

VĚDECKÝ ČASOPIS



VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

2

ROČNÍK 27 (LV)
PRAHA
ÚNOR 1982
CENA 10 Kčs
CS ISSN 0590-5214

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

Řídí redakční rada:

prof. MVDr. Antonín Holub, DrSc. (předseda), prof. MVDr. Koloman Boďa, DrSc., doc. MVDr. Jan Čarvaš, CSc., prof. MVDr. Jaroslav Dražan, CSc., MVDr. Miroslav Dvořák, CSc., MVDr. Miloš Halaša, CSc., doc. MVDr. Jozef Hrušovský, DrSc., prof. MVDr. Emanuel Král, doc. MVDr. Ladislav Polák, CSc., MVDr. Josef Raszyk, CSc., MVDr. Antonín Tesař, CSc., akademik Jaroslav Vrtiak, DrSc.

Za vedení časopisu odpovídá prof. MVDr. Antonín Holub, DrSc.

Redaktorka ing. Jovanka Václavíčková

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1982

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

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

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

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

VPLYV PILÍN NA BACHOROVÚ FERMENTÁCIU PRI RÔZNEJ DĹŽKE OBJEMOVÉHO KRMIVA V DIÉTE

M. Baran, M. Piatková

BARAN, M. — PIATKOVÁ, M. (Ústav fyziológie hospodárskych zvierat SAV, Košice): *Vplyv pilín na bachorovú fermentáciu pri rôznej dĺžke objemového krmiva v diéte*. Vet. Med., Praha, 27, 1982 (2) : 65-74.

V pokuse na škopoch sme sledovali možnosť čiastočnej náhrady objemového krmiva upravenými bukovými pilinami a ich vplyv na bachorovú fermentáciu pri podaní rezaného a nerezaného sena. Zvieratá konzumovali po dobu 24 týždňov denne 1000 g sušiny diéty, ktorá obsahovala 41,81 % rezaného lúčneho sena, 25,28 % jačmeňa, 15,37 % rezanej slamy, 14,98 % melasy, 1,32 % močoviny a 1,24 % minerálneho doplnku. V pokusnej skupine bol 15,37% podiel slamy nahradený pilinami. V nasledujúcom desaťtýždňovom období boli zvieratám podávané rovnaké diéty, avšak s nerezaným senom. Celkove sme pokus urobili na dvoch skupinách zvierat kŕmených slamou a dvoch skupinách kŕmených pilinami. V skupinách s použitím rezaného sena zvýšili piliny v diéte molárne percento kyseliny octovej, znížili molárne percento kyseliny propiónovej, na základe čoho sa zvýšil aj pomer acetylát : propionát, a znížili hodnotu pH a energetickú výťažnosť produkcie unikavých mastných kyselín (UMK). Celkové UMK neboli ovplyvnené. V skupinách s použitím nerezaného (dlhého) sena sme zaznamenali v diéte s 15,37% podielom pilín významné zvýšenie celkových UMK a molárneho percenta kyseliny maslovej, ako aj energetickej výťažnosti UMK v bachore. Pomer acetylát : propionát sa nezmenil, pravdepodobne v dôsledku dostatočnej produkcie kyseliny octovej. Hoci bola zistená určitá variabilnosť výsledkov, je možné konštatovať, že upravené bukové piliny nemali na bachorovú fermentáciu negatívny vplyv a s úspechom nahradili časť objemovej zložky kŕmnej dávky. Bol zistený aj vzťah medzi pilinami a fyziologickou formou objemových krmív v kŕmnej dávke.

ovca; fyzikálna forma krmiva; upravené bukové piliny; pH; unikavé mastné kyseliny; bachor

Úprava krmív, najmä vo vzťahu k ich príjmu zvieratami a k mechanizácii procesov kŕmenia vo veľkochovoch, je dnes jednou z rozhodujúcich otázok ďalšieho zvyšovania úžitkovosti. Následkom nízkeho príjmu objemových krmív a nízkej koncentrácie živín v jednotke sušiny kŕmnych dávok dochádza k vysokej spotrebe obilnín. Z hľadiska vzájomnej konkurencie obilnín ako potravy a krmiva je potrebné klásť väčší dôraz na problém krmovínovej základne pre prežúvavcov vo vzťahu k lepšiemu využívaniu objemových krmív, ako aj vedľajších produktov covania v organizme zvierat. Preto podstatou fyzikálnej úpravy krmív v kŕmnej dávke je prvým predpokladom pre procesy ich ďalšieho spracovania v organizme zvierat. Preto podstatou fyzikálnej úpravy krmív má byť snaha upraviť kŕmnu dávku tak, aby kladne ovplyvnila úžitkovosť a prírastky hmotnosti, aby zviera prijalo čo najviac živín, aby ich

optimálne využilo a aby fyziologická činnosť tráviaceho traktu prebiehala normálne. Zmena fyzikálnej štruktúry objemových krmív sa dostáva do popredia najmä v súvislosti s používaním nových netradičných zdrojov krmív a energie vo výžive hospodárskych zvierat, nakoľko dĺžka častíc objemového krmiva môže priamo ovplyvniť motorickú a fermentačnú činnosť bachora prežúvavcov, hlavne pri náhrade objemových krmív lignocelulóзовými odpadmi.

V našej práci sme sa zamerali na sledovanie vplyvu rezaného a nerezaného sena na fermentačnú činnosť v bachore oviec pri čiastočnej náhrade objemovej zložky diéty upravenými bukovými pilinami. Používanie drevných materiálov ako náhrady objemových krmív je veľmi rozšírené [Scott a i., 1969; King, 1969; Dinius a i., 1970; El-Sabban a i., 1971; Satter a i., 1970, 1973; Dinius a Bond, 1975; Dinius a Williams, 1975; Keith a i., 1975; Keith a Daniels, 1976; Fritschel a i., 1976; Drevjany a Hooper, 1977], avšak využiteľnosť drevných materiálov je podmienená narušením ich lignín-polysacharidického komplexu.

Niektoré čiastkové výsledky nášho pokusu sme už uverejnili [Baran a Zeleňák, 1980; Baran a i., 1980; Baran a Jalč, 1981], avšak v predloženej práci sumarizujeme výsledky zo všetkých pokusných skupín. Hlavnými biochemickými parametrami, ktoré sme sledovali, bolo pH a unikavé masné kyseliny (UMK).

MATERIÁL A METÓDA

Pokus sme urobili na desiatich škopoch plemena merino vo veku 18 mesiacov pri živej hmotnosti cca 35 kg. Škopy mali permanentnú bachorovú fistulu a boli rozdelené po piatich do dvoch základných skupín, označených ako S (diéty s obsahom slamy) a P (diéty s obsahom pilín). Zvieratá boli umiestnené individuálne a kŕmené dvakrát denne o 7.30 a 15.30 h. Základné kŕmne dávky v percentách sušiny sú uvedené v tab. I. Minerálny doplnok obsahoval 0,76 % MKP III a 0,48 % hexametafosfátu. Piliny boli upravené kombinovaným hydrotermickým a chemickým spôsobom za použitia siričitanu sodného pri teplote 180 °C po dobu dvoch hodín. Dĺžka rezanky sena v skupinách S₁ a P₁ bola asi 0,5 až 1,0 cm, slamy v sku-

I. Zloženie kŕmnych dávok vyjadrené v percentách sušiny — The composition of feed rations expressed as percent dry matter

Zloženie kŕmnej dávky	Skupina			
	S ₁	P ₁	S ₂	P ₂
Seno lúčne rezané	41,81	41,81	—	—
Seno lúčne nerezané	—	—	41,81	41,81
Slama jačmenná rezaná	15,37	—	15,37	—
Upravené bukové piliny	—	15,37	—	15,37
Jačmeň kŕmny	25,28	25,28	25,28	25,28
Melasa	14,98	14,98	14,98	14,98
Močovina	1,32	1,32	1,32	1,32
Minerálny doplnok	1,24	1,24	1,24	1,24

pinách S_1 a S_2 asi 1,0 cm. Zvieratá v skupinách S_1 a P_1 boli uvedenými diétami kŕmené 24 týždňov pri dennej dávke 1000 g sušiny diéty. Tejto dobe predchádzalo trojtýždňové návykové obdobie. Po hlavnom skrmovacom období sme po rannom kŕmení v priebehu jedného týždňa odobrali bachorový obsah, a to tesne pred kŕmením (0 h) a v časových intervaloch 1—3—5 hodín po nakŕmení. Od každého škopa sme uskutočnili tri odbery v troch po sebe nasledujúcich dňoch a výsledky za skupinu sú priemerom 15 stanovení. V bachorovom obsahu sme stanovili pH, celkové množstvo UMK, energetickú výťažnosť produkcie UMK (Orskov a i., 1968), molárne percentá jednotlivých mastných kyselín a pomer acetát : propionát. V nasledujúcom desaťtýždňovom období konzumovali zvieratá diéty s nerezaným (dlhým) senom (S_2 a P_2). Po tejto dobe sme znovu odobrali bachorový obsah spôsobom už popísaným. Počas trvania pokusu mali zvieratá voľný prístup k pitnej vode a k minerálnemu lizu.

Celkové UMK sme stanovili parovou destiláciou v mikrodestilačnom aparáte podľa Parnas-Wagnera po predchádzajúcej deproteinizácii bachorového obsahu nasýteným roztokom síranu horečnatého v 2,5% kyseline sírovej. UMK sme delili plynovou chromatografiou (Baše a Bartoš, 1970); podmienky delenia boli rovnaké ako v našej predchádzajúcej práci (Baran a i., 1979). Rozptyly priemerných hodnôt sú uvedené ako štandardná chyba (SE) a štatistická významnosť rozdielov priemerov je urobená t -testom.

VÝSLEDKY

Priemerné hodnoty UMK a pH v jednotlivých pokusných skupinách sú uvedené v tab. II až V. Celkové UMK sú udávané v mmol na 1000 ml, podiel jednotlivých mastných kyselín je udávaný v molárnych percentách, energetická výťažnosť UMK v percentách a pH je udávané v log molc.

Najnižšie hodnoty pH boli zistené v tretej hodine po nakŕmení. Skrmovanie nerezaného sena znížilo pH v oboch skupinách (S_2 a P_2). Nízke pH bolo charakteristické pre skupiny s pilinami (P_1 a P_2), bez ohľadu na to, aké seno diéta obsahovala. Pokles pH v čase do jednej hodiny je vo všetkých skupinách významný ($P < 0,001$) a v skupine P_2 je významný aj pokles za jednu až tri hodiny, ako aj vzostup v piatej hodine ($P < 0,001$). Hodnoty UMK sa v skupinách S_1 a P_1 pohybovali v rozmedzí 68,4 až 117,9 mmol, resp. 69,7 až 113,8 mmol, keď maximum bolo dosiahnuté za tri hodiny po nakŕmení. Celkové UMK v skupinách S_1 a P_1 sú bez štatisticky významných rozdielov. V skupine S_2 nerezané

II. Priemerné hodnoty UMK a pH v bachorovom obsahu oviec skupiny S_1 — Average values of VFA and pH in the rumen contents of sheep in group S_1

Skupina S_1 Čas po nakŕmení:	0 h	1 h	3 h	5 h
Celkové UMK (mmol.l ⁻¹)	68,40 ± 4,84	97,20 ± 6,17	117,90 ± 6,41	108,60 ± 6,78
Kyselina octová (mol %)	65,60 ± 1,72	60,38 ± 0,82	60,28 ± 0,76	62,30 ± 1,27
Kyselina propiónová (mol %)	19,50 ± 0,82	24,60 ± 0,87	23,10 ± 1,18	21,60 ± 1,66
Kyselina maslová (mol %)	14,90 ± 1,66	14,98 ± 1,29	16,60 ± 1,51	15,75 ± 1,17
Pomer acetát : propionát	3,40 ± 0,16	2,46 ± 0,08	2,65 ± 0,13	2,99 ± 0,22
Hodnota pH	7,30 ± 0,11	6,78 ± 0,15	6,94 ± 0,11	6,82 ± 0,12
Energetická výťažnosť UMK v %	74,20 ± 0,38	76,37 ± 0,53	76,01 ± 0,31	75,30 ± 0,57

III. Priemerné hodnoty UMK a pH v bachorovom obsahu oviec skupiny P₁ — Average values of VFA and pH in the rumen contents of sheep in group P₁

Skupina P ₁ Čas po nakŕmení:	0 h	1 h	3 h	5 h
Celkové UMK (mmol.l ⁻¹)	69,70 ± 5,10	96,60 ± 4,80	113,80 ± 6,88	104,90 ± 6,86
Kyselina octová (mol %)	69,10 ± 0,88	63,80 ± 1,05	63,50 ± 1,29	65,80 ± 0,89
Kyselina propiónová (mol %)	16,10 ± 0,66	21,10 ± 0,93	20,50 ± 0,93	17,20 ± 0,92
Kyselina maslová (mol %)	14,60 ± 0,28	15,05 ± 0,60	15,90 ± 1,53	16,80 ± 1,04
Pomer acetát : propionát	4,32 ± 0,22	3,06 ± 0,20	3,13 ± 0,17	3,86 ± 0,20
Hodnota pH	6,82 ± 0,14	6,08 ± 0,25	5,86 ± 0,25	6,02 ± 0,17
Energetická výťažnosť produkcie UMK v %	72,80 ± 0,30	74,90 ± 0,38	74,88 ± 0,36	73,60 ± 0,24

IV. Priemerné hodnoty UMK a pH v bachorovom obsahu oviec skupiny S₂ — Average values of VFA and pH in the rumen contents of sheep in groups S₂

Skupina S ₂ Čas po nakŕmení:	0 h	1 h	3 h	5 h
Celkové UMK (mmol.l ⁻¹)	68,50 ± 2,23	100,50 ± 11,62	100,20 ± 4,13	103,00 ± 1,11
Kyselina octová (mol %)	64,56 ± 0,43	57,08 ± 1,76	59,64 ± 1,39	59,76 ± 1,69
Kyselina propiónová (mol %)	14,83 ± 0,04	23,03 ± 0,53	19,95 ± 0,47	19,31 ± 0,46
Kyselina maslová (mol %)	20,59 ± 0,47	19,88 ± 1,23	20,40 ± 0,92	20,92 ± 1,23
Pomer acetát : propionát	4,34 ± 0,01	2,49 ± 0,13	3,00 ± 0,14	3,11 ± 0,16
Hodnota pH	7,29 ± 0,05	6,38 ± 0,08	6,06 ± 0,04	6,14 ± 0,05
Energetická výťažnosť produkcie UMK v %	71,71 ± 0,48	76,40 ± 0,41	78,03 ± 1,53	75,10 ± 0,39

V. Priemerné hodnoty UMK a pH v bachorovom obsahu oviec skupiny P₂ — Average values of VFA and pH in the rumen contents of sheep in group P₂

Skupina P ₂ Čas po nakŕmení:	0 h	1 h	3 h	5 h
Celkové UMK (mmol.l ⁻¹)	84,25 ± 0,33	125,47 ± 2,69	134,00 ± 2,90	116,75 ± 5,48
Kyselina octová (mol %)	64,48 ± 0,95	62,62 ± 0,42	63,12 ± 0,30	57,89 ± 1,62
Kyselina propiónová (mol %)	15,53 ± 1,37	19,02 ± 1,30	19,07 ± 0,81	21,34 ± 2,38
Kyselina maslová (mol %)	19,98 ± 0,43	18,36 ± 0,87	17,80 ± 0,51	20,76 ± 0,76
Pomer acetát : propionát	4,34 ± 0,45	3,37 ± 0,25	3,34 ± 0,16	2,93 ± 0,40
Hodnota pH	6,73 ± 0,06	5,97 ± 0,05	5,68 ± 0,05	6,18 ± 0,02
Energetická výťažnosť produkcie UMK v %	73,50 ± 0,48	74,40 ± 0,48	74,57 ± 0,24	75,60 ± 0,65

VI. Statistická významnosť rozdielov medzi skupinami — Statistical significance of differences among the groups

Čas po nakŕmení	0 h	1 h	3 h	5 h
Skupina $S_1 : P_1$				
Celkové UMK	—	—	—	—
Kyselina octová	—	$P < 0,02$	$P < 0,02$	—
Kyselina propiónová	$P < 0,02$	$P < 0,02$	—	—
Kyselina maslová	—	—	—	—
Pomer acetát : propionát	$P < 0,001$	$P < 0,02$	$P < 0,05$	$P < 0,02$
Hodnota pH	$P < 0,02$	$P < 0,02$	$P < 0,001$	$P < 0,001$
Energetická výžanosť UMK	$P < 0,02$	—	$P < 0,05$	$P < 0,05$
Skupina $S_2 : P_2$				
Celkové UMK	$P < 0,001$	—	$P < 0,001$	$P < 0,02$
Kyselina octová	—	$P < 0,01$	$P < 0,02$	—
Kyselina propiónová	—	$P < 0,02$	—	—
Kyselina maslová	—	—	$P < 0,05$	—
Pomer acetát : propionát	—	$P < 0,01$	—	—
Hodnota pH	$P < 0,001$	$P < 0,001$	$P < 0,001$	—
Energetická výťažnosť UMK	—	$P < 0,01$	$P < 0,05$	—
Skupina $S_1 : S_2$				
Celkové UMK	—	—	$P < 0,05$	—
Kyselina octová	—	—	—	—
Kyselina propiónová	$P < 0,001$	—	$P < 0,05$	—
Kyselina maslová	$P < 0,01$	$P < 0,01$	$P < 0,05$	$P < 0,01$
Pomer acetát : propionát	$P < 0,001$	—	—	—
Hodnota pH	—	$P < 0,05$	$P < 0,001$	$P < 0,001$
Energetická výťažnosť UMK	$P < 0,001$	—	—	—
Skupina $P_1 : P_2$				
Celkové UMK	$P < 0,02$	$P < 0,001$	$P < 0,02$	—
Kyselina octová	$P < 0,001$	—	—	$P < 0,001$
Kyselina propiónová	—	—	—	—
Kyselina maslová	$P < 0,001$	$P < 0,01$	—	$P < 0,01$
Pomer acetát : propionát	—	—	—	$P < 0,05$
Hodnota pH	—	—	—	—
Energetická výťažnosť UMK	—	—	—	$P < 0,02$

seno hladinu UMK ešte znížilo, čo bolo zjavné najmä v tretej hodine po nakŕmení. Na druhej strane však skrmovanie nerezaného sena malo za následok zvýšenie hladiny celkových UMK v skupine P_2 na 125,4 mmol už jednu hodinu po nakŕmení, s maximom 134 mmol v tretej hodine, a ešte v piatej hodine sa udržiavala hladina celkových UMK na 116,7 mmol. Vzostup UMK v prvej hodine po nakŕmení je vo všetkých skupinách významný ($P < 0,001$), rovnako aj vzostup v skupine S_1 za jednu až tri hodiny ($P < 0,05$) a pokles v skupine P_2 za tri až päť hodín ($P < 0,02$). Najvyššie molárne percento kyseliny octovej sme zistili vo všetkých skupinách v čase tesne pred kŕmením. Minimálne hodnoty sme namerali v prvej hodine po nakŕmení; pokles je významný v skupine S_1 ($P < 0,02$) a v skupinách S_2 a P_1 ($P < 0,001$). Pre skupinu P_2 je charakteristický významný pokles za tri až päť hodín ($P < 0,01$). Molárne percento kyseliny propiónovej v skupine P_2 v piatej hodine po nakŕmení naopak stúpa, avšak vzostup nie je signifikantný. Najvyššie hodnoty kyseliny propiónovej sme namerali v prvej hodine ($P < 0,001$). Pri diétach s rezaným senom (S_1 a P_1) sa molárne percento kyseliny maslovej signifikantne nemenilo, významný je len pokles v skupine P_2 za tri až päť hodín ($P < 0,01$). Údaje vyjadrujúce pomer acetát : propionát sú v negatívnej korelácii s hodnotami energetickej výťažnosti UMK. Štatisticky významné rozdiely medzi jednotlivými skupinami v časových intervaloch sú uvedené v tab. VI.

DISKUSIA

Dosiahnuté výsledky je možné hodnotiť z viacerých aspektov na základe vzájomného porovnania všetkých štyroch skupín. Prítomnosť upravených bukových pilín ako náhrady časti objemového krmiva (slamy) môžeme zhodnotiť na základe porovnania skupín $S_1 : P_1$ a $S_2 : P_2$. Piliny tvorili 15 % diéty a približne 27 % z jej objemovej zložky. Väčšina autorov, ktorí sa zaoberali možnosťou priameho skrmovania pilín v kŕmnej dávke prežúvavcov (Kitts a i., 1969; Anthony a i., 1969; Satter a i., 1970; Millett a i., 1973; Slyter a Kamstra, 1974; Keith a i., 1975; Keith a Daniels, 1976), došla k zaveru, že viac ako 15% podiel neupravených pilín v kŕmnej dávke prežúvavcov má depresívny účinok na príjem krmiva a na prírastky hmotnosti. Pritom je známe, že so stúpajúcim podielom neupravených pilín v diéte klesá stráviteľnosť diéty *in vivo*, ale aj *in vitro* (Mellenberger a i., 1970), pričom klesá aj stráviteľná energia (El-Sabban a i., 1971). Aj keď sme v našom pokuse použili upravené piliny, ich podiel tvoril približne 15 % diéty. Pri porovnaní skupín S_1 a P_1 sme v skupine P_1 (s pilinami) zaznamenali vyššie molárne percento kyseliny octovej a pokles kyseliny propiónovej. Piliny spolu s rezaným senom tvorili v tejto skupine viac ako 57 % diéty, čo sa odrazilo v zmene pomeru týchto dvoch kyselín.

Satter a i. (1973) použili osikové piliny ako jediné objemové krmivo v celokoncentrátovej diéte u dojníc, a to v množstve 10–20–30 %. Zvyšujúce sa percento pilín v diéte zvyšovalo molárne percento kyseliny octovej, znižovalo podiel kyseliny propiónovej a zvyšovalo pomer acetát : propionát, a to bez ohľadu na to, či diéta bola v granulovanej alebo mletej forme. Hladina celkových UMK sa výrazne nemenila,

ale bola nižšia oproti diéte, ktorá neobsahovala piliny. Piliny v tomto pokuse jednoznačne pôsobili ako objemové krmivo, čo bolo dosiahnuté pri menších ekonomických nákladoch. Výsledky, ktoré uviedli Satter a i., [1973], potvrdili Clarke a Dyer [1973], keď zaznamenali, že piliny v kŕmnych dávkach prežúvavcov zvyšujú molárne percento kyseliny octovej v neprospech kyseliny propiónovej s následným zvýšením pomeru acetát : propionát. Pri diéte so 70% obsahom drevných odpadov udávajú veľkú variabilnosť hladiny UMK počas diurnálneho cyklu, ako aj medzi jednotlivými zvieratami. Naproti tomu Dinus a Bond [1975] udávajú pri 75% náhrade sena drevným odpadom zvýšenie celkových UMK s maximom v tretej až štvrtej hodine po nakŕmení (asi 130 mmol), zvýšenie molárneho percenta kyseliny propiónovej (28 mol%) s následným znížením pomeru acetát : propionát, a zníženie pH bachorového obsahu oproti diéte so senom.

Millett a i. [1973] zistili v pokusoch na býčkoch pri 35% náhrade sena jemnými drevnými časticami signifikantný pokles celkových UMK a zvýšenie molárneho percenta kyseliny propiónovej a maslovej. Pri 50 až 65% náhrade pozorovali zvýšenie celkových UMK, ďalšie zvýšenie podielu kyseliny propiónovej, avšak pokles kyseliny maslovej. V hodnotách kyseliny octovej nezaznamenali signifikantné rozdiely. Pomer acetát : propionát so zvyšovaním percenta drevej drte v diéte klesal, pravdepodobne v dôsledku zvýšenia množstva kyseliny propiónovej. Medzi produkciou a molárnym podielom UMK nezistil Hunter [1977] žiadne rozdiely, keď podával baranom pšenicu (asi 70 % záchovej dávky) a pšenicu s borovicovými pilinami *ad libitum*. Rovnako ani Fritschel a i. [1976] nezaznamenali v molárnych percentách UMK pri skrmovaní diéty so senom oproti diéte so 72,5 % drevných odpadov žiadne rozdiely.

Vychádzajúc z podmienok nášho pokusu je možné konštatovať, že pri náhrade časti objemovej zložky diéty pilinami a pri podávaní ostatného objemového krmiva v rezanom stave pôsobili piliny dosť jednoznačne ako objemové krmivo, ktoré zastupovali, čo sme konštatovali na základe zmien v bachorovej fermentácii. Objemová zložka diéty spolu s pilinami tvorila, ako sme už spomenuli, okolo 57 %, čo je podľa Kaufmanna [1976] približne hranica medzi vysokoobjemovou, resp. vysokokoncentrátovou diétou, keď podiel objemových krmív tvorí 60 až 100 % pri vysokoobjemovej diéte a 35 až 60 % objemových krmív pri vysokokoncentrátovej diéte.

Po skončení druhej časti pokusu, keď sme zvieratám podávali nerezané (dlhé) seno, sme zaznamenali v skupine P_2 signifikantné zvýšenie celkových UMK, nevýznamný pokles kyseliny propiónovej, štatisticky významné zvýšenie podielu kyseliny maslovej a energetickej výťažnosti UMK a zníženie hodnoty pH. Keď sme v prvej časti pokusu považovali diétu v skupine S_1 za kontrolnú a v skupine P_1 za pokusnú, tak v druhej časti pokusu, v ktorej hlavným sledovaným činiteľom bola zmena fyzikálnej formy sena a jej vplyv na biochemické parametre, môžeme považovať diéty v skupinách S_1 a P_1 za kontrolné a diéty s nerezaným senom (S_2 a P_2) za pokusné. Ak porovnáme skupinu S_1 a P_2 , zistíme, že v skupine P_2 s nerezaným senom mali piliny rovnaký účinok ako objemové krmivo, najmä pomer acetát : propionát bol zjavne vyšší v dôsledku zníženia molárneho percenta kyseliny propiónovej. Pri po-

rovnání skupiny P_1 a P_2 sme zaznamenali signifikantné zvýšenie celkových UMK v skupine P_2 , a to až v troch časových intervaloch (tab. VI). Sú to prejavy charakteristicke viac pre celomleté, resp. granulované diéty (Baran a i., 1979), prípadne pre diéty s vysokým podielom koncentrovaných krmív. Vysvetlenie sme sa pokúsili nájsť v rozbere kŕmnej dávky a v technológii kŕmenia. Zvieratá v skupine P_1 dostávali diétu ako zmes rezaného sena, pilín, jačmeňa, melasy a minerálneho doplnku. Rôznou veľkosťou častíc nebol i jednotlivé komponenty diéty na seba úzko viazané, najmä preto, že seno malo veľkosť častíc asi 1 cm. Podávanie nerezaného sena v skupine P_2 (aj keď bolo zvieratám ponúknuté súčasne s ostatnými zložkami diéty) spôsobilo, že mletý jačmeň a piliny sa mohli na seba pevnejšie viazať a spolu tvorili viac ako 41 % sušiny diéty. Pri kŕmení dávali zvieratá prednosť koncentrátom pred senom a je pravdepodobné, že sa piliny v zmesi s jačmeňom dostali do bachora skôr ako objemové krmivo. Potvrďuje to aj vysoká hladina celkových UMK. Mletý jačmeň a upravené piliny sú dobre prispôsobené prístupu bachorových mikroorganizmov a pravdepodobne sa rýchlo podrobili bachorovej fermentácii. Môžeme však predpokladať aj to, že piliny čiastočne nahradili oneskorený príchod sena do bachora, nakoľko pomer acetát:propionát nebol zmenený, čo by znamenalo, že piliny, ktoré obsahujú vysoký podiel vlákniny, vyprodukovali dostatočné množstvo kyseliny octovej.

V súhrne dosiahnutých výsledkov je možné konštatovať, že 15% podiel upravených bukových pilín v kŕmnej dávke nemal nepriaznivý vplyv na bachorovú fermentáciu a úspešne nahradil časť objemového krmiva v diéte. Určitá variabilnosť výsledkov podmieňuje ďalšie štúdium využívania lignocelulóзовých odpadov ako krmiva v nadväznosti na rôzne fyzikálne úpravy jednotlivých zložiek diéty, alebo celej kŕmnej dávky.

