

VĚDECKÝ ČASOPIS



VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

5

PRAHA
ROČNÍK 31 (LIX)
KVĚTEN 1986
CENA 10 Kčs
CS ISSN 0590-5214

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

Vědecký časopis

VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

Řídí redakční rada:

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

Za vedení časopisu odpovídá akademik Otto Jaroslav Vrtiak

Redaktorka ing. Jovanka Václavíčková

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství,
Praha 1986

■

Vědecký časopis VETERINÁRNÍ MEDICÍNA uveřejňuje studie, rozbor 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 заданиях 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 aus 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.

VLIV ČASNÉHO PŘÍJMU JADRŇÝCH A OBJEMNÝCH KRMIV NA DYNAMIKU VÝVOJE TRÁVICÍCH PROCESŮ U TELAT VE VELKOKAPACITNÍM TELETNÍKU

P. Jagoš, R. Dvořák, M. Skřivánek

JAGOŠ, P. — DVOŘÁK, R. — SKŘIVÁNEK, M. (Vysoká škola veterinární, Brno): *Vliv časného příjmu jadrňých a objemných krmiv na dynamiku vývoje trávicích procesů u telat ve velkokapacitním teletníku*. Veter. Med. (Praha), 31, 1986 (5) : 257-264.

U pokusných telat ($n = 12$) jsme sledovali vývoj trávení v závislosti na věku a příjmu krmiva. Telata byla od narození izolována od dospělého skotu. Od 14 dní věku byla výživa mléčnou krmnou směsí (MKS) doplněna jadrnou krmnou směsí TG a vojteškových senem, tj. krmivý období rostlinné výživy. Sledování trvalo od ukončení mléčné výživy (50. den) do šesti měsíců věku. Klinicky byl sledován celkový zdravotní stav. Jako ukazatele vývoje trávení byly zvoleny a týdně — měsíčně v bachorové tekutině (BT) stanovovány pH, obsah amoniaku, obsah těkavých mastných kyselin (TMK) celkově i jednotlivě a také výskyt a počet infuzorií. Ve věku 50 dní činilo aktuální pH BT průměrně 6,07 a v dalším období kolísalo v rozmezí od 5,84 do 6,76. Obsah amoniaku byl nejvyšší ve věku 50 dní (21,49 mmol/l BT), pak klesal až na 9,83 mmol/l BT ve věku 180 dní. Celková koncentrace TMK (C_2-C_5) při prvním vyšetření činila průměrně 117,00 mmol/l, zvyšovala se na 132,98 mmol/l ve věku 84 dnů a pak klesala až na 94,16 mmol/l BT v šesti měsících věku. Podobná tendence byla zjištěna i u jednotlivých TMK. Infuzoria byla zjištěna až ve věku 120 dní v počtu 155 000 na ml; ve 180 dnech pak tento počet vzrostl na 368 000 na ml BT. V průběhu experimentu nedošlo k poruchám zdravotního stavu. Vybrané ukazatele lze na základě experimentu považovat za vhodné pro sledování vývoje procesu trávení u telat. Časný příjem kvalitní píce a jadrného krmiva pozitivně ovlivnil rozvoj funkcí předžaludků u telat. Zjištěné parametry, s výjimkou výskytu protozoí, odpovídají již dospělému skotu. Pozdní osídlení předžaludků mikrofaunou souvisí se systémem izolovaného odchovu telat.

trávení; bachorová tekutina; pH; amoniak; nálevníci; těkavé mastné kyseliny

Vývoj trávicí soustavy a zejména procesů trávení v předžaludcích je u telat podmíněn věkem, technologií chovu a složením krmné dávky. Podle Roye (1980) lze u telat rozlišit dva základní typy krmné dávky. První typ je založen na dlouhodobém příjmu mléka, druhý naopak na časném příjmu jadrňých a objemných krmiv a na úspoře mléka.

V našich podmínkách je pro zajišťování výživy telat využíváno úsporných způsobů mléčné výživy, při kterých se spotřeba mléčné náhražky jedním teletem pohybuje v rozmezí 25 až 35 kg. Slanina (1983) uvádí, že při uplatnění metodiky zkráceného odstavu telat lze za optimální spotřebu považovat 35 kg mléčné krmné směsi při délce období mléčné výživy 60 dnů.

Předpokladem úspory MKS je příjem jaderné krmné směsi a objemné píce již v první polovině období mléčné výživy (Pinďák, 1982). Časný návyk na zkrmování rostlinných krmiv urychluje anatomický a funkční vývoj předžaludků telat tak, že procesy trávení dosáhnou úrovně dospělých přežvýkavců podstatně dříve, než je tomu při běžném způsobu odchovu (Medvecký, 1983).

Cílem naší práce bylo vyhodnotit vývoj základních ukazatelů bacherové tekutiny u telat ve věku 50 až 180 dnů při respektování metodiky zkráceného odstavu a při raném příjmu jaderných a objemných krmiv.

MATERIÁL A METODY

Do sledování bylo zařazeno 12 telat plemene české strakaté a černostrakaté nížinné o průměrném věku 50 dnů, odchovávaných metodou tzv. minimální nemocnosti, vypracovanou ve Výzkumném ústavu veterinárního lékařství v Brně. Tato telata byla ihned po narození ustájena v samostatné sekci pavilonu mléčné výživy velkokapacitního teletníku. Jejich mléčná výživa byla ukončena v sedmém týdnu věku.

Od 14. dne měla telata k dispozici doplňkovou jadernou krmnou směs TG, vodu a kvalitní vojteškové seno. Tyto komponenty tvořily krmnou dávku i v dalším období rostlinné výživy, tj. po celou dobu sledování až do věku šest měsíců. Od 79. dne věku byla telata ustájena ve společném koteji pavilonu rostlinné výživy VKT.

K prvnímu odběru bacherové tekutiny došlo v 50. dnu života zvířat. Další osm odběrů bylo uskutečněno v týdenních, později měsíčních intervalech až do věku šest měsíců, vždy čtyři až pět hodin po ranním nakrmení. V získaných vzorcích bacherové tekutiny byly stanoveny hodnoty pH přístrojem firmy Seibold, typ GKA, koncentrace amoniaku mikrodifúzní metodou v Conwayových nádobkách (Conway a Byrne, 1933) v modifikaci podle Zapletala (1967). Počet nálevníků byl určován v komůrce podle Fuchs-Rosenthala (Jagoš aj., 1975). Těkavé mastné kyseliny jsme zjišťovali metodou, kterou vypracovali Coty a Boucque (1968) ve vlastní modifikaci a upravenými chromatografickými podmínkami (Jagoš aj., 1977).

VÝSLEDKY

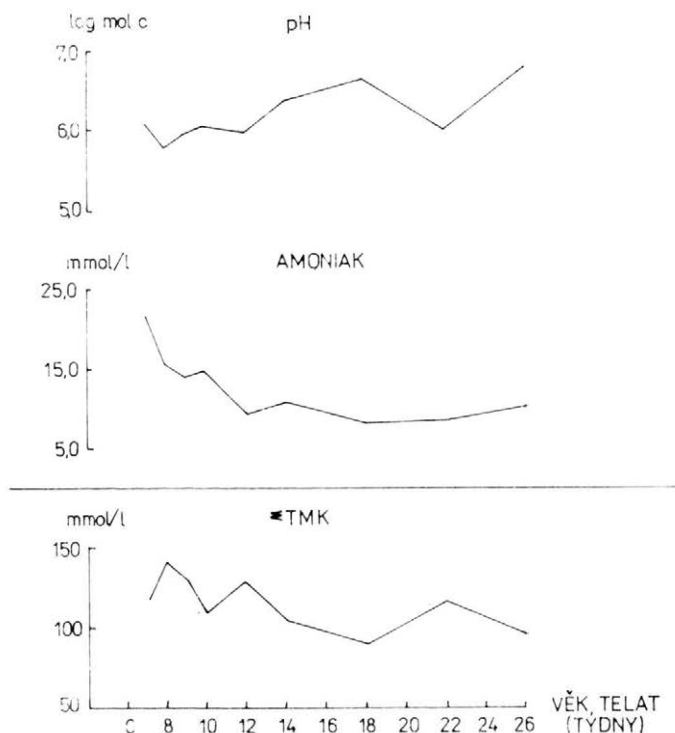
Zjištěné hodnoty jednotlivých ukazatelů jsou uvedeny v grafech (obr. 1, 2). Při prvním odběru dosáhlo pH bacherové tekutiny hodnoty 6,07. Do 84. dne věku telat bylo nižší (v rozmezí 5,84—6,06) a potom následoval vzestup, přerušovaný pouze ve věku pět měsíců, kdy hodnota činila 6,08. Nejvyšší hodnota pH byla zjištěna v závěru sledování v šesti měsících věku, kdy představovala 6,76.

Koncentrace amoniaku dosáhla nejvyšší úrovně při zahájení pokusu, kdy činila v průměru 21,49 mmol/l bacherové tekutiny. Potom klesala až na 9,82 mmol/l ve věku 84 dní. Ve čtvrtém až šestém měsíci se pohybovala mezi 7,94 až 9,83 mmol/l bacherové tekutiny.

K protozoárnímu osídlení předžaludků došlo až po třech měsících věku, neboť přítomnost nálevníků byla prokázána teprve u čtyřměsíčních telat, a to v počtu 155 000 na 1 ml bacherové tekutiny. Tato hodnota se postupně zvyšovala a dosáhla počtu 163 000 ve věku pět měsíců a 368 000 v půl roce.

Celková hladina těkavých mastných kyselin při odběru v 50 dnech věku činila 117,49 mmol/l bacherové tekutiny. Nejvyšší koncentrace byla zaznamenána již o týden později, kdy dosáhla hodnoty 141,37

1. Hladiny pH, amoniaku a těkavých mastných kyselin v bachorové tekutině — pH values, ammonia and volatile fatty acid contents in rumen fluid



mmol/l. Potom se obsah TMK snížil na 109,88 mmol/l v deseti týdnech věku. Další vzestup byl zaznamenán ve 14. týdnu (132,98 mmol/l). V pěti měsících věku dosáhly celkové hladiny TMK 115,98 mmol/l a v šesti měsících 94,16 mmol/l bachorové tekutiny.

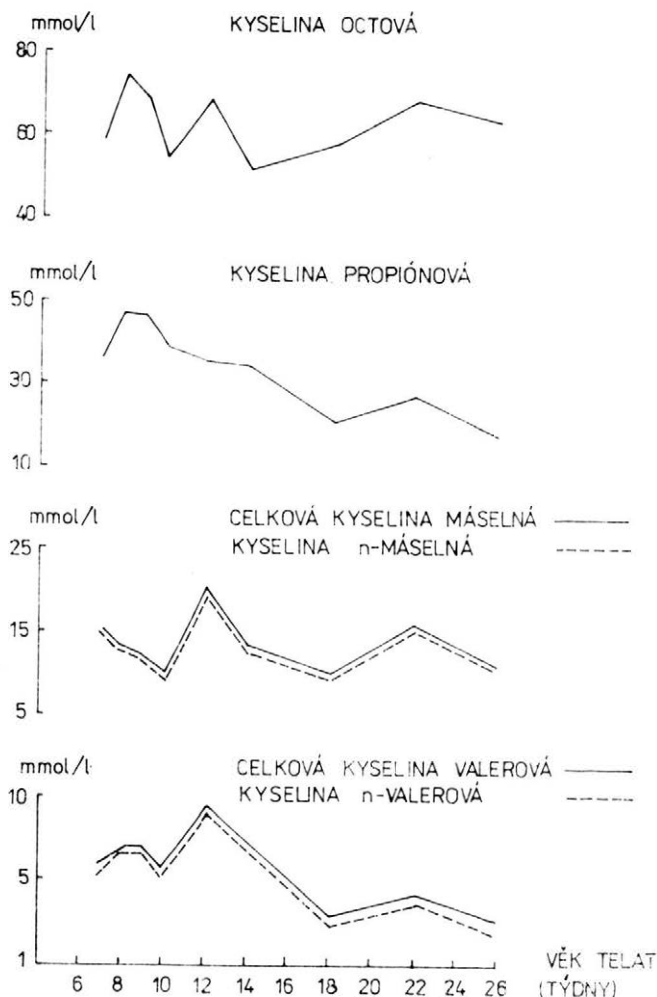
Hladiny kyseliny octové dosáhly ve věku 50 dnů průměrné hodnoty 59,00 mmol/l, o týden později 74,08 mmol/l a v dalším období až do konce sledování se pohybovaly mezi 52,00 až 68,52 mmol/l bachorové tekutiny.

Hladiny kyseliny propionové činily ve věku 50 dnů 36,74 mmol/l bachorové tekutiny. Potom stouply až na 46,97 mmol/l v osmi týdnech života a dál trvale klesaly až na 17,02 mmol/l bachorové tekutiny ve věku půl roku.

Koncentrace kyseliny máslé dosáhla hodnot 15,50 mmol/l při prvním odběru, 20,19 mmol/l ve 12. týdnu věku, potom klesala až na 11,53 mmol/l bachorové tekutiny v závěru sledování. Analogický byl vývoj hladin kyseliny n-máslé. Ve 12. týdnu byla koncentrace této kyseliny 19,77 mmol/l. U kyseliny izo-máslé byly nejvyšší hodnoty zaznamenány při prvním odběru, kdy činily 0,95 mmol/l bachorové tekutiny.

Celkový obsah kyseliny valerové byl na začátku sledování 6,05 mmol/l. Potom — až do desátého týdne věku telat — se pohyboval mezi 5,83 až 6,83 mmol/l bachorové tekutiny. Nejvyšší byl ve 12. týdnu (9,29 mmol/l), později se snižoval až na 2,70 mmol/l při závěrečném odběru. Obsah kyseliny n-valerové se pohyboval mezi 5,04 až 6,39 mmol/l v období mezi sedmým až desátým týdnem života telat. Maximální koncentrace této kyseliny, zjištěná ve 12. týdnu věku (6,86 mmol/l), byla

2. Hladiny jednotlivých
mastných kyselin v ba-
chorové tekutině —
Contents of the volatile
fatty acids in rumen
fluid



vystřídána soustavným poklesem až na hodnotu 1,14 mmol/l bachorové tekutiny při posledním odběru. Hladiny kyseliny izo-valerové měly odlišnou dynamiku. Při prvním odběru byla stanovena koncentrace 1,02 mmol/l, při druhém však pouze 0,35 mmol/l. Od třetího odběru až do závěru sledování byl zjišťován vzestup hladin kyseliny izo-valerové až na hodnotu 1,28 mmol/l ve věku šest měsíců.

DISKUSE

Podle Scholze (1981) je hodnota pH bachorové tekutiny závislá na složení krmné dávky, frekvenci krmení, době odběru po na krmení a dalších faktorech. V našich dřívějších pracích bylo stanoveno fyziologické rozmezí pH bachorové tekutiny u dojnic, a to 6,2 až 7,2 (Jagoš aj., 1981). V první fázi našeho pokusu, kdy bylo zastoupení jadrné krmné směsi v krmné dávce vysoké, byly hodnoty pH bachorové tekutiny těsně pod dolní hranicí fyziologického rozmezí pro

dospělá zvířata. V další fázi, v níž hlavní složkou krmné dávky bylo seno, hodnoty pH stoupaly s výjimkou odběru v pátém měsíci, kdy v důsledku změny krmné dávky klesly.

Hladiny amoniaku se u dojnic pohybují mezi 4,6 až 17,6 mmol/l bachorové tekutiny. Obsah amoniaku v bachorové tekutině je ukazatelem trávení stravitelných dusíkatých látek. Námi zjištěné hodnoty u telat potvrzují přítomnost mikroorganismů, které v bachoru štěpí rostlinné bílkoviny, již v období bezprostředně po ukončení mléčné výživy telat. Pokles koncentrace amoniaku s rostoucím věkem lze vysvětlit jeho vyšší absorpcí a využitím pro syntézu mikrobiální biomasy [J u h á s z a j., 1976].

Opožděný výskyt nálevníků u sledovaných telat lze považovat za důsledek uplatněného systému odchovu telat. Jejich úplná izolace od matek ihned po narození a zamezení jakéhokoliv kontaktu s dospělým skotem výrazně ovlivnily postupné osídlení předžaludků nálevníky. Podle Bergnera [1975] je pro osídlení předžaludků bachorovou faunou významný kontakt se staršími zvířaty, včasný příjem kvalitních jadrných a objemných krmiv a další faktory. V našem pokuse dosáhla telata fyziologického rozmezí počtu nálevníků udávaného pro dojnice (200 000 až 400 000 v 1 ml bachorové tekutiny) až v šesti měsících věku.

Koncentrace těkavých mastných kyselin je podle McCartyho a Keslera [1956] podmíněna úrovní bachorové fermentace a věkem zvířat. Námi zjištěné hodnoty odpovídají výsledkům udávaným Lengemannem a Allenem [1959], kteří u telat odstavených v sedmém týdnu věku a krmených jadrnou krmnou směsí a senem zjistili v tomto věku hladiny TMK stejné jako u dospělých zvířat. I v dalších našich odběrech se koncentrace TMK pohybovaly ve fyziologickém rozmezí pro dojnice, v 9. a 12. týdnu věku je dokonce převyšovaly.

Obsah kyseliny octové v začátku sledování kolísal v závislosti na krmné dávce, později se však procentuální zastoupení této kyseliny pravidelně zvyšovalo. Hladiny kyseliny propionové, po maximu v osmém a devátém týdnu života, klesaly v závislosti na snižujícím se podílu jadrné směsi v celkové krmné dávce. Hladiny ostatních těkavých mastných kyselin se pohybovaly po celé sledované období ve fyziologickém rozmezí, jaké je stanoveno pro dojnice.

Lze konstatovat, že motorické a fermentační funkce předžaludků, s výjimkou protozdařního trávení, dosáhly u telat úrovně dospělého skotu. Časný příjem kvalitní objemné píce a jadrného krmiva má u telat pozitivní vliv na dynamiku vývoje trávicích procesů.

Literatura

- BERGNER, H. — KETZ, H. A.: Trávenie, resorpcia a intermediárna látková premena u hospodárskych zvierat. 1. slov. vyd. Bratislava, Príroda 1975, 416 s.
- CONWAY, E. J. — BYRNE, A.: An absorption apparatus for the microdetermination of certain volatile substances. I. The microdetermination of ammonia. *Biochem. J.*, 27, 1933, s. 419-420.
- COTYN, B. G. — BOUCQUE, CH. V.: Rapid method for the gas-chromatographic determination of volatile fatty acids in rumen fluid. *J. agric. Fd Chem.*, 1, 1968, s. 105-107.
- JAGOŠ, P. — ŠUPÍKOVÁ, M. — DVOŘÁK, R.: Analýza těkavých mastných kyselin v bachorové tekutině plynovou chromatografií. *Veterinářství*, 27, 1977, s. 465-466.

- JAGOŠ, P. — ILLEK, J. — BOUDA, J. — DVOŘÁK, R.: Vypracování systému preventivní diagnostiky poruch výměny látkové u skotu. [Výzkumná zpráva.] Brno, Vysoká škola veterinární 1981. 71 s.
- JAGOŠ, P. — HOFÍREK, B. — DVOŘÁK, R. — ŠUPÍKOVÁ, M. — STRÍŽ, J.: Studium diagnostiky, terapie a prevence poruch bachorového trávení. [Výzkumná zpráva.] Brno, Vysoká škola veterinární 1975. 94 s.
- JUHÁSZ, B. — SZEGEDI, B. — KERESZTES, M.: The abomasal digestion in calves during development of the forestomach. *Acta veter. Acad. Sci. hung.*, 26, 1976, s. 281-295.
- LENGEMANN, F. W. — ALLEN, N. N.: Development of rumen function in the dairy calf. II. Effect of diet upon characteristics of the rumen flora and fauna of young calves. *J. Dairy Sci.*, 42, 1959, s. 1171-1172.
- MC CARTHY, R. D. — KESLER, E. M.: Relation between age of calf, blood glucose and rumen levels of volatile fatty acids and in vitro cellulose digestion. *J. Dairy Sci.*, 39, 1956, s. 1280-1287.
- MEDVECKÝ, D.: Odchov teliat. 1. vyd. Bratislava, Príroda 1983. 188 s.
- PINĐÁK, J.: Výživa a technika krmení telat do 3 měsíců věku. In: Sbor. Ref. odb. Instr., Bruntál 1982, s. 55-57.
- ROY, J. H. B.: The calf. 4. ed. London — Boston, Butterworths 1980. 443 s.
- SCHOLZ, H.: Highly molassed sugar beet pulp in ruminants nutrition. 1. Composition, compatibility, digestibility of a diet containing high ratios of highly molassed sugar beet pulp, and its physiological effects on ruminal metabolism of the sheep. *Dtsch. tierärztl. Wschr.*, 88, 1981, s. 24-28.
- SLANINA, L.: Produkcia a zdravie teliat zo súčasného a perspektívneho pohľadu. In: Zbor. VI. celoštát. Konf. „Produkcia a zdravie teliat v priemyselných podmienkach chovu“. ŠVS Bratislava, 1983, s. 8-22.
- ZAPLETAL, O.: Toxicita močoviny a některé možnosti jejího ovlivnění u skotu. [Kandidátská disertace.] Brno 1967. 109 s. — Vysoká škola veterinární.

Došlo dne 6. 8. 1985

ЯГОШ, П. — ДВОРЖАК, Р. — СКРЖИВАНЕК, М. (Ветеринарный институт, Брно): **Влияние раннего усвоения концентрированных и грубых кормов на динамику развития процессов пищеварения у телят в телятниках промышленного типа.** *Veter. Med. (Praha)*, 31, 1986 (5) : 257-264.

У подопытных телят ($n = 12$) нами изучалось развитие пищеварения в зависимости от возраста и приема корма. Телята со дня рождения изолировались от взрослого крупного рогатого скота. С 14-суточного возраста питание молочной кормовой смесью (МКС) дополнялось концентрированной кормовой смесью ТГ и люцерновым сеном, т. е. кормами растительного происхождения. Опыт длился, начиная с момента окончания молочной выпойки (50 сут) до 6-месячного возраста. Клинически изучалось общее состояние здоровья. В качестве показателя развития пищеварения нами были выбраны и с недельной — месячной периодичностью в рубцовой жидкости (РЖ) определены рН, содержание аммиака, летучих жирных кислот (ЛЖК) в общем и в отдельности, а также появление и число инфузорий. В 50-сут. возрасте актуальная рН РЖ в среднем составляла 6,07 и позже колебалась от 5,84 до 6,76. Содержание аммиака было самым высоким в возрасте 50 сут (21,49 ммоль/л РЖ), потом оно понизилось вплоть до 9,83 ммоль/л РЖ в возрасте 180 сут. Общая концентрация ЛЖК (C_2-C_5) при первом обследовании в среднем составляла 117,00 ммоль/л, в возрасте 84 сут она поднималась до 132,98 ммоль/л и затем падала вплоть до 94,16 ммоль/л РЖ в 6-месячном возрасте. Аналогичная тенденция была установлена и у отдельных ЛЖК. Инфузории были установлены только лишь в возрасте 120 сут в количестве 155 000 на мл; в 180 сут это количество возросло до 368 000 на мл РЖ. Во время эксперимента состояние здоровья не нарушалось. Выбранные показатели на основе эксперимента можно считать полезными при изучении развития процесса пищеварения у телят. Ранний переход к усвоению качественного корма и концентрированного корма положительно обусловило развитие функции преджелудков у телят.

Полученные параметры, за исключением появления простомы, уже отвечают взрослым животным. Заселение преджелудков микрофауной позже уже связано с системой изолированного выращивания телят.

пищеварение; жидкость рубца; pH; аммиак; инфузории; летучие жирные кислоты

JAGOŠ, P. — DVOŘÁK, R. — SKŘIVÁNEK, M. (University of Veterinary Medicine, Brno): *The Influence of Opportune Intake of Concentrates and Bulk Feeds on the Digestive Activities in Calves Housed in a Large Calf-House*. Veter. Med. (Praha), 31, 1986 (5) : 257-264.

Digestive activities were studied in test calves ($n = 12$) in relation to age and feed intake. The calves were isolated after birth from adult cows. Since the 14th day of age, milk replacers were fed with concentrate feed mixture TG and alfalfa hay, i. e. the calves were in the period of plant feeding. The investigation lasted from the end of milk feeding (50th day) to the age of six months. Overall health condition was studied clinically. The characteristics of digestive activities studied in rumen fluid at weekly — monthly intervals were pH, ammonia content, total content of volatile fatty acids, content of particular volatile fatty acids, incidence and number of infusoria. At the age of 50 days, actual pH of rumen fluid was on the average 6.07 and it ranged from 5.84 to 6.76 in the next period. Ammonia content was the highest at the age of 50 days (21.49 mmol/l rumen fluid), then it dropped to 9.83 mmol/l rumen fluid at the age of 130 days. The average total concentration of volatile fatty acids (C_2-C_5) made 117.00 mmol/l during the first examination, it increased to 132.98 mmol/l at the age of 84 days, and it dropped to 94.16 mmol/l rumen fluid at the age of six months. A similar tendency was found in the volatile fatty acids. The infusoria were found out only at the age of 120 days — their numbers were 155 000 per ml; at the age of 180 days their numbers rose to 368 000 per ml rumen fluid. No disorders of health condition were recorded during the experiment. Applying the results of the experiment, the above-mentioned characteristics can be considered as suitable to investigation of the digestive activities in calves. The functions of calf proventriculi were positively stimulated by an opportune intake of good-quality forage and concentrates. The values of the characteristics correspond to the values in adult cattle, except the incidence of infusoria. The late incidence of microfauna in the proventriculi can be explained by the isolated rearing of calves.

digestive activities; rumen fluid; pH; ammonia; infusoria; volatile fatty acids

JAGOŠ, P. — DVOŘÁK, R. — SKŘIVÁNEK, M. (Veterinärmedizinische Hochschule, Brno): *Einwirkung zeitiger Aufnahme von Kraft- und Rauhfutter auf die Dynamik der Entwicklung der Verdauungsprozesse bei Kälbern in industriemäßigen Kälberaufzuchtställen*. Veter. Med. (Praha), 31, 1986 (5) : 257-264.

An Versuchskälbern ($n = 12$) untersuchten wir die Entwicklung der Verdauung in Abhängigkeit von Alter und von der Futteraufnahme. Die Kälber waren von der Geburt an von reifen Tieren isoliert gehalten. Vom Alter von 14 Tagen an wurde die Milchernährung durch Kraftfuttermischung TG und Luzerneheu, d. h. durch Futtermittel der Periode der Pflanzenernährung, ergänzt. Die Untersuchungen verliefen vom Zeitpunkt der Beendigung der Milchernährung (50. Lebensstag) bis zum Alter von sechs Monaten. Der Gesamtgesundheitszustand der Tiere wurde klinisch verfolgt. Als Kennwerte der Verdauungsentwicklung wurden folgende Angaben ausgewählt und wöchentlich bzw. monatlich ermittelt: pH-Wert im Pansenflüssigkeit (BT), der Ammoniakgehalt, der Gehalt an flüchtigen Fettsäuren (TMK = FFS) u. zw. sowohl global als auch für die einzelnen Säuren, sowie auch das Vorkommen und die Zahl von Infusorien. Im Alter von 50 Tagen betrug der aktuelle pH-Wert durchschnittlich 6,07 und schwankte dann im weiteren Verlauf im Bereich von 5,84 bis 6,76. Der Ammoniakgehalt lag am höchsten im Alter von 50 Tagen (21,49 mmol/l BT), um dann im Alter von 180 Tagen bis auf 9,83 mmol/l BT zu sinken. Die Gesamtkonzentration der TMK (C_2-C_5) betrug bei der ersten Untersuchung durchschnittlich 117,00 mmol/l, stieg dann bis zum Alter von 84 Tagen auf 132,98 mmol/l, um schließlich im Alter von sechs Monaten auf 94,16 mmol/l BT zu fallen. Eine

analoge Tendenz war auch bei den einzelnen TMK zu verzeichnen. Infusorien wurden erst im Alter von 120 Tagen gefunden u. zw. in einer Anzahl von 155 000 je ml BT; im Alter von 180 Tagen stieg diese Zahl auf 368 000 je ml BT. Im Verlauf des Versuchs kam es zu keinerlei Störungen des Gesundheitszustands. Aufgrund unseres Experiments erwiesen sich die ausgewählten Kennwerte bei der Untersuchung der Entwicklung des Verdauungsprozesses bei Kälbern als gut geeignet. Eine zeitige Aufnahme von qualitätsgerechtem Rau- und Kraftfutter beeinflusste positiv die Entfaltung der Vormägenfunktionen bei den Kälbern. Die ermittelten Parameter, abgesehen vom Vorkommen der Protozoen, entsprechen bereits dem Stand bei den reifen Tieren. Eine späte Besiedlung der Vormägen durch die Mikrofauna hängt mit dem System der isolierten Aufzucht der Kälber zusammen.

Verdauung; Pansensaft; pH; Ammoniak; Infusorien; flüchtige Fettsäuren

Adresa autorů:

Prof. MVDr. Přemysl Jagoš, CSc., doc. MVDr. Rudolf Dvořák, CSc., MVDr. Miloslav Skřivánek, Vysoká škola veterinární, Palackého 1-3, 612 42 Brno

RŮST Odstavených selat a hladina jódtyroninů v krevním séru při působení tyreooaktivních látek

M. Dvořák, M. Neumannová

DVOŘÁK, M. — NEUMANNOVÁ, M. (Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Brno): *Růst odstavených selat a hladina jódtyroninů v krevním séru při působení tyreooaktivních látek*. Veter. Med. (Praha), 31, 1986 (5) : 265-276.

