

VĚDECKÝ ČASOPIS



VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

9

ROČNÍK 22 (L)
PRAHA
ZÁŘÍ 1977
CENA 10 Kčs

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

Rídí redakční rada:

Prof. MVDr. Antonín Holub, DrSc. (předseda), prof. MVDr. Koloman Boďa, DrSc., doc. MVDr. Jan Čarvaš, CSc., prof. MVDr. Jaroslav Dražan, CSc., MVDr. Miroslav Dvořák, CSc., MVDr. Miloš Halaša, CSc., doc. MVDr. Jozef Hrušovský, DrSc., prof. MVDr. Emanuel Král, MVDr. Jaromír Lát, CSc., doc. MVDr. Ladislav Polák, CSc., MVDr. Jiří Srna, prof. MVDr. Jaroslav Vrtiak, DrSc.

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

Redaktorka ing. Jovanka Václavíková

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1977

■

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

■

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

■

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

■

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

VZŤAH MEDZI HLADINOU PMK V BACHORE A SEKREČIOU DUSÍKA DO IZOLOVANÉHO BACHORA OVIEC

J. Várady, I. Zeleňák, J. Tomáš

Venované k 50. narodeninám prof. MVDr. K. Boďu, DrSc.

VÁRADY, J. — ZELENÁK, I. — TOMÁŠ, J. (Ústav fyziológie hospodárskych zvierat SAV, Košice; Vysoká škola veterinárska, Košice): *Vzťah medzi hladinou PMK v bachore a sekréciou dusíka do izolovaného bachora oviec*. Vet. Med., Praha, 22, 1977 (9) : 513-521.

Na dvoch ovciach s fistulou bachora a s izolovaným malým bachorom sme sledovali sekréciu dusíka amoniaku, močoviny a aminodusíka do izolovaného bachora pri rôznej hladine (50, 133–97 a 97–66 m mol l⁻¹) prchavých mastných kyselín (PMK) v bachore. Zistilo sa, že hladina PMK v bachore v podstatnej miere ovplyvňuje kvantitatívnu sekréciu endogénneho dusíka z krvi cez bachorovú stenu do jeho obsahu. Po zvýšení hladiny PMK v bachore jednorázovým podaním kyseliny octovej, propionovej a maslovej dochádza k prudkému poklesu sekrécie amoniaku a aminodusíka a k mierne zvýšenej sekrécii močoviny do izolovaného bachora. Celkové množstvo dusíka (N-NH₃+N-urey + +amino-N), ktoré prešlo v priebehu jednej hodiny do izolovaného bachora, vysokovýznamne korelovalo s pasážou dusíka vo forme amoniaku a aminodusíka a bolo najväčšie pred aplikáciou PMK do bachora, t. j. pri hladine 50 m mol l⁻¹. Zo sledovaných metabolitov, ktoré prechádzali do izolovaného bachora, tvoril najvyšší podiel aminodusík (45,38–46,54 %). Po zvýšení hladiny PMK v bachore klesol podiel sekretovaného amoniaku do izolovaného bachora a zvýšil sa podiel močoviny z celkového množstva dusíka.

ovce; ruminohepatálny kolobeh; dusíkový metabolizmus; endogenny dusík; PMK v bachore

Ruminohepatálny kolobeh dusíka u prežúvavcov predstavuje dôležitý fyziologický dej, pomocou ktorého organizmus reguluje množstvo dusíkatých látok v predžalúdkoch s cieľom zaistiť najlepšie podmienky pre tráviace procesy, najmä však kontinuálnu mikrobiálnu populáciu a proteosyntézu. Intenzita výmenných procesov dusíkatých látok medzi krvou a predžalúdkami sa mení v širokom rozsahu i v krátkych časových intervaloch počas denného kŕmneho režimu (Várady a i., 1973). V rámci týchto výmenných procesov hrá u prežúvavcov dôležitú úlohu sekrécia endogénneho dusíka do bachora. Množstvo endogénnej močoviny a iných N-metabolitov, ako napríklad aminokyselín a bielkovín, ktoré prechádza do bachora, môže dosahovať značných rozmerov a za určitých podmienok môže kryť i celkovú potrebu dusíka v bachore (Várady a Boďa, 1974; Boďa a i., 1976).

Sekrécia endogénneho dusíka do bachora je kvantitatívne i kvalitatívne ovplyvňovaná viacerými faktormi. Z doterajších našich prác i literárnych údajov z tejto oblasti vyplýva, že na pasáž endogénneho dusíka, najmä krvnej močoviny, vplyva zloženie diéty a kŕmny režim dňa (Boďa a Várady, 1966; Várady a i., 1968; Aliev, 1966), ureolytická aktivita bachorovej steny (Gärtner, 1962; Houpť a Houpť, 1968; Várady a i., 1969), hladina aminokyselín (Várady a i., 1975), CO₂ (Thorlacius a i., 1971) a amoniaku (Várady a i., 1967) v bachore, koncentrácia močoviny v krvi (Engelhardt a Nickel, 1965; Várady a Boďa, 1976) a pod.

Na základe týchto prác sa dalo predpokladať, že okrem množstva amoniaku, aminokyselín, CO₂ a pod. aj hladina mastných kyselín v bachorovom obsahu bude ovplyvňovať kvantitatívnu a kvalitatívnu pasáž endogénneho dusíka do bachora. Potvrdzujú to aj práce Hinderera a Engelhardta (1976), ktorí zistili, že kyselina maslová pozitívne vplyva tak na pasáž krvnej močoviny do bachora, ako aj iných častí zažívacieho traktu. Cieľom tejto práce bolo preto v modelových pokusoch sledovať vplyv hladiny prchavých mastných kyselín na sekreciu amoniaku, močoviny a aminodusíka do izolovaného bachora.

MATERIÁL A METÓDA

Pokus sme robili na dvoch dospelých ovciach plemena merino, hmotnosti 50 až 60 kg, s malým izolovaným bachorom a permanentnou fistulou bachora. Zvieratá boli kŕmené touto kŕmnom dávkou: seno 0,5 kg, jačmeň 0,3 kg, pšeničné otruby 0,2 kg na kus a deň, pšeničná slama, voda a soľ — *ad libitum*. Kŕmilo sa ráno o 7.00 hodine a popoludní o 15.30 hodine. U každej ovce sa previedli štyri sledovania, čím sa obdržalo osem sérií odberov.

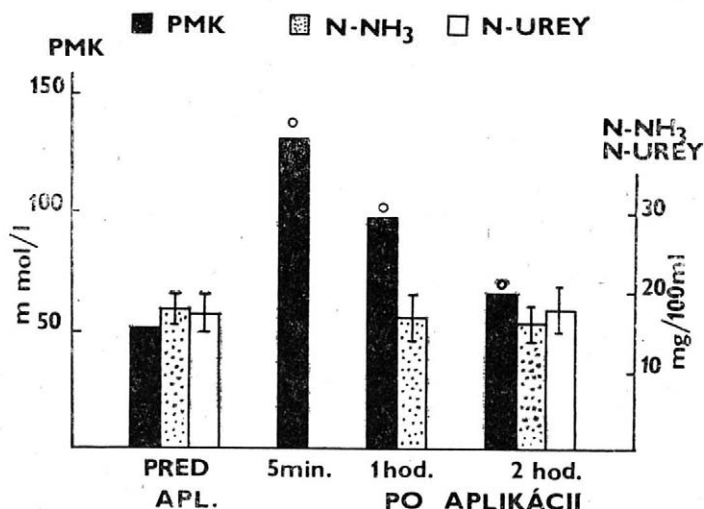
Izolovaný bachor sme pripravili metódou podľa Gridina a i. (1964). V pooperačnom období sa izolovaný bachor plnil striedavo filtrovanou bachorovou tekutinou od toho istého zvierata a fyziologickým roztokom s prísadou Neomycínu. Desiat dní pred zahájením pokusu sa izolovaný bachor plnil len fyziologickým roztokom (z toho prvých päť dní s prísadou Neomycínu). Obsah izolovaného bachora činil 80 až 100 ml.

Vzorky sa odoberali tak, že ráno o 7.00 hodine sa izolovaný bachor prepláchol a naplnil sterilným fyziologickým roztokom. Po 60 minútach sa obsah izolovaného bachora vytiahol a prepláchol dvakrát 20 ml fyziologického roztoku. Tento postup sa zachoval pri každom odbere. Za účelom zvýšenia hladiny PMK v bachore sa aplikovalo do bachora 10,0 ml kyseliny octovej, 3,5 ml kyseliny propionovej a 3,0 ml kyseliny maslovej v 200 ml H₂O.

Koncentrácia amoniaku a močoviny v obsahu izolovaného bachora, v bachorovej tekutine a v krvi sa stanovovala mikrodifúznou metódou v Conwayových nádobkách (Homolka, 1956). Koncentrácia aminodusíka v obsahu izolovaného bachora sa stanovovala metódou podľa Hořejšího a i. (1964). Hladinu celkových PMK v bachore sme stanovovali parovou destiláciou v mikrodestilačnom aparáte Parnas-Wagnera po deproteinizácii bachorového obsahu nasýteným roztokom MgSO₄ v 2,5% kyseline sírovej.

VÝSLEDKY

Sledovali sme celkové množstvo dusíka amoniaku, močoviny a aminodusíka, ktoré prechádza do izolovaného bachora v priebehu jednej hodiny pri rôznej hladine PMK v bachore. Hladina celkových PMK v bachore pred aplikáciou kyseliny octovej, propionovej a maslovej dosahovala v priemere hodnôt 50 m mol l⁻¹. Po podaní uvedených kyselín do bachora sa hladina celkových PMK zvýšila na 133 m mol l⁻¹ (merané po piatich minútach po aplikácii). Po jednej hodine hladina celkových PMK klesá v priemere na 97 m mol l⁻¹ a po dvoch hodinách sa znižuje na 68 m mol l⁻¹. Koncentrácia amoniaku v bachore a močoviny v krvi *v. jugularis* sa v priebehu pokusu nemenila (obr. 1).



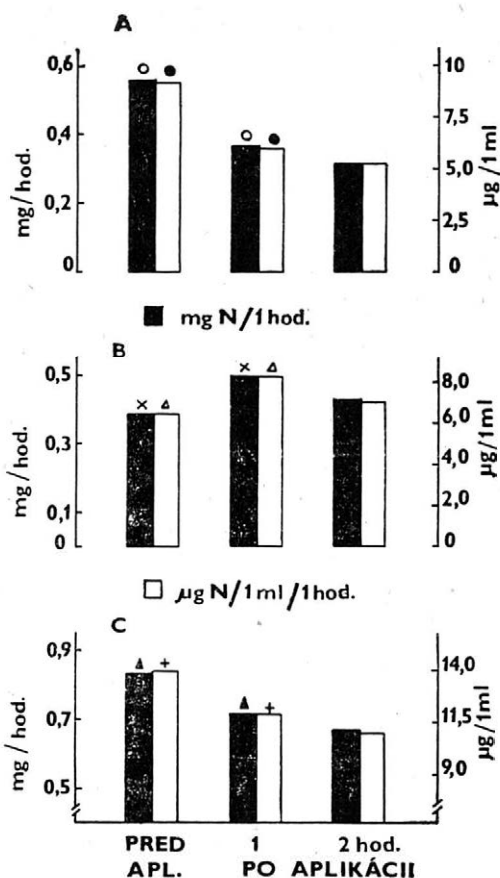
1. Hladina celkových prchavých mastných kyselín (PMK) a dusíka amoniaku v bachore a N-močoviny v krvi *v. jugularis* pred a po aplikácii kyseliny octovej (10 ml), propionovej (3,5 ml) a maslovej (3,0 ml) do bachora — The level of total volatile fatty acids (VFA) and ammonia nitrogen in the rumen and urea-N in the blood in the *v. jugularis* before and after the application of acetic acid (10 ml), propionic acid (3.0 ml), and butyric acid (3.0 ml) to the rumen

Každá hodnota je priemerom ôsmich odberov (0-0-0 $P < 0,005$)

Na obr. 2 je znázornené množstvo dusíka amoniaku i močoviny a aminodusíka, ktoré prešlo do izolovaného bachora v priebehu jednej hodiny pri hladine 50 m mol l⁻¹ (pred aplikáciou), 133 až 97 m mol l⁻¹ (1 h po aplikácii) a 97 až 68 m mol l⁻¹ celkových PMK v bachore. Najväčšie množstvo amoniaku prešlo do izolovaného bachora pred aplikáciu uvedených kyselín do bachora. Po aplikácii sekrécia amoniaku v priebehu prvej hodiny prudko klesá ($P < 0,005$) a zostáva na tej istej úrovni aj v priebehu ďalšej hodiny (obr. 2A). Sekrécia aminodusíka má takú istú dynamiku ako sekrécia amoniaku (obr. 2C). Pasáž močoviny do izolovaného bachora po zvýšení hladiny PMK v bachore v priebehu prvej hodiny mierne stúpa ($P < 0,05$) a počas druhej hodiny sa signifikantne nemení (obr. 2B).

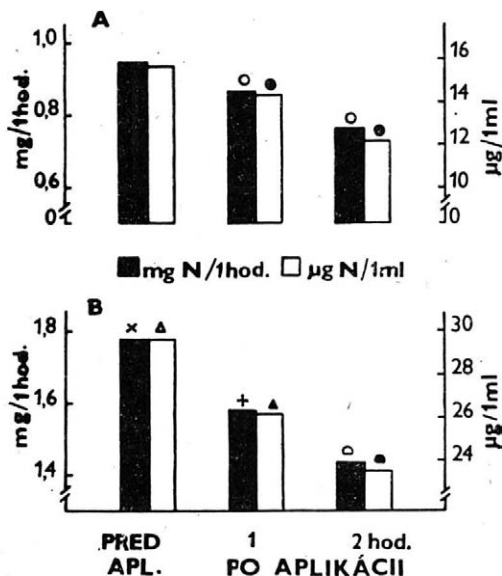
Celkové množstvo endogénnej močoviny (rozloženej na amoniak a vo forme celej molekuly), ktoré prešlo do izolovaného bachora, sa pred aplikáciou a v priebehu jednej hodiny po aplikácii PMK do bachora signifikantne nemení, v priebehu druhej hodiny klesá ($P < 0,05$) — (obr. 3A). Sekrécia endogénneho dusíka vo forme amoniaku, močoviny a aminodusíka v priebehu prvej i druhej hodiny klesá ($P < 0,05$) — (obr. 3B). Zistili sme významné korelačné vzťahy medzi sekréciou sledovaných dusíkatých látok do izolovaného bachora a sekréciou dusíka vo forme amoniaku ($n = 24$, $r = 0,65$, $P < 0,01$) a vo forme aminodusíka ($n = 24$, $r = 0,93$, $P < 0,001$) — (obr. 4).

Podiel aminodusíka z celkového množstva sledovaných dusíkatých metabolitov, ktoré prešlo do izolovaného bachora, je rovnaký pred aplikáciou, ako aj jednu až dve hodiny po aplikácii PMK do bachora. Výrazný rozdiel bol zistený v podiele amoniaku a močoviny z celkových sledovaných



2. Celkové množstvo dusíka amoniaku (A), močoviny (B) a aminodusíka (C) v mg (čierne) a $\mu\text{g ml}^{-1}$ inkubovanej tekutiny (biele), ktoré prešlo z krvi do izolovaného bachora v priebehu jednej hodiny pred a po aplikácii PMK do bachora – The total amount of ammonia nitrogen (A), urea nitrogen (B), and amino nitrogen (C) in mg (black) and $\mu\text{g ml}^{-1}$ of incubated fluid (white) that passed from the blood to the isolated rumen in the course of one hour before and after VFA application to the rumen. Každá hodnota je priemerom ôsmich odberov

Štatistické hodnotenie: ○—○ $P < 0,005$; ●—● $P < 0,005$; ×—× $P < 0,05$; △—△ $P < 0,05$; ▲—▲ $P < 0,005$; +—+ $P < 0,005$



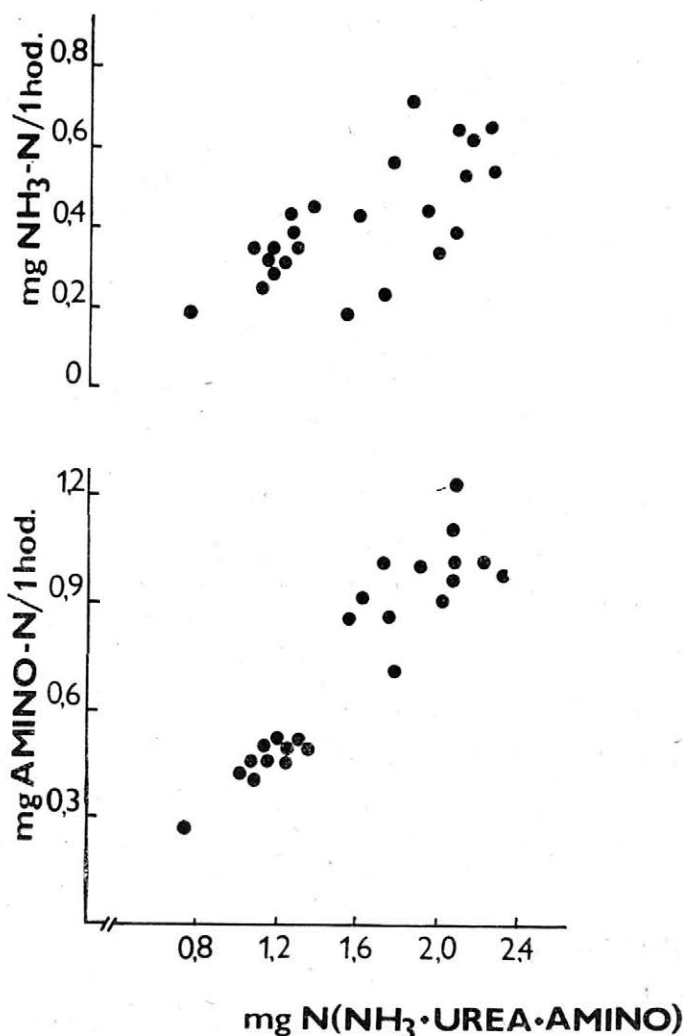
3. Celkové množstvo N-NH₃ + N-močoviny (A) a N-NH₃+N-urey + amino-N (B) v mg (čierne) a $\mu\text{g ml}^{-1}$ inkubovanej tekutiny (biele), ktoré prešlo z krvi do izolovaného bachora v priebehu jednej hodiny pred a po aplikácii PMK do bachora – The total amount of NH₃-N+urea-N (A) and NH₃-N+urea-N+amino-N (B) in mg (black) and $\mu\text{g ml}^{-1}$ of incubated fluid (white) that passed from the blood to the isolated rumen in the course of one hour before and after VFA application to the rumen

Každá hodnota je priemerom ôsmich odberov

Štatistické hodnotenia: ○—○ $P < 0,05$; ●—● $P < 0,05$; ×—+ $P < 0,05$; △—▲ $P < 0,05$; +—△ $P < 0,05$; ▲—● $P < 0,05$; ×—△ $P < 0,005$; △—● $P < 0,005$

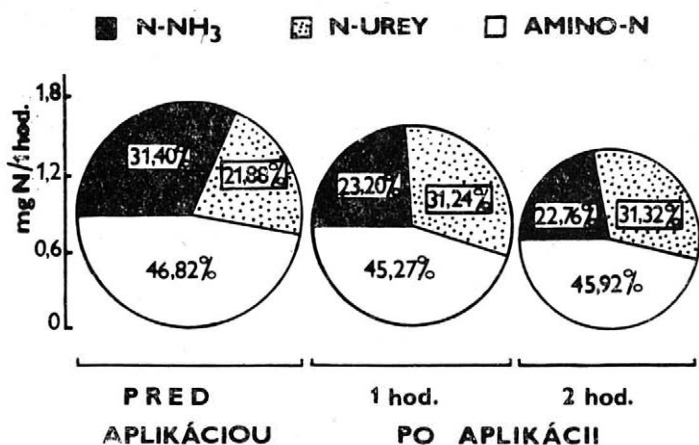
N-látok pred aplikáciou a jednou hodinou po aplikácii PMK. Kým pred aplikáciou množstvo do izolovaného bachora sekretovaného amoniaku predstavovalo 31,40 % a močoviny 21,88 %, jednu hodinu po aplikácii amoniak činil 23,20 % a močovina 31,24 %. V priebehu druhej hodiny po aplikácii sa tento pomer v porovnaní s prvou hodinou výrazne nemenil (obr. 5).

