

ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÝCH A POTRAVINÁŘSKÝCH
INFORMACÍ

VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

1

ČÍSLO 39 (LXVII)
ROK 1994
ISSN 0375-8427

ČESKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD
SLOVENSKÁ AKADEMIA PŮDOHOSPODÁRSKYCH VIED

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

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

Editorial Board - Redakční rada

Prof. MVDr. Jan B o u d a , DrSc., University of Veterinary and Pharmaceutical Sciences, Brno, Czech Republic

Prof. MVDr. Bohumír H o f í r e k , DrSc., University of Veterinary and Pharmaceutical Sciences, Brno, Czech Republic

Prof. MVDr. Karel H r u š k a , CSc., (Chairman), Veterinary Research Institute, Brno, Czech Republic

Doc. MVDr. Gabriel K o v á č , DrSc., University of Veterinary Medicine, Košice, Slovak Republic

Doc. MVDr. Imrich M a r a č e k , DrSc., Research Institute of Experimental Veterinary Medicine, Košice, Slovak Republic

Prof. MVDr. Zdeněk P o s p í š i l , DrSc., University of Veterinary and Pharmaceutical Sciences, Brno, Czech Republic

Doc. MVDr. Ivan R o s i v a l , CSc., University of Veterinary Medicine, Košice, Slovak Republic

Prof. MVDr. Bohumil Š e v č í k , DrSc., Research Institute of Feed Supplements and Veterinary Drugs, Jílové u Prahy, Czech Republic

Editor in Chief - Vedoucí redaktorka

Ing. Zdenka Radošová

CENTRÁLNA A PERIFÉRNA ARTERIÁLNA A VENÓZNA KRV U HOVÄDZIEHO DOBYTKA Z HĽADISKA HODNOTENIA ACIDOBÁZICKÉHO PROFILU

O. Nagy¹, M. Šedovič², E. Slanina¹

¹Univerzita veterinárskeho lekárstva, Košice

²Ústav experimentálnej veterinárnej medicíny, Košice

Za účelom možnosti jednoduchšieho odberu arteriálnej krvi u hovädzieho dobytku sme vykonali porovnania hodnôt vybraných ukazovateľov acidobázického profilu (pH, pCO₂, pO₂, HCO₃⁻, BE a SAT) u arteriálnej krvi odobratej z veľkých artérií (*a. axillaris* resp. *a. subclavia*) a z periférnej artérie (*a. auricularis caudalis*). Vyšetrovali sme zároveň aj krv venóznou (*v. jugularis*). Metóda odberu arteriálnej krvi z ušnej artérie sa javí jednoduchšou oproti odberom z centrálnych artérií, ktoré sú ťažšie dosiahnuteľné, hlavne u pretučných zvierat. Porovnaním výsledkov z oboch miest odberu arteriálnej krvi sme nezistili významné rozdiely u sledovaných ukazovateľov; namerané hodnoty všetkých parametrov preukázali vysokú koreláciu (0,874 - 0,984) a považujeme odber z ušnej artérie za vhodný a porovnateľný s centrálnymi artériami pre posúdenie acidobázickej homeostázy z hľadiska jej metabolických i respiračných zložiek. Porovnaním výsledkov získaných z arteriálnej krvi a krvi venóznej sme zistili štatisticky významné rozdiely pri pH ($p < 0,01$) a pCO₂, pO₂ a SAT ($p < 0,001$). U HCO₃⁻ a BE rozdiely neboli štatisticky významné.

hovädzí dobytok; acidobáza; centrálna a periférna arteriálna krv; venózna krv

Odber krvi a jej vyšetrenie u zvierat patrí k častým úkonom pri komplexnej diagnostike porúch zdravotného stavu. Najčastejšie sa za týmto účelom používa krv venózna, zriedka arteriálna resp. arterializovaná. S odberom a vyšetrovaním arteriálnej krvi u zvierat sa stretávame v literatúre len sporadicky. V našich podmienkach sa dosiaľ nevyužívala vôbec.

Odber arteriálnej (arterializovanej) krvi sa využíva predovšetkým v humánnej medicíne pre posudzovanie acidobázickej homeostázy, pretože umožňuje posúdenie tak metabolickej ako aj jej respiračnej zložky súčasne a pri poruche jednej zo zložiek možno posúdiť mieru jej kompenzácie zložkou druhou. Vo veterinárnej medicíne samotný odber arteriálnej krvi je technicky náročný. Viacerí autori sa zaoberali hľadaním vhodného miesta i spôsobu odberu arteriálnej krvi ako napr. u psov (Feigl a D'Alecy, 1972; Quandt a i., 1991; Neumann a Lachmann, 1989), u koní (Lieske a i., 1981; Deegen, 1983). U hovädzieho dobytku na odber arteriálnej krvi prichádza do úvahy, odhliadnuc od priamej punkcie srdca, *a. coccygea* (Saarinen, 1938; Naito a Muraka-

mi, 1982; Vestweber a i., 1977; Currle, 1985), *a. brachialis* (Fischer, 1956), *a. saphena* (Donawick a Baue, 1968), *a. auricularis* (Fischer a i., 1980; Oakley a i., 1980; Luitjens, 1990), *a. carotis* (Gustin a i., 1988). Odber arteriálnej krvi z *a. axillaris* resp. *a. carotis communis* sme používali pri sledovaní dynamiky acidobázickej rovnováhy u teliat (Slánina a i., 1992 b). Problematickým je odber arteriálnej krvi u zvierat rabiálnych a pretučných, kedy sú uvedené artérie ťažko palpovateľné (býci, tučné dojnice). Z uvedeného dôvodu, ako aj z dôvodu hľadania adekvátneho miesta, resp. spôsobu odberu sme overili možnosť odberu arteriálnej krvi z periférie. Aby sme však overili do akej miery sú získané hodnoty porovnateľné a využiteľné v diagnostike, porovnali sme namerané hodnoty parametrov acidobázickej rovnováhy z arteriálnej krvi periférnej a získanej z veľkých centrálnych ležiacich artérií. Pre získanie poznatkov o arterio-venózných rozdieloch sledovaných parametrov sme dosiahnuté arteriálne hodnoty porovnali s venóznymi.

MATERIÁL A METODA

Vykonalí sme odber arteriálnej a venózne krvi spolu od 14 kusov klinicky zdravých teliat a dospelého hovädzieho dobytku. Odber venózne krvi sme robili z *v. jugularis* (V), arteriálnej krvi z *a. axillaris* resp. *a. subclavia* (AA) a z *a. auricularis caudalis* (AU). Odbery nasledovali od zvierat bezprostredne po sebe, najprv krv arteriálna, následne venózna. Zvieratá boli pri odbere fixované bežným spôsobom bez zbytočnej excitácie. Krv sme odoberali do heparinizovaných sklenených kapilár typu D 551/20/150 a vyšetrili pri teplote 37 °C na prístroji ABL₄ fy Radiometer Copenhagen. Kvôli kontrole sme odoberali vždy párové vzorky, tieto boli uložené na ľade a vyšetrené do 30 minút po odbere. Hodnotili sme nasledovné parametre acidobázickej rovnováhy: aktuálna acidita (pH), parciálny tlak oxidu uhličitého (pCO₂), parciálny tlak kyslíka (pO₂), koncentráciu aktuálneho bikarbonátu (HCO₃⁻), koncentráciu prebytku alebo nedostatku báz (BE) a saturáciu krvi kyslíkom (SAT).

Namerané hodnoty boli štatisticky vyhodnotené Studentovým *t*-testom a boli vyhodnotené korelačné vzťahy medzi výsledkami z oboch miest odberu arteriálnej krvi.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Výsledky porovnania sledovaných parametrov acidobázickej rovnováhy v arteriálnej i venózne krvi sú znázornené na obr. 1 - 6 a v tab. I a II.

Namerané priemerné hodnoty sledovaných parametrov acidobázy vo venózne krvi (tab. I) sa štatisticky významne líšia od výsledkov získaných z arteriálnej krvi u krvných plynov a SAT ($p < 0,001$), ako aj v aktuálnej acidite ($p < 0,01$). V prípade metabolických zložiek acidobázického profilu sú rozdiely oproti arteriálnym hodnotám štatisticky nevýznamné. Kým rozdiel medzi oboma arteriálnymi hodnotami HCO₃⁻ je len 0,1 mmol/l, rozdiel medzi AA a V je 1,1 mmol/l, resp. medzi AU a V je 1,0 mmol/l. Podobne je tomu u BE, kde rozdiel medzi AA a V je 0,25 mmol/l a medzi AU a V je 0,03 mmol/l.

I. Porovnanie hodnôt arteriálnej krvi odobranej z *a.axillaris* a venózne krvi odobranej z *v.jugularis* ($n = 14$) – Comparison of the values of arterial blood sampled from *a. axillaris* and of venous blood sampled from *v. jugularis* ($n = 14$)

	<i>A. axillaris</i>	<i>V. jugularis</i>	Štatistická významnosť ¹
pH (logmolc)	7,425 ± 0,036	7,389 ± 0,027	$p < 0,01$
pCO ₂ (kPa)	5,58 ± 0,51	6,33 ± 0,41	$p < 0,001$
pO ₂ (kPa)	11,73 ± 1,22	4,97 ± 0,63	$p < 0,001$
HCO ₃ ⁻ (mmol/l)	27,2 ± 1,4	28,3 ± 1,8	nevýznamné ²
BE (mmol/l)	2,71 ± 1,5	2,96 ± 1,8	nevýznamné
SAT (%)	96,6 ± 1,2	71,1 ± 3,9	$p < 0,001$

¹statistical significance, ²insignificant

II. Porovnanie hodnôt arteriálnej krvi odobranej z *a.axillaris* a *a.auricularis caudalis* ($n = 14$) – Comparison of the values of arterial blood sampled from *a. axillaris* and *a. auricularis caudalis* ($n = 14$)

	<i>A. axillaris</i>	<i>V. auricularis</i>	Korelačný koeficient ¹
pH (logmolc)	7,425 ± 0,036	7,430 ± 0,037	0,944
pCO ₂ (kPa)	5,58 ± 0,51	5,56 ± 0,50	0,938
pO ₂ (kPa)	11,73 ± 1,22	11,66 ± 0,94	0,874
HCO ₃ ⁻ (mmol/l)	27,2 ± 1,4	27,3 ± 1,6	0,959
BE (mmol/l)	2,71 ± 1,5	2,93 ± 1,7	0,984
SAT (%)	96,6 ± 1,2	96,6 ± 1,0	0,877

Rozdiely hodnôt sú štatisticky nevýznamné – The differences in the values are statistically insignificant

¹correlation coefficient

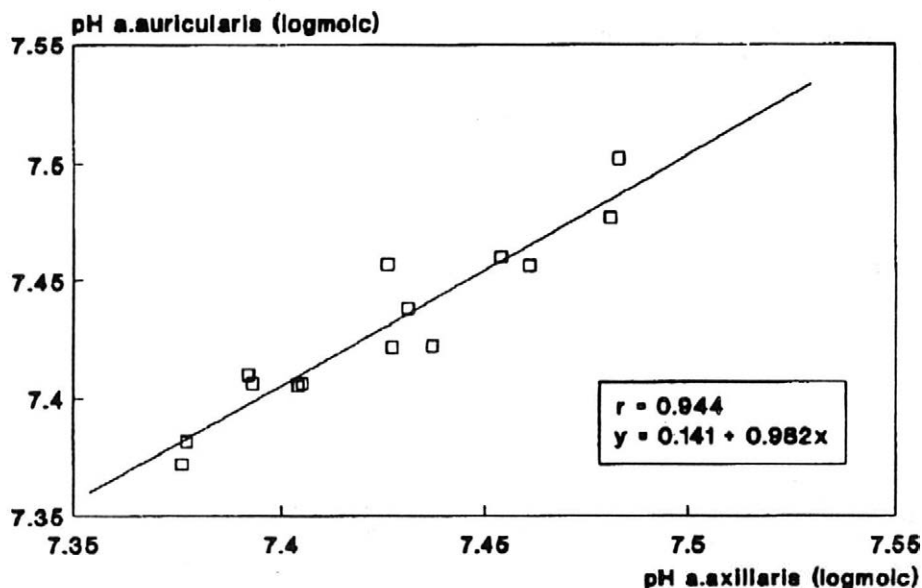
Zo získaných výsledkov vyšetrení arteriálnej krvi je ďalej zrejmé, že priemerné hodnoty vyšetrovaných parametrov acidobázickej rovnováhy z arteriálnej krvi odobratej z *a. auricularis caudalis* (AU) a z *a. axillaris* resp. *a. subclavia* (AA) sa nevýznamne s minimálnymi odchýlkami líšia vo všetkých sledovaných parametroch (tab. II). Tieto rozdiely sú u pH (0,005 logmolc), HCO₃⁻ (0,1 mmol/l) a BE (0,22 mmol/l) v prospech AU, kým u pCO₂ (0,02 kPa), pO₂ (0,07 kPa) v prospech krvi AA, u SAT sú priemerné hodnoty rovnaké. Medzi získanými priemernými hodnotami vyšetrovaných parametrov AA a AU sme zaznamenali vysokú koreláciu u všetkých sledovaných parametrov (obr. 1 - 6). Najnižší korelačný koeficient

dosiahli pO_2 a SAT (0,874 a 0,877). Na základe uvedených výsledkov môžeme arteriálnu krv z *a. auricularis caudalis* považovať za rovnocennú s veľkými artériami a takto získané výsledky môžu slúžiť pre hodnotenie acidobázickej rovnováhy z arteriálnej krvi. Získané poznatky z rozdielov medzi arteriálnou a venóznou krvou sú podobné ako tie, ktoré sme získali pri sledovaní dynamiky acidobázy u teliat do veku 24 týždňov (S l a n i n a a i., 1992a).

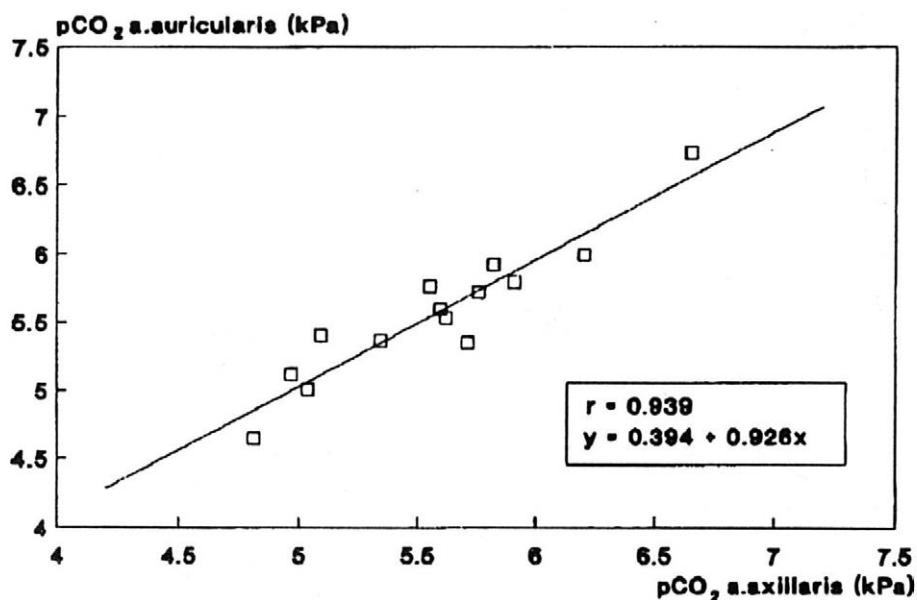
Podobné štúdie v oblasti odberu arteriálnej krvi vykonal C o l l i e (1991), ktorý nezistil signifikantné rozdiely v hodnotách pH, pO_2 a HCO_3^- medzi vzorkami krvi z *a. brachialis* a *a. coccygea*. F i s c h e r a i. (1980) zistili na rozdiel od nás, že hodnoty pO_2 v arteriálnej krvi z ušnej artérie boli signifikantne nižšie oproti krvi z *a. brachialis*. Predpokladajú, že je to v dôsledku straty kyslíka pri jeho transporte k periférii, čo je logicky ťažko pochopiteľné. Medzi hodnotami pH, pCO_2 a HCO_3^- zaznamenali nesignifikantnú koreláciu. G u s t i n a i. (1988) zistili nesignifikantné rozdiely medzi priemernými hodnotami pO_2 arteriálnych vzoriek z *a. carotis* a *a. coccygea*, kým medzi niektorými individuálnymi hodnotami pH, pCO_2 a HCO_3^- zaznamenali signifikantný korelačný vzťah. U hodnôt pH, pCO_2 a HCO_3^- väčšina autorov nezistila podobne, ako to ukázali aj naše štúdie, štatisticky významné rozdiely medzi centrálnymi a periférnymi miestami odberu arteriálnej krvi. V protiklade s autormi F i s c h e r a i. (1980) sme však zistili nevýznamný rozdiel aj pri pO_2 oboch typov arteriálnej krvi a hodnoty preukázali vysokú vzájomnú koreláciu, ktorá však bola pri pO_2 ako aj SAT relatívne nižšia oproti iným parametrom. Získané výsledky dopĺňajú skromné údaje o danej problematike v literatúre a dokumentujú možnosť a vhodnosť odberu arteriálnej krvi z periférie, ktorá je v určitých prípadoch prístupnejšia než veľké artérie. Potreba odberu arteriálnej krvi totiž vychádza z možnosti posúdenia acidobázickej homeostázy komplexnejšie ako je to u krvi venóznej, predovšetkým pri potrebe hodnotenia krvných plynov vo vzťahu k primárnemu postihnutiu respiračného aparátu ako i sekundárne pri rôznych patogenetických stavoch majúcich za následok stav hypoxie a hyperkapnie organizmu.

Výhodou odberu venóznej krvi pri vyšetrovaní acidobázického stavu je jej jednoduchosť a lepšia dostupnosť, umožňuje však prevážne posúdenie jej metabolickej zložky. Rozdiely pri pH krvi môžu byť až o 0,05 logmolc, prípadne i viac, väčšie oproti krvi arteriálnej, ktorá je ku tkanivám a bunkám organizmu dodávaná. Poznanie hodnôt jej ukazovateľov je z tohto hľadiska významnejšie a komplexnejšie, pretože umožňuje posúdenie aj respiračnej zložky acidobázy zahrnutím údajov o krvných plynách s poznaním úrovne zásobovania organizmu kyslíkom. Rovnako umožňuje posúdenie kompenzačných procesov pri primárnych metabolických poruchách. Odber arteriálnej krvi je z hľadiska praktického obtiažnejší z *a. carotis communis*, resp. *a. axillaris*, avšak z ušnej artérie, ako adekvátnej náhrady výhodný. Aj keď existuje možnosť získať aj arterializovanú krv na ušnici, ako to vykonal napr. N e u m a n n a L a c h m a n n (1989) u psov, prípadne V e r h o e f f a W i e r d a (1983) u teliat, priama punkcia ušnej artérie umožní vylúčiť primiešanie sa venóznej krvi prípadne tkanivovej tekutiny.

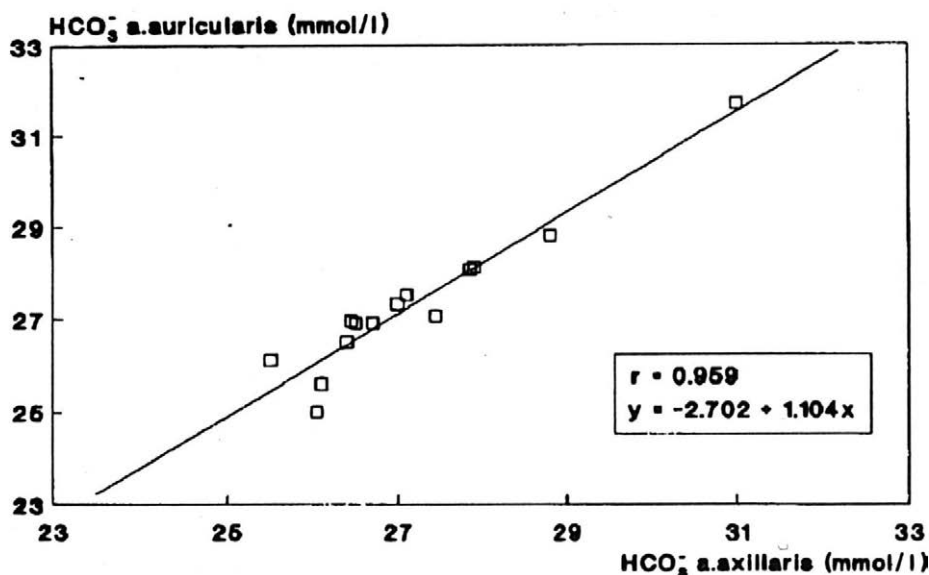
Porovnanie viacerých spôsobov odberu prináša dôležité poznatky pre výber miesta odberu krvi ako aj jeho využitie v diagnostike.