V pěti pokusech u 100 selat byly testovány účinky tyreoglobulinu, dusitanu draselného a tyreostatika carbimazolu, přidávaných do kompletního startéru v době od časného odstavu po čtyři týdny. Změny koncentrace tyroxinu (T_4) a trijódtyroninu (T_3) v krevním séru kontrolních medikací neovlivněných selat po odstavu od prasnice lze charakterizovat po přechodném vzestupu snižováním, přerušením zpravidla ve čtvrtém týdnu při zvýšených přírůstcích tělesné hmotnosti. Nejmenší pokles hladiny T_4 byl zjištěn u skupiny přijímající dusitan, při výskytu až 21 % methemoglobinu, která měla největší aktuální a relativní přírůstky hmotnosti. Hladiny T_4 a T_3 tyreoglobulin neovlivnil. Carbimazol je snížil o více než dvě třetiny hladiny při odstavu v nejvyšší dávce 60 mg na kilogram krmiva, přičemž růst tělesné hmotnosti ani spotřeba krmiva na jednotku přírůstku nebyly negativně postiženy. Aplikací tyreotropního hormonu 14. den po odstavu byla prokázána inhibice sekrece jódtyroninů u selat přijímajících carbimazol a dobrá responze u kontrolních selat. Usuzujeme, že snížení hladin T_4 a T_3 po časném odstavu nebylo způsobeno přerušením příjmu jódtyroninů s mateřským mlékem ani nedostatkem jódu a že není primární příčinou redukce intenzity tělesného růstu selat.

tyroxin; trijódtyronin; tyreoglobulin; dusitan; carbimazol

Pro růst selat po časném odstavu je charakteristické, že přírůstky tělesné hmotnosti jsou zejména v prvních dvou týdnech malé. Příčiny mají komplexní povahu; převažují vlivy přechodu z mateřské výživy na potravu odlišnou chuťově i stravitelností a důležitou roli hraje účinnost předkládané krmné směsi (Dvořák, 1982). Z hlavních činitelů podmiňujících růst jsou významné také hormony a jejich vzájemné vztahy. V oblasti poznání závislostí somatického vývoje, nutrice a endokrinního stavu organismu je pocíťován nedostatek experimentálně získaných dokladů.

Mezi důležitými endokrinními regulátory zaujímají významné místo hormony štítné žlázy. Tyroxin (T_4) a trijódtyronin (T_3) se obecně považují za esenciální pro normální růst, jeho diferenciaci u mladých organismů a maturaci skeletu. Jejich četné účinky ovlivňují zejména celkový metabolismus a termogenezi. Byl doložen pozitivní, ale i negativní vztah jejich hladin v krvi zvířat k tělesné hmotnosti a růstu (Heitzman aj., 1977; Marple aj., 1981; Wrutniak a Cabello, 1983; Muir a Wien, 1983; Dvořák aj., 1986).

Dosavadní poznatky o změnách hladin jódtyroninů během vývoje prasat jsou neucelené a nejednotné. Pozornost byla zaměřena hlavně na novorozená a sající selata (Šleboodziński, 1975; Parker aj., 1980; Kasser aj., 1981; Šleboodziński a Cogiel, 1983) a na starší prasata (Linnutaja aj., 1974; Marple aj., 1981; Simon aj., 1982; Raszyk aj., 1984). Ve srovnání s dospělými prasaty byla tyroxinémie u novorozených selat dvojnásobně vysoká a při nekonstantním kolísání se v údobí sání její zvýšená úroveň udržela; za tři týdny po časném odstavu byla výrazně snížena (Dvořák aj., 1986).

Na regulaci tvorby a sekrece T_4 a T_3 se podílí příliš mnoho faktorů vnitřního i vnějšího prostředí (Macho, 1975; Rosa aj., 1983; Langer aj., 1983; Macari aj., 1983), které znesnadňují poznání rozhodujících příčin modifikace hormonálních hladin v cirkulující krvi. Jako příčina hypotyroxinémie se nabízejí v první řadě poruchy metabolismu jódu jako limitující faktor biosyntézy T_4 a T_3 . Přímý nebo nepřímý nedostatek jódu vyvolává onemocnění selat a v chovech prasat může působit významné ztráty (Körber aj., 1983).

Funkce štítné žlázy je závislá na přísunu jódu s potravou a její aktivní transportní systém zajišťuje, že je vychytáván z krve. Může však být inhibován např. zvýšeným výskytem dusitanů, jejichž účinek se neprojeví jen při nadbytku jodidů. Molekulární jód se rychle váže na tyrozin zabudovaný v tyreoglobulinu, pokud nedojde k blokování biosyntézy jódtyroninů látkami souhrnně označovanými jako strumigeny. Jejich zdrojem mohou být některá krmiva, např. řepkový extrahovaný šrot. Tyreostatický účinek má i mnoho chemických sloučenin, z nichž některé jsou používány v lékařství (Bustad a Fuller, 1970; Schreiber, 1979).

Cílem předložené studie bylo poznat v krevním séru změny koncentrace T_4 a T_3 , které nastávají u selat po časném odstavu při krmení kompletním startérem a tehdy, jsou-li do této krmné směsi přidány látky, které mohou funkci štítné žlázy ovlivnit. K tomu byly použity: tyreoglobulin, dusitan draselný a tyreostatikum carbimazol. Současně byl sledován růst selat, vyjádřený tělesnou hmotností a jejich aktuálními přírůstky, a spotřeba krmiva. Funkce štítné žlázy u odstavených selat byla také testována její stimulací tyreotropním hormonem (TSH). Poznání účinku některých tyreoaktivních látek na somatický růst bylo motivováno i nedostačujícími nebo rozpornými údaji při jejich záměrné aplikaci zaměřené na zvýšení produkce u některých druhů hospodářských zvířat (Bergner a Ketz, 1975; Lange, 1975; Šleboodziński, 1975; Etherton a Kensinger, 1984; Phillips, 1984).

MATERIÁL A METODY

V pěti pokusech bylo použito celkem 100 odstavených selat bílého ušlechtilého plemene, narozených a chovaných ve stájích Výzkumného ústavu veterinárního lékařství v Brně. Pocházela z 16 vrhů a byla odstavena v průměrech skupin ve věku 26 až 30 dní, s tělesnou hmotností 6,88 až 9,00 kg. V údobí sání měla přístup do příkrmíště s infralampou, startér a vodu měla k dispozici od druhého týdne po narození, první týden byla preventivně ošetřena proti anémii. V den odstavu byla selata rozdělena na pokusné a kontrolní skupiny, vyrovnané pohlavím a hmotností. Byla umístěna v kotcích se slamnatou podestýlkou, se stálou nabídkou sypkého startéru ČOS 2 a vody.

V prvním pokusu bylo 28 selat odstavených v průměrném věku 30 dnů. Polovina z každého vrhu přijímala 27 dní se startérem tyreoglobulin (Thyreoglobulin forte, Léčiva) v množství dvě rozmixovaná dražé s 1 mg specificky vázaného jódu na kilogram krmiva. Další 16 dní dostávala totéž krmivo bez uvedeného přídatku, stejně jako skupina kontrolní.

Ve druhém pokusu byly účinky dusitanu stanoveny u 25 selat, z nichž polovina byla od odstavení v průměrném věku 28 dní přimíchána do startéru dusitan draselný (KNO_2), a to pro čtyři selata v množství 1 g na kilogram, pro pět dalších 2 g na kilogram a pro čtyři selata 3 g na kilogram krmiva. Byla sledována 28 dní.

Ve třetím až pátém pokusu byly testovány účinky tyreostatika carbimazol. Ve třetím pokusu bylo použito 18 selat odstavených v průměrném věku 30 dnů; Carbimazol Spofa (1-carbaethoxy-3-methyl-2-thioimidazolin) byl pokusné polovině podáván po rozmixování a promíchání ve startéru v dávce 20 mg na kilogram krmiva. Ve čtvrtém pokusu bylo 16 selat odstavených v průměrném věku 29 dnů; carbimazol přijímala pokusná polovina 28 dní v dávce 40 mg na kilogram krmiva. V pátém pokusu bylo 12 selat, z nichž polovina dostávala 28 dní po odstavení usku-tečném v průměrném věku 26 dnů carbimazol v množství 60 mg na kilogram krmiva. V těchto pokusech byla selata po přerušení příjmu carbimazolu sledována ještě dalších 14 až 19 dní při krmení stejným jako u kontrolních skupin.

V pátém pokusu bylo 14. den po odstavení selatům pokusné skupiny a třem kontrolním kusům aplikováno po ranním odběru krve po 5 m. j. tyreotropního hormonu (Ambinon, Organon) *i. m.*; další odběr krve pro stanovení T_4 a T_3 následoval za čtyři hodiny.

U všech pokusů jsme veškerá experimentální ošetření, odběry krve z přední duté žíly a vážení selat prováděli, pokud není ve výsledcích jinak uvedeno, v osm až devět hodin ráno, bez předchozího omezení příjmu potravy. Relativní přírůstek tělesné hmotnosti byl počítán podle vzorce

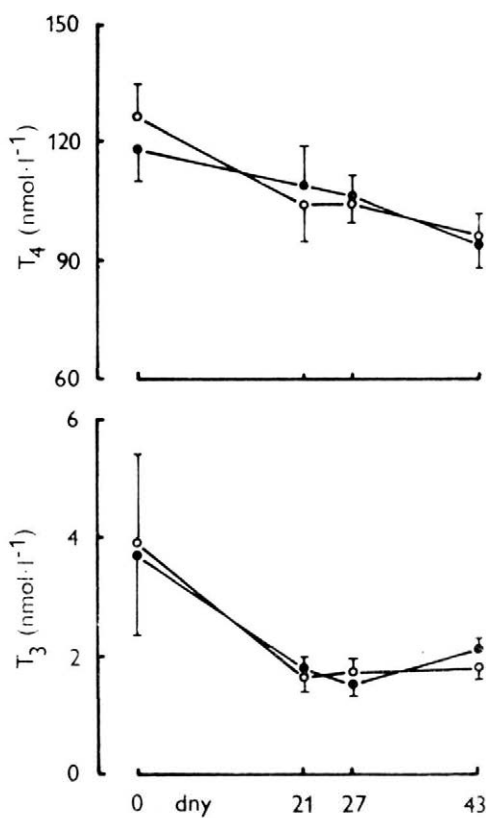
$$q = \frac{y_2 - y_1}{y_1} \cdot 100$$

kde: y_1 — počáteční hmotnost
 y_2 — hmotnost v určitém věku

V krevním séru, uchovávaném při teplotě -20°C , byla stanovena v triplikátech látková koncentrace celkového tyroxinu (T_4) a celkového trijódtyroninu (T_3) při použití souprav RIA-testů, vyráběných Ústavem radioekologie a využití jadrovej techniky v Košicích. Ve druhém pokusu byl v krvi stanoven methemoglobin (MHb) metodou založenou na tvorbě cyanmethemoglobinu (Starý *aj.*, 1979). Výsledky jsou uváděny v aritmetických průměrech se střední chybou průměru. Statistická průkaznost rozdílů průměrů byla vypočtena použitím Studentova *t*-testu.

VÝSLEDKY

V prvním pokusu přijala selata za 27 dní v průměru na kus 16,86 kg startéru a s přidaným tyreoglobulinem 16,8 mg specificky vázaného jódu. Dosáhla hmotnosti 17,67 kg s celkovým přírůstkem $9,45 \pm 0,43$ kg. Spotřeba krmiva na kilogram tělesného přírůstku činila 1,78 kg. V kontrolní skupině přijalo sele v průměru 17,35 kg startéru a dosáhlo hmotnosti 17,63 kg s celkovým přírůstkem $9,38 \pm 0,51$ kg. Spotřeba krmiva na kilogram přírůstku činila 1,85 kg. Za 16 dní po ukončení podávání tyreoglobulinu činil přírůstek u pokusné skupiny $6,88 \pm 0,26$ kg a u kontrolní $6,73 \pm 0,42$ kg. V tělesné hmotnosti a v přírůstcích byly mezi skupinami minimální rozdíly. Relativní přírůstek tělesné hmotnosti u pokusné skupiny za dobu podávání tyreoglobulinu byl 91 %, potom 52 %, u kontrolní skupiny za totéž období 90 a 51 %. Somatický růst nebyl tyreoglobulinem ovlivněn. Proti kontrolám nebyl zjištěn účinek na koncentraci T_4 ani T_3 (obr. 1). Pokles jejich hladin do 27. dne po odstavení obou skupin nebyl statisticky průkazný.



1. Koncentrace tyroxinu (T₄) a trijódtyroninu (T₃) u selat přijímajících 27 dní po časném odstavu (0. den) s krmivem tyreoglobulin (vyplněné značky) a u selat kontrolních (prázdné značky) — Thyroxine (T₄) and triiodothyronine (T₃) concentrations in piglets receiving during 27 days after early weaning (0th day) thyreoglobulin in the feed (solid symbols) and in control piglets (open symbols)

Ve druhém pokusu se odlišný příjem dusitanu draselného neprojevil, s výjimkou methemoglobinu, výraznými rozdíly ve sledovaných parametrech, proto je pokus hodnocen celkově. Z pokusných selat přijalo za 28 dní po odstavu každé v průměru 16,14 kg krmiva s 31,9 g KNO₂ a dosáhlo hmotnosti 17,45 kg s celkovým přírůstkem 9,81 ± 0,95 kg. Spotřeba krmiva na kilogram přírůstek činila 1,64 kg. V kontrolní skupině přijalo sele v průměru 14,84 kg krmiva a dosáhlo hmotnosti 16,18 kg s celkovým přírůstkem 8,60 ± 0,60 kg. Spotřeba krmiva na kilogram přírůstek činila 1,72 kg. Relativní přírůstek tělesné hmotnosti u selat přijímajících KNO₂ byl 129 %, u kontrol 113 %. Parametry užitkovosti byly u pokusných selat všech vrhů lepší, bez rozdílu, zda přídavek KNO₂ činil 1, 2 nebo 3 g v kilogramu krmiva. U selat s jeho největším příjmem byl celkový přírůstek 11,1 kg, u kontrolních sourozenců 8,7 kg. Příjem dusitanu se projevilo průkazně ($P < 0,01$) v hladině methemoglobinu v krvi, která dosáhla vrcholu 10,2 ± 1,3 % 28. den. Ve stejné době bylo u kontrol zjištěno jen 2,6 ± 0,1 %; maximální hodnota 21,4 % byla u selat s největším příjmem KNO₂ i celkovým přírůstkem tělesné hmotnosti.

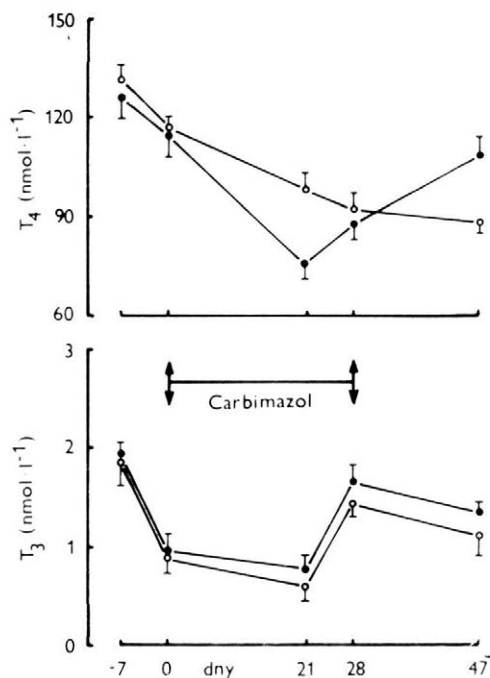
Hladina T₄ při odstavu, za 21 a 28 dní byla u pokusné skupiny 118,2 ± 9,3, 116,9 ± 5,6 a 106,8 ± 6,7 nmol.l⁻¹; u kontrolní skupiny v tutéž dobu 115,8 ± 5,6, 105,1 ± 6,0 a 102,3 ± 3,6 nmol.l⁻¹. Mezi skupinami ani ve skupinách v různou dobu vyšetření nebyly u T₄ statisticky průkazné rozdíly. U selat přijímajících KNO₂ se jeho hladina snížila po

odstavu velmi málo. U čtyř selat, která přijala dusitanu nejvíce, došlo dokonce ke zvýšení a hladina T_4 byla u nich o $21 \text{ nmol} \cdot \text{l}^{-1}$ vyšší než u kontrolních srovnanců.

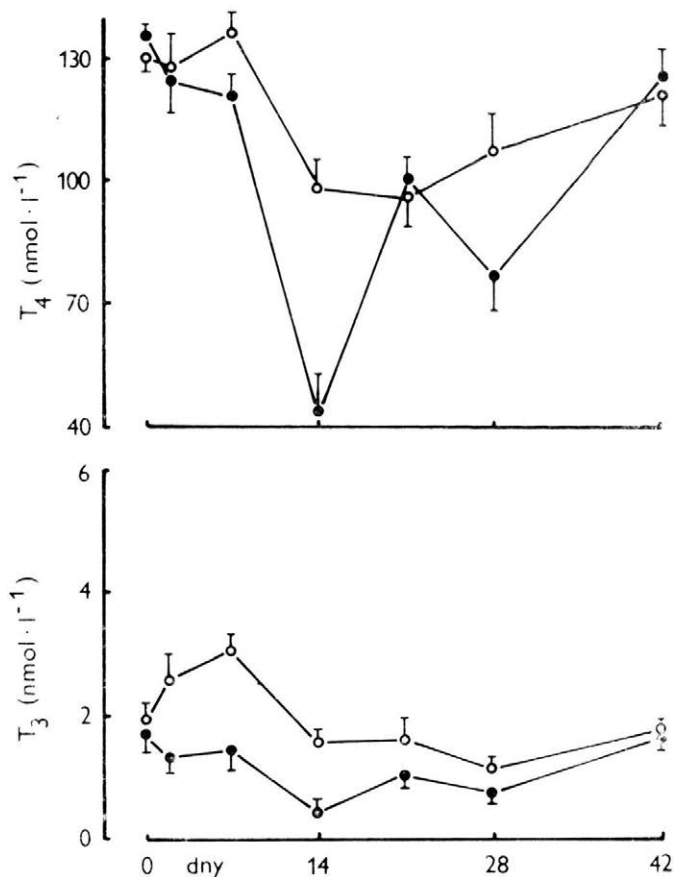
Ve třetím pokusu přijalo každé sele pokusné skupiny během 27 dní po odstavu v průměru $14,66 \text{ kg}$ krmiva, 293 mg carbimazolu a dosáhlo hmotnosti $15,3 \text{ kg}$ s celkovým přírůstkem $8,47 \pm 0,80 \text{ kg}$. Spotřeba krmiva na kilogram přírůstku činila $1,73 \text{ kg}$. V kontrolní skupině přijalo sele za tutéž dobu v průměru $16,77 \text{ kg}$ krmiva a dosáhlo hmotnosti $16,02 \text{ kg}$ s celkovým přírůstkem $8,78 \pm 0,87 \text{ kg}$. Spotřeba krmiva na kilogram přírůstku činila $1,91 \text{ kg}$. Za 15 dní po ukončeném podávání carbimazolu činil přírůstek u pokusné skupiny $7,53 \pm 0,49 \text{ kg}$ a u kontrolní skupiny $6,71 \pm 0,37 \text{ kg}$. V tělesné hmotnosti ani v přírůstcích nebyly rozdíly mezi skupinami průkazné. Relativní přírůstek tělesné hmotnosti u pokusné skupiny za dobu podávání carbimazolu byl 123% , potom 49% ; u kontrolní skupiny za totéž období 121 a 42% . Z těchto dat vyplývá, že carbimazol neovlivnil růst, příznivě však ovlivnil využití krmiva. Nebyl zaznamenán účinek na blokování tvorby T_4 . Jeho hladina byla sedm dní před odstavem, při odstavu a za 21, 27 a 42 dní potom u pokusné skupiny: $149, 124, 100, 106$ a $107 \text{ nmol} \cdot \text{l}^{-1}$, u kontrolní skupiny: $155, 139, 104, 110$ a $103 \text{ nmol} \cdot \text{l}^{-1}$. Rozdíly mezi skupinami nebyly průkazné. Maximální snížení koncentrace T_4 po odstavu u selat přijímajících carbimazol bylo průkazné ($P < 0,05$), u selat kontrolních bylo vysoce průkazné ($P < 0,01$).

Ve čtvrtém pokusu byl obsah carbimazolu v krmivu zvýšen na 40 mg v kilogramu. Každé pokusné sele přijalo za 28 dní v průměru $12,75 \text{ kg}$ startéru, 510 mg carbimazolu a dosáhlo hmotnosti $15,17 \text{ kg}$ s celkovým přírůstkem $7,22 \pm 0,93 \text{ kg}$. Spotřeba krmiva na kilogram přírůstku činila $1,77 \text{ kg}$. V kontrolní skupině přijalo sele v průměru $13,125 \text{ kg}$ krmiva a dosáhlo hmotnosti $15,08 \text{ kg}$ s celkovým přírůstkem $7,13 \pm 0,86 \text{ kg}$. Spotřeba krmiva na kilogram přírůstku činila $1,84 \text{ kg}$. Za dalších 14 dní po ukončení podávání carbimazolu činil přírůstek u pokusné skupiny $7,37 \text{ kg}$ a u kontrolní skupiny $7,47 \text{ kg}$. V tělesné hmotnosti ani v přírůstcích nebyly mezi skupinami průkazné rozdíly. Relativní přírůstek tělesné hmotnosti u pokusné skupiny za dobu podávání carbimazolu byl 91% , potom 52% ; u kontrolní skupiny za totéž období 90 a 51% . Ani v tomto pokusu carbimazol neovlivnil růst a opět bylo naznačeno příznivé působení na využití krmiva. Byl zaznamenán jeho účinek na koncentraci T_4 pouze za tři týdny po jeho přijímání. Koncentrace T_4 se ve srovnání s výchozí hodnotou při odstavu snížila vysoce průkazně ($P < 0,001$) a byla průkazně ($P < 0,05$) nižší než u kontrolní skupiny (obr. 2). Naproti tomu hladina T_4 u kontrol byla proti hodnotě při odstavu průkazně snížena 21. a 28. den. K pozoruhodné diferenciaci mezi skupinami došlo za 19 dní po přerušeném příjmu carbimazolu, kdy byla hladina T_4 u pokusné skupiny průkazně ($P < 0,05$) vyšší. V koncentraci T_3 nebyly mezi skupinami rozdíly a změny před odstavem selat od prasnice i po něm probíhaly souběžně (obr. 2).

V pátém pokusu se účinek vysokých dávek carbimazolu, kterého každé sele přijalo v průměru 850 mg , projevil výrazným snížením hladin sledovaných jódtyroninů (obr. 3). Hladina T_4 byla ve srovnání s relativně vysokou hodnotou při odstavu průkazně ($P < 0,01$ nebo $0,05$) nižší 7. až 28. den a minimum, zjištěné 14. den, představuje pokles o více než



2. Účinek čtyřtýdenního příjmu krmiva se 40 mg Carbimazolu v kg (vyplněné značky) na hladinu tyroxinu (T_4) a trijódtyroninu (T_3) u selat po odstavu (0. den) ve srovnání s kontrolními sourozenci (prázdné značky) — The effect of four-week feed intake (in kg) with 40 mg Carbimazol (solid symbols) on thyroxine (T_4) and triiodothyronine (T_3) concentrations in weanling piglets (0th day), in comparison with control sibs (open symbols)



3. Koncentrace tyroxinu (T_4) a trijódtyroninu (T_3) v krevním séru selat přijímajících 28 dní po odstavu startér s 60 mg Carbimazolu v kg (vyplněné značky) ve srovnání s kontrolními sourozenci (prázdné značky) — Thyroxine (T_4) and triiodothyronine (T_3) concentrations in the blood serum of piglets receiving during 28 days from weaning a starter with 60 mg Carbimazol (in kg — solid symbols), in comparison with control sibs (open symbols)

o dvě třetiny. Průkazné snížení hladiny T_3 nastalo sice o týden později, ale minimální hodnota, zjištěná také 14. den po odstavu, představuje pokles o tři čtvrtiny výchozí koncentrace. Za 14 dní po přerušeném příjmu carbimazolu nastal u obou ukazatelů funkce štítné žlázy průkazný ($P < 0,01$) vzestup.

Také u kontrolní skupiny bylo v průběhu sledování zaznamenáno snížení koncentrace jódtyroninů, ale později, až po přechodném zvýšení, které se u T_3 sedmý den po odstavu blížilo hranici průkaznosti. Pokles hladiny T_4 byl průkazný ($P < 0,01$) 14. a 21. den a ve srovnání s výchozí hodnotou činil necelou třetinu. Malé bylo snížení hladiny T_3 , průkazné ($P < 0,05$) bylo až 28. den. Rozdíl mezi pokusnou a kontrolní skupinou byl průkazný sedmý den po odstavu u T_3 ($P < 0,05$) a 14. den u T_4 i T_3 ($P < 0,01$).

Výrazná inhibice sekrece hormonů štítné žlázy však nevedla k redukci přírůstků tělesné hmotnosti ani k horšímu využití krmiva. Právě naopak, celkový přírůstek za 28 dní po časném odstavu, který u pokusné skupiny činil $7,16 \pm 0,36$ kg, byl téměř průkazně větší než u skupiny kontrolní ($5,79 \pm 0,40$ kg). Růst selat byl s výjimkou prvních dvou dnů, kdy došlo k jeho mírné redukci, dobrý, do sedmého dne poněkud lepší u kontrolní skupiny, potom u skupiny pokusné. Mezi sedmým a 21. dnem, kdy byly mezi nimi největší rozdíly v koncentraci jódtyroninů, se tělesná hmotnost u pokusných selat zvýšila z $8,85 \pm 0,69$ kg na $13,10 \pm 0,84$ kg a u kontrolních z $9,00 \pm 0,62$ kg na $12,28 \pm 0,74$ kg. Relativní přírůstek tělesné hmotnosti a spotřeba krmiva na kilogram přírůstku činily u pokusných selat 84 % a 1,86 kg, u kontrolních kusů 69 % a 1,87 kg. Lepší růst pokusných selat přetrvával i po přerušeném příjmu carbimazolu. Za 14 dní byl u nich zaznamenán přírůstek $6,66 \pm 0,42$ kg a u kontrolní skupiny $6,00 \pm 0,40$ kg.

Inhibice sekrece T_4 a T_3 u selat přijímajících carbimazol byla prokázána po experimentální aplikaci TSH. U tří selat pokusné skupiny se za čtyři hodiny po injekci zvýšila koncentrace sérového T_4 z 41 ± 12 pouze na 50 ± 17 nmol. $\cdot$ l $^{-1}$ a u tří neošetřených kusů pokusné skupiny ze 45 ± 20 na 47 ± 14 nmol. $\cdot$ l $^{-1}$ a koncentrace T_3 v témž pořadí z $0,40 \pm 0,29$ na $0,46 \pm 1,7$ nmol. $\cdot$ l $^{-1}$ a z $0,43 \pm 0,24$ klesla na $0,40 \pm 0,21$ nmol. $\cdot$ l $^{-1}$. Naproti tomu u tří selat kontrolní skupiny se koncentrace T_4 po injekci TSH zvýšila v téže době ze 110 ± 6 na 182 ± 3 nmol. $\cdot$ l $^{-1}$ a u tří neošetřených selat kontrolní skupiny se nezměnila. Koncentrace T_3 se u nich zvýšila po TSH z $1,46 \pm 0,38$ na $6,80 \pm 1,49$ nmol. $\cdot$ l $^{-1}$, u neošetřených se nezměnila.

DISKUSE

Snížení koncentrace T_4 a T_3 v krevním séru selat v průběhu čtyř týdnů po odstavu provedeném s menšími odchylkami ve věku čtyř týdnů se u všech sledovaných pokusných i kontrolních skupin vyskytovalo pravidelně. Svým rozsahem se výrazně lišilo jen při působení vysokých dávek carbimazolu. Mimo to se projevoval i vztah k intenzitě tělesného růstu. U kontrolních selat se hladiny T_4 a T_3 snížily v průměru na 78 % a 68 % hodnoty při odstavu. V souvislosti se známou růstovou depresí selat po časném odstavu by mohl být pokles cirkulujících jódtyroninů

příznakem mírné hypofunkce štítné žlázy. Ta by mohla být působena vyčerpáním zásob jódu v ní shromážděných a jeho nedostatečným pří-
vodem po změně nutričního režimu. V úvahu připadá také přerušení
teoreticky možného příjmu jódtyroninů s mateřským mlékem (Š t r -
b á k aj., 1983).

Tyreoglobulin, který je v humánní medicíně indikován mimo jiné při
eufunkční strumě dětí školního věku a při lehké hypotyreóze, neza-
bránil snížení cirkulujícího T_4 a T_3 po odstavení selat a neovlivnil jejich
růst. Ve srovnání s dávkováním u dětí byl průměrný denní příjem 0,62 mg
specificky vázaného jódu mírně vyšší. Jeho náhlé vysazení po čtyřtýden-
ním podávání nemělo negativní důsledky na přírůstky tělesné hmotnosti
ani na koncentraci T_4 nebo T_3 . Rutinní přidávání jódu do kompletních
krmných směsí zřejmě zajišťuje jeho dostatek i pro odstavená
selata. Navíc startér obsahuje i rybí moučku, která je považována za vy-
datný zdroj tohoto prvku. I kdyby tomu tak nebylo, byla by potřeba
jódu, která u pětikilogramových až 20kilogramových selat činí 0,14 mg
v kilogramu krmiva (NRC, 1979), plně kryta u pokusných selat i v prv-
ních dnech po odstavení, kdy je konzum startéru minimální.

Nedostatečné zajištění odstavených selat jodem vylučuje také po-
kus, ve kterém selata přijímala poměrně velké množství dusitanu, jehož
inhibiční účinek na aktivní systém zajišťující vychytávání jódu štítnou
žlázou z krve může být paralyzován jen při jeho nadbytku. Překvapivě
byl právě u této skupiny zjištěn nejmenší pokles hladiny T_4 a současně
i nejvyšší aktuální i relativní přírůstek tělesné hmotnosti ze všech sle-
dovaných skupin.