4. Korelácia medzi sekreciou N-NH_3 + N-močoviny + amino-N a pasážou dusíka amoniaku ($n = 24$, $r = 0,65$, $P < 0,01$) a pasážou aminodusíka ($n = 24$, $r = 0,93$, $P < 0,001$) – The correlation between the secretion of $\text{NH}_3\text{-N}$ + urea-N + amino-N , the passage of ammonia nitrogen ($n = 24$, $r = 0,65$, $P < 0,01$), and the passage of amino nitrogen ($n = 24$, $r = 0,93$, $P < 0,001$)



DISKUSIA

Výsledky pokusov jednoznačne poukazujú na to, že hladina prchavých mastných kyselín v bachore výrazne ovplyvňuje kvantitatívnu a kvalitatívnu sekreciu endogénnej močoviny a aminodusíka z krvi cez bachorovú stenu do jeho obsahu. Zvýšenie hladiny PMK v bachore z 50 m mol l⁻¹ na 133 m mol l⁻¹ malo za následok prudký pokles sekrecie amoniaku a aminodusíka do izolovaného bachora. Zároveň spôsobilo aj zvýšenú pasáž močoviny, čo však v porovnaní s poklesom amoniaku a aminodusíka bolo menej výrazné (tesne nad hranicou štatistickej významnosti), takže aj množstvo amoniaku + močoviny (obr. 3A) + aminodusíka (obr. 3B), ktoré v priebehu jednej hodiny prešlo do izolovaného bachora pri zvýšenej PMK, klesalo a odrážalo dynamiku sekrecie amoniaku a aminodusíka. Na otázku, v čom spočíva mechanizmus účinku kyselín v bachorovom obsahu na sekrečnú činnosť krvnej močoviny a aminodusíka cez



Podiel dusíka amoniaku (čierne), močoviny (bodkované) a aminodusíka (biele) z celkového množstva dusíka, ktoré prešlo do izolovaného bachora vo forme NH₃, močoviny a aminodusíka pred a po aplikácii PMK do bachora — The proportion of ammonia nitrogen (black), urea nitrogen (dotted), and amino nitrogen (white) in the total amount of nitrogen that passed into the isolated rumen in the form of NH₃, urea and amino nitrogen before and after the application of VFA to the rumen

stenu bachora, sa nedá jednoznačne zodpovedať. V našej prechádzajúcej práci (Váradý a i., 1975), kde sme sledovali vplyv pasáže N-látok do izolovaného bachora v závislosti od koncentrácie aminodusíka v bachore, sme vyslovili predpoklad, že zmeny pasáže endogénneho dusíka budú súvisieť s neurohumorálnymi zásahmi, po predchádzajúcom špecifickom podráždení chemoreceptorov bachorovej steny a po prenose informácií do vyšších nervových a endokrinných centier. I keď priame dôkazy o tom zatiaľ nemáme, výsledky tejto práce vyslovenú domienku plne podporujú. Priamy vplyv nervového systému na sekréciu N-metabolitov však doposiaľ nebol dokázaný, ale zistilo sa, že niektoré hormóny v podstatnej miere vplývajú na prechod N-látok z krvi do bachora a späť (Soldatenkov a Jugaj, 1971; Soldatenkov a Alexandrov, 1971; Jugaj, 1971). Na tomto princípe sa dajú vysvetliť aj kvalitatívne a kvantitatívne zmeny pasáže endogénneho dusíka do bachora pri rôznej hladine aminodusíka, amoniaku, CO₂ a kyseliny maslovej v bachore (Váradý a i., 1975; Hinderer a Engelhardt, 1976), ako aj nepatrný účinok vyššej koncentrácie močoviny v krvi na sekréciu endogénneho dusíka do bachora (Weston a Hogan, 1967; Vercoe, 1969; Váradý a Boďa, 1976).

K poklesu sekrécie amoniaku do izolovaného bachora po aplikácii PMK do bachora došlo pravdepodobne následkom zníženia ureolytickej aktivity bachorovej steny. Svedčia o tom naše predchádzajúce práce (Váradý a i., 1969), ako aj práce Gärtnera (1962) a Houpta a Houpta (1968), v ktorých sa zistilo, že pokles množstva amoniaku prechádzajúceho do bachora je spôsobený znížením ureolytickej aktivity bachorovej steny a po inhibícii ureázy steny bachora sa znižuje aj pasáž endogénneho dusíka do bachora. Túto skutočnosť potvrdzuje aj významný korelačný vzťah medzi sekréciou amoniaku a celkovým množstvom dusíka, ktoré prešlo do izolovaného bachora vo forme sledovaných me-

tabolitov (obr. 4) a čiastočne i percentuálny podiel amoniaku zo sekretovaného dusíka (obr. 5).

Zvýšenie hladiny PMK v bachore malo za následok aj zníženie sekrécie aminodusíka do izolovaného bachora. Či sa táto kvantitatívna zmena týkala všetkých aminokyselín, alebo spočívala v kvalitatívnom znížení pasáže len určitých aminokyselín, nemožno na základe prezentovaných výsledkov povedať. Je však evidentné, že zo sledovaných N-metabolitov, sekretovaných do izolovaného bachora, najväčšiu časť tvoril aminodusík (45,80 – 46,54 %) a že sa jeho podiel na rozdiel od močoviny a amoniaku výrazne nemenil. Nazdávame sa, že tento jav svedčí o dôležitosti sekrécie aminokyselín do bachora pre zaistenie aminokyselinových zdrojov pre mikroorganizmy využívajúce aminokyseliny.

Prchavé masné kyseliny vznikajú v bachore v procesoch rozkladu glycidových zložiek krmiva, pričom sa uvoľňuje pomerne značné množstvo energie, ktorá je veľmi dôležitá pre činnosť mikroorganizmov. Samostatné PMK sú však po stránke energetickej pre bachorovú mikroflóru zanedbateľné. O vplyve PMK + energie, ktorá pri ich tvorbe vzniká (podávanie glycidov do bachora), na sekréciu dusíkatých látok do izolovaného bachora pojednávajú naše ďalšie práce (Tomáš a i., v príprave).

Podakovanie:

Dakujeme s. Vojtovičovej a s. Geročovej za technickú spoluprácu spojenú s analýzou vzoriek a štatistickým spracovaním výsledkov.

Literatúra

- ALIEV, A. A.: Količestvennaja charakteristika predželudčnogo i kišečnogo piščevarenija. Trudy vsez. nauč. issled. Fiziol. Biol. selchoz. život., 1966, č. 3, s. 150-158.
- BOĎA, K. – VÁRADY, J.: Sledovanie prestupu krvnej urey do bachoru pomocou „izolovaného bachorčeka“ pri normálnej výžive a hladovaní u oviec. Vet. Med., Praha, 11, 1966, č. 10, s. 597-602.
- BOĎA, K. – VÁRADY, J. – HAVASSY, I. – KOŠTA, K. – KOVALČIK, J.: Obmen azotistých vešestv medzi pulom organizma i piščevariteľným traktom u žvačných životných. Nuclear Techniques in Animal Production and Health. Proceedings of a symposium IAEA-FAO, Vienna, 2.-6. february 1976, s. 319-326.
- ENGELHARDT, W. v. – NICKEL, W.: Permeabilität der Pansenwand für Harnstoff, Antipyrin und Wasser. Pflügers Arch. ges. Physiol., 286, 1965, s. 57-75.
- GÄRTNER, K.: Untersuchungen über den Transportmechanismus von Harnstoffstickstoff durch die Pansenschleimhaut von Rindern *in vitro*. Pflügers Arch. ges. Physiol., 276, 1962, s. 292.
- GRIDIN, M. J. – KAPLAN, V. A. – KOROTUN, J. D.: Operacija izolovannogo rubca u vivci. Fiziol. Ž. SSSR, 4, 1964, s. 560-562.
- HINDERER, S. – ENGELHARDT, W. v.: Entry of blood urea into the rumen of the llama. Research Coordination on Tracer Techniques in Studies on the Use of Non-Protein Nitrogen in Ruminants. Proceedings of a symposium IAEA-FAO, Alexandria, 15.-18. March 1976.
- HOMOLKA, J.: Chemická diagnostika v dětském věku. Stát. zdravot. nakl., Praha 1956.
- HOŘEJŠÍ, J. – FASSATI, M. – JÍCHA, J. – KANDRÁČ, M. – MAŠEK, K. – MIČHALEC, Č. – SLAVÍK, K.: Základy chemického vyšetřování v lékařství. Stát. zdravot. nakl., Praha 1964.
- HOUP, T. R. – HOUP, K. A.: Urea nitrogen transfer across the rumen wall. Am. J. Physiol., 214, 1968, s. 1296-1303.
- JUGAJ, K. D.: Izmenenie obmena azotistých vešestv medzi krovju i piščevariteľnoj sistemoj pod vlijaniem acetylcholina i noradrenalina na fone skarmlivanija soevogo šrota (po angiotomicheskim dannym). Tr. Sverdl. s-ch in-ta., 24, 1971, 193-204.
- SOLDATENKOV, P. F. – ALEXANDROV, S. N.: Vlijaniye adrenokortikotropnogo gormona na obmen azotistých vešestv medzi piščevariteľnoj sistemoj i krovju u ovec (po angiotomicheskim dannym). Tr. Sverdl. s-ch in-ta., 24, 1971, 182-192.

SOLDATENKOV, P. F. — JUGAJ, K. D.: Vlivanije acetylcholina i noradrenalina na obmen azotistych vešestv mežu krovju i piščevaritelnoj sistemoj i pečenju u ovec. Fiziol.-biochim. osnovy povyš. produktivn. s-ch. životnych, Moskva, Kolos, 1971, s. 90-93.

THORLACIUS, S. O. — DOBSON, A. — SELLERS, A. F.: Effect of carbon dioxide on urea diffusion through bovine ruminal epithelium. Am. J., Physiol., 220, 1971, s. 162-171.

VÁRADY, J. — BOĎA, K.: The nitrogen passage into the gastrointestinal tract of ruminants. IV. International Symposium Ruminant Physiology, Sydney, 19.-23. 8. 1974.

VÁRADY, J. — BOĎA, K.: Sekrécia dusíka do izolovaného bachora pri rôznej hladine močoviny v krvi u oviec. Živočišná Výroba, 21, 1976, č. 8, s. 579-585.

VÁRADY, J. — BOĎA, K. — HAVASSY, I. — BAJO, M. — TOMÁŠ, J.: The relationship between urea retention to ammonia concentration in the rumen of the sheep after intravenous administration of urea. Physiologia bohemoslov., 16, 1967, s. 571-576.

VÁRADY, J. — BOĎA, K. — HAVASSY, I. — TOMÁŠ, J. — BAJO, M.: Prechod aminodusíka do izolovaného bachorčeka oviec. Živočišná Výroba, 1968, č. 11-12, s. 795-798.

VÁRADY, J. — BOĎA, K. — HAVASSY, I. — BAJO, M.: Passage of endogenous urea nitrogen across the rumen wall in sheep before and after feeding. Physiologia bohemoslov., 18, 1969, s. 23-27.

VÁRADY, J. — BOĎA, K. — BAJO, M. — SZÁNYIOVÁ, M. — TOMÁŠ, J.: Výmenné procesy dusíka medzi krvou a bachorovým obsahom u oviec pred a po kŕmení. Vet. Med., Praha, 18, 1973, s. 417-424.

VÁRADY, J. — BOĎA, K. — TOMÁŠ, J. — BAJO, M.: Vplyv hladiny aminodusíka v bachore na pasáž dusíka do izolovaného bachora oviec. Vet. Med., Praha, 20, 1975, s. 527-537.

VERCOE, J. E.: The transfer of nitrogen from the blood to the rumen in cattle. Aust. J. Agric. Res., 20, 1969, 191-197.

WESTON, R. H. — HOGAN, J. P.: The transfer of nitrogen from the blood to the rumen in sheep. Aust. J. biol. Sci., 20, 1967, 967-973.

Došlo dňa 22. 11. 1976

ВАРАДЫ, Й. — ЗЕЛЕНЯК, И. — ТОМАШ, Й. (Институт физиологии сельскохозяйственных животных САН, Кошице; Ветеринарный институт, Кошице): Зависимость между уровнем ЛЖК в рубце и секрецией азота в изолированный рубец овец. Vet. Med., Praha, 22, 1977 (9) : 513-521.

На двух овцах с фистулой рубца и изолированным малым рубцом изучали секрецию азота аммиака, мочевины и аминокислот в изолированный рубец при разном уровне (50, 133-97 и 97 — 66 м моль на литр) летучих жирных кислот (ЛЖК) в рубце. Установлено, что уровень ЛЖК в рубце в существенной мере влияет на количество выделяемого эндогенного азота из крови через стенку рубца в его содержание. После повышения уровня ЛЖК в рубце однократным введением уксусной, пропионовой и масляной кислот наступает резкое снижение секреции аммиака и аминокислот при несколько повышенной секреции мочевины в изолированный рубец. Общее количество азота ($N-NH_3 + N-urey + amino-N$), которое перешло в течение одного часа в изолированный рубец, высоко достоверно взаимозависело с пассажем азота в форме аммиака и аминокислот и было наибольшим до введения ЛЖК в рубец, т.е. при уровне 50 м моль/л. Из изучавшихся метаболитов, переходивших в изолированный рубец, наибольшую долю составлял аминокислот (45,38—46,54 %). После повышения уровня ЛЖК в рубце сократилась доля выделенного аммиака в изолированный рубец и возросла доля мочевины в общем количестве азота.

овцы; руминогенитальный круговорот; азотный метаболизм; эндогенный азот; ЛЖК в рубце

VÁRADY, J. — ZELENÁK, I. — TOMÁŠ, J. (Institute of Animal Physiology, Slovak Academy of Sciences, Košice; University of Veterinary Medicine, Košice): The Relationship between VFA Level in the Rumen and Nitrogen Secretion into an Rumen Pouch. Vet. Med., Praha, 22, 1977 (9) : 513-521.

Two sheep with a ruminal fistula and an isolated small rumen were studied for the

secretion of ammonia nitrogen, urea nitrogen, and amino nitrogen into the isolated rumen at different levels of volatile fatty acids (VFA) (50, 133–97, and 97–66 m mol l⁻¹) in the rumen. The VFA level in the rumen was found to exert a great influence on the quantitative secretion of endogenous nitrogen from the blood through the rumen wall into rumen content. When the VFA level in the rumen was increased by administration of a single dose of acetic, propionic, and butyric acid, the secretion of ammonia nitrogen and amino nitrogen abruptly dropped and the secretion of urea into the isolated rumen slightly increased. The over-all amount of nitrogen (NH₃-N+urea-N+amino-N) that had passed into the isolated rumen in the course of an hour showed a highly significant correlation with the passage of nitrogen in the form of ammonia and amino nitrogen and was greatest before the application of VFA to the rumen, i. e. at the level of 50 m mol l⁻¹. Of the metabolites under study, which were passing to the isolated rumen, amino nitrogen shared the greatest proportion (45.38–46.54 %). When the VFA level in the rumen was raised, the proportion of ammonia secreted to the isolated rumen decreased and the proportion of urea in the total amount of nitrogen increased.

sheep; ruminohepatal circulation; nitrogen metabolism; endogenous nitrogen; rumen VFA

VÁRADY, J. – ZELENÁK, I. – TOMÁŠ, J. (Institut für Physiologie der Haustiere der Slowakischen Akademie der Wissenschaften, Košice; Veterinärmedizinische Hochschule, Košice): *Beziehung zwischen Menge der FFS im Pansen und der Stickstoffsekretion in den isolierten Pansen bei Schafen*. Vet. Med., Praha, 22, 1977 (9) : 513–521.

Bei zwei Schafen mit einer Pansenfistel und isoliertem kleinem Pansen wurde bei Ammoniakstickstoff, Harnstoff und Aminostickstoff Sekretion in den isolierten Pansen bei unterschiedlichen Mengen (50, 133–97 und 97–66 m mol l⁻¹) flüchtiger Fettsäuren (FFS) im Pansen untersucht. Es konnte festgestellt werden, daß durch die Menge der FFS im Pansen quantitative Sekretion des endogenen Stickstoffs vom Blut über die Pansenwand in seinen Inhalt wesentlich beeinflußt wird. Nach Erhöhung der FFS-Menge im Pansen durch einmalige Verabreichung der Essig-, Butter- und Propionessigsäure erfolgt ein starker Rückgang der Ammoniak- und Aminostickstoffsekretion und eine mäßig erhöhte Harnstoffsekretion in den isolierten Pansen. Die gesamte Stickstoffmenge (N-NH₃+N-Urea+Amino-N), die im Laufe einer Stunde in den isolierten Pansen übergang, stand in hoch signifikanter Korrelation mit der Stickstoffpassage in Form von Ammoniak und Aminostickstoff und war am höchsten vor der FFS-Anwendung in den Pansen, d. i. bei einer Menge von 50 m mol l⁻¹. Von den untersuchten Metaboliten, die in den isolierten Pansen übergangen, war am höchsten der Anteil an Aminostickstoff (45,38–46,54 %). Nach Anstieg des FFS-Gehalts im Pansen sank die Menge des in den isolierten Pansen sekretierten Ammoniaks und es stieg der Anteil an Harnstoff an der gesamten Stickstoffmenge an.

Schafe; ruminohepataler Kreislauf; Stickstoffmetabolismus; endogener Stickstoff; FFS im Pansen

Adresa autorů:

MVDr. Jozef Várady, CSc., MVDr. Imrich Zelenák, CSc., Ústav fyziológie hospodárskych zvierat SAV, Palackého 12, 040 01 Košice
Doc. MVDr. J. Tomáš, CSc., Vysoká škola veterinárska, Komenského 71, 041 81 Košice

Nový syntetický analog přirozeného prostaglandinu určený pro skot.

Výrobek firmy ICI

ESTRUMATE

Kloprostěno

chráněný název

Užití nového syntetického analogu ze skupiny přirozených prostaglandinů přináší velké ekonomické výhody při chovu skotu. Tímto přípravkem lze ovlivnit chovatelský cyklus, a to tak, že lze vyvolat estrus u krav a jalovic ve vhodném čase.

To umožňuje plánovat předem termin inseminace bez těžkosti s určováním říje. Znalostí přesného času inseminace lze potom vytvořit nejvhodnější podmínky pro zajištění dobré fertility.



Imperial Chemical Industries Limited
Pharmaceuticals Division
Alderley Park Macclesfield
Cheshire England

J. Tomáš, J. Várady, E. Michnová, L. Kuzma

Venované k 50. narodeninám prof. MVDr. K. Bođu, DrSc.

TOMÁŠ, J. — VÁRADY, J. — MICHNOVÁ, E. — KUZMA, L. (Vysoká škola veterinárska, Košice): *Priestup aminokyselín cez bachorovú stenu oviec*. Vet. Med., Praha, 22, 1977 (9) : 523-528.

Na troch ovciach s malým izolovaným bachorom podľa Gridina a i. (1964) sa študoval prechod aminokyselín z krvi do izolovaného bachora pred kŕmením, 1, 2, 3, 4 a 5 hodín po nakŕmení. Zistilo sa, že počas sledovaných časových intervalov prešlo v priemere z krvi do izolovaného bachora spolu najviac glycínu ($0,512 \mu\text{Mol}$ na 100 ml), postupne menej lyzínu, alanínu, kyseliny glutámovej, kyseliny asparágovej, serínu, leucínu, treonínu, izoleucínu, arginínu, tyrozínu a najmenej fenylalanínu ($0,038 \mu\text{Mol}$ na 100 ml). Pred kŕmením a jednu hodinu po nakŕmení prešlo najviac lyzínu ($0,565-0,430 \mu\text{Mol}$ na 100 ml), menej glycínu, alanínu, valínu, kyseliny asparágovej, kyseliny glutámovej, leucínu, serínu, treonínu, izoleucínu, tyrozínu, fenylalanínu a najmenej arginínu ($0,042-0,030 \mu\text{Mol}$ na 100 ml). Z výsledkov sa usudzuje, že v závislosti od času uplynulého od nakŕmenia sa mení množstvo aminokyselín prechádzajúcich z krvi cez bachorovú stenu, pričom pred kŕmením je tento prechod intenzívnejší ako po nakŕmení. Tieto zmeny sa dávajú do súvislosti so zvýšeným prechodom endogénneho dusíka do bachora v období relatívneho nedostatku dusíkatých látok pochádzajúcich z krmiva, potrebných pre udržanie homeostázy bachorového prostredia.

ovce; bachor; aminokyseliny; endogénny dusík; výmena N-látok medzi krvou a bachorom

Už dávnejšie sa zistilo (Gžickij a Javonenko, 1966), že výmenné procesy medzi krvou a bachorom prebiehajú aj na úrovni aminokyselín, a že bachorová stena je pre priestup aminokyselín obojstranne priestupná. Výsledky prác Teinkhao (1972) a Martensa (1972) na modele bachora s umelou bachorovou tekutinou poukazujú predovšetkým na zvýšený priestup glycínu, kyseliny glutámovej a alanínu v porovnaní s ostatnými aminokyselinami cez bachorovú stenu, pričom ani niekoľkonásobné zvýšenie hladiny aminokyselín infúziou do krvi podstatnejšie neovplyvnilo tento priestup. Podobné výsledky zaznamenali na modelovom pokuse v podmienkach *in vivo* aj Harmeyer a i. (1974).