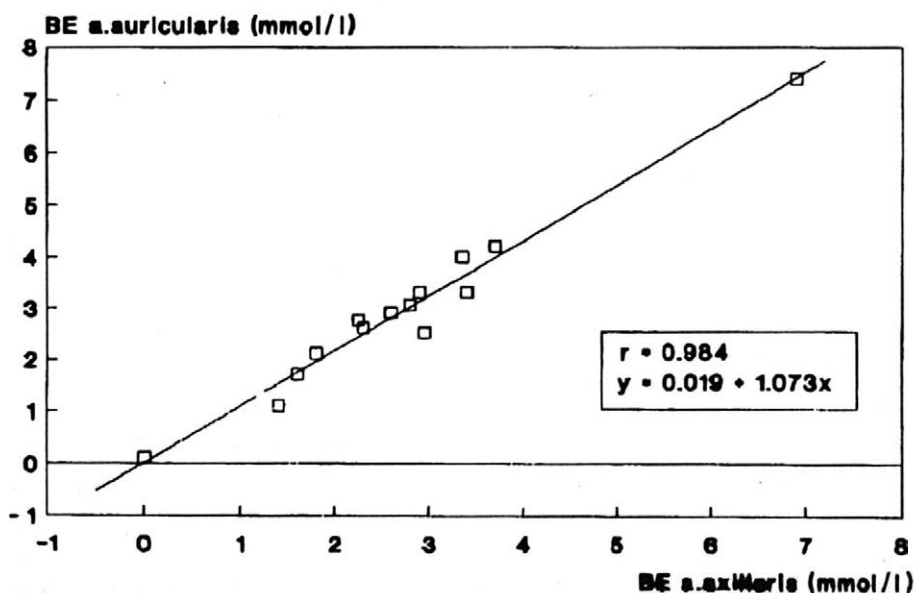
1. Regresná závislosť v centrálnej a periférnej arteriálnej krvi – Regression relationship of pH in the central and peripheral arterial blood



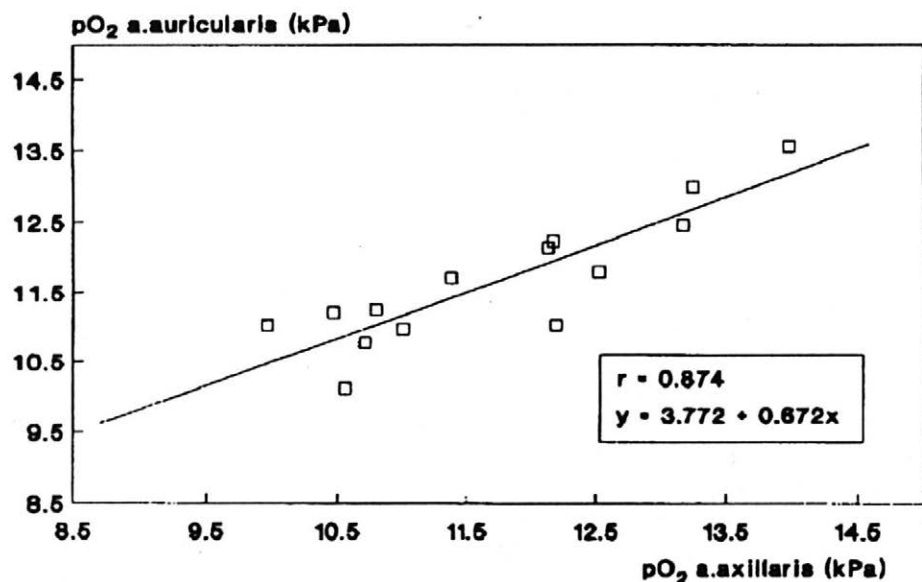
2. Regresná závislosť pCO₂ v centrálnej a periférnej arteriálnej krvi – Regression relationship of pCO₂ in the central and peripheral arterial blood



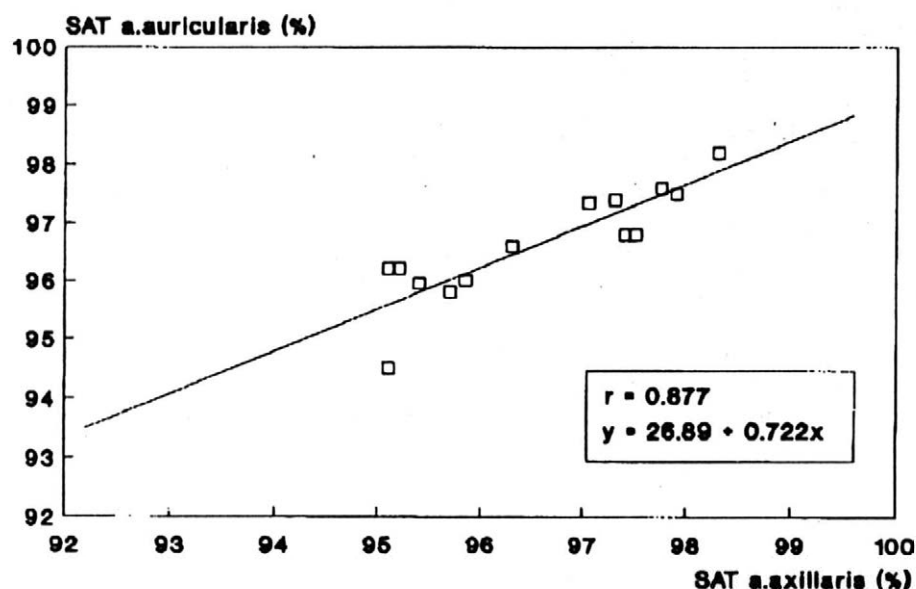
3. Regresná závislosť HCO₃⁻ v centrálnej a periférnej arteriálnej krvi – Regression relationship of HCO₃⁻ in the central and peripheral arterial blood



4. Regresná závislosť BE v centrálnej a periférnej arteriálnej krvi – Regression relationship of BE in the central and peripheral arterial blood



5. Regresná závislosť pO₂ v centrálnej a periférnej arteriálnej krvi – Regression relationship of pO₂ in the central and peripheral arterial blood



6. Regresná závislosť SAT v centrálnej a periférnej arteriálnej krvi – Regression relationship of SAT in the central and peripheral arterial blood

Podakovanie

Kolektív autorov vyslovuje poďakovanie pani V. Rosívalovej za technickú spoluprácu a Mgr. Tkáčikovej za preklad anglického abstraktu.

Literatúra

- COLLIE, D. D. S.: Blood gas and acid-base values in calves sampled from the brachial and coccygeal arteries. *Brit. veter. J.*, 147, 1991, s. 232-237.
- CURRLE, M.: Endoskopische, tracheobronchialsekretzytologische und arterielle Blutgasuntersuchungen bei bronchopneumoniekranken Rindern. [Inaugural Dissertation.] Hannover, 1985.
- DEEGEN, E.: Beurteilung von Blutgasparametern des arteriellen Blutes bei Pferden mit respiratorischen und metabolischen Störungen. *Prakt. Tierarzt*, 65, Coll. Veter. XIV, 1983, s. 128-132.
- DONAWICK, W. J. - BAUE, A. E.: Blood gases, acid-base balance and alveolar-arterial oxygen gradient in calves. *Amer. J. veter. Res.*, 29, 1968, s. 561-567.
- FEIGL, E. O. - D'ALECY, L. G.: Normal arterial blood pH, oxygen, and carbon dioxide tensions in unanesthetized dogs. *J. appl. Physiol.*, 32, 1972, s. 152-153.
- FISCHER, E. W.: Arterial puncture in cattle. *Veter. Rec.*, 68, 1956, s. 691.
- FISCHER, E. W. - SIBARTIE, D. - GRIMSHAW, W. T. R.: A comparison of the pH, pCO₂, pO₂ and total CO₂ content in blood from the brachial and caudal auricular arteries in normal cattle. *Brit. veter. J.*, 136, 1980, s. 496-499.
- GUSTIN, P. - BAKIMA, M. - ART, T. - LEKEUX, P. - LOMBA, F.: Pulmonary function values and growth in Belgian White and Blue double-musled cattle. *Res. veter. Sci.*, 45, 1988, s. 405-410.
- LIESKE, R. - DEEGEN, E. - FISCHER, J.: Der Einfluss der Lagerungstemperatur und -dauer auf das Verhalten einiger Blutgasparameter im arteriellen Pferdeblut. *Prakt. Tierarzt*, 62, 1981, s. 477-480.
- LUITJENS, B.: Untersuchungen zu Ätiologie und Therapie bronchopneumonischer Erkrankungen bei Kälbern und Jungrindern. [Inaugural Dissertation.] Hannover, 1990.
- NAITO, Y. - MURAKAMI, D.: Blood gas and acid-base values in the coccygeal artery of Holstein-Friesian cows. *Jap. J. veter. Sci.*, 44, 1982, s. 777-780.
- NEUMANN, M. - LACHMANN, G.: Vergleichende Untersuchungen zum Säure-Basen-Status im venösen, kapillären und gemischten Blut aus dem Ohr des Hundes. *Arch. exp. Veter.-Med.*, 43, 1989, s. 179-184.
- OAKLEY, G. A. - JONES, D. E. - HARRISON, J. A. - WADE, G. E.: A new method of obtaining arterial blood samples from cattle. *Veter. Rec.*, 106, 1980, s. 460.
- QUANDT, J. E. - RAFFE, M. R. - POLZIN, D. - ROBINSON, E. P. - MANDSAGER, R. E.: Evaluation of toenail blood samples for blood gas analysis in the dog. *Veter. Surg.*, 20, 1991, s. 356-361.
- SAARINEN, P.: Einfaches Verfahren zur Gewinnung von Arterienblutproben beim Rindvieh. *J. Sci. Agric. Soc. of Finland*, 10, 1938, s. 140-145.
- SLANINA, L. - NAGY, O. - ŠEDOVIČ, M. - STRUHÁRIKOVÁ, J.: Dynamik des Säure-Basen Haushaltes des venösen und arteriellen Blutes bei klinisch gesunden Kälbern. *Dtsch. Tierärztl. Wschr.*, 99, 1992a, s. 182-186.
- SLANINA, L. - STRUHÁRIKOVÁ, J. - NAGY, O. - ŠEDOVIČ, M. - ČEPA, M. - KADERIAK, J.: Acidobázický profil u teliat - štúdium základných patogenetických vzťahov vo venóznej a arteriálnej krvi. [Záverečná správa.] Košice, Ústav experimentálnej veterinárnej medicíny 1992b.

VERHOEFF, J. - WIERDA, A.: Use of blood from arterialised in the ears of calves for the analysis of pO_2 , pCO_2 , pH and bicarbonate. Res. veter. Sci., 35, 1983, s. 124-126.

VESTWEBER, G. E. - GUFFY, M. - KELLY, B. - LEIPOLD, H. W.: Chronic bronchopneumonia in cattle. Bovine Pract., 12, 1977, s. 55-62.

Došlo 24. 6. 1993

NAGY, O. - ŠEDOVIČ, M. - SLANINA, L. (University of Veterinary Medicine, Košice; Research Institute of Experimental Veterinary Medicine, Košice):

Central and peripheral arterial and venous blood in cattle with respect to acid-base balance evaluations.

Vet. Med. - Czech, 39, 1994 (1): 1-9.

In veterinary medicine mainly venous blood is used for acid-base balance determinations. This blood, however, does not allow to evaluate the respiratory component, therefore arterial blood samples have to be taken and examined in cases requiring such measurements (respiratory tract diseases, assessment of the degree of compensation in disturbed acid-base conditions). For this reason, central and peripheral arterial blood samples from the *a. axillaris* and *a. subclavia*, and the *a. auricularis*, respectively, were taken from 14 head of cattle, and the values of selected acid-base parameters (pH, pCO_2 , pO_2 , HCO_3 , BE and SAT) were compared. Simultaneously, venous blood samples (*v. jugularis*) were also examined. Comparison of arterial and venous blood samples (Tab. I) revealed statistically significant differences in pH ($p < 0.01$) as well as in pCO_2 , pO_2 and SAT values ($p < 0.001$). In HCO_3 and BE, no significant differences were observed. Comparison of arterial blood samples in relation to sampling sites (peripheral and central) disclosed no significant differences in the single parameters; all values correlated at a high level (Tab. II, Figs. 1 - 6). The highest correlation levels were determined for BE ($r = 0.984$), HCO_3 ($r = 0.959$), pH ($r = 0.944$) and pCO_2 ($r = 0.938$) whereas those recorded for SAT ($r = 0.877$) and pO_2 ($r = 0.874$) were lower. Arterial blood sampling from the *a. auricularis caudalis* seems to be simpler than sampling from the more central parts that are difficult to approach mainly in fat animals. We consider sampling from the *a. auricularis caudalis* to be suitable for acid-base balance determinations with respect to the metabolic and respiratory components, and comparable with that from central arteries.

cattle; acid-base balance; central and peripheral arterial blood; venous blood

Contact Address:

MVDr. Oskar Nagy, Univerzita veterinárskeho lekárstva, Komenského 73, 040 01 Košice, Slovak Republic
Tel. 095 32111, fax 095 767675



ADEKO a. s. Vám nabízí

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

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

tel.: 258 342 fax: 207 229



VPLYV KADMIA NA PROTOZOÁRNU POPULÁCIU A BACHOROVÚ FERMENTÁCIU KŔMNEJ DÁVKY V UMELOM BACHORE*)

D. Jalč, S. Kišidayová, P. Siroka, P. Sviatko

Ústav fyziológie hospodárskych zvierat SAV, Košice

V pokuse bol sledovaný vplyv dodania 5, 10 a 20 mg kadmia na 1 kg sušiny (DM) vo forme CdSO_4 na protozoárnu populáciu a bachorovú fermentáciu kŕmnej dávky pozostávajúcej z 11,7 g DM sena a 2,8 g jačmeňa (80 : 20 %) v umelom bachore (Rusitac). Výsledky experimentu ukázali, že prídavok 5 a 10 mg kadmia menej významne ($P < 0,05$) znížil stráviteľnosť DM, organickej hmoty a neutrálnej detergentnej vlákniny a významnejšie ($P < 0,01$) znížil stráviteľnosť celulózy kŕmnej dávky. Je zaujímavé, že prídavok 20 mg kadmia neovplyvnil tieto ukazovatele. Hoci celková produkcia plynov vplyvom dodania kadmia vykazovala tendenciu poklesu oproti kontrole, produkcia metánu a CO_2 nebola alterovaná. Najvýznamnejšie bola ovplyvnená produkcia jednotlivých unikavých mastných kyselín (UMK). Vplyvom dodania 5, 10 a 20 mg kadmia sa významne zvýšila produkcia kyseliny octovej a znížila produkcia kyseliny propiónovej (v dôsledku toho sa zvýšil pomer acetylát : propionát), n- a izovalérovej. Pritom pokles produkcie jednotlivých UMK bol tým výraznejší, čím vyšší prídavok kadmia bol dodaný do fermentačného systému. V dôsledku zmien v produkcii jednotlivých UMK sa vplyvom kadmia znížila aj energetická výťažnosť UMK oproti kontrole. Ostatné ukazovatele bachorovej fermentácie - využitie glukózy, produkcia ATP, fermentované hexózy, fermentované aminokyseliny a fermentovaná organická hmota (OFM) neboli ovplyvnené dodaním kadmia. Celková produkcia mikrobiálnej hmoty v efluente a zbytkovom krmive bola významne znížená ($P < 0,001$) dodaním 5, 10 a 20 mg kadmia avšak účinnosť syntézy mikrobiálnej hmoty vyjadrená vo forme Y_{ATP} a v gramoch mikrobiálneho dusíka na kg OMF nebola ovplyvnená. Celková protozoárna populácia bola tiež významne znížená vplyvom dodania kadmia hlavne v dôsledku zníženia počtu druhov *Entodinium* spp. Je zaujímavé, že použité dávky kadmia neovplyvnili rast prvoka *Dasytricha ruminantium*.

umelý bachor; kadmium; bachorová fermentácia; produkcia UMK; produkcia plynov; účinnosť mikrobiálnej proteosyntézy; protozoa

Kadmium patrí medzi esenciálne mikroelementy. Tie sú v tele prežúvavcov spojené so syntézou kov obsahujúcich molekúl alebo účinkujú ako kov obsahujúce enzýmové kofaktory. Kadmium ľahko reaguje s množstvom aktívnych molekúl proteínov, fosfolipidov, purínov, porfyrínov, nukleových kyselín a enzýmov pričom

*) Táto práca mohla byť uskutočnená vďaka finančnej podpore Grantovej agentúry SAV.

mení ich aktivitu, čo je podstatou jeho toxického účinku (Cibulka a i., 1986). O toxickom vplyve kadmia rozhoduje jeho prívod do organizmu, čo je spoločným rysom všetkých mikroelementov. Bol sledovaný vplyv kadmia na tkanivá prežúvavcov (Lenner, 1969; Sharma a i., 1979), na prírastky hmotnosti a príjem krmiva u prežúvavcov (Doyle a i., 1974) ako aj na bachorovú fermentáciu u oviec (Sviatko a Zeleňák, 1993).

Cieľom tohto experimentu bolo sledovať vplyv zvýšeného prívodu kadmia na ukazovatele bachorovej fermentácie kŕmnej dávky (seno + jačmeň, 80 : 20 %), protozoárnu populáciu a na účinnosť mikrobiálnej proteosyntézy v umelom bachore (Rusitec).

MATERIÁL A METÓDY

Fermentácia kŕmnej dávky prebiehala v umelom bachore (Rusitec) ako ho opisuje Czerkawski a Breckenridge (1977). Objem fermentačných nádob bol 850 ml a prietok umelých slín (McDougall, 1948) 810 - 830 ml za deň. Ako inokulum sme použili bachorový obsah dospelých baranov plemene merino kŕmených 1200 g DM lúčneho sena a jačmeňa (80 : 20 %). Zvieratá mali prístup k vode a minerálnemu lizu pre ovce. Tekutý bachorový obsah sme odobrali cez bachorovú fistulu pomocou vývevy a tuhý bachorový obsah kliešťami. Experiment sme uskutočnili v štyroch fermentačných nádobách (V) Rusitecu. 80 g pevnej tráviny bolo navážanej do nylonových vrecúšok o veľkosti ϕ 200 μ m a danej do fermentačných nádob V₁ až V₄, ktoré boli naplnené zmesou bachorovej tekutiny a McDougallovho pufru (1 : 1). V denných intervaloch zahrnujúc 1. deň experimentu všetky nádoby boli tiež doplnené kŕmnou dávkou pozostávajúcou zo 11,69 g DM sena a 2,81 g DM jačmeňa (80 : 20 %).

Kadmium vo forme síranu kademnatého sme rozpustili v destilovanej vode a počnúc od 2. dňa experimentu sme denne pridali do V₂ - 1 ml, V₃ - 2 ml a V₄ - 4 ml zásobného roztoku CdSO₄ (0,207 g v 1 l destilovanej vody) čo zodpovedá 5 mg (V₂), 10 mg (V₃) a 20 mg (V₄) Cd na kg DM kŕmnej dávky. Fermentačná nádoba V₁ slúžila ako kontrola. Do 1 l McDougallovho pufru pretekajúceho cez peristaltickú pumpu do Rusitecu sme denne dodali 224 mg močoviny, čím sme dosiahli, že kŕmna dávka v každej fermentačnej nádobe obsahovala 13 % hrubého proteínu (CP).

Experiment trval 14 dní. Počas prvých 7 dní (steady state period) sa stabilizovali podmienky fermentácie. Na 8. - 14. deň sme odobrali vzorky efluentu (vytekajúca fermentačná zmes), plynov a nestrávených zvyškov krmiva na analýzy ako to uvádza Czerkawski a Breckenridge (1977). Koncentráciu unikavých mastných kyselín (UMK) v efluente sme stanovili metódou plynovej chromatografie (Cottyn a Boucque, 1968) za použitia kyseliny krotónovej ako interného štandardu na plynovom chromatografe Perkin-Elmer 8500. Objem produkovaných plynov bol meraný prietokovým plynomerom a produkcia metánu a CO₂ bola analyzovaná plynovou chromatografiou (Czerkawski a Clapperton, 1968) na plynovom chromatografe Chrom 4. Amoniakálny dusík v efluente sme stanovili mikrodifúznou metódou (Conway a O'Malley, 1948). Na atómovom

absorbčnom spektrofotometri sme stanovili obsah kadmia a ostatných mikroe-
mentov (Co, Mn, Zn, Cu) v efluentoch. Mikrobiálnu sušinu efluentu (PDM-particu-
late dry matter) sme získali dvojnásobným centrifugovaním efluentu pri 20 000 g po
dobu 30 minút, dvojnásobnom premytí vodou a vysušením zbytku do konštantnej
hmotnosti pri teplote 105 °C. Počet protozov vo fermentačnej tekutine sme stanovili
metódou podľa Coleman a (1958) a diferenciáciu jednotlivých bachorových
ciliát sme uskutočnili podľa autorov Ogimoto a Imai (1981). Nestrávené
zbytky krmiva po premytí McDougallovým pufrom boli sušené do konštantnej
hmotnosti pri teplote 105 °C k stanoveniu stráviteľnosti sušiny a detergentnej vlákniny
(Goering a Van Soest, 1970). V zbytkovom krmive sme stanovili aj
kyselinu diaminopimelovú - DAPA (Czerkawski, 1974). Ďalšie produkty
fermentácie sme vypočítali zo stoichiometrických vzťahov ako ich uvádzajú
Orskov a i. (1968), Marty a Demeyer (1973), Demeyer
a Van Nevel (1975), Czerkawski (1985).

Štatistické porovnania parametrov bachorovej fermentácie boli robené para-
metrickým Studentovým testom a porovnania počtu bachorových brvavcov Dunca-
novým testom analýzou variancií.

VÝSLEDKY

Fermentácia kŕmnej dávky počas celej doby experimentu prebiehala pri pH
6,86 až 6,90. Dodanie kadmia menej významne znížilo stráviteľnosť sušiny a orga-
nickej hmoty (OM) a neutrálnej detergentnej vlákniny (NDF) kŕmnej dávky vo V₂
a V₃. Neovplyvnilo však stráviteľnosť hemicelulózy. Významnejšie bola znížená
stráviteľnosť kyslej detergentnej vlákniny (ADF) vo V₂ a celulózy vo V₂ a V₃. Je
zaujímavé, že dodanie 20 mg kadmia/kg DM kŕmnej dávky neovplyvnilo spomínané
ukazovatele (tab. I). Prídavky kadmia nemali vplyv na obsahy mikroelementov - Co,
Mn, Zn, Cu v jednotlivých efluentoch.

Hoci celková produkcia plynov vykazovala tendenciu poklesu (V₂, V₄), resp.
významný pokles (V₃) oproti kontrole, produkcia jednotlivých plynov - metánu
a CO₂ nebola ovplyvnená dodaním kadmia (tab. I). Množstvo amoniakálneho dusíka
v efluentu a produkcia celkových UMK tiež neboli ovplyvnené dodaním kadmia
(tab. II). V tomto experimente však bola významne ovplyvnená produkcia jednotli-
vých UMK. Ako vyplýva z údajov uvedených v tab. II dodaním kadmia sa významne
zvýšila produkcia kyseliny octovej a významne znížila produkcia kyseliny propióno-
vej (v dôsledku toho sa zvýšil pomer acetát : propionát) vo V₂, V₃ a V₄ oproti kontrole
V₁. Vplyvom dodania kadmia sa tiež významne znížila produkcia kyseliny n- a izo-
valérovej. Pri tom pokles produkcie jednotlivých UMK bol tým výraznejší, čím
vyššia dávka kadmia bola dodaná do fermentačného systému (tab. II). Podobný
charakter ako produkcia jednotlivých UMK vyjadrená v mmol/deň mal vplyvom
dodania kadmia aj podiel jednotlivých UMK na produkciu celkových UMK vyjadre-
ný v mol% (tab. III). Vzhľadom k tomu, že došlo k významnému vzostupu molárneho
podielu kyseliny octovej a poklesu molárneho podielu kyseliny propiónovej vo V₂,

V₃ a V₄ významne sa znížila aj energetická výťažnosť UMK v pokusných diétach - V₂, V₃ a V₄ (tab. III).