Abychom zjistili, zda tyreostatikem může být snižování hladiny
jódtyroninů a zvyšování růstové deprese časně odstavených selat dále
prohloubeno, testovali jsme kapacitu štítné žlázy carbimazolem. Pro
člověka se při tyreotoxikóze doporučuje dávka 10 až 30 mg denně.
Pokusná selata přijala denně průměrně v jedné skupině 10,8 mg, ve
druhé 18,2 mg a ve třetí 30,3 mg, což se v poměru k jejich hmotnosti
zdálo být postačující. Přesto se při nejnižším dávkování nepodařilo hla-
dinu T_4 ovlivnit vůbec a při středním dávkování byla ovlivněna jen pře-
chodně 21. den, kdy se snížila na $75 \pm 4 \text{ nmol} \cdot \text{l}^{-1}$. Ani nejnižší hodnota
($43 \pm 10 \text{ nmol} \cdot \text{l}^{-1}$), jakou jsme u zdravých a poměrně dobře rostoucích
selat zjistili, připomínající hypotyreózní stav u selat neprospívajících
(D v o ř á k aj., 1986), neměla negativní důsledek na somatický růst. Byla
stanovena 14. den po příjmu carbimazolu v nejvyšším dávkování spolu
s velmi nízkou koncentrací T_3 ($0,42 \pm 0,17 \text{ nmol} \cdot \text{l}^{-1}$). Nejen na základě
vyšetření sérových hladin jódtyroninů, ale zejména podle výsledků sti-
mulačního testu s TSH, který je považován za nejspolehlivější pro sta-
novení funkční rezervy štítné žlázy (H o e n i g a F e r g u s o n, 1983),
lze považovat selata, která přijímala 60 mg carbimazolu v kilogramu
krmiva, za hypotyreoidní. Je překvapivé, že tento stav nejen nezpomalil
tělesný růst, ale dokonce jej příznivě ovlivnil.

Také u krys přijímajících 40 dní carbimazol byly zaznamenány větší
přírůstky tělesné hmotnosti a po podávání tyroxinu ve srovnání s kon-
trolami přírůstky snižené (H r u b á aj., 1976). Naproti tomu jiné stru-
migenní látky, např. aminotriazol a propylthiouracil, zpomalovaly nebo
zastavovaly somatický růst krys (W y n f o r d - T h o m a s aj., 1982;
N a d k a r n i aj., 1983). Podobné zkrmování strumigenního extrahova-

ného řepkového šrotu prasatům s počáteční hmotností 25 kg způsobilo, že se snížila nejen koncentrace T_4 , ale i přírůstky tělesné hmotnosti o polovinu (Linnutaja aj., 1974). Mezi výsledky získanými u selat přijímajících carbimazol a obecným názorem, že pro optimální syntézu bílkovin těla a růst je potřebná i optimální funkce štítné žlázy, se projevuje značný rozpor, který asi není způsoben druhem preparátu použitého k blokování tvorby T_4 . Vysvětlení lze spíše hledat v odpovědi na otázku, jaká je optimální funkce štítné žlázy u odstavených selat. Brzdění její sekrece může být příznivé, pokud se hladina T_4 nesníží pod úroveň, kdy zvířata již nemají možnost dostatečné produkce energie pro syntézu bílkovin, a pokud se nesnižuje bazální metabolismus spolu s chutí k příjmu potravy. Výsledky při příjmu tyreostatik může ovlivnit i kvalita nutričních bílkovin (Bergner a Ketz, 1975).

Jódtyroniny působí při vysoké koncentraci katabolicky. V takovém případě mají tyreostatika nesporně příznivý účinek. V padesátých letech se používala při výkrmu býků (Lange, 1975) i v konečné fázi výkrmu prasat (Slebozdziński, 1975). Stejně pokusy jako se strumigeny byly pro praktické použití konány i s přípravky s opačným účinkem, s tyreoaktivními látkami označovanými jako jódproteiny (jódkasein, tyreoprotein aj.) s 2 až 3 % účinnosti tyroxinu (Lange, 1975). U selat po raném odstavu zvyšoval vhodný přídavek tyreoproteinu přírůstky i využitelnost krmiva. Při implantaci tyroxinu byl účinek opačný (Peo a Hudman, 1960). Pro nekonstantní účinky na zvýšení živočišné produkce není v současném době látkám stimulujícím nebo brzdícím aktivitu štítné žlázy přiřazován praktický význam a větší pozornost je věnována růstovému hormonu (Phillips, 1984; Etherton a Kensing, 1984), zatím k těmto účelům nedostupnému. Použití tyreoaktivních látek v živočišné výrobě je zřejmě podmíněno znalostí aktivity štítné žlázy v určitých fázích vývoje zvířat. Např. látky typu tyreoproteinu jsou spíše indikovány při hypotyreózním stavu selat s poruchou růstu (Dvořák aj., 1986) než při eutyreóze.

Přechodné zvýšení hladiny sérových jódtyroninů v prvních dnech po odstavu vylučuje vliv přerušení jejich příjmu s mateřským mlékem. Dosavadní výsledky ukazují značnou variabilitu koncentrace T_4 a T_3 v krevním séru odstavených selat. Její výše asi nemá pro tělesný růst rozhodující význam, přestože vyšší hladiny lze považovat za symptom příznivý. Výsledky naznačují, že cirkulující jódtyroniny nejsou determinantou růstu. Modulaci hladin T_4 a T_3 určují nebo k ní přispívají spíše různé faktory prostředí a zejména výživa, podmiňující růstovou intenzitu.

Literatura

- BERGNER, H. — KETZ, H. A.: Trávenie, resorpcia a intermediárna látková premena u hospodárskych zvierat. Bratislava, Príroda 1975. 416 s.
 BUSTAD, L. K. — FULLER, J. M.: Thyroid function in domestic animals. Lab. Anim. Care, 20, 1970, s. 561-581.
 DVOŘÁK, M.: Využitelnost bílkovin v krmné směsi pro časně odstavená selata. Veter. Med. (Praha), 27, 1982, s. 595-607.
 DVOŘÁK, M. — NEUMANNOVÁ, M. — BURSA, J.: The relationship of serum thyroxine level to body mass of piglets during their postnatal development. Acta veter. (Brno), 55, 1986, v tisku.
 ETHERTON, T. D. — KENSINGER, R. S.: Endocrine regulation of fetal and postnatal meat animal growth. J. anim. Sci., 59, 1984, s. 511-528.

- HEITZMAN, R. J. — CHAN, K. H. — HART, I. C.: Liveweight gains, blood levels of metabolites, proteins and hormones following implantation of anabolic agents in steers. *Brit. veter. J.*, **133**, 1977, s. 62-70.
- HOENIG, M. — FERGUSON, D. C.: Assessment of thyroid functional reserve in the cat by the thyrotropin-stimulation test. *Amer. J. veter. Res.*, **44**, 1983, s. 1229-1232.
- HRUBÁ, F. — NERADILOVÁ, M. — NOVÁKOVÁ, V. — BLAHOŠOVÁ, I.: Effect of hyper- and hypothyroidism on the α -tocopherol concentration in serum and some organs of growing rats. *Int. J. Vitam. Nutr. Res.*, **46**, 1976, s. 381-389.
- KASSER, T. R. — MARTIN, R. J. — GAHAGAN, J. H. — WANGNESS, P. J.: Fasting plasma hormones and metabolites in feral and domestic newborn pigs. *J. anim. Sci.*, **53**, 1981, s. 420-426.
- KÖRBER, R. — GÜRTLER, H. — PETHES, G. — FURCHT, G. — WENZEL, R. — RUDAS, P. — SPIELKE, W.: Untersuchungen zur Schilddrüsenfunktion bei Ferkeln mit Jodmangelsymptomen sowie zur oralen Jodtherapie tragender und säugender Sauen. *Mh. Veter.-Med.*, **38**, 1983, s. 694-699.
- LANG, W.: Die Verwendung synthetischer Hormone zur Masthilfe. In: *Veterinärmedizinische Endokrinologie*. Jena, VEB G. Fischer Verlag 1975, s. 677-692.
- LANGER, P. — VIGAS, M. — KVETŇANSKÝ, R. — FÖLDES, O. — CULMAN, J.: Immediate increase of thyroid hormone release during acute stress in rats: effect of biogenic amines rather than that of TSH? *Acta endocrin.*, **104**, 1983, s. 443-449.
- LINNUTAJA, A. — BERGNER, H. — SIMON, O. — HUTH, R.: Untersuchungen zur Fütterung von Rapsextraktionsschrot an monogastrische Tiere. 4. Einfluss von Rapsextraktionsschrot auf die Trijodtyronin-Bindungskapazität des Blutserum und den Gehalt an Serumthyroxin im Vergleich zu anderen biochemischen Parametern des Stoffwechsels bei Schweinen und Ratten. *Arch. Tierernähr.*, **24**, 1974, s. 299-307.
- MACARI, M. — DAUNCEY, M. J. — RAMSDEN, D. B. — INGRAM, D. L.: Thyroid hormone metabolism after acclimatization to a warm or cold temperature under conditions of high or low energy intake. *J. exp. Physiol.*, **68**, 1983, s. 709-718.
- MACHO, L.: Vývoj funkcie endokrinných žliaz a jeho ovplyvnenie vonkajšími zá-
sahmi. *Čs. Fysiol.*, **24**, 1975, s. 403-419.
- MARPLE, D. N. — NACHREINER, R. F. — PRITCHETT, J. F. — KUHLE, D. L.: The relationship of thyroxine secretion rate to growth of swine. *J. anim. Sci.*, **52**, 1981, s. 500-504.
- MUIR, L. A. — WIEN, S.: Effects of thyrotropin-releasing hormone and a thyro-
tropin-releasing hormone analog on growth and selected plasma hormones in lambs. *J. anim. Sci.*, **57**, 1983, s. 139-145.
- NADKARNI, G. D. — DESHPANDE, U. R. — PAHUJA, D. N.: Effects of propyl-
thiouracil, methimazole and thyroidectomy on liver and plasma proteins: differential
response to thyroxine. *Exp. clin. Endocrinol.*, **81**, 1983, s. 291-296.
- NRC: Nutrient requirements of domestic animals. No 2. Nutrient requirements of
swine. Eighth revised ed. Washington, National Academy of Science — National
Research Council 1979. 52 s.
- PARKER, R. O. — WILLIAMS, P. E. V. — AHERNE, F. X. — YOUNG, B. A.: Postnatal changes in concentrations of serum and urinary thyroxine and 3,3',5-tri-
iodothyronine in the pig. *J. anim. Sci.*, **51**, 1980, s. 132-137.
- PEO, E. R. — HUDMAN, D. B.: Supplementation of pig starters with thyroprotein. *J. anim. Sci.*, **19**, 1960, s. 477-483.
- PHILLIPS, G. D.: Feed utilization: principles and new developments in physiology. *Can. J. anim. Sci.*, **64**, 1984, s. 543-549.
- RASZYK, J. — RUBEŠ, J. — TOULOVÁ, M. — URBANOVÁ, J. — RAŠOVSKÁ, B. —
MATOUŠKOVÁ, O. — BURSA, J.: Biochemical changes in sows after eleven or
more farrowings. *Physiol. bohemoslov.*, **33**, 1984, s. 81-88.
- ROSA, G. de — DELLA CASA, S. — CORSELLO, S. M. — RUFFILLI, M. P. —
ROSA, E. de — PASARGIKLIAN, E.: Thyroid function in altered nutritional state. *Exp. clin. Endocrinol.*, **82**, 1983, s. 173-177.
- SCHREIBER, V.: Patofysiologie žláz s vnitřní sekrecí. Praha, Avicenum 1979. 400 s.
- SIMON, O. — BERGNER, H. — MÜNCHMEYER, R.: Studies on the range of tissue
protein synthesis in pigs: the effect of thyroid hormones. *Brit. J. Nutr.*, **48**, 1982, s.
571-582.
- STARÝ, J. aj.: Jednotné biochemické metodiky zařazené do souboru metabolického
testu. ÚSVÚ Praha, Pardubice 1979. 34 s.
- SLEBODZIŇSKI, A.: Schilddrüse. In: *Veterinärmedizinische Endokrinologie*. Jena,
VEB G. Fischer Verlag 1975, s. 197-231.
- SLEBODZIŇSKI, A. — COGIEL, F.: Serum thyroid hormone levels in colostrum
deprived piglets and calves. *Endocrinol. exper.*, **17**, 1983, s. 263-270.

ŠTRBÁK, V. — MACHO, L. — ŠKULTĚTOVÁ, M. — MICHALIČKOVÁ, J. — POHLOVÁ, G.: Thyroid hormones in milk: Physiological approach — A review. *Endocrinol. exp.*, 17, 1983, s. 219-235.

WRUTNIAK, CH. — CABELLO, G.: Changes in the concentration of thyroxine in the plasma of rat fetuses during late gestation: influence of ligation of the maternal uterine vein and artery. *J. Endocrinol.*, 99, 1983, s. 233-238.

WYNFORD-THOMAS, D. — STRINGER, B. M. J. — WILLIAMS, E. D.: Desensitisation of rat thyroid to the growth-stimulating action of TSH during prolonged goitrogen administration. *Acta Endocrinol.*, 101, 1982, s. 562-569.

Došlo dne 28. 9. 1985

ДВОРЖАК, М. — НЕЙМАНОВА, М. (Научно-исследовательский институт ветеринарной медицины, Брно): Рост отнятых поросят и уровень йодотиронинов в сыворотке крови под действием тиреоактивных веществ. *Veter. Med. (Praha)*, 31, 1986 (5): 265-276.

В пяти опытах у 100 поросят проверялись действия тиреоглобулина, калийного нитрита и тиреостатика карбимазола, добавляемых в комплектный стартер в течение четырех недель с момента раннего отъема. Изменения концентрации тироксина (T_4) и трийодотиронина (T_3) в сыворотке крови контрольных добавок нормальных поросят после отъема от свиноматки можно характеризовать — после временного повышения — понижением — как правило, прекращенном на четвертой неделе при повышенных привесах живой массы. Самое малое понижение уровня T_4 было установлено у группы с добавлением нитрита, при появлении до 21% метгемоглобина, у которой были самые большие актуальные и относительные привесы массы. Тиреоглобулин не влиял на уровни T_4 и T_3 . Карбимазол понизил их на более 2/3 при отъеме в максимальном количестве 60 мг на килограмм корма, причем ни рост живой массы, ни потребление корма на единицу прироста отрицательно не менялись. Применением тиреотропного гормона на 14 сут после отъема было доказано ингибирование секреции йодотиронинов у поросят, получающих карбимазол, и хорошее соответствие у контрольных поросят. Мы приходим к заключению, что понижение уровней T_4 и T_3 после раннего отъема вызывалось не от прекращения приема йодотиронинов с материнским молоком и не от недостатка йода, и что оно не считается первичной причиной reductions интенсивности телесного роста поросят.

тироксин; трийодотиронин; тиреоглобулин; нитрит; карбимазол

DVOŘÁK, M. — NEUMANNOVÁ, M. (Veterinary Research Institute, Brno): *Growth of Weaned Piglets and Iodothyronine Levels in the Blood Serum after the Administration of Thyreoreactive Substances*. *Veter. Med. (Praha)*, 31, 1986 (5): 265-276.

In five trials with 100 piglets we studied the effects of thyreoglobulin, potassium nitrite and the thyreostatic preparation Carbimazol, which were added to a complete starter in the period from early weaning to the age of four weeks. Changes in the concentrations of thyroxine (T_4) and triiodothyronine (T_3) in the blood serum of control unmedicated piglets weaned from the sows can be characterized, after a short rise, by a decrease which stopped usually in the fourth week, accompanied by higher body weight gains. The lowest drop of T_4 level was recorded in the group given potassium nitrite, with 21% methemoglobin, having the highest actual and relative weight gains. The T_4 and T_3 levels were not influenced by thyreoglobulin. They were decreased by Carbimazol by more than two thirds of the values which were usual at weaning if Carbimazol was administered at the highest rate of 60 mg per 1 kg of feed; neither was the growth of body weight nor feed consumption per unit of weight gain negatively influenced. An application of thyreotropic hormone on the 14th day after weaning demonstrated an inhibition of iodothyronine secretion in piglets which had been given Carbimazol, and a good response in control piglets. We drew a conclusion that the decrease in T_4 and T_3 levels after early weaning did not occur when iodothyronine intake with mother milk was interrupted nor was it caused by iodine deficiency, nor was it a primary cause of the reduced growth rate of piglets.

thyroxine; triiodothyronine; thyreoglobulin; nitrite; Carbimazol

DVOŘÁK, M. — NEUMANNOVÁ, M. (Forschungsinstitut für Veterinärmedizin, Brno): *Wachstum abgesetzter Ferkel und Jodthyroninspiegel im Blutserum unter Wirkung thyreoaktiver Stoffe*. Veter. Med. (Praha), 31, 1986 (5) : 265-276.

In fünf Versuchen mit 100 Ferkeln wurde die Wirkung von Thyreoglobulin und Kaliumnitrit und die des Thyreostatikums Carbimazol, die im Zeitraum vom Frühabsetzen vier Wochen dem Komplexfutter hinzugegeben wurden, getestet. Veränderungen der Thyroxin- (T₄-) und Trijodthyronin- (T₃-) Konzentration im Blutserum der nach dem Absetzen von den Sauen durch keinerlei Medikation beeinflussten Kontrollferkeln können durch einen, nach einem vorübergehenden Anstieg folgenden Rückgang, der in der Regel in der vierten Woche bei steigenden Lebendmassezunahmen unterbrochen wird, charakterisiert werden. Der geringste Rückgang des T₄-Spiegels wurde bei der das Nitrit aufnehmenden Gruppe, bei einem Vorkommen von bis zu 21 % Methämoglobin, verzeichnet, die auch die höchsten aktuellen und relativen Lebendmassezunahmen aufwies. Durch das Thyreoglobulin wurden die T₄- und T₃-Spiegel nicht beeinflusst. Das Carbimazol setzte sie um mehr als zwei Drittel des Niveaus vom Zeitpunkt des Absetzens herab u. zw. bei der höchsten Dosis von 60 mg je kg Futter, wobei weder die Lebendmassezunahme noch der Futterverbrauch negativ ergriffen waren. Durch Applikation des thyreotropen Hormons am 14. Tag nach dem Absetzen wurde eine Inhibition der Jodthyroninsekretion bei den das Carbimazol aufnehmenden Ferkeln sowie eine gute Aussage bei den Kontrollferkeln nachgewiesen. Wir nehmen an, daß der Rückgang der T₄- und T₃-Spiegel nach dem Frühabsetzen weder auf die unterbrochene Aufnahme der Jodthyronine durch die Muttermilch, noch auf einen Jodmangel zurückzuführen ist und daß diese Erscheinung nicht als primäre Ursache einer Reduktion der Intensität des Körperwachstums bei den Ferkeln zu betrachten ist.

Thyroxin; Trijodthyronin; Thyreoglobulin; Nitrit; Carbimazol

Adresa autorů:

MVDr. Miroslav Dvořák, CSc., RNDr. Milada Neumannová, Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Hudcova 70, 621 32 Brno

VÝVOJ A RAST PODKOŽNÉHO TUKOVÉHO VÄZIVA RÔZNYCH PRODUKČNÝCH TYPOV KURY DOMÁCEJ

V. Uhrín

UHRÍN, V. (Výskumný ústav chovu a šľachtenia hydiny, Ivanka pri Dunaji): *Vývoj a rast podkožného tukového väziva rôznych produkčných typov kury domácej*. Veter. Med. (Praha), 31, 1986 (5) : 277-288.

Sledovali sme hyperpláziu a hypertrofiu tukových buniek podkožného tukového väziva rôznych produkčných typov kura domáceho v postinkubačnom období. Zistili sme, že kohúty a sliepky znáškového typu majú menej a menšie tukové bunky ako zvieratá brojlerového typu. Najvyššiu hyperpláziu sme pozorovali prvých deväť týždňov veku, potom do veku 25 týždňov klesala. Hypertrofia postupuje pozvoľna počas celého sledovaného obdobia a zvyšuje sa vtedy, keď klesá hyperplázia. Medzipohlavné rozdiely sa zvyrazňujú počas pohlavného dospievania tým, že sa u sliepok zvyšuje hypertrofia buniek a hyperplázia neklesá tak prudko ako u kohútov. Pred pohlavnou dospelosťou je tak hypertrofia, ako aj hyperplázia mierne vyššia u kohútov.

kohúty; sliepky: hyperplázia adipocytov; hypertrofia adipocytov

Selekcia brojlerových kureníc na intenzívny rast, vysokú konverziu krmiva a maximálne prírastky má za následok aj zvýšené ukladanie tuku v tele. Tukové väzivo plní v organizme dôležité metabolické funkcie, vytvára energetickú rezervu, slúži ako vehikulum esenciálnych mastných kyselín a v tuku rozpustných vitamínov. Plní niektoré mechanické, ale najmä termoregulačné funkcie. Z týchto aspektov je tuk pre organizmus veľmi dôležitou látkou. Napriek tomu sa pri výžive ľudí hodnotí nepriaznivo. Predovšetkým je nositeľom veľkého množstva energie, ktorá sa ukladá do zásoby ako telový tuk s vysokou účinnosťou. Živočíšne tuky obsahujú menej esenciálnych mastných kyselín a v porovnaní s rastlinnými tukmi majú vyšší obsah nasýtených mastných kyselín s dlhým reťazcom. Zvýšená konzumácia tukov má za následok väčší výskyt obezity u ľudí. Preto sa v poslednom období venuje veľká pozornosť tvorbe a rastu tukových buniek aj u kury domácej. Študujú sa vzájomné vzťahy hyperplázie a hypertrofie adipocytov, ktoré sa vo všeobecnosti uplatňujú tak, že v embryonálnom a ranom postnatálnom období prevláda hyperplázia, potom začína hypertrofia pri končiacej hyperplázii. V pozdejšom období sa uplatňuje len hypertrofia. Hlavné rysy tohoto modelu sa sformovali na základe prác u cicavcov (Hirsch a Han, 1969; Hirsch a Knittle, 1970; Anderson a Kaufman, 1972; Hood a Allen, 1977), podľa ktorých sa tukové bunky množia v embryonálnom a ranom postnatálnom období. Potom ich počet ostáva konštantný, a tak obezitu v mladom veku sprevádza väčší počet buniek, obezitu v pozdejšom veku zase hypertrofia adipocytov.

Práce, ktoré pojednávajú o tukovom väzive kury domácej, poukazujú hlavne na vplyv výživy (March a Hansen, 1977; Griffiths

a i., 1977a, b; Bartov, 1979; Takahashi a i., 1979, 1980, 1981; Ballam a March, 1979; Lin, 1981; March a i., 1982, 1984) a vplyv genetických faktorov (Becker a i., 1979, 1982; Chambers a Gavora, 1982; Ricard a i., 1983; Uhrín a i., v tlači). Väčšina prác však sleduje abdominálne tukové väzivo, menšia pozornosť sa venuje podkožnému a intermuskulárnemu tuku. Okrem toho sa líšia názory na vzájomné vzťahy hyperplazie a hypertrofie a najmä na ich zmeny spôsobené vekom. Preto v práci pojednávame o celularite adipocytov podkožného tuku od vyliahnutia kureniec až do dospelosti.

MATERIÁL A METÓDA

Pre štúdium vývoja a rastu tukového väziva sme použili plemeno leghorn biely (LB), hybridy RIR × RIW (RIR × RIW) a plemeno plymut biely (PB), a to obe pohlavia.

Kurence plemena LB sme chovali v boxoch po 50 jedincoch. Kurence plemena PB a hybridov RIR × RIW sme chovali na hlbokjej podstielke a po ukončení výkrmu sme ich umiestili tiež do boxov po 50 jedincoch.

Krmili sme ich podľa jednotného plánu. Kurence plemena LB dostávali od vyliahnutia do veku 63 dní kompletnú zmes K pre odchov kurčiat, od 64. do 115. dňa kompletnú zmes K ZL pre mládky, od 116. dňa až do konca pokusu kompletnú zmes NV pre vysokoprodukčné nosnice. Hybridy RIR × RIW dostávali od vyliahnutia do veku 35 dní zmes pre predvýkrm brojlerov BR I, od 36. do 70. dňa zmes pre výkrm brojlerov BR II, od 70. do 100. dňa kompletnú zmes KZL pre mládky a od 101. do 235. dňa kompletnú zmes NV pre vysokoprodukčné nosnice. Podobne boli kŕmené aj kurence plemena PB — 1. až 35. deň zmesou BR I, od 36. do 84. dňa zmesou BR II, od 85. do 115. dňa zmesou KZL a od 116. do 235. dňa zmesou NV. Krmivo mali k dispozícii *ad libitum*, suché, sypké. Okrem toho dostávali len vodu a grit.

Kŕmna zmes BR I obsahovala 24,2 % dusíkatých látok a 11,8 MJ metabolizovateľnej energie (ME) na kilogram, kŕmna zmes BR II mala 20,2 % dusíkatých látok a 12,2 MJ ME kg, v zmesi K bolo 19,8 % dusíkatých látok a 11,7 MJ ME kg. V zmesi KZL bolo 17,2 % dusíkatých látok a 10,8 MJ ME kg a v zmesi NV 17,1 % dusíkatých látok a 11,4 MJ ME kg.

Pre pítu sme vyberali kurence, ktoré hmotnosťou odpovedali priemeru z hromadnej vzorky. Zabíjali sme ich v 11 vekových kategóriách, vždy päť kohútov a päť slielok, takto: LB 1., 10., 21., 35., 49., 63., 84., 115., 140., 180. a 235. deň; RIR × RIW 1., 10., 21., 35., 49., 63., 70., 100., 150., 180. a 235. deň a PB 1., 10., 21., 35., 49., 56., 63., 84., 115., 160. a 235. deň. Vek, v ktorom sme zvieratá zabíjali, sme volili tak, aby odpovedal obdobiam, kedy sa menilo krmivo, a obdobiu, kedy pri brojlerovom výkrme dosiahli jatočnú zrelosť, pričom sme čiastočne zohľadnili fenokritické fázy vývoja. Pred porážkou sme nechali zvieratá vyhladnúť (hladovali 12 hodín), okrem jednodenných, potom sme ich odvážili a zabili. Po jatočnom opracovaní sme skalpelom a nožnicami mechanicky vypreparovali všetko podkožné a medzisvalové tukové väzivo, ktoré sa dalo pri pítve oddeliť od ostatných tkanív, a odvážili sme ho.

Z tukových vankúšov na laterálnych plochách hrudníka sme odobrali vzorky pre prehistologické vyšetrenie. Vzorky sme 24 hodín fixovali v Backerovom formole. Histologické preparáty sme zhotovili na zmrazovacom mikrotóme a farbili sme ich olejovou červeňou O, hematoxilín-eozínom a Massonovým modrým trichrómom.

Pre meranie veľkosti tukových buniek sme použili preparáty ofarbené olejovou červeňou O. Z nich sme zhotovili mikrofotografie pri konštantnom zväčšení 215×. Na každej mikrofotografii sme zistili počet buniek a pomocou štvorcovej mriežky, ktorá mala 560 štvorcov, každý o hrane 0,5 cm, sme stanovili ich plochu. Z týchto hodnôt sme vypočítali ich priemernú veľkosť v μm podľa vzorca:

$$di = K \cdot \sqrt{\frac{Pi}{N}} \quad (1)$$

kde: di — priemer bunky

K — konštanta

Pi — počet štvorcov, ktoré kryjú tukové bunky

N — počet tukových buniek na mikrofotografii

Konštanta K bola pre všetky mikrofotografie rovnaká:

$$K = \frac{2 \cdot 10^4 \cdot \sqrt{a \cdot b}}{Zv \cdot \sqrt{\pi \cdot Pt}} \quad (2)$$

kde: a, b — plocha mikrofotografie (10×14 cm)

Zv — zväčšenie mikrofotografie (215 $\times$)

Pt — počet testovacích štvorcov (560)

Metodický postup je rovnaký ako ten, ktorý sme popísali v prípade svalových vlákien (Uhrin a Kulíšek, 1979).

Tukové bunky majú tvar gule. Preto sme z ich priemeru vypočítali priemerný objem V v μm^3 , a to po zohľadnení ich variability podľa vzorca, ktorý odporúča Goldrick (1967):

$$V = \left(\frac{\pi}{6}\right) \cdot (3 \cdot \delta^2 + \bar{x}^2) \cdot \bar{x} \quad (3)$$

Z objemu bunky sme vypočítali jej hmotnosť podľa vzorca:

$$m = \rho \cdot V \quad (4)$$

kde: ρ — hustota tuku = 0,915

Hmotnosť bunky sme vyjadrili v nanogramoch (ng). Z takto získaných hodnôt priemernej hmotnosti jednej bunky sme vypočítali ideálny počet buniek v jednom grame tukového väziva. Tieto hodnoty pri našej metodike, keď sme neizolovali jednotlivé adipocyty, platia za predpokladu, že by v príslušnom objeme boli len samotné tukové bunky. Tukové väzivo však pozostáva aj z riedkeho väziva, krvných vlásočnic, kolagénnych vlákien a pod. Preto sme na mikrofotografiách ofarbených hematoxilín-eozínom a modrým trichrómom zistili plochu väziva a krvných ciev a plochu tukových buniek. Ich vzájomný pomer sme vyjadrili v percentách. Vypočítané množstvo buniek v jednom grame väziva sme znížili v každej vekovej kategórii o percento väziva. Takto získané hodnoty nám slúžili na zistenie počtu buniek v tukovom väzive každého jedinca.

VÝSLEDKY

Živá hmotnosť kohútov plemena plymut biely sa za sledované obdobie 235 dní zvýšila 107,3-krát, hmotnosť tukového väziva 75,3-krát. Priemerná veľkosť tukových buniek sa však zvýšila len 2,2-krát, ich priemerná hmotnosť 10,3-krát a celkový počet 8,7-krát. Živá hmotnosť sliepok toho istého plemena sa zvýšila len 81,9-krát, ale hmotnosť tukového väziva až 229,5-krát. Veľkosť adipocytov sa zvýšila 2,8-krát, ich hmotnosť 21,9-krát a počet 12,5-krát.

U kohútov hybridov RIR $\times$ RIW sa živá hmotnosť zvýšila 77,4-krát, hmotnosť tukového väziva 22,4-krát, priemerná veľkosť tukových buniek 1,7-krát, ich priemerná hmotnosť 5-krát a počet 5,3-krát. U sliepok sa živá hmotnosť zvýšila 53,6-krát, hmotnosť tukového väziva 55,8-krát, priemerná veľkosť adipocytov 1,8-krát, ich priemerná hmotnosť 6,1-krát a celkový počet 11,0-krát.