V našich predchádzajúcich prácach (Várady a i., 1968) sme zistili, že množstvo aminodusíka prechádzajúceho cez stenu bachora sa mení v závislosti od režimu kŕmenia. Cieľom tejto práce bolo preskúšať, do akej miery sa mení spektrum aminokyselín prechádzajúcich z krvi do izolovaného bachora za podmienok štandardného kŕmenia pokusných zvierat v jednotlivých časových intervaloch.

MATERIÁL A METÓDA

Pokus sme robili na troch ovciach plemena merino vo veku dvoch až troch rokov, s hmotnosťou 50 kg, s malým izolovaným bachorom. Zvieratá boli kŕmené dvakrát denne (ráno o 7.00 h a popoludní o 15.30 h) kŕmnou dávkou: seno 0,5 kg, jačmeň 0,3 kg, pšeničné otruby 0,2 kg na kus a deň; pšeničná slama, voda a soľ — *ad libitum*. Pokus bol zahájený tri týždne po operácii.

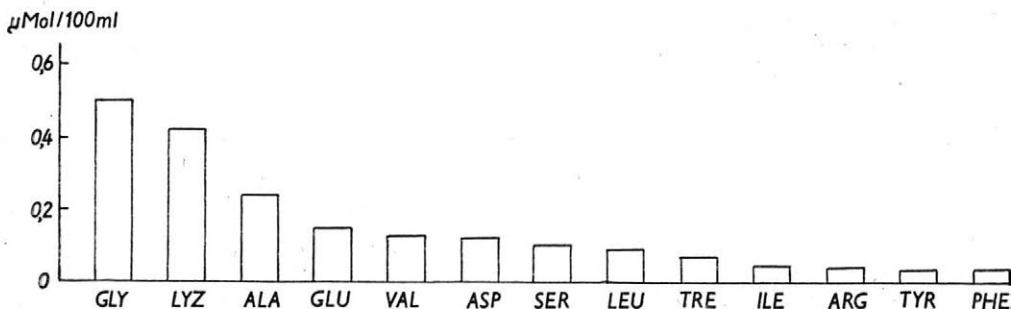
Izolovaný bachor sme pripravili podľa Gridina a i. (1964). V pooperačnom období sa izolovaný bachor plnil fyziologickým roztokom s prísadou Neomycínu. Desať dní pred zahájením pokusu sa izolovaný bachor plnil len fyziologickým roztokom. Obsah izolovaného bachora činil 80 až 100 ml.

Vzorky sa odoberali tak, že ráno o 7.00 hodine sa izolovaný bachor prepláchol a naplnil sterilným fyziologickým roztokom. Po 60 minútach sa obsah izolovaného bachora vytiahol a prepláchol dvakrát 20 ml fyziologického roztoku. Tento postup sa zopakoval pri každom odbere. Jednotlivé vzorky odoberaté v príslušných časových intervaloch sa spojili do potrebného množstva, najmenej však na 200 ml.

Jednotlivé voľné aminokyseliny v bachorčekových obsahoch boli separované takto: rovnaký diel bachorčekového obsahu sa deproteinizoval rovnakým dielom 20% TCA v etanole. Po odcentrifugovaní precipitátu a jeho premytí 20% TCA v etanole sa spojené supernatanty odsolili na Dowexi 50 X 8 v H⁺ cykle a aminokyseliny sa vytesnili 4N NH₄OH. Eluát sa odparil vo vákuovom rotačnom odparováku do sucha a suchý odparok sa pred nanesením vzorky na automatický analyzátor aminokyselín AAA 881 rozpustil v citrátovom pufré o pH 2,2.

VÝSLEDKY

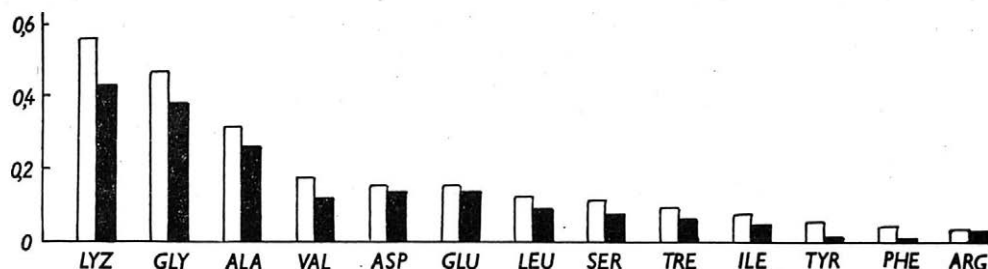
Vyhodnotenie celkového množstva jednotlivých voľných aminokyselín, ktoré prešli v priemere (u troch oviec) do izolovaného bachora spolu za 6 hodín v hodinových intervaloch sledovania (pred, za 1, 2, 3, 4 a 5 hodín) ukázalo, že najviacej prešlo glycínu (0,512 μ Mol na 100 ml), potom lyzínu, alanínu, kyseliny glutámovej, valínu, kyseliny asparágovej, serínu, leucínu, treonínu, izoleucínu, arginínu, tyrozínu a najmenej fenylalanínu (0,038 μ Mol na 100 ml — obr. 1).



1. Priemerné hodnoty celkových voľných aminokyselín prestupujúcich z krvi do izolovaného bachora oviec pred kŕmením a 1, 2, 3, 4 a 5 hodín po nakŕmení — The average values of total free amino acids passing from the blood to the isolated sheep rumen before feeding and 1, 2, 3, 4, and 5 hours after feeding

Podrobnejší rozbor spektra jednotlivých aminokyselín, ktoré prešli do izolovaného bachora cez jeho stenu v rôznych časových intervaloch vo vzťahu k času nakŕmenia zvierat ukázal, že ich množstvo v μ Mol na 100 ml bolo rozdielne. Ako vidno z obr. 2, v porovnaní s priemernými hodnotami (obr. 1) pred nakŕmením a jednu hodinu po nakŕmení sa poradie

μMol/100ml



2. Množstvo aminokyselín, ktoré prešlo z krvi do izolovaného bachora oviec (za 1 h) — The amount of amino acids that has passed from the blood to the isolated rumen of sheep (per hour)

Biele stĺpce — pred nakŕmením; čierne stĺpce — 1 h po nakŕmení

množstva jednotlivých aminokyselín zmenilo takto: lyzín, glycín, alanín, valín, kyselina asparágová, kyselina glutámová, leucín, serín, treonín, izoleucín, tyrozín, fenylalanín a arginín. Súčasne vidno, že celkové množstvo každej z aminokyselín je menšie jednu hodinu po nakŕmení ako pred nakŕmením.

Tieto výsledky poukazujú na to, že v závislosti od času uplynulého od kŕmenia sa množstvo aminokyselín prestupujúcich cez bachorovú stenu oviec mení v kvantite aj v kvalitatívnom zložení. Pritom sa pred kŕmením a jednu hodinu po nakŕmení zvýšil výrazne najmä priestup lyzínu a valínu (hlavne pred nakŕmením).

DISKUSIA

V našich pokusoch sa potvrdilo, že z krvi cez bachorovú stenu sú sekretované aminokyseliny do bachora oviec a ich množstvo sa mení (Martens, 1972; Teinkhao, 1972). Hlavnú časť sekretovaných neesenciálnych aminokyselín v našej práci reprezentujú glycín, alanín, kyselina asparágová a kyselina glutámová a z esenciálnych lyzín a valín, pričom sekrécia týchto esenciálnych aminokyselín je relatívne najvyššia pred nakŕmením. U ostatných aminokyselín bola sekrécia nižšia a nezistili sa podstatnejšie zmeny v porovnaní s fyziologickými hodnotami v bachore (Leibholz, 1965, 1969, 1971). Naše výsledky sú celkove v súlade s výsledkami iných autorov (Martens, 1972; Teinkhao, 1972; Harmeyer a i., 1974), ktorí tiež zistili zvýšený priestup glycínu, alanínu a lyzínu cez bachorovú stenu oviec, aj keď títo svoje pokusy urobili na modeli oviec s vyprázdneným bachorom, naplneným dodatočne umelou bachorovou tekutinou. Zvýšený priestup niektorých aminokyselín, ako sú glycín, alanín a najmä lyzín, nemožno vysvetliť ich zvýšenou koncentráciou v plazme, pretože ani 3- až 29-násobné zvýšenie koncentrácie aminokyselín v plazme neovplyvnilo ich priestup z krvi cez bachorovú stenu (Teinkhao, 1972). Nazdávame sa, že tento diferencovaný priestup aminokyselín cez bachorovú stenu bude závisieť súčasne od viacerých faktorov a je veľmi zložitým procesom, ktorý z hľadiska súčasných po-

znatkov je ešte otvorenou otázkou. Zvýšený prístup niektorých neesenciálnych aminokyselín môže byť spojený s transportom energie do bachorového prostredia (Martens, 1972), zatiaľ čo prísun lyzínu a valínu bude pravdepodobne kompenzovať nedostatok týchto esenciálnych aminokyselín pre tráviace procesy v bachore, najmä mikrobiálnu syntézu. Možno predpokladať, že významnú úlohu pri tomto procese bude hrať aj metabolická aktivita bachorovej steny, pretože táto môže syntetizovať aminokyseliny (Kurilov a Košarov, 1969) a súčasne ich aj enzymaticky štiepiť (Kurelec a i., 1968, Krvavica a i., 1971). Treba však rátať aj s ďalšími i doposiaľ neznámymi vplyvmi.

Už dávnejšie Váradý a i. (1968) zistili, že množstvo celkového aminodusíka prechádzajúceho do izolovaného bachora sa mení v závislosti od času po nakŕmení. Pred nakŕmením bola pasáž aminodusíka od izolovaného bachora približne dvojnásobne vyššia ako po nakŕmení. Naše výsledky, týkajúce sa prístupu jednotlivých aminokyselín potvrdzujú tento nález, poukazujú však nielen na kvantitatívne, ale aj na kvalitatívne zmeny, charakteristické pre určitý druh aminokyselín.

Predpokladáme, že diferencovaný prístup aminokyselín cez bachorovú stenu oviec bude súvisieť predovšetkým s obojstrannou výmenou dusíkatých látok medzi krvou a zažívacím aparátom, najmä v obdobiach relatívneho nedostatku dusíkatých látok pochádzajúcich z krmiva, potrebných pre udržiavanie homeostázy bachorového prostredia. Ide tu zrejme o analogické využívanie endogénnych aminokyselín, ako je utilizácia dusíka endogénnej močoviny (Schmidt-Nielsen a i., 1957; Houpt, 1959; Havassy, 1975). Sekrécia aminokyselín, najmä niektorých esenciálnych, bude však pravdepodobne zabezpečovať nedostatok tých aminokyselín, ktoré sa v rumeno-entero-hepatálnom kolobehu nemôžu v dostatočnom množstve vysyntetizovať z amoniaku a sú deficitné aj v krmive. Bližšie objasnenie týchto zložitých procesov a ich regulácie vyžaduje ešte ďalšie výskumné práce.

Podakovanie

Ďakujem ss. Betušovej a Kmeťovej za technickú spoluprácu spojenú s analýzou vzoriek a so spracovaním výsledkov.

Literatúra

- HARMEYER, M. — TEINKHAO, M. — MARTENS, H.: Modellversuche über die Passage von Aminosäuren durch die Pansenwand *in vivo*. 1. Mitteilung: Der Aminosäureneinstrom in den entleerten und gewaschenen Pansen. Zentbl. VetMed., A, 21, 1974, s. 465-478.
- HAVASSY, I.: Endogenous urea utilization in ruminants. In: Scientific Works of the Institute of Animal Physiology. Veda, Publishing House of the Slovak Academy of Sciences, Bratislava, 1975, s. 49-73.
- HOUP, T. R. — JARNUM, S. A.: Urea excretion in the camel. Am. J. Physiol., 188, 1957, s. 477-484.
- HOUP, T. R.: Utilization of blood urea in ruminants. Am. J. Physiol., 197, 1959, s. 115-120.
- GRIDIN, M. J. — KAPLAN, V. A. — KOROTUN, I. D.: Operacija izolovannogo rubcja u vivci. Fiziol. Ž. SSSR, 4, 1964, s. 560-562.
- GŽICKIJ, S. Z. — JAVONENKO, O. F.: Profunkciju stinki rubcja velikoj rogatoj chudobi. Ukr. biochim. Ž., 6, 1966, s. 633-637.
- KURELEC, B. — HARMEYER, J. — HILL, H.: Über Funktionen der Arginase, Urease und Ornithintranskarybamilase der Pansenwand. Zentbl. VetMed., A., 15, 1968, s. 460-469.

KURILOV, N. V. — KOŠAROV, A. N.: Prevrášení azota i sintez aminokislot v stenke rubca u ovec. Dokl. vses. Akad. sel'choz. Nauk, 10, 1969, s. 24-27.

KRVAVICA, S. — PROSENJAK, M. — KUCAN, D. — PAVLIC, H.: Activities of ammonia-binding enzymes in the stratified-squamous epithelium of the ruminant forestomach. Vet. Arh., 41, 1971, s. 169-173.

LEIBHOLZ, J.: The free amino acids occurring in the blood plasma and rumen liquor of the sheep. Aust. J. agric. Res., 16, 1965, s. 973-979.

LEIBHOLZ, J.: Effect of diet on the concentration of free amino acids, ammonia and urea in the rumen liquor and blood plasma of the sheep. J. Anim. Sci., 29, 1969, s. 628-637.

LEIBHOLZ, J.: The absorption of amino acids from the rumen of the sheep. I. The loss of amino acids from solution placed in the washed rumen *in vivo*. Aust. J. agric. Res., 22, 1971, s. 639-645.

MARTENS, H.: Modellversuche über den Ein- und Ausstrom vom Aminosäuren durch die Pansenwand *in vivo*. [Inaugural-Dissertation.] Hannover 1972.

SCHMIDT-NIELSEN, B. — SCHMIDT-NILSEN, K. — HOUP, T. R. — JARNUM, S. A.: Urea excretion in the camel. Am. J. Physiol., 188, 1957, s. 477-484.

TEINKHAO, M.: Die Permeabilität der Pansenwand für Aminosäuren *in vitro*. [Inaugural-Dissertation.] Hannover 1972.

VÁRADY, J. — BOĎA, K. — HAVASSY, I. — TOMÁŠ, J. — BAJO, M.: Prechod aminodusika do izolovaného bachorčeka oviec. Živočišná Výroba, 1969, č. 11-12, s. 795-798.

Došlo dňa 22. 11. 1976

ТОМАШ, Й. — ВАРАДИ, Й. — МИХНОВА, Е. — КУЗМА, Л. (Ветеринарный институт, Кошице): Проникание аминокислот через стенку рубца овец. Vet. Med., Praha, 22, 1977 (9) : 523-528.

У трех овец с малым изолированным рубцом по Гридину и колл. (1964) изучали проникание аминокислот из крови в изолированный рубец до кормления и спустя 1, 2, 3, 4 и 5 часов после кормления. Установили, что в течение изучавшихся интервалов времени в среднем из крови перешло в изолированный рубец в общем больше всего глицина (0,512 μ Моля на 10 мл), последовательно меньше лизина, аланина, глутаминовой кислоты, аспарагиновой кислоты, серина, лейцина, треонина, изолейцина, аргинина, тирона и меньше всего фенилаланина (0,038 μ Моля на 100 мл). До кормления и через час после кормления перешло больше всего лизина (0,565—0,43 μ Моля на 100 мл), последовательно меньше глицина, аланина, валина, аспарагиновой кислоты, глутаминовой кислоты, лейцина, серина, треонина, изолейцина, тирозина, фенилаланина и меньше всего аргинина (0,042—0,030 μ Моля на 100мл). По результатам можно судить, что в зависимости от времени, истекшего от кормления, меняется количество аминокислот, переходящих из крови через стенку рубца, причем до кормления это происходит более интенсивно, чем после кормления. Эти изменения находятся в зависимости от повышенного проникания эндогенного азота в рубец в период относительного недостатка происходящих из кормов веществ, необходимых для поддержания гомеостаты рубцовой среды.

овцы; рубец; аминокислоты; эндогенный азот; обмен азотных веществ между кровью и рубцом

TOMÁŠ, J. — VÁRADY, J. — MICHNOVÁ, E. — KUZMA, L. (University of Veterinary Medicine, Košice): The Passage of Amino Acids through the Rumen Wall of Sheep. Vet. Med., Praha, 22, 1977 (9) : 523-528.

Three sheep with a small isolated rumen (after Gridin et al., 1964) were studied for the passage of amino acids from the blood to the isolated rumen before feeding and 1, 2, 3, 4 and 5 hours after feeding. It was found that, on an average for all the time intervals mentioned above, the passage of glycine was the largest of all the amino acids studied (0.512 μ Mol per 100 ml), followed, in descending order, by lysine, alanine, glutamic acid, aspartic acid, serine, leucine, threonine, isoleucine, arginine, tyrosine, and phenylalanine (0.038 μ Mol per 100 ml). Before feeding and one hour after feeding, lysine shared the greatest proportion of all amino acids that

had passed into the isolated rumen (0.565–0.43 μMol per 100 ml), followed, in descending order, by glycine, alanine, valine, aspartic acid, glutamic acid, leucine, serine, threonine, isoleucine, tyrosine, phenylalanine; arginine was, in this case, represented by the smallest proportion (0.042–0.030 μMol per 100 ml). It is inferred from the results that the amount of amino acids passing from the blood through the rumen wall changes with the time that has elapsed from feeding, and that before feeding this passage is more intensive than after feeding. These changes are held to be related with an increased passage of endogenous nitrogen to the rumen in the period of a relative deficiency of substances which are derived from the feed and are essential for maintaining homeostasis in the rumen.

sheep; rumen; amino acids; endogenous nitrogen; N-compound exchange between blood and rumen

TOMÁŠ, J. – VÁRADY, J. – MICHNOVÁ, E. – KUZMA, L. (Veterinärmedizinische Hochschule, Košice): *Passage der Aminosäuren über die Pansenwand bei Schafen*. Vet. Med., Praha, 22, 1977 (9) : 523–528.

Bei drei Schafen mit isoliertem kleinem Pansen nach Gridin et al. (1964) wurde der Übergang der Aminosäuren aus dem Blut in den isolierten Pansen vor der Fütterung, 1, 2, 3, 4 und 5 Stunden nach der Fütterung studiert. Es konnte festgestellt werden, daß während der untersuchten Zeitintervalle im Durchschnitt aus dem Blut in den isolierten Pansen insgesamt die größte Menge Glyzin (0,512 μMol je 100 ml), schrittweise weniger Lysin, Alanin, Glutaminsäure, Asparaginsäure, Serin, Leuzin, Treonin, Isoleuzin, Arginin, Tyrosin, und die geringste Menge Arginin (0,042–0,030 μMol je 100 ml) passierten. Aus den Ergebnissen wird gefolgert, daß in Abhängigkeit von der von der Fütterung verlaufenen Zeit sich die Menge der aus dem Blut über die Pansenwand passierenden Aminosäuren verändert, wobei vor der Fütterung dieser Prozeß intensiver als nach der Fütterung ist. Diese Veränderungen werden in Zusammenhang mit der erhöhten Passage des endogenen Stickstoffs in den Pansen im Zeitraum des relativen Mangels an aus Futter stammenden Stoffen, die für Erhaltung der Homeostase der Pansenumwelt notwendig sind, gestellt.

Schafe; Pansen; Aminosäuren; endogener Stickstoff; Austausch der N-Stoffe zwischen Blut und Pansen

Adresa autorů:

Doc. MVDr. J. Tomáš, CSc., MVDr. E. Michnová, CSc., MVDr. L. Kuzma, Vysoká škola veterinárská, Komenského 71, 040 01 Košice
MVDr. Jozef Várady, CSc., Ústav fyziológie hospodárskych zvierat SAV, Palackého 36, 040 01 Košice

PASÁŽ DUSÍKATÝCH LÁTKOČEZ STENU PERFUNDOVANÉHO BACHORA OVIEC

E. Leng, M. Bajo, J. Várady, M. Szányiová

Venované k 50. narodeninám prof. MVDr. K. Bođu, DrSc.

LENG, L. — BAJO, M. — VÁRADY, J. — SZÁNYIOVÁ, M. (Ústav fyziológie hospodárskych zvierat SAV, Košice): *Pasáž dusíkatých látok cez stenu perfundovaného bachora oviec*. Vet. Med., Praha, 22, 1977 (9) : 529-540.

