však částečně luteinizovat a produkovat malé množství progesteronu. Námi zjištěná luteinizace některých folikulů s průměry do 3 mm od 10. dne po porodu se projevovала vyplňováním dutiny malými luteálními buňkami uvolňovanými převážně z vrstvy *theca folliculi interna*. Mezibuněčné hranice v luteálních strukturách byly nezřetelné a vzdálenost mezi jádry se pohybovala mezi 6–20 μm . I když někteří autoři dokazují srovnatelné vlastnosti luteálních tkání cyklických žlutých tělísek a luteálních cyst (Boos aj., 1987; Boos, 1988), z našich výsledků lze předpokládat, že luteinizace neovulujících folikulů v časném poporodním období se zúčastňují převážně buňky thékálního původu, které vytvářejí malé luteální buňky v průměru do 20 μm . Podle Königa a Amselgrubera (1986), Allily aj. (1988) se tyto buňky liší v receptorové vybavenosti, enzymatické aktivitě i úrovni steroidogeneze od velkých

luteálních buněk nad 20 μm , pravděpodobně granulózního původu a zjišťovaných převážně v cyklických žlutých tělískách. Avšak podle Boose aj. [1988] jsou malé luteální buňky prekursory velkých. Uvedené luteinizační změny mají pravděpodobně význam pro nástup cyklické ovariální aktivity po porodu, který se často projevuje krátkými neplnohodnotnými luteálními fázemi. Někteří autoři tvrdí, že za tyto první luteální fáze jsou zodpovědná neplnohodnotná žlutá tělíska vznikající po první poporodní ovulaci (Lauderdale aj., 1968; Morrow, 1971; Edgerton a Hafs, 1973; Duby aj., 1985; Moos aj., 1985; Rutter a Randel, 1985), jiní větší důležitost přikládají anovulačním luteinizujícím folikulům (Schams aj., 1978; Garcia, 1982).

Literatura

- ALLILA, H. W. — DOWD, J. P. — CORRADINO, R. A. — HARRIS, W. V. — HANSEL, W.: Control of progesterone production in small and large bovine luteal cells separated by flow cytometry. *J. Reprod. Fert.*, 82, 1988, s. 645—655.
- ARCHIBALD, L. F. — SCHULTZ, R. H. — FAHNING, M. L. — KURTZ, H. J. — ZEMJANIS, R.: A sequential histological study of the post-partum bovine uterus. *J. Reprod. Fert.*, 29, 1972, s. 133—136.
- ARTHUR, G. H. — NOAKES, D. E. — PEARSON, H.: *Veterinary reproduction and obstetrics*. London, (6. ed) Bailliere Tindall, 1989.
- BELLIN, M. E. — HINSHELWOOD, M. M. — HAUSER, E. R. — AX, R. L.: Influence of suckling and side of corpus luteum or pregnancy on folliculogenesis in postpartum cows. *Biol. Reprod.*, 31, 1984, s. 849—855.
- BOOS, A.: Enzyme histochemistry of bovine luteinized follicular cysts and corpora lutea of estrous cycle. *Zuchthygiene*, 23, 1988, s. 65—77.
- BOOS, A. — PEUKERT-ADAM, I. — MEYER, W. — SCHWARZ, R. — GRUNERT, E.: Activity of 5- β -hydroxysteroid dehydrogenase succinate dehydrogenase, and glucose-6-phosphate dehydrogenase in bovine luteinized follicular cysts and corpora lutea of estrous cycle: a quantitative histochemical study. *Anim. Reprod. Sci.*, 15, 1987, s. 145—159.
- BUTLER, W. R. — SMITH, R. D.: Interrelationship between balance and postpartum reproductive function in dairy cattle. *J. Dairy sci.*, 72, 1989, s. 767—783.
- DUBY, R. T. — BROWNING, T. — CAREY, D. — BLACK, D. L.: Progesterone synthesis and histology of postpartum bovine corpora lutea. *Theriogenology*, 23, 1985, s. 619—630.
- DUFOUR, J. J. — ROY, G. L.: Distribution of ovarian follicular population in the dairy cow within 35 days parturition. *Reprod. Fert.*, 73, 1985, s. 229—235.
- EDGERTON, L. A. — HAFS, H. D.: Serum luteinizing hormone, prolactin, glucocorticoid and progesterone in dairy cows from calving to gestation. *J. Dairy sci.*, 56, 1973, s. 451—458.
- ERICES, J. — EULENBERGER, K.: Histomorphologische Veränderungen am Endometrium des Rindes im Puerperium. *Arch. exp. veter. Med. [Leipzig]*, 40, 1986, s. 826—839.
- GARCIA, M.: Reproductive functions during the post partum period in the cow. *Nord. Veter.-Med.*, 34, 1982, s. 264—275.
- GIER, H. T. — MARION, G. B.: Uterus of the cow after parturition: Involutional changes. *Amer. Veter. Res.*, 29, 1968, s. 83—96.
- GIMÉNEZ, T. — HENDRICKS, D. M. — ELLICOTT, A. R. — CHANG, G. H. — RONE, J. D. — GRIMES, L. W.: Prolactin and luteinizing hormone (LH) release through the postpartum period in the suckled first calf beef cow. *Theriogenology*, 14, 1984, s. 135—149.
- GRIFFIN, J. F. T. — HARZIGAN, P. J. — NUNN, W. R.: Nonspecific uterine infection and bovine fertility. I. Infection patterns and endometritis during the first seven weeks postpartum period in the suckled first calf beef cow. *Theriogenology*, 14, 1984, s. 135—149.
- GRIMES, R. W. — MATTON, P. — IRELAND, J. J.: A comparison of histological and non-histological indices of atresia and follicular function. *Biol. Reprod.*, 37, 1987, s. 82—88.
- KJUBAR, K. V.: O poslerodovoj involucii matki korovy. *Veterinarija [Moskva]*, 4, 1976, s. 75—76.
- KÖNIG, H. E. — AMSELGRUBER, W.: Gefäßarchitektur des Corpus luteum periodicum im Stadium der Blüte beim Rind. *Tierärztl. Prax.*, 67, 1986, s. 880—883.
- KUDLÁČ, E.: Fyziologie a patologie puerperia a ovlivňování reprodukčních funkcí v postpartálním období u krav a prasnic. [Doktorská disertace.] Brno 1989. — Vysoká škola veterinární.

- KUDLÁČ, E. — ELEČKO, J.: Veterinární porodnictví a gynekologie, Praha, SZN 1987, 572 s.
- KUDLÁČ, E. — VLČEK, Z.: Klinické změny na pohlavním ústrojí a obsah baktérií v děloze krav po normálním porodu. Veter. Med. (Praha), 15, 1970, s. 11—19.
- LABHSETWAR, A. P. — COLLINS, W. E. — TYLER, W. J. — CASIDA, L. E.: Some pituitary ovarian relationship in the periparturient cow. J. Reprod. Fertil., 8, 1964.
- LAUDERDALE, J. W. — GRAVES, W. E. — HAUSER, E. R. — CASIDA, L. E.: Relation of postpartum interval to corpus luteum development, pituitary prolaction activity, and uterine involution in beef cows. Wisc. Agric. Exp. Sta. Res. Bull., 270, 1968, s. 42—48.
- LOBEL, B. L. — LEVY, E.: Enzymic correlates of development secretory function and regression of follicles and corpora lutea in bovine ovary. Acta endocrin, 59, 1968, s. 7—63.
- MALVEN, P. V.: Pathophysiology of the puerperium. In: 10th international congress on Animal reproduction, Urbana, 1984.
- MARION, G. B. — GIER, H. T.: Factors affecting bovine activity after parturition. J. Animal. Sci., 27, 1968, s. 1621—1626.
- MORROW, D. A.: Effect of periparturient disease on postpartum reproduction in dairy cattle. J. Anim. Sci., 32, 1971, s. 17—21.
- MORROW, D. A. — ROBERTS, S. J. — MC ENTEE, K.: Postpartum ovarian activity and involution of the uterus and cervix in dairy cattle. Cornell. Veter., 59, 1969, s. 173—210.
- MOSS, G. E. — PARFET, J. R. — MARVIN, C. A. — ALLRICH, R. D. — DIEKMAN, M. A.: Pituitary concentrations of gonadotropins and receptors for GnRH in suckled beef cows at various intervals after calving. J. Anim. Sci., 60, 1985, s. 285—293.
- PETROV, S. P.: Fisiologia matki u korov v poslerodovoj period. Veterinarija (Moskva), 6, 1972, s. 105—107.
- PIERSON, R. A. — GINTHER, O. J.: Follicular populations during the estrous cycle in heifers. II. Influence of right and left sides and intraovarian effect of the corpus luteum. Anim. Reprod. Sci., 14, 1987a, s. 117—186.
- PIERSON, R. A. — GINTHER, O. J.: Intraovarian effect of the corpus luteum on ovarian follicles during early pregnancy in heifers. Anim. Reprod. Sci., 15, 1987b, s. 53—60.
- RASBECH, N. O.: Den normale involution uteri hos koen. Nord. Veter. Med., 2, 1950, s. 665—687.
- RUTTER, L. M. — RANDEL, R. D.: Luteal competency during the resumption of ovarian cyclicity in postpartum Brahman cows. Theriogenology, 5, 1985, s. 713—725.
- SCHAMS, D. — SCHALLENBERGER, E. — MENZER, CH. — STANGL, J. — ZOOTMEIER, K. — HOFFMANN, B. — KARG, H.: Profiles of LH, FSH and progesterone in postpartum dairy cows and their relationship to the commencement of cyclic functions. Theriogenology, 10, 1978, s. 453—468.
- SCHULZ, L. CH. — GRUNERT, E.: Physiologie und Pathologie der puerperalen Involution des Rinderuterus. Dtsch. tierärztl. Wschr., 66, 1959, s. 29—37.
- SPICER, L. J. — CONVEY, E. M. — LEUNG, K. — SHORT, R. E. — TUCKER, H. A.: An ovulation in postpartum suckled beef cows. II. Association among binding of 125 I-labeled gonadotropins to granulosa and thecal cells, and concentrations of steroids in serum and various sized ovarian follicles. J. Anim. Sci., 62, 1986a, s. 742—750.
- SPICER, L. J. — LEUNG, K. — CONVEY, E. M. — GUNTHER, J. — SHORT, R. E. — TUCKER, H. A.: An ovulation in post partum suckled beef cows. I. Association among size and numbers of ovarian follicles, uterine involution, and hormones in serum and follicular fluid. J. Anim. Sci., 62, 1986b, s. 734—741.
- STUDER, E. — MORROW, D. A.: Examination and interpretation of findings of the postpartum reproductive tract in dairy cattle. Ir. Veter., 35, 1981, s. 171—177.
- ŠIPILOV, V. S.: Funkcionalnoe sostojanie jaičnikov u korov posle roda. Tr. MTA sel'-choz. Nauk, 4, 1958, 150 s.
- ZRALÝ, Z.: Průběh reparačních a reaktivních dějů v puerperiu skotu a jejich ovlivňování. [Kandidátská disertace.] Brno 1986, 141 s. — Výzkumný ústav veterinárního lékařství.

Došlo dne 28. 5. 1990

DOLEŽEL, R. — GROCH, L. — KUDLÁČ, E. (University of Veterinary Medicine, Brno): *Microscopic changes in intercaruncular endometrium and ovarian follicles in cows in the period of 35 days after parturition.* Veter. Med. (Praha), 36, 1991, (5): 257—264.

Surface epithelium of intercaruncular endometrium in pluriparous cows, crossbreds of Bohemian Pied cattle with Holstein-Friesian cattle, was not coherent until day 15 after

parturition, with a variable height of cells (16–64 μm). Oedematous nature of lamina propria was subsiding gradually. From day 15 to day 20 after parturition the cell height of coherent surface epithelium and uterine glands became equable and stabilized (16–32 μm), and the lamina propria assumed its cellular nature with marked infiltration of polymorphonuclears and lymphocytes. Noticeable symptoms of atresia were demonstrated to occur more frequently in ovaries in the follicular population until day 15 after parturition. From day 10 to day 25 after parturition an increasing occurrence of luteinized follicles with diameters of maximally 3 mm was demonstrated.

cow; postpartal period; endometrium; ovaries; follicles

Adresa autorů:

MVDr. Radovan Doležel, CSc., doc. MVDr. Ladislav Groch, CSc., prof. MVDr. Eduard Kudláč, DrSc., Vysoká škola veterinární, Palackého 1-3, 612 42 Brno

BIOCHEMICKÉ ZMĚNY V PERIFERNÍ KRVÍ KRAV V PRŮBĚHU 45 DNŮ PO PORODU

R. Doležel, E. Kudláč, B. Studenčík, J. Balašík

DOLEŽEL, R. — KUDLÁČ, E. — STUDENČÍK, B. — BALÁŠTÍK, J. [Vysoká škola veterinární, Brno; Zemědělské družstvo, Klobouky u Brna]: *Biochemické změny v periferní krvi krav v průběhu 45 dnů po porodu*. Veter. Med. (Praha), 36, 1991, (5): 265—271.

V podmínkách produkčního chovu dojníc u 10 skupin po 10 pluriparních kravách (kříženců českého strakatého skotu s holštýnsko-fríským) s normálním průběhem puerperia byla odebírána krev z *v. jugularis* v pětidenních intervalech po porodu do 45. dne po porodu. V krevním séru jsme fotometricky stanovili aktivity aspartátaminotransferázy — AST ($0,36-0,47 \mu\text{kat} \cdot \text{l}^{-1}$), gama-glutamyltransferázy — GMT ($0,50-0,83 \mu\text{kat} \cdot \text{l}^{-1}$) a laktatdehydrogenázy — LD ($7,22-9,10 \mu\text{kat} \cdot \text{l}^{-1}$), jejichž průměrné hodnoty se pohybovaly téměř na konstantní úrovni. Pouze hodnoty AST a GMT se nevýrazně snižovaly od 25. dne po porodu. Průměrný obsah glukózy v den porodu ($4,07 \text{ mmol} \cdot \text{l}^{-1}$) se do 5. dne po porodu výrazně snížil ($2,79 \text{ mmol} \cdot \text{l}^{-1}$) a potom se nepravidelně zvyšoval. Průměrné hodnoty celkové bílkoviny ($66,7-73,2 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$) se od 20. dne po porodu nepatrně zvýšily. Hodnoty močoviny ($2,33-3,37 \text{ mmol} \cdot \text{l}^{-1}$) a bilirubinu nevykazovaly v závislosti na době od porodu výraznější změny. Průměrný obsah kreatininu ($124-162 \text{ mmol} \cdot \text{l}^{-1}$) se nepravidelně zvyšoval do 15. dne po porodu a potom se snížil. Koncentrace cholesterolu se postupně zvyšovala od $2,58 \text{ mmol} \cdot \text{l}^{-1}$ v den porodu do $4,99 \text{ mmol} \cdot \text{l}^{-1}$ 45. den po porodu. Průměrné koncentrace vápníku ($2,20-2,66 \text{ mmol} \cdot \text{l}^{-1}$) a fosforu ($1,75-2,27 \text{ mmol} \cdot \text{l}^{-1}$) se nepravidelně zvyšovaly do 20. dne po porodu. Rovněž průměrné hodnoty hořčíku ($0,86-1,15 \text{ mmol} \cdot \text{l}^{-1}$) se od 25. dne po porodu zvýšily.

kráva; poporodní období; periferní krev; organické látky; anorganické látky

Úzký vztah metabolismu k produkci, a zejména reprodukci, je u krav zvláště zvýrazněn v kritickém poporodním období, kdy rekonvalescence organismu vyčerpaného předcházející březostí a porodem probíhá za nástupu laktace. Zvláště aktuální problém představuje poporodní negativní energetická bilance organismu. V periferní krvi tento stav doprovází pokles hladin glukózy a zvýšení hodnot NEMK, ketonových látek, popř. močoviny. V závislosti na úrovni alterace jater, zvláště v případech „fed cow syndrome“ lze rovněž zjistit zvýšení aktivity transamináz, koncentrace bilirubinu a nižší hladiny cholesterolu, fosfolipidů a albuminu. Tyto změny se vesměs manifestují pomalejší involucí dělohy, prodlouženou poporodní acyklií, nižší úrovní koncepce při prvních inseminacích a čtenějším výskytem poporodních zdravotních poruch (Kudláč aj., 1980;

Farries, 1981; Terqui aj., 1982; Haraszti aj., 1984; Lebed a aj., 1984; Varga aj., 1984; Kudláč, 1985; Kudláč aj., 1986a, b; Kimura aj., 1986; Eldon aj., 1988). Snížení imunitní odpovědi krav po porodu při energetické disbalanci popisuje Ropstad aj. (1989b). Vztah obsahu anorganických látek (Ca, P, Mg, Fe, Zn, Cu, Mo, I, Mn, Co, Se) v periferní krvi k poporodnímu období u krav uvádí Curtis aj. (1983), Ishak aj. (1983), Shukla aj. (1983), Dotta aj. (1985), Jaskowski (1985), Jaskowski a Lechowski (1985), Kudláč aj. (1985), Chauhan a Ferdinand (1988) a Butler a Smith (1989).

Pro správné hodnocení metabolického stavu plemenic v průběhu poporodního období je nezbytná důkladná znalost dynamiky změn ve skladbě periferní krve. Cílem naší práce je stanovit obsah vybraných organických a anorganických látek v periferní krvi krav za fyziologického puerperia od porodu do 45. dne po porodu.

MATERIÁL A METODY

Sledovali jsme soubor 100 pluriparních krav (kříženců českého strakatého skotu s holštýnsko-fríským) během fyziologicky probíhajícího období. Krávy byly trvale ustájeny a krmeny vojtěškovým senem, fermentovanou slámou, krmnou a doplňkovou směsí, v létě pak hlavně zelenou vojtěškou a v zimě kukuřičnou siláží. Průměrná mléčná užitkovost za sledovaný rok (1988) byla 4448 l s tučností 4,02 %. V pětidenních intervalech od porodu do 45. dne po porodu byly odebírány vzorky krve z *v. jugularis* vždy u skupiny 10 krav. Po převozu do laboratoře (do 5 h po odběru) byly vzorky odstředěny, sérum zmrazeno a uloženo při teplotě -20°C do dalšího zpracování. Po rozmrazení jsme ve vzorcích krevního séra stanovily aktivity aspartátaminotransferázy (AST), laktátdehydrogenázy (LD), gama-glutamyltransferázy (GMT) a hladiny glukózy, celkové bílkoviny, bilirubinu, cholesterolu, močoviny, kreatinu, vápníku, fosforu a hořčíku. Měření byla prováděna spektrofotometrem Spekol 10 (fy Zeiss-Jena) za použití příslušných Biola-testů a Seva-testů. Statisticky jsme hodnotili významnost rozdílů mezi aritmetickými průměry hodnot sledovaných ukazatelů u krav 5., 10., 15., 20., 25., 30., 35., 40. a 50. den po porodu a hodnot stanovených v den porodu (od 24 h po porodu).

VÝSLEDKY

V aktivitě sledovaných enzymů (AST, GMT, LD) v krevním séru krav jsme nezjistili výraznější rozdíly v závislosti na termínu od porodu. Pouze hodnoty AST a GMT se nevýrazně snižovaly od 25. dne po porodu. Průměrné hodnoty AST se pohybovaly od 0,36 do 0,47 $\mu\text{kat} \cdot \text{l}^{-1}$, u GMT 0,50 až 0,83 $\mu\text{kat} \cdot \text{l}^{-1}$ a u LD od 7,22 do 9,10 $\mu\text{kat} \cdot \text{l}^{-1}$ (tab. I). Tab. II. ukazuje, že hladina glukózy se od porodu (4,07 $\text{mmol} \cdot \text{l}^{-1}$) výrazně snížila do 5. dne po porodu (2,79 $\text{mmol} \cdot \text{l}^{-1}$) a poté se s prodlužující dobou od porodu nepravidelně zvyšovala. Průměrné hodnoty celkové bílkoviny (66,7 až 73,2 g $\cdot \text{l}^{-1}$) se nepochybně zvýšily od 20. dne po porodu a hodnoty bilirubinu (3,49–5,15 $\text{mmol} \cdot \text{l}^{-1}$) i močoviny (2,33–3,37 $\text{mmol} \cdot \text{l}^{-1}$) se v průběhu sledovaného období udržovaly na obdobné úrovni. Průměrné hladiny cholesterolu se s prodlužujícím obdobím od porodu postupně zvyšovaly od 2,58 $\text{mmol} \cdot \text{l}^{-1}$ v den porodu do 4,99 $\text{mmol} \cdot \text{l}^{-1}$ 45. den po porodu. Hladina kreatinu (124–162 $\text{mmol} \cdot \text{l}^{-1}$) se po nepravidelném zvyšování vyrovnala 15. den a mezi 20.–35. dnem po porodu se snížila. V hladinách sledovaných anorganických látek jsme s postupující dobou od porodu nezjišťovali výraznějších změn. Průměrné hodnoty vápníku (2,20 až

- I. Aktivita AST, GMT a LD v krevním séru krav v závislosti na délce doby od porodu ($\mu\text{kat} \cdot \text{l}^{-1}$) — AST, GMT and LD activities in the blood serum of cows in dependence on the days elapsing from parturition ($\mu\text{kat} \cdot \text{l}^{-1}$)

Den po porodu ¹	AST ²	GMT ³	LD ⁴
0	$0,45 \pm 0,097$	$0,60 \pm 0,240$	$8,11 \pm 2,159$
5	$0,47 \pm 0,065$	$0,69 \pm 0,347$	$7,81 \pm 0,918$
10	$0,45 \pm 0,111$	$0,58 \pm 0,161$	$9,10 \pm 1,027$
15	$0,47 \pm 0,072$	$0,83 \pm 0,352$	$8,63 \pm 1,305$
20	$0,46 \pm 0,113$	$0,58 \pm 0,259$	$8,59 \pm 1,720$
25	$0,38 \pm 0,043$	$0,61 \pm 0,137$	$8,67 \pm 1,568$
30	$0,40 \pm 0,092$	$0,51 \pm 0,098$	$7,33 \pm 0,930$
35	$0,36 \pm 0,112$	$0,50 \pm 0,151$	$7,22 \pm 0,913$
40	$0,38 \pm 0,049$	$0,54 \pm 0,278$	$8,92 \pm 1,537$
45	$0,42 \pm 0,078$	$0,58 \pm 0,240$	$8,33 \pm 1,291$

¹day after parturition, ²aspartate aminotransferase, ³gamma-glutamyl transferase, ⁴lactate dehydrogenase

2,66 mmol $\cdot \text{l}^{-1}$) a fosforu (1,75—2,27 mmol $\cdot \text{l}^{-1}$) se do 20. dne po porodu nepravidelně zvyšovaly, průměrné hodnoty horčiku (0,86—1,15 mmol $\cdot \text{l}^{-1}$) se zvýšily od 25. dne po porodu (tab. III).

DISKUSE

Zvýšenou postpartální aktivitu AST v krevní plazmě, kterou zjistili Seidel aj. (1973) a Bouda aj. (1980), jsme v naší práci potvrdili jen částečně. Do 20. dne po porodu se námi zjištěné průměrné hodnoty pohybovaly na nepatrně vyšší úrovni, nicméně po celé sledované období byly v mezích referenčních hodnot, které uvádějí Jagoš a Bouda (1981). Huszenica aj. (1988) naměřili v prvním týdnu po porodu výrazně vyšší průměrnou aktivitu AST ($0,84 \mu\text{kat} \cdot \text{l}^{-1}$), která se postupně snižovala do 10. týdne na hodnotu $0,42 \mu\text{kat} \cdot \text{l}^{-1}$. Kolísající aktivita GMT pohybující se do 20. dne po porodu při horní hranici uvedených referenčních hodnot poukazuje na zvýšenou zátěž jater, poněvadž podle Boudy aj. (1977) je GMT nejcitlivější ukazatel poškození jater. Nízké hodnoty LD mohou mít spojitost s vyčerpanými energetickými zdroji, avšak změny v aktivitě LD při zvyšování hladin glukózy jsme v naší práci nepozorovali. Negativní energetická bilance organismu při nástupu laktace po porodu je všeobecně známá. Tomuto poznatku v naší práci odpovídá výrazně snížená koncentrace glukózy v krevním séru 5. den po porodu. Dosažení stabilních hladin v mezích uváděných referenčních hodnot jsme prokázali od 35. dne po porodu. Poporodní dehydrataci organismu doprovází zvyšování hodnot celkové bílkoviny v periferní krvi (Benýšek a Kudláč, 1971; Lebeda, 1986; Klimeš, 1988). V naší práci se hodnoty celkové bílkoviny nepatrně zvýšily od 20. dne po porodu. Zvláště nápadné je postupné zvyšování koncentrace cholesterolu od porodu do 45. dne po porodu. Poporodní zvyšování hladin cholesterolu v periferní krvi krav rovněž prokázali Kimura aj. (1986) a Huszenica aj. (1988). Zvyšování hladin cholesterolu se z hlediska reprodukce jeví jako významný faktor ovlivňující nástup ovariální aktivity s plnohodnotnou

II. Obsah glukózy, celkové bílkoviny, bilirubinu, cholesterolu, močoviny a kreatininu v krevním séru krav v závislosti na délce doby od porodu — The contents of glucose, total protein, bilirubin, cholesterol, urea and creatinine in the blood serum of cows in dependence on the days elapsing from parturition

Den po porodu ¹	Glukóza ² [mmol . l ⁻¹]	Celková bílkovina ³ [g . l ⁻¹]	Bilirubin ⁴ [mmol . l ⁻¹]	Cholesterol ⁵ [mmol . l ⁻¹]	Močovina ⁶ [mmol . l ⁻¹]	Kreatinin ⁷ [mmol . l ⁻¹]
0	4,07±1,260	69,7±6,38	4,60±1,931	2,58±0,481	2,80±0,799	156±19,3
5	++2,79±0,584	69,4±8,46	4,45±1,532	2,98±0,397	3,08±1,016	148±20,5
10	3,60±0,500	69,9±6,73	4,39±1,766	++3,47±0,738	2,52±0,757	159±28,2
15	3,28±0,444	67,0±6,72	5,15±2,056	+3,63±1,218	2,33±0,469	162±29,8
20	++2,44±0,797	73,2±6,71	3,78±0,704	++3,39±0,507	2,97±0,767	++129±19,0
25	++2,97±0,674	69,9±5,58	4,24±1,881	++4,02±0,671	2,33±0,520	145±22,7
30	+2,82±0,490	72,1±8,14	4,21±1,217	++4,27±0,559	2,94±0,880	+135±15,7
35	+3,00±0,475	70,3±6,03	4,38±0,922	++4,57±0,581	2,80±0,693	++124±12,4
40	3,10±0,656	72,4±5,98	4,48±1,755	++4,81±0,975	2,96±0,964	162±28,0
45	3,01±0,608	66,7±6,36	3,49±1,372	++4,99±0,864	3,37±0,877	156±26,2

+ = $p \leq 0,05$

++ = $p \leq 0,01$

¹day after parturition, ²glucose, ³total protein, ⁴bilirubin, ⁵cholesterol, ⁶urea, ⁷creatinine

III. Obsah vápníku, fosforu a hořčíku v krevním séru krav v závislosti na délce doby od porodu [mmol.l⁻¹] — Calcium, phosphorus and magnesium contents in the blood serum of cows in dependence on the days elapsing from parturition [mmol.l⁻¹]

Den po porodu ¹	Vápník ²	Fosfor ³	Hořčík ⁴
0	2,20±0,285	1,75±0,191	0,97±0,140
5	2,32±0,168	+2,08±0,402	0,86±0,102
10	2,35±0,216	+2,04±0,152	0,92±0,099
15	2,35±0,254	1,93±0,241	0,94±0,082
20	+2,51±0,282	++2,26±0,409	0,94±0,095
25	2,31±0,272	+2,05±0,269	+1,09±0,105
30	2,26±0,189	+2,07±0,489	++1,15±0,119
35	2,33±0,247	1,96±0,418	1,11±0,187
40	2,41±0,255	1,86±0,306	0,97±0,092
45	++2,66±0,256	++2,27±0,324	1,00±0,089

+ = $p \leq 0,05$

++ = $p \leq 0,01$

¹day after parturition, ²calcium, ³phosphorus, ⁴magnesium

steroidogenezi. Haraszti aj. (1985) považují koncentraci cholesterolu v periferní krvi krav za vhodný ukazatel pro předpověď reprodukční výkonnosti. Hodnoty bilirubinu, močoviny i kreatininu se pohybovaly v mezích fyziologických hodnot, bez výraznějších změn v závislosti na termínu od porodu. Nepravidelné zvyšování hladin kreatininu do 15. dne a jejich snížení od 20. dne po porodu časově koreluje s dokončením poporodních hypotrofních procesů na pohlavním ústrojí. Průměrné hodnoty Ca, P i Mg srovnatelné s našimi (2,15—2,55; 1,45—2,05; 0,75—0,95 mmol.l⁻¹) zjistil Jaskowski (1985) od 10. dne před porodem a do 31. dne po porodu. Souhlasně s námi poukazuje na nižší hodnoty Ca a P v den porodu a následně nepatrné zvyšování koncentrace fosforu. Jeho zjištění konstantních hladin Ca a Mg v průběhu poporodního období se nepatrně rozchází s našimi výsledky. Námi zjištěné hodnoty Ca se nepravidelně zvyšovaly do 20. dne a hodnoty Mg se zvýšily od 25. dne po porodu. Zvyšování hladin Mg v periferní krvi krav s prodlužující se dobou od porodu popisují Kudláč aj. (1986b).