Ostatné ukazovatele bachorovej fermentácie vypočítané zo stoichiometrických vzťahov v bachore - využitie glukózy, produkcia adenosíntrifosfátu (ATP), fermentované hexózy, fermentované aminokyseliny a fermentovaná organická hmota (OMF) neboli ovplyvnené vplyvom dodania kadmia, i keď sa tu prejavila tendencia poklesu hodnôt spomínaných ukazovateľov hlavne vo V₃ a V₄ oproti kontrole (tab. III, IV).

Hoci celková mikrobiálna sušina stanovená z mikrobiálnej DM efluentu a z bakteriálnej DM zbytkového krmiva (vypočítanej zo stanoveného množstva DAPA v zbytkovom krmive) bola významne znížená ($P < 0,001$) vo V₂, V₃ a V₄ oproti kontrole, neovplyvnila ukazovatele účinnosti syntézy mikrobiálnej hmoty vyjadrených vo forme Y_{ATP} a v g mikrobiálneho N/kg OMF. Prejavila sa tu len tendencia poklesu hodnôt týchto ukazovateľov vo V₂, V₃ a V₄ (tab. IV). Dodanie kadmia neovplyvnilo produkciu, utilizáciu a návratnosť metabolického vodíka (tab. IV).

Vplyvom dodania kadmia bola významne ovplyvnená protozoárna populácia vo fermentačnom médiu Rusitecu (tab. V). Významne sa znížil rast brvavcov *Entodinium* spp. vo V₂, V₃ a V₄, čím sa štatisticky významne znížil aj celkový počet protozoí. Z druhov *Entodinium* spp. boli vo fermentačnom médiu zistené *E. simplex*, *E. caudatum*, *E. bursa* a *E. longinucleatum*. Ostatné druhy *Entodinium* spp. vyhynuli podobne ako druhy *Diplodinium dentatum* a *Enoploplastron triloriatum*. Prvok *Ophryoscolex caudatum tricornatum* prežival len vo V₁ a V₂ a prvok *Polyplastron multivesiculatum* vo všetkých fermentačných nádobách. Je zaujímavé, že prvok *Dasytricha ruminantium* bol vysoko odolný voči jednotlivým dávkam kadmia a jeho rast bol rovnaký vo všetkých fermentačných nádobách.

DISKUSIA

Výsledky pokusu ukázali, že prídavok 5, 10 a 20 mg kadmia na 1 kg DM krmnej dávky ovplyvnil len niektoré ukazovatele bachorovej fermentácie v umelom bachore (Rusitec). Pokles stráviteľnosti DM, OM a NDF krmnej dávky bol menej významný ($P < 0,05$) a prejavil sa vo V₂ a V₃. Významnejší pokles stráviteľnosti ($P < 0,01$) bol zistený u ADF a celulózy. Dodaním 20 mg kadmia/kg DM krmnej dávky sa prejavila len tendencia poklesu stráviteľnosti sušiny a detergentnej vlákniiny krmnej dávky (tab. I). Pokles stráviteľnosti sušiny a detergentnej vlákniiny krmnej dávky vplyvom dodania kadmia môžeme porovnať so znížením prírastkov hmotnosti zisteným u oviec, ktoré dostávali prídavok 30 mg kadmia/kg DM diéty (D o y l e a i. 1974). V tomto experimente sa významne prejavil vplyv dodania kadmia na produkciu jednotlivých UMK. Hoci produkcia celkových UMK nebola dodaním 5, 10 a 20 mg kadmia ovplyvnená, tak produkcia kyseliny octovej jeho vplyvom významne stúpla a produkcia kyseliny propiónovej, n- a izovalérovej významne klesla. V pokuse na ovciach (S v i a t k o a Z e l e ň á k, 1993), ktoré dostávali prídavok 5 a 10 mg kadmia nebol zistený významný vplyv na produkciu jednotlivých UMK, i keď sa tu prejavila tendencia vzostupu hodnôt kyseliny octovej a poklesu hodnôt kyseliny

I. Vplyv kadmia na stráviteľnosť sušiny (DM), detergentnej vlákniny z kŕmnej dávky a na produkciu plynov – The effect of cadmium on digestibility of dry matter (DM), detergent fibre of feed ration and gas production

Fermentačná nádoba ¹	(V)	V ₁	V ₂	V ₃	V ₄	Štatistika ³
Kadmium ²	(mg/kg DM)	0	5	10	20	
Stráviteľnosť sušiny ⁴ - DMD	(%)	54,2 ± 0,83	50,1 ± 1,06	50,5 ± 1,40	51,0 ± 2,06	V ₁ - V ₂ , V ₃ [*]
Stráviteľnosť organickej hmoty ⁵ - OMD	(%)	54,4 ± 0,71	50,7 ± 0,91	50,4 ± 1,31	51,0 ± 2,01	V ₁ - V ₂ , V ₃ [*]
Stráviteľnosť neutrálnej detergentnej vlákniny ⁶ - NDF	(%)	41,6 ± 1,06	37,4 ± 1,34	36,8 ± 1,79	39,4 ± 2,53	V ₁ - V ₂ , V ₃ [*]
Stráviteľnosť kyselej detergentnej vlákniny ⁷ - ADF	(%)	30,2 ± 1,31	23,2 ± 1,64	25,2 ± 2,14	28,0 ± 3,01	V ₁ - V ₂ ^{**}
Stráviteľnosť hemicelulózy ⁸	(%)	54,9 ± 0,80	53,6 ± 0,92	51,9 ± 1,41	52,7 ± 2,01	
Stráviteľnosť celulózy ⁹	(%)	39,7 ± 1,10	33,1 ± 1,42	31,6 ± 1,90	35,2 ± 2,72	V ₁ - V ₂ , V ₃ ^{**}
Celková produkcia plynov ¹⁰	(l/deň)	2,88 ± 0,10	2,86 ± 0,09	2,50 ± 0,05	2,85 ± 0,09	V ₁ - V ₃ ^{**}
Produkcia metánu ¹¹	(mmol/deň)	10,8 ± 0,64	11,8 ± 0,84	10,1 ± 0,58	10,7 ± 0,92	
Produkcia CO ₂ ¹²	(mmol/deň)	17,3 ± 0,81	16,9 ± 0,79	16,8 ± 0,76	17,1 ± 0,79	

Vysvetlivky pre tab. I až V – Explanatory notes to Tabs. I to V:

± - SEM = štandardná stredná chyba – standard error

porovnania V₁ - V₂, V₃, V₄ – comparisons V₁ - V₂, V₃, V₄

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

¹fermentation vessel, ²cadmium, ³statistics, ⁴dry matter digestibility, ⁵organic matter digestibility, ⁶neutral detergent fibre digestibility, ⁷acid detergent fibre digestibility, ⁸hemicellulose digestibility, ⁹cellulose digestibility, ¹⁰total gas production, ¹¹methane production, ¹²CO₂ production

II. Vplyv kadmia na produkciu celkových a jednotlivých unikavých mastných kyselín – The effect of cadmium on production of total and individual volatile fatty acids

Fermentačná nádoba ¹ (V)	V ₁	V ₂	V ₃	V ₄	Štatistika ³
Kadmium ² (mg/kg DM)	0	5	10	20	
NH ₃ -N v efluente ⁴ (mg/l)	159,3 ± 3,72	169,3 ± 4,39	169,4 ± 6,99	169,4 ± 4,42	
Celková produkcia UMK ⁵ (mmol/deň)	39,3 ± 1,15	38,7 ± 1,31	36,8 ± 0,69	35,8 ± 1,10	
Produkcia kyseliny octovej ⁶ (mmol/deň)	18,5 ± 0,51	22,2 ± 0,67	21,0 ± 0,39	20,5 ± 0,67	V ₁ - V ₂ , V ₃ ** V ₁ - V ₄ *
Produkcia kyseliny propiónovej ⁷ (mmol/deň)	11,91 ± 0,54	8,64 ± 0,48	8,56 ± 0,25	8,31 ± 0,26	V ₁ - V ₂ ** V ₁ - V ₃ , V ₄ ***
Produkcia kyseliny n-maslovej ⁸ (mmol/deň)	4,90 ± 0,02	5,30 ± 0,14	4,78 ± 0,08	4,69 ± 0,12	V ₁ - V ₂ *
Produkcia kyseliny izo-maslovej ⁹ (mmol/deň)	0,26 ± 0,02	0,26 ± 0,01	0,23 ± 0,01	0,25 ± 0,01	
Produkcia kyseliny n-valérovej ¹⁰ (mmol/deň)	1,50 ± 0,05	1,20 ± 0,10	1,16 ± 0,02	1,10 ± 0,07	V ₁ - V ₂ *, - V ₃ **, - V ₄ ***
Produkcia kyseliny izo-valérovej ¹¹ (mmol/deň)	2,02 ± 0,05	1,09 ± 0,08	1,01 ± 0,09	0,95 ± 0,05	V ₁ - V ₂ *, V ₃ **, V ₄ ***
Acetát : propionát ¹²	1,57 ± 0,04	2,60 ± 0,09	2,45 ± 0,03	2,46 ± 0,02	V ₁ - V ₂ , V ₃ , V ₄ ***

For 1 - 3 see Tab. I; ⁴NH₃-N in effluent, ⁵total production of volatile fatty acids, ⁶production of acetic acid, ⁷production of propionic acid, ⁸production of n-butyric acid, ⁹production of iso-valeric acid, ¹⁰production of n-valeric acid, ¹¹production of iso-valeric acid, ¹²acetate : propionate ratio

III. Vplyv kadmia na podiel jednotlivých UMK a ostatné ukazovatele bachorovej fermentácie – The effect of cadmium on the proportions of individual VFAs and other parameters of rumen fermentation

Fermentačná nádoba ¹ (V)	V ₁	V ₂	V ₃	V ₄	Štatistika ³
Kadmium ² (mg/kg DM)	0	5	10	20	
Kyselina octová ⁴ (mol%)	47,6 ± 0,30	57,5 ± 0,30	57,0 ± 0,14	57,2 ± 0,25	V ₁ - V ₂ , V ₃ , V ₄ ***
Kyselina propiónová ⁵ (mol%)	30,3 ± 0,58	22,3 ± 0,67	23,3 ± 0,25	23,2 ± 0,15	V ₁ - V ₂ , V ₃ , V ₄ ***
Kyselina n-maslová ⁶ (mol%)	12,5 ± 0,26	13,7 ± 0,33	13,0 ± 0,06	13,1 ± 0,24	V ₁ - V ₂ *
Kyselina izo-maslová ⁷ (mol%)	0,65 ± 0,05	0,67 ± 0,03	0,62 ± 0,02	0,71 ± 0,03	
Kyselina n-valérová ⁸ (mol%)	3,82 ± 0,06	3,09 ± 0,16	3,18 ± 0,05	3,06 ± 0,14	V ₁ - V ₂ ** V ₁ - V ₃ , V ₄ ***
Kyselina izo-valérová ⁹ (mol%)	5,16 ± 0,07	2,84 ± 0,21	2,89 ± 0,17	2,68 ± 0,16	V ₁ - V ₂ , V ₃ , V ₄ ***
Energetická výťažnosť UMK ¹⁰ (%)	79,9 ± 0,23	76,0 ± 0,23	76,4 ± 0,08	76,3 ± 0,06	V ₁ - V ₂ , V ₃ , V ₄ ***
Využitie glukózy ¹¹ (mmol/deň)	21,6 ± 0,61	21,9 ± 0,74	20,7 ± 0,40	20,2 ± 0,62	
Produkcia ATP ¹² (mmol/deň)	97,9 ± 2,86	96,4 ± 3,23	90,8 ± 1,81	89,2 ± 3,11	

For 1 - 3 see Tab. I; ⁴acetic acid, ⁵propionic acid, ⁶n-butyric acid, ⁷iso-butyric acid, ⁸n-valeric acid, ⁹iso-valeric acid, ¹⁰energetic efficiency of VFAs, ¹¹glucose utilization, ¹²adenosine triphosphate production

IV. Vplyv kadmia na ukazovatele bachorovej fermentácie, účinnosť syntézy mikrobiálnej hmoty a na metabolizmus vodíka – The effect of cadmium on the parameters of rumen fermentation, efficiency of microbial matter synthesis and hydrogen metabolism

Fermentačná nádoba ¹	(V)	V ₁	V ₂	V ₃	V ₄	Štatistika ³
Kadmium ²	(mg/kg DM)	0	5	10	20	
Fermentované hexózy ⁴	(mmol/deň)	20,1 ± 0,57	20,7 ± 0,65	19,5 ± 0,39	19,1 ± 0,57	V ₁ - V ₂ , V ₃ , V ₄ ***
Fermentované aminokyseliny ⁵	(mmol/deň)	43,9 ± 1,19	43,8 ± 1,40	41,3 ± 0,73	40,2 ± 1,19	
Fermentovaná organická hmota ⁶ - OMF	(g/deň)	3,50 ± 0,10	3,55 ± 0,12	3,35 ± 0,07	3,27 ± 0,10	
Celková mikrobiálna DM ⁷	(g/deň)	1,24 ± 0,01	1,13 ± 0,01	1,15 ± 0,01	1,11 ± 0,02	
Y _{ATP}	(g/mol)	12,7 ± 0,38	11,8 ± 0,41	12,6 ± 0,25	12,5 ± 0,43	V ₁ - V ₂ *
Mikrobiálny N ⁸ (g) / OMF (kg)		28,4 ± 0,82	25,6 ± 0,85	27,4 ± 0,53	27,2 ± 0,82	
Produkcia metabolického H ₂ ⁹	(mmol/deň)	75,8 ± 1,85	78,9 ± 2,40	74,0 ± 1,23	72,1 ± 2,13	V ₁ - V ₃ *
Využitie metabolického H ₂ ¹⁰	(mmol/deň)	78,2 ± 2,84	76,4 ± 3,49	68,4 ± 2,46	70,0 ± 4,19	
Návratnosť metabolického H ₂ ¹¹	(%)	103,2 ± 1,19	97,0 ± 3,94	92,5 ± 3,26	97,0 ± 4,46	

For 1 - 3 see Tab. I; ⁴fermented hexoses, ⁵fermented amino acids, ⁶fermented organic matter, ⁷total microbial DM, ⁸microbial N, ⁹production of metabolic H₂, ¹⁰utilization of metabolic H₂, ¹¹recovery of metabolic H₂

V. Vplyv kadmia na protozoárnu bachorovú populáciu – The effect of cadmium on the protozoan rumen population

Fermentačná nádoba ¹ (V)	-	V ₁	V ₂	V ₃	V ₄
Kadmium ² (mg/kg DM)	-	0	5	10	20
Počet bachorových brvavcov / 1 ml ³	BT očkovanie	-	-	-	-
Celkový počet ⁴	338 . 10 ³	29 720 ± 663	19 680 ± 1045**	22 000 ± 1890**	20 250 ± 1080**
<i>Entodinium</i> spp.	315 . 10 ³	15 590 ± 470	5 520 ± 860**	6 950 ± 1160**	6 450 ± 790**
<i>Dasytricha ruminantium</i>	25,6 . 10 ³	13 830 ± 850	13 980 ± 526	14 980 ± 1057	13 850 ± 722
<i>Isotricha</i> spp.	2260	49 ± 37	15 ± 9	&	&
<i>Ophryoscolex caudatus tricornatus</i>	1440	&	&	0	0
<i>Polyplastron multivesiculatum</i>	660	6 ± 3	25 ± 6	24 ± 4 **	6 ± 3
<i>Enoploplastron trilocatum</i>	2520	0	0	0	0
<i>Diploplastron affine</i>	1150	230 ± 41	& **	20 ± 12 **	12 ± 0 **
<i>Diplodinium dentatum</i>	380	0	0	0	0

& = počet menší ako 10/1 ml – density smaller than 10/1 ml

For 1 - 2 see Tab. I; ³ number of rumen infusorians per 1 ml, ⁴ total number

propiónovej, izovalérovej a izomaslovej. Podobný profil aktivity ako na produkciu jednotlivých UMK (mmol/deň) sa vplyvom kadmia prejavil aj v podieli jednotlivých UMK na produkciu celkových UMK vyjadrených v mol% (tab. III). Vzhľadom k tomu, že sa vplyvom kadmia ovplyvnila produkcia kyseliny octovej a propiónovej, významne sa znížila aj energetická výťažnosť UMK, ktorú sme stanovili podľa Orskova a i. (1968).

Ostatné ukazovatele bachorovej fermentácie stanovené podľa rôznych autorov - využitie glukózy, produkcia ATP (Czerkawski, 1986), fermentované hexózy, fermentovaná OMF (Van Nevel a Demeyer, 1977a, b) a fermentované aminokyseliny (Demeyer, 1991) neboli ovplyvnené vplyvom dodania kadmia. Celková produkcia mikrobiálnej DM (g/deň) bola vplyvom kadmia významne znížená oproti kontrole (tab. IV), čo úzko súvisí so zvýšeným pomerom acetát : propionát vo V_2 , V_3 a V_4 (tab. II). Na tento vzťah poukázali Harrison a i. (1975).

Hoci celková produkcia mikrobiálnej DM v efluente a zbytkovom krmive vo V_2 , V_3 a V_4 bola významne nižšia oproti V_1 , neprejavilo sa to v účinnosti syntézy mikrobiálnej hmoty vyjadrenej vo forme Y_{ATP} a v g mikrobiálneho N/kg OMF. Hodnoty Y_{ATP} a g mikrobiálneho N/kg OMF sa pohybovali v rozmedzí 11,78 až 12,68 g/mol resp. 25,56 - 28,35 g mikrobiálneho N/kg OMF, čo zodpovedá priemerným hodnotám týchto ukazovateľov stanovených v *in vitro* pokusoch ako to uvádzajú Czerkawski (1986) a Durand (1988).

Celková protozoárna populácia bola významne znížená vplyvom jednotlivých dávok kadmia hlavne v dôsledku zníženia počtu protozoí z druhov *Entodinium* spp. Dané výsledky sú v súlade s výsledkami pokusu uskutočneného v podmienkach *in vivo* (Sviatko a Zeleňák, 1993), kde ovciam bolo dodané 5 a 10 mg kadmia/kg DM krmiva. Naše výsledky sú však obohatené o sledovania vplyvu kadmia aj na ostatné druhy bachorových brvavcov.

Produkcia, utilizácia a návratnosť metabolického vodíka neboli ovplyvnené vplyvom dodania kadmia. Návratnosť metabolického vodíka dosiahla hodnôt vyšších ako 80 % a pomer produkcie metánu k množstvu fermentovaných hexóz v tomto experimente dosiahol hodnôt 0,52 - 0,57 mmol/mmol. Tieto hodnoty sú v súlade s údajmi uvádzanými inými autormi pri fermentácii objemových diét (Wolin, 1960; Demeyer a Van Nevel, 1975; Czerkawski, 1978) a podporujú platnosť semikontinuálneho fermentora Rusitec pre simuláciu bachorovej fermentácie.

Literatúra

- CIBULKA, J. - MADER, P. - SOVA, Z.: Pohyb olova, kadmia a rtuti v zemědělské výrobě a biosféře. Praha, SZN 1986. 160 s.
- COLEMAN, G. S.: Maintenance of oligotrich protozoa *in vitro*. Nature, 182, 1958, s. 1104-1105.
- CONWAY, E. J. - O' MALLEY, F.: Microdiffusion methods: ammonia and urea using buffered absorbents. Biochem. J., 36, 1948, s. 655-661.
- COTTYN, B. G. - BOUCQUE, C. V.: Rapid method from the gas chromatographic determination of volatile fatty acids in rumen fluid., J. Agric. Fd Chem., 16, 1968, s. 105-107.

- CZERKAWSKI, J. W.: Reassessment of efficiency of synthesis of microbial matter in the rumen. *J. Dairy Sci.*, **61**, 1978, s. 1261-1273.
- CZERKAWSKI, J. W.: An introduction to rumen studies. Oxford, New York, Toronto, Sydney, Frankfurt, Pergamon Press 1986.
- CZERKAWSKI, J. W. - BRECKENRIDGE, G.: Design and development of a long term simulation technique (Rusitec). *Brit. J. Nutr.*, **38**, 1977, s. 371-384.
- CZERKAWSKI, J. W. - CLAPPERTON, J. L.: Analysis of gas produced metabolism of microorganisms. *Lab. Pract.*, **17**, 1968, s. 994-996.
- DEMEYER, D. I.: Quantitative aspects of microbial metabolism in the rumen and hindgut. In: JOUANY, J. P. (ed.): Rumen microbial metabolism and ruminant digestion. Paris, INRA Editions, 1991, s. 217-237.
- DEMEYER, D. I. - VAN NEVEL, C. J.: Methanogenesis, an integrated part of carbohydrate fermentation, and its control. In: McDONALD, I. W. - WARNER, A. C. I. (eds.): Digestion and metabolism in the ruminant. Proc. IVth int. Symp. on ruminant physiology, August 1975 Sydney, University of New England, Publishing Unit, s. 366-382.
- DOYLE, J. J. - PFANDER, W. H. - GREBING, S. E. - PIERCE, J. O.: Effects of dietary cadmium on growth, cadmium absorption and cadmium tissue levels in growing lambs. *J. Nutr.*, **104**, 1974, s. 160.
- DURAND, M.: Microbial protein synthesis in the rumen. In: XXIII. Symp. int. Soc. Ital. per il Progresso Della Zootecnica, Milano, 1988.
- GOERING, H. K. - VAN SOEST, P. J.: Forage fiber analyses. *USDA Agric. Handb.*, No. 379, 1970, s. 1-20.
- HARRISON, D. G. - BEEVER, D. E. - THOMSON, D. J. - OSBOURNE, D. F.: Manipulation of rumen fermentation in sheep by increasing the rate of flow of water from rumen. *J. Agric. Sci.*, **85**, 1975, s. 92-101.
- LENNER, J.: Účinky kadmia na organismus. *Českoslov. Hyg.*, **14**, 1969, s. 327-334.
- MARTY, R. J. - DEMEYER, D. I.: The effects of inhibitors of methane production on fermentation pattern and stoichiometry *in vitro* using rumen contents from sheep given molasses. *Brit. J. Nutr.*, **30**, 1973, s. 369-376.
- McDOUGALL, E. I.: Studies on rumen saliva. 1. The composition and output of sheep's saliva. *Biochem. J.*, **43**, 1948, s. 99-109.
- OGIMOTO, K. - IMAI, S.: Atlas of rumen microbiology. Tokyo, Scientific Societies Press 1981.
- ORSKOV, E. R. - FLATT, W. P. - MOE, P. W.: Fermentation balance approach to estimate extent of fermentation and efficiency of VFA formations in ruminants. *J. Dairy Sci.*, **51**, 1968, s. 1429-1435.
- SHARMA, R. P. - STREET, J. C. - VERMA, M. P. - SHAPE, J. L.: Cadmium uptake from feed and its distribution to food products of livestock. *Envir. Hlth. Perspect.*, **28**, 1979, s. 59-66.
- SVIATKO, P. - ZELENÁK, I.: Vplyv kadmia na ukazovatele bachorovej fermentácie a jeho obsah v biologickom materiáli oviec. *Vet. Med. - Czech*, **38**, 1993 (4), s. 229-235.
- VAN NEVEL, C. J. - DEMEYER, D. I.: Effect of monensin on rumen metabolism *in vitro*. *Appl. Envir. Microbiol.*, **34**, 1977a, s. 251-257.
- VAN NEVEL, C. J. - DEMEYER, D. I.: Determination of rumen microbial growth *in vitro* from ^{32}P -labelled phosphate incorporation. *Brit. J. Nutr.*, **38**, 1977b, s. 101-114.
- WOLIN, M. J.: A theoretical rumen fermentation balance. *J. Dairy Sci.*, **40**, 1960, s. 1452-1456.