Literatúra

- ANTHONY, W. B. — CUNNINGHAM, J. P. Jr. — HARRIS, R. R.: Hardwood sawdust as feed for ruminants. In: Cellulases and their applications, Adv. Chem. Ser., 1969, č. 95, s. 315-327.
- BARAN, M. — JALČ, D.: Vplyv fyzikálnej formy sena na bachorovú fermentáciu pri kŕmnych dávkach s pilinami. Poľnohospodárstvo, 27, 1981, č. 10, s. 912-919.
- BARAN, M. — ZELENÁK, I.: Vplyv fyzikálnej formy objemového krmiva a jeho čiastočnej náhrady pilinami na motoriku bachora oviec. Živočišná Výroba, 25, 1980, č. 5, s. 393-399.
- BARAN, M. — ZELENÁK, I. — BOĎA, K.: Úroveň unikavých mastných kyselín a pH v bachore oviec pri čiastočnej náhrade objemového krmiva pilinami. Živočišná Výroba, 25, 1980, č. 10, s. 773-779.
- BARAN, M. — ZELENÁK, I. — PIATKOVÁ, M.: Vplyv skrmovania tvarovaného krmiva na úroveň unikavých mastných kyselín v tráviacom trakte oviec. Vet. Med., Praha, 24, 1979, č. 1, s. 49-57.
- BAŠE, J. — BARTOŠ, S.: Stanovení UMK v krvi a bachorové tekutiny přežvýkavců plynovou chromatografií. Živočišná Výroba, 15, 1970, č. 5, s. 369-376.
- CLARKE, S. D. — DYER, I. A.: Chemically degraded wood in finishing beef cattle rations. J. Anim. Sci., 37, 1973, s. 1022-1026.
- DINIUS, D. A. — BOND, J.: Digestibility, ruminal parameters and growth by cattle fed a waste wood pulp. J. Anim. Sci., 41, 1975, č. 2, s. 629-634.
- DINIUS, D. A. — WILLIAMS, E. E.: Sawdust as a diluent for adapting cattle to concentrate diets. J. Anim. Sci., 41, 1975, s. 1170-1179.
- DINIUS, D. A. — PETERSON, A. D. — LONG, T. A. — BAUMGARDT, B. A.:

- Intake and digestibility by sheep of ration containing various roughage substitutes. J. Anim. Sci., 30, 1970, s. 309-312.
- DREVJANY, L. A. — HOOPER, G. S.: Processed poplar-wood as a source of energy for young ruminants. Nutritional Release No. 3, Stake Technology Ltd., Ottawa, Canada, 1977.
- EL-SABBAN, F. F. — LONG, T. A. — BAUMGARDT, B. R.: Utilization of oak sawdust as a roughage substitute in beef cattle finishing rations. J. Anim. Sci., 32, 1971, č. 4, s. 749-755.
- FRITSCH, P. R. — SATTER, L. D. — BAKER, A. J. — McGOVERN, J. N. — VATTHAUER, R. J. — MILLETT, M. A.: Aspen bark and pulp residue for ruminant feedstuffs. J. Anim. Sci., 42, 1976, č. 6, s. 1513-1521.
- HUNTER, R. A.: The utilization of wheat grain and Hoop pine (*Callitris columellaris*) sawdust by Merino wethers. Aust. J. exp. Agr. Anim. Husbandry, 17, 1977, s. 55-58.
- KAUFMANN, W.: Influence of the composition of the ration and the feeding frequency on pH-regulation in the rumen and on feed intake in ruminants. Livest. Prod. Sci., 3, 1976, s. 103-114.
- KEITH, E. A. — DANIELS, L. B.: Acid or alkali treated hardwood sawdust as a feed for cattle. J. Anim. Sci., 42, 1976, s. 888-892.
- KEITH, E. A. — DANIELS, L. B. — HORNSBY, O. R.: Feeding value of hardwood sawdust in dairy rations. Arkansas Farm. Res., 24, 1975, s. 13-14.
- KING, N. J.: Can cows eat wood? Wood, 5, 1969, s. 27-28.
- KITTS, W. D. — KRISHNAMURTI, C. R. — SHELFORD, J. A. — HUFFMAN, J. G.: Use of wood and woody by-products as a source of energy in beef cattle rations. In: Celluloses and their applications. Adv. Chem. Ser., 1969, č. 95, s. 279-297.
- MELLENBERGER, R. W. — SATTER, L. D. — MILLETT, M. A. — BAKER, A. J.: An *in vitro* technique for estimating digestibility of treated and untreated wood. J. Anim. Sci., 30, 1970, s. 1005-1011.
- MILLETT, M. A. — BAKER, A. J. — SATTER, L. D. — McGOVERN, J. N. — DINIUS, D. A.: Pulp and papermaking residues as feedstuffs for ruminants. J. Anim. Sci., 37, 1973, s. 599-607.
- ORSKOV, E. R. — FLATT, W. P. — MOE, P. W.: Fermentation balance approach to estimate extent of fermentation and efficiency of volatile fatty acids production in ruminants. J. Dairy Sci., 51, 1968, č. 9, s. 1429-1435.
- SATTER, L. D. — BAKER, A. J. — MILLETT, M. A.: Aspen sawdust as a partial roughage substitute in a high-concentrate dairy ration. J. Dairy Sci., 53, 1970, s. 1455-1460.
- SATTER, L. D. — LANG, R. L. — BAKER, A. J. — MILLETT, M. A.: Value of aspen sawdust as a roughage replacement in high-concentrate dairy ration. J. Dairy Sci., 56, 1973, s. 1291-1297.
- SCOTT, R. W. — MILLETT, M. A. — HAJNY, G. J.: Wood waste for animal feeding. For. Prod. J., 4, 1969, s. 14-18.
- SLYTER, A. L. — KAMSTRA, L. D.: Utilization of pine sawdust as a roughage substitute in beef finishing rations. J. Anim. Sci., 38, 1974, s. 693-696.

Došlo dňa 21. 8. 1981

БАРАН, М. — ПИАТКОВА, М. (Институт физиологии сельскохозяйственных животных САН, Кошице): Влияние опилок на рубцовую ферментацию при разной длине объемного корма в рационе. Vet. Med., Praha, 27, 1982 (2): 65-74.

В ходе опыта с валухами прослеживали возможность частичной замены объемного корма обработанными буковыми опилками, а также их влияние на рубцовую ферментацию при скормлинии измельченного и неизмельченного сена. В течение 24 недель валухам ежедневно скормливали 1000 г сухих веществ в рационе, который содержал 41,81 % измельченного лугового сена, 25,28 % ячменя, 15,37 % измельченной соломы, 14,98 % мелясы, 1,32 % мочевины, 1,24 % минеральной добавки. В подопытной группе 15,37 % соломы заменяли опилками. В следующий 10-недельный период животным скормливали одинаковые диеты, но с неизмельченным сеном. В целом в опыт включили 2 группы с соломой и 2 с опилками. В группах с измельченным сеном опилки увеличили в диете молекулярный процент уксусной кислоты, но понизили его у пропионовой, на базе чего было увеличено и отношение ацетат: пропионат, а также понижено значение pH и энергетическая отдача продукции летучих жирных кислот (ЛЖК), но общее их содержание осталось без изменений. В группах с неизмельченным (длинным) сеном, получавших с рационном 15,37 % опилок,

общее содержание ЛЖК, молекулярный процент масляной кислоты и энергетическая отдача ЛЖК в рубце увеличивались. Отношение пропионат : ацетат осталось без изменений, вероятно вследствие достаточной продукции уксусной кислоты. Вопреки некоторой изменчивости результатов, можно констатировать, что обработанные буковые опилки не ухудшают ферментации рубца, ввиду чего они могут успешно заменять часть объемных кормовых доз. Установлена и реляция между опилками и физической формой объемных кормов в рационе.

овца; физическая форма корма; обработанные буковые опилки; pH; летучие жирные кислоты; рубец

BARAN, M. — PIATKOVÁ, M. (Institute of Animal Physiology, Slovak Academy of Sciences, Košice): *The Effect of Sawdust Administered in Diets with Bulk Forage of Different Particle Length upon Ruminal Fermentation*. Vet. Med., Praha, 27, 1982 (2) : 65-74.

Wethers were subjected to experiments aimed at studying the possibility of replacing part of bulk fodder by treated beech sawdust and its effect on ruminal fermentation in the case of administration of chopped and unchopped hay. For a period of 24 weeks the animals consumed 1000 g of diet dry matter daily; the diet contained 41.81 % of chopped meadow hay, 25.28 % of barley, 15.37 % of chopped straw, 14.98 % of molasses, 1.32 % of urea and 1.24 % of mineral supplement. In the test group the 15.37% proportion of straw was replaced by sawdust. In the subsequent ten-week period the animals were given the same diets, but the hay was not chopped. On the whole the experiment was performed with two groups with straw and two with sawdust. In the groups with chopped hay the sawdust in the diet increased the molar percentage of acetic acid, reduced the molar percentage of propionic acid (which resulted in an increased acetate : propionate ratio), and reduced the pH value and energy efficiency of the produced volatile fatty acids (VFA). The levels of total VFA were not affected. In the groups fed unchopped (long) hay the diet with 15.37 % of sawdust showed a significant increase in total VFA and in the molar percentage of butyric acid as well as in the energy efficiency of VFA in rumen. The acetate : propionate ratio was not changed, probably owing to sufficient production of acetic acid. Although some variability was recorded in the results, it can be stated that treated beech sawdust had no adverse effect on rumen fermentation and that the replacement of part of bulk forage by this sawdust was successful. A relationship was also found between sawdust and the physical form of the bulk fodder contained in the ration.

sheep; physical form of fodder; treated beech sawdust; pH; volatile fatty acids; rumen

Adresa autorov:

MVDr. Miroslav Baran, CSc., prom. biol. Mária Piatková, Ústav fyziológie hospodárskych zvierat SAV, Palackého 12, 040 01 Košice

J. Feješ, J. Várady, K. Boďa

FEJEŠ, J. — VÁRADY, J. — BOĎA, K. (Ústav fyziológie hospodárskych zvierat SAV, Košice): *Sekrécia endogénnej močoviny do slepého čreva oviec*. Vet. Med., Praha, 27, 1982 (2) : 75-80.

Na troch škopoch sme v hodinových intervaloch pred kŕmením a 1, 2, 3, 4 a 5 hodín po kŕmení sledovali kvantitatívnu sekréciu močovínového dusíka a amoniakálneho dusíka do izolovaného slepého čreva (o objeme 80 ml). Množstvo amoniakálneho dusíka, ktoré sa sekretovalo do slepého čreva, bolo od $10,0 \pm 2,8$ do $20,0 \pm 3,5 \mu\text{M} \cdot \text{h}^{-1}$. Koncentrácia amoniakálneho dusíka bola v priemere $271,2 \pm 60,6 \mu\text{M} \cdot \text{l}^{-1}$. Pasáž močovínového dusíka sa pred kŕmením a po ňom štatisticky významne nemenila ($37,8 \pm 4,2$ — $41,4 \pm 5,0 \mu\text{M} \cdot \text{h}^{-1}$). Koncentrácia močovínového dusíka v izolovanom slepom čreve sa pohybovala od $617,8 \pm 67,8 \mu\text{M} \cdot \text{l}^{-1}$ do $710,7 \pm 82,1 \mu\text{M} \cdot \text{l}^{-1}$. Do slepého čreva sa cez jeho stenu sekretuje močovina prevažne vo forme celej molekuly, len v malej miere vo forme jej hydrolytického štetu — amoniaku.

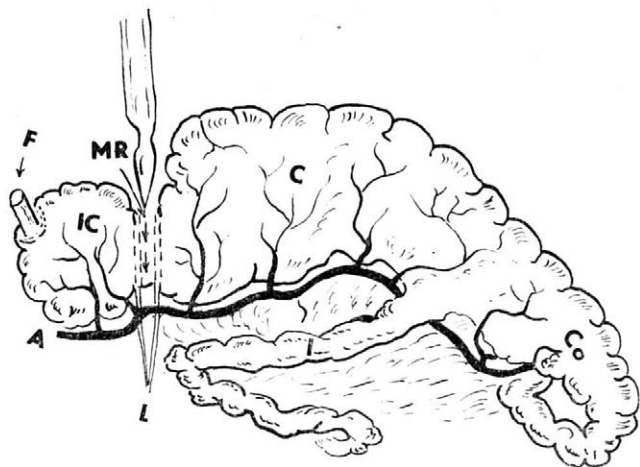
koncentrácia močoviny; koncentrácia amoniaku; izolované slepé črevo

Výmenných procesov dusíkatých látok medzi krvou a tráviacim traktom u prežúvavcov sa zúčastňujú okrem predžalúdkov a slezu aj distálnejšie časti tráviaceho traktu. Sekrécia endogénneho dusíka do črevného traktu sa uskutočňuje žľou (Rozybakiev, 1972; Prokudin, 1973), pankreatickou šľavou (Hill, 1961; Tong Čan Dao a Žerebcov, 1964; Trofimova, 1972) a črevnou šľavou (Skorodinskij, 1968). Dusík je z hľadiska kvalitatívneho i kvantitatívneho v uvedených šľavách zastúpený rôzne. U oviec sme zistili, že žľou a pankreatickou šľavou sa do duodena dostáva viac ako 4,4 g dusíka za deň; na tomto množstve sa močovina podieľa len 5,41 % (Várady a i., 1979). Pri sledovaní sekrécie dusíkatých látok do tenkých čriev sme zistili, že do izolovaného jejuna (80cm úsek čreva) prestúpi za jednu hodinu od 2,02 do 3,62 mg močovínového dusíka a malé množstvo amoniakálneho dusíka — $0,29 \pm 0,08 \text{ mg}$ (Feješ a i., 1978).

Preto bolo cieľom prezentovanej práce sledovať kvantitatívne pasáže endogénneho dusíka močovínového a amoniakálneho dusíka do slepého čreva a výsledky porovnať s výsledkami zistenými u sekrécie močovínového dusíka a amoniaku do tenkých čriev.

MATERIÁL A METÓDY

Pokusy sme robili v troch sériách na troch dospelých škopoch, ktorých hmotnosť sa pohybovala od 49 do 54 kg. Ich diéta sa skladala z 0,2 kg pšeničných otrúb, 0,3 kg jačmeňa, 0,5 kg sena, 0,5 kg jačmennej slamy a vody a soli *ad libitum*. Zvie-



1. Schéma operácie izolovaného slepého čreva (C — caecum, Co — colon, I — ileum. IC — izolované cékum, F — fistula izolovaného céka MR — miesto rezu, L — ligatúra, A — a. a v. mesenterica) — Scheme of the operation of the caecum pouch (C — caecum, Co — colon, I — ileum, IC — caecum pouch, F — fistula of caecum pouch, MR — site of incision, L — ligature, A — a. and v. mesenterica)

ratá mali naoperované izolované slepé črevo o objeme asi 80 ml (obr. 1), ktoré malo zachované krvenie a inerváciu zodpovedajúcu tomuto úseku čreva. Ošetrovanie izolovaného čreva pozostávalo z preplachovania a plnenia fyziologickým roztokom (v prvých dňoch po operácii obohateným o antibiotiká). Pred vlastným pokusom bolo izolované črevo niekoľkokrát vypláchnuté a potom naplnené fyziologickým roztokom. Po hodinovej inkubácii sme obsah vytiahli a izolované črevo vypláchli 20 ml fyziologického roztoku (obsah s výplachom sme zmiešali). Na základe koncentrácie sme zistili množstvo močovínového dusíka a amoniakálneho dusíka, prestúpené do izolovaného vaku v priebehu 60 minút pred kŕmením a 1, 2, 3, 4 a 5 hodín po kŕmení. Močovínový dusík a amoniakálny dusík sme stanovili mikrodifúznou ureázovou metódou podľa Homolku (1956).

VÝSLEDKY

Množstvo prestúpeného dusíka vo forme amoniaku cez stenu slepého čreva (obr. 2B) je malé — v priemere $15,3 \pm 2,9 \mu\text{M}$ za hodinu. Priemerná koncentrácia amoniakálneho dusíka vo vzorke inkubovanej jednu hodinu bola $271,2 \pm 60,6 \mu\text{M}$ na liter (obr. 2A).

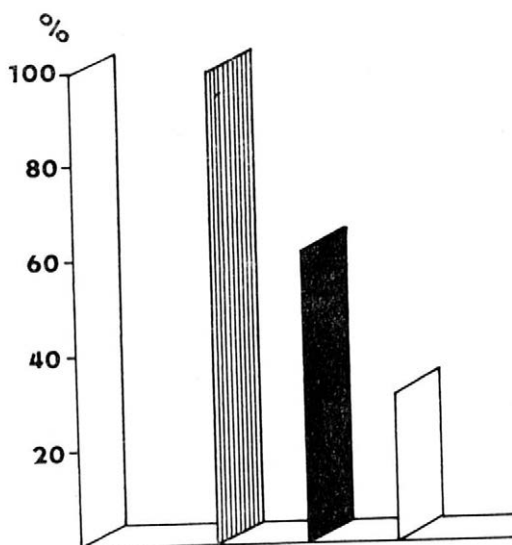
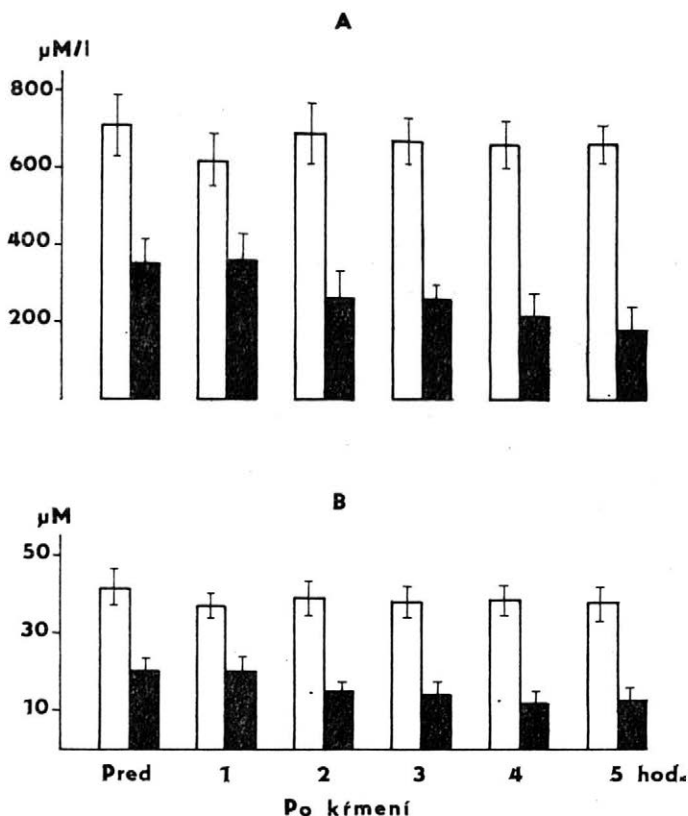
Pasáž močovínového dusíka do izolovaného céka (obr. 2) sa v priebehu pokusu (pred kŕmením a až päť hodín po kŕmení) štatisticky významne nemenila, hodnoty sa pohybovali v rozpätí od $37,8 \pm 4,2$ do $41,4 \pm 5,0 \mu\text{M}$ za hodinu na 80ml objem izolovaného čreva. Priemerná koncentrácia močovínového dusíka v inkubovanom roztoku bola $666,6 \mu\text{M}$ na liter.

Z celkového množstva sekretovaného dusíka močoviny a amoniaku do izolovaného slepého čreva predstavuje dusík močoviny viac ako 71,5 % a amoniak necelých 28,5 %.

DISKUSIA

Ako sme zistili aj v tomto pokuse, prestupuje do črevného traktu oviec cez jeho steny len malé množstvo amoniakálneho dusíka. Koncentrácia je nízka a neprevyšuje fyziologické hodnoty koncentrácie amoniaku v periférnej krvi.

2. A — Koncentrácia dusíka močoviny (biele) a amoniakálneho dusíka (čierne) v izolovanom slepom čreve pri inkubácii fyziologického roztoku v priebehu jednej hodiny; B — Množstvo dusíka močoviny (biele) a amoniakálneho dusíka (čierne) prestúpené do izolovaného slepého čreva v priebehu jednej hodiny (priemerné hodnoty z deviatich pokusov $\pm$ SD — A — Concentration of urea N (white) and ammonia N (black) in the caecum pouch during incubation of physiological solution within an hour; B — Amount of urea N (white) and ammonia N (black) after passage to the caecum pouch within an hour (average values from nine trials $\pm$ SD)



3. Množstvo sekretovaného dusíka močoviny do jednotlivých častí črevného traktu — Amount of urea nitrogen secreted to different parts of the intestinal tract

▨ — predná časť jejuna
 ■ — zadná časť jejuna
 □ — slepé črevo

Množstvo močovínového dusíka, ktoré sa dostáva črevnou štavou do intestinálneho traktu, sa distálnym smerom znižuje. Množstvo dusíka endogénnej močoviny sekretované do prednej časti jejuna (približne rovnaké objemy izolovaných čriev) je trikrát väčšie a v zadnej časti jejuna dvakrát väčšie ako množstvo, ktoré prestúpilo do izolovaného slepého čreva (obr. 3). Keď zistenú pasáž močoviny do slepého čreva prepočítame na celkový objem slepého čreva, ktorý u oviec činí asi jeden liter, zistíme, že množstvo dusíka endogénnej močoviny prestupujúce do slepého čreva za deň je len okolo 264 mg. Približne toľko močovínového dusíka sa sekretuje do čreva žlčou a pankreatickou štavou, čo predstavuje jednu desatinu množstva prestupujúceho dusíka cez steny tenkých čriev (V á r a d y a i., 1979). Množstvo močoviny endogénneho pôvodu, ktoré sa dostáva do slepého čreva, je však väčšie, pretože sa sem privádza aj s chýmom z tenkých čriev. V amoniakálnom poole slepého čreva predstavuje z celkového množstva 4,4 g dusíka na deň 1,3 g dusík endogénneho močovínového pôvodu (N o l a n a i., 1976).

Pomocou ^{15}N -močoviny sme zistili (V á r a d y a i., 1979), že kvantitatívne najviac endogénnej močoviny (viac ako 86 % endogénneho turnover) sa dostáva do gastrointestinálneho traktu cez steny predžalúdkov a čriev priamo z krvných kapilár. Najväčšou mierou sa na pasáži podieľajú steny predžalúdkov (okolo 60 %). Sliny, žlč a pankreatická štava sú na celkovej endogénnej sekrécii močoviny zastúpené len necelými 14 %. Zbytok prestupuje cez steny intestinálneho traktu. Prevaha ruminálneho clearance nad intestinálnym je odôvodnená, pretože v predžalúdkoch sú optimálne podmienky pre utilizáciu močoviny na biologicky vysokohodnotné mikrobiálne bielkoviny.

Stena i obsah slepého čreva sa vyznačuje vysokou ureázovou aktivitou (M i c h n o v á a i., 1979), a preto by sa dalo predpokladať, že močovina, ktorá prechádza z krvi do slepého čreva, by sa mala rozložiť na amoniak, podobne ako pri sekrécii endogénnej močoviny cez bachorovú stenu. Do slepého čreva, podobne ako pri sekrécii do jejuna (F e j e š a i., 1978), prestupuje endogénna močovina v prevažnej miere vo forme celej molekuly. Odpoveď na otázku treba zrejme hľadať v rozdielnej morfolologickej stavbe sliznice bachora a slepého čreva. Bachorová sliznica s vysokým rohovatejúcim viacvrstvom epitelom vytvárajúcim lístkovité papily usporiadané husto vedľa seba, ale hlavne mikropriestory nachádzajúce sa v rohovatejúcej vrstve sliznice zabraňujú aj pri vyplachovaní zbaviť stenu ureázy alebo jej producenta. Odlišná morfológická stavba sliznice slepého čreva bez črevných klkov, na povrchu s jednovrstvom cylindrickým epitelom, sa vyplachovaním slepého čreva fyziologickým roztokom zbaví ureázy prítomnej v slepom čreve. Močovina prichádzajúca v črevnej štave do izolovaného céka nemôže byť preto hydrolyzovaná a hodnoty amoniaku sa pohybujú na úrovni koncentrácie amoniaku v periférnej krvi. Preto naším názorom je, že amoniak zistený v izolovanom céku nie je produktom hydrolýzy krvnej močoviny, ale priamej difúzie z krvi.

Pri intaktnom slepom čreve majú obsah a steny vysoké hladiny ureázy a močovina je rýchlo hydrolyzovaná. Podľa C o c i m a n a a L e n g a (1967) asi 20 % amoniaku v slepom čreve pochádza z krvnej močoviny, ostatná časť prichádza do céka chýmom z tenkých čriev.

Na základe zistení R e i d a a i. (1971) je v slepom čreve bohaté zastúpenie mikrobiálnej flóry. Tejto flóry je tu 100-násobne až 1000-ná-

sobne viac ako v ileu, takže predpokladáme, že časť prítomného amoniaku sa využije na syntézu mikrobiálneho proteínu. Ako sme zistili v našich pokusoch [Feješ a i., 1977; Feješ, 1980], veľká časť močoviny z črevného traktu sa opäť zapája do metabolického kolobehu dusíka v organizme a využíva sa pri syntetických procesoch v bachore a len necelých 20 % z aplikovaného ^{15}N sa exkretovalo trusom.

Literatúra

- COCIMANO, M. R. — LENG, R. A.: Metabolism of urea in sheep. *Br. J. Nutr.*, 21, 1967, s. 353-371.
- FEJEŠ, J.: Sekrécia endogénnej močoviny do gastrointestinálneho traktu oviec a jej utilizácia. [Autoreferát kandidátskej dizertačnej práce.] Košice 1980. — Vysoká škola veterinárska.
- FEJEŠ, J. — BOĎA, K. — VÁRADY, J. — KOŠTA, K.: Utilization of ^{15}N urea administered into the sheep small intestine. *Physiologia bohemoslov.*, 26, 1977, s. 405-410.
- FEJEŠ, J. — VÁRADY, J. — BOĎA, K.: Pasáž endogénnej močoviny do jejuna oviec. *Vet. Med.*, Praha, 23, 1978, s. 329-336.
- HILL, K. J.: The abomasum. *Vet. Revs. Annot.*, 7, 1961, s. 83-106.
- HOMOLKA, J.: Chemická diagnostika v detském věku. Praha, Státní zdravotnické nakladatelství 1956.
- MICHNOVÁ, E. — BOĎA, K. — TOMÁŠ, J. — HAVASSY, I.: Urease activity in the contents and tissues of the sheep, pig and chicken gastrointestinal apparatus. *Physiologia bohemoslov.*, 28, 1979, s. 545-550.
- NOLAN, J. V. — NORTON, B. V. — LENG, R. A.: Further studies of the dynamics of nitrogen metabolism in sheep. *Br. J. Nutr.*, 35, 1976, s. 127-147.
- PROKUDIN, A. V.: Stanovenie funkcii nekotorych organov piščevarenija v ranom postnatalnom ontogeneze u ovec. [Autoreferát.] Alma-Ata 1973.
- REID, C. S. W. — MACRAE, J. G. — DELLOWES, D. V. — CLARKE, R. T. — WYBURG, R. S.: Preliminary studies of digestion in the hind-gut of the sheep. *Proc. N. Z. Soc. anim. Prod.*, 31, 1971, s. 62-63.
- ROZYBAKIEV, M. A.: Vlijanie različnyh doz medi na sekreciju želčno-pankreatičeskogo soka u ovec. *Trudy Inst. Fiziol. AN kaz. SSR*, T X, XVII, 1972, s. 73-79.
- SKORODINSKIJ, Z. P.: Roľ kiškovj stinki v procesach peretraževannja bilkiv u velikoi rogatoj chudobi. *Fiziol. Biochim. sel'skogosp. Travin*, 9, 1968, s. 3-12.
- TONG CAN DAO — ŽEREBCOV, P. I.: Ekskrecija azotsoderžaščich veščestv podželudočnoj železj u telijat. *Doklady TSCHA*, 104, 1964, s. 321-326.
- TROFIMOVA, P. M.: Vlijanie tireotropnogo gormona na sekreciju podželudočnoj železy ovec. *Trudy Inst. Fiziol. AN kaz. SSR*, XVII, 1972, s. 112-114.
- VÁRADY, J. — TASHENOV, K. T. — BOĎA, K. — FEJEŠ, J. — KOŠTA, K.: Endogenous secretion into the sheep gastrointestinal tract. *Physiologia bohemoslov.*, 28, 1979, s. 551-559.
- VÁRADY, J. — TASHENOV, K. T. — FEJEŠ, J.: Endogenous nitrogen secretion into the gastrointestinal tract and its quantification in sheep. *Physiologia bohemoslov.*, 28, 1979, s. 477.