Celkove najnižšie hodnoty sme pozorovali u plemena leghorn biely. Hmotnosť kohútov sa zvýšila 53,4-krát, sliepok len 47,5-krát. Hmotnosť tukového väziva sa za sledované obdobie zvýšila u kohútov len 20,9-krát, ale u sliepok až 95-krát. Veľkosť tukových buniek sa zvýšila u kohútov 1,4-krát, u sliepok 1,7-krát a hmotnosť 2,8, resp. 5,6-krát, kým ich počet narástol u kohútov 8,8-krát a u sliepok až 20,4-krát. Konkrétne hodnoty sme uviedli v tab. I až III. Z výsledkov práce vyplynulo, že hmotnosť podkožného a intermuskulárneho tukového väziva sa v dospelosti výrazne líši tak medzi plemenami, ako aj medzi pohlaviami. Na túto skutoč-

I. Rast živej hmotnosti, hmotnosti tukového väziva, veľkosti, hmotnosti a počtu tukových buniek plemena Plymút biely —
The growth of live weight, adipose tissue weight and the size, weight and number of fat cells in the White Plymouth-Rock breed

Vek v dňoch	1	10	21	35	49	56	63	84	115	160	235
♂											
Živá hmotnosť v g	38,30 ± 0,80	59,30 ± 1,70	184,00 ± 8,10	451,50 ± 11,80	720,40 ± 4,20	1157,70 ± 27,90	1461,40 ± 39,10	2024,80 ± 22,20	2473,40 ± 35,60	3315,90 ± 46,50	4108,00 ± 85,40
Hmotnosť tukového väziva v g	1,31 ± 0,62	1,81 ± 0,11	6,27 ± 1,10	16,51 ± 0,57	23,24 ± 2,12	35,69 ± 2,71	46,10 ± 1,55	57,85 ± 4,45	56,46 ± 11,10	58,80 ± 9,18	98,67 ± 10,43
Veľkosť tukových buniek v μm	30,48 ± 1,15	38,18 ± 1,09	38,90 ± 3,05	49,44 ± 3,01	57,53 ± 1,71	58,41 ± 3,30	60,56 ± 1,38	61,74 ± 2,20	61,94 ± 2,44	60,01 ± 1,75	66,41 ± 1,73
Hmotnosť bunky v ng	13,566	26,664	29,280	57,897	91,194	95,437	106,409	112,751	113,850	103,536	140,320
Počet adipocytov $\cdot 10^6$	79,241	65,908	207,781	279,459	249,743	366,345	424,569	502,815	485,993	554,662	689,109
♀											
Živá hmotnosť v g	36,20 ± 1,20	56,80 ± 3,30	125,60 ± 14,90	368,00 ± 6,10	564,70 ± 8,00	992,20 ± 19,40	1235,10 ± 34,40	1770,00 ± 38,40	1994,80 ± 15,60	2598,10 ± 102,6	2967,20 ± 19,90
Hmotnosť tukového väziva v g	0,94 ± 0,07	2,03 ± 0,30	3,51 ± 0,41	15,59 ± 2,12	19,83 ± 1,58	25,50 ± 3,22	49,41 ± 9,35	77,82 ± 6,86	102,82 ± 9,42	170,91 ± 7,60	215,08 ± 12,00
Veľkosť tukových buniek v μm	29,57 ± 2,07	38,98 ± 1,03	37,86 ± 1,09	51,59 ± 1,40	56,83 ± 1,87	56,84 ± 2,13	60,45 ± 3,23	62,37 ± 1,83	67,20 ± 2,88	72,20 ± 1,87	82,75 ± 3,99
Hmotnosť bunky v ng	12,387	28,376	25,999	65,783	87,931	87,979	105,829	116,233	145,388	180,315	271,471
Počet adipocytov $\cdot 10^6$	62,027	69,531	132,379	232,279	221,002	284,041	457,542	656,096	693,062	928,876	776,424

II. Rast živej hmotnosti, hmotnosti tukového väziva, veľkosti, hmotnosti a počtu tukových buniek hybridov RIR × RIW —
The growth of live weight, adipose tissue weight and the size, weight and number of fat cells in the RIR × RIW hybrids

Vek v dňoch	1	10	21	35	49	63	70	100	150	180	235
♂											
Živá hmotnosť v g	38,70 ± 0,90	49,20 ± 1,00	146,60 ± 4,77	403,20 ± 13,10	560,60 ± 7,60	807,60 ± 2,90	882,30 ± 4,30	1627,70 ± 18,90	2529,00 ± 39,10	2603,90 ± 27,30	2993,80 ± 74,00
Hmotnosť tukového väziva v g	1,76 ± 0,22	1,08 ± 0,08	1,65 ± 0,08	7,10 ± 1,18	6,64 ± 0,62	13,57 ± 1,56	15,81 ± 1,18	22,50 ± 1,59	36,55 ± 2,22	37,07 ± 3,16	39,27 ± 3,98
Veľkosť tukových buniek v μm	30,15 ± 1,68	34,52 ± 0,79	30,85 ± 2,60	36,50 ± 0,45	36,69 ± 1,82	36,70 ± 3,82	38,43 ± 2,97	42,79 ± 1,56	46,65 ± 0,90	49,47 ± 1,75	51,58 ± 1,47
Hmotnosť bunky v ng	13,130	19,707	14,066	23,297	23,663	23,682	27,191	37,536	48,638	58,002	65,745
Počet adipocytov. 10^6	109,660	53,354	113,643	298,666	274,999	561,550	569,804	587,437	736,443	626,327	585,358
♀											
Živá hmotnosť v g	37,70 ± 0,70	47,40 ± 0,22	131,90 ± 5,60	251,40 ± 3,60	421,20 ± 2,50	627,40 ± 3,80	759,80 ± 9,70	1352,60 ± 68,90	1699,60 ± 14,20	1881,20 ± 12,30	2021,30 ± 48,30
Hmotnosť tukového väziva v g	1,55 ± 0,16	0,83 ± 0,09	1,38 ± 0,31	3,67 ± 0,23	4,51 ± 0,38	11,01 ± 0,48	10,53 ± 0,99	24,79 ± 1,90	46,91 ± 4,07	70,92 ± 6,77	86,40 ± 14,20
Veľkosť tukových buniek v μm	30,79 ± 0,80	30,55 ± 1,27	32,87 ± 2,45	31,11 ± 0,60	31,97 ± 1,20	33,69 ± 0,68	33,54 ± 1,43	40,16 ± 0,62	49,73 ± 1,83	56,05 ± 1,39	56,16 ± 3,91
Hmotnosť bunky v ng	13,984	13,660	17,014	11,425	15,392	18,319	18,076	31,031	58,922	84,361	84,857
Počet adipocytov. 10^3	90,767	58,938	78,902	249,329	287,152	589,074	570,880	783,107	780,215	823,804	997,796

III. Rast živej hmotnosti, hmotnosti tukového väziva, veľkosti, hmotnosti a počtu tukových buniek plemena Leghorn biely —
The growth of live weight, adipose tissue weight and the size, weight and number of fat cells in the White Leghorn breed

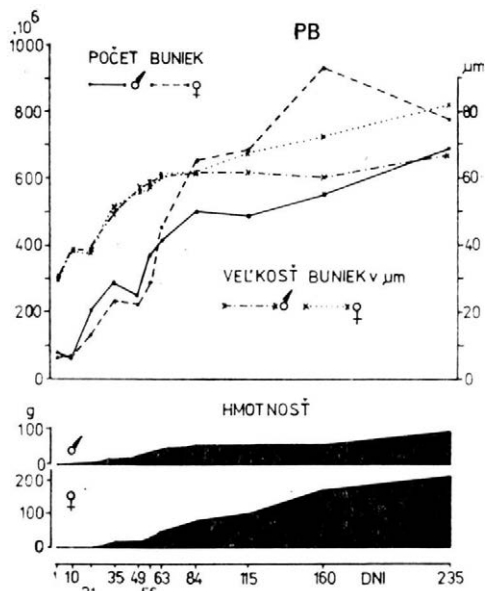
Vek v dňoch	1	10	21	35	49	63	84	115	140	180	235
♂											
Živá hmotnosť v g	39,60 ± 0,10	62,40 ± 0,50	97,40 ± 1,30	227,00 ± 22,70	423,70 ± 3,00	709,15 ± 8,40	1091,70 ± 13,40	1450,10 ± 30,70	1581,10 ± 13,40	1836,70 ± 27,60	2113,10 ± 29,40
Hmotnosť tukového väziva v g	0,96 ± 0,05	2,13 ± 0,12	2,80 ± 0,14	4,95 ± 0,63	7,21 ± 0,42	9,07 ± 0,43	17,09 ± 2,57	19,89 ± 1,25	17,08 ± 1,84	22,13 ± 2,90	20,11 ± 2,79
Veľkosť tukových buniek v μm	36,83 ± 1,02	40,52 ± 1,02	44,42 ± 0,89	44,34 ± 1,95	46,32 ± 1,31	49,46 ± 2,05	51,25 ± 0,94	53,17 ± 1,40	54,39 ± 1,05	54,14 ± 0,77	52,15 ± 1,08
Hmotnosť bunky v ng	23,934	31,240	41,991	41,761	47,613	57,967	64,491	72,014	77,086	76,028	67,948
Počet adipocytov. 10^6	32,889	66,259	64,634	116,104	148,400	153,338	259,696	270,671	217,138	285,254	290,038
♀											
Živá hmotnosť v g	35,70 ± 0,30	57,90 ± 1,00	97,60 ± 1,00	191,00 ± 1,50	385,70 ± 9,60	520,90 ± 20,20	813,00 ± 6,70	1102,90 ± 11,50	1166,00 ± 8,70	1322,30 ± 33,70	1697,30 ± 46,70
Hmotnosť tukového väziva v g	1,03 ± 0,15	2,07 ± 0,09	2,39 ± 0,10	3,43 ± 0,27	6,12 ± 0,35	6,38 ± 0,11	12,86 ± 2,05	25,83 ± 4,96	30,53 ± 7,00	59,75 ± 12,96	98,92 ± 17,42
Veľkosť tukových buniek v μm	34,05 ± 1,03	40,99 ± 0,70	44,56 ± 2,11	43,42 ± 1,03	47,28 ± 2,84	50,43 ± 1,87	51,52 ± 1,25	52,73 ± 1,70	56,82 ± 1,19	55,93 ± 1,75	60,48 ± 1,56
Hmotnosť bunky v ng	18,913	32,995	42,389	39,218	50,635	61,445	64,491	70,241	87,887	83,821	105,987
Počet adipocytov. 10^6	44,829	60,855	54,783	85,660	118,447	101,756	195,418	360,376	340,428	698,568	914,644

nosť sme upozornili už v predchádzajúcej práci (Uhrín a i., 1981a). Zároveň sme zistili (Uhrín a i., 1981b), že rast veľkosti tukových buniek nekoreluje s rastom hmotnosti tukového väziva, a preto sme vyslovili predpoklad, že tuk sa ukladá v pôvodne intaktných tukových bunkách. Aby sme si tento predpoklad overili, vyhodnotili sme histologické preparáty z mikrofotografií pomocou morfometrických metód aj so zreteľom na rast riedkeho väziva. Použitie tejto metódy nám umožnilo upresniť veľkosť tukových buniek a vzťahy medzi hypertrofiou a hyperplaziou v priebehu celého sledovaného obdobia. Tukové vankúšiky, ktoré sa vytvárajú v podkoží a medzi svalmi počas embryonálneho obdobia, sú rôzne veľké. Pozostávajú z tukových buniek, ale aj z riedkeho väziva, ktoré oddeľuje v rôzne širokých pruhoch skupinky adipocytov. U jednodňových kurencov toto väzivo i s krvnými cievami tvorí 18 % objemu tukového väziva. Postupne sa znižuje na 11 % vo veku 10 dní, na 3 % vo veku 21 dní a na 2 % vo veku 35 až 49 dní. Tento objem ostáva zachovaný až do konca sledovaného obdobia. Preto sme v každej vekovej kategórii pri výpočte množstva buniek vyskyt väziva zohľadnili.

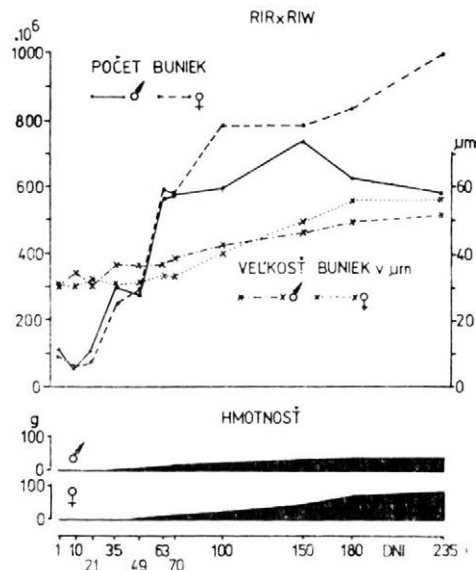
Z výsledkov vyplýva, že okrem hmotnosti tukového väziva sa líši aj veľkosť tukových buniek a ich počet, a to tak medzi typmi sliepok, ako aj medzi pohlaviami. Pritom je zaujímavé, že najmenšie tukové bunky majú hybridy RIR × RIW, ktoré dosahujú vyššiu hmotnosť ako plemeno LB. Kurence plemena PB mali pri vyliahnutí menšie bunky, ktoré však rýchlejšie rástli a od 35. dňa boli v rámci nášho sledovania najväčšie. Medzi pohlaviami sa rozdiely zväčšujú až koncom sledovaného obdobia, a to viac u plemena PB, u ktorého sú od 115. dňa veku u sliepok štatisticky významne väčšie ako u kohútov. Podobnú tendenciu vidíme aj u plemena LB a u hybridov RIR × RIW, ale rozdiely sú menšie. Na základe našej metodiky však nemôžeme potvrdiť názor, ktorý vyslovili March a Hansen (1977), že veľkosť tukových buniek u kureníc plemena LB je v priebehu prvých šesť týždňov v porovnaní s brojlerovými kurencami asi polovičná.

Zaujímavé sú výsledky týkajúce sa počtu buniek a jeho zvyšovania počas rastu a pohlavného dospievania. Ako vidno z obr. 1 až 3, počet buniek podkožného tukového väziva sa vekom zvyšuje, ale obraz je u jednotlivých plemien rôzny. U plemena PB sa ich počet zvyšuje prvých 35 dní a potom od 49. do 84. dňa. Podobný obraz vidíme aj u hybridov RIR × RIW, s výnimkou mierneho poklesu či stagnácie prvých desať dní. Naproti tomu u plemena LB sa ich počet zvyšuje pomalšie, ale plynulejšie tiež do veku 84 dní. V tomto období (u plemena PB už od 64. dňa) sa začínajú prejavovať medzipohlavné rozdiely. Zatiaľ čo u kohútov sa celularita znižuje, u sliepok pokračuje. Určité kolísanie, ktoré u kohútov v tomto období pozorujeme, nie je štatisticky významné. Naproti tomu sa u sliepok počet buniek zvyšuje aj po 12 týždňoch veku. Toto zvýšenie je najväčšie u plemena LB a najmenšie u plemena PB. Rozdiely v počte buniek pohlavne dospelých jedincov v podkožnom tukovom väzive sledovaných plemien a hybridov sú výrazné len u kohútov. Najnižší počet majú kohúty plemena LB, potom hybridy RIR × RIW, najvyšší kohúty plemena PB. U sliepok sú rozdiely minimálne.

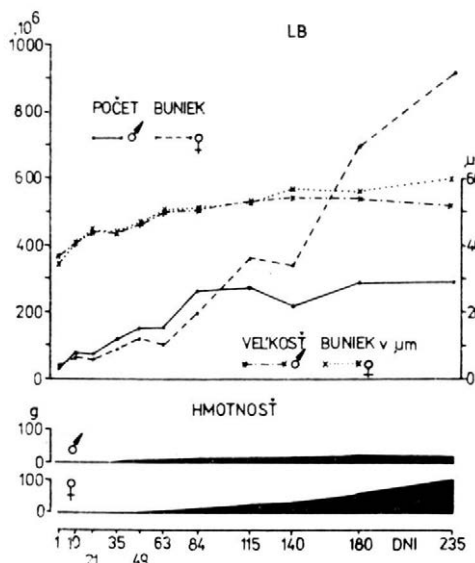
Z uvedených skutočností vyplýva, že nižšiu hmotnosť podkožného tukového väziva u plemena LB podmieňuje menší počet buniek, u hybridov RIR × RIW vyšší počet buniek, pričom v oboch prípadoch sú



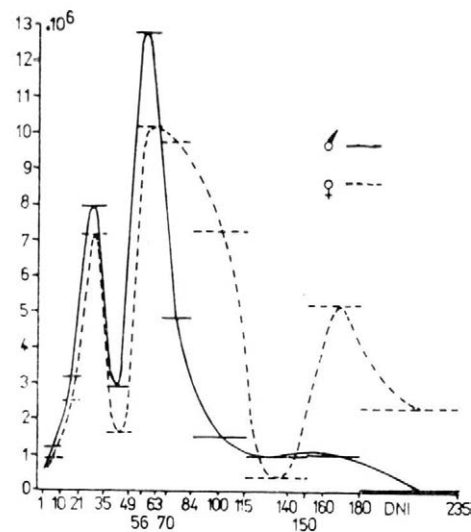
1. Rast počtu a veľkosti tukových buniek a hmotnosti podkožného tukového väziva kohútov a sliepok plemena Plymút biely — The growth of the number and size of fat cells and weight of subcutaneous adipose tissue in the cocks and hens of the White Plymouth-Rock breed



2. Rast počtu a veľkosti tukových buniek a hmotnosti podkožného tukového väziva kohútov a sliepok hybridov RIR $\times$ RIW — The growth of the number and size of fat cells and weight of the subcutaneous adipose tissue in the cocks and hens of the RIR $\times$ RIW cross combination



3. Rast počtu a veľkosti tukových buniek a hmotnosti podkožného tukového väziva kohútov a sliepok plemena Leghorn biely — The growth of the number and size of fat cells and weight of the subcutaneous adipose tissue in the cocks and hens of the White Leghorn breed



4. Sumárne znázornenie intenzity hyperplazie tukových buniek podkožného a intermuskulárneho tuku v jednotlivých časových obdobiach u plemien PB, LB a hybridov RIR $\times$ RIW — Summarized representation of the intensity of hyperplasia of the fat cells of subcutaneous and intermuscular fat in different periods in the WP, WL breeds and RIR $\times$ RIW hybrids

bunky v podstate rovnako veľké, ale u plemena PB sa jedná o vyšší počet buniek. Medzipohlavné rozdiely zapríčiňuje vyššia hyperplazia, ale aj hypertrofia počas pohlavného dospievania sliepok.

Aby sme získali názornejší obraz o hyperplazii adipocytov v priebehu celého sledovaného obdobia, prepočítali sme prírastky počtu buniek v sledovaných časových obdobiach a znázornili sme ich graficky. Aj napriek medziplotenným rozdielom, ktoré sme popísali, boli grafické obrazy veľmi podobné. Preto sme ich zobrazili sumárne na obr. 4 za všetky plemená. Hyperplazia podkožného tukového väziva sa v priebehu prvých 35 dní zvyšuje u obidvoch pohlaví, potom klesá. Od 49. dňa prudko stúpa, vrcholí a po 63. dni klesá. U kohútov je pokles prudký do veku 100 dní, potom pozvoľný. Naproti tomu u sliepok klesá hyperplazia pozvoľnejšie až do veku 115 dní a znovu stúpa, ale už nedosahuje také hodnoty ako v ranom období. Koncom sledovaného obdobia sa znovu znižuje.

Podkožné tukové väzivo je už pri vyliahnutí kurčiat lepšie vyvinuté ako abdominálne tukové vankúše. Je to pochopiteľné, lebo plní dôležité termoregulačné funkcie. Potom rastie tak hyperplaziou, ako aj hypertrofiou tukových buniek, najmä prvých deväť týždňov veku. V ďalšom období sa hyperplazia u kohútov znižuje až do obdobia pohlavnej dospelosti a končí po 25. týždni veku. U sliepok vrcholí hyperplazia v deviatom týždni veku, ale jej pokles je pozvoľnejší a pretrváva dlhšie pri miernom kolísaní.

V literatúre existuje pomerne málo prác zaoberajúcich sa rastom a celularitou tukových buniek podkožného tukového väziva. Kožné, podkožné a medzisvalové tukové väzivo sa u kury domácej všeobecne hodnotí kladne, lebo zlepšuje chuťové vlastnosti kulinársky pripraveného brojlera. Treba si však uvedomiť, že toto väzivo zvyšuje straty pri tepelnej úprave. Okrem toho sa v dôsledku selekcie na intenzívny rast u súčasných brojlerov jeho podiel neúmerne zvyšuje. Horváthová a La-gin (1984) zistili, že energetická hodnota jedlého podielu brojlerových kureniec tak, ako ich konzumuje spotrebiteľ, dosahuje vo veku 49 dní až 11,79 MJ/kg. Spôsobuje to významné zvýšenie tuku v jedlom podiele až na 19,6 %.

Z našich výsledkov vyplýva, že tak hyperplazia, ako aj hypertrofia adipocytov rôznych produkčných typov kureniec sú kvantitatívne odlišné. To svedčí o tom, že u rýchlejšie rastúcich plemien kury domácej existuje geneticky podmienená schopnosť ukladať väčšie množstvo tuku v organizme. Táto schopnosť sa ešte zvyšuje pri šľachtení na vysokú intenzitu rastu a realizuje sa v dôsledku priaznivých podmienok výživy. Poukazujú na to práce mnohých autorov (March a Hansen, 1977; Ballam a March, 1979; Pym a Solvyns, 1979; Hood, 1982; March a i., 1982 a ďalší).

K otázkam celularity adipocytov môžeme na základe našej práce potvrdiť, že je najvyššia v ranom období, a to prvých deväť týždňov. V tomto sa naše údaje zhodujú s výsledkami ďalších autorov. Pfa ff a Austic (1976) udávajú sedem týždňov, Hood (1982) 14 týždňov, March a i. (1984) 12 týždňov. Jedine North (1978) zistil hyperplaziu adipocytov len počas prvých dvoch až troch týždňov veku.

Viac sa líšia názory na celularitu adipocytov v pozdejšom období. Podľa našich výsledkov sa tukové bunky množia aj pozdejšie, a to viac

u sliepok, najmä počas pohlavného dospievania. Toto obdobie trvá do 25. týždňa veku, potom sa celularita znižuje na minimum. March a i. (1984) píšajú aj o druhej populácii adipocytov, počet ktorých sa zvyšuje do 22. týždňa veku. V predchádzajúcej práci (March a i., 1982) udávajú vek 189 dní. Naproti tomu Hood (1982) považuje vo veku 14 týždňov tukové väzivo za fyziologicky dospelé. Ako však vidno z našej práce i z prác ďalších autorov, rast tukového väziva je počas pohlavného dospievania veľmi intenzívny a neodpovedá mu plne hypertrofia tukových buniek, a preto sa v tomto období ešte musia realizovať vedľa seba obidva procesy — rast i celularita adipocytov.

Literatúra

- ANDERSON, D. R. — KAUFFMAN, R. G.: Cellular and enzymatic changes in porcine adipose tissue during growth. *J. Lipid Res.*, **14**, 1972, s. 160-168.
- BALLAM, G. C. — MARCH, B. E.: Adipocyte size and number in mature broiler type female chickens subjected to dietary restriction during the growing period. *Poult. Sci.*, **58**, 1979, s. 940-948.
- BARTOV, I.: Nutritional factors affecting quantity and quality of carcass fat in chickens. *Fed. Proc.*, **38**, 1979, s. 2627-2630.
- BECKER, W. A. — SPENCER, J. V. — VERSTRATE, J. A.: Heritabilities and genetic correlation of live and carcass weights and abdominal fat in female broilers. *Poult. Sci.*, **58**, 1979, s. 1035-1041.
- BECKER, W. A. — SPENCER, J. V. — MIROSH, L. W. — VERSTRATE, J. A.: Selection of broilers for large carcass weight and low abdominal fat. *Poult. Sci.*, **61**, 1982, s. 1415.
- GRIFFITHS, L. — LEESON, S. — SUMMERS, D. J.: Fat deposition in broilers, effect of dietary energy to protein balance and early life caloric restriction on productive performance and abdominal fat pad size. *Poult. Sci.*, **56**, 1977a, s. 638-646.
- GRIFFITHS, L. — LEESON, S. — SUMMERS, D. J.: Influence of energy system and level of various fat sources on performance and carcass composition of broilers. *Poult. Sci.*, **56**, 1977b, s. 1018-1026.
- GOLDRICK, R. B.: Morphological changes in the adipocyte during fat deposition and mobilization. *Amer. J. Physiol.*, **212**, 1967, s. 777-782.
- HIRSCH, J. — HAN, P. W.: Cellularity of rat adipose tissue: effects of growth, starvation and obesity. *J. Lipid Res.*, **10**, 1969, s. 77-82.
- HIRSCH, J. — KNITTLE, J. L.: Cellularity of obese and non obese human adipose tissue. *Fed. Proc.*, **29**, 1970, s. 1516-1521.
- HOOD, R. L.: The cellular basis for growth of the abdominal fat pad in broiler type chickens. *Poult. Sci.*, **61**, 1982, s. 117-121.
- HOOD, R. L. — ALLEN, C. E.: Cellularity of porcine adipose tissue: effects of growth and adiposity. *J. Lipid Res.*, **18**, 1977, s. 275-284.
- HORVÁTHOVÁ, V. — LAGIN, L.: Jatočná kvalita a nutričná hodnota mäsa brojlerových kurčiat. [Záverečná správa.] Nitra, Vysoká škola poľnohospodárska 1984.
- CHAMBERS, J. R. — GAVORA, J. S.: Genetic parameters of broiler traits in synthetic parent populations. *Poult. Sci.*, **61**, 1982, s. 1431-1435.
- LIN, C. Y.: Relationship between increased body weight and fat deposition in broilers. *Wild's Poult. Sci. J.*, **37**, 1981, s. 106-110.
- MARCH, B. E. — HANSEN, G.: Lipid accumulation and cell multiplication in adipose bodies in White Leghorn and broiler-type chicks. *Poult. Sci.*, **56**, 1977, s. 886-894.
- MARCH, B. E. — CHU, S. — MACMILLAN, C.: The effects of feed intake on adipocytes in the abdominal fat pad of mature broiler-type female chickens. *Poult. Sci.*, **61**, 1982, s. 1137-1146.
- MARCH, B. E. — MACMILLAN, C. — CHU, S.: Characteristics of adipose tissue growth in broiler-type chickens to 22 weeks of age and the effects of dietary protein and lipid. *Poult. Sci.*, **63**, 1984, s. 2207-2216.
- NORTH, M. O.: We can produce leaner broilers? *Broiler Ind.*, **41**, 1978, s. 44-54.
- PFAFF, F. E. — AUSTIC, R. E.: Influence of diet on development of the abdominal fat pad in the pullet. *J. Nutr.*, **106**, 1976, s. 443-450.

PYM, R. A. E. — SOLVYNS, A. J.: Selection for food conversion in broilers, body composition of birds selected for increased body-weight gain, food consumption and food conversion ratio. Brit. Poult. Sci., 20, 1979, s. 87-97.

RICARD, F. H. — LECLERCQ, B. — TOVAILLE, C.: Selecting broilers for low or high abdominal fat: distribution of carcass fat and quality of meat. Brit. Poult. Sci., 24, 1983, s. 511-516.

TAKAHASHI, K. — AKIBA, Y. — MATSUMOTO, T.: Effects of dietary fat on carcass lipid deposition in growing chicks. Jap. J. zootechn. Sci., 50, 1979, s. 727-734.

TAKAHASHI, K. — AKIBA, Y. — MATSUMOTO, T.: Estimation of carcass lipid deposition through incorporation of dietary margaric acid in chicks fed lard diet. Jap. J. zootechn. Sci., 51, 1980, s. 197-203.

TAKAHASHI, K. — AKIBA, Y. — MATSUMOTO, T.: Effects of the type and amount of dietary fat on lipogenesis and lipolysis in growing chicks. Jap. J. zootechn. Sci., 52, 1981, s. 212-218.

UHRÍN, V. — KULÍŠEK, V.: Mikroskopické metódy pri hodnotení rastu svalov a kvality mäsa. Metodika. Výskumný ústav chovu a šľachtenia hydiny, Ivanka pri Dunaji 1979.

UHRÍN, V. — BIROŠOVÁ, V. — KOČÍ, Š.: Vplyv tuku v diete na rast tukového väziva brojlerových kureniec. Poľnohospodárstvo (v tlači).

UHRÍN, V. — GROM, A. — KOVÁČIKOVÁ, L. — KULÍŠKOVÁ, L.: Tukové väzivo rôznych produkčných typov hydiny. I. Rast v postnatálnom období. Poľnohospodárstvo, 27, 1981a, s. 133-147.

UHRÍN, V. — KOVÁČIKOVÁ, L. — GROM, A. — KULÍŠKOVÁ, L.: Tukové väzivo rôznych produkčných typov hydiny. II. Topograficko-anatomické uloženie a veľkosť tukových buniek. Poľnohospodárstvo, 27, 1981b, s. 228-242.

Došlo dňa 10. 7. 1985

УГРИН, В. (Научно-исследовательский институт разведения и селекции птицы, Иванка-при-Дунай): Развитие и рост подкожной жировой соединительной ткани у разных продуктивных типов кур. Veter. Med. (Praha), 31, 1986 (5) : 277-288.

Изучали гиперплазию и гипертрофию жировых клеток в подкожной жировой соединительной ткани у разных продуктивных типов кур в послеинкубационный период. Как установлено, у петухов и кур яйценоского типа жировые клетки меньше и малочисленнее, чем у бройлерного. Наибольшую гиперплазию отметили в первые 9 недель возраста, после чего она понижалась вплоть до 25-недельного возраста. Гипертрофия развивается постепенно на протяжении всего прослеживаемого периода и начинает повышаться, когда гиперплазия убывает. Межполовые различия становятся отчетливее с половым созреванием в таком порядке, что у курочек возрастает гипертрофия клеток, а гиперплазия не понижается так резко, как у петушков. На пороге половой зрелости как гипертрофия, так и гиперплазия несколько больше у петушков.

петухи; куры; гиперплазия адипоцитов; гипертрофия адипоцитов

UHRÍN, V. (Poultry Research and Breeding Institute, Ivanka pri Dunaji): The Development and Growth of Subcutaneous Adipose Tissues in Different Production Types of Fowl. Veter. Med. (Praha), 31, 1986 (5) : 277-288.