Literatura

- BENÝŠEK, V. — KUDLÁČ, E.: The red blood picture in cows in the last month of pregnancy, during parturition and in the period of puerperium. *Acta veter.* (Brno), 50, 1971, s. 177—185.
- BOUDA, J. — DVOŘÁK, V. — MINKSOVÁ, E. — DVOŘÁK, R.: The activities of Got, gamma-GT, alkaline phosphatase in blood plasma of cows and their calves fed from buckets. *Acta veter.* (Brno), 49, 1980, s. 193—198.
- BOUDA, J. — JAGOS, P. — DVOŘÁK, R. — PISKAČ, A.: Změny v aktivitě enzymů při experimentální aflatoxikóze u dojníc. *Veter. Med.* (Praha), 22, 1977, s. 137—142.
- BUTLER, W. R. — SMITH, R. D.: Interrelationship between energy balance and postpartum reproductive function in dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 72, 1989, s. 767—783.
- CURTIS, C. R. — ERB, H. N. — SNIFFEN, C. J. — SMITH, R. D. — POWERS, P. A.: Association in parturient hypocalcemia with eight periparturient disorders in Holstein cows. *JAVMA*, 183, 1983, s. 559—561.
- DOTTA, V. — CAGNASSO, A. — ABATE, O. — GUGLIELMINO, R. — AGMERITO, G. C. — PRATO, S.: Indagini in campo sul rapporto tra status diselenie e ritenzione placentare nel bovino. *Schweiz. Arch. Tierheilkde*, 127, 1985, s. 443—447.

- ELDON, J. — OLAFSSON, T. — THORSTEINSSON, T.: The relationship between blood and fertility parameters in post partum dairy cows. *Acta veter. scand.*, 29, 1988, s. 393 — 399.
- FARRIES, E.: Fütterung vor und nach dem Abkalben. *Züchtungskunde*, 53, 1981, s. 460 — 471.
- HARASZTI, J. — HUSZENICZA, G. Y. — MOLNÁR, L.: A szárazonállás allati takarmányozás hatása az ellés idő metabolikus folyamataira, különös tekintettel a nnak szaporodásbiológiai következményeire. *Magy. állatorv. Lap.*, 39, 1984, s. 144—151.
- HARASZTI, J. — HUSZENICZA, G. Y. — MOLNÁR, L. — SOLTÍ, L. — CSERNUS, V.: Postpartal ovarian activity of healthy cows and those affected by subclinical metabolic disorders. *Amin. Reprod. Sci.*, 9, 1985, s. 125—136.
- HUSZENICZA, G. — HARASZTI, J. — MOLNÁR, L. — SOLTÍ, L. — FEKETE, S. — EKES, K. — YARO, A. C.: Some metabolic characteristics of dairy cows with different postpartum ovarian function. *J. veter. Med.*, 35, 1988, s. 506—515.
- CHAUHAN, F. S. — FERDINAND, B. E.: Mineral elements of soil pasture and blood and their relationship to reproductive disorders in dairy cattle. In: *International congress on animal reproduction and artificial insemination*, Dublin, 1988, s. 507.
- ISHAK, M. A. — LARSON, L. L. — OWEN, F. G. — LOWRY, S. R. — ERICKSON, E. D.: Effects of selenium, vitamins and ration fiber on placental retention and performance of dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 66, 1983, s. 99—106.
- JAGOŠ, A. — BOUDA, J.: Základní biochemické a hematologické hodnoty u domácích zvířat a nové způsoby vyjadřování výsledků laboratorních vyšetření. Brno, SVS 1981, 29 s.
- JASKOWSKI, J. M.: Zachowanie się wybranych elementów mineralnych we krwi krów z niepowiklanym i powiklanym przebiegiem okresu poporodowego. *Med. veter.*, 41, 1985, s. 45—48.
- JASKOWSKI, M. J. — LECHOWSKI, A.: Zależność pomiędzy zaburzeniami poporodowymi u krów a zawartością elementów mineralnych w surowicy krwi podczas okresu okoloporodowego. *Med. veter.*, 41, 1985, s. 292—295.
- KIMURA, Y.: Reproductive performance and blood components in postpartum dairy cows. *Jap. J. veter. Sci.*, 39, 1986, s. 294—298.
- KIMURA, Y. — KOIZUMI, S. — SUNAGAWA, M. — SAITOH, T.: Effect of prepartum fatness on blood lipid components in postpartum dairy cows. *Jap. J. veter. Sci.*, 16, 1986, s. 13—18.
- KLIMEŠ, J.: Vliv poruch zdravotního stavu vysokobřezích krav na kvalitu kolostra a vybrané ukazatele zdraví jejich telat. [Kandidátská disertace.] 1988. 181 s. — Vysoká škola veterinární.
- KUDLÁČ, E.: Látkový metabolismus u krav v peripartálním období a jeho vztah k průběhu puerperia a další plodnosti. *Veterinářství*, 35, 1985, s. 497—499.
- KUDLÁČ, E. — JAGOŠ, P. — VLČEK, Z. — VINKER, A. — VRTĚL, M. — HLOUŠEK, A.: Výskyt, příčiny a povaha metabolických poruch u krav během březosti a puerperia a jejich vztah k další plodnosti. [Závěrečná zpráva.] Brno, Vysoká škola veterinární, 1980.
- KUDLÁČ, E. — JAGOŠ, P. — VLČEK, Z. — VINKLER, A. — VRTĚL, M. — DOLEŽEL, R. — HLOUŠEK, A.: Interakce poruch metabolismu a reprodukce u dojnic. [Závěrečná zpráva.] Brno, Vysoká škola veterinární, 1986a.
- KUDLÁČ, E. — VRTĚL, M. — NEDBÁLKOVÁ, J. — JAREŠOVÁ, H.: Hormonální profil u vysokoproduktivních krav během puerperia. In: *Příbylový dny, VŠV Brno*, 1986b, s. 16.
- LEBEDA, M.: Total blood plasma protein in cows in different phases of reproduction cycle and summer and winter feed rations. *Acta veter. (Brno)*, 55, 1986, s. 145—153.
- ROPSTAD, E. — LARSEN, H. J. — REFSDAL, A. O.: Immune function in dairy cows related to energy balance and metabolic status in early lactation. *Acta veter. scand.*, 29, 1988, s. 393—399.
- SEIDEL, H. — PUPE, M. — MÜLLER, I. — GRÜN, E. — KOLB, E. — SCHUHMACHER, V.: Verlaufsuntersuchungen zum Verhalten einiger biochemischer und physiologischer Parameter im gebursnahen Zeitraum der Milchkuh. *Arch. exp. Veter.-Med.*, 27, 1973, s. 589—600.
- SHUKLA, S. P. — KHARKE, K. G. — PAREKH, H. K. B.: Calcium and phosphorus in relation to retained placenta in cross-bred cows. *Indian. J. veter. Sci.*, 60, 1983, s. 183—188.
- TERQUI, M. — CHUPIN, D. — GAUHIER, D. — PEREZ, N. — PELOT, J. — MAULEON, P.: Influence of management and nutrition on postpartum endocrine function and ovarian activity in cows. In: *Factors influencing fertility in the postpartum cow*. Martinus Nijhoff Publishers, The Hague-Boston-London, 1982, s. 384—408.

VARGA, G. A. — MEISTERLING, E. M. — DAILEY, R. A. — HOOVER, W. H.: Effect of low and high fill diets on dry matter intake, milk production and reproductive performance during early lactation. *J. Dairy Sci.*, 67, 1984, s. 1240—1248.

Došlo dne 28. 5. 1990

DOLEŽEL, R. — KUDLÁČ, E. — STUDENČÍK, B. — BALÁŠTÍK, J. (University of Veterinary Medicine, Brno; Cooperative farm, Klobouky u Brna): *Biochemical changes in peripheral blood parameters in cows within 45 days after parturition*. *Veter. Med. (Praha)*, 36; 1991 [5]: 265—271.

Blood samples were collected from *v. jugularis* in five-day intervals from parturition to postpartum day 45 in the rearing conditions of a dairy cow production herd, consisting of 10 groups with 10 pluriparous cows each (crossbreds of Bohemian Pied cattle with Holstein-Friesian cattle). In blood serum the following activities were determined photometrically: aspartate aminotransferase — AST ($0.36\text{--}0.47\ \mu\text{kat}\cdot\text{l}^{-1}$), gamma-glutamyl transferase — GMT ($0.50\text{--}0.83\ \mu\text{kat}\cdot\text{l}^{-1}$) and lactate dehydrogenase — LD ($7.22\text{--}9.10\ \mu\text{kat}\cdot\text{l}^{-1}$); their average values were at an almost constant level. Only did AST and GMT values decrease slightly from day 25 after parturition. The glucose average content on the day of parturition ($4.07\ \text{mmol}\cdot\text{l}^{-1}$) steeply decreased to postpartum day 5 ($2.79\ \text{mmol}\cdot\text{l}^{-1}$), and later on, it increased irregularly. The average values of total protein ($66.7\text{--}73.2\ \text{g per l}$) slightly increased from postpartum day 20. The values of urea ($2.33\text{--}2.37\ \text{mmol}\cdot\text{l}^{-1}$) and bilirubin ($3.49\text{--}5.15\ \text{mmol}\cdot\text{l}^{-1}$) did not show any larger changes in dependence on the time elapsing from parturition. The average content of creatinine ($124\text{--}162\ \text{mmol}\cdot\text{l}^{-1}$) increased irregularly from postpartum day 15 and then it decreased. Cholesterol concentrations were gradually increasing from $2.58\ \text{mmol}\cdot\text{l}^{-1}$ on the day of parturition to $4.99\ \text{mmol}\cdot\text{l}^{-1}$ on day 45 after parturition. The average contents of calcium ($2.20\text{--}2.66\ \text{mmol}\cdot\text{l}^{-1}$) and phosphorus ($1.75\text{--}2.27\ \text{mmol}\cdot\text{l}^{-1}$) were irregularly increasing until day 20 after parturition. Also the average content of magnesium ($0.86\text{--}1.15\ \text{mmol}\cdot\text{l}^{-1}$) rose from day 25 after parturition.

cow; postpartal period; peripheral blood; organic matters; inorganic matters

Adresy autorů:

MVDr. Radovan Doležel, CSc., prof. MVDr. Eduard Kudláč, DrSc., Bohumil Studenčík, Vysoká škola veterinární, Palackého 1-3, 612 42 Brno
Ing. Josef Baláščík, ZD Obránců míru, 691 72 Klobouky u Brna

Upozorňujeme čtenáře, že v čísle 6/91 časopisu

VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

mají být uveřejněny tyto příspěvky:

B. Vojtíšek, B. Hronová, J. Hamřík, B. Hanková: Ostropestřec mariánský (*Silybum marianum*, L., Gaertn.): v krmné dávce ketózních krav

K. Klapáčová, Š. Klapáč: Dynamika protozoí v bachore teliat v období mléčné výživy

A. Lauková, M. Kuncová: Produkcia kyseliny mliečnej a ureázová aktivita u bachorových kmeňov *Enterococcus faecium* a ich genetická stabilita

H. Procházka, J. Jandl, J. Novosad, O. Neruda, J. Hejzlár, S. Špelda: Ovlivnění retence radiocesia u miniprasat

I. Koniarová: Počty vybraných skupín striktne a fakultatívne anaeróbných mikroorganizmov hrvoľa a slepého čreva kurčiat a ich adherečné vlastnosti

M. Barta, I. Jakubička: Detekcia ruje a určenia optimálneho času inseminácie polárnych líšok (*Alopex lagopus*)

J. Bíreš, L. Vrzgula, Z. Juhásová: Distribúcia rizikových kovov v organizme oviec po prijme priemyselnej emisie v experimente

Krátké sdělení

I. Pavlásek, V. F. Nikitin: Metodika izolace čistých kultur invazních larev střevních hlístic rodu *Strongyloides* a podřádu *Strongylata*

VLIV JETELOTRAVNÍ SILÁŽE VYROBENÉ S KYSELINOU AKRYLOVOU NA VYBRANÉ UKAZATELE METABOLISMU KRAV V DOBĚ KOLEM PORODU A STAV U JEJICH TELAT

B. Vojtíšek, B. Hronová, J. Hamřík, V. Jambor, V. Zezula, I. Zendulka, R. Dvořák, M. Šišák

VOJTÍŠEK, B. — HRONOVÁ, B. — HAMŘÍK, J. — JAMBOR, V. — ZEZULA, V. — ZENDULKA, I. — DVOŘÁK, R. — ŠIŠÁK, M. {Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Brno; Výzkumný ústav výživy zvířat, Pohořelice; Vysoká škola veterinární, Brno}: *Vliv jetelotravní siláže vyrobené s kyselinou akrylovou na vybrané ukazatele metabolismu krav v době kolem porodu a stav u jejich telat*. Veter. Med. (Praha), 36, 1991 (5): 273—280.

Z 16 krav rozdělených po osmi do kontrolní a pokusné skupiny, přijímaly pokusné krávy v krmné dávce od $57,6 \pm 21,1$ dne před porodem po dobu 107 dnů denně 16,0 kg jetelotravní siláže, vyrobené s použitím 3 l kyseliny akrylové na 1 t silážované hmoty. Kontrolní skupina krav měla v krmné dávce od $55,5 \pm 21,9$ dne zařazenou siláž vyrobenou ze 4 l kyseliny mravenčí na 1 t silážované hmoty. V krvi (plazmě) pokusných krav jsme zaznamenali trend postupného zvyšování aktivity alkalické fosfatázy, v době po porodu tendenci k nižším hladinám glukózy ($P < 0,05$ až $0,01$), tyroxinu, trijódthyroninu a k poklesu fagocitární aktivity krevních leukocytů a jejího indexu. Dále jsme zaznamenali vyšší hladinu ketolátek a aktivitu aspartátaminotransferázy. V moči jsme v tomto období zjistili nižší hodnotu pH, čistého acidobazického výlučku a zvýšenou koncentraci anorganického fosforu. Nezjistili jsme rozdíly v hustotě mleziva, živé hmotnosti narozených telat a v hodnocených ukazatelích metabolismu telat v krvi (plazmě). Krávy pokusné skupiny ve sledovaném 30denním období nadojily v průměru (v porovnání s kravami kontrolními) o 1,5 l mléka denně méně. V jejich mlezivu a mléce jsme nezjistili rezidua kyseliny akrylové (citlivost metody 1,0 mg kyseliny akrylové v 1 l vzorku).

krávy; telata; kyselina akrylová; siláž; metabolismus; rezidua, produkce mléka

Pro výrazné bakteriostatické a fungicidní účinky se stala kyselina akrylová ($\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{COOH}$) a její soli součástí výzkumně ověřovaných nebo již vyráběných přípravků k silážování píce (Kalač a Wohrab, 1986).

Její možné toxické, mutagenní a kancerogenní účinky na živé organismy, případně na jejich reprodukční schopnosti, byly studovány převážně u laboratorních zvířat (monogastrů), stejně jako otázky jejího metabolismu, distribuce v živých systémech a způsobů vylučování (Petiraj, 1987).

Chybí ale údaje o možném negativním vlivu reziduí kyseliny akrylové ze zkrmovaných siláží na ukazatele metabolismu a zdravotní stav přeživších, stejně jako o jejich přítomnosti v živočišných produktech. Cílem naší práce bylo ozřejmit tyto vztahy u dojnic v období zvýšené metabolické zátěže v době kolem porodu, a to i s ohledem na stav u narozených telat.

MATERIÁL A METODY

Pokus v délce 107 dnů jsme uskutečnili v provozních podmínkách zemědělského závodu. Hodnotili jsme v něm 16 krav českého červenostrakatého skotu na III. až V. laktaci, rozdělených po osmi systémem dvojic do pokusné (P) a kontrolní (K) skupiny. Krávy pokusné skupiny se nacházely $57,6 \pm 21,1$ dne před termínem porodu, kontrolní $55,5 \pm 21,9$ dne; jejich průměrný nádoj v předchozí laktaci byl $4\,290 \pm 404,1$ (P skupina) a $4\,369 \pm 581,2$ kg FCM (K skupina), živá hmotnost $568 \pm 52,68$ (P skupina) a $580,0 \pm 55,40$ kg (K skupina).

Krmná dávka pro obě skupiny byla shodná; sestávala ze sena, kukuřičné a jetelotravní siláže, produkční krmné směsi pro dojnice — DOPS, melasy, minerální krmné přísady pro tvarovaná krmiva — MKP D a krmného vápence. Lišila se jen tím, že jetelotravní siláž, zkrmovaná po celé hodnocené období v dávce 16,0 kg na kus a den, byla pro dojnice pokusné skupiny vyrobena s použitím kyseliny akrylové — $31,1 \cdot t^{-1}$ silážované hmoty, zatímco pro kontrolní zvířata s použitím kyseliny mravenčí — $41,1 \cdot t^{-1}$ silážované hmoty (Příkryl aj., 1988). Nižší výživná hodnota siláže s kyselinou akrylovou v důsledku degradace živin v procesu konzervace byla příčinou, že pokusné krávy přijímaly po celé sledované období denně méně o 0,64 kg sušiny, 80 g stravitelných dusíkatých látek (SNL) a 0,31 škrobové jednotky (ŠJ). Kyseliny siláže (kyselina mléčná, octová, máselná) představovaly u pokusných krav zátěž 6,3 molů denně, u kontrolních 6,9 molů (Vojtíšek aj., 1979). Krmná dávka krav obsahovala denně v průměru 21,4 g (P skupina) a 23,05 g dusičnanů (K skupina).

Ke studiu změn ve vývoji hematologických a biochemických ukazatelů metabolismu krav v průběhu pokusu v krvi (plazmě) a moči jsme mezi osmou až desátou hodinou dopolední odebrali krev punkcí *v. jugularis*, a to při zahájení pokusu (odběr 0), 39. (odběr I) a 65. den (odběr II) jeho trvání a při jeho ukončení (odběr III), moč katetrizací při odběrech vzorků krve. Při odběrech 0 a I stály krávy nasucho, při odběrech II a III byly po porodu, v období laktace. Mlézivo jsme získali oddojením před prvním napitím telete, mléko v době odběru vzorků krve ze směsného nádoje. Krev telat jsme odebrali jednorázově punkcí *v. jugularis* ve věku 3—8 dnů.

Hematologická a biochemická vyšetření krve (plazmy) krav zahrnovala stanovení hodnoty hematokritu, obsahu hemoglobinu a methemoglobinu v krvi metodami, které cituje Homolka (1969), fagocytární aktivitu (FA) a index fagocytární aktivity (IFA) metodou podle Toman a aj. (1985) i stanovení obsahu ketolátek podle Reida (1960). Pomocí automatického analyzátoru CONTIFLO (Labor MIM, Budapešť) jsme podle návodu výrobce stanovili hladiny vápníku, anorganického fosforu, hořčíku, celkové bílkoviny a albuminu, cholesterolu, močoviny. S využitím Bio-testů (Lachema, Brno) jsme zjišťovali obsah glukózy v krvi a v krevní plazmě, aktivity aminoaspartát aminotransferáz — AST (EC. 2.6.1.1.) a alaninu — ALT (EC. 2.6.1.2.), dále gama-glutamyl-transpeptidázy — GMT (EC. 2.3.2.1) a alkalické fosfatázy — ALP (EC. 2.3.2.1). Obsah sodíku a draslíku jsme zjišťovali metodou plamenové fotometrie (Homolka, 1969). Acidobazický stav krve jsme hodnotili na biologickém analyzátoru OP 210/3 (fy Radelkis), k výpočtu jednotlivých ukazatelů (kromě aktuálního pH), tj. BE (Base excess), SB (Standard bikarbonát) a BB (Buffer base) byl použit Siggaard-Andersenův nomogram. Koncentraci tyroxinu (T_4) a trijódthyroninu (T_3) v krevní plazmě jsme stanovili metodou RIA (ÚRVJT, Košice). V moči krav jsme stanovili jeho pH na pH-metru, typ OP 106 (fy Radelkis), měrnou hmotnost urometrem (Homolka, 1969) a čistý acidobazický výluček moče (ČABV) podle Kutase (1965); koncentraci sodíku, draslíku, vápníku, fosforu a hořčíku metodami použitými při jejich stanovení v krevní plazmě.

Měrnou hmotnost mléziva jsme určili kolostroměrem (Fleenor a Stott, 1980); rezidua kyseliny akrylové v něm na plynovém chromatografu CHROM 5, délka kolony 2,5 m, plněné 60/80 Carboxackem C s 0,3 % Carboxaxu 20 M/0,1 % H_3PO_4 , s použitím plamenoionizačního detektoru. Citlivost metody umožnila stanovení 1 mg kyseliny akrylové v 1 l mléziva.

U telat jsme v krvi (plazmě) shodnými metodami zjišťovali hodnoty hematokritu, obsah hemoglobinu, počty leukocytů, FA, IFA, aktivitu AST a ALP, hladiny celkové bílkoviny a albuminů, močoviny, T_4 a T_3 .

Telata byla zvážena po narození, před prvním napitím mleziva, krávy při skončení pokusu.

Výši denního nádoje krav jsme zjišťovali u každé krávy 7., 14. a 30. den po porodu.

Pomocí *t*-testu (R o d, 1966) jsme meziskupinově (mezi K a P skupinou) a dynamicky (v rámci skupiny) hodnotili rozdíly v hladinách hematologických a biochemických ukazatelů krav i telat, stejně jako rozdíly v produkci mléka a jejich živé hmotnosti.

Výsledky biochemických a hematologických analýz, které byly v průběhu pokusu ovlivněny charakterem krmného pokusu, tj. hladiny methemoglobinu, hodnot acidobazického metabolismu (pH, PCO_2 , BE, SB, BB), ketolátek, glukózy, karotenu, aktivity AST a ALP, FA a IFA krevních leukocytů v krvi (plazmě) a pH, ČABV a obsahu anorganického fosforu v moči jsme spolu s hematokritovou hodnotou krve uvedli v tab. I. Ostatní dosažené výsledky citujeme v textu výsledkové části práce.

VÝSLEDKY

V odběru I, II a III vývoj hodnot acidobazického metabolismu krve (pH, PCO_2 , BE, SB, BB) krav pokusné skupiny, v porovnání se zvířaty kontrolními, vykazoval při vzájemném porovnání tendenci pohybu hodnot do relativně nižší fyziologické oblasti (tab. I).

Po celé sledované období u nich převažoval trend výraznějšího zvyšování aktivity ALP a AST. Tyto krávy měly v krvi v průměru vyšší obsah ketolátek a karotenu; opačně se naopak vyvíjely hladiny glukózy v krvi.

V odběru II a III (po porodu) jsme u krav pokusné skupiny prokázali nižší FA krevních leukocytů a IFA, stejně jako koncentraci T_4 a T_3 .

V jejich moči (v odběru II a III) jsme zaznamenali vždy nižší hodnoty pH a ČABV; v odběrech I, II, III vždy vyšší koncentrace anorganického fosforu.

Rozdíly mezi hodnocenými ukazateli dosáhly v řadě případů statistické významnosti ($P < 0,05$; $P < 0,01$).

Měrná hmotnost mleziva krav pokusné skupiny byla $1063 \pm 8,04$, u kontrolní $1064 \pm 11,2$.

Živá hmotnost narozených telat u krav pokusné skupiny byla $46,2 \pm 6,19$ kg, u telat od krav kontrolních $43,5 \pm 9,40$ kg. Při skončení pokusu vážily pokusné krávy $524,0 \pm 48,52$ kg, kontrolní $563,3 \pm 26,47$ kg.

Nádoj krav pokusné skupiny 7. den po porodu byl $18,8 \pm 5,07$ l (kontrolní $18,8 \pm 3,43$); 14. den $20,3 \pm 4,97$ l (kontrolní $22,3 \pm 4,24$ l); 21. den $20,2 \pm 5,89$ l (kontrolní $23,9 \pm 2,53$ l); 30. den $21,5 \pm 4,64$ l (kontrolní $22,3 \pm 2,30$ l).