Experimenty sa robili metódou extrakorporálnej perfúzie bachora oviec v trvaní 150 minút. Po 60 minútach perfúzie bolo do bachora aplikovaných 20 g enzymatického kazeinového hydrolyzátu. Vo vzorkách perfuzátu sa stanovovali amoniak, močovina a celkový dusík, v bachorovom obsahu amoniak a pH. Počas pokusu dochádzalo k značnému hromadeniu dusíka amoniaku v perfuzáte. Koncentrácia N-NH₃ na konci perfúzie dosahovala v priemere až 12 mg na 100 ml. Hladina močoviny v perfuzáte klesala iba v prvej fáze perfúzie (pred podaním kazeinového hydrolyzátu do bachora), potom sa už výraznejšie nemenila. Usudzuje sa, že časť úbytku N-močoviny z perfuzátu sa po hydrolýze močoviny, prebiehajúcej už v bachorovej stene, vrátila späť do perfuzátu vo forme amoniaku. V prvej fáze perfúzie prebiehala pasáž dusíka z perfuzátu do bachora, v druhej jeho resorpcia z bachora do perfuzátu. Podiel dusíka močoviny na pasáži celkového dusíka do bachora bol v rozsahu od 4,63 do 13,84 %, pričom však koncentrácia celkového dusíka klesla v perfuzáte o 7 až 15 % a močovínového dusíka o 37 až 42 %. Z výsledkov vyplýva, že hlavnú časť endogénneho dusíka prestupujúceho z perfuzátu do bachora predstavovali bielkoviny, resp. ich peptidické štepy.

ovca; bachor; perfúzia; dusíkový metabolizmus; výmenné procesy dusíka v bachorovej stene

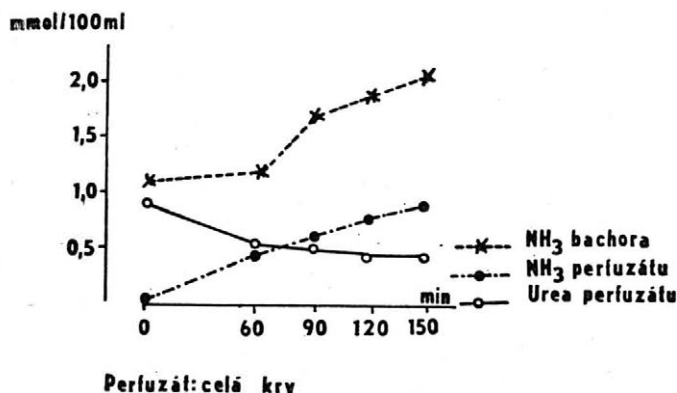
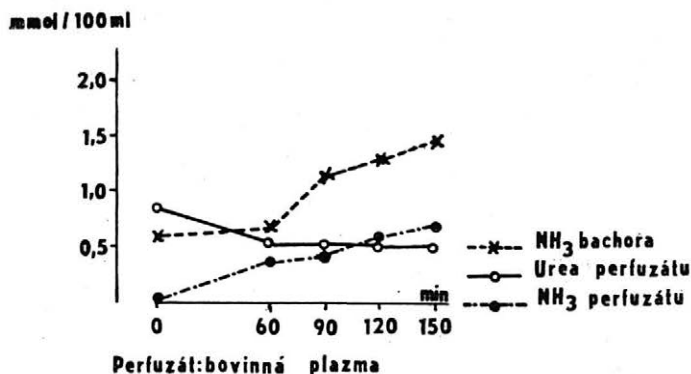
Medzi bachorom a krvou u prežúvavcov prebiehajú neustále výmenné procesy dusíkatých látok. Okrem resorpcie N-látok prebieha cez bachorovú stenu aj ich sekrécia, prostredníctvom ktorej sa endogénny dusík po bakteriálnej proteosyntéze opätovne využíva na syntézu nových dusíkatých látok (včítanie aminokyselín, bielkovín, nukleotidov a pod.) organizmu prežúvavcov. Pri skúmaní pasáže endogénneho dusíka do bachora bola v doterajších prácach stredobodom pozornosti zväčša iba močovina, o ktorej sa predpokladalo, že sa na tomto procese podieľa rozhodujúcou mierou. V protiklade s tým výsledky prác N o l a n a a i. (1972 a 1973) naznačili, že endogénne močovina priestupuje cez bachorovú stenu iba v kvantitatívne nepatrných množstvách. Podľa týchto autorov by takmer celé množstvo endogénnej močoviny, dostávajúce sa do bachora, pochádzalo zo slín.

Cielom tejto práce bolo skúmanie výmenných procesov dusíka prebiehajúcich v bachorovej stene oviec, a to hlavne v smere pohybu z krvi do bachora.

MATERIÁL A METÓDA

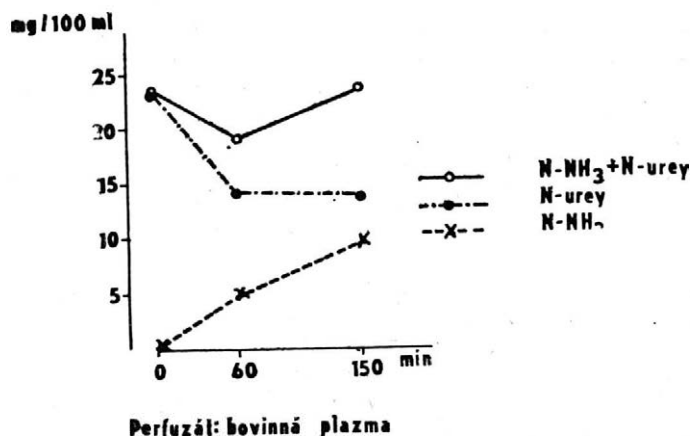
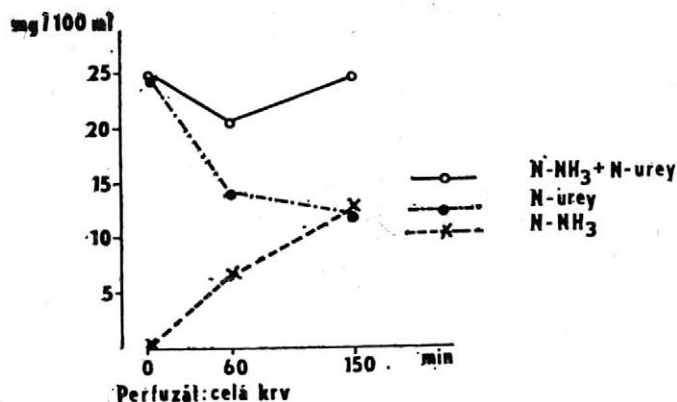
Pokusy sa robili na dospelých ovciach plemena merino o živej hmotnosti 40–50 kg metódou extrakorporálnej perfúzie bachora, popísanou v našej práci (Leng a i., 1977). Krmivo bolo odobrané ovciam 24 hodín pred pokusom, voda bola ponechaná *ad libitum*. Previedli sa štyri perfúzie bovinou plazmou riedenou 1:1 izotonickým roztokom NaCl a dve perfúzie autológnu krvou v trvaní 150 minút. Po 60 minútach perfúzie bolo do bachora aplikovaných 20 g enzymatického kazeínového hydrolyzátu rozpusteného v 200 ml izotonického roztoku NaCl. Amoniak a močovina perfuzátu a amoniak a pH bachorového obsahu sa stanovovali vo vzorkách odoberaných na začiatku, v 60., 90., 120. minúte a na konci perfúzie. Vzorky perfuzátu na stanovenie celkového dusíka boli odoberané na začiatku, v 60. minúte a na konci perfúzie. Koncentrácia amoniaku a močoviny v perfuzáte a amoniaku v bachorovom obsahu sa stanovovala mikrodifúznou ureázovou metódou v parafínových Conwayových nádobkách podľa Homolku (1956). Celkový dusík perfuzátu sa stanovoval Kjehldalovou metódou. pH bachorového obsahu bolo merané na prístroji pH-meter 4 Radiometer.

V perfuzáte namerané koncentrácie N-NH₃, N-urey, N-NH₃ + N-urey a celkového dusíka sa prepočítavali na absolútne množstvá podľa objemu perfuzátu v perfúznom systéme (začiatkový objem bol vždy 1000 ml).



1. Zmeny v hladinách amoniaku a močoviny perfuzátu a amoniaku bachorového obsahu – Changes in the levels of ammonia and urea in the perfusate and ammonia in the rumen content

2. Zmeny v hladinách N-NH₃ + N-urey, N-urey a N-NH₃ perfuzátu — Changes in the levels of NH₃-N + urea-N, urea-N, and NH₃-N in the perfusate



VÝSLEDKY

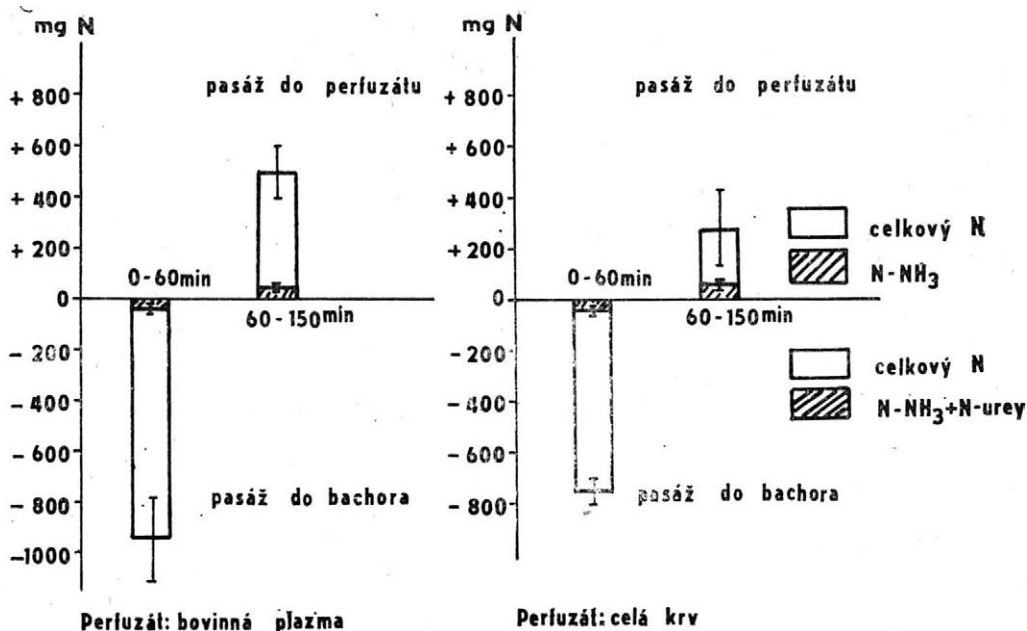
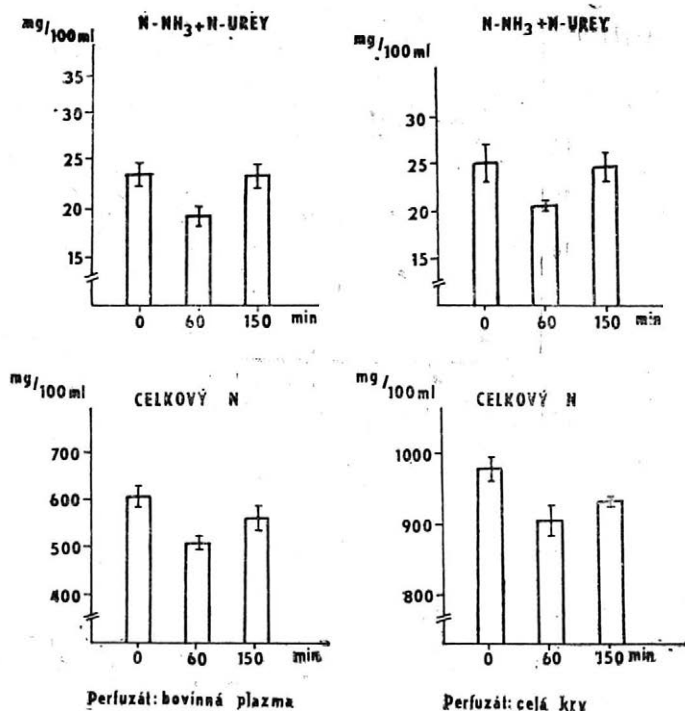
Koncentrácia aminaku perfuzátu prudko stúpala; v 60. minúte dosahovala v priemere 6 mg N-NH₃ na 100 ml a na konci perfúzie 10-12 mg N-NH₃ na 100 ml. Hladina močoviny v prvej, 60-minútovej fáze perfúzie, prudko klesala (približne o 1/3 východiskovej hodnoty), potom sa jej hladina ustálila, resp. klesala iba veľmi nepatrne. Hladina N-NH₃ + N-urey v prvej fáze perfúzie klesala (približne o 1/2 pomalšie ako N-urey); v druhej fáze stúpala. Koncentrácia amoniaku v bachore v prvej fáze stúpala iba veľmi nepatrne, ale v druhej fáze, t. j. po podaní kazeínového hydrolyzátu do bachora prudko narastala približne na dvojnásobok východiskovej hodnoty (obr. 1 a 2).

Hladiny N-NH₃ + N-urey a celkového dusíka perfuzátu v prvej fáze klesali, v druhej naopak stúpali (obr. 3).

V prvej fáze prebiehala pasáž dusíka z perfuzátu do bachora, v druhej naopak z bachora do perfuzátu. V priebehu prvej fázi perfúzie prestúpilo do bachora v priemere 947,5 mg (bovinná plazma) a 752,5 mg (krv) dusíka. Podiely N-NH₃ + N-urey z objemu pasáže celkového dusíka do perfuzátu boli pomerne malé (obr. 4).

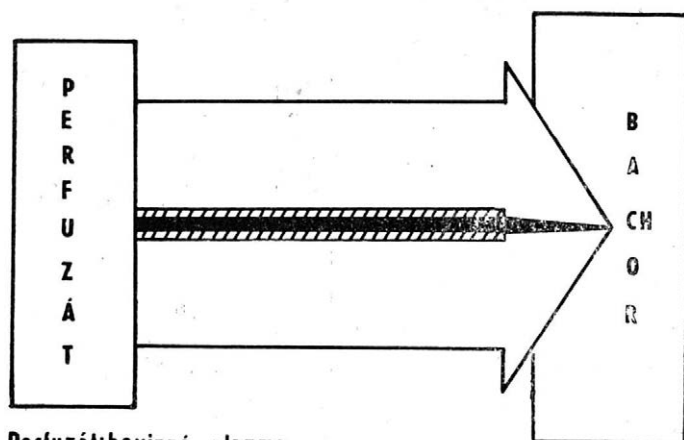
Dusík močoviny bol zastúpený v úbytku celkového dusíka z perfu-

3. Dynamika zmien hladín $N-NH_3$ + N-urey a celkového dusíka perfuzátu pred podaním (0–60 min.) a po podaní (60–150 min.) kazeínového hydrolyzátu do bachora — Dynamics of the changes in the levels of NH_3 -N + urea-N and total nitrogen in the perfusate before (0–60 min.) and after (60–150 min.) addition of casein hydrolyzate to the rumen



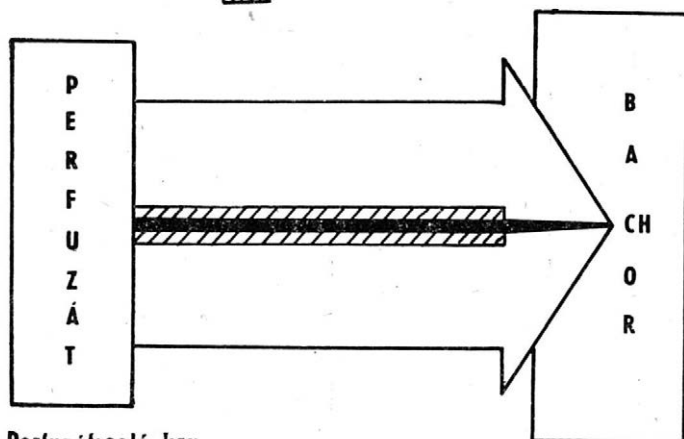
4. Priebeh výmenných procesov dusíka medzi perfuzátom a bachorom (v absolútnych hodnotách) — The course of nitrogen exchange processes between perfusate and rumen (in absolute values)

5. Schematické znázornenie pasáže dusíka perfuzátu do bachora počas prvej fázy perfúzie (0–60 min.) s vyznačením podielu $N-NH_3$ + N -urey na pasáži celkového dusíka (CN) do bachora a podielu N -urey na úbytku celkového dusíka z perfuzátu – Schematic representation of the passage of nitrogen from the perfusate to the rumen during the first phase of perfusion (6–60 min.), with the indication of the proportion of NH_3 -N + urea-N in the passage of total nitrogen (TN) into the rumen, and of the proportion of urea-N in the escape of total N from the perfusate



Perfuzát:bovinná plazma

-  pasáž CN=100%.
-  % $N-NH_3$ + N -urey z pasáže CN
-  % N -urey z úbytku CN z perfuzátu



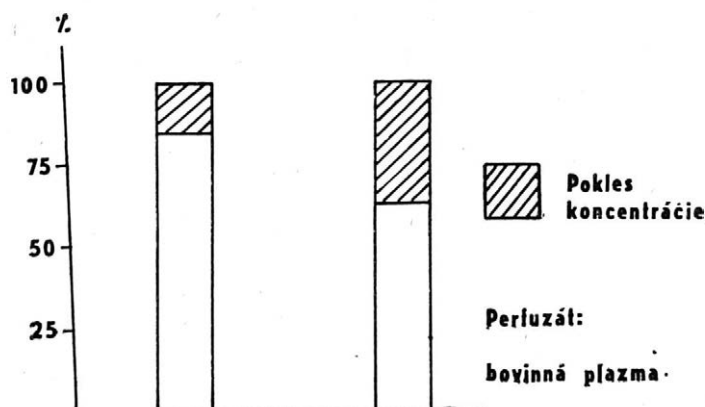
Perfuzát:celá krv

-  pasáž CN=100%.
-  % $N-NH_3$ + N -urey z pasáže CN
-  % N -urey z úbytku CN z perfuzátu

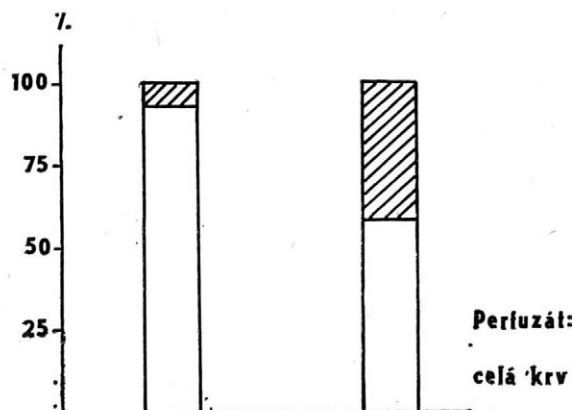
zátu malým podielom (bovinná plazma 9,98 %, krv 13,84 %). Výsledný efekt prísunu močovínového dusíka do bachora bol však približne ešte o 1/2 menší, pretože zároveň dochádzalo k narastaniu hladiny $N-NH_3$ v perfuzáte (tab. I, obr. 2, 5).

Počas prvej fázy perfúzie východisková koncentrácia celkového dusíka v perfuzáte klesla o 15 % (bovinná plazma), resp. o 7 % (krv), zatiaľ čo koncentrácia močovínového dusíka až o 37 %, resp. 42 % (obr. 6).

pH bachorového obsahu v priebehu pokusu klesalo iba veľmi nepatrne (tab. II).



CELKOVÝ N **N-UREY**
 100 % CN = 608,5 mg / 100 ml
 100 % N-UREY = 23,3 mg / 100 ml



CELKOVÝ N **N-UREY**
 100 % CN = 976,5 mg / 100 ml
 100 % N-UREY = 24,7 mg / 100 ml

I. Podiely N-NH₃ + N-urey na pasáži celkového dusíka do bachora a N-urey na úbytku celkového dusíka z perfuzátu (v percentách) — The proportions of NH₃-N + urea-N in the passage of total nitrogen to the rumen and urea-N in the escape of total nitrogen from the perfusate (percentage)

Perfuzát			
bovinná plazma		krv	
N-NH ₃ + N-urey	N-urey	N-NH ₃ + N-urey	N-urey
4,63	9,98	5,86	13,84

Čas odberu (minút)	Perfúzia	
	bovinnou plazmou	krvou
0	6,90	6,32
60	6,68	6,27
90	6,61	6,22
120	6,57	6,24
150	6,53	6,17

DISKUSIA

Najmarkantnejším javom pri perfúzii bachora bolo hromadenie amoniaku v perfuzáte. K jeho kumulácii dochádzalo v dôsledku neprítomnosti pečňových enzymatických systémov. Hoci bachorová stena vlastní enzymatické systémy na detoxikáciu amoniaku (Hoshino a i., 1966; Kravavica a i., 1971; Salem a i., 1973), ich kapacita bola evidentne nedostačujúca. pH bachorového obsahu pokleslo iba nepatrne, a preto ani tento faktor nemohol pôsobiť inhibične na resorpciu amoniaku z bachora.

Z porovnania úbytku močoviny a prírastku amoniaku v perfuzáte predpokladáme, že v prvej fáze amoniak nahromadený v perfuzáte pochádza nielen z resorpcie ruminálneho amoniaku, ale tiež z endogénnej močoviny po jej hydrolýze prebiehajúcej už v bachorovej stene (Haupt, 1968; Váradý a i., 1969). Podľa toho by mohlo dochádzať k tomu, že amoniak vznikajúci pri hydrolýze endogénnej močoviny už v bachorovej stene by sa mohol obratom vracat do perfuzátu bez toho, aby sa dostal do bachorového obsahu. Podobný názor vyslovili už v svojej práci Nolan a Leng (1972). Možnosť takého spôsobu využitia dusíka endogénnej močoviny sa ukázala aj pri perfúzii samotnej bachorovej steny dokonale vypláchnutej od bachorového obsahu (naše nepublikované výsledky). Za predpokladu plného fungovania tohto mechanizmu by z obr. 2 vyplývalo, že v podmienkach nášho pokusu približne polovica úbytku dusíka močoviny z perfuzátu priestupuje do bachora, druhá polovica sa vo forme amoniaku vracia späť do perfuzátu. V skutočnosti však bude v bachorovej stene dochádzať k miešaniu resorbujúceho sa ruminálneho amoniaku a amoniaku vznikajúceho pri hydrolýze endogénnej močoviny, a tak sa skutočný podiel N-urey na pasáži endogénneho dusíka do bachora nachádzal zrejme medzi 4,63 až 9,98 % — pre bovinú plazmu a 5,86 až 13,84 % — pre krv (tab. I).

Narastanie hladiny amoniaku v perfuzáte počas druhej fázy perfúzie bolo však takmer výlučne spôsobené jeho resorpciou z bachora, pretože hladina NH_3 v bachore po podaní kazeínového hydrolyzátu prudko stúpala, zatiaľ čo hladina močoviny v perfuzáte sa už výraznejšie nemenila.

Pokles hladiny močoviny v perfuzáte bol po pridaní kazeínového hydrolyzátu do bachora zastavený. Vysvetlením by mohla byť inhibícia ureázy bachorovej steny po zvýšení hladín aminokyselín a pravdepodobne

aj prchavých mastných kyselín v bachore z kazeínového hydrolyzátu (V á r a d y, 1974; V á r a d y a i., 1975) a tiež zmena v smere pohybu N-látok medzi perfuzátom a bachorom. Na zastavení pasáže N-urey do bachora sa pravdepodobne podieľala aj zvýšená koncentrácia amoniaku v bachore (V á r a d y a i., 1967). Zvýšenie syntézy močoviny bachorovou stenou (Kurilov a Košarov, 1969) sa zdá byť nepravdepodobné. V zhode s názorom Kurilova a Krotkovej (1971) sa nazdávame, že hydrolýza močoviny vždy prevláda nad jej syntézou v tomto orgáne.

Keďže perfúzia izolovaného bachora predstavuje úplne uzavretý cirkulačný systém, pokles koncentrácie dusíka v perfuzáte znamená, že tento mohol prejsť iba do bachora a naopak.

V prvej fáze perfúzie prebiehal pohyb dusíka z perfuzátu do bachora, v druhej, t. j. po podaní kazeínového hydrolyzátu do bachora (ako „imitácia kŕmenia“), prebiehala zase naopak jeho resorpcia. To je v súlade s pokusmi V á r a d y h o a i. (1973) prevádzanými *in vivo* (metódou izolovaného bachorčeka), v ktorých sa zistilo, že pred kŕmením prevláda pasáž dusíka z krvi do bachora, po nakŕmení naopak – z bachora do krvi.

Názory na kvantitatívny význam pasáže dusíka endogénnej močoviny do bachora cez jeho stenu sú protikladné. Zatiaľ čo D e c k e r a i. (1960), J u h á s z (1972) a iní sú toho názoru, že endogénna močovina sa dostáva do bachora hlavne cez jeho stenu, a to v značných množstvách, N o l a n a L e n g (1972), N o l a n a i. (1973 a 1976) to popierajú a pripisujú v recirkulácii endogénnej močoviny hlavnú úlohu črevnému traktu. Napriek tomu však pokusy B o d ů a i. (1976a) ukázali, že ovce kŕmené syntetickou diétou (jediným zdrojom dusíka bola počas troch mesiacov intravenózne aplikovaná močovina) mali v bachore vždy dostatočne vysokú hladinu dusíka a ich dusíková bilancia bola pozitívna. V našich pokusoch s perfúziou bachora bol zaznamenaný evidentný prestup dusíka močoviny do bachora priamo cez jeho stenu, pričom však pasáž celkového dusíka bola ešte niekoľkonásobne vyššia. Nesledovali sme síce priamo, v akých látkach sa dostávala podstatná časť endogénneho dusíka do bachora cez jeho stenu, ale nazdávame sa, že tento dusík bol v prevažnej miere predstavovaný bielkovinami, resp. ich peptídickými štepmi. Kvantitatívny význam priestupu voľných aminokyselín z krvi do bachora je totiž nepatrný (B a r e j a i., 1973; K u r i l o v a i., 1967a). K záveru, že endogénny dusík sa dostáva do bachora aj vo forme iných, zložitejších látok ako je močovina, došli aj H a v a s s y a i. (1974). V ich pokusoch s intravenóznou aplikáciou ^{15}N -urey dochádzalo k najväčšiemu zvýšeniu hladiny ^{15}N v bachore, keď hladina znáčenej močoviny v krvi bola už minimálna.

Priestup plazmatických albumínov do bachora cez jeho stenu bol dokázaný v práci K u r i l o v a a i. (1967b), plazmatických globulínov v práci K u r i l o v a a M y s n i k a (1969). Navyše, podľa K a l a č n j u k a (1975), sa do bachora dostávajú aj bielkoviny syntetizované priamo v bachorovej stene. Natíska sa však otázka, akým spôsobom prechádzajú cez bachorovú stenu pomerne veľké bielkovinové molekuly. K u r i l o v a i., (1967b) na základe výsledkov histoautorádiografie ^{131}I -albumínu v bachorovej stene predpokladajú, že hlavnou cestou priestupu plazmatických albumínov cez bachorovú stenu budú medzibunečné priestory.

Otvorenou otázkou však naďalej ostáva, aké je zastúpenie jednotlivých dusíkatých látok v ich pasáži do bachora u intaktných zvierat. Extrakorporálna perfúzia bachora (ako izolačná metodika) má totiž tú nevýhodu, že okrem straty neurohumorálnej regulácie perfundovaného orgánu dochádza v perfúzate k neustále narastajúcej poruche homeostázy. Vysvetlením pomerne malého podielu dusíka močoviny na pasáži celkového dusíka do bachora v podmienkach orgánovej perfúzie by mohlo byť rýchle odčerpávanie „zásoby“ močoviny z perfuzátu. Preto u intaktných oviec (pri stálej homeostáze krvi prúdiacej v bachorových cievach) vzhľadom na turnover močoviny (Boďa a i., 1976b; Harmeyer a Várady, 1975; Cocimano a Leng, 1967) a turnover bielkovín (Buttery a i., 1975) bude podiel močovínového dusíka na tomto procese podstatne väčší.

Dusík amoniaku sa počas druhej fázy perfúzie podieľal na resorpcii celkového dusíka z bachora pomerne malým dielom. Hoci rozdiel medzi dusíkom amoniaku a celkovým dusíkom vstrebaným z bachora nie je možné vysvetliť iba resorpciou aminokyselín, nevylučuje sa ani možnosť resorpcie menších peptidov. Avšak vzhľadom na časovú pokročilosť perfúzie (2,5 hod.) je ťažko tieto výsledky jednoznačnejšie interpretovať.

Naše výsledky boli získané na modele izolovaného perfundovaného bachora, teda pri totálnom vylúčení vplyvu iných orgánových systémov prežúvavca na činnosť bachorovej steny. Aj keď niektoré zistené kvantitatívne údaje zaiste nezodpovedajú úplne stavu *in vivo*, možno povedať, že do bachora priestupujú okrem dusíkatých nebielkovinných látok aj látky bielkovinného charakteru, a to pomerne v značnom množstve.

Literatúra

- BAREJ, B. — HARMEYER, J. — HILL, H.: ^{14}C -Radioaktivität im Pansen nach intravenöser Infektion von ^{14}C -Lysin. Arch. Tierernähr., 23, 1973, s. 37-46.
- BOĎA, K. — VÁRADY, J. — HAVASSY, I.: Utilization of urea-nitrogen-15 in ruminants. Tracer studies on non-protein nitrogen for ruminants III. IAEA, Vienna, 1976a, s. 1-12.
- BOĎA, K. — VÁRADY, J. — HAVASSY, I. — KOŠTA, K. — FEJEŠ, J.: Exchange of nitrogenous substances between the body pool and the digestive tract in ruminants. Nuclear Techniques in Animal Production and Health. IAEA, Vienna, 1976b s. 319-326.
- BUTTERY, P. J. — BACKERTON, A. — MITCHELL, R. M. — DAVIES, K. — ANNISON, E. F.: The turnover rate of muscle and liver protein in sheep. Proc. Nutr. Soc., 34, 1975, s. 91A-92A.
- COCIMANO, M. R. — LENG, R. A.: Metabolism of urea in sheep. Br. J. Nutr., 21, 1967, s. 353-371.
- DECKER, P. — HILL, H. — GÄRTNER, K. — HÖRNICKE, H.: Über die Wiederverwertung des Körperharnstoffes im Pansen des Wiederkäuers nach Versuchen mit ^{14}C -Harnstoff an der Ziege. Dtsch. tierärztl. Wschr., 67, 1960, s. 539-542.
- HARMEYER, J. — VÁRADY, J.: Measurements of nitrogen recycling in sheep and goats under various conditions. II. Feeding synthetic diets with urea as the only nitrogen source. Tracer studies on non-protein nitrogen for ruminants. IAEA, Vienna, 1972, s. 91-100.
- HAVASSY, I. — BOĎA, K. — KOŠTA, K. — RYBOŠOVÁ, E. — KUCHAR, S.: Passage of ^{15}N -labelled urea nitrogen from the blood into the sheep rumen and its recirculation. Physiologia bohemoslov., 23, 1974, s. 277-287.
- HOMOLKA, J.: Chemická diagnostika v dětském věku. Praha, Stát. zdrav. nakl. 1956.
- HOSHINO, S. — SARUMARU, K. — HARIMOTO, K.: Ammonia anabolism in ruminants. J. Dairy Sci., 49, 1966, s. 1523-1528.

- HOUPT, T. R.: Urea and the ruminants. Movement of endogenous urea nitrogen into the rumen. Proceedings of an international colloquy held at Sarasota, Florida, 9-17. September 1968, s. 105-113.
- JUHÁSZ, B.: Some aspects of N-metabolism in ruminants. Tracer studies on non-protein nitrogen for ruminants. IAEA, Vienna, 1972, s. 101-105.
- KALACŇJUK, G. I.: Beloksintezirujuščaja sposobnost slizistoj rubca i jijo biologičeskaja rol'. [Dokt. dizertačná práca.] Kyjev 1975.
- KRVAVICA, S. — PROSENJAK, M. — KUČAN, D. — PAVIČ, H.: Activities of ammonia-binding enzymes in the stratified-squamous epithelium of the ruminant forestomach. *Vet. Arh.*, 41, 1971, s. 169-174.
- KURILOV, N. V. — PTAŠKIN, A. A. — MAKARCEV, N. G.: Obmen aminokislot rubcovej stenki u ovec. *Dokl. vses. Akad. sel'choz. Nauk*, 5, 1967a, s. 26-29.
- KURILOV, N. V. — PTAŠKIN, A. A. — POTÁŠEVSKIJ, N. D. — SOLOVJEJ, A. M.: Obmen plazmenných belkov v stenke rubca i tenkého kiševníka u ovec. *Dokl. vses. Akad. sel'choz. Nauk*, 12, 1967b, s. 25-27.
- KURILOV, N. V. — KOŠAROV, A. N.: Prevraščenie azota i sintez aminokislot v stenke rubca u ovec. *Dokl. vses. Akad. sel'choz. Nauk*, 10, 1969, s. 24-27.
- KURILOV, N. V. — MYŠNIK, N. D.: Postuplenie endogennogo belka v prosvet želudočno-kiševního trakta i jeho rol' v piščevarenii. *Dokl. vses. Akad. sel'choz. Nauk*, 7, 1969, s. 25-28.
- KURILOV, N. V. — KROTKOVA, A. P.: Fiziologija i biochimija piščevarenija žvačnych. Moskva, Kolos 1971.
- LENG, L. — BAJO, M. — VÁRADY, J. — SZANYIOVÁ, M.: Metóda extrakorporálnej perfúzie bachora oviec. *Vet. Med., Praha*, 22, 1977, č. 9, s. 529-540.
- NOLAN, J. V. — LENG, R. A.: Dynamic aspects of ammonia and urea metabolism in sheep. *Br. J. Nutr.*, 27, 1972, s. 177-194.
- NOLAN, J. V. — NORTON, W. B. — LENG, R. A.: Dynamic aspects of nitrogen metabolism in sheep. Tracer studies on non-protein nitrogen for ruminants. IAEA, Vienna, 1972, s. 13-24.
- NOLAN, J. V. — NORTON, W. B. — LENG, R. A.: Nitrogen cycling in sheep. *Proc. Nutr. Soc.*, 32, 1973, s. 93-98.
- NOLAN, J. V. — NORTON, W. B. — LENG, R. A.: Further studies of the dynamics of nitrogen metabolism in sheep. *Br. J. Nutr.*, 35, 1976, s. 127-147.
- SALEM, H. A. — DEVLIN, T. J. — MARQUARDT, R. R.: Effects of urea on the activity of glutamate dehydrogenase, glutamine synthetase, carbamyl phosphokinase in ruminant tissues. *Can. J. Anim. Sci.*, 53, 1973, s. 503-511.
- VÁRADY, J.: Štúdium ruminohepatálneho obehu dusíkatých látok u prežúvavcov. In: *Metabolické poruchy u skotu. Dům techniky ČVTS České Budějovice*, 1974, s. II/1-II/19.
- VÁRADY, J. — BOĐA, K. — HAVASSY, I. — BAJO, M. — TOMÁŠ, J.: The relationship between urea retention to ammonia concentration in the rumen of the sheep after intravenous administration of urea. *Physiologia bohemoslov.*, 16, 1967, s. 571-576.
- VÁRADY, J. — BOĐA, K. — HAVASSY, I. — BAJO, M.: Passage of endogenous urea nitrogen across the rumen wall in sheep before and after feeding. *Physiologia bohemoslov.*, 18, 1969, s. 23-27.
- VÁRADY, J. — BOĐA, K. — BAJO, M. — SZANYIOVÁ, M. — TOMÁŠ, J.: Výmenné procesy dusíka mezi krvou a bachorovým obsahem u oviec pred a po křímení. *Vet. Med., Praha*, 18, 1973, s. 417-424.
- VÁRADY, J. — BOĐA, K. — TOMÁŠ, J. — BAJO, M.: Vplyv hladiny aminodusíka v bachore na pasáž dusíka do izolovaného bachora oviec. *Vet. Med., Praha*, 9, 1975, s. 527-537.

Došlo dňa 22. 11. 1976

ЛЕНГ, Л. — БАЙО, М. — ВАРАДЫ, Й. — САНИОВА, М. (Институт физиологии сельскохозяйственных животных САН, Кошице): Переход азотистых веществ через стенку перфунированного рубца овец. *Vet. Med., Praha*, 22, 1977 (9): 529-540.

Эксперименты производились методом внетельной перфузии рубца овец в течение 150 минут. Спустя 60 минут перфузии в рубец было введено 20 г энзиматического казеинового гидролизата. В пробах перфузата определяли аммиак, мочевины и общий азот, в содержании рубца аммиак и pH. На протяжении опыта наблюдалось значительное на-

копление азота аммиака в перфузате. Концентрация $N-NH_3$ в конце перфузии в среднем достигала до 12 мг на 100 мл. Уровень мочевины в перфузате падал только в первой фазе перфузии (до введения казеинового гидролизата в рубец), затем он уже особенно не менялся. Можно полагать, что часть уменьшения азота мочевины из перфузата после гидролиза мочевины, происходящего уже в стенке рубца, возвратилась обратно в перфузат в форме аммиака. В первой фазе перфузии протекал переход азота из перфузата в рубец, во второй фазе имела место его ресорбция в перфузат. Участие азота мочевины в переходе общего азота в рубец представляло 4,63—13,84 %, причем, однако, концентрация общего азота в перфузате понизилась на 7—15 % и мочевинового азота на 37—42 %. Из результатов вытекает, что основную часть эндогенного азота, переходящего из перфузата в рубец, представляли белки, или их пептические расщепления.

овца; рубец; перфузия; азотистый метаболизм; обменные процессы азота в стенке рубца

LENG, L. — BAJO, M. — VÁRADY, J. — SZÁNYIOVÁ, M. (Institute of Animal Physiology of the Slovak Academy of Sciences, Košice): *The Passage of Nitrogenous Compounds through the Wall of Perfused Sheep Rumen*. Vet. Med., Praha, 22, 1977 (9) : 529-540.

Experiments were performed by the method of the extracorporeal perfusion of sheep rumen lasting 150 minutes. After 60 minutes of perfusion, 20 g of enzymatic casein hydrolyzate were applied to the rumen. Ammonia, urea, and total nitrogen were determined in the samples of perfusate, and ammonia and pH were determined in the rumen content. Considerable amounts of ammonia accumulated in the perfusate in the course of the experiment. At the end of perfusion, the concentration of NH_3-N reached an average value of up to 12 mg per 100 ml. The level of urea in the perfusate decreased only in the first phase of perfusion (before the application of casein hydrolyzate to the rumen) and remained unchanged in the subsequent phase. It is assumed that part of urea-N from the perfusate after urea hydrolysis, taking place already in the rumen wall, returned to the perfusate in the form of ammonia. In the first phase of perfusion the passage of nitrogen from the blood into the rumen took place, in the second phase its absorption from the rumen into the blood was observed. The urea-N ratio from the passage of total nitrogen into the rumen ranged between 4.63 % and 13.84 %, but the concentration of total nitrogen in the perfusate decreased by 7—15 % and that of urea nitrogen by 37—42 %. It follows from the results that a major part of endogenous nitrogen passing from perfusate to the rumen was represented by proteins and/or their peptidic splits.

sheep; rumen; perfusion; nitrogen metabolism; nitrogen exchange processes in the rumen wall

LENG, L. — BAJO, M. — VÁRADY, J. — SZÁNYIOVÁ, M. (Institut für Physiologie der Haustiere der Slowakischen Akademie der Wissenschaften, Košice): *Passage der N-Stoffe durch die Wand des perfundierten Pansens der Schafe*. Vet. Med., Praha, 22, 1977 (9) : 529-540.

Experimente erfolgten mit der Methode extrakorporaler Perfusion des Pansens der Schafe von einer Dauer von 150 Minuten. Nach 60 Minuten der Perfusion wurden in den Pansen 20 g enzymatisches Kaseinhydrolysats zugeführt. In den Perfusaten wurden Ammoniak, Harnstoff und Gesamtstickstoff, in dem Pansengehalt Ammoniak und pH-Wert bestimmt. Während des Versuches erfolgte eine beträchtliche Anhäufung des Ammoniakstickstoffs im Perfusat. Die $N-NH_3$ -Konzentration am Ende der Perfusion lag im Durchschnitt bei bis 12 mg je 100 ml. Harnstoffmenge im Perfusat sank nur in der ersten Phase der Perfusion (vor der Verabreichung des Kaseinhydrolysats in den Pansen), dann erfolgten keine wesentlichen Veränderungen mehr. Man folgert, daß ein Teil der Harnstoff-N-Abnahme aus dem Perfusat nach der, bereits in der Pansenwand erfolgenden Harnstoffhydrolyse wieder in das Perfusat in Ammoniakform zurückkehrt. In der ersten Phase der Perfusion erfolgte Stickstoffpassage vom Perfusat in den Pansen, in der zweiten Phase seine Resorption aus dem Pansen in das Perfusat. Anteil des Harnstoffstickstoffs an der Passage des Gesamtstickstoffs in den Pansen lag im Bereich von 4,63 bis 13,84 %, wobei jedoch die Gesamtstickstoffkonzentration im Perfusat um 7 bis 15 % und die

des Harnstoffstickstoffs um 37 bis 42 % zurückging. Den Ergebnissen erfolgt, daß den Hauptteil des vom Perfusat in den Pansen passagierenden endogenen Stickstoffs Eiweißstoffe, bzw. ihre peptidischen Spaltprodukte bildeten.

Schafe; Pansen; Perfusion; Stickstoffmetabolismus; Austauschprozesse bei Stickstoff in der Pansenwand

Adresa autorů:

MVDr. Lubomír Leng, CSc., MVDr. Michal Bajo, CSc., MVDr. Josef Várady, CSc., MVDr. Mária Szányiová, Ústav fyziologie hospodářských zvířat SAV, Paľackého 12, 040 01 Košice

VPLYV DREVNÝCH ODPADOV NA STRÁVITEĽNOSŤ GLYCIDOV A ÚROVEŇ UNIKAVÝCH MASTNÝCH KYSELÍN U OVIEC

I. Zeleňák, I. Černý, R. Apalovič, E. Došková, E. Váradiová

Venované k 50. narodeninám prof. MVDr. K. Boďu, DrSc.

ZELEŇÁK, I. — ČERNÝ, I. — APALOVÍČ, R. — DOŠKOVÁ, E. — VÁRADIOVÁ, E. (Ústav fyziológie hospodárskych zvierat SAV, Košice; Štátny drevársky výskumný ústav, Bratislava): *Vplyv drevných odpadov na stráviteľnosť glycidov a úroveň unikavých mastných kyselín u oviec*. Vet. Med., Praha, 22, 1977 (9) : 541-550.

V pokusoch na ovciach sa sledoval vplyv upravených bukových pilín a zahusťeného vodného hydrolyzátu bukového dreva (xylocelu) na stráviteľnosť glycidov a úroveň unikavých mastných kyselín (UMK) v bachorovom obsahu. Pokusy ukázali, že náhrada mletej jačmennej slamy upravenými bukovými pilinami mala priaznivý vplyv na stráviteľnosť monosacharidov, celulózy, lignínu i celkovej sušiny diéty. Piliny znížili koncentráciu celkových UMK v bachorovom obsahu, avšak pomer kyseliny octovej ku kyseline propionovej (A : P) bol nižší a energetická výťažnosť produkcie UMK bola vyššia u diéty s obsahom pilín. Prídavok močoviny k diéte s obsahom bukových pilín, ktorých úprava bola menej efektívna než v prvom prípade, nemal jednoznačný efekt. Močovina priaznivo ovplyvnila stráviteľnosť pentozanov, glukózy i celulózy, avšak znížila energetickú výťažnosť produkcie UMK. Xylocel tiež nemal jednoznačný vplyv na stráviteľnosť cukrov. Vyšší pomer A : P a nižšia energetická výťažnosť produkcie UMK svedčí o tom, že xylocel v kombinácii s repnou melasou nebol rovnocennou náhradou glycidov cukrovej repy.

ovce; upravené piliny; xylocel; unikavé mastné kyseliny; bachorový obsah; stráviteľnosť glycidov; energetická výťažnosť

Jedným z rozhodujúcich faktorov pre zabezpečenie plnej produkčnej schopnosti zvierat je prívod energie. Efektívnosť využívania dusíkatých látok bachorovou mikroflórou pre proteosyntézu závisí od množstva a kvality privádzaných glycidov, ktoré tvoria najväčší podiel kŕmnej dávky prežúvavcov. Vzostupný svetový trend vo výrobe krmovínových glycidov však nestačí pokryť neustále rastúce požiadavky (Feedstuffs, 1975), a preto je naliehavá potreba nových zdrojov energie. Veľká pozornosť sa venuje najmä drevným odpadom. Drevo je lignin-polysacharidický komplex, obsahujúci 70–75 % polysacharidov, ktoré tvoria hlavne celulóza a hemicelulóza. Energia týchto polysacharidov sa stáva dostupnou pre organizmus zvierat len po ich fermentácii mikroorganizmami predžalúdkov.

Hemicelulózy tvoria neurčitú skupinu látok, ktoré sa líšia od celulózy tým, že sa hydrolyzujú pri varení riedenými kyselinami za vzniku sacharidov a urónových kyselín. Ďalšou hydrolyzou sacharidov vzniká xylocel, glukóza, galaktóza a arabinóza

(McDonald a i., 1969). Xylóza a arabinóza, najdôležitejšie pentozany, sú fermentované v predžalúdkoch na kyselinu octovú, propionovú a maslovú (Howard, 1962; Hungate, 1966; Sutton, 1968). Existujú rozdiely v skladbe i štruktúre rôznych hemicelulóz, ako aj v schopnosti rôznych mikroorganizmov atakovať tieto hemicelulózy. Zdá sa, že hlavným faktorom limitujúcim hydrolýzu hemicelulóz je obsah lignínu (Bailey a Macrae, 1970).

Cieľom tejto práce bolo sledovať vplyv upravených pilín a zahusteného vodného hydrolyzátu bukového dreva (xylocelu) na stráviteľnosť glycidov a úroveň unikavých masných kyselín (UMK) v bachorovom obsahu oviec.

MATERIÁL A METÓDA

Urobili sa tri pokusy na škopoch plemena merino s permanentnými bachorovými fistulami. V prvom pokuse sa sledoval vplyv bukových pilín upravených pôsobením zvýšenej teploty (nad 100 °C) a zvýšeného tlaku v prostredí vodnej pary na stráviteľnosť cukrov. Dve ovce kontrolnej skupiny boli kŕmené diétou s obsahom slamy a dve ovce pokusnej skupiny dostávali diétu, v ktorej sa slama nahradila upravenými pilinami. V druhom pokuse, opäť na štyroch ovciach, sa porovnávala stráviteľnosť cukrov u diéty s obsahom upravených pilín bez močoviny a s prídavkom močoviny. Úprava pilín použitá v tomto pokuse sa líšila od predchádzajúcej vzorky použitím odlišnej teploty a tlaku. Tretí pokus sa urobil na šiestich ovciach, ktoré po kŕmení kontrolnou diétou a po príslušnej realimentácii boli kŕmené pokusnou diétou, v ktorej sa podiel cukrovej repy nahradil adekvátnym množstvom repnej melasy a xylocelu. Xylocel sa pripravil v Bukóze, n. p., Vranov zahustením odpadových vôd na sušinu 55 %. Ide o hemicelulózy buka, v ktorých je najviac zastúpená xylóza.

I. Kŕmne dávky vyjadrené v percentách sušiny — Feed rations expressed as dry matter percentage

	I. pokus		II. pokus		III. pokus	
	1	2	3	4	5	6
Seno lúčne mleté	40,4	41,1	38,2	38,2	41,1	36,2
Slama jačmenná mletá	32,9	—	—	—	34,3	30,2
Piliny	—	29,1	29,0	28,8	—	—
Jačmeň mletý	—	—	14,8	14,7	—	—
Sójový šrot	—	—	—	—	4,1	1,5
Melasa repná	7,8	8,7	9,5	9,4	—	13,4
Cukrová repa	—	—	—	—	20,3	—
Xylocel	—	—	—	—	—	17,7
Močovina	0,5	1,0	—	0,8	—	0,6
Kŕmny cukor	17,7	19,6	8,2	8,1	—	—
Hexametafosfát	0,5	0,5	0,3	0,3	—	—
Na ₂ P ₂ O ₄	—	—	—	—	0,2	0,5

Zvieratá boli umiestnené a kŕmené jednotlivými diétami individuálne. Zloženie kŕmnych dávok uvádza tab. I. Po 4-týždňovom kŕmení sa urobil 6-dňový bilančný pokus, počas ktorého sa sledoval príjem krmiva a zachytával sa trus. Cukry boli stanovené v krmive i truse metódou plynovej chromatografie (Došková a i., v tlači). Na stanovenie lignínu sa použila Klasonová metóda upravená Savardom a celulóza bola stanovená podľa Kirchnera a Hoffera. Celkové unikavé masné kyseliny (UMK) v bachorovom obsahu boli stanovené parovou destiláciou v mikro-

destilačnom aparáte podľa Parnas-Wagnera a po deproteinizácii bachorového obsahu nasýteným roztokom MgSO_4 v 2,5% kyseline sírovej. Molárne percento kyseliny octovej, propionovej a maslovej bolo stanovené pomocou plynovej chromatografie (Baše a Bartoš, 1970). Bachorový obsah sa odobral v intervaloch pred nakŕmením a 3,5 a 7 hod. po nakŕmení. V I. a II. pokuse sa u každého zvieraťa odbery urobili trikrát, čím sa dosiahlo v každej skupine šesť odberov. V treťom pokuse sa bachorový obsah odobral pred bilančným pokusom i po ňom a v oboch skupinách sa dosiahlo po 12 odberoch. Pre výpočet štatistiky sa použil *t*-test.

VÝSLEDKY

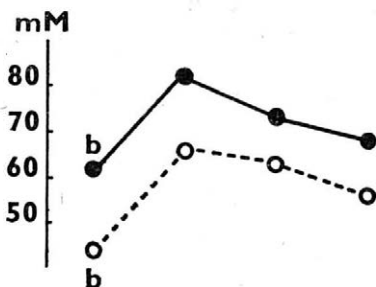
V prvom pokuse bola zaznamenaná vyššia stráviteľnosť cukrov u diéty 2 s obsahom upravených bukových pilín v porovnaní s kontrolnou diétou 1, ktorá obsahovala mletú jačmennú slamu (tab. II).

II. Stráviteľnosť cukrov v percentách — Digestibility of sugars (percentage)

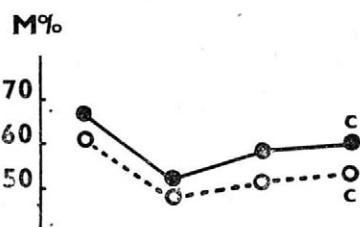
	I. pokus		II. pokus		III. pokus	
	1	2	3	4	5	6
Arabinan	52,3	91,9	59,9	63,1	76,7	65,8
Xylan	46,6	63,1	44,6	53,2	59,7	64,0
Manan	90,7	100,0	65,5	55,1	84,3	92,0
Galaktan	—	—	23,1	21,7	49,7	80,3
Glukan	73,5	79,6	52,2	68,6	76,9	71,1
Σ polysacharidov	66,7	78,2	54,2	65,1	72,2	69,1
Celulóza	52,4	63,2	37,8	49,0	63,1	46,9
Lignín	18,6	30,8	8,1	20,5	—	—
Sušina	59,7	68,1	45,6	51,7	62,8	57,7

Popri monosachoridoch bola zaznamenaná aj vyššia stráviteľnosť celulózy, lignínu a celkovej sušiny diéty. Úroveň UMK v bachorovom obsahu sa u oboch skupín v tretej hodine po nakŕmení významne zvýšila ($P < 0,05$) a v ďalšom priebehu opäť poklesla (obr. 1). Ich koncentrácia u diéty s obsahom pilín bola nižšia než u kontroly ($P < 0,01$). Molárne percento kyseliny octovej malo opačný priebeh. Najnižšie hodnoty boli zaznamenané v tretej hodine po nakŕmení ($P < 0,001$), ktoré sa v ďalšom priebehu postupne zvyšovali. Molárne percento kyseliny octovej bolo nižšie u diéty s obsahom pilín než u kontroly ($P < 0,02$; obr. 2). V molárnom percente kyseliny propionovej neboli rozdiely medzi diétou 1 a 2, i keď bola tendencia vyššej úrovne u pilinovej diéty. U oboch skupín došlo v tretej hodine po nakŕmení k vzostupu, ktorý bol signifikantný len u kontrolnej skupiny ($P < 0,001$). Molárny podiel kyseliny maslovej sa u diéty 1 aj 2 významne zvýšil ($P < 0,001$, resp. $P > 0,01$) a v piatej hodine opäť poklesol ($P < 0,05$). V siedmej hodine po nakŕmení bol vyšší molárny podiel kyseliny maslovej, u diéty s obsahom pilín ($P < 0,05$). Pomer kyseliny octovej ku kyseline propionovej (A:P) bol nižší u diéty s obsahom pilín ($P < 0,001$) a z neho vyplývajúca aj vyššia výťažnosť energie pri tvorbe UMK ($P < 0,01$; obr. 5).

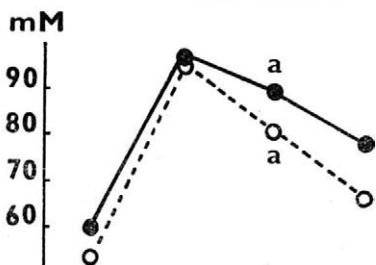
I. POKUS



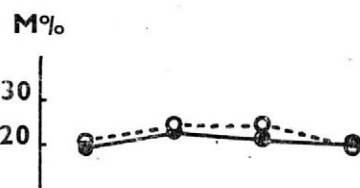
KYS. OCTOVÁ



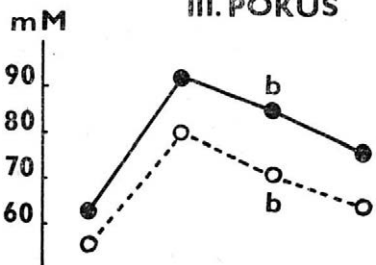
II. POKUS



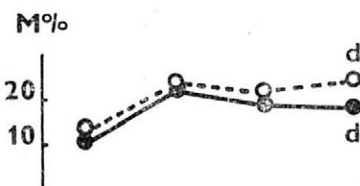
KYS. PROPIONOVÁ



III. POKUS



KYS. MASLOVÁ



hod. po nakŕmení

1. Celkové unikavé mastné kyseliny v bachorovom obsahu oviec — Total volatile fatty acids in the rumen content of sheep

prvý pokus: ●— diéta 1, ○--- diéta 2

druhý pokus: ●— diéta 3, ○--- diéta 4

tretí pokus: ●— diéta 5, ○--- diéta 6

Signifikantné rozdiely medzi diétami: a) $P < 0,00$; b) $P < 0,01$

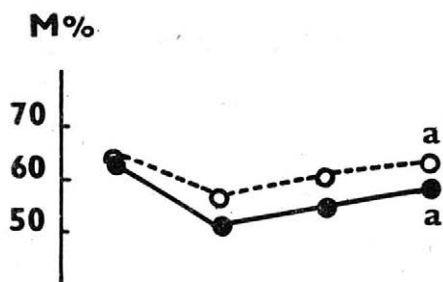
2. Molárny podiel kyseliny octovej, propionovej a maslovej v bachorovom obsahu oviec v prvom pokuse — The molar proportions of acetic, propionic, and butyric acids in the rumen content of sheep in experiment I

●— diéta 1, ○--- diéta 2

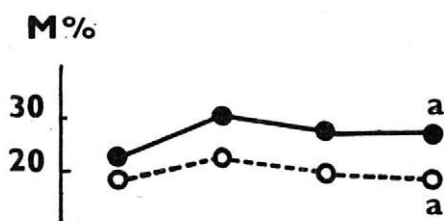
Signifikantné rozdiely medzi diétami: c) $P < 0,02$; d) $P < 0,05$

V druhom pokuse bola okrem mananu a galaktanu zaznamenaná vyššia stráviteľnosť sledovaných ukazovateľov u diéty 4 s obsahom močoviny (tab. II). Dynamika koncentrácie celkových UMK v bachorovom obsahu bola podobná ako v pokuse prvom s významným vzostupom u oboch skupín v tretej hodine po nakŕmení ($P < 0,001$) a prudkým po-

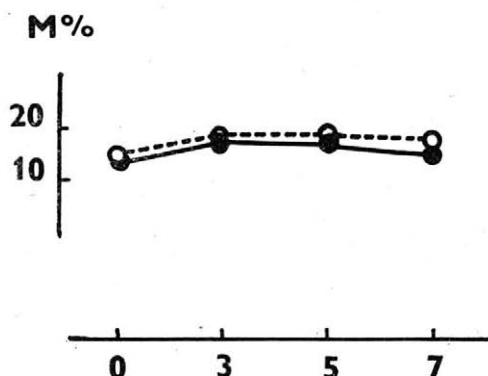
KYS. OCTOVÁ



KYS. PROPIONOVÁ

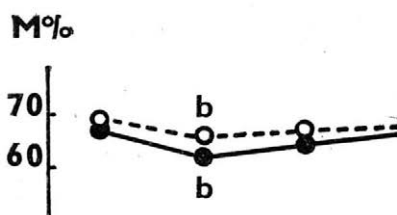


KYS. MASLOVÁ

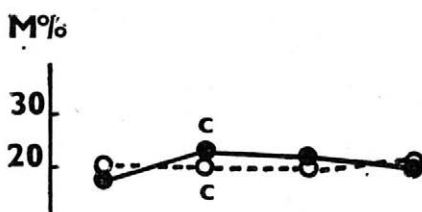


hod. po nakrmení

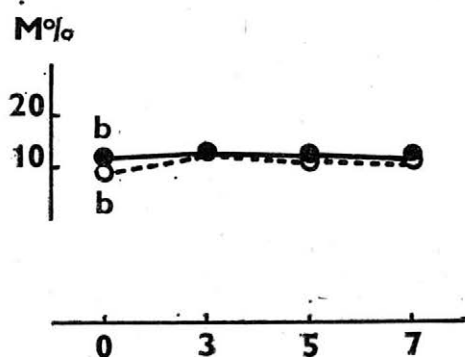
KYS. OCTOVÁ



KYS. PROPIONOVÁ



KYS. MASLOVÁ



hod. po nakrmení

3. Molárny podiel kyseliny octovej, propionovej a maslovej v bachorovom obsahu oviec v druhom pokuse — The molar proportions of acetic, propionic, and butyric acids in the rumen content of sheep in experiment II

● — diéta 3; ○ — diéta 4

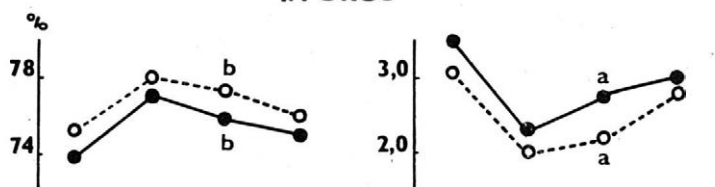
Signifikantné rozdiely medzi diétami: a) $P < 0,001$

4. Molárny podiel kyseliny octovej, propionovej a maslovej v bachorovom obsahu oviec v treťom pokuse — The molar proportions of acetic, propionic, and butyric acids in the rumen content of sheep in experiment III

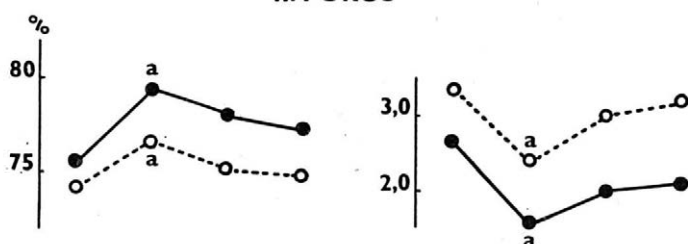
● — diéta 5; ○ — diéta 6

Signifikantné rozdiely medzi diétami: a) $P < 0,001$; b) $P < 0,01$

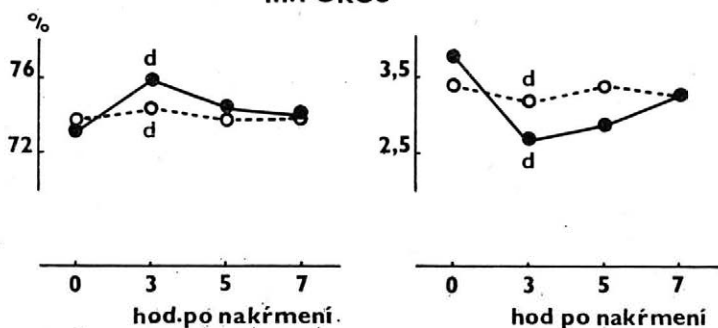
I. POKUS



II. POKUS



III. POKUS



5. Výťažnosť energie pri produkcii UMK a molárny pomer kyseliny octovej ku kyseline propionovej v bachorovom obsahu oviec — The energetic efficiency in VFA production and the molar ratio of acetic acid to propionic acid in the rumen content of sheep

prvý pokus:

● — diéta 1; ○ — diéta 2

druhý pokus:

● — diéta 3; ○ — diéta 4

tretí pokus:

● — diéta 5; ○ — diéta 6

Signifikantné rozdiely medzi diétami: a) $P < 0,001$; b) $P < 0,01$; d) $P < 0,05$

klesom v siedmej hodine ($P < 0,001$). Bola tendencia nižšej koncentrácie u diéty s močovinou, ktorá bola v siedmej hodine po nakŕmení aj štatisticky preukazná ($P < 0,01$; obr. 1). Molárny podiel kyseliny octovej, propionovej a maslovej po nakŕmení mal podobný priebeh ako v pokuse prvom. U diéty 4 s obsahom močoviny bolo vyššie molárne percento kyseliny octovej ($P < 0,001$) a nižšie molárne percento kyseliny propionovej ($P < 0,001$). U kyseliny maslovej nebol rozdiel medzi diétou 3 a 4 (obr. 3). Prídavok močoviny zvýšil pomer A:P ($P < 0,001$) a energie

tická výťažnosť pri tvorbe UMK bola nižšia u diéty s obsahom močoviny ($P < 0,001$; obr. 5). V pokuse prvom a druhom nebola počítaná štatistická významnosť rozdielov stráviteľnosti cukrov pre malý počet zvierat v skupinách.

V treťom pokuse u diéty s obsahom xylocelu bola preukazne vyššia stráviteľnosť len u mananu ($P < 0,05$), zatiaľ čo vyššie percento stráviteľnosti xylanu je u tejto diéty nevýznamné (tab. II). Stráviteľnosť galaktózy u oboch diét bola rovnaká. Stráviteľnosť glukózy, celulózy, ako aj celkovej sušiny bola vyššia u diéty 5 s obsahom cukrovej repy ($P < 0,001$). Dynamika celkových UMK v bachorovom obsahu mala opäť charakteristický priebeh s maximom v tretej hodine ($P < 0,001$) a s nasledujúcim poklesom k siedmej hodine po nakŕmení ($P < 0,001$). Koncentrácia UMK bola vyššia u diéty 5 s obsahom cukrovej repy ($P < 0,01$; obr. 2). Vyššie molárne percento kyseliny octovej u diéty 6 bolo v tretej hodine po nakŕmení významné ($P < 0,01$). Podobne bol vyšší molárny podiel kyseliny propionovej u diéty 5 ($P < 0,02$). Molárne percento kyseliny maslovej po nakŕmení bolo takmer rovnaké u oboch skupín (obr. 4). Rozdiely pomeru A : P a energetickej výťažnosti pri tvorbe UMK sú na hranici štatistickej významnosti ($P < 0,05$, obr. 5).

DISKUSIA

Výsledky prvého pokusu ukázali, že úprava použitých pilín bola efektívna a spôsobila uvoľnenie glycidov viazaných v dreve lignín-polysacharidickou väzbou. Tendencie vyššej stráviteľnosti glycidov diéty s obsahom pilín naznačujú, že upravené piliny boli lepším zdrojom stráviteľných glycidov pre ovce, než mletá neupravená jačmenná slama. Piliny priaznivo ovplyvnili využiteľnosť celej diéty, o čom svedčí vyššia stráviteľnosť sušiny diéty s obsahom pilín. V pokuse bola zaznamenaná pomerne vysoká stráviteľnosť lignínu, ktorý sa všeobecne považuje za málo stráviteľný a používa sa ako marker pri sledovaní pasáže potravy cez zažívaci trakt. Mohol sa tu však uplatniť aj vplyv použitej metódy, ktorou neboli z jednotlivých komponentov odstránené bielkoviny pred stanovením lignínu (D o š k o v á a i. — v tlači). Na druhej strane existujú údaje o pomerne vysokej stráviteľnosti lignínu. K o r m š č i k o v (1967) udáva 28 % stráviteľnosť lignínu u oviec a králikov. Vysokú stráviteľnosť lignínu zaznamenal u oviec a kôz aj J o n e s a i. (1972). Rozdiel 12 % medzi stráviteľnosťou lignínu u kontroly a diéty s obsahom upravených pilín môže byť výsledkom rozrušenia lignínu použitou úpravou pilín.

Náhrada slamy upravenými pilinami mala za následok nižšiu produkciu celkových UMK. Molárny podiel kyseliny octovej bol nižší u pilinovej diéty, avšak boli tendencie väčšieho molárneho podielu kyseliny propionovej a maslovej u tejto diéty, i keď rozdiely neboli významné. Molárny pomer A : P bol nižší u diéty s obsahom pilín. O r s k o v a i. predpokladajú, že zo vzájomného pomeru UMK produkovaných počas bachorovej fermentácie možno vypočítať energetickú výťažnosť produkcie UMK. Pomocou ich rovníc sme vypočítali, že energetická výťažnosť pri produkcii UMK bola vyššia u diéty s obsahom pilín než u kontroly. O r s k o v (1975) dáva do súvisu vyššiu energetickú výťažnosť produkcie UMK s nižšími energetickými stratami vo forme fermentačného tepla a niž-

šou produkciou metánu, čo úzko súvisí s A : P pomerom. Ak predpokladáme platnosť tejto metódy aj pre podmienky nášho pokusu, znamená to, že zvieratá kŕmené diétou s obsahom upravených bukových pilín mali priaznivejšiu energetickú bilanciu, než zvieratá na kontrolnej diéte.

V druhom pokuse bola stráviteľnosť cukrov celkovo nižšia než v prvom pokuse. Príčinu možno hľadať v menej efektívnej úprave bukových pilín, použitých v tomto pokuse, ktorá dosahovala 39 %, zatiaľ čo stráviteľnosť pilín použitých v I. pokuse bola 55 %. Odrazilo sa to predovšetkým nižšou stráviteľnosťou celulózy a celkovej sušiny u diéty 3 a 4 v porovnaní s diétou 2 v prvom pokuse. Aj keď diéty 3 a 4 na jednej strane a diétu 2 na druhej strane možno ťažko porovnávať pre ich odlišné zloženie, vplyv efektívnosti úpravy pilín na stráviteľnosť glycidov, celulózy i sušiny je evidentný.

Prídavok močoviny k diéte s obsahom pilín nemal jednoznačný efekt. Na jednej strane mala močovina pozitívny vplyv na stráviteľnosť pentozanov, glukózy i celulózy, avšak A : P pomer bol vyšší a energetická výťažnosť produkcie UMK u diéty s prídavkom močoviny bola nižšia.

Náhrada cukrovej repy zmesou repnej melasy a xylocelu (1:1,3) tiež nemala jednoznačný vplyv na sledované ukazovatele. U diéty s obsahom xylocelu bola vyššia stráviteľnosť manózy ($P < 0,05$) a bola aj tendencia vyššej stráviteľnosti xylózy. Pri hodnotení stráviteľnosti manózy je potrebné poznamenať, že použitou metódou na stanovenie cukrov nie je možné stanoviť fruktózu, ktorá sa vo forme sacharózy nachádza v cukrovej repe, melase a kŕmnom cukre a je zahrnutá v manóze a glukóze (Došková a i., v tlači). Arabinóza a glukóza mali vyššiu stráviteľnosť u kontrolnej diéty ($P < 0,001$), avšak rozdiel v stráviteľnosti sumy polysacharidov nebol signifikantný. Vyšší pomer A : P a tomu odpovedajúcu nižšiu energetickú výťažnosť produkcie UMK možno pripísať tomu, že xylocel v kombinácii s repnou melasou nebol rovnocennou náhradou glycidov cukrovej repy.

Literatúra

- BAILEY, R. W. — MACRAE, J. C.: The hydrocelluloses by rumen and caecal microbial enzymes of hemicellulose in plant and digesta particles. *J. agric. Sci. Camb.*, 75, 1970, s. 321-326.
- BAŠE, J. — BARTOŠ, S.: Stanovení TMK v krvi a v bachorové tekutině přežvýkavců plynovou chromatografií. *Živočišná Výroba*, 15, 1970, s. 369-376.
- DONALD MC, P. — EDWARDS, R. A. — GREENHALGH, J. F. D.: *Animal Nutrition*. Edinburgh and London, Oliver and Boyd 1969.
- DOŠKOVÁ, E. — APALOVÍČ, R. — VÁRADIOVÁ, E. — ZELENÁK, I. — ČERNÝ, I.: Stanovenie sacharidov v krmivách a truse oviec plynovou chromatografiou. (V tlači).
- HOWARD, B. H.: Ruminal fermentation of pentosan. *Br. J. Nutr.*, 16, 1962, s. a.
- HUNGATE, R. E.: *The rumen and its microbes*. New York and London, Acad. Press 1966.
- JONES, G. M. — LARSEN, R. E. — JAVEDA, A. H. — DONEFER, E. — GAUDREAU, J. M.: Voluntary intake and nutrient digestibility of forages by goats and sheep. *J. Anim. Sci.*, 34, 1972, s. 830-838.
- KORMŠČIKOV, P. A.: Lignin i jevo roľ v perevarivanii vegetativnych kormov. *Vest. sel'skochoz. Nauki, Moskva*, 12, 1967, s. 58-62.
- ORSKOV, E. R. — FLATT, W. P. — MOE, P. W.: Fermentation balance approach to

estimate extent of fermentation and efficiency of volatile fatty acid formations in ruminants. J. Dairy Sci., 51, 1968, s. 1429-1435.

ORSKOV, E. R.: Manipulation of rumen fermentation for maximum food utilization. In: Wild Rev. Nutr. Diet., ed. by Bourne, G. H., S. Karger 1975.

SUTTON, J. D.: The fermentation of soluble carbohydrates in rumen contents of cows fed diets containing a large proportion of hay. Br. J. Nutr., 22, 1968, s. 689-712.

Došlo dňa 22. 11. 1976

ЗЕЛЕНЯК, И. — ЧЕРНЫ, И. — АПАЛОВИЧ, Р. — ДОШКОВА, Е. — ВАРАДИОВА, Е. (Институт физиологии сельскохозяйственных животных САН, Кошице; Государственный научно-исследовательский институт по деревообработке, Братислава): Влияние древесных отходов на усвояемость глицидов и на уровень летучих жирных кислот у овец. Vet. Med., Praha, 22, 1977 (9) : 541-550.

В опытах с овцами изучали влияние сдобренных буковых опилок и сгущенного водного гидролизата буковой древесины (ксилоцелла) на усвояемость глицидов и на уровень летучих жирных кислот (ЛЖК) в содержании рубца. Опыты показали, что замена молотой ячменной соломы сдобренными буковыми опилками оказала положительное влияние на переваримость моносахаридов, целлюлозы, лигнина и общего сухого вещества рациона. Опилки понизили концентрацию общих ЛЖК в содержании рубца, однако, соотношение уксусной и пропионовой кислот (А:Р) было ниже и энергетический эффект продукции ЛЖК был выше у диеты с содержанием опилок. Добавление мочевины к диете с содержанием буковых опилок, обработка которых была менее эффективна, чем в первом случае, не имело однозначного эффекта. Мочевина положительно повлияла на переваримость пентозанов, глюкозы и целлюлозы, однако вместе с тем она понизила энергетическую эффективность продукции ЛЖК. Ксилоцелл также не имел однозначного действия на переваримость сахаров. Повышенное отношение А:Р и пониженная энергетическая эффективность продукции ЛЖК свидетельствуют о том, что ксилоцелл в сочетании со свекловичной мелассой не был равноценным заменителем глицидов сахарной свеклы.

овцы; сдобренные опилки; ксилоцелл; летучие жирные кислоты; содержание рубца; переваримость глицидов; энергетическая эффективность

ZELEŇÁK, I. — ČERNÝ, I. — APALOVIC, R. — DOŠKOVÁ, E. — VÁRADIOVÁ, E. (Institute of Animal Physiology of the Slovak Academy of Sciences, Košice; State Wood Research Institute, Bratislava): *The Effect of Waste Wood on the Digestibility of Glycides and on the Level of Volatile Fatty Acids in Sheep*. Vet. Med., Praha, 22, 1977 (9) : 541-550.

Sheep were subject to an experiment concerning the effect of treated beech sawdust and thickened aqueous hydrolyzate of beech wood (xylocel) on the digestibility of glycidides and on the level of volatile fatty acids (VFA) in the rumen content. The results prove that the use of treated beech sawdust as a replacer for ground barley straw favourably influenced the digestibility of monosaccharides, cellulose, lignin and total dry matter of the diet. Sawdust reduced the concentration of total VFA in the rumen content but the ratio of acetic acid to propionic acid (A : P) was lower and the energetic efficiency of the VFA produced was higher in the diet containing sawdust. The addition of urea to the diet with beech sawdust conditioned less effectively, as distinct from the case mentioned above, did not give a clear effect. Urea encouraged the digestibility of pentosanes, glucose and cellulose, but reduced the energetic efficiency of the VFA produced. Xylocel had no clear effect on the digestibility of sugars, either. The higher A : P ratio and the lower energetic efficiency of the VFA produced testify to the fact that xylocel in combination with beet molasses was not a sufficient replacer of sugar-beet glycidides.

sheep; treated sawdust; xylocel; volatile fatty acids; rumen content; digestibility of glycidides; energetic efficiency

ZELEŇÁK, I. — ČERNÝ, I. — APALOVIC, R. — DOŠKOVÁ, E. — VÁRADIOVÁ, E. (Institut für Physiologie der Haustiere der Slowakischen Akademie der Wissenschaften, Košice; Staatsinstitut für Holzforschung, Bratislava): *Einfluß der Holzabfälle auf Verdaulichkeit der Glyziden und Gehalt flüchtiger Fettsäuren bei Schafen*. Vet. Med., Praha, 22, 1977 (9) : 541-550.

In Versuchen mit Schafen wurde der Einfluß aufbereiteten Buchensägemehls und verdichteten Wasserhydrolysats aus Buchenholz (Xylozels) auf Verdaulichkeit der Glyziden und Menge flüchtiger Fettsäuren (FFS) im Pansengehalt untersucht. Die Versuche brachten zum Vorschein, daß Ersatz des gemahlten Gerstenstrohs durch aufbereiteten Buchensägemehl sich günstig auf Verdaulichkeit der Monosacharide, der Zellulose, des Lignins und der Gesamttrockensubstanz in der Diät auswirkte. Durch Sägemehl wurde die Konzentration der gesamten FFS im Pansengehalt herabgesetzt, jedoch das Verhältnis der Essigsäure : Propionsäure (A : P) war bei der Diät mit Sägemehlgehalt niedriger und die energetische Ausbeute der FFS-Produktion höher. Zugabe von Harnstoff zur Diät mit Sägemehlgehalt, deren Bearbeitung weniger effektiv als in dem ersten Fall war, hatte keinen eindeutigen Effekt. Durch Harnstoff wurde Verdaulichkeit der Pentosane, Glukose and Zellulose positiv beeinflusst, jedoch die energetische Ausbeute der FFS-Produktion herabgesetzt. Xylozel wirkte sich auch nicht eindeutig auf die Verdaulichkeit der Zucker aus. Das höhere A : P Verhältnis und die niedrigere energetische Ausbeute der FFS-Produktion zeugen davon, daß Xylozel in Kombination mit Rübenmelasse kein gleichwertiger Ersatz für Zuckerrüben glyzide war.

gen davon, daß Xylozel in Kombination mit Rübenmelasse kein gleichwertiger Ersatz für aufbereitetes Sägemehl; Xylozel; flüchtige Fettsäuren; Pansengehalt; Verdaulichkeit der Glyzide; energetische Ausbeute

Adresa autorů:

MVDr. Imrich Zelenák, CSc., MVDr. Imrich Černý, Ústav fyziológie hospodárskych zvierat SAV, Palackého 12, 040 01 Košice
Ing. Rudolf Apalovič, ing. Elena Došková, ing. Elena Váradiová, Štátny drevársky výskumný ústav, Lamačská 5, 891 99 Bratislava

SUBMIKROSKOPICKÁ ŠTRUKTÚRA BUNIEK SLIZNICE TENKÉHO ČREVA JAHNIAT V PRIEBEHU EXPERIMENTÁLNEHO ZÁPALU

M. Belák

Venované k 50. narodeninám prof. MVDr. K. Bođu, DrSc.

BELÁK, M. (Vysoká škola veterinárska, Košice): *Submikroskopická štruktúra buniek sliznice tenkého čreva jahniat v priebehu experimentálneho zápalu*. Vet. Med., Praha, 22, 1977 (9) : 551-559.

Na základe zistených zmien v submikroskopickej štruktúre enterocytov jejúna jahniat, u ktorých bol vplyvom chemického činiteľa evokovaný zápal, sa dá usudzovať, že 12 hodín po aplikácii existujú určité odlišnosti voči zápalom vyvolaným infekčným agensom, hlavne pri bunkovej reakcii v submukóze. Submikroskopické zmeny v enterocytoch zodpovedajú akútnemu zápalu a signalizujú alterácie na bunkových komponentoch, ktoré značne znižujú absorpčnú plochu črevného epitelu, i na organelách nevyhnutných pre funkcie schopnosť enterocytu. Porušujú sa takto prirodzené bariéry v črevnej stene, čo má za následok poruchu v absorpcii a pasáži prijatých živín.

jahňa; enteritída; submikroskopická štruktúra

Ochorenia zažívacieho traktu jahniat patria medzi veľmi aktuálne problémy v chove oviec. Z ekonomického hľadiska spôsobujú nielen priame straty hynutím postihnutých zvierat, ale aj straty, ktoré spočívajú v neplnohodnotnom využití krmív a v malých prírastkoch hmotnosti.

Patologicko-morfologický obraz zápalistých ochorení zažívacieho traktu je všeobecne i detailne známy, hlavne na svetelno-mikroskopickej úrovni.

Z funkčného hľadiska dochádza k malabsorpcii, t. j. ku stavu, ktorý sa v najužšom zmysle dá definovať ako porucha absorpcie cez sliznicu čreva bez ohľadu na to, o akú látku ide (Jeffries a i., 1964; Finkelstein, 1968). Podľa Friča a i. (1969) je malabsorpcia pojem patofyziologický a znamená akúkoľvek poruchu vstrebávania v tenkom čreve vo fáze intraluminálnej, bunkovej (enterocytárnej), alebo vo fáze transportnej. Poruchy absorpcie intestinálneho pôvodu možno podľa lokalizácie príčiny poruchy v črevnej stene rozdeliť na štyri druhy (Becker, 1969): 1. porucha enzymopeptonická — defekt, ktorý je lokalizovaný v epiteli, 2. porucha v lamina propria a v submukóze, 3. porucha v cirkulácii lymfatickými cievami, 4. porucha ďalších pomocných mechanizmov (napr. peristaltika).

Doteraz publikované elektrónmikroskopické práce malabsorpčných syndrómov sa zaoberajú spravidla klinicko-morfologickým štúdiom pri Whippleho chorobe (Koudousek a i., 1963; Cohen, 1964; Müller, Kemmer, 1965; Bednář, 1969; Otto, 1970), gluténovej enteropatie (Lojda, 1967; Fodor a i., 1970), tropickej sprue (Swanson, Thomassen, 1965). Z pokusných zvierat bola touto morfológickou metódou spracovaná bacilárna dyzentéria morčiat (Takeuchi a i., 1965; Takeuchi, 1967), vírusová enteritída norky (Krunajevič, 1970). Všetky tieto štúdiá priniesli rad nových poznatkov o patogenéze týchto chorôb. Vo veterinárnej patológii sa problém ochorenia zažívacieho traktu študoval spravidla na svetelno-mikroskopickej úrovni, často až po uhynutí zvierat, takže prvé jemné a z hľadiska

absorpcie dôležité alterácie, ktoré sú ukazovateľom funkčnej schopnosti enterocytov, nám vcelku unikali.

Cieľom našej práce bolo experimentálne evokovať enteritídu, ktorá by svojimi makroskopickými zmenami a priebehom ochorenia umožnila preštudovať patogenézu zmien v epiteli sliznice tenkého čreva v určitom časovom období z aspektu porúch absorpcie pri tomto ochorení.

MATERIÁL A METÓDA

V pokuse sme použili 10 jahniat plemena merino, vo veku 8 týždňov, pri piatich jahňatách v kontrolnej skupine. Zvieratá boli pred experimentom klinicky, bakteriologicky i koprologicky vyšetrené. Na pokusných jahňatách sme v ľahkej narkóze previedli laparotómiu, povytiahli z brušnej dutiny jednu až dve kľučky jejúna a pomocou injekčnej striekačky aplikovali do črevného lúmenu 0,5 ml ľadovej kyseliny octovej. Chirurgickú ranu sme *lege artis* ošetrili a zašili. Týmto spôsobom sa nám podarilo spoľahlivo vyvolať až ložiskovú nekrózu sliznice s výrazným akútnym reaktívnym zápalom v rozpätí 10 až 20 cm dĺžky sliznice, pričom telesná teplota pokusných jahniat vystúpila na 40,5 až 41,5 °C. Jahňatá sme vykrevili 12 hodín po aplikácii kyseliny. Excízie zo zápalisto, nie však nekroticky zmenených častí jejúna, ako aj vzorky z kontrolných zvierat pre svetelnú mikroskopiu sme fixovali vo formole a prehľadne farbili HE.

Pre elektrónovú mikroskopiu boli vzorky fixované buď priamo 2% roztokom kyseliny osmičej podľa Paladeho (1952) a Caulfielda (1957), alebo predfixované glutaraldehydom v kakodylátovom pufri podľa Karnovského (1965). Materiál bol dehydratovaný v stúpajúcom radu etanolu a zaliaty do Eponu 812. Ultratenké rezy boli zhotovené na ultramikrotóme LKB, kombinovane kontrastované uranylacetátom (Watson, 1958) a citrátom olova (Reynolds, 1963), prezerané na elektrónových mikroskopoch Tesla 242 D a 513 a fotograficky spracované.

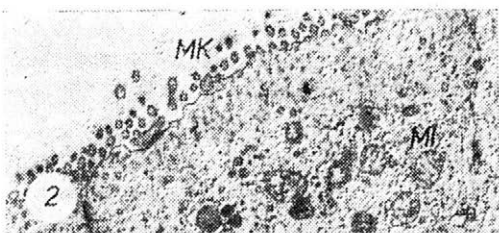
VÝSLEDKY

V svetelnomikroskopickom obraze zmien vyšetrovaných častí jejúna pri prehľadnom farbení vystupovali v preparátoch do popredia poruchy cirkulácie v *propria mucosae*, ako aj v intervillózných priestoroch. Ďalšou nápadnou zmenou bolo serózne presiaknutie horných vrstiev črevnej steny s mnohými opticky prázdnyimi miestami hlavne pod epitelom sliznice. Tieto zmeny spôsobovali aj výraznejšiu deformáciu tvaru klkov, kedy sa z typických prstovitých výbežkov stávali pomerne široké útvary pokryté epitelom a potlačujúce pod seba kryptálnu časť sliznice.

Epitel ostával neporušený spravidla v Lieberkühnových kryptách. Zmeny vykazoval iba na povrchu klkov, kde dochádzalo k jeho čiastočnej deskvamácii. V *propria mucosae* upozornili na seba mierne zmožené bunkové elementy, ako aj prítomnosť okrúhle jaderného a sporadicky polymorfojaderného bunkového infiltrátu, ktorý ložiskovite často zasahoval aj do submukózy. Popísané zmeny odpovedali akútnemu zápalu črevnej sliznice. Ich intenzita v nami sledovaných úsekoch jejúna kolísala, avšak kvantitatívne sa nemenila.

Pri elektrónmikroskopickom vyšetrení excízií jejúna kontrolných zvierat enterocyty vykazovali typický cylindrický vzhľad s mikrovilóznym lemom na lumenálnej strane. V cytoplazme sa nachádzali charakteristické súčasti buniek i jednotlivé organely (obr. 1).

Na enterocytoch pokusných jahniat boli pozorované nápadné zmeny



1. Priečný rez cez enterocyty kontrolných jahniat — Cross-section of the enterocytes of control lambs

Mikroklky (MK) vytvárajú štíhle, tesne vedľa seba uložené výrastky apikálnej cytoplazmy; MI — mitochondrie; LBM — laterálne bunkové membrány; L — lyzozóm; GER — granulárne endoplazmatické retikulum

2. Zmeny na luminálnom reliéfu enterocytov pokusných jahniat — Changes in the luminal relief of the enterocytes of experimental lambs

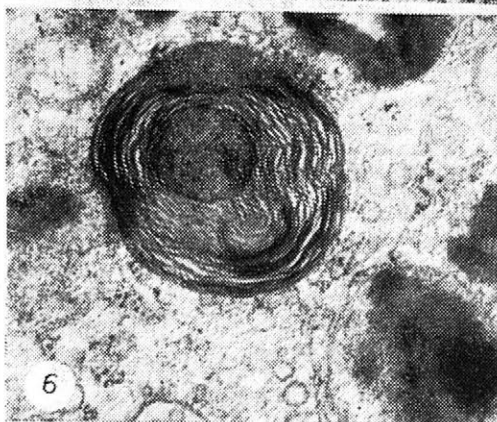
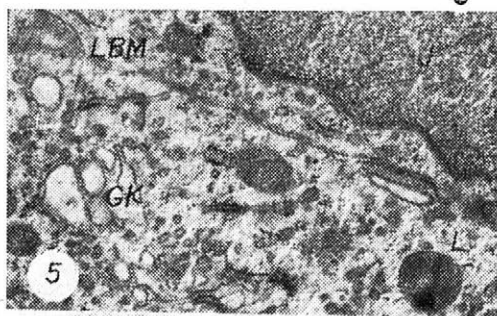
Redukcia mikroklkov (MK); MI — mitochondrie (zväčšenie 15 265 X)

3. Atypický tvar mikroklkov enterocytu (šípka) pokusných jahniat — Atypical shape of the microvilli of the enterocyte (arrow) of experimental lambs

Parenchymatózna dystrofia mitochondrii (MI); CS — cytosegrozóm; GER — granulárne endoplazmatické retikulum; RI — ribozómy (zväčšenie 35 250 X)

na povrchu reliéfu jednotlivých enterocytov. Mikroklky boli redukované čo do počtu a výšky, pričom neobsahovali tzv. korienky v takom počte ako u kontrolných zvierat (obr. 2). Niektoré mikroklky boli akoby zdvojené, majúce rôzny nepravidelný, atypický tvar (obr. 3).

Cytoplazma bola prestúpená početnými drobnými vakuolami, agregátmi ribozómov, ako aj útvarmi lyzozomálnej rady. Granulárne endoplazmatické retikulum bolo transformované do okrúhlych útvarov. Mitochondrie vykazovali zdurenie, stratili svoj filamentózny tvar a zmenili sa na okrúhle, pričom kristy mali zachovalé spravidla len na periférii. Základná hmota



4. Konfluujúca mitochondria (šípka) v cytoplazme alterovaného enterocytu pokusných jahniat — Confluent mitochondria (arrow) in the cytoplasm of an altered enterocyte of experimental lambs

V cytoplazme sú zreteľné početné mitochondrie (MI) s ruptúrami vonkajších membrán; GER — granulárne endoplazmatické retikulum (zväčšenie 35 250 X)

5. Nápadná dilatácia vakov Golgiho komplexu (GK) enterocytu pokusných jahniat — Conspicuous dilatation of bodies of the Golgi apparatus (GA) in the enterocyte of experimental lambs

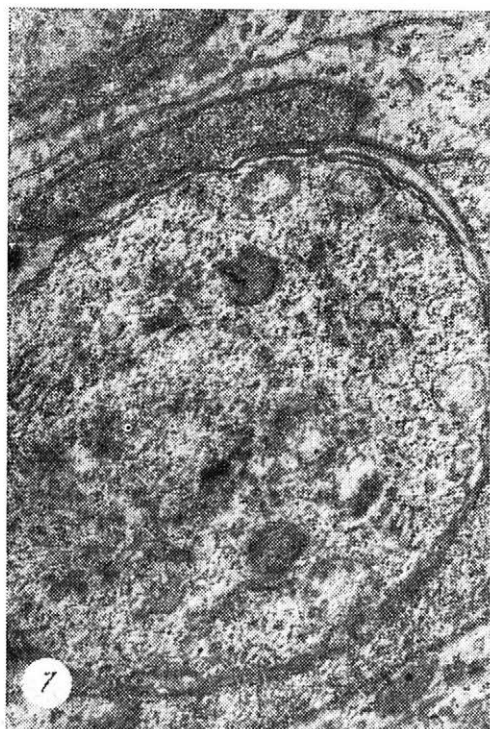
L — lyzozóm; J — jadro; LBM — laterálne bunkové membrány (zväčšenie 30 750 X)

6. Pleomorfné granuly v cytoplazme enterocytu pokusných jahniat, tvorené z koncentricky usporiadaných myelínových lamiel — Pleomorphous granules in the cytoplasm of the enterocyte of experimental lambs consisting of concentrically arranged myelin lamellae

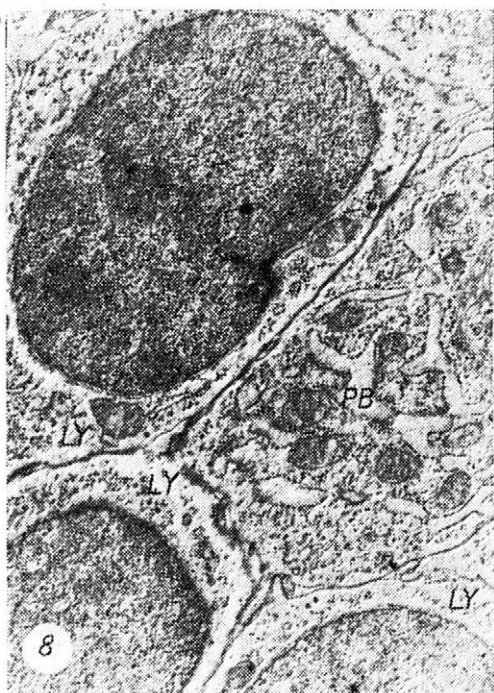
(zväčšenie 35 250 X)

mitochondrií bola zväčša alektrónoopticky svetlejšia. Išlo i typickú parenchymotóznú dystrofiu mitochondrií (obr. 3). Veľmi zaujímavým bol nález konfluujúcej zdurenej mitochondrie v tvare T, ako aj sporadicky sa vyskytujúca ruptúra vonkajších mitochondriálnych membrán (obr. 4). Goldiho komplex vykazoval nápadnú dilatáciu jednotlivých vakov, ktoré boli opticky prázdne (obr. 5).

Niektoré enterocyty boli silne alterované, čoho dôsledkom bola aj existencia jak pleomorfných granúl, tvorených z koncentricky usporiadaných myeloidných lamiel, tak aj reziduálnych teliesok a nepravidelne rozložených vakuol (obr. 6).



7. Intracytoplazmatické inklúzne teliesko v cytoplazme enterocytu pokusného jahňafa — Intracytoplasmatic inclusion bodies in the cytoplasm of the enterocyte of an experimental lamb (zváženie 35 250 X)



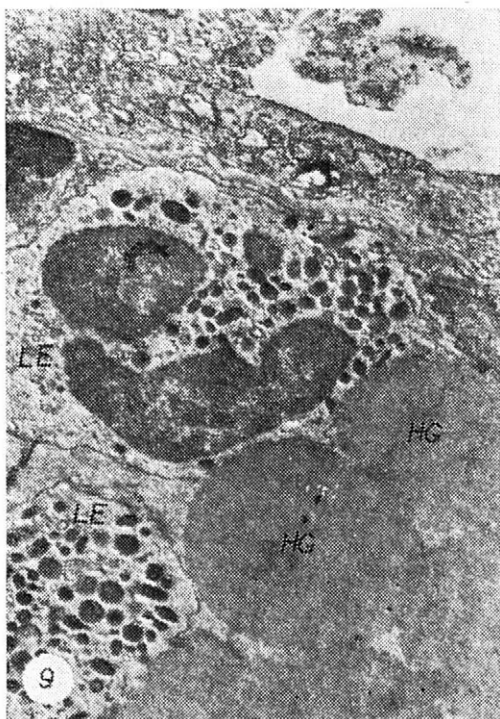
8. Infiltrácia *lamina propria* pokusných jahniat lymfocytami (LY) a sporadicky plazmatickými bunkami (PB) — Infiltration of the *lamina propria* of experimental lambs with lymphocytes (LY) and sporadic infiltration with plasmatic cells (PB) (zváženie 15 265 X)

Pomerne častým nálezom boli veľké intracytoplazmatické, membránami ohraničené telieska, komprimujúce bunkové jadro, ktoré vo forme obrúče ohraničovalo uvedený útvar (obr. 7). Tento variant obsahoval multivezikulárne telieska, degenerované mitochondrie, malé vakuoly a ribozómy.

Lamina propria bola infiltrovaná lymfocytmi, sporadicky plazmatickými (obr. 8) a polymorfojadernými bunkami, ktoré boli obklopené konglomerátom okrúhlych sivých útvarov, pravdepodobne hlienovými granulami (obr. 9).

DISKUSIA

V experimentálne použitom modeli prvým príznakom črevnej reakcie na škodlivinu bola exsudácia buniek a tekutiny do *lamina propria*. Hoci epitel celého kliku vykazoval degentratívne zmeny, intenzita reakcie sa menila z plochy na plochu podľa vonkajšieho vzhľadu. Individuálne epiteliálne klky sa stali menšími a krychlovitejšími ako normálne, čo zodpovedá nálezom W a x l e r a (1972), ktorý použil elektrónový riadkovací mikroskop pri štúdiu transmisnej gastroenteritídy ciciakov.



9. Polymorfojaderné bunky (LE) s typickými denznými granulami v cytoplazme
— Polymorphonuclear cells (LE) with typical dense granules in the cytoplasm
HG — hlienové granuly
(zváženie 15 265 X)

V procese vývoja zápalu bol postupne postihnutý kefkovitý lem enterocytov, ktorý sa redukoval čo do počtu a výšky.

Podľa Pauera (1966), Lojdu (1967), Šišková (1968), Ivanova, Kovalského (1969) a Gossraua (1975) mikrovilózná zóna enterocytov okrem obsahu proteínov a polysacharidov vyniká aj vysokou aktivitou enzýmov (alkalická fosfatáza, nukleozidofosfatáza, aminopeptidáza a alfiaglukozidáza). Deštrukcia tejto morfológicky špecifickej štruktúry enterocytu narušuje takto prakticky prvý systém bariéry, lokalizovaný práve na rozhraní črevného lúmena s vnútorným prostredím samotnej črevnej bunky. Zároveň možno tvrdiť, že poškodením kefkovitého lemu enterocytu sa narušuje aj posledný stupeň intraluminálnej fázy trávenia, ktorý je schopný ešte zabrániť nedostatočne natráveným alebo nedostatočne rozštiepeným substanciami vniknúť do cytoplazmy enterocytu. Ak berieme do úvahy evidentnú úlohu kontraktilných elementov mikrokľkov, tzv. „korieňkov“, pri nasávacej funkcii kefkovitého lemu, ako aj enzymatickú aktivitu pri absorpcii rôznych substancii, je zrejmé, že defekty tejto zóny sa v patologickom procese musia prejavovať aj poruchami absorpcie.

Zmeny boli menej zreteľné na jadrách enterocytov, ktoré vykazovali zdurenú s nepravidelnou konfiguráciou.

Bunkové degeneratívne zmeny boli spojené s redukciiu množstva a tvaru mitochondrií. Mitochondria je pomerne autonómna organela, ktorá zaistuje premenu energie chemických zlúčenín na energiu makroergických väzieb (Musil a i., 1976). Tejto základnej funkcii je podriadená aj jej štruktúra. Zdá sa, že prvé zmeny postihli práve mitochondriálne krísky, v ktorých sú lokalizované enzýmové systémy aerobnej fosforylácie

a dýchacieho reťazca (Vladimirov, Poglazov, 1972). Vniknutie vody do mitochondrií naruší tieto enzýmové systémy, takže sa nemôže produkovať potrebná energia, čo vedie k ďalšiemu zdureníu samých mitochondrií. Dokiaľ ostane zachovaná vonkajšia membrána mitochondrií, proces je reverzibilný (Brozman, Ondruš, 1968). V našom prípade pri ruptúrach vonkajších membrán predpokladáme, že išlo o ireverzibilné zmeny mitochondrií následkom ťažkého pôsobenia škodlivou látkou. Takto na odbúranie určené mitochondrie boli strávené v cytosegrozómoch (Ericsson ai., 1965).

Pôvod membrán autofagických vakuol nie je dostatočne známy, ale zdá sa, že sa vytvárajú z endoplazmatického retikula (De Robertis ai., 1965). Podobne nie je úplne preskúmaný pôvod hydrolytických enzýmov v lyzozómoch. Predpokladá sa, že hydrolytické enzýmy sa tvoria v ribozómoch a transportujú sa endoplazmatickým retikulom do Golgiho komplexu, kde sa môžu koncentrovať v Golgiho vakuolách. Takto vzniknú primárne lyzozómy alebo prelyzozómy (Trump, Arstila, 1975). Tieto lyzozómy môžu transportovať hydrolázy k rôznym intracelulárnym digestívnym vakuolám, splynúť s nimi, a tým utvoriť sekundárne lyzozómy (Novikoff, Holtzman, 1970).

Ďalšie zmeny boli spojené s redukciou endoplazmatického retikula, hyperpláziou Golgiho komplexu, nálezom cytoplazmatických inklúzií a denzných pleomorfných granúl, ktoré majú pravdepodobne lyzozomálny pôvod.

Prítomnosť intracytoplazmatických inklúzií je veľmi zaujímavá, nakoľko ich lokalizácia v bunkách naznačuje počiatočnú fagocytózu. Nie je zatiaľ určité, či sa tieto telieska tvoria v epiteli, alebo vykonávajú nejakú funkciu v metabolizme epitelu. Behnke (1963) zistil intraepiteliálne inklúzie s úplnou organizáciou, zvlášť počas aktívnej fázy diferenciácie epitelu, keď sa pôvodné vrstvenie črevnej výstelky podrobovalo transformácii klkov. To by mohlo taktiež znamenať, že na základe stresu je črevná mukóza schopná zopakovať alternácie, ktoré sa objavujú počas embryonálneho vývoja. Podobné inklúzie sa môžu objaviť za rozličných zápalistých a neoplastických podmienok a sú občas zisťované aj v normálnej mukóze.

Záverom možno konštatovať, že na základe zistených zmien v enterocytoch nášho pokusného materiálu ide o typickú akútnu enteritídu. Následné intestiálne patofyziologické mechanizmy vedú potom k malabsorpčnému syndrómu na základe zmenenej, prípadne zmenšenej črevnej plochy, redukcii digestívnych celulárnych enzýmov, poškodenia špecifického transportného mechanizmu i zvýšenej sekrécie substrátu do steny čreva i črevného lúmena.

Literatúra

- BECKER, V.: Patomorphologie und Pathogenese der Malabsorption. Verh. Dte Path. Ges., 59, 1969, s. 10-45.
- BEDNÁŘ, B.: Patologická anatomie a histologie malabsorpčního syndromu. In: FRIČ, P. aj.: Malabsorpční syndrom. Praha, St. zdrav. nakl., 1969.
- BEHNKE, C.: Demonstration of acid phosphatase-containing granules and cytoplasmic bodies in the epithelium of foetal duodenum during stages of differentiation. J. Cell Biol., 18, 1963, s. 251-265.

- BELÁK, M.: Submikroskopická štruktúra buniek sliznice rumenu a tenkého čreva prežúvavcov v ontogenéze. II. časť. [Doktorská dizertačná práca.] Košice 1973. — Vysoká škola veterinárská.
- BROZMAN, M. — ONDRUŠ, B.: Úvod do histológie. III. prepr. vydanie. Bratislava, Obzor 1968.
- CAULFIELD, J. B.: Effects of varying the vehicle for OsO₄ in tissue fixation. J. Biophys. Biochem. Cytol., 3, 1957, s. 827-829.
- COHEN, A. S.: An electron microscopic study of the structure of the small intestine in Whipple's disease. J. Ultrastruct. Res., 10, 1964, s. 124-144.
- De ROBERTIS, E. D. — NOVINSKI, W. W. — SAEZ, F. A.: Cell Biology. Philadelphia, London. Sanders Comp. 1965.
- ERICSSON, J. L. E. — TRUMP, B. F. — WEIBEL, J.: Electron microscopic studies of the proximal tubule of the rat kidney. II. Cytosegrosomes and cytosomes; their relationship to each other and to the lysosome concept. Lab. Invest., 14, 1965, s. 1341-1365.
- FINKELSTEIN, J. D.: Malabsorption. Med. Clins. N. Am., 52, 1969, s. 1339-1354.
- FODOR, C. — DUMITRESCU, D. — BAN, A.: Klinisch-morphologische Untersuchungen bei unspezifischen chronisch Enteropathies. Z. Gastroenterol., 8, 1970, s. 411-417.
- FRÍČ, P. aj.: Malabsorpční syndrom. Praha, Stát. zdrav. nakl. 1969.
- GOSSRAU, R.: Review article. Enzyme histochemistry of the intestinal brush border. Acta histochemcytochem., 8, 1975, s. 153-164.
- IVANOV, I. F. — KOVALSKIJ, P. A.: Citologija, gistologija, embriologija. Moskva, Kolos 1964.
- JEFFRIES, G. A. — WESSER, E. — SLEIZENGER, M. H.: Malabsorption. Gastroenterology, 46, 1964, s. 434-466.
- KARNOVSKY, M. J.: A formaldehyd-glutaraldehyd fixative of high osