

VĚDECKÝ ČASOPIS



VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

3

ROČNÍK 32 (LX)
PRAHA
BŘEZEN 1987
CENA 10 Kčs
CS ISSN 0590-5214

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

Řídí redakční rada: akademik Otto Jaroslav Vrtiak (předseda), akademik Koloman Bođa, 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

OBSAH

Lebeda M., Štourač M.: Závislost koncentrací celkové bílkoviny, hořčiku a beta-karotenu krevní plazmy dojnic	129
Bouda J., Jagoš P., Klimeš J., Minksová E., Jonáková V.: Aktivita inhibitoru trypsinu v kolostru krav	135
Krokavec M., Šimo K., Martinko A.: Zmeny acidobázickej rovnováhy u hovädzieho dobytku v závislosti od časových odstupov medzi odberom a vyšetrením v terénnych podmienkach	145
Havránková J., Slavičková M., Slapnička J., Černý M.: Výskyt Robertsonovy translokace 1/29 v populaci skotu ČR	151
Dvořák M.: Účinky stresu na hladiny vitamínu A a E v krevním séru selat	161
Zibrín M., Mesároš P., Tomajková E., Gamčík P., Palatický D.: Ultraštruktúra zmrazených a rozmrazených spermií barana	171
Chyla M., Budjačová D., Šterbáková A.: Korelácia medzi acidobázickými hodnotami krvi, zistená Astrupovým prístrojom ABL ₄ , a možnosti vyšetrenia krvi po uskladnení	181
Minář J.: Napadení koně larvou střecha srnčího <i>Hypoderma diana</i> Brauer, 1858 (<i>Diptera, Hypodermatidae</i>)	187

RECENZE

Bajgar J.: Trapp R. — The Detoxification and Natural Degradation of Chemical Warfare Agents	134
Kudláč E.: Vrzgula L., Jagoš P. a kol. — Vnútorné choroby prežúvavcov a ošípaných	170

СОДЕРЖАНИЕ

Лебеда М., Штоурач М.: Зависимость концентраций общего белка, магния и бета-каротина кровяной плазмы коров	129
Боуда Я., Ягош П., Климеš Й., Минксова Е., Йонакова В.: Активность ингибитора трипсина в молозиве коров	135
Крокавец М., Шимо К., Мартинко А.: Изменения кислотно-основного равновесия у крупного рогатого скота в зависимости от интервалов времени между взятием и обследованием на местах	145
Гавранкова Й., Славичкова М., Сланичка Й., Черны М.: Появление транслокации 1/29 Робертсона в популяции крупного рогатого скота ЧСР	151
Дворжак М.: Действия стресса на уровни витаминов А и Е в сыворотке крови поросят	161
Зибрин М., Месарош П., Томайкова Е., Гамчик П., Палатицки Д.: Ультраструктура замороженных и размороженных сперматозоидов барана	171
Хила М., Будьячова Д., Штербакова А.: Взаимозависимости между кислотно-основными значениями крови, установленные прибором Аструпа АБЛ ₄ , и возможности анализа крови после ее укладки на хранение	181
Минарж Я.: Поражение лошади личинкой овода <i>Hypoderma diana</i> Brauer, 1958 (<i>Diptera, Hypodermatidae</i>)	187

ZÁVISLOST KONCENTRACÍ CELKOVÉ BÍLKOVINY, HOŘČÍKU A BETA-KAROTÉNU KREVŇÍ PLAZMY DOJNIC

M. Lebeda, M. Štourač

LEBEDA, M. — ŠTOURAC, M. (Biochemická laboratoř Sloučeného JZD Bánov; Vysoká škola veterinární, Brno): *Závislost koncentrací celkové bílkoviny, hořčíku a beta-karoténu krevní plazmy dojníc*. Veter. Med. (Praha), 32, 1987 (3) : 129-133.

Statisticky byl ověřen stupeň závislosti koncentrací celkové bílkoviny, hořčíku a beta-karoténu krevní plazmy více než 3400 dojníc v 1. a 2. fázi laktace a v 8. a 9. až 9.5. měsíci březosti. Bylo prokázáno, že ve vysoké březosti klesá koncentrace všech tří ukazatelů jak při letních, tak při zimních krmných dávkách a že vázanost všech tří dvojic ukazatelů je kladná. Nejvyšší hodnoty lineárního korelačního koeficientu byly zjištěny mezi celkovou bílkovinou a hořčíkem krevní plazmy (+0,87 v zimním období, +0,63 v letním období a +0,75 v průběhu obou období), poněkud nižší korelace mezi hořčíkem a beta-karoténem (+0,56; +0,75 a +0,36) a nejnižší mezi celkovou bílkovinou a beta-karoténem (+0,45; +0,41 a +0,42). Diskuse se zabývá příčinami stochastické vázanosti těchto složek krevní plazmy.

1. a 2. fáze laktace; březost; vysoká březost; letní krmné dávky; zimní krmné dávky

V roce 1985 (Lebeda aj., 1985) jsme upozornili na to, že celková bílkovina, hořčík a beta-karotén krevní plazmy dojníc má v průběhu mezidobí shodnou dynamiku. Hodnoty všech tří složek se progresivně snižují v posledních 2,5 měsících březosti. Tento jev byl zjištěn vyšetřením více než 3400 krav v průběhu čtyř let. Krávy byly vyšetřovány v první fázi laktace, ve druhé fázi laktace, v osmém měsíci březosti a v 9. až 9,5. měsíci laktace.

Vzhledem k významu uvedených ukazatelů pro posuzování zdravotního stavu dojníc při provádění metabolických profilových testů jsme statisticky ověřili stupeň závislosti těchto ukazatelů metabolismu dojníc. Výsledky předkládáme v této práci.

MATERIÁL A METODY

Byly vypočteny průměrné hodnoty celkové bílkoviny, hořčíku a beta-karoténu jednotlivých skupin dojníc ve čtyřech sledovaných obdobích se zelenými krmivými a ve čtyřech obdobích zimních krmných dávek. Ve skupině I byly krávy v první fázi laktace, tj. 14 dní až dva měsíce po porodu, ve skupině II krávy ve druhé fázi laktace, čtyři až šest měsíců po porodu, ve skupině III krávy v osmém měsíci březosti a ve skupině IV krávy v 9. až 9,5. měsíci březosti. Způsob a čas odběru krve a metody stanovení jednotlivých ukazatelů jsou uvedeny v předchozích publikacích. Celkový počet vyšetřených krav činil u beta-karoténu 3441 kusů (1446 při ze-

leném krmení, 1995 při zimním krmení), u celkové bílkoviny plazmy 3434 kusy (1441 a 1993), u hořčíku 3460 kusů (1448 a 2012).

Statistická závislost byla vyjádřena rovnicí regrese a koeficienty korelace.

VÝSLEDKY

Průměrné hodnoty celkové bílkoviny, hořčíku a beta-karoténu krevní plazmy u jednotlivých skupin dojnic jsou uvedeny v tab. I, lineární regrese a korelační koeficienty regrese lineární, logaritmické, exponenciální a mocnin jsou uvedeny v tab. II.

Z tabulek vyplývá, že hodnoty všech tří dvojic ukazatelů krevní plazmy jsou v přímém vztahu jak při zeleném krmení, tak při zimních krmných dávkách. Nejvyšší kladnou závislost vykazuje celková bílkovina a hořčík, dále pak hořčík a beta-karotén a relativně nejnižší je závislost celkové bílkoviny a beta-karoténu krevní plazmy. Hodnoty jednotlivých korelačních koeficientů se odlišují až na úrovni druhého desetinného místa.

DISKUSE

Způsob hodnocení podle skupinových průměrů dává dobrou představu o vývoji a závislosti znaků v průběhu mezidobí, snižuje však počet výběrů v letním a zimním období na čtyři a v průběhu obou krmných období na osm. Tím je u menšího rozsahu výběrů téměř znemožněno testování významnosti korelace (která by byla významná až při hodnotách přesahujících 0,96) a u výběrů zahrnujících obě krmná období toto testování omezuje (zde mohou být významné jen hodnoty korelačních koeficientů přesahujících 0,69). Tuto podmínku splňuje korelace celkové bílkoviny a hořčíku krevní plazmy, která je významná na 5% hladině.

Při vysokém počtu vyšetřených zvířat a jednoznačnosti výsledků považujeme i v těch případech, kdy není možné testovat významnost korelace, výsledné hodnoty za průkaz kladného vztahu posuzovaných ukazatelů.

Z výsledků jasně vyplývá, že koncentrace všech tří ukazatelů krevní plazmy se v obou krmných obdobích snižují od osmého měsíce březosti krav a tento pokles v 9. až 9,5. měsíci březosti dále pokračuje. Nejvyšší koncentrace všech tří složek krevní plazmy mají zpravidla krávy ve druhé fázi laktace, jedinou výjimkou z tohoto pravidla je celková bílkovina krevní plazmy při zeleném krmení, kdy jsou nejvyšší hodnoty u krav v první fázi laktace.

Domníváme se, že rozhodujícím činitelem v korelaci všech tří ukazatelů je celková bílkovina krevní plazmy. Vztah hořčíku k bílkovinám je známý (Roggers aj., 1964). Bílkoviny se také podílejí na využití karoténů, absorpci a transportu vitamínu A (Thompson, 1975). Koncentrace všech tří ukazatelů je pochopitelně ovlivněna dotací bílkovin, beta-karoténu a hořčíku v krmných dávkách, která bývá v zimě zpravidla nižší. To se projevuje i v nižších průměrných hodnotách při zimních krmných dávkách. U beta-karoténu je tento vliv nejvýraznější, neboť přísun beta-karoténu v zelených krmivech letních krmných dávek několikanásobně převyšuje jeho nabídku v konzervovaných krmivech zimních krmných dávek.

I. Průměrné hodnoty ($\bar{X}$) a směrodatné odchylky (S) celkové bílkoviny (CB), hořčíku (Mg) a beta-karoténu (b-k) krevní plazmy jednotlivých skupin dojníc za čtyři období letních (L) a zimních (Z) krmných dávek — Average values ($\bar{X}$) and standard deviations (S) of total protein (CB), magnesium (Mg) and beta-carotene (b-k) in the blood plasma of dairy cows of individual groups in four periods of summer (L) and winter (Z) feed rations

Skupina	Celková bílkovina — g.l ⁻¹				Hořčík — mmol.l ⁻¹				Beta-karotén — μ mol.l ⁻¹			
	L		Z		L		Z		L		Z	
	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S
I	77,57	4,226	76,17	3,641	2,20	0,097	2,22	0,087	9,183	1,283	4,563	0,406
II	76,81	4,298	76,37	4,758	2,34	0,100	2,29	0,047	12,51	1,143	6,028	0,419
III	76,70	3,772	75,18	4,255	2,06	0,132	2,04	0,034	10,42	0,830	5,070	0,456
IV	73,03	4,281	72,22	4,634	2,02	0,091	1,96	0,013	9,04	0,816	4,720	0,457
Populace	76,042	2,049	74,98	1,917	2,15	0,147	2,13	0,153	10,29	1,606	5,095	0,657

II. Hodnoty regresní analýzy (konstantní člen A , regresní koeficient B), korelační koeficient lineární regrese (r_{lin}) a korelační koeficienty při regresi logaritmické (r_{log}), exponenciální (r_{exp}) a mocnin (r_{moc}) — Values of regressive analysis (constant term A , regressive coefficient B), the correlation coefficient of linear regression (r_{lin}) and correlation coefficients in logarithmic regression (r_{log}), exponential regression (r_{exp}) and power regression (r_{moc})

Lineární regrese	Období	A	B	r_{lin}	r_{log}	r_{exp}	r_{moc}
CB a Mg	L	— 1,3322	0,0459	+ 0,6337	+ 0,6340	+ 0,6466	+ 0,6469
	Z	— 3,0937	0,0696	+ 0,8746	+ 0,8718	+ 0,8816	+ 0,8789
	L + Z	1,9782	0,05454	+ 0,7470	+ 0,7470	+ 0,7577	+ 0,7579
CB a b-k	L	— 14,2050	0,3221	+ 0,4105	+ 0,4137	+ 0,4235	+ 0,4268
	Z	— 6,3889	0,1532	+ 0,4470	+ 0,4457	+ 0,4368	+ 0,4359
	L + Z	— 41,2645	0,6483	+ 0,4153	+ 0,4126	+ 0,4114	+ 0,4086
Mg a b-k	L	— 7,3179	8,1722	+ 0,7499	+ 0,7412	+ 0,7338	+ 0,7255
	Z	— 0,0532	2,4220	+ 0,5625	+ 0,5546	+ 0,5403	+ 0,5095
	L + Z	8,8475	7,7346	+ 0,3578	+ 0,3382	+ 0,3096	+ 0,3082

Již dříve jsme vyslovili hypotézu o endogenním původu nižší proteinémie vysokobřezích krav (Lebeda a Buš, 1985). Nejpravděpodobnější příčinou tohoto jevu je změna tvorby plazmatických bílkovin v játrech, neboť tyto krávy mají zpravidla nejvyšší koncentraci čpavku v moči (Lebeda, 1984) v obou krmných obdobích. Vzhledem k tomu, že při letních krmných dávkách je možné hladovění vysokobřezích krav vyloučit, je podle poznatků Váradyho aj. (1970) nejpravděpodobnější příčinou poškození jater. Na změně proteosyntézy se mohou účastnit i hormonální vlivy, uplatňující se ve vysoké graviditě. Vysokobřezí krávy mají také sníženou tvorbu protilátok (Menšík, 1986 — osobní sdělení). Dlouho je znám i negativní vliv degeneračního poškození jater na metabolismus beta-karoténu i vitamínu A a na vytváření jejich rezerv (Wiesner, 1967). Poškození jater může souviset i s nedostatkem energie (ATP) a samo může druhotně nedostatek ATP způsobit.

Mechanismy vzájemné vazby tří uvedených složek krevní plazmy je třeba dále zkoumat.

Literatura

- LEBEDA, M.: Koncentrace amoniaku v moči dojníc při zeleném a zimním krmení. Veter. Med. (Praha), 29, 1984, č. 7, s. 387-400.
- LEBEDA, M. — BUŠ, A.: Sezónní změny koncentrace celkové bílkoviny krevní plazmy krav v různých fázích mezidobí. Veter. Med. (Praha), 30, 1985, č. 5, s. 275-288.
- LEBEDA, M. et al.: Současné problémy výživy vysokoprodukčních dojníc. Pokles beta-karotenémie u vysokobřezích dojníc. Celková bílkovina krevní plazmy dojníc. Hořčík krevní plazmy dojníc. [Výzkumná zpráva.] Brno, Vysoká škola veterinární 1985, 55 s.
- ROGGERS, T. A. et al.: The exchange of radioactive magnesium in the tissue of the cow, calf and foetus. Acta veter scand., 5, 1964, s. 209-216.
- THOMPSON, S. Y.: Role of carotene and vitamin A in animal feeding. Wld Rev. Nutr. Diet., 21, 1975, s. 224-280.
- VÁRADY, J. — BOĐA, K. — FEJEŠ, J. — BAJÓ, M.: Dynamics of blood urea and ruminal ammonia in fasting sheep. Physiol. bohemoslov., 19, 1970, s. 519-522.
- WIESNER, E.: Ernährungsschäden der landwirtschaftlichen Nutztiere. Jena 1967, 697 s.

Došlo dne 26. 3. 1986

LEBEDA, M. — ШТОУРАЧ, М. (Биохимическая лаборатория Укрупненного ЕСХК Банов; Ветеринарный институт, Брно): Зависимость концентраций общего белка, магния и бета-каротина кровяной плазмы коров. Veter. Med. (Praha), 32, 1987 (3): : 121-133.

Статистически проверена степень зависимости концентраций общего белка, магния и бета-каротина кровяной плазмы свыше 3400 коров на 1-ой и 2-ой фазах лактации и на 8 и 9—9,5 месяцах стельности. Доказано, что при глубокой стельности концентрация этих трех показателей как при летних, так и при зимних кормовых рационах падает и что зависимость всех трех пар показателей положительна. Наибольшие значения линейного коэффициента зависимости были установлены между общим белком и магнием кровяной плазмы (+0,87 в зимний период, +0,63 в летний период и +0,75 в ходе обоих периодов), несколько ниже была зависимость между магнием и бета-каротином (+0,56; +0,75 и +0,36), а самая низкая между общим белком и бета-каротином (+0,45; +0,41 и +0,42). Дискуссия посвящена причинам стохастической взаимозависимости этих компонентов кровяной плазмы.

1 и 2 фазы лактации; стельность; глубокая стельность; летние кормовые рационы; зимние кормовые рационы

LEBEDA, M. — ŠTOURAC, M. (Biochemical Laboratory of Bánov Unified Agricultural Cooperative; University of Veterinary Medicine, Brno): *Dependence of the Concentration of Total Protein, Magnesium and Beta-Carotene in the Blood Plasma of Dairy Cows*. Veter. Med. (Praha). 32, 1987 (3) : 121-133.

The degree of dependence of the concentration of total protein, magnesium and beta-carotene in the blood plasma of over 3,400 dairy cows in the first and second phases of lactation and in months 8 and 9—9.5 of pregnancy was attested statistically. It was shown that in late pregnancy the concentration of all three indices drops both with winter and summer feed rations and that the connection between all three pairs of indices is positive. The highest values of the linear correlation coefficient were ascertained between the total protein and magnesium of blood plasma (+0.87 in the winter period, +0.63 in the summer period and +0.75 in both periods), the correlation was somewhat lower between magnesium and beta-carotene (+0.56, +0.75 and +0.36) and it was lowest between total protein and beta-carotene (+0.45, +0.41 and +0.42). The discussion deals with the causes of the stochastic correlation of these components of blood plasma.

1st and 2nd phases of lactation; pregnancy; advanced pregnancy; summer feed rations; winter feed rations

LEBEDA, M. — ŠTOURAC, M. (Biochemisches Laboratorium der Vereinigten LPG Bánov; Hochschule für Veterinärmedizin, Brno): *Abhängigkeit der Konzentrationen der Gesamtproteine, des Magnesiums und des Beta-Karotins des Blutplasmas der Milchkühe*. Veter. Med. (Praha). 32, 1987 (3) : 121-133.

Statistisch überprüft wurde die Stufe der Abhängigkeit der Konzentrationen der Gesamtproteine, des Magnesiums und des Beta-Karotins des Blutplasmas bei mehr als 3400 Milchkühen in der 1. und 2. Laktationsphase und im 8., 9. bis 9.5. Trächtigkeitsmonat. Es wurde nachgewiesen, dass in der hohen Trächtigkeit die Konzentration aller drei Merkmale sowohl bei Sommer- als auch bei Winterfütterationen abfällt und dass die Bindung aller drei Merkmalspaare positiv ist. Die höchsten Werte des linearen Korrelationskoeffizienten wurden zwischen Gesamtprotein und Mg des Blutplasmas festgestellt (+0,87 im Winter, +0,63 im Sommer und +0,75 während der beiden Saisonperioden), eine etwas niedrigere Korrelation bestand zwischen Mg und Beta-Karotin (+0,56, +0,75 und +0,36) und die niedrigste Korrelation konnte dann zwischen Gesamtprotein und Beta-Karotin (+0,45, +0,41 und +0,42) beobachtet werden. Die Diskussion befasst sich mit den Ursachen der stochastischen Bindung dieser Blutplasmakomponenten.

1. und 2. Laktationsphase; Trächtigkeit; Hochträchtigkeit; Sommerfütterationen; Winterfütterationen

Adresy autorů:

Prof. MVDr. Milan Lebeda, CSc., Biochemická laboratoř sloučeného JZD Bánov, 687 55 Bystřice pod Lopeníkem

MVDr. Milan Štourač, Vysoká škola veterinární, Palackého 1-3, 612 42 Brno

THE DETOXIFICATION AND NATURAL DEGRADATION OF CHEMICAL WARFARE AGENTS

R. Trapp

SIPRI, London and Philadelphia, Taylor and Francis 1985.

Autorem knihy je výzkumný pracovník v oboru chemické toxikologie Akademie věd NDR v Lipsku. Publikace je třetí ze série studií SIPRI o chemické a biologické válce (první byla věnována účinku chemických látek spíše z historického hlediska, druhá pojednávala o kontrole). Kniha má šest částí a je dokumentována osmi obrázky a 21 tabulkami.

V úvodu soustřeďuje autor pozornost na látky typu yperitu (zpuchýřující) a na organofosforové sloučeniny (nervově paralytické). Pak se věnuje přirozené degradaci těchto látek — obecně i pro různé podmínky a materiály (voda, sníh, vzduch atd.). Následující kapitola je zaměřena na dekontaminaci (mechanickou, fyzikální, chemickou, biologickou). V dalších dvou kapitolách jsou uvedeny problémy odmořování u vojenských jednotek a u civilního obyvatelstva. Kniha je zakončena obecnými závěry a souhrnem.

Jedná se o velmi pěknou publikaci, která shrnuje znalosti o odmořování nej důležitějších typů otravných látek a dává i informaci o jejich perzistenci za různých podmínek. Má cenu pro všechny, kteří se ať již prakticky, výzkumné nebo výukově problémy odmořování zabývají.

Doc. MUDr. Jiří Bajgar, CSc.

*Vojenský lékařský výzkumný a doškolovací ústav J. E. Purkyně
Hradec Králové*

J. Bouda, P. Jagoš, J. Klimeš, E. Minksová, V. Jonáková

Věnováno k 60. narozeninám prof. MVDr. Leopolda Vrzguly, CSc.

BOUDA, J. — JAGOŠ, P. — KLIMEŠ, J. — MINKSOVÁ, E. — JONÁKOVÁ, V. (Vysoká škola veterinární, Brno; Ústav molekulární genetiky ČSAV, Praha): *Aktivita inhibitoru trypsinu v kolostru krav*. Veter. Med. (Praha), 32, 1987 (3) : 135-144.

Aktivita kolostrálního inhibitoru trypsinu (CTI) byla sledována v sedmi nádojích kolostra během prvních pěti dnů po porodu u 15 dojnic. Aktivita celkového inhibitoru trypsinu v kolostru byla zjišťována během prvních dvou dnů po porodu u deseti krav ve druhé až čtvrté laktaci a dále v kolostru z prvního nádoje po porodu u 11 krav. Nejvyšší aktivita CTI byla zjištěna v kolostru z prvního nádoje po porodu (301 ug . ml⁻¹). Mezi aktivitou CTI a koncentrací celkové bílkoviny (CB) v syrovátce kolostra z prvního a druhého dne po porodu byl zjištěn statisticky průkazný korelační vztah ($r = +0,929$). Rovněž aktivita celkového inhibitoru trypsinu byla nejvyšší v kolostru z prvního nádoje (499 ug . ml⁻¹). Po porodu se aktivita CTI i celkového inhibitoru trypsinu v kolostru postupně snižovaly. Mezi aktivitou celkového inhibitoru trypsinu a koncentrací CB v syrovátce z prvního, třetího, pátého a sedmého nádoje po porodu byl nalezen statisticky průkazný korelační vztah ($r = +0,972$). Rovněž mezi aktivitou celkového inhibitoru trypsinu, hustotou kolostra, koncentrací CB a gama-globulinů v syrovátce kolostra z prvního nádoje po porodu byly zjištěny statisticky průkazné korelační vztahy. Při metabolické alkalóze byla zjištěna podstatně nižší koncentrace CB v syrovátce i aktivita inhibitoru trypsinu ve srovnání s průměrem souboru.

celková bílkovina kolostrální syrovátky; gama-globuliny; hustota mleziva

Slez novorozených mláďat přežvýkavců obsahuje málo volné kyseliny chlorovodíkové a pepsinu (Church, 1976). Hodnota pH žaludeční šťávy je vysoká a neumožňuje efektivní proteolýzu kolostrálních protilátek pepsinem (Roy, 1980). Po vysrážení chymosinem opouští syrovátka, ve které jsou obsaženy imunoglobuliny, slez poměrně rychle, a není tedy vystavena delšímu působení kyseliny chlorovodíkové (Brock aj., 1978). Všeobecně se předpokládá, že v tenkém střevě chrání imunoglobuliny mleziva kolostrální inhibitor trypsinu.

Inhibitor trypsinu, obsažený v kolostru krav, je z větší části tvořen inhibitorem kolostrálního původu (colostrum trypsin inhibitor — CTI) a v menší míře proteinázovými inhibitory pocházejícími z krevního séra matky (Baintner, 1976). CTI je secernován pouze sekrečním epitelem alveol mléčné žlázy v době produkce kolostra (Veselský aj., 1978).

CTI z kolostra skotu poprvé izolovali Laskowski a Laskowski (1951). Tito autoři také popsali jeho předpokládanou fyziologickou funkci. Podobný inhibitor trypsinu byl nalezen v kolostru prasnice (Laskowski aj., 1957), kočky Baintner, 1973), ovce (Baintner, 1976) a dalších druhů savců. Kolostrální inhibitor trypsinu se vyznačuje vysokou aktivitou v prvním mlezivu po porodu a následujícím rychlým poklesem u těch druhů, u nichž převládá přenos mateřských protilátek kolostrem, zejména však u sudokopytníků (Baintner, 1984). Např. vzájemný poměr aktivity kolostrálního inhibitoru trypsinu u prasete, skotu a člověka činí 67:10:1 (Laskowski aj., 1957). Rovněž u šelem byly prokázány vysoké aktivity kolostrálního inhibitoru trypsinu, které však např. u fen nevykazují během dvou týdnů po porodu výraznější pokles (Sandholm a Honkanen — Buzalski, 1979). Naproti tomu u klisny byly zjištěny poměrně nízké aktivity kolostrálního inhibitoru trypsinu (Sandholm a Honkanen — Buzalski, 1979).

CTI je termostabilní acidorezistentní glykoprotein o nízké molekulové hmotnosti — přibližně 12 000 (Čechová, 1976). V čisté formě byly tři izoinhibitory CTI skotu poprvé izolovány Čechovou aj. (1970). Tito autoři také jako první na světě stanovili primární strukturu CTI (Čechová aj., 1971; Jonáková a Čechová, 1977; Jonáková aj., 1981). Inhibitor z mleziva inhibuje hovězí trypsin, prasečí plasmin, kančí a býčí akrosin (Čechová, 1976) a také polymorfonukleární elastázu (Stančíková aj., 1980). CTI má řadu vlastností shodných s bazickým pankreatickým inhibitorem. Tato příbuznost, jakož i výskyt několika inhibitorů CTI, mohou být důsledkem genové duplikace a následné mutace v průběhu fylogenetického vývoje (Jonáková a Čechová, 1977).

Z našich předchozích sledování vyplývá, že vhodným a dostatečně přesným ukazatelem kvality mleziva z prvního nádoje u skotu je koncentrace celkové bílkoviny (CB) v kolostrální syrovátce, která velmi těsně koreluje s koncentrací gama-globulinů. Nižší hodnoty CB v kolostrální syrovátce, tj. pod 120 g.l^{-1} , jsou zjišťovány až u 65 % krav (Jagoš aj., 1983). Přitom hladiny imunoglobulinů v krevním séru dvoudenních až pětidenních telat jsou vysoce závislé nejen na množství a době podání, ale i na kvalitě přijatého prvního kolostra, charakterizované především koncentrací CB v syrovátce (Bouda aj., 1985).

Hladiny imunoglobulinů v krvi jsou však rovněž ovlivněny aktivitou inhibitoru trypsinu v kolostru (Jensen a Pedersen, 1979). Z těchto důvodů jsme v rámci komplexního studia metabolických vztahů mezi matkou a mládětem, včetně složení kolostra, přistoupili ke sledování aktivity inhibitoru trypsinu v kolostru a k určení jejího vztahu ke kvalitě kolostra, charakterizované koncentrací CB v syrovátce.

MATERIÁL A METODY

Aktivita inhibitoru trypsinu v kolostru (CTI) byla sledována u skupiny 15 krav, kříženek českého strakatého a černostrakatého skotu, chovaných ve VKK pro 600 dojnic. Sledování se uskutečnilo v měsíci květnu při přechodu ze zimního krmení na krmení zelené. Dojnicím byla podávána krmná dávka s převážujícím podílem kukuřičné a skrojkové siláže, doplněná o slámu, seno, tvarované krmivo a jádro. K této krmné dávce bylo přidáváno 3 až 5 kg zeleného žita, které bylo v průběhu

sledování nahrazeno vojtěškou. Průměrné vzorky kolostra byly odebírány ze sedmi nádojů během prvních dnů po porodu. První vzorek byl odebírán do dvou hodin po porodu z prvního nádoje. Další odběry jsme dělali dvakrát denně, tj. při každém dojení, po dobu tří dnů. Poslední vzorek kolostra byl odebrán pátý den z ranního nádoje. Ve vzorcích kolostra byla stanovena aktivita CTI a koncentrace CB v kolostrální syrovátce. Hladina kolostrálních gama-globulinů byla stanovena pouze v prvním, pátém a sedmém nádoji.

Dále bylo vyšetřeno kolostrum od deseti krav ve druhé až čtvrté laktaci, kříženek plemen české strakaté, černostrakaté nížinné a ayrshire, chovaných ve VKK pro 2144 dojníc. Sledování se uskutečnilo v zimním období. Základ krmné dávky tvořila kukuřičná siláž a jetelotravní senáž, doplněná o tvarovaná krmiva, jádro a minerální směs. Průměrné vzorky kolostra byly odebírány během prvních dvou dnů po porodu, a to z prvního, třetího, pátého a sedmého nádoje (při frekvenci dojení čtyřikrát denně). Ve vzorcích kolostra byla stanovena aktivita inhibitoru trypsinu a koncentrace CB v kolostrální syrovátce.

Třetí sledování bylo uskutečněno u 11 krav, kříženek českého strakatého a černostrakatého nížinného skotu, chovaných ve VKK pro 900 krav. Vzorky byly odebírány v květnu a červnu při přechodu ze zimního krmení na krmení zelené. Krmnou dávku tvořila kukuřičná, řízková a skrojková siláž, zelené žito, postupně nahrazené vojtěškou, sláma, tvarované krmivo a jádro. Dva týdny před porodem bylo u všech sledovaných dojníc provedeno klinické a klinicko-biochemické vyšetření vzorků krve a moče. V průměrných vzorcích kolostra z prvního nádoje po porodu byla stanovena aktivita inhibitoru trypsinu, koncentrace CB a gama-globulinů v syrovátce. Průměrná dojivost ve třech sledovaných stádech byla v rozmezí 3200 až 3600 kg mléka.

Při stanovení aktivity kolostrálního inhibitoru trypsinu (CTI) byly bílkoviny kolostra vysráženy 5% roztokem kyseliny trichlóroctové (CTI je acidorezistentní). Vlastní stanovení bylo provedeno na základě určení úbytku aktivity trypsinu, odštěpujícího ze syntetického substrátu BAPA (benzoyl-D.L-arginin-p-nitroanilid) žlutý produkt p-nitroanilin, který lze stanovit fotometricky při vlnové délce 405 nm (Fritz aj., 1974). Aktivita celkového inhibitoru trypsinu v kolostru byla stanovena obdobným způsobem, pouze v počáteční fázi bylo k vysrážení kolostra použito chymozinové syřidlo, aby zůstal zachován inhibitor sérového původu. Aktivita inhibitoru je udávána v ug trypsinu inhibovaného 1 ml kolostra. Pro přehlednost je v tabulkách a grafech uváděn symbol ug . ml⁻¹.

Hustota kolostra byla určena upraveným hustoměrem (kolostroměrem) podle Rozkošného aj. (1981). Kolostrální syrovátka pro stanovení koncentrace CB a gama-globulinů byla získána vysrážením chymozinovým syřidlem za přítomnosti chloridu vápenatého (10% roztok). Po promíchání a 60minutové inkubaci při teplotě 37 °C byla syrovátka oddělena centrifugací. Celková bílkovina v syrovátce byla určena na základě biuretové reakce, fotometricky pomocí Bio-testů fy Lachema Brno. Kolostrální syrovátka z prvního nádoje po porodu byla ředěna v poměru 1:1 izotonickým roztokem chloridu sodného. Gama-globuliny byly stanoveny elektroforézou na acetátcelulózových fóliích přístrojem Microphor Boskamp, k vyhodnocení byl použit denzitometr. Hematologické a biochemické vyšetření vzorků krve a moče krav bylo provedeno metodami běžně používanými v rámci „systému preventivní diagnostiky“ (Jagoš aj., 1980).