DISKUSE

Kvalitě jetelotravní siláže vyrobené s použitím kyseliny akrylové a mravenčí, tj. hodnotám pH a obsahu kyselin v molech (kyseliny mléčné, octové, máselné), jako výsledku proběhlého fermentačního procesu (ČSN 46 7012, 1968), neodpovídal v průběhu pokusu vývoj hodnot acidobazického metabolismu krve (pH, PCO_2 , BE, SB, BB) a moče (pH, ČABV). Postupným posunem hladin do relativně nižší oblasti, i když v rozmezí základních hodnot (J a g o š a B o u d a, 1981), se lišil i od výsledku, který jsme získali v pokuse s býčky ve výkrmu (V o j t í š e k a j., 1989), kde jsme zaznamenali jejich zvýšení. Domníváme se, že při o 1,5 l denně nižší produkci mléka ve sledovaném 30denním období u krav, které měly v krmné dávce zařazenu siláž vyrobenou s kyselinou akrylovou a odpo-

I. Hladiny vybraných hematologicky a biochemicky hodnocených ukazatelů v krvi (plazmě) a moči krav, které byly ovlivněny zkrmo-
váním siláže vyrobené s kyselinou akrylovou [K = kontrolní skupina, P = pokusná skupina; $a = P < 0,05$, $b = P < 0,01$] — The values of
some haematologically and biochemically evaluated parameters in the blood (plasma) and urine of cows; the parameters were influ-
enced by a diet containing silage treated with acrylic acid [K = control group, P = test group; $a = P < 0,05$, $b = P < 0,01$]

Ukazatel ¹	Skupina ² [K, P]	Hladina hodnocených ukazatelů ³ ($\bar{x} \pm s$)			
		Odběr ⁴ 0 [zahájení pokusu ⁵]	Odběr ⁴ I [39. den pokusu ⁶]	Odběr ⁴ II [65. den pokusu ⁶]	Odběr ⁴ III [107. den pokusu ⁶]
		Krev (plazma) ⁷			
Hematokrit ⁸ [$l \cdot l^{-1}$]	K P	$0,37 \pm 0,02$ $0,37 \pm 0,03$	$0,36 \pm 0,01$ $0,36 \pm 0,02$	$0,35 \pm 0,03$ $0,36 \pm 0,03$	$0,35 \pm 0,02$ $0,36 \pm 0,02$
Methemoglobin ⁹ [rel. %]	K P	$1,95 \pm 1,54$ $1,35 \pm 1,00$	$1,60 \pm 1,50$ $0,98 \pm 1,01$	$2,94 \pm 1,31$ $1,84 \pm 1,27$	$2,62 \pm 0,66$ $3,38 \pm 0,94^b$ 9/III
Aktuální pH ¹⁰ [—log. molc.]	K P	$7,376 \pm 0,03$ $7,383 \pm 0,05$	$7,391 \pm 0,03$ $7,398 \pm 0,03$	$7,408 \pm 0,02^a$ 0/II $7,411 \pm 0,03$	$7,414 \pm 0,03^a$ 0/III $7,408 \pm 0,02$
PCO ₂ ¹¹ [KPa]	K P	$6,10 \pm 0,20$ $6,11 \pm 0,26$	$5,87 \pm 0,19^a$ 0/I $5,89 \pm 0,20$	$5,86 \pm 0,23^a$ 0/II $5,85 \pm 0,12$	$5,98 \pm 0,17$ $5,84 \pm 0,14$
BE ¹² [mmol. l^{-1}]	K P	$1,1 \pm 2,48$ $1,6 \pm 2,42$	$1,4 \pm 2,10$ $1,8 \pm 2,03$	$2,6 \pm 1,65$ $2,8 \pm 2,02$	$3,3 \pm 0,27^a$ 0/III $2,5 \pm 1,26$
SB ¹³ [mmol. l^{-1}]	K P	$25,3 \pm 2,13$ $25,8 \pm 2,16$	$25,6 \pm 1,85$ $26,0 \pm 1,88$	$26,6 \pm 1,48$ $26,8 \pm 1,78$	$27,3 \pm 1,37^a$ 0/III $26,5 \pm 1,20$
BB ¹⁴ [mmol. l^{-1}]	K P	$42,9 \pm 3,22$ $49,6 \pm 3,80$	$49,0 \pm 1,12$ $48,1 \pm 3,25$	$49,6 \pm 1,91$ $50,0 \pm 2,57$	$50,4 \pm 1,95$ $49,5 \pm 1,48$
Ketolátky celkem ¹⁵ [mg. l^{-1}]	K P	$23,64 \pm 8,48$ $23,45 \pm 4,94$	$21,62 \pm 5,36$ $23,00 \pm 4,41$	$23,25 \pm 6,22$ $23,99 \pm 7,04$	$20,39 \pm 5,87$ $26,79 \pm 7,21$
Glukóza ¹⁶ [mmol. l^{-1}]	K P	$3,0 \pm 0,22$ $3,2 \pm 0,22$	$3,0 \pm 0,38$ $3,2 \pm 0,45$	$4,3 \pm 0,36^b$ 0/II $3,8 \pm 0,31^a$ K/P b 0/II	$4,0 \pm 0,29^b$ 0/III $3,4 \pm 0,15^b$ K/P

AST ¹⁷ [$\mu\text{kat} \cdot \text{l}^{-1}$]	K P	0,50 $\pm$ 0,08 0,50 $\pm$ 0,04	0,50 $\pm$ 0,07 ^a K/ ² 0,60 $\pm$ 0,06 ^b 0/I	0,41 $\pm$ 0,06 ^a 0/II 0,41 $\pm$ 0,04 ^b 0/II	0,39 $\pm$ 0,03 ^b 0/III 0,43 $\pm$ 0,06 ^a 0/III
ALP ¹⁸ [$\mu\text{kat} \cdot \text{l}^{-1}$]	K P	0,55 $\pm$ 0,22 0,70 $\pm$ 0,53	0,52 $\pm$ 0,22 0,71 $\pm$ 0,30	0,54 $\pm$ 0,23 0,86 $\pm$ 0,72	0,66 $\pm$ 0,29 1,29 $\pm$ 1,22
Karoten ¹⁹ [$\mu\text{mol} \cdot \text{l}^{-1}$]	K P	8,62 $\pm$ 2,28 8,81 $\pm$ 3,69	6,78 $\pm$ 1,79 9,02 $\pm$ 3,28	7,84 $\pm$ 1,37 9,02 $\pm$ 3,50	9,53 $\pm$ 2,07 10,64 $\pm$ 3,29
Fagocytární aktivita ²⁰ [%]	K P	30 $\pm$ 9,84 26 $\pm$ 10,02	42 $\pm$ 19,81 44 $\pm$ 16,97 ^a 0/I	44 $\pm$ 11,50 ^a 0/II 33 $\pm$ 12,87	51 $\pm$ 12,91 47 $\pm$ 18,95
Index fagocytární aktivity ²¹	K P	3,47 $\pm$ 2,19 4,60 $\pm$ 2,47	4,96 $\pm$ 2,87 7,70 $\pm$ 3,42	8,47 $\pm$ 2,39 ^b 0/II 6,40 $\pm$ 2,59	5,90 $\pm$ 3,16 5,33 $\pm$ 4,23
Trijódthyronin ²² [nmol $\cdot$ l ⁻¹]	K P	1,44 $\pm$ 0,50 1,39 $\pm$ 0,68	1,34 $\pm$ 0,48 1,16 $\pm$ 0,42	2,23 $\pm$ 0,43 ^b 0/II 1,81 $\pm$ 0,25	1,73 $\pm$ 0,30 1,54 $\pm$ 0,33
Tyroxin ²³ [nmol $\cdot$ l ⁻¹]	K P	69,8 $\pm$ 11,16 62,0 $\pm$ 10,89	67,8 $\pm$ 11,04 65,8 $\pm$ 15,69	83,3 $\pm$ 21,96 79,0 $\pm$ 16,57 ^a 0/II	71,0 $\pm$ 18,58 53,7 $\pm$ 13,04
Moč ²⁴					
pH ¹⁰ [—log. molc.]	K P	8,2 $\pm$ 0,10 8,2 $\pm$ 0,20	8,3 $\pm$ 0,20 8,2 $\pm$ 0,12	8,1 $\pm$ 0,21 8,0 $\pm$ 0,33	8,0 $\pm$ 0,18 7,9 $\pm$ 0,33
ČABV ²⁵ [mmol $\cdot$ l ⁻¹]	K P	200 $\pm$ 85,17 195 $\pm$ 81,41	180 $\pm$ 103,55 205 $\pm$ 80,68	176 $\pm$ 57,26 116 $\pm$ 86,22	184 $\pm$ 81,00 141 $\pm$ 66,43
P anorganický ²⁶ [mmol $\cdot$ l ⁻¹]	K P	1,8 $\pm$ 1,00 1,4 $\pm$ 0,34	2,8 $\pm$ 1,64 2,3 $\pm$ 1,52	4,7 $\pm$ 2,57 ^b 0/II 6,7 $\pm$ 7,89	0,8 $\pm$ 0,32 ^a 0/III 3,0 $\pm$ 3,68

¹parameter, ²group, ³level of parameters evaluated, ⁴sampling, ⁵beginning of trial, ⁶day of experiment, ⁷blood (plasma), ⁸haematocrite, ⁹methemoglobine, ¹⁰pH actual, ¹¹partial pressure, ¹²Base excess, ¹³standard bicarbonate, ¹⁴Buffer base, ¹⁵keto-substances total, ¹⁶glucose, ¹⁷aspartate amino transferase, ¹⁸alkaline phosphatase, ¹⁹carotene, ²⁰phagocytous activity, ²¹index of phagocytous activity, ²²triiodothyronine, ²³tyroxine, ²⁴urea, ²⁵pure acid-base extract, ²⁶inorganic phosphorus

vídající její nižší výživné hodnotě (o 80 g SNL a 0,31 ŠJ denně), mohly být tyto rozdíly způsobeny zvýšeným nárokem organismu dojníc na glukózu, který u nich v procesech intermediálního metabolismu před porodem a v prvních týdnech laktace zvýraznil katabolické procesy (Gürtler a Kolb, 1971), charakterizované vyšší ketonemií (Shaw, 1956) a vyšším poklesem jejich živé hmotnosti v průměru o 27,1 kg.

Glukóza je pro řadu metabolických procesů nezbytná (Bartoš, 1974). Předpokládáme, že při prakticky neprobíhajícím rozkladu kyseliny akrylové v procesu silážování (Hartman a Jambor, 1989) má význam i pro degradaci jejich reziduí v organismu krav. Vodíčka (1986) za ně udává cyklus trikarboxylových kyselin. Nasvědčuje tomu i skutečnost, že v našem pokusu, kdy krávy pokusné skupiny přijímaly denně přibližně 4,8 g kyseliny akrylové, jsme ve vyšetřovaných vzorcích mleziva a mléka nezjistili její rezidua a dále i pokles hladiny glukózy v krvi (statisticky významně, až $P < 0,01$ v poporodním období), který jsme zaznamenali i v pokusu s býčky ve výkrmu (Vojtíšek aj., 1989), u nichž na rozdíl od krav při denních přírůstcích kolem 0,987 kg na kus převládaly v metabolismu anabolické děje. Tato skutečnost opakovaně prokázala, že i když kyselina akrylová není pro přežvýkavce cizorodou látkou, protože mikroorganismy bacheru dokáží přeměnit v tzv. akrylátové cestě až 30 % kyseliny mléčné na kyselinu propionovou (Gürtler a Kolb, 1971), u přežvýkavců hlavního prekursora glukózy, nemůžeme o zapojení kyseliny akrylové přijaté zvířaty ve zkrmované siláži do procesů bachorového trávení v tomto směru uvažovat.

Na rozdíl od výsledku v již citovaném pokusu s býčky jsme u krav neprokázali zřetelně methemoglobinotvorný účinek siláže připravené s kyselinou akrylovou, i když u pokusných krav, které měly vzhledem ke kontrolní skupině v krmné dávce denně méně o 1,65 g dusičnanů, se hladiny methemoglobinu v krvi postupně zvyšovaly a při ukončení pokusu byly významně vyšší ($P < 0,01$).

Shodně se naopak zvyšovala aktivita ALP v krevní plazmě, která indikuje vyšší stupeň cholestázy nebo osteoplastických procesů (Buitkamp, 1972). Přitom změny v mineralizaci kostní tkáně by mohly být příčinou zvýšeného vylučování fosforu močí (Georgievskij aj., 1982). Zda ale nejsou spojeny s mechanismem vylučování kyseliny akrylové z organismu (Vodíčka, 1986), nemůžeme z provedených biochemických analýz určit. Pro zatížení jaterního parenchymu krav, i když zřejmě nepřímo v důsledku zvýšeného katabolismu, svědčí v krevní plazmě naopak zvýšení aktivity AST (Bartík, 1976).

Zvýraznění katabolických procesů u krav, které měly v průběhu pokusu zařazeny v krmné dávce siláž připravenou s kyselinou akrylovou, bylo doprovázeno nižšími hladinami T_4 a T_3 v krevní plazmě a relativně nižší FA a IFA krevních leukocytů. Kapp aj. (1979), Gross a Newborne (1980) připisují tyto změny deficitu energie ve výživě krav při nálezů steatózy jater a hypertrofických změn v kůře nadledvin, s negativní odezvou v imunitních reakcích zvířat.

Nezaznamenali jsme nižší hladiny karotenu v krevní plazmě pokusných krav, které podobně jako v pokusu s býčky ve výkrmu (Vojtíšek aj., 1989) dokládají srovnatelný vliv kyseliny akrylové a mravenčí při degradaci karotenů v silážované píce (Kalač, 1979). Trend výraznější karotenemie u krav, které byly krmeny siláží s kyselinou akrylovou, přičítá-

me snížené přeměně karotenů siláže ve vitamín A ve stěně střeva. Tento názor podporují i zjištěné nižší hladiny hormonů štítné žlázy (T_4 a T_3) v krevní plazmě, mající význam při jeho konverzi (Johnson a Baumann, 1947).

Z nepodstatných rozdílů v hematologicky a biochemicky stanovených ukazatelích metabolismu telat krav pokusné a kontrolní skupiny v krvi (plazmě) ve věku 3—8 dnů a živé hmotnosti při narození, neusuzujeme na možný negativní vliv reziduí kyseliny akrylové, které by u nich narušily homeostázu a růstové procesy průběhu posledních $57,6 \pm 21,1$ dnů před porodem. Týká se to i syntézy imunoglobulinů mleziva (Selman, 1973), jejichž obsah ovlivňuje jeho měrnou hmotnost (Fleenor a Stott, 1980).

Na základě našich výsledků se domníváme, že použití siláže vyrobené s použitím kyseliny akrylové ($31 \cdot t^{-1}$ hmoty) ve výživě krav v období stání nasucho a v prvních týdnech laktace, kdy u nich převažují katabolické procesy, není výhodné. V případě jinak nevyrovnané nebo hygienicky závadné krmné dávky, které jsou v praxi velmi časté, by totiž možná zdravotní rizika mohla být potencionována. Při použití přípravků, kde by kyselina akrylová byla zastoupena 6—10 % (Harkes aj., 1984), lze ovšem předpokládat jejich minimalizaci. V jejich neprospěch ale svědčí zjištění Rubeshe aj. (1989), kteří prokázali v krvi jehňat krmených takto vyrobenými silážemi významně vyšší výskyt chromozomálních aberrací periferních lymfocytů ($P < 0,05$), svědčících i v této koncentraci pro mutagenní účinky kyseliny akrylové.

Literatura

- BARTÍK, M.: Enzymatická diagnostika, sčasný stav a perspektívy v diagnostice metabolických poruch dojníc. In: Zbor. Ref. Metabolické poruchy u vysokoproduktivních dojníc. Ivanka pri Dunaji, 1976, s. 41—78.
- BARTOŠ, S.: Metabolismus sacharidů u přežvýkavců. 1. vyd. Praha, Academia 1974, 114 stran.
- BUITKAMP, J.: Übersicht über die 10 derzeitig wichtigsten Serumenzyme des Rindes. Auswertung des Schrifttums bis Ende 1971. (Inaugural Dissertation.) Hannover 1972. — Tierärztliche Hochschule.
- ČSN 46 7012. Zkoušení a hodnocení siláží, 1968.
- FLEENOR, W. A. — STOTT, G. H.: Hydrometer test for estimations of imunoglobulins concentration in bovine colostrum. J. Dairy Sci., 63, 1980, s. 973—977.
- GEORGIEVSKIJ, V. I. — ANNENKOV, B. N. — SAMOCHIN, V. T.: Minerálna výživa zvierat. Bratislava, Príroda 1982, 418 s.
- GROSS, R. L. — NEWBORNE, P. M.: Role of nutrition in immunologic function. Physiol. Rev., 60, 1980, s. 188—302.
- GÜRTLER, H. — KOLB, E.: Ernährungsphysiologie der landwirtschaftlichen Nutztiere. Jena, GEB Gustav Fischer Verlag 1971, s. 248—254.
- HARKES, R. D. aj.: Silage and hay additives — 1984. Scot. agric. coll., 69, 1984, s. 1—7.
- HARTMAN, J. — JAMBOR, V.: Ústní sdělení, 1989.
- HOMOLKA, J.: Klinické biochemické vyšetřovací metody. 1. vyd., Praha, SZN 1969, 440 s.
- JAGOŠ, P. — BOUDA, J.: Základní biochemické a hematologické hodnoty u domácích zvířat a nové způsoby vyjadřování výsledků laboratorních vyšetření. Pardubice, ÚVO 1981, s. 1—29.
- JOHNSON, R. M. — BAUMANN, C. A. (1947). In: TURAKULOV, J. Ch. aj.: Tireoidnyje gormony. Taškent, FAN 1977, 331 s.
- KALAČ, P.: Ztráty karotenu při silážování pícnin. Agrochémia, 19, 1979, s. 276—278.
- KALAČ, P. — WOHLRAB, G.: Konzervační účinnost kyseliny akrylové pro silážování pícnin. Agrochémia, 26, 1986, s. 362—363.
- KAPP, P. aj.: Adatok a nagyhozamú tejelő szarvas marhák zsírmájzsindrómáják kórfejlődéséhez. Magy. állatorv. Lap., 34, 1979, s. 458—468.
- KUTAS, F.: Determination of net acid base excretion in the urine of cattle. A method for the estimation of acid-base equilibrium. Acta veter. hung., 15, 1965, s. 147—153.

PETIRA, A.: Kyselina akrylová. [Toxikologické hodnocení na základě literárních údajů]. [Výzkumná zpráva.] Pardubice-Rybitví, Výzkumný ústav organických syntéz 1987, 8 s.

PŘÍKRYL, J. aj.: Biologické, chemické a fyzikální způsoby zvýšení kvality krmiv a jejich využití. [Výzkumná zpráva.] Pohořelice, Výzkumný ústav výživy zvířat 1988, 35 s.

REID, R. L.: The determination of ketone bodies in blood. *Analyst*. London, 85, 1960, s. 265—271.

ROD, J.: Statistika, základy biometrie. 1. vyd. Praha, SPN 1966. 126 s.

RUBEŠ, J. aj. (1989). In: VOJTÍŠEK, B. aj.: Vliv siláží vyrobených s kyselinou akrylovou na zdravotní stav skotu a hygienickou nezávadnost masa a mléka. [Výzkumná zpráva.] Brno, Výzkumný ústav veterinárního lékařství 1989. 36 s.

SELMAN, I. E.: The absorption of colostral globulins by newborn calves. *Ann. Rech. veter.*, 4, 1973, s. 213—221.

SHAW, J. C.: Ketosis in dairy cattle. A review. *J. Dairy Sci.*, 39, 1956, s. 403—434.

TOMAN, M. aj.: Fagocytární aktivita krevních leukocytů u telat od narození do věku tří měsíců. *Veter. Med.* [Praha], 30, 1985, s. 401—408.

VODIČKA, P.: Hygienická charakteristika vybraných derivátů kyseliny akrylové. *Pracov. Lék.*, 38, 1986, s. 359—363.

VOJTÍŠEK, B. aj.: Stanovení metod prevence poruch plodnosti a zdraví alimentárního původu. [Výzkumná zpráva.] Brno, Výzkumný ústav veterinárního lékařství 1979. 46 s.

VOJTÍŠEK, B. aj.: Vliv siláží vyrobených s kyselinou akrylovou na zdravotní stav skotu a hygienickou nezávadnost masa a mléka. [Výzkumná zpráva.] Brno, Výzkumný ústav veterinárního lékařství 1989. 36 s.

Došlo dne 30. 5. 1990

VOJTÍŠEK, B. — HRONOVÁ, B. — HAMŘÍK, J. — JAMBOR, V. — ZEŽULA, V. — ZENDULKA, I. — DVORÁK, R. — ŠIŠÁK, M. (Veterinary Research Institute, Brno; Research Institute of Animal Nutrition, Pohořelice; University of Veterinary Medicine, Brno): *The effects of clover-grass silage treated with acrylic acid on some parameters of cow's metabolism at the time of parturition and the state in their cows*. *Veter. Med.* [Praha], 63, 1991 [5]: 273—280.

A trial was conducted with 16 cows divided into control and test group (eight cows in either); since day 57.6 ± 21.1 before parturition, test cows were given feed rations for 107 days which contained 16.0 kg clover-grass silage a day, treated with 3 l acrylic acid per t ensiled matter. Control group of cows was administered feed rations containing silage treated with 4 l formic acid per 1 t ensiled matter from day 55.5 ± 21.9 . In the blood (plasma) of test cows the alkaline phosphatase activity was increasing gradually, in the time after parturition a tendency of lower glucose (P 0.05 to 0.01), thyroxine and triiodothyronine concentrations was observed, and the phagocytal activity of leucocytes and its index decreased. The levels of ketone bodies and aspartate aminotransferase activity were found to be higher. In this period in urine the pH value and net acid-base output were lower, while the inorganic phosphorus concentration was higher. No difference were observed in colostrum density, liveweight of born calves and in the target metabolic parameters in the blood (plasma) of calves. In the 30-day period of investigation the cows of test group gave an average daily milk yield lower by 1.5 l [in comparison with control cows]. The residues of acrylic acid [method sensitivity of 1.0 mg acrylic acid in 1 l sample] were not detected in their colostrum and milk.

cows; calves; acrylic acid; silage; metabolism; residues; milk production

Adresy autorů:

MVDr. Bohuslav Vojtíšek, CSc., RNDr. Blažena Hronová, MVDr. Jaroslav Hamřík, RNDr. Stanislav Zežula, MVDr. Miroslav Šišák, Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Hudcova 70, 621 32 Brno
 MVDr. Ivan Zendulka, CSc., doc. MVDr. Rudolf Dvořák, DrSc., Vysoká škola veterinární, Palackého 1—3, 612 42 Brno
 Ing. Václav Jambor, CSc., Výzkumný ústav výživy zvířat, 691 23 Pohořelice u Brna

SYNTEZA GLUKÓZO-6-FOSFATÁZY SLIZNICE TENKÉHO STŘEVA BĚHEM EXPERIMENTÁLNÍ KOKCIDIOZY SAJÍCÍCH SELAT

M. Kudweis, Z. Lojda, I. Juliš, L. Lenhardt, J. Marcaník

KUDWEIS, M. — LOJDA, Z. — JULIŠ, I. — LENHARDT, L. — MARCANÍK, J. (Výzkumná a diagnostická histochemická laboratoř nemocnice, Český Krumlov; Laboratoř pro histochemii při lékařské fakultě Univerzity Karlovy, Praha; Vysoká škola veterinářská, Košice): *Syntéza glukózo-6-fosfatázy sliznice tenkého střeva během experimentální kokcidiozy sajících selat*. Veter. Med. (Praha), 36, 1991 (5): 281—290.

Ve sliznici tenkého střeva 19 konvenčních selat infikovaných první den po porodu (DPP) oocystami kokcidie *Eimeria deblickei* (infekční dávka 200 000 oocyst) jsme mikrodenzitometricky vyhodnotili aktivitu glukózo-6-fosfatázy (EC. 3.1.3.9.). Syntézu studované hydrolázy jsme studovali v období 1.—10. den po infekci (DPI). Aktivitu téhož enzymu jsme stanovili také u čtyř kontrolních konvenčních selat ve věku dva až pět dnů. Zjistili jsme, že sliznice tenkého střeva zdravých selat je vybavena poměrně vyrovnanou koncentrací glukózo-6-fosfatázy ve všech studovaných úsecích (duodenum, střední a zadní jejunum a ileum). Topografický gradient se nám u kontrolních selat prokázat nepodařilo. U selat experimentálně infikovaných kokcií *E. deblickei* se aktivita glukózo-6-fosfatázy během infekce snižovala již od prvního DPI. V dalších dnech se hypoaktivita enzymu dále prohlubovala a svého minima dosáhla na konci sledovaného období (10. DPI), kdy její hodnota odpovídala pouze 33 % koncentrace, zjištěné ve sliznici střevní kontrolních selat. Výraznější topografickou predispozici ke snížené aktivitě glukózo-6-fosfatázy jsme nezjistili. Výjimkou je pouze 6. a 7. DPI, kdy nejnižší koncentrací enzymu byla vybavena sliznice duodena (52 % 6. DPI; 54 % 7. DPI). V ostatních úsecích tenkého střeva byla aktivita studovaného enzymu poněkud vyšší (57 % 6. DPI; 62 % 7. DPI).

Eimeria deblickei; experimentální infekce; hydrolázy; sacharidový metabolismus; resorpce; histochemie; denzitometrie

Vznik a hromadný výskyt střevních onemocnění selat je podmíněn působením infekčních agens a četných endogenních i exogenních, často nespecifických faktorů. Etiologicky se na enterálních nemocech nejmladších věkových kategorií selat vedle ostatních enteropatogenů, jako jsou viry a bakterie, často podílejí jednotlivé druhy kokcií rodu *Eimeria*. Ten je nejčastěji v různých geografických oblastech definován druhy *E. deblickei*, *E. neodeblickei*, *E. polita*, *E. scabra*, *E. spinóza*, *E. perminuta*, *E. suis* a *E. porci* (Vetterling, 1965; Stuart a Lindsay, 1986; Lindsay aj., 1987).

V našich podmínkách byla zjištěna nejvyšší frekvence výskytu v různých velkochovech prasat u druhů *E. deblickei*, *E. perminuta* a *E. scabra* (Nápravník a Fajkoš, 1978; Chroustová, 1980).

Druhým rodem kokcií, podílejících se na neonatálních průjemových nemocech selat je rod *Isospora* s významným enteropatogenním druhem, *I. suis* (Biester a Murray, 1934).

Poměrně dobře je však prostudována geneze enterálních změn, které postihují sliznici tenkého střeva sajících selat v průběhu spontánní i experimentální infekce pouze v případech etiologicky vázaných na *I. suis* (Stuart a Lindsay, 1986). Značně rozsáhlé jsou také výsledky histochemického studia sliznice tenkého střeva při spontánní a experimentální isosporóze selat (Kudweis, 1989; Kudweis aj., 1989a, b, 1990).

Z rodu *Eimeria* byla funkční studie sliznice tenkého střeva selat provedena jen u experimentálně infikovaných zvířat druhem *E. scabra* (Kudweis aj., 1987).

Histochemii, včetně aktivity glukózo-6-fosfatázy ve sliznici tenkého střeva zdravých sajících selat se zabývají v uveřejněných pracích Kudweis (1989) a Kudweis a Lojda (1989a, b). Aktivitu glukózo-6-fosfatázy v tenkém střevě prasat zaostávajících v růstu studovali Pauer aj. (1989a). Morfometrii reliéfu sliznice tenkého střeva zdravých a retardovaných prasat se věnovali Pauer aj. (1989b).

Zásadní význam pro pochopení histochemie glukózo-6-fosfatázy mají studie, které uveřejnili Frič (1969), Lojda (1969a), Frič aj. (1975), Harper (1977), Woode aj. (1978), Lojda aj. (1979), Tashima aj. (1984), Ferrante aj. (1988), Harig aj. (1988), Seifter a Englard (1988) a Ullrich aj. (1989).

Topochemii glukózo-6-fosfatázy se v tkáních člověka a některých zvířecích druhů věnovalo pouze několik autorů (Lojda, 1969b, 1974; Mizukami a Matsubara, 1980; Pretlow aj., 1987; Hill aj., 1989). Rozhodující je pro správné hodnocení aktivity glukózo-6-fosfatázy ve sliznici tenkého střeva také detailní znalost diferenciačního procesu enteroblastu v enterocyt, jak jej popisují Klein a McKenzie (1983) a Lojda (1983).

Cílem naší práce je posoudit úroveň vyzrálosti absorpčních buněk sliznice tenkého střeva experimentálně infikovaných selat kokcií *E. deblickei*. Současně se jedná v našich podmínkách o první studii svého druhu, která se zabývá histochemií tenkého střeva, ovlivněného druhem kokcidie, který svým enterálním vlivem vyvolává pouze nepatrné patologicko-anatomické změny sliznice tenkého střeva.

Předkládaná práce je tedy jednoznačně dokladem skutečnosti, že objektivní posouzení stavu sliznice tenkého střeva v průběhu infekčního onemocnění je možné pouze při současně provedeném vyšetření histologickém a histochemickém.

MATERIÁL A METODA

Přehled konvenčních selat, u kterých byla aktivita glukózo-6-fosfatázy ve sliznici tenkého střeva studována, včetně časových údajů (DPP, DPI, věk), je uveden v tabulce I.

Selata byla infikována kmenem oocyst kokcidie *E. deblickei* (infekční dávka 200 000 oocyst), který jsme získali separací, očištěním a pomnožením oocyst této kokcidie ze spontánní infekce běhounů, ve věku tři měsíce a chovaných v podmínkách velkovýrob-

I. Přehled zpracovaného materiálu — A survey of the test material

Sele ■ ■	DPP* _{in}	DPI** _u	Věk ¹
KsED 1, 2	1	1	2
KsED 3	1	2	3
KsED 4, 5	1	3	4
KsED 6, 7	1	4	5
KsED 8, 9	1	5	6
KsED 10, 11, 12	1	6	7
KsED 13, 14	1	7	8
KsED 15, 16	1	8	9
KsED 17	1	9	10
KsED 18, 19	1	10	11
K1—K4***	0	0	2—5

lage

■ ■ KsED — konvenční sele — *E. deblickei*; *infekce ve dnech po porodu; **utracení ve dnech po infekci; ***kontrolní selata — ■ ■ KsED — conventional piglet — *E. deblickei*; *infection on days after delivery; **killing on days after infection; ***control piglets

ní technologie. Přepravené infekční inokulum bylo staré dva měsíce. K infekci bylo použito jční rourky.

Odběr vzorků jednotlivých úseků tenkého střeva (duodenum, střední a zadní jejunum, ileum) jsme provedli stejným způsobem, který jsme při jiné příležitosti popsali dříve (Kudweis aj., 1989a).

Pro studium aktivity glukózo-6-fosfatázy ve střevní sliznici jsme odebrané vzorky zpracovali mrazovou substitucí, jak ji popisují Tazikawa a Saito (1989). Ze zmrazené tkáně byly pořízeny kryostatové řezy na zařízení Frigocut Mod. 2700 (Reichter-Jung, SRN), jejichž tloušťka nepřesahovala 8 μ m.

Takto připravené řezy jsme inkubovali v médiu pro detekci glukózo-6-fosfatázy, jehož pH bylo upraveno na hodnotu 6,5 až 6,7. Jako substrátu jsme použili sodnou sůl D-glukózo-6-fosfát, přičemž jsme inkubační médium doplnili 2% roztokem Pb (NO₃)₂ (Wachstein, 1963; Lojda aj., 1979).

Aktivitu glukózo — 6 — fosfatázy jsme vyhodnotili na počítačem řízeném (SAPI-ZPS-2) skanujícím a integrujícím mikrodenzitometru Vickers-M-86 za použití objektivu 20 $\times$ a clony č. 2 (průměr 2 μ m).

Denzitu reakčního produktu glukózo-6-fosfatázy jsme měřili při vlnové délce 570 nm, která v dané konfiguraci přístroje odpovídala maximální absorpci deponovaného reakčního produktu.

Koncentraci enzymu na úrovni absorpčních buněk jsme hodnotili celkem na 15 řezech každého úseku tenkého střeva, přičemž jsme na jednotlivých řezech prohlédli 15 střevních klků. Na všech náhodně vybraných střevních klcích jsme denzitu glukózo-6-fosfatázy změřili na 15—20 bodech po celém obvodu každého střevního klku.

Získané údaje jsme statisticky zpracovali a stanovili průměrnou hodnotu denzity ($D\bar{x}$) reakčního produktu glukózo-6-fosfatázy ve sliznici střevní pro každý úsek tenkého střeva samostatně.

Jako doplňkové vyšetření jsme provedli zařízením Morphomat 10 (Zeiss, SRN) na stejném počtu řezů i střevních klků všech studovaných oddílů tenkého střeva proměření výšky a šířky střevních klků pro posouzení stupně patologické destrukce střevní sliznice.

VÝSLEDKY

U kontrolních konvenčních selat jsme prokázali, že všechny úseky tenkého střeva jsou vybaveny téměř shodnou aktivitou glukózo-6-fosfatázy. Poněkud zvýšená koncentrace enzymu je deponována ve sliznici zadního jejunu.

Glukózo-6-fosfatáza se nalézá na úrovni enterocytů po celém obvodu střevních klků, přičemž $D\bar{x}$ enzymu je vyšší v jejich dolní polovině. Ve stejné lokalitě středních klků je glukózo-6-fosfatáza topochemicky vázána na všechny tři oblasti absorpčních buněk (supra-, para-, infranukleární zóna enterocytů), kdežto v horní polovině až třetině střevních klků její aktivita převažuje v oblasti supranukleární.

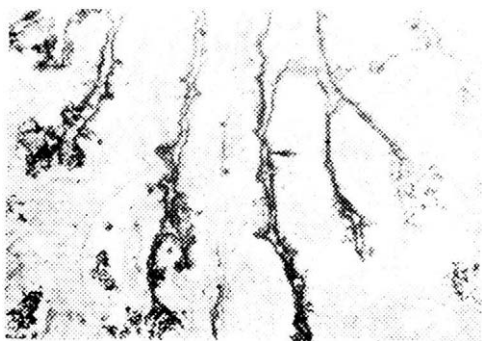
Roztroušenou depozicí glukózo-6-fosfatázy jsme prokázali také mimo sliznici střevní, avšak za strukturálně vázanou považujeme pouze aktivitu lokalizovanou na svalovinu stromatu střevních klků (vybíhající z *lamina muscularis mucosae tunica mucosa*; obr. 1).

V následujícím výkladu našich výsledků se údaje v procentech vztahují k $D\bar{x}$ zjištěné u kontrolních selat a převedené do průměrné koncentrace enzymu (183,90).

U selat experimentálně infikovaných kokcií *E. deblickei* se aktivita glukózo-6-fosfatázy snižuje hned 1. DPI (obr. 2). Pokles $D\bar{x}$ enzymu pokračuje a jeho koncentrace se neupravuje ani poslední den experimentální infekce, tj. 10 DPI.

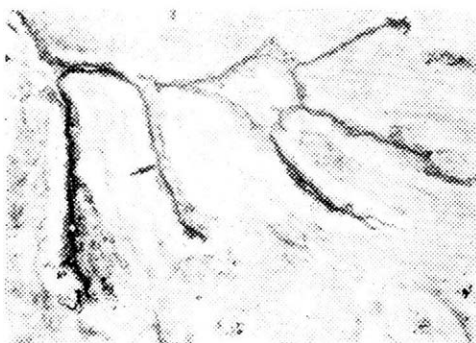
Výrazný topografický predispoziční faktor jednotlivých úseků tenkého střeva k hypoaktivitě enzymu jsme nezjistili, avšak prokázali jsme, že k určitému posunu aktivity glukózo-6-fosfatázy během infekce dochází.

1.—3. DPI je nejméně deponovaného reakčního produktu glukózo-6-fosfatázy lokalizováno ve sliznici duodena (1. DPI 73 %; 3. DPI 71 %) a středního jejunu (2. DPI 73 %). 4. DPI se pokles aktivity glukózo-6-fosfatázy posunuje směrem kaudálním a postihuje zejména absorpční



1. Aktivita glukózo-6-fosfatázy ve sliznici střevní kontrolního selete (K2) ve věku 3 dny. Úsek středního jejunu; — aktivita sliznice střevní; *aktivita svaloviny stromatu střevního klku; zv. 140 $\times$ — Glucoso-6-phosphatase activity in the intestine mucosa of control piglet (K2) at the age of 3 days. Middle jejunum section; — intestine mucosa activity; *activity of intestinal vilus stroma muscle; enl. 140 times

2. Aktivita glukózo-6-fosfatázy ve sliznici infikovaného selete 1. DPI v oblasti zadního jejunu. Pozitivita enzymu (—) je značně redukována; zv. 140 $\times$ — Glucoso-6-phosphatase activity in the mucosa of infected piglet on DAI 1 in the region of posterior jejunum. Enzyme positivity (—) is largely reduced; enl. 140 times



buňky ilea (58 %). 5. DPI zůstává sliznice ilea stále deficitní (59 %) a navíc jsme zřetelnější pokles $D\bar{x}$ glukózo-6-fosfatázy zjistili také ve sliznici duodena (56 %). 6.—7. DPI se snížení aktivity glukózo-6-fosfatázy posouvá směrem orálním a zasahuje především enterocyty duodena (6. DPI 52 %; 7. DPI 54 %). 8.—9. DPI $D\bar{x}$ enzymu je prakticky shodná ve všech oddílech tenkého střeva experimentálně infikovaných selat. 10. DPI se úbytek aktivity glukózo-6-fosfatázy projevuje stejně jako 4. DPI více ve sliznici zadního jejunu a zejména ilea (31 %; obrázek 3).

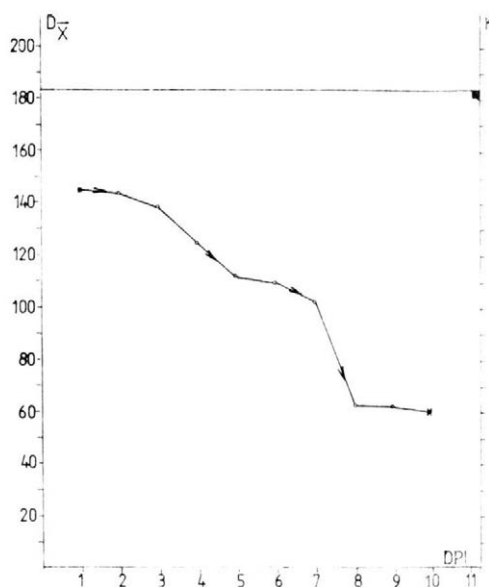
Současně s vyhodnocením $D\bar{x}$ glukózo-6-fosfatázy ve sliznici střevní experimentálně infikovaných selat jsme provedli jako doplňkové a pouze orientační měření výšky a šířky střevních klků ve všech částech tenkého střeva.

U kontrolních konvenčních selat, ve věku 2—5 dnů je výška střevních klků v duodenu (průměrné hodnoty) 139,1 μm , ve středním jejunu 154,7 μm , v zadním jejunu 151,9 μm a v ileu 167,3 μm . Šířka klků v duodenu kontrolních selat dosahovala hodnoty 115,7 μm , ve středním jejunu 76,8 μm , v zadním jejunu 82,1 μm a v ileu 109,4 μm . Index vzájemného poměru se pohyboval v rozmezí od 1,21 (duodenum) do 2,00 (střední jejunum).

U experimentálně infikovaných selat jsme ve sledovaném období (tj. 1.—10. DPI) neprokázali, že by se výše uvedené hodnoty zásadně měnily, a to ani v těch DPI, kdy pokles $D\bar{x}$ glukózo-6-fosfatázy byl ve sliznici střevní nejvyšší.



3. Aktivita glukózo-6-fosfatázy ve sliznici ilea 10. DPI. Některé úseky střevních klků jsou prakticky negativní (-); zv. 140 $\times$ — Glucozo-6-phosphatase activity in the ileum mucosa on DAI 10. Some sections of intestinal villi are practically negative (-); enl. 140 times



4. Vývoj aktivity glukózo-6-fosfatáty gK — kontrolní hodnota, $D\bar{x}$ — průměrná hodnota denzity. DPI — dny po infekci) — Glucoso-6-phosphatase activity development (K — control value; $D\bar{x}$ — days after infection)

II. Vývoj aktivity glukózo-6-fosfatázy ve sliznici tenkého střeva infikovaných selat — statistika* — Development of glucoso-6-phosphatase activity in small intestine mucosa of infected piglets — statistics*

Střevo**	DPI1	DPI2	DPI3	DPI4	DPI5	DPI6	DPI7	DPI8	DPI9	DPI10	K1—K4■
D	135,8	142,4	130,9	138,8	104,8	96,3	99,2	62,8	66,5	64,6	183,8
J ₁	150,4	135,4	142,3	133,1	123,2	111,3	104,4	63,3	60,8	64,4	184,9
J ₂	146,5	146,8	145,6	127,1	112,7	113,6	105,3	63,3	59,9	59,2	187,1
I	147,6	154,9	138,6	107,5	108,0	119,6	108,4	61,8	63,7	57,9	179,7
$\bar{x}$	145,1	144,9	139,4	126,6	112,2	110,2	104,3	62,8	62,7	61,5	183,9
% ■ ■	79,2	78,7	75,9	68,8	61,2	60,1	56,8	33,8	33,8	33,3	100,0

*výsledky v $D\bar{x}$; **střevo; D — duodenum; J₁ — střední jejunum; J₂ — zadní jejunum; I — ileum; ■ kontrolní selata; ■ ■ vývoj aktivity v % — *results in $D\bar{x}$; **intestine; D — duodenum; J₁ — middle jejunum; J₂ — posterior jejunum; I — ileum; ■ control piglets; ■ ■ activity development in %

Dokládá to podle našeho názoru skutečnost, že kokcidie *E. deblickei* svým enterálním působením ovlivňuje minimálně morfologickou strukturu sliznice střevní, avšak podstatně její biochemický, funkční obraz.

Statistiku vývoje $D\bar{x}$ glukózo-6-fosfatázy ve sliznici tenkého střeva experimentálně infikovaných selat dokumentuje tab. II a obr. 4.

DISKUSE

Enterocyty (absorpční buňky; buňky hlavní) vznikají stejně jako ostatní buňky sliznice střevní v morfologicky a biochemicky složitém diferenciačním procesu z enteroblastu (Klein a McKenzie, 1983; Loj-

d a , 1983). Diferenciace absorpční buňky je doprovázena řadou strukturálních změn, mezi které při přechodu enteroblastu ze střevních krypt na bázi střevních klků patří vytvoření mikrovilózní zóny, dokončování konstrukce buněčných organel a některé další aspekty (L o j d a , 1983).

Do komplexu změn, souvisejících s diferenciací a vyzráváním enterocytů je řazena také stabilizace enzymatických aktivit. Mezi nově se syntetizující enzymy (L o j d a , 1983) se řadí i glukóza-6-fosfatáza (D-glukózo-6-fosfát fosforhydroláza; EC. 3.1.3.9.), která je topochemicky vázána na strukturu granulárního a granulárního endoplazmatického retikula (L o j d a , 1969b, 1974).

Glukózo-6-fosfatáza, která se považuje za biochemického stopaře mikrozómů, derivujících se hlavně z endoplazmatického retikula, není na úrovni enterocytů deponována v takové koncentraci, jako v jiných buňkách, např. v hepatocytech (L o j d a , 1969b).

Význam granulárního endoplazmatického retikula je v proteosyntéze. Agranulární endoplazmatické retikulum se považuje za místo syntézy neproteinových substancí a zdůrazňuje se jeho význam pro sekreci elektrolytů a transport materiálu buňkou (T r i e r a R u b í n , 1965 — cit. L o j d a , 1969b).

Kromě depozice glukózo-6-fosfatázy v enterocytech byl tento enzym zjištěn také v buňkách dalších orgánů. Ve folikulárních buňkách štítné žlázy krysa její aktivitu popisují M i z u k a m i a M a t s u b a r a (1980), v podocytech myších ledvin P r e t l o w aj. (1987) a ve sliznici žlučového měchýře lidí H i l l aj. (1989).

Je tedy zřejmé, že její rozšíření v živočišném organismu (byť v různé koncentraci) je značné, s depozicí v celé řadě buněk.

Poměrně dobře, kromě již postulovaných funkčních kooperací s endoplazmatickým retikulem, je známá úloha glukózo-6-fosfatázy v buňce a její biochemii.

Přímo se podílí na hydrolýze glukózo-6-fosfátu na glukózofosfát a ortofosfát a také působí jako transfer fosfátové skupiny z nukleosiddifosfátů, případně trifosfátů na glukózu (L o j d a aj., 1979).

Na glukózu katalyzuje dále přeměnu glukózo-6-fosfátu (F r i č , 1965; F r i č aj., 1975; H a r p e r , 1977). Podíl glukózo-6-fosfatázy na metabolismu monosacharidů dokládají studie i dalších autorů (W o o d e aj., 1978; T a s h i m a aj., 1984; S e i f t e r a E n g l a r d , 1988). Vztahuje glukózo-6-fosfatázy k transportnímu mechanismu buňkou potvrzují práce, které publikovali F e r r a n t e aj. (1988) a H a r i g aj. (1988), kteří studovali za fyziologických podmínek transport glukózy enterocyty lidského a krysího tenkého střeva.

Kokcidióza sajících selat je polyfaktoriální onemocnění. Kokcidie *E. deblickei* je zástupcem rodu *Eimeria*, která se v našich podmínkách na vzniku onemocnění podílí ze všech druhů kokcidií uvedeného rodu nejčastěji (N á p r a v n í k a F a j k o š , 1978; C h r o u s t o v á , 1980). Její prepatentní perioda je zpravidla udávána 6,5 dne (V e t t e r l i n g , 1965), patentní perioda 5 dnů (V e t t e r l i n g , 1965) až 7 dnů (L i n d s a y aj., 1987). Za predispoziční lokalitu vývojových stadií uvádějí zmínění autoři přední úsek jejunu, popřípadě sliznici duodena.

Patologické změny enterálního vlivu kokcidie *E. deblickei* jsou však obecně menší než např. změny vyvolané kokcidií *I. suis* (S t u a r t a L i n d s a y , 1986).

Sliznice tenkého střeva zdravých selat obsahuje aktivitu glukózo — 6 — fosfatázy ve všech úsecích (Kudweis a Lojda, 1989a, b). Její úroveň se za patologických stavů různé etiologie mění. U experimentálně infikovaných gnotobiotických selat kokcií *I. suis* zaznamenal úbytek koncentrace glukózo-6-fosfatázy ve sliznici tenkého střeva Kudweis (1989). Obdobný nález popisují Kudweis aj. (1987) při studiu histochémie sliznice střevní běhounů, infikovaných kokcií *E. scabra*. Pokles aktivity glukózo-6-fosfatázy v tenkém střevě prokázali také Pauer aj. (1989a) u běhounů retardovaných v růstu.

Aktivita glukózo-6-fosfatázy se tedy snižuje, stejně jako je variabilní během experimentální i spontánní kokcidiózy sajících selat koncentrace dalších enzymů sliznice střevní (Kudweis aj., 1989a, b, 1990). Obdobné nálezy zjistili v lidské sliznici střevní také Lojda (1969 a) u malabsorpčního syndromu a Ullrich aj. (1989) při enterální imunodeficienci.

Výška a šířka střevních klků je morfometrický údaj, na jehož základě je možné usuzovat na stupeň patologického poškození, resp. na kvalitativní úroveň fyziologického vývoje, neboť tyto hodnoty se s přibývajícím věkem mění (Klein a McKenzie, 1983; Pauer aj., 1989b).

Výsledky naší práce dokládají, že během infekce selat kokcií *E. deblickei* se zásadně neporušuje morfologická struktura střevního reliéfu.

Sliznice střevní je však v období infekce vybavena enterocyty, které po deskvamaci stávajících absorpčních buněk jsou podle našeho názoru morfologicky a enzymaticky nezralé, nemají vyvinuté endoplazmatické retikulum ve fyziologické kvantitě a proto mají nižší aktivitu glukózo — 6 — fosfatázy. Naše představa je v plném souladu Lojdova modelu procesu diferenciacie enteroblastu (Lojda, 1983).

Dále je zřejmé, že ve sliznici střevní infikovaných selat vážně metabolismus glukózy, proteosyntéza a je také značně blokován intercelulární transport látek.

Závěrem je možné uvést, že kromě přímého (primárního) enterálního vlivu kokcie *E. deblickei*, je reálný vliv sekundární, který je iniciální pro hlubokou patobiochemii enterocytů sliznice střevní v období experimentální infekce. Domníváme se také, že přes predilekční lokalitu vývojových stadií *E. deblickei* (Vetterling, 1965; Lindsay aj., 1987) je funkčně postiženo celé tenké střevo a že námi zjištěné dysfunkce mají výrazně protrahovaný charakter.

Poděkování

Autoři děkují slečně Markétě Jakubcové, pracovníci Parazitologického ústavu ČSAV, za velmi pečlivé technické zpracování materiálu a Josefu Poncarovi, pracovníkovi Agronomické fakulty Vysoké školy zemědělské v Českých Budějovicích, za kvalitní vypracování fotodokumentace.

Literatura

- BIESTER, H. E. — MURRAY, C.: Studies in infectious enteritis of swine. VIII. *Isospora suis* n. sp. in swine. J. Amer. veter. med. Assoc., 85, 1934, s. 207—219.
FERRANTE, P. L. — FREEMAN, D. E. — WHITLOCK, R. H. — KRONFELD, D. S.: Effect of D-glucose on *in vitro* short-circuit current in neonatal calf jejunum and rabbit ileum. Amer. J. veter. Res., 49, 1988, s. 715—719.
FRIČ, P.: Patogenese a patofysiologie malabsorpčního syndromu. In: FRIČ, P. (ed.): Malabsorpční syndrom. Praha, SZdN 1969, s. 116—181.
FRIČ, P. — LOJDA, Z. — MALIŠ, F. — JODL, J.: Enzymy sliznice tenkého střeva u malabsorpčního syndromu. In: MAŘATKA, Z. (ed.): Pokroky v gastroenterologii. Praha, Avicenum 1975, s. 225—251.

- HARIG, J. M. — SOERGEL, K. H. — BARRY, J. — RAMASWAMY, K.: Brush border membrane vesicles formed from human duodenal biopsies exhibit Na⁺ — dependent concentrative L-leucine and D-glucose uptake. *Biochem. Biophys. Res. Comm.*, 156, 1988, s. 164—170.
- HARPER, H. A.: Překlad fyziologické chemie. Praha, Avicenum 1977, s. 271—308.
- HILL, A. — WADDELL, I. D. — HOPWOOD, D. — BURCHELL, A.: The microsomal glucose—6—phosphatase enzyme of human gall-bladder. *J. Pathol.*, 158, 1989, s. 53—56.
- CHROUSTOVÁ, E.: Výskyt helmintů a cizopasných prvoků u prasat v chovech s velkovýrobní technologií. *Veterinářství*, 30, 1980, s. 275—278.
- KLEIN, R. M. — MCKENZIE, J. C.: The role of cell renewal in the ontogeny of the intestine. I. Cell proliferation patterns in adult, fetal, and neonatal intestine. *J. Pediatr. Gastroenterology and Nutrition*, 2, 1983, s. 10—43.
- KUDWEIS, M.: Histochemie enzymů sliznice tenkého střeva při experimentální infekci selat kokcií *Isospora suis*. [Kandidátská disertace.] České Budějovice, 1989, 225 s. — Parazitologický ústav ČSAV.
- KUDWEIS, M. — LOJDA, Z.: The small intestine's histochemistry of suckling piglets. *Physiol. bohemoslov.*, 38, 1989a, s. 546.
- KUDWEIS, M. — LOJDA, Z.: The small intestine's histochemistry of suckling piglets in the early postnatal development. *Folia Fac. Med.*, 66, 1989b, s. 60.
- KUDWEIS, M. — LOJDA, Z. — JULIŠ, I.: Histochemie vybraných peptidáz sliznice tenkého střeva selat experimentálně infikovaných kokcií *Isospora suis*. *Veter. Med. (Praha)*, 35, 1990, s. 733—746.
- KUDWEIS, M. — LOJDA, Z. — VÍTOVEC, J. — KOUDELA, B.: Aktivita vybraných dehydrogenáz a monoaminoxidáz v tenkém střevě gnotobiotických selat infikovaných kokcií *Isospora suis*. *Veter. Med. (Praha)*, 34, 1989a, s. 287—296.
- KUDWEIS, M. — LOJDA, Z. — VÍTOVEC, J. — KOUDELA, B. — ŠTĚRBA, J.: Úroveň aktivity alkalické fosfatázy během infekce kokcií *Isospora suis* u selat. *Veter. Med. (Praha)*, 34, 1989b, s. 157—162.
- KUDWEIS, M. — VÍTOVEC, J. — KOUDELA, B.: Some histochemical findings on the intestinal mucosa of piglets during experimental infection with coccidia of *Eimeria scabra*. *Histochem. J.*, 19, 1987, s. 615—616.
- LINDSAY, D. S. — BLAGBURN, B. L. — BOOSINGER, T. R.: Experimental *Eimeria debilecki* infections in nursing and weaned pigs. *Veter. Parasit.*, 25, 1987, s. 39—45.
- LOJDA, Z.: Histochemie a elektronová mikroskopie tenkého střeva u malabsorpčního syndromu. In: FRÍČ, P. (ed.): Malabsorpční syndrom. Praha, SZdN 1969a, s. 108—115.
- LOJDA, Z.: Anatomie, histologie, histochemie a elektronová mikroskopie tenkého střeva. In: FRÍČ, P. (ed.): Malabsorpční syndrom. Praha, SZdN 1969b, s. 19—41.
- LOJDA, Z.: Cytochemistry of enterocytes and of other cells in the mucous membrane of the small intestine. In: SMYTH, D. H. (ed.): Intestinal Absorption. London — New York, Plenum Press 1974, s. 43—122.
- LOJDA, Z.: Ústrojí trávicí. VII. Střevo. In: BEDNÁŘ, B. (ed.): Patologie, sv. 2. Praha, Avicenum 1983, s. 987—1026.
- LOJDA, Z. — GOSSRAU, R. — SCHIEBLER, T. H.: Enzyme histochemistry. A laboratory manual. Berlin — Heidelberg — New York, Springer-Verlag 1979, s. 88—127.
- MIZUKAMI, Y. — MATSUBARA, F.: Enzyme histochemical studies on thyroid follicular cells of rats administered either TSH or PTU. *Folia endocrin. jap.*, 56, 1980, s. 1515—1526.
- NÁPRAVNÍK, J. — FAJKOŠ, A.: Měkký výběh jako ohnisko kokciózy a enterohelmintózy v rozmnožovacím chovu prasat. *Sbor. Vys. Šk. zeměd. Praha, Fak. agron., řada B*, 1978, s. 3—19.
- PAUER, T. — LENHARDT, L. — ŠKARDA, R. — ŠVICKÝ, E. — MAGIC, D. — BARAN, V.: Histochemical changes in the small intestinal mucosa of pigs with retarded growth. *Folia veter.*, 33, 1989a, s. 65—77.
- PAUER, T. — LENHARDT, L. — ŠVICKÝ, E. — ŠKARDA, R. — MAGIC, D.: Histopathological changes in the small intestine of pigs with retarded growth. *Folia veter.*, 33, 1989b, s. 81—94.
- PRETLOW, T. P. — LAPINSKI, A. S. — FLOWERS, L. C. — GRANE, R. W. — PRETLOW, T. G.: Enzymatic histochemistry of mouse kidney in plastic. *J. Histochem. Cytochem.*, 35, 1987, s. 483—487.
- SEIFTER, S. — ENGLARD, S.: Energy Metabolism. In: ARIAS, I. M. — JACOBY, W. B. — POPPER, H. — SCHACHTER, B. — SHAFRITZ, D. A. (eds): The Liver: Biology and Pathobiology. New York Raven Press, Ltd. (2nd ed.), 1988, s. 279—315.
- STUART, B. P. — LINDSAY, D. S.: Coccidiosis in swine. *Veter. Clin. of North Amer.: Food Animal Pract.*, 2, 1986, s. 455—467.

- TASHIMA, Y. — MIZUNUMA, H. — SHIMA, H. — KOBAYASHI, R. — TANAKA, S. — MAEDA, N. — KUMEGAWA, M.: Induction of fructose-1,6-biphosphatase and glucose-6-phosphatase by dibutyl cyclic adenosine monophosphates in fetal mouse liver. *J. Biochem.*, 96, 1984, s. 805—813.
- TAZIKAWA, T. — SAITO, T.: Freeze substitution fixation for enzyme histochemistry. *Acta Histochem. Cytochem.*, 22, 1989, s. 139—151.
- ULLRICH, R. — ZEITZ, M. — HEISE, W. — LAGE, M. — HÖFFKEN, G. — RIECKEN, E. O.: Small intestinal structure and function in patients infected with human immunodeficiency virus (HIV): Evidence for HIV — induced enteropathy. *Ann. Inter. Med.*, 111, 1989, s. 15—21.
- VETTERLING, J. M.: Coccidia (Protozoa: *Eimeriidae*) of swine. *J. Parasit.*, 51, 1965, s. 897—912.
- WACHSTEIN, M.: Histochemistry of phosphatases. In: MOWRY, R. W. (ed.): *Histochemistry. Postgraduate medical study*. Cansas City, University of Cansas Medical Center 1963, s. 75—82.
- WOODE, G. N. — SMITH, C. — DENNIS, M. J.: Intestinal damage in rotavirus infected calves assessed by D - xylose malabsorption. *Veter. Rec.*, 15, 1978, s. 1—2.

Došlo dne 3. 5. 1990

KUDWEIS, M. — LOJDA, Z. — JULIŠ, I. — LENHARDT, L. — MARCANÍK, J. [Laboratory for Histochemistry of the Faculty of Medicine of Charles University, České Budějovice; Laboratory for Histochemistry of the Faculty of Medicine of Charles University, Praha; University of Veterinary Medicine, Košice]: *Synthesis of small intestine mucosa glucoso-6-phosphatase in the course of experimental coccidiosis of suckling piglets*. *Veter. med. (Praha)*, 36, 1991 (5): 281—290.

Glucoso-6-phosphatase activity [EC. 3.1.3.9.] was evaluated microdensitometrically in the small intestine mucosa of 19 conventional piglets infected with *Eimeria debilecki* coccidium oocysts (infection dose of 200 000 oocysts) on day 1 after delivery (DAD). The synthesis of the observed hydrolase was followed within days 1 to 10 after infection (DAI). The activity of the same enzyme was also determined in four control conventional piglets at the age of two to five days. The small intestine mucosa of healthy piglets was found to have relatively balanced glucoso-6-phosphatase concentrations in all observed sections (duodenum, middle and posterior jejunum and ileum). The topographic gradient failed to be demonstrated in control piglets. In piglets experimentally infected with *E. debilecki* coccidium the glucoso-6-phosphatase activity was decreasing during infection already since DAI 1. The enzyme hypoactivity was still lower in the following days and reached the minimum value at the end of the target period (DAI 10), when its value made only 33 % of the concentration recorded in the intestine mucosa of control piglets. The topographic predisposition to the lower activity of glucoso-6-phosphatase was not found to be high. The only exception are DAI 6 and 7, when the lowest enzyme concentration was observed in the duodenum mucosa (52 % on DAI 6; 54 % on DAI 7). The activity of the observed enzyme was higher in the other sections of small intestine (57 % on DAI 6; 62 % on DAI 7).

Eimeria debilecki; experimental infection; hydrolases; saccharide metabolism; resorption; histochemistry; densitometry

Adresy autorů:

MVDr. Miloš Kudweis, CSc., Laboratoř pro histochemii, lékařská fakulta Univerzity Karlovy, Bezdrevská 15, 370 11 České Budějovice
 Prof. MUDr. Zdeněk Lojda, DrSc., člen koresp. ČSAV, MUDr. Ivan Juliš, Laboratoř pro histochemii, lékařská fakulta Univerzity Karlovy, Studničkova 2, 128 00 Praha 2
 MVDr. Ludovít Lenhardt, CSc., doc. MVDr. Josef Marcaník, CSc., Vysoká škola veterinářská, Komenského 73, 041 81 Košice

VLIV TEPLoty A RELATIVNÍ VLHKOSTI NA PŘEŽÍVÁNÍ VAJÍČEK TASEM- NICE *MONIEZIA EXPANSA* (RUDOLPHI, 1810)

I. Jelenová

JELENOVÁ, I. (Parazitologický ústav ČSAV, České Budějovice): *Vliv teploty a relativní vlhkosti na přežívání vajíček tasemnice Moniezia expansa (Rudolphi, 1810)*. Veter. Med. (Praha), 36, 1991 (5): 291—296.