Hyperplasia and hypertrophy of fat cells of the subcutaneous adipose tissue were studied in different production types of fowl in the post-incubation period. The cocks and hens of laying type were found to have fewer and smaller fat cells than the birds of broiler type. The highest hyperplasia was recorded in the first nine weeks of age, then followed a decrease, lasting until the 25th week. Hypertrophy continued step by step throughout the period of study and increased when hyperplasia decreased. The differences between sexes increase during sexual maturation: in the hens the hypertrophy of cells increases and hyperplasia does not decrease so quickly as in the cocks. Before sexual maturity, hypertrophy as well as hyperplasia are somewhat higher in the cocks.

cocks; hens; hyperplasia of adipocytes; hypertrophy of adipocytes

UHRÍN, V. (Institut für Geflügelhaltung und -zucht, Ivanka pri Dunaji): *Entwicklung und Wachstum des subkutanen Fettgewebes bei verschiedenen Produktionstypen des Haushuhns*. Veter. Med. (Praha), 31, 1986 (5) : 277-288.

Wir untersuchten die Hyperplasie und Hypertrophie der Fettzellen des subkutanen Fettgewebes verschiedener Produktionstypen des Haushuhns in der Postinkubationsperiode. Wir stellten fest, daß Hähne und Hennen des Legetyps weniger und kleinere Fettzellen aufweisen als die Tiere vom Broilertyp. Die höchste Hyperplasie war in den ersten neun Lebenswochen zu verzeichnen, um dann bis zum Alter von 25 Wochen allmählich zu sinken. Die Hypertrophie schreitet während der ganzen verfolgten Periode sukzessiv vor und steigt dann, wenn die Hyperplasie zurückgeht. Die zwischengeschlechtlichen Differenzen kommen während der geschlechtlichen Reifung hauptsächlich dadurch zum Ausdruck, daß bei den Hennen die Hypertrophie der Zellen zunimmt und die Hyperplasie nicht so heftig sinkt wie bei den Hähnen. Vor dem Erreichen der geschlechtlichen Reife ist sowohl die Hypertrophie, als auch die Hyperplasie bei den Hähnen mäßig höher.

Hähne; Hennen; Adipozytenhyperplasie; Adipozytenhypertrophie

Adresa autora:

Doc. MVDr. Vladimír Uhrín, CSc., Výskumný ústav živočíšnej výroby, Hlohovská 2, 949 92 Nitra

DYNAMIKA PŘENOSU PASIVNÍ HUMORÁLNÍ IMUNITY PROTI MARKOVÉ NEMOCI NA POTOMSTVO PRARODIČOVSKÉHO CHOVU MASNÉHO TYPU

V. Jurajda, B. Schmidtová

JURAJDA, V. — SCHMIDTOVÁ, B. (Vysoká škola veterinární, Brno; Okresní veterinární zařízení, Náchod): *Dynamika přenosu pasivní humorální imunity proti Markově nemoci na potomstvo prarodičovského chovu masného typu*. Veter. Med. (Praha), 31, 1986 (5) : 289-294.

U potomstva prarodičů masného typu HYBRO, importovaných holandskou firmou EURIBRID, byla sledována hladina neonatální humorální imunity po celé snáškové období, tj. od nosnic ve věku 26 až 52 týdnů. Precipitačním testem bylo vyšetřeno 292 vzorků sér od rodičovských kuřat otcovské větve AB a 299 sér od kuřat mateřské větve CD na přítomnost mateřských protilátek proti viru Markovy nemoci. Počet pozitivních vzorků s postupujícím věkem generace prarodičů klesal. U otcovské větve se pohyboval v rozmezí od 41,7 do 82,6 % (průměr 57,5 %), u mateřské větve v rozmezí od 50,0 do 90,9 % (průměr 71,6 %). Průměrný výskyt precipitačních protilátek u mateřské větve byl signifikantně vyšší než u větve otcovské ($p < 0,05$). Závislost mezi věkem nosnic a procentuálním výskytem pasivních protilátek u rodičovských kuřat byla charakterizována regresní přímkou a korelačním koeficientem. Diskuse se zabývá skutečností, že výskyt heterologních pasivních protilátek u produkovaných rodičovských kuřat může jen minimálně ovlivňovat nástup postvakcinační imunity po aplikaci čs. vakcíny MARVAK a že tedy pasivní imunita u těchto kuřat nemůže být příčinou nedostatečné chráněnosti v některých našich vakcinovaných rozmnožovacích chovech masného typu.

prarodiče masného typu HYBRO; mateřské precipitační protilátky

Přibližně od začátku 80. let je závažným problémem vyspělého drůbežnictví zvýšený výskyt akutní formy Markovy nemoci (MN) u vakcinované drůbeže, a to jak v rozmnožovacích chovech masného i nosného typu, tak i v užitkových chovech nosnic.

Výskyt klinického onemocnění MN u vakcinované drůbeže je charakterizován prodlouženou inkubační dobou, zvýšenou mortalitou a pitvním nálezem viscerálních lymfoidních nádorů u kuřic na konci jejich odchovu nebo na začátku snáškového cyklu [Jurajda aj., 1984]. Podobné výskyty, označované jako „vakcinační zlomy“, byly zaznamenány u vakcinované drůbeže i v zahraničí [Eidson, 1982; Witter, 1983].

Není jednoduché stanovit příčiny snížené chráněnosti vakcinovaných kuřat. Doposud známé příčiny selhání deklarované účinnosti vakcinace proti MN tvoří celý komplex, zahrnující jak kvalitu vakcíny samé, tak i hostitelské a ekologické faktory, včetně faktorů zatím nepoznaných či blíže nespecifikovaných [Jurajda, 1982].

Jako jedna z možných příčin snížené účinnosti vakcinace se uvádí inhibiční vliv pasivních protilátek na vakcinační virus u líhnutých kuřat

v době vakcinace [Calnek, 1973; Burgoyne a Witter, 1973 a jiní]. Ve snaze přispět k objasnění příčin nedostatečné chráněnosti drůbeže proti MN v našich podmínkách sledovali jsme dynamiku přenosu pasivních protilátek proti MN na potomstvo prarodičovského chovu masného typu v průběhu celého snáškového období.

MATERIÁL A METODY

Vyšetřovali jsme jeden ze zástavů prarodičů čtyřliniového hybrida masného typu HYBRO, importovaného do ČSSR holandskou firmou EURIBRID. Hejno tvořilo celkem 15 450 kuřat. Z toho bylo 2000 kohoutků linie A a 3000 slepiček linie B otcovské větve a 2370 kohoutků linie C a 7980 slepiček linie D mateřské větve. Kuřata byla dodavatelem vakcinována proti MN vakcínou RISMAYAC NOBILIS, která obsahuje atenuovaný kmen viru Markovy nemoci CVI 988 (Rispen s aj., 1969).

Způsoby detekce pasivních protilátek proti viru Markovy nemoci (VMN) v agarovém gelu, včetně přípravy precipitačního antigenu VMN, byly již popsány (Forejtek a Jurajda, 1972; Jurajda aj., 1984).

Precipitační mateřské protilátky byly zjišťovány u líhnutých kuřat otcovské (AB) a mateřské (CD) větve v pravidelných 14denních intervalech. Vzorky byly označovány týdnem věku nosnic v době snesení vajec, tj. ode dne odběru krve od kuřat bylo odečteno 21 dní.

Mimo vlastní sérologické vyšetření byl po celou dobu chovu sledován zdravotní stav prarodičovského hejna, a to zejména s ohledem na výskyt Markovy nemoci.

Statistické hodnocení výsledků *t*-testem, výpočet lineární regresní funkce a korelačních koeficientů se provádělo podle Reisenauer (1965).

VÝSLEDKY

Výsledky sérologického vyšetření jednodenních rodičovských kuřat masného typu HYBRO jsou shrnuty v tab. I a znázorněny na obr. 1.

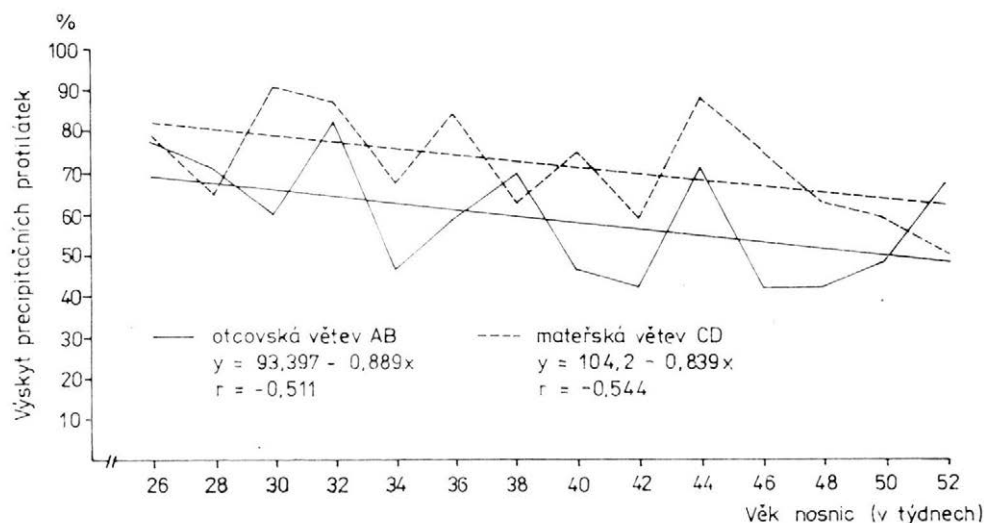
V průběhu snáškového cyklu prarodičovského hejna, tj. od 26. do 52. týdne věku nosnic, bylo vyšetřeno celkem 591 vzorků krevních sér od líhnutých kuřat. Z toho bylo 292 sér od kuřat otcovské větve (AB) a 299 sér od kuřat mateřské větve (CD).

Precipitační protilátky proti VMN byly detekovány ve všech vyšetřovaných skupinách. U otcovské větve se rozmezí pozitivních sér pohybovalo od 41,67 do 82,61 % z vyšetřovaných vzorků. Maximum pozitivních sér bylo u skupiny kuřat líhnutých z násadových vajec od nosnic ve věku 32 týdny. Rozmezí pozitivních sér u kuřat mateřské větve bylo od 50,00 do 90,91 % z vyšetřovaných vzorků s maximem pozitivních sér u skupiny kuřat ze 30. týdne věku nosnic.

Průměrný výskyt protilátek u otcovské větve (57,53 %) byl signifikantně nižší [$p < 0,05$] než u mateřské větve (71,57 %). U otcovské větve byla lineární regresní funkce definována rovnicí $y = 93,397 - 0,889 x$ a korelačním koeficientem $r = -0,511$. U mateřské větve byla regresní funkce definována rovnicí $y = 104,2 - 0,839 x$ a korelačním koeficientem $r = -0,544$.

S postupujícím věkem sledovaného hejna měl výskyt precipitačních pasivních protilátek proti VMN u obou větví rodičovských kuřat sestupnou tendenci.

Po celé pozorovací období nebyla u prarodičovského hejna zjištěna klinická forma Markovy nemoci. U uhynulých kusů byla MN diagnostikována v 16 případech, z toho sedmkrát pouze histologickým vyšetřením.



4. Dynamika přenosu pasivních protilátek proti viru Markovy nemoci na potomstvo prarodičovského hejna masného typu HYBRO — Changes in the transmission of passive antibodies to Marek's disease virus to the progeny of the grandparent flock of HYBRO broiler type

I. Výskyt mateřských pasivních protilátek proti viru Markovy nemoci u potomstva prarodičovského hejna masného typu HYBRO — The incidence of maternal passive antibodies to Marek's disease virus in the progeny of the grandparent flock of HYBRO broiler type

Věk nosnic (týden)	Výskyt precipitačních protilátek			
	otcovská větev (AB)		mateřská větev (CD)	
	počet	%	počet	%
26	14/18	77,78	15/19	78,95
28	10/14	71,43	13/20	65,00
30	9/15	60,00	10/11	90,91
32	19/23	82,61	20/23	86,96
34	11/24	45,83	16/24	66,67
36	13/22	59,09	22/26	84,62
38	16/23	69,57	15/24	62,50
40	11/24	45,83	18/24	75,00
42	10/24	41,67	14/24	58,33
44	17/24	70,83	21/24	87,50
46	10/24	41,67	17/23	73,91
48	10/24	41,67	15/24	62,50
50	10/21	47,62	11/19	57,89
52	8/12	66,67	7/14	50,00
Celkem	168/292	57,53	214/299	71,57

* počet pozitivních/počet vyšetřovaných vzorků krevních sér od jednodenních kuřat

V ČSSR se začalo vakcinovat proti Markově nemoci v letech 1972 až 1973. Aplikací vakcíny MARVAK (výrobce Bioveta, n. p., Nitra) se podařilo snížit ekonomické ztráty v odchovech drůbeže na únosnou míru. Od začátku 80. let se však i u nás začaly objevovat chovy, v nichž docházelo a i nadále dochází k různě vysokému výskytu akutní formy Markovy nemoci u vakcinované drůbeže.

Jednou z možných příčin nedostatečné účinnosti vakcinace proti MN je inhibiční vliv mateřských pasivních protilátek na vakcinační virus. Proto jsme po celé snáškové období sledovali úroveň a dynamiku přenosu neonatální imunity proti Markově nemoci u potomstva importovaných prarodičů masného typu HYBRO. Podobné studie zatím nebyly publikovány.

Potomstvo slepic vakcinovaných proti Markově nemoci nebo infikovaných VMN přejímá téměř ve 100 % vertikální (transovariální) cestou pasivní protilátky proti vakcinačnímu viru, popřípadě i proti terénnímu viru MN (Chubb a Churchill, 1968). Hladina těchto protilátek je nejvyšší v době vylíhnutí — tedy v době vakcinace, postupně se snižuje a zpravidla do třetího týdne věku kuřat vymizí.

Pasivně získané protilátky interferují s infekcí a raným šířením viru a značně potlačují časnou akutní cytolytickou infekci lymfoidní tkáně. Prodlužují inkubační dobu a také redukují vážnost změn u infikovaných kuřat (Burgoyne a Witter, 1973). Mortalita je nižší a oddálená, latentní doba je prodloužená a tvorba lymfomů je redukována. Snížením virové zátěže mohou mateřské protilátky chránit před poškozením imunitní systém odpovědný za rejekci tumoru, nebo mohou redukovat frekvenci lymfoidní transformace buněk virem MN (Payne, 1976).

Přítomnost mateřských protilátek proti VMN nebo krůtímu herpetickému viru je důležitá i při vakcinaci, neboť mohou interferovat s vývojem postvakcinační imunity, pravděpodobně tím, že ovlivňují šíření vakcinačního viru v hostiteli. Stupeň neutralizace vakcinačního viru je ovlivňován nejen příbuzností sérotypu použité vakcíny a mateřských protilátek, ale i formou podávané vakcíny — buněčná vs. lyofilizovaná (Calnek, 1973; Burgoyne a Witter, 1973). Jestliže jsou kuřata vakcinována vakcínou stejného sérotypu jako chovné hejno, je neutralizační efekt mateřských protilátek větší než při použití odlišných sérotypů vakcín u nosnic a jejich potomstva.

U sledovaného prarodičovského hejna masného typu HYBRO bylo vyšetřeno 591 vzorků krevního séra od jednodenních rodičovských kuřat, z toho bylo 292 sér od kuřat otcovské větve (AB) a 299 sér od kuřat mateřské větve (CD).

Všechny vyšetřované soubory kuřat měly pasivní precipitační protilátky proti VMN, a to v rozmezí od 41,7 do 82,6 % u otcovské větve (průměr 57,5 %) a od 50,0 do 90,9 % u mateřské větve (průměr 71,6 %). S postupujícím věkem sledovaného hejna klesala i frekvence přenosu protilátek u obou větví rodičovských kuřat. Průměrný výskyt mateřských protilátek proti VMN byl signifikantně nižší u otcovské větve rodičovských kuřat než u kuřat větve mateřské.

Získané výsledky dokumentují frekvenci výskytu pasivních protilátek u potomstva vakcinovaných nosnic poněkud nižší, než je v literatuře

udávaný průměrný výskyt — v rozmezí od 75 do 100 % [Chubb a Churchill, 1969; Bankowski aj., 1970 a jiní]. Na druhé straně byl výskyt pasivních protilátek vyšší, než orientačně zjišťovali Jura j d a aj. (1984) v některých rozmnožovacích a užitkových chovech.

Mateřské pasivní protilátky proti VMN, zjišťované v testovaném chovu, mohou být obrazem jak humorální postvakcinační imunity po vakcinaci kmenem CVI 988, tak i postinfekční imunity po infekci terénním virem MN (stejný sérotyp), což nelze vyloučit vzhledem k ojedinělým nálezům MN u pitvané drůbeže. Z hlediska vakcinace produkovaných rodičovských kuřat čs. vakcínou MARVAK se však v obou případech jedná o heterologní protilátky jiného sérotypu, než je vakcína. Lze tedy předpokládat, že inhibiční vliv pasivních protilátek na vakcinační virus bude jen minimální a že imunita u potomstva produkovaného prarodičovským hejnem masného typu HYBRO není příčinou nedostatečné chráněnosti některých vakcinovaných rozmnožovacích chovů masného typu u nás.

Signifikantní rozdíl ve frekvenci přenosu mateřských protilátek na líhnutá kuřata mezi otcovskou a mateřskou větví je zajímavý. Zatím jen těžko posoudíme, zda se jedná o náhodný nále z, nebo o záměr genetiků dodavatelské firmy. V každém případě je to nále z prognosticky příznivý vzhledem k určité ochraně chovatelsky cennějších kuřic před Markovou nemocí v průběhu odchovu.

Zjištěná souvislost mezi věkem nosnic a frekvencí přenosu pasivní imunity na líhnutá kuřata již přesahuje rámec studia příčin nedostatečné chráněnosti vakcinované drůbeže proti MN. Za předpokladu, že mechanismus přenosu pasivní imunity transovariální cestou je konstantní, by tato skutečnost mohla mít obecnou platnost i v imunoprophylaxi ostatních nále z drůbeže, což vyžaduje další studium.

Literatura

- BANKOWSKI, R. A. — MIKAMI, T. — REYNOLDS, B.: The relation between infection of chickens with Marek's disease and the presence of precipitation antibodies. *Avian Dis.*, 14, 1970, s. 723-737.
- BURGOYNE, G. H. — WITTER, R. L.: Effect of passively transferred immunoglobulins on Marek's disease. *Avian Dis.*, 17, 1973, s. 824-837.
- CALNEK, B. W.: Immunity and Marek's disease. *Bibl. haemat.*, 39, 1973, s. 389-394.
- EIDSON, C. S.: Marek's disease tumors in chickens vaccinated with turkey herpesvirus vaccine. *Dev. biol. Stand.*, 52, 1982, s. 437-446.
- FOREJTEK, P. — JURA J D A, V.: Použití precipitace v agarovém gelu při epizootologickém vyšetření chovů drůbeže. *Veter. Med. (Praha)*, 17, 1972, s. 295-299.
- CHUBB, R. C. — CHURCHILL, A. E.: Precipitating antibodies associated with Marek's disease. *Veter. Rec.*, 83, 1968, s. 4-7.
- CHUBB, R. C. — CHURCHILL, A. E.: Effect of maternal antibody on Marek's disease. *Veter. Rec.*, 85, 1969, s. 303-305.
- JURA J D A, V.: Problematika specifické imunoprophylaxe u Markovy nemoci drůbeže. *Imunoprophylaxe*, 1982, č. 4, s. 37-44.
- JURA J D A, V. — POSPÍŠIL, Z. — POKORNÁ, B. — SALAJ, J.: Chráněnost kuřat proti Markově nemoci v laboratorních podmínkách po aplikaci čs. vakcíny MARVAK a vakcíny dovážené z NDR. *Veter. Med. (Praha)*, 29, 1984, s. 171-180.
- PAYNE, L. N.: The pathogenesis of Marek's disease. In: *Differential diagnosis of avian lymphoid leukaemia and Marek's disease*. (Ed.: L. N. Payne). C. E. C. Publ. EUR 549e, Luxembourg, 1976, s. 31-53.
- REISENAUER, R.: Metody matematické statistiky a jejich aplikace. Praha, SNTL - Práce 1965. 208 s.
- RISPENS, B. H. — Van VLOTEN, J. — MAAS, H. J. L.: Some virological and

serological observations on Marek's disease: A preliminary report. Brit. veter. J., 125, 1969, s. 445-453.

WITTER, R. L.: Characteristics of Marek's disease viruses isolated from vaccinated commercial chicken flocks: association of viral pathotype with lymphoma frequency. Avian. Dis., 27, 1983, s. 113-132.

Došlo dne 20. 9. 1985

ЮРАЙДА, В. — ШМИДТОВА, Б. (Ветеринарный институт, Брно; Райветотдел, Наход): **Динамика переноса пассивного гуморального иммунитета от болезни Марека на потомство прародителей мясного направления.** Veter. Med. (Praha), 31, 1986 (5): : 289-294.

У потомства прародителей мясного направления ГИБРО, ввозимых из голландской фирмы ЭУГИБРИД, изучался уровень неонатального гуморального иммунитета в течение всего периода яйцекладки, т.е. от 26—52-недельных кур-несушек. При помощи преципитационного метода было обследовано 292 пробы сывороток от родительских цыплят отцовской линии АВ и 299 сывороток от цыплят материнской линии СД на наличие материнских антител против вируса болезни Марека. Число положительных проб с возрастом генерации прародителей снижалось. У отцовской линии оно колебалось в диапазоне от 41,7 до 82,6 % (среднее 57,5 %) у материнской — в диапазоне от 50 до 90,9 % (среднее 71,6 %). Среднее появление преципитационных антител у материнской линии было значительно выше, чем у отцовской линии ($p < 0,05$). Зависимость между возрастом кур-несушек и процентным появлением пассивных антител у родительских цыплят характеризовалась регрессивной кривой и корреляционным коэффициентом. Дискуссия обсуждала, что появление гетерологных пассивных антител у производимых родительских цыплят может лишь минимально обусловить наступление поствакцинального иммунитета после применения чехосл. вакцины марвак и, что, следовательно, пассивный иммунитет у этих цыплят не может быть причиной недостаточной защиты в некоторых наших вакцинированных племенных стадах мясного направления.

прародители мясного типа ГИБРО; материнские преципитационные антитела

JURAJDA, V. — SCHMIDTOVÁ, B. (University of Veterinary Medicine, Brno; District Veterinary Centre, Náchod): *Transmission of Passive Humoral Immunity to Marek's Disease to the Progeny of Grandparent Breeding Flock of Broiler Type.* Veter. Med. (Praha), 31, 1986 (5): 289-294.

In the progeny of the grandparents of broiler type HYBRO, imported by the Dutch firm EURIBRID, neonatal humoral immunity was studied during the whole laying period, i. e. in laying hens at the age of 26—52 weeks. Precipitation test was used to examine 292 samples of sera from the parent chickens of sire stock AB and 299 samples of sera from the chickens of dam stock CD, for the presence of maternal antibodies to Marek's disease virus. The number of positive samples decreased with the growing age of the grandparent generation. In the sire stock it ranged from 41.7 to 82.6 % (average number 57.5 %); in the dam stock, it was from 50 to 90.9 % (average number 71.6 %). The average incidence of precipitation antibodies in the dam stock was significantly higher than in the sire stock ($p < 0.05$). The relationship between laying hen age and percent incidence of passive antibodies in parent-generation chickens was characterized by a regression line and correlation coefficient. We discuss the problem that the incidence of heterologous passive antibodies in the produced parent-generation chickens can only minimally influence the onset of post-vaccination immunity after application of the Czechoslovak vaccine MARVAK, i. e. passive immunity in these chickens cannot be caused by insufficient prophylaxis in some of Czechoslovak multiplier flocks of broiler type.

grandparents of HYBRO broiler type; maternal precipitation antibodies

Adresy autorů:

MVDr. Vladimír Jurajda, CSc., Vysoká škola veterinární, Palackého 1-3, 612 42 Brno

MVDr. Blažena Schmidtová, Okresní veterinární zařízení, Českoskalická 1836, 547 01 Náchod

VZTAH MEZI VÝSKYTEM PROTILÁTEK PROTI *LEPTOSPIRA INTERROGANS* U SLUŽEBNÍCH PSŮ A U VOLNĚ ŽIJÍCÍCH DROBNÝCH ZEMNÍCH SAVCŮ

J. Šebek

SEBEK, J. (Pohraniční stráž, České Budějovice): *Vztah mezi výskytem protilátek proti Leptospira interrogans u služebních psů a u volně žijících drobných zemních savců*. Veter. Med. (Praha), 31, 1986 (5) : 295-306.

K bližšímu objasnění problematiky a případné závislosti mezi výskytem protilátek proti *Leptospira interrogans* (*L. i.*) u volně žijících drobných zemních savců a psů pohybujících se ve stejném prostředí byly vybrány tři lokality v pohraniční oblasti Jihočeského kraje. Zde jsou služební psi denně využíváni pro práci v terénu při ochraně státních hranic. V těchto lokalitách jsme v přibližně tříměsíčních intervalech (od června roku 1982 do října roku 1984) odebírali krev psů, abychom zjistili protilátky proti jednotlivým sérovarům *L. i.* Současně byli ve sledovaných lokalitách odchyťováni ke stejnému vyšetření volně žijící drobní zemní savci a volně žijící ptáci. Ve všech třech sledovaných lokalitách byla prokázána úzká souvislost mezi výskytem protilátek proti *L. i.* u drobných zemních savců a u služebních psů. V lokalitách č. 1 a 2 byl u služebních psů prokázán jako dominující sérovar *grippotyphosa*, který byl zjišťován i u hrabošů. V lokalitě č. 3 naopak dominoval u služebních psů sérovar *icterohaemorrhagiae*. Při sledování dynamiky výskytu protilátek proti *L. i.* u služebních psů i u volně žijících drobných savců jsme zjistili vrchol jejich výskytu v první a druhé lokalitě vždy ve druhé polovině roku, což odpovídá přirozenému maximu výskytu přírodního rezervoáru sérovaru *grippotyphosa*, tj. hrabošů. Naproti tomu ve třetí lokalitě byl zjištěn vrchol výskytu protilátek proti *L. i.* v zimě roku 1983 až 1984. Toto zjištění vysvětluje celkový charakterem třetí lokality se značně vysokým výskytem potkanů — přírodního rezervoáru a šířitele sérovaru *icterohaemorrhagiae*. Potkani se zde na zimu stahují z okolí hospodářských objektů i ke stanovišti služebních psů, což vysvětluje průkaz dominujícího sérovaru *icterohaemorrhagiae* u služebních psů. Ve sledovaném období jsme ze tří lokalit vyšetřili 340 drobných zemních savců šesti druhů, z nichž 11,17 % mělo protilátky proti *L. i.* U volně žijících ptáků, kterých jsme vyšetřili 149, jsme ani v jednom případě protilátky proti *L. i.* nezjistili.

dynamika výskytu protilátek; průměrný geometrický titer protilátek; zdroje nákazy ve volné přírodě

Služební, lovečtí a pastevečtí psi jsou při pracovním využívání v úzkém kontaktu s přírodním prostředím. Proto se také nejsnáze dostávají do styku s přírodními ohnisky různých nákaz. Z nákaz s přírodní ohniskovostí řadíme v našich podmínkách na přední místo především leptospirózu. Původce této nemoci dnes souhrnně zařazujeme do jednoho druhu *Leptospira interrogans*. Uvnitř tohoto druhu je na základě antigenních vlastností rozdělujeme do sérologických skupin a jednotlivých sérologických variant — sérovarů.

Protože leptospiry nejsou schopny dlouhodobě přežívat a množit se ve volné přírodě, udržuje se ohnisko nákazy cirkulací leptospir v rezervoárových zvířatech. Pro leptospiry to jsou především různé druhy volně žijících drobných zemních savců, zpravidla specifické pro určitý sérovar. Mezi rezervoárovým zvířetem a příslušným sérowarem se během mnoha let vzájemného kontaktu vytvořila autoreglativní zpětná vazba.

Služební, lovečtí a pastevečtí psi se na jedné straně bezprostředně setkávají právě s rezervoárovými zvířaty jednotlivých sérovarů leptospir, na druhé straně jsou v ještě těsnějším styku se svým majitelem, popřípadě psovodem nebo ošetřovatelem. Objasnění vzájemných ekologických vztahů mezi původci leptospiroz, jejich rezervoárovými zvířaty, psem a člověkem vyžaduje dlouhodobé sledování tohoto onemocnění v jedné lokalitě.

Velký počet prací — i od československých autorů — se zabývá výskytem protilátek proti jednotlivým sérovarům *Leptospira interrogans* (dále jen *L. i.*) u volně žijících drobných zemních savců (Mittermayer aj., 1961; Šebek, 1961a; Šebek a Janíček, 1964; Pokorný aj., 1964; Šebek a Chmela, 1972; Šebek a Rosický, 1974; Prokopčáková a Pospíšil, 1976; Vošta aj., 1981 a další).

Dostatek prací z ČSSR se zabývá i sérologickým vyšetřením protilátek proti *L. i.* u psů (Pokorný a Hruška, 1954; Zavadil, 1960; Šebek, 1961b; Šebek a Janíček, 1964; Šebek a Wurst, 1972; Husák aj., 1978; Prokopčáková aj., 1981). Nesetkali jsme se však s prací, která by se zabývala současným déleodobějším rozbořením výskytu protilátek proti *L. i.* u volně žijících drobných zemních savců a v přírodě se pohybujících psů.

Proto jsme si vytkli za cíl objasnit tento problém a zároveň postihnout případné souvislosti mezi výskytem protilátek proti *L. i.* u přírodních rezervoárů určitých sérovarů leptospir v jedné lokalitě a u psů, kteří se pohybují ve stejném prostředí.

MATERIÁL A METODA

Vytčené problémy jsme se rozhodli řešit ve třech lokalitách pohraniční oblasti Jihočeského kraje. Ve všech třech lokalitách jsou chováni služební psi plemene německý ovčák. Tito psi jsou denně využíváni pro práci v terénu k ochraně státních hranic. Dvě lokality jsou v oblasti Novohradských hor, jedna při horním toku řeky Lužnice. Novohradské hory patří k Pošumaví a jsou charakterizovány v létě bohatými vodními srážkami, v zimě dlouhotrvající sněhovou pokrývkou a silnými mrazy. Nadmořská výška je kolem 700 m. Převážná část Novohradských hor je zalesněna smrkem. Lokalita č. 1 je poblíž obce Dolní Dvořiště, lokalita č. 2 je jižně od obce Horní Stropnice a lokalita č. 3 je v okolí obce Nová Ves nad Lužnicí. Povodí horní Lužnice je rovinaté, s pískovým podložím, v nadmořské výšce kolem 500 m, bez výrazných vyvýšenin. Klimaticky je mírnější než oblast Novohradských hor. Lesní porost je tvořen především borovicí.