Došlo 1. 10. 1993

JALČ, D. - KIŠIDAYOVÁ, S. - SIROKA, P. - SVIATKO, P. (Institute of Animal Physiology, Slovak Academy of Sciences, Košice, Slovak Republic):

The effect of cadmium on protozoan population and rumen fermentation of feed ration in artificial rumen.

Vet. Med. - Czech, 39, 1994 (1): 11-22.

In our experiment, the effects of 5, 10 and 20 mg cadmium per kg dry matter (DM) on protozoan population and rumen fermentation of feed ration consisting of 11.7 g DM of hay and 2.8 g DM of barley (80 : 20 %) were followed in artificial rumen (Rusitec). The results of the experiment showed that the addition of 5 and 10 mg cadmium per kg DM less significantly ($P < 0.05$) decreased the digestibility of DM, organic matter and neutral detergent fibre and significantly ($P < 0.01$) decreased the digestibility of cellulose of feed ration. It is interesting that the addition of 20 mg cadmium per kg DM did not influence these parameters. Although the total gas production showed a tendency of decrease due to the influence of the addition of 5, 10 and 20 mg cadmium/kg DM, methane and CO₂ production was not altered. However, cadmium significantly influenced the production of individual volatile fatty acids - VFA's (mmol/day). The addition of 5, 10 and 20 mg cadmium per kg DM significantly increased acetic acid production (by 10 - 20 %) and decreased propionic acid production (by 18 - 30 %). Therefore, the acetate : propionate ratio was significantly increased (from 1.57 to 2.45 - 2.60) by the addition of cadmium. The production of n-valeric and iso-valeric acids was also significantly decreased in comparison with the control. The decrease of individual VFA's was more significant at the higher amount of cadmium added into the fermentation system. The proportions of individual VFA's in total VFA production expressed in molar % showed a similar character. The changes in the production of individual VFA's due to the influence of the addition of 5, 10 and 20 mg cadmium per kg DM caused a decrease in energetic efficiency of VFA's ($P < 0.001$) in comparison with the control.

The other parameters of rumen fermentation - utilization of glucose, adenosine triphosphate (ATP) production, fermented hexose, fermented amino acids and fermented organic matter (OMF) were not influenced by the cadmium addition. Although the total microbial matter production in effluent and undigested feed (residues) was significantly ($P < 0.001$) decreased by the addition of 5, 10 and 20 mg cadmium per kg DM, the efficiency of microbial synthesis expressed as Y_{ATP} and g microbial N/kg OMF was not changed and achieved the values 11.78 - 12.68 (Y_{ATP}), 25.56 - 28.35 (g microbial N/kg OMF), respectively.

The total protozoan population was significantly decreased by the cadmium addition mainly as a result of the decrease of infusoria of *Entodinium* spp. It is interesting that the growth of *Dasytricha ruminantium* was not influenced by the cadmium addition.

cadmium; rumen fermentation; protozoan population; VFA's production; gas production; efficiency of microbial proteosynthesis; artificial rumen

Contact Address:

MVDr. Dušan Jalč, CSc., Ústav fyziológie hospodárskych zvierat SAV, Palackého 12,
040 01 Košice, Slovak Republic
Tel. 095 36251, fax 095 24491

ANESTEZIE U DRŮBEŽE

A. Krajča, R. Juranová

Vysoká škola veterinární a farmaceutická, Brno

Ve snaze respektovat zákon na ochranu zvířat při provádění drobných chirurgických úkonů byla u slepic nosného hybrida Hisex Brown a japonských křepelek prováděna anestezie samotným ketaminem a ketaminem v kombinaci s xylazinem. Dobrých sedativních účinků s dostatečnou myorelaxací a analgezií bylo dosaženo intramuskulární aplikací ketaminu v dávce 20 mg/kg ž. h., společně s xylazinem v dávce 2 - 3 mg/kg živé hmotnosti.

kur domácí; anestezie; japonské křepečky; ketamin; xylazin

Zvířata jsou stejně jako člověk živými tvory schopnými na různém stupni pociťovat bolest a utrpení a zasluhují proto pozornost, péči a ochranu ze strany člověka (Zákon ČNR č. 246/1992). Snaha o praktické uplatnění zákona v klinické praxi ve smyslu paragrafu 7 při provádění chirurgických zákroků a euthanasie u kura domácího nutně vyústila v potřebu zavedení nových přístupů ve veterinární praxi. Dosud byla potřebám anestezie u kura domácího věnována nedostatečná pozornost. Indikace k chirurgickému ošetření byla většinou důvodem k porážení. V lepším případě, byl-li předpoklad brzkého uzdravení a návratu k užitkovosti, se prováděly chirurgické zákroky u mladších jedinců bez anestezie.

Anestezii u kura domácího s použitím barbiturátových anestetik se zabývali Morgan a Leonard (S v o b o d n í k aj., 1983). Úspěšně testovali na kuřatech směs steroidních anestetik CT 1341 (C o o p e r a F r a n k , 1973). Od té doby prodělala anestezie u ptáků značný vývoj. Dokladem jsou cenné zkušenosti autorů H e i d e n r e i c h a W i s s d o r f (1978), získané při provádění anestezie ketaminem u ptáků v ZOO v Hannoveru nebo srovnávací studie o použití některých injekčních anestetik u ptáků v zoozahrádách ve Velké Británii (S a m o u r e aj., (1984).

Cílem práce je ověřit jednoduchý způsob anestezie u kura domácího a japonských křepelek pro drobné chirurgické úkony s použitím běžně dostupných injekčních anestetik ketaminu a xylazinu.

MATERIÁL A METODY

Experimenty byly prováděny u kura domácího nosného hybrida Hisex Brown ve věku 18 měsíců. Slepice byly ustájeny jednotlivě v modulu třetířázkových klecí v nevytápěné místnosti s teplotou kolem 16 °C a byly krmeny kompletní směsí pro nosnice N. Před začátkem pokusu byly vybrány a zváženy slepice ve snášce, v dobrém výživném a zdravotním stavu. Postupně bylo náhodným výběrem vytvoře-

no devět skupin slepic. V době pokusu byly slepice umístěny ve větších klecích v místnosti temperované na 22, 28 a 16 °C.

Dále byly vybrány dospělé japonské křepelky (*Coturnix coturnix*) obojího pohlaví v počtu 15 kusů.

Jako anestetikum byl použit ketamin ve specialitě Narkamon 5% (Léčiva, a. s.) nebo v kombinaci s xylazinem ve specialitě Rometar 2% (Léčiva, a. s.). Obě anestetika byla injikována *i. m.* do prsní svaloviny.

K hodnocení průběhu anestezie byly využity poznatky z anestezie ketaminem u ptáků v ZOO v Hannoveru (Heidenreich a Wissdorf, 1978) a srovnávací studie o použití některých injekčních anestetik u ptáků v zoozahrádách ve Velké Británii (Samouraj, 1984).

VÝSLEDKY

Výsledky anestezie u slepic nosného hybrida Hisex Brown po podání ketaminu nebo v kombinaci s xylazinem jsou shrnuty v tab. I.

U nosnic v pokusných skupinách 1 a 2, kterým byl aplikován samotný ketamin v dávkách 20 nebo 30 mg/kg ž. h., byla pozorována během 5 min po aplikaci ataxie, slepice usedaly a uléhaly na bok, končetiny byly strnule napnuté, slepice se zmítaly v kleci a tloukly křídly. Následovalo zklidnění, avšak excitace se opakovaně objevovaly na různé vnější podněty jako otevření dvířek klece nebo manipulace s ptáky. Po dobu působení anestetika (1,5 h) byla pozorována pouze somnolence a imobilizace.

K odstranění nežádoucích excitací po podání ketaminu byl slepicím ve skupinách 3 - 7 nejdříve aplikován xylazin v dávkách 2, 3 a 10 mg/kg ž. h. a následně ketamin v dávkách 10, 20 a 30 mg/kg živé hmotnosti.

Kombinace ketaminu v dávce 10 mg/kg ž. h. s xylazinem v množství 2 mg/kg ž. h. odstranila nežádoucí excitace, ale nebylo dosaženo potřebné anestezie, myorelaxace a analgie. Zvýšením dávky ketaminu na 20 mg/kg ž. h. v kombinaci s xylazinem (3 mg/kg ž. h.) bylo dosaženo během 10 - 20 min krátkodobé anestezie v trvání 15 až 30 min s dobrou myorelaxací. Další zvýšení dávky ketaminu na 30 mg/kg ž. h. při stejné dávce xylazinu vedlo pouze k prodloužení doby zotavování slepic v 6. pokusné skupině.

Podstatnější zvýšení dávky xylazinu na 10 mg/kg ž. h. v kombinaci s 20 mg/kg ž. h. ketaminu mělo za následek prodloužení anestezie až na 60 min a prodloužení zotavovací fáze.

Podmínkou pro dosažení dostatečné anestezie byla teplota prostředí 22 °C, neboť při teplotě prostředí kolem 16 °C nebylo dosaženo u pokusné skupiny č. 8 s obdobnými dávkami anestetik požadovaných výsledků.

Také u japonských křepelky byl nejprve použit k anestezii samotný ketamin v dávce 20 mg/kg živé hmotnosti. Během 5 min se objevila ataxie, následovala imobilizace, křepelky usedaly a uléhaly do boční polohy, u dvou kusů byla pozorována excitace. K odstranění excitací a dosažení potřebné anestezie, myorelaxace a analgie postačila aplikace xylazinu v dávce 2 mg/kg živé hmotnosti.

I. Anestezie ketaminem a xylazinem u nosného hybrida Hisex Brown a japonských křepel –
Ketamine and xylazine anesthesia in the laying hybrid Hisex Brown and Japanese quail

Číslo skupiny slepice	Počet kusů ²	Teplota prostředí ³ (°C)	Dávka anestetika ⁴ (mg/kg)		Indukce anestezie ⁷ (min)	Délka anestezie ⁸ (min)	Doba zotavení ⁹ (h)	Výsledné hodnocení anestezie ¹⁰
			ketamin ⁵	xylazin ⁶				
1	5	22	20	-	-	-	1,5	imobilizace ¹¹ , somnolence ¹² , excitace ¹³ , 1 kus salivace ¹⁴
2	5	22	30	-	-	-	1,5	imobilizace, somnolence, excitace, 1 kus salivace
3	5	22	10	2	-	-	1,5	imobilizace, somnolence bez excitací ¹⁵
4	5	22	20	2	10-20	15-20	1,5	sedace ¹⁶ , myorelaxace ¹⁷ , analgezie ¹⁸
5	9	22	20	3	10-15	25-30	1,5-2,0	sedace, myorelaxace, analgezie 1 kus salivace
6	5	22	30	2	10-15	25-30	2,0-2,5	sedace, myorelaxace, analgezie
7	7	22	20	10	10-15	30-60	2,0-3,0	sedace, myorelaxace, analgezie 1 kus salivace
8	6	16	20	4	-	-	1,5-2,0	imobilizace, somnolence
9	8	28	20	10	5-15	30-90	2,0-2,5	sedace, myorelaxace, analgezie 1 kus salivace
Křepel- ky ²⁰	5	22	20	-	-	-	1,0	ataxie ¹⁹ , somnolence, imobilizace
	5	22	30	-	-	-	1,0	ataxie, somnolence, imobilizace
	5	22	20	2	5-7	25-35	1,5	sedace, myorelaxace, analgezie

¹hen group number, ²number of hens, ³ambient temperature, ⁴anesthetic dose, ⁵ketamine, ⁶xylazine,
⁷anesthesia induction, ⁸anesthesia duration, ⁹time of recovery, ¹⁰resultant evaluation of anesthesia,
¹¹immobilization, ¹²somnolence, ¹³excitation, ¹⁴salivation in 1 hen, ¹⁵somnolence without excita-
tions, ¹⁶sedation, ¹⁷myorelaxation, ¹⁸analgesia, ¹⁹ataxia, ²⁰Japanese quail

DISKUSE

Intramuskulární aplikace samotného ketaminu vyvolává u kura domácího bezprostředně po aplikaci ataxii a stavy excitace s nebezpečím traumatizace. Později se slepice zklidní a ve stavu somnolence a imobilizace setrvávají asi 1,5 hodiny. Obdobné zkušenosti s anestetikem samotným ketaminem u některých druhů ptáků popisují *Heidenreich a Wissdorf* (1978) ze ZOO v Hannoveru. Krátce po podání ketaminu pozorovali u 72 % vyšetřených ptáků salivaci, která se ohlašovala „ochutnávacími pohyby“, někteří dravci zvraceli obsah volete, 40 % vyšetřených andulek reagovalo silným tlčením křídel, manéžovými pohyby a hyperesterií. Výskyt excitací u ptáků řešili aplikací xylazinu v dávce 0,05 ml na ptáka, což vedlo rychle ke zklidnění.

Sa m o u r a j. (1984) použili k odstranění excitací, které doprovázely nástup anestezie ketaminem u některých druhů ptáků v zoozahradách ve Velké Británii, také xylazin v dávkách 0,5 - 15 mg/kg živé hmotnosti. Tímto dosáhli lepší svalové relaxace, dobrých sedativních účinků, pouze se prodloužilo období zotavování po anestezii.

V našich pokusech se jeví jako dostatečná dávka pro dosažení krátkodobé anestezie 20 mg ketaminu na kg ž. h. v kombinaci s xylazinem v dávce 2 - 3 mg/kg ž. h. k odstranění nežádoucích excitací ve fázi indukce anestezie. Vyšší dávka ketaminu (30 mg/kg ž. h.) prodlužovala pouze dobu zotavování slepic po anestezii. Prodloužení anestezie bylo dosaženo vyššími dávkami xylazinu (5 a 10 mg/kg ž. h.) v kombinaci s ketaminem (20 mg/kg ž. h.) s následným prodloužením zotavovací fáze.

Sledováním fyziologických reakcí během anestezie bylo zaznamenáno zblednutí hřebene až mírná cyanóza, salivace pouze u jedné slepice. Podle *Bonath a* (1973) lze využít těchto fyziologických reakcí pro hodnocení hloubky anestezie.

Neméně důležitou podmínkou pro dosažení anestezie u slepic je vhodná teplota prostředí 22 °C, neboť při nízké teplotě prostředí byla po stejných dávkách anestetik pozorována pouze somnolence a imobilizace. Při teplotě prostředí 28 °C se prodloužilo období zotavování.

Ketamin v kombinaci s xylazinem se jeví jako vhodné anestetikum pro navození dobrých sedativních, analgetických a myorelaxačních účinků pro krátkodobé chirurgické úkony u slepic, případně japonských křepelek.

Literatura

- BONATH, K.: Halothane inhalation anesthesia in birds and its clinical control. Berl. Münch. tierärztl. Wschr., 8, 1975, s. 299-302.
- COOPER, J. E.- FRANK, R.: Use of steroid anaesthetic CT 1341 in birds. Veter. Rec., 92, 1973, s. 474-479.
- HEIDENREICH, M. - WISSDORF, H.: Narkose bei Zoovogeln mit Ketaminhydrochlorid. XX VISZ, 1978, s. 205-213.
- SAMOUR, J. H. - JONES, D. M. - KNIGHT, J. A. - HOWLETT, J. C.: Comparative studies of the use of some injectable anaesthetic agents in birds. Veter. Rec., 115, 1984, s. 6-11.

KRAJČA, A. - JURANOVÁ, R. (University of Veterinary and Pharmaceutical Sciences, Brno):

Anesthesia in poultry.

Vet. Med. - Czech, 39, 1994 (1): 23-27.

Ketamine and ketamine-xylazine anesthesia was performed in the domestic fowl of the laying hybrid Hisex Brown and in Japanese quail (*Coturnix coturnix*) to test short-time anesthesia for the purposes of small surgical interventions. The findings of the authors Heidenreich and Wissdorf (1978) obtained in birds in the Zoo Park in Hannover were used to determine anesthetic doses and to assess the course of anesthesia, as well as a comparative study written by Samour et al. (1984) dealing with the use of some anesthetics in birds in the Zoo parks of Great Britain. The used anesthetics were ketamine in speciality Narkamon 5% (Léčiva, a.s.) or a ketamine-xylazine mixture in speciality Rometar 2% (Léčiva, a. s.). Both anesthetics were injected i.m. to breast muscle. Ataxia was observed after administration of ketamine only at doses of 20 and 30 mg/kg, the hens sat down and laid down on the side with stiff outstretched legs, they clapped the wings and tossed about in the cage. Immobilization was observed in Japanese quail, with sporadic incidence of excitations after administration of ketamine alone at a dose of 20 mg/kg live weight.

A mixture of ketamine at a dose of 20 mg/kg live weight and xylazine at a dose of 2 - 3 mg/kg live weight seems to be the best for the purposes of short-time anesthesia when good sedative, analgetic and myorelaxation effects are to be achieved in the domestic fowl and Japanese quail.

domestic fowl; Japanese quail; anesthesia; ketamine; xylazine

Contact Address:

MVDr. Růžena J u r a n o v á , CSc., Vysoká škola veterinární a farmaceutická, Palackého 1-3, 612 42 Brno, Czech Republic
Tel. 05 41321107, fax 05 41211229

Upozorňujeme čtenáře, že v čísle 2-3/1994 časopisu

VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

mají být uveřejněny tyto příspěvky:

Kožurková M., Haková H., Mišúrová E.: Vplyv hepatoprotektívnej látky - silymarínu na históny v pečeni ožiarených potkanov

Bírešová M., Naď P., Bíreš J., Rosival I.: Dynamika tvorby špecifických protilátok u oviec počas príjmu priemyselného substrátu z hlinikárne

Kočišová J.: Vplyv bezváhového stavu na embryonálny vývoj priečne-pruhovanej svaloviny z japonských prepelíc

Beseda I., Váľka J., Králiková J., Sokol J., Valent M., Kováčik J., Kubinec J.: Evaluation of acid-base disorders in dairy cows using principal component analysis and empiric equations

Hořejš R., Koudela B.: Giardióza psů v chovné stanici

Heinová D., Blahovec J.: Izoenzýmy laktát dehydrogenázy v sérach cicavcov a vtákov

Rychlík J., Kubíček O., Holčák V., Barta J., Pavlík J.: DNA fingerprinting in *Falconidae*

Holub A.: Výživa selat v raném postnatálním období

SEKUNDÁRNÍ HYPERPARATYREÓZA PSŮ

M. Svoboda, J. Doubek, Z. Žert

Vysoká škola veterinární a farmaceutická, Brno

Za období 4,5 roku byla zachycena sekundární hyperparatyreóza u 20 psů, což představuje 0,15 % z celkového počtu vyšetřených zvířat. Ve všech případech onemocněli psi velkých plemen s převahou německých dog (9 psů). Zvířata samčího pohlaví onemocněla 13krát, feny sedmkrát. Věk se pohyboval od 3,5 do 20 měsíců s naprostou převahou psů ve věku od 4 do 6 měsíců. Diagnostika onemocnění byla založena na klinickém vyšetření, rtg nálezů a biochemické analýze krevní plazmy. V klinickém obraze dominovaly abnormální postoje (95 %), lokalizované kulhání (90 %), odpírání pohybu (80 %) a periostální bolestivost (65 %). Rentgenologický náález byl charakterizován sníženou radiodenzitou skeletu (94 %), zeslabením stěny dlouhých kostí (71 %), lukovitým prohnutím kostí předloktí (60 %) a frakturami (fisurami) dlouhých kostí, případně pánve a obratlů (59 %). Vyšetřením krevní plazmy bylo zjištěno: poměr vápníku k fosforu 1 : 1 a vyšší (89 %), aktivita ALP vyšší než 3 μ kat/l (72 %), koncentrace anorganického fosforu vyšší než 2,5 mmol/l a koncentrace vápníku nižší než 2,5 mmol/l. Na základě anamnestických údajů, výsledků klinického a rentgenologického vyšetření a analýz krevní plazmy byla stanovena diagnóza sekundární nutriční hyperparatyreóza. U čtyř pacientů byla navíc analýzou krevní plazmy prokázána výrazná azotémie a také vyšetření moči (proteinurie, hematurie, cylindrurie) poukazovalo na současné poškození ledvin. Lze konstatovat, že se ve všech případech jednalo o sekundární nutriční hyperparatyreózu, která byla čtyřikrát komplikována hyperparatyreózou renální. K potvrzení diagnózy přispěl pozitivní efekt terapeutických a nutričních opatření.

pes; paratyreoidea; parathormon; pohybové potíže; skelet; rtg; vápník; fosfor; alkalická fosfatáza

Za fyziologických podmínek je parathormon (paratyryl, PTH) u savců spolu s metabolity vitamínu D hlavním hormonem, který reguluje metabolismus osteotrofních minerálů, především kalcia. Sekrece PTH je řízena mechanismem jednoduché zpětné vazby, přičemž rozhodujícím faktorem je hladina ionizovaného kalcia v krevní plazmě. Při normální plazmatické koncentraci kalcia je bazální sekrece PTH. Při snížení hodnoty vápníku pod 1 mmol/l plazmy se zjišťují maximální koncentrace hormonu (K a p l a n, 1972). B r o n n e r (1982) uvádí, že na výši kalcémie mají vliv pouze dlouhodobější výkyvy vápníku.