Přežívání vajíček *Moniezia expansa* v trusu jehňat bylo sledováno při různých teplotách v laboratorních podmínkách a na pokusných plochách ve vnějším prostředí. Optimální teplota pro uchování životnosti vajíček *M. expansa* v laboratorních podmínkách je 5 °C, při které po 161 dnech přežívalo 10 % onkosfér. Při teplotě 10 °C přežívaly onkosféry 105 dní, při 25 °C 28 dní, při 35 °C 49 dní a při —12 °C 28 dní. Na pokusných travnatých plochách byla vajíčka *M. expansa* v trusu jehňat v letních měsících červenci a srpnu při průměrných teplotách vzduchu 15,7—18,2 °C a relativní vlhkosti 67,7—74,3 % 21 a 35 dní. V podzimním období v září a v říjnu při průměrných teplotách 5,8—14,6 °C a relativní vlhkosti 65,3 až 76,7 % přežívaly onkosféry 49—91 dní. Vajíčka *M. expansa* v trusu jehňat přežívala na pokusné ploše. Živé onkosféry byly zjišťovány od listopadu 1987 do března 1988 — 119 dní, experimentální infekcí meziphostitelů až do května 1988 až 175 dní.

Moniezia expansa; životnost vajíček; meziphostitelé tasemnic; pancířníci; *Scheloribates laevigatus*

Stunkard (1937) poprvé prokázal, že ve vývojovém cyklu tasemnic rodu *Moniezia* se uplatňují jako meziphostitelé půdní roztoči — pancířníci z čeledi *Oribatidae*. Dospělé tasemnice žijí v tenkém střevě přezvýkavců. Vajíčka a uvolněné články se zralými vajíčky se s trusem dostávají do vnějšího prostředí a odtud k meziphostiteli, v němž probíhá larvální vývoj až do stadia cysticercoidu. Infekce zvířat se uskutečňuje většinou na pastvinách, pozřením infikovaných roztočů definitivním hostitelem.

Z hlediska prevence je tedy důležité najít slabý článek ve složitém vývojovém cyklu tohoto parazita. Významným faktorem pro šíření monieziózy je schopnost vajíček přežívat v různých podmínkách vnějšího prostředí.

V literatuře existují údaje charakterizující optimální podmínky vnějšího prostředí pro přežívání vajíček tasemnice rodu *Moniezia*, které si však často odporují, zejména v souvislosti s otázkou, zda jsou vajíčka *Moniezia*

spp. schopna přezimovat na pastvině. Někteří autoři se shodují v poznatku, že vajíčka přezívají zimní období pod sněhovou příkryvkou [Lesinš, 1961; Šlejkus, 1964; Barutzki 1986], avšak např. Potemkinová [1959] uvádí, že vajíčky, která přezimovala na pastvině, nelze infikovat mezipřehoditelé. Rozdílné údaje jsou způsobeny zřejmě tím, že různí autoři prováděli svá sledování v odlišných klimaticko-geografických oblastech.

Vzhledem k tomu, že se v našich podmínkách touto problematikou dosud nikdo nezabýval, bylo cílem naší práce zjistit vliv teploty a relativní vlhkosti na životnost vajíček *M. expansa* a schopnost jejich přezívání ve vnějším prostředí.

MATERIÁL A METODY

SLEDOVÁNÍ PŘEZÍVÁNÍ VAJÍČEK *M. EXPANSA* V TRUSU VE VNĚJŠÍM PROSTŘEDÍ

K pokusům byl použit kontaminovaný trus 6–7měsíčních jehňat přirozeně infikovaných tasemnicí *M. expansa*. Životnost vajíček byla zjišťována:

- v laboratorních podmínkách při teplotách — 12 °C, 5 °C, 10 °C, 25 °C a 35 °C a při relativní vlhkosti 85–90 % v 7 a 14denních intervalech,
- na pokusných plochách na Ekologické stanici PaŮ ČSAV v Kleci. Jednotlivé pokusné plochy byly zakládány ve stejných podmínkách vnějšího prostředí, vystavené slunečnímu svitu. V období sledování životnosti vajíček *M. expansa* ve vnějším prostředí byly sledovány základní meteorologické prvky (teplota vzduchu, relativní vlhkost vzduchu, úhrn srážek, počet hodin slunečního svitu, výška sněhové pokrývky), jejichž hodnoty jsou uvedeny v tab. I. Na travnatý povrch ploch o velikosti 0,5 × 0,5 m byl zakládán trus s vajíčky *M. expansa* 7. 7., 18. 8., 17. 9., 27. 10. a 10. 11. 1987. Životnost vajíček byla hodnocena ve 14denních intervalech.

I. Hodnoty základních meteorologických prvků v období sledování životaschopnosti vajíček *M. expansa* na pokusných plochách — The values of basic meteorological factors in the period of investigation of the livability of *M. expansa* eggs on test plots

Rok ¹	Měsíc ²	Teplota vzduchu ³ [°C]			Relativní vlhkost ⁴ [%]			Počet hodin slunečního svitu ⁵	Sněhová pokrývka ⁶ [cm/dny]	Úhrn srážek ⁷ [mm]
		min.	Ø	max.	min.	Ø	max.			
1987	VII	10,2	18,2	23,1	53,3	67,7	86,6	181,4	—	120,3
	VIII	7,0	15,7	20,6	58,7	74,3	82,6	196,0	—	66,0
	IX	3,1	14,6	20,4	49,0	65,3	86,4	203,8	—	65,6
	X	—0,9	5,8	18,7	56,4	76,3	81,0	174,7	—	23,4
	XI	—9,7	2,1	11,4	50,7	66,4	88,0	79,0	—	21,0
	XII	—7,2	0,9	6,7	35,5	72,5	90,3	52,5	1-2/10	40,1
1988	I	—2,8	0,7	3,9	53,4	79,7	90,0	60,6	1-6/7	23,7
	II	—4,5	1,4	7,7	59,2	76,5	88,4	57,1	1-10/9	40,3
	III	—2,4	2,6	8,1	45,4	72,4	89,1	71,3	1-14/6	95,6
	IV	1,1	7,9	18,7	60,0	69,2	86,2	103,9	—	20,9
	V	11,9	14,3	20,5	42,9	76,5	89,1	126,0	—	50,2
	VI	9,2	16,1	23,0	63,2	77,7	90,1	175,3	—	39,4

¹year, ²month, ³air temperature, ⁴relative humidity, ⁵number of sunshine hours, ⁶snow cover, ⁷precipitation sum

ZJIŠŤOVÁNÍ ŽIVOTNOSTI VAJÍČEK *M. EXPANSA*

Životnost vajíček *M. expansa* byla zjišťována metodou podle Potemkinové (1959). Kritériem pro stanovení životnosti vajíček bylo pravidelné uložení embryonálních háčků v onkosféře, aktivní pohyb embrya a barvení vitálními barvivy (0,5 % neutrální červení a 1 % sulfátem nilské modři). V každém odběru bylo hodnoceno 3×100 vajíček *M. expansa*, z nichž bylo vypočteno procento živých onkosfér. Životnost vajíček byla dále ověřována jejich zkrmením pancířníkům.

EXPERIMENTÁLNÍ INFEKCE PANCÍŘNÍKŮ VAJÍČKY *M. EXPANSA*

K experimentálním infekcím byl použit druh *Scheloribates laevigatus*, získaný pomocí termoelektoru z lesního mechu a hrabanky. Rozetřením 10 g trusu jehňat s vajíčky *M. expansa* ve vodě byla připravena suspenze, která byla přenesena do válce a ponechána dvě hodiny odstát. Sediment ze dna válce byl nanesen na filtrační papír a po odsátí přebytečné vody vložen do Petriho misky, kam byli na suspenzi nanesení roztoči v počtu 200 kusů a ponechání šest dní ve styku s vajíčky *M. expansa*. Pak byli přeneseni pancířníci do malých květináčků a kultivováni s malými obměnami (Potemkinová, 1959) a krmení úlomky brambor. Květináče byly umístěny v termostatu při teplotě 25 °C a relativní vlhkosti 95 %. Přítomnost cysticerkoidů v tělní dutině pancířníků byla zjišťována pitvou 60 dní po experimentální infekci.

VÝSLEDKY

VÝSLEDKY SLEDOVÁNÍ VLIVU TEPLoty NA ŽIVOTNOST VAJÍČEK *M. EXPANSA* V LABORATORNÍCH PODMÍNKÁCH

Jak je zřejmé z tab. II nejdéle si udržela vajíčka *M. expansa* životnost při teplotě 5 °C, kdy ještě po 161 dnech bylo zjištěno 10 % živých onkosfér, kterými se infikovali mezihostitelé. Pokles životnosti vajíček byl rovnoměrný, 28. den bylo zjištěno 52 % živých onkosfér. Rovněž teplota 10 °C byla pro přežívání vajíček příznivá. Během prvních 28 dní pokusu poklesla životnost onkosfér z 87 na 32 %, přibližně na stejné úrovni se udržela po dobu 35 dní a ještě 105. den pokusu bylo zjištěno 21 % živých onkosfér, kterými se infikovala 2 % mezihostitelů. Za dalších 14 dní bylo zjištěno 9 % živých onkosfér, mezihostitelé se však již neinfikovali.

Při teplotě — 12 °C byla živá vajíčka *M. expansa* zjišťována morfologicky 35 dní, přestože životnost vajíček poklesla z 87 na 30 % již 7. den pokusu. Experimentální infekcí mezihostitelů byla živá vajíčka zjišťována 28 dní. Rovněž při teplotě 25 °C byla vajíčka živá 28 dní. Při teplotě 35 °C životnost vajíček *M. expansa* během prvních 14 dní pokusu poklesla na 28 %, avšak ještě 49. den pokusu bylo 19 % živých onkosfér a infikovalo se 6 % mezihostitelů.

VÝSLEDKY PŘEŽÍVÁNÍ VAJÍČEK *M. EXPANSA* V TRUSU ZAKLÁDANÉM NA POKUSNÉ PLOCHY

Přežívání vajíček *M. expansa* ve vnějším prostředí bylo sledováno v pěti pokusech. Výsledky jsou uvedeny v tab. III. Poprvé byl trus s vajíčky *M. expansa* umístěn na pokusnou plochu 7. 7. 1987 a živá vajíčka byla zjišťována po dobu 21 dní. Průměrné teploty vzduchu se pohybovaly v rozmezí 16,3—18,2 °C, průměrná relativní vlhkost byla 67,7 %. Ve druhém pokusu, zahájeném 18. 8., si vajíčka *M. expansa* uchovala životnost 35 dní, průměrné denní teploty se pohybovaly od 14,6 do 15,7 °C a relativní vlhkost od 65,3 do 74,3 %. Na políčku založeném 17. 9. byly zjišťovány živé onkosféry 91 dní. Průměrné teploty vzduchu po dobu pokusu kolísaly od 2,1 do 14,6 °C a průměrná relativní vlhkost od 65,3 do 76,3 %. Životnost

II. Vliv teploty na životaschopnost vajíček *M. expansa* v laboratorních podmínkách — The effect of temperature on the livability of *M. expansa* eggs in laboratory conditions

Teplota ¹ [°C]	kon- trolla ²	Živá vajíčka ³ [%] Infikovaní mezipřenositelé ⁴ [%]													
		den pokusu ⁵													
		7	14	21	28	35	49	63	77	91	105	119	133	147	161
-12	87	30	22	20	16	5	0	0	—	—	—	—	—	—	—
	75	—	24	—	8	—	0	—	—	—	—	—	—	—	—
5	87	70	69	56	52	41	31	36	40	32	30	22	15	10	10
	75	—	58	—	60	—	38	30	28	12	20	10	12	4	0
10	87	71	59	48	32	29	30	22	20	29	21	9	0	—	—
	75	—	42	—	40	—	35	31	13	22	2	0	—	—	—
25	87	53	42	28	23	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—
	75	—	36	—	19	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—
35	87	41	28	23	15	18	19	0	—	—	—	—	—	—	—
	75	—	25	—	20	—	6	0	—	—	—	—	—	—	—

¹temperature, ²control, ³living eggs, ⁴infected intermediate hosts, ⁵day of experiment

III. Výsledky přežívání vajíček *M. expansa* na pokusných plochách — The results of survival of *M. expansa* eggs on test plots

Začátek pokusu ¹	kon- trolla ²	Živá vajíčka ³ [%] Infikovaní mezipřenositelé ⁴ [%]													
		den pokusu ⁵													
		7	21	35	49	63	77	91	105	119	133	147	161	175	189
7. 7.	90	20	13	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	74	8	11	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18. 8.	90	37	19	5	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	82	30	6	1	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
17. 9.	85	70	54	57	44	35	21	10	0	—	—	—	—	—	—
	72	57	48	44	21	8	0	0	—	—	—	—	—	—	—
27. 10.	88	64	41	26	20	5	0	0	—	—	—	—	—	—	—
	76	46	15	7	3	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10. 11.	92	87	65	70	61	—	52	29	—	20	0	0	0	0	0
	85	75	73	75	58	—	50	33	—	30	35	11	7	2	0

¹beginning of the experiment; for 2—5 see Tab. I

vajíček *M. expansa* klesala rovnoměrně, 91. den pokusu bylo zjištěno 10 % živých onkosfér, experimentální infekcí pancířníků byla živá vajíčka zjišťována pouze 63 dní. V pokusu založeném 27. 10. byla při průměrných

denních teplotách vzduchu 0,9–5,8 °C a relativní vlhkosti 66,4–76,3 % živá vajíčka zjišťována 49 dní.

Schopnost přezimování vajíček *M. expansa* v trusu ve vnějším prostředí byla sledována v pokusu založeném na pokusné ploše 10. 11. 1987. Výsledky jsou uvedeny v tab. II. Živé onkosféry byly zjišťovány od listopadu 1987 do května 1988 — 175 dní. Průměrné teploty vzduchu v tomto období kolísaly od 0,7 do 14,3 °C, hodnoty relativní vlhkosti se pohybovaly od 66,4 do 79,7 %. Největší pokles životnosti onkosfér — 29 % byl zaznamenán 91. den pokusu v únoru, kdy byla průměrná denní teplota vzduchu 1,4 °C, minimální teplota poklesla na –12,6 °C a průměrná relativní vlhkost vzduchu byla 76,5 %. 119. den pokusu bylo zjištěno 20 % živých onkosfér, při průměrných teplotách vzduchu 2,6 °C a relativní vlhkosti 72,7 %. Políčko bylo pokryto sněhovou pokrývkou, jejíž výška kolísala od 1 do 14 cm po dobu 32 dní. Od 133. dne pokusu nebyly zjišťovány ve vajíčkách živé onkosféry, ale 147. den pokusu — v dubnu, kdy se průměrné denní teploty vzduchu pohybovaly od 6,2 do 9,0 °C a relativní vlhkost od 57,2 do 76,8 % — se infikovalo 11 % mezipřehoditelů a 175. den pokusu — v květnu, při průměrných teplotách vzduchu 14,3 °C a relativní vlhkosti 76,5 % — se infikovala 2 % pancířníků.

DISKUSE

Přežívání vajíček tasemnic rodu *Moniezia* ve vnějším prostředí má významnou úlohu v epizootologii monieziózy. Vajíčka *M. expansa* si udržují životnost při kolísavé teplotě 12–16 °C déle než čtyři měsíce (Potemkinová, 1965). Obecně se uvádí, že se zvyšující se teplotou životnost vajíček klesá.

V našich pokusech se jako inhibující jevila již teplota 25 °C, při které vajíčka *M. expansa* i při zachování optimální vlhkosti nepřezívala déle než 28 dní.

Z výsledků laboratorních pokusů je zřejmé, že příznivější pro přežívání vajíček *M. expansa* jsou nízké teploty — 5 až 10 °C, ve kterých byly živé onkosféry 119–161 dní. Podobné výsledky uvádí Barutzki (1986), který ve svých pokusech zjistil, že vajíčky *M. expansa* uchovávanými při 0 °C a 8 °C bylo ještě po třech měsících infikováno 8 a 60 % pancířníků a Schuster (1988), který udržoval vajíčka *M. expansa* v trusu jehňat při teplotě 5–8 °C a po sedmi měsících jimi infikoval 38,7 % mezipřehoditelů. Tomu odpovídá i sledování na pokusných plochách, kde vajíčka *M. expansa* jsou schopna v trusu přežít na pokusné ploše od listopadu do května — 175 dní. Toto zjištění se shoduje s údaji Kuznecova (1965), který uvádí, že pod sněhovou pokrývkou přezimuje 36–43 % vajíček a Barutzkého (1986), který po čtyřech zimních měsících infikoval vajíčky *M. expansa* dokonce 75 % mezipřehoditelů.

Také podzimní období (září až listopad), kdy se průměrné teploty vzduchu pohybovaly v rozmezí 2,1–14,6 °C a relativní vlhkost 65,3–76,3 %, se jevilo pro přežívání vajíček *M. expansa* jako příznivé a živé onkosféry byly zjišťovány v trusu ovcí 49–63 dní. Tyto výsledky se shodují s pozorováním Ulianova (1961), který zjistil, že v podzimních měsících jsou vajíčka *M. expansa* živá 35–60 dní.

Z našich pokusů je zřejmé, že letní měsíce, zejména červenec, kdy průměrná teplota vzduchu byla 18,2 °C, maximální teplota 23,1 °C a průměrná relativní vlhkost 67,7 %, byly pro přežívání vajíček *M. expansa* v trusu

ve vnějším prostředí nejméně příznivé a živá vajíčka byla zjišťována pouze 21 dní. Bereme-li však v úvahu množství vajíček tasemnice *M. expansa* vylučovaných zejména jehňaty v tomto období na pastvinách, je pravděpodobnost infikování mezipřenositelů velmi vysoká.

Přestože hlavní roli v udržení monieziózy v přírodě během zimního období mají zejména roztoči infikovaní v průběhu dvou předcházejících pastevních sezón, je nutné počítat i s tím, že vajíčka, která jsou schopna přezimovat na pastvině, jsou zdrojem infekce pro mezipřenositele v jarním období a cysticerkoidy v nich se vyvinou do léta.

Literatura

- BARUTZKI, D. — SABSEH PARVAR, M.: Untersuchungen zur Saisondynamik von Zwischenwirten sowie Überlebensfähigkeit von Eiern des Schafbandwurmes *Moniezia expansa* (Rudolphi, 1810). J. Veter. Med., 33, 1986, s. 284—293.
- KUZNECOV, M. I.: The epizootic process in sheep monieziosis. Helminthologia, 22, 1965, s. 27—31.
- LESINŠ, K. P.: Epizootologia moniezioza v Latvijskoj SSR. Tr. Inst. Biol. Akad. Nauk Lit. SSR, 12, 1961, s. 255—271.
- POTEMKINOVÁ, V. A.: K metodice soderžanija kleščej-oribatid v laboratornych uslovijach. Zool. Ž., T 38, 1959, s. 282—284.
- POTEMKINOVÁ, V. A.: Monieziózy žvačnych životnych. Moskva, KOLOS 1965, s. 264.
- SCHUSTER, R. — BECKER, P. — HIEPE, Th.: Untersuchungen zur Tenazität von Eiern des Schafbandwurmes *Moniezia expansa*. Wien tierärztl. Mschr., 75, 1988, s. 466—468.
- STUNKARD, H. W.: The life cycle of *Moniezia expansa*. Science, 86, 1937, s. 312.
- ŠLEJKUS, P.: VK voprosu kliniki i diagnostiki monieziózy ovec v Kovarskom rajone Litovskoj SSR. Dokl. po parazitol. Probl. Litevskoj SSR, 1964, s. 132—133.
- ULIANOV, S. D.: Sezonnaja i vozrasnaja dinamika važnejšich gelmintozov ovec na jugo-vostoke Kazachstana. Tr. Inst. Zool. Akad. Nauk Kaz. SSR, 12, 1961, s. 120—136.

Došlo dne 10. 4. 1990

JELENOVÁ, I. (Institute of Parasitology, Czechoslovak Academy of Sciences, České Budějovice): The effect of temperature and relative humidity on the survival of eggs of the cestode *Moniezia expansa* (Rudolphi, 1810). Veter. Med. (Praha), 36, 1991, (5): 291—296.

The survival of *Moniezia expansa* eggs in the droppings of lambs was investigated at various temperatures in laboratory conditions and on test plots outdoors. The optimum temperature of the livability of *M. expansa* eggs in laboratory conditions is 5 °C; at this temperature 10 % of oncospheres survived after 161 days. At the temperatures of 10, 25, 35 °C the oncospheres survived 105, 28, 46 days respectively, at -12 °C it was 28 days. It was for 21 and 35 days that on the test grassy plots the eggs of *M. expansa* survived in the droppings of lambs in the summer months of July and August at the average air temperatures of 15.7—18.2 °C and relative humidity of 67.7—74.3 %. In autumn in September and October, at the average temperatures of 5.8—14.6 °C and relative humidity of 65.3—76.7 % the oncospheres survived for 49 to 91 days. The *M. expansa* eggs in the droppings of lambs were able to survive on the test plot. The living oncospheres were demonstrated for 119 days from November 1987 to March 1988, and for 175 days till May by means of experimental infection of intermediate hosts.

Moniezia expansa; egg livability; intermediate hosts of cestodes; oribatids; *Scheloribates laevigatus*

Adresa autorky:

Ing. Ilona Jelenová, Parazitologický ústav ČSAV, Branišovská 31, 370 05 České Budějovice

CHOLINERGICKÁ INERVÁCIA VAJÍČKOVODU KRÁLIKA

V. Kraus, A. Gomboš, N. Dušek

KRAUS, V. — GOMBOŠ, A. — DUŠEK, N. (Lékařská fakulta UPJŠ, Košice; Vysoká škola veterinárska, Košice): *Cholinergická inervácia vajčkovodu králiká*. Veter. Med. (Praha), 36, 1991 (5): 297—302.

Neurohistochemickou metódou podľa El Badawího a Schenka (1967) sme skúmali distribúciu cholinergických nervov v stene vajčkovodu králiká. Potvrdili sme, že cholinergické nervové vlákna sú hustejšie zastúpené najmä v istmickej časti, ale na rozdiel od literárnych údajov sme ich našli aj v ampulárnej časti vajčkovodov. V bazálnych častiach sliznice vajčkovodu sme nachádzali len málo cholinergických nervových vlákien na rozdiel od vajčkovodu ženy. Podstatná časť cholinergických nervov sa sústreďuje v mohutnej svalovej vrstve, čo pravdepodobne funkčne súvisí s jej vplyvom na motilitu vajčkovodu. Počas gravidity progesterón znižuje počet cholinergických nervov vajčkovodu králiká, dochádza k ich podstatnej redukcii vo všetkých vrstvách. Podľa týchto výsledkov, ktoré považujeme z hľadiska počtu sledovaných králikov za predbežné, sa ukazuje, že vajčkovod králiká nie je ideálnym modelom na štúdium zmien cholinergickej inervácie v závislosti od fázy estrálneho cyklu a dĺžky tehotnosti, ktoré by sme mohli aplikovať na zmeny funkčnej neuromorfologie *tubae uterinae* ženy.

vajčkovod; autonómna inervácia; cholinergická inervácia

Vajčkovod plní v reprodukčnom procese cicavcov dôležité funkcie. Je miestom fertilizácie, kapacitácie spermií, tvorí prostredie pre transport gamét a embryí.

Po zistení nápadnej distribúcie adrenergických nervov v istmickej časti vajčkovodu králiká (Brundin a Wirsén, 1964) a neskôr aj u ďalších druhov cicavcov a u ženy (Brundin a Wirsén, 1964; Patton, 1976; Helm, 1981; Hodgson a Eddy, 1985) a po objavení závislosti tejto inervácie od sexuálnych steroidných hormónov (Jordan, 1970; Helm, 1981; Hodgson a Eddy, 1985) sa maximum štúdia venovalo adrenergickej, neskôr aj peptidergickej inervácii vajčkovodu (Moawad a i., 1977; Helm, 1981). Cholinergická inervácia vajčkovodu sa doteraz málo skúmala. Vzhľadom na to, že králik je animálnym modelom analýzy vplyvu adrenergickej inervácie na funkciu vajčkovodu a aj preto, že štúdiom cholinergickej inervácie vajčkovodu žien sme zistili zaujímavé závislosti tejto inervácie od štádia menštruačného cyklu, rozhodli sme sa preveriť, či je vajčkovod králiká vhodným modelom aj z hľadiska našich nálezov u žien.

MATERIÁL A METÓDY

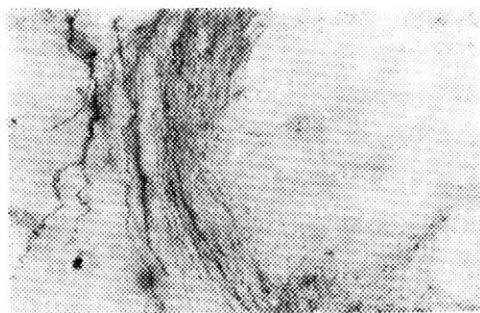
Experimentálny materiál tvorili vajčkovody samíc kráľika (Viedenský biely mod-rooký) s hmotnosťou 2–2,5 kg, v rôznom štádiu estrálneho cyklu. Vajčkovody sme získali laparatomickou cestou — salpingektómiou v celkovej anestéze (Ketamín v dávke 35 mg.kg⁻¹ hmotnosti *i.m.* a Xylazin v dávke 5 mg.kg⁻¹ hmotnosti *i.m.*). Samice sme držali v oddelených klietkach, pri dávkach potravy a vody *ad libitum*. Štádium estrálneho cyklu sme určovali podľa vzhľadu vaječníkov pri laparatomii. Vaginálne stery na jeho určenie sme nepoužívali vychádzajúc z toho, že akákoľvek manipulácia v pošve provokuje ovuláciu [Jansen, 1980; Colby, 1986]. Trvanie gravidity sme určovali počtom dní od párenia. Tehotnosť sa potvrdzovala prítomnosťou embryí v rohoch uteru. Súbor tvorili celkom štyri samice kráľikov, jedna v proestre, jedna v estrálnom štádiu, jedna v ovulácii a jedna na štvrtý deň tehotnosti. Materiál sme spracovávali podľa metódy, ktorú uverejnil El Badawi a Schenk (1967) a modifikoval Gomboš (1974).

Vajčkovody bezprostredne po salpingektómii sme fixovali imerziou v neutrálnom pufrovanom 4% formalíne, ktorý bol schladený na teplotu 4°C počas doby 15–20 minút. Zmrazované rezy sme dôkladne opláchl v dvakrát vymenenej redestilovanej vode. Nasledovala inkubácia rezov v médiu pri teplote 37°C, trvajúca 24 hodín, pričom každých šesť hodín bolo inkubačné médium vymenené za čerstvé. Zloženie inkubačného média: acetylcholínjodid 1,5 mg; redestilovaná voda 2 ml; 0,82% octan sodný 15,8 ml; 0,6% kyselina octová 0,5 ml; 2,94% citran sodný 15,8 ml; 0,75% síran meďnatý 2,5 ml; 0,15% isoOMPA [tetraizopropylpyrofosforamid] 0,5 ml; 0,175% ferrikyanid draselný 2,5 ml.

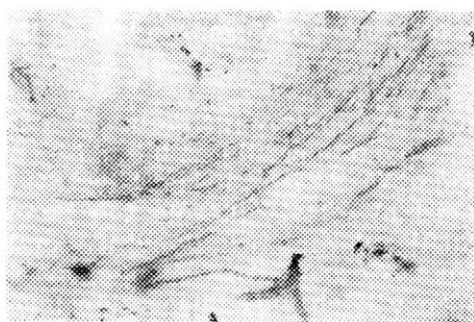
Inkubačné médium sme pripravovali tesne pred použitím, nie dlhšie ako 30 min pred pridaním substrátu — acetylcholínu. Na prípravu roztokov sme zásadne používali redestilovanú vodu. Médium má svetlozelenú farbu a pH 5,5 až 5,6. Rezy po inkubácii boli dvakrát oplachované v redestilovanej vode a montované do kanadského balzamu.

Preparáty sme prezerali v svetelnom mikroskope Ortholux-Leitz. Preparáty sme fotografovali na film Orwo 22.

Miesta aktivity acetylcholinesterázy v preparátoch sa vyznačujú prítomnosťou ostro definovaných granulárnych červenohnedých precipitátov. Tento farebný produkt vzniká ako výsledok redukcie ferrikyanidu na ferrokyanidový ión s nasledovnou precipitáciou iónov meď ako ferrokyanid meďnatý (Hattchetova hnedá).



1. Istmická časť vajčkovodu, proestrus. Delikátne ACHE pozitívne nervové vlákna prenikajúce do bazálnych vrstiev sliznice (zv. 160×) — Isthmic part of oviduct pro-oestrus. Delicate ACHE positive nerve fibres penetrating into basal mucosa layers (enl. 160 times)



2. Detailný záber demonštrujúci bohatú ACHE pozitívnu inerváciu svaloviny ampuly, estrus (zv. 160×) — A detail view demonstrating intensive ACHE positive innervation of ampulla muscle, oestrus (enl. 160 times)

ACHE = acetylcholinesteráza (pro obr. 1–6) — ACHE = acetyl cholinesterase (notes to Figs. 1–6)

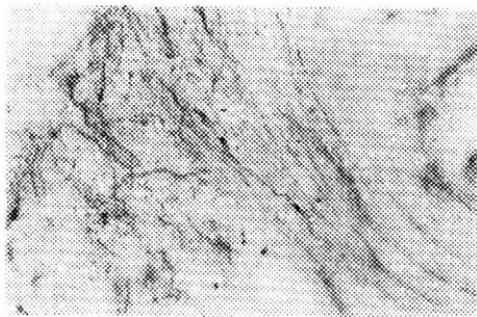
Táto redukcia vzniká po iniciálnej depozícii Cu-thiocholfnu na miestach enzymatickej aktivity acetylcholinesterázy.

VÝSLEDKY

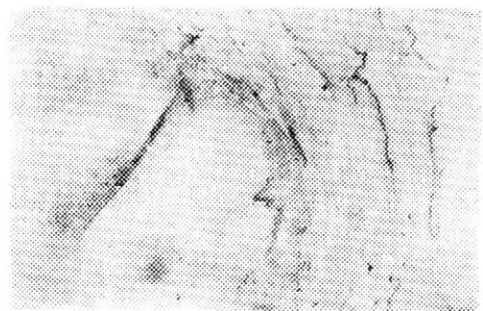
Pomocou acetylcholinesterázovej metódy pri inhibícii nešpecifických cholinesteráz pomocou isoOMPA (El Badawi a Schenk, 1967), sme zistili prítomnosť cholinergických (ACHE pozitívnych) nervových vlákien vo všetkých preparátoch z istmických aj ampulárnych častí vajčíkovodov.



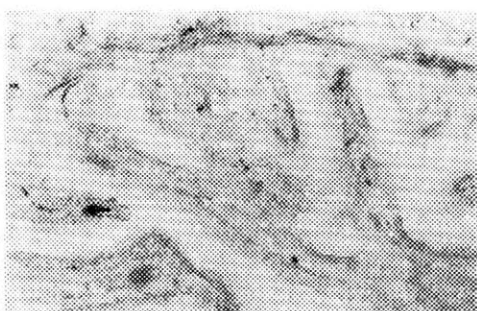
3. Celkový záber na istmus, estrus. Prevládajúca ACHE pozitivita v svalovine vajčíkovodu (zv. 63×) — An overall view of isthmus, oestrus. Prevailing ACHE positivity in the oviduct muscle (enl. 63 times)



4. Bohato sa vetviace ACHE pozitívne nervové vlákna v istmickej svalovine, estrus (zv. 160×) — Amply branching ACHE positive nerve fibres in the isthmus muscle, oestrus (enl. 160 times)



5. Isthmus, ovulácia. Bohaté ACHE pozitívne nervové formácie v svalovine (zv. 160×) — Isthmus, ovulation. Intensive ACHE positive nerve formations in the muscle (enl. 160 times)



6. Istmická časť vajčíkovodu, štvrtý deň tehotnosti. Ani pri veľkom zväčšení nevidno nervy s ACHE pozitivitou ani v svalovine, ani v sliznici (zv. 250×) — Isthmic section of oviduct, fourth day of pregnancy. Not even at great enlargement can the nerves with ACHE positivity be seen in the muscle nor in the mucosa (enl. 250 times)

Zistili sme, že ACHE pozitívne nervy sú hojné hlavne v muskulárnej vrstve vajíčkovodu a to aj bez vzťahu k cievam. Pomerne málo ACHE pozitívnych nervov sme nachádzali v sliznici vajíčkovodu. Na rozdiel od literárnych údajov sme zistili prítomnosť cholinergických nervových vlákien aj v ampulárnej časti vajíčkovodov kráľika vo všetkých skúmaných obdobiach estrálneho cyklu. Počet cholinergických nervových vlákien v istme bol o poznanie vyšší. Počas tehotnosti dochádzalo k vymiznutiu ACHE pozitívnej inervácie vajíčkovodu vo všetkých vrstvách. Najväčšie množstvo ACHE pozitivity sme nachádzali v preparátoch z estrálneho štádia.

DISKUSIA

Kráľik je zvieratom, v ktorého vajíčkovode bola prvýkrát dokázaná existencia adrenergických nervových vlákien s ich kondenzáciou v istmickej časti (Brundin, 1964). Neskôr sa táto potvrdila u mnohých iných druhov cicavcov, vrátane človeka (Brundin a Wirsén, 1964; Brundin, 1976; Paton, 1976; Pauerstein a Eddy, 1979; Jansen, 1980). V oblasti istmu sa potvrdil funkčný sfinker participujúci na transporte vajíčka vajíčkovodom (Brundin, 1976; Paton, 1976; Jansen, 1980; Helm, 1981).

Stavba vajíčkovodu kráľika zodpovedá približne stavbe vajíčkovodu ženy. Možno ho anatomicky deliť na dve odlišné časti — ampulu a istmus. Ampula je charakterizovaná širokým lumenom s početnými krkvmi. Svalovina ampulárnej časti je tenká. Na druhej strane istmus má priesvit úzky s hrubou svalovinou. Svalovina je hladká a je tvorená vnútornou longitudinálnou, strednou cirkulárnou a vonkajšou lengitudiálnou vrstvou (Owman a Sjöberg, 1966).

Napriek funkčne morfolologickej podobnosti adrenergickej inervácie vajíčkovodu kráľika a ženy, nepodarilo sa nám predbežne preukazať podobnosť medzi cholinergickou inerváciou vajíčkovodu kráľika a ženy. vplyvom estradiolu a progesterónu, čo rezultuje do zvýšenia hustoty cholinergických nervových vlákien v sliznici v proliferačnej fáze a nasledovnému poklesu s objavením sa sekrécie progesterónu v sekrečnej fáze menštruačného cyklu (Gomboš a Kraus, v tlači; Kraus a Gomboš, v tlači), u kráľika sme tieto zmeny nepotvrdili v takom výraznom rozsahu. Cholinergických nervových vlákien, ktoré prenikali do sliznice bolo veľmi málo vo všetkých skúmaných fázach estrálneho cyklu. Napriek tomu však došlo k podstatnej redukcii až k vymiznutiu ACHE pozitívnych nervových vlákien v začiatku tehotnosti. Tieto naše nálezy by mohli poukazovať na negatívny vplyv progesterónu na cholinergickú inerváciu vajíčkovodu, podobne ako tomu je aj u ženy. Redukcia počtu ACHE pozitívnych nervov sliznice vajíčkovodu u kráľika je pravdepodobne výrazom kratšieho trvania transportu vajíčka u kráľika. Počet ACHE pozitívnych nervových vlákien v svalovine bol najvyšší v estrálnom štádiu. Tieto naše nálezy poukazujú na možnú analógiu vplyvu ovariálnych steroidných hormónov na ACHE pozitívnu inerváciu vajíčkovodu ženy a kráľika. Steroidné hormóny ovplyvňujú hustotu ACHE pozitívnych nervov v tých miestach, kde je ACHE pozitivita najvyššia: u ženy v sliznici, u kráľika v svalovine vajíčkovodu.

Sme si vedomí, že počet skúmaných kráľikov nie je reprezentatívny a tieto údaje treba považovať za predbežné. Bude potrebné ešte tieto

pozorovania rozšíriť, aby sme mohli našu hypotézu o tom, že králik ne-
splňa kritériá vhodného pokusného zvierata pre štúdium dynamiky
zmien cholinergických nervov u ženy za fyziologických a patologických
okolností plne potvrdiť. Predbežné výsledky však potvrdzujú prítom-
nosť cholinergických nervových vlákien aj v ampulárnej časti vajčíko-
vodu, ktoré doterajšie literárne údaje popierali (Jordan, 1970). Tak-
isto sme zistili, že cholinergické nervy vajčíkovodu králika sú cieľovými
orgánmi sexuálnych steroidných hormónov, ktoré regulujú ich činnosť.

Literatúra

- BRUNDIN, J.: An occlusive mechanism in Fallopian tube of femal rabbit. *Acta Physiol. scand.*, 61, 1964, s. 219—227.
- BRUNDIN, J.: Adrenergic mechanisms in ovum transport. In: HARPER, M. J. K. — PAUERSTEIN, C. J. et al. (eds): *Ovum transport and fertility regulation*, Scriptor, Copenhagen, 1976, s. 212—230.
- BRUNDIN, J. — WIRSEN, C.: Adrenergic nerve terminals in the human Fallopian tube examined by fluorescence microscopy. *Acta Physiol. scand.*, 61, 1964, s. 505—506.
- COLBY, E. D.: The rabbit. In: MOROW, D. A. — SAUNDERS, W. B. (eds): *Current therapy in theriogenology*, 2, Diagnosis, treatment and prevention of reproductive diseases in small and large animals, Comp., Philadelphia, 1986, s. 1005—1008.
- EL BADAWI, A. — SCHENK, E. A.: Histochemical methods for separate, consecutive and simultaneous demonstration acetylcholinesterase and norepinephrine in cryostat sections. *J. Histochem. Cytochem.*, 15, 1967, s. 580—588.
- GOMBOŠ, A.: Inervácia transplantovanej obličky. [Doktorská dizertácia.] Košice, 1974, s. 250. — ÚPJS. Lekárska fakulta.
- GOMBOŠ, A. — KRAUS, V.: Zmeny cholinergickej inervácie vajčíkovodu ženy počas menštruačného cyklu. *Českoslov. Gynek.*, 55, 1990, s. 508—511.
- HELM, G.: Adrenergic and peptidergic mechanisms in the Fallopian tube with special regard to cyclic influences. *Acta obstet. gynaec. scand.*, 104, 1981, s. 4—24.
- HODGSON, B. J. — EDDY, C. A.: Autonomic nervous system and its relationship to tubal ovum transport: A reappraisal. *Gynaec. Invest.*, 6, 1985, s. 162—185.
- JANSEN, R. P. S.: Cyclic changes in the human Fallopian tube isthmus and their functional importance. *Amer. J. obstet. Gynaec.*, 136, 1980, s. 292—308.
- JORDAN, S. M.: Adrenergic and cholinergic innervation of the reproductive tract and ovary in the guinea pig and rabbit. *J. Physiol.*, 210, 1970, s. 115—117.
- KRAUS, V. — GOMBOŠ, A.: Zmeny cholinergickej inervácie ľudského vajčíkovodu počas tehotnosti. *Českoslov. Gynek.*, 55, 1990, s. 741—747.
- KÜST, D. — SCHAETZ, F.: *Fortpflanzungsstörungen bei den Haustieren*. Jena, VEB Gustav Fischer Verlag 1983, s. 426.
- MOAWAD, A. H. — KIM, M. H. — ZUSPAN, F. P. — CHAGRASULIS, R. — PISHOTTA, F. T. — ZUSPAN, K. J.: Effects of progesterone on the adrenergic mechanisms of the genital tract. *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, 286, 1977, s. 287—303.
- OWMAN, CH. — SJÖBERG, N. O.: Adrenergic nerves in the female genital tract of the rabbit with remarks on cholinesterase containing structures. *Z. Zellforsch.*, 74, 1966, s. 182—197.
- PATON, D. M.: Adrenergic mechanisms in rabbit and human oviducts. In: HARPER, M. J. K. — PAUESTEIN, C. J. et al. (eds): *Ovum transport and fertility regulation*, Scriptor, Copenhagen, 1976, s. 293—306.
- PAUERSTEIN, C. J. — EDDY, C. A.: The role of oviduct in reproduction: Our knowledge and our ignorance. *J. Reprod. Fertil.*, 55, 1979, s. 223—228.

Došlo dňa 7. 5. 1990

KRAUS, V. — GOMBOŠ, A. — DUŠEK, N. [Faculty of Medicine of P. J. Šafárik's University, Košice; University of Veterinary Medicine, Košice]: *Cholinergic innervation of oviducts in rabbit*. *Veter. Med. [Praha]*, 36, 1991 (5): 297—302.

Distribution of cholinergic nerves in the oviduct wall in rabbits was investigated by a neurohistochemical method after El Badawi and Schenk (1967). Higher density of cholinergic nerve fibres was confirmed to occur mainly in the isthmus part,

but in contrast with literary data it was also found in the ampullar part of oviducts. In the basal parts of oviduct mucosa there were only few cholinergic nerve fibres unlike their density in woman's oviduct. A major part of cholinergic nerves are concentrated in a thick muscular tissue; this is probable to be related with its influence on oviduct motility. In the course of pregnancy, progesterone reduces the number of cholinergic nerves in rabbit oviducts, the number is largely reduced in all layers. These results are considered as preliminary with respect to the number of test rabbits; they indicate that the rabbit oviduct is not any ideal model to study the development of cholinergic innervation in dependence on oestrous cycle phase and pregnancy duration and that they should not be applied to changes in the functional neuromorphology of tuba uterina in woman.

oviduct; autonomous innervation; cholinergic innervation

Adresy autorov:

MUDr. Vladimír Kraus, CSc., prof. MUDr. Aloiz Gomboš, DrSc., Lekárska fakulta
ÚJPŠ, 040 01 Košice
MVDr. Niels Dušek, Vysoká škola veterinárska, Komenského 73, 041 81 Košice

OVĚŘENÍ ČESKOSLOVENSKÉHO VENTILÁTORU ELVENT PRO ŘÍZENOU VENTILACI PŘI INHALAČNÍ NARKÓZE U PSA

M. Snášil ml., L. Němeček, J. Mezerová

SNÁŠIL, M. ml. — NĚMEČEK, L. — MEZEROVÁ, J. (Vysoká škola veterinární, Brno): *Ověření československého ventilátoru Elvent pro řízenou ventilaci při inhalační narkóze u psa.* Veter. Med. (Praha), 36, 1991 (5): 303—308.

Řízené dýchání při inhalační halotanové narkóze bylo experimentálně ověřováno u 50 klinicky zdravých pokusných psů. V první skupině byl hodnocen dýchací režim za použití nového československého elektronického ventilátoru Elvent během 120 min trvající narkózy u 10 psů. Ve druhé skupině byla řízená ventilace použita u 40 psů po dobu 180 min trvající narkózy s aplikací myorelaxancia pipekuria. Během experimentů bylo sledováno celkem 28 ukazatelů k posouzení zvolených dýchacích režimů na organismus zvířete. Na základě zhodnocení dynamiky změn sledovaných parametrů se jako nejvhodnější ukázal zvolený model ventilačního programu s těmito veličinami: dechová frekvence 15 až 20 dechů $\cdot \text{min}^{-1}$, minutový dechový objem 1,5—3,5 l $\cdot \text{min}^{-1}$, dechový objem od 0,15 do 0,25 l, délka inspiria 0,8—1,2 s a délka expiria dvojnásobná.

pes; řízené dýchání; inhalační narkóza; ventilátor; thiopental; halotan; pipekurium; neostigmin

Umělá plicní ventilace (UPV), kam se řadí řízené dýchání, vyniká zejména při déle trvajících operačních výkonech, u starších pacientů a u případů s akutně zhoršeným zdravotním stavem, u nichž dochází jak chirurgickým výkonem, tak narkózou k nepříznivému ovlivnění spontánní ventilace. Nezbytná je UPV při výkonech na otevřeném hrudníku a při použití svalových relaxancií.

Zatímco v humánní medicíně jsou jednotlivé způsoby UPV včetně využití myorelaxancií podrobně propracovány a rutinně používány, jsou údaje a zkušenosti s přístrojovou ventilací při narkóze zvířat v klinických podmínkách malé. Soma (1971), Lumb a Jones (1984), Hess (1984) a další pojednávají ve svých monografiích pouze o obecných základech UPV bez udání konkrétních parametrů ventilačního programu pro jednotlivé typy přístrojů a pro jednotlivé druhy zvířat. Z domácích autorů k problematice řízeného dýchání jsou zaměřeny práce Fialy a Guby (1983), Guby aj. (1983) a Bučka (1985).

Vlastní práce byla orientována na zvládnutí techniky řízené ventilace nově vyvinutým československým elektronickým ventilátorem Elvent, jako doplňkového vybavení sériově vyráběného narkotizačního přístroje Anemat N-8 a na sestavení nejvhodnějšího ventilačního programu při déle trvající inhalační halotanové narkóze u psa.

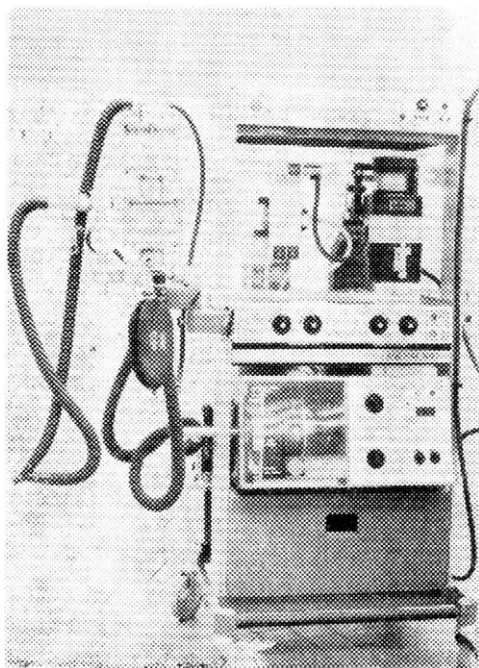
MATERIÁL A METODY

Pokusy se konaly u 50 klinicky zdravých pokusných psů, převážně kříženců a beaglech, bez rozdílu pohlaví, ve věku 1,5 až 6 roků a tělesné hmotnosti od 10 do 40 kilogramů.

Použitý dýchací přístroj Elvent je objemově řízený ventilátor, kdy vedoucí hodnotou pro přepojení z fáze inspiria na fázi expira je dechový objem. Na přístroji je možné zvolit dechový objem, dechovou frekvenci, délku vdechové a výdechové fáze a poměr délky vdechu k délce výdechu. K vlastnímu vedení inhalační narkózy jsme přibližně u poloviny zvířat užívali narkotizační přístroj N-6, na který byl adjustován ventilátor Elvent, u druhé poloviny jsme měli k dispozici pro inhalační narkózu nově vyvinutý narkotizační přístroj Anemat N8 se zabudovaným ventilátorem Elvent (obr. 1).

V první pokusné skupině byla řízená ventilace prováděna u 10 psů. Po premedikaci atropinem a úvodu do narkózy thiopentalem v dávce $30 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ hmotnosti byla zvířata udržována v narkóze po dobu 120 min při koncentraci halotanových par 0,5 až 1 % a přívodu O_2 s N_2O v poměru 1:2. Při dýchacím režimu byly zvoleny následující parametry: dechová frekvence podle hmotnosti psa od 13 do 24 dechů za min, minutový dechový objem od 1,5 do 3,5 l, dechový objem od 0,15 do 0,3 l, délka inspiria od 0,8 do 1,2 s a délka expira dvojnásobná. Po ukončení stanovené délky narkózy s UPV byl vyřazen ventilátor z funkce a pes byl napojen na dýchací systém narkotizačního přístroje.

V experimentech druhé pokusné skupiny bylo řízené dýchání použito u 40 psů při narkóze po dobu 180 min. U 17 pokusných zvířat byly v průběhu sledování prováděny experimentální chirurgické výkony. Anestetický postup a dýchací režim byly obdobné jako u 1. série pokusů. Navíc jsme v této skupině aplikovali periferní nedepolarizující



1. Narkotizační přístroj Anemat N 8 se zabudovaným elektronickým ventilátorem Elvent — Anemat N 8 anaesthetizer with a built-in electronic ventilator Elvent

myorelaxans pipekurium ve sp. Arduan v dávce $0,02 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ hmotnosti k docílení úplné myorelaxace a vyblokování spontánní dechové aktivity. Po obnovení se spontánního dýchání u zvířete byla myorelaxace prolongována opakovaným podáním pipekuria v poloviční výchozí dávce. K přerušení neuromuskulární blokády jsme po stanovené délce experimentů využili antidota neostigminu s atropinem. Dávka neostigminu byla u psů do 15 kg hmotnosti $0,5 \text{ mg pro toto}$, nad 15 kg hmotnosti 1 mg pro toto .

Po nitrožilní aplikaci neostigminu byl ihned *i.v.* podáván atropin v dávce $0,05 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ hmotnosti. Po obnovení spontánního dýchání byl vyřazen z činnosti ventilátor a zvíře bylo napojeno pouze na dýchací systém narkotizačního přístroje.

Před, během experimentů a po ukončení byla průběžně sledována elektrokardiografická křivka na kardioskopu a pro vyhodnocení ve stanovených intervalech snímány EKG křivky.

VÝSLEDKY

V první pokusné skupině byl úvod do narkózy u všech 10 psů bez rušivých momentů. Po napojení zvířete na ventilátor probíhal u šesti psů dechový režim po celou dobu experimentu podle nastaveného ventilačního programu. U čtyř zvířat se během řízeného dýchání objevilo spontánní dýchání, čímž došlo k interferenci mezi funkcí ventilátoru a spontánním dechem psa. Útlum samovolné ventilace jsme u dvou psů docílili pouze zvýšením koncentrace par halotanu v dýchací směsi na 1 až 1,5 %, u dalších dvou zvířat bylo spontánní dýchání utlumeno vedle zvýšení koncentrace halotanu intravenózní aplikací thiopentalu v dávce $10 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ hmotnosti.

Při přechodu řízeného dýchání ventilátorem na spontánní dýchání zvířete, začalo po přerušení přívodu anestetické směsi a po odpojení zvířete od ventilátoru dýchat osm psů samovolně do 2 min. U dvou zbývajících psů bylo nutno přistoupit k podpůrnému manuálnímu dýchání dýchacím vakem narkotizačního přístroje po dobu 5 min, než začalo zvíře samo dýchat. Postnarkotický spánek trval u všech psů přibližně 60 min. Po této době se objevil palpebrální reflex, zvedání hlavy a pohyby končetinami.

Rovněž u druhé skupiny u všech 40 psů proběhly úvod do narkózy, intubace a vyblokování dechové aktivity bez komplikací. U tří psů postačila k vyblokování dýchání po celou dobu experimentu pouze iniciální dávka, u devíti psů opakovaná výchozí dávka pipekuria, u 23 psů bylo zapotřebí účinek pipekuria prolongovat dvakrát a u pěti psů jsme použili tři opakované dávky myorelaxancia. Při prolongování myorelaxace jsme infikovali poloviční množství výchozí dávky pipekuria.

Při přechodu z řízené ventilace na spontánní dechovou aktivitu zvířat začalo po přerušení přívodu halotanu a N_2O a po *i.v.* podání antidota neostigminu s atropinem 14 psů dýchat spontánně do 3 min a 23 psů do 5 min. Po tuto dobu byla zvířata napojena na dechový režim ventilátoru s příívodem pouze O_2 . U tří psů se samovolné dýchání objevilo až po opakované injekci neostigminu s atropinem, kdy u dvou psů se objevilo dýchání po 2 min a u jednoho psa po 3 min. Postnarkotický spánek trval v jednotlivých případech 50 až 90 min. Zotavení zvířat bylo pozorováno přibližně po čtyřech hodinách.

U obou pokusných skupin analýza elektrokardiografických křivek neprokázala mimořádné změny. Obvyklým nálezem byla změna tvaru a polarity vlny T. V sedmi pokusech jsme zaznamenali nevýrazné kolísání v amplitudě vlny P.

Souhlasně s údaji Drábkové (1982) a Lémona (1983) nutno konstatovat, že řízení plicní ventilace je náročná metoda, která vyžaduje erudovaného pracovníka.

Použitý způsob premedikace zvířete a úvodu do narkózy v pokusné skupině č. 1 směřovaly metodicky k optimálnímu nastavení parametrů ventilátoru a přívodu anestetické směsi.

Zjistili jsme, že námi zvolený ventilační program: frekvence dechová v rozmezí 15 až 20 dechů $\cdot \text{min}^{-1}$ podle tělesné hmotnosti (Lumb a Jones, 1984; Richter aj., 1983), nastavený objem a průtok O_2 a N_2O pro zavřený kruhový způsob podle experimentálních zkušeností humánní anesteziologie (Bonaventura, 1985), poměr $\text{O}_2 : \text{N}_2\text{O} = 1 : 2$, doba inspiria 0,8–1,2 s a doba expiria dvojnásobná, které vycházely z přibližné minutové ventilace při řízeném dýchání u lidí (Širajev, 1980) a poměr $\text{Ti} : \text{To} = 1 : 2$, významněji neovlivňoval vnitřní prostředí anestetizovaných psů.

Lumb a Jones (1984), Short (1987) a další autoři uvádějí optimální frekvenci při UPV 14–18 dechů $\cdot \text{min}^{-1}$ pro psa při halotanové narkóze. Naše výsledky však nepotvrzují tyto zkušenosti. Při použití čs. ventilátoru Elvent se nám jeví výhodnější užití vyšší dechové frekvence (20 dechů $\cdot \text{min}^{-1}$) s poněkud vyšším dechovým objemem, který spolu s vyšší dechovou frekvencí zvyšuje potřebu minutového dechového objemu, jak uvádí výše citovaní autoři. Za dodržení maximálního přetlaku plynů v zavřeném okruhu přístroje do 0,5 kPa vyšší frekvence zabezpečuje lepší saturaci kyslíkem v alveolech, a tím zlepšuje i poměr ventilace: perfúze při menším negativním působení na žilní návrat.

Objevení se spontánní ventilace u čtyř psů, která vedla k interferenci s nastavenými parametry ventilátoru svědčí pro nedostatečnou hloubku narkózy, kdy použití půlprocentní koncentrace halotanu během celé narkózy bez použití myorelaxace se ukázalo jako nedostačující, což dokazuje nutnost injekčního podání thiopentalu ve dvou případech dechové interference psa s ventilátorem. Nižší hloubku anestézie rovněž podporuje skutečnost, že osm psů začalo spontánně dýchat do 2 min po odpojení od přístroje.

U druhé pokusné skupiny jsme došli ke stejným výsledkům jako Lumb a Jones (1973), Jones a Clutton (1984), Jones a Seymour (1985) a Klein (1987), že psi jsou citlivější k účinkům svalových nedepolarizujících myorelaxancií než člověk. Přesto, že jsme v pokusech vycházeli z nejnižších dávek Arduanu pro člověka (0,02 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ hmotnosti) pro iniciální dávku a poloviční dávku pro opakované aplikace, intervaly mezi jednotlivými aplikacemi byly delší v průměru o 20 až 30 min než popisují Hall (1982), Drábková (1985), Buzello (1986) a Donati aj. (1986).

V porovnání s výsledky účinku depolarizujícího periferního myorelaxancia suxamethonia v dávce 0,3 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ hmotnosti, které používají Jones (1982) a Lumb a Jones (1984), účinek Arduanu nastupuje mnohem rychleji a nedochází ke svalovým záškubům. Navíc významnou předností pipekuria oproti suxamethoni je možnost použití specifického antidota. Z používaných antidot nedepolarizujících myorelaxancií neostigminu, pyridostigminu a edrophonia jsme k přerušení myorelaxa-

ce zvolili neostigmin v souhlasné dávce jako používají Buzello (1986), Donati aj. (1986) a Short (1987). Stejně jako Hall (1982), Jones a Seymour (1985) jsme současně s neostigminem aplikovali atropin v běžných dávkách k utlumení muskarinového účinku neostigminu, projevující se především nadměrnou salivací a bradypnoí (Wenke aj., 1983; Klein, 1987).

Dočasné odchylky v amplitudě vlny P a ve tvaru a polaritě vlny T lze přičíst mírné hypotermii a hypoxii a metabolickým změnám jak udává Herles (1954). Tento autor dále udává, že kolísání ve tvaru a polaritě vlny T a v hodnotách amplitudy vlny P, jsou běžnými nálezy při použití narkotik a nelze jim přičítat mimořádný význam.

Ověřený způsob řízeného dýchání při inhalační halotanové narkóze u psa jsme v období 1985–1991 použili úspěšně u 258 klinických pacientů se zhoršenou akutní nebo chronickou dechovou insuficiencí a u 24 pacientů při chirurgických výkonech s otevřením hrudníku.

Literatura

- BONAVENTURA, P.: Potřebný objem plynů pro uzavřený systém narkotizačního přístroje. Ústní sdělení, 1985.
- BUČKO, S.: Využití dětského anesteziologickoresuscitačního přístroje Chirolog 3 pro potřeby inhalační anestézie. In: Sbor. Ref. XX. zasedání sekce chirurgie SVL, 1985, Prešov, s. 84–86.
- BUZELLO, W.: Antagonists to muscle relaxants. In: VII. European Congress of Anaesthesiology, 1986, s. 114.
- DONATI, F. aj.: Neostigmin, pyridostigmin and edrophonium: Efficacy against two relaxants and two levels of blockade. In: VII. European Congress of Anaesthesiology, Verlag, W. M. Wien, 1986, s. 126.
- DRÁBKOVÁ, J. aj.: Základy anesteziologie. Praha, Avicenum, 1981, 546 s.
- DRÁBKOVÁ, J. aj.: Základy resuscitace. Praha, Avicenum, 1982, 470 s.
- DRÁBKOVÁ, J.: Svalová relaxancia — atracurium. Čas. lék. českoslov., 124, 1985, č. 51, s. 1591–92.
- FIALA, L. — GUBA, P.: Řízené dýchání u domácích zvířat a aplikace k řízené narkóze. In: Sbor. Ref. XVIII. zasedání sekce chirurgie SVL, Košice, 1983, s. 126–133.
- GUBA, P. aj.: Různé způsoby řízeného dýchání používané na našem pracovišti. In: Sbor. Ref. XVIII. zasedání sekce chirurgie SVL, Košice, 1983, s. 140–145.
- HALL, L. W.: Relaxant drugs in small animal anaesthesia. In: International congress of veterinary anaesthesia. Proceedings. Association of Veterinary Anaesthetists of Great Britain and Ireland, 1982, s. 144–155.
- HERLES, F.: Základy elektrokardiografie. 3. vyd., Praha, SZdN, 1954, 308 s.
- HESS, L. — DVOŘÁČEK, I. — SVOBODNÍK, J.: Anestézie laboratorních zvířat. Praha, Avicenum 1984, 252 s.
- JONES, R. S.: The experimental investigations of muscle relaxants in small animals. In: International congress of veterinary anaesthesia. Proceedings, Association of Veterinary Anaesthetists of Great Britain and Ireland, London, 1982, s. 156–172.
- JONES, R. S. — CLUTTON, R. E.: Clinical observations on the use of the muscle relaxant atracurium in the dog. J. small Anim. Pract., 25, 1984, s. 473–477.
- JONES, R. S. — SEYMOUR, C. J.: Clinical observations on the use vecuronium as a muscle relaxant in the dog. J. small Anim. Pract., 26, 1985, s. 213–218.
- KLEIN, L. V.: Neuromuscular blocking agents. In: SHORT, CH. E.: Veterinary Anaesthesia, 1. ed. Williams-Wilkins, Baltimore, 9, 1987, s. 134–153.
- LEMON, J.: Ošetrovatelská péče v anesteziologii, resuscitaci a intenzivní péči II, Brno, Ústav pro další vzdělávání zdravotnických pracovníků, 1983, 176 s.
- LUMB, W. V. — JONES, E. W.: Veterinary anesthesia. Philadelphia, Lea and Febiger, 1984, s. 693.
- RICHTER, W. — WERNER, E. — BÄHR, H.: Zdraví zvířat, základní veterinární a chovatelské údaje. 1. vyd. Praha, SZN 1983, s. 103–139.
- SHORT, CH. E.: Principles and practice of veterinary anesthesia. 1. vyd. Williams-Wilkins, Baltimore, 1987, 653 s.

SOMA, L. R.: Controlled ventilation of the veterinary patient, Washington Crossing., 1. vyd. N. J. Pitman-Moore, 1971, 621 s.
ŠTRJAJEV, U. S.: Jednoduchý vzorec pro výpočet odpovídající minutové ventilace při řízené ventilaci. In: Ref. výběr z Anest. a resuscitace, 31, 1980, č. 3, s. 194.
WENKE, M. — MRÁZ, M. — HYNIE, S.: Farmakologie pro lékaře I, Praha, Avicenum 1983, 705 s.

Došlo dne 26. 3. 1990

SNÁŠIL, M. jr. — NĚMEČEK, L. — MEZEROVÁ, J. (University of Veterinary Medicine, Brno): *Tests of Elvent Czechoslovak ventilator used for controlled ventilation during inhalation anaesthesia in dogs.* Veter. Med. [Praha], 36, 1991 (5): 303—308.

Controlled breathing during halothane inhalation anaesthesia was tested experimentally in fifty clinically healthy test dogs. In the first group the breathing regime was evaluated when a new Czechoslovak electronic ventilator Elvent was used in the course of 120-minute anaesthesia in 10 dogs. In the second group controlled ventilation was used in 40 dogs in the course of 180-minute anaesthesia with an administration of pipecurium as muscle relaxant. In the course of these experiments a total of 28 parameters was investigated to evaluate the effects of the given breathing regimes on the dog organism. An evaluation of the dynamics of changes in the target parameters indicated that the following model of ventilation programme with these parameters was the best: breathing rate 15—20 breaths per min., per-minute breathing capacity 1.5—3.5 l per min., breathing capacity from 0.15 to 0.25 l, inspiration length 0.8 to 1.2 s and twofold expiration length.

dog; controlled breathing; inhalation anaesthesia; thiopental; halothane; pipecurium; neostigmine

Adresa autorů:

MVDr. Milan Snášil, CSc., ml., doc. MVDr. Ladislav Němeček, CSc., MVDr. Jana Mezerová, Vysoká škola veterinární, Palackého 1-3, 612 42 Brno

ZMĚNY KLINICKÝCH, HEMATOLOGICKÝCH A BIOCHEMICKÝCH UKAZATELŮ PŘI ŘÍZENÉM DÝCHÁNÍ BĚHEM NARKÓZY U PSA

M. Snášil ml., L. Němeček, J. Mezerová

SNÁŠIL, M. ml. — NĚMEČEK, L. — MEZEROVÁ, J. [Vysoká škola veterinární, Brno]: *Změny klinických, hematologických a biochemických ukazatelů při řízeném dýchání během narkózy u psa*. Veter. Med. (Praha), 36, 1991 (5): 309—314.

U 50 klinicky zdravých psů byly sledovány během řízeného dýchání při inhalační halotanové narkóze vybrané klinicko-biochemické ukazatele za účelem komplexního vyhodnocení dynamiky metabolických procesů v organismu. Pokusná zvířata byla rozdělena do tří skupin. V první pokusné skupině u 10 psů byly sledovány ve stanovených časových intervalech EKG a hodnoty ukazatelů acidobazické rovnováhy ve venózní krvi. Ve druhé pokusné skupině u 20 anestetizovaných zvířat byly navíc sledovány hodnoty krevních plynů. Ve třetí pokusné sérii o počtu 20 zvířat byly hodnoceny acidobazické ukazatele z arteriální krve a tenze krevních plynů. Nejvýznamnější odchylky byly zjištěny v hodnotách pH, v tenzi krevních plynů a v hodnotách acidobazické rovnováhy. Komplexním posouzením byla již v měření za 30 min od úvodu do narkózy zjištěna respirační acidóza částečně kompenzovaná. Z výsledků vyplývá nutnost i při optimálně voleném ventilačním programu ovlivňování vnitřního prostředí organismu infúzními roztoky, zabezpečující vyrovnání disbalance látkové přeměny během umělé plicní ventilace.

pes; řízené dýchání; inhalační narkóza; EKG; acidobazická rovnováha; tenze krevních plynů

I když se v posledním období nashromáždilo v literatuře zvýšené množství poznatků o účincích umělé plicní ventilace (UPV) na zvířecí organismus a jeho vnitřní prostředí během inhalační narkózy, jsou tyto informace nejednotné, získané na různých typech ventilátorů. Porucha dýchání a plicní ventilace má za následek bezprostřední změny acidobazické rovnováhy. Základními ukazateli těchto změn jsou hodnoty pH a parciální tlaky CO_2 a O_2 v arteriální krvi (V r z g u l a aj., 1982). Vzhledem k tomu, že hodnoty acidobazické rovnováhy a tenze krevních plynů mají rozhodující význam pro zdárný průběh operačního či resuscitačního výkonu, tvoří jejich sledování a posuzování hlavní úkol anesteziologa při sestavování optimálního ventilačního programu a jeho trvalého udržování (K u s á k, 1975; L e m o n, 1983; B o h u š aj., 1987).

V předložené práci jsme si vzali za úkol rozšířit dosavadní znalosti o účinku UPV při déletrvající narkóze u psa na vnitřní prostředí zvířete sledováním vybraných klinicko-biochemických ukazatelů a na základě vyhodnocení dynamiky metabolických změn doporučit pro praxi nejvhodnější ventilační program.

MATERIÁL A METODY

Experimenty jsme prováděli na 50 klinicky zdravých pokusných psech, rozdělených do tří sérií. U všech tří sérií byly sledovány dechové frekvence a vnitřní tělesná teplota běžným způsobem, hodnoty srdeční frekvence byly získávány přepočtem z EKG křivky.

V první pokusné skupině (10 psů) byly z hodnot ukazatelů acidobazické rovnováhy (ABR) ve venózní krvi sledovány: pH, $p\text{CO}_2$, SBC (standardní bikarbonát) a ABE (aktuální přebytek bází) ve stanovených intervalech před, v úvodu do narkózy, 30, 60, 90 a 120 min v průběhu UPV.

Ve druhé pokusné sérii (20 psů) byly navíc z ukazatelů ABR ve venózní krvi hodnoceny krevní plyny: $p\text{CO}_2$ a $p\text{O}_2$.

Ve třetí pokusné skupině (20 psů) byly hodnoceny acidobazické ukazatele a tenze krevních plynů z arteriální krve. Měření ve 2. a 3. skupině jsme prováděli v intervalech před, v úvodu do narkózy a po 30 min až do 180 min a 30 min po odpojení psa od narkotizačního přístroje.

Statistické zpracování výsledků bylo provedeno na počítači PMD B I podle programu v jazyce Basic (Vávra, 1987).

K průběhu sledování EKG křivky byl použit kardioskop zn. Tesla LKD 210 a k registraci EKG elektrokardiograf zn. Chiracard 600 T. Ke snímání srdečních potenciálů jsme zvolili jehlové elektrody a zapisovali jsme současně tři končetinové svody bipolární a tři unipolární. K průběžnému odběru venózní krve jsme zavedli do *vena cephalica* plastickou kanylu zn. Chiraphlex nebo umělohmotný katetr do *v. femoralis*. Pro odběr arteriální krve byla permanentně katetrizována *a. femoralis*. Vlastní vzorky krve byly vyšetřovány Astrupovou ekvilibrační metodou na přístroji ABL-4 (fy Radiometer-Copenhagen).

VÝSLEDKY

Nejvýznamnější odchylky byly zaznamenány v hodnotách pH, $p\text{CO}_2$, $p\text{O}_2$, SBC a ABE.

V první pokusné skupině byly hodnoty pH (obr. 1) ve fyziologické normě pouze před počátkem narkózy, pak se snižují a v době ukončení narkózy dosahují hodnoty 7,206. Obdobná byla dynamika změn pH během narkózy v pokusné skupině č. 2. Ve 3. pokusné sérii se průměrné hodnoty pH arteriální krve po celou dobu narkózy udržovaly u všech zvířat pod spodní hranicí fyziologického rozpětí.

Obr. 2 zachycuje dynamiku hodnot $p\text{CO}_2$, které byly v 1. a 2. sérii před počátkem narkózy a v měření až do 30 min. trvání narkózy ve fyziologickém rozpětí. V dalších měřeních se hodnoty zvyšovaly až do ukončení pokusu, kdy dosahovaly průměrných hodnot 8,091 kPa. *T*-testem byl prokázán statisticky velmi významný rozdíl na hladině významnosti $P < 0,01$ mezi měřeními před narkózou a v době ukončení narkózy. Hodnoty $p\text{aCO}_2$ v arteriální krvi 3. pokusné skupiny kolísaly během narkózy od 6,769 kPa v intervalu od 30 do 90 min k hodnotě 7,680 kPa v měřeních 150 až 180 min. Naměřené hodnoty se pohybovaly nad horní hranicí referenčního rozmezí.

Dynamiku změn parciálního tlaku O_2 ve venózní krvi ve 2. pokusné sérii a v arteriální krvi ($p\text{aO}_2$) ve 3. skupině znázorňuje obr. 3. Průměrné hodnoty $p\text{O}_2$ zůstávají ve fyziologickém rozmezí pouze po zahájení narkózy, pak následuje signifikantní vzestup s maximem v měření 180

1. Dynamika změn pH v první, druhé a třetí skupině — Variations of pH values in the first, second and third group

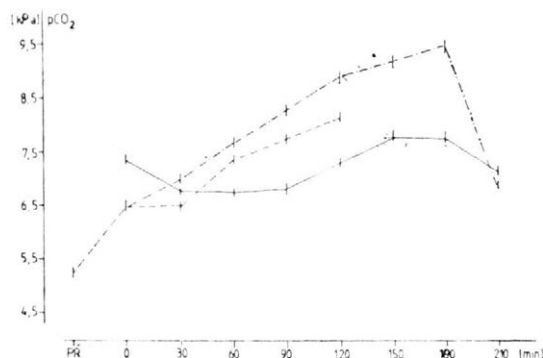
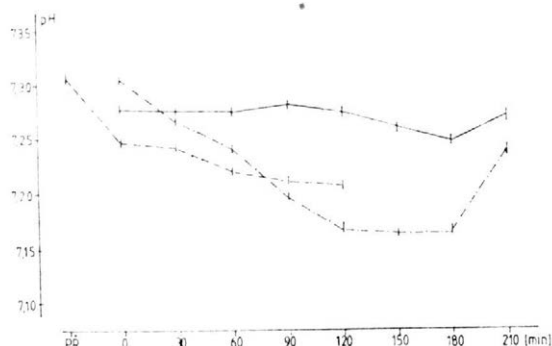
Vysvětlivky pro obr. 1—6 — Explanatory notes to Figs. 1—6:

PŘ = hodnoty před narkózou — values before anaesthesia

— — — první skupina — first group

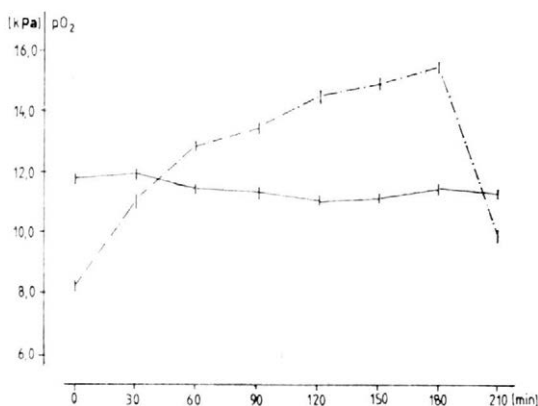
-.-.-.- druhá skupina — second group

— — — třetí skupina — third group

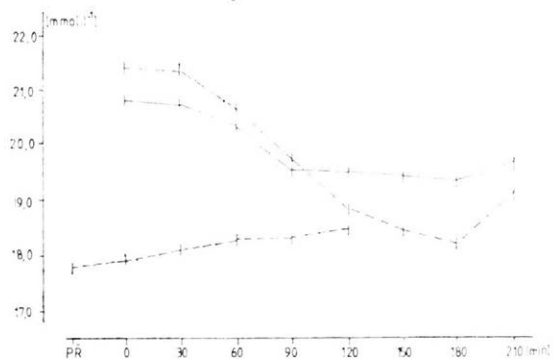


2. Dynamika změn parciálního tlaku oxidu uhličitého ($p\text{CO}_2$) ve venózní krvi v první a ve druhé skupině a v arteriální krvi ve třetí skupině — Variations of carbon dioxide tension ($p\text{CO}_2$) in venous blood in the first and second group and in arterial blood in the third group

3. Dynamika změn parciálního tlaku kyslíku ($p\text{O}_2$) ve venózní krvi ve druhé skupině a v arteriální krvi ve třetí skupině — Variations of oxygen tension ($p\text{O}_2$) in venous blood in the second group and in arterial blood in the third group

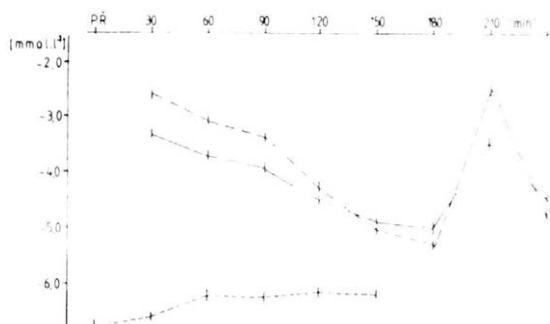
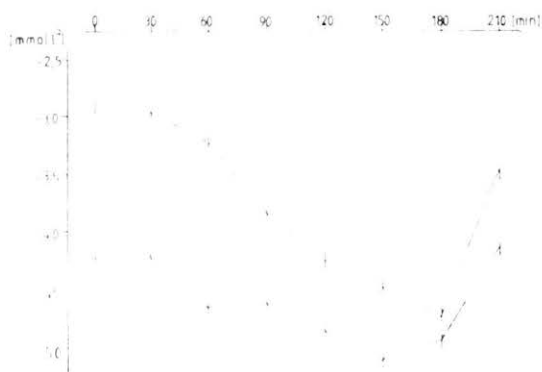


minut. V měření za 30 min po ukončení narkózy klesají hodnoty $p\text{O}_2$ těsně nad výchozí hodnotu. Křivka hodnot paO_2 má mírně sestupnou tendenci od intervalu 30 min až po měření 120 min. Od tohoto intervalu až do ukončení narkózy se hodnoty paO_2 mírně zvyšovaly. Všechny naměřené hodnoty paO_2 jsou v referenčních mezích a statisticky průkazné rozdíly mezi jednotlivými měřeními nebyly zjištěny.



4. Dynamika změn standardního bikarbonátu (SBC) v první, druhé a třetí pokusné sérii — Variations of standard bicarbonate (SBC) in the first, second and third test group

5. Dynamika změn standardního přebytku bází (SBE) ve druhé a třetí skupině — Variations of standard base excess (SBE) in the second and third group



6. Dynamika změn aktuálního přebytku bází (ABE) v první, druhé a třetí skupině — Variations of actual base excess (ABE) in the first, second and third group

Zatímco křivka změn SBC nevykazovala v 1. a 3. pokusné sérii signifikantní odchylky, byl ve 2. pokusné skupině zaznamenán výrazný pokles od měření 30 min až do intervalu 180 min (obr. 4). Obdobným změnám SBC ve 2. skupině odpovídaly i křivky změn SBE (obr. 5) a ABE (obr. 6).

Analýza EKG křivek neprokazovala mimořádné změny. Obvyklým nálezem byla změna tvaru a polarity vlny T s nevýrazným kolísáním a amplitudě vlny P.

DISKUSE

Literární údaje o přímém působení umělé plicní ventilace na stav acidobazické rovnováhy při halotanové narkóze u psa jsou kusé, protože většina autorů se zaměřuje na vybrané parametry ovlivňující homeostázu pacienta během UPV a většina z nich také používá infúzních roztoků k rychlé úpravě vzniklých poruch.

Výchozí hodnoty acidobazické rovnováhy před úvodem do narkózy, pH, SBC, ABE v 1. pokusné sérii odpovídají metabolické acidóze částečně kompenzované, která přetrvávala až do intervalu 45 min trvání narkózy. V dalším měření zjištěné hodnoty odpovídaly respirační acidóze částečně kompenzované v důsledku snížení hodnot pH pod referenční hodnoty a zvýšení pCO_2 nad fyziologické rozmezí. Současně docházelo ke kompenzačnímu zvýšení ABE a SBC (Siggaard-Andersen, 1972; Bouda, 1975). Hyperkapnií lze přičíst buď nedostatečné ventilaci při nastavení nižších hodnot dechového objemu s nižší dechovou frekvencí nebo nižším příívodem O_2 či hypoxií v důsledku zvýšené hladiny N_2O v dýchacím systému.

Při experimentech ve druhé a třetí pokusné skupině se před úvodem do narkózy ukazatele acidobazické rovnováhy pohybovaly v rozmezí referenčních hodnot. Již od časového intervalu 30 min po úvodu do narkózy až do intervalu 120 min jsme zjistili respirační acidózu částečně kompenzovanou. K tomuto závěru nás vedlo zvýšení pCO_2 nad fyziologickou hranici, které pokračovalo až do ukončení narkózy, snížení pH pod referenční hodnoty, avšak hodnoty aktuálního bikarbonátu (HCO_3^-), ABE, SBE a SBC byly ještě v normě. Po tomto intervalu (120 min) až do odpojení zvířete od přístroje ve 180 min jsme zjišťovali respirační acidózu nekompenzovanou, protože hodnoty ABE, SBE a SBC klesly pod referenční mez, a tím primární zvýšení pCO_2 nemohlo být již kompenzováno. Po ukončení narkózy se acidobazické změny rychle upravovaly a za 30 min po ukončení odpovídaly mírné respirační acidóze částečně kompenzované.

Sledováním hodnot pO_2 ve venózní krvi a paO_2 v arteriální krvi jsme zjistili jeho signifikantní zvýšení v průběhu celé narkózy, což odpovídalo naší stanovenému cíli: optimalizovat ventilační program tak, aby se co nejvíce eliminoval nežádoucí účinek hyperkapnie a změny látkové přeměny s tím spojené. Jones (1964), Riebold aj. (1982), Lumb a Jones (1984) a Short (1987) shodně konstatují, že zvýšení hodnot pO_2 a paO_2 při umělé plicní ventilaci nad referenční hodnoty při zachování optimálního tlaku kyslíku v alveolech je žádoucí a přispívá ke zlepšení oxygenace anestezovaného pacienta.

Zvýšenou hladinu pCO_2 a $paCO_2$ v krvi si vysvětlujeme též použitím tlakově nekompenzovaného odpařovače FLUOTEC M2, u kterého dochází vlivem přenosu tlakových změn z dýchacího systému do odpařovací komory k nekontrolovatelnému zvýšení výsledné koncentrace par halotanu. Dále se domníváme, že pro konstantně zvolený poměr $O_2 : N_2O = 1 : 2$ byl příívod O_2 180 min trvající narkózu nedostačující. Proto doporučujeme při narkóze s UPV trvající déle než 60 min použít poměru $O_2 : N_2O$ 1 : 1 až 1,5, což je v souladu s údaji Shorta (1987).

Odchytky v amplitudě vlny P a ve tvaru a polaritě vlny T připisujeme mírné hypotermii a metabolickým změnám doprovázejícím inhalační anestézii (Herles 1954).

Literatura

- BOHUŠ, O. aj.: Anesteziológia, resuscitológia a intenzívna starostlivosť. Bratislava, Osveta 1987, 733 s.
- BOUDA, J.: Studium mechanismů acidobasických poruch u skotu a jejich význam v diagnostice. [Kandidátská disertace.] Brno 1975, 176 s. — Vysoká škola veterinární.
- HERLES, F.: Základy elektrokardiografie. 3. vyd., Praha, SZdN 1954, 308 s.
- JONES, E. W.: Mechanical ventilation during intravenous and inhalation anesthesia of the dog. Small animal anesthesia. London, Pergamon Press 1984, s. 205.
- KUSÁK, I.: Změny plicní ventilace v časně době po zranění. [Kandidátská disertace.] Brno 1975. 495 s. — Vysoké učení technické.
- LEMON J.: Ošetrovateľská péče v anesteziologii, resuscitaci a intenzívnej péči II, Brno, Ústav pro ďalší vzdelávanie zdravotníckych pracovníkov 1983, 176 s.
- LUMB, W. V. — JONES, E. W.: Veterinary anesthesia. Philadelphia, Lea and Febiger 1984. 693 s.
- RIEBOLD, T. W. — GOBLE, D. O. — GEISER, D. R.: Large animal anesthesia. Ames, Iowa, Iowa State University Press 1982, 154 s.
- SIGGAARD-ANDERSEN, O.: The acid base status of the blood. Copenhagen, 1972, 134 s.
- SHORT, CH. E.: Principles and practice of veterinary anesthesia. Baltimore, Williams-Wilkins 1987. 653 s.
- VÁVRA, S.: Matematická statistika. In: VÁVROVÁ, M. aj.: Obecná hygiena a racionálna výživa. [Učebné texty]. Brno, Ediční středisko VŠV, 1987, s. 97—110.
- VRZGULA, L. aj.: Poruchy látkového metabolismu hospodárskych zvierat a ich prevencia. Bratislava, Príroda 1982, 491 s.

Došlo dne 26. 3. 1990

SNÁŠIL, M. jr. — NĚMEČEK, L. — MEZEROVÁ, J. (University of Veterinary Medicine, Brno): *Changes in clinical, haematological and biochemical parameters of controlled breathing during anaesthesia in dogs.* Veter. Med. (Praha), 36, 1991 (5): 309—314.

Some clinico-biochemical parameters were investigated in fifty clinically healthy dogs in the course of controlled breathing in halothane inhalation anaesthesia to evaluate in a complex manner the dynamics of metabolic processes in the dog organism. The test dogs were divided into three groups. In the first test group, ECG and values of acid-base balance parameters in venous blood were followed in ten dogs. In the second test group, the values of blood gases were followed in addition to the above-mentioned parameters in twenty anesthetized dogs. In the third test group comprising twenty animals, acid-base parameters in arterial blood and blood gas tension were evaluated. Greatest divergences were recorded in pH values, blood gas tension and acid-base balance values. Partly compensated respiration acidosis was observed already in 30 minutes from the start of anaesthesia, as shown by complex evaluation. The results indicate that also in optimum ventilation programme it is necessary to apply infusion solutions to the internal environment of organism which will secure metabolic rebalancing in the course of artificial pulmonary ventilation.

dog; controlled breathing; inhalation anaesthesia; ECG; acid-base balance; blood gas tension

Adresa autorů:

MVDr. Milan Snášil, CSc., ml., doc. MVDr. Ladislav Němeček, CSc., MVDr. Jana Mezerová, Vysoká škola veterinární, Palackého 1—3, 612 42 Brno

PATOLOGICKÉ ZMĚNY V PLICÍCH JELENÍ ZVĚŘE PŘI SPONTÁNNÍ INFEKCI HLÍSTIC ČELEDI *PROTOSTRONGYLIDAE*

P. Řezáč, K. Blažek

ŘEZÁČ, P. — BLAŽEK, K. [Parazitologický ústav ČSAV, České Budějovice]: *Patologické změny v plicích jelení zvěře při spontánní infekci hlístic čeledi Protostrongylidae*. Veter. Med. [Praha], 36, 1991 (5): 315—320.

Histologicky byly vyšetřeny plíce 30 kusů jelena evropského (*Cervus elaphus hippelaphus*) napadené cizopasnými helminty a posuzovaly se změny, které vyvolávají hlístice čeledi *Protostrongylidae*. Plicnivka *Varestrongylus sagittatus* (Mueller, 1890) vytváří líněhnové uzly temně červené nebo žlutozelené až okrové barvy. Histologickým korelátem těchto ložisek je lobulární katarální bronchopneumonie. V líněhnových uzlech jsou lokalizovány dospělé hlístice, vajíčka rozměrů $40 \times 27 \mu\text{m}$ a larvy 1. stadia. Pro infekci hlístice *Elaphostrongylus cervi* (Cameron, 1931) jsou typické změny charakteru diseminované intersticiální pneumonie. V takto postižené plicní tkáni se nachází četné, často makroskopicky patrné hemoragie. V kapilárních interalveolárních septech jsou lokalizována vajíčka *E. cervi*, dosahující v závislosti na stupni vývoje až $83 \mu\text{m}$ a v alveolech se nalézají larvy 1. stadia. Dospělci se v plicích nevyskytují.

jelen evropský; plíce; *Varestrongylus sagittatus*; *Elaphostrongylus cervi*; spontánní infekce; patologické změny

Hlístice čeledi *Protostrongylidae* tvoří druhově četnou skupinu cizopasníků, vyskytujících se zejména u přežvýkavců. Jelen evropský (*Cervus elaphus* L.) je hostitelem dvou zástupců této čeledi — hlístic *Varestrongylus sagittatus* (Mueller, 1890) a *Elaphostrongylus cervi* (Cameron, 1931). Tyto druhy se vzájemně liší zejména průběhem vývoje v definitivním hostiteli. Dospělci *V. sagittatus* jsou lokalizováni v plicním parenchymu, kde probíhá jejich kopulace, kladení vajíček a líhnutí larev. Přestože místem lokalizace dospělých exemplářů *E. cervi* jsou fascie a mezisvalové vazivo některých skupin kosterní svaloviny (Cameron, 1931; Sutherland, 1976; Blažek, 1976) a rovněž mozkomíšní pleny (Schwanger, 1940; Beaudet a Verwey, 1951; Dyková, 1969; Baruš a Blažek, 1973; Blažek, 1976), vývoj vajíček a formování larev 1. stadia probíhá rovněž v plicích, kam jsou vajíček a formování larev 1. stadia probíhá rovněž v plicích, kam jsou

Při sledování veterinárních a ekologických aspektů plicní červivosti jelena evropského (Řezáč, 1989) jsme se pokusili shrnout rovněž poznatky, získané studiem plicních afekcí, vyvolaných hlísticemi *V. sagittatus* a *E. cervi*. Znalost patologických změn při těchto parazitózách je

nezbytná pro komplexní posouzení patogenity uvedených hlístic a může být užitečná i pro diferenciální diagnostiku plicních helmintóz z patologického materiálu.

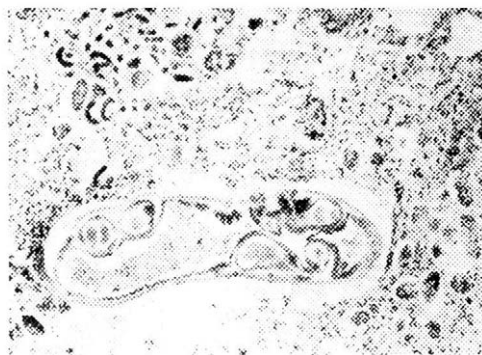
MATERIÁL A METODY

V období let 1987–1989 jsme metodou helmintologické pitvy vyšetřili plíce třiceti kusů jelení zvěře, ulovené na dvou lokalitách Jihočeského kraje, s pozitivním nálezem dospělců a vývojových stadií *V. sagittatus* ve čtyřech případech, vývojových stadií *E. cervi* v 19 případech a hlístice *Dictyocaulus viviparus* v 10 případech. Smíšená infekce *V. sagittatus* a *E. cervi* byla přitom zjištěna v jednom případě, *E. cervi* a *D. viviparus* ve 4 případech a všech tří druhů hlístic ve dvou případech. Plíce s nálezem hlístic čeledi *Protostrongylidae* (*V. sagittatus* a *E. cervi*) byly histologicky vyšetřeny. Excize z makroskopicky změněné tkáně byly fixovány v 10 % formalínu a zality do paraplustu. Z paraplastových bločků nakrájené řezy o tloušťce 4–6 μm byly barveny haematoxylin-eosinem, případně azur-eosinem a modrým trichromem.

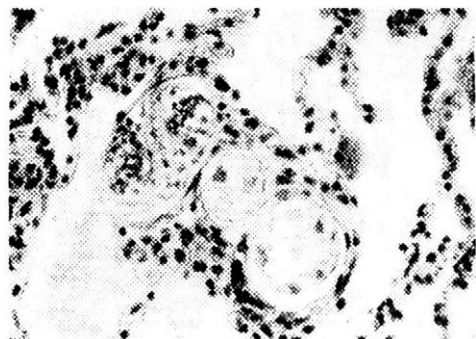
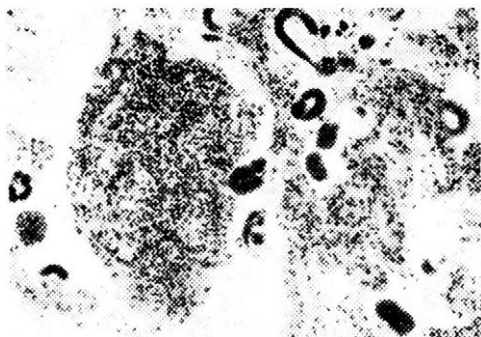
VÝSLEDKY

Plicní tkáň v místech lokalizace exemplářů *V. sagittatus* byla postižena změnami charakteru lobulární katarální bronchopneumonie. Uzlovitá ložiska v rozsahu lobulu nebo několika lobulů, temněčervené, někdy žlutozelené nebo okrové barvy se nacházela v různých částech plic bez výraznější predilekce, jak pod pleurou, tak i v hloubi plicního parenchymu. Počet ložisek v postižených plicích se pohyboval od 2 do 12. Mikroskopická stavba těchto ložiskových afekcí měla charakter tzv. líhňových uzlů. Nacházela se v nich vajíčka v různém stadiu rýhování, larvy 1. stadia a dospělci (obr. 1). Struktura plicní tkáně byla v těchto místech zastřena. Vzdušné zůstaly pouze některé alveoly, zatímco ostatní byly kolabované nebo vyplněné zánětlivým exsudátem tvořeným eosinofilními leukocyty, lymfocyty a plazmocytami. V některých alveolech byla výrazná deskvamace alveolárního epitelu. Arterioly a krevní kapiláry, zejména v okolí dospělých hlístic byly dilatované a silně naplněné krví. Ve střevě hlístic se nacházely destruované erytrocyty a temně hnědý pigment. Vajíčka *V. sagittatus*, nalézající se v alveolech, byla oválného tvaru, měla výrazná jádra, ale rýhování jejich obsahu bylo málo zřetelné. Jejich průměrná délka činila 46 μm a šířka 27 μm . Zánětlivě změněná plicní tkáň v líhňových uzlech byla prostoupěna uzlíky hyperplazie lymfocytů (obr. 2). V sousedství líhňových uzlů byl vikarující emfyzém. Při-

1. Líhňové ložisko *V. sagittatus* v plicích jelena (6 let): Dospělá hlístice obklopená vajíčky a larvami 1. stadia v plicních alveolech vyplněných hlenem a celulárním infiltrátem. Haematoxylin-eosin, zv. 150 $\times$ — The hatching centre of *V. sagittatus* in the lungs of red deer (6 years): An adult nematode is surrounded by ova and larvae of the 1st stage in pulmonary alveoli filled with phlegm and cellular infiltrate. Heamatoxylin-eosin, enl. 150 $\times$



2. Líhňové ložisko *V. sagittatus* v plicích jelena (9 let): Nodulární hyperplazie lymfocytů, poblíž vajíčka a larvy 1. stadia. Modrý trichrom, zv. 230× — The hatching centre of *V. sagittatus* in the lungs of red deer (9 years): Nodular hyperplasia of lymphocytes, near the ovum and larva of the 1st stage. Blue trichromium, enl. 230×

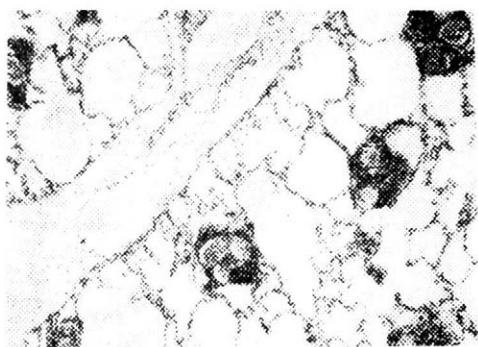


3. Vajíčka *E. cervi* v různém stupni vývoje v kapilárách alveolárních sept (jelena, 14 let). Haematoxylin-eosin, zv. 485× — The *E. cervi* ova in various developmental stages in the capillaries of alveolar septa (red deer, 14 years). Haematoxylin-eosin, enl. 485×

lehlé bronchioly měly výrazně zesílenou svalovinu stěny a podélně zrašená a edematozně zduřelá sliznice silně zužovala až uzavírala lumen. Některé bronchioly vyplňoval deskvamovaný epitel a exsudát obsahující larvy. Stěny alveolárních chodbiček, alveolární přepážky a interlobulární septa byly zesílené profiferací vaziva.

Plice zvířat s infekcí *E. cervi* byly difúzně prostoupené vajíčky parazita, lokalizovanými v lumen kapilár alveolárních sept. Vajíčka byla kulovitého nebo oválného tvaru se zřetelnými jádry i rýhováním (obr. 3). Jejich velikost dosahovala v závislosti na stupni vývoje až 83 μm . V okolí vajíček a vyvíjejících se larev se kupily lymfocyty a histiocyty, v menší míře rovněž eosinofily a plasmatické buňky. Struktura plicní tkáně mezi těmito mikroskopicky patrnými ložisky zůstávala zpravidla dobře zachována (obr. 4). V některých lobulech se však nacházely hemoragie různého rozsahu, viditelné i makroskopicky. Stěny lobulárních sept byly vazivovitě zesílené a infiltrované lymfocyty a eosinofily. V subpleurálních okřscích byla pozorována kongesce cév, lymfocytární a granulocytární infiltrace rozšířených alveolárních přepážek a lobulárních sept. Rovněž viscerální pleura byla vazivovitě zesílena a zánětlivě infiltrována. Patologické změny bronchiol byly obdobné jako v plicích s výskytem *V. sagittatus*. Souhrnně bylo možno změny v plicích zvířat s infekcí *E. cervi* charakterizovat jako diseminovanou intersticiální pneumonii s ložiskovou hemoragií.

4. Typický mikroskopický obraz změn v plicích jelena evropského postiženého infekcí *E. cervi*: Diseminovaná ložiska intersticiální pneumonie v okolí vajíček *E. cervi* vyvíjejících se v kapilárách alveolárních sept, proliferace vaziva interlobulárního septa [jelen, 14 let]. Haematoxylin-eosin, zv. 105× — A typical microscopic picture of the changes in red deer lungs attacked by the infection of *E. cervi*: Disseminated centres of interstitial pneumonia near-by the *E. cervi* ova being developed in the capillaries of alveolar septa, proliferation of the tissues of interlobular septum (red deer, 14 years). Haematoxylin-eosin, enl. 105×



DISKUSE

Patologická reakce plic v rozsahu jednoho nebo několika lobulů při infekci *V. sagittatus* odpovídala v naší sestavě obecné charakteristice lůžňového uzlu, typického pro většinu plicnívek čeledi *Protostrongylidae* (Zendulka, Škarda aj., 1987) a nelišila se od změn popsaných Ljubimovem (1950a) a později znovu Kutzerem a Proslm (1975).

Patologické změny charakteru difúzní intersticiální pneumonie, vyvolané vajíčky a larvami *E. cervi* popsali již Sutherland (1976), Prosl a Kutzer (1980a) a Munro a Hunter (1983). Patologické změny v plicích, provázející infekce obou druhů protostrongylidů jsou vzájemně natolik odlišné a pro každý druh typické, že je možné do značné míry s jistotou určit původce změn již na základě histologického vyšetření plic.

Z našich nálezů je zřejmé, že patogenita *V. sagittatus* spočívá v odnímání krve hostiteli, ve vyvolávání zánětlivé reakce a v obturaci terminálních úseků dýchacích cest zánětlivým exsudátem, deskvamovaným epitelem alveol a bronchů a parazity. Postižená tkáň je z procesu dýchání vyřazena, avšak změny jsou omezené na rozsahem malé a ohraničené okrsky parenchymu a vitální kapacitu plic (při obvykle nízkých intenzitách infekce) podstatněji nesnižují. Pravděpodobně proto nejsou dosud známy případy klinického průběhu vastreongylózy, ačkoli výskyt *V. sagittatus* byl prokázán v rozsáhlé části mírného pásu palearktické oblasti (Mueller, 1891; Ljubimov, 1950b; Kotrlý, 1958; Drózd, 1966; Kutzer a Hinaidy, 1969; Jørgensen a Vigh-Larsen, 1986). Při silném napadení se infekce může projevit anémií a hubnutím (Ljubimov, 1950a).

Patogenní účinek hlístice *E. cervi* v plicích jelena spočívá především v embolizaci kapilár alveolárních sept vyvíjejícími se vajíčky a v následné zánětlivé reakci intersticia na přítomnost vajíček a larev 1. stadia. Hemoragie, které jsme v ložiscích opakovaně zjišťovali, jsou patrně důsledkem penetrace larev z lumen kapilár do plicních alveol. Plicní tkáň postižených partií je vyřazena z procesu dýchání v různém stupni podle intenzity patologických změn. Změny však mohou postihnout plíce v celém rozsahu. Tento charakter změn, lokalizace vajíček v lumen kapilár

alveolárních sept a absence adultních jedinců *E. cervi* v plicích jelena jsou fakta, potvrzující správnost závěrů Kutzera a Prosla (1976), že vajíčka *E. cervi* jsou do plic transportována z míst lokalizace dospělců krevní cestou. Klinické příznaky elaphostrongylózy, charakteristické při cerebrální lokalizaci *E. cervi* nervovými poruchami (Schwangart, 1940; Ljubimov, 1948; Burg aj., 1953; Whitlock, 1959; Borg, 1979) nebyly v Československu u jelení zvěře dosud pozorovány, přesto, že výskyt dospělců *E. cervi* v plenách velkého mozku byl i zde popsán. Při histologickém vyšetřování CNS klinicky zdravé jelení zvěře byly v meningách často nalézány také larvy hlístic čeledi *Protostrongylidae* a tento nález provázely změny charakteru cirkumskriptní meningitis s výraznou účastí eosinofilů (Dyková, 1969; Blažek a Dyková, 1969; Baruš a Blažek, 1973; Blažek, 1976). Infekce *E. cervi* mohou být vzhledem ke značnému rozšíření této hlístice ve střední Evropě, dosahujícímu místy 80 i více procent (Prosl a Kutzer, 1980b; Demiaszkiewicz, 1987; Řezáč, 1989) jedním z faktorů, limitujících zlepšení výsledků chovu jelena evropského. I nadále zůstávají nevyřešeny některé otázky biologie *E. cervi*, např. zda k vývoji vajíček až do zformování larvy 1. stadia může skutečně docházet i v místě lokalizace dospělců, jak tomu nasvědčují nálezy larev 1. stadia ve tkáni poblíž dospělců (Baruš a Blažek, 1973; Prosl a Kutzer, 1980), jak se dostávají vajíčka nakladená samicemi do krevního oběhu. Nevyjasněn zůstává rovněž problém hostitelské specifity *E. cervi*. Na patogenitu této hlístice pro některé zástupce čeledi *Bovidae* upozorňuje Schütze (1975). Vyřešení uvedených otázek bude vyžadovat další výzkum.

Literatura

- BARUŠ, V. — BLAŽEK, K.: Report on the findings of larval nematodes — *Elaphostrongylus cervi* (*Protostrongylidae*) in the cranial cavity of a stag. *Folia parasit.* (Praha), 20, 1973, s. 279—280.
- BEAUDET, E. A. R. F. — VERWEY, J. H. P.: *Protostrongylus cervi* n. sp. als vorzaak van een dodelijke bloeding in de schedelholte bij een hert (*Cervus elaphus*). *Tijdschr. Diergeneesk.*, 76, 1951, s. 485—488.
- BLAŽEK, K.: Ein Beitrag zum Vorkommen einiger zerebrospinaler Erkrankungen bei Hirschen unter mitteleuropäischen Bedingungen. *Verhandlungsb.* In: XVIII. Internat. Symp. Erkr. Zoot., Innsbruck, 1976, s. 235—236.
- BLAŽEK, K. — DYKOVÁ, I.: Patologický obraz některých cerebrosplinálních onemocnění jelení zvěře. *Veter. Med.* (Praha), 14, 1969, s. 435—440.
- BORG, K.: Symptome der Kreuzlähme (Schleuderkrankheit) bei *Elaphostrongylus*befall des Kleinhirns bei einem Rotwildkalb. *Z. Jagdwiss.*, 25, 1979, s. 237—238.
- BURG, W. B. V. D. — BEAUDET, E. A. R. F. — VERWEY, J. H. P.: Lethal bleeding in the cranial cavity of deer (*Cervus elaphus*) caused by a nematode, belonging to the family *Metastrongylidae*. In: *Proc. XVth. Int. Vet. Congr. Stockholm*, 1953, s. 414.
- CAMERON, T. W. M.: On two new species of nematodes from the scottish red deer. *J. Helminth.*, 9, 1931, s. 213—216.
- DEMIASZKIEWICZ, A. W.: Niektóre aspekty epizootologii elaphostrongylozy jeleni v Puszczy Białowieskiej. *Med. weter.*, XLIII, 1987, s. 208—211.
- DRÓZDZ, J.: Studies on helminths and helminthiasis in *Cervidae* II. The helminth fauna in *Cervidae* in Poland. *Acta parasit. pol.* XIV, 1966, s. 1—13.
- DYKOVÁ, I.: *Elaphostrongylus cervi* Cameron, 1931, in the CNS of red deer (*Cervus elaphus*). *Folia parasit.* (Praha), 16, 1969, s. 74.
- JØRGENSEN, R. J. — VIGH-LARSEN, F.: Preliminary observations on lungworms in farmed and feral red deer (*Cervus elaphus*) in Denmark. *Nord. Veter.-Med.*, 38, 1986, s. 173—179.
- KOTRLÝ, A.: Plicní helmintofauna spárkaté zvěře v ČSR. *Českoslov. parazit.*, 2, 1958, s. 101—110.

- KUTZER, E. — HINAIDY, H. K.: Die Parasiten der wildlebende Wiederkäuern Österreichs. Z. Parasitenkunde, 32, 1969, s. 354—368.
- KUTZER, E. — PROSL, H.: Zur Kenntnis von *Elaphostrongylus cervi* Cameron, 1931, I. Morphologie und Diagnose. Wiener tierärztl. Mschr. 62, č. 6—8, 1975, s. 258—266.
- KUTZER, E. — PROSL, H.: Zur Kenntnis von *Elaphostrongylus cervi* Cameron, 1931, II. Biologie. Verhandlungsb. In: XVIII. Internat. Symp. Erkr. Zoot., Innsbruck, 1976, s. 239—243.
- LJUBIMOV, M. P.: Novye gelminty mozga pantovykh oleneyi. Tr. Gelmintol. Lab., 1, Moskva 1948, s. 198—201.
- LJUBIMOV, M. P.: Bolezni pantovykh oleneyi. In: Pantovoje olenyevodstvo i bolezni pantovykh oleneyi. Moskva, Mezhdunarodnaya kniga, 1950a, s. 213—238.
- LJUBIMOV, M. P.: *Bicaulus marali* n. sp. — vzbuditel novogo helmintoza legkikh marala. Izv. Akad. Nauk Kaz. SSR, Ser. parazit., 8, 1950b, s. 204—207.
- MUELLER, A.: Helminthologische Mittheilungen. Dtsch. Z. Thiermed., 15, 1890, s. 58—70.
- MUNRO, R. — HUNTER, A. R.: Histopathological findings in the lungs of Scottish red and roe deer. Veter. Rec., 112, 1983, s. 194—197.
- PROSL, H. — KUTZER, E.: Zur Pathologie des *Elaphostrongylus*befalles beim Rothirsch (*Cervus elaphus hippelaphus*). Mh. Veter.-Med., 35, 1980a, s. 151—153.
- PROSL, H. — KUTZER, E.: Zur Biologie und Bekämpfung von *Elaphostrongylus cervi*. Z. Jagdwiss., 26, 1980b, s. 198—207.
- ŘEŽÁČ, P.: Plicnívky u jelení zvěře v oblastech zemědělsky intenzívně využívaných a u zvěře v oblastech zemědělsky nevyužívaných. [Závěrečná zpráva.] Praha, Parasitologický ústav ČSAV 1989. 174 s.
- SCHÜTZE, H. J.: In Kutzer, E. — Prosl, H.: Zur Kenntnis von *Elaphostrongylus cervi* Cameron, 1931 II. Biologie. Verhandlungsb. In: XVIII. Internat. Symp. Erkr. Zoot., Innsbruck, 1976, s. 239—243.
- SCHWANGART, F.: Über die endemische Parase des Rotwildes und Tuberculose beim Reh. Berl. Münch. tierärztl. Wschr., 6, 1940, s. 61.
- SUTHERLAND, R. J.: *Elaphostrongylus cervi* in cervids in New Zealand I. The gross and histological lesions in red deer (*Cervus elaphus*). N. Z. Veter. J., 24, 1976, s. 263—266.
- WHITLOCK, J. H.: *Elaphostrongylus*, the proper designation of neurofilaria. Cornell Veter., 49, 1959, s. 3—27.
- ZENDULKA, M. — ŠKARDA, R. — aj.: Patologická anatomie hospodářských zvířat. Praha, SZN, 687 s.

ŘEŽÁČ, P. — BLAŽEK, K. [The Institute of Parasitology of the Czechoslovak Academy of Sciences, České Budějovice]: Pathological changes in the lungs of deer at the spontaneous infection of nematodes of *Protostrongylidae* family. Veter. Med. (Praha), 36, 1991 [5]: 315—320.

Lungs of 30 animals of the red deer (*Cervus elaphus hippelaphus*) attacked by parasitic helminths were submitted to a histological examination, and the changes which were caused by the nematodes of *Protostrongylidae* family were estimated. The lung-worm *Varestrongylus sagittatus* (Mueller, 1891) creates hatching tubercles of a dark-red or yellow-green and even ochre colour. The lobular catarrhal bronchopneumonia is a histological correlate. In hatching tubercles there are located adult nematodes, ova of $46 \times 27 \mu\text{m}$ and larvae of the 1st stage. For the infection of the *Elaphostrongylus cervi* nematodes (Cameron, 1931), the typical changes are those of the character of disseminated interstitial pneumonia. In the pulmonary tissue affected in such a way, there are numerous haemorrhages often visible microscopically. In the capillaries of interalveolar septa there are ova of *E. cervi* that reach up to $83 \mu\text{m}$ in dependence on the degree of their development and in alveoli there are larvae of the 1st stage. Adults do not occur in lungs.

red deer; lungs; *Varestrongylus sagittatus*; *Elaphostrongylus cervi*; spontaneous infection; pathological changes

Adresa autorů:

MVDr. Pavel Řežáč, doc. MVDr. Karel Blažek, DrSc., Parazitologický ústav ČSAV, Branišovská 31, 370 05 České Budějovice

POKYNY PRO AUTORY VĚDECKÉHO ČASOPISU VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

Časopis VETERINÁRNÍ MEDICÍNA uveřejňuje původní práce, recenze apod.

Autor je plně odpovědný za původnost práce a za její věcnou i formální správnost. K práci musí být připojeno prohlášení autora o tom, že práce nebyla publikována jinde.

O uveřejnění práce rozhoduje redakční rada časopisu, a to se zřetelem k lektorským posudkům, vědeckému významu a přínosu i kvalitě prací. Jednotlivé práce nemají mít rozsah větší než 10 až 12 stran psaných na stroji se všemi přílohami.

Technická úprava rukopisu. Úprava rukopisu má odpovídat ČSN 88 0220 (formát A, 30 řádek na stránku, 60 úhozů na řádku, tzn., že mezi řádky se dělají dvojité mezery). Ilustrace, grafiky, tabulky a fotografie (černobílé) mají vyhovovat ČSN 88 2109, dodávají se zvlášť a nepodlepují se. Rýsují se tuší na bílý nebo pauzovací papír a popisují se jednotnou velikostí písma (šablona 3,5 mm). Na zadní straně se vyznačí tužkou pořadové číslo obrázku a napíše se jméno autora článku. Texty k obrázkům se dodávají na zvláštním listě, umístění obrázků se označuje na levém okraji příslušné strany rukopisu číslicí v kroužku. Tabulky se číslicí římskými číslicemi. Na všechny obrázky i tabulky musí být v textu práce odkazy. Pro překlad do angličtiny je nutné vysvětlit všechny použité zkratky.

Úprava vlastní práce. Název práce nemá přesahovat 85 úhozů. Je nutné se v názvu vyvarovat obecných frází jako: Studie o..., Příspěvek k... Každý zaslaný článek musí být samostatnou prací, nemohou být publikovány články na pokračování, stejně tak jsou vyloučeny podtituly článků.

Jména autorů se uvádějí bez titulů — příjmení a první písmeno jména.

Souhrn. Vypracování souhrnu je nutné věnovat obzvláštní péči. Autor do něho má shrnout vše, co je na jeho práci pozoruhodné a nové a co má být dokumentováno. Souhrn má být nekritickým informačním výběrem významného obsahu a závěru, nikoliv však jeho pouhým popisem. Musí vyjádřit všechno podstatné, co je obsaženo ve vědecké práci, nemá ji však nahradit. Nesmí překročit rozsah 170 slov. Je třeba, aby byl psán celými větami, nikoliv telegrafickým způsobem. Pro překlad do angličtiny se požaduje souhrn delší (do dvou rukopisných stran) s odkazy na tabulky a obrázky, popř. s anglickými odbornými termíny nebo už přeložené do angličtiny. Souhrn začíná jménem autorů, názvem pracoviště a jeho sídlem (v závorce), titulem článku a citací: Veter. Med. (Praha), 00, 1990. Místa označená nulami doplní na kompletní citaci při korektuře redakce.

Klíčová slova. Pod souhrn je nutno po vynechání řádky připojit klíčová slova. Ta mají sloužit k rychlé orientaci a při zařazování práce do kartotéky. Klíčových slov by nemělo být méně než 3 a více než 12. Začínají malým písmenem a oddělují se středníkem.

Úvod. Úvod má obsahovat hlavní důvody proč byla práce uskutečněna a velmi stručnou formou stav studované otázky. Je nutné se v něm vyhnout rozsáhlým historickým přehledům. Uvádí se bez nadpisu, je možné v něm uvést k práci se vztahující citaci autorů (doporučuje se co nejnižší počet citací — čtyři až osm autorů).

Materiál a metody. Metody se popisují pouze tehdy, jsou-li původní, jinak postačuje citovat autora metod a uvádět jen případné odchylky. Je v nich popsán pokusný materiál. Popis metod by měl umožnit, aby kdokoli z odborníků mohl podle něho a při použití uvedených citací práci opakovat.

Výsledky. Doporučuje se nepoužívat k vyjádření kvantitativních stavů tabulek a dát přednost grafům nebo tabulky shrnout ve statistickém hodnocení naměřených hodnot. Tato část by neměla obsahovat teoretické závěry ani dedukce, ale faktické nálezy.

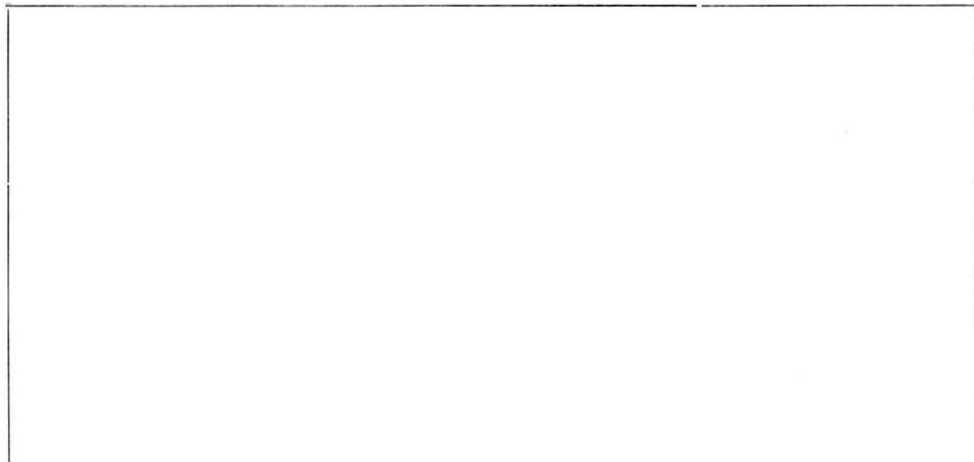
Diskuse. Diskuse obsahuje zhodnocení práce. Diskutuje se o možných nedostacích a práce se konfrontuje s výsledky dříve publikovanými (požaduje se citovat jen ty autory, kteří mají k publikované práci bližší vztah), pokud mají souvislost nebo pokud jsou s předloženou prací nějak srovnatelné.

Literatura. V textu se při citaci uvede jméno autora a rok publikování. Do seznamu se zařadí všechny práce citované v textu článku, a to podle abecedy, bez číslování, každá citace na novém řádku. Je-li více prací od téhož autora ve stejném roce, přidá se k letopočtu označení a, b, c. Literatura musí odpovídat ČSN 01 0197.

Zkratky názvů časopisů je třeba dodržovat podle publikace doc. Bojňanského a kol., vydané v roce 1982 Slovenskou Akadémiou vied pod názvom Periodiká z oblasti biologicko-poľnohospodárskych vied, ich citácie a skratky.

Adresa autora. Na zvláštním listě uvede autor akademický titul, jméno (ne jen zkráceně), příjmení, vědeckou hodnost a podrobnou adresu pracoviště s PSČ. Totéž uvede i pro spoluautory.





Rukopisy odevzdány k tisku 14. 5. 1991 — Podepsáno k tisku 30. 10. 1991

Vědecký časopis VETERINÁRNÍ MEDICÍNA • Vydává Československá akademie zemědělská — Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství • Vychází měsíčně • Redaktorka ing. Zdeňka Radošová • Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7, telefon 25 75 41 • Vytiskly OSTRAVSKÉ TISKÁRNY, s. p., Ostrava 1, Novinářská 7 © Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1990

Rozšiřuje PNS. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá administrace PNS, pošta, doručovatel a PNS-ÚED Praha, ACT, Kafkova 19, 160 00 Praha 6; PNS-ÚED Praha, závod 02, Obránců míru 2, 656 07 Brno; PNS-ÚED Praha, závod 03, 28. října 206, 709 90 Ostrava 9.