VÝSLEDKY

Nejvyšší průměrná aktivita CTI u skupiny 15 krav dosáhla v kolostru z prvního nádoje 301 ug . ml⁻¹. V dalších nádojích se aktivita CTI **postupně snižovala** (tab. I). Zjištěné hodnoty se vyznačovaly velkou individuální variabilitou, zvláště třetí a pátý den po porodu. Současně s aktivitou CTI klesala v závislosti na době po porodu koncentrace CB v syrovátce (obr. 1) a koncentrace gama-globulinů. Mezi aktivitou CTI a koncentrací CB v syrovátce kolostra z prvního a druhého dne po porodu byl zjištěn statisticky průkazný korelační vztah ($r = 0,929$).

U skupiny deseti krav byla nejvyšší aktivita celkového inhibitoru trypsinu v kolostru z prvního nádoje a dosáhla hodnoty 499 ug . ml⁻¹.

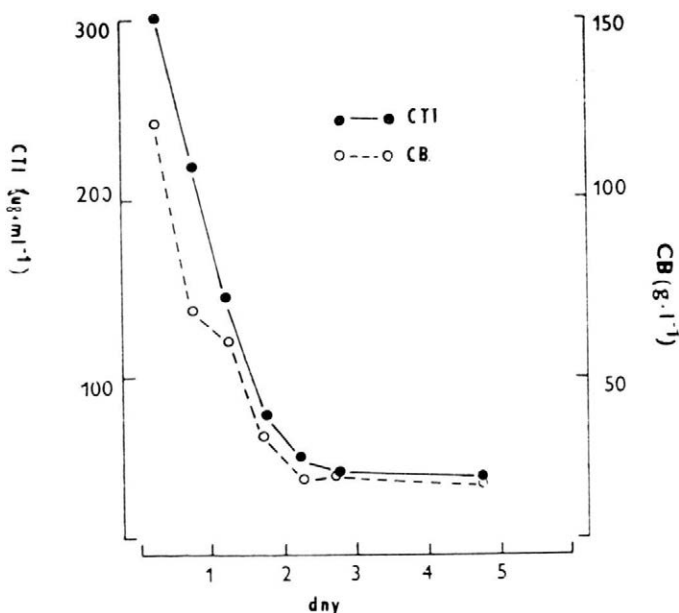
I. Průměrné hodnoty a směrodatné odchylky aktivity kolostrálního inhibitoru trypsinu (CTI), koncentrace celkové bílkoviny (CB) a gama-globulinů v kolostrální syrovátce v závislosti na době po porodu — Average values and standard deviations of the activity of colostral trypsin inhibitor (CTI), concentration of total protein (CB) and gamma-globulins in colostral whey in relation to the time since calving

Ukazatel	První den po porodu		Druhý den po porodu		Třetí den po porodu		Pátý den po porodu
	1. nádoj	2. nádoj	1. nádoj	2. nádoj	1. nádoj	2. nádoj	1. nádoj
CTI (ug. ml ⁻¹)	301 ± 61	218 ± 99	144 ± 54	80 ± 25	57 ± 26	47 ± 29	44 ± 31
CB (g.l ⁻¹)	121,3 ± 33,0	68,9 ± 38,9	60,9 ± 29,6	33,9 ± 14,5	22,1 ± 5,9	23,4 ± 6,5	18,8 ± 4,8
Gama-globuliny (g.l ⁻¹)	105,4 ± 29,8				10,8 ± 5,0		8,4 ± 3,7

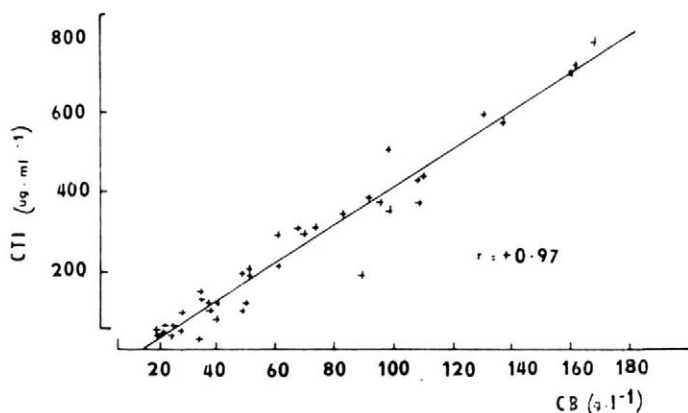
II. Průměrné hodnoty a směrodatné odchylky celkové aktivity inhibitoru trypsinu v kolostru a koncentrace CB v kolostrální syrovátce v závislosti na době po porodu — Average values and standard deviations of the total activity of trypsin inhibitor in colostrum and the concentration of total protein (CB) in colostral whey in relation to the time since calving

Ukazatel	První den po porodu		Druhý den po porodu	
	1. nádoj	3. nádoj	1. nádoj	3. nádoj
Celkový inhibitor trypsinu ug. ml ⁻¹	499,0 ± 152,0	296,0 ± 96,0	112,0 ± 58,0	65,0 ± 32,0
CB (g.l ⁻¹)	121,2 ± 27,1	73,9 ± 17,0	38,2 ± 12,5	29,9 ± 9,4

1. Závislost aktivity kolostrálního inhibitoru trypsinu (CTI) a koncentrace celkové bílkoviny (CB) na době po porodu — Dependence of the activity of colostrals trypsin inhibitor (CTI) and the concentration of total protein (CB) on the time elapsed since calving



2. Vztah mezi aktivitou celkového inhibitoru trypsinu a koncentrací celkové bílkoviny — Relationship between the activity of total trypsin inhibitor and the concentration of total protein



III. Průměrné hodnoty a směrodatné odchylky aktivity celkového inhibitoru trypsinu, hustoty, koncentrace CB a gama-globulinů v syrovátce kolostra z prvního nádoje po porodu — Average values and standard deviations of the activity of total trypsin inhibitor, density, concentration of total protein and gamma-globulins in whey of colostrum from first milking after calving

<i>n</i>	Celkový inhibitor trypsinu $\mu\text{g} \cdot \text{ml}^{-1}$	Hustota mleziva $\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$	CB $\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$	Gama-globuliny $\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$
11	523 ± 217	$1060,0 \pm 0,1$	$130,2 \pm 40,0$	$109,7 \pm 34,6$

IV. Vzájemná závislost aktivity inhibitoru trypsinu, hustoty, koncentrace CB a gama-globulinů v syrovátce kolostra z prvního nádoje po porodu, vyjádřená korelačními koeficienty r — Interdependence of the activity of trypsin inhibitor, specific gravity, concentration of total protein and gamma-globulins in the whey of colostrum from the first milking after calving, expressed by correlation coefficients r

Ukazatel	Aktivita inhibitoru trypsinu	Hustota mléčiva	CB	Gama-globuliny
Aktivita inhibitoru trypsinu		0,845	0,799	0,723
Hustota mléčiva	0,845		0,844	0,875
CB	0,799	0,844		0,967
Gama-globuliny	0,723	0,875	0,967	

S dobou po porodu postupně klesala. Obdobnou dynamiku jsme zaznamenali u koncentrace CB v syrovátce (tab. II). Mezi aktivitou celkového inhibitoru trypsinu a koncentrací CB v syrovátce z prvního, třetího, pátého a sedmého nádoje po porodu byl nalezen statisticky průkazný korelační vztah ($r = +0,972$) — (obr. 2).

Klinicko-biochemickým vyšetřením 11 krav, od nichž jsme později odebírali vzorky kolostra, byla v jednom případě zjištěna nekompenzovaná metabolická alkalóza se současným zvýšením aktivity gama-glutamyltransferázy v krevní plazmě a snížením CB v kolostrální syrovátce ($50,5 \text{ g.l}^{-1}$) i aktivity celkového inhibitoru trypsinu ($145,0 \text{ ug.ml}^{-1}$) v kolostru z prvního nádoje. Průměrné aktivity celkového inhibitoru trypsinu, hustota kolostra, koncentrace CB a gama-globulinů v syrovátce kolostra z prvního nádoje jsou uvedeny v tab. III. Mezi všemi uvedenými ukazateli byly zjištěny statisticky průkazné korelační vztahy (tab. IV).

DISKUSE

Nejvyšší aktivity CTI i celkového inhibitoru trypsinu jsme zjistili v kolostru z prvního nádoje, s narůstající dobou po porodu postupně klesaly. Toto zjištění je v souladu s poznatky, které uveřejnili Baintner (1976) a Pineiro aj. (1978). Námi stanovená aktivita inhibitoru trypsinu z prvního nádoje je ve shodě s výsledky, k nimž dospěli Vollenko (1976) a Sandholm a Honkanen a Buzalski (1979), je však o něco nižší než uvádějí Pineiro aj. (1978). Tito autoři pozorovali rychlejší pokles aktivity inhibitoru trypsinu ve srovnání s našimi výsledky. Sandholm a Honkanen — Buzalski (1979) uvádějí, že aktivita inhibitoru trypsinu v kolostru krav klesá během prvního týdne po porodu na jednu setinu výchozí hodnoty. Při porovnání údajů různých autorů je však třeba vždy zvažovat frekvenci dojení, neboť na ní závisí rychlost poklesu aktivity inhibitoru trypsinu v kolostru. Námi zjištěné aktivity inhibitoru trypsinu v kolostru se vyznačují značnou individuální variabilitou, která se zvyšuje s dobou po porodu. Rovněž Jensen (1978) se zmiňoval o velkém individuálním kolísání aktivity inhibitoru trypsinu v kolostru prasníc.

U krávy s prokázanou metabolickou alkalózou a narušenou funkcí jater jsme zjistili výrazně sníženou koncentraci CB v syrovátce i aktivitu inhibitoru trypsinu v kolostru. Pokles CB v kolostrální syrovátce krav při onemocnění jater, metabolické acidóze a hypogamaglobulinémii popsal již dříve Jagoš aj. (1980).

Zjištěné hladiny CB a gama-globulinů v kolostrální syrovátce i jejich dynamika odpovídají údajům uváděným Jagošem aj. (1983). Kvapilík aj. (1975) uvádějí nižší výchozí hodnoty a rychlejší pokles koncentrace CB v syrovátce. Hladiny CB v syrovátce, gama-globulinů i hustota kolostra z prvního nádoje odpovídají podle kritérií Dardillatové aj. (1978), Jagoše aj. (1978), Boudy (1979) a Rozkošného aj. (1981) mlezivu dobré imunobiologické kvality. V našich sledováních byly zjištěny statisticky průkazné korelační vztahy mezi koncentrací gama-globulinů, resp. CB v syrovátce a aktivitou CTI i celkového inhibitoru trypsinu v kolostru. Kolostrum s vyšší imunologickou kvalitou se tedy vyznačuje i vyšší aktivitou inhibitoru trypsinu a naopak. V důsledku toho se stanovení CB v syrovátce osvědčuje jako významný ukazatel kvality mleziva i s ohledem na jeho antitryptickou aktivitu. Ve shodě s našimi dřívějšími poznatky (Jagoš aj., 1983) byla prokázána těsná korelace mezi hladinami gama-globulinů a CB v syrovátce kolostra z prvního nádoje po porodu ($r = +0,967$). Hustota mleziva velmi těsně koreluje s ostatními sledovanými ukazateli. Korelační koeficient, charakterizující vztah mezi hustotou a koncentrací gama-globulinů, je velmi blízký hodnotě uváděné Fleenorem a Stottem (1980). Stanovení hustoty mleziva z prvního nádoje po porodu lze tedy pro jeho jednoduchost i na základě korelace nejen s hladinou gama-globulinů, ale i s aktivitou inhibitoru trypsinu, doporučit souhlasně s Fleenorem a Stottem (1980) a Rozkošným aj. (1981) k hodnocení kvality kolostra.

Jagoš aj. (1978, 1980, 1981) a Bouda (1979) zdůrazňují, že tele musí přijmout v co nejkratší době po porodu (do dvou hodin) dostatečnou dávku kvalitního mleziva. Rychlé snižování aktivity inhibitoru trypsinu v kolostru s dobou po porodu je kromě poklesu obsahu imunoglobulinů v kolostru a rychle se snižující resorpční schopnosti střevní sliznice dalším důvodem k přísnému respektování tohoto požadavku.

Literatura

- BAINTNER, K.: The physiological role of colostral trypsin inhibitor. I. Experiments with piglets and kittens. *Acta veter. Acad. Sci. hung.*, 23, 1973, s. 247-260.
- BAINTNER, K.: The physiological role of colostral trypsin inhibitor. II. Experiments with lambs. *Acta veter. Acad. Sci. hung.*, 26, 1976, s. 405-413.
- BAINTNER, K.: Occurrence of trypsin inhibitors in colostrum, meconium and faeces of different species of ungulates and carnivores. *Acta veter. Acad. Sci. hung.*, 32, 1984, s. 91-95.
- BOUDA, J.: Význam biochemických ukazatelů pro diagnostiku onemocnění telat a studium metabolických vztahů mezi matkou a mláďetem. [Habilitační práce.] Brno 1979. 140 s. — Vysoká škola veterinární.
- BOUDA, J. — JAGOŠ, P. — KLIMEŠ, J. — DVOŘÁK, V.: Závislost hladin imunoglobulinů v krevním séru telat na době, množství a kvalitě vypitého mleziva. *Veterinářství*, 35, 1985, s. 22-24.
- BROCK, J. H. — PINEIRO, A. — LAMPREAVE, F.: The effect of trypsin and chymotrypsin on the antibacterial activity of complement, antibodies, and lactoferrin and transferrin in bovine colostrum. *Ann. Rech. vétér.*, 9, 1978, s. 287-294.

- ČECHOVÁ, D.: Trypsin inhibitor from cow colostrum. In: LORAND, L.: Methods in enzymology. Vol. 45 B. New York, Academic Press 1976, s. 806-813.
- ČECHOVÁ, D. — JONÁKOVÁ, V. — ŠORM, F.: Isolation and partial characterization of isoinhibitors from cow colostrum. Coll. Czechoslov. chem. Commun., 35, 1970, s. 3085-3091.
- ČECHOVÁ, D. — JONÁKOVÁ, V. — ŠORM, F.: Primary structure of trypsin inhibitor from cow colostrum (component B 2). Coll. Czechoslov. chem. Commun., 36, 1971, s. 3342-3357.
- DARDILLAT, J. — TRILLAT, G. — LARVOR, P.: Colostrum immunoglobulin concentration in cows: relationship with their calf mortality and with the colostrum quality of their female offspring. Ann. Rech. vétér., 9, 1978, s. 375-384.
- FLEENOR, W. A. — STOTT, G. H.: Hydrometer test for estimation of immunoglobulin concentration in bovine colostrum. J. Dairy Sci., 63, 1980, s. 973-977.
- FRITZ, H. — TRAUTSCHOLD, I. — WERLE, E.: Protease inhibitors. In: BERGMEYER, H. U.: Methods of enzymatic analysis. 2 ed. New York, Academic Press 1974, 302 s.
- CHURCH, D. C.: Digestive physiology and nutrition of ruminants. Vol. 1. Digestive physiology. 2 ed. Corvallis, Oregon 1976, 350 s.
- JAGOŠ, P. — BOUDA, J. — DVORÁK, V.: Vývoj zdravotního stavu telat v podmínkách velkovýrobních technologií. [Výzkumná zpráva.] Brno, Vysoká škola veterinární 1980, 63 s.
- JAGOŠ, P. — BOUDA, J. — KLIMEŠ, J.: Studium biochemického složení kolostra krav a krve telat a stanovení referenčních biochemických a hematologických hodnot v krvi telat. [Výzkumná zpráva.] Brno, Vysoká škola veterinární 1983, 51 s.
- JAGOŠ, P. — ILLEK, J. — BOUDA, J. — DVORÁK, R.: Vypracování systému preventivní diagnostiky poruch výměny látkové u skotu. [Výzkumná zpráva.] Brno, Vysoká škola veterinární 1981, 71 s.
- JAGOŠ, P. — BOUDA, J. — DVORÁK, V. — DVORÁK, R. — HAMŠÍK, V. — VALACH, Z.: Studium aktivity enzymů, hladiny vitamínů a bílkovin v různých fázích ontogeneze u telat při metabolických poruchách. [Výzkumná zpráva.] Brno, Vysoká škola veterinární 1978, 84 s.
- JENSEN, P. T.: Trypsin inhibitor in sow colostrum and its function. Ann. Rech. vétér., 9, 1978, s. 225-228.
- JENSEN, P. T. — PEDERSEN, K. B.: Studies on immunoglobulins and trypsin inhibitor in colostrum and milk from sows and in serum of their piglets. Acta veter. scand., 20, 1979, s. 60-72.
- JONÁKOVÁ, V. — ČECHOVÁ, D.: Two trypsin isoinhibitors from cow colostrum differing in primary structure. Coll. Czechoslov. chem. Commun., 42, 1977, s. 759-769.
- JONÁKOVÁ, V. — ČECHOVÁ, D. — MACH, O.: Polymorphism of cow colostrum proteinase inhibitor. Coll. Czechoslov. chem. Commun., 46, 1981, s. 807-816.
- KVAPILÍK, J. — SUCHÁNEK, B. — BRAUNER, J.: Přeměna mleziva na zralé mléko se zaměřením na jeho chemické a technologické vlastnosti. Živoč. Vyr., 20, 1975, s. 169-182.
- LASKOWSKI, M. Jr. — LASKOWSKI, M.: Crystalline trypsin inhibitor from colostrum. J. biol. Chem., 190, 1951, s. 563-573.
- LASKOWSKI, M. — KASSELL, B. — HAGERTY, G.: A crystalline trypsin inhibitor from swine colostrum. Biochem. biophys. Acta, 24, 1957, s. 300-305.
- PINEIRO, A. — BROCK, J. H. — ESPARZA, L.: Isolation and properties of bovine colostrum trypsin inhibitor. Ann. Rech. vétér., 9, 1978, s. 281-286.
- ROY, J. H. B.: The calf. 4 ed. London and Boston. Butterworths 1980, 442 s.
- ROZKOŠNÝ, V. — BÄRTL, M. — FRANZ, J. et al.: Možnosti prevence neonatálních infekcí telat komplexními postupy. [Výzkumná zpráva.] Brno, Výzkumný ústav veterinárního lékařství 1981, 30 s.
- SANDHOLM, M. — HONKANEN-BUZALSKI, T.: Colostral trypsin-inhibitor capacity in different animal species. Acta veter. scand., 20, 1979, s. 469-476.
- STANČÍKOVÁ, M. — ČECHOVÁ, D. — TRNAVSKÝ, K.: Inhibition of leukocyte granule proteinases by natural inhibitors isolated from colostrum and bull seminal plasma. Hoppe-Seylers Z. physiol. Chem., 361, 1980, s. 1129-1133.
- VESELSKÝ, L. — ČECHOVÁ, D. — JONÁKOVÁ, V.: Secretion and immunochemical properties of the trypsin inhibitor from bovine colostrum. Hoppe-Seylers Z. physiol. Chem., 359, 1978, s. 873-878.
- VOLOVENKO, M. A.: Ceľnaja krov dlja lečenija i profilaktiki dispepsii. Veterinarija (Moskva), 1976, s. 96-98.

Došlo dne 30. 10. 1986

БОУДА, Я. — ЯГОШ, П. — КЛИМЕШ, Й. — МИНСОВА, Е. — ЙОНАКОВА, В. (Ветеринарный институт. Брно; Институт молекулярной генетики ЧСАН, Прага): **Активность ингибитора трипсина в молозиве коров.** Veter. Med. (Praha), 32, 1987 (3) : 135-144.

Активность колострального ингибитора трипсина (CTI) изучали в семи надоях молозива в течение первых пяти суток после отела у 15 коров. Активность общего ингибитора трипсина в молозиве определяли в течение первых двух суток после отела у десяти коров на третьей и четвертой лактациях, а затем в молозиве от первого надоя после отела и одиннадцати коров. Наибольшая активность CTI установлена в молозиве первого надоя после отела (301 $\mu\text{g/ml}$). Между активностью CTI и концентрацией общего белка (CB) в сыворотке молозива первого и второго дня после отела установили статистически достоверную корреляционную зависимость ($r = +0,929$). Также активность общего ингибитора трипсина была наибольшей в молозиве первого надоя (499 $\mu\text{g/ml}$). После отела активности CTI и общего ингибитора трипсина в молозиве постепенно сокращались. Между активностью общего ингибитора трипсина и концентрацией CB в сыворотке первого, третьего, пятого и седьмого надоев после отела установили статистически достоверную корреляционную зависимость ($r = +0,972$). Также между активностью общего ингибитора трипсина, густотой молозива, концентрацией CB и гамма-глобулинов в сыворотке молозива первого надоя после отела установили статистически достоверные корреляционные зависимости. При метаболическом аikalозе установили значительно меньшую концентрацию общих белков в сыворотке, а также активность ингибитора трипсина в сравнении со средними показателями совокупности

общий белок колостральной сыворотки; гамма-глобулины; густота молозива

BOUDA, J. — JAGOŠ, P. — KLIMEŠ, J. — MINKSOVÁ, E. — JONÁKOVÁ, V. (University of Veterinary Medicine, Brno; Institute of Molecular Genetics of the Czechoslovak Academy of Sciences, Praha): **Activity of Trypsin Inhibitor in the Colostrum of Cows.** Veter. Med. (Praha), 32, 1987 (3) : 135-144.

The activity of the colostral trypsin inhibitor (CTI) was studied in seven milkings of colostrum in the course of the first five days after calving in 15 cows. The activity of the total trypsin inhibitor in the colostrum was ascertained in the course of the first two days after calving in ten cows in their second to fourth lactations and also in the colostrum of the first milking after calving in the case of 11 cows. The greatest CTI activity was found in the colostrum of the first milking after calving (301 $\mu\text{g}\cdot\text{ml}^{-1}$). Between the CTI activity and the concentration of total protein (CB) in the whey of the colostrum from the first and second day after calving there was found to be a statistically significant correlation ($r = +0,929$). The activity of total trypsin inhibitor was also highest in the colostrum from the first milking (499 $\mu\text{g}\cdot\text{ml}^{-1}$). After calving the CTI and the total trypsin inhibitor activities in the colostrum gradually dropped. Between the activity of the total trypsin inhibitor and the CB concentration in whey from the first, third, fifth and seventh milkings after birth a statistically significant correlation was found ($r = +0,972$). Statistically significant correlations were also found between the activity of the total trypsin inhibitor, the specific gravity of colostrum, the concentration of total protein and gamma-globulins in the whey of the colostrum from the first milking after calving. In metabolic alkalosis the concentration of total protein in the whey and the activity of trypsin inhibitor were found to be considerably lower than the average values.

total protein of colostral whey; gamma-globulins; specific gravity of colostrum

BOUDA, J. — JAGOŠ, P. — KLIMEŠ, J. — MINKSOVÁ, E. — JONÁKOVÁ, V. (Hochschule für Veterinärmedizin, Brno; Institut für Molekulargenetik der ČSAV, Praha): **Aktivitäten des Trypsin-Inhibitors im Kolostrum der Kühe.** Veter. Med. (Praha), 32, 1987 (3) : 135-144.

Die Aktivität des kolostralen Trypsin-Inhibitors (CTI) wurde in sieben Kolostrum-gemelken während der ersten fünf Tage nach der Abkalbung bei 15 Milchkühen untersucht. Die Aktivität des Trypsin-Gesamtinhibitors im Kolostrum wurde während der ersten zwei Tage nach der Abkalbung bei 10 Kühen in der zweiten bis

vierten Laktation und ferner im Kolostrum aus dem ersten Gemelk nach der Abkalbung bei 11 Kühen untersucht. Die höchste CTI-Aktivität wurde im Kolostrum aus dem ersten Gemelk nach der Abkalbung ($301 \text{ ug} \cdot \text{ml}^{-1}$) beobachtet. Zwischen der CTI-Aktivität und der Konzentration des Gesamtproteines (CB) in der Molke des Kolostrums aus dem ersten und zweiten Tage nach der Abkalbung wurde eine statistisch bedeutende Korrelationsbeziehung ($r = +0.929$) ermittelt. Ebenfalls die Aktivität des Trypsin-Gesamtinhibitors war am höchsten im Kolostrum aus dem ersten Gemelk ($499 \text{ ug} \cdot \text{ml}^{-1}$). Nach der Abkalbung fielen die CTI-Aktivitäten als auch diejenigen des Trypsin-Gesamtinhibitors im Kolostrum allmählich ab. Zwischen der Aktivität der Trypsin-Gesamtinhibitors und der CB-Konzentration in der Molke aus dem 1., 3., 5. und 7. Gemelk nach der Abkalbung konnte eine statistisch bedeutende Korrelationsbeziehung ($r = +0.972$) ermittelt werden. Auch zwischen der Aktivität des Trypsin-Gesamtinhibitors, der Kolostrumdichte, der CB- und der Gamma-Globulinkonzentration in der Molke des Kolostrums aus dem ersten Gemelk nach der Abkalbung wurden statistisch bedeutende Korrelationskoeffizienten festgestellt. Bei einer metabolischen Alkalose wurde eine wesentlich niedrigere CB-Konzentration in der Molke als auch eine niedrigere Aktivität von Trypsin Inhibitor im Vergleich zum Durchschnitt der gesamten Gruppe beobachtet.

Gesamtproteine der Kolostrummolke; Gamma-Globuline; Kolostrumdichte

Adresy autorů:

Doc. MVDr. Jan Bouda, CSc., prof. MVDr. Přemysl Jagoš, CSc., MVDr. Jiří Klímeš, RNDr. Eva Minksová, Vysoká škola veterinární, Palackého 1-3, 612 42 Brno

RNDr. Věra Jonáková, CSc., Ústav molekulární genetiky ČSAV, Flemingovo nám. 2, 166 37 Praha 6

ZMENY ACIDOBÁZICKEJ ROVNOVÁHY U HOVÄDZIEHO DOBYTKA V ZÁVISLOSTI OD ČASOVÝCH ODSŤUPOV MEDZI ODBEROM A VYŠETRENÍM V TERÉNNYCH PODMIENKACH

M. Krokavec, K. Šimo, A. Martinko

Venované k 60. narodeninám prof. MVDr. Leopolda Vrzgulu, CSc.

KROKAVEC, M. — ŠIMO, K. — MARTINKO, A. (Štátny veterinárny ústav, Spišská Nová Ves): *Zmeny acidobázickej rovnováhy u hovädzieho dobytká v závislosti od časových odstupov medzi odberom a vyšetrením v terénnych podmienkach*. Veter. Med. (Praha), 32, 1987 (3) : 145-150.

Sledovali sme možnosť vyšetrovania ukazovateľov acidobázickej rovnováhy v závislosti od časovej diferencie medzi odberom a vyšetrením a od teploty vonkajšieho prostredia v podmienkach terénneho charakteru. Vzorky krvi v sklenenej kyvete s ľadovou drťou boli uložené v transportnom kufriku. Prepravu vzoriek z terénu do laboratória sme imitovali uložením transportného kufrika v termostate pri teplote 20 °C a 37 °C. Pri prvom pokuse pri teplote 20 °C sme zaznamenali štatisticky významné zmeny pH po siedmej hodine, BE po ôsmej hodine, SBi po ôsmej hodine, BB po siedmej hodine a parciálneho tlaku CO₂ po siedmej hodine. Keď sme transportný kufrik uchovávali pri teplote 37 °C, došlo k štatisticky významným rozdielom oproti okamžitému meraniu u pH, BE, SBi, BB a u parciálneho tlaku CO₂ po šiestej hodine. Na základe výsledkov získaných v tejto práci tvrdíme, že vyšetrenie acidobázických ukazovateľov ekvilibračnou metódou podľa Astrupa vo veterinárnej diagnostikej praxi možno vykonať bez korekcie do piatich hodín po odbere krvi za predpokladu, že vzorky krvi budú uchované pri teplote 0 až 4 °C.

teplota vonkajšieho prostredia; transport

Najdokonalejšou metódou na zisťovanie acidobázických stavov krvi je v súčasnej dobe metóda opísaná Astrupom a i. (1960) a Sig-gard — Andersenom (1960). Problematiku vyšetrovania acidobázických stavov krvi riešili Winters a i. (1967) a Hořejší (1970).

Stavom acidobázickej rovnováhy krvi u hovädzieho dobytká sa zaoberali Lebeda (1972) a Jagoš a i. (1977). O rozpracovanie tejto problematiky predovšetkým čo do šírky riešenia, ale i pokiaľ ide o osvetlenie niektorých teoretických záležitostí, najmä možnosti použitia Sig-gard-Andersonových nomogramov pre výpočet acidobázických indexov krvi hovädzieho dobytká, sa zaslúžili Lebeda a Bouda (1969).

Z prác našich, ale aj zahraničných autorov, ktorí sa zaoberali štúdiom acidobázických vyšetrení, vyplýva, že pri sledovaní závislosti od časových odstupov medzi odberom a vyšetrením uchovávali krv v chladničke pri teplote 4 °C alebo v ľadovom vodnom kúpeli pri teplote 0 °C. Preto cieľom tejto práce bolo preveriť možnosť vyšetrovania ukazovateľov

acidobázickej rovnováhy pri odbere biologického materiálu v poľnohospodárskych podnikoch v závislosti od časovej diferencie medzi odberom a vyšetrením a od teploty vonkajšieho prostredia v podmienkach terénneho charakteru, s cieľom možnosti využitia tohoto vyšetrenia ako súčasti metabolického profilového testu.

MATERIÁL A METÓDA

Vyšetrovali sme hodnoty indexov acidobázickej rovnováhy krvi v závislosti od času od odboru do vyšetrenia a od dovozu do laboratória za rôznych klimatických terénnych podmienok. Vzorky krvi od kráv sme odoberali z *vena jugularis* v množstve 2 ml do jednorázových 5ml striekačiek vopred heparinizovaných 125 u. j. na 1 ml krvi. Do striekačiek sme vkladali malú sklenenú guľôčku o priemere 1 až 2 mm. Po anaerobnom odbere sme striekačku uzavreli uzáverom z plastickej hmoty.

Prepravu vzoriek z terénu do laboratória sme imitovali tak, že sme transportný kufrík uložili v termostate, a to pri teplote 20 °C (ktorú bežne zaznamenávame pri preprave v aute) a pri teplote 37 °C (ktorá sa pri preprave môže vyskytnúť pri extrémnych teplotách v letnom období). Kufrík na prepravu vzoriek bol izolovaný polystyrénom. Ladová drť v množstve 1 kg sa nasypala do sklenenej kvety, na ňu sa priložilo igelitové vrecúško so vzorkami a to sa prikrylo mraziacimi komerčnými vložkami, ktoré boli zmrazené v chladničke. Sklenená kveta sa potom vložila do transportného kufríka. Tento spôsob sa nám dobre osvedčil pri transporte vzoriek autom v terénu, pričom účinnosť chladenia bola dostatočná. Treba však podotknúť, že pre výsledok vyšetrenia je dôležitá správna technika anaerobného odboru. Za udaných podmienok sa chladiaca kapacita ladovej drti vyčerpala po šiestich až siedmich hodinách.

K prvému pokusu sme krv odoberali dvom hospitalizovaným krávam dve až tri hodiny po rannom kŕmení. Od každej kravy sme odobrali 35 vzoriek krvi (spolu 70). Vzorky sme uložili do transportného kufríka, ktorý bol počas vyšetrovania skladovaný v termostate pri teplote 20 °C. Merali sme súbory desiatich vzoriek (päť od jednej, päť od druhej kravy) v časovom rozpätí: okamžite po odbere, po jednej, troch, piatich, šiestich, siedmich a ôsmich hodinách. Získané súbory výsledkov sme štatisticky hodnotili *t*-testom.

Pri druhom pokuse, ktorý sme robili druhý deň, bol postup rovnaký, len s tým rozdielom, že transportný kufrík sme skladovali v termostate pri teplote 37 °C a meranie sme robili okamžite po odbere a potom po jednej, dvoch, troch, štyroch, piatich a šiestich hodinách.

Krv sme vyšetrovali na prístroji BMA 210 2 ekvilibračnou technikou podľa Astrupa pri teplote 37 °C. Zisťovali sme tieto ukazovatele acidobázickej rovnováhy: pH, BE, SBi, BB, pCO₂. Použili sme pufre firmy Radiometer a heparin SPOFA pre laboratórne podmienky.

VÝSLEDKY

Pri prvom pokuse, keď bol transportný kufrík so vzorkami krvi (uložený v sklenenej kvete na ladovej drti) v termostate pri teplote 20 °C, nastali štatisticky signifikantné rozdiely u pH po siedmej hodine, u parametrov BB a SBi po ôsmej hodine, u BB a parciálneho tlaku CO₂ po siedmej hodine.