Došlo dňa 27. 8. 1981

ФЕЕШ, Ю. — ВАРАДЫ, Й. — БОДЯ, К. (Институт физиологии сельскохозяйственных животных САН, Кошице): Секреция эндогенной мочевины в слепую кишку овец. *Vet. Med.*, Praha, 27, 1982 (2) : 75-80.

Na trech valukach v pčasovye intervaly do kormlenija i spustja 1, 2, 3, 4 i 5 čas. posle kormlenija opredeljaeli količestvennuju sekreciju N-močeviny i N-ammiaka v izolirovannuju slepuju kišku (objemom 80 ml). Količestvo N-ammiaka, sekretirujuščee v slepuju kišku, sostavljalo ot $10,0 \pm 2,8$ do $20,0 \pm 3,5 \mu\text{M} \cdot \text{č}^{-1}$, ego koncentracija v srednem $271,2 \pm 60,6 \mu\text{M} \cdot \text{l}^{-1}$. Passaž N-močeviny do i posle kormlenija ne menjaľsja statističeski dostoverno: $37,8 \pm 4,2$ — $41,4 \pm 5,0 \mu\text{M} \cdot \text{č}^{-1}$. Koncentracija N-močeviny v izolirovannoj

слепой кишке составила от $617,8 \pm 67,8 \mu\text{M} \cdot \text{л}^{-1}$ до $710,7 \pm 82,1 \mu\text{M} \cdot \text{л}^{-1}$. Мочевина переходит через стенку кишки преимущественно в форме целой молекулы и лишь в органической мере — в форме ее гидролитического расщепления — аммиака.

концентрация мочевины и аммиака; изолированная слепая кишка

FEJEŠ, J. — VÁRADY, J. — BOĎA, K. (Institute of Animal Physiology, Slovak Academy of Sciences, Košice): *Secretion of Endogenous Urea into the Caecum of Sheep*. Vet. Med., Praha, 27, 1982 (2) : 75-80.

In one-hour intervals before feeding and 1, 2, 3, 4 and 5 hours after feeding, three wethers were studied for the quantitative secretion of urea N and ammonia N into the caecum pouch (volume 80 ml). The amount of ammonia N secreted into the caecum ranged from $10,0 \pm 2,8$ to $20,0 \pm 3,5 \mu\text{M}/\text{h}$. The concentration of ammonia N was $271,2 \pm 60,6 \mu\text{M}/\text{l}$, on the average. The passage of urea N showed no statistically significant differences before and after feeding ($37,8 \pm 4,2$ — $41,4 \pm 5,0 \mu\text{M}/\text{h}$). The concentration of urea N in the caecum pouch was from $617,8 \pm 67,8 \mu\text{M}/\text{l}$ to $710,7 \pm 82,1 \mu\text{M}/\text{l}$. Urea penetrates through the caecum wall into the caecum mostly in the form of a whole molecule, only its small proportion has the form of ammonia, its hydrolysis product.

urea concentration; ammonia concentration; caecum pouch

FEJEŠ, J. — VÁRADY, J. — BOĎA, K. (Institut für Physiologie der Haustiere der Slowakischen Akademie der Wissenschaften, Košice): *Sekretion des endogenen Harnstoffes in den Blinddarm der Schafe*. Vet. Med., Praha, 27, 1982 (2) : 75-80.

An drei Widdern untersuchten wir in einstündigen Intervallen vor der Fütterung, 1, 2, 3, 4 und 5 Stunden nach der Fütterung die quantitative Sekretion des N-Harnstoffes und des N-Ammoniaks in den isolierten Blinddarm (mit einem Volumen von 80 ml). Die N-Ammoniak-Menge, die in den Blinddarm sekretiert worden war, schwankte von $10,0 \pm 2,8$ bis $20,0 \pm 3,5 \mu\text{M} \cdot \text{h}^{-1}$. Die Konzentration des N-Ammoniaks betrug im Durchschnitt $271,2 \pm 60,0 \mu\text{M} \cdot \text{l}^{-1}$. Der Durchgang des N-Harnstoffes hat sich vor und nach der Fütterung statistisch signifikant nicht geändert ($37,8 \pm 4,2$ — $41,4 \pm 5,0 \mu\text{M} \cdot \text{h}^{-1}$). Die Konzentration des N-Harnstoffes im isolierten Blinddarm schwankte von $617,8 \pm 67,8 \mu\text{M} \cdot \text{l}^{-1}$ bis $710,7 \pm 82,1 \mu\text{M} \cdot \text{l}^{-1}$. In den Blinddarm sekretiert, durch seine Wand, der Harnstoff vorwiegend in Form eines ganzen Moleküles, nur in begrenztem Maße in Form dessen hydrolytischen Teiles — des Ammoniaks.

Harnstoffkonzentration; Ammoniakkonzentration; isolierter Blinddarm

Adresa autorov:

MVDr. Július Feješ, CSc., MVDr. Jozef Várady, CSc., akademik Koloman Boďa, Ústav fyziológie hospodárskych zvierat SAV, Palackého 12, 040 00 Košice

ODVOZENÍ A VYUŽITÍ NOVÉHO FYZIOLOGICKÉHO KRITÉRIA PRO HODNOCENÍ VÝKONNOSTNÍ KAPACITY KONÍ

J. Kovář

KOVÁŘ, J. (Výzkumná stanice pro chov koní, Slatiňany): *Odvození a využití nového fyziologického kritéria pro hodnocení výkonnostní kapacity koní*. Vet. Med., Praha, 27, 1982 (2) : 81-85.

V práci se diskutuje o možnosti, jak využít test odezvy tepové frekvence na stupňovanou zátěž pro hodnocení vytrvalostní složky výkonnosti koní, resp. na stupeň jejich adaptace na zátěž. Je proveden matematicko-statistický rozbor regresních koeficientů v rovnicích závislosti tepové frekvence na rychlosti, obdržených u 278 tříletých koní v období po ukončení základního výcviku (145 českých teplokrevníků, 115 kladrubských vraníků a 18 anglických polokrevníků). Na základě kvantilů normálního rozdělení je vypočítána deseti-bodová stupnice. Pomocí této stupnice a konkrétně naměřeného regresního koeficientu lze zhodnotit výkonnostní kapacitu testovaného koně.

výkonnost; vytrvalost; adaptace na zátěž; fyziologický test

Veškeré dosavadní úvahy o možnostech vyhodnocení fyziologického testu závislosti tepové frekvence na rychlosti pohybu koní se orientovaly na zjištění rychlosti při konstantní úrovni tepové frekvence — v_{TF} , zvolené určitým způsobem (Klement, 1975; Engelhardt, 1977; Hanák, 1980; Kovář a Kostecká, 1981). Porovná-li se koně podle tohoto kritéria, posoudí se především jejich fyziologické schopnosti pro krátkodobé submaximální zatížení. Matematický model získaný na podkladě sledování závislosti tepové frekvence na rychlosti ovšem tímto kritériem není zcela využit. Jestliže byla zjištěna experimentálně lineární závislost uvedených parametrů za definovaných podmínek (setrvalý stav tepové frekvence, fyziologické možnosti organismu aj.), pak se využitím pouze jediného bodu na regresní přímce opomíjí fyziologický mechanismus, který je příčinou tohoto lineárního průběhu. Bude proto vhodné definovat další kritérium a využít je.

MATERIÁL A METODA

Jedním z určujících znaků regresní přímky je regresní koeficient b (někdy je označován jako směrnice přímky nebo $\tan \alpha$). Tento koeficient udává sklon přímky a spolu se zmíněným kritériem v_{TF} definuje jednoznačně regresní přímku obecného tvaru:

$$TF = b \cdot v + c$$

kde: TF — tepová frekvence
 v — rychlost
 c — úsek na ose TF

Tato dvě kritéria (b a v_{TF}) definují jednoznačně naměřenou regresní přímku, a proto každý další parametr, který bychom z ní chtěli odvodit, je již zahrnut v kritériích námi vybraných.

Abychom mohli statisticky zhodnotit nové kritérium b , využili jsme výsledků testu odezvy tepové frekvence na stupňovanou zátěž u 278 tříletých koní v období po ukončení základního výcviku (145 českých teplokrevníků, 115 kladrubských vraníků a 18 anglických polokrevníků). Zátěž i hodnocení podle v_{170} popsali ve své práci Kovář a Kostecká (1981).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Při objasnění fyziologického mechanismu, který charakterizuje regresní koeficient b , bude nejvhodnější vyjít z jeho rozměru. Podle uvedené obecné rovnice je rozměr b

$$[b] = \frac{[TF]}{[v]} = \frac{\text{tep/min}}{\text{m/s}} = \frac{\text{tep}}{60 \text{ m}}$$

Z tohoto rozměru je patrné, že vyjadřuje množství tepů potřebných při překonání určité vzdálenosti (při použití našich jednotek je to vzdálenost 60 m). Rozměr b se tak stává charakteristikou fyzické kapacity koně, která má souvislost především s otázkou vytrvalosti.

Dále je zajímavé a důležité si uvědomit, že regresní koeficient charakterizující experimentálně naměřenou regresní závislost udává, že počet tepů potřebných pro překonání určité vzdálenosti (v našem případě 60 m) je konstantní, není závislý na rychlosti pohybu koně. Zvýšená námaha při intenzivnějším pohybu, a tedy i zvýšená potřeba energie je kryta jednak nárůstem anaerobních procesů, jednak zvětšováním te-

I. Základní charakteristiky souboru regresních koeficientů a test významnosti rozdílů průměrů a rozptylů srovnávaných skupin — Basic characteristics of the set of regression coefficients and the test of the significance of differences in the means and variances of the compared groups

Základní charakteristiky souboru regresních koeficientů						Test významnosti		
	$\bar{b}$	s^2	s	n	$V\%$	český teplokrevník	kladrubský vraník	anglický polokrevník
Český teplokrevník	15,80	11,83	3,44	145	21,8	—	$t = 1,16^*$ $v = 258$	$t = 2,03^{**}$ $v = 161$
Kladrubský vraník	16,28	11,38	3,37	115	20,7	$F = 1,04$ $v_1 = 144$ $v_2 = 114$	—	$t = 2,71^{**}$ $v = 131$
Anglický polokrevník	14,17	2,69	1,64	18	11,6	$F = 4,40^{**}$ $v_1 = 144$ $v_2 = 17$	$F = 4,23^{**}$ $v_1 = 114$ $v_2 = 17$	—

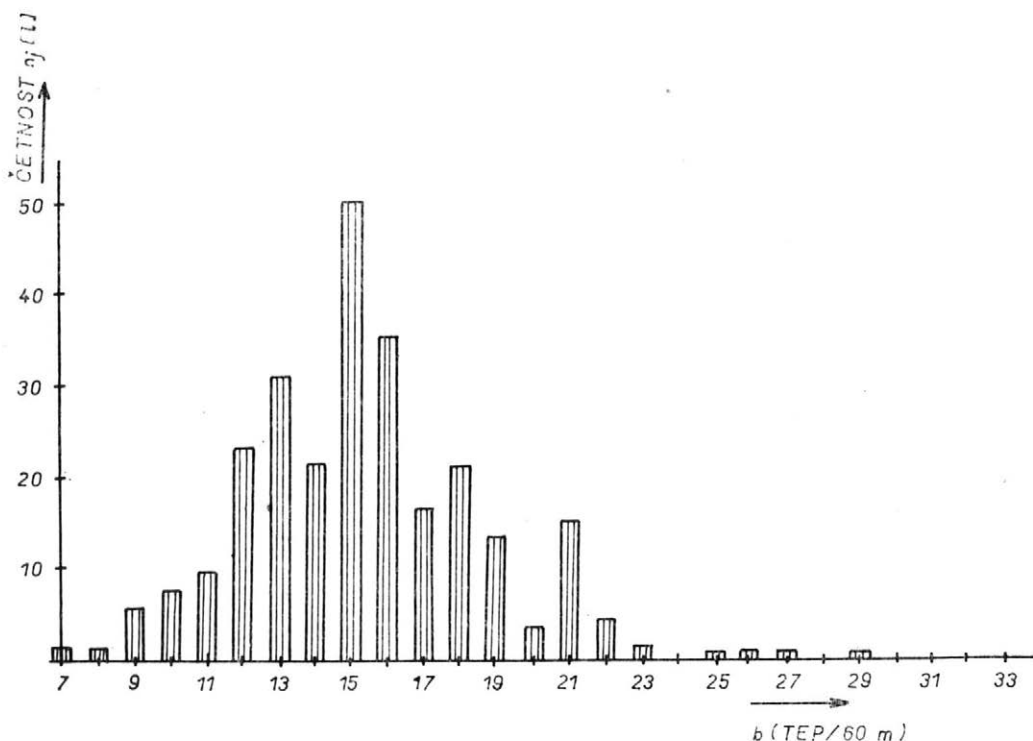
$\bar{b}$ — aritmetický průměr regresního koeficientu
 s^2 — rozptyl
 s — směrodatná odchylka
 n — počet případů
 $V\%$ — variační koeficient

F, t — testové statistiky
 v — stupně volnosti
 hladina průkaznosti $**$ — 99%
 $*$ — 95%

pového objemu. Je obrazem stupně regulativní dilatace srdce, a tím i stupně adaptace organismu k příslušné zátěži. Z tohoto hlediska se nově popsané kritérium jeví jako velmi perspektivní.

Základní matematicko-statistické charakteristiky naměřeného souboru regresních koeficientů jsou uvedeny v tab. I. Průměrné hodnoty a rozptyly pro jednotlivá plemena jsou porovnány na základě F -testu a t -testu. Statisticky průkazný rozdíl mezi rozptyly vykazuje skupina kladrubského koně a českého teplokrevníka vůči anglickému polokrevníku. Tato skutečnost je způsobena větší homogenitou souboru anglického polokrevníka i jeho menším rozsahem. Obdobně nacházíme statisticky průkazný rozdíl průměrných hodnot: plemeno anglického polokrevníka má signifikantně příznivější průměr než zbylá srovnávaná plemena. Toto zjištění je v soulase s obecným názorem na hodnocení výkonnosti těchto tří plemen.

Kovář a Kostecká (1981) vypracovali ve své práci bodový systém pro posuzování kritéria v_{170} . Bude výhodné obdobným způsobem zpracovat i kritérium vytrvalosti. Na obr. 1. je zobrazena frekvenční funkce regresního koeficientu základního souboru. Z jejího tvaru je patrné, že soubor má vlastnosti Gaussova normálního rozdělení a lze pro něj použít při výpočtu kvantilových pásem týchž matematických postupů jako ve zmíněné práci. Vypočítaná kvantilová pásma a bodové hodnocení podle regresního koeficientu b jsou uvedena v tab. II. Čím vyšší je bodové hodnocení koně, tím lepší jsou jeho vytrvalostní



1. Frekvenční funkce regresního koeficientu základního souboru — The frequency functions of the regression coefficient for the basic set

II. Hodnocení stupňované zátěže podle regresního koeficientu b — Evaluation of graduated load according to regression coefficient b

Bodové hodnocení	Hranice pásma pro hodnocení podle b (tep/60 m)		
	český teplokrevník	kladrubský kůň	anglický polokrevník
1	> 20,2	> 20,6	> 16,3
2	18,7 – 20,2	19,1 – 20,6	15,6 – 16,3
3	17,6 – 18,6	18,1 – 19,0	15,0 – 15,5
4	16,7 – 17,5	17,1 – 18,0	14,6 – 14,9
5	15,8 – 16,6	16,3 – 17,0	14,2 – 14,5
6	14,9 – 15,7	15,4 – 16,2	13,8 – 14,1
7	14,0 – 14,8	14,5 – 15,3	13,3 – 13,7
8	12,9 – 13,9	13,5 – 14,4	12,8 – 13,2
9	11,4 – 12,8	12,0 – 13,4	12,1 – 12,7
10	< 11,4	< 12,0	< 12,1

schopnosti. Podle této tabulky a na základě naměřeného regresního koeficientu pro hodnocení koně lze určit z hlediska vytrvalosti jeho postavení v souboru sledovaného plemene. Průměrná hodnota odpovídá hodnocení pěti body; lepší vytrvalostní schopnosti jsou dány vyšším hodnocením. Při porovnání s hodnocením vypracovaným pro jednotlivá plemena podle kritéria v_{170} je zřetelně patrné, že v případě kritéria b dochází k většímu odlišení jednotlivých plemen, a hodnocení podle tohoto vytrvalostního kritéria je tedy objektivnější.

Navržené kritérium vytváří objektivní bázi pro posouzení výkonnostní kapacity koní a jejich adaptace na zátěž. Předložené bodové hodnocení na základě regresního koeficientu umožňuje jednak objektivně hodnotit uvedená tři plemena při výkonnostních zkouškách, jednak může sloužit jako příklad pro vytvoření obdobného systému pro hodnocení dalších skupin koní.

Literatura

- ENGELHARDT, W.: Cardiovascular effects of exercise and training in horses. Adv. vet. Sci., 21, 1977, s. 173-205.
 HANÁK, J.: Bioradiotelemetrie a elektrokardiografie u koní při zátěži. [Habilitation práce.] Brno 1980. 192 s. — Vysoká škola veterinární.
 KLEMENT, J.: Výzkum výkonnosti plnokrevných a sportovních koní. [Závěrečná zpráva.] Slatiňany, Výzkumná stanice pro chov koní 1975. 103 s.
 KOVÁŘ, J. — KOSTELECKÁ, B.: Hodnocení výkonnosti koní po ukončení základního výcviku na podkladě zátěžové dynamiky tepové frekvence. Vet. Med., Praha, 26, 1981, č. 5, s. 291-295.

Došlo dne 7. 8. 1981

КОВАРЖ, Й. (Научно-исследовательский институт коневодства, Слатиняны): Выведение и применение нового физиологического критерия оценки производительной способности лошадей. Vet. Med., Praha, 27, 1982 (2) : 81-85.

Обсуждается возможность применения теста реакции в виде пульсовой частоты на нарастающую нагрузку для оценки дистанционной пробеговости как компонента производительности лошадей или же на степень их адаптивности к нагрузке. Проведен математическо-статистический анализ коэффициентов регрессии по уравнениям зависимости пульсовой частоты от скорости, полученным у 278 трехлеток в период после завершения основного тренинга (145 чешских верховых, 115 кладрубских вороных и 18 английских полукровных лошадей). На основе квантилей нормального распределения вычислена 10-балловая шкала, с помощью которой (а также конкретно установленного коэффициента регрессии) можно определить производительность тестируемой лошади.

производительность; выносливость; адаптация к нагрузке; физиологический тест

KOVÁŘ, J. (Research Station for Horse Breeding, Slatiňany): *The Derivation and Use of a New Physiological Criterion for the Evaluation of the Performance of Horses*. Vet. Med., Praha, 27, 1982 (2) : 81-85.

The possibility of using the test for pulse-rate response to graduated load in the evaluation of the endurance component of horse performance (in other words, response to the degree of horse adaptation to load) is discussed in detail. A mathematico-statistical analysis of regression coefficients is performed in the equations of the dependence of pulse rate on speed obtained in 278 three years old horses in the period following the termination of the basic training (145 Bohemian Warm-Blooded horses, 115 Kladrub Black horses and 18 English Half-Breds). A ten-score scale is calculated on the basis of the quantiles of normal distribution. The performance of a tested horse can be evaluated on the basis of this scale with an actually measured regression coefficient.

performance; endurance; adaptation to load; physiological test

KOVÁŘ, J. (Forschungsstation für Pferdezucht, Slatiňany): *Ableitung und Ausnutzung des neuen physiologischen Kriteriums für die Bewertung der Leistungskapazität der Pferde*. Vet. Med., Praha, 27, 1982 (2) : 81-85.

In der vorliegenden Arbeit wird darüber diskutiert, wie der Test der Reaktion der Pulsfrequenz auf gesteigerte Belastung für die Bewertung der Steherkomponente der Gesamtleistung der Pferde bzw. auf die Stufe deren Anpassung an die Belastung ausgenutzt werden könnte. Durchgeführt wurde eine mathematisch-statistische Analyse der Regressionskoeffizienten in den Gleichungen der Abhängigkeit der Pulsfrequenz von Geschwindigkeit, wie sie bei 278 dreijährigen Pferden nach Beendigung der Grundausbildung (145 tschechische Warmblüter, 115 Kladruher Rappen, 18 englische Halbblüter) gewonnen wurden. Aufgrund von Quantilen der normalen Verteilung konnte eine Zehnpunktskala errechnet werden. Mit ihrer Hilfe und des konkret gemessenen Regressionskoeffizienten kann die Leistungskapazität des getesteten Pferdes ausgewertet werden.

Leistung; Stehereigenschaften; Anpassung an die Belastung; physiologischer Test

Adresa autora:

Ing. Josef Kovář, Výzkumná stanice pro chov koní, 538 21 Slatiňany

Výběr z přírůstků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTIZ

z úseku veterinární medicína

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

HOFFMANN, B.

D 59.577/26

Bestimmung von Steroidhormonen beim weiblichen Rind. Entwicklung von Messverfahren und physiologische Daten.

Berlin, Verlag P. Parey 1977. 168 s., 70 obr., 36 tab. Res. něm., angl., franc. Fortschritte der Veterinärmedizin H. 26. (Hormony steroidní — krávy — fyziologie — výzkum / Hormony steroidní — krávy — stanovení — metody — výzkum — NSR)

HULTSCH, K. H. — ELSAESSER, F. — ELLENDORF, F. C 26.264/29/21
Voraussetzungen und praktischer Einsatz der Trächtigkeits- und Fertilitätsdiagnose beim Schwein mit dem Plasma-Progesterontest.

Leipzig, Karl-Marx-Universität 1980. 14 s. Fachtagung 1980. (Prasnice — březost — diagnóza — metody — plazmo-progesteronový test — použití — výzkum — NDR)

LEPEL, J.

C 26.264/29/10

Trächtigkeitsuntersuchung beim Pferd.

Köln (BRD), Gestüt Röttgen 1980. 11 s. Fachtagung Wels 1980. (Kobyla — březost — diagnostika — metody — výzkum — NSR)

MERKT, H. — KLUG, E.

C 26.264/29/8

Embryonaler Fruchttod und Zwillingsträchtigkeit beim Pferd.

Leipzig, Karl-Marx-Universität 1980. 6 s. Fachtagung 1980. (Klisna — zmetání — výzkum — příčiny — NSR)

BECZE, J.

C 26.264/29/5

Der Embryonale Frühtod beim Schwein.

Leipzig, Karl-Marx-Universität 1980. 3 s. Fachtagung 1980. (Zmetání — prasnice — embryo — příčiny — výzkum — Maďarsko)

NĚKTERÉ ZNAKY EKG PLNOKREVŇNÝCH KONÍ SPOLEČNĚ PRO RODIČE A JEJICH POTOMSTVO

J. Hanák, Z. Žert*

HANÁK, J. — ŽERT, Z. (Vysoká škola veterinární, Brno): *Některé znaky EKG plnokrevných koní společně pro rodiče a jejich potomstvo*. Vet. Med., Praha, 27, 1982 (2) : 87-93.

Studovali jsme charakteristické rysy EKG u dvou plemenů (Manrico a Infernal) a jejich 26členného souboru potomstva, u jedné klisny (Victoire) a jejích pěti dcer. Bylo poukázáno na přenos některých charakteristických znaků v EKG jak ze strany otce, tak ze strany matky na potomstvo. Shodnost některých znaků v EKG byla patrná zejména u exteriérově dominantního plemene Manrica a jeho potomstva, stejně jako u chovné klisny a jejích pěti dcer (sklon elektrické osy srdeční, zpoždění intrinsikoidní deflexe, tvar vlny P, hluboké S ve třetím svodu).

kůň; EKG; dědičnost

Elektrokardiografie je významnou diagnostickou metodou nejen v humánní, ale i ve veterinární medicíně. V posledních letech jsou v humánní medicíně intenzivně zkoumány různé faktory a vlivy, které působí na klasický i vektorový obraz elektrokardiogramu. Ve veterinární medicíně mají elektrokardiografické studie největší význam především u sportovních koní. Na tuto oblast je také orientován dílčí výzkumný úkol. Průběžně jsme referovali o poznatcích získaných při jeho řešení, zejména o vlivu věku a tělesného růstu na elektrokardiogram koní (Hanák, 1979, 1980; Hanák a Jagoš, 1980); byly studovány charakteristické znaky tzv. sportovního elektrokardiogramu u dostihových koní (Hanák aj., 1976; Hanák, 1979, 1980; Hanák a Jagoš, 1980). Další pozornost jsme věnovali charakteristickým rysům pracovního elektrokardiogramu u sportovních koní, zjištěným radiotelemetricky (Hanák a Zakopal, 1979; Hanák, 1980).

Studiu vlivu věku na elektrokardiogram u rostoucích hříbat byla dosud věnována malá pozornost. Kromě našeho pracoviště studovali tento aspekt jen Deegen a Matthiesen (1977). Daleko větší pozornost byla věnována sledování vlivu tréninku a pracovního zatížení na EKG sportovních koní (Steel, 1963; Irwine, 1975; Dussault, 1977 a jiní autoři).

Velmi zajímavým, ale značně složitým aspektem studia diagnostického využití EKG, kterému dosud nebyla ani v humánní ani ve veterinární medicíně věnována pozornost, je uplatnění genetických vlivů na klasický a vektorový charakter elektrokardiogramu. Na základě analýzy sledování uskutečněných v posledních dvou letech bychom chtěli v tomto

předběžném sdělení upozornit na výskyt některých charakteristických znaků elektrokardiogramu u plnokrevného potomstva dvou různých plemenných hřebců a jedné chovné klisny. Zjištěné jevy, podobně jako řada dalších vnějších a vnitřních vlivů na EKG sportovního koně, jsou dále studovány.

MATERIÁL A METODY

U dvou plemenů hřebců M. a jejich potomstva ve věku jeden až tři roky bylo provedeno elektrokardiografické vyšetření s klasickou a vektorovou interpretací v tetraedronu podle Hanáka (1979). Charakteristické rysy elektrokardiogramu a vektorkardiogramu plemene Manrica byly porovnány se sedmnáctičlenným souborem jeho potomstva, obdobně jako u druhého plemene Infernala a jeho devítičlenného souboru potomstva. Elektrokardiografické ukazatele byly procentuálně vyhodnoceny, byl stanoven aritmetický průměr vektorových hodnot a meze spolehlivosti. Výsledky jsou graficky a tabelárně zpracovány.