PTH ovlivňuje homeostázu osteotrofních elementů ve třech cílových orgánech - v kosti, ledvině a ve střevě. Jeho působení v kostní tkáni stimuluje aktivitu osteoklastů a osteocytů, prodlužuje poločas života osteoklastů aj. (N a g a t a aj., 1975). V ledvině mj. zvyšuje exkreci fosfátů za současného snížení exkrece vápníku (K a p l a n , 1972). U zdravých zvířat se moč vylučuje málo vápníku. Glomeruly je filtrováno 60 % cirkulujícího kalcia, ale více jak 99 % z tohoto množství je reabsorbováno, a to dokonce i při stavech hyperkalcémie (E d w a r d s aj., 1973; M a s s r y , 1982).

Hyperparatyreóza je onemocnění charakterizované zvýšenou produkcí PTH. Příčinou primární hyperparatyreózy je porucha ve vlastní endokrinní žláze, nejčastěji v důsledku nádoru nebo hyperplazie. O primární hyperparatyreóze u 45 psů referoval F e l d m a n (1991). Příčinou hyperfunkce příštítné žlázy byl zejména adenom, v menší míře karcinom a adenomatózní hyperplazie. D a r k e (1986), M e u t e n a A r m s t r o n g (1989) a další považují za významnější sekundární hyperparatyreózu, která může být následkem chronického selhání ledvin - sekundární renální hyperparatyreóza. Vlivem nesprávného kalciofosforového poměru v krmné dávce vzniká sekundární nutriční hyperparatyreóza (all meat syndrome, paper bone disease) - H a z e w i n k e l (1985), P e r n a aj. (1990), K o n r á d aj. (1991).

Diferenciálně diagnosticky je nutno zvažovat hlavně pseudohyperparatyreózu vyvolanou přiležitostnou ektopickou produkcí látek s účinkem PTH. Příčinou bývají lymfosarkom, mnohočetný myelom, adenom perianálních žláz aj. (D a r k e , 1986; K u č e r a aj., 1990).

MATERIÁL A METODY

V období od ledna 1988 do července 1992 jsme na klinice malých zvířat Vysoké školy veterinární a farmaceutické v Brně sledovali výskyt hyperparatyreózy u psů. Předmětem našeho studia byli kliničtí pacienti.

Kromě sledování údajů národně a anamnézy rozšířené o rozbor krmné dávky, jsme provedli celkové klinické vyšetření s hlubší orientací na posouzení skeletu, funkce trávicího traktu a ledvin.

Rentgenologickým vyšetřením byly sledovány radius, ulna a femur. V indikovaných případech pak místa s předpokládanou lézí, popř. dolní čelist, pánev a obratle. Sledovali jsme stupeň demineralizace kostí (snížená radiodenzita skeletu, zeslabení kompakty dlouhých kostí, jejich prohnutí), příp. fraktury nebo fisury.

Biochemické vyšetření krve prováděla laboratoř II. interní kliniky VŠVF podle standardních metodik se zvláštním zřetelem na hladiny plazmatického vápníku, anorganického fosforu, kreatininu, močoviny a aktivitu alkalické fosfatázy. Vápník byl stanoven metodou atomové absorpční spektrofotometrie, anorganický fosfor, kreatinin, močovina a alkalická fosfatáza fotometricky pomocí Bio-La testů fy Lachema Brno.

Mezi standardní metody patřilo orientační vyšetření moči (HeptaPHAN), posouzení močového sedimentu a parazitologické vyšetření výkalů.

Součástí metodiky byla i cílená terapie.

I. Hyperparatyreóza psů - základní údaje – Hyperparathyroidism of dogs - base data

Plemeno	Pohlaví		Věk (měsíce)
	psi	feny	
Německá doga	5	4	3,5 - 20
Novofundlandčan	1	1	5 - 8
Belgický ovčák	1	0	8
Bernský salašnický	1	0	16
Rotvajler	1	0	8
Neapolský mastin	1	0	5
Irský vlkodav	1	0	5
Československý vlčák	0	1	4
Dalmatin	1	0	3,5
Dobrmán	0	1	4,5
Německý ovčák	1	0	6
Celkem	13	7	3,5 - 20
Breed	Sex		Age (months)
	males	females	
Great Dane	5	4	3.5 - 20
Newfoundland	1	1	5 - 8
Belgian shepherd	1	0	8
Bernese sheep-dog	1	0	16
Rottweiler	1	0	8
Neapolitan mastiff	1	0	5
Irish Wolfhound	1	0	5
Czechoslovak shepherd	0	1	4
Dalmatian	1	0	3,5
Doberman	0	1	4,5
German shepherd	1	0	6
Total	13	7	3.5 - 20

VÝSLEDKY

Za období 4,5 roku jsme na klinice chorob malých zvířat VŠVF v Brně diagnostikovali hyperparatyreózu celkem u 20 psů. Základní údaje o zastoupení jednotlivých plemen, pohlaví a věku postižených psů jsou uvedeny v tab. I.

II. Diagnostika hyperparatyreózy psů – Diagnostics of hyperparathyroidism in dogs

Příznak, nález, vyšetření	Počet vyšetřených psů	Výskyt	
		počet	%
Klinický příznak:			
abnormální postoje	20	19	95,0
lokalizované kulhání	20	18	90,0
zvýšená odmítá pohyb	20	16	80,0
periostální bolestivost	20	13	65,0
Rentgenologický nález:			
snížená radiodenzita skeletu	17	16	94,1
zeslabení stěny dlouhých kostí	17	12	70,6
lukovité prohnutí kostí předloktí	15	9	60,0
mnohočetné fraktury (fisury) dlouhých kostí, pánve a obratlů	17	10	58,8
Vyšetření krevní plazmy:			
poměr Ca : P 1 : 1 a ≤	18	16	88,9
aktivita ALP vyšší než 3 μ kat/l	18	13	72,2
hladina P vyšší než 2,5 mmol/l	18	12	66,7
hladina Ca nižší než 2,5 mmol/l	18	11	61,1
hladina močoviny zvýšená	15	4	26,7
hladina kreatininu zvýšená	15	2	13,3
Symptom, finding, examination	Number of examined dogs	Incidence	
		number	%
Clinical symptom:			
abnormal postures	20	19	95.0
localized limping	20	18	90.0
dog refuses to move	20	16	80.0
periosteal pain	20	13	65.0
X-ray finding:			
reduced radiodensity of skeleton	17	16	94.1
weakening of the wall of long bones	17	12	70.6
bowed bend of the forearm bones	15	9	60.0
multiple fractures (fissures) of long bones, pelvis and vertebrae	17	10	58.8

Symptom, finding, examination	Number of examined dogs	Incidence	
		number	%
Blood plasma examination:			
CA:P ratio 1:1 and $\leq$	18	16	88.9
ALP activity higher than 3 μ kat/l	18	13	72.2
P concentration higher than 2.5 mmol/l	18	12	66.7
Ca concentration lower than 2.5 mmol/l	18	11	61.1
increased urea level	15	4	26.7
increased creatinine level	15	2	13.3

Z tab. I vyplývá, že byla postižena pouze velká plemena psů s dominantním zastoupením německých dog (celkem devět případů). Ostatní plemena byla postižena pouze jednotlivě. Převažovali psi (13krát) nad fenami (sedmkrát). Onemocněla zvířata mladá ve věku od 3,5 do 20 měsíců. Nejčastěji jsme onemocnění diagnostikovali u psů ve věku 4 - 5 měsíců, tj. v období maximálního růstu.

Četnost klinických příznaků, rentgenologické nálezy a výsledky laboratorního vyšetření jsou shrnuty v tab. II.

Z tab. II je zřejmé, že mezi typické příznaky onemocnění patřily abnormální postoje hrudních, popř. pánevních končetin (95 %), lokalizované kulhání I. až III. stupně (90 %), nechů k pohybu (80 %) a palpací zjistitelná bolestivost periostu (65 %). Rentgenologické vyšetření bylo diagnosticky průkazné u 59 - 94 % pacientů. Spontánní fraktury dlouhých kostí postihovaly především femur. Rovněž vyšetření krve prokázalo signifikantní dysbalance osteotrofických minerálií a zvýšenou aktivitu ALP (61 - 89 %). Příznaky postižení ledvin byly pozorovány u čtyř (27 %) pacientů. Primární postižení přístitných tělísek nebylo prokázáno v žádném případě.

Výsledky léčby hyperparatyreózy byly tyto: k úplnému vyléčení bez následných chybných postojů (prošlápnutí spěnky) a prohnutí *os radius* došlo u 14 zvířat. Ve zbývajících případech přetrvávaly v různém stupni chybné postoje, které byly obvykle v přímé korelaci s věkem zvířat, popř. se projevíly následky spontánních fraktur (perzistující kulhání, kalus apod.).

DISKUSE

Hyperparatyreóza byla ve sledovaném období prokázána u 20 psů. Ve všech případech byli postiženi psi velkých plemen s převahou německých dog (devět případů). Zvířata samčího pohlaví onemocněla 13krát, feny sedmkrát. Věk se pohyboval od 3,5 do 20 měsíců (průměr 4 - 5 měsíců), tzn., že onemocněla zvířata v období intenzivního růstu. Všechny tyto základní údaje, ale zejména výsledky klinického vyšetření a hladiny osteotrofických minerálií v krevní plazmě, svědčí pro to, že se

prakticky ve všech případech jednalo o sekundární hyperparatyreózu nutričního původu. Primární hyperparatyreóza nebyla prokázána v žádném případě. Pro rozlišení jsou podle našeho názoru a v souladu s prací F e l d m a n a (1991) rozhodující tato kritéria:

- Primární hyperparatyreóza bývá nejčastěji následkem neoplastických změn na příšttných tělískách a pozorujeme ji především u zvířat ve středním a vyšším věku. V našem případě byla postižena zvířata ve věku od 3,5 do 20 měsíců.

- Klinické příznaky zvířat postižených primární hyperparatyreózou bývají málo specifické (mírná polyurie, polydipsie, netečnost, inapetence) a nesměřují k postižení skeletu. Naproti tomu u našich pacientů vykazovalo abnormální postoj, lokalizované kulhání a periostální bolestivost 65 - 95 % nemocných psů. Rovněž rentgenologické vyšetření prokázalo sníženou radiodenzitu skeletu, zeslabení stěny dlouhých kostí, lukovité prohnutí kostí předloktí a fraktury (fisury) u 59 - 94 % pacientů.

- Pro primární hyperparatyreózu bývá charakteristická hyperkalcémie (obvykle vyšší než 3 mmol/l). Naši pacienti měli naopak hodnoty plazmatického vápníku obvykle nižší než 2,5 mmol/l (61 % psů) a poměr vápníku k fosforu byl u 89 % případů posunut ve prospěch anorganického fosforu.

- Pro sekundární nutriční hyperparatyreózu svědčí také skutečnost, že byla postižena pouze velká plemena psů (téměř 50 % tvořily německé dogy), která jsou velmi citlivá na dysbalanci osteotrofních prvků (H a z e w i n k e l , 1985). Převahu psů nad fenami lze vysvětlit vyšší intenzitou růstu, celkově vyšší hmotností a tím i většími požadavky na živiny u zvířat samčího pohlaví.

Ve čtyřech případech jsme prokázali částečné poškození ledvin a je proto pravděpodobné, že sekundární nutriční hyperparatyreóza byla touto skutečností komplikována (D a r k e , 1986). Dá se usuzovat, že postižení ledvin mohlo nepříznivě ovlivnit tvorbu 1,25-dihydroxycholekalCIFerolu a tím i mineralizaci kostí (G a r a b e d i a n a j . , 1972; K a n i s a j . , 1982; M a w e r , 1982; D e l u c a , 1983).

Pro diagnostiku hyperparatyreózy se plně osvědčil postup, který uplatňujeme na našem pracovišti. Kromě zmíněných klinických příznaků a rentgenologického nálezu sledujeme pravidelně plazmatické hodnoty vápníku, fosforu, Ca/P a aktivitu ALP. Pro interpretaci výsledků jsme využívali vlastní referenční hodnoty (K o n r á d a j . , 1991).

Primární hyperparatyreóza, popř. pseudohyperparatyreóza jsou charakterizovány hyperkalcémií převyšující 3 mmol/l a nízkou hodnotou fosforu (R i j n b e r k a j . , 1978). V našich podmínkách bývá zjišťována zvýšená hladina plazmatického vápníku především u zvířat, kde byl předávkován vitamín D a u některých druhů nádorového bujení (K u č e r a a j . , 1990). Léčba sekundární nutriční hyperparatyreózy spočívá v okamžité úpravě krmné dávky (snížení podílu masa minimálně na polovinu, zařazení krmných směsí s optimálním poměrem vápníku a fosforu), podávání gelu hydroxidu hlinitého před každým krmením, omezení pohybu zvířete na minimum a v aplikaci analgetik. Zásadně nedoporučujeme kortikosteroidy (riziko osteoporózy), ani neuváženou aplikaci vitamínu D. Z našich zkušeností vyplývá, že onemocnění má tím lepší prognózu, čím dříve se nám podaří je diagnostikovat. Pokud

byla léčba zahájena u psů starších než 7 - 9 měsíců, nepodařilo se zvládnout proces *per primam* a do dospělosti se přenášely zejména poruchy postoj končetin.

Prevence onemocnění se opírá o nutričně vyváženou krmnou dávku (doporučujeme komerční krmné směsi) s optimálním poměrem mezi vápníkem a fosforem (1,2 - 1,5 : 1) a odpovídající energetickou hodnotou.

Literatura

- BRONNER, F.: Calcium homeostasis. In: BRONNER, F. - COBURN, J. W. (eds): Disorders of mineral metabolism. New York, Acad. Press 1982, s. 43-102.
- DARKE, P. G. G.: Notes on canine internal medicine. 2. vyd. Bristol 1986. 286 s.
- DeLUCA, H. F.: Metabolism and mechanism of action of vitamin D. In: PECK, W. A. (ed.): Bone and mineral research. Excerpta Medica, Amsterdam, 1983, s. 7-73.
- EDWARDS, B. R. - SUTTON, R. A. L. - DIRKS, J. H.: Effect of calcium infusion on renal tubular reabsorption in the dog. Amer. J. Physiol., 227, 1973, s. 13-18.
- FELDMAN, E. C.: Primary hyperparathyroidism. In: Proc. XVI. Congr. WSAVA and Natn. Congr. VÖK, Vídeň, 2. - 5. 10. 1991, s. 143-144.
- GARABEDIAN, M. - HOLICK, M. F. - DeLUCA, H. F. - BOYLE, I. T.: Control of 1,25-hydroxycholecalciferol metabolism by parathyroid glands. Proc. nat. Acad. Sci. USA, 69, 1972, s. 1673-1676.
- HAZEWINKEL, H. A. W.: Influences of different calcium intakes on calcium metabolism and skeletal development in young Great Danes. [Proefschrift ter verkrijging van de graad van doctor in de diergeneeskunde aan de Rijksuniversiteit te Utrecht.] Utrecht 1985. 160 s. - University of Utrecht, Faculty of Veterinary Medicine.
- KANIS, J. A. - GUILLARD-CUMMING, D. F. - RUSSEL, R. G. G.: Comparative physiology and pharmacology of the metabolites and analogues of vitamin D. In: PARSONS, J. A. (ed.): Endocrinology of calcium metabolism. New York, Raven Press 1982, s. 321-362.
- KAPLAN, G.: Notions récentes sur la physiologie parathyroïdienne. Écon. et Méd. Anim., 13, 1972, s. 237-246.
- KONRÁD, J. - SVOBODA, M. - ŽERT, Z. - DOUBEK, J.: Osteopatie masožravců ve vztahu k výživě. In: Ref. Waltham Symp. Výživa a zdraví malých zvířat, Brno 29. 11. 1991.
- KUČERA, J. - SVOBODA, M. - NEUHYBEL, P.: Příklad lymfatické leukémie u psa. Veterinářství, 40, 1990, s. 265-266.
- MASSRY, S. G.: Renal handling of calcium. In: BRONNER, F. J. - COBURN, W. (eds.): Disorders of mineral metabolism. New York, Acad. Press 1982, s. 189-235.
- MAWER, E. B.: Functional control over the metabolic activation of calciferol. In: PARSONS, J. A. (ed.): Endocrinology of calcium metabolism. New York, Raven Press 1982, s. 271-295.
- MEUTEN, D. J. - ARMSTRONG, P. J.: Parathyroid disease and calcium metabolism. In: ETTINGER, S. J. (ed.): Textbook of veterinary internal medicine. Diseases of the dog and cat. Philadelphia, W. B. Saunders Company 1989, s. 1610-1631.
- NAGATA, N. - SASAKI, M. - KIMURA, N. - NAKANE, K.: The hypercalcemic effect of parathyroid hormone and skeletal cyclic AMP. Endocrinology, 96, 1975, s. 725-731.
- PERNA, A. F. - FADDA, G. Z. - ZHOU, X.-J. - MASSRY, S. G.: Mechanisms of impaired insulin secretion after chronic excess of parathyroid hormone. Amer. J. Physiol., 259, 1990, s. 210-216.
- RIJNBEEK, A. - ELSINGHORST, A. M. - KOEMAN, J. P. - HACKENG, W. H. L. - LEQUIN, R. M.: Pseudohyperparathyroidism associated with perirectal adenocarcinomas in elderly female dogs. Netherl. J. veter. Sci., 103, 1978, s. 189-195.

Došlo 18. 5. 1993

SVOBODA, M. - DOUBEK, J. - ŽERT, Z. (University of Veterinary and Pharmaceutical Sciences, Brno):

Secondary hyperparathyroidism in dogs.

Vet. Med. - Czech, 39, 1994 (1): 29-36.

Secondary hyperparathyroidism was found in 20 dogs over the period of 4.5 years; this represents 0.15 % of the total number of examined animals. In all cases the dogs of large breeds suffered from this disease, Great Danes prevailed (nine dogs). The animals of the male sex fell ill thirteen times, the bitches seven times. The age of diseased dogs was from 3.5 to 20 months, dogs four to six months old prevailed (Tab. I).

The disease was diagnosed on the basis of clinical examination, X-ray finding and biochemical analysis of blood plasma. The clinical picture was dominated by abnormal postures (95 %), localized limping (90 %), refusal to move (80 %) and periosteal pain (65 %). An X-ray finding showed reduced radiodensity of the skeleton (94 %), weakening the wall of long bones (71 %), bowed bend of the forearm (60 %) and fractures (fissures) of long bones, or pelvis and vertebrae (59 %). The results of blood plasma examination: calcium to phosphorus ratio 1:1 and higher (89 %), ALP activity higher than 3 μ kat/l (72 %), inorganic phosphorus concentration higher than 2.5 mmol/l and calcium concentration lower than 2.5 mmol/l (Tab. II).

The diagnosis of secondary nutritional hyperparathyroidism was determined on the basis of anamnestic data, results of clinical and X-ray examination and blood plasma analyses. The analysis of blood plasma also revealed marked azotemia in four patients, while urine examination (proteinuria, hematuria, cylindruria) demonstrated simultaneous affection of the kidneys.

Finally, it can be stated that these were all the cases of secondary nutritional hyperparathyroidism, which was complicated by renal hyperparathyroidism in four cases. Positive effects of therapeutic and nutritive measures contributed to confirmation of the diagnosis.

dog; parathyroidism; parathormon; locomotor disorders; skeleton; X-ray examination; calcium; phosphorus; alkaline phosphatase

Contact Address:

Doc. MVDr. Miroslav Svoboda, CSc., Vysoká škola veterinární a farmaceutická, Palackého 1-3, 612 42 Brno, Czech Republic
Tel. 05 41321107, fax 05 41211151

CHARACTERISTICS OF STRAINS OF *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* ISOLATED IN DAIRY FARMS

V. Růžicková

Veterinary Research Institute, Brno

Biochemical characteristics of 432 strains of *S. aureus* with special regard to those relevant to identification and estimation of enterotoxigenicity were examined. The STAPHYtest identified reliably 100, 100, 99 and 94 % of strains isolated from milking machines, human carriers and bulk milk and quarter milk samples, respectively. Enterotoxins were produced by 9 strains from human carriers and only by 2, 1 and 1 strains isolated from bulk milk, milking machine and a quarter milk sample, respectively. 7, 4, 1 and 1 strains produced enterotoxins C, A, B and A + B, respectively. Enterotoxigenicity correlated well with the following characteristics: pigment production, presence of the clumping factor, coagulation of rabbit plasma, haemolysis of sheep erythrocytes, positivity in the STAPHYtest, fermentation of mannitol, strong haemolysis of bovine blood and strong thermonuclease activity. A simple three-step scheme for the examination of *S. aureus* isolates has been devised.

Staphylococcus aureus; milk production; identification; biological typification; enterotoxigenicity

Udder infections in dairy cows are generally considered to be the major source of contamination of milk with pathogenic staphylococci. Monitoring of the presence of *S. aureus* in milk is very important owing to its ability to produce enterotoxins (SE) causing serious intoxications.

Production of SE by *S. aureus* strains, isolated from milk and milk products, was described by several authors (Bautista et al., 1988; Genigeorgis, 1989; Gilmour and Harvey, 1990). Compared with other bacterial species, *S. aureus* is present in milk in low counts only. Although it is destroyed by pasteurization, failures in the processing may result in its propagation and production of SE, which cannot be inactivated by heat reliably. Contamination of milk and milk products with SE-positive staphylococci can occur during various phases of processing, transport and handling. The major source of such contaminations are human carriers.

Although staphylococci have been studied intensively, their isolation and identification are still problematic and circumstances supporting their propagation in foodstuffs have not been fully elucidated (Minor and Marth, 1976). Current methods for the identification of staphylococci are based on the Baird-Parker's scheme (1979). Production of coagulase is an elementary distinguishing feature for

staphylococci. But no rapid method for the identification of SE-positive *S. aureus* strains has been developed so far.

In this paper, results of classification of 432 *S. aureus* strains, isolated on dairy farms, in terms of biochemical and growth characteristics, and examinations of the production of SEA, SEB and SEC are presented.

MATERIAL AND METHODS

432 strains of *S. aureus* were examined. 288 of them were isolated from bulk milk samples, 52 from 24 swabs from milking machines, 60 from 54 quarter milk samples, collected from cows affected with clinical or subclinical mastitis, and 32 from 21 nasal and throat swabs from human carriers. The strains were isolated in the Department of Food Hygiene and Dairy Science of the Veterinary Research Institute in Brno. The samples were collected from 8 dairy farms during 2-year period.

Eight SE-positive reference *S. aureus* strains were used for the confirmation of the results of our methods and for comparisons with our isolates. Other seven SE-positive strains of *S. aureus* were isolated from nasal and throat swabs of human carriers who did not come into contact with cattle.

The Baird-Parker (B-P) agar was used as the selective growth medium (Baird-Parker, 1962). The identification of *S. aureus* was based on the reaction in the egg yolk-containing B-P agar, haemolysis in blood agar base supplemented with 5 % (v/v) sheep erythrocytes, pigment production, presence of the clumping factor (CF), activity of catalase, the tube coagulation test, activity of thermonuclease (TNase) production of acetoin from glucose and anaerobic acid production from mannitol (Devriese and Hájek, 1980). Results of the conventional tests (aerobic utilization of mannitol, acetoin production and urease, phosphatase and catalase activities) were compared with those of the STAPHYtest (Lachema, Czech Republic).

A system for the biological typification, proposed by Hájek and Maršálek (1971) was used.

For the demonstration of TNase production the conventional Toluidine blue-DNA (TB-DNA) agar plate method (Lachica et al., 1971) was used. Strongly positive samples showed bright pink, usually over 2 mm-wide zones.

Bovine blood haemolysis was investigated by the agar method as described by Lim et al. (1986). Strongly positive samples produced haemolytical zones exceeding the culture streak by more than 1.5 mm after 48 h incubation.

SE production was examined for filtrates of cultures by the cellophane-on-agar method (Jarwis and Lawrence, 1970) and SEA, SEB and SEC were identified by the microslide gel double diffusion method (Petráš, 1980). Standard SE and sera were obtained by courtesy of prof. M. S. Bergdoll from the FRI, University of Wisconsin, Madison, Wisc, U.S.A.

RESULTS

Results of the biochemical identification of *S. aureus* strains, obtained by the STAPHYtest and conventional methods, are shown in Tab. I. The results were

I. Identification of *S. aureus* strains by the STAPHYtest and by the conventional methods

Biochemical test	Number of positive <i>S. aureus</i> strains in								Agreement (%)
	STAPHYtest				conventional test				
	bulk milk	milking machines	quarter milk	human carries	bulk milk	milking machines	quarter milk	human carries	
Glycerol	288	52	60	32	288	52	60	32	100
Sucrose	288	52	60	32	NT*	NT	NT	NT	-
Trehalose	287	52	37	32	287	52	37	32	100
Mannitol	288	52	51	32	288	52	51	32	100
Urease	278	49	58	32	284	50	58	32	98
Acetoin	288	52	60	32	288	52	60	32	100
Phosphatase	288	52	60	32	NT	NT	NT	NT	-
Nitrates	288	52	60	32	NT	NT	NT	NT	-
Catalase	288	52	60	32	288	52	60	32	-
Total	288	52	60	32	288	52	60	32	

* not tested

identical in all strains isolated from quarter milk samples and human carriers. Differences of urease activity between the STAPHYtest and the conventional method were observed in 6 strains isolated from bulk milk and 1 strain isolated from a milking machine. 100, 100, 99 and 94 % of the strains isolated from milking machines, human carriers, bulk milk and quarter milk samples, respectively, were identified by the STAPHYtest reliably.

Relations between the source of contamination and biochemical characteristics of respective isolates are shown in Tab. II. The results of STAPHYtest and other biochemical tests demonstrating pigment production, CF, free coagulase, TNase and haemolysis of sheep erythrocytes, showed that the 432 strains belonged to 12 biochemical varieties. 83.3 % of the strains showed positive reactions in all tests and some deviations, such as absence of pigment production, combined absence of CF and aerobic acid production from trehalose and absence of urease, activity, were observed in 3.5, 3.7 and 2.8 % of the strains, respectively. Other deviations and combinations thereof were rather sporadic. The largest diversity of biochemical characteristics was observed in the strains isolated from quarter milk samples. The 60 isolates from this source belonged to 10 biochemical varieties.

All *S. aureus* strains, irrespective of their origin, were examined for the production of SEA, SEB and SEC. Enterotoxin C was produced by 2 strains isolated from bulk milk and by 1 strain isolated from a milking machine. SEA was produced by one

II. Biochemical typification of 432 *S. aureus* strains of various origin

Type	Characteristics ^{a)}		Origin of strains				Total
	STAPHYtest	additional tests	bulk milk <i>n</i> = 288	milking machines <i>n</i> = 52	quarter milk <i>n</i> = 60	human carriers <i>n</i> = 32	
1	+	+	274	49	19	18	360
2	+	P-	3		6	6	15
3	+	CF-			1	3	4
4	+	P-, CF-	1			5	6
5	TRE-	CF-			16		16
6	TRE-	P-, CF-			4		4
7	TRE-	P-			3		3
8	MAN-	+			8		8
9	MAN-	P-			1		1
10	URE-	+	9	3			12
11	URE-	CF-			1		1
12	TRE-, MAN-	CF-	1		1		2

a) TRE = trehalose, MAN = mannitol, URE = urease, P = pigment, CF = clumping factor
 + = positive reaction, - = negative reaction

strain isolated from a quarter milk sample. 9 of the 32 strains isolated from human carriers were SE-positive, 3, 1, 4 and 1 producing SEA, SEB, SEC and SEA + SEB, respectively. The seven SE-positive strains, isolated from human carriers who did not come in to contact with cattle, and eight SE-positive reference strains were included into detailed studies of selected biochemical characteristics of our isolates.

Tab. III shows a survey of selected biochemical characteristics of 419 SE-negative and 28 SE-positive strains of *S. aureus*. All 447 strains showed catalase, free coagulase and TNase activities and produced acetoin. CF was demonstrated in all SE-positive, but only in 81 % of the SE-negative strains. Similar results were obtained in the bovine blood haemolysis and the pigment production tests and smaller differences were demonstrated in the STAPHYtest and the mannitol fermentation test. The production of alpha and delta haemolysins alone was much more frequent in the SE-positive strains, while none of them produced beta haemolysin alone. Simultaneous production of alpha and beta haemolysins prevailed rather in the SE-negative strains. Tab. IV shows a scheme proposed for the examination of *S. aureus* strains isolated from milk. The three-step scheme consists of isolation, subculture and identification and is aimed above all at the identification of SE-positive strains.

III. Biochemical characteristics of 419 SE-negative and 28 SE-positive *S. aureus* strains

Characteristic	% of strains positive	
	SE-negative	SE-positive
Delta haemolysin	1.4	36
Beta haemolysin	10	0
Alpha haemolysin	31	61
Alpha + beta haemolysin	81	41
Clumping factor	81	100
Haemolysis of bovine blood	83	100
Pigment production	85	100
Reduction of potassium tellurite	86	84
Clearing of Baird-Parker agar	92	91
STAPHYtest	96	100
Fermentation of mannitol	96	100
Catalase	100	100
Acetoin	100	100
Thermonuclease	100	100
Coagulation of rabbit plasma	100	100

IV. Identification scheme for *S. aureus* strains isolated from milk

1. Isolation on Baird-Parker agar
2. Subculture on sheep blood agar
3. Identification of <i>S. aureus</i> isolates
Species identification
Pigment production
Clumping factor
Haemolysis of sheep erythrocytes
STAPHYtest
Coagulation of rabbit plasma
Biological typification
Coagulation of bovine plasma
Fibrinolytic activity
Growth on crystal violet agar
Screening test of enterotoxigenicity
Haemolysis on bovine blood agar
Thermonuclease activity

DISCUSSION

Both conventional methods and microtests have been recommended for routine identification of all *Staphylococcus* species from milk. The tube coagulase test is used for the identification of *S. aureus* most frequently. Demonstration of CF can be used as an alternative method in bovine strains but absence of CF was demonstrated earlier in 10 to 15 % of *S. aureus* strains (K l o o s and J o r g e n s e n , 1985). CF was present in all our isolates from milking machines and in 99 % of the isolates from bulk milk. On the other hand, it was not present in 38 and 25 % of the isolates from quarter milk samples and human carriers, respectively. The rather high percentage of CF-negative strains accords well with the results of B e c k e r et al. (1989), who demonstrated the presence of CF only in 44.2 % of *S. aureus* isolates from milk. Therefore the suggestion of these authors to complete the CF test with those demonstrating other typical features, such as the production of haemolysins and free coagulase and TNase activities, is acceptable.

Results of the miniaturized biochemical tests are obtained quickly and are comparable among laboratories. The identification of *S. aureus* using the STAPHYtest was correct in all strains, isolated from milking machines and human carriers and in 99 and 94 % of those, isolated from bulk milk and quarter milk samples, respectively. The results of the STAPHYtest agreed fully with those of selected biochemical tests in all strains isolated from human carriers and quarter milk samples. Deviations of urease activity were found in 6 and 1 strain, isolated from bulk milk samples and milking machine, respectively. Our results allow us to conclude that the STAPHYtest is suitable for the identification of staphylococci isolated from milk products.

Absence of CF or pigment, of the utilization of trehalose or mannitol and of urease activity were detected in almost 17 % of the strains under study. The deviations were most frequently found in the strains isolated from quarter milk samples, belonging to 10 biochemical varieties. On the other hand, strains isolated from milking machines were rather uniform, showing deviations of urease activity only.

All known biotypes have been identified in our set of 432 isolates. Eight strains (2 and 6 isolated from quarter milk samples and man, respectively) had atypical properties and we have classified them as the biotype G (R ů ž i č k o v á , 1991a, b). The strains showed fibrinolytic activity, coagulated bovine blood plasma and 6 of them were SE-positive. Our results support the hypothesis that the production of enterotoxin by *S. aureus* is associated rather with man as the host species than with the biotype A. While all coagulase-positive strains of *S. aureus* are considered pathogenic, not all of them produce SE. Most of our SE-positive strains (7) produced SEC. Four, one and one strain produced SEA, SEB and SEA + SEB, respectively.

Detailed studies of biochemical and morphological characteristics of all our isolates of *S. aureus* revealed that the production of SEA, SEB and SEC correlated well with pigment production, CF, coagulation of rabbit plasma, haemolysis of sheep erythrocytes, positivity in the STAPHYtest, anaerobic utilization of mannitol, strong haemolysis of bovine blood and strong activity of TNase. The production of SE was bound to the biotypes A and G in most cases. Biological typification could therefore be used for the indirect estimation of enterotoxigenicity.

As shown by our results, the most reliable method for the classification of SE-positive staphylococci is the demonstration of SE production. This method, however, requires a set of highly purified standards of SEs and sera which may be difficult to obtain. Complete materials necessary for the demonstration of SE are not available to all microbiological laboratories. Therefore, food microbiologists need a system for a rapid and reliable identification of *S. aureus* and, as the case may be, for an indirect estimation of SE production. For this purpose, a three-step procedure for the estimation of *S. aureus* isolated in dairy farms has been devised (Tab. IV). Ten simple biochemical tests are proposed for the most important step, i. e. the identification. The first five (pigment production, presence of CF, catalase activity, haemolysis of sheep erythrocytes) serve for the species identification, and three (bovine plasma coagulation, fibrinolysis and growth on crystal violet agar) for the biological typification. The remaining two tests (strong haemolysis of bovine blood, strong TNase activity) are usable for the assessment of enterotoxigenicity as confirmed by an earlier finding that enterotoxigenic strains of *S. aureus* show the stronger haemolytic and TNase activity than the non-enterotoxigenic ones (L i m et al., 1986; R ů ž i č k o v á, 1991b).

The procedure is unsophisticated and timesaving and materials needed are inexpensive. Therefore it is suitable for all microbiological laboratories in charge of hygienic supervision in the dairy industry.

References

- BAIRD-PARKER, A. C.: An improved diagnostic selective medium for isolating coagulase positive staphylococci. *J. appl. Bact.*, 25, 1962: 12-19.
- BAIRD-PARKER, A. C.: Methods for identifying staphylococci and micrococci. In: SKINNER, F. A. - LOVELOCK, D. W. (eds): Identification methods for microbiologists. London, Academic Press 1979: 201-210.
- BAUTISTA, L. - GAYA, P - MEDINA, M. - NUNEZ, M.: A quantitative study of enterotoxin production by sheep milk staphylococci. *Appl. Envir. Microbiol.*, 54, 1988: 566-569.
- BECKER, H. - GANG-STILLER, K. - TERPLAN, G.: Characterization of *Staphylococcus aureus* strains isolated from raw milk with special reference to the clumping factor. *Netherl. Milk and Dairy J.*, 43, 1989, p. 355-366.
- DEVRIESE, L. A. - HÁJEK, V.: Identification of pathogenic staphylococci isolated from animals and foods derived from animals. *J. appl. Bact.*, 49, 1980: 1-11.
- GENIGEORGIS, C. A.: Present state of knowledge on staphylococcal intoxication. *Int. J. Fd Microbiol.*, 9, 1989: 327-360.
- GILMOUR, A. - HARVEY, J.: Staphylococci in milk and milk products. *J. appl. Bact.*, 1990: 147S-166S.
- HÁJEK, V. - MARŠÁLEK, E.: The differentiation of pathogenic staphylococci and a suggestion for their taxonomic classification. *Zbl. Bakt. Parasitenk. Infektionskrank. Hyg., Abt. 1, Orig. A*, 217, 1971: 176-182.
- JARWIS, A. W. - LAWRENCE, R. C.: Production of high titers of enterotoxins for the routine testing of staphylococci. *Appl. Microbiol.*, 19, 1970: 698-699.
- KLOOS, W. E. - JORGENSEN, J. H.: Staphylococci. In: LENNETTE, E. H. et al. (eds): Manual of Clinical Microbiology. 4th ed. Washington D. C. Amer. Soc. Microbiol., 1985: 143-153.
- LACHICA, R. V. F. - GENIGEORGIS, C. - HOEPRICH, P. D.: Metachromatic agar-diffusion methods for detecting staphylococcal nuclease activity. *Appl. Microbiol.*, 21, 1971: 585-587.

- LIM, Y. S. - JEGATHESA, M. - KOAY, A. S.: Relationship of some biochemical characteristics of *Staphylococcus aureus* to enterotoxin production. Trans. Royl Soc. tropic. Med. Hyg. 81, 1986: 972-974.
- MINOR, T. E. - MARTIN, E. H.: Staphylococci and their significance in foods. New York, Elsevier 1976: 195-214.
- PETRÁŠ, P.: Detection of staphylococcal enterotoxigenicity J. Hyg. Epidemiol. Microbiol. Immunol., 24, 1980: 22-28.
- RŮŽIČKOVÁ, V.: Recent knowledge of biotypes of *Staphylococcus aureus* strains isolated in dairy farms. Veter. Med. (Praha), 36, 1991a: 393-399.
- RŮŽIČKOVÁ, V.: Rapid method for detecting thermostable nuclease in staphylococci. Folia Microbiol., 36, 1991b: 582-584.

Received for publication on June 10, 1993

RŮŽIČKOVÁ, V. (Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Brno):

Charakteristika kmenů *Staphylococcus aureus* izolovaných z mléka v prvovýrobě.

Vet. Med. - Czech, 39, 1994 (1): 37-44.

Celkem 432 kmeny *S. aureus* byly testovány na takové biochemické charakteristiky, které mají největší význam pro jejich identifikaci a odhad enterotoxicity. Použitím biochemického kitu STAPHYtest (Lachema, Brno) bylo spolehlivě identifikováno 100 % kmenů z dojicích zařízení a od lidských bacilonosičů, 99 % kmenů ze syrového mléka a 94 % kmenů z mastitidních čtvrtí. Produkce enterotoxinu byla detekována nejvíce u izolátů od lidských bacilonosičů (devět kmenů). V syrovém mléce byly nalezeny dva kmeny, v dojicím zařízení jeden kmen a v mastitidních čtvrtích jeden kmen tvořící enterotoxin. Nejčastěji byla detekována produkce enterotoxinu C (sedm kmenů) a enterotoxin A (čtyři kmeny). Jeden kmen syntetizoval enterotoxin B a jeden současně enterotoxiny A a B. Enterotoxita dobře korelovala s těmito vlastnostmi: tvorba pigmentu, shlukovacího faktoru, koagulace králičí plazmy, hemolýza ovčích erytrocytů, pozitivní STAPHYtest, fermentace mannitolu, silná hemolytická aktivita v hovězí krvi a silná termonukleázová aktivita. Na základě zjištěných výsledků bylo sestaveno jednoduché diagnostické schéma (tab. IV) pro izoláty *S. aureus*, které bylo rozděleno do těchto tří základních částí: izolace, subkultivace a identifikace. V identifikaci pomocí prvních pěti testů (tvorba pigmentu, shlukovacího faktoru a katalázy, hemolytická aktivita na ovčích erytrocytech, STAPHYtest a koagulace králičí plazmy) lze snadno určit příslušnost izolátů k *S. aureus*. Pomocí dalších tří testů (koagulace hovězí plazmy, fibrinolytická aktivita a typ růstu na agaru s krystalovou violetí) lze upřesnit jejich biotypovou příslušnost. Posledními dvěma testy (silná hemolytická aktivita na hovězí krvi a silná termonukleázová aktivita) lze odhadnout jejich možnou enterotoxicitu.

Staphylococcus aureus; produkce mléka; identifikace; biotypizace; enterotoxita

Contact Address:

RNDr. Vladislava R ů ž í č k o v á, CSc., Výzkumný ústav veterinárního lékařství,
Hudcova 70, 621 32 Brno, Czech Republic
Tel. 05 41321241, fax 05 41211229

ÚČELNOST A LIMITY NASTAVOVÁNÍ DISKRIMINAČNÍ ÚROVNĚ PŘÍSTROJŮ FOSSOMATIC 90

D. Ryšánek¹, V. Babák¹, L. Šlehoferová²

¹Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Brno

²Státní veterinární ústav, Praha

Na čtyřech přístrojích Fossomatic 90 (fy A/S N. Foss Electric, Dánsko) s použitím šesti bazénových vzorků mléka o rozpětí počtu somatických buněk 203 - 728.10³/ml a na přístroji Fossomatic 250 byl studován účel a limity změny nastavení diskriminační úrovně pro shodu s výsledky referenční přímé mikroskopické metody. Změna nastavení diskriminační úrovně je účelná jen tehdy, když testovaný přístroj vykazuje kladnou, statisticky významnou diferenci oproti referenční přímé mikroskopické metodě při nastavení na hladinu reálné diskriminace. Proto obecné zavedení kalibrace přístrojů Fossomatic 90 pomocí regrese PSB oproti hodnotám referenční přímé mikroskopické metody nelze doporučit.

Fossomatic 90; diskriminační úroveň; počet somatických buněk; přímá mikroskopická metoda

Počet somatických buněk (dále jen PSB) v syrovém mléce je, a v budoucnu zůstane, jedním z hlavních jakostních znaků využívaných ke stanovení výkupní ceny mléka. V České republice se tento jakostní znak stanovuje v centrálních laboratorních mlékárenského průmyslu pod dozorem referenční laboratoře Státního veterinárního ústavu Praha a státního veterináře působícího v každé laboratoři. Centrální laboratoře jsou k tomuto účelu vybaveny převážně přístroji Fossomatic 90 (fy A/S N. Foss Electric, Dánsko).

Dozor referenční laboratoře spočívá v organizování a vyhodnocování sdružených testů metodikou podle doporučení Mezinárodní mlékařské federace (Doc. 132/1981 - dosud, od září 1993 Doc. 148/1991). Výsledky sdružených testů slouží k indikaci funkčně nevyhovujících přístrojů a k jejich následné opravě a seřízení. Přitom se projevuje snaha seřizovat přístroje změnou nastavení diskriminační úrovně tak, jako kdyby tento ovládací prvek mohl sloužit ke kalibraci přístroje. Výrobce však v návodu na použití uvádí, že přístroj nevyžaduje kalibraci jako takovou a nemá vestavěn žádný adjustovatelný kalibrační činitel. Jediným proměnným činitelem je hladina diskriminace. Nastavení diskriminační úrovně u výrobce je součástí certifikátu každého přístroje. Změnou nastavení diskriminace mohou být korigovány jen malé difference mezi PSB stanoveným ve standardních vzorcích a počtem udávaným přístrojem. Změna nastavení o 1,0 nahoru nebo dolů snižuje nebo zvyšuje hodnotu

počtu o 10 000 - 15 000 buněk v 1 ml. Nastavení nesmí být nikdy tak nízké, aby začaly vzrůstat hodnoty „slepých“ vzorků.

Bez ohledu na uvedená fakta sílí snaha o využití nastavení diskriminace ke kalibraci přístrojů (H a n u š aj. 1993a, b). Dříve se tímto problémem zabývali Grappin a Jeunet (1974, 1975). Doporučili použít obdobnou techniku, kterou navrhli pro kalibraci elektronických čítačů částic Coulter (Grappin a Jeunet, 1971), tj. volby takové hodnoty nastavení diskriminace, při které se získá směrnice regresní přímky blízká jedné a shodné průměry při nízké hodnotě reziduální směrodatné odchylky. Tento postup však vyžaduje, jak autoři uvádějí, stanovení PSB přímou mikroskopickou metodou a přístrojem Fossomatic na velkém souboru vzorků (např. 60) při různých hodnotách diskriminace.

V navazující práci autoři (Grappin a Jeunet, 1975) potvrdili, že pro Fossomatic je nepoužitelná technika kalibrace pomocí tvaru křivky kumulativních průměrů stanovených při různých hladinách prahu diskriminace, neboť tak nelze zviditelnit platů nezbytné pro stanovení optimálního prahu diskriminace. Znovu doporučili přístroj kalibrovat pomocí regrese hodnot PSB získaných přímou mikroskopickou metodou a na přístroji Fossomatic na velkém souboru vzorků (větším než 30). Za optimální hodnotu nastavení diskriminace doporučují 1,5 pro vzorky konzervované dichromanem draselným. Zjistili totiž, že použití konzervans (HgCl₂, Cr₂O₇K₂, NaN₃) mění strmost křivky prahové diskriminace.

Uvedený princip stanovení optimální hranice diskriminace pro přístroje Fossomatic doporučuje znovu Grappin (1985).

Na práce autorů Grappin a Jeunet (1971, 1974, 1975) a Grappin (1985) navázal H a n u š aj. (1993a, b). Autoři prokázali, že sklon regresní přímky závislosti PSB stanoveného přístrojem Fossomatic na přímé mikroskopické metodě je ovlivňován použitým konzervačním prostředkem a zejména pak tepelným ošetřením referenčních vzorků. Doporučují, aby při tzv. rekalibraci byla provedena korekce nastavení diskriminační úrovně na základě přímé mikroskopické metody, zásadně pomocí nepasterizovaných vzorků mléka.

Abychom přispěli k vyjasnění této rozporuplné problematiky, provedli jsme experiment, jehož výsledky mají posloužit k vymezení účelu a možností nastavování diskriminační úrovně přístrojů Fossomatic 90. Předkládaná práce shrnuje výsledky našeho snažení.