Vznikajúce zmeny priemerných hodnôt jednotlivých ukazovateľov acidobázickej rovnováhy po jednej, troch, piatich a šiestich hodinách v porovnaní s priemerom pri okamžitom meraní po odbere pri uložení transportného kufríka pri teplote 20 °C sú zaznamenané v tab. I.

V druhom pokuse, keď sme transportný kufrík vystavili teplote 37 °C, sú priemerné odchýlky jednotlivých ukazovateľov, vzhľadom na okamžité meranie, uvádzané v tab. II. Za takýchto podmienok došlo k štatisticky významným rozdielom u pH, BE, SBi, BB a parciálneho tlaku CO₂ po šiestej hodine.

I. Rozdiely priemerných hodnôt jednotlivých ukazovateľov acidobázickej rovnováhy v závislosti na čase uplynutom od odberu. Skladovanie prenosného kufrika so vzorkami pri teplote 20 °C — Differences in the average values of the acid-base balance parameters in relation to the time interval from blood sampling. The transportable case with blood samples is stored at the temperature of 20 °C

Hodina	1	3	5	6
pH ($\bar{d}$)	0	+ 0,005	0	- 0,005
BE ($\bar{d}$)	+ 0,1	+ 0,2	+ 0,4	+ 0,5
SBi ($\bar{d}$)	+ 0,3	+ 0,5	+ 0,4	+ 0,6
BB ($\bar{d}$)	- 0,2	- 0,4	+ 0,7	+ 0,9
pCO ₂ ($\bar{d}$)	+ 0,03	0	+ 0,22	+ 0,40

($\bar{d}$) — rozdiely priemerných hodnôt v jednotlivých časových úsekoch vzhľadom na okamžité meranie

BB, BE, SBi vyjadrené v mmol/l, pCO₂ v kPa

Počet vzoriek v jednej skupine $n = 10$

Rozdiely u BB a BE, uvádzané v tab. I po prvej a tretej hodine po odbere a v tab. II po odbere, kde by sa dal predpokladať rovnaký nárast alebo pokles, možno pripočítat na vrub subjektívnej chyby pri odčítaní z nomogramu, nakoľko ide o prvé hodiny, v ktorých je rozdiel výsledkov minimálny. Grafické spracovanie nameraných hodnôt u jednotlivých parametrov, vychádzajúc z delenia stupníc na nomograme, má podľa nášho odhadu chybu 0,5.

Z uvádzaných výsledkov vyplýva, že u jednotlivých ukazovateľov acidobázickej rovnováhy dochádza po určitom čase k štatisticky významným rozdielom. Samozrejme, že do zmeny odchýliek je potrebné včleniť subjektívnu chybu odčítania z prístroja a z nomogramov, ale aj objektívnu chybu prístroja pri meraní pH.

II. Rozdiely priemerných hodnôt jednotlivých ukazovateľov acidobázickej rovnováhy v závislosti na čase uplynutom od odberu. Skladovanie prenosného kufrika so vzorkami pri teplote 37 °C — Differences in the average values of the acid-base balance parameters in relation to the time interval from blood sampling. The transportable case with blood samples is stored at the temperature of 37 °C

Hodina	1	2	3	4	5
pH ($\bar{d}$)	- 0,003	0	- 0,002	0,005	- 0,007
BE ($\bar{d}$)	- 0,11	+ 0,23	+ 0,33	+ 0,37	+ 0,47
SBi ($\bar{d}$)	- 0,52	+ 0,58	+ 0,86	+ 0,66	+ 0,80
BB ($\bar{d}$)	+ 0,28	- 0,16	+ 0,70	+ 0,84	+ 0,96
pCO ₂ ($\bar{d}$)	+ 0,09	+ 0,03	+ 0,16	+ 0,17	+ 0,34

($\bar{d}$) — rozdiely priemerných hodnôt v jednotlivých časových úsekoch vzhľadom na okamžité meranie

BB, BE, SBi vyjadrené v mmol/l, pCO₂ v kPa

Počet vzoriek v jednej skupine $n = 10$

K zmenám u jednotlivých ukazovateľov acidobázického vyšetrenia dochádza v dôsledku glykolýzy, ktorá intenzívnejšie prebieha v leukocytoch. Glykolýza štiepi glukózu na kyselinu mliečnu (Hořejší, 1970), ktorá spôsobuje pokles pH krvi a BE a vzostup pCO_2 krvi (Winters a i., 1967). Rovnako pri glykolýze klesá kyslíková saturácia krvi (Siggaard — Andersen, 1972). Z ďalších faktorov, ktoré by mohli ovplyvniť glykolýzu, to znamená prehlbiť acidobázické zmeny v závislosti od času, pripadá v úvahu nadmerne zvýšený počet leukocytov v krvi. Tento faktor je ďaleko podstatnejší v humánnej medicíne, kde pri leukémii počet leukocytov dosahuje až $500,0 \cdot 10^9/l$ (Siggaard — Andersen, 1972), zatiaľ čo pri leukóze hovädzieho dobytku počet leukocytov spravidla nepresahuje $20,0 \cdot 10^9/l$ až $40,0 \cdot 10^9/l$ krvi (Hofírek, 1968). Navyše sú v našej republike dojnice pravidelne vyšetrované na leukózu, a tak vieme predpokladať, kde sa s týmto onemocnením môžeme stretnúť (Jagoš a i., 1977).

Jagoš a i. (1977) uchovávali krv hovädzieho dobytku pred acidobázickým vyšetrením v ľadovej vodnej kúpeli, tak ako to uvádzajú aj iní autori. Štatisticky zhodnotili, že acidobázické zmeny do troch hodín po odbere sú zanedbateľné a štatisticky nevýznamné. Počínajúc piatou hodinou po odbere dochádza k poklesu pH krvi, BE, SBi, zatiaľ čo pCO_2 stúpa. My sme v našich pokusoch signifikantné zmeny pri uskladnení transportného kufríka pri teplote $20^\circ C$ nezaznamenali do šiestich hodín a pri teplote $37^\circ C$ do piatich hodín.

Podľa Siggaard — Andersen (1960) má byť krv pre acidobázické vyšetrenie spracovaná do troch hodín po odbere. Na základe našich výsledkov (uskladnenie vzoriek v sklenenej kyvete na ľadovej drti a prepravované v transportnom kufríku) tvrdíme, že bez ohľadu na vonkajšiu teplotu, s predpokladom, že by nemala presiahnuť $37^\circ C$, je možné vzorky krvi vyšetriť do piatich hodín po odbere.

Vychádzajúc z výsledkov získaných v tejto práci, môžeme konštatovať, že pochybnosti o použití ekvilibračnej metódy podľa Astrupa pri zisťovaní acidobázických hodnôt vo veterinárnej diagnostickej praxi sú neopodstatnené. Toto vyšetrenie možno zaradiť do súboru vyšetrení metabolického profilového testu, ktorý by bez ekvilibračnej metódy nedával ucelený prehľad o vnútornom prostredí zvierat vo vyšetrovanom chove. Okrem toho vyšetrenia acidobázickej rovnováhy pre terénnu veterinárnu prax sú rovnako opodstatnené v súvislosti s biologickými metódami riadenia kontroly racionálnej výživy najmä u prežúvavcov, keď laboratórnym rozborom krmnej dávky nie je možné stanoviť jej acidogenný alebo alkologenný účinok v organizme zvierat.

Na základe vykonaných pokusov sme zistili, že bez ohľadu na vonkajšiu teplotu je v našich klimatických podmienkach možné vzorky krvi (uskladnené a prepravované za popísaných podmienok) vyšetriť do piatich hodín po odbere. V prevažnej väčšine prípadov táto doba stačí na prevoz vzoriek z terénu do laboratória. Vzhľadom na to, že pri odbere biologického materiálu v teréne nie je vždy možné dodržať uvádzaný časový limit od odberu do vyšetrenia, odporúčajú Jagoš a i. (1977) pri posudzovaní acidobázickej rovnováhy vykonávať korekciu acidobázických hodnôt meraných pozdejšie než za osem hodín od doby odberu.

Literatúra

- ASTRUP, P. — JORGENSEN, K. — SIGGAARD-ANDERSEN, O. — ENGEL, K.: The acidbase metabolism. A new approach. *Lancet*, 1, 1960, s. 1035-1039.
- HOŘEJSÍ, J.: Základy klinické biochemie ve vnitřním lékařství. Praha, Avicenum 1970. 548 s.
- HOFÍREK, B.: Die Bedeutung der Knochenmark-Zytologie für die Diagnostik der Leukose des Rindes unter besonderer Berücksichtigung der lympholeukämoiden Reaktionen. *Mh. veter. Med.*, 23, 1968, s. 230-233.
- JAGOŠ, P. — BOUDA, J. — PŘIKRYLOVÁ, J.: Dynamika acidobazických změn venózní krve skotu *in vitro* v závislosti na čase. *Veter. Med. (Praha)*, 22, 1977, s. 257-262.
- LEBEDA, M.: Normální acidobazické hodnoty venózní krve krav a hodnocení stupně kompenzace metabolické poruchy. *Veterinářství*, 22, 1972, s. 454-456.
- LEBEDA, M. — BOUDA, J.: Použitelnost Siggaard-Andersenova nomogramu pro venózní krev skotu. *Veter. Med. (Praha)*, 14, 1969, s. 75-80.
- SIGGAARD-ANDERSEN, O.: A graphic representation of changes of the acidbase status. *Scand. J. clin. Lab. Invest.*, 12, 1960, s. 311-320.
- SIGGAARD-ANDERSEN, O.: The acid-base status of the blood. Munksgaard 1972. 134 s.
- SIGGAARD-ANDERSEN, O. — ENGEL, K.: A new acid-base nomogram. An improved method for the calculation of the relevant blood acid-base data. *Scand. J. clin. Lab. Invest.*, 12, 1960, s. 177-186.
- WINTERS, R. W. — ENGEL, K. — DELL, R. B. — BERKSON, R. P.: Acid-base physiology in medicine. Westlake, Copenhagen, London, Ontario 1967. 290 s.

Došlo dňa 11. 3. 1986

KROKAVEC, M. — ŠIMO, K. — MARTINKO, A. (Государственный ветеринарный институт, Спешка Нова Вес): Изменения кислотно-основного равновесия у крупного рогатого скота в зависимости от интервалов времени между взятием и обследованием на местах. *Veter. Med. (Praha)*, 32, 1987 (3) : 145-150.

Изучали возможность исследования показателей кислотно-основного равновесия в зависимости от интервала времени между взятием крови и ее анализом и от температуры окружающей среды в условиях работы на местах. Транспортировку проб с мест в лабораторию мы имитировали помещением дорожной сумки в термостат при температуре 20 и 37 °C. В первом опыте при температуре 20 °C отметили статистически достоверные изменения pH через семь часов. Когда в дорожной сумке поддерживалась температура 37 °C, наблюдались статистически значимые различия по сравнению с немедленным измерением при взятии у pH, BE, SBi, BB и у парциального давления CO₂ спустя уже шесть часов. На основе полученных результатов мы утверждаем, что кислотно-основные показатели можно эквивалентным методом по Аструпу в ветеринарной диагностической практике исследовать до пяти часов после взятия крови при условии, что пробы крови будут храниться при температуре 0—4 °C.

температура окружающей среды; транспортировка

KROKAVEC, M. — ŠIMO, K. — MARTINKO, A. (State Veterinary Institute, Spišská Nová Ves): Changes in the Acid-Base Balance in Cattle in relation to the Time Intervals between Blood Sampling and Examination in Field Conditions. *Veter. Med. (Praha)*, 32, 1987 (3) : 145-150.

The parameters of acid-base balance were investigated in relation to the time difference between the blood sampling and the examination and ambient temperature in the field conditions. The transfer of the samples from field conditions to a laboratory was imitated by putting the case with the samples into a thermostat at the temperature of 20 °C and 37 °C. In the first trial, at the temperature of 20 °C, statistically significant changes in pH values were recorded in seven hours. If the temperature in the case was 37 °C, the differences in pH, BE, SBi and BB values and in the partial pressure of CO₂ were statistically significant in six hours. Applying the above results we state that the acid-base parameters can be examined

within five hours after blood sampling supposing that the blood samples are kept at the temperature of 0—4 °C and using for veterinary diagnostics the equilibration method after Astrup.

ambient temperature; transport

KROKAVEC, M. — ŠIMO, K. — MARTINKO, A. (Staatliches Veterinärmedizinisches Institut, Spišská Nová Ves): *Veränderungen des azidobasischen Gleichgewichts bei Rindern in Abhängigkeit von Zeitintervallen zwischen Entnahme und Untersuchung unter Feldbedingungen*. Veter. Med. (Praha), 32, 1987 (3) : 145-150.

Wir suchten nach Möglichkeiten zur Ermittlung von Parametern des azidobasischen Gleichgewichts in Abhängigkeit von der zeitlichen Differenz zwischen Entnahme und Untersuchung sowie von der Umwelttemperatur unter Feldbedingungen. Den Transport der Proben vom Terrain ins Laboratorium imitierten wir durch Aufbewahrung des Transportkoffers in einem Thermostat bei Temperaturen von 20 °C und 37 °C. Im ersten Versuch, d. h. bei der Temperatur von 20 °C, konnten wir statistisch bedeutende Veränderungen des pH-Werts nach sieben Stunden verzeichnen. Bei 37 °C traten statistisch bedeutende Differenzen gegenüber den sofortigen Messungen bei pH, BE, SBi, BB und beim CO₂-Partialdruck nach sechs Stunden ein. Aufgrund der gewonnenen Ergebnisse können wir behaupten, daß in der veterinärmedizinischen diagnostischen Praxis die azidobasischen Parameter mit Hilfe der Äquilibrationsmethode laut Astrup im Zeitraum bis zu 5 Stunden nach der Blutentnahme untersucht werden können, unter der Voraussetzung, daß die Blutproben bei Temperaturen von 0 bis 4 °C aufbewahrt werden.

Umwelttemperatur; Transport

Adresa autorov:

MVDr. Milan Krokavec, ing. Kamil Šimo, MVDr. Albert Martinko. Štátny veterinárny ústav, Duklianska 46, 052 80 Spišská Nová Ves

VÝSKYT ROBERTSONOVY TRANSLOKACE 1/29 V POPULACI SKOTU ČR

J. Havránková, M. Slavičková, J. Slapnička, M. Černý

HAVRÁNKOVÁ, J. — SLAVIČKOVÁ, M. — SLAPNIČKA, J. — ČERNÝ, M. (Ústav veterinární genetiky, Brno): *Výskyt Robertsonovy translokace 1/29 v populaci skotu ČR*. Veter. Med. (Praha), 32, 1987 (3) : 151-160.

Zabývali jsme se problematikou dědičnosti závažné chromozomální odchylky — Robertsonovy translokace 1/29 (R.t.1/29) na samičí i samčí potomstvo tří postupných generací od pěti heterozygotních plemenných býků, nositelů této chromozomální odchylky. Z celkového počtu 43 cytogeneticky prošetřených potomků byla u deseti synů druhé postupné generace zjištěna R.t.1/29 v 50 % a u 26 dcer v 53 %. Ve třetí postupné generaci byla tato chromozomální odchylka zjištěna v 50 % ze dvou býčků a ani u jedné z pěti jaloviček. Ve všech případech se jednalo o diploidní chromozomální počet 59,XYt nebo 59,XXt v heterozygotním stavu, zjištěný ve 100 % vyšetřených mitóz. Zjištěná translokace odpovídá monocentrickému typu. Výsledky zahrnující i údaje o plodnosti plemenných býků však jednoznačně neukazují na sníženou plodnost postižených jedinců, popř. jejich potomstva, uváděnou některými autory.

chromozomy; heterozygotní stav; diploidní počet; mitóza; monocentrický typ

Kontrola zdraví a kontrola dědičnosti zdraví (KDZ), zajišťované Ústavem veterinární genetiky v Brně, je založena na systematickém sledování zdraví hospodářských zvířat, především skotu a prasat. Vychází z identifikace a evidence vrozených vad a letálních faktorů, z hodnocení sledovaných kritérií a využívá získaných poznatků k soustavnému zlepšování genetického základu populací hospodářských zvířat. Výskyt dědičně podmíněných poruch zdraví je sledován od narození nového jedince až do skončení jeho reprodukčního období. Veterinární genetická prevence je nezbytnou součástí kontroly dědičnosti užitkových vlastností, uskutečňované v ČR plemenářskou organizací.

Součástí kontroly dědičnosti zdraví je i cytogenetické vyšetřování zvířat. Výsledků tohoto vyšetření je využíváno v preklinické diagnostice dědičně podmíněných poruch zdraví.

MATERIÁL A METODA

V cytogenetické laboratoři bylo provedeno chromozomální vyšetření periferní krve dvou plemenných býků (plemeno české strakaté) linie X (synů X 145), u jejichž potomstva byl zjištěn výskyt vrozených vad charakteru letálních faktorů (*achondroplasia*, *agnathia inferior*). U obou těchto býků byla zjištěna závažná chromozomální odchylka v karyotypu — Robertsonova translokace 1/29 (R.t.1/29) — podle nomenklatury Chicagské konference (1966) — 59,XYt 1/29 nebo 58,XXt 1/29. Nález byl stejný i u dalších tří polosourozenců, a proto bylo prošetřeno jejich samčí i samičí potomstvo tří následných generací.

Celkem bylo vyšetřeno 48 zvířat, z toho pět plemenných býků — polosourozenců, jejich deset synů a 26 dcer a dále sedm potomků obojího pohlaví od některé z těchto dcer.

V kontrole zdraví a kontrole dědičnosti zdraví byli sledováni plemenní býci X 232, X 235, X 236, X 248 a X 250 — polosourozenci ze strany otce; byli komisionálně posuzováni a hodnoceni pracovníky veterinární a plemenářské služby na Inseminačních stanicích býků a zařazeni do zdravotní třídy A, tj. bez omezení v plemenitbě. Později byl u potomstva dvou z těchto plemenných býků — X 235 a X 250 — zjištěn v testaci na dědičnost zdraví výskyt vrozených vad a dědičných poruch zdraví. Na základě tohoto zjištění byli oba býci přearženi do nižší zdravotní třídy (s omezeným působením v plemenitbě).

Někteří polosourozenci a jejich samiči a samčí potomstvo jsou v plemenitbě i nadále a jsou sledováni.

K chromozomálnímu vyšetření bylo použito kultivace lymfocytů periferní krve podle Moorheada aj. (1960). Preparáty byly obarveny Giemsou a mikroskopicky posuzovány. Zhotovené mikrofotografie sloužily k vyhodnocování karyotypů vyšetřovaných zvířat. V získaných mitózách byly hodnoceny především strukturální odchylky se zvláštním zřetelem na odchylku typu R.t.1/29.

Buňky nesoucí translokaci byly dále podrobeny G-proužkování k identifikaci homologních chromozómů za použití trypsinové metody podle Seabrightové (1971). C-proužkování k identifikaci centromerického konstitutivního heterochromatinu bylo uskutečněno metodou podle Sumnera (1972), využívající postupného účinku kyseliny chlorovodíkové a hydroxidu barnatého.

Karyotypy byly sestaveny a jednotlivé chromozómy byly identifikovány podle doporučení konference v Readingu (Ford aj., 1976). Shoda pozorovaných a očekávaných četností jedinců heterozygotních pro translokaci byla ověřena χ^2 testem.

VÝSLEDKY

Ve vyšetřovaném období bylo mezi 43 potomky od pěti plemenných býků linie X zjištěno celkem 21 zvíře s heterozygotním karyotypem. Přehled o vyšetření je uveden v tab. I.

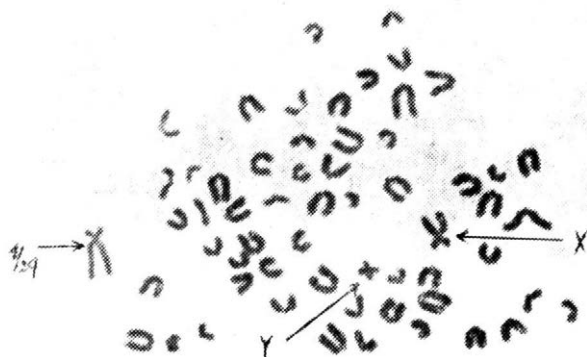
Dále bylo vyšetřeno sedm potomků dcer dvou heterozygotních býků pro R.t.1/29. U potomků po X 250 bylo vyšetření u čtyř jaloviček negativní a u jednoho býčka pozitivní, po X 235 bylo vyšetření jednoho býčka a jedné jalovičky negativní.

U všech vyšetřených jedinců s pozitivním nálezem byl výskyt karyotypu 59,XYt nebo 59,XXt prokázán ve 100 % vyšetřených mitóz (obr. 1, 2). U buněk nesoucích translokaci bylo provedeno G-proužkování (obr. 3) a C-proužkování (obr. 4).

I. Přehled o vyšetření potomstva pěti plemenných býků linie X — A survey of examining the progeny of five sires of line X

Registr vyšetřovaného býka	Počet vyšetřených potomků				Celkem potomků
	pozitivní R. t. 1/29		negativní R. t. 1/29		
	samčí	samičí	samčí	samičí	
X 235	3	5	1	0	9
X 250	0	6	0	4	10
X 236	2	0	4	0	6
X 248	0	2	0	4	6
X 232	0	2	0	3	5

1. Karyotyp plemenného býka X 250 s R.t.1/29
— The caryotype of sire X 250 with R.t.1/29



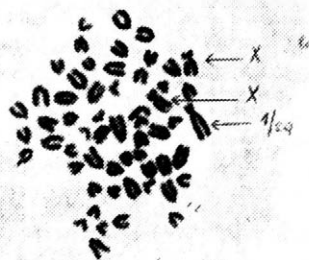
59, XY

Rozdíl pozorovaných četností u heterozygotních jedinců a četností očekávaných na základě štěpného poměru 1 : 1 je statisticky nevýznamný — za předpokladu, že karyotyp matek byl normální.

Na základě zjištěné chromozomální odchylky u uvedených pěti plemenných býků byla provedena jejich genealogická analýza a rozbor výsledků pokud jde o plodnost.

Děd X 40 a jeho syn X 145 (otec vyšetřených plemenných býků) měli v kontrole užítkovosti nadprůměrné výsledky, rovněž v kontrole zdraví a dědičnosti zdraví neměli žádný záznam o výskytu dědičných poruch zdraví. Kromě vyšetřených pěti plemenných býků po X 145 působilo na inseminačních stanicích dalších 60 jejich polosourozenců — polobratrů. Z celé této skupiny 65 plemenných býků bylo otestováno a po vytvoření zásoby inseminačních dávek vyřazeno 58 býků, tj. 90 %, pro poruchy spermiogeneze byli vyřazeni čtyři býci (6 %) a pro jiná onemocnění polhavních orgánů tři býci (4 %). Při porovnávání průměrných hodnot kritérií plodnosti a dědičnosti zdraví plemenných býků působících ve stejné době na ISB s námi sledovanou skupinou testovaných plemenných býků — polosourozenců nebyly shledány výraznější rozdíly pokud jde o důvody a příčiny při jejich vyřazování z inseminace. Plodnost skupiny plemenných býků, kteří byli cytogeneticky vyšetřeni, ukazuje tab. II.

K celkovému hodnocení dědičnosti zdraví plemenných býků a jejich potomstva je možné uvést také údaje o počtu a životaschopnosti telat narozených po těchto býcích (tab. III).



59, XX

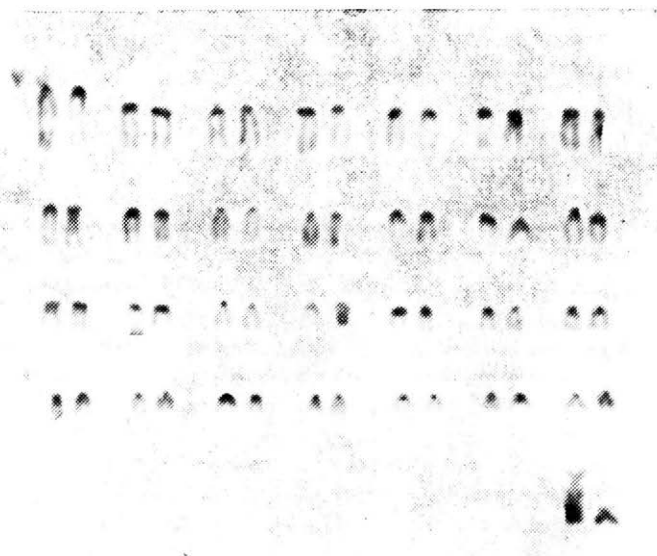
2. Karyotyp jalovice (dcery X 250) s R.t.1/29 — The caryotype of heifer (daughter X 250) with R.t.1/29

3. G-proužkovaný ka-
ryotyp plemenného býka
X 250 s R.t.1/29 —
G-banded carvotype of
sire X 250 with R.t.1/29



V KDZ byla dále sledována druhá etapa testace plemenných býků na dědičnost zdraví. Bylo posuzováno samčí i samičí potomstvo plemenných býků X 232, X 235, X 236, X 248 a X 250. Samčí potomstvo bylo posuzováno a hodnoceno zejména se zaměřením na klinické vyšetření pohlavních orgánů a končetin — v průměrném počtu 12 až 16 synů (potomků), vesměs v zemědělských závodech, v kontrolních a výkrmových stájích. Pokud jde o morfologii pohlavních orgánů, nebyly klinickým vyšetřením zjištěny závažné změny ani u jednoho ze 74 posuzovaných synů. Také samičí potomstvo sledovaných plemenných býků bylo před připouštěním klinicky vyšetřeno, především se zaměřením na morfologické a funkční změny pohlavního ústrojí. Celkem bylo v různých testač-

4. C-proužkovaný ka-
ryotyp plemenného býka
X 250 s R.t.1/29 —
C-banded carvotype of
sire X 250 with R.t.1/29



ních obvodech vyšetřeno 381 dcer — jalovic po pěti plemenných býcích a poruchy plodnosti jako důvod vyřazení byly zaznamenány ve 12 případech, přičemž se vesměs jednalo o *infertilitas* a *causa ignota*.

DISKUSE

Klinicky zdravý a vysoce užitkový rodičovský pár, jehož genotyp je postižen vlohou pro zdravotní poruchu, může přenést na potomstvo změny, které se nepříznivě projeví i ekonomicky. Proto se hledají všechny cesty, jak poznat nejenom fenotyp, ale i genotyp, především rodičovských zvířat.

V našem případě jsme se zabývali výskytem jedné z nejčastěji se vyskytujících strukturálních chromozomálních aberací u skotu — Robertsonovou translokací 1/29, popsanou Gustavssonem a Rockbornem (1964) u švédského červenobílého plemene. Výskyt této translokace je zjišťován v různých částech světa u různých plemen rodu *Bos*

II. Plodnost skupiny sledovaných býků — Fertility of the group of examined bulls

Registr plemenného býka	Provedeno		Procento plodnosti			Celkem zabřezlo
	první inseminaci (počet)	všech inseminací (počet)	po první inseminaci	po všech inseminacích	index	
X 232	501	956	48,7	45,6	92,9	438
X 235	508	877	55,1	51,0	101,0	448
X 236	616	937	64,9	61,8	113,5	581
X 248	622	1000	59,0	55,3	102,3	555
X 250	617	1039	58,3	53,3	97,7	564

III. Počty a životnost narozených telat po sledovaných býcích — The numbers and livability of calves born after the examined sires

Registr plemenného býka	Zmetání		Slabá živo- tashopnost telat		Mrtvě narozeno telat		Ztráty telat do 10 dnů		Celkem narozeno	
	ks	‰	ks	‰	ks	‰	ks	‰	býků	jalovic
X 232	5	1,52	8	2,70	27	8,35	45	13,71	157 47,8 ‰	158 48,2 ‰
X 235	2	0,51	12	3,18	12	3,08	36	9,20	190 48,6 ‰	192 49,1 ‰
X 236	3	0,66	5	1,16	19	4,24	51	11,30	236 52,3 ‰	207 45,9 ‰
X 248	3	0,74	6	1,55	13	3,26	26	6,48	213 50,6 ‰	184 47,8 ‰
X 250	11	2,11	12	2,42	14	2,75	35	6,74	263 50,7 ‰	248 47,8 ±

taurus, a to mnoha autory (Herschler a Fechheimer, 1966; Rugiati a Fedrigo, 1967; Rieck aj., 1968; Gustavsson, 1969; Amrud, 1969; Herzog a Höhn, 1971; Harvey, 1971, 1972, 1976; Popescu, 1971, 1973, 1974, 1975, 1976, 1977; Fischer, 1971; Darré aj., 1972; Bruére a Chapman, 1973; Eldridge, 1975; Stranzinger a Förster, 1976; Bongso a Basrur, 1976; De Giovanni a Molteni, 1976; Gustavsson a Kovács, 1977; De Giovanni aj., 1979; Sysa, 1977; Kovács a Papp, 1977 a jiní).

V ČSSR byl případ výskytu centrické fúze 1/29 u českého strakatého skotu poprvé popsán Lojdu (1974) jako náhodný nálezy u telat v oblasti, v níž se v dřívějších letech křížil náš skot se švédským červenobílým skotem.

U skotu je popisováno několik typů centrických fúzí, z nichž nejdůležitější je 1/29 translokace. Její vznik je pravděpodobně podmíněn chromatidovým zlomem v obou centromerických oblastech 1. a 29. páru s následným vzájemným spojením. Takto vzniklá centrická fúze má zpravidla za následek ztrátu jedné centromerické oblasti, čímž se ztrácí i část genetického materiálu. Nově vzniklý útvar — velký submetacentrický chromozóm v karyotypu (Gustavsson, 1969) je obvykle větší než X chromozóm a malý heterochromatinový element se ztrácí při následném buněčném dělení (Robertson, 1916). Počet chromozómů je 59,XX nebo 59,XY v heterozygotním stavu a 58,XX nebo 58,XY v homozygotním stavu.

V meiotickém dělení heterozygotních jedinců je tvorba normálních gamet podmíněna pravidelnou segregací heterozygotního trivalentu. Při meiotické non-disjunkci vznikají nerovnovážné (monozomické nebo trizomické) gamety. Frekvence meiotické non-disjunkce u různých typů translokací kolísá. Při účasti aneuploidních gamet na oplození dochází k tvorbě mono- nebo trizomické zygoty, která je zpravidla embryonálně letální. Frekvence poruch plodnosti je závislá na frekvenci meiotické

non-disjunkce, životnosti aneuploidních gamet a zygot, jakož i na dalších faktorech.

I když mnoho autorů popsalo Robertsonovy translokace u četných plemen skotu, nejsou tyto translokace vždy homologické. Pomocí G-proužkování byly popsány u skotu mimo translokaci 1/29 (Gustavsson a Rockborn, 1964) i translokace 1/27 (Eldridge, 1974), 1/25 (Stranzinger a Förster, 1976), 1/28 (Rugiat i a Fedrigo, 1967), 2/4 (Pollock, 1972), 3/4 (Popescu, 1977) a další.

Translokované chromozómy jsou ovšem po konvenčním barvení stejné. Závažnost správné identifikace translokací u skotu spočívá ve skutečnosti, že translokace různých chromozómů způsobují různé stupně non-disjunkce (Hamerton, 1970; Cattana ch a Moseley, 1973; Chapman a Bruére, 1975).

Robertsonova translokace 1/29 se dědí mendelisticky. Polovina potomků heterozygotního nositele translokace vykazuje normální karyotyp, zatímco druhá polovina potomků je heterozygotní (Amrud, 1969; Harvey, 1972; Blazak a Eldridge, 1977; Stranzinger, 1978).

V souvislosti s výskytem chromozomální odchylky R.t.1/29 je v literatuře uváděna snížená plodnost u dcer heterozygotních býků (3,5 až 10 %), projevující se snížením procenta zabřezávání při první inseminaci a snížením procenta nepřebíhajících se jalovic v důsledku zvýšené embryonální mortality (Gustavsson, 1969, 1971, 1975; Ross, 1969; Hansen, 1969; Zahner, 1977).

Na druhé straně někteří autoři poruchy reprodukce nezjistili (Quéinnec aj., 1974; Blazak a Eldridge, 1977; Silvestrelli aj., 1981).