Pro zjištění vlivu matky na EKG potomstva byla studována podobnost EKG plnokrevné klisny Victoire a jejich pěti dcer po hřebcích Court Gift (Vindobona),

I. Podobnost EKG dvou plemenů a jejich potomstva — ECG similarity in two sires and their offspring

Předsíňový komplex

Manrico: *P*-sinistrocardiale
Potomstvo Manrica

<i>P</i> -sin.	<i>P</i> -dextr.	<i>P</i> -norm.
—	47,06 %	52,94 %

Infernal: *P*-normale
Potomstvo Infernala

<i>P</i> -sin.	<i>P</i> -dextr.	<i>P</i> -norm.
22,22 %	—	77,77 %

Komorový komplex

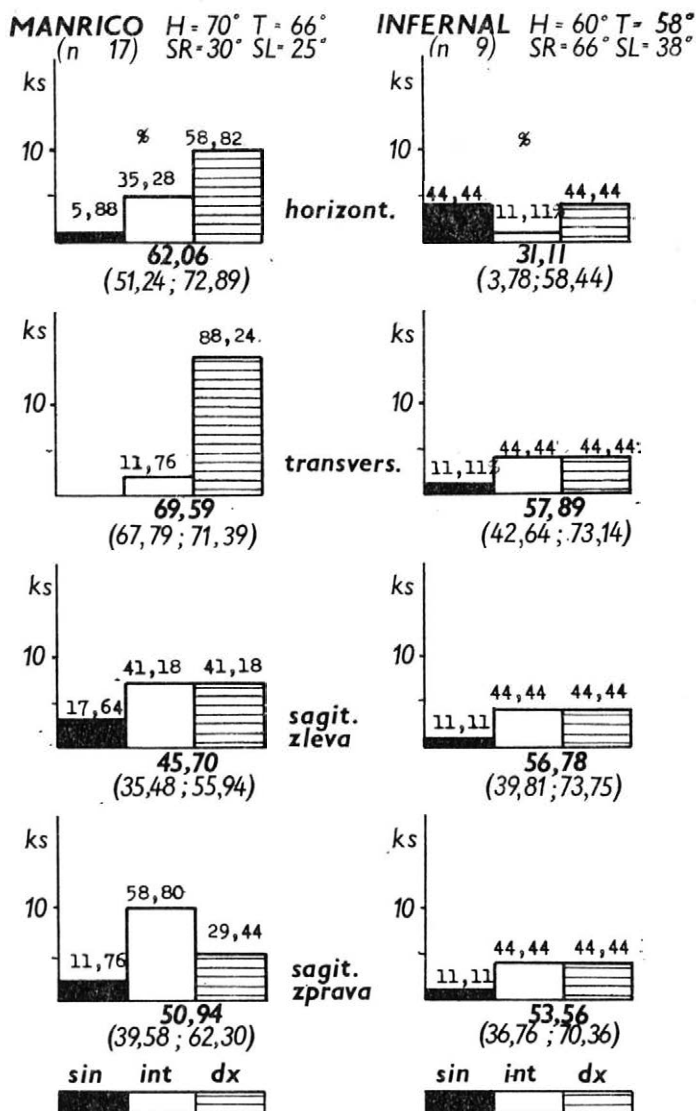
Svod	Manrico	Procento			Infernal	Procento		
		shod-nosti	podob-nosti	rozdíl-nosti		shod-nosti	podob-nosti	rozdíl-nosti
I	<i>QRs</i>	11,76	47,06	41,18	<i>R</i>	22,22	66,66	11,11
II	<i>qRs</i>	41,18	52,94	5,88	<i>R</i>	11,11	66,66	22,22
III	<i>qRsr'</i>	76,46	—	23,54	<i>Rsr'</i>	55,55	11,11	33,33
<i>VR</i>	<i>rS</i>	82,34	—	17,66	<i>S</i>	11,11	77,77	11,11
<i>VL</i>	<i>qR</i>	35,28	17,66	47,06	<i>r</i>	11,11	66,66	22,22
<i>VF</i>	<i>qRsr'</i>	41,18	52,94	5,88	<i>Rs</i>	—	66,66	33,33
<i>T II</i>	<i>QR</i>	23,54	80,58	5,88	<i>qR</i>	77,77	22,22	—
<i>T III</i>	<i>QRs</i>	—	94,12	5,88	<i>qR</i>	66,66	11,11	22,22
<i>V₁</i>	<i>RS</i>	29,42	80,58	—	<i>S</i>	—	77,77	22,22
<i>V₄</i>	<i>rS</i>	41,18	58,82	—	<i>rS</i>	77,77	11,11	11,11
<i>V₅</i>	<i>qR</i>	64,70	—	35,30	<i>R</i>	—	77,77	22,22

Coral (Viena), Wiesenklec (Victoria Regia) a Behistoun (Vignete a Viréna). K posouzení podobnosti bylo použito písmenového kódovacího systému a vektorové analýzy.

Shodnost EKG a VKG byla sledována především takovými znaky (vlna P a QRS komplex), které vykazují v EKG plnokrevných koní od jednoho roku věku relativní stabilitu. Proto bylo možné vyšetřovat jen jednou.

VÝSLEDKY

Jak vyplývá z tab. I, projevil se v elektrokardiogramu hřebce Manrica charakteristický znak v předsíňovém komplexu, označený jako P-sinistrokardiale. U jeho potomstva se však podobnost tohoto komplexu nevyskytuje ani v jednom případě, ba naopak, téměř polovina potomstva



1. Multivariátní vektorová analýza komorové převahy — Multivariate vector analysis of ventricle predominance

vykazuje *P*-dextrokardiale. Hřebec Manrico má v komorovém komplexu vysoké procento shodnosti nebo podobnosti ve druhém a třetím svodu Einthovenova uspořádání, v unipolárních končetinových svodech *VR* a *VF*, v unipolárních hrudních svodech *V*₁ a *V*₄ a v obou základních svodech transverzální projekce tetraedronu (*T* II a *T* III).

Na druhé straně hřebec Infernal má v elektrokardiogramu předšíňový komplex normální, ale téměř čtvrtina potomstva vykazuje *P*-sinistrokardiale. Komorový komplex uvedeného hřebce a jeho potomstva byl procentuálně shodný nebo podobný pouze ve třetím svodu, *V*₁ a v obou svodech transverzální projekce (*T* II a *T* III).

Podstatnější vyjádření elektrokardiografických vztahů mezi hřebcem a potomstvem přinesla multivariátní analýza komorové převahy (obr. 1). U hřebce Manrica i jeho potomstva je velmi nápadná pravostranná komorová převaha ve všech kritériích vektorového hodnocení, nejvíce však v projekci transverzální, při které jsou stanovené meze spolehlivosti velmi úzké.

Naproti tomu potomstvo hřebce Infernal vykazuje ve všech kritériích multivariátní vektorové analýzy komorové převahy velmi široké meze spolehlivosti.

Podobnost EKG u klisny Victoire a jejích pěti dcer s vektorovou interpretací dokumentuje tab. II. Z ní je patrné, že potomstvo klisny Victoire vykazuje v prvních dvou svodech Einthovenova uspořádání velmi často vysokou vlnu *P*₁*P*₂ a zpoždování intrinsikoidní deflexe typu *RR'*, zejména v prvním svodu. Ve třetím svodu je charakteristické hluboké *S* — s výjimkou obou klisniček po hřebci Behistoun (Vignete a Virena). Zdvojená předšíňová vlna *P*₁*P*₂ provází EKG i v dalších svodech,

II. Podobnost EKG u klisny Victoire a jejích pěti dcer — ECG similarity in the Victoire mare and her five daughters

Svod	Victoire	Vindobona	Viena	Victoria Regia	Vignete	Virena
I	<i>P</i> ₁ <i>P</i> ₂ <i>RR'</i>	<i>P</i> ₁ <i>P</i> ₂ <i>RR'</i>	<i>P</i> ₁ <i>P</i> ₂ <i>RR'</i>	<i>P</i> ₁ <i>P</i> ₂ <i>RR'</i>	<i>P</i> ₁ <i>P</i> ₂ <i>RR's</i>	<i>P</i> ₁ <i>P</i> ₂ <i>RR's</i>
II	<i>P</i> ₁ <i>P</i> ₂ <i>R</i>	<i>P</i> ₁ <i>P</i> ₂ <i>R</i>	<i>P</i> ₁ <i>P</i> ₂ <i>R</i>	<i>PRR'</i>	<i>P</i> ₁ <i>P</i> ₂ <i>Rs</i>	<i>P</i> ₁ <i>P</i> ₂ <i>Rs</i>
III	<i>P</i> ₁ <i>P</i> ₂ <i>RS</i>	<i>P</i> ₁ <i>P</i> ₂ <i>rS</i>	<i>PrS</i>	<i>p</i> ₁ <i>p</i> ₂ <i>rS</i>	<i>pRs</i>	<i>pRR'</i>
<i>T</i> II	<i>p</i> ₁ <i>p</i> ₂ <i>qRs</i>	<i>p</i> ₁ <i>p</i> ₂ <i>qRs</i>	<i>p</i> ₁ <i>p</i> ₂ <i>qRs</i>	<i>p</i> ₁ <i>p</i> ₂ <i>qRs</i>	<i>p</i> ₁ <i>p</i> ₂ <i>R</i>	<i>p</i> ₁ <i>p</i> ₂ <i>R</i>
<i>T</i> III	<i>p</i> ₁ <i>p</i> ₂ <i>qRs</i>	<i>p</i> ₁ <i>p</i> ₂ <i>QRs</i>	<i>P</i> ₁ <i>P</i> ₂ <i>QRs</i>	<i>P</i> ₁ <i>P</i> ₂ <i>QRs</i>	<i>p</i> ₁ <i>p</i> ₂ <i>R</i>	<i>p</i> ₁ <i>p</i> ₂ <i>qR</i>
<i>VR</i>	<i>p</i> ₁ <i>p</i> ₂ <i>S</i>	<i>p</i> ₁ <i>p</i> ₂ <i>S</i>	<i>p</i> ₁ <i>p</i> ₂ <i>S</i>	<i>p</i> ₁ <i>p</i> ₂ <i>S</i>	<i>p</i> ₁ <i>p</i> ₂ <i>S</i>	<i>p</i> ₁ <i>p</i> ₂ <i>S</i>
<i>VL</i>	<i>p</i> ₁ <i>p</i> ₂ <i>R</i>	<i>p</i> ₁ <i>p</i> ₂ <i>RR'</i>	<i>p</i> ₁ <i>p</i> ₂ <i>R</i>	<i>p</i> ₁ <i>p</i> ₂ <i>R</i>	<i>p</i> ₁ <i>p</i> ₂ <i>R</i>	<i>p</i> ₁ <i>p</i> ₂ <i>RS</i>
<i>VF</i>	<i>p</i> ₁ <i>p</i> ₂ <i>Rs</i>	<i>p</i> ₁ <i>p</i> ₂ <i>Rs</i>	<i>p</i> ₁ <i>p</i> ₂ <i>RS</i>	<i>p</i> ₁ <i>p</i> ₂ <i>Rs</i>	<i>p</i> ₁ <i>p</i> ₂ <i>RS</i>	<i>p</i> ₁ <i>p</i> ₂ <i>RS</i>
<i>V</i> ₁	<i>p</i> ₁ <i>p</i> ₂ <i>RS</i>	<i>p</i> ₁ <i>p</i> ₂ <i>RS</i>	<i>p</i> ₁ <i>p</i> ₂ <i>RS</i>	<i>p</i> ₁ <i>p</i> ₂ <i>RS</i>	<i>p</i> ₁ <i>p</i> ₂ <i>Rs</i>	<i>p</i> ₁ <i>p</i> ₂ <i>Rs</i>
<i>V</i> ₄	<i>p</i> ₁ <i>P</i> ₂ <i>RS</i>	<i>p</i> ₁ <i>P</i> ₂ <i>RS</i>	<i>p</i> ₁ <i>P</i> ₂ <i>RS</i>	<i>p</i> ₁ <i>P</i> ₂ <i>RS</i>	<i>p</i> ₁ <i>p</i> ₂ <i>rS</i>	<i>p</i> ₁ <i>P</i> ₂ <i>rS</i>
<i>V</i> ₅	<i>P</i> ₁ <i>P</i> ₂ <i>Rs</i>	<i>p</i> ₁ <i>P</i> ₂ <i>Rs</i>	<i>p</i> ₁ <i>p</i> ₂ <i>Rs</i>	<i>p</i> ₁ <i>P</i> ₂ <i>RS</i>	<i>p</i> ₁ <i>p</i> ₂ <i>Rs</i>	<i>PRs</i>
<i>a v H</i>	37	32	10	30	37	76
<i>a v T</i>	44	40	40	38	21	76
<i>a v Sr</i>	36	36	38	35	12	30
<i>a v SI</i>	60	87	139	142	65	35

nejvýrazněji ve svodu V₅. Svod V_F je charakterizován jednostranným zpožděním intrinsikoidní deflexe, zatímco svod V_R je spojen s výskytem hlubokého S, obdobně jako svod V₁ a V₄. U tří klisen (Vindobona, Viena a Victoria Regia), které byly v době vyšetření v dostihovém tréninku, je typický nálezní hlubokého Q ve svodu T III.

Vektorová analýza komorového komplexu prokázala (až na klisnu Virénu) u ostatních potomků zřetelnou levostrannou převahu ve všech rovinách tetraedronu. Nejvýrazněji se však tato převaha projevila u tří trénovaných klisen, a to zejména v rovině H a S1.

DISKUSE

Jak jsme již v předchozích studiích prokázali, je elektrokardiogram sportovního koně ovlivňován mnoha vnějšími i vnitřními faktory. Z vnějších faktorů jsme již upozornili na charakteristické rysy sportovního elektrokardiogramu a na změny EKG vázané na věk a tělesný růst (Hanák, 1979, 1980; Hanák a Jagoš, 1980). Při těchto vyšetřeních jsme zjistili pravostrannou komorovou převahu většinou jen u hříbat do jednoho roku věku, zatímco u starších sportovních koní je naprosto zřejmá levostranná komorová převaha, podmíněná především tréninkovou hypertrofií srdce. V tomto sdělení chceme upozornit na nápadnou shodnost některých charakteristických znaků v EKG plnokrevných rodičů a jejich potomstva. V práci byla prokázána výrazná pravostranná komorová převaha nejen u pleménika Manrica, ale také u převážné většiny jeho potomstva. Úzké meze spolehlivosti hovoří o vysoké stejnorodosti nebo podobnosti základních vektorových ukazatelů, stejně jako základních znaků elektrokardiografické křivky ve více než polovině svodů použitého svodového systému. Pouze předsíňový komplex hřebce Manrica, vykazující *P*-sinistrokardiale, se ani v jednom případě neshoduje s předsíňovým komplexem jeho potomstva. Proto můžeme toto *P*-sinistrokardiale považovat v daném případě za znak nepřenášený plemeníkem na potomstvo nebo za znak získaný. Naproti tomu je v komorovém komplexu u hřebce Manrica a jeho potomstva možné považovat za vysoce dominantní znak především křivku ve třetím svodu Einthovenova uspořádání a v unipolárním končetinovém svodu V_R.

Široké meze spolehlivosti v multivariátní vektorové analýze komorové převahy u hřebce Infernala dovolují konstatovat, že v potomstvu tohoto hřebce jsou velmi široké variace vektorových znaků a že tedy nelze hovořit o výrazném uplatnění tohoto hřebce v elektrokardiogramu potomstva. Přitom však je nutné uvážit také tu skutečnost, že z devítičlenného souboru potomstva tohoto hřebce nemůžeme dělat rozsáhlejší závěry. S výjimkou svodů transverzální roviny (T II a T III), svodu V₄, popřípadě třetího klasického svodu, nejsou v elektrokardiografické křivce hřebce Infernala a jeho potomstva nápadnější shody či podobnosti, lépe řečeno, elektrokardiogram uvedeného hřebce nemá abnormální znaky, které by se objevovaly v EKG jeho potomstva, tak jako tomu bylo u hřebce Manrica.

Z předložené dokumentace podobnosti EKG u klisny Victoire a jejích pěti dcer naprosto jasně vyplývá nápadná shoda v kódovaných znacích EKG i ve vektorové interpretaci. Nápadnější odchylky jsou patrné pouze u klisniček Vignete a Viréna, u nichž bylo EKG registrováno ve věku

20 měsíců, před odchodem do tréninkového ústředí, a které pocházejí od téhož hřebce — Behistouna. Tyto odchylky je možné připsat jednak tomu, že obě klisny nebyly na rozdíl od matky a ostatních tří sester ještě trénovány, jednak tomu, že se v jejich EKG mohl uplatnit dominantní vliv hřebce Behistouna. Naproti tomu výrazné znaky EKG u tří trénovaných dcer, charakterizované hlubokým Q ve svodu T III, svědčí pro znaky sportovního EKG, které jsme popsali v předchozí práci (Hanák, 1979).

V práci jsme prokázali genetickou podmíněnost některých charakteristických rysů EKG jak ze strany otce, tak ze strany matky. Nejcharakterističtější je sklon elektrické osy srdeční, zpoždění intrinsikoidní deflexe, tvar vlny P a nálezh hlubokého S ve třetím svodu. Možnosti využití EKG a VKG diagnostiky v genetice a chovu sportovních koní jsou dále zkoumány.

Literatura

- DEEGEN, E. — MATTHIESEN, T.: Untersuchungen zum EKG des Fohlens. II. Entwicklung des QRS-Komplex in den Standard-Extremitäten-Ableitungen innerhalb des ersten Lebensjahres. Zentbl. VetMed., A, 24, 1977, s. 799-816.
- DUSSAULT, J. P.: Application de la télémétrie à l'étude de l'électrocardiogramme du cheval de course standardbred. Inform. vét., Canada, 19, 1977, 91 s.
- HANÁK, J.: Elektrokardiografický svodový systém v diagnostice u plnokrevných koní. [Kandidátská disertační práce.] Brno 1979. 198 s. — Vysoká škola veterinární.
- HANÁK, J.: Sklon elektrické osy srdeční a velikost komorového vektoru u plnokrevných hříbat. Acta vet., Brno, 1980, v tisku.
- HANÁK, J.: Bioradiotelemetrie a elektrokardiogram u koní při zátěži. [Habilitační práce.] Brno 1980. 192 s. — Vysoká škola veterinární.
- HANÁK, J. — JAGOŠ, P.: Vliv věku a tréninku na časový průběh EKG u plnokrevných koní. Vet. Med., Praha, 25, 1980, s. 683-689.
- HANÁK, J. — CHVÁTAL, O. — JANDA, J.: Jednosvodová bipolární elektrokardiografie v hřebčínkové diagnostice. Vet. Med., Praha, 21, 1976, s. 674-694.
- HANÁK, J. — ZAKOPAL, J.: The system of spiroergometry in equestrian horses in movement. In: Sum. XXI. World vet. Congr., Moskva 1979.
- IRWINE, C. H. G.: Electrocardiographic anomalies in the race-horse. N. Z. vet. J., 23, 1975, s. 262-269.
- STEEL, J. D.: Studies on the electrocardiogram of the race-horse. Sydney, Australian Publ. Co., 1963.

Došlo dne 30. 1. 1980

ГАНАК, Я. — ЖЕПТ, З. (Ветеринарный институт, Брно): Некоторые признаки ЭКГ полнокровных лошадей, общие для родителей и их потомства. Vet. Med., Praha, 27, 1982 (2) : 87-93.

Нами изучались характерные черты ЭКГ у двух жеребцов-производителей (Манрико и Инфернал), у их 26-членной совокупности, у одной кобылы (Виктоар) и у ее 5 дочерей. При этом отмечалась передача некоторых характерных признаков в ЭКГ (электрокардиограмма) как со стороны отца, так и со стороны матери на потомство. Совпадение некоторых признаков в ЭКГ было явным главным образом у экстерьерно доминантного жеребца Манрико и его потомства, так же как у племенной кобылы и ее пяти дочерей (отклонение электрической оси сердца, задержка интринсикойдной дефлексии, форма волны P, глубокий зубец S в 3-ем отведении).

лошадь; ЭКГ; наследственность

HANÁK, J. — ŽERT, Z. (University of Veterinary Medicine, Brno): *Some ECG Characters of Thoroughbred Horses Common to the Parents and Their Offspring*. Vet. Med., Praha, 27, 1982 (2) : 87-93.

The ECG characters were studied in two sires (Manrico and Infernal) and their 26-membered set of progeny as well as in one mare (Victoire) and her five daughters. The confer of some ECG characters from the sire's side as well as from the mare's side to the offspring was demonstrated. The consistency of some ECG characters was particularly obvious in externally dominant Manrico sire and his offspring as well as in the breeding mare and her five daughters (inclination of the electric cardiac axis, intrinsicoid deflexion lag, P wave shape, deep S in the 3rd connection).

horse; ECG; inheritance

HANÁK, J. — ŽERT, Z. (Veterinärmedizinische Hochschule, Brno): *Einige für die Eltern und ihre Nachkommen gemeinsame EKG-Werte bei Vollblutpferden*. Vet. Med., Praha, 27, 1982 (2) : 87-93.

Wir studierten charakteristische Merkmale des EKG bei zwei Zuchthengsten (Manrico und Infernal) und der 26-köpfigen Gesamtheit ihrer Nachkommen und bei einer Stute (Victoire) und deren 5 Töchtern. Es wurde auf eine Übertragung einiger charakteristischen Merkmale des EKG auf die Nachkommenschaft hingewiesen, u. zw. sowohl von seiten des Vaters als auch von seiten der Mutter. Die Übereinstimmung einiger Merkmale im EKG war insbesondere bei dem in bezug auf das Exterieur dominanten Hengst Manrico und seinen Nachkommen bemerkbar, ebenso wie bei der Zuchtstute und ihren fünf Töchtern (Neigung der elektrischen Herzachse, Verzögerung der intrinsikoiden Deflexion, Form der P-Welle, tiefes S in der III. Ableitung).

Pferd; EKG; Erbllichkeit

Adresa autorů:

Doc. MVDr. Jaroslav Hanák, CSc., MVDr. Zdeněk Žert, Vysoká škola veterinární, Palackého 1—3, 612 42 Brno

VII. mezinárodní symposium Světové společnosti veterinárních mikrobiologů, imunologů a specialistů pro infekční choroby (W A V M I) se bude konat od 18. do 21. října 1982 v Barceloně ve Španělsku.

Hlavní téma symposia: Infekční nemoci zažívacího ústrojí skotu a prasat.

Informace: Dr. Juan Plana Duran, Gran Vía de los Cotrs Catalanes 794 bajos (Chaflán Lepanto), Barcelona 13

VÝVOJ MORFOLOGICKÝCH ZMĚN PO EXPERIMENTÁLNÍ INFEKCI KACHEN A HUS *MYCOBACTERIUM AVIUM*

L. Černý

ČERNÝ, L. (Vysoká škola veterinární, Brno): *Vývoj morfologických změn po experimentální infekci kachen a hus Mycobacterium avium*. Vet. Med., Praha, 27, 1982 (2) : 95-100.

Experimentální infekci kachen a hus *Mycobacterium avium* bylo prokázáno, že intramuskulární i perorální nákaza způsobuje morfologické tuberkulózní změny. Po intramuskulární infekci se vytvořily první mikroskopicky zjistitelné změny za 12 dní. Za 70 dní po infekci byly postižené orgány velmi hustě posety tuberkulózními ložisky. Vývoj mikroskopických změn je plynulý a současně s rozvojem afekcí se zvyšuje i počet mykobakterií zjistitelných v řezech. U kachen je tento trend patrnější než u hus. Při obou způsobech infekce jsou prvními a nejčastěji postiženými orgány játra a slezina.

histopatologie; intramuskulární nákaza; perorální nákaza; tuberkulózní změny

Literární údaje o výskytu tuberkulózy u vodní drůbeže jsou do určité míry rozdílné. Některé zprávy, např. z Německa (Eber, 1924; Eber aj., 1934), z NSR (Gylstorff, 1960) nebo NDR (Kronberger, 1960; Prusas, 1964), ukazují na nízký výskyt onemocnění u kachen a o něco vyšší u hus. Naproti tomu Jansen a Wemmenhove (1967) zjistili u uhynulých kachen tuberkulózu až v 21,8 % a také některé údaje z asijských zemí ukazují na poměrně vysoký výskyt tuberkulózy u kachen. Mansjoer (1962) zjistil v Indonésii v jednom hejnu až 17% výskyt tuberkulózy a Mallick aj. (1970) zjistili u kachen v Indii 6% mortalitu na tuberkulózu.

Poměrně vysoké počty hus onemocnělých na tuberkulózu popisují Gylstorff (1960), Bekajlo (1963) a Kozlowski (1970). O tom, že i u nás se při vysokém počtu vyšetření zjistí určité zamoření hus tuberkulózou, referovali Flešar aj. (1967). Tito autoři sledovali výskyt tuberkulózních změn v játrech hus nakoupených od drobných chovatelů. Ze 70 808 vyšetřených orgánů prokázali tuberkulózu v 5,89 % případů. U části tuberkulózních změn byla provedena i typizace izolovaných mykobakterií a vždy se jednalo o *Mycobacterium avium*.

Novější údaje uvádí Hejlíček (1977), který zjistil, že podle statistik SVÚ a ŠVÚ bylo v letech 1969 až 1974 v obou našich republikách zamoření hus a kachen nepatrné, některé roky se pak onemocnění vůbec nevyskytlo (zvláště ve statistikách ŠVÚ).

Je tedy zřejmé, že v přirozených podmínkách se tuberkulóza u těchto ptáků vyskytuje, ale v poměrně menším počtu chovů. Přesto v chovech, ve kterých se tuberkulóza objevila, může být morbidita poměrně vysoká.

Experimentálně infikovala husy a kachny Rožanská [1966], a to kontaktem s tuberkulózními slepicemi. Po 12 týdnech experimentu zjistila tuberkulózní změny u 70 % hus, ale pouze u jedné z 20 kachen. Vývoj onemocnění po experimentální infekci hus sledovali Rossi aj. [1968]. Po intravenózní infekci se vyvinuly tuberkulózní změny u všech ptáků, u perorální infekce u poloviny pokusných hus. Nejčastěji postiženým orgánem byla játra, ale hlavně u intravenózní infekce se tuberkulózní afekce vytvořily i v dalších orgánech. Hejlíček [1977], který experimentálně infikoval husy a kachny bakteriemi *Mycobacterium avium* intramuskulárně, perorálně a kontaktem s nemocnými kury, rovněž prokázal, že tuberkulózní ložiska se u nich vytvořila zejména po intramuskulární a perorální infekci. Při pokusu o vyvolání onemocnění kontaktem nezjistil až do 250. dne, resp. do 238. dne typické afekce. I u těchto ptáků byla však kultivace z různých orgánů pozitivní.

Je tedy zřejmé, že tuberkulóza hus a kachen může představovat určitý problém, především v drobných chovech, a že se tito ptáci mohou stát zdrojem infekce pro další drůbež i volně žijící ptáky.

Účelem tohoto sdělení je tedy poukázat především na vývoj mikroskopických změn u vodní drůbeže po infekci *Mycobacterium avium*. Dosavadní zprávy se podrobněji morfologií těchto změn nezabývaly.

MATERIÁL A METODA

Histopatologicky byly vyšetřeny orgány z 25 experimentálně infikovaných kachen a osmi hus. Infekce byla provedena virulentním kmenem *Mycobacterium avium*. 18 kachen a osm hus bylo infikováno intramuskulárně dávkou 0,2 mg na kilogram, dvě kachny byly infikovány perorálně zkrmováním jater tuberkulózních slepic a pět kachen bylo drženo v kontaktu s tuberkulózními slepicemi.

Z 18 kachen infikovaných intramuskulárně bylo pět ptáků utraceno za 12 dní po infekci, dva za 21 den, čtyři za 35 dní a sedm za 70 dní po infekci. Dvě kachny infikované *per os* byly utraceny za 150 dní po infekci. Z pěti kachen použitých k pokusu o vyvolání infekce kontaktem byly dvě utraceny za 150 dní, jedna za 200 dní a dvě za 250 dní od začátku pokusu. Osm pokusných hus infikovaných intramuskulárně bylo utraceno za 35 dní (čtyři ptáci) a za 70 dní (čtyři ptáci) po infekci.

Histologicky byly ze všech ptáků vyšetřeny vzorky jater, sleziny, střeva, plic a ledvin. Preparáty byly zhotoveny po zalití do parafinu a barveny heamatoxylin-eosinem a Ziehl-Neelsenovou metodou k průkazu mykobakterií.

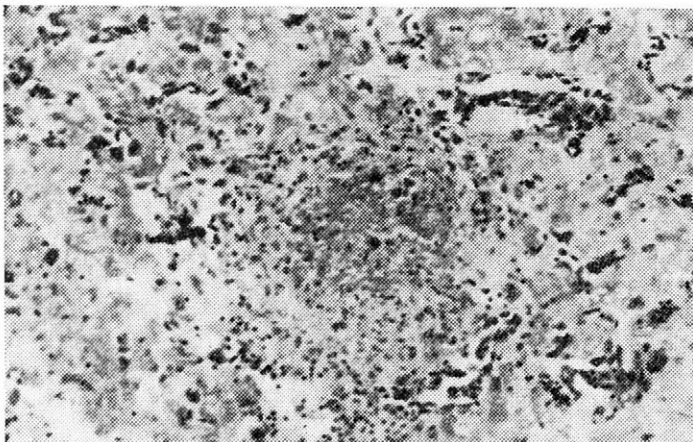
VÝSLEDKY

Za 12 dní po intramuskulární infekci bylo utraceno pět kachen a u tří z nich byly histologicky zjištěny tuberkulózní změny v játrech a ve slezině. Ložiska byla drobná, složená z makrofágů a epiteloidních buněk, s malým počtem lymfocytů. Nikdy nedošlo k nekrotizaci procesu. Mykobakterie byly v řezech nalezeny pouze řídce a ojediněle.