Služební psi jsou v lokalitách ustájeni standardně v plechových kotcích s betonovou podlahou, popřípadě s dřevěnými podlahkami. Základem krmné dávky je maso v mraženém stavu jako nativní směs VETAMIX nebo v konzervách jako VETACAN a doplněné tvrdým příkrmem (suchary pro psy, těstoviny, ovesné vločky, šroty a mouka), bramborami, zeleninou, minerálním a vitamínovým přídatkem.

Psi byli sledováni ve třech stanovištích od června roku 1982 do října roku 1984 přibližně v tříměsíčních intervalech. V jednotlivých termínech byla odebírána krev k sérologickému vyšetření. Současně byli v těchto termínech odchytáváni v námi sledovaných lokalitách volně žijící drobní zemní savci a volně žijící ptáci.

I. Výskyt protilátek proti *Leptospira interrogans* u volně žijících drobných zemních savců ve třech sledovaných lokalitách — The incidence of antibodies to *Leptospira interrogans* in wild ground small mammals living at three investigated localities

Druh	Loka- lita	Počet vyšetřených savců				Počet pozitiv- ních	Procento pozitiv- ních
		1982	1983	1984	1982-34		
Myšice (<i>Apodemus</i> sp.)	1	8	31	15	54	6	11,11
	2	10	58	9	77	15	19,48
	3	16	20	6	42	2	4,76
	c	34	109	30	173	23	13,29
Myš domácí (<i>Mus musculus</i>)	1	—	5	—	5	—	—
	2	7	—	—	7	—	—
	3	3	—	—	3	—	—
	c	10	5	—	15	—	—
Potkan (<i>Rattus norvegicus</i>)	1	1	3	—	4	—	—
	2	2	3	—	5	1	20,00
	3	9	30	3	42	5	11,90
	c	12	36	3	51	6	11,76
Hraboš (<i>Microtus</i> sp.)	1	—	13	9	22	2	9,90
	2	6	15	12	33	4	12,12
	3	16	4	2	22	1	4,54
	c	22	32	23	77	7	9,90
Norník rudý (<i>Clethrionomys glareolus</i>)	1	—	—	—	—	—	—
	2	—	—	—	—	—	—
	3	2	2	1	5	1	20,00
	c	2	2	1	5	1	20,00
Rejssek (<i>Sorex</i> sp.)	1	1	9	4	14	1	7,14
	2	1	—	—	1	—	—
	3	1	2	1	4	—	—
	c	3	11	5	19	1	5,26
Ceikem (c)	1	10	61	28	99	9	9,09
	2	26	76	21	123	20	16,26
	3	47	58	13	118	9	7,63
	c	83	195	62	340	38	11,17

II. Druhové zastoupení vyšetřených volně žijících ptáků — The species of the investigated wild birds

Druh	Počet vyšetřených ptáků				Druh	Počet vyšetřených ptáků			
	1982	1983	1984	1982–1984		1982	1983	1984	1982–1984
Vrabec (<i>Passer</i> sp.)	32	22	51	105	Konipas bílý (<i>Motacilla alba</i>)	1	—	1	2
Sýkora koňadra (<i>Parus major</i>)	7	4	3	14	Sýkora modřinka (<i>Parus caeruleus</i>)	—	—	1	1
Zvonek zelený (<i>Carduelis chlor.</i>)	—	7	—	7	Drozd zpěvný (<i>Turdus philomel.</i>)	1	—	—	1
Čížek lesní (<i>Carduelis spin.</i>)	5	—	—	5	Lejsek šedý (<i>Muscicapa striata</i>)	—	—	1	1
Strnad obecný (<i>Emberiza citrin.</i>)	—	1	3	4	Linduška lesní (<i>Anthus trivialis</i>)	—	—	1	1
Pěnkava obecná (<i>Fringilla coelebs.</i>)	—	3	—	3	Pěnice (<i>Sylvia</i> sp.)	—	1	—	1
Rehek domácí (<i>Phoenicurus ochr.</i>)	—	—	3	3	Hrdlička zahradní (<i>Streptopelia dec.</i>)	—	—	1	1
Celkem	44	37	60	141	Celkem	2	1	5	8

V lokalitě č. 1 bylo odebráno v devíti termínech 148 vzorků krve psů a odchyceno 99 volně žijících drobných savců a 93 volně žijících ptáků. V lokalitě č. 2 bylo odebráno 106 vzorků krve psů v deseti termínech a odchyceno 123 drobných zemních savců a 21 volně žijících ptáků. V lokalitě č. 3 bylo odebráno 182 vzorků krve psů v deseti termínech a odchyceno 118 volně žijících drobných zemních savců a 35 volně žijících ptáků. Termíny odběrů krve a odchytů volně žijících drobných zemních savců a ptáků jsou patrné z obr. 1 až 9. Druhové zastoupení volně žijících savců a ptáků ukazují tab. I až II.

K sérologickému vyšetření na průkaz protilátek proti *L. i.* bylo použito reakce mikroaglutinace — lyze s jedenácti kmeny živých kultur leptospir v základním ředění 1:100 v modifikaci podle Šebka (1979). Byly použity kmeny těchto sérovarů: *icterohaemorrhagiae* Fryšava, *sorex-jalna* Sorex-Jalna, *canicola* Canis 7, *arbo-rea* M 7, *grippotyphosa* P 125, *bataviae* Moldava, *jalna* Jalna, *bratislava* Jež Bratislava, *pomona* Šimon, *sejroe* M 84, *bulgarica* Nikolaev.

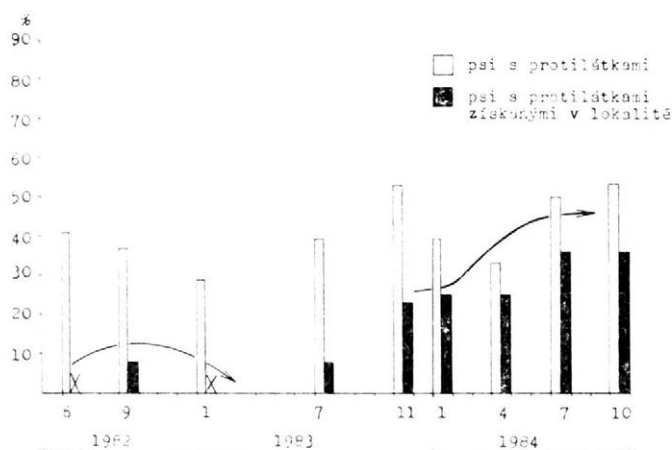
K sérologickému vyšetření volně žijících savců a ptáků bylo použito eluátu získaného promytím filtračního papíru nasáklého krví zvířete. Filtrační papír se zaschlou krví o velikosti 1 cm² byl promýván fyziologickým roztokem.

Při sledování dynamiky výskytu protilátek proti *L. i.* jsme sérologicky vyšetřené psy, kteří měli protilátky proti *L. i.*, oddělili od skupiny psů, u nichž bylo z vyšetření zřejmé, že protilátky proti *L. i.* získali až po kontaktu s infekčním agens v prostředí sledované lokality.

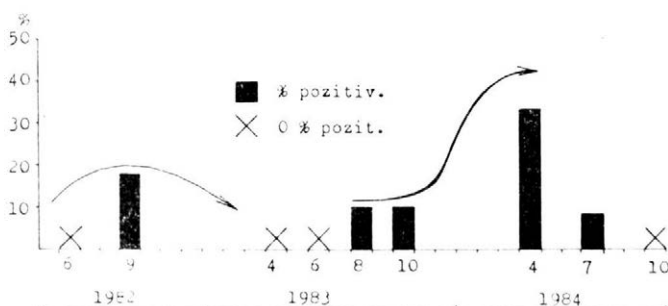
VÝSLEDKY

V lokalitě č. 1 (Dolní Dvořiště) byl výskyt protilátek proti *L. i.* u psů nejvyšší v listopadu roku 1983 a v říjnu roku 1984 (v obou případech 53 %). Výskyt protilátek u psů nakažených v prostředí této lokality byl nejvyšší v červenci a v říjnu 1984 (36 %). Tomuto zjištění odpovídal i výskyt protilátek u volně žijících drobných zemních savců, u kterých jsme nejvyšší výskyt protilátek proti *L. i.* určili v dubnu roku 1984.

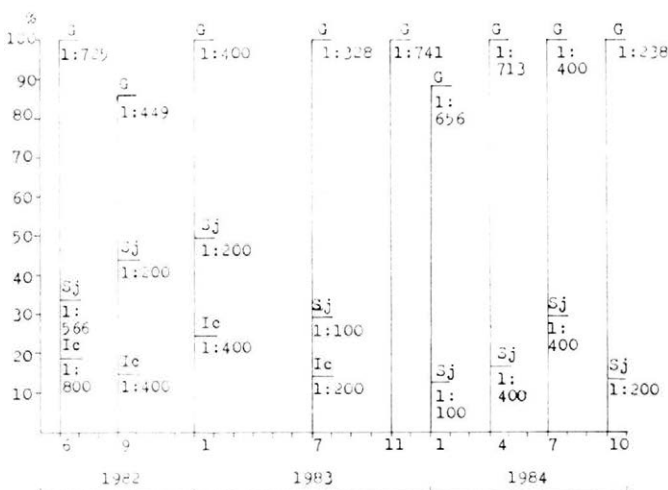
1. Dynamika výskytu protilátek proti *Leptospira interrogans* u psů v lokalitě č. 1 ($n = 148$) — The findings of antibodies to *Leptospira interrogans* in dogs at locality no. 1 ($n = 148$)



2. Dynamika výskytu protilátek proti *Leptospira interrogans* volně žijících drobných zemních savců v lokalitě č. 1 ($n = 99$) — The findings of antibodies to *Leptospira interrogans* in wild ground small mammals at locality no. 1 ($n = 99$)



3. Frekvence výskytu tří nejčastějších sérovarů *Leptospira interrogans* psů v lokalitě č. 1 ($n = 63$) — The frequency of incidence of the three commonest serovars of *Leptospira interrogans* at locality no. 1 ($n = 63$)



G - grippotyphosa
Sj - sejroe
Ic - icterohaemorrhagiae

Shodně u psů i u volně žijících savců jsme zjistili silný pokles protilátek proti *L. i.* na přelomu roku 1982 až 1983. Převažujícím sérovarem v této lokalitě byl sérovar *grippytypbosa*, který se vyskytoval v sedmi z devíti odběrů u všech psů s protilátkami proti *L. i.* Průměrný geometrický titr proti tomuto sérovaru byl nejvyšší v listopadu roku 1983 (1 : 741). S menší frekvencí se vyskytoval sérovar *sejroe* a s nejmenší sérovar *icterohaemorrhagiae*. Situace v lokalitě č. 1 ukazují obr. 1—3.

V lokalitě č. 2 (Horní Stropnice) byl největší výskyt protilátek proti *L. i.* zjištěn u psů v listopadu roku 1983 (71 %) a v srpnu roku 1984 (67 %). I tomuto zjištění odpovídal výskyt protilátek proti *L. i.* u volně žijících drobných zemních savců. U nich byl výskyt protilátek nejvyšší v září roku 1983 (34 %). Vzestup protilátek byl zaznamenán také v druhé polovině roku 1984. Rovněž v této lokalitě byl převažujícím sérovarem *grippytypbosa*, který se vyskytoval ve třech z deseti odběrů u všech psů s protilátkami proti *L. i.* Nejvyšší průměrný geometrický titr proti tomuto sérovaru byl zjištěn v lednu roku 1984 (1 : 635). Méně se vyskytoval sérovar *sejroe* a nejméně opět sérovar *icterohaemorrhagiae*. Situaci v lokalitě č. 2 ukazuje obr. 4 až 6.

V lokalitě č. 3 (Nová Ves nad Lužnicí) byl nejvyšší výskyt protilátek proti *L. i.* u psů zjištěn v červnu roku 1982 (88 %). Výskyt protilátek u psů, kteří se nakazili v lokalitě, byl naproti tomu nejvyšší až v lednu roku 1984 (50 %). I v této lokalitě odpovídalo tomuto maximu výskytu protilátek proti *L. i.* u psů infikovaných v lokalitě i maximum výskytu protilátek proti *L. i.* u volně žijících drobných savců v listopadu roku 1983 (17 %). Převažujícím sérovarem u psů v této lokalitě byl sérovar *icterohaemorrhagiae*, jehož frekvence výskytu byla více než 90% při pěti z deseti odběrů. Nejvyšší průměrný geometrický titr proti tomuto sérovaru byl zjištěn v únoru roku 1983 (1 : 1728). Další sérovary, *grippytypbosa* a *sejroe*, měly přibližně stejnou frekvenci výskytu. V první polovině sledovaného období byly i průměrné geometrické titry těchto sérovarů stejně vysoké. Ve druhé polovině sledovaného období je znatelný kvalitativní nárůst výše průměrného geometrického titru sérovaru *grippytypbosa*. Situaci v lokalitě č. 3 ukazují obr. 7 až 9.

Ve všech třech sledovaných lokalitách jsme vyšetřili celkem 340 drobných zemních savců šesti druhů. Ve 38 případech (11,17 %) jsme zjistili protilátky proti *L. i.* Ve 32 případech jsme zjistili protilátky proti sérovaru *grippytypbosa*, ve čtyřech případech proti sérovaru *icterohaemorrhagiae*, jedenkrát společně proti sérovarům *grippytypbosa* a *bulgarica* a jedenkrát proti sérovarům *icterohaemorrhagiae* a *sorex-jalna* (tab. III).

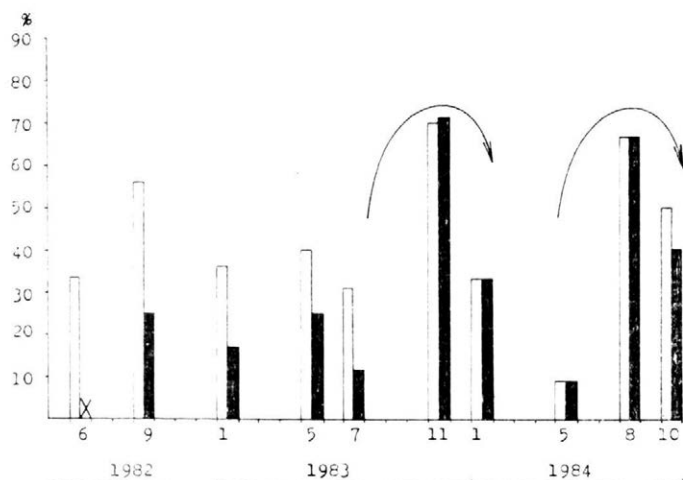
Ze všech vyšetřených volně žijících ptáků nebyly ani u jednoho exempláře zjištěny protilátky proti *L. i.*

DISKUSE

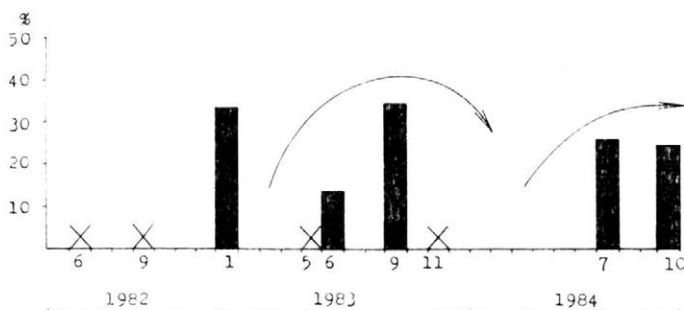
Naše zjištění těsné závislosti mezi výskytem protilátek proti *L. i.* u volně žijících drobných zemních savců a u psů žijících ve stejné lokalitě považujeme za mimořádně významné. Tuto závislost jsme prokázali ve všech třech námi sledovaných lokalitách. Dynamika výskytu protilátek proti *L. i.* však byla v každé lokalitě jiná.

Lokalita č. 1 je charakteristická tím, že se výskyt protilátek po poklesu na minimum začátkem roku 1983 postupně zvyšoval až do druhé

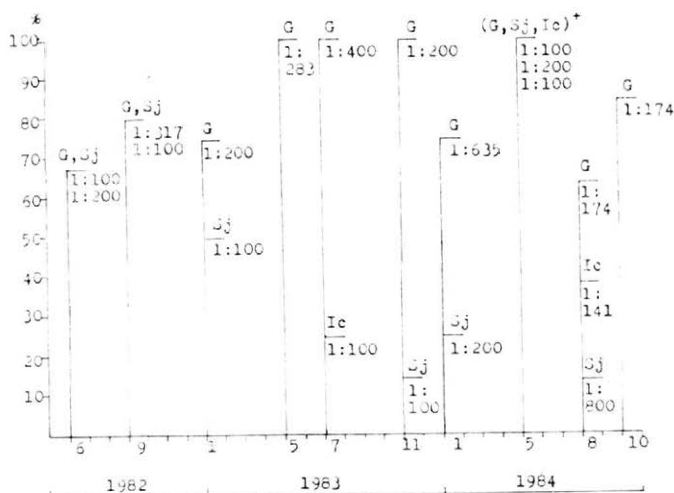
4. Výskyt protilátek proti *Leptospira interrogans* psů v lokalitě č. 2 ($n = 106$) — The findings of antibodies to *Leptospira interrogans* in dogs at locality no. 2 ($n = 106$)



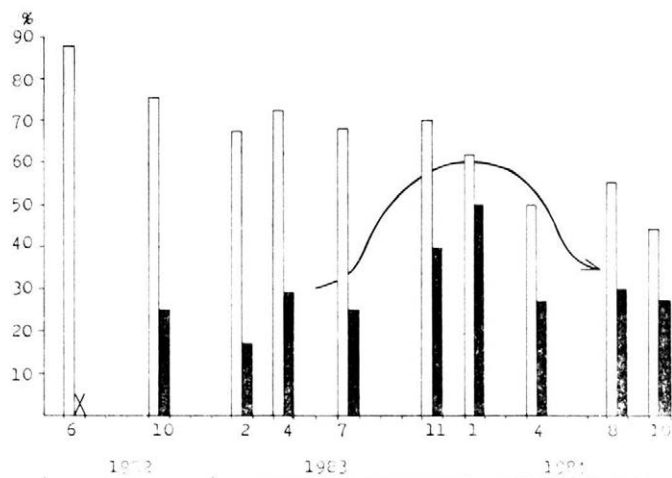
5. Dynamika výskytu protilátek proti *Leptospira interrogans* volně žijících drobných zemních savců v lokalitě č. 2 ($n = 123$) — The findings of antibodies to *Leptospira interrogans* in wild ground small mammals at locality no. 2 ($n = 123$)



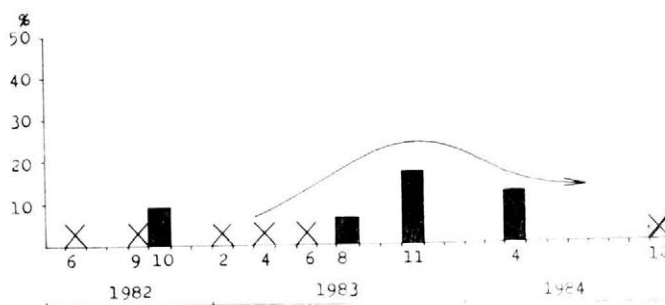
6. Frekvence výskytu tří nejčastějších sérovarů *Leptospira interrogans* psů v lokalitě č. 2 ($n = 46$) — The frequency of incidence of the three commonest serovars of *Leptospira interrogans* in dogs at locality no. 2 ($n = 46$)



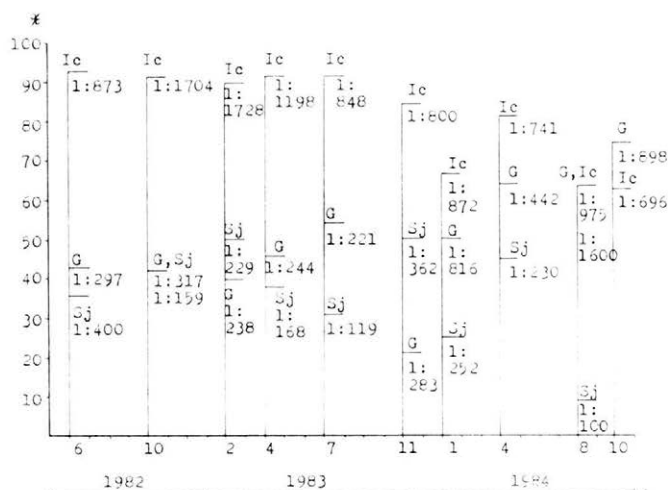
+) protilátky prokázány pouze u jednoho psa



7. Dynamika výskytu protilátek proti *Leptospira interrogans* v lokalitě č. 3 ($n = 182$) — The incidence of antibodies to *Leptospira interrogans* at locality no. 3 ($n = 182$)



8. Dynamika výskytu protilátek proti *Leptospira interrogans* volně žijících drobných zemních savců v lokalitě č. 3 ($n = 118$) — The findings of antibodies to *Leptospira interrogans* in wild ground small mammals at locality no. 3 ($n = 118$)



9. Frekvence výskytu tří nejčastějších sérovarů *Leptospira interrogans* psů v lokalitě č. 3 ($n = 107$) — The frequency of incidence of the three commonest serovars of *Leptospira interrogans* in dogs at locality no. 3 ($n = 107$)

III. Výskyt protilátek proti jednotlivým sérovarům *Leptospira interrogans* u volně žijících drobných zemních savců — The incidence of the *Leptospira interrogans* serovars in wild ground small mammals

Druh	Sérovar				Celkem
	<i>grippotyphosa</i>	<i>grippotyphosa bulgarica</i>	<i>icterohaemorrhagiae</i>	<i>icterohaemorrhagiae sorex-jalna</i>	
Myšice	22	1	—	—	23
Potkan	1	—	4	1	6
Hraboš	7	—	—	—	7
Norník	1	—	—	—	1
Rejsck	1	—	—	—	1
Celkem	32	1	4	1	38

poloviny roku 1984. Poklesu i vzestupu protilátek přesně odpovídal i výskyt protilátek proti *L. i.* u volně žijících drobných zemních savců.

Lokalita č. 2 je z hlediska výskytu protilátek proti *L. i.* charakteristická dvěma vrcholy, a to ve druhé polovině roku 1983 i roku 1984. Tyto vrcholy výskytu protilátek jsme zaznamenali shodně u psů i u volně žijících drobných zemních savců.

Dynamika výskytu protilátek proti *L. i.* ve třetí lokalitě je typická vrcholem výskytu v zimě 1983—1984. Tento vrchol je patrný jak u vyšetřovaných psů, tak u volně žijících zemních savců. Ve sledovaném období převládal v lokalitě č. 3 téměř při všech vyšetřeních sérovar *icterohaemorrhagiae*, zjišťovaný navíc ve vysokých titrech (v 8 z 10 termínů vyšetření byl průměrný geometrický titr vyšší než 1 : 800). Tak vysoký výskyt sérovaru *icterohaemorrhagiae* si vysvětlujeme celkovým charakterem lokality. Stanoviště služebních psů je umístěno v oblasti horního toku řeky Lužnice, která je v těchto místech značně členitá, poblíž jsou staré opuštěné objekty určené k demolici, z nichž jeden je dosud využíván k chovu prasat a poskytuje ideální podmínky pro život potkanů. Na zimu se potkani stahují z okolí hospodářských objektů i ke stanovišti služebních psů. Tím si vysvětlujeme právě v zimě zjištěný vrchol výskytu protilátek proti sérovaru *icterohaemorrhagiae*, jehož přírodním rezervoárem a šířitelem je potkan.

Naproti tomu v lokalitě č. 1 a 2 odpovídá vrchol výskytu protilátek proti sérovaru *grippotyphosa* v druhé polovině let 1982, 1983 a 1984 (lokalita č. 1 — 1982 a 1984, lokalita č. 2 — 1983 a 1984) přirozenému maximu výskytu přírodního rezervoáru tohoto sérovaru, tj. hrabošů.

V průběhu námi sledovaného období jsme ze tří lokalit vyšetřili 340 drobných zemních savců šesti druhů, z nichž 11,17 % mělo protilátky proti *L. i.* To odpovídá zjištěním Pokorného aj. (1964), kteří prokázali na území Jihočeského kraje množství přírodních ohnisek sérovaru *grippotyphosa* a *sejroe*. Šebek a Chmela (1972) zjistili na Olomoucku 19% sérologickou pozitivitu drobných zemních savců s převažujícím sérovarem *grippotyphosa*. Prokopčáková a Pospíšil (1976) zjistili na Slovensku 10,6% pozitivitu. Na Šumavě, která těsně

souvisí s námi sledovanou oblastí, zjistili Vošta aj. (1981) 19,3% sérologickou pozitivitou. Pro sérovar *icterohaemorrhagiae* je významné zjištění Prokopčákové a Pospíšilova (1976), kteří prokázali protilátky proti tomuto sérovaru u 40 % vyšetřených potkanů.

Stejně jako my nezjistili protilátky proti *L. i.* u ptáků ani Hübner a Horsch (1977). Proto považujeme volně žijící ptáky za bezvýznamné z hlediska šíření různých sérovarů *L. i.*

Literatura

- HUSÁK, S. — KONRÁD, J. — SVOBODA, M. — CUPÁK, M.: Výskyt leptospiróz-ních infekcí u psů v brněnské oblasti v letech 1962—1976. Veterinářství, 28, 1978, č. 12, s. 545-548.
- HÜBNER, A. — HORSCH, F.: Untersuchungen zum Leptospirosegeschehen unter heimischen Wildtieren. Mh. Veter.-Med., 32, 1977, č. 5, s. 175-177.
- MITTERMAYER, T. — ROJKOVIČ, D. — KMETY, E.: Leptospirózy na východnom Slovensku. In: Niektoré prírodno-ohniskové nákazy na východnom Slovensku. Sbor. kraj. Patol. východ. Slov., Košice, 1, 1961, s. 131-163.
- POKORNÝ, B. — HRUŠKA, K.: Leptospirózy psů v ČSR v letech 1951—1953. Českoslov. Parazit., 1, 1954, s. 115-129.
- POKORNÝ, B. — LEHKÝ, F. — ŠEBEK, Z. — VOŠTA, J.: Leptospirosennaturherde und Leptospirosenreservoirs in Böhmen in den Jahren 1955—1960. Z. ges. Hyg., 10, 1964, s. 345-356.
- PROKOPČÁKOVÁ, H. — POSPÍŠIL, R.: O leptosiroze u gryzunov v starom prírodnom očiage na teritorii vostočnoj Slovaki. Z. Mikrobiol. Epidemiol. Immunobiol., 11, 1976, s. 47-48.
- PROKOPČÁKOVÁ, H. — POSPÍŠIL, R. — ČISLÁKOVÁ, L. — KOZÁK, M.: Dôkaz protilátok voči leptospíram u zvierat a ľudí vo Východoslovenskom kraji za posledných 10 rokov. Veterinářství, 31, 1981, č. 6, s. 275-277.
- ŠEBEK, Z.: Izolace *Leptospira grippotyphosa* z hryzce vodního (*Arvicola terrestris*). Vlastivěd. Sbor. Vysočiny, Odd. Věd přír., 5, 1961a, s. 147-150.
- ŠEBEK, Z.: Leptospirózy u psů na Českomoravské vysočině v letech 1956 až 1958. Vlastivěd. Sbor. Vysočiny, Odd. Věd přír., 5, 1961b, s. 151-159.
- ŠEBEK, Z.: Standardní metoda laboratorní diagnostiky leptospirózy. Acta hyg., epidem., microbiol. (Praha), příloha, 1979, 17 s.
- ŠEBEK, Z. — CHMELA, J.: Přírodní ohniska a rezervoáry leptospiróz na Olomoucku. Českoslov. Epidem., 21, 1972, č. 3, s. 163-165.
- ŠEBEK, Z. — JANÍČEK, B.: Über berufsbedingte Leptospirosen in Böhmen und Mähren. Zbl. Bakt., Abt. 1, Orig., 195, 1964, s. 101-116.
- ŠEBEK, Z. — ROSICKÝ, B.: K rozšíření, charakteristice a struktuře ohnisek leptospirózy v ČSSR. Českoslov. Epidem., 23, 1974, č. 1, s. 10-21.
- ŠEBEK, Z. — WURST, Z.: Leptospiróza psů v ČSR a její význam v epidemiologii lidské leptospirózy. Českoslov. Epidem., 21, 1972, č. 3, s. 127-134.
- VOŠTA, J. — HANÁK, P. — ŘEHÁČEK, J.: Drobní savci — rezervoár leptospir v okolí Lipenské vodní nádrže. In: Sbor. VI. celostát. zool. Konf. Společenský význam zoologických výzkumů při tvorbě a ochraně životního prostředí, 1981, s. 333-335.
- ZAVADIL, R.: Vyhodnocení komplexního vyšetření služebních psů a psovodů u jednoho svazku Vnitřní stráže na toxoplazmózu a leptospirózu. In: Sbor. Ref. VI. Zased. zájm. Skup. Kynol., Praha, Nemoci přenosné ze psa na člověka, 1960, s. 64-66.

Došlo dne 18. 6. 1985

ШЕБЕК, Й. (Пограничные войска, Ческе Будејовице): Отношение между появлением антител от *Leptospira interrogans* у служебных собак и у свободноживущих мелких млекопитающих. Veter. Med. (Praha), 31, 1986 (5): 295-306.

Для более подробного объяснения проблематики и возможной зависимости между появлением антител от *Leptospira interrogans* (*L. i.*) у свободноживущих мелких млекопитающих (грызунов) и собак, находящихся в одинаковой среде, брались три места в пограничной области Югочешского края. Здесь ежедневно работают слу-

жебные собаки при охране государственных границ. В этих местах приблизит. раз в три месяца (с июня 1982 г. до октября 1984 г.) нами отбиралась кровь у собак с целью установления антител от отдельных серотипов *L. i.* Одновременно в этих местах для того же обследования ловились свободноживущие млекопитающие и птицы. Во всех трех местах была доказана тесная зависимость между появлением антител от *L. i.* у мелких млекопитающих и у служебных собак. В местах 1 и 2 у служебных собак в качестве доминантного серотипа был доказан *grippotyphosa*, также установленный у полевых мышей. Наоборот, в 3 месте доминировал у служебных собак серотип *icterohaemorrhagiae*. При изучении динамики появления антител от *L. i.* у служебных собак и у свободноживущих мелких млекопитающих была установлена наивысшая точка их появления в 1 и 2 местах всегда во второй половине года, что отвечает естественному максимуму появления природного резервуара серотипа *grippotyphosa*, т. е. полевых. Наоборот, в 3 месте была установлена наивысшая точка появления антител от *L. i.* зимой 1983—1984 гг. Такое явление можно объяснить общим характером третьего места с очень большим распространением крыс — природного резервуара и разносчиком серотипа *icterohaemorrhagiae*. Крысы (пасюки) здесь на зиму собираются из близлежащих сельскохозяйственных объектов у вольер служебных собак, о чем и свидетельствует доминирующий серотип *icterohaemorrhagiae* у служебных собак. За данный период нами было обследовано 340 мелких млекопитающих шести видов в трех местах нахождения, 11,17% из которых имели антитела против *L. i.* У свободноживущих птиц, обследованных нами 149, ни в одном случае не было установлено антител против *L. i.*

динамика появления антител; среднегеометрический титр антител; источники инфекции в природе

SEBEK, J. (Border Guard, České Budějovice): *Relation between the Incidence of Antibodies to Leptospira interrogans in Service Dogs of Border Guards and in Wild Ground Small Mammals*. Veter. Med. (Praha), 31, 1986 (5) : 295-306.

Three localities were chosen in the borderland of the South Bohemian Region to investigate the problems and relations (if there are any) between the incidence of antibodies to *Leptospira interrogans* (*L. i.*) in wild ground small mammals and dogs moving in the same environment. In these regions, service dogs work as border guards every day. Blood samples of dogs at these localities were taken at about three-month intervals (from the June 1982 to the October 1984) to investigate the antibodies to *L. i.* serovars. Parallely, wild ground small mammals and wild birds were caught at the same localities to be subject to the same examinations. A close relationship between the incidence of *L. i.* antibodies in ground small mammals and in service dogs was demonstrated at all three localities. At localities no. 1 and 2, the serovar *grippotyphosa* was found to be dominant in service dogs, which was also found in small rodents. On the other hand, the serovar *icterohaemorrhagiae* dominated in service dogs at locality no. 3. When changes in the incidence of *L. i.* antibodies were studied in service dogs and in wild small mammals, the peak of incidence at localities 1 and 2 was in the other half of the year; this relates to the usual maximum incidence in the natural reservoir of the serovar *grippotyphosa*, i. e. in rodents. On the contrary, at the third locality the peak of incidence of *L. i.* antibodies was recorded in the winter 1983—1984. This finding can be explained by the overall characteristics of the third locality where the number of sewer-rats is high — it is a natural reservoir and source of *icterohaemorrhagiae* serovar. At this locality sewer-rats retreat from neighboring farm premises on the post of service dogs; this illustrates the proof of the dominating serovar *icterohaemorrhagiae* in service dogs. In the period of observations, 340 ground small mammals of six species were examined at these three localities: 11.17% had antibodies to *L. i.* In wild birds, (sample size 149) no antibodies to *L. i.* were demonstrated in any case.

changes in antibody incidence; mean geometric titre of antibodies; infection sources in nature

SEBEK, J. (Grenzwacheinheit, České Budějovice): *Beziehung zwischen dem Vorhandensein von Antikörpern gegen Leptospira interrogans bei Diensthunden und freilebenden kleinen Erdsäugetieren*. Veter. Med. (Praha), 31, 1986 (5) : 295-306.

Für eine eingehende Klärung der Problematik und des eventuellen Zusammen-

hangs zwischen dem Auftreten von Antikörpern gegen *Leptospira interrogans* (*L. i.*) bei freilebenden kleinen Erdsäugetieren und den sich in derselben Umgebung bewegenden Hunden wurden drei Lokalitäten im Grenzgebiet des Bezirks Südböhmen ausgesucht. Hier werden alltäglich Diensthunde für Terrainarbeit bei der Bewachung der Staatsgrenze eingesetzt. In diesen Lokalitäten haben wir in etwa dreimonatigen Intervallen (ab Juni 1982 bis Oktober 1984) den Hunden Blut entnommen, um Antikörper gegen einzelne Serovarietäten der *L. i.* festzustellen. Gleichzeitig wurde in denselben Lokalitäten auch freilebende kleine Erdsäugetiere sowie freilebende Vögel zu denselben Untersuchungen gefangen. In allen drei untersuchten Lokalitäten wurde ein enger Zusammenhang zwischen dem Vorhandensein von Antikörpern gegen *L. i.* bei kleinen Erdsäugetieren und den Diensthunden nachgewiesen. In den Lokalitäten Nr. 1 und 2 wurde bei den Diensthunden der Serotyp *grippotyphosa* als dominierend nachgewiesen, die ebenfalls bei Wühl- bzw. Feldmäusen ermittelt wurde. In der Lokalität Nr. 3 dominierte dagegen bei den Diensthunden der Serotyp *icterohaemorrhagiae*. Bei Untersuchungen über die Dynamik des Vorkommens der Antikörper gegen *L. i.* sowohl bei den Diensthunden als auch bei den freilebenden kleinen Säugetieren wurde der Höhepunkt ihres Auftretens in der ersten und zweiten Lokalität jeweils in der zweiten Jahreshälfte festgestellt, was mit dem natürlichen Maximum des Vorkommens im Naturreservoir des Serotyps *grippotyphosa*, d. h. bei den Wühlmäusen, völlig übereinstimmt. In der dritten Lokalität dagegen wurde der Höhepunkt des Vorkommens der Antikörper gegen *L. i.* jeweils im Winter der Jahre 1983 und 1984 festgestellt. Diese Tatsache ist auf den Gesamtcharakter der dritten Lokalität, mit einem beachtlich hohen Vorkommen von Wanderratten, die das Naturreservoir und den Verbreiter des Serotyps *icterohaemorrhagiae* darstellen, zurückzuführen. Die Wanderratten ziehen sich zur Winterzeit aus der Umgebung der Wirtschaftsobjekte auch zu den Zwingern der Diensthunde zusammen, wodurch der Nachweis des dominierenden Serotyps *icterohaemorrhagiae* bei den hiesigen Diensthunden zu erklären ist. Im angeführten Zeitraum untersuchten wir in den drei Lokalitäten insgesamt 340 kleine Säugetiere von sechs Arten, wovon 11,17 % Antikörper gegen *L. i.* aufwiesen. Bei den freilebenden Vögeln, von denen 149 untersucht wurden, konnten wir in keinem einzigen Fall Antikörper gegen *L. i.* nachweisen.

Dynamik des Vorhandenseins von Antikörpern; mittlerer geometrischer Antikörper-Titer; Infektionsquellen in freier Natur

Adresa autora:

MVDr. Jiří Š e b e k, CSc., Pohraniční stráž, 371 84 České Budějovice

KLINICKÉ VYUŽITÍ YOHIMBINU JAKO ANTAGONISTY XYLAZINOVÉ DEPRESE CNS U KOČEK

J. Ekr, R. Skrovný, M. Balcar

EKR, J. — SKROVNÝ, R. — BALCAR, M. (Státní veterinární ústav — veterinární nemocnice, Hradec Králové): *Klinické využití yohimbinu jako antagonisty xylazinové deprese CNS u koček*. Veter. Med. (Praha), 31, 1986 (5): 307-312.

Studovali jsme antagonizující vliv různých dávek yohimbinu na xylazinovou depresi cerebroneurálního systému (CNS) u koček. Yohimbin byl studován v různých dávkách při ověřování jeho antagonizujícího efektu na různé dávky xylazinu. Intramuskulární injekce yohimbinu v dávce 3 mg na kg ž. hm. zkracovala statisticky významně dobu deprese CNS, navozenou obecně doporučovanými dávkami xylazinu (2–4 mg/kg ž. hm.). Tato dávka yohimbinu umožnila, že se zvířata probouzela s plným obnovením reflexů již za 10 až 15 minut od aplikace. Preventivní podání stejné dávky yohimbinu spolehlivě zabráňovalo plnému rozvinutí deprese CNS po obou dávkách xylazinu (2 a 4 mg/kg ž. hm.).

různé dávky yohimbinu; antagonizující efekt; xylazin; probuzení zvířat; obnovení reflexů

Ačkoliv byl yohimbin objeven před více než 50 lety, jeho klinické využití ve veterinární i humánní medicíně bylo bezvýznamné. Yohimbin je přirozený alkaloid afrického stromu Yohimbéhe. Chemicky je blízký alkaloidům Rauwolfie. Dříve se používal převážně jako afrodiziakum. V současné době má však experimentální význam jako α 2-adrenolytikum.

Studie z posledních let ukázaly, že yohimbin může mít daleko širší využití než v minulosti. Pomocí selektivního účinku yohimbinu a jiných farmak na α 2-adrenergní receptory byl prokázán mechanismus působení xylazinu na CNS. V pokusech s myši a kuřaty bylo objeveno, že deprese CNS navozená xylazinem byla blokována α 2-adrenergními blokátory: yohimbinem, tolazolinem, piperoxanem a phentolaminem. Ostatní sympatolytika, včetně α 1-adrenolytik, účinek xylazinu nerušila (Hsu, 1981). Znamená to, že deprese CNS indukovaná xylazinem je zprostředkována α 2-adrenergními receptory. Tento objev má praktické využití. Xylazin, který je ve veterinární medicíně velmi široce používaným ataraktikem se silným sedativním, analgetickým a myorelaxačním účinkem (Clark, 1969; Moye, 1973; Yates, 1973), může být ovlivňován antidoty!

Po tomto zjištění ihned vznikaly práce zabývající se antagonismem různých látek na xylazinovou depresi CNS u různých zvířat. Hatch aj. (1982) popsali společný antagonistický vliv 4-aminopyridinu a yohimbinu na xylazinovou sedaci u psů. Zingoni aj. (1982) zjistili, že tola-

zolin jako $\alpha_1 + \alpha_2$ -adrenergní blokátor ruší xylazinovou sedaci u ovcí. Hsu (1983) dokázal antagonistický účinek samotného yohimbinu na xylazinovou sedaci u psů a upřesnil tak pokusy, které popsali Hatch aj. (1982).

V předkládané studii, která navazuje na předešlé práce, je uveden výsledek zjišťování vlivu yohimbinu na xylazinovou sedaci u koček. Cílem práce je využít poznatku, že yohimbin může být použit jako antidotum xylazinu. Jeho antagonistizující vliv může být dobře uplatněn ke kontrole trvání a ovlivňování xylazinové deprese CNS u koček.

MATERIÁL A METODA

K pokusům bylo použito celkem 60 koček. Pokusy se konaly mezi 8.00 až 14.00 hodinou v tiché místnosti $20 \pm 3^\circ\text{C}$ teplé. Kočky byly naposledy nakrmeny 24 hodin před každým pokusem, k vodě měly volný přístup bez omezení. Interval mezi jednotlivými pokusy byl nejméně pět dnů. Vzhledem k jednoduchému praktickému využití byla zvolena intramuskulární aplikace xylazinu a yohimbinu.

V osmi pokusech bylo použito po pěti kočkách (2,5–3,5 kg) obojího pohlaví. Pokusy byly rozděleny na dvě části, aby mohla být studována redukce a prevence xylazinové deprese. V těchto pokusech byl sledován vzájemný účinek dvou různých dávek xylazinu a dvou různých dávek yohimbinu. Výsledky pokusů byly porovnány se dvěma kontrolními skupinami po deseti kočkách, u nichž byla sledována délka deprese CNS navozené xylazinem v dávkách 2 a 4 mg/kg ž. hm.

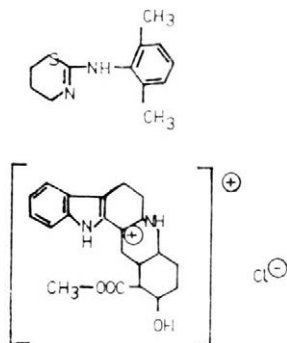
1. Při studiu redukce byla sledována doba, za kterou se zvíře v xylazinové sedaci po aplikaci yohimbinu probudí. Kočkám byl podán xylazin v dávkách 2 a 4 mg/kg ž. hm. i. m. Utlučená zvířata byla položena na chirurgický stůl a po 20 minutách, když byl účinek xylazinu zřejmý, byl aplikován yohimbin v dávkách 1 a 3 mg/kg ž. hm. Doba, po kterou kočky ležely na stole, byla zaznamenána jako index deprese CNS. Plné obnovení reflexů a seskočení zvířete ze stolu bylo kvalifikováno jako probuzení zvířete a konec účinku xylazinu.

2. Při studiu prevence byl kočkám aplikován yohimbin v dávce 1 a 3 mg/kg ž. hm. těsně před injekcí xylazinu v dávkách 2 a 4 mg/kg ž. hm. i. m. Bylo sledováno, zda dojde k nástupu účinku xylazinu, či nikoliv.

K pokusům bylo použito xylazinu ve specialitě Rompun (20% roztok, lahvička à 25 ml, 1 ml = 20 mg xylazinu, výrobce firma BAYER) a yohimbinu v čs. specialitě Yohimbin Spofa (Yohimbium chloratum 10 mg v 1 ampulce po 1 ml).

Xylazin hydrochlorid: 2,2,6-dimethylphenylamine-4H-5,6-dihydro-1,3-thiazin-hydrochlorid.

Yohimbin hydrochlorid:



Rozdíly mezi hodnotami kontroly (délka sedace po xylazinu) a hodnotami pokusů (délka sedace xylazin — yohimbin) byly vyhodnoceny za použití párového T-testu.

VÝSLEDKY

REDUKCE XYLAZINOVÉ DEPRESE CNS

Antagonistický účinek yohimbinu byl testován za 20 minut po injekci xylazinu, kdy již byla všechna pokusná zvířata v hluboké sedaci. Index deprese CNS byl určován od doby aplikace xylazinu do doby probuzení [tab. I].

Při dávce xylazinu 2 mg/kg ž. hm. bylo zkrácení deprese CNS u obou dávek yohimbinu — 1 a 3 mg/kg ž. hm. — statisticky významné. Při dávce xylazinu 4 mg/kg ž. hm. však sedaci spolehlivě zkracovala pouze dávka yohimbinu 3 mg/kg ž. hm. (obr. 1).

Yohimbinem probuzená zvířata měla normální reakce a reflexy, některé kočky okamžitě po probuzení projevovaly chuť k žrádlu a přijímaly potravu.

Yohimbin v dávce 3 mg/kg ž. hm. v intramuskulární aplikaci spolehlivě zkracuje účinek xylazinu v mezních hodnotách doporučených výrobcem, tj. 2 až 4 mg/kg ž. hm. To znamená, že při průměrné hmotnosti dospělé kočky tři kilogramy a víc lze pro rušení účinku xylazinu aplikovat celou ampulku Yohimbinu Spofa o obsahu 1 ml = 10 mg *i. m. pro toto*.

I. Účinek různých dávek yohimbinu na dobu sedace koček, navozenou xylazinem — The effects of various doses of yohimbine on the time of xylazine-induced sedation in cats

Xylazin mg/kg	Yohimbin mg/kg	Délka sedace min	P	Poznámka
2	0	85,0 ± 25,14		kontrolní skupina
2	1	38,8 ± 4,78	P = 0,002	test je statisticky významný s 5% a 1% hladinou významnosti (0,002 < 0,01)
2	3	23,4 ± 1,14	P < 0,001	test je zcela spolehlivý s 5% a 1% hladinou významnosti
4	0	121,0 ± 50,88		kontrolní skupina
4	1	101,2 ± 9,63	P = 0,41	test není statisticky významný ani s 5% hladinou významnosti; dávka 1 mg yohimbinu nestačí k významnému snížení doby sedace
4	3	33,2 ± 3,11	P = 0,002	test je statisticky významný s 5% a 1% hladinou významnosti

Vysvětlivky:

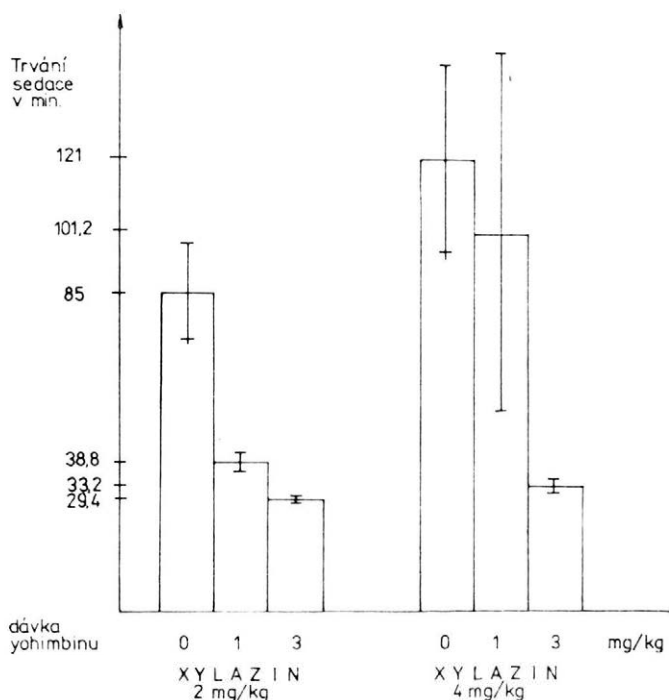
P = hodnota pravděpodobnosti (při srovnání pokusné skupiny s příslušnou kontrolní skupinou)

P = 5% = 0,05

P = 1% = 0,01

Yohimbin byl aplikován *i. m.* 20 minut po podání xylazinu. Doba sedace představuje průměr ± směrodatnou odchylku ze skupiny pěti koček.

V kontrolních skupinách bylo po deseti kočkách.



1. Doba xylazinové sedace, ovlivněná yohimbinem — The time of xylazine sedation, influenced by yohimbine

PREVENCE XYLAZINOVÉ DEPRESE CNS

Yohimbine v dávkách 1 a 3 mg/kg ž. hm., aplikovaný kočkám těsně před injekcí xylazinu v dávkách 2 a 4 mg/kg ž. hm., zabránil rozvinutí plné deprese CNS. Ve většině případů však nezamezil vedlejšímu účinku po aplikaci xylazinu — vomitu. U koček byla zaznamenána mírná sedace bez výraznějších poruch pohybu. Pouze při aplikaci 1 mg/kg ž. hm. yohimbinu a 4 mg/kg ž. hm. xylazinu se u koček projevoval výraznější útlum s částečnou ataxií. Tento stav trval v některých případech osm až deset hodin.

DISKUSE

Výsledky této práce potvrzují výsledky dřívějších studií u jiných druhů zvířat, při nichž bylo zjištěno, že xylazin a jiné látky tlumící CNS (narkotika a benzodiazepamy) mají antagonistu na úrovni receptoru. Všechny tyto studie podporují hypotézu, že xylazin indukuje depresi aktivací α_2 -adrenergických receptorů v CNS a že tedy může být rušen α_2 -adrenergními blokátory.

Pro výklad dějů farmakon-receptorové interakce na α -adrenergním receptoru se velmi pravděpodobně uplatňuje dvoukonformační model (two-state model). Situace modelu předpokládá, že receptor může spontánně existovat ve dvou konformacích — v aktivní R a v neaktivní R' . Mezi konformacemi existuje dynamická rovnováha $R \rightleftharpoons R'$. Za klidového bazálního stavu převažuje neaktivní konformace R' , takže $R' \gg R$. Většina pórů na membráně je uzavřena. Antagonisté — α -adrenergní bloká-

tory (yohimbin) — mají podstatně vyšší afinitu k neaktivní konformaci R' , ve které fixují převážný podíl receptorů. Tím blokují α -adrenergní agonisty (xylazin), které se nemohou vázat na aktivní formu R .

V předcházejících studiích bylo rovněž potvrzeno, že α 2-adrenolytika nejen antagonizují depresi CNS, ale také anulují hlavní nepříznivé účinky xylazinu. Rovněž v našich pokusech bylo zjištěno, že vedlejší účinky xylazinu, jako je bradykardie a respirační deprese, jsou antagonizovány yohimbinem (data nejsou uváděna).

Význam této práce spočívá ve zjištění, že yohimbin může být u koček využit jako antagonist xylazinu, zkracující dobu sedace nebo odvracející riziko exitu při předávkování.

Literatura

- CLARK, K. W. — HALL, L. W.: Xylazine — a new sedative for horses and cattle. *Veter. Rec.*, 85, 1969, s. 512-517.
HATCH, R. C. — BOOTH, N. H. — CLARK, J. D. et al.: Antagonism of xylazine sedation in dogs by 4-aminopyridine and yohimbine. *Amer. J. veter. Res.*, 43, 1982, s. 1009-1014.
HSU, W. H.: Xylazine-induced depression and its antagonism by alpha adrenergic blocking agents. *J. Pharmacol. exp. Therap.*, 218, 1981, s. 188-192.
HSU, W. H.: Effect of yohimbine on xylazine-induced central nervous system depression in dogs. *J. Amer. veter. med. Assoc.*, 182, 1983, s. 698-699.
MOYE, R. J. — PAILET, A. — SMITH, M. W.: Clinical use of xylazine in dogs and cats. *Veter. Med. small anim. Clin.*, 68, 1973, s. 483-486.
YATES, W. D.: Clinical uses of xylazine, a new drug of old problems. *Veter. Med. small anim. Clin.*, 68, 1973.
ZIGONI, M. R. — GARCIA-VILLAR, R. — TOUTAIN, P. L.: La tolazoline comme antagoniste de la sédation par la xylazine chez le mouton. *Rev. Méd. vétér.*, 133, 1982, s. 335-339.

Došlo dne 19. 7. 1985

ЭКР, Я. — СКРОВНЫ, Р. — БАЛЦАР, М. (Государственный ветеринарный институт — ветеринарная больница, Градец Кралове): **Клиническое применение йохимбина в качестве антагониста ксилазиновой депрессии ЦНС у кошек.** *Veter. Med. (Praha)*, 31, 1986 (5) : 307-312.

Нами изучалось антагонистическое влияние разных доз йохимбина на ксилазиновую депрессию цереброневральной системы (ЦНС) у кошек. Йохимбин проверялся в разных дозах при испытании его антагонистического эффекта на разные дозы ксилазина. Внутримышечная инъекция йохимбина в количестве 3 мг на кг ж.м. сокращала статистически значимо срок депрессии ЦНС, вызываемой в общем рекомендуемыми дозами ксилазина (2–4 мг/кг ж.м.). Эта доза йохимбина позволяла животным просыпаться с полным обновлением рефлексов уже спустя 10–15 минут после применения. Профилактическая подача такой же дозы йохимбина надежно мешала полному развитию депрессии ЦНС после обеих доз ксилазина (2–4 мг/кг ж.м.).

разные дозы йохимбина; антагонистический эффект; ксилазин; прихождение в чувство животных; обновление рефлексов

EKR, J. — SKROVNÝ, R. — BALCAR, M. (State Veterinary Institute — Veterinary Hospital, Hradec Králové): **Clinical Use of Yohimbine as an Antagonist of Xylazine Depression of CNS in Cats.** *Veter. Med. (Praha)*, 31, 1986 (5) : 307-312.

Antagonizing effects of various doses of yohimbine on a xylazine depression of the cerebromedullary system (CNS) were studied in cats. Administration of various doses of yohimbine was investigated with respect to its antagonizing effects on

various doses of xylazine. The time of CNS depression induced by commonly recommended doses of xylazine (2—4 mg/kg live weight) was shortened statistically significantly by intramuscular injections of yohimbine at a dose of 3 mg per kg live weight. After this yohimbine dose, the animals recovered consciousness already 10—15 minutes from application, with the complete resumption of reflexes. Preventive administration of the same dose of yohimbine hindered reliably the full development of CNS depression after the two xylazine doses (2 and 4 mg/kg live weight).

various doses of yohimbine; antagonizing effect; xylazine; recovery of animals; resumption of reflexes

EKR, J. — SKROVNÝ, R. — BALCAR, M. (Staatliches veterinärmedizinisches Institut — Tierklinik, Hradec Králové): *Klinische Anwendung von Yohimbin als Antagonisten der Xylazindepression des ZNS bei Katzen*. Veter. Med. (Praha), 31, 1983 (5) : 307-312.

Wir studierten die antagonisierende Wirkung verschiedener Dosen von Yohimbin auf die Xylazindepression des zerebroneuronalen Systems (ZNS) bei Katzen. Das Yohimbin wurde in verschiedenen Dosen bei der Prüfung seines antagonisierenden Effekts auf verschiedene Dosen von Xylazin studiert. Eine intramuskuläre Yohimbin-Injektion in einer Dosis von 3 mg pro kg Lebendmasse verkürzte statistisch bedeutend die Dauer der Depression des ZNS, die durch allgemein empfohlene Xylazindosen (2—4 mg/kg Lebendmasse) ausgelöst wurde. Diese Yohimbin-Dosis ermöglichte, daß die Tiere unter voller Wiederherstellung der Reflexe bereits in 10 bis 15 Minuten nach der Applikation erwachten. Eine präventive Verabreichung derselben Dosis Yohimbin verhinderte wirksam eine volle Entfaltung der ZNS-Depression nach den beiden Xylazindosen (2 und 4 mg/kg Lebendmasse).

verschiedene Yohimbin-Dosen; antagonisierender Effekt; Xylazin; Erwachen der Tiere; Wiederherstellung der Reflexe

Adresa autorů:

MVDr. Jaromír Ekr, MVDr. Radoslav Skrovný, Michal Balcar, Veterinární nemocnice, ul. 9. května 353, 503 41 Hradec Králové

VYUŽITIE FENOMÉNU HEMOLYTICKEJ INTERAKCIE PRI TYPIZÁCIÍ *CAMPYLOBACTER* SP.

H. Križanová, A. Šeševičková

KRIŽANOVÁ, H. — ŠEŠEVIČKOVÁ, A. (Ústredný štátny veterinárny ústav, Bratislava; Štátny veterinárny ústav, Michalovce): *Využitie fenoménu hemolytickej interakcie pri typizácii kmeňov Campylobacter sp.* Veter. Med. (Praha), 31, 1986 (5) : 313-320.

Pri typizácii kmeňov *Campylobacter* sp. sa používajú rôzne identifikačné schémy: jedny hodnotia toleranciu k soli, ktorá sa pohybuje od 0 do 3,5 %, iné teplotné rozmedzia (0–45 °C) a pod. Pri štúdiu zbierkových a čerstvo izolovaných kmeňov sa zistilo, že výraznejšie sú testy „tvorí-netvorí“ než testy „senzitívny-rezistentný“. Hodnotenie tolerancie toho-ktorého kmeňa až príliš závisí od šarže príslušnej živnej pôdy. Mikrotesty sú bezpochyby spoľahlivé, no závisia od stária testovanej kultúry mikroorganizmov. Dôležitý je dôkaz hydrolýzy *Natrium hippuratum*, pričom je výhodnejšia rýchlometóda. V našej práci predkladáme návrh na aplikovaný mikrotest a na využitie fenoménu hemolytickej interakcie (FHI).

testovaná kultúra; mikrotesty; rýchlometóda

V posledných rokoch sa v rôznych publikáciách čoraz viac objavujú správy o súvislosti niektorých kmeňov *Campylobacter* sp. s ochorením nielen zvierat, ale aj ľudí (Blaser a i., 1981).

Paleta kmeňov *Campylobacter* sp. sa rozrastá, pričom sa uvádzajú subspécie intermediálne, napr. *C. jejuni/coli* (Hänninen, 1981a, b, 1982a), alebo novo opísané, ako *C. sputorum* subsp. *mucosalis* (Lawson a Rowland, 1974; Lawson a i., 1975), poprípade *C. hyointestinalis* (Gebhart a i., 1983; Lambert a i., 1984).

Identifikačné schémy sa často líšia podľa autorov. Napr. tolerancia k chloridu sodnému sa pohybuje od 0 do 3,5 %, teplotné rozmedzie od 0 do 45 °C (Bergey, 1975, 1984; Hänninen, 1982b a ďalší).

Tolerančné testy podľa „rastie-nerastie“ („senzitívny-rezistentný“), ako je napr. test v prostredí s TTC alebo s *Ac. nalidixicum* (Charlier a i., 1974; Owen a Leader, 1981), sú však až príliš závislé od šarže média a čiastočne aj od posudzovateľa. Skirrow a Benjamin (1980) považujú testy s 8 % glukózy, s brilantovou zeleňou, ako aj s glycínom za také, ktoré nepomáhajú. Testy „tvorí-netvorí“ sú oveľa spoľahlivejšie. Takým testom je napr. aj dôkaz hydrolýzy *Natrium hippuratum*. Avšak aj u tejto reakcie sa už objavujú správy o určitých nezrovnalostiach (Harvey, 1980; Hänninen, 1982c).

Početnosť literárnych údajov núti pracovníkov zaoberajúcich sa typizáciou kmeňov *Campylobacter* sp. stále hľadať nové identifikačné

I. Zoznam kmeňov použitých z Československej zbierky mikroorganizmov — A list of the strains of the Czechoslovak Microorganism Collection

Značka	<i>Campylobacter</i>	Pôvod
CCM 5682	<i>fetus</i> subsp. <i>fetus</i>	M. Philpott, Anglia
CCM 6213	<i>fetus</i> subsp. <i>fetus</i>	Inst. de Pasteur, CNCM, Paríž
CCM 5681	<i>fetus</i> subsp. <i>veneralis</i>	M. Philpott, Anglia
CCM 5992	<i>fetus</i> subsp. <i>veneralis</i>	B. L. Clark, Austrália
CCM 6189	<i>jejuni</i>	Inst. de Pasteur, CNCM, Paríž
CCM 6191	<i>jejuni</i>	J. Oosterom, Bilthoven, Holandsko
CCM 6214	<i>jejuni</i>	Inst. de Pasteur, CNCM, Paríž
CCM 6207	<i>jejuni</i>	R. Kahlich, Praha, ČSSR
CCM 6208	<i>jejuni</i>	R. Kahlich, Praha, ČSSR
CCM 6209	<i>jejuni</i>	R. Kahlich, Praha, ČSSR
CCM 6211	<i>coli</i>	Inst. de Pasteur, CNCM, Paríž
CCM 6212	<i>coli</i>	Inst. de Pasteur, CNCM, Paríž
CCM 5888	<i>sputorum</i> subsp. <i>bubulus</i>	R. Handl, Olomouc, ČSSR

testy. Preto aj táto práca podáva návrh na jednoduchý test využitia fenoménu hemolytickej interakcie (FHI), hlavne pri kataláza-negatívnych kmeňoch. Súčasne v nej poukazujeme na výhody využitia mikrotestov k dôkazu redukcie nitrátov na nitrity a k dôkazu hydrolýzy *Natrium hippura um*.

MATERIÁL A METÓDY

V práci sme použili kmene z Československej zbierky mikroorganizmov — depozitum Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Brno (13 kmeňov) a z iných veterinárnych diagnostických ústavov (2 kmene) a kmene, ktoré sme izolovali v priebehu našej práce (47 kmeňov) — (tab. I a II).

II. Zoznam použitých kmeňov, izolovaných v SSR — A list of the strains isolated in Slovakia

Počet kmeňov	<i>Campylobacter</i>	Izoloval
2	<i>sputorum</i> subsp. <i>bubulus</i>	Z. Koppel, Košice
16	<i>sputorum</i> subsp. <i>bubulus</i>	A. Šeševičková, Michalovce
6	<i>sputorum</i> subsp. <i>bubulus</i>	H. Križanová, Bratislava
1	<i>sputorum</i>	H. Križanová, Bratislava
2	<i>fetus</i>	A. Šeševičková, Michalovce
2	<i>jejuni</i>	H. Križanová, Bratislava
20	<i>coli</i>	H. Križanová, Bratislava

Na izoláciu, udržiavanie kultúr a na tolerančné testy (1 % glycínu, 3,5 % NaCl) sme použili Brain heart infusion, doplnený na požadovanú koncentráciu bactoagarom No 1 alebo 2 Oxoid. Pôdu sme obohacovali 20 % čerstvej defibrovanej baranej krvi. Na nej sme sledovali aj FHI; reakciu sme súčasne sledovali aj na bežných krvných agaroch. Tvorbu sírovodíka sme hodnotili v Hajnovej pôde a v bujóne z pečenevej infúzie s kúskom pečene indikátorovým octanovým papierikom.

Pri mikrometóde na dôkaz redukcie nitrátov na nitrity sme použili u *C. jejuni* a *C. coli* 48 až 72-hodinovú kultúru, v ktorej ešte nenastal kokoidný rozpad. U ostatných kmeňov sme použili, podobne ako na dôkaz hydrolýzy *Natrium hippuratum* (podľa Hwanga a Ederera, 1975 a ďalších), cca šesťdňovú dobre vyrastenú kultúru.

Test FHI sme robili bežnou metódou ako pri typizácii streptokokov. Na korekciu atmosféry postačovala v tomto prípade úprava pomocou nasýteného roztoku pyrogalolu a 10% roztoku hydroxidu draselného (5 + 5 kvapiek na kúsok sterilného zubného valčeka) s následným nepriedušným zaparafinovaním.

VÝSLEDKY

POROVNANIE METÓD

1. Dôkaz redukcie nitrátov na nitrity a dôkaz hydrolýzy *Natrium hippuratum* sa pri použití klasických metód a médií nedal zhodnotiť. *Campylobacter* sp. sa v týchto médiách pomnožoval slabo, alebo sa vôbec nepomnožoval.

2. Pri použití mikrometód sa dali obe reakcie zreteľne hodnotiť.

Výhody použitých mikrometód sú v tom, že sa pracuje s kultúrami vypestovanými na pevnom médiu, kde sa dajú pomnožiť a čistota hodnotiť. Nevýhody spočívajú najmä v tom, že pri dôkaze redukcie nitrátov na nitrity môže ten istý kmeň niekedy reagovať pozitívne, inokedy negatívne a že sa pri dôkaze hydrolýzy *Natrium hippuratum* môžu skúmkavky autoklavizovať až po odparení výbušného butanolu.

VYHODNOTENIE FHI

Kmene, ktorých biochemické vlastnosti svedčili pre *C. sputorum* subsp. *bubulus*, mali FHI test pozitívny. Kolónie týchto kmeňov tvorili neurčitú zónu nazelenalej hemolýzy, ktorá sa v blízkosti hranice s naočkoványm kmeňom *Staphylococcus aureus* zvýraznila v podobe vyjasneného klinu. Zreteľnosť klinu však závisela od šarže média. Spolu bolo testovaných 25 kmeňov, z toho 22 čerstvo izolovaných, jeden zbierkový kmeň CCM 5888 a dva kmene (prevzaté od doc. dr. Koppela z VŠV Košice), ktoré v pevno-tekutom médiu bez preočkovania prežili šesť rokov. Jeden kmeň, klasifikovaný ako *C. sputorum*, FHI nevytvoril. Tento kmeň v priebehu pokusu uhynul, v dôsledku čoho nebolo možné test zopakovať. Ostatné čerstvo izolované kmene *Campylobacter* sp., ako aj zbierkové kmene, mali FHI test negatívny. Išlo o tieto kmene: *C. fetus* a jeho subspecies (dva čerstvo izolované a zbierkové: CCM 5682, 6213, 5681, 5992); *C. jejuni* (dva čerstvo izolované a zbierkové CCM 6189, 6191, 6207, 6208, 6209, 6214); *C. coli* (20 kmeňov čerstvo izolovaných a dva zbierkové CCM 6211, 6212). Treba podotknúť, že zbierkový kmeň CCM 6191 v porovnaní s ostatnými kmeňmi nedával zreteľnú hydrolýzu *Natrium hippuratum*. Niektoré kmene *C. coli* (aj zbierkové) boli schopné rásť aj bez korekcie atmosféry na Brain heart infusion v krvnom aga-

re i na bežnom krvnom agare. Ich rast závisel od kvality a čerstvosti média.

Najlepšie vyhodnotiteľné reakcie FHI boli v rozpätí 48—60—72 hodín/37 °C a boli viditeľné aj na bežnom krvnom agare. Záviseli však vždy od kvality média. Niekedy sa objavila zóna vyjasnenia v mieste inokula skôr ako vyrástol testovaný kmeň. Avšak tie kultúry *Campylobacter* sp., ktoré mali tendenciu kokoidného rozpadu, sa na krvnom agare prejavili skôr. Vyhodnotenie FHI je v tab. III.

III. Vyhodnotenie fenoménu hemolytickej interakcie u študovaných kmeňov *Campylobacter* sp. — Evaluation of the phenomenon of haemolytic interaction in the studied strains of *Campylobacter* sp.

<i>Campylobacter</i>	Počet (značka)	FHI
<i>fetus</i> subsp. <i>fetus</i>	2 (CCM: 5682, 6213)	negatívny
<i>fetus</i> subsp. <i>veneralis</i>	2 (CCM: 5681, 5992)	
<i>fetus</i>	2 (Michalovce)	
<i>fetus</i> subsp. <i>jejuni</i>	6 (CCM: 6189, 6191, 6207, 6208, 6209, 6214)	negatívny
<i>jejuni</i>	2 (Bratislava)	
<i>coli</i>	2 (CCM: 6211, 6212)	negatívny
<i>coli</i>	20 (Bratislava)	
<i>sputorum</i> subsp. <i>bubulus</i>	1 (CCM: 5888)	pozitívny
<i>sputorum</i> subsp. <i>bubulus</i>	6 (Bratislava)	
<i>sputorum</i> subsp. <i>bubulus</i>	16 (Michalovce)	
<i>sputorum</i> subsp. <i>bubulus</i>	2 (Košice)	
<i>sputorum</i>	1 (Bratislava)	negatívny

DISKUSIA A ZÁVER

V posledných rokoch sa zdôrazňuje súvislosť kultúr *Campylobacter* sp. s ochorením ľudí i zvierat (Blaser a Reller, 1981).

Hodnotenie testov podľa kritérií „senzitívny-rezistentný“, ako je to pri TTC a *Ac. nalidixicum* (Charlier a i., 1974; Owen a Leader, 1981 a ďalší), závisí nielen od šarže média, ale aj od spôsobu posudzovania. Nespoľahlivosť testov „rastie-nerastie“ sa potvrdila aj v tejto práci. Naše výsledky a hodnotenia kmeňa CCM 5681 sa líšia od výsledkov, ktoré uvádza Harvey (1980), a to najmä v hodnotení tolerancie k 1% glycínu. Skirrow a Benjamin (1980) nepovažujú test s glycínom za podstatný. Pretože ani u dvoch čerstvo izolovaných kmeňov (jeden z nich nerástol v prostredí s 1 % glycínu) už tento test nebol hodnotený, boli oba kmene zaradené len ako *C. fetus*. S indikátorovým papierikom netvorili kmene sírovodík. Naproti tomu sa zbierkový kmeň CCM 5888 v porovnaní s hodnotením Harweya (1980) líšil toleranciou k 3,5% chloridu sodnému, preto sme ho v tejto práci použili ako pozitívnu kontrolu rastu.

Žiada sa tiež zdôrazniť, že len u malého počtu biochemických testov používaných pri typizácii kmeňov rodu *Campylobacter* rôzni autori udávajú rovnaké výsledky.

Testy „tvorí-netvorí“ sú spoľahlivejšie. Takýmto testom je napr. test na dôkaz hydrolýzy *Natrium hippuratum*. Owenova tabuľka z roku 1981 považuje *C. jejuni* za jediného reprezentanta schopného takto reagovať. V literatúre sa však už objavili určité nezrovnalosti, ako na to poukazuje Harwey [1980]. Tento autor zistil dva kmene, ktorých biochemické vlastnosti sice svedčili pre *C. jejuni*, avšak nehydrolyzovali *Natrium hippuratum*. Preto sa domnieva, že týmto „splynutím organizmov“ by vznikol prvý detekovateľný biotyp medzi skupinami.

Hänninenová [1981a, b, 1982a] pravdepodobne študovala podobné kmene a zahrňuje ich pod názov *C. jejuni/coli*.

Rosef a Kapperud [1982] študovali 102 kmeňov izolovaných zo zvierat a ľudí a zaradili ich k *C. jejuni* subsp. *jejuni*. Niektoré z nich však nehydrolyzovali *Natrium hippuratum*, ale boli (okrem troch) senzitivne k diskom so 130 μ g *Ac. nalidixicum*.

Aj Gebhart a i. [1983] uvádzajú *C. jejuni/coli* (päť reprezentatívnych kmeňov), ktoré *Natrium hippuratum* nehydrolyzovali a boli senzitivne k diskom s 30 μ g *Ac. nalidixicum*.

Pellerin [1983] jednoznačne uvádza, že len kmene *C. jejuni* hydrolyzujú *Natrium hippuratum*.

V našej práci sme ani v jednom prípade neizolovali kmeň, ktorý by bol intermediálny.

Pri redukcii nitrátov na nitrity možno použiť rôzne metódy. V našej práci sme porovnávali klasickú metódu s mikrometódou, ktorá sa používa pri typizáciách z čeľade *Enterobacteriaceae*. Túto metódu overovali u niektorých enterobaktérií aj Páčová a Kocur [1981]. Kým my sme v tejto práci používali α -naphthylamin, Páčová a Kocur použili a odporúčajú kyselinu Cleve ako zdravotne menej závadnú. Nami použitá metóda sa osvedčila, aj keď ten istý kmeň môže reagovať striedavo.

Iný stav je u kataláza-negatívnych kmeňov *Campylobacter* sp. Lawson a Rowland [1974] a Lawson a i. [1975] priradili k *C. sputorum* ešte subsp. *mucosalis*. Od *C. sputorum* subsp. *sputorum* a subsp. *bubulus* sa líši iba tým, že nerastie v prostredí s 1 % glycínu ani s 3,5% chloridom sodným, ale rastie s 1,5% a 1,75% chloridom sodným, poprípade tým, že tvorí žltý pigment. Podobné kmene uviedli aj Gebhartová a i. [1983]. Počas našej práce sme neizolovali kmene, ktoré by zodpovedali týmto vlastnostiam.

Pri tomto štúdiu kmeňov sme zistili, že *C. sputorum* subsp. *bubulus* (dva kmene) prežili bez preočkovania v kombinovanom pevno-tekutom médiu šesť rokov a po preočkovaní vyrástli v plnej sile a v požadovanej morfológii. Tým sa dopĺňujú údaje podľa Blasera a Rellera [1981], ktorí študovali prežívanie týchto kmeňov v rôznom prostredí.

Keď v roku 1944 Christie a i. [cit. Plommet, 1958] objavili lytickú reakciu u *Streptococcus agalactiae* na červené baranie krvinky senzibilizované stafylokokovým toxínom β , netušili jej široké uplatnenie pre rôzne druhy bakteriálnych mikroorganizmov.

Doposiaľ sa vo svetovej literatúre neobjavili práce, v ktorých by sa boli autori zaoberali možnosťou využiť fenomén hemolytickej interakcie

ako ďalšieho rozlišovacieho znaku pri typizácii kmeňov *Campylobacter* sp. V našej práci bol test FHI pozitívny iba u kmeňov, ktorých biochemické vlastnosti svedčili pre *C. sputorum* subsp. *bubulus* (25 kmeňov, z toho jeden z Československej zbierky mikroorganizmov CCM 5888). Jeden kmeň, ktorý sme oklasifikovali ako *C. sputorum*, bol FHI negatívny. Keďže v priebehu práce uhynul, nebolo možné tento test zopakovať.

U 36 kmeňov *Campylobacter* sp. zbierkových i čerstvo izolovaných (*C. fetus* a jeho subspecies, *C. jejuni* a *C. coli*) bol test FHI negatívny. Test bol dobre hodnotiteľný tak na Brain heart infusion agare s 20 % defibrovanej baranej krvi, ako aj na obyčajnom krvnom agare. Preprané baranie krvinky síce test zvýraznili, ale pre vyhodnotenie stačila aj bežne používaná defibrovaná barania krv. Avšak u kmeňov *C. coli*, u ktorých sa vždy pozoruje kokoidný rozpad (Križanová a i., 1972), sa tento rozpad niekedy prejavil skôr na obyčajnom krvnom agare. Podobne tomu bolo u kmeňov *C. jejuni*.

Aj keď predložená práca hodnotí len malý počet kmeňov, čo do použitia FHI testu, poukazuje na jednu z ďalších možností využitia tohto jednoduchého typizačného testu. Bude však potrebné metódu overiť na väčšom počte kmeňov. Tým by sa použitie FHI testu buď potvrdilo, alebo vylúčilo. Iste by poskytlo zaujímavý výsledok, keby sa tento test odskúšal s novo opísanými subspeciesami, ako je *C. sputorum* subs. *mucoalis* alebo *C. hyointestinalis*.

Je možné, že pri prácach podobného charakteru sa z hľadiska využitia FHI-testu časom najde medzi mikroorganizmami vhodnejší kmeň, ktorý bude schopný túto reakciu doplniť. Je predsa veľa kmeňov *Staphylococcus aureus*, avšak len jeden vytypovaný sa používa ku klasickému CAMP-testu pri typizácii streptokokov (Plommet, 1958) a k rozlíšeniu sérovarov *Listeria monocytogenes* (Fraser, 1962; Brzin a Seeliger, 1975 a ďalší). Podobne je mnoho streptokokov a iba *Streptococcus agalactiae* dáva pozitívny FHI test s *Clostridium perfringens* (Bentler, 1981).

V prípade, že sa najde vhodnejší bakteriálny kmeň pre uplatnenie testu FHI aj pre ostatné *Campylobacter* sp., bude iste táto metóda vhodnejšia, ako doposiaľ používané testy „rastie-nerastie“.

Podakovanie

Ďakujeme vedúcej techničke T. Sedláčkovej a R. Brecljovej za spoluprácu, MVDr. M. Sovadinovi za poskytnutie kultúr.

Literatúra

- BENTLER, W.: Schnellmethode zur Identifizierung von *Clostridium perfringens*. Fleischwirtschaft, 61, 1981, č. 11, s. 1986-1987.
BERGEY's Manual of Determinative Bacteriology. Baltimore, Williams and Wilkins Comp. 1975, 1984.
BLASER, M. J. — HARDESTY, H. L. — POWERS, B. — WEN-LAN L. WANG: Survival of *Campylobacter fetus* subsp. *jejuni* in biological milieus. J. clin. Microbiol., 11, 1980, č. 4, s. 435-437.
BLASER, M. J. — RELLER, R. B.: *Campylobacter enteritis*. New Engl. J. Med., 305, 1981, č. 24, s. 1444-1451.
BRZIN, B. — SEELIGER, H. P. R.: A brief note on the CAMP phenomenon in *Listeria*. In: Woodbine (ed.): Problems of listeriosis. Leicester, Leicester University Press 1975, s. 34-37.

- FRASER, G.: A plate method for the rapid identification of *Listeria (Erysipelothrix) monocytogenes*. Veter. Rec., 74, 1962, s. 50-51.
- GEBHART, C. J. — WARD, G. F. — CHANG, K. — KURTZ, H. J.: *Campylobacter hyointestinalis* (new species) isolated from swine with lesions of proliferative ileitis. Amer. J. veter. Res., 44, 1983, č. 3, s. 361-367.
- HÄNNINEN, M. L.: Survival of *Campylobacter jejuni coli* in ground refrigerated and in ground frozen beef liver and in frozen broiler carcasses. Acta veter. scand., 22, 1981a, č. 3-4, s. 566-577.
- HÄNNINEN, M. L.: The effect of NaCl on *Campylobacter jejuni coli*. Acta veter. scand., 22, 1981b, č. 3-4, s. 578-588.
- HÄNNINEN, M. L.: Characterisation of *Campylobacter jejuni coli* isolated from different sources. Acta veter. scand., 23, 1982a, č. 1, s. 88-98.
- HÄNNINEN, M. L.: Effect of recovery medium on the isolation of *Campylobacter jejuni* before and after heat treatment. Acta veter. scand., 23, 1982b, č. 3, s. 416-424.
- HÄNNINEN, M. L.: Comparison of four enrichment media in the recovery of *Campylobacter jejuni*. Acta veter. scand., 23, 1982c, č. 3, s. 425-437.
- HARVEY, S. M.: Hippurate hydrolysis by *Campylobacter fetus*. J. clin. Microbiol., 11, 1980, č. 4, s. 435-437.
- HWANG, M. — EDERER, G. M.: Rapid hippurate hydrolysis method for presumptive identification of group B streptococci. J. clin. Microbiol., 1, 1975, s. 114-115.
- CHARLIER, G. — DEKEYSER, P. — FLORENT, A. — STROBE, R. — DE LEY, J.: DNA base composition and biochemical characters of *Campylobacter* strains. Antonie van Leeuwenhoek, 40, 1974, č. 1, s. 145-151.
- CHRISTIE, R. — ATKINS, N. E. — MUNCH-PETERSEN, E.: A note on a lytic phenomenon shown by group B streptococci. Austral. J. exp. Biol., 22, 1944, s. 197.
- KRÍŽANOVÁ, H. — BESEDA, M. — KOPPEL, Z. — HALÁŠA, M.: Izolácia a identifikácia *Vibrio coli* a „boréliam podobných zárodkov“ pri dyzentérii ošípaných. Veter. Med. (Praha), 17, 1972, č. 9, s. 527-538.
- LAMBERT, M. — JONES, J. M. V. — LISTER, S. M. V.: Isolation of *Campylobacter hyointestinalis* from pigs in the United Kingdom. Veter. Rec., 115, 1984, č. 6, s. 128-129.
- LAWSON, G. H. K. — ROWLAND, A. C.: Intestinal adenomatosis in the pig: A bacteriological study. Res. veter. Sci., 17, 1974, s. 331-336.
- LAWSON, G. H. K. — ROWLAND, A. C. — WOODING, P.: The characterisation of *Campylobacter sputorum* subspecies *mucosalis* isolated from pigs. Res. veter. Sci., 18, 1975, s. 121-126.
- OWEN, R. J. — LEADER, S.: Main differential characteristics of catalase producing *Campylobacter* species. IV. International Conference on Culture Collections, Brno 1981. Poster 107 (Central Public Health Laboratory London NW 9 HT).
- PÁČOVÁ, Z. — KOCUR, M.: Use of Cleve's acid for the determination of nitrate reduction. Scr. Fac. Sci. natur. Univ. Purk. Brun., 11, 1981, č. 3, s. 131-134.
- PELLERIN, J. L.: La Campylobacteriose: Une zoonose d'actualité. Rev. Méd. vétér., 132, 1981, č. 11, s. 717-734.
- PLOMMET, M.: La phénomène de CAMP. Ses applications au diagnostic des mammites. Milieu TKT. Recu. Méd. vétér., CXXXIV, 1958, s. 285-302.
- ROSEF, O. — KAPPERUD, G.: Isolation of *Campylobacter fetus* subsp. *jejuni* from feces of Norwegian poultry. Acta veter. scand., 23, 1982, č. 1, s. 128-134.
- SKIRROW, M. B. — BENJAMIN, J.: "1001" Campylobacters: Cultural characteristics of intestinal Campylobacters from man and animals. J. Hyg., 85, 1980, s. 427-442.

Došlo dňa 4. 4. 1985

КРИЖАНОВА, Г. — ШЕШЕВИЧКОВА, А. (Центральный государственный ветеринарный институт, Братислава; Государственный ветеринарный институт, Михаловце): **Использование феномена гемолитического взаимодействия при типизации *Campylobacter* sp.** Veter. Med. (Praha), 31, 1986 (5) : 313-320.

В ходе типизации штаммов *Campylobacter* sp. применяются разные схемы идентификации: одни показывают терпимость к соли в пределах 0—3,5%, другие — температурный диапазон (0—45 °C) и пр. В процессе исследования штаммов коллекций или свежееизолированных установлено, что отчетливее тесты «образует — не образует», чем «восприимчивый — устойчивый». Оценка терпимости определенного штамма слишком зависит от загрузки данной питательной среды. Микротесты, конечно,

надежны, но зависит от возраста тест-культуры микроорганизмов. Важно доказательство гидролиза *Natrium hippuratum* причем скоростной метод выгоднее. Мы подаем в своей работе предложение по апплицированному микротесту и использованию феномена гемолитического взаимодействия (FHI).

тест-культура; микротесты; скоростной метод

KRIŽANOVÁ, H. — ŠEŠEVIČKOVÁ, A. (Central State Veterinary Institute, Bratislava; State Veterinary Institute, Michalovce): *The Use of the Phenomenon of Haemolytic Interaction in the Typification of Campylobacter sp.* Veter. Med. (Praha), 31, 1986 (5) : 313-320.

Various identification schemes are used for the typification of the strains of *Campylobacter* sp.; some of them are based on the evaluation of tolerance to salt, ranging from 0 to 3.5 %, others on the evaluation of the temperature ranges (0—45 °C), etc. During the study of collection strains as well as newly isolated strains the "producing — not producing" tests were found to be better than the "sensitive-resistant" tests. The evaluation of the tolerance of each strain is too much dependent on the given batch of nutrient medium. Microtests are undoubtedly reliable but depend on the age of the microorganism culture. High importance is attached to the demonstration of *Natrium hippuratum* hydrolysis, the fast method being more advantageous. In this paper a proposal of applied micro-test is presented, together with a proposal for the use of the phenomenon of haemolytic interaction (PHI).

tested culture; microtests; fast method

KRIŽANOVÁ, H. — ŠEŠEVIČKOVÁ, A. (Zentrales staatliches Veterinärinstitut, Bratislava; Staatliches Veterinärinstitut, Michalovce): *Anwendung des Phänomens der hämolytischen Interaktion bei der Typisation von Campylobacter sp.* Veter. Med. (Praha), 31, 1986 (5) : 313-320.

Bei der Typisation der Stämme *Campylobacter* sp. werden verschiedene Identifikationsschemas angewandt: die einen bewerten die Toleranz gegenüber Salz (die sich von 0 bis 3,5 % bewegt), andere bewerten den Temperaturbereich (0—45 °C) u. dgl. Beim Studium sowohl angesammelter als auch frisch isolierter Stämme wurde festgestellt, daß sich Tests vom Typ „bildet — bildet nicht“ besser bewährten als die Tests „sensitiv — resistent“. Die Bewertung der Toleranz eines jeden einzelnen Stammes ist allzu sehr abhängig von der Charge des eingesetzten Nährbodens. Mikroteste sind zweifellos verlässlich, sie hängen jedoch vom Alter der getesteten Mikroorganismenkultur ab. Wichtig ist ein Nachweis der Hydrolyse durch *Natrium hippuratum*, wobei allerdings das Schnellverfahren als vorteilhafter erscheint. In unserer Arbeit wird der Entwurf eines applizierten Mikrotestes und der Anwendung des Phänomens der hämolytischen Interaktion (FHI) unterbreitet.

getestete Kultur; Mikroteste; Schnellverfahren

Adresy autorov:

MVDr. Helena Križanová, Ústredný štátny veterinárny ústav, nábr. arm. gen. L. Svobodu 21, 842 52 Bratislava

MVDr. Anna Šeševičková, Štátny veterinárny ústav, Sama Chalúpku 20, 071 01 Michalovce

OBSAH

Jagoš P., Dvořák R., Skřivánek M.: Vliv časného příjmu jaderných a objemných krmiv na dynamiku vývoje trávicích procesů u telat ve velkokapacitním teletniku	257
Dvořák M., Neumannová M.: Růst odstavených selat a hladina jódytyroninů v krevním séru při působení tyreoaktivních látek	265
Uhrín V.: Vývoj a rast podkožného tukového väziva rôznych produkčných typov kury domácej	277
Jurajda V., Schmidtová B.: Dynamika přenosu pasivní humorální imunity proti Markově nemoci na potomstvo prarodičovského chovu masného typu	289
Šebek J.: Vztah mezi výskytem protilátek proti <i>Leptospira interrogans</i> u služebních psů a u volně žijících drobných zemních savců	295
Ekr J., Skrovný R., Balcar M.: Klinické využití yohimbinu jako antagonisty xylazínové deprese CNS u koček	307
Křižanová H., Šeševičková A.: Využitie fenoménu hemolytickej interakcie pri typizácii <i>Campylobacter</i> sp.	313

СОДЕРЖАНИЕ

Ягош П., Дворжак Р., Скрживанек М.: Влияние раннего усвоения концентрированных и грубых кормов на динамику развития процессов пищеварения у телят в телятниках промышленного типа	257
Дворжак М., Нейманова М.: Рост отнятых поросят и уровень йодотиронинов в сыворотке крови под действием тиреоактивных веществ	265
Угрин В.: Развитие и рост подкожной жировой соединительной ткани в разных продуктивных типов кур	277
Юрайда В., Шмидтова Б.: Динамика переноса пассивного гуморального иммунитета от болезни Марек на потомство прародителей мясного направления	289
Шебек Й.: Отношение между появлением антител от <i>Leptospira interrogans</i> у служебных собак и у свободноживущих мелких млекопитающих	295
Экр Я., Скровны Р., Балцар М.: Клиническое применение йохимбина в качестве антагониста ксилазиновой депрессии ЦНС у кошек	307
Крижанова Г., Шешевичкова А.: Использование феномена гемолитического взаимодействия при типизации <i>Campylobacter</i> sp.	313

CONTENTS

Jagoš P., Dvořák R., Skřivánek M.: The Influence of Opportune Intake of Concentrates and Bulk Feeds on the Digestive Activities in Calves Housed in a Large Calf-House	257
Dvořák M., Neumannová M.: Growth of Weaned Piglets and Iodothyronine Levels in the Blood Serum after the Administration of Thyreoactive Substances	265
Uhrín V.: The Development and Growth of Subcutaneous Adipose Tissues in Different Production Types of Fowl	277
Jurajda V., Schmidtová B.: Transmission of Passive Humoral Immunity to Marek's Disease to the Progeny of Grandparent Breeding Flock of Broiler Type	289
Šebek J.: Relation between the Incidence of Antibodies to <i>Leptospira interrogans</i> in Service Dogs of Border Guards and in Wild Ground Small Mammals	295
Ekr J., Skrovný R., Balcar M.: Clinical Use of Yohimbine as an Antagonist of Xylazine Depression of CNS in Cats	307
Křižanová H., Šeševičková A.: The Use of the Phenomenon of Haemolytic Interaction in the Typification of <i>Campylobacter</i> sp.	313

INHALT

Jagoš P., Dvořák R., Skřivánek M.: Einwirkung zeitiger Aufnahme von Kraft- und Rauhfutter auf die Dynamik der Entwicklung der Verdauungsprozesse bei Kälbern in industriemäßigen Kälberaufzuchtställen . . .	257
Dvořák M., Neumannová M.: Wachstum abgesetzter Ferkel und Jodthyroninspiegel im Blutserum unter Wirkung thyreoaktiver Stoffe . . .	265
Uhrín V.: Entwicklung und Wachstum des subkutanen Fettgewebes bei verschiedenen Produktionstypen des Haushuhns . . .	277
Jurajda V., Schmidtová B.: Dynamik der Übertragung passiver humoraler Immunität gegen die Marek'sche Krankheit auf Nachkommen der großelterlichen Zucht des Fleischtyps . . .	289
Šebek J.: Beziehung zwischen dem Vorhandensein von Antikörpern gegen <i>Leptospira interrogans</i> bei Diensthunden und freilebenden kleinen Erdsäugtieren . . .	295
Ekr J., Skrovní R., Balcar M.: Klinische Anwendung von Yohimbin als Antagonisten der Xylazindepression des ZNS bei Katzen . . .	307
Křižanová H., Šeševičková A.: Anwendung des Phänomens der hämolytischen Interaktion bei der Typisation von <i>Campylobacter</i> sp. . .	313

Rukopisy odevzdány k tisku 3. 2. 1986 — Podepsáno k tisku 8. 4. 1986

Rozšiřuje PNS. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá administrace PNS, pošta, doručovatel a PNS-ÚED Praha, závod 01 — AOT, Kafkova 19, 160 00 Praha 6; PNS-ÚED Praha, závod 02, Obránců míru 2, 656 07 Brno; PNS-ÚED Praha, závod 03, Kubánská 1539, 708 72 Ostrava-Poruba. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice a dovoz tisku Praha, závod 01, administrace vývozu tisku, Kafkova 19, 160 00 Praha 6. Vytiskl MÍR, novinářské závody, n. p., závod 6, tř. Lidových milicí 22, 120 00 Praha 2.