V našem případě (tab. III) dosáhla plodnost průměrných až nadprůměrných hodnot ve skupině testovaných býků, výjimku tvoří pouze plemenný býk X 232, který zdaleka nedosahuje průměru a zejména procento plodnosti po všech inseminacích u krav je u něho velmi nízké (42,98 %). Z tab. III je zřejmé, že vyšší nežádoucí frekvence zmetání byla zjištěna po býkovi X 250 (2,11 %), mrtvě narozených telat bylo hodně po býkovi X 232 (8,35 %) a celkové ztráty telat do deseti dnů věku byly vyšší u býka X 232 (13,71 %) a u X 236 (11,30 %).

Z uvedených poznatků vyplývá, že segregace translokovaného chromozómu v potomstvu zcela odpovídá mendelovským zákonitostem, což je v souladu s poznatky jiných autorů (Gustavsson, 1969).

Rozpory v údajích uváděných některými autory, týkající se fertility normálních translokovaných jedinců, mohou být založeny na nepřesné identifikaci chromozómů zahrnutých v translokaci nejmenších chromozómů. Je třeba také vzít v úvahu, že difference mezi výsledky některých autorů mohou být způsobeny nestejným počtem vyšetřených jedinců, rozdíly v metodách testace plemenných zvířat, v chovatelských záznamech atd.

ZÁVĚR

V naší práci jsme se zabývali ve sledovaném období problematikou přenosu závažné chromozomální odchylky R.t.1/29 na samičí i samčí potomstvo od pěti plemenných býků — heterozygotních nositelů translokace, a to ve všech postupných generacích. Z celkového počtu 43 pro-

šetřených potomků byla u deseti synů zjištěna R.t.1/29 v 50 % a u 26 dcer v 53 %. Ve třetí postupné generaci byla tato odchylka zjištěna v 50 % ze dvou býčků a nebyla zjištěna ani u jedné z pěti jaloviček. Ve všech případech jsme zjistili diploidní počet chromozómů 59,XYt nebo 59,XXt v heterozygotním stavu, a to ve 100 % vyšetřených mitóz.

Pozorovaná translokace odpovídá monocentrickému typu, který bývá popisován nejčastěji.

V souboru vyšetřovaných zvířat byl prokázán pravidelný přenos odchylky z rodičů na samčí i samičí potomstvo. Výsledky našich šetření neukazují jednoznačně na sníženou plodnost postižených jedinců, popř. jejich potomstva. Vzhledem k tomu, že se ve světě tato chromozomální přestavba vyskytuje u různých plemen skotu, je třeba ji brát v úvahu při importu plemenných býků. Domníváme se, že je žádoucí povinně cytogeneticky vyšetřovat importované plemenné býky, a tím zabránit možnosti rozšíření chromozomálních odchylek v populacích skotu.

Uvedené údaje poukazují na nezbytnost cytogenetické analýzy plemenných býků na inseminačních stanicích za použití přesnějších cytogeneticko-diagnostických metod.

Literatura

- AMRUD, J.: Centric fusion of chromosome in Norwegian Red Cattle (NRF). *Hereditas*, 62, 1969, s. 293-302.
- BLAZAK, W. F. — ELDRIDGE, F. E.: A Robertsonian translocation and its effect upon fertility in Brown Swiss cattle. *J. Dairy Sci.*, 60, 1977, s. 1133.
- BONGSO, A. — BASRUR, P. K.: Chromosome anomalies in Canadian Guernsey bulls. *Cornell Veter.*, 66, 1976, s. 476-488.
- BRUÈRE, A. N. — CHAPMAN, H. M.: Autosomal translocations in two exotic breeds of cattle in New Zealand. *Veter. Rec.*, 92, 1973, s. 615.
- CATTANACH, B. M. — MOSELEY, H.: Non-disjunction and reduced fertility caused by the tobacco mouse metacentric chromosomes. *Cytogenet. and Cell Genet.*, 12, 1973, s. 264-287.
- DARRÉ, R. — QUÉINNEC, G. — BERLAND, H. M.: La translocation 1—29 des Bovins. Étude générale et importance du phénomène dans le Sud-Ouest. *Rev. Méd. vétér.*, 35, 1972, s. 477.
- ELDRIDGE, F. E.: A dicentric Robertsonian translocation in a Dexter cow. *J. Hered.*, 65, 1974, s. 353.
- ELDRIDGE, F. E.: High frequency of a Robertsonian translocation in a herd of British White cattle. *Veter. Rec.*, 96, 1975, s. 71.
- FISCHER, H.: Beitrag zur Kenntnis des einheimischen thailändischen Rindes mit Hilfe der Chromosomenanalyse. *Z. Tierzücht. Zücht.-Biol.*, 88, 1971, s. 215.
- FORD, C. E. — POLLOCK, D. L. — GUSTAVSSON, I.: Proceeding of the First international conference for the standardisation of banked karyotypes of domestic animals. *Hereditas*, 92, 1980, s. 145-162.
- GIOVANNI, A. de — MOLTENI, L. — Further cytogenetic analysis on the Romagnola breed. *Atti Soc. ital. Sci. Veter.*, 30, 1976, s. 479-481.
- GIOVANNI, A. de — SUCCI, G. — MOLTENI, L. — CASTIGLIONI, M.: A new autosomal translocation in Grigio alpina breed. *First Int. Symp. Res. Cytogenet. Dis. Resist. Anim. man. Vienna 1979*.
- GUSTAVSSON, I.: Cytogenetics, distribution and phenotypic effects of a translocation in Swedish cattle. *Hereditas*, 63, 1969, s. 67-169.
- GUSTAVSSON, I.: Early DNA replication patterns of the normal sex chromosomes and a presumptive X — autosome translocation in cattle. *Nature*, 229, 1971, s. 339.
- GUSTAVSSON, I.: New information on the reduced fertility of cattle with the 1/29 translocation. In: 2. Europäisches Kolloquium über Zytogenetik (Chromosome pathologie) in Veterinärmedizin, Tierzucht, und Säugetierkunde, Giessen 1975.
- GUSTAVSSON, I. — KOVACS, A.: The translocation 1/29 in Swedish Red-White cows imported from Sweden to Hungary. *Ann. Génét. Sélec. anim.*, 9, 1977, s. 535.
- GUSTAVSSON, I. — ROCKBORN, G.: Chromosome abnormality in three cases of lymphatic leukemia in cattle. *Nature*, 203, 1964, s. 990.

- HAMERTON, J. L.: Robertsonian translocations: Evidence on segregation from family studies. Human population cytogenetics. Eds.: JACOBS, P. A., PRICE, W. H., LAW, P. Baltimore, Williams and Wilkins Co. 1970.
- HANSEN, K. M.: Bovine tandem fusion and fertility. *Hereditas*, 63, 1969, s. 453-454.
- HARVEY, M. J. A.: An autosomal translocation in the Charolais breed of cattle. *Veter. Rec.*, 89, 1971, s. 110-111.
- HARVEY, M. J. A.: Chromosome abnormalities of cattle in Britain. *Veter. Rec.*, 91, 1972, s. 630.
- HARVEY, M. J. A.: Veterinary cytogenetics. *Veter. Rec.*, 98, 1976, s. 479.
- HERZOG, A. — HÖHN, H.: Zytogenetische Befunde bei angeborenen Anomalien des Zentralnervensystems des Rindes. *Ann. Génét. Sélec. anim.*, 3, 1971, s. 225-234.
- HERSCHLER, M. S. — FECHHEIMER, N. S.: Centric fusion of chromosomes in a set of bovine triplets. *Cytogenetics*, 5, 1966, s. 307.
- CHAPMAN, H. M. — BRUÈRE, A. N.: The frequency of aneuploidy in the secondary spermatocytes of normal and Robertsonian translocation — carrying rams. *J. Reprod. Fertil.*, 45, 1975, s. 333.
- KOVÁCS, A. — PAPP, M.: Report on chromosomal examination of A. I. bulls in Hungary. *Ann. Sélec. Anim.*, 9, 1977, s. 528.
- LOJDA, L.: Výskyt centrické fúze 1 29 chromosomů u českého strakatého skotu. *Veterinářství*, 8, 1974, s. 342.
- MOOREHEAD, P. S. — NOWELL, P. C. — MELLMAN, W. J. — BATTIPS, D. M. — HUNGERFORD, D. A.: Chromosome preparations of leucocytes cultured from human peripheral blood. *Exp. Cell Res.*, 20, 1960, s. 613-616.
- POLLOCK, D.: A chromosome abnormality in Friesian cattle in Great Britain. *Veter. Rec.*, 90, 1972, s. 309-310.
- POPESCU, C. P.: Deux cas nouveaux de fusion centrique chez les bovins. *Ann. Génét. Sélec. anim.*, 3, 1971, s. 521.
- POPESCU, C. P.: Nouvelles observations sur une fusion centrique chez *Bos taurus* L. *Ann. Génét. Sélec. anim.*, 5, 1973, s. 435.
- POPESCU, C. P.: Étude du caryotype bovin par une nouvelle méthode cytogénétique: Les bandes C. 1st World Cong. Genet. appl. Livest. Prod., Madrid 1974.
- POPESCU, C. P.: Sur la fréquence de la translocation 1 29 dans certaines races bovines. 2. Eur. Kolloquium über Zytogenetik (Chromosomenpathologie) in Veterinärmedizin. Tierzucht und Säugetierkunde. Giessen 1975.
- POPESCU, C. P.: News data on pericentric inversion in cattle (*Bos taurus* L.). *Ann. Génét. Sélec. anim.*, 8, 1976, s. 443.
- POPESCU, C. P.: Les anomalies chromosomiques des bovins (*Bos taurus* L.). État actuel des connaissances. *Ann. Génét. Sélec. anim.*, 9, 1977, s. 463.
- QUÉINNEC, G. — DARRÉ, R. — BERLAND, H. M. — RAYNAUD, J. C.: Étude de la translocation 1-29 dans la population bovine du sud-ouest de la France: Conséquences zootechniques. 1st World Congr. Genet. appl. Livest. Prod., Madrid 1974.
- RIECK, G. W. — HÖHN, H. — HERZOG, A.: Familiäres Vorkommen der Zentromeren Chromosomenfusion beim Rind. *Zuchthygiene*, 3, 1968, s. 177-182.
- ROBERTSON, W. R. B.: Chromosome studies. I. Taxonomic relationships shown in the chromosomes of *Tettigidae* and *Acrididae*. V-shaped chromosomes and their significance in *Acrididae*, *Locustidae* and *Gryllidae*: chromosomes and variations. *J. Morphol.*, 27, 1916, s. 179.
- ROSS, A.: Faderns F-tal och utgallringstakten på döttrarna. *Sven. Husdjurssk.*, 8, 1969, s. 18.
- RUGIATI, S. — FEDRIGO, M.: Alterazione cromosomica riscontrata in un toro acondroplasico di razza romagnola. *Acta biol. med.*, 38, 1967, s. 522.
- SEABRIGHT, M.: A rapid banding technique for human chromosomes. *Lancet*, I, 1971, s. 971-972.
- SILVESTRELLI, M. — CASCIOTTI, D. — VALFRÉ, F. — CHICCHINI, V.: Robertsonian translocation in a Chianina cow and in its offspring. *Ann. Génét. Sélec. anim.*, 13, 1981, s. 429-434.
- STRANZINGER, G.: Zytologie und Chromosomenuntersuchungen: Die Verwendung zytogenetischer Techniken in der Tierzucht. *Ann. Génét. Sélec. anim.*, 1978.
- STRANZINGER, G. — FÖRSTER, M.: Autosomale Chromosomentranslokationen beim Fleck- und Braunvieh. *Experientia*, 32, 1976, s. 24-27.
- SUMNER, A. T.: A simple technique for demonstrating centromeric heterochromatin. *Exp. Cell Res.*, 75, 1972, s. 304-306.
- SYSA, P.: Translokacija chromosomalna 1 29 u dwóch buhajow rasy polskiej czerwonej. *Med. weter.*, 32, 1977, s. 353-355.
- ZAHNER, B.: The influence of the 1/29 Robertsonian translocation on fertility and milk production of Swiss Simmental cows. *Ann. sélec. anim.*, 9, 1977, s. 529.

ГАВРАНКОВА, Й. — СЛАВИЧКОВА, М. — СЛАПНИЧКА, Й. — ЧЕРНЫ, М. (Институт ветеринарной генетики, Брно): **Появление транслокации 129 Робертсона в популяции крупного рогатого скота ЧСР.** Veter. Med. (Praha), 32, 1987 (3) : 151-160.

Авторы занимались проблематикой наследуемости серьезной хромосомной аномалии — транслокации 129 Робертсона (R.t. 129) женским и мужским потомством трех последовательных поколений от пяти гетерозиготных быков-производителей, носителей этой хромосомной аномалии. Из общего числа 43 цитогенетически испытанных потомков была у десяти сыновей второй последовательной генерации установлена R.t. 129 в 50 % и у 26 дочерей в 53 % случаев. В третьей последующей генерации это хромосомное отклонение было установлено в 50 % из двух бычков и ни у одной из пяти телок. Во всех случаях дело касалось диплоидного хромосомного числа 59,XYt или 59,XXt в гетерозиготном состоянии, установленное в 100 % обследованных митозов. Установленная транслокация отвечает моноцентрическому типу. Однако результаты, содержащие также данные о плодовитости племенных быков, однозначно не свидетельствуют о пониженной плодовитости таких особей, при случае их потомства, как приводят некоторые авторы.

хромосомы; гетерозиготное состояние; диплоидное число; митоз; моноцентрический тип

HAVRÁNKOVÁ, J. — SLAVÍČKOVÁ, M. — SLAPNÍČKA, J. — ČERNÝ, M. (Institute of Veterinary Genetics, Brno): *The Incidence of Robertsonian Translocation 129 in the Cattle Population in the ČSR.* Veter. Med. (Praha), 32, 1987 (3) : 151-160.

We studied the inheritance of a serious chromosomal aberration — Robertsonian translocation 129 (R.t.129) in the female and male progeny of three successive generations after five heterozygous sires, carriers of this chromosomal aberration. Of the total number of 43 progenies that were examined cytogenetically, we found in ten sons of the second successive generation R.t.129 in 50 % and in 26 daughters in 53 %. In the third successive generation we found out this chromosomal aberration in one of two bullocks and in none of five heifers. In all cases we recorded the diploid chromosome number 59,XYt or 59,XXt in heterozygous constitution, in 100 % of all examined mitoses. The translocation is of a monocentric type. The results including the data on the fertility of sires do not, however, demonstrate explicitly the reduced fertility of sires with this aberration, or of their progeny, as mentioned by some researchers.

chromosomes; heterozygous constitution; diploid number; mitosis; monocentric type

HAVRÁNKOVÁ, J. — SLAVÍČKOVÁ, M. — SLAPNÍČKA, J. — ČERNÝ, M. (Institut für Veterinär-genetik, Brno): *Vorkommen der Robertsonischen Translokation 129 in der Rinderpopulation der ČSR.* Veter. Med. (Praha), 32, 1987 (3) : 151-160.

Wir befaßten uns mit der Problematik einer bedeutsamen chromosomalen Aberration — der Robertsonischen Translokation 129 (R.t. 129) — auf die sowohl weibliche als auch männliche Nachkommenschaft dreier Folgegenerationen von fünf heterozygoten Zuchtbullen, die Träger dieser chromosomalen Aberration waren. Von der Gesamtzahl der 43 zytogenetisch untersuchten Nachkommen wurde bei zehn Söhnen der zweiten Folgegeneration die R.t. 129 in 50 % und bei den Töchtern in 53 % festgestellt. In der dritten Folgegeneration wurde diese Chromosomenaberration in 50 % bei zwei Bullenkälbern und bei keinem der fünf Kuhkälber ermittelt. In sämtlichen Fällen handelte es sich um die diploide chromosomale Zahl 59,XYt oder 59,XXt in heterozygotem Zustand, die in 100 % der untersuchten Mitosen festgestellt wurde. Die angeführte Translokation entspricht dem monozentrischen Typ. Die Ergebnisse, die auch Angaben über die Fruchtbarkeit der Zuchtbullen beinhalten, deuten jedoch keineswegs eindeutig auf eine herabgesetzte Fruchtbarkeit der betroffenen Individuen, bzw. ihrer Nachkommen hin, wie dies von manchen Autoren behauptet wird.

Chromosomen; heterozygoter Zustand; diploide Zahl; Mitose; monozentrischer Typ

Adresa autorů:

MVDr. Jitka Havránková, MVDr. Marie Slavičková, MVDr. Jaroslav Slapnička, MVDr. Milan Černý, Ústav veterinární genetiky, Mercova 54, 612 38 Brno

ÚČINKY STRESU NA HLADINY VITAMÍNU A A E V KREVNÍM SÉRU SELAT

M. Dvořák

DVOŘÁK, M. (Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Brno): *Účinky stresu na hladiny vitamínu A a E v krevním séru selat*. Veter. Med. (Praha), 32, 1987 (3) : 161-169.

V pěti pokusech u 99 sajících nebo odstavených selat byly zjišťovány účinky zvýšené adrenokortikální funkce, vyvolané působením chladu, odstavu od prasnice nebo hladověním, nebo stimulací exogenním adrenokortikotropním hormonem (ACTH), na koncentraci vitamínu A a vitamínu E v krevním séru. Za tři hodiny po vystavení třídenních až čtyřdenních selat teplotě 8 až 12 °C nastal malý pokles hladin obou vitamínů. Za dva dny po odstavu čtyřtýdenních selat od prasnice bylo zjištěno snížení u vitamínu E, u vitamínu A bylo pouze naznačeno. Po současně trvajícím hladovění jejich sourozenců byly značně redukovány hladiny obou vitamínů. Podobně tomu bylo za dvě hodiny po aplikaci ACTH sajícím selatům, u vitamínu E však byl rozdíl neprůkazný. Za 17 hodin po dvojnásobném podání adrenokortikotropního hormonu (ACTH), při odeznívání zvýšené sekrece kortikosteroidů, byla snížena pouze koncentrace vitamínu A u sajících selat. U odstavených selat byla odezva nepatrná. Supresivní účinek stresu na hladinu vitamínu A se zpravidla projevoval při vysokých hladinách cirkulujících kortikosteroidů nebo bezprostředně po nich. Na koncentraci sérového vitamínu E mají značný negativní účinek nutriční změny po časném odstavu. Rozdíly v odezvě mezi oběma vitamíny mohou být ovlivněny odlišnými typy transportních mechanismů v krevním oběhu. Je upozorněno na specifické účinky stresorů.

chlád; hladovění; odstav; adrenokortikotropní hormon (ACTH); kortikosteroidy; retinol; tokoferol

Potřeba vitamínů A a E u prasat je ovlivňována nejen složením, fortifikací a množstvím přijímaného krmiva, ale také nutričním a zdravotním stavem zvířat. Jako faktory negativně ovlivňující schopnost využít vitamíny A a E, zvyšující jejich spotřebu nebo měnící jejich hladinu v krvi, jsou často jmenovány gastrointestinální, infekční a parazitární choroby, stresové stavy a hormonální změny (Pitt, 1981; Ullrey, 1981; Glover, 1983; Miller a Kornegay, 1983). O koncentraci sérového, popřípadě plazmatického vitamínu A se udává, že jednotlivec má homeostatický mechanismus, který při optimálním přívodu živin a za nepřítomnosti chorob nebo stresu zajišťuje takovou hladinu cirkulujícího vitamínu, která pro tohoto jedince může být považována za normální (Underwood aj., 1979). Poznání účinku stresu je tedy mimořádně významné pro diagnostiku při hodnocení stavu vitamínů v organismu při jejich stanovení v krevním séru nebo v plazmě.

Nejčastější údaje o působení stresu na stav vitamínů A a E v organismu mají většinou obecný informativní charakter. K dispozici však je poměrně málo experimentálních důkazů o negativních důsledcích stresorů ve smyslu Selyeho teorie stresu (Selye, 1966) nebo o působení

kortikosteroidů (KS), jejichž zvýšená hladina stres doprovází, na koncentraci vitamínu A ve tkáních (Clark a Colburn, 1955; Dvořák aj., 1980; Sunethra Atukorala aj., 1981; Rousson aj., 1983). Nechybí ani doklady o zvýšení koncentrace vitamínu A v krvi při působení kortisonu nebo ACTH (Mc Gillivray, 1961). Zcela jednotné nejsou ani poznatky o působení KS nebo stresu na hladiny vitamínu E v orgánech laboratorních nebo hospodářských zvířat (Weiser a Weiske, 1967; Toulouva aj., 1975; Dvořák aj., 1980). Přesto však jsou doklady o tom, že výskyt chorob skotu a prasat působených nedostatkem vitamínu E nebo selenu může být zvýšen účinky některých stresorů (Kursa, 1969; Dvořák aj., 1976).

Nelze vyloučit, že z hlediska působení stresu na metabolismus vitamínů A a E se mohou odlišně uplatňovat jak různé specifické vlivy stresorů, tak i nespecifické zvýšení hladiny KS. Proto jsou v této studii testovány účinky stresu vyvolaného krátkodobým působením chladu, odstavem selat od prasnice nebo jejich hladověním a účinky stimulace kůry nadledvin exogenním adrenokortikotropním hormonem (ACTH) s krátkodobým působením.

MATERIÁL A METODY

V pěti pokusech bylo použito celkem 99 selat bílého ušlechtilého plemene, sajících nebo odstavených, chovaných ve Výzkumném ústavu veterinárního lékařství v Brně. Sající selata byla spolu s prasnici ve stáji s teplotou 20 až 25 °C a měla přístup pod infralampu v příkrmišti; odstavená selata byla umístěna po čtyřech až pěti kusech v koticích se slamnatou podestýlkou, se stálou nabídkou startéru.

V prvním pokusu byl sledován účinek chladu u 12 selat tři až čtyři dny starých, s tělesnou hmotností 1.93 ± 0.09 kg, pocházejících ze čtyř vrhů. Selata byla odebrána od prasnice a po odběru krve k vyšetření byly dva až tři kusy společně ponechány tři hodiny při vnější teplotě 8 až 12 °C. Potom jim byla opět odebrána krev a současně i stejnému počtu sourozenců sajících v době pokusu u matky. Jejich hmotnost byla 1.81 ± 0.09 kg.

Ve druhém pokusu byly zjišťovány účinky odstavu selat od prasnice v průměrném věku 29 dní a hladovění. Bylo použito 20 selat čtyř vrhů, z nichž polovina (o hmotnosti 8.23 ± 0.35 kg) měla po odstavu k dispozici startér ČOS 2 a vodu. Druhá polovina selat (o hmotnosti 8.21 ± 0.50 kg) byla také odebrána od prasnice, nebylo jim však předloženo krmivo. Krevní sérum bylo vyšetřováno sedm dní před odstavem, při odstavu a za dva dny po odstavu.

Vliv zvýšené adrenokortikální aktivity, vyvolaný exogenním ACTH, byl studován ve dvou pokusech u 36 sajících selat a v jednom pokusu u 19 selat odstavených; jejich tělesná hmotnost je uvedena v tab. I. Ve třetím pokuse byla použita selata dvou vrhů, jejichž průměrný věk byl 15 dní. Pokusným kusům byla v 8.00 hodin odebrána krev a potom jim byl intramuskulárně aplikován ACTH v jednotné dávce 0.25 mg Cortrosynu (Organon, Holland). Za dvě hodiny byla jim i kontrolním sourozencům opět odebrána krev. Ve čtvrtém pokusu byla použita selata dvou vrhů o průměrném věku 12 dní. Pokusným kusům bylo po odběru krve v 8.00 hodin injikováno i. m. 0.12 mg Cortrosynu a v 15.00 hodin dalších 0.25 mg. Druhý den v 8.00 hodin byla jim i kontrolním sourozencům opět odebrána krev k vyšetření. V pátém pokusu byl účinek stimulované adrenokortikální funkce zjišťován u selat v průměrném věku 62 dní, a to stejným způsobem jako v pokuse čtvrtém. Dávky Cortrosynu byly zvýšeny na 0.25 mg a při aplikaci za sedm hodin po první dávce na 0.50 mg.

U všech pokusů jsme veškeré zákroky u selat, odběry krve z *v. cava cran.* a vážení dělali — pokud není uvedeno jinak — v 8.00 až 9.00 hodin bez předchozího omezení příjmu potravy. V krevním séru byla stanovena spektrofotometrickými metodami koncentrace KS (Purves a Sirett, 1969), koncentrace vitamínu A a vitamínu E (Thompson aj., 1973). Výsledky jsou uváděny v aritmetických průměrech se střední chybou průměru. Statistická průkaznost rozdílů průměrů byla vypočtena podle Studentova *t* testu.

I. Koncentrace vitamínu A, vitamínu E a kortikosteroidů (KS) v krevním séru za dvě nebo za 24 hodiny po aplikaci adrenokortikotropního hormonu (ACTH) selatům — The concentrations of vitamin A, vitamin E and corticosteroids (KS) in the blood serum of piglets in two or 24 hours from the administration of adreno-corticotrophic hormone (ACTH)

Pokus	Vyšetření hodin	Hmotnost kg	Vitamin A $\mu\text{mol.l}^{-1}$	Vitamin E $\mu\text{mol.l}^{-1}$	KS nmol.l^{-1}
3. ACTH	0	4,15 $\pm$ 0,19	0,93 $\pm$ 0,07	4,03 $\pm$ 0,25	391 $\pm$ 39
	2		0,69 $\pm$ 0,06 ^b	3,34 $\pm$ 0,22	1027 $\pm$ 60 ^a
	kontrola	4,11 $\pm$ 0,18	0,89 $\pm$ 0,06	3,84 $\pm$ 0,44	356 $\pm$ 16
4. ACTH	0	4,17 $\pm$ 0,26	0,98 $\pm$ 0,07	2,98 $\pm$ 0,19	320 $\pm$ 13
	24		0,75 $\pm$ 0,05 ^c	2,65 $\pm$ 0,15	370 $\pm$ 38
	kontrola	4,12 $\pm$ 0,14	0,83 $\pm$ 0,06	2,65 $\pm$ 0,15	444 $\pm$ 23
5. ACTH	0	19,18 $\pm$ 1,31	1,33 $\pm$ 0,05	1,94 $\pm$ 0,23	254 $\pm$ 14
	24		1,23 $\pm$ 0,07	1,97 $\pm$ 0,18	280 $\pm$ 10
	kontrola	19,40 $\pm$ 1,02	1,28 $\pm$ 0,07	1,85 $\pm$ 0,35	224 $\pm$ 34

^a rozdíl proti počáteční hodnotě i kontrolní skupině průkazný ($P < 0,01$)

^b rozdíl proti počáteční hodnotě i kontrolní skupině průkazný ($P < 0,05$)

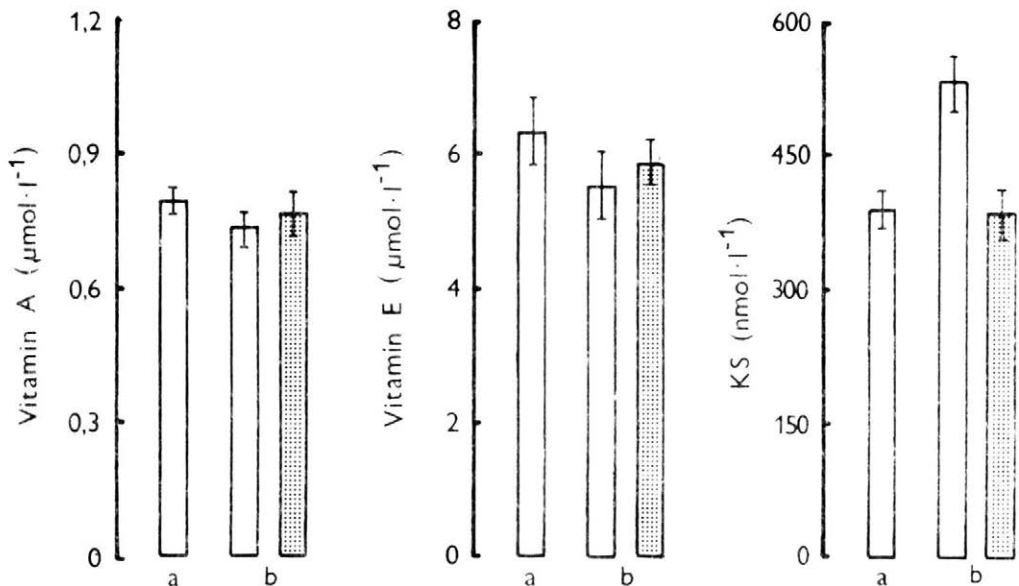
^c rozdíl proti počáteční hodnotě průkazný ($P < 0,05$)

VÝSLEDKY

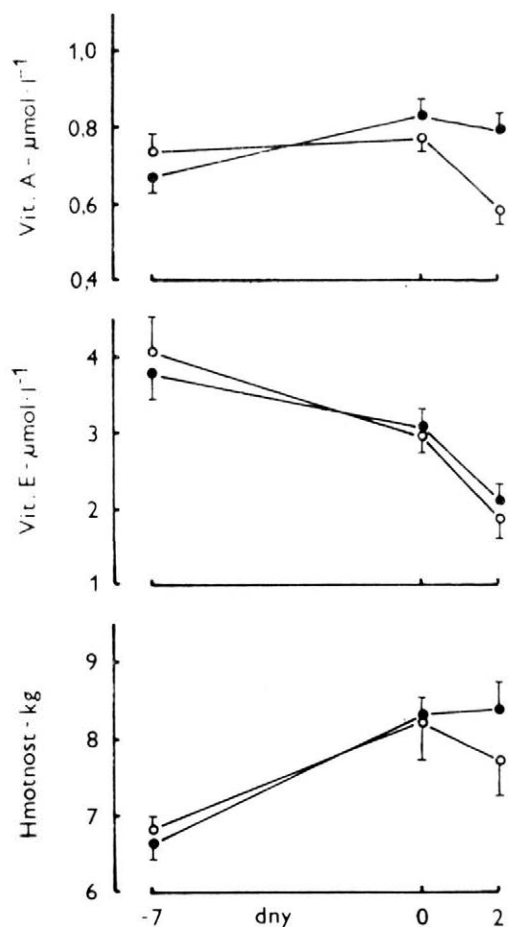
V prvním pokusu se účinek odloučení třídních až čtyřdenních selat od prasnice a jejich vystavení chladu po tři hodiny projevil zvýšením ($P < 0,05$) hladiny KS, a to ve srovnání jak s počátečním stavem, tak i s koncentrací KS u kontrolních selat při ukončení pokusu. Hladiny vitamínu A i vitamínu E se při chladovém stresu snížily, rozdíly však nedosáhly statistické průkaznosti (obr. 1).

Ve druhém pokusu dosáhla selata, která po odstavu od prasnice měla k dispozici krmivo, za dva dny přírůstků 0,15 $\pm$ 0,05 kg. Jejich somatický růst se ve srovnání s předchozím údobím sání výrazně zpomalil. Koncentrace sérového vitamínu A měla před odstavem trend zvyšování, potom se mírně snížila. Naproti tomu koncentrace vitamínu E, snižující se neprůkazně již v průběhu sedmi dní před odstavem, po odloučení od mateřské výživy prudce poklesla ($P < 0,01$) o třetinu hodnoty stanovené před dvěma dny (obr. 2). U druhé poloviny sourozenců, dva dny hladovějících, se tělesná hmotnost snížila o 0,49 $\pm$ 0,06 kg. Snížily se také hladiny vitamínu A ($P < 0,01$) i vitamínu E ($P < 0,01$), jehož pokles měl téměř stejný rozsah jako u selat po odstavu krmených (obr. 2). Současně se za dva dny hladovění zvýšila ($P < 0,05$) koncentrace sérových KS z 267 $\pm$ 5 na 325 $\pm$ 22 nmol.l⁻¹, u sourozenců přijímajících krmivo se za tutéž dobu nezměnila (311 $\pm$ 15 a 300 $\pm$ 13 nmol.l⁻¹).

Ve třetím pokusu se za dvě hodiny po aplikaci ACTH koncentrace sérových KS téměř trojnásobně zvýšila. Současně se snížila hladina vitamínu A ($P < 0,05$) a neprůkazně i hladina vitamínu E (tab. I).