Za 21 den po infekci byl u obou utracených kachen nalezen v podstatě stejný nález, ale tuberkulózních ložisek bylo více a u některých byly v centru nalezeny nekrobiotické změny. Zřetelné bylo pomnožení mykobakterií s lokalizací v epiteloidních buňkách.

U čtyř kachen utracených za 35 dní po infekci se tuberkulózní proces výrazně rozvinul. Kulatá tuberkulózní ložiska byla velmi početná a vždy

1. Játra husy 35 dní po intramuskulární infekci (kulatě tuberkulózní ložisko, tvořené převážně epitelioidními buňkami. H. E., 400X) — The liver of a goose 35 days from intramuscular infection (round tuberculous lesion mostly consisting of epithelioid cells. H. E., magnif.: 400 times)



jasně vystupovala centrální nekróza. Kromě sleziny a jater se však v jiných orgánech afekce nevytvořily.

Sedm kachen bylo utraceno za 70 dní po infekci. Ve všech případech se proces dále rozvinul v játrech a ve slezině a nález mykobakterií byl velmi bohatý i v nekrotizované tkáni.

U všech osmi experimentálně infikovaných hus byly zjištěny podobné nálezy. Za 35 dní po infekci se vytvořila tuberkulózní ložiska, neostře ohraničená od okolní tkáně, tvořená epitelioidními buňkami a s nepatrnou kaseifikací. Epitelioidní buňky však byly často vakuolizované. Počet mykobakterií nebyl v řezech příliš vysoký (obr. 1).

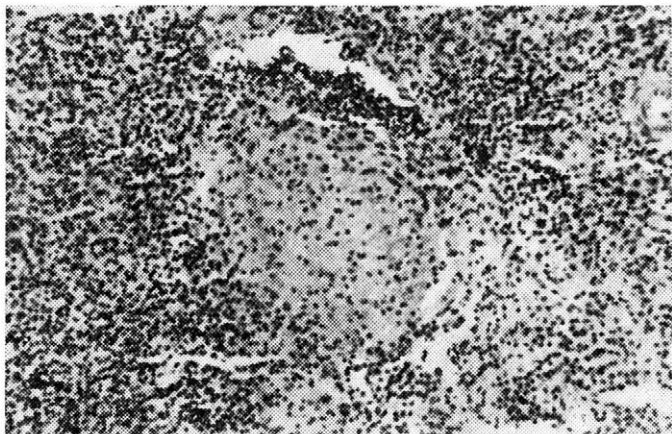
U hus utracených za 70 dní po infekci se proces dále rozšířil, ale opět se lokalizoval jen v játrech a ve slezině, pouze u jednoho ptáka byla postižena i střeva a plíce. Také počet zárodků se zvýšil, ne však do té míry, jak tomu bylo u experimentálně infikovaných kachen.

U dvou kachen infikovaných *per os* se vytvořily v játrech a ve slezině tuberkulózní změny, u jedné z nich i v plicích. Jednalo se o typická ložiska s nekrotizací a bohatým nálezem mykobakterií.

U pěti kachen použitých v pokusu o přenos infekce kontaktem nebyly tuberkulózní změny mikroskopicky zjištěny.

DISKUSE

Intramuskulární infekce kachen ukázala, že tento druh je k infekci vnímavý a že tuberkulózní změny se vyvíjejí rychle. Za 12 dní po infekci se u části ptáků již vytvořila tuberkulózní ložiska v játrech a ve slezině a dále byl vývoj změn plynulý, takže za 70 dní po intramuskulární infekci byla celá játra a slezina prostoupena tuberkulózními afekcemi. Také počet mykobakterií prokázaných v řezech se neustále zvyšoval. Z nálezů je zřejmé, že z orgánů jsou postižena hlavně játra a slezina. Dynamika změn odpovídá údajům, které uvádí Hejliček (1977). Také intramuskulární infekce hus byla ve všech případech úspěšná a podle mikroskopického nálezu je vývoj změn plynulý, ale ne tak rychlý jako u kachen. Za 70 dní se u hus vytvořila početná ložiska, vždy však drobná, nekrotizace byla málo vyjádřena a počet nalezených mykobakterií byl u hus nižší než u kachen.



2. Slezina kachny 150 dní po perorální infekci bakteriemi *Mycobacterium avium* (výrazný tuberkulózní epitelioidní uzlík. H. E., 400X) — The spleen of a duck 150 days from peroral infection with *Mycobacterium avium* (markedly developed epithelioid tubercle. H. E., magnif.: 400 times)

Téměř stejné byly nálezy u perorálně infikovaných kachen; za 150 dní po infekci se vytvořila ložiska, která svým charakterem, rozsahem i počtem, jakož i množstvím mykobakterií odpovídala ložiskům u intramuskulárně infikovaných kachen (obr. 2).

Zajímavé je, že u kachen použitých v pokusu o přenos onemocnění kontaktem se nepodařilo prokázat onemocnění ani za 250 dní po začátku pokusu. Také Rožanská (1966) a Hejlíček (1977) referují o tom, že i při dlouhodobém styku s tuberkulózními ptáky se u kachen vyvíjejí tuberkulózní změny jen u malého procenta exponovaných ptáků. To se ostatně prokazuje i praktickou zkušeností, že i v silně zamořených drobných slepic bývá tuberkulóza u kachen podstatně vzácnější.

Morfologicky je tedy vývoj tuberkulózního procesu u kachen a hus téměř stejný. I když v naší práci nebyly orgány hus po perorální infekci mikroskopicky vyšetřovány, je třeba poukázat na údaje Rožanské (1966) a Hejlíčkové (1977), kteří zjistili u hus rozvoj tuberkulózního procesu i po tomto způsobu infekce. Při sledování trendu pomnožování mykobakterií v ložiscích je zřejmé, že u kachen je počet zárodků v tuberkulózních ložiscích vyšší a že se tedy u nich pomnožují rychleji.

Zajímavá je také okolnost, že i při intramuskulární i při perorální infekci jsou hlavními postiženými orgány játra a slezina. To by svědčilo pro skutečnost, že při vzniklé bakteriemii jsou mykobakterie v těchto orgánech vychytávány systémem makrofágů, který je zde bohatě vyvinut, a teprve v dalším průběhu onemocnění mohou být postiženy i orgány další. Potižení těchto orgánů jako hlavní morfologický projev tuberkulózy hus i kachen potvrzují také Rožanská (1966), Flešar aj. (1967), Jansen a Wemmenhove (1967), Hejlíček (1977) a další.

Literatura

- BEKAJLO, R.: Występowanie gruźlicy u gosi rzeźnych. Medycyna wet., 19, 1963, s. 254-255.
EBER, A.: Die Tuberkulose des Geflügels. Z. Infect., 25, 1924, s. 145-175.

- EBER, A. — PALLASKE, G. — EBER, R.: Die durch Obduktion feststellbaren Geflügelkrankheiten. Hannover, Schopper Verlag 1934.
- FLEŠAR, M. — BALAŠČÁK, J. — RENCZ, K. — KOČIŠ, J.: Štúdium výskytu tuberkulózy u hús. Veterinárství, 17, 1967, s. 543-546.
- GYLSTORFF, I.: Todesursachenstatistik des Geflügelgesundheitsdienstes Bayern 1948/49 bis 1958/59. Mh. VetMed., 15, 1960, s. 627-632.
- HEJLÍČEK, K.: Epizootologie aviární tuberkulózy. [Disertační práce.] Brno 1977. 139 s. — Vysoká škola veterinární.
- JANSEN, J. — WEMMENHOVE, R.: Post mortem findings in ducks that died at market. Tijdschr. Diergeneesk., 72, 1967, s. 862-867.
- KOZŁOWSKI, S.: Występowanie chorób drobiu na terenie wojewódstwa koszalińskiego w latach 1966—1969. Medycyna wet., 26, 1970, s. 399-400.
- KRONBERGER, H.: Befunde bei Geflügelsectionen. Mh. VetMed., 15, 1960, s. 197-202.
- MALLICK, B. B. — CHAKRABARTHY, R. I. — CHATTOPADHYAY, S. K.: Some observations on the naturally occurring cases of avian tuberculosis in ducks. Ind. J. Anim. Hlth, 9, 1970, s. 171-173.
- MANSJOER, M.: Avian tuberculosis in Indonesia with a special survey of the disease in ducks. Commun. vet. Bogor, 6, 1962, s. 13-22.
- PRUSAS, E.: Ergebnisse der Geflügelsectionen des Institutes und der Klinik der Geflügelkrankheiten Berlin. Ein Beitrag zur Statistik der Todesursachen beim Geflügel. Mh. VetMed., 19, 1964, s. 300-307.
- ROSSI, L. — PATLOKOVÁ, V. — DOKOUPIL, S. — PAVLAS, M.: Studium diagnostických metod tuberkulózy drůbeže, jednokopytníků, prasat a psů. [Závěrečná zpráva.] Brno, Výzk. ústav veterinárního lékařství 1968.
- ROŽAŇSKA, M.: Swoistość reakcji zlepneu wykrywania nositeli pratkow gruźlicy u drobiu. Medycyna wet., 22, 1966, s. 193-196.

Došlo dne 4. 9. 1981

ЧЕРНЫ, Л. (Институт ветеринарии, Брно): Кривая морфологических изменений после экспериментального зараженияток и гусей *Mycobacterium avium*. Vet. Med., Praha, 27, 1982 (2) : 95-100.

Как показало заражение *Mycobacterium avium*, внутримышечная и пероральная инфекция вызывает морфологические туберкулезные изменения. После внутримышечного заражения появились первые микроскопические изменения спустя 12 дней, а через 70 дней пораженные органы густо покрылись ТБЦ-очагами. Кривая микроскопических изменений протекает плавно, одновременно с развитием аффекций растет и число микобактериов, заметных на срезах. У уток этот тренд заметнее, чем у гусей. В обоих способах заражения первыми и наиболее часто поражаемыми органами являются печень и селезенка.

гистопатология; внутримышечное заражение; пероральное заражение; ТБЦ-изменения

ČERNÝ, L. (University of Veterinary Medicine, Brno): The Development of Morphological Changes after Experimental Infection of Ducks and Geese with the *Mycobacterium avium*. Vet. Med., Praha, 27, 1982 (2) : 95-100.

Ducks and geese were experimentally infected with the *Mycobacterium avium*. It was demonstrated that intramuscular and peroral infection causes morphological tuberculous changes. The first microscopically detectable changes induced by intramuscular infection occurred within 12 days. After 70 days from infection the affected organs were densely covered with tuberculous lesions. The development of microscopic changes is continuous and the development of affections is accompanied by an increase in the number of mycobacteria detectable in the sections. In ducks this trend is more pronounced than in geese. In both methods of infection liver and spleen are the first and the most frequent organs to be affected.

histopathology; intramuscular infection; peroral infection; tuberculous changes

ČERNÝ, L. (Veterinärmedizinische Hochschule, Brno): *Entwicklung der morphologischen Veränderungen nach experimentaler Infektion der Enten und Gänse mit Mycobacterium avium*. Vet. Med., Praha, 27, 1982 (2) : 95-100.

Durch experimentale Infektion der Enten und Gänse mit *Mycobacterium avium* konnte nachgewiesen werden, daß die intramuskuläre als auch die perorale Ansteckung morphologische tuberkulosenartige Veränderung nach sich zieht. Nach intramuskulärer Infektion bildeten sich die ersten mikroskopisch feststellbaren Veränderungen nach 12 Tagen. 70 Tage nach der Infektion wurden die befallenen Organe mit tuberkulösen Herden besät. Der Verlauf der mikroskopischen Veränderungen ist kontinuierlich, und gleichzeitig mit der Entwicklung der Affektionen erhöht sich auch die Anzahl von in Schnitten feststellbaren Mycobakterien. Bei Enten ist dieser Trend ausgeprägter als bei Gänsen. Bei beiden Infektionsarten werden die Leber und die Milz als erste Organe angegriffen.

Histopathologie; intramuskuläre Ansteckung; perorale Ansteckung; tuberkulosenartige Veränderungen

Adresa autora:

Doc. MVDr. Lubomír Černý, DrSc., Vysoká škola veterinární, Palackého 1—3, 612 42 Brno

ÚČINEK DLOUHODOBÉHO PODÁVÁNÍ AFLATOXINŮ NA ZDRAVOTNÍ STAV SAMCŮ KRYŠ A PRASAT SE ZAMĚŘENÍM NA MORFOLOGICKÉ ZMĚNY VARLAT

A. Piskač, J. Drábek, R. Halouzka, L. Groch

PISKAČ, A. — DRÁBEK, J. — HALOUZKA, R. — GROCH, L. (Vysoká škola veterinární, Brno): Účinek dlouhodobého podávání aflatoxinů na zdravotní stav samců kryš a prasat se zaměřením na morfologické změny varlat. Vet. Med., Praha, 27, 1982 (2) : 101-111.

Studovali jsme účinek dlouhodobého podávání diferencovaných dávek aflatoxinů na celkový zdravotní stav samců kryš a prasat. K pokusům byl použit hrubý extrakt toxinogenního kmene *Aspergillus flavus*; množství aflatoxinů je vztaženo na skutečný obsah aflatoxinu B₁, které bylo stanoveno fluometricky. V pokusech s krysy bylo podáváno krmivo s obsahem 1,0 mg.kg⁻¹ krmiva. U dospělých kanců bylo použito diferencovaných koncentrací v krmivu, a to 20,0; 4,0; 2,0 a 0,2 mg aflatoxinu B₁ denně po dobu 211 dnů. U kryš se po dlouhodobém podávání aflatoxinu projevilo poškození zdravotního stavu a morfologické změny odpovídající chronické aflatoxikóze. Závažné změny jsme zjistili při histologickém vyšetření varlat, a to různé intenzivní regresivní změny v zárodečném epitelu tubulů, v některých případech vyúsťující v těžké dystrofické změny, které vedly až k úplné devastaci semenotvorného epitelu. Intersticiální tkáň byla značně edematózně prosáklá. U kanců, kterým bylo podáváno denně 20,0 mg aflatoxinu B₁, se klinicky projevila aflatoxikóza. Při podávání nižších dávek aflatoxinu jsme klinický projev nezaznamenali. Ve všech případech, i když nedošlo ke klinickému onemocnění, jsme zjistili zhoršenou konverzi krmiv a nízké přírůstky hmotnosti v přímé závislosti na velikosti dávky aflatoxinu. Zdravotní stav byl objektivně hodnocen hematologickým vyšetřením a stanovením klinickobiochemických hodnot v krevní plazmě. Patologicko-anatomické změny odpovídaly chronické aflatoxikóze. Histologické změny ve varlatech byly zaznamenány u kanců, kterým bylo denně podáváno s krmivem 4,0 a 20,0 mg aflatoxinu B₁, za 63 až 190 dnů. Ve varlatech jsme zjistili různé stupně dystrofie vedoucí k destrukci a atrofii spermiogenního epitelu a k edému tkáně. Rozsah histologických změn svědčí o průkazném poškození spermiogenního epitelu semenných kanálků po dlouhodobém příjmu vysokých dávek aflatoxinů.

intoxikace; *Aspergillus flavus*; pohlavní orgány

Aflatoxiny, jejichž existence je známa více než 20 let, jsou toxickými metabolity plísní *Aspergillus flavus* a *Aspergillus parasiticus*. Působí toxicky nejen na člověka, ale i na domácí a hospodářská zvířata. Je známo skutečností, že mladé organismy jsou vůči aflatoxinům citlivější než organismy dospělé. Obecně lze proto říci, že u mladých organismů se nejčastěji projeví účinek aflatoxinů v akutní nebo perakutní formě povrchou

zdravotního stavu provázenou akutním toxickým poškozením jater a hemoragickým syndromem. U organismů starších je pak účinek převážně chronický s toxickým poškozením jaterní tkáně, popřípadě při dlouhodobém příjmu může vést u některých druhů ke vzniku primárních tumorů. U březích zvířat je v důsledku velkého zatížení organismu zaznamenána i vyšší citlivost vůči aflatoxinům.

Hlavním zdrojem aflatoxinů jsou u nás arašidy, arašidové pokruty a extrahované šroty. V poslední době však bylo prokázáno, že i v našem klimatickém pásmu se na krmivech a potravinách pomnožují toxinogenní plísně, což je spojeno s produkcí aflatoxinů (Piskač aj., 1976; Zapletal aj., 1976; Frank, 1974 a jiní).

Při akutních aflatoxikózách dochází k výraznému poškození činnosti jater, ke krváceninám a k funkčním poruchám některých dalších orgánů. Klinicky se zjišťuje inapetence, ikterus, úbytek na váze, přičemž onemocnění může často končit úhynem. Po dlouhodobém příjmu aflatoxinů v malých dávkách dochází k proliferaci žlučových a cirhóze jater. Klinicky se onemocnění manifestuje všeobecnými příznaky toxického poškození organismu (Frank, 1974 a jiní).

Mezi nejcitlivější druhy zvířat na účinky aflatoxinů patří mladá drůbež, pstruzi a prasata. Odolnější jsou přežvýkavci, ale po podání kontaminovaného krmiva se aflatoxiny vylučují mlékem (Goldblatt, 1969; Moreau, 1974; Kiermeier aj., 1976 a jiní).

Cílem této práce bylo ověřit účinek aflatoxinů na celkový zdravotní stav a na pohlavní orgány samců laboratorních krys a kanců.

Problematikou účinku aflatoxinů na pohlavní orgány se zabývalo několik autorů. Loida aj. (1976) zjistili, že u prasat a krys po aplikacích vysokých dávek aflatoxinů vymizel reprodukční cyklus. Egbugbunike (1979) zjistil, že po intraperitoneální aplikaci 12,5 μg aflatoxinu B₁ v 1% roztoku albuminu po dobu tří až šesti dní není tvorba spermií ovlivněna. Rovněž krmivo obsahující 50 μg aflatoxinu na 1 kg hmotnosti těla neovlivní po krátkodobé aplikaci spermiogenezi u samců.

MATERIÁL A METODY

Do prvního pokusu jsme zařadili 30 samců bílé laboratorní krysy (Wistar). Zvířata jsme rozdělili do dvou skupin: na skupinu kontrolní, ve které bylo šest krys, a skupinu pokusnou s 24 zvířaty. Pokusným krysám jsme aflatoxin B₁ podávali v krmivu v koncentraci 1 mg $\cdot$ kg⁻¹ po dobu 24 dnů. Potom jsme podávali aflatoxin B₁ ve stejné koncentraci vždy v jednodenních intervalech po dobu osmi týdnů.

Během pokusu byly krysy pravidelně váženy v týdenních intervalech. Za prvních 23 dnů uhynulo 15 pokusných krys. Uhynulá zvířata jsme pitvali a odebírali jsme vzorky jaterní tkáně, mozku, ledvin a varlat. Vzorky byly fixovány v 10% formaldehydu. Od 35. dne po začátku pokusu již k úhynům nedocházelo, a proto byly zbývající pokusné krysy utráceny v týdenních intervalech předózovanou éterovou narkózou. Také z těchto zvířat jsme odebírali vzorky jater, mozku, ledvin a varlat. Fixované vzorky byly odvodněny, zality do parafinu a barveny metodou hematoxylin-eosin a metodou podle Malloryho.

K dalšímu pokusu bylo použito deset dospělých kanců plemene BU, devět měsíců starých, o průměrné hmotnosti 119,5 kg, kterým jsme po dobu 211 dní podávali aflatoxin v diferencovaných dávkách. Zvířata jsme rozdělili do čtyř pokusných a jedné kontrolní skupiny. První pokusná skupina kanců přijímala krmivo (KKS pro kanče) kontaminované aflatoxinem v množství 20 mg AFB₁ denně. Za celou dobu pokusu přijalo každé pokusné zvíře v této skupině celkem 4220,0 mg AFB₁.

Ve druhé pokusné skupině jsme podávali dávku 4,0 mg AFB₁ na kus a den. Za 211 dní trvání pokusů přijalo každé pokusné zvíře celkem 844,0 mg AFB₁. Ve třetí pokusné skupině jsme denně podávali 2,0 mg AFB₁ každému pokusnému zvířeti. Celkový příjem aflatoxinu činil 422,0 mg. Ve čtvrté pokusné skupině bylo krmivo pro každé zvíře kontaminováno dávkou 0,20 mg AFB₁. Celkový příjem aflatoxinu za dobu pokusu činil pro jedno zvíře 42,2 mg. Kontrolním prasatům bylo podáváno krmivo (kompletní krmná směs pro kance) bez aflatoxinu.

Než jsme začali aflatoxin podávat, zjistili jsme průměrnou denní spotřebu krmiva. Činila čtyři kilogramy krmné směsi na jedno pokusné zvíře, takže množství podávaného aflatoxinu B₁ odpovídalo u uvedených skupin koncentracím 5,0; 1,0; 0,5 a 0,05 ppm (mg . kg⁻¹) v krmivu. Dávky aflatoxinu byly podávány jednorázově při ranním krmení, tedy pouze v části celkové denní krmné dávky. Tím byl zajištěn pravidelný denní příjem aflatoxinu B₁ (stanovené množství aflatoxinu) i v době, kdy se spotřeba krmiva vlivem intoxikace snížila.

U kanců jsme vyšetřovali zdravotní stav 14X během 211 dnů. Dělali jsme klinické, hematologické (celkový počet erytrocytů, leukocytů a diferenciální rozpočet bílých krvinek) a klinicko-biochemické vyšetřování (stanovení ALT, AST, GMT, celkového bilirubinu, celkové bílkoviny, glukózy a močoviny v krevní plazmě). Sledovali jsme spotřebu krmiva a celkový přírůstek hmotnosti.

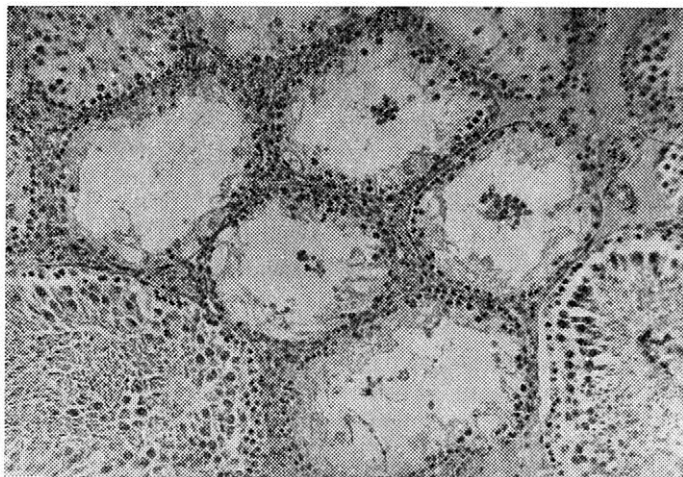
Ve stanovených intervalech (63. a 190. den pokusu) jsme kancům odebrali varlata jednostrannou kastrací a histologicky jsme je vyšetřovali. Prasata, která v době pokusů uhynula nebo byla po skončení pokusu utracena, byla kompletně patologicko-anatomicky vyšetřena. Vzorky tkání varlat, jater, ledviny, CNS, žaludku, střev, sleziny, srdce a mízních uzlin mezenterálních byly ihned fixovány, zpracovány histologickou technikou zaléváním do parafinu a barveny HE a podle Mallo-ryho.

Aflatoxin jsme připravili z kultur plísně *Aspergillus flavus*. K pomnožení plísně jsme zpočátku použili kultivačních médií, později jsme ji kultivovali na sterilních Karlovarských sucharech, zvlhčených destilovanou vodou (Kusák aj., 1974 — osobní sdělení). Množství aflatoxinu v hrubém chloroformovém extraktu jsme přepočítali na obsah biologicky nejaktivnějšího aflatoxinu B₁; tento obsah jsme zpočátku stanovovali semikvantitativní metodou, později metodou podle Vela-sca (1970) s použitím flurotoxinmetru — Neotec. Celkem jsme takto připravili asi 12 g aflatoxinu B₁.

VÝSLEDKY

Změny ve zdravotním stavu pokusných krys, zejména změny v tělesné hmotnosti, chuti k příjmu krmiva i patologicko-anatomické změny zjištěné v játrech a ledvinách, odpovídaly změnám zjišťovaným při chronicky probíhající aflatoxikóze. V časných stádiích pokusu jsme v játrech a ledvinách kryších samců pozorovali převážně afekce charakteru nekrobiotických až nekrotických ložisek. Současně jsme také zjišťovali miliární granulomy složené z atypických malých polymorfních buněčných elementů. Játra a ledviny měly výrazně překrvený parenchym. U zvířat uhynulých čtvrtý a pátý týden od začátku pokusu jsme pozorovali v játrech reaktivní procesy, zejména v oblasti portobiliárních prostorů. Zde jsme zjišťovali nápadnou hyperplazii epitelii žlučových kapilár a žlučovýchodů. Epiteliální pruhy prorůstaly do parenchymu jater, obklopovaly skupiny hepatocytů a ve formě jemných chobotů postupovaly v sinusoidách jater. Současně s popsanou hyperplazií žlučových epitelii bylo možné u několika zvířat zjistit miliární granulomy vzniklé z atypických drobných a nepravidelných buněk, jindy rozsáhlejší ložiska nekrotické tkáně. V ledvinách jsme pozorovali hyperemii, dystrofické změny ve výstelce tubulů ledvin a u dvou zvířat tvorbu podobných miliárních granulomů jako v játrech.

Ve varlatech kryších samců jsme zjišťovali různě intenzivní regresivní změny, postihující zárodečný epitel tubulů. Někdy jsme konstato-

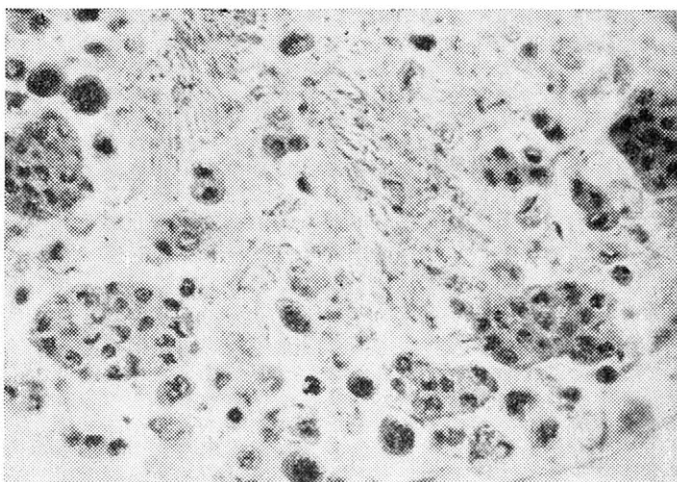


1. Pokročilé dystrofické změny spermiogenního epitelu varlat krys — Advanced dystrophic changes in the spermiogenic epithelium of testes in rats
HE, obj. 10X, ok. 7X

vali dystrofii pouze nejvýše diferencovaných buněk zárodečného epitelu, jindy jsme pozorovali i těžké dystrofické procesy, které měly za následek totální destrukci semenotvorného epitelu (obr. 1). V lumenech varlečných kanálků jsme často nacházeli obrovské mnohojaderné buněčné elementy, vznikající pravděpodobně splýváním dystroficky změněných buněk zárodečného epitelu. Intersticiální tkáň varlat byla zpravidla značně edematózně prosáklá.

Nápadné změny jsme pozorovali u zvířat ve třetím týdnu pokusu. Zárodečný epitel varlat podléhal těžkým dystrofickým změnám, spermiogenní aktivita byla zastavena ve fázi spermiocytů prvního řádu. V mnoha tubulech se vytvářely konglomeráty buněčných elementů a vznikaly obrovské mnohojaderné útvary s velkým množstvím drobných jader. Tyto útvary často vyplňovaly celou plochu zárodečného epitelu tubulů (obr. 2). Intersticiální tkáň varlat byla edematózní.

U pokusných prasat první skupiny (denní dávka 20,0 mg AFB₁ na kus) jsme po sedmi dnech podávání kontaminovaného krmiva zjistili



2. Tvorba obrovských polynukleárů v dystroficky změněném zárodečném epitelu varlat krys — The formation of big polynuclears in the dystrophically changed germinal epithelium of testes in rats
HE, obj. 45X, ok. 7X

apatii a mírné nechutenství. Jeden pokusný kanec jevil větší alteraci celkového zdravotního stavu a 48. den pokusu uhynul. Jeho tělesná hmotnost byla o 8,0 kg nižší než v době, kdy byl pokus zahájen. U druhého kance jsme zaznamenali nižší spotřebu krmiva po celé pokusné období. Průměrná tělesná hmotnost se snížila o 25,0 kg. Průměrná denní spotřeba krmiva byla 1,42 kg, zatímco v kontrolní skupině kanců činila ve stejném období 3,75 kg krmiva. Při hematologickém vyšetřování jsme zjistili stálou tendenci k lymfopenii s minimem 139. den pokusu, kdy leukocyty poklesly na hodnotu $9,80 \cdot 10^9 \cdot \text{C}^{-1}$. V diferenciálním rozpočtu jsme zjistili postupnou lymfocytózu, korespondující se současnou neutrofilii. Celkový počet erytrocytů se nezměnil.

Ze srovnání hodnot klinicko-biochemických vyšetření je zřejmé, že došlo k výrazným změnám asparataminotransferázy (AST), od 49. dne byly $1,9 \times$ vyšší, 84. den byly $2,7 \times$ vyšší a 211. den byly $3,5 \times$ vyšší než jeden až tři dny před pokusem. Obdobné zvýšení jsme zjistili i u alaninaminotransferázy (ALT) a gama-glutamyltransferázy (GTM). Celkový bilirubin se postupně zvyšoval a 211. den pokusu byly jeho hodnoty $8,9 \times$ vyšší než na začátku pokusu. Snížily se hodnoty celkové bílkoviny krevního séra a močoviny. V hladině glukózy změny zjištěny nebyly.

Při patologicko-anatomickém vyšetření byla na všech sliznicích patrná výrazná žloutenka, rovněž kůže byla mírně iktericky zabarvena. Nápadné změny jsme zjistili v jaterním parenchymu. Játra jevila žluto-oranžovou diskoloraci, tuhou konzistenci a jemně granulovaný povrch. Na řezu byla patrná zvláštní kresba jaterních lalůčků s červeně zbarvenými centry a žlutou periferií. Játra kance, který byl po skončení pokusu 211. den poražen, byla zmenšená, měla velmi tuhou konzistenci a výraznou změnu barvy do žlutého odstínu. Povrch jater byl jemně granulovaný a nad povrch promínovaly světle žluté uzlíky o velikosti špendlíkové hlavičky až čočky. Na řezu byla barva jater velmi pestrá, střídala se světle hnědá ložiska s tmavě červenými. Již makroskopicky bylo patrné zvýšené množství vazivové jaterní tkáně. Stěna žlučového měchýře byla zesílená. Ledviny byly mírně zvětšené a měly světlejší barvu. U kance, který uhynul 48. den pokusu, jsme zjistili na orgánech výrazný obraz hemoragické diatézy. Histologickým vyšetřením jsme zjistili změny odpovídající akutní toxické dystrofii jater. Naopak u kance, který byl poražen při ukončení pokusu, odpovídaly zjištěné histologické změny cirhoze jater a dystrofickým změnám ledvin, zejména kanálků ledvinných. Ve slezině jsme zjistili ložiskovou retikulární hyperplazii a v mozku petechiální krváceniny a proliferaci mozkových kapilár se zduřením endotelu.

Histologickým vyšetřením varlat byla již 48. den zjištěna mírná dystrofie vedoucí k destrukci a atrofii spermiogenního epitelu, doprovázená edémem tkáně s ojedinělou trombotizací cév (obr. 3). Histologickým vyšetřením tkáně varlete odebraného jednostrannou kastrací kance 63. den podávání AFB₁ jsme zjistili, že došlo k různému stupni atrofie až k úplnému vymizení částí spermiogenního epitelu. Stěna takto změněných kanálků byla tvořena pouze bazální membránou (obr. 4). V celé řadě kanálků jsme zjistili eozinofilně se barvící, amorfni, nejčastěji sférické útvary, které někdy splývaly v jeden útvar vyplňující jejich celé lumen. Druhé varle jsme odebrali 190. den pokusu a zjistili jsme, že charakter a stupeň změn je obdobný jako při vyšetření v 63. dnu pokusu.

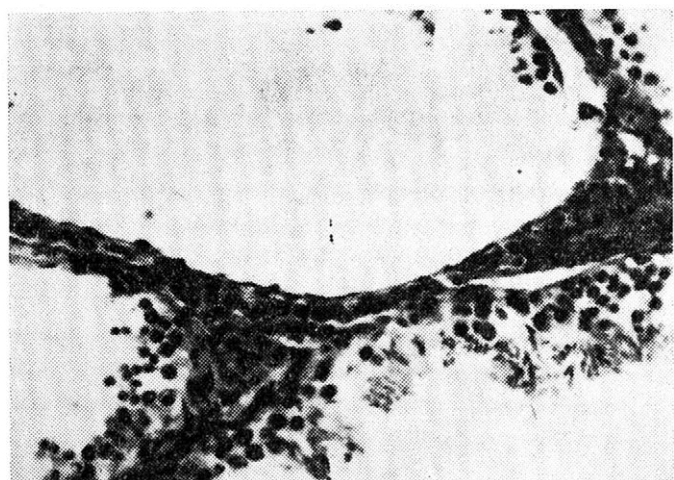


3. Dystrofické změny spermiogenního epitelu varlat kance — Dystrophic changes in the spermiogenic epithelium of testes in a boar
HE, obj. 45X, ok. 7X

Tyto nálezy svědčí o průkazném poškození spermiogenního epitelu varlat pokusných kanců.

U pokusných prasat ze druhé skupiny (denní dávka 4,0 mg AFB₁ na kus) nebyly za celé pokusné období prokázány klinicky zjistitelné poruchy zdravotního stavu. Průměrný přírůstek hmotnosti činil 37,0 kg. Průměrná denní spotřeba krmné směsi byla 2,41 kg pro jedno zvíře. Hematologické vyšetření bylo negativní. Zjistili jsme, že se mírně zvýšila aktivita enzymu AST, zejména od 84. dne, kdy byly hodnoty 1,4X až 1,8X vyšší než při zahájení pokusu. Hodnoty celkového bilirubinu byly od 28. do 211. dne mírně zvýšeny ve srovnání s počáteční hodnotou, zjištěnou jeden den až tři dny před pokusem. Při hodnocení výsledků vyšetření krevního séra na obsah CB, glukózy a močoviny lze konstatovat, že tyto hodnoty se ve vztahu k příjmu krmiva s AFB₁ nezměnily.

Při patologicko-anatomickém vyšetření jsme zjistili pouze zvýrazněnou jaterní kresbu a větší tuhost jaterního parenchymu. Histologickým vyšetřením jsme v centru jaterních lalůček zjistili zmnožené vazivové ele-



4. Úplná destrukce spermiogenního epitelu varlat pokusného kance — Complete destruction of the spermiogenic epithelium of testes in a test boar
HE, obj. 45X, ok. 7X

menty, v blízkosti centrální žíly zmnožené jaterní buňky často obsahovaly dvě až tři jádra a jejich cytoplazma měla pěnovitý vzhled, což odpovídá obrazu regenerace jater. Mezi takto změněnými jaterními buňkami jsme nacházeli ojedinělé lymfoidní elementy.

Histologickým vyšetřením varlat 63. den pokusu byl zjištěn různý stupeň dystrofických změn na spermiogenním epitelu kanálků. Bazální membrána kanálků byla zvlněná. Dále jsme pozorovali mírný edém varletního parenchymu. Při vyšetření varlat 190. den pokusu byly změny obdobné jako 63. den podávání krmiva kontaminovaného AFB₁.

U pokusných prasat třetí skupiny (denní dávka 2,0 mg AFB₁ na kus) jsme v průběhu zkrmování kontaminovaného krmiva nezjišťovali příznaky klinického onemocnění. Živá hmotnost prasat se za dobu trvání pokusu zvýšila o 91,5 kg, průměrná denní spotřeba krmiva činila 3,39 kg.

Hematologické vyšetření bylo negativní. V průběhu pokusu se mírně zvýšila aktivita enzymu AST v krevní plazmě ve srovnání s hodnotami zjišťovanými před pokusem a s hodnotami zjišťovanými u kontrolních prasat. Celkový bilirubin byl zvýšen 42. den pokusu. Od 139. dne docházelo k dalšímu zvýšení bilirubinu a na konci pokusu byla jeho hodnota dvojnásobná. Další sledované ukazatele kolísaly podobně jako u kontrolních prasat.

Patologicko-anatomické vyšetření bylo zcela negativní. Ani při histologickém vyšetření jater a ostatních tkání jsme nepozorovali výrazné mikroskopické změny. Histologickým vyšetřením varlat 63. den pokusu byl zjištěn mírný edém tkáně a v části varletních kanálků byly pak 190. den zaznamenány příznaky mírné atrofie spermiogenního epitelu.

U pokusných prasat čtvrté skupiny (denní dávka 0,20 mg AFB₁ na kus) jsme v celém průběhu pokusu klinické příznaky poruch zdravotního stavu nezjistili. Průměrný přírůstek hmotnosti byl 96,5 kg, průměrná denní spotřeba krmiva byla 3,46 kg. Pouze u enzymu AST jsme pozorovali mírnou tendenci ke zvyšování jeho aktivity s délkou podávání AFB₁.

Při morfologickém vyšetření byly všechny sledované tkáně bez výraznějších změn. Také vyšetření varlat bylo zcela negativní.

Kontrolní skupina dosáhla za sledované období průměrného přírůstku hmotnosti 140 kg, průměrná denní spotřeba krmiva činila 4,1 kg. Na základě klinického, hematologického, klinicko-biochemického a patologického vyšetření prasat v této skupině je možné konstatovat, že zvířata dobře splnila úlohu kontrolních zvířat pro pokusné skupiny, kterým jsme podávali diferencované množství AFB₁.

DISKUSE

Opakovaný příjem vysokých dávek aflatoxinu B₁ vyvolal u laboratorních krys běžně popisované změny, snížení tělesné hmotnosti, patologicko-anatomické změny jaterní tkáně a ledvin. Za závažné však považujeme nálezy zjišťované ve tkáni varlat samců krys. Pozorovali jsme různě intenzivní regresivní změny zárodečného epitelu tubulů varlat. Někdy to byla průkazná dystrofie nejvýše diferencovaných buněk zárodečného epitelu, jindy těžké dystrofie až totální destrukce semenotvorného epitelu. Intersticiální tkáň byla edematózně prosáklá. Tyto nálezy svědčí o tom, že existuje afinita aflatoxinu B₁ k pohlavním orgánům

samců kryš, tedy k orgánům s vysokou intenzitou metabolismu nukleoproteinů.

První poznatky tohoto druhu byly impulsem pro ověření účinku dlouhodobého příjmu různých dávek aflatoxinů na pohlavní orgány dospělých kanců.

Pokusy, ve kterých byly kancům podávány po dobu 211 dní diferencované dávky AFB₁ a které jsme dělali proto, abychom objasnili účinek aflatoxinu na reprodukční orgány, poskytly rovněž závažné poznatky o vlivu i malých dávek aflatoxinu na celkovou užitkovost prasat.

Ukázalo se, že při chronické aflatoxikóze, která se neprojevuje klinickým onemocněním, je hlavním průvodním znakem zhoršení konverze krmiv a nízké přírůstky hmotnosti, nebo dokonce hubnutí. Realizované pokusy, při nichž bylo kancům v krmivu podáváno po dobu 211 dní od 0,2 do 20,0 mg AFB₁, jsou příkladem tohoto průběhu aflatoxikózy. Uvedené dávky v přepočtu na počáteční hmotnosti kanců odpovídaly 0,001 až 0,17 mg AFB₁ na kilogram živé hmotnosti. Kanci, z nichž každý dostával denně 4,0 mg AFB₁ (0,033 mg · kg⁻¹ živé hmotnosti), dosáhli za 211 dní pokusu průměrného přírůstku hmotnosti 37 kg, zatímco kontrolní kanci dosáhli za stejné období 140,0 kg, tj. o 103 kg více. Kanci, z nichž každý dostával denně 0,2 mg AFB₁ (0,001 mg · kg⁻¹ živé hmotnosti), dosáhli za stejné období průměrného přírůstku 96,5 kg, tj. každý o 59,5 kg více než zvířata ve skupině s vyšší dávkou aflatoxinu, ale stále ještě o 43,5 kg méně než kanci ve skupině kontrolní. Při tomto sledování bylo tedy prokázáno, že chronická aflatoxikóza probíhala bez nápadného klinického onemocnění pokusných prasat, ale funkční poruchy, zejména poruchy jater, vedly ke snížení užitkovosti. To dobře dokumentuje problematiku aflatoxikózy v praxi, kde prasata mohou denně dostávat v krmivu velmi malá množství aflatoxinu snižující jejich užitkovost bez dalších zjevných příčin.

Podobně jako u perakutních a akutních intoxikací prasat aflatoxinem dochází i při chronické aflatoxikóze k závažným změnám v játrech. Tyto změny mají za následek narušení jejich funkce. Denní dávka 20,0 mg AFB₁ se ukázala jako dávka pro kance vysoce toxická až letální.

Funkční změny orgánů, zejména jater, byly sledovány prostřednictvím stanovení klinicko-biochemických hodnot vybraných ukazatelů v krevní plazmě. Byly zjištěny, podobně jako při akutní a subakutní aflatoxikóze (Drábek aj., 1979), zvýšené hodnoty enzymů AST, ALT, GMT a celkového bilirubinu v závislosti na dávce aflatoxinů a délce jejich podávání.

Patologicko-anatomický nález na játrech odpovídal obrazu chronického toxického poškození, končícího až jaterní cirhózou.

Zvláštní pozornost však zasluhuje nález na varlatech. Zjištěné histologické změny svědčí o tom, že dlouhodobý příjem krmiva s obsahem aflatoxinů vede k morfologickým změnám tkáně varlat. V literatuře byl popsán toxický účinek aflatoxinů na reprodukci u drůbeže (Sawhney aj., 1973), u kryš (Jayaraj aj., 1968; Panda aj., 1970).

U kanců s chronickou aflatoxikózou byly po příjmu 0,17 mg AFB₁ na kilogram hmotnosti po dobu 190 dní ve varlatech mikroskopicky zjištěny různé stupně dystrofických změn až atrofie spermiogenního epitelu kanálků a edém varletního parenchymu. Podobné, ale méně výrazné změny byly ve varlatech zjištěny i u dalších kanců, jimž byly dlouhodobě podávány menší dávky AFB₁ (0,033 a 0,016 mg), aniž klinic-

ky onemocněli. Kanci, kterým bylo podáváno 0,001 mg AFB₁ na kilogram živé hmotnosti, klinické příznaky onemocnění ani změny ve varlatech neměli.

Výsledky uvedených pokusů pokládáme sice za průkazné pro toxický účinek aflatoxinu na varlata kanců, ale bylo by žádoucí je doplnit o sledování funkčních poruch reprodukčních orgánů. Výsledky našich sledování jsou v souladu se závěry popsány Lojdou aj. (1976), kteří zjistili po dlouhodobém podávání vysokých dávek aflatoxinu poruchy reprodukce u krys a prasat.

Literatura

- DRÁBEK, J. — HALOUZKA, R. — PISKAČ, A.: Účinek vysokých dávek aflatoxinů na organismus prasat. *Vet. Med.*, Praha, 24, 1979, s. 531-542.
- EGBUNIKE, G. N.: The effects of micro doses of aflatoxin B₁ on sperm production rates, epididymal sperm abnormality and fertility in the rat. *Zentbl. VetMed.*, A, 26, 1979, s. 66-72.
- JAYARAJ, A. P. — MURTI, A. S. — SREENIVASAMURTHY, V. — PARPIA, H. A. B.: Toxic effects of aflatoxin on the testis of albino rats. *J. Anst. Soc., India*, 17, 1968, s. 101-104.
- FRANK, H. K.: Aflatoxine. *Bund für Lebensmittelrecht und Lebensmittelkunde*. Hamburg, Behr's Verlag 1974. 126 s.
- GOLDBLATT, L. A.: Aflatoxin. London, Academ. Press. N. Y. 1969. 472 s.
- KIERMEIER, F. — WEISS, G. — BEHRINGER, G. — MILLER, M. — RANFFT, K.: Vorkommen und Gehalt an Aflatoxin M₁ in Molkerei-Anlieferungsmilch. München, Freising, 1976. Süddeutsche Versuchs- und Forschungsanstalt für Milchwirtschaft.
- LOJDA, L. — PETŘÍČKOVÁ, H. — RUBEŠ, J.: Vliv různé vysokých koncentrací aflatoxinu B₁ v potravě na chromozomální obraz u prasat a krys. In: Souhrny přednášek z IX. výročního zasedání cytogenetické sekce čs. biologické společnosti při ČSAV, Brno, 1.—2. červenec, 1976.
- MOREAU, C.: Moisissures toxiques dans l'alimentation. Paris, Masson 1974. 471 s.
- PANDA, P. C. — SREENIVASAMURTHY, V. — PARPIA, H. A. B.: Effect of aflatoxin on reproduction in rats. *J. Fd Sci. Technol.*, 7, 1970, s. 20-22.
- PISKAČ, A. — ZAPLETAL, O. — DRAŽAN, J. — DRÁBEK, J. aj.: Záhyt a průkaz aflatoxikózy prasnic ve velkochovu. *Veterinářství*, 26, 1976, s. 120-122.
- SAWHNEY, D. S. — VADEHRA, D. V. — BAKER, R. C.: Aflatoxicosis in the laying Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*). *Poult. Sci.*, 52, 1973, s. 465-473.
- VELASCO, J.: Instruction manual Velasco flurotoxin meter. Neotec Instruments, Maryland, Silver Spring, 1977. 32 s.
- ZAPLETAL, O. — PISKAČ, A. — MALÁ, J. — DRAŽAN, J.: Izolace toxinogenního kmene plísně *Aspergillus flavus* a charakteristika produkovaných aflatoxinů. *Vet. Med.*, Praha, 21, 1976, s. 321-330.

Došlo dne 3. 4. 1981

ПИСКАЧ, А. — ДРАБЕК, Й. — ГАЛОУЗКА, Р. — ГРОХ, Л. (Институт ветеринарии, Брно): Воздействие длительной дозировки афлатоксинов на здоровье самцов крыс и свиней с учетом морфологических изменений семенников. *Vet. Med.*, Praha, 27, 1982 (2): 101-111.

Определяли долгосрочное воздействие дифференцированных доз афлатоксинов на общее состояние здоровья самцов крыс и свиней. Применяли грубый экстракт токсиногенного штамма *Aspergillus flavus*, количество афлатоксинов соотносится с фактическим содержанием афлатоксина В₁, которое определяли флюорометрическим путем. В опыте с крысами корм содержал 1,0 мг. кг⁻¹ корма, а взрослым хрякам скармливали разные его концентрации с кормом: 20,0; 4,0; 2,0 и 0,2 мг афлатоксина В₁ ежедневно в течение 211 дней. У крыс он ухудшил здоровье и вызвал изменения с признаками хронического афлатоксикоза. Важные изменения установлены и на гистологическом исследовании семенников: это

— разные интенсивные и регрессивные изменения зародышного эпителия тубулов, переходящие в некоторых случаях в тяжелые дистрофические изменения, полностью разрушающие семятворный эпителий. Интерстициальная ткань значительно эдематозно пропитана. Хряки, ежедневно получающие 20,0 мг афлатоксина B₁, показывали клинические признаки афлатоксикоза, который не проявил себя при более низких дозировках. Во всех случаях — даже без клинического заболевания — отмечены ухудшенное превращение кормов и низкие привесы, прямо пропорционально размерам доз афлатоксина. Состояние здоровья объективно оценивали с помощью гематологического исследования и определения клиническо-биохимических значений в кровяной плазме. Патолого-анатомические изменения отвечают хроническому афлатоксикозу. Гистологические изменения семенников отмечены у хряков, получавших ежедневно с кормом 4,0 и 20,0 мг афлатоксина B₁, спустя 63—190 дней. В семенниках обнаружены дистрофии разной степени, ведущие к деструкции и атрофии спермиогенного эпителия и к эдему ткани. Масштабы гистологических изменений свидетельствуют о достоверном повреждении спермиогенного эпителия семенных каналов вследствие длительного усвоения высоких доз афлатоксинов.

интоксикация; половые органы, *Aspergillus flavus*

PISKAČ, A. — DRÁBEK, J. — HALOUZKA, R. — GROCH, L. (University of Veterinary Medicine, Brno): *The Effect of Long-Continued Administration of Aflatoxins on the Health Condition of Male Rats and Pigs with respect to Morphological Changes in Testes*. Vet. Med., Praha, 27, 1982 (2) : 101-111.

Long-continued administration of differentiated doses of aflatoxins was studied as to its effect on the over-all health conditions of male rats and pigs. Crude extract of the toxicogenic strain of *Aspergillus flavus* was used for the experiments. The amount of aflatoxins is related to the actual content of aflatoxin B₁, determined fluorometrically. Feed containing 1.0 mg aflatoxin per kg was administered in feeding trials with rats. Differentiated concentrations (20.0, 4.0, 2.0 and 0.2 mg aflatoxin B₁ per day for 211 days) in feed were used in adult boars. After a longer time of administration, rats showed worse health condition and morphological changes corresponding to chronic aflatoxicosis. Serious changes were found during the histological examination of testes, including regressive changes of different intensity in the germinal epithelium of tubules, in some cases resulting in severe dystrophic alterations leading up to complete devastation of the spermiogenic epithelium. Interstitial tissue was considerably oedematous. Clinical manifestation of aflatoxicosis was observed in the boars given 20.0 mg aflatoxin B₁ daily. When lower doses of aflatoxin were administered, no clinical manifestation of intoxication was recorded. In all cases, though no clinical disease occurred, feed conversion was impaired and weight gains decreased, depending directly on aflatoxin doses. The health condition was evaluated objectively by haematological examination and by the determination of clinico-biochemical values in blood plasma. The patho-anatomic changes indicated chronic aflatoxicosis. Histological changes in the testes of boars given 4.0 and 20.0 mg aflatoxin B₁ daily in feed occurred within 63 to 190 days. The testes showed different degrees of dystrophy leading to the destruction and atrophy of spermiogenic epithelium and to oedema in the tissue. The extent of the histological changes testifies to a significant damage caused to the spermiogenic epithelium of seminiferous tubules after long-continued administration of high doses of aflatoxins.

intoxication; *Aspergillus flavus*; sexual organs

PISKAČ, A. — DRÁBEK, J. — HALOUZKA, R. — GROCH, L. (Veterinärmedizinische Hochschule, Brno): *Wirkung einer langfristigen Verabreichung von Aflatoxinen auf den Gesundheitszustand der Rattenmännchen und der Eber mit besonderer Rücksicht auf morphologische Hodenveränderungen*. Vet. Med., Praha, 27, 1982 (2) : 101-111.

Wir untersuchten die Wirkung einer langfristigen Verabreichung der differenzierten Gaben von Aflatoxinen auf den gesamten Gesundheitszustand der Rattenmännchen und der Eber. Zu den einzelnen Versuchen wurde das Rohextrakt des toxinogenen Stammes *Aspergillus flavus* herangezogen; die Menge von Aflatoxinen bezieht sich auf den wirklichen Gehalt an Aflatoxin B₁, der fluorometrisch bestimmt worden

war. In Versuchen mit Ratten wurde ein Futter mit einem Gehalt von 1,0 mg.kg⁻¹ Futter verabreicht. Bei den erwachsenen Ebern wurden differenzierte Konzentrationen im Futter und zwar 20,0; 4,0; 2,0; 0,2 mg Aflatoxin B₁ während 211 Tage benutzt. Bei den Ratten zeigte sich nach langfristiger Verabreichung von Aflatoxin eine bestimmte Verschlechterung des Gesundheitszustandes und auch bestimmte morphologische Veränderungen die der chronischen Aflatoxikose entsprechen waren zu beobachten. Wesentliche Veränderungen konnten bei der histologischen Untersuchung der Hoden nachgewiesen werden. Es geht vor allem um verschiedenartig intensive regressive Veränderungen des Keimepithels der Tubuli, die in bestimmten Fällen in schwerwiegende dystrophische Veränderungen ausmünden, die zur totalen Devastation des samenbildenden Epithels führten. Das interstitielle Gewebe war ödematös bedeutend durchtränkt. Bei den Ebern, den täglich 20,0 mg Aflatoxin B₁ verabreicht worden waren, zeigte sich klinisch die Aflatoxikose. Bei der Verabreichung von niedrigeren Aflatoxingaben konnte das klinische Bild der Intoxikation nicht festgestellt werden. In allen Fällen, wenn auch zu keiner klinischen Erkrankung gekommen war, konnten wir eine verhältnismäßig verschlechterte Futterkonversion und herabgesetzte Gewichtszunahmen in direkter Abhängigkeit von der Höhe der Aflatoxingabe feststellen. Der Gesundheitszustand wurde aufgrund der hämatologischen Untersuchung und durch Bestimmung der klinisch-biochemischen Werte im Blutplasma objektiv beurteilt. Die pathologisch-anatomischen Veränderungen entsprachen der chronischen Aflatoxikose. Die histologischen Veränderungen der Hoden konnten bei den Ebern nachgewiesen werden, den täglich im Futter 4,0 bis 20,0 mg Aflatoxin B₁ während 63 bis 190 Tage verabreicht worden waren. In den Hoden konnten wir verschiedene Stufen von Dystrophie feststellen die zur Destruktion und Atrophie des spermiogenen Epithels und zum Gewebeödem führten. Der Umfang der histologischen Veränderungen zeugt von einer signifikanten Beschädigung des spermiogenen Epithels der Samenkanälchen nach langfristiger Aufnahme von hohen Aflatoxingaben.

Intoxikation; *Aspergillus flavus*; Geschlechtsorgane

Adresa autorů:

Doc. MVDr. Alois Piskač, CSc., MVDr. Josef Drábek, CSc., MVDr. Roman Halouzka, MVDr. Ladislav Groch, CSc., Vysoká škola veterinární, Palackého 1-3, 612 42 Brno

Upozorňujeme čtenáře, že v čísle 3 časopisu

VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

mají být uveřejněny články:

- E. Bekeová, J. Elečko, J. Choma, I. Maraček, J. Hajurka: Hladiny tyroxínu a progesterónu u kráv a jalovic po podání Oestrophanu (Spofa) v luteální fáze cyklu
- M. Prosbová, G. Kováč, L. Vrzgula: Koncentrácia selénu v krvnom sére mladého hovädzieho dobytku v závislosti od veku a ročného obdobia
- J. Kaman: Krevní zásobení mozkové kůry telete ve vztahu k syndromu cerebrokortikální nekrózy (CCN)
- L. Černý, I. Hajdu: Ultrastruktura krevních lymfocytů u dojnic s chronickou lymfocytární leukémií
- J. Holman: Ultrastruktura vychlípenin jaderné blány lymfoidní buňky skotu
- E. Korec, I. Hložánek: Analýza vnímavosti inbrední linie slepic Minor k infekci virem Rousova sarkomu
- J. Lukášová: Proteolytické mikroorganismy v játrových výrobcích

ZMENY GLYKÉMIE PO PODANÍ XYLAZÍNU A ADRENERGNÝCH BLOKÁTOROV U POTKANA

J. Koppel, S. Kuchár, Š. Mozeš, K. Petrušová, A. Jasenovec

KOPPEL, J. — KUCHÁR, S. — MOZEŠ, Š. — PETRUŠOVÁ, K. — JASENOVEC, A. (Ústav fyziológie hospodárskych zvierat SAV, Košice): *Zmeny glykémie po podaní xylazínu a adrenergických blokátorov u potkana*. Vet. Med., Praha, 27, 1982 (2) : 113-118.

Xylazín (rompun) okrem sedatívnych, analgetických a myorelaxačných účinkov ovplyvňuje aj homeostázu glukózy v organizme. Sledovali sme zmeny glukózovej tolerancie mladých potkanov po podaní xylazínu v kombinácii s blokátormi adrenergických receptorov. Xylazín spôsobil hyperglykémiu a glukózovú intoleranciu mladých potkanov, pričom podanie β -adrenergického blokátora (propranolol) tento diabetogénny efekt ešte predĺžilo. Na druhej strane sa glukózová tolerancia po aplikácii xylazínu s α -adrenergickým blokátorom (fentolamín) približuje normálu. Na základe našich výsledkov predpokladáme, že xylazínom indukovaná glukózová intolerancia a hyperglykémia je sprostredkovaná stimuláciou α -adrenergického systému. Okrem inhibície sekrécie inzulínu sa pravdepodobne zvyšuje aj hepatálna glykogenolýza.

hyperglykémia; diabetogénny efekt; adrenergické receptory

Xylazín [2], 2,6 — dimethylfenylamino(-4-H-5,6-dihydro-1,3-thiazín) má široké použitie vo veterinárnej medicíne pre svoje sedatívne, analgetické a myorelaxačné vlastnosti. Pôsobí cez CNS a má dve hlavné výhody: má veľmi málo vedľajších účinkov a minimálny vplyv na senzórium (Yates, 1973). Na druhej strane je známe, že jeho podanie dojniciam (po hladovke) vyvolá hyperglykémiu, hypoinzulinémiu a zvýšenú produkciu glukózy v pečeni (Symonds a Mallinson, 1978). Xylazín markantne znižuje hladinu cirkulujúceho inzulínu pri psoch (po 16-hodinovej hladovke) a spôsobuje zánik stimulačného efektu exogénnej glukózy na sekréciu hormónu z pankreasu, čo vedie k zvýšeniu bazálnej glykémie a ku glukózovej intolerancii (Goldfine a Arieff, 1979). Aplikácia xylazínu ovplyvňuje aj činnosť srdca a krvný obeh, pričom sa tieto hemodynamické efekty aspoň čiastočne pričítajú jeho alfa-adrenergickým stimulačným účinkom (Klide a i., 1975; Campbell a i., 1979). Pretože je známe, že stimulácia α -receptorov B-buniek pankreasu vyvolá inhibíciu sekrécie inzulínu, dá sa predpokladať súvislosť hyperglykemických efektov (podobne ako pri hemodynamických zmenách) s aktiváciou adrenergického systému po aplikácii xylazínu. Pre overenie tohto predpokladu sme sledovali zmeny glukózovej tolerancie mladých potkanov po podaní xylazínu v kombinácii s blokátormi adrenergických receptorov.

MATERIÁL A METÓDY

V pokuse sme použili samičky potkanov kmeňa Wistar vo veku 25 až 28 dní (po odstave) s hmotnosťou cca 80 g, po 14-hodinovej hladovke. Experimenty sme robili len na samičkách, pretože existuje pohlavím podmienený rozdiel v reaktivite adrenergného systému. Vytvorili sme päť skupín (po 8 až 10 zvieratách) a zvieratám v nich sme injikovali: 1. xylazín s. c. 8 mg.kg⁻¹ ž. h.; 2. xylazín s. c. 8 mg.kg⁻¹ ž. h. a fentolamín (α -blokátor) i. m. 4 mg.kg⁻¹ ž. h.; 3. xylazín s. c. 8 mg.kg⁻¹ ž. h. a propranolol (β -blokátor) i. p. 0,6 mg.kg⁻¹ ž. h.; 4. fentolamín i. m. 4 mg.kg⁻¹ ž. h.; 5. izotonický roztok chloridu sodného s. c. 1 ml.kg⁻¹ ž. h. Použité dávky boli overené predchádzajúcimi pokusmi. Počas celého pokusu boli zvieratá pri vedomí. 30 minút po prvých injekciách bola i. p. injikovaná glukóza (1 g.kg⁻¹ ž. h.). Vzorky krvi z chvostovej veny (po odstrihnutí konca chvosta) sme odoberali v čase 0, 30, 60, 90, 120, 150 minút.

Glukózu sme stanovili glukózooxidázovým testom (Boehringer, NSR). Xylazín (ROMPUN) je výrobok fy Bayer, NSR; fentolamín (REGITINE) je výrobok fy CIBA, Švajčiarsko; propranolol (INDERAL inj.) je výrobok ICI, Anglicko.

Výsledky udávame ako aritmetické priemery $\pm$ stredná chyba priemeru. Pre štatistické vyhodnotenie sme použili Studentov *t*-test.

VÝSLEDKY

GLUKÓZOTOLERANČNÝ TEST U MLADÝCH POTKANOV (obr. 1)

1. Podanie xylazínu spôsobilo výrazné zvýšenie glykémie (12,71 mmol.l⁻¹ — 60 minút) po podaní exogénnej glukózy. Hyperglykémia pretrvala až do konca experimentu. Rozdiely medzi pokusnou a kontrolnou skupinou (v intervale 60 až 150 minút) sú štatisticky vysoko preukazné ($p < 0,001$).

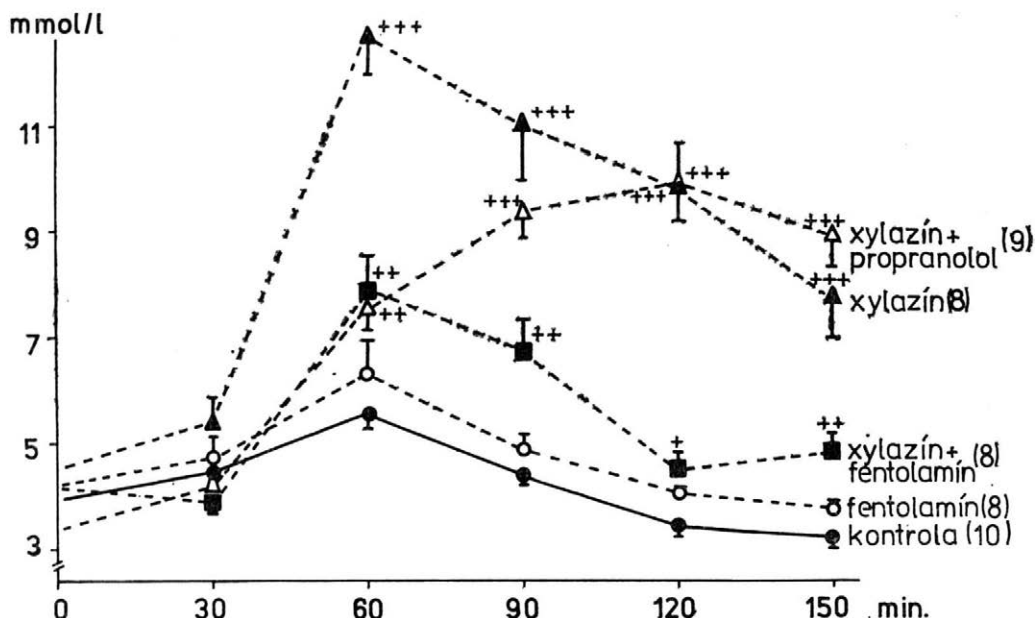
2. Kombinácia xylazínu a propranololu spôsobila hyperglykémiu s vrcholom v 120. minúte (9,93 mmol.l⁻¹), pričom glykémia pokusnej skupiny sa vysoko signifikantne ($p < 0,01$, $p < 0,001$) líši od kontrolných hodnôt v intervale 60 až 150 minút.

3. Xylazín podaný s fentolamínom vyvolal síce zhoršenie glukózovej tolerancie, ale hyperglykémia nedosiahla tak vysokú hodnotu (vrchol v 60. minúte, 7,88 mmol.l⁻¹) a rozdiel medzi glykemickou krivkou pokusnej a kontrolnej skupiny v intervale 60 až 150 minút nie je až tak výrazný ($p < 0,05$, $p < 0,01$).

4. V porovnaní s kontrolnou skupinou nespôsobila aplikácia samotného fentolamínu v priebehu glukózotolerančnej krivky štatisticky preukazné zmeny ($p > 0,05$).

DISKUSIA

Podobne ako pri dojnicach a psoch vyvoláva xylazín hyperglykémiu a glukózovú intoleranciu mladých potkanov. V kombinácii s β -adrenergným blokátorom sa tento diabetogénny efekt predlži, kým sa po aplikácii blokátora α -adrenergných receptorov glukózová tolerancia približuje normálu. Hyperglykemický efekt xylazínu je teda spojený so stimuláciou α -adrenergného systému. Pri sledovaní zmien inzulínémie dospelých (cca šesťmesačných) samíc potkanov (nepublikované údaje) sme zistili, že xylazín znížil hladinu cirkulujúceho hormónu (od 90. minúty sa vrátila na bazálnu hladinu). Podobne ako pri psoch a dojnicach



1. Glukózotolerančný test pri mladých potkanoch — Glucose-tolerance test in young rats

Priebeh glykémie (mmol.l⁻¹) po podaní xylazínu, xylazínu s propranololom, xylazínu s fentolamínom, fentolamínu, izotonického roztoku chloridu sodného — kontrolná skupina. V zátvorke je počet zvierat v skupine. Výsledky sú udávané ako aritmetické priemery ± stredná chyba priemeru. Štatistická preukaznosť rozdielov medzi pokusnými skupinami a kontrolnou skupinou je označená:

+ = $p < 0,05$
 ++ = $p < 0,01$
 +++ = $p < 0,001$

ciach vyvoláva podanie tejto látky zníženie bazálnej i glukózou stimulovanej sekrécie inzulínu z pankreasu. Na druhej strane pozorovanú glukózovú intoleranciu nemožno vysvetliť len zníženou inzulíniou, pretože:

a) hyperglykémia po xylazíne pretrvávala do konca experimentu, napriek tomu, že hladiny cirkulujúceho inzulínu sa vrátili k normálu už v polovici pokusu,

b) po podaní xylazínu s propranololom nedošlo k zníženiu sekrécie inzulínu, naopak, prejavila sa krátkodobá hyperinzulinémia po exogénnej glukóze, pričom pretrvávala glukózová intolerancia (nepublikované výsledky).

Ide zrejme o odraz multifaktoriálnej podstaty regulácie homeostázy glukózy v organizme. Xylazín síce neovplyvňuje sekréciu glukagónu z pankreasu, ale má vplyv na metabolizmus glukózy v pečeni (Symonds, 1976; Goldfine a Arieff, 1979). V tejto súvislosti je zaujímavé, že tak alfa receptory, ako aj beta receptory môžu sprostredkovať adrenergne indukovanú hyperglykémiu. Fentolamín blokuje glykogenolýzu v pečeni po podaní α -adrenergného stimulátora, resp. propranolol zabraňuje uvoľneniu glukózy z pečene spôsobenej β -adrenergnou stimuláciou. Ide pritom o metabolicky samostatné cesty, pretože hy-

perglykémia sprostredkovaná α -adrenergnou stimuláciou je spojená s aktiváciou fosforylázy nezávislej od cAMP, kým β -adrenergná cesta je mediovaná fosforylázou cAMP dependentnou (L u m a i., 1980).

Samostatnosti α - i β -adrenergnej stimulácie pri vyvolaní hyperglykémie glykogenolýzou v pečeni odpovedá aj nami pozorovaná účinnosť fentolamínu, resp. neefektívnosť propranololu pri blokovaní hyperglykemických efektov xylazínu. V tejto súvislosti sú zaujímavé literárne údaje o vplyve ďalších farmaceutických prípravkov — anestetík — na glukózový metabolizmus. Je známe, že lokálne anestetiká (prokaín, lidokaín, tetrakaín, atď.) inhibujú *in vitro* sekréciu inzulínu z pankreasu (C a m u, 1973; T j ä l v e a i., 1974). Pentobarbitalová anestéza je síce sprevádzaná hyperglykémiou, ale pretože barbituráty potláčajú aktivitu sympatiku, adrenergné cesty zrejme nie sú zapojené. Napriek hyperinzulinémii bola pozorovaná zvýšená sekrécia glukagónu a glukózová intolerancia (B a i l e y a F l a t t, 1980). Na druhej strane morfium vo vysokých dávkach vyvoláva hyperglykémiu, hyperinzulinémiu a zvýšenú sekréciu glukagónu tým, že okrem adrenergnej stimulácie priamo ovplyvňuje (stimuluje) pankreas (I p p a i., 1980). Nedá sa zanedbať ani vplyv rozpúšťadla, pretože S a m o l s a S t a g n e r (1980) dokázali, že samotný haloperidol (o ktorom sa predtým predpokladalo, že *in vitro* inhibuje sekréciu inzulínu a glukagónu priamym vplyvom na pankreas) nie je účinný. Ide o efekt rozpúšťadla — etanolu — *per se*. Dobré je známy hyperglykemický efekt chlórpromazínu (tiež tiazínového derivátu), ktorý vyvoláva pri potkanoch hyperglykémiu a glukózovú intoleranciu, pričom tento efekt možno blokať blokátormi α - alebo β -adrenergných receptorov (J o r i a C a r r a r a, 1966; naše nepublikované údaje). A m m o n a i. (1973) predpokladajú, že chlórpromazín priamo inhibuje uvoľňovanie inzulínu z B buniek pankreasu. Z uvedených údajov vyplýva, že za rovnakým efektom — hyperglykémiou — sú skryté odlišné mechanizmy regulácie homeostázy glukózy, ktoré sú ovplyvnené podaním jednotlivých farmakologicky účinných látok.

Na základe našich výsledkov možno predpokladať, že xylazínom indukovaná glukózová intolerancia a hyperglykémia je sprostredkovaná stimuláciou α -adrenergného systému, pretože je reverzibilná podaním blokátora špecifických α -receptorov. Okrem inhibície sekrécie inzulínu z pankreasu je v tomto procese zapojená aj glykogenolýza v pečeni. Tieto metabolické efekty xylazínu sa musia brať do úvahy pri navrhovaní a interpretácii pokusov používajúcich toto analgetikum.

Literatúra

- AMMON, H. P. T. — ORCI, L. — STEINKE, J.: Effect of chlorpromazine (CPZ) on insulin release *in vivo* and *in vitro* in the rat. J. Pharmac. exp. Ther., 187, 1973, s. 423-429.
- BAILEY, C. J. — FLATT, P. R.: Insulin and glucagon during pentobarbitone anaesthesia. Diabete Metabolisme, Paris, 6, 1980, s. 91-95.
- CAMPBELL, K. B. — KLAIVANO, P. A. — RICHARDSON, P. — ALEXANDER, J. E.: Hemodynamic effects of xylazine in the calf. Am. J. vet. Res., 40, 1979, s. 1774-1776.
- CAMU, F.: Effects of local anesthetics on glucose-stimulated insulin secretion from rat pancreas *in vitro*. Arch. int. Pharmacodyn. Thérap., 204, 1973, s. 368-372.
- GOLDFINE, I. D. — ARIEFF, A. I.: Rapid inhibition of basal and glucose-stimulated insulin release by xylazine. Endocrinology, 105, 1979, s. 920-922.

- IPP, E. — SCHUSDZIARRA, V. — HARRIS, V. — UNGER, R. H.: Morphine-induced hyperglycemia: Role of insulin and glucagon. *Endocrinology*, 107, 1980, s. 461-463.
- JORI, A. — CARRARA, M. C.: On the mechanism of the hyperglycaemic effect of chlorpromazine. *J. Pharm. Pharmac.*, 18, 1966, s. 623-624.
- KLIDE, A. M. — CALDERWOOD, H. W. — SOMA, L. R.: Cardiopulmonary effects of xylazine in dogs. *Am. J. vet. Res.*, 36, 1975, s. 931-935.
- LUM, B. K. B. — LAU, Y. — BUESA, R. — LOCKWOOD, R. H. — KUO, S.: Studies on the hyperglycemia and hepatic glycogenolysis produced by alpha and beta adrenergic agonists in the cat. *Life Sci.*, 26, 1980, s. 1195-1202.
- SAMOLS, E. — STAGNER, J. I.: Reinterpretation of the effect of haloperidol and ethanol on insulin secretion. *Diabetologia*, 19, 1980, s. 81-83.
- SYMONDS, H. W.: The effect of xylazine upon hepatic glucose production and blood flow rate in the lactating dairy cow. *Vet. Rec.*, 99, 1976, s. 234-236.
- SYMONDS, H. W. — MALLINSON, C. B.: The effect of xylazine and xylazine followed by insulin on blood glucose and insulin in the dairy cow. *Vet. Rec.*, 102, 1978, s. 27-29.
- TJÁLVE, H. — POPOV, D. — SLANINA, P.: Effect of the local anesthetics procaine and lidocaine on insulin secretion from rabbit pancreas pieces. *Horm. metab. Res.*, 6, 1974, s. 106-110.
- YATES, W. D.: Clinical uses of xylazine, a new drug of old problems. *Vet. Med. small Anim. Clin.*, 68, 1973, s. 483-486.

Došlo dňa 23. 6. 1981

КОППЕЛ, Ю. — КУХАР, С. — МОЗЕШ, Ш. — ПЕТРУШОВА, К. — ЯСЕНОВЕЦ, А. (Институт физиологии сельскохозяйственных животных САН, Кошице): Глюкемические изменения вследствие дачи ксилазина и адренергных блокаторов пасюкам. *Vet. Med., Praha*, 27, 1982 (2) : 113-118.

Ксилазин (ромпун) воздействует — помимо на седативную, анальгетическую и миорелаксационную область — и на гомеостаз глюкозы в организме. Изменения глюкозной толерантности у молодых пасюков определяли после дачи ксилазина в комбинации с блокаторами адренергных рецепторов. Ксилазин вызвал у них гипергликемию и глюкозную интолерантность, причем β -адренергный блокатор (пропранолол) этот диабетогенный эффект еще продляет. С другой стороны, глюкозная толерантность после введения ксилазина с α -адренергным блокатором (фентоламин) приближается к норме. Судя по нашим результатам, индуцированная ксилазином глюкозная интолерантность и гипергликемия осуществляются посредством стимулятора α -адренергной системы. Помимо ингибирования секреции инсулина повышается, по-видимому, и гепатальный гликогенолиз.

гипергликемия; диабетогенный эффект; адренергные рецепторы

KOPPEL, J. — KUCHÁR, S. — MOZEŠ, Š. — PETRUŠOVÁ, K. — JASENOVEC, A. (Institute of Animal Physiology, Slovak Academy of Sciences, Košice): *The Changes in Glycaemia after the Administration of Xylazine and Adrenergic Blockers in the Rat*. *Vet. Med., Praha*, 27, 1982 (2) : 113-118.

Xylazine (rompun) has sedative, analgetic and myorelaxative effects; in addition to this, it also influences the homeostasis of glucose in the organism. The changes in glucose tolerance were studied in young rats after the administration of xylazine in combination with the blockers of adrenergic receptors. Xylazine caused hyperglycaemia and glucose intolerance in young rats and the administration of the β -adrenergic blocker (propranolol) prolonged this diabetogenic effect. On the other hand, glucose tolerance after the administration of xylazine with α -adrenergic blocker (phentolamine) is close to the normal level. It is supposed on the basis of our results that xylazine-induced glucose intolerance and hyperglycaemia are mediated by the stimulation of the α -adrenergic system. Besides inhibition of insulin secretion, hepatic glycogenolysis probably also increases.

hyperglycaemia; diabetogenic effect; adrenergic receptors

KOPPEL, J. — KUCHÁR, S. — MOZEŠ, Š. — PETRUŠOVÁ, K. — JASENOVEC, A. (Institut für Physiologie der Haustiere der Slowakischen Akademie der Wissenschaften, Košice): *Veränderungen in der Glykämie nach Verabreichung von Xylasin und von adrenergen Inhibitoren bei Ratten*. Vet. Med., Praha, 27, 1982 (2) : 113-118.

Das Xylasin (Rompun) neben seinen sedativen, analgetischen und Myorelaxationswirkungen beeinflusst auch die Homeostase der Glukose im Organismus. Wir untersuchten die Veränderungen der Glukosetoleranz bei jungen Ratten nach Verabreichung von Xylasin in Kombination mit Inhibitoren der adrenergen Rezeptoren. Das Xylasin verursachte sowie die Hyperglykämie als auch die Glukosenintoleranz der jungen Ratten, wobei die Verabreichung eines β -adrenergen Inhibitors (Propranolol) diesen diabetogenen Effekt noch verlängerte. Hingegen sich aber die Glukosetoleranz nach Anwendung von Xylasin mit α -adrenergen Inhibitor (Fentolamin) dem Normal nähert. Aufgrund unserer Ergebnisse setzen wir voraus, daß die durch Xylasin induzierten Glukosenintoleranz und die Hyperglykämie durch Stimulierung des α -adrenergen Systems hervorgerufen werden. Neben der Inhibition der Sekretion von Insulin erhöht sich wahrscheinlich auch die hepatische Glykogenolyse.

Hyperglykämie; diabetogener Effekt; adrenerge Rezeptoren

Adresa autorov:

MVDr. Juraj Koppel, MVDr. Stanislav Kuchár, CSc., MVDr. Štefan Mozeš, CSc., MVDr. Kristína Petrušová, MVDr. Anton Jasenovec, Ústav fyziológie hospodárskych zvierat SAV, Palackého 12, 040 00 Košice

ÚČINKY VO VODE ROZPUSTENÉHO FREÓNU TRICHLÓRMONOFLUÓROMETÁNU NA HMOTNOSŤ A BIELKOVINY SRDCOVÉHO SVALU JAPONSKEJ PREPELICE

Š. Paulov

PAULOV, Š. (Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského, Bratislava): *Účinky vo vode rozpusteného freónu trichlórmonofluórometánu na hmotnosť a bielkoviny srdcového svalu japonskej prepelice*. Vet. Med., Praha, 27, 1982 (2) : 119-124.

Sledovali sme účinky vo vode rozpusteného freónu trichlórmonofluórometánu (F-11, CCl₃F) na hmotnosť srdca a na hladinu voľne extrahovateľných bielkovín v srdcovom svalu japonskej prepelice (*Coturnix coturnix japonica*). Po trojtýždňovom (subletálnom) ovplyvňovaní prepelíc freónom sme zistili výrazný pokles hmotnosti srdca (nebola však zistená zmena celkovej hmotnosti pokusných zvierat). U pokusných prepelíc sme zistili aj výrazné zmeny v koncentrácii dvoch bielkovinových frakcií (u jednej vzostup, u druhej pokles) pomocou elektroforézy na papieri a polyakrylamidovom géli (v krvnom sére pokusných zvierat však neboli pozorované zmeny v hladine bielkovinových komponentov). elektroforéza; hmotnosť srdca; voľne extrahovateľné bielkoviny

Freón trichlórmonofluórometán (F-11, CCl₃F) sa začal využívať pre praktické potreby po roku 1931 najprv v chladiacich zariadeniach, od roku 1943 v rozmanitých rozprašovačoch. Odvtedy sa dostal aj do atmosféry a stratosféry, kde ohrozuje dýchanie a narúša ozónovú vrstvu chrániacu živé systémy proti nadmernému ultrafialovému žiareniu (W o f s y a. i., 1975; O d e n w a l d, 1979). Po roku 1956 vzrastá obsah tohoto freónu aj vo vodách, a to proporcionálne s jeho zvyšujúcim sa využívaním v praxi (T h o m p s o n a H a y e s, 1979). Hoci rozpustnosť tohto freónu vo vode (maximálne 0,11 g v 100 ml) je pomerne malá (ČSN, 1972), vo vodnom prostredí je stály a dostáva sa na obrovské vzdialenosti na substrát bez absorbovania alebo rozštiepenia, čo sa využilo aj na sledovanie dynamiky podzemných vôd (T h o m p s o n a H a y e s, 1979). No aj malé množstvo trichlórmonofluórometánu vyvoláva letálny efekt vodných bezstavovcov a stavovcov (P a u l o v a i., 1978, 1981), prípadne u subletálne kontaminovaných vodných stavovcov mení enzymatické aktivity aminotransferáz a ich telové bielkoviny (P a u l o v a i., 1981). Freón F-11 sa pomerne dobre rozpúšťa v telových tekutinách organizmov (N i a z i a C h i o u, 1974, 1975), a to najmä v dôsledku schopnosti viazať sa s krvnými bielkovinami (P e n g a C h i o u, 1975). Jeho prítomnosť (podobne aj iných typov freónov) v organizme živočíchov i človeka však výrazne zhoršuje funkciu i štruktúru najmä srdcového svalu, čo sa prejavuje abnormalitami akčných potenciálov a inými poruchami

(Paulov a i., 1978). V predloženej práci sme zamerali pozornosť na hmotnosť srdca a na hladinu voľne extrahovateľných (zásobných, poolových) bielkovín v tomto orgáne japonskej prepelice po kontaminácii subletálnou dávkou trichlórmonofluórometánu v pitnej vode. Týmto dvoma charakteristikami sme sa snažili priblížiť k vysvetleniu príčin disfunkcie srdca a overiť, či zmeny bielkovín zistené vo svaloch rýb platia aj pre svaly vtákov (Paulov a i., 1981). Motiváciou bol aj nedostatok údajov o interakcii freónov s organizmom vtákov. Doteraz len Blus a i. (1972) upozornili, že vplyvom freónov sa výrazne stenčuje hrúbka škruviny vajec.

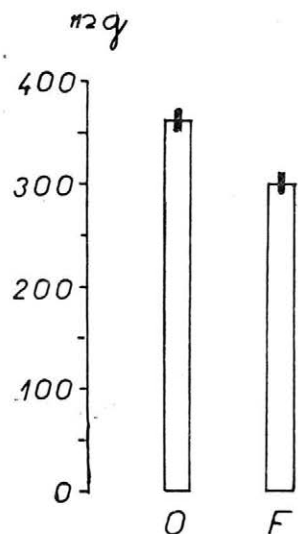
MATERIÁL A METÓDA

Pre pokusy sme použili jednodňové japonské prepelice (*Coturnix coturnix japonica*). Pokusná skupina zvierat (12 jedincov) dostávala tri týždne pitnú vodu nasýtenú freónom (na 0,11 g v 100 ml) trichlórmonofluórometánom (F-11, CCl_3F), kontrolné prepelice (12 jedincov) dostávali len čistú vodu. Obe skupiny zvierat prijímali pitnú vodu a komerčnú potravu *ad libitum*. Po troch týždňoch sme zvieratá oboch skupín zvážili a dekapitovali, odobrali sme im krv a srdce (to sme tiež zvážili). Zo srdcového svalu sme pripravili homogenát vo fyziologickom roztoku (v pomere 1:2), v čírom supernatante sme analyzovali voľne extrahovateľné bielkoviny elektroforézou na papieri a polyakrylamidovom géli (Paulov, 1975).

VYSLEDKÝ A DISKUSIA

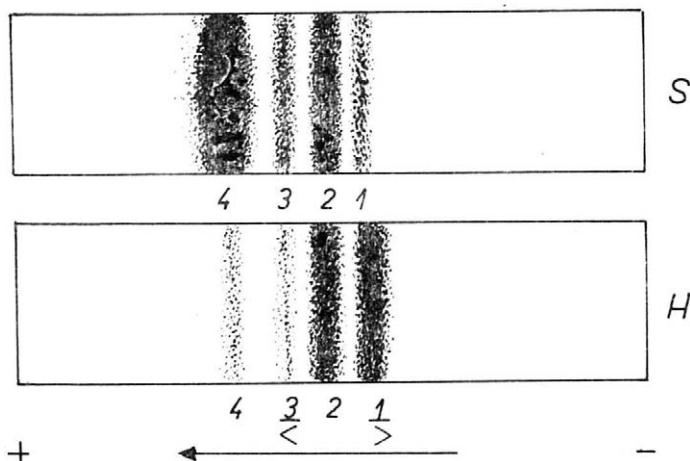
Po trojtýždňovom pokuse sa celková hmotnosť pokusných prepelíc oproti kontrolným nemenila (hmotnosť kontrolných prepelíc bola $39,7 \pm 1,57$ g, pokusných zvierat $37,8 \pm 2,02$ g, významnosť rozdielu nie je preukazná, $P > 0,10$). U pokusných prepelíc sa však štatisticky vysoko preukazne ($P < 0,001$) znížila hmotnosť srdca (obr. 1). Takýto údaj sme v dostupnej literatúre nenašli.

Pomocou elektroforézy na papieri sme identifikovali v srdcovom svale pokusných aj kontrolných prepelíc štyri bielkovinové frakcie (obr.



1. Hmotnosť srdca (v mg) trojtýždňových kontrolných japonských prepelíc (O) a prepelíc ovplyvňovaných tri týždne freónom (F-11) v pitnej vode (F) — Heart weight (in mg) in three weeks old Japanese quail (O) and quail given freon (F-11) in drinking water (F) for three weeks

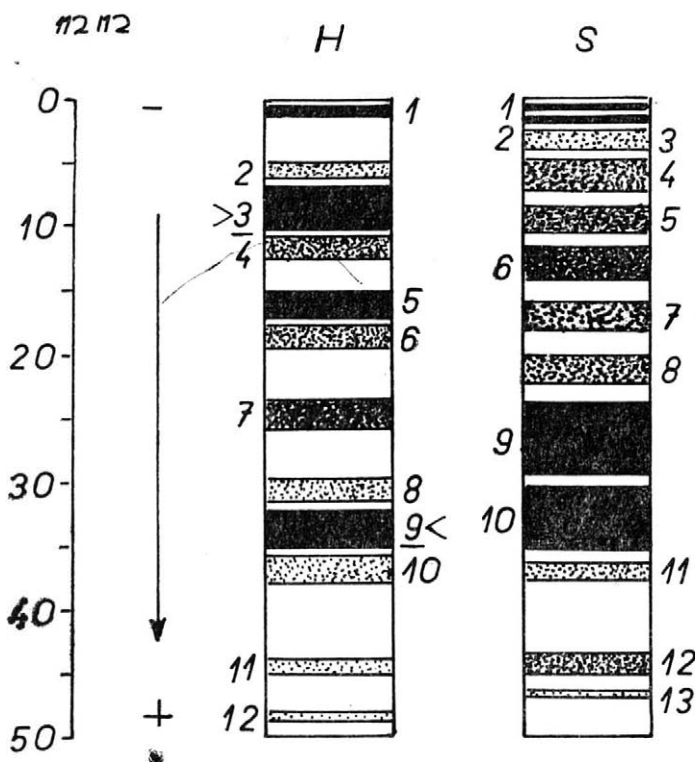
2. Schéma proteínového spektra (vyhotovená pomocou elektroforézy na papieri) v krvnom sére (S) a v srdcovom svalu (H) kontrolných i pokusných prepelíc (< pokles, > vzostup koncentrácie bielkovinovej frakcie) — A scheme of the protein spectrum (obtained by means of paper electrophoresis) in the blood serum (S) and heart muscle (H) of the control and test quail (< drop, > increase in the concentration of the protein fraction)



2). U pokusných zvierat sa (oproti kontrole) vplyvom freónu hladina frakcie 1 výrazne zvýšila (priemerne o viac ako 30 %), koncentrácia frakcie 3 sa však znížila (priemerne o 20 % oproti kontrole). Aj v krvnom sére pokusných a kontrolných prepelíc sme identifikovali štyri proteínové komponenty (obr. 2), v hladine bielkovín oboch skupín zvierat sme však nezistili preukazné zmeny. Poznamenávame, že ani Nosé a i. (1970) nezistili zmeny v hladine krvných bielkovín cicavcov po kontaminácii freónom.

Elektroforézou na polyakrylamidovom géli sme v krvnom sére pokusných a kontrolných prepelíc zistili trinásť bielkovinových frakcií

3. Schéma proteínového spektra (vyhotovená pomocou elektroforézy na polyakrylamidovom géli) v krvnom sére (S) a v srdcovom svalu (H) kontrolných i pokusných prepelíc (< pokles, > vzostup koncentrácie bielkovinovej frakcie) — A scheme of the protein spectrum (obtained by means of polyacrylamide gel electrophoresis) in the blood serum (S) and heart muscle (H) of the control and test quail (< drop, > increase in the concentration of the protein fraction)



(obr. 3), ale medzi oboma skupinami zvierat sme nezistili štatisticky preukazný rozdiel. V srdcovom svale pokusných a kontrolných prepelíc sme identifikovali dvanásť proteínových komponentov (obr. 3). Vplyvom trichlórmonofluórometánu sa u pokusných zvierat zvýšila koncentrácia frakcie 3 (priemerne o 30 % oproti kontrole) a znížila sa hladina frakcie 9 (oproti kontrole priemerne o 20 %).

Predložené výsledky naznačujú, že srdce vtákov výrazne reaguje na freón F-11 svojou hmotnosťou (poklesom) i hladinou voľne extrahovateľných (poolových, rezervných) bielkovín (poklesom jednej frakcie a vzostupom druhej). Tieto zmeny by mohli byť pravdepodobne aj príčinou srdcových dysfunkcií organizmov po kontaminácii freónmi (Paulov a i., 1978). Predpokladáme, že freón trichlórmonofluórometán zasahuje priamo do metabolizmu bielkovín srdcového svalu. V pohybových svaloch rýb kontaminovaných týmto freónom sme totiž našli výrazné zmeny v hladine voľne extrahovateľných bielkovín, najmä však výrazné zmeny enzymatických aktivít aminotransferáz AST a ALT (Paulov a i., 1981). Pravdepodobne sa pri týchto interakciách uplatňuje priama väzba ferónu s bielkovinami (Peng a Chio, 1975), no rovnako môžu byť významné aj vplyvy rozmanitých metabolických, funkčných i štrukturálnych zmien organizmu kontaminovaného freónom (Paulov a i., 1978, 1981). Je síce pravda, že freóny (aj trichlórmonofluórometán) sa z endotermných organizmov pomerne rýchle vylučujú, a to najmä obehovou a dýchacou sústavou (Paulov a i., 1978), istý čas sa však zdržia v organizme, fixujú sa telovými bielkovinami a svojou prítomnosťou môžu ovplyvňovať mnohé funkcie a štruktúry organizmu, najmä v srdcovom svale.

V niektorých štátoch prišli k obmedzovaniu až k zákazu používania freónov v praxi, a to najmä z hľadiska negatívneho ovplyvňovania vzduchu i ochrannej ozónovej vrstvy. Takýmito ráznymi opatreniami sa znižuje rizikovosť freónov nielen pre súčasné organizmy, ale aj pre organizmy budúcich generácií. Domnievame sa, že by sa nemalo zabúdať ani na znehodnocovanie vodného prostredia, v ktorom freóny pretrvávajú s mimoriadnou stabilitou. Svojou rozpustnosťou vo vode ohrozujú nielen ektotermné organizmy, ale aj organizmy endotermné.

Literatúra

- BLUS, L. J. — GISH, CH. D. — BELISLE, A. A. — PRONTY, R. M.: Logarithmic relationship of DDE residues to eggshell thinning. *Nature*, 235, 1972, s. 376-377.
ČSN 66 1110. Fluorované uhlovodíky. 1972.
NIAZI, S. — CHIOU, W. L.: Partition coefficients of fluorocarbon aerosol propellants in water, normal saline cyclohexane, chloroform, human plasma and human blood. *J. pharm. Sci.*, 63, 1974, s. 532-535.
NIAZI, S. — CHIOU, W. L.: Fluorocarbon aerosol propellants. IV. Pharmacokinetics of trichlorofluoromethane following single and multiple dosing in dogs. *Sci.*, 64, 1975, s. 763-769.
NOSE, Y. — KON, D. — MRAVA, G. — MALCHESKY, P. — McDERMOTT, H. — WILLIAMS, C. — LEWIS, L. — HOFFMAN, G. — WILLIS, C. — DEADHAR, S. — HARRIS, G. — ANDERSON, R.: Physiological effects of intravascular fluorocarbon liquids. *Fedn. Proc.*, 29, 1970, s. 1789-1804.
ODENWALD, M.: Löcher im Sonnenschirm. *Hobby*, 4, 1979, s. 22-25.
PAULOV, Š.: Homeostáza a adaptácia bielkovín krvného séra. Bratislava, Vydav. UK, 1975.

- PAULOV, Š. — PAULOVOVÁ, J. — LUKÁČ, J.: Potenciálne účinky vo vode rozpustených freónov na organizmy. Čs. Hyg., 23, 1978, s. 113-118.
- PAULOV, Š. — PAULOVOVÁ, J. — LUKÁČ, J.: Rizikovosť freónov pre vodné prostredie a ektotermné živočíšne organizmy. In: Zbor. celošt. zool. konf. „Spoločenský význam zoologických výskumov pri tvorbe a ochrane životného prostredia“. Bratislava 1981.
- PENG, G. W. — CHIOU, W. L.: Fluorocarbon aerosol propellants. VII. Interaction studies with human and bovine globulins using partition coefficient method. J. pharm. Sci., 64, 1975, s. 1577-1578.
- THOMPSON, G. M. — HAYES, J. M.: Trichlorofluoromethane in ground water — a possible tracer and indicator of ground water age. Water Resour. Res., 15, 1979, s. 546-554.
- WOFSEY, S. C. — McELKOY, M. B. — DAKSZE, N.: Freon consumption: Implications for atmospheric ozone. Science, 187, 1975, s. 535-537.

Došlo dňa 29. 6. 1981

ПАУЛОВ, Ш. (Естественнаучный факультет при Университете Коменского, Братислава): Воздействие водорастворимого фреона трихлормонофторометана на массу и белки сердечной мышцы японской перепелки. Vet. Med., Praha, 27, 1982 (2): 119-124.

Определяли воздействие водорастворимого фреона трихлормонофторометана (F-11, CCl₃F) на массу сердца и на уровень свободно экстрагируемых белков в сердечной мышце японской перепелки (*Coturnix coturnix japonica*). После 3-недельной (сублетальной) обработки перепелок фреоном отметили заметную убыль массы сердца (но не общей массы птицы). У подопытных перепелок установлены и заметные изменения в концентрации двух белковых фракций (у одной — рост, а у другой — убыль) с помощью электрофореза на бумаге и на полиакриламидном геле (однако в кровяной сыворотке животных не отмечены изменения уровня белковых компонентов).

электрофорез; масса сердца; свободно экстрагируемые белки

PAULOV, Š. (Faculty of Science, Comenius University, Bratislava): The Effect of Water-Soluble Trichloromonofluoromethane Freon on the Weight and Proteins of the Heart Muscle in Japanese Quail. Vet. Med., Praha, 27, 1982 (2): 119-124.

An experiment was conducted to study the effects of water-soluble trichloromonofluoromethane freon (F-11, CCl₃F) on the weight of heart and on the level of freely extractable proteins in the heart of Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*). After three-week sublethal exposure of Japanese quail to the effect of freon the heart weight of the tested birds was found to have markedly decreased (however, the total body weight of the birds did not decrease). The tested quail also showed pronounced changes in the concentration of two protein fractions (an increase in one, a decline in the other), as determined by paper electrophoresis and polyacrylamide gel electrophoresis (however, the blood serum of the tested birds showed no changes in the levels of protein components).

electrophoresis; heart weight; freely extractable proteins

PAULOV, Š. (Naturwissenschaftliche Fakultät der Komeniusuniversität, Bratislava): Wirkungen des wasserlöslichen Freons des Trichlormonofluoromethans auf das Gewicht und die Eiweißstoffe des Herzmuskels der japanischen Wachtel. Vet. Med., Praha, 28, 1982 (2): 119-124.

Wir untersuchten die Wirkungen des wasserlöslichen Freons des Trichlormonofluoromethans (F-11, CCl₃F) auf das Gewicht des Herzmuskels und das Niveau der frei extrahierbaren Eiweißstoffe im Herzmuskel der japanischen Wachtel (*Coturnix coturnix japonica*). Nach dreiwöchiger subletaler Beeinflussung der Wachteln durch Freon stellten wir eine ausgeprägte Senkung des Herzgewichtes (es konnte aber keine Veränderung des Gesamtgewichtes der Versuchstiere nachgewiesen werden) fest. Bei den einzelnen Versuchswachteln stellten wir auch bedeutende Verände-

rungen in der Konzentration von zwei Eiweißfraktionen (bei einer Steigerung, bei anderer Senkung) mit Hilfe der Elektrophorese auf Papier und Polyakrylamidgel (im Blutserum der Versuchstiere wurden jedoch keine Veränderungen im Spiegel der einzelnen Eiweißkomponenten zu beobachten) fest.

Elektrophorese; Herzgewicht; frei extrahierbare Eiweißstoffe

Adresa autora:

Doc. RNDr. Štefan P a u l o v, CSc., Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského,
Moskovská 2, 886 04 Bratislava

Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA

K sedmdesátinám prof. MVDr. Václava Dyka, DrSc.

Zaujmout zcela objektivní stanovisko k posouzení celoživotního díla vědeckého pracovníka není ani jednoduché ani lehké. Zvláště ne tehdy, jestliže se pokouším hodnotit člověka, který svým odborným, vědeckým i praktickým přístupem k životu postihuje tak širokou paletu působnosti, jako je tomu u prof. MVDr. Václava Dyka, DrSc., který se dne 27. února 1982 dožívá v plné fyzické i duševní svěžesti sedmdesát let.

Nebylo by proto zodpovědné, aby autor tohoto pojednání, věnovaného tak významnému životnímu jubileu předního vědce a vysokoškolského učitele na úseku veterinární parazitologie, našel odvahu hodnotit široký profil odborného a vědeckého působení jubilanta v celém komplexu. K tomu nemám dostatečnou odbornou erudici a věřím, že takové zhodnocení vyjde z pera povolanějších odborníků pracujících především na úsecích, jimž prof. Dyk věnoval převážnou část svého vědeckého zaměření.

Sám považuji za milou povinnost vzdát tímto způsobem hold svému bývalému učiteli z oboru obecné i speciální parazitologie za jeho vědeckovýzkumnou činnost na úseku problematiky veterinární parazitologie v návaznosti na její klinickou aplikaci, která se také přímo dotýká mého profesionálního zaměření jako klinického pracovníka.

Prof. Dyk se narodil ve Strakonících v jižních Čechách, a snad to byly právě malebné hráze jihočeských rybníků, šumavské bystřiny a ce-



lá nádherná jihočeská příroda, která se dodnes úspěšně brání negativním vlivům moderní civilizace, že se u jubilanta již od jeho mladých studentských let vyvíjel mimořádný vztah k přírodě, k rostlinnému i živočišnému společenství a k ochraně životního prostředí v nejširším slova smyslu. Je proto pochopitelné a zcela zákonité, že se věnuje v celém svém životě odborné i vědecké problematice, která je s přírodou, s problematikou živočišné říše i s jihočeskou faunou spojena.

Nebylo pro něho proto jistě obtížné rozhodování, když se po maturitě na tábořské reálce hlásil na Vysokou školu zvěrolékařskou v Brně a po jejím absolvování i na přírodovědeckou fakultu brněnské univerzity, kde si prohluboval své znalosti z oboru zoologie a antropologie. Krátké působení prof. Dyka jako asistenta Biologicko-parazitologického ústavu VŠV po absolvování studií veterinárního lékařství ve školním roce 1938 až 1939 přerušuje nacistická okupace, a tak se Dyk opět vrací do jižních Čech jako pracovník Výzkumné stanice rybářsko-hydrologické ve Vodňanech. Od té doby je již zřejmé, že ichtyologické a rybářské problematice zůstane věrný po celý svůj další život. Po roce 1949, kdy se vrací na Vysokou školu veterinární, mu jeho působení v parazitologickém ústavu ve funkci docenta a od roku 1955 ve funkci profesora a současně vedoucího katedry parazitologie a invazních chorob s oddělením pro nemoci ryb a včel umožňuje postupně naplňovat plány na širokém úseku ichtyologické vědy a výzkumu nemocí ryb.

Původní vědecké a odborné zaměření na ichtyologii a hydrobiologii, stejně jako celé dosavadní životní dílo, bylo velmi podrobně zpracováno akademikem Kratochvílem při příležitosti Dykových šedesátin (*Acta vet., Brno, 41, 1972*). Zde je nutné uvést, že změny živočišné velkovýroby po roce 1948 již vyžadovaly od nově utvářené katedry parazitologie a invazních chorob daleko širší zaměření, než byla dosavadní studijní oblast profesora Dyka. Pod jeho vedením se formuje nově koncipované parazitologické pracoviště s odborným a vědeckým kádrem pracovníků, kteří úspěšně zasahují do široké problematiky veterinární parazitologie.

Proto také jsou helmintologické otázky ryb postupně rozšiřovány na problematiku závažných parazitóz u ostatních druhů hospodářských zvířat. Při přechodu velkých populací zvířat na velkovýrobní podmínky se projevuje nutnost studovat jednak ekologii parazitofauny při velkokapacitním ustájení, jednak vztahy mezi problematikou pastevního odchovu velkých populací skotu a ovcí a problematikou ektoparazitóz u lovné zvěře.

Naléhavé potřeby veterinární praxe i živočišné velkovýroby si vynucují urychleně řešit jak základní obecné otázky biologie řady parazitických druhů, tak i otázky aplikované parazitologie s možnostmi přímého zásahu v boji proti helmintózám. Profesor Dyk se svými spolupracovníky se v plné míře opírá o zkušenosti sovětské školy Pavlovského i Skrjabina z oblasti učení o přírodní ohniskovosti nákaz a invazních chorob a tímto směrem zaměřuje vědeckovýzkumnou činnost své katedry.

Výsledky této činnosti znamenají pro pracovníky veterinárních klinik i pro praktické veterinární lékaře významný přínos na úseku poznatků o vztazích ektoparazitóz skotu a spárkaté zvěře, zvláště pak hypodermózy a endoparazitárních invazí skotu a zvěře se speciálním zaměřením na parazitofaunu muflonů, ovcí a černé zvěře. Staly se důležitými základy při organizaci preventivní veterinární medicíny na tomto vý-

znamném úseku živočišné velkovýroby. Tím se také parazitologické pracoviště VŠV v Brně zapojilo do nového pojetí a poslání veterinární medicíny — do „aktivní tvorby zdraví hospodářských zvířat“.

K problematice helmintofauny černé zvěře je vázán i další důležitý výzkumný úkol katedry, zaměřený na poznání možných přenašečů a klinického významu trichinelózy pro veterinárně hygienickou službu. Tyto problémy, stejně jako řada dalších výzkumů na úseku nemocí ryb, rozšiřují důležitost vědeckého zaměření katedry i do oblasti hygieny potravin a biologické hodnoty potravin živočišného původu.

Jestliže chápeme péči o zdraví člověka jako nedílnou snahu jak humanární medicíny, tak i v úzké spolupráci s ní medicíny veterinární, zvláště na úseku infekčních a invazních onemocnění, pak i zde výzkumné práce profesora Dyka a jeho spolupracovníků rozšiřují poznatky na úseku obecného zdravotnictví. Do této oblasti můžeme řadit studie bionomie a ekologie klíštěte obecného ve vztahu k přírodní ohniskovosti klíšťové infekční encefalomyelitidy lidí, i řadu prací zabývajících se parazitologií zvířat, která mají přímý nebo nepřímý vztah k člověku. Jsou to otázky helmintofauny psa a kočky, zvláště pak echinokokózy, otázky proměnitelnosti volně žijícího ptactva, ve velkých městských aglomeracích pak zdravotní problematika početného výskytu velkých populací holubů a hrdliček. Přínosem jsou i poznatky o helmintofauně u drobných hlodavců ve velkoměstech a u široké palety zvířat v zoologických zahradách.

Kromě specialistů zoologů, parazitologů a ichtologů můžeme i my, pracovníci klinických oborů, veterinárních léčebných zařízení a praktičtí veterinární lékaři, neustále hodnotit velký přínos, který Dykova škola na úseku aplikované parazitologie až dosud přinesla. Vážíme si toho, že prof. Dyk měl vždy bezprostřední vztah k potřebám praxe. Ani jedna jeho výzkumná činnost nebyla samoučelná, ale byla vždy odpovědně zaměřena na praktické využití. Proto také je profesor Dyk uznávanou osobností v kruzích mysliveckých, rybářských i mezi veterinárními lékaři v praxi. Je to dáno i tím, že jubilant vždy dovedl přístupnou formou předávat výsledky svých bádání a bádání svého pracovního kolektivu. Svědčí o tom nejen přes 270 původních vědeckých prací, ale i více než 1500 populárně vědeckých článků v odborném tisku.

Profesor Dyk dovedl pro náročnou vědeckou práci nadchnout nejen své spolupracovníky, ale i mnohé posluchače veterinárního lékařství, kteří každoročně přednášeli závěry ze svých prvních vědeckých studií na studentských vědeckých konferencích. Mnozí z těchto studentů dnes jako vědečtí pracovníci, vysokoškolští učitelé nebo odpovědní pracovníci veterinární služby rozvíjejí Dykovu školu.

Jako vysokoškolský učitel měl prof. Dyk již od svého počátečního působení na vysoké škole snahu zajistit pro posluchače potřebné studijní pomůcky a názorná cvičení. Dokladem toho jsou dobře vybavené laboratoře pro praktickou výuku posluchačů i zpracování sedmi vysokoškolských skript a téměř 40 různých knižních publikací, včetně učebnic, po nichž odborní pracovníci opakovaně sahají, řeší-li nejrůznější veterinárně zdravotní problémy svých pracovišť.

Profesoru Dykovi mohou mnozí vědečtí pracovníci závidět, že jeho vlastní odborná profese byla vždy trvale spojena s tím, čemu se říká osobní záliby, hobby. Je tomu tak díky jeho stálému spojení s přírodou, které způsobilo, že jeho vědecká laboratoř nikdy nemohla končit u dveří

ústavu, ale vždycky zasahovala daleko do přírody, tam, kde právě byl. Spojení s přírodou mu umožňuje jeho mimořádný vztah k myslivosti, ke sportovnímu rybaření, k ornitologii, k ochraně přírody. Tento vztah je však daleko hlubší a citlivější než u jiných pracovníků obdobného zaměření. Profesor Dyk dovede v přírodě odkrývat velké i drobné tajnosti, a to i tam, kde druhý nic zvláštního nenachází. Díky tomuto mimořádnému pozorovacímu talentu a stejně mimořádné houževnatosti předávat všechny poznatky široké odborné čtenářské veřejnosti se setkáváme s většinou pozorování zvláštností přírody v nejrůznějších odborných i populárních časopisech. Téměř tisícem takovýchto sdělení se prof. Dyk zapisuje do vědomí čtenářů těchto časopisů jako nedostižný znalec a popularizátor života v přírodě.

Jestliže dnes přicházíme srdečně blahopřát profesoru Dykovi k jeho významnému životnímu jubileu, pak si znovu uvědomujeme, jak je obtížné a téměř nemožné zhodnotit jeho tak rozsáhlé životní dílo. Kolik asi musel vynaložit pracovního zanícení, houževnatosti, vědecké preciznosti a objektivity, kolik musel překonávat překážek, úskalí, s kolika pracovními i osobními úspěchy, ale i neúspěchy se setkal, kolik ho čekalo odříkání, aby se mohl s pocitem uspokojení i hrdosti podívat na své životní dílo. Podívat se zpět na dlouhá léta vědecké, odborné, pedagogické i celospolečenské činnosti, která obohatila naši helmintofaunu téměř o sto u nás dosud nepopsaných druhů a o osm zcela nových druhů cizopasníků, která dala řadu podkladů pro boj s invazními chorobami a pro jejich prevenci, nechala za sebou vedení mnoha disertačních, doktorských, kandidátských a diplomových prací. Tato činnost byla po zásluze oceněna řadou uznání, diplomů, plaket ministerstva školství, ministerstva zemědělství a výživy, ČSAZ, VŠV, rybářského a mysliveckého svazu a dalších institucí. První uznání za zájem o přírodní vědy v podobě plakety časopisu Vesmír dostal již při maturitě v roce 1931.

Jménem všech klinických pracovníků a pracovníků veterinární praxe přejeme jubilantovi do dalších let především pevné zdraví a osobní spokojenost. Přejeme mu další neutuchající pracovní elán i myslivecké a rybářské zážitky a příjemné toulky jihočeskou přírodou.

Prof. MVDr. Jaroslav Konrád, DrSc.
Vysoká škola veterinární, Brno

Baran M., Piatková M.: Vplyv pilín na bachorovú fermentáciu pri rôznej dĺžke objemového krmiva v diéte	65
Feješ J., Várady J., Boďa K.: Sekrécia endogénnej močoviny do slepého čreva oviec	75
Kovář J.: Odvození a využití nového fyziologického kritéria pro hodnocení výkonnosti kapacity koní	81
Hanák J., Žert Z.: Některé znaky EKG plnokrevných koní společné pro rodiče a jejich potomstvo	87
Černý L.: Vývoj morfológických změn po experimentální infekci kachen a hus <i>Mycobacterium avium</i>	95
Piskač A., Drábek J., Halouzka R., Groch L.: Účinek dlouhodobého podávání aflatoxinů na zdravotní stav samců kryš a prasat se zaměřením na morfológické změny varlat	101
Koppel J., Kuchár S., Mozeš Š., Petrušová K., Jasenovec A.: Zmeny glykémie po podaní xylazínu a adrenergých blokátorov u potkana	113
Paulov Š.: Účinky vo vode rozpusteného freónu trichlórmónoflórometánu na hmotnosť a bielkoviny srdcového svalu japonskej prepelice	119
Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA	
Konrád J.: K sedmdesátinám prof. MVDr. Václava Dyka, DrSc.	125

СОДЕРЖАНИЕ

Баран М., Пиаткова М.: Влияние опилок на рубцовую ферментацию при разной длине объемного корма в рационе	65
Фееш Ю., Варады Й., Бодя К.: Секреция эндогенной мочевины в слепую кишку овец	75
Коварж Й.: Выведение и применение нового физиологического критерия оценки производительной способности лошадей	81
Ганак Я., Жерт З.: Некоторые признаки ЭКГ полнокровных лошадей, общие для родителей и их потомства	87
Черны Л.: Кривая морфологических изменений после экспериментального заражения уток и гусей <i>Mycobacterium avium</i>	95
Пискач А., Драбек Й., Галоузка Р., Грох Л.: Воздействие длительной дозировки aflatoxинов на здоровье самцов крыс и свиней с учетом морфологических изменений семенников	101
Коппел Ю., Кухар С., Мозеш Ш., Петрушова К., Ясеновец А.: Глюкемические изменения вследствие дачи ксилазина и адренергных блокаторов пасюкам	113
Паулов Ш.: Воздействие водорастворимого феона трихлормонифлюорометана на массу у белки сердечной мышцы японской перепелки	119

CONTENTS

Baran M., Piatková M.: The Effect of Sawdust Administered in Diets with Bulk Forage of Different Particle Length upon Ruminant Fermentation	65
Feješ J., Várady J., Boďa K.: Secretion of Endogenous Urea into the Caecum of Sheep	75
Kovář J.: The Derivation and Use of a New Physiological Criterion for the Evaluation of the Performance of Horses	81
Hanák J., Žert Z.: Some ECG Characters of Thoroughbred Horses Common to the Parents and Their Offspring	87
Černý L.: The Development of Morphological Changes after Experimental Infection of Ducks and Geese with the <i>Mycobacterium avium</i>	95
Piskač A., Drábek J., Halouzka R., Groch L.: The Effect of Long-Continued Administration of Aflatoxins on the Health Condition of Male Rats and Pigs with respect to Morphological Changes in Testes	101
Koppel J., Kuchár S., Mozeš Š., Petrušová K., Jasenovec A.: The Changes in Glycaemia after the Administration of Xylazine and Adrenergic Blockers in the Rat	113
Paulov Š.: The Effect of Water-Soluble Trichloromonofluoromethane Freon on the Weight and Proteins of the Heart Muscle in Japanese Quail	119

Baran M., Piatková M.: Einfluß der Holzspäne auf die Pansenfermentation bei unterschiedlicher Länge der Rauhfuttermittel in der Diät	65
Feješ J., Várady J., Bođa K.: Sekretion des endogenen Harnstoffes in den Blinddarm der Schafe	75
Kovář J.: Ableitung und Ausnutzung des neuen physiologischen Kriteriums für die Bewertung der Leistungskapazität der Pferde	81
Hanák J., Žert Z.: Einige für die Eltern und ihre Nachkommen gemeinsame EKG-Werte bei Vollblutpferden	87
Černý L.: Entwicklung der morphologischen Veränderungen nach experimentaler Infektion der Enten und Gänse mit <i>Mycobacterium avium</i>	95
Piskač A., Drábek J., Halouzka R., Groch L.: Wirkung einer langfristigen Verabreichung von Aflatoxinen auf den Gesundheitszustand der Rattenmännchen und der Eber mit besonderer Rücksicht auf morphologische Hodenveränderungen	101
Koppel J., Kuchár S., Mozeš Š., Petrušová K., Jasenovec A.: Veränderungen in der Glykämie nach Verabreichung von Xylasin und von adrenergen Inhibitoren bei Ratten	113
Paulov Š.: Wirkungen des wasserlöslichen Freons des Trichlormonofluoromethans auf das Gewicht und die Eiweißstoffe des Herzmuskels der japanischen Wachtel	119

Rukopisy odevzdány k tisku 5. 11. 1981 — Podepsáno k tisku 8. 1. 1982

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