MATERIÁL A METODY

K experimentálnímu řešení bylo použito šest bazénových vzorků syrového mléka konzervovaných dichromanem draselným (2,0 mg/ml) s rozpětím PSB 203 až 728.10³/ml, stanoveným přímou mikroskopickou metodou. Vzorky byly do instrumentálního stanovení PSB uchovávány v termobrašnách a v chladničce při teplotě do 7 °C.

K přímému stanovení PSB byla použita referenční mikroskopická metoda podle ON 57 0532 s vyhodnocením 400 buněk na dvou nátěrech. Výsledná hodnota PSB představuje aritmetický průměr uvedených dvou vyšetření.

Instrumentální stanovení PSB bylo provedeno na čtyřech přístrojích Fossomatic 90 a jednom přístroji Fossomatic 250 ve čtyřech laboratořích. Byly použity postupy uvedené v ON 57 0532 při respektování požadavků obsažených v návodu na použití výrobce (A/S N. Foss Electric, Dánsko).

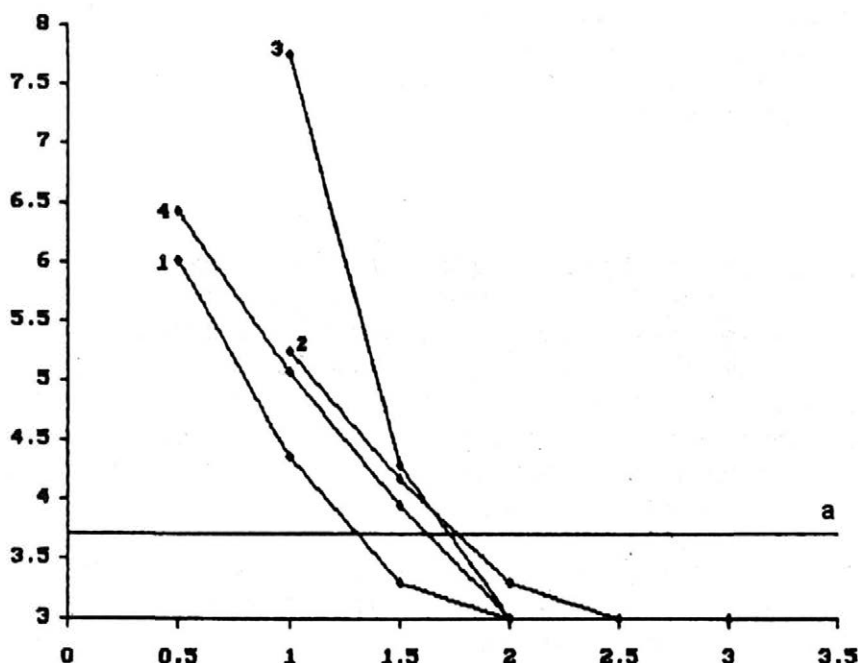
U každého přístroje byla měřením slepých vzorků při hladinách diskriminace 0,5 - 3,5 stanovena reálná hodnota diskriminace, tj. nejnižší nastavení diskriminátoru, při kterém počet impulsů nepřesáhl 5000/ml.

Pak následovalo stanovení PSB ve vzorcích mléka při diskriminačních úrovních 1,0 - 8,0.

Dosažené výsledky byly zpracovány graficky a rozdílly stanovení statisticky - párovým *t*-testem.

VÝSLEDKY

Z obr. 1 je zřejmé, že hladina reálné diskriminace je pro každý z testovaných přístrojů Fossomatic 90 rozdílná a pohybuje se od 1,3 do 1,8. Dále je z obr. 1 zřejmé, že každý přístroj vykazuje jinou strmost křivky parazitních impulsů.



1. Závislost počtu impulsů na diskriminačních úrovních přístrojů Fossomatic 90; osa *x* = diskriminační úroveň, osa *y* = počet impulsů (log), *a* = hladina reálné diskriminace, číslice 1, 2, 3, 4 = jednotlivé přístroje - Dependence of the number of impulses on discrimination levels of the Fossomatic 90 apparatuses; *x*-axis = discrimination level, *y*-axis = number of impulses (log), *a* = level of real discrimination, figures 1, 2, 3, 4 = particular apparatuses

Obr. 2 - 5 demonstrují křivky kumulativních hodnot PSB stanovených při různých diskriminačních úrovních u každého z testovaných přístrojů Fossomatic 90. Hodnoty PSB zjištěné referenční přímou mikroskopickou metodou jsou vyznačeny body. Z obr. 2 - 5 je zřejmé, že strmost křivek parazitních signálů je specifická pro každý přístroj a stejně tak strmost křivek kumulativních hodnot PSB zjištěných při různých diskriminačních úrovních. U vzorků s nízkým PSB diskriminační úroveň ovlivňuje hodnoty nepatrně, u vzorků s vysokým PSB podstatně výrazněji. Konečně je zřejmé, že z kumulativních hodnot PSB stanovených při různé úrovni diskriminační hladiny se obtížně stanovuje hraniční diskriminační úroveň, zvláště u některých přístrojů (např. přístroje č. 1).

Tab. I dokumentuje významnost rozdílů PSB stanovených referenční přímou mikroskopickou metodou a přístroji Fossomatic 90 na úrovni reálné diskriminace. Byla prokázána statisticky významná difference ($P < 0,05$) u všech testovaných přístrojů Fossomatic 90, přičemž u přístrojů č. 1-3 je difference záporná, u přístroje č. 4 kladná. U přístroje Fossomatic 250 referenční laboratoře, pracujícího v režimu automatického nastavování diskriminační úrovně, nebyla zaznamenána statisticky významná difference oproti přímé mikroskopické metodě.

Tab. II dokumentuje významnost rozdílů PSB stanovených referenční přímou mikroskopickou metodou a na přístrojích Fossomatic 90 při originální (tj. u výrobce nastavené a certifikované) a na pracovní hladině diskriminace. U přístrojů č. 1-3 byla zaznamenána významná ($P < 0,05$) až vysoce významná ($P < 0,01$) difference. Pouze přístroj č. 4 vykázal statistickou nevýznamnost rozdílů hodnot PSB proti referenční přímé mikroskopické metodě.

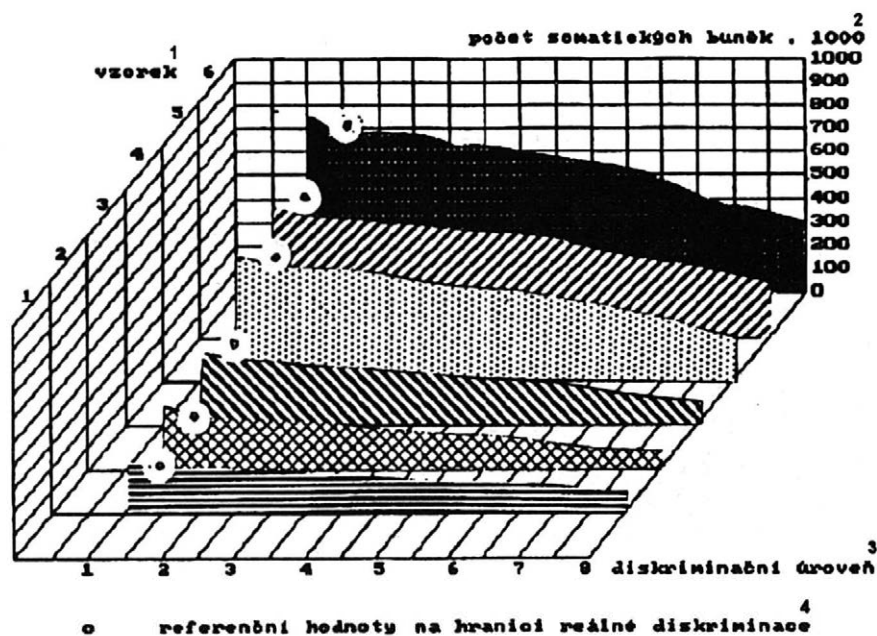
DISKUSE

Doporučujeme zavést pojem hladina reálné diskriminace, tj. nejnižší nastavení diskriminátoru, při kterém počet parazitních impulsů stanovený měřením slepých vzorků nepřekročí hodnotu 5000/ml. Nastavování diskriminační úrovně pod tuto hodnotu ve snaze přiblížit výsledky stanovení hodnotám referenční přímé mikroskopické metody považujeme v souladu s doporučením výrobce za nekorektní.

Dále je třeba vzít na vědomí, že hodnota reálné diskriminace je pro každý přístroj Fossomatic 90 specifická. Proto nelze doporučovat optimální hranici diskriminace, která by měla obecnou platnost, jak naznačují Grappin a Jeunet (1974, 1975) a Hanuš aj. (1993a, b).

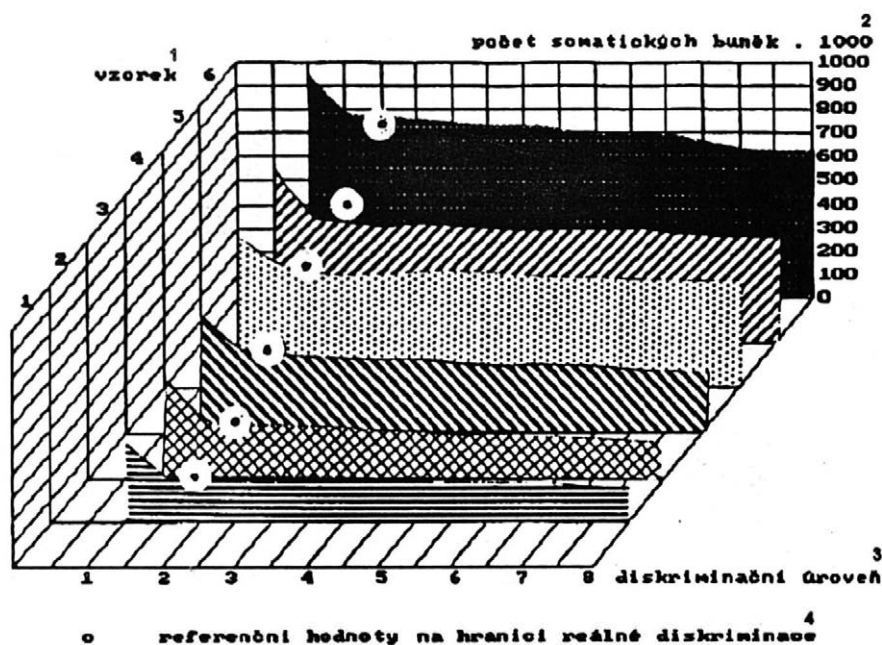
Provedená grafická analýza kumulativních hodnot stanovení PSB při různých hodnotách nastavení diskriminační úrovně potvrdila nemožnost použití tohoto postupu ke stanovení optimální diskriminační úrovně. Toto zjištění je v souladu se závěry autorů Grappin a Jeunet (1975).

Nepovažujeme za reálné provádět kalibraci přístrojů Fossomatic 90 pomocí regrese hodnot PSB stanovených přístrojem v závislosti na hodnotách referenční přímé mikroskopické metody tak, jak navrhuje Hanuš aj. (1993a, b). Prokázali jsme totiž, že u některých přístrojů nelze změnou nastavení diskriminace dosáhnout statisticky nevýznamného rozdílu proti hodnotám referenční přímé mikroskopické

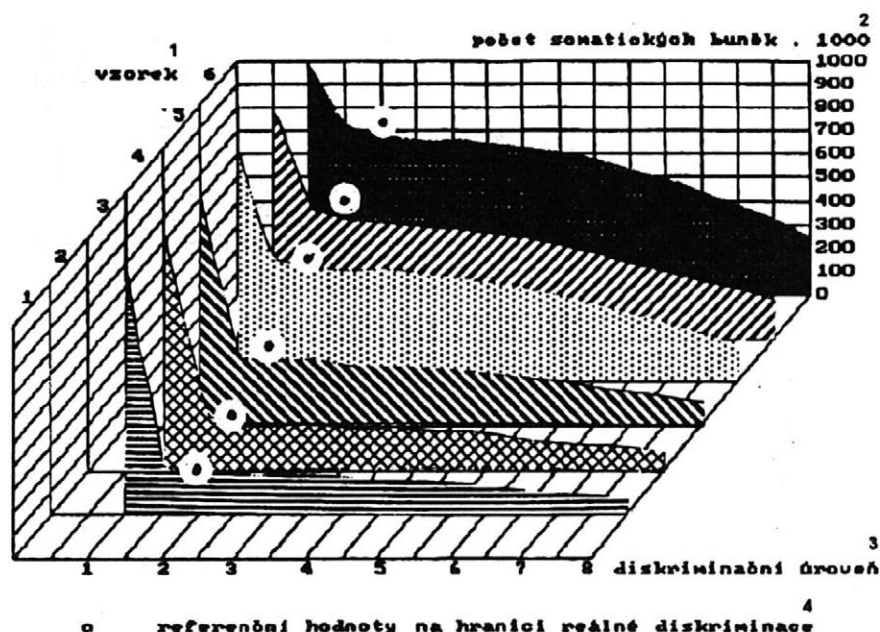


2. Počet somatických buněk při různé diskriminační úrovni Fossomatic - přístroj č. 1 – Somatic cell counts at various discrimination Fossomatic levels - apparatus no. 1

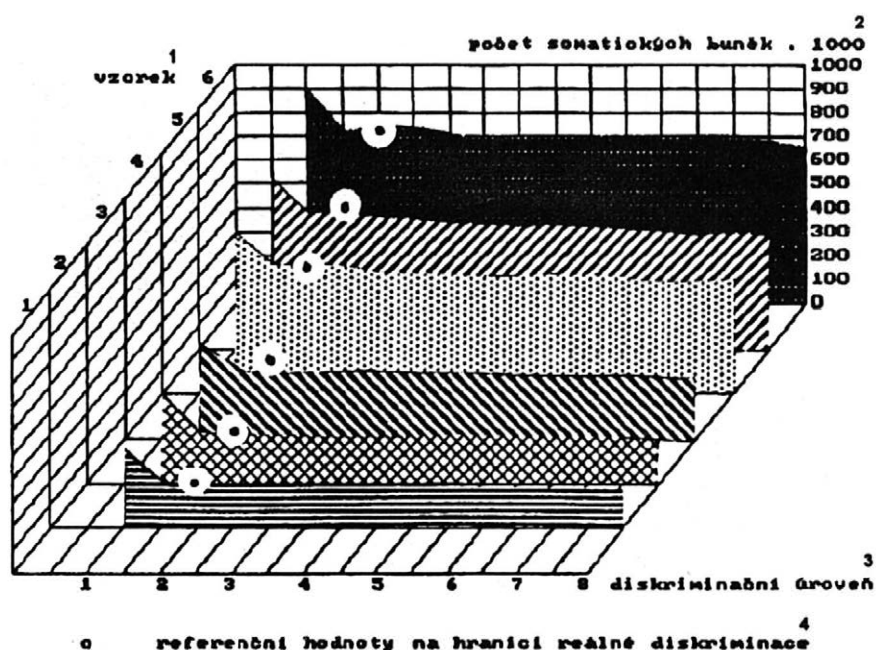
¹ samples, ² somatic cell counts, ³ discrimination level, ⁴ reference values at the level of real discrimination (applies to Figs. 2 to 5)



3. Počet somatických buněk při různé diskriminační úrovni Fossomatic - přístroj č. 2 – Somatic cell counts at various discrimination Fossomatic levels - apparatus no. 2



4. Počet somatických buněk při různé diskriminační úrovni Fossomatic - přístroj č. 3 – Somatic cell counts at various discrimination Fossomatic levels - apparatus no. 3



5. Počet somatických buněk při různé diskriminační úrovni Fossomatic - přístroj č. 4 – Somatic cell counts at various discrimination Fossomatic levels - apparatus no. 4

I. Významnost rozdílů počtu somatických buněk ($PSB \cdot 10^3$) stanovených přístroji Fossomatic na hladině reálné diskriminace a přímou mikroskopickou metodou (párový t -test) – Significance of differences in somatic cell counts ($SCC \cdot 10^3$) determined on the Fossomatic 90 apparatus at the level of real discrimination and by a direct microscopic method (paired t -test)

Vzorek mléka ¹	Referenční metoda ² (PSB = 100 %)	Fossomatic 90												Fossomatic 250		
		1			2			3			4			referenční laborator ³		
		PSB	%	S	PSB	%	S	PSB	%	S	PSB	%	S	PSB	%	S
1	203	199	98,0		194	95,6		193	95,1		209	103,0		197	97,0	
2	205	192	93,7		192	93,7		194	94,6		226	110,2		210	102,4	
3	311	256	82,3	*	287	92,3	*	277	89,1	*	313	100,6	*	295	94,9	-
4	524	491	93,7		492	93,9		484	92,4		539	102,9		529	101,0	
5	575	520	90,4		519	90,3		511	88,9		579	100,7		554	96,3	
6	728	685	94,1		703	96,6		678	93,1		743	102,1		722	99,2	

S = významnost (* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$) – significance (* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$)

¹milk sample, ²reference method, ³reference laboratory

II. Významnost rozdílů počtu somatických buněk (PSB.10³) stanovených přístroji Fossomatic 90 při různých diskriminačních úrovních a přímou mikroskopickou metodou (párový *t*-test) – Significance of differences in somatic cell counts (SCC.10³) determined on the Fossomatic 90 apparatus at various discrimination levels and by a direct microscopic method (paired *t*-test)

Fossomatic 90	Vzorek číslo ¹	Diskriminační úroveň ²									
		Referenční metoda ³	originální ⁴					pracovní ⁵			
			PSB	DL	PSB	%	S	DL	PSB	%	S
1	1	203	2,5	175	86,2	**	1,5	199	98,0	*	
	2	205		185	90,2			192	93,7		
	3	311		239	76,8			256	82,3		
	4	524		474	90,5			491	93,7		
	5	575		485	84,3			520	90,4		
	6	728		685	94,1			685	94,1		
2	1	203	2,0	193	95,1	*	2,5	198	97,5	*	
	2	205		192	93,7			194	94,6		
	3	311		287	92,3			269	86,5		
	4	524		492	93,9			475	90,6		
	5	575		519	90,3			509	88,5		
	6	728		703	96,6			690	94,8		
3	1	203	2,0	193	95,1	*	2,0	193	95,1	*	
	2	205		194	94,6			194	94,6		
	3	311		277	89,1			277	89,1		
	4	524		484	92,4			484	92,4		
	5	575		511	88,9			511	88,9		
	6	728		678	93,1			678	93,1		
4	1	203	3,0	197	97,0	-	3,0	197	97,0	-	
	2	205		206	100,5			206	100,5		
	3	311		301	96,8			301	96,8		
	4	524		503	96,0			503	96,0		
	5	575		535	93,0			535	93,0		
	6	728		718	98,6			718	98,6		

S = významnost (* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$) – significance (* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$)

¹sample no., ²discrimination level, ³reference method, ⁴original, ⁵working

metody, neboť statisticky významná difference byla zaznamenána i při nastavení reálné hladiny diskriminace. U takových přístrojů tento stav, zejména při jeho potvrzení překročením přípustné tolerance kritických hodnot ve sdruženém testu, by měl být jednoznačným signálem k provedení opravy přístroje servisním technikem.

Nedoporučujeme setrvávat na certifikované hodnotě diskriminace udávané výrobcem přístroje Fossomatic 90. Změnou nastavení diskriminační úrovně lze v některých případech dosáhnout statisticky nevýznamné difference PSB stanoveného přístrojem oproti hodnotám referenční přímé mikroskopické metody. Tak je tomu zejména u přístrojů, vykazujících na hladině reálné diskriminace kladnou, statisticky významnou diferencí proti referenční přímé mikroskopické metodě (přístroj č. 4). Obecně však tento postup použitelný není, jak jsme dokumentovali předloženými výsledky.

Závěrem konstatujeme, že diskutovaný problém ztratí na aktuálnosti inovací instrumentálního vybavení přístroji Fossomatic 250 nebo Fossomatic 360, které pracují v režimu automatického stanovení diskriminační úrovně.

Poděkování

Autoři děkují operátorkám přístrojů Fossomatic v centrálních laboratořích v Brně, Pardubicích a Chrlicích za technickou spolupráci. Děkují i vedoucím těchto laboratoří za souhlas k provedení experimentu. Zvláštní dík patří paní Věře Tůmové, která se spolu s autory podílela na technickém zajištění celého experimentu.

Literatura

- GRAPPIN, R.: Definition and evaluation of the overall accuracy of indirect methods of milk analysis - application to calibration procedure and quality control in dairy laboratory. Bull. IDF, Doc. 208, IDF Provisional Standard, 128, 1985, s. 3-12.
- GRAPPIN, R. - JEUNET, R.: Le Lait, 51, 1971, s. 273-293. (cit. GRAPPIN, R. - JEUNET, R., 1974).
- GRAPPIN, R. - JEUNET, R.: Premiers essais de l'appareil Fossomatic pour la détermination automatique du nombre de cellules du lait. Le lait, 54, 1974, s. 627-644.
- GRAPPIN, R. - JEUNET, R.: Conditions d'utilisation des méthodes automatiques de dénombrement des cellules du lait: étalonnage et conservation des échantillons de lait. Le lait, 55, 1975, s. 650-668.
- HANUŠ, O. - GENČUROVÁ, V. - KOPECKÝ, J. - GABRIEL, B.: Vliv změny úrovně diskriminace fluorooptoelektronického stanovení počtu somatických buněk na výsledky ve vzorcích syrového a pasterovaného mléka. Živoč. Výr., 38, 1993, s. 443-455.
- HANUŠ, O. - PONÍŽIL, A. - KOPECKÝ, J. - GABRIEL, B. - JEDELSKÁ, R.: Dynamika změn polohy kalibračních přímků při stanovení počtu somatických buněk přístrojem Fossomatic za různých hladin diskriminace. Vet.Med.-Czech, 38, 1993, s. 497-509.
- ON 57 0532. Stanovení počtu somatických buněk v mléce. 1988.

Došlo 29. 11. 1993

RYŠÁNEK, D. - BABÁK, V. - ŠLEHOFEROVÁ, L. (Veterinary Research Institute, Brno; State Veterinary Institute, Praha):

Purpose and limits of adjustment of a discrimination level in Fossomatic 90 apparatuses.

Vet.Med. - Czech, 39, 1994 (1): 45-54.

The purpose and limits of adjustment of a discrimination level were investigated in four Fossomatic 90 apparatuses (manufactured by A/S N. Foss Electric, Denmark) using six bulk milk samples with the range of somatic cell counts (SCC hereinafter) 203 to $728.10^3/\text{ml}$ and in a Fossomatic 250 apparatus, with regard to agreement with the results of a reference direct microscopic method.

We recommend to introduce a nation „the level of real discrimination“, i.e. the lowest adjustment of a discriminator in which the number of parasitic impulses determined by measuring blank samples does not exceed the value of 5,000 per ml. We regard the adjustment of discrimination level below this value in order to approximate the results of determination to the values of a reference direct microscopic method is unfair in keeping with the manufacturer's recommendation.

We should also be aware of the fact that the value of actual discrimination is specific for each Fossomatic 90 apparatus (Fig. 1). Hence it is not possible to recommend „an optimum level of discrimination“ which would be valid in general.

A graphical analysis of the cumulative values of SCC on different values of discrimination level that it is not possible to use this procedure for determination of an optimum discrimination level (Figs. 2 to 5).

It would not be realistic to „calibrate“ the Fossomatic 90 apparatuses by means of regression of the SCC values determined on the apparatus on the values of the reference direct microscopic method. It has been demonstrated that in some apparatuses the change in discrimination adjustment cannot show a statistically insignificant difference from the values of the reference direct microscopic method as a statistically significant difference was read even for the adjustment of real discrimination level (Tab. I). In such apparatuses this situation, especially if it is confirmed that the admissible tolerance of critical values in a collaborative trial has been exceeded, should be a signal to call a technician to repair this apparatus.

It is not advisable to insist on the certified value of discrimination stated by the manufacturer of the Fossomatic 90 apparatus. In some cases, a change in the adjustment of discrimination level can show a statistically insignificant difference between SCC determined by the apparatus and the values of the reference direct microscopic method. This applies particularly to the apparatuses indicating a positive, statistically significant difference from the reference direct microscopic method (Tab. II, apparatus no. 4). But this procedure is not generally applicable as documented by the presented results.

Fossomatic 90; discrimination level; somatic cell counts; direct microscopic method

Contact Address:

MVDr. Dušan R y š á n e k , CSc., Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Hudcova 70,
621 32 Brno, Czech Republic
Tel. 05 41321241, fax 05 41211229

INFORMACE

**z pracovišť veterinárního výzkumu
a o činnosti Odboru veterinárního lékařství ČAZV**

VSTUPUJEME DO ROČNÍKU 39, 1994

V uplynulém roce se podařilo vydávat časopis Veterinární medicína bez zpoždění, které bylo v předchozích letech způsobeno rozpadem tiskárny a přechodem na novou výrobní technologii. To nám umožňuje zařadit novou rubriku INFORMACE z pracovišť veterinárního výzkumu a o činnosti Odboru veterinárního lékařství ČAZV. Chceme v ní přinášet různé aktuální informace, jejichž zaměření závisí především na Vašem zájmu a na spolupráci všech, kteří budou ochotni tyto informace připravovat. Svoje náměty i příspěvky zasílejte redakci, upřímně se na ně těšíme.

Veterinární medicína je odborný časopis, který má především umožňovat velmi rychle uveřejnění výsledků, získaných na českých a slovenských pracovištích. Ve všech případech, kde se předpokládá zájem zahraničních kolegů o tyto výsledky, dáváme přednost jejich uveřejnění v angličtině s českým nebo slovenským souhrnem. Doporučujeme proto autorům, aby předkládali svoje rukopisy v angličtině a aby sami aktivně zasílali separáty pracovníkům, s nimiž jsou ve styku, jejichž práce citují a o nichž vědí, že řeší podobnou problematiku. Tak je možno zvýšit počet citací prací, uveřejněných ve Veterinární medicíně, což je významné kritérium mezinárodního významu každého časopisu i úspěchu jejich autorů.

Podle hodnocení SCI Journal Citation Reports byl v roce 1991 časopis Veterinární medicína na 72. místě z 92 hodnocených časopisů s veterinární tematikou. Neúprosný požadavek na uveřejňování výsledků v nejvýznamnějších a nejlépe hodnocených časopisech vyžaduje, abychom usilovali o zvýšení impact faktoru našeho časopisu. Tohoto cíle musíme dosáhnout společně s autory publikací stálým zvyšováním nároků na kvalitu prací. Zavedli jsme proto náročné hodnocení předložených rukopisů a spoléháme se na pochopení lektorů i autorů, bez jejichž spolupráce nemůžeme tohoto cíle dosáhnout. Musíme samozřejmě počítat s tím, že některé práce budou jejich autoři přednostně uveřejňovat ve specializovaných časopisech s větším ohlasem. Přivítáme proto i informace o významných pracích českých a slovenských autorů, uveřejněných v mezinárodních časopisech, které zařadíme do této rubriky, aby Veterinární medicína přinášela co nejvěrnější obraz výsledků našeho veterinárního výzkumu. V roce 1993 jsme také začali uveřejňovat přehledné referáty, které mají přinášet souhrnné informace o různých oborech výzkumu a o nových metodách. Prosíme Vás proto i o příspěvky tohoto druhu.

Členové Odboru veterinárního lékařství ČAZV budou od začátku tohoto roku dostávat obsah každého čísla Veterinární medicíny a separáty přehledných referátů a rubriky INFORMACE. Byli bychom rádi, kdyby všichni pracovníci veterinárního výzkumu považovali Veterinární medicínu za svůj časopis, kdyby přispěli ke zvýšení jeho úrovně vysokou kvalitou svých příspěvků, připomínkami k jeho obsahu i k uveřejněným článkům, osobním odběrem časopisu i jeho zařazením do knihoven všech pracovišť, rozesláním svých separátů do zahraničí i doporučením odběru časopisu svým kolegům v zahraničí. Rubriku INFORMACE můžete využívat i pro své kritické komentáře a doplňující informace k uveřejněným článkům. Redakční radu bychom rádi rozšířili o významné odborníky českého a slovenského původu, kteří působí v zahraničí. Přivítáme Vaše návrhy na jejich kontaktování.

Redakční rada časopisu Veterinární medicína děkuje všem autorům a lektorům za dosavadní spolupráci a přeje všem pracovníkům veterinárního výzkumu úspěšný rok 1994.

Prof. MVDr. Karel H r u š k a , CSc., předseda redakční rady

ČINNOST ODBORU VETERINÁRNÍHO LÉKAŘSTVÍ ČAZV A JEHO PERSPEKTIVNÍ ÚKOLY

(Z vystoupení na zasedání Rady ČAZV dne 25. listopadu 1993)

Česká akademie zemědělských věd byla zřízena v souladu s ustanovením zákona č. 576/90 Sb. paragraf 31, zřizovací listinou č. j. 5605/92 - 510 dne 21. 12. 1992. Přibližně v téže době - v prosinci 1924, tedy před 68 lety - došlo k ustanovení celostátní vrcholné vědecké a osvětové zemědělské instituce Československé akademie zemědělské. Současné potřeby mnohem výraznější specializace logicky vedly k formování činnosti nově zřízené ČAZV do oborů, které zabezpečují hlavní úkoly vyplývající ze svěřené funkce vědeckého poradního orgánu ministerstva zemědělství České republiky.

Odbor veterinárního lékařství ČAZV byl ustaven na zasedání 22. 6. 1993. Po uvolnění prof. MVDr. K. H r u š k y, CSc. z funkce předsedy odboru jeho zvolením předsedou ČAZV byl výbor OVL ČAZV (doc. MVDr. Z. V ě ž n í k, DrSc., MVDr. I. H e r z i g, CSc., doc. MVDr. RNDr. P. H o ř í n, CSc., doc. MVDr. K. C h r o u s t, DrSc., MVDr. D. R y š á n e k, CSc.) doplněn na základě jednomyslného souhlasu členů o prof. MVDr. B. Š e v č í k a, DrSc., který ve volbách na plenárním ustavujícím zasedání odboru získal další nejvyšší počet hlasů. Předsedou OVL ČAZV a členem předsednictva ČAZV byl zvolen doc. MVDr. Zdeněk V ě ž n í k, DrSc. Výbor do 16. 11. 1993 na pěti zasedáních projednal aktuální úkoly odboru a vypracoval několik stanovisek k prioritním směrům výzkumu, k zemědělské vědní politice, ke spolupráci s FAO a k návrhu organizačního a jednacího řádu ČAZV.

Odbor veterinárního lékařství ČAZV má v listopadu 1993 celkem 67 členů s věkovým průměrem 47,6 let:

- 1 člen do 30 let,
- 8 členů do 40 let,
- 20 členů do 50 let,
- 26 členů do 60 let,
- 12 členů do 70 let.

40,5 % členů pracuje ve VÚVeL v Brně, 33 % členů na VŠVF v Brně a další členové jsou z Ústavu živočišné fyziologie a genetiky Akademie věd ČR v Libčechově, ze SVÚ v Brně, z VÚ výživy zvířat v Pohořelicích, z VŠZ v Brně, z VŠZ v Praze, z Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích, z SVS v Praze, z Ústavu pro státní kontrolu veterinárních biopreparátů a léčiv v Brně, ze Státního zdravotního ústavu v Brně a z OVS v Českých Budějovicích.

21 členů má hodnost doktora věd, 32 členů hodnost kandidáta věd, 16 členů je vysokoškolskými profesory a 15 členů je habilitovanými docenty.

Odbor vzdělávání a výzkumu MZe ČR inicioval vytvoření návrhu priorit zemědělského výzkumu pro Programy strategického výzkumu MZe ČR. OVL ČAZV se touto otázkou velmi intenzívně zabýval a v přímé spolupráci s VÚVeL a členy z VŠVF vypracoval přehled prioritních směrů 6. výzkumného programu „Ochrana zdraví a welfare hospodářských zvířat“. Kromě toho doporučil vstoupit dvěma etapami i do 2. programu „Výzkum přirozené a získané biodiverzity rostlin a živočichů“ a do 5. programu „Zlepšení a užití biologického potenciálu hospodářských zvířat“.

Hlavní témata byla shrnuta v následující pracovní záměry:

6. program: Ochrana zdraví a welfare hospodářských zvířat.

1. Výběr zdravých a odolných jedinců pro chov hospodářských zvířat
 2. Biologická optimalizace technologií a podmínek chovu k prevenci onemocnění a zajištění welfare hospodářských zvířat
 3. Systémová prevence produkčních a reprodukčních chorob hospodářských zvířat
 4. Biologické a hygienické aspekty výživy hospodářských zvířat, prevence poruch metabolismu a snížené kvality živočišných produktů
 5. Rizikovost cizorodých látek v životním prostředí, jejich cirkulace a vliv na zdraví hospodářských zvířat a živočišné produkty
 6. Hodnocení zdravotní nezávadnosti a jakosti potravin a surovin živočišného původu
 7. Nové poznatky v etiologii, patogenezí a prevenci infekčních a parazitárních chorob hospodářských zvířat
 8. Diagnostická a preventivní opatření v chovech hospodářských zvířat zaměřená na kontrolu výskytu infekčních a parazitárních onemocnění
 9. Rozvoje metod diagnostiky a léčebné péče ve veterinární medicíně
 10. Metody indikované likvidace a asanace
2. program: Genetická variabilita a její využití v kontrole zdravotního stavu hospodářských zvířat.
5. program: Zlepšování genofondu hospodářských zvířat z hlediska jejich zdravotního stavu.

Při zpracování tohoto materiálu se vycházelo ze skutečnosti, která je světovou analýzou doložena a která vyžaduje péči o zdraví zvířat, související s jejich pohodou. Tím se dostává veterinární vědecká problematika do pozice tvůrce přijatelných požadavků na podmínky chovů zvířat a metodik bránících vzniku nemocí z narušení vnějšího prostředí. Kromě zajištění chovů zvířat před onemocněními přenosnými na člověka je to nejvážnější úkol veterinární vědy.

Výbor OVL ČAZV se zabýval též předáváním informací o dosažených poznatcích, především publikacemi výsledků v časopise Veterinární medicína. Bylo konstatováno, že vědecká úroveň časopisu může být zvýšena větším počtem cizojazyčně publikovaných prací. Na druhé straně bylo doporučeno obohatit časopis o přehledné vědecké informace předkládané pro tuzemské čtenáře formou odborných review. Náplň a úroveň však tvoří vědecká obec, která se aktivně podílí na obsahu časopisu. Zde je namístě zdůraznit společnou povinnost reprezentovat českou vědu co nejlépe na vysoké úrovni.

V dalších úkolech výboru OVL ČAZV jsou zahrnuta témata týkající se vypracování návrhů na hodnocení výzkumných pracovišť, přípravy mladých vědeckých pracovníků a rozvoje metod diagnostiky, uplatňované v praxi se snahou přiblížit se v žádoucích směrech stavu EHS.

Výbor projednal i otázky hospodaření a potvrdil navržené základní členské příspěvky bez zvýšení o speciální požadavky odboru. Otázka tzv. kolektivního členství byla dosud diskutována s některými veterinárními organizacemi. Jejich účast na práci odboru vysláním zástupců by poskytovala širší odbornou kapacitu při řešení náležitých problémů v celé šíři uplatnění veterinární medicíny. Výbor se zabýval také možnostmi přímé aktivní spolupráce s FAO, zejména při pořádání rozsáhlejších seminářů a konferencí.

Přihlédneme-li k dosavadní činnosti výboru OVL ČAZV vyplývá z ní i perspektivní zaměření práce. Úkolem veterinárních výzkumných pracovišť je zabezpečit širokou odbornou sféru veterinární medicíny zvýšení jejího významu ve společenském dění. Neoddělitelným atributem veterinární medicíny, je cílový program zajištění zdraví člověka. V současné době se znovu vědecky prověřují názory na lidskou výživu a je nesporné, že potřeba kvalitní živočišné bílkoviny je, zejména pro děti a pro gravidní a kojící matky, nezbytnou součástí potravy. Proto bude péče o vědecky podloženou prevenci narušení potravního řetězce stále jedním z vážných úkolů. V tomto směru je trvalý rozvoj diagnostiky hromadných onemocnění, ale především odstraňování všech zátěžových momentů a posuzování pohody zvířat pro vědecký program, širokou škálou úkolů od zcela základních otázek až po prakticky aplikovatelné ověřovací sledování. Tato skutečnost je podepřena i návrhy směrů řešitelských programů jiných oborů, o nichž nelze než konstatovat, že se bez vstupu nových poznatků vědeckého řešení zdravotní problematiky v nich nemůže dosáhnout seriózních výsledků.

Společenské uplatnění veterinárních lékařů je přímo závislé na rozvoji nových poznatků, zaměřených zejména na naše současné specifické potřeby. Nejde však jen o uplatnění prakticky působících odborníků, jde i o významný posun názorů chovatelské veřejnosti, která se musí spoléhat na odbornou úroveň veterinárního lékaře ve smyslu integrace preventivní medicíny, ekonomiky, odpovídající výživy a profesionálního managementu.

Vědecká činnost bude v oblasti veterinární medicíny stále více zaměřována i na ochranu zvířat před týráním. Zde chybí i ve světovém měřítku dostatečný předstih v hodnocení nejen experimentálních úkonů, ale i praktik chovů.

Při všech těchto úkolech, které přirozeně sebou nesou z velké části kontrolní a korekční prvky, se nesmí veterinární lékař stát policistou nebo zastrašujícím orgánem, ale naopak vysoce erudovaným znalcem, jehož vědecké zázemí mu usnadní odborné rozhodování v plné šíři jeho činnosti.

Je-li třeba se vyjádřit k variantám vědní politiky, pak dovoluji, abych se opřel o slova prof. Nečase, který v úvaze o potřebě vědy uvádí tři entity - vědce, národ a lidstvo. „Pro lidstvo zvyšuje věda šanci na přežití či povede nakonec k jeho zániku? Není úžasná kognitivní schopnost člověka slepou uličkou vývoje, která svou ofenzívností zničí tuto planetu nebo ji učiní pro člověka neobyvatelnou? Nebo právě věda, ale „lepší“ než ta dosavadní tomu může předejít? Ta lepší věda by musela být větší silou než je moc ekonomická či vojenská. Zatím tomu tak není. My lidé bychom právě o tuto lepší vědu měli usilovat a zejména se starat o to, aby byla *vis maxima*.”

Snad není co dodat, jen to, že právě dobře formované vědecké úkoly řešící zabezpečení zdraví a pohody zvířat ve svém dopadu se mohou stát tím hybným nástrojem korigujícím agresivitu formovanou nežádoucím tlakem jednostranné efektivity chovů.

Doc. MVDr. Zdeněk Věžík, DrSc.,
předseda Odboru veterinárního lékařství ČAZV

POKYNY PRO AUTORY VĚDECKÉHO ČASOPISU VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

Časopis uveřejňuje původní vědecké práce, krátká sdělení a výběrově i přehledné referáty, tzn. práce, jejichž podkladem je studium literatury a které shrnují nejnovější poznatky v dané oblasti. Práce jsou uveřejňovány v češtině, slovenštině nebo angličtině. Rukopisy musí být doplněny krátkým a rozšířeným souhrnem.

Autor je plně odpovědný za původnost práce a za její věcnou i formální správnost. K práci musí být přiloženo 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 a kvalitě práce.

Rozsah vědeckých prací nemá přesáhnout 10 stran psaných na stroji včetně tabulek, obrázků a grafů. V práci je nutné používat jednotky odpovídající soustavě měrových jednotek SI (ČSN 01 1300).

Technická úprava rukopisu

Úprava rukopisu pořizovaného na psacím stroji má odpovídat ČSN 88 0220 (formát A4, 30 řádek na stránku, 60 úhozů na řádku, tzn., že mezi řádky se dělají dvojité mezery). Při pořizování rukopisu na počítači je pro nás nejvhodnější textový editor T602, popř. text převedený do ASCII kódu. Text příspěvku se posílá spolu s disketou, která po zkopírování se vrací autorům zpět.

Ilustrace, grafy, tabulky a fotografie (černobílé) mají vyhovovat ČSN 88 2109, dodávají se zvlášť a nepodlepují se. Grafy se rýsují tuší na bílý nebo pauzovací papír a popisují se jednotnou velikostí písma (šablona 3,5 mm). Obrázky pořizované počítačem je možné publikovat přímo, pokud jsou ve formátu vektorovém (.GEM, .WMF, .CDR, atd.) nebo bitovém (.TIF, .PCX, atd.). 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 číslují 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 (titul) nemá přesahovat 85 úhozů. Je nutné se v názvu vyvarovat obecných frází jako: Studie o... Příspěvek k ... Pokus o... Každý zaslaný článek musí být samostatnou prací, nemohou být publikovány články na pokračování, označené např.: Studie o ... I, II, III atd., stejně tak jsou vyloučeny podtitulky článků.

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

Souhrn

Vypracování souhrnu je nutné věnovat obzvláštní péči. Autor do něho má shrnovat 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. Nemá překročit rozsah 170 slov. Je třeba, aby byl psán celými větami, nikoliv heslovitě. 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 přeložený do angličtiny. Souhrn začíná jménem autorů, názvem pracoviště a jeho sídlem (v závorce), titulem článku a citací: Vet. Med. - Czech, 00, 1990. Místa označená nulami doplní na kompletní citaci při korektuře redakce.

Klíčová slova (key words, index terms)

Připojují se po vynechání řádku pod souhrn krátký i rozšířený (k oběma souhrnům musí být připojena stejná klíčová slova). Klíčové slovo je substantivum, které je nutné pro věcné zařazení práce. Klíčová slova se řadí směrem od obecnějších výrazů ke konkrétním. Začínají malým písmenem a oddělují se středníkem. Jejich počet závisí na povaze práce, neměl by klesnout pod tři a převýšit 12 slov.

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 nejnížší 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 pouze 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.

Poděkování

Je-li to nutné, uvádí se stručné poděkování (jedna až dvě věty), např.: za technickou spolupráci, za pomoc při statistickém zpracování, za poskytnutí méně běžného léčiva apod.

Literatura

Musí odpovídat státní normě ČSN 01 0197. Citace se řadí abecedně podle jména prvních autorů: příjmení (verzálkami), zkratka jména, plný název práce, úřední zkratka časopisu, ročník, rok vydání, první stránka, poslední stránka; u knih je uvedeno místo vydání, vydavatel a rok. Odkazy na literaturu v textu uvádějí jméno autora a rok vydání. Do seznamu se zařadí jen práce citované v textu. Na práce v seznamu literatury musí být odkaz v textu.

Adresa autora

Na zvláštním listě uvede autor akademický titul, jméno (ne jen zkratku), příjmení, vědeckou hodnost a podrobnou adresu pracoviště s PSČ, číslem telefonu a faxu. U spoluautorů uvede akademický titul, jméno a příjmení, název a místo pracoviště.

OBSAH – CONTENTS

Nagy O., Šedovič M., Slanina L.: Centrálna a periférna arteriálna a venózná krv u hovädzieho dobytku z hľadiska hodnotenia acidobázického profilu – Central and peripheral arterial and venous blood in cattle with respect to acid-base balance evaluations	1
Jalč D., Kišidayová S., Siroka P., Sviatko, P.: Vplyv kadmia na protozoánu populáciu a bachorovú fermentáciu kŕmnej dávky v umelom bachore – The effect of cadmium on protozoan population and rumen fermentation of feed ration in artificial rumen	11
Krajča A., Juranová R.: Anestezie u drúbeže – Anesthesia in poultry..	23
Svoboda M., Doubek J., Žert Z.: Sekundární hyperparatyreóza psů – Secondary hyperparathyroidism in dogs.....	29
Růžicková V.: Characteristics of strains of <i>Staphylococcus aureus</i> isolated in dairy farms – Charakteristika kmenů <i>Staphylococcus aureus</i> izolovaných z mléka v prvovýrobě	37
Ryšánek D., Babák V., Šlehoferová L.: Účelnost a limity nastavení diskriminační úrovně přístrojů Fossomatic 90 – Purpose and limits of adjustment of a discrimination level in Fossomatic 90 apparatuses	45
INFORMACE	
Hruška K.: Vstupujeme do ročníku 39, 1994	55
Věžník Z.: Činnost odboru veterinárního lékařství ČAZV a jeho perspektivní úkoly	56

UPOZORNĚNÍ PRO ODBĚRATELE

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

Objednávky na předplatné posílejte na adresu:

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

Vědecký časopis VETERINÁRNÍ MEDICÍNA ● Vydává Česká akademie zemědělských věd a Slovenská akadémia pôdohospodárskych vied - Ústav zemědělských a potravinářských informací ● Vychází měsíčně ● Redaktorka: ing. Zdenka Radošová ● Redakce: Slezská 7, 120 56 Praha 2, tel.: 02/257541 ● Sazba: Studio DOMINO - ing. Jakub Černý ● Popovice 144, 267 01 Králův Dvůr, tel.: 0311/22959 ● Tisk: ÚZPI Praha ● © Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha 1994

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