1. Koncentrace vitamínu A, vitamínu E a kortikosteroidů (KS) v krevním séru selat před vystavením chladu (a), za tři hodiny (b) po vystavení chladu (prázdné sloupce) a u selat kontrolních (vyplněné sloupce) — The concentrations of vitamin A, vitamin E and corticosteroids (KS) in the blood serum of piglets before exposure to cold (a), three hours (b), after exposure to cold (open columns) and in control piglets (solid columns)



2. Koncentrace vitamínu A, vitamínu E a tělesná hmotnost před odstaven selat a při něm (0. den) a za dva dny po odstavení (vyplněné značky) nebo po hladovění (prázdné značky) — The concentrations of vitamin A, vitamin E and the body weight before piglet weaning and on the day of weaning (zero-th day) and two days after weaning (solid symbols) or after fasting (open symbols)

Ve čtvrtém a pátém pokusu byla kůra nadledvin opakovaně stimulo-
vána a krevní sérum bylo vyšetřeno až za 17 hodin po druhém ošetření
exogenním ACTH. Zvýšení hladiny KS již nebylo průkazné (tab. I). Ve
čtvrtém pokusu u sajících selat bylo zaznamenáno snížení koncentrace
vitamínu A ($P < 0,05$) a jen malý pokles koncentrace vitamínu E, před-
stavující zhruba pouze 10 % výchozí hodnoty. V pátém pokusu se u od-
stavených selat hladiny obou vitamínů téměř nezměnily (tab. I). Za
povšimnutí stojí nejen rozdíly věkové, ale i rozdíly ve výchozích hla-
dinách obou vitamínů ve čtvrtém a pátém pokusu.

DISKUSE

Stav organismu při působení různých nepříznivých vlivů prostředí,
označovaný pojmem stres, spočívá jednak ve specifických účincích jed-
notlivých stresorů lišících se svým charakterem, jednak v nespecificky
vyvolaných změnách, z nichž významné místo zaujímá zvýšení hladiny
cirkulujících KS. Možnost jejich použití jako indikátoru stresu u prasat
byla se zdůrazněním významu věku a intervalu od vystavení stresoru
u prasat opakovaně potvrzena (Dvořák, 1973; Becker aj., 1985).
KS působí katabolicky, mobilizují energetické rezervy organismu a jsou
spolu se specifickými účinky některých stresorů faktorem potenciálně
zvyšujícím potřebu nutričních látek včetně vitamínů.

Stimulací kůry nadledvin s krátkodobě působícím exogenním ACTH,
jehož aplikace vyvolala za dvě hodiny vysoce průkazné zvýšení hladiny
KS, byl prokázán rychle vznikající depresivní účinek endogenních adre-
nokortikálních hormonů na koncentraci v krvi cirkulujícího vitamínu A.
Podle některých dřívějších údajů (Mc Gillivray, 1961) by ji ACTH
nebo kortison měly zvýšit. Po opakovaném podávání kortikosteronu kry-
sám zjistili Sunethra Atukorala aj. (1981) její snížení až třetí
a čtvrtý den. Jak naznačují výsledky čtvrtého a pátého pokusu, může
být odezva hladiny vitamínu A následující po kulminaci KS v krvi mo-
difikována věkovými rozdíly pokusných zvířat. U starších odstavených
selat s vyšší hladinou vitamínu A v séru nebyla již za 17 hodin po druhé
aplikaci krátkodobě působícího ACTH jeho koncentrace průkazně sní-
žena.

Vliv ACTH na tokoferolémii nebyl tak výrazný ani jednoznačný. Její
snížení se neprůkazně projevilo u sajících selat, ne však u selat odstave-
ných s nízkou tokoferolémií. Dosažené výsledky do značné míry po-
tvrzují dřívější poznatky (Dvořák aj., 1974, 1976), podle nichž u sa-
jících selat aplikace ACTH za dvě hodiny neprůkazně snížila koncentra-
ci vitamínu E v krevní plazmě, kdežto u selat odstavených ji hyperkor-
tikosteroidémie, vyvolaná inzulinovou hypoglykémií, neprůkazně zvýšila.
Po opakované dvoudenní a třicetidenní stimulaci kůry nadledvin se však
koncentrace vitamínu E zvýšila nejen u běhounů, ale i u sajících se-
lat. Tato složitá situace naznačuje, že KS pravděpodobně působí na zmē-
ny hladin sledovaných vitamínů v závislosti na různých stavech orga-
nismu, včetně nutričních a endogenních interakcí, a na jejich změnách
podmíněných věkem. V interpretaci nelze opomenout významnou roli
nosičů, na něž jsou vitamíny při svém transportu krví navázány, a fakto-
rů ovlivňujících jejich uvolňování z orgánových rezerv.

Mnoho dalších faktorů modifikujících hladinu cirkulujících vitamínů
A i E se může při stresu podílet v závislosti na charakteru působícího

stresoru. Jedním z nejvýznamnějších je hladovění. U odstavených selat, která pět dní nepřijímala potravu (kromě tekutin), se koncentrace vitamínu A v krevním séru snížila o 34 % výchozí hodnoty již za dva dny, což bylo vysvětleno vymizením postabsorpčních esterů retinolu z krve (Dvořák, 1983). Hladovění však také zvyšuje adrenokortikální aktivitu, více u novorozenečků než u odstavených selat (Dvořák, 1973). To ukazují i výsledky druhého pokusu. Překvapivě nebyla již druhý den po odstavení hladina KS u skupiny s neomezeným příjmem startéru zvýšená a neprůkazně snížená koncentrace sérového vitamínu A byla asi způsobena malým příjmem pevného krmiva fortifikovaného 10 tis. m. j. vitamínu A a 30 mg vitamínu E na kilogram, běžně pozorovaným po přerušení mateřské výživy.

Podstatně odlišný je účinek hladovění na koncentraci sérového vitamínu E. Zatímco u odstavených selat s nízkou tokoferolémií zůstává neovlivněna (Dvořák, 1983), u selat časně odstavených se rychle snižuje, a to bez rozdílu, zda selata přijímala startér nebo ne, či zda měla zvýšenou hladinu cirkulujícího KS nebo ne. Druhý pokus přesvědčivě dokazuje rozhodující účinek přerušeno sání mateřského mléka. Při tom hraje roli nejen rozdílný příjem vitamínu E, ale pravděpodobně také jeho omezená transportní kapacita způsobená snížením hladin lipoproteinu, majících vztah k tokoferolémii (McCormick aj., 1959), a lipidových metabolitů v krvi v důsledku redukováného obsahu alimentárního tuku po odstavení. Naproti tomu retinol, který se uvolňuje z jater, je vázán na specifický transportní protein (Glover, 1983), jehož stav se časným odstavením selat pravděpodobně nemění.

Při vyvolání stresu v prvním pokusu působil asi nejen chlad, ale také odnětí mladých selat od prasnice a odběr krve. Hladina KS sice nebyla tolik zvýšená jako po aplikaci ACTH, snížení koncentrace sledovaných vitamínů však bylo přiměřené adrenokortikální stimulaci v pokusu třetím. Podobné změny lze pravděpodobně očekávat při krátkodobém stresu působeném v chovech prasat jakýmkoliv nepříznivými faktory prostředí — ať klimatického charakteru, nebo vyplývajících ze zacházení a z práce se zvířaty, popřípadě vznikajícími při interakcích mezi zvířaty navzájem. Mohou být modifikovány intenzitou stresoru a dobou trvání. Je proto třeba počítat s tím, že mohou narušit diagnostickou hodnotu určování stavu vitamínu A i E v organismu při jejich stanovení v krevním séru. Jak nasvědčují dosažené výsledky, může být stresem podmíněné snížení sérové hladiny větší u vitamínu A než u vitamínu E. Při krátkodobém stresu je podle citovaných prací málo pravděpodobný takový účinek, který by zvýšil potřebu jejich příjmu. Při delší dobu trvajícímu působení by ovšem nemusela být obvyklá fortifikace krmných směsí postačující.

Literatura

- BECKER, B. A. — NIENABER, J. A. — CHRISTENSON, R. K. — MANAK, R. C. — DESHAZER, J. A. — HAHN, G. L.: Peripheral concentrations of cortisol as an indicator of stress in the pig. *Amer. J. veter. Res.*, 46, 1985, s. 1034-1038.
- CLARK, I. — COLBURN, R. W.: A relationship between vitamin A metabolism and cortisone. *Endocrinology*, 56, 1955, s. 232-238.
- DVOŘÁK, M.: The relation of starvation to hypoglycaemia and adrenocortical activity in newborn and six-week-old piglets. *Zbl. Veter.-Med., A*, 20, 1973, s. 370-381.

- DVOŘÁK, M.: Effects of starvation and zinc intake on vitamin A and E levels in the blood plasma of piglets. *Acta veter. (Brno)*, 52, 1983, s. 49-57.
- DVOŘÁK, M. — TOULOVÁ, M. — URBANOVÁ, J.: Účinek glukokortikoidů na hladiny vitamínu E a na peroxidační kapacitu lipidů v orgánech selat. *Veter. Med. (Praha)*, 19, 1974, s. 609-616.
- DVOŘÁK, M. — ČERNÁ, J. — NAJMAN, L. — RASZYK, J. — TOULOVÁ, M. — URBANOVÁ, J.: The role of stress in the pathogenesis of nutritional muscular dystrophy in pigs. *Zbl. Veter.-Med., A*, 23, 1976, s. 384-393.
- DVOŘÁK, M. — RASZYK, J. — ČANDERLE, J. — TOULOVÁ, M. — MATOUŠKOVÁ, O.: Effect of oestradiol, progesterone or testosterone on adrenocortical activity and on various metabolic parameters in ovariectomized gilts. *Zbl. Veter.-Med., A*, 27, 1980, s. 765-774.
- GLOVER, J.: Factors affecting vitamin A transport in animals and man. *Proc. Nutr. Soc.*, 42, 1983, s. 19-30.
- KURSA, J.: Nutriční svalová degenerace u mladého skotu v distriktu Šumavy. *Veter. Med. (Praha)*, 14, 1969, s. 549-559.
- MCCORMICK, E. C. — CORNWELL, D. G. — BROWN, J. B.: Studies on the distribution of tocopherol in human serum lipoproteins. *J. Lipid Res.*, 1, 1959, s. 221-228.
- McGILLIVRAY, W. A.: Some factors influencing the release of vitamin A from the liver. *Brit. J. Nutr.*, 15, 1961, s. 305-312.
- MILLER, E. R. — KORNEGAY, E. T.: Mineral and vitamin nutrition of swine. *J. anim. Sci.*, 57, 1983, s. 315-329.
- PITT, G. A. J.: The assessment of vitamin A status. *Proc. Nutr. Soc.*, 40, 1981, s. 173-178.
- PURVES, H. D. — SIRETT, N. E.: The fluorometric estimation of cortisol in human plasma. *Austral. J. exp. Biol. med. Sci.*, 47, 1969, s. 589-599.
- ROUSSON, B. — LECLERCQ, M. — BOURGEAY-CAUSSE, M. — PÉRÉS, G. — JOUANNETEAU, J.: Effets d'une élévation de la température ambiante sur le métabolisme de la vitamine A chez le rat en cours de croissance. *Ann. Nutr. Metab.*, 27, 1983, s. 8-13.
- SELYE, H.: Život a stres. Martin, Osveta 1966. 454 s.
- SUNETHRA ATUKORALA, T. M. — BASU, T. K. — DICKERSON, J. W. T.: Effect of corticosterone on the plasma and tissue concentrations of vitamin A in rats. *Ann. Nutr. Metab.*, 25, 1981, s. 234-238.
- THOMPSON, J. N. — ERDODY, P. — MAXWELL, W. B.: Simultaneous fluorometric determinations of vitamins A and E in human serum and plasma. *Biochem. Med.*, 8, 1973, s. 403-414.
- TOULOVÁ, M. — NAJMAN, L. — URBANOVÁ, J. — DVOŘÁK, M. — ČERNÁ, J.: Účinek experimentální diety s vepřovým sádlem na vznik příznaků nedostatku vitamínu E u prasat. *Veter. Med. (Praha)*, 20, 1975, s. 415-426.
- UNDERWOOD, B. A. — LOERCH, J. D. — LEWIS, K. C.: Effects of dietary vitamin A deficiency, retinoic acid and protein quantity and quality on serially obtained plasma and liver levels of vitamin A in rats. *J. Nutr.*, 109, 1979, s. 796-806.
- ULLREY, D. E.: Vitamin E for swine. *J. anim. Sci.*, 53, 1981, s. 1039-1056.
- WEISER, H. — WEIKE, W. H.: Effect of cold on the vitamin E requirement of rats. *Nature*, 215, 1967, s. 1512-1513.

Došlo dne 23. 5. 1986

DVORŽAK, M. (Naучно-исследовательский институт ветеринарии, Брно): **Действия стресса на уровни витаминов А и Е в сыворотке крови поросят.** *Veter. Med. (Praha)*, 32, 1987 (3): 161-169.

В пяти опытах у 99 поросят сосунков или отъемышей устанавливали действия повышенной аденокортикальной функции, вызванной действием холода, отъема от свиноматки или голодания, или стимуляцией экзогенным аденокортикотропным гормоном (АСТН) на концентрацию витаминов А и Е в сыворотке крови. Спустя три часа после того, как трех- и четырехдневных поросят подвергли воздействию температуры 8—12 °С, настало небольшое снижение уровней обоих витаминов. Через два дня после отъема четырехнедельных поросят от матки установили снижение уровня у витамина Е, тогда как у витамина А наблюдался лишь намек на снижение. После параллельно продолжающейся голодовки их однопометников значительно снизились уровни обоих витаминов. Аналогичное положение было спустя два часа после аппликации АСТН

пороссятам-сосунам, однако у витамина Е различия не были достоверными. Через 17 часов после двукратной дачи аденокортикотропного гормона (АСТН), при заглугании повышенной секреции кортикостероидов, снизилась только концентрация витамина А у пороссят-сосунков. У отъемышей реакция была незначительной. Подавляющее действие стресса на уровень витамина А, как правило, проявлялось при высоких уровнях циркулирующих кортикоидов или непосредственно после них. На концентрацию сывороточного витамина Е весьма отрицательное влияние оказывают изменения в питании после раннего отъема. Различия в реакции между обоими витаминами могут быть обусловлены разными типами транспортных механизмов в кровообращении. Обращено внимание на специфические воздействия стрессоров.

холод; голодание; отъем; аденокортикотропный гормон (АСТН); кортикостероиды; ретинол; токоферол

DVOŘÁK, M. (Veterinary Research Institute, Brno): *The Effects of Stress on Vitamin A and E Concentrations in the Blood Serum of Piglets*. Veter. Med. (Praha), 32, 1987 (3) : 161-169.

In five trials with 99 suckling or weaned piglets, the effects of the increased adrenocortical function, caused by cold, weaning from the sow or fasting or by stimulation with exogenous adrenocorticotrophic hormone (ACTH) were studied as exerted on vitamin A and vitamin E concentrations in the blood serum. Three hours after an exposure of three-day and four-day piglets to the temperature of 8—12°C a small drop of the concentrations of both vitamins occurred. In four-week weanling piglets a decrease in vitamin E concentration was observed in two days, the trend being slight in vitamin A concentration. At the same time some sibs were left fasting, which considerably reduced the concentrations of both vitamins. The situation was similar in two hours after ACTH administration to suckling piglets, however the difference was insignificant in vitamin E concentrations. In seventeen hours elapsing from two administrations of the adrenocorticotrophic hormone (ACTH) when the increased secretion of corticosteroids was fading out, only the vitamin A concentration in suckling piglets was found to drop. The response in weanling piglets was negligible. The suppressive effects of stress on vitamin A concentrations were usually observed when the levels of circulating corticosteroids were high or in the period immediately following this status. The changes in nutrition after early weaning exert large negative effects on vitamin E concentrations in the blood serum. The differences in the response of the organism to the two vitamins may be due to various types of transport mechanisms in the blood circulation. The specific effects of stress factors are mentioned.

cold; fasting; weaning; adrenocorticotrophic hormone (ACTH); corticosteroids; retinol; tocopherol

DVOŘÁK, M. (Forschungsinstitut für Veterinärmedizin, Brno): *Streßeinwirkung auf Vitamin A- und Vitamin E-Spiegel im Blutserum von Ferkeln*. Veter. Med. (Praha), 32, 1987 (3) : 161-169.

In fünf Versuchen mit 99 saugenden oder abgesetzten Ferkeln untersuchten wir die Einwirkungen der erhöhten adrenokortikalen Funktion, die durch den Einfluß von Kälte, Absetzen von der Mutter, durch Hungern oder durch Stimulation mittels exogenen adrenokortikotropen Hormons (ACTH) hervorgerufen wurde, auf die Konzentration der Vitamine A und E im Blutserum. Drei Stunden nachdem dreibis viertägige Ferkel einer Temperatur von 8 bis 12°C ausgesetzt wurden, trat ein mäßiger Rückgang der Niveaus beider Vitamine ein. Zwei Tage nach dem Absetzen vierwöchiger Ferkel von der Sau wurde eine Herabsetzung beim Vitamin E verzeichnet, während diese beim Vitamin A nur angedeutet erschien. Bei gleichzeitig verlaufendem Nahrungsentzug bei ihren Geschwistern wurde das Niveau beider Vitamine beträchtlich reduziert. Ähnlich gestaltete sich die Situation in zwei Stunden nach der Anwendung von ACTH bei saugenden Ferkeln; beim Vitamin E war der Unterschied allerdings unbedeutend. In 17 Stunden nach zweifacher Verabreichung des adrenokortikotropen Hormons (ACTH), unter Abklingen der erhöhten Kortikosteroidsekretion, war nur der Vitamin A-Spiegel bei den saugenden Ferkeln

herabgesetzt. Die suppressive Wirkung des Stresses auf den Vitamin A-Spiegel kam in der Regel bei hohen Niveaus zirkulierender Kortikosteroide oder unmittelbar danach zum Ausdruck. Auf die Konzentration des Serum-E-Vitamins üben Nahrungsveränderungen nach dem zeitigen Absetzen beträchtlichen negativen Einfluß aus. Unterschiede in der Reaktion zwischen den beiden Vitaminen könnten auf unterschiedliche Typen der Transportmechanismen im Blutkreislauf zurückgeführt werden. Es wird auf spezifische Wirkungen der Stressoren hingewiesen.

Kälte; Hunger; Absetzen; adrenokortikotrophes Hormon (ACTH); Kortikosteroide; Retinol; Tokopherol

Adresa autora:

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

VNÚTORNÉ CHOROBY PREŽÚVAVCOV A OŠÍPANÝCH

L. Vrzgula, P. Jagoš a kolektív

Bratislava, Príroda 1986.

Kvalitní příprava studentů veterinární medicíny na jejich příští náročnou a velmi odpovědnou funkci veterinárního lékaře vyžaduje nejen vysokou úroveň pedagogicko-výchovného procesu na přednáškách, praktických cvičeních, demonstračních a ostatních formách výuky, ale i zabezpečení každého oboru, resp. výukové disciplíny, seriózními učebními pomůckami. Je proto zvláště potěšitelné, že se na knižním trhu odborné literatury objevila nová učebnice „Vnútorné choroby prežúvavcov a ošípaných“, napsaná představiteli této disciplíny na vysokých školách veterinárních v Košicích a v Brně — prof. MVDr. L. Vrzgulou, CSc., a prof. MVDr. P. Jagošom, CSc., a jejich spolupracovníky. Představuje první část celkového dvoj-svazkového díla, které je pokračováním dřívější celostátní učebnice „Vnitřní choroby skotu, ovcí, koz a prasat“ z let 1964 a 1970.

Recenzovaný díl učebnice se skládá ze tří částí a jeho obsahem jsou onemocnění mladého skotu, ovcí a prasat. Obsahem připravovaného dalšího dílu budou onemocnění telat a dojníc.

V první části knihy je podrobně rozebrána problematika onemocnění odstavených telat a mladého skotu v odchovu a ve výkrmu. Hlavní pozornost je věnována onemocněním dutiny ústní a dysfunkcím předžaludků, parazitárním onemocněním, karcinům vitamínů a minerálních látek, intoxikacím z plísní a anorganických látek a především pak zásadám prevence a organizaci ochranných opatření v teletnicích, odchovnách a ve výkrmnách.

Druhá část — choroby ovcí — se dělí na tři kapitoly: choroby jehňat a mladých ovcí, choroby dospělých ovcí a pastevní nemoci ovcí. Hlavní pozornost je věnována onemocněním v důsledku nedostatku vitamínů a některých stopových prvků, parazitózám, onemocněním zažívacího traktu, otrávám a otázkám prevence nemocí ovcí ve velkochovech.

Třetí část — choroby prasat — se obdobně rovněž dělí na tři kapitoly: nemoci selat, nemoci plemenných prasat a nemoci prasat ve výkrmu. Hlavní pozornost je pak věnována perinatálním ztrátám selat se zásadami prevence onemocnění a ztrát selat do odstavu, onemocněním mléčné žlázy a poporodním onemocněním prasníc, nemocím končetin, karcinům vitamínů a stopových minerálů, onemocněním vnitřních orgánů, myopathiím, otrávám a hlavně otázkám prevence onemocnění prasat ve velkochovech a organizaci zdravotní péče o prasata ve velkovýrobních podmínkách.

Charakteristika obsahu učebnice jednoznačně ukazuje, že autoři při jeho koncepci přihlíželi k současným novým podmínkám v chovu hospodářských zvířat a uspořádali jej jak podle druhů zvířat, tak i podle věkových a užitkových kategorií, tj. tak, jak je toto členění v podmínkách specializované živočišné produkce běžné. Jak v předmluvě autoři uvádějí, při tomto přístupu k výkladu problematiky může dojít i k opakovanému výkladu některých zoologických jednotek. Nicméně taková situace vznikla jen v nepatrné míře. Při výkladu jednotlivých onemocnění postupovali autoři podle osvědčeného jednotného schématu, vyjadřují se velmi věcně, srozumitelně a s patřičnou návazností. Velkou předností učebnice je bohatá obrazová dokumentace (70 černobílých fotografií a perokreseb) a velmi instruktivní tabulární přehledy. Příznivě na čtenáře působí uspořádání knihy a její polygrafická úprava, pro studenty pak je zvlášť vhodná sazba textu do dvou sloupců.

Učebnice jako celek je velmi zdařilá jak po stránce obsahové, tak i po stránce formální a představuje odpovědné obohacení našeho fondu odborné veterinární literatury. Je seriózním dílem pro studium oboru vnitřních chorob hospodářských zvířat na vysokých školách veterinárních u nás. Lze ji však doporučit jako studijní pramen i pro veterinární lékaře.

Prof. MVDr. Eduard Kudláč, CSc.
Vysoká škola veterinární, Brno

ULTRAŠTRUKTÚRA ZMRAZENÝCH A ROZMRAZENÝCH SPERMIÍ BARANA

M. Zibrín, P. Mesároš, E. Tomajková, P. Gamčík, D. Palatický

Venované k 60. narodeninám prof. MVDr. Milana Beláka, DrSc.

ZIBRÍN, M. — MESÁROŠ, P. — TOMAJKOVÁ, E. — GAMČÍK, P. — PALATICKÝ, D. (Vysoká škola veterinárska, Košice): *Ultraštruktúra zmrazených a rozmrazených spermii barana*. Veter. Med. (Praha), 32, 1987 (3): 171-180.

Pomocou transmisného elektrónového mikroskopu sme študovali ultraštruktúru zmrazených a rozmrazených spermii barana. Kryoprotektíva celkom nezabránila vzniku štrukturálnych zmien na spermiiach. Postihnutý je membránový systém spermii. Najviac a najčastejšie je poškodený akrozóm, menej bunková membrána a mitochondrie. Pozorovali sme regionálne rozdiely v poškodení bunkovej membrány. Najviac poškodená je nad akrozómom, najmenej v postakrozomálnej oblasti a v hlavnom úseku bičika. Zistili sme značnú variabilitu zmien medzi jednotlivými spermiami toho istého ejakulátu. Pozorované zmeny nemajú charakter mechanického poškodenia v dôsledku vzniku mikrokryštálov ľadu. Preto sa domnievame, že vznik štrukturálnych zmien závisí od poškodenia na molekulárnej úrovni a spočíva v zmene fyzikálno-chemických vlastností membrán.

hlboké zmrazovanie v tekutom dusíku; elektrónová mikroskopia; štrukturálne zmeny; membránový systém spermii

Zmrazovanie spermii, ich dlhodobé uskladňovanie v tekutom dusíku a umelá inseminácia sú základnou biotechnológiou v reprodukci hospodárskych zvierat, najmä hovädzieho dobytku. Kryokonzervácia spermii býka je v podstate vyriešená, menej uspokojujúce sú výsledky so zmrazovaním spermii iných druhov. Zmrazovanie poškodzuje spermie, čo potvrdzuje nielen pokles percenta zabreznutých zvierat po inseminácii zmrazeným a rozmrazeným semenom, ale aj laboratórne testy. Zmrazenie redukuje motilitu spermii (Beck a Silverstein, 1975) a znižuje schopnosť spermii penetrovať cervikálny hlien (Ulstein, 1973).

Poškodenie spermii spôsobené zmrazením sa dá veľmi dobre zistiť v elektrónovom mikroskope. Vplyv zmrazovania na ultraštruktúru spermii rôznych druhov študovali Quinn a i. (1969), Bielaňski a Kaczmariski (1971), Nath (1972), Sherman a Liu (1982), Heath a i. (1985) a ďalší. Zistili, že medzi spermiami rôznych druhov sú pri zmrazovaní značné rozdiely. Zmrazovanie najviac poškodzuje spermie činčily, na druhom mieste sú spermie barana, potom spermie žrebca a kanca (Healey, 1969). Zmrazovanie poškodzuje membrá-

nový systém spermií, najmä akrozóm a bunkovú membránu, u činčíl aj nukleoplazmu spermií.

V práci opisujeme ultraštruktúru spermií barana zmrazených a rozmrazených rutinnou technikou, ktorá sa používa pre umelú insemináciu.

MATERIÁL A METÓDY

V pokusoch sme použili spermie troch baranov plemena merino. Semenó sme odoberali pomocou skrátenej umelej vagíny do zberača na jednorázové použitie. Po makroskopickom a mikroskopickom vyšetrení sme semenó riedili žltkocitrátovým riedidlom. Po ekvilibracii sme zmrazovali zriedené semenó na hliníkovej fólii v parách tekutého dusíka (Mesároš a i., 1977). Ako kontrolu sme použili čerstvé nezriedené semenó tých istých baranov.

Ultraštruktúru zmrazených a rozmrazených spermií sme študovali klasickým spôsobom na ultratenkých rezoch pomocou transmisného elektrónového mikroskopu. Spermie sme fixovali najprv v 3% glutaraldehyde a potom v 1% OsO₄, oba vo fosfátovom pufrí. Fixované spermie sme zaliali do agaru (Jones, 1973), odvodnili v acetóne a zaliali do Durcupanu. Ultratenké rezy sme zhotovovali na ultramikrotóme Tesla BS 490 A. Rezy sme oľarbili uranylacetátom a citrátom olova a fotografovali v elektrónovom mikroskope Tesla BS 613.

VÝSLEDKY

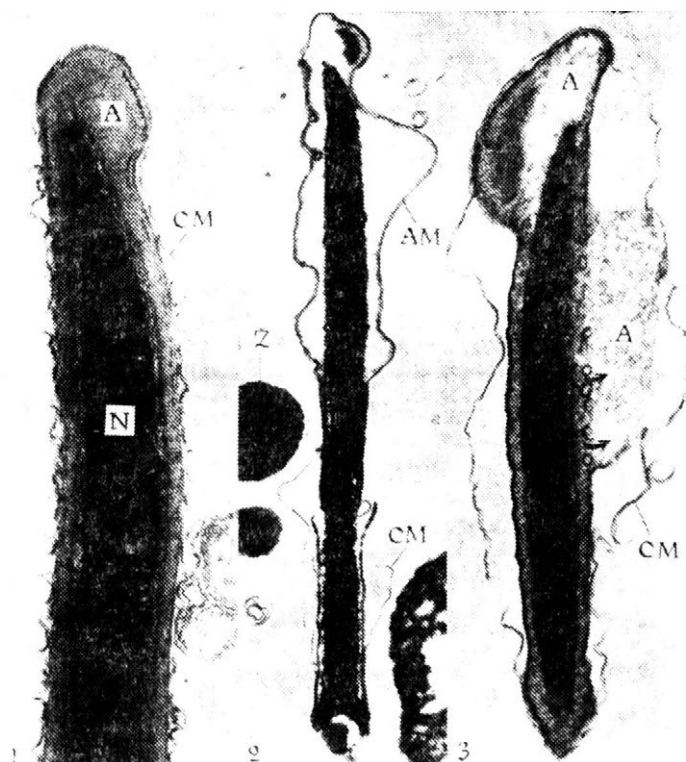
Elektrónovomikroskopickým štúdiom ultratenkých rezov sme zistili, že napriek použitiu kryoprotektív a napriek optimálnej rýchlosti zmrazovania vznikajú na zmrazených a rozmrazených spermiách barana zmeny na akrozóme, cytoplazmatickej membráne a na mitochondriách spermií. Nepozorovali sme zmeny v axoneme bičíka ani v štruktúre nukleoplazmy.

AKROZÓM

Najvýraznejšie a najčastejšie sú zmeny na akrozóme. Poškodenie akrozómu sa prejaví v elektrónovomikroskopickom obraze širokou škálou zmien. Okrem spermií s normálnym akrozómom (obr. 1) sa vyskytujú spermie s rôznym stupňom poškodenia akrozómu (obr. 2–6), ojedinele sme pozorovali aj spermie bez akrozómu. V tom prípade hlavičku pokrýva iba vnútorná akrozómová membrána. Konečným dôsledkom poškodenia akrozómu je predčasné uvoľnenie akrozomálnych enzýmov. Toto uvoľnenie sa uskutočňuje dvojakým spôsobom.

V prvom prípade dochádza k špecifickému rozpadu bunkovej membrány a vonkajšej akrozómovej membrány za vzniku vezikúl (obr. 5, 6). Akrozomálne enzýmy „vytekajú“ pomedzi otvory medzi vezikulami (obr. 3). Poškodenie svojim priebehom i konečným výsledkom (obr. 6) pripomína akrozómovú reakciu, počas ktorej sa akrozomálne enzýmy uvoľňujú fyziologicky pri oplodnení.

V druhom prípade dochádza k uvoľneniu akrozomálnych enzýmov cez zdanlivo neporušenú akrozómovú membránu. Bunková membrána chýba, membrány akrozómu sú síce zvlnené, ale ich kontinuita je zachovaná, napriek tomu je akrozóm prázdny. Možno predpokladať, že akrozomálne enzýmy prešli cez akrozómovú membránu v dôsledku zmeny jej



1. Nezmrázená spermia barana. Na elektrónograme je časť normálnej hlavičky. Bunková membrána je mierne zvlnená, membrány akrozómu sú hladké a neprerušované. Akrozóm obsahuje tmavú hmotu (akrozomálne enzýmy). Zv.: 76 860 X — Unfrozen ram spermatozoon. On the electronogram is part of a normal head. The cell membrane is slightly rippled, the membranes of the acrosome are smooth and uninterrupted. The acrosome contains dark matter (acrosomal enzymes). Magn.: 76 860 X

2.—10. Elektrónogramy zmrazených a rozmrazených spermii barana — Electronograms of frozen and thawed ram sperm

2. Veľmi častý typ poškodenia spermii zmrazením. Napriek tomu, že akrozómové membrány sú súvislé, akrozóm je prázdny. Zv.: 23 230 X — Very frequent type of damage to spermatozoa by freezing. In spite of the fact that the acrosome membranes are intact, the acrosome is empty. Magn.: 23 230 X

3. Vezikulárny rozpad vonkajšej akrozómovej membrány. Obsah akrozómu vychádza cez otvory medzi vezikulami. Zv.: 50 700 X — Vesicular disintegration of the external acrosome membrane. The content of the acrosome leaks out through openings between vesicles. Magn.: 50 700 X

Obrazy boli zmenšené na 56⁰⁰

Vysvetlivky

- A — akrozóm (akrozómová hmotu — akrozomálne enzýmy) — acrosome (acrosome matter — acrosomal enzymes)
- AM — vonkajšia akrozómová membrána — external acrosome membrane
- CM — bunková membrána — cell membrane
- M — mitochondrie — mitochondria
- N — jadro spermie — sperm nucleus
- Z — žltkové inklúzie — yolk inclusion
- V — vezikuly — vesiculae



4. Priechy rez hlavičkou v úrovni akrozómu. Bunková membrána chýba, akrozóm je prázdny. Zv.: 33 300× — Cross-section of the head at the level of the acrosome. The cell membrane is missing, the acrosome is empty. Magn.: 33 300×

5. Bunková membrána je napučená, na druhej strane hlavičky sú vezikuly. Zv.: 33 300× — The cell membrane is swollen, on the other side of the head are vesicles. Magn.: 33 300×

6. Úplný rozpad membrán zmrazenej a rozmrazenej spermie barana. Bunková membrána a vonkajšia akrozómová membrána sa rozpadli na vezikuly. Výsledok pripomína akrozómovú reakciu. Zv.: 33 300× — Complete disintegration of frozen and thawed ram sperm membranes. The cell membrane and external acrosome membrane have disintegrated into vesicles. The result resembles acrosome reaction. Magn.: 33 300×

7.—8. Priechy prierezy mitochondriálnym oddielom bičika zmrazených a rozmrazených spermii barana. Poškodená bunková membrána vytvára záhyby a prstence. Axonema a mitochondrie sú dobre zachované. Zv.: 54 600× — Cross-sections through the mitochondrial section of the flagellum of frozen and thawed ram sperm. The cell membrane forms folds and rings. Axonema and mitochondria are well preserved. Magn.: 54 600×

Obrazy boli zmenšené na 61,5 %

permeability. Uvoľnenie či únik akrozomálnych enzýmov sa prejavuje na elektrónogramoch postupným poklesom denzity akrozómovej hmoty až napokon je akrozóm prázdny a tvoria ho len akrozómové membrány.

BUNKOVÁ MEMBRÁNA

Na zmrazených a rozmrazených spermiiach má bunková membrána nepravidelný priebeh. Aj v najlepšom prípade (obr. 1) je mierne zvlnená najmä nad akrozómom. Poškodenie sa prejavuje vznikom prstovitých výbežkov a neskôr napučiavaním. Bunková membrána sa oddeľuje od nižšie uložených štruktúr (obr. 5), vytvára prstence a postupne sa rozpadáva. Často sme pozorovali, že bunková membrána v celom rozsahu alebo na určitých miestach chýba (obr. 2). Uvedené zmeny sa nevyskytujú rovnako v celom rozsahu bunkovej membrány, t. j. po celom povrchu spermii. Najčastejšie a najvýraznejšie zmeny sú nad akrozómom a potom nad mitochondriami v strednom oddieli bičíka. Menej často a v menšom rozsahu je bunková membrána poškodená v postakrozomálnej oblasti hlavičky a najmenej v hlavnom a koncovom oddieli bičíka.

MITOCHONDRIE

Štruktúra mitochondrií zmrazených a rozmrazených spermii barana je vo väčšine veľmi zachovaná. Mitochondrie sú pravidelné, nie sú napučané, majú zreteľné, pri väčších zväčšeniach dobre viditeľné priehradky, *cristae mitochondriales*. Občasné rozšírenie mitochondriálnych priehradiek je fyziologický jav, známy ako konformácia mitochondrií a závisí od metabolického stavu spermii. Zmeny v štruktúre mitochondrií, spôsobené zmrazením, spočívajú v poklese denzity mitochondrií, čo súvisí s uvoľňovaním mitochondriálnych enzýmov.

AXONEMA

Zmrazovanie nespôsobuje zmeny v ultraštruktúre axonemy spermii. Osové vlákna bičíka a hrubšie vlákna (chordy) ostávajú pravidelne usporiadané v zložení $2 + 2 \times 9 + 9$.

Na niektorých elektrónogramoch zmrazených a rozmrazených spermii (obr. 7, 8) sme pozorovali, že medzi osovými vláknami bičíka a mitochondriami je vytvorená väčšia alebo menšia medzera. Na priečnom reze má tvar pravidelného polmesiaca (obr. 7, 8 šípka) a je vyplnená hmotou (asi tekutinou) minimálnej elektrónoptickej denzity. Príčinou je buď vnútrobunková kryštalizácia vody, v dôsledku čoho sa roztláča priestor medzi osovými vláknami a mitochondriami, alebo zvráškovanie axonemy bičíka.

DISKUSIA

V súčasnosti najlepší spôsob uskladňovania spermii je kryokonzervácia spermii v tekutom dusíku. Zmrazenie neošetrených spermii okamžite zastavuje motilitu spermii, znižuje metabolizmus, zapríčiňuje stratu kationov, ATP, intracelulárnych proteínov a fosfolipidov. Pridanie kryo-

protektív tlmí nepriaznivý účinok zmrazovania na spermie, avšak žiadne z dosiaľ známych kryoprotektív neochráni všetky spermie v zmrazenom ejakuláte či v zmrazenej vzorke.

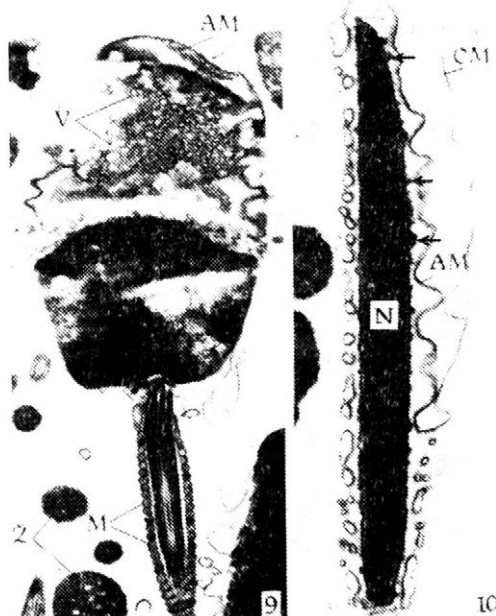
Úspešnosť kryokonzervácie (ochranný účinok kryoprotektív) možno hodnotiť podľa viacerých kritérií: podľa motility spermií, spotreby kyslíka, morfológie spermií, biochemických testov (aktivity intracelulárnych či extracelulárnych enzýmov).

Cieľom kryokonzervácie je čo najlepšie zachovať fertilitu spermií, preto najlepším kritériom je biologický test, pri ktorom sa hodnotí percento zabreznutých zvierat po umelej inseminácii zmrazeným a rozmrazeným semenom; avšak ani tento údaj neposkytuje presný a úplný obraz o vplyve zmrazovania na jednotlivé spermie. Potvrdzuje to aj naše elektrónovomikroskopické štúdium zmrazených a rozmrazených spermií býkov z jednej inseminačnej stanice (Zibrín, nepublikované zistenia). Elektrónovým mikroskopom sme zistili prekvapujúco malé percento neporušených, morfológicky intaktných spermií, pričom výsledky umelej inseminácie týmto semenom boli dobré. To znamená, že aj u hovädzieho dobytku, u ktorého sa kryokonzervácia spermií hodnotí ako doriešená, zmrazovanie poškodzuje značné percento spermií, čo sa bežnými metódami zistiť nedá.

U ostatných druhov, najmä u oviec (Anderson a i., 1973; Varnavskij a Turbin, 1974) a ošípaných (Pursel a Johnson, 1975) sa nedosahujú také dobré výsledky po inseminácii zmrazeným a rozmrazeným semenom ako u hovädzieho dobytku. Očakávané výsledky sa nedosiahli ani pri použití zmrazených a rozmrazených spermií na umelú insemináciu žien (Pedersen a Lebech, 1971). Amelar a Dubin (1979) považujú zmrazovanie v súčasnom stave za nedostačujúci spôsob zachovania fertility ľudských spermií. Potvrdzujú to Pedersen a Lebech (1971), Woolley a Richardson (1978), Heath a i. (1985) a ďalší, ktorí pomocou elektrónového mikroskopu študovali ultraštruktúru zmrazených a rozmrazených spermií mužov. Všetci sa zhodujú, že zmrazenie poškodzuje spermie, pričom stupeň poškodenia a zmeny v ultraštruktúre spermií sú úmerné poklesu fertility spermií (Mahadevan a Trounson, 1984).

Čo sa týka spermií barana, môžeme potvrdiť naše predošlé výsledky (Zibrín, 1983), že ani použitie kryoprotektív nezabráni štrukturálnym zmenám na zmrazených a rozmrazených spermiách. Zmeny sa však vyskytujú menej často a nie sú také výrazné ako v prípade, keď spermie zmrazíme bez kryoprotektív (Zibrín a i., 1985). Kvantitatívne vyhodnotenie týchto zmien, ktoré sa dajú pozorovať len v elektrónovom mikroskope, je veľmi náročné a zatiaľ sme ho nerobili. Odhadujeme, že normálnu štruktúru má 10 až 15 % spermií zmrazených v žltkocitrátovom riedidle obsahujúcom glycerín. Pre porovnanie uvádzame výsledky zmrazovania spermií mužov. Heath a i. (1985) pomocou elektrónového mikroskopu zistili v priemere 15 % (6,0—23,7) neporušených hlavičiek zmrazených v glycerole, čo oproti kontrole znamená pokles výskytu normálnych spermií asi na tretinu.

Čo sa týka štrukturálnych zmien spermií, ktoré vznikajú pri zmrazovaní a rozmrazovaní spermií a ktoré sme opísali v tejto práci, za zmienku stojí poškodenie akrozómu, pri ktorom dochádza k úniku akrozomálnych enzýmov cez morfológicky zdanlivo neporušenú membránu



9. Tangenciálny rez hlavičkou spermie barana s poškodeným akrozómom. Bunková membrána chýba, v akrozóme sú vezikuly. Zv.: 12 500× — Tangential section of the head of a ram spermatozoon with damaged acrosome. The cell membrane is missing, in the acrosome are vesicles. Magn.: 12 500×

10. Hlavička spermie s prázdny akrozómom. Na vnútornej akrozómovej membráne sa nachádzajú zvyšky akrozómovej hmoty (šípky). Zv.: 39 000× — Head of a spermatozoon with empty acrosome. On the internal acrosome membrane there are lumps of acrosome matter (arrows). Magn.: 39 000×

Obrazy boli zmenšené na 53,5 %

akrozómu. Membrány akrozómu sú síce zvlnené, ale ich kontinuita je zachovaná a akrozóm je napriek tomu prázdny. Predpokladáme, že enzýmy prešli cez akrozómovú membránu v dôsledku zmeny jej permeability. Podobný jav pozorovali Talbot a Franklin (1974), ktorí sledovali výskyt hyaluronidázy v semennej plazme. Zistili, že tento enzým, ktorý sa pôvodne nachádza v akrozóme, sa vplyvom starnutia a degeneratívnych zmien spermíí objavuje vo väčšom množstve v semennej plazme už vtedy, keď akrozómové membrány sú ešte zachované. Takýto jav pozorujeme aj pri poškodení mitochondrií zmrazených a rozmrazených spermíí, ktoré sa prejavuje poklesom denzity mitochondrií a únikom mitochondriálnych enzýmov.

Dalšou zaujímavou zmenou v štruktúre zmrazených a rozmrazených spermíí je oddeľovanie mitochondrií od vlákien axonemy bičíka. Spôsobuje ho vznik intracelulárnych kryštálikov ľadu (Nath, 1972) alebo scvrkávanie axonemy vplyvom glycerínu. Van Duijn (1974) uvádza, že samotný glycerín spôsobuje zvršťovanie spermíí, ktoré sa dá merať najmä na hlavičkách a ktoré pokračuje po zmrazení a rozmrazení.

Naše pozorovania o ultraštruktúre zmrazených a rozmrazených spermíí barana sú v podstate v súlade so skoršie publikovanými zisteniami iných autorov (Healey, 1969; Quinn a i., 1969; Nath, 1972). Líšia

sa interpretáciou. Na základe vlastných výsledkov sme vyslovili predpoklad [Zibrín, 1983], že poškodenie spermií pri kryokonzervácii nevzniká mechanickým vplyvom v dôsledku mikrokryštálov ľadu, ako sa dosiaľ väčšinou tradoje. Je výsledkom mnohých faktorov, pri ktorých primárnu úlohu hrá poškodenie na molekulárnej úrovni, ktoré spočíva v zmene fyzikálno-chemických vlastností membrán. Publikované výsledky tento náš predpoklad plne potvrdzujú. To, že poškodenie spermií pri kryoprezervácii nemá mechanický charakter, potvrdzujú aj pokusy s lyofilizáciou [Johnston a Reid, 1972] a mrazovou substitúciou spermií [Woolley a Richardson, 1978]. Títo autori sa domnievajú, že zmeny v ultraštruktúre pri kryokonzervácii spermií nevznikajú pri zmrazovaní, ale buď počas rozmrazovania alebo až po rozmrazení. Získané poznatky pomáhajú objasniť mechanizmus poškodenia spermií a iných buniek pri kryokonzervácii, prispievajú k pochopeniu účinku kryoprotektív a dúfame, že pomôžu vylepšiť metodiky kryokonzervácie spermií a iných buniek.

Literatúra

- AMELAR, R. D. — DUBIN, L.: Frozen semen — a poor form of fertility insurance. *Urology*, 14, 1979, s. 53-54.
- ANDERSEN, K. — AAMDAL, J. — FOUGNER, J. A.: Intrauterine and deep cervical insemination with frozen semen in sheep. *Zuchthygiene*, 8, 1973, s. 113-118.
- BECK, W. W. — SILVERSTEIN, I.: Variable motility recovery of spermatozoa following freeze-preservation. *Fertil. and Steril.*, 26, 1975, s. 863-867.
- BIELAŇSKI, W. — KACZMARSKI, F.: Ultrastructure changes in the heads of stallion spermatozoa after freezing in liquid nitrogen. *Bull. Acad. Pol. Sci.*, 2, 1971, s. 139-144.
- DUIJN, C. van: Changes of size and shape of bull spermatozoa in the course of a standard deep-freezing and thawing procedure. *Mikroskopie*, 30, 1974, s. 234-241.
- HEALEY, P.: Effect of freezing on the ultrastructure of the spermatozoon of some domestic animals. *J. Reprod. Fertil.*, 18, 1969, s. 21-27.
- HEATH, E. — JEYENDRAN, R. S. — PEREZ-PELAEZ, M. — SOBRERO, A. J.: Ultrastructural categorization of human sperm cryopreserved in glycerol and in TESTCY. *Int. J. Androl.*, 8, 1985, s. 101-110.
- JONES, R. C.: Preparation of spermatozoa for electron and light microscopy. *J. Reprod. Fertil.*, 33, 1973, s. 145-149.
- JOHNSTON, H. S. — REID, O.: A method of freeze-drying and fixing of spermatozoa for electron microscopy. *J. Microscopy*, 96, 1972, s. 131-135.
- MAHADEVAN, M. M. — TROUNSON, A. O.: Relationship of fine structure of sperm head to fertility of frozen human semen. *Fertil. and Steril.*, 41, 1984, s. 287.
- MESÁROŠ, P. — GAMČÍK, P. — SCHWARC, R.: Prežívateľnosť spermií barana pri použití rôznych druhov riedidiel po hlbokom zmrazení v tekutom dusíku. *Veter. Med. (Praha)*, 22, 1977, s. 599-604.
- NATH, J.: Correlative biochemical and ultrastructural studies on the mechanism of freezing damage to ram semen. *Cryobiology*, 9, 1972, s. 240-246.
- PEDERSEN, H. — LEBECH, P. E.: Ultrastructural changes in the human spermatozoon after freezing for artificial insemination. *Fertil. and Steril.*, 22, 1971, s. 125-133.
- PURSEL, V. G. — JOHNSON, L. A.: Freezing of boar spermatozoa: Fertilizing capacity with concentrated semen and a new thawing procedure. *J. anim. Sci.*, 40, 1975, s. 99-102.
- QUINN, J. P. — WHITE, I. G. — CLELAND, K. W.: Chemical and ultrastructural changes in ram spermatozoa after washing, cold shock and freezing. *J. Reprod. Fertil.*, 18, 1969, s. 209-220.

SHERMAN, J. K. — LIU, K. C.: Ultrastructure before freezing, while frozen, and after thawing in assessing cryoinjury of mouse epididymal spermatozoa. *Cryobiology*, 19, 1982, s. 503-510.

TALBOT, P. — FRANKLIN, L. E.: Hamster sperm hyaluronidase. II. Its release from sperm in vitro in relation to the degenerative and normal acrosome reaction. *J. exp. Zool.*, 189, 1974, s. 321-332.

ULSTEIN, M.: Fertility, motility and penetration in cervical mucus of freeze-preserved human spermatozoa. *Acta obstet. gynaecol. scand.*, 52, 1973, s. 205-210.

VARNAVSKIJ, A. N. — TURBIN, V. F.: Ulučenie metoda zamoroživanja semeni baranov. *Vest. sel.-choz. Nauki*, 9, 1974, s. 80-83.

WOOLEY, D. M. — RICHARDSON, D. W.: Ultrastructural injury to human spermatozoa after freezing and thawing. *J. Reprod. Fertil.*, 53, 1978, s. 389-394.

ZIBRIN, M.: Vplyv zmrazenia na ultraštruktúru spermií barana. In: Zbor. „Kryo-konzervácia pohlavných buniek a včasných embryí“. Bratislava 1983, s. 130-134.

ZIBRIN, M. — BELÁK, M. — TOMAJKOVÁ, E. — MESÁROŠ, P. — GAMČÍK, P. — PALATICKÝ, D.: Vplyv kryoprotektív na ultraštruktúru zmrazených a rozmrazených spermií barana. In: Zbor. „Lyofilizácia a riziká pri konzervácii biologických objektov znížením teploty“. Bratislava 1985, s. 162-167.

Došlo dňa 22. 7. 1986

ЗИБРИН, М. — МЕСАРОШ, П. — ТОМАЙКОВА, Е. — ГАМЧИК, П. — ПАЛАТИЦКИ, Д. (Ветеринарный институт, Кошице): **Ультраструктура замороженных и размороженных сперматозоидов барана.** *Veter. Med. (Praha)*, 32, 1987 (3) : 171-180.

При помощи трансмиссионного электронного микроскопа изучали ультраструктуру замороженных и размороженных сперматозоидов барана. Применение предохранителей при замораживании семени полностью не предотвращает возникновение структурных изменений сперматозоидов. Поражается мембранная система сперматозоидов. В большей степени и чаще всего повреждается акросома, в меньшей степени клеточная мембрана и митохондрии. Наблюдали региональные различия в повреждении клеточной мембраны. Больше всего она повреждена над акросомом, меньше всего в после-акросомной области и в главном участке жгутика. Установили значительную вариантность изменений между отдельными сперматозоидами одного и того же эякулята. Наблюдаемые изменения не носят характера механического повреждения вследствие образования микрокристаллов льда. Поэтому авторы полагают, что появление структурных изменений обусловлено повреждением на молекулярном уровне и заключается в изменении физико-химических свойств мембран.

глубокое замораживание в жидком азоте; электронная микроскопия; структурные изменения; мембранная система сперматозоидов

ZIBRIN, M. — MESÁROŠ, P. — TOMAJKOVÁ, E. — GAMČÍK, P. — PALATICKÝ, D. (University of Veterinary Medicine, Košice): **Ultrastructure of Frozen and Thawed Ram Sperm.** *Veter. Med. (Praha)*, 32, 1987 (3) : 171-180.

With the aid of a transmission electron microscope we studied the ultrastructure of frozen and thawed ram sperm. The cryoprotective agents do not completely prevent the occurrence of structural changes in spermatozoa. The sperm membrane system is affected. The greatest and most frequent damage is to the acrosome, the cell membrane and mitochondria are less injured. We observed regional differences in the damage to the cell membrane. It is most damaged above the acrosome, least in the postacrosomal area and in the principal piece of the tail. We found considerable variability in the changes among individual spermatozoa from the same ejaculate. The changes are not in the nature of mechanical damage as a result of the occurrence of ice microcrystals. We therefore think that the occurrence of structural changes is dependent on damage at molecular level and consists of a change in the physical-chemical properties of membranes.

deep-freezing in liquid nitrogen; electron microscopy; structural changes; membrane system of spermatozoa

ZIBRÍN, M. — MESÁROŠ, P. — TOMAJKOVÁ, E. — GAMČÍK, P. — PALATICKÝ, D. (Hochschule für Veterinärmedizin, Košice): *Ultrastruktur der tiefgekühlten und aufgetauten Schafbockspermien*. Veter. Med. (Praha), 32, 1987 (3) : 171-180.

Mit Hilfe eines transportablen Elektronenmikroskops untersuchten wir die Ultrastruktur der tiefgekühlten und aufgetauten Schafbockspermien. Kein Kryoprotektivum verhindert restlos die Entstehung der Strukturumwandlungen an Spermien. Betroffen ist das Membransystem der Spermien. Am meisten und gleichzeitig am häufigsten ist das Akrosom beschädigt, die Zellenmembrane und die Mitochondrie hingegen weniger. Wir untersuchten die sog. regionalen Unterschiede in der Beschädigung der Zellenmembrane. Sie ist am meisten über dem Akrosom, insbesondere im postakrosomalen Gebiet und im Hauptabschnitt der Geißel beschädigt. Wir konnten eine bedeutende Variabilität der Umwandlungen zwischen den einzelnen Spermien ein- und desselben Ejakulats beobachten. Die beobachteten Umwandlungen haben keineswegs den Charakter einer mechanischen Beschädigung infolge der Entstehung der Eismikrokristalle. Deshalb sind wir der Meinung, dass die Entstehung der strukturellen Umwandlungen von der Beschädigung auf dem molekularen Niveau abhängt und dass sie in der Umwandlung der physikalischen und chemischen Eigenschaften der Membranen besteht.

Tiefkühlung im Flüssigstickstoff; Elektronenmikroskopie; strukturelle Umwandlungen; Membransystem der Spermien

Adresa autorov:

Doc. MVDr. Martin Zibrín, CSc., MVDr. Pavol Mesároš, CSc., ing. Eva Tomajková, prof. MVDr. Pavol Gamčík, DrSc., MVDr. Dušan Palatický, Vysoká škola veterinárska, Komenského 73. 041 81 Košice

KORELÁCIA MEDZI ACIDOBÁZICKÝMI HODNOTAMI KRVÍ, ZISTENÁ ASTRUPOVÝM PRÍSTROJOM ABL₄, A MOŽNOSTI VÝŠETRENIA KRVÍ PO USKLADNENÍ

M. Chyla, D. Budjačová, A. Šterbáková

Venované k 60. narodeninám prof. MVDr. Leopolda Vrzgulu, CSc.

CHYLA, M. — BUDJAČOVÁ, D. — ŠTERBÁKOVÁ, A. (Vysoká škola veterinárska, Košice): *Korelácia medzi acidobázickými hodnotami krvi, zistená Astrupovým prístrojom ABL₄, a možnosti vyšetrenia krvi po uskladnení*. Veter. Med. (Praha), 32, 1987 (3) : 181-186.

Najnovším typom Astrupovho prístroja ABL₄ sme preverili časovú dynamiku vyšetrenia krvi hneď po odbere a potom za 30 minút, tri, šesť a osem hodín. Po vhodnom uskladnení vzoriek (v chladničke pri teplote +5 °C) sme štatisticky významné rozdiely v hodnotách acidobázických indexov krvi ani v jednom časovom odstupe nezaznamenali. Po overení striekačky Radiometer, ktorú dodáva výrobca pre odber arteriálnej krvi u ľudí, sa ukázalo, že plne vyhovuje aj na odber venózne krvi u zvierat. Po opatrení sklenenou guľôčkou a premiešaní sa krv nezráža ani za osem hodín. Pri vzájomnom testovaní striekačiek pre odber krvi Radiometer a Rekord sme zistili, že dosiahnuté výsledky poukazujú na vhodnosť oboch pri zisťovaní acidobázických hodnôt vo všetkých nami sledovaných intervaloch.

ovce; acidobáza; časové intervaly; striekačky Radiometer a Rekord

Štúdium acidobázickej rovnováhy krvi — ako súčasť klinickej biochémie — nadobudlo väčší rozvoj v šesťdesiatych rokoch po zhotovení Astrupovho prístroja na mikroanalýzu krvi a po jeho zavedení do laboratórnej diagnostiky (Astrup a i., 1960; Siggaard a i., 1960). Nadväzuje na to bola prehodnotená možnosť použitia tohto prístroja aj k analýze krvi zvierat. Bolo potrebné overiť vhodnosť Siggaard-Andersenových nomogramov pre veterinárnu diagnostiku, čo u nás úspešne vyriešil najmä kolektív prof. Lebeda (Lebeda a Bouda, 1968; Lebeda, 1971).

Zároveň sa ukázala aj potreba nahradiť kapiláry dodávané výrobcom (firma Radiometer). Tieto kapiláry boli určené na odber kapilárnej krvi ľudí, čo technicky veľmi nevyhovovalo pre veterinárne účely, najmä však pre transport vzoriek z terénu do laboratória. Tento problém sa na katedre vnútorných chorôb prežúvavcov a ošipaných Vysoké školy veterinárskej v Košiciach riešil tak, že sa k odberu začali používať 1ml striekačky opatrené sklenenou guľôčkou (na premiešanie krvi) a s priestorom ich kónusu vyplneným roztokom heparínu (Vrzgula a i., 1974a, b).

Firma Radiometer Astrupov prístroj postupne zdokonaľovala, zo série BMS (Blood Micro System), pri ktorej sa používal ešte miešač plynov a na vyhodnocovanie indexov Siggaard-Andersenove nomogramy, prešiel na sériu ABL₄ (Acid Base Laboratory). Vylepšený typ ABL₄ sa tech-

I. Výsledky vyšetrenia acidobázických indexov po odbere krvi do dvoch striekačiek Radiometer v časových intervaloch — Results of testing of acid-base indices after taking blood with two Radiometer syringes at time intervals

Index	Hb	pH	pCO ₂	pO ₂	K	HCO ₃	tCO ₂	ABE	SBE	SBC	O ₂ CT
	g. 100 ⁻¹	log-molc	kPa		mmol.l ⁻¹						
po odbere											
$\bar{x}$	8,97	7,383	5,99	4,89	5,05	26,02	27,39	+ 1,05	+ 1,16	24,95	3,86
$\pm s$	1,87	0,053	0,82	0,55	0,49	1,89	1,96	2,08	2,03	1,79	0,98
za 30 minút											
$\bar{x}$	8,88	7,369	6,13	4,89	5,02	25,80	27,30	+ 0,76	+ 0,89	24,64	3,77
$\pm s$	1,84	0,045	1,33	0,46	0,34	1,33	1,43	2,01	1,92	1,26	0,97
po odbere											
$\bar{x}$	9,06	7,366	6,09	4,86	5,25	25,50	26,89	+ 0,25	+ 0,28	14,23	3,81
$\pm s$	1,97	0,060	1,01	0,57	0,54	1,85	1,93	2,13	2,07	1,91	1,05
za 3 hodiny											
$\bar{x}$	8,83	7,349	6,37	4,90	5,22	25,56	27,02	- 0,09	+ 0,16	24,02	3,65
$\pm s$	2,16	0,061	0,79	0,43	0,39	1,23	1,19	2,12	2,01	1,87	0,88
po odbere											
$\bar{x}$	8,80	7,349	6,13	4,96	5,35	24,58	26,29	- 0,84	0,64	23,25	3,49
$\pm s$	1,77	0,068	1,03	0,52	0,59	1,79	1,90	2,20	2,12	1,93	0,90
za 6 hodin											
$\bar{x}$	8,60	7,341	6,23	5,03	5,44	24,60	26,02	- 1,04	- 0,84	23,24	3,64
$\pm s$	1,34	0,064	0,98	0,54	0,50	1,67	1,69	2,53	2,45	1,87	0,71
po odbere											
$\bar{x}$	9,51	7,385	5,64	5,11	5,10	24,90	26,20	- 0,04	+ 0,10	24,10	4,20
$\pm s$	1,79	0,070	0,78	0,62	0,47	1,99	1,93	2,80	2,60	2,53	0,89
za 8 hodin											
$\bar{x}$	9,09	7,353	5,89	5,44	5,39	24,29	25,62	- 1,01	- 0,83	23,25	4,09
$\pm s$	1,54	0,076	1,24	0,63	0,46	1,70	1,65	2,97	2,75	2,30	0,72

$n = 26$

nicky líši od predošlej série, pracuje plne automaticky, pre základné AB indexy samostatnými elektródami, a vyhodnocuje indexy priamo na obrazovke, resp. zapisovačom.

Nakoľko ABL₄ je doplnený aj o možnosť vyšetrenia arteriálnej krvi ľudí, výrobca dodáva na tento účel špeciálne prispôbené striekačky

II. Výsledky vyšetrenia acidobázických indexov po odbere krvi striekačkami Rekord — odber robený naraz — Results of testing of acid-base indices after taking blood with Rekord syringes — blood taken at one time

Index	Hb	pH	pCO ₂	pO ₂	K	HCO ₃	tCO ₂	ABE	SBE	SBC	O ₂ CT
	g. 100 ⁻¹	log-molc	kPa		mmol.l ⁻¹						
po odbere											
$\bar{x}$	8,48	7,332	6,25	4,51	5,10	24,13	25,60	-1,48	-1,30	22,68	3,20
$\pm s$	1,63	0,050	0,93	0,47	0,76	1,50	1,40	1,42	1,40	1,30	0,84
za 30 minút											
$\bar{x}$	8,45	7,329	6,28	4,55	5,11	24,11	25,54	-1,52	-1,36	22,63	3,23
$\pm s$	1,62	0,050	0,93	0,45	0,75	1,42	1,52	1,46	1,42	1,25	0,83
za 3 hodiny											
$\bar{x}$	8,35	7,329	6,24	4,64	5,14	23,96	25,41	-1,64	-1,49	22,56	3,24
$\pm s$	1,65	0,050	0,92	0,40	0,75	1,40	1,51	1,43	1,41	1,22	0,85
<i>n</i> = 46 po odbere											
$\bar{x}$	7,34	7,358	5,79	4,59	4,80	23,93	25,30	-1,13	-1,09	23,10	2,90
$\pm s$	2,15	0,050	0,77	0,56	0,59	1,93	2,02	2,07	2,00	1,87	1,10
za 6 hodín											
$\bar{x}$	7,24	7,347	5,92	4,54	4,97	23,84	25,19	-1,38	-1,34	22,86	2,84
$\pm s$	2,15	0,047	0,76	0,65	0,62	1,95	2,03	2,15	2,06	1,91	1,11
za 8 hodín											
$\bar{x}$	7,11	7,340	5,93	4,52	5,03	23,73	25,11	-1,48	-1,46	22,79	2,78
$\pm s$	2,12	0,056	0,77	0,66	0,65	1,92	2,01	2,10	2,04	1,90	1,10

$n = 36$

k anaerobnému odberu. Po patričnej úprave sme otestovali ich vhodnosť pre odber venózneho krvi zvierat. V tejto práci predkladáme výsledky testovania a vzájomného porovnania s výsledkami doteraz používanej striekačky Rekord. Súčasne sme preverili možnosť vyšetrovať krv po jej uskladnení v určitom časovom odstupe po odbere.

MATERIÁL A METÓDA

Pri testovaní striekačky Radiometer sme do striekačky vložili sklenenú guľôčku a potom sme ju prepláchli roztokom heparínu (100 j. heparínu na 1 ml destilovanej vody). Podľa návodu výrobcu sme odobrali krv z *vena jugularis* klinicky zdravým ovciam vo veku dva až tri roky. Dovedna sme odobrali do dvoch striekačiek krv 104 ovciam; jednu zo striekačiek sme vyšetrili ihneď po odbere a druhú (po uskladnení v chladničke pri teplote 5 °C) v časovom odstupe po 30 minútach, troch, šiestich a ôsmich hodinách, takže sme mali pre každý časový interval 26 vzoriek.

III. Výsledky vyšetrenia acidobázických indexov po odbere krvi striekačkami Radiometer — odber robený naraz — Results of testing of acid-base indices after taking blood with Radiometer syringes — blood taken at one time

Index	Hb	pH	pCO ₂	pO ₂	K	HCO ₃	tCO ₂	ABE	SBE	SBC	O ₂ CT
	g. 100 ⁻¹	log-molc	kPa		mmol.l ⁻¹						
po odbere											
$\bar{x}$	9,73	7,339	6,49	4,74	4,88	25,46	26,49	0,25	0,02	23,68	3,91
$\pm s$	1,54	0,058	1,08	0,60	0,64	1,44	1,61	1,53	1,40	1,40	0,93
za 30 minút											
$\bar{x}$	9,67	7,431	6,57	4,94	4,93	25,60	27,10	0,28	0,04	23,76	4,01
$\pm s$	1,33	0,030	0,62	0,20	0,43	1,10	1,19	1,53	1,42	0,88	0,66
za 3 hodiny											
$\bar{x}$	9,72	7,336	6,53	5,04	4,93	25,41	26,93	0,37	0,07	23,68	4,22
$\pm s$	1,56	0,054	1,08	0,71	0,65	1,44	1,60	1,45	1,31	1,33	0,94
n = 46											
po odbere											
$\bar{x}$	8,53	7,359	6,12	4,77	4,60	25,21	26,61	0,07	0,08	23,98	3,53
$\pm s$	2,57	0,059	1,04	0,72	0,58	1,71	1,82	1,88	1,77	1,77	1,35
za 6 hodín											
$\bar{x}$	8,48	7,347	6,29	5,07	4,77	25,20	26,60	0,26	0,11	23,83	3,66
$\pm s$	2,69	0,058	0,98	0,70	0,55	1,63	1,71	1,92	1,77	1,77	1,39
za 8 hodín											
$\bar{x}$	8,32	7,347	6,27	5,14	4,84	25,06	26,50	0,37	0,23	23,74	3,63
$\pm s$	2,58	0,060	0,96	0,69	0,58	1,65	1,73	1,92	1,80	1,71	1,35

n = 36

Pri porovnávaní striekačky Rekord a Radiometer sme odobrali krv 82 ovciam simultánne do dvoch striekačiek. Z jednej vzorky sme robili tri analýzy, a to hneď po odbere, za 30 minút a za tri hodiny (46 vzoriek), z druhej vzorky hneď po odbere a potom za šesť a osem hodín (36 vzoriek).

Vyhodnocovali sme tieto acidobázické indexy: hemoglobín — Hb (g. 100⁻¹), pH (logmolc), parciálny tlak oxidu uhličitého — pCO₂ a kyslíka — pO₂ (kPa), kálium — K, aktuálny bikarbonát — HCO₃, celkový oxid uhličitý — tCO₂, aktuálny baz excess — ABE, štandardný bikarbonát — SBC a koncentráciu kyslíka — O₂CT (mmol.l⁻¹).

Matematicko-štatistické hodnotenie výsledkov sme robili t-testom (Reisenauer, 1965). Na porovnanie sme použili indexy zistené hneď po odbere.

VÝSLEDKY

Výsledky vyšetrenia acidobázických indexov uvádzame v tab. I až III s udaním priemerných hodnôt a strednej chyby aritmetického priemeru.

V tab. I sú uvedené výsledky po odbere do dvoch striekačiek Radiometer, pričom jednu sme vyšetrovali hneď po odbere a druhú v určených časových intervaloch. Priemerné hodnoty, ako vidieť z tabuľky, všetkých acidobázických indexov boli málo odlišné oproti hodnotám východným. Aj keď sme zaznamenali napr. po ôsmich hodinách najväčšie rozdiely, najmä u pH pokles zo 7,385 na 7,353, u pCO_2 vzostup z 5,64 na 5,89, u tCO_2 pokles z 26,20 na 25,62 a u SBC pokles z 24,20 na 23,25 $mmol.l^{-1}$, neboli ani tieto rozdiely hodnôt štatisticky významné.

V tab. II sú uvedené výsledky po odbere do striekačiek Rekord a v tab. III do striekačiek Radiometer. Tieto striekačky boli testované rovnako, a to tak, že odber sme robili naraz do obidvoch a vzorky sme vyšetrovali trikrát po sebe. Ukázalo sa, že časový odstup ani trojnásobné vyšetrenie tej istej vzorky rozdiely priemerných hodnôt indexov štatisticky neovplyvnili. Predpokladaný rozdiel medzi sklenenou striekačkou a striekačkou z plastov taktiež nebol signifikantný.

DISKUSIA

Pri hodnotení výsledkov našej práce je potrebné predovšetkým zdôrazniť jej cieľ, pretože u série Astrupovho prístroja ABL₄ odporúča výrobca odobrať vzorku vyšetriť do 30 minút. Pri veterinárnej diagnostike v terénnych podmienkach nie je možné dodržať tento limit. Preto sú naše výsledky pri sledovaní časovej dynamiky (po vhodnom uskladnení vzoriek) veľkým prínosom. V porovnaní s poznatkami, ktoré získali Vrzgula a i. (1974) u série prístroja BMS 2 (udávajú časový limit do piatich hodín), dáva nový prístroj spoľahlivé výsledky až do ôsmich hodín. Je to podmienené elektródovým vybavením namiesto ekvibrácie krvi a použitia Siggaard-Andersenových nomogramov.

Vhodnosť striekačky Radiometer, ktorou možno spoľahlivejšie odobrať krv anaerobne, pre odber venózne krvi zvierat sme potvrdili tým, že tlak vény po jej komprimácii úplne postačuje naplniť striekačku, a tým vytlačiť vzduch okolo piestu tak, ako výrobca predpokladá pri arteriálnom tlaku u ľudí. Nepostačuje ovšem len striekačku prepláchnuť roztokom heparínu. Najmä pri dlhšom uskladnení vzorky je pre lepšie premiešanie krvi potrebné opatriť striekačku sklenenou guľôčkou.

Vlastné hodnoty acidobázických indexov pre danú vekovú kategóriu oviec, ktoré sme získali typom Astrupovho prístroja ABL₄, sa zhruba zhodujú s výsledkami udávanými v literatúre za použitia prístroja BMS 2 (Vrzgula a i., 1974c; Chyla a Vrzgula, 1977), ale líšia sa u hodnôt tCO_2 a bikarbonátovej zložky. Vyššie hodnoty týchto indexov sú podmienené väčšou citlivosťou nového prístroja a tiež priamym nameraním oproti predošlým typom, pri ktorých sa indexy prepočítavali z nomogramov.

Literatúra

- ASTRUP, P. — JORGENSEN, K. — SIGGAARD-ANDERSEN, O. — ENGEL, K.: The acid-base metabolism. A new approach *Lancet*, 1960, s. 1035-1039.
CHYLA, M. — VRZGULA, L.: Acidobázické ukazovatele krvi a mozgomiešneho likvoru u oviec. *Veter. Med. (Praha)*, 22, 1977, s. 593-598.
LEBEDA, M.: K problémům diagnostiky a hodnocení acidobazických disbalancí v současných podmínkách veterinárních laboratoří. *Veterinářství*, 21, 1971, s. 266-268.

- LEBEDA, M. — BOUDA, J.: Použitelnost Siggaard-Andersenova nomogramu pro venózní krev skotu. *Veter. Med. (Praha)*, 18, 1968, s. 75-80.
- REISENAUER, R.: Metody matematické statistiky a jejich aplikace. Praha, SNTL Práce 1965.
- SIGGAARD-ANDERSEN, O. — ENGEL, K. — JORGENSEN, K.: A micro method for determination of pH, carbon dioxide tension, base excess, and standard bicarbonate in capillary blood. *Scand. J. clin. Lab. Invest.*, 12, 1960, s. 172-176.
- VRZGULA, L. — BARTKO, P. — CHYLA, M. a i.: Výskum porúch látkového metabolismu hovädzieho dobytku, oviec a ošipaných pri vysokých koncentráciách zvierat v nových technológiách v integrovaných a špecializovaných chovateľských podmienkach. Etapa: Výskum acidobázickej homeostázy krvi oviec. [Čiastková správa.] Košice, Vysoká škola veterinárna 1974a. 111 s.
- VRZGULA, L. — BARTKO, P. — CHYLA, M. a i.: Výskum porúch látkového metabolismu hovädzieho dobytku, oviec a ošipaných pri vysokých koncentráciách zvierat v nových technológiách v integrovaných a špecializovaných chovateľských podmienkach. Etapa: Výskum acidobázickej homeostázy krvi ošipaných. [Dielčia správa.] Košice, Vysoká škola veterinárna 1974b. 102 s.
- VRZGULA, L. — BARTKO, P. — CHYLA, M.: Hodnoty acidobázických indexov u oviec. *Veter. Med. (Praha)*, 19, 1974c, s. 105-112.

Došlo dňa 13. 8. 1986

ХИЛА, М. — БУДЬЯЧОВА, Д. — ШТЕРБАКОВА, А. (Ветеринарный институт, Кошице): Взаимозависимости между кислотно-основными значениями крови, установленные прибором Аструпа АБЛ₄, и возможности анализа крови после ее укладки на хранение. *Veter. Med. (Praha)*, 32, 1987 (3) : 181-186.

С помощью последнего типа прибора Аструпа АБЛ₄ испытали временную динамику анализа крови тотчас же после взятия и затем спустя 30 минут, 3, 6 и 8 часов. При правильном хранении проб (в холодильнике при температуре +5 °C) ни в одном из интервалов времени не отметили статистически достоверных различий в значениях кислотно-основных индексов крови. После испытания шприца Радиометр, который поставляется производителем для взятия артериальной крови у людей, оказалось, что он вполне удовлетворителен и для взятия венозной крови у животных. После помещения в этот шприц стеклянного шарика и взбалтывания кровь не сворачивается даже через восемь часов. При взаимном сравнении шприцов для взятия крови Радиометр и Рекорд установили, что полученные результаты подтверждают пригодность их обоих для определения кислотно-основных значений во всех нами изучаемых интервалах.

овцы; ацидобаза; интервалы времени; шприцы Радиометр и Рекорд

CHYLA, M. — BUDJAČOVÁ, D. — ŠTERBÁKOVÁ, A. (University of Veterinary Medicine, Košice): *The Correlation between Acid-Base Values of Blood, Ascertained by means of the Astrup Apparatus ABL₄, and the Possibility of Investigating Blood after Storage.* *Veter. Med. (Praha)*, 32, 1987 (3) : 181-186.

With the latest type of Astrup machine ABL₄ we studied the temporal dynamics of blood-testing immediately following the taking of the blood-sample and then after 30 minutes, 3, 6 and 8 hours. After suitable storage of the samples (in a refrigerator at a temperature of +5 °C) we did not record any statistically significant differences in the values of the acid-base indices of blood after any interval of time. After testing the Radiometer hypodermic syringe, which the manufacturer supplies for the taking of arterial blood-samples from humans, it was shown that it was also completely suitable for taking venous blood-samples from animals. After application of a glass bead and mixing, the blood did not congeal even after eight hours. Testing both Radiometer and Rekord syringes for the taking of blood-samples, we ascertained that the results pointed to the suitability of both in ascertaining the acid-base values in all the intervals of time studied by us.

sheep; acid base; time intervals; Radiometer and Rekord hypodermic syringes

Adresa autorov:

Doc. MVDr. Michal Chyla, CSc., Dagmar Budjačová, Anna Šterbáková, Vysoká škola veterinárna, Komenského 73, 041 81 Košice

NAPADENÍ KONĚ LARVOU STŘEČKA SRNČÍHO

HYPODERMA DIANA BRAUER, 1858 (DIPTERA, HYPODERMATIDAE)

J. Minář

MINÁŘ, J. (Institut hygieny a epidemiologie, Praha): *Napadení koně larvou střecha srnčího Hypoderma diana Brauer, 1858 (Diptera, Hypodermatidae)*. Veter. Med. (Praha), 32, 1987 (3) : 187-191.

V jižních Čechách bylo zjištěno napadení ročního hříběte larvou III. instaru střecha srnčího *Hypoderma diana* Brauer. Mrtvá, skoro dozralá larva střecha byla vytlačena z podkožní boule nad lopatkou v první dekádě dubna roku 1985. Případ je zhodnocen z hlediska možnosti přechodu specifických cizopasníků — střechů — na jiného hostitele. K napadení nespecifického druhu může vzácně dojít jen při vysoké početnosti parazita a obou druhů hostitelů. V současné době je stupeň napadení srnčí zvěře podkožními střechy vysoký, a proto za příznivých okolností mohou být tímto druhem střecha napadena i domácí zvířata. Uvedený případ je prvním zjištěným případem napadení koně střechkem srnčím.

specifický parazit; přechod specifických cizopasníků; hostitel

Střečci jsou k cizopasnému způsobu života vysoce přizpůsobenými, specifickými cizopasníky některých druhů býložravých savců, včetně kopytníků chovaných jako hlavní domácí zvířata. Vývoj celé fáze larvy probíhá u podkožních střechů v tkáních hostitele. Vnitřní vztahy parazita a hostitele jsou zde proto velmi hluboké. U podkožních střechů byla poprvé prokázána zákonitost vnitřního regulačního systému v populacích specifických cizopasníků a jejich hostitelů, určující úroveň početnosti cizopasníka a mnohostranně ovlivňující jeho biologii (Breev, 1972; Breev a Minář, 1976; Minář a Breev, 1983 a jiní). Poznání této zákonitosti vedlo k výraznému praktickému úspěchu v tlumení hospodářsky velmi závažného onemocnění skotu — střechkovitosti či hypodermatózy (Minář, 1974, 1984a; Breev, 1980 a jiní), z teoretického hlediska pak k potvrzení obecné platnosti učení o vnitřních regulačních systémech (Breev a Minář, 1981; Minář, 1984b, 1986). Poprvé zjištěný případ napadení koně larvou střecha srnčího je pozoruhodný z obou uvedených hledisek.

MATERIÁL A METODY

V jižních Čechách v JZD Žirovnice (okres Pelhřimov) byla v první dekádě dubna roku 1985 zjištěna u ročního hříběte larva III. instaru druhu *Hypoderma diana* Brauer, 1858. Hříbě byl polokrevný hřebeček, hnědák, narozený 4. 4. 1984, patřící místnímu jezdeckému oddílu. Při každodenním čištění koní byla u něho

zjištěna boule pod kůží nad pravou lopatkou. 10. 4. 1985 mu byla z otvoru v bouli vytlačena s hnísem skoro dozrálá hnědá 20 mm dlouhá mrtvá larva uvedeného podkožního střečka. Hříbě bylo od narození pouštěno do výběhu a po celý rok volně doprovázelo svou matku při vyjíždkách.

K naklazení vajíčka samičkou střečka na hříbě mohlo dojít v době letu dospělců střečka srnčího, tj. v našich podmínkách v květnu až začátkem června (Minář, 1980; Kotrlá aj., 1984 a jiní). Velikost hříběte v prvním měsíci po narození odpovídá velikost specifického hostitele tohoto střečka — srnce evropského. V tomto případě se s ním hříbě shodovalo i světle hnědým zbarvením. Larva se na nespecifickém hostiteli vyvíjela rok, přičemž vytvořila typickou podkožní bouli s otvorem, a uhynula ve III. instaru, dosáhnuvši téměř zralosti k zakuklení. V místě uložení larvy pak došlo k hnisavému zánětu podkožního vaziva, který se po odstranění larvy vyhojil.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Případ potvrzuje, že samičky střečků se při vyhledávání hostitele řídí převážně zrakem, podobně jako krev sající a draví dvoukřídli při vyhledávání kořisti. Pozornosti si zaslouží otázka přechodu střečků na jiné hostitele.

Střeček srnčí je cizopasníkem srnce obecného, na němž lze nalézt až 500 larev. Cizopasí i na jelenu evropském, daňku skvrnitým, jelenu sika, losu evropském a kamzíku horském. Larvy I. a II. instaru byly rovněž nalezeny u soba a muflona (Grunin, 1962; Minář, 1980 a jiní). Mufloni jsou střečkem napadáni od poměrně nedávné doby. Muflon byl dovezen člověkem z místa původního výskytu na Korsice do střední Evropy asi před 100 lety (Mottl, 1960), do východní Evropy ještě později. Od třicátých let byly zjišťovány vzácné případy napadení muflonů střečkem srnčím (Grunin, 1962 a jiní), přičemž byly většinou nalézány uhynulé larvy I. instaru. V současné době bylo u nás pozorováno silné napadení mladých muflonů larvami I. a II. instaru tohoto druhu (Minář, 1984c, Minář aj., v tisku). Dochází k tomu v podmínkách hojného výskytu obou hostitelských druhů ve společných biotopech.

Jsou známy případy napadení jiného druhu savce — včetně člověka — larvami střečků. Jde o jednotlivé omyly kladoucí samičky střečka nebo o případ, kdy vylíhlá larva I. instaru přeleze z vajíčka při těsném dotyku obvyklé domácího zvířat různých druhů, vždy při vysoké početnosti původního hostitele a odpovídajícího druhu střečka (Minář aj., v tisku). Larvy v nespecifických hostitelích většinou předčasně odumírají, jen výjimečně se jejich vývoj dokončuje.

Na koni byly opakovaně nalezeny larvy střečka hovězího *H. bovis* (De Geer), většinou jednotlivě, výjimečně až deset larev na jedinci (Baker a Monlux, 1939; Potemkin a Vedernikov, 1944; Scharff, 1973 a jiní). Do III. instaru dozrávaly tyto larvy ojediněle (Badanin a Badanina, 1945; Scharff, 1973 a jiní), v jednom případě bylo pozorováno dokončení vývoje až do dospělce (Ermačenkov, 1957). Tyto případy jsou uváděny z míst velmi hojného výskytu skotu a koní v SSSR a USA.

Trvalý přechod na jiného hostitele je u střečků znám jen u druhu *Oestromyia leporina* (Pall.). Tento podkožní střeček cizopasí v Asii na pištuchách, v Evropě a západní Sibiři na hraboších. Všechny ostatní čtyři druhy rodu *Oestromyia* cizopasí jen na pištuchách (Grunin,

1962 a jiní). V ledových dobách žily pištuchy i v Evropě a z nich v té době uvedený druh střečka přešel na hojně hraboše s podobným způsobem života, obývající v meziledových dobách shodné biotopy. U parazita a obou druhů hostitelů se vyvinuly vnitřní regulační systémy početnosti cizopasníka, projevující se odlišnými stálými úrovněmi početnosti larev střeček u obou hostitelských druhů. Naopak v případě rychlého vymírání specifického hostitelského druhu není při řídkosti náhodného napadení nespecifického hostitele tato cesta přežití specifického cizopasníka — střečka — možná.

U specifických cizopasníků vzniká v průběhu dlouhodobého vývoje cizopasnictví již uvedený vnitřní regulační systém s určitými mechanismy, umožňujícími přežívání populací hostitele i cizopasníka. U nespecifického hostitele, u něhož tento vnitřní systém není vytvořen, proto parazit nebo hostitel často uhynie. Z těchto důvodů jsou nesprávné názory některých badatelů (Rubcov, 1940; Papavero, 1977 a jiní), kteří z velkých změn morfologie a biologie střeček, souvisejících s cizopasným způsobem života, vyvozovali jejich velmi dávný původ až v druhohorách a přežití do současnosti opakovaným střídáním hostitelů. Nesprávnost takových teorií byla již dříve doložena (Grunin, 1950; Minář, 1985).

Pozorovaný případ napadení koně střečkem srnčím uváděné zákonitosti plně potvrzuje. V současné době je srnčí zvěř v Československu hojná (celostátní stav 300 000 kusů, roční odstřel 100 000 kusů — Pelikán aj., 1979), přežívá díky velikosti, a tím i pohyblivosti a odolnosti vůči jedům i v zemědělské krajině, v níž je drobnější zvěř ničena pesticidy, průmyslovými hnojivy a velkoplošným obděláváním. Srnčí zvěř je na celém území naší republiky silně napadena podkožními střečkami, jejichž extenzita invaze dosahuje 50 % při intenzitě invaze 100 i více larev (Minář, 1982, 1984c). Při vysoké početnosti střečka srnčího může za nepříznivých okolností docházet k případům, kdy jsou tímto druhem napadena domácí zvířata, jak ukazuje zjištěný případ napadení koně.

Poděkování

Za dodání materiálu s příslušnými údaji děkuji ing. Vítu Bučkovi z JZD Žirovnice.

Literatura

- BADANIN, N. — BADANINA, A.: Gipodermatoz lošadi. Dokl. Vsesojuz. Akad. sel.-choz. Nauk Lenina, 3, 1945, s. 32-33.
- BAKER, D. W. — MONLUX, W. S.: *Hypoderma* myiasis in the horse. Summary of a series of cases studied during spring and summer. J. Parasit. (Suppl.), 25, 1939, s. 16.
- BREEV, K. A.: Primenenie negativnogo binomialnogo raspredelenija dlja izučeniya populacionnoj ekologii parazitov. Metody parazit. Issled. Leningrad, Nauka 1972, s. 61-69.
- BREEV, K. A.: Ob odnom iz osnovnykh uslovij racionalnogo upravlenija processami v biosfere. Čelovek i priroda. Moskva, Nauka 1980, s. 200-214.
- BREEV, K. A. — MINÁŘ, J.: On the regularities of distribution of *Hypoderma bovis*

De Geer larvae parasitizing cattle herds in different parts of the range of this warble fly. *Folia parasit.* (Praha), 23, 1976, č. 4, s. 343-356.

BREEV, K. A. — MINÁŘ, J.: Zakonomernosti vzaimootnošenij i reguljatornych sistem v populacijach parazita i chozjaina u ovodov. *Ekologičeskije aspekty parazitologii*. Tr. Zool. Inst. (Leningrad), 108, 1981, s. 31-41.

ERMAČENKOV, N. N.: Gipodermatoz lošadej. *Veterinarija*, 1957, č. 5, s. 40-41.

GRUNIN, K. Ja.: K voprosu o perechode ovodov na novogo chozjaina. *Ent. Obozr.*, 31, 1950, č. 1-2, s. 85-89.

GRUNIN, K. Ja.: Podkožnye ovoda (*Hypodermatidae*). *Fauna SSSR. Nasekomye dvukrylye*, Tom XIX, vyp. 4. Moskva — Leningrad, Izd. AN SSSR 1962, 237 s.

KOTRLÁ, B. — ČERNÝ, V. — KOTRLÝ, A. — MINÁŘ, J. — RYŠAVÝ, B. — ŠEBEK, Z.: Parazitózy zvířete. Praha, Academia 1984, 191 s.

MINÁŘ, J.: Střečkovitost skotu (hypodermatóza) v jižních Čechách a její eradikace. *Sbor. Jihočes. Muz. Čes. Budějovicích. Přír. Vědy*, 14, 1974, č. 2, s. 133-138.

MINÁŘ, J.: *Hypodermatidae, Oestridae, Gastrophilidae*. In: *Fauna ČSSR. CHVÁLA M., HŮRKA K., CHALUPSKÝ J., KNOZ J., MINÁŘ J., ORSZÁGH I.: Krev sající mouchy a střečci. Diptera. Čeledi Ceratopogonidae, Simuliidae, Tabanidae, Hypodermatidae, Oestridae, Gastrophilidae, Hippoboscidae a Nycteribiidae*. Praha, Academia 1980, s. 391-446.

MINÁŘ, J.: A contribution to the knowledge of distribution and ecology of bot flies (*Oestridae*) and warble flies (*Hypodermatidae*) in the cervids. *Folia Fac. sci. natur. Univ. Purkyn. Brun., Biol.*, 74, Tom XXIII, op. 7, 1982, s. 87-92.

MINÁŘ, J.: Suppression of cattle hypodermosis in Czechoslovakia. Warble fly control in Europe. Ed.: CH. BOULARD, H. THORNBERRY. A Symposium in the EC Programme of Coordination of Research on Animal Pathology. Brussels. Boston — Rotterdam, A. A. Balkema 1984a, s. 65-71.

MINÁŘ, J.: Střečkovitost skotu, její výzkum a potlačení v Československu. [Auto-referát disertace.] Praha 1984b, 50 s. — Parasitologický ústav.

MINÁŘ, J.: Střečkovitost lovné zvířete. Současná problematika chovů lovné zvířete. Veterinární péče v chovech lovné zvířete, 3 1984. Pardubice, SVS MZVŽ ČSR. Ústav veter. osvěty 1984c, s. 26-32.

MINÁŘ, J.: Systematics of warble flies of the families *Hypodermatidae, Oestridae* and *Gastrophilidae* with respect to the parasite-host relationship. In: *Zbor. Organizmy a prostredie*. Nitra, Ped. Fak. 1985, s. 299-320.

MINÁŘ, J.: Internal regulatory systems — common patterns in parasite-host relationships with specific parasites. *Folia parasit.* (Praha), 33, 1986, č. 1, s. 71-75.

MINÁŘ, J. — BREEV, K. A.: Studies on the low and fundamental populations of the warble fly *Hypoderma bovis* (De Geer) (*Diptera, Hypodermatidae*). *Folia parasit.* (Praha), 30, 1983, č. 1, s. 51-71.

MINÁŘ, J. — SVATOŠ, I. — DVOŘÁKOVÁ, L.: Střečkovitost lovné zvířete v jižních Čechách. *Sbor. Jihočes. Muz. Čes. Budějovicích*. V tisku.

MOTTL, S.: Mufloní zvíř. Praha, Stát. zeměd. Nakl. 1960, 179 s.

PAPAVERO, N.: The world *Oestridae* (*Diptera*), mammals and continental drift. Publ. Dr. V. JUNK. Series entomologica. The Hague, 14, 1977, 220 s.

PELIKÁN, J. — GAISLER, J. — RÖDL, P.: Naši savci. Praha, Academia 1979, 191 s.

POTEMKIN, V. I. — VEDERNIKOV, N. T.: O gipodermatoze lošadej. *Veterinarija*, 21, 1944, č. 8-9, s. 23.

RUBCOV, I. A.: Geografičeskoe rasprostranenie i evolucija ovodov v svjazi s istoriej ich chozjaev. *Priroda*, 6, 1940, s. 48-60.

SCHARFF, D. K.: Control of cattle grubs in horses. *Veter. Med. small anim. Clin.*, 1973, s. 791-792.

Došlo dne 16. 5. 1986

МИНАРЖ, Я. (Институт гигиены и эпидемиологии, Прага): Поражение лошади личинкой овода *Hypoderma diana* Brauer, 1858 (Diptera, Hypodermatidae). Veter. Med. (Praha), 32, 1987 (3) : 187-191.

В южной Чехии установили поражение годовалого жеребенка личинкой III стадии развития овода *Hypoderma diana* Brauer. Мертвая, почти созревшая личинка овода была выдавлена из подкожного желвака над лопаткой в первой декаде апреля месяца 1985 года. Этот случай изучили и оценили с аспекта возможности перехода специфических паразитов — оводов — на другого хозяина. Поражение неспецифического вида может в редких случаях возникнуть лишь при высокой численности паразита и обоих видов хозяев. В настоящее время степень поражения косуль подкожными оводами высокая, и потому при благоприятных обстоятельствах этим видом овода могут быть поражены и домашние животные. Приведенный случай является первым установленным случаем поражения лошади этим видом овода.

специфический паразит; переход специфических паразитов; хозяин

MINÁŘ, J. (Institute of Hygiene and Epidemiology, Praha): *The Attacking of a Horse by the Deer Warble Fly Hypoderma diana Brauer, 1858 (Diptera, Hypodermatidae)*. Veter. Med. (Praha), 32, 1987 (3) : 187-191.

In South Bohemia a case was discovered of a yearling colt attacked by the larva of the IIIrd instar of the deer warble fly *Hypoderma diana* Brauer. The dead, almost mature larva of the fly was squeezed out of a subcutaneous lump above the shoulder in the first decade of April, 1985. The case is evaluated from the point of view of the possibility of the transition of specific parasites — warble flies — to another host. The attacking of a non-specific kind can occasionally occur only when there is a large number of the parasites and both kinds of host. At present the degree of attacking of deer by subcutaneous warble flies is high and therefore under favourable circumstances even domestic animals can be attacked by this type of warble fly. The above case is the first to be ascertained of a horse being attacked by a deer warble fly.

specific parasite; transition of specific parasites; host

MINÁŘ, J. (Institut für Hygiene und Epidemiologie, Praha): *Befall des Pferdes mit der Larve der Rehbremse Hypoderma diana Brauer, 1858 (Diptera, Hypodermatidae)*. Veter. Med. (Praha), 32, 1987 (3) : 187-191.

In Südböhmen wurde ein Befall eines einjährigen Fohlens mit der Larve des III. Instars der Rehbremse *Hypoderma diana* Brauer ermittelt. Die tote, fast reife Bremsenlarve wurde aus einer subdermalen Beule über dem Schulterblatt in der ersten Aprildekade 1985 ausgequetscht. Der Fall wird unter dem Gesichtspunkt der Möglichkeit der Übertragung der spezifischen Schmarotzer — der Bremsen — auf ein anderes Wirtstier bewertet. Zum Befall einer nichtspezifischen Art kann es nur bei einer grossen Häufigkeit des Schmarotzers als auch der beiden Arten der Wirtstiere kommen. Gegenwärtig ist die Stufe des Befalls des Rehwildes mit subdermalen Bremsen sehr hoch und deshalb können unter günstigen Umständen mit dieser Bremse auch landwirtschaftliche Nutztiere als auch Haustiere befallen werden. Der angeführte Fall ist der erste ermittelte Befall eines Pferdes mit der Rehbremse.

spezifischer Parasit; Übertragung der spezifischen Schmarotzer; Wirtstier

Adresa autora:

RNDr. Jan Minář, CSc., Institut hygieny a epidemiologie, Šrobárova 48, 100 42 Praha 10

Upozorňujeme čtenáře, že v čísle 4 časopisu

VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

mají být uveřejněny články:

- J. Váradý, J. Feješ: Endogénna močovina v črevnom trakte a jej význam v metabolizme dusíka u prežúvavcov
- E. Leng, M. Szanyiová: Renálna retencia močoviny u oviec
- I. Zelenák, D. Jalč, J. Bučko, M. Kriváňová, P. Siroka: Stráviteľnosť lignocelulózových materiálov upravených defibračnou metódou
- S. Kuchár, J. Koppel, Š. Mozeš, P. Noskovič: Regulácia príjmu mlieka u mláďat prežúvavcov
- I. Beseda, J. Váľka, B. Ďurišová, J. Sokol, M. Brucháňnik, M. Časnochová, J. Králiková, P. Stanko: Využitie počítača pri štúdiu vzťahov medzi ukazovateľmi metabolického profilu dojnic
- M. Gažo, J. Jankela, M. Baranovská, H. Strážnická: Vplyv nedostatku a nadbytku lyzínu v diéte na metabolizmus prepelice japonskej
- M. Juráni, E. Somogyiová, D. Lamošová, P. Výboh, B. Ambruš, V. Chrappa: Rast brojlerových kurčiat po regulácii pohlavnej diferenciácie tamoxifénom



Každá generace má své představitele, své organizátory a zpravidla i svůj program. Ve veterinární medicíně se takovou osobností stal akademik Koloman Bodí, který se narodil 4. 4. 1927 v Hornej Strehovej, v malebném přírodním prostředí okresu Lučenec, v rodině učitele.

Po maturitě na gymnáziu ve Zvolenu v roce 1946 byl téhož roku přijat na Vysokou školu veterinární v Brně. Zde přichází do nového prostředí, ve kterém probíhá mezi učiteli a posluchači prudké poválečné společenské i politické třibení postojů. S mladistvým elánem se připojil k početné malé pokrokové skupině, která se formovala kolem Ústavu patologické anatomie a histologie prof. V. Jelínka. V tomto ústavu také později, již jako asistent, zahájil

svoji odbornou a pedagogickou činnost pitvou telete, kterou zaznamenal dne 10. 10. 1950 do pitvěního protokolu pod číslem 2196/50.

Kromě náročného studia se věnoval i politické a spolkové činnosti. V letech 1948 až 1951 vykonával funkci předsedy Svazu vysokoškolského studentstva při VSV v Brně. Šel s dobou, intenzivně vnímal vše nové a s vrozenou důvěrou k lidem se po Únoru 1948 významně podílel na konsolidaci studentského dění.

Vysokoškolské studium ukončil 1. 12. 1951 a po předložení disertační práce „Příspěvek k přenosnosti imunity z matky na mláďata u experimentálně vyvolané Wielovy choroby u králíků“ byl 8. 3. 1952 promován na doktora veterinární medicíny. Ještě před závěrem studia byl v roce 1951 ministerstvem školství, věd a umění jmenován vědeckým tajemníkem na Vysoké škole veterinární v Košicích.

V kolektivu pokrokových učitelů a spolupracovníků VSV v Brně se začíná formovat jeho vědecký světový názor, vycházející z dialektického materialismu. Toto poznání ho — jako odborného asistenta na nově se tvořícím pracovišti v Košicích — přivádí k hledání vědecké pravdy a zákonitostí novými metodami. A právě tato orientace mu v roce 1955 otevírá cestu do Moskvy, kde se na Veterinární akademii v prostředí předních sovětských vědců dotváří jeho vědecký profil a vztah k socialistickému realismu. Za tři roky se vrací domů, do Košic, s diplomem a titulem kandidáta veterinárních věd.

V roce 1950 se habilitoval na docenta a v roce 1959 byl jmenován vedoucím katedry patologické fyziologie a morfologie na VSV v Košicích. V r. 1962 byl jmenován profesorem, doktorskou disertační práci obhájil v r. 1966. Členem korespondentem ČSAV byl zvolen v r. 1965, SAV v r. 1966 a akademikem SAV v r. 1980. V r. 1981 mu byl udělen čestný doktorát Humboldtovy univerzity v Berlíně. Aktivně pracuje až dosud v Československé akademii zemědělské, jejíž předsedou byl v letech 1967 až 1974. Z politických a veřejných funkcí připomeňme alespoň členství v ÚV KSČ (1952—1971) a zvolení poslancem SNR (1963—1971), poslancem Sněmovny národů FS (1969—1971), jmenování pověřencem SNR pro zemědělství (1963—1969) a ministrem zemědělství a výživy ČSSR (1969—1970).

Výzkumnou činnost zahájil náročným a rozsáhlým zkoumáním metabolismu bílkovin, cukrů a tuků u vysokoproduktivních dojníc, zaměřeným na včasné poznání poruch látkové přeměny. Na dosažené výsledky navazuje pak komplexním originálním experimentálním ověřováním dusíkového metabolismu k objasnění regulace oběhu endogenního dusíku v organismu přežvýkavců a tvorby somatických bílkovin z těchto zdrojů.

Kvalifikovanost stanovisek podněcuje akademika K. Bodí k další dynamičnosti v myšlení, k zápalu a chuti řešit nové a neprobádané. Proto s kolektivem vysocě erudovaných spolupracovníků zkoumá výměnné procesy močoviny mezi krví a zažívacím ústrojím ovci, regulační funkce ledvin a prokazuje možnosti náhrady bílkovin nebílkovinným dusíkem u polygastrických zvířat, což má základní význam při řešení bílkovinné deficiencie u nás i ve světě. Za tyto práce byla akademiku K. Bodí udělena v r. 1967 Státní cena K. Gottwalda.

Velkou pozornost věnoval jubilant využití netradičních zdrojů bílkovin a energie ve výživě hospodářských zvířat. Ucelený program a poznatky z této oblasti vydal spolu s mezinárodním autorským kolektivem v knize Netradiční zdroje vo výživě hospodářských zvířat.

Zasahuje i do dalšího úseku a stává se tvůrcem a garantem cílového projektu Recyklizace biogenních látek, jehož výsledky přinesly cenné podklady pro tvorbu bezodpadových technologií na úrovni zemědělských podniků i územních celků.

Život a praxe ukázaly, že špičkových výsledků dosáhl náš výzkum na těch úsecích, na kterých se zformovala nejtěsnější spolupráce se sovětskou vědou. Potvrzuje to i účast akademika K. Bodi na programu Interkosmos v oblasti gravitační fyziologie. Tento program spočívá kromě jiného ve studiu a přípravě vyššího heterotrofního organismu, který by měl být součástí uzavřeného kosmického ekologického systému. Svou produkční funkci by plnil převodem rostlinné bílkoviny na živočišnou v podmínkách stavu beztláče. V záměrech jde o vyšlechtění organismu schopného maximálně produkovat při minimální hmotnosti. V různých zkoumaných alternativách zvítězila japonská křepelka, na jejíchž vejcích se teoretické předpoklady ověřovaly v inkubátoru umístěném v sovětské biologické družici, označené 1211.

V současné etapě vědeckotechnické revoluce, charakterizované přechodem k novým vědeckým interdisciplinárním systémům, se akademik K. Boda zaměřuje na nové progresivní směry, jako je molekulární genetika, imunogenetika, embryogenetika, bioenergetika a biofyzika. Zde rovněž dosáhl prioritních výsledků.

Kromě vědecké práce je třeba připomenout také iniciativní organizátorskou úlohu akademika K. Bodi jako dlouholetého předsedy ČSAZ, kde svým myšlením a vědeckou koncepcí kvalitativně ovlivnil hlavní směry i společenskou odpovědnost vědců a vědeckých kolektivů. Jako poslanec a pověřenec SNR pro zemědělství vedl náročný zápas o spojení vědy s praxí a na všech stupních řízení uperňoval odpovědnost i autoritu čestně, kvalifikovaně a svědomitě práce. Má proto mimořádné zásluhy na rychlém rozvoji zemědělské výroby ve Slovenské socialistické republice. Jako federální ministr zemědělství a výživy odmítl filozofii průměru a napodobování a v řídící práci prosazoval odpovědnost, vysokou odbornost, uvědomělost a dynamičnost.

Při tradičním hodnocení životních jubileí vědeckých pracovníků se zpravidla vypočítávají a přeceňují kvantitativní ukazatele a zdůrazňuje se počet publikací, závěrečných zpráv, obhajob, přednášek apod. U akademika Bodi jich bylo velké množství, z toho 300 původních vědeckých prací.

V našem krátkém hodnocení jsme však chtěli hlavně posoudit přístupy a výsledky obětavé práce vědce, člověka a organizátora. Chtěli jsme podtrhnout především kvalitu vypracovaných a realizovaných programů, vysokou ideově politickou a odbornou vyspělost kolektivu, který vede a ve kterém dovedl obdivuhodně spojit zkušenosti několika profesí starších vědeckých pracovníků s elánem, průbojností a novým nekonvenčním myšlením mladých odborníků.

Akademik K. Boda, ředitel Ústavu fyziologie hospodářských zvířat SAV, se stal zakladatelem nových směrů ve fyziologii hospodářských zvířat. Vybudoval moderní ústav uznávaný nejen doma, ale i v mnoha státech světa, významně ovlivnil vědeckou koncepci zemědělských věd, pozvedl na vysokou úroveň naši veterinární medicínu, novými myšlenkami přispěl ke koncepci výzkumných programů do r. 2000 a v současné době se také aktivně podílí na zakládání vědeckovýzkumných sdružení. Přitom obětavě pracuje i nadále v mnoha společenských a politických funkcích. Kromě náročného plnění úkolů na všech uvedených úsecích si vždy našel čas na rodinu, přátele a spolupracovníky, kterým umí poradit a předat jim zkušenosti.

Za průkopnickou a obětavou práci byla akademiku K. Bodovi udělena státní vyznamenání, četné vědecké ceny, plakety, medaile a další pocty, a to nejen doma, ale i v zahraničí.

Přejeme jubilantovi do dalších let nejen pevné zdraví, ale také zachování životního optimismu, hodně pracovního elánu a houževnatosti při hledání vědecké pravdy a mnoho dalších prioritních výsledků ve výzkumu i při výchově a formování mladé vědecké generace ku prospěchu naší socialistické vlasti.

Prof. MVDr. Ladislav Polák, CSc.
s redakční radou časopisu Veterinární medicína

ENDOGENNA MOČOVINA V ČREVNOM TRAKTE A JEJ VÝZNAM V METABOLIZME DUSÍKA U PREŽÚVAVCOV

J. Várady, J. Feješ

VÁRADY, J. — FEJEŠ, J. (Ústav fyziológie hospodárskych zvierat SAV, Košice): *Endogénna močovina v črevnom trakte a jej význam v metabolizme dusíka u prežúvavcov*. Veter. Med. (Praha), 32, 1987 (4) : 195-200.

V prvej časti experimentov sme sledovali u škopov percentuálny podiel rôznych častí intestinálneho traktu (od duodena po slepé črevo) na sekrécii endogénnej močoviny. Zistili sme, že z uvedených úsekov čriev sa do duodena za 24 hodín dostáva so žľazou 6,33 %, pankreatickou šťavou 1,85 %, cez stenu prednej časti jejuna 55,71 %, cez stenu zadnej časti jejuna 32,25 % a cez stenu slepého čreva 3,86 % dusíka endogénnej močoviny. Močovina sekretovaná do uvedených častí tvorí 13 z celkového množstva endogénnej močoviny prestupujúcej do celého gastrointestinálneho traktu. Možnosti uplatnenia tohoto endogénneho zdroja dusíka v organizme prežúvavcov sme sledovali v experimentoch s použitím ^{15}N -značenej močoviny aplikovanej do slepého čreva. Zistili sme, že viac ako 45 endogénnej močoviny sekretovanej do tenkých čriev sa opäť vracia do metabolického kolobehu a len necelá 15 sa exkretuje bez toho, aby mohla byť znovu využitá v organizme.

ovce; žľaz; pankreatická šťava; tenké a slepé črevo; sekrécia; utilizácia močoviny

Močovina ako hlavný produkt degradácie bielkovín sa u monogastrických zvierat z väčšej časti exkretuje z organizmu obličkami. U prežúvavcov okrem toho, že sa tiež z organizmu vylučuje v moči a u laktujúcich zvierat aj v mlieku, sú jej metabolické cesty pestrejšie a zložitejšie. Vylučovanie močoviny obličkami hlavne u prežúvavcov a na druhej strane ich schopnosť retencie (Read, 1925; Schmidt — Nielsen a i., 1956; Havassy a i., 1970) ukazujú na jednu z ciest, ktorou sa organizmus prežúvavca vie prispôbiť daným konkrétnym podmienkam. Do gastrointestinálneho traktu sa endogénna močovina dostáva slinami, pankreatickou šťavou, ale aj priamym prestupom z krvných kapilár bachorovej a črevnej steny. V závislosti od podmienok, ako napr. od charakteru kŕmenia, zloženia diéty, fyziologického stavu organizmu, sa mení v širokom rozmedzí aj turnover močoviny (Harmeyer a Várady, 1972; Engelhardt a Hinderer, 1976). Paralelne s týmito zmenami sa mení aj intenzita pasáže močoviny do predžalúdkov. Na sekréciu močoviny do čreva vplýva predovšetkým množstvo sekretovaných štiav. Aj keď hladina močoviny v krvi, ako uvádzajú Coccimano a Leng (1967), Hinderer a Engelhardt (1975), ovplyvňuje prestup endogénnej močoviny cez črevnú stenu, nie je rozhodujúcim faktorom. Ako je známe z prác, ktoré uviedli Boďa a i. (1976), sekrécia endogénnej močoviny do tráviaceho traktu prežúvav-

cov môže dosahovať až také hodnoty, ktoré sú adekvátne množstvu dusíka prijímaného v krmive potrebného na udržanie normálneho fyziologického stavu.

Cieľom našich pokusov bolo kvantifikovať podiel jednotlivých častí tenkého a slepého čreva na sekréciu endogénnej močoviny pri štandardných nutričných podmienkach a dať odpoveď, do akej miery je organizmus schopný s ňou manipulovať vo svojom prospechu.

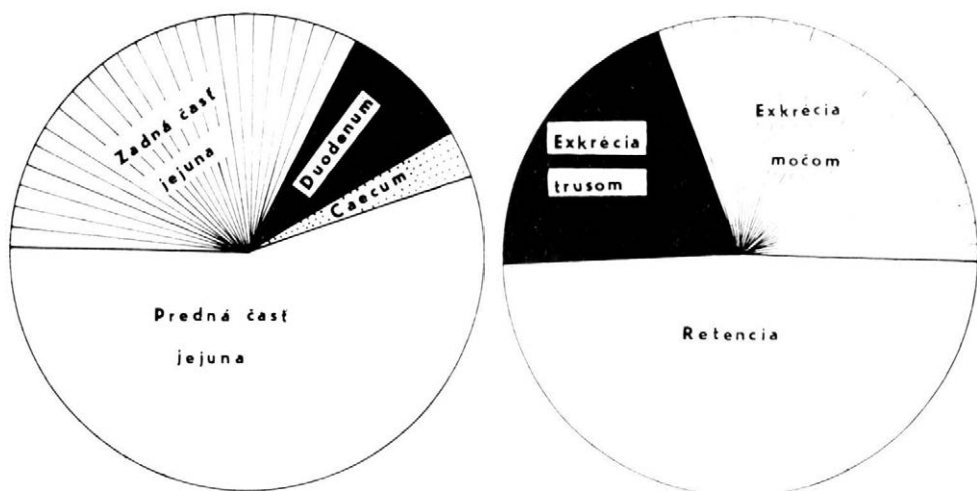
MATERIÁL A METÓDA

Pre pokusy sme použili 25 škopov plemena merino, ktorých hmotnosť sa pohybovala od 45 do 53 kg. Zvieratá boli kŕmené dvakrát denne. Diéta bola zložená zo sena, jačmeňa a pšeničných otrúb a obsahovala 14,4 g stráviteľného dusíka. Vodu a soľ dostávali zvieratá *ad libitum*.

Do prvej skupiny sme zaradili škopy s permanentnými mostikovými fistulami naoperovanými na *ductus choledochus* s možnosťou separovane zachytávať žľč a pankreatickú šťavu. Každú pol hodinu po odobratí vzorky na analýzy sme ostatné množstvo vracali cez fistulu do duodena.

Druhú skupinu tvorili zvieratá troch podskupín podľa lokalizácie naoperovaného izolovaného čreva (predná časť jejuna, zadná časť jejuna a slepé črevo). Izolované črevo malo v celom rozsahu zachované krvenie a inerváciu a denne bolo preplachované a plnené fyziologickým roztokom. V priebehu dňa sme v hodinových intervaloch sledovali množstvo močoviny prestúpenej do obsahu izolovaného čreva.

Zvieratá poslednej skupiny mali naoperované fistuly na slepom čreve (slúžili pre infúziu ^{15}N -močoviny), na bachore a duodene (pre odber obsahu z týchto častí). Trus a moč sme zbierali oddelene pomocou zachytávačov. Močovinu v žľči, v pankreatickej šťave, v inkubátoch izolovaných čriev sme zisťovali ureázovou metódou v parafinových Conwayových nádobkách podľa Homolku (1956). ^{15}N v moči, v truse, v bachorovom a duodenálnom obsahu sme merali Mass-spektrometrom MS-10.



1. Podiel jednotlivých častí intestinálneho traktu na sekrécii endogénnej močoviny — Involvement of various parts of the intestinal tract in the secretion of endogenous urea

2. Grafické znázornenie podielu retinovaného a exkretovaného ^{15}N močom a trusom po intracekálnom podaní značenej močoviny — Graphical representation of the portion retained and excreted by ^{15}N -urine and excrements after intracecal administration of labelled urea

I. Hodnoty ^{15}N namerané v bachorovom a duodenálnom obsahu po podaní ^{15}N -značenej močoviny do slepého čreva — ^{15}N values measured in the rumen and duodenal contents after administration of ^{15}N -labelled urea to the cecum

Čas od aplikácie ^{15}N v hodinách	At ‰ ^{15}N		
	bachor	duodenum	
		celkový dusík	bielkovinový dusík
12	0,28	0,19	0,24
24	0,34	0,24	0,26
36	0,11	0,12	0,18
48	0,11	0,08	0,12
60	0,08	0,08	0,12
72	0,06	0,07	0,05
84	0,03	0,04	0,02
96	0,03	0,035	0,01
108	0,02	0,02	—
120	0,02	0,01	—

VÝSLEDKY

Kvantitatívny priestup endogénnej močoviny do jednotlivých sledovaných úsekov črevného traktu je značne rozdielny. Kvantitatívne najväčší podiel na sekrécii endogénnej močoviny do črevného traktu má predná časť jejuna, kde sa denne sekretuje $3,61 \pm 0,25$ g, čo je viac ako 55 % z celkovej pasáže od duodena po caecum. Podiel distálnej časti jejuna tvorí len 32,25 % vyjadrené v množstve močoviny, čo je $2,09 \pm 0,1$ g za deň. Prostredníctvom žlče sa dostáva do duodena $0,41 \pm 0,03$ g [6,33 %], pankreatickou šťavou len $0,12 \pm 0,01$ g [1,85 %] a pasáž cez stenu slepého čreva tvorilo $0,25 \pm 0,02$ g močoviny za deň [3,86 %]. Množstvo endogénnej močoviny, ktoré sa dostáva do jednotlivých častí intestinálneho traktu, je znázornené na obr. 1.

Po intracekálnej aplikácii 3 g ^{15}N -močoviny (50,4% obohatenie u oboch druhov dusíka) sa z organizmu za sedem dní vylúčilo trusom (obr. 2) $19,66 \pm 1,08$ % značkového dusíka. Po týždennom sledovaní vylučovania ^{15}N močom sme zistili, že 3/4 ^{15}N sa exkretovalo obličkami už za 24 hodín po podaní a zvyšok druhý, resp. tretí deň. V moči sme zistili $31,16 \pm 1,08$ % ^{15}N z podanej dávky. V organizme bolo zadržané 49,18 % ^{15}N z aplikovaného množstva. Maximálna hodnota (tab. I) ^{15}N bola nameraná 24 hodín od aplikácie v celkovom dusíku bachorového obsahu (0,34 At‰ ^{15}N), v celkovom dusíku duodena (0,24 At‰ ^{15}N) a v bielkovinovom dusíku obsahu duodena (0,26 At‰ ^{15}N).

DISKUSIA

Intenzita pasáže v proximálnej časti jejuna v porovnaní s distálnou časťou je asi v pomere 1 : 0,58. Pasáž endogénnej močoviny do ostat-

ných častí čreva je kvantitatívne nižšia. Do bachora sa priamym prestupom cez jeho steny dostáva 1/5 až 1/2 dusíka prijatého krmivom (Boďa a Váradý, 1966; Váradý a Boďa, 1976). Pomocou ^{14}C -močoviny Váradý a Harmeyer (1972), Harmeyer a Váradý (1972) zistili, že do tráviaceho traktu oviec a kôz sa denne sekretuje 8,2 až 24,1 g endogénnej močoviny, čo je 29,2 až 61,9 % z celkového množstva syntetizovanej močoviny. V našich predchádzajúcich prácach (Váradý a i., 1979) sme zistili, že do bachora sa slinami a priamym prestupom denne sekretuje 5,94 g dusíka endogénnej močoviny. Prevaha ruminálneho clearance nad intestinálnym je markantná a u prežúvavcov aj opodstatnená, pretože v predžalúdkoch sú optimálne podmienky pre utilizáciu dusíka močoviny na biologicky vysokohodnotné mikrobiálne bielkoviny. Presvedčujú nás o tom aj naše výsledky s použitím ^{15}N značenej močoviny podávanej do slepého čreva, kde sme pozorovali už po 12 hodinách od infúzie markera významné obohatenie ^{15}N v celkovom dusíku bachorového a duodenálneho obsahu a zvlášť významné bohaté zastúpenie ^{15}N v bielkovinových frakciách duodena. Využitie exogénnej močoviny je však podmienené zapojením sa do rumino-hepatálneho kolobehu, kde po rozložení na amoniak a oxid uhličitý sa takto stáva dostupným zdrojom pre mikrobiálnu proteosyntézu v bachore. Značenú močovinu, ktorá sa vylúčila močom, môžeme považovať aj za endogénnu, pretože sa nachádza v krvnom riečišti, a tým aj v endogénnej močovinevej metabolickej hotovosti.

Aj keď ešte nie sme schopní úplne vysvetliť mechanizmus kolobehu endogénneho dusíka v organizme prežúvavcov, vieme, že zvieratá so zložitým žalúdkom môžu vo veľmi širokom rozmedzí, v závislosti od vonkajších podmienok, v rôznom rozsahu regulovať recirkuláciu dusíka a vytvárať dostatočné zásoby pre proteosyntetické procesy v predžalúdkoch. Vylučovanie endogénnej močoviny žľazou, pankreatickou a črevnou šťavou sa zrejme uskutočňuje na základe pohybu s vodou (solvent drag). Mechanizmus tohto javu spočíva v tom, že močovina ako ľahko difundabilná látka preniká do všetkých telových tekutín, t.j. aj do uvedených štiav, v ktorých sa obsah vody pohybuje okolo 95 % (Tašenov, 1969). Množstvo močoviny vo vode plazmy je tak priamym prekursorom močoviny v žľči, v pankreatickej a v črevnej šťave. Z toho vyplýva, že koncentrácia močoviny v uvedených tráviacich šťavách závisí od faktorov, ktoré priamo alebo nepriamo ovplyvňujú aj hodnoty krvnej urey. Využitie močoviny sekretovanej do črevného traktu prežúvavcov nie je pre organizmus veľmi rentabilné, lebo energetický prínos pri ureolýze a spotreba energie na ureosyntézu jednoznačne vyznieva pre organizmus neefektívne. Iná otázka je využitie bielkovín a aminokyselín, ktoré sa sekretujú do črevného traktu, ale v hrubom čreve sa nevstrebávajú a ich využitie organizmom je možné len po degradácii na nízkomolekulárne dusíkaté látky. Je to jedna z posledných možností organizmu využiť dusík prítomný v hrubom čreve, a tým zabrániť jeho exkrécii trusom.

Či je však prežúvavec schopný kryť celú potrebu dusíka pre organizmus len močovinou, ktorá by bola prístupná iba v intestinálnom trakte, nemôžeme jednoznačne povedať. V našich najnovších prácach sme zistili, že pri kŕmení zvierat bezdusíkovou diétou pri súčasnom podávaní dusíka (vo forme močoviny) do slepého čreva sa u škopov začali prejavovať príznaky otravy amoniakom. Uvedené stavy sme si vysvetľovali rýchlym štiepením močoviny v slepom čreve (vysoká ureázová

aktivita) a rýchlou resorpciou amoniaku zo slepého a hrubého čreva. Vstrebávanie amoniaku v slepom čreve je rýchle a môže byť, ako uvádza Hecker (1971), rýchlejšie ako vstrebávanie vody. Ďalším dôležitým momentom v tomto prípade je aj vysoká energetická náročnosť (až dvojnásobná) z hľadiska možnosti využitia močoviny zo slepého čreva.

Literatúra

- BOĎA, K. — VÁRADY, J.: Sledovanie prestupu krvnej urey do bachora pomocou „izolovaného bachorčeka“ pri normálnej výžive a hladovaní oviec. *Veter. Med.* (Praha), 11, 1966, s. 597-602.
- BOĎA, K. — VÁRADY, J. — HAVASSY, I. — KOŠTA, K. — FEJEŠ, J.: Obmen azotistých vešestv medzi pulom organizma i piščevariteľným traktom u žvačných životných. *Nucl. Techn. in Anim. Production and Health*, s. 319-326. IAEA-FAO, Vienna 1976.
- COCIMANO, M. R. — LENG, R. A.: Metabolism of urea in sheep. *Brit. J. Nutr.*, 21, 1967, s. 353-371.
- ENGELHARDT, W. VON — HINDERER, S.: Transfer of blood urea nitrogen into the goat colon. *Tracer Studies on Non-Protein Nitrogen for Ruminants III*. Vienna, IAEA-FAO 1976, s. 57-58.
- HARMEYER, J. — VÁRADY, J.: Measurements of nitrogen recycling in sheep and goats under various conditions. II. Feeding synthetic diets with urea as only nitrogen source. *Tracer Studies on Non-Protein Nitrogen for Ruminants III*. Vienna, IAEA-FAO 1972, s. 91-100.
- HAVASSY, I. — KUCHAR, S. — BOĎA, K.: Relation of urea retention to urea space in fasting sheep with reduced water intake. *Physiol. bohemoslov.*, 19, 1970, s. 535-542.
- HECKER, J. F.: Ammonia in the large intestine of herbivores. *Brit. J. Nutr.*, 26, 1971, s. 135-145.
- HINDERER, S. — ENGELHARDT, W. VON: Urea metabolism in the llama. *Comp. Biochem. and Physiol.*, 52A, 1975, s. 619-622.
- HOMOLKA, J.: *Chemická diagnostika v dětském věku*. Praha, Státní zdravotnické nakladatelství 1956.
- READ, B. E.: Chemical constituents of camel's urine. *J. biol. Chem.*, 64, 1925, s. 615-617.
- SCHMIDT-NIELSEN, B. — SCHMIDT-NIELSEN, K. — HOUP, T. R. — JARNUM, S. A.: Water balance of the camel. *Amer. J. Physiol.*, 185, 1956, s. 185-191.
- TAŠENOV, K. T.: *Dejatel'nost piščevaritel'nych želez u laktirujuščich životnych*. Alma-Ata, Nauka 1969.
- VÁRADY, J. — BOĎA, K.: Sekrécia dusíka do izolovaného bachora pri rôznej hladine močoviny v krvi oviec. *Živoč. Výr.*, 21, 1976, s. 579-585.
- VÁRADY, J. — HARMEYER, J.: Measurement of nitrogen recycling in sheep and goats under various conditions. I. Feeding soybean protein. *Tracer Studies on Non-Protein Nitrogen for Ruminants*. Vienna, IAEA-FAO 1972, s. 79-89.
- VÁRADY, J. — BOĎA, K. — TAŠENOV, K. T. — FEJEŠ, J.: Nitrogen secretion into the digestive tract in sheep. *Ann. Rech. vétér.*, 10, 1979, s. 448-450.

Došlo dňa 1. 7. 1986

ВАРАДЫ, Й. — ФЕЙЕШ, Ю. (Институт физиологии сельскохозяйственных животных САН, Кошице): Эндогенная мочевина в кишечном тракте и ее значение в метаболизме азота у жвачных. *Veter. Med.* (Praha), 32, 1987 (4) : 195-200.

В первой части экспериментов нами изучалась процентная доля разных частей интестинального тракта у валухов (от двенадцатиперстной кишки до слепой кишки) на секрецию эндогенной мочевины. Нами было установлено, что из приведенного отрезка кишок в двенадцатиперстную кишку через 24 часа попадает с желчью 6,33 %, панкреатическим соком 1,85 %, через стенку передней части тонкой кишки 55,71 %, через стенку задней части тонкой кишки 32,25 % и через стенку слепой кишки 3,86 % азота эндогенной мочевины. Мочевина, выделяемая в приведенные части, представляет 1,3 от общего количества эндогенной мочевины, переходящей в общий гастроин-

тестинальный тракт. Возможности применения этого эндогенного источника азота в организме жвачных нами изучались в экспериментах с применением ^{15}N меченой мочевины, вводимой в слепую кишку. Нами было установлено, что свыше 4/5 эндогенной мочевины, выделяемой в тонкие кишки, опять возвращается в метаболическое обращение и лишь 1/5 выделяется без дальнейшего ее использования в организме.

овцы; желчь; панкреатический сок; тонкая и слепая кишки; секреция; утилизация мочевины

VÁRADY, J. — FEJEŠ, J. (Institute of Animal Physiology, Slovak Academy of Sciences, Košice): *Endogenous Urea in the Intestinal Tract and its Importance in Nitrogen Metabolism in Ruminant Animals*. Veter. Med. (Praha), 32, 1987 (4) : 195-200.

In the first series of experiments we studied in wethers the percent involvement of various parts of the intestinal tract (from duodenum to cecum) in the secretion of endogenous urea. We found out the following involvement of the given intestinal parts secreting urea to duodenum during 24 hours: bile 6.33 %, pancreatic juice 1.85 %, through the wall of the front part of jejunum 55.71 %, through the wall of the rear part of jejunum 32.25 %, and through the cecum wall 3.86 % of nitrogen of endogenous urea. The urea secreted to the mentioned parts represents one third of the total amount of endogenous urea transported to the entire gastrointestinal tract. Possibilities of utilizing this endogenous source of nitrogen in the organism of ruminant animals were studied in further experiments where ^{15}N -labelled urea was applied to the cecum. We found out that more than four fifths of endogenous urea secreted to the small intestines returned to the metabolic circulation and that only less than one fifth was excreted, not being utilized anew in the organism.

sheep; bile; pancreatic juice; small intestine and cecum; secretion; urea utilization

VÁRADY, J. — FEJEŠ, J. (Institut für Physiologie der Haustiere der Slowakischen Akademie der Wissenschaften, Košice): *Endogener Harnstoff im Darmtrakt und seine Bedeutung im Stickstoffmetabolismus der Wiederkäuer*. Veter. Med. (Praha), 32, 1987 (4) : 195-200.

Im ersten Abschnitt der Experimente untersuchten wir bei Hammeln den prozentuellen Anteil verschiedener Teile des Intestinaltraktes (vom Duodenum bis zum Blinddarm) an der Sekretion des endogenen Harnstoffs. Wir stellten fest, daß im Verlauf von 24 Stunden aus den angeführten Darmabschnitten in das Duodenum mit der Galle 6,33 %, mit dem pankreatischen Saft 1,85 %, durch die Wand des vorderen Jejunumteils 55,71 %, durch die Wand des hinteren Jejunumteils 32,25 % und durch die Dickdarmwand 3,86 % Stickstoff des endogenen Harnstoffs gelangen. Der in die angeführten Teile sekretierte Harnstoff stellt 1/3 der den ganzen Gastrointestinaltrakt durchsetzenden Gesamtmenge des endogenen Harnstoffs dar. Möglichkeiten der Ausnützung dieser endogenen Stickstoffquelle im Organismus der Wiederkäuer prüften wir in Experimenten unter Anwendung von ^{15}N -markiertem, in den Blinddarm appliziertem Harnstoff. Wir stellten fest, daß mehr als 4/5 des in den Dünndarm sekretierten endogenen Harnstoffs wieder in den metabolischen Kreislauf zurückkehren und nur kein ganzes Fünftel exkretiert wird, ohne wiederum im Organismus verwertet werden zu können.

Schaf; Galle; pankreatischer Saft; Dünn- und Blinddarm; Sekretion; Harnstoff-utilisation

Adresa autorov:

MVDr. Jozef Várady, DrSc., MVDr. Július Feješ, CSc., Ústav fyziológie hospodárskych zvierat SAV, Dukelských hrdinov 1 B. 040 01 Košice

CONTENTS

Lebeda M., Štourač M.: Dependence of the Concentration of Total Protein Magnesium and Beta-Carotene in the Blood Plasma of Dairy Cows	129
Bouda J., Jagoš P., Klimeš J., Minksová E., Jonáková V.: Activity of Trypsin Inhibitor in the Colostrum of Cows	135
Krokavec M., Šimo K., Martinko A.: Changes in the Acid-Base Balance in Cattle in relation to the Time Intervals between Blood Sampling and Examination in Field Conditions	145
Havránková J., Slavičková M., Slapnička J., Černý M.: The Incidence of Robertsonian Translocation 1/29 in the Cattle Population in the CSR	151
Dvořák M.: The Effects of Stress on Vitamin A and E Concentrations in the Blood Serum of Piglets	161
Zibrín M., Mesároš P., Tomajková E., Gamčík P., Palatický D.: Ultrastructure of Frozen and Thawed Ram Sperm	171
Chyla M., Budjačová D., Šterbáková A.: The Correlation between Acid-Base Values of Blood Ascertained by means of the Astrup Apparatus ABL ₄ and the Possibility of Investigating Blood after Storage	181
Minář J.: The Attacking of a Horse by the Deer Warble Fly <i>Hypoderma diana</i> Brauer, 1858 (<i>Diptera, Hypodermatidae</i>)	187

INHALT

Lebeda M., Štourač M.: Abhängigkeit der Konzentrationen der Gesamtproteine, des Magnesiums und des Beta-Karotins des Blutplasmas der Milchkühe	129
Bouda J., Jagoš P., Klimeš J., Minksová E., Jonáková V.: Aktivitäten des Trypsin-Inhibitors im Kolostrum der Kühe	135
Krokavec M., Šimo K., Martinko A.: Veränderungen des azidobasischen Gleichgewichts bei Rindern in Abhängigkeit von Zeitintervallen zwischen Entnahme und Untersuchung unter Feldbedingungen	145
Havránková J., Slavičková M., Slapnička J., Černý M.: Vorkommen der Robertsonschen Translokation 1/29 in der Rinderpopulation der CSR	151
Dvořák M.: Streßwirkung auf Vitamin A- und Vitamin E-Spiegel im Blutserum von Ferkeln	161
Zibrín M., Mesároš P., Tomajková E., Gamčík P., Palatický D.: Ultrastruktur der tiefgekühlten und aufgetauten Schafbockspemien	171
Chyla M., Budjačová D., Šterbáková A.: Korrelation zwischen azidobasischen Werten des Blutes, ermittelt mit Astrup-Gerät ABL ₄ , und Möglichkeiten zur Untersuchung des Blutes nach seiner Lagerung	181
Minář J.: Befall des Pferdes mit der Larve der Rehbremse <i>Hypoderma diana</i> Brauer, 1858 (<i>Diptera, Hypodermatidae</i>)	187



Rukopisy odevzdány k tisku 3. 12. 1986 — Podepsáno k tisku 6. 2. 1987

Vědecký časopis VETERINÁRNÍ MEDICÍNA • Vydává Československá akademie zemědělská — Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství • Vychází měsíčně • Redaktorka ing. Jovanka Václavíčková • Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7, telefon 257541 • Vytiskl MÍR, Novinářské závody, n. p., závod 6, tř. Lidových milicí 22, 120 00 Praha 2 • © Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1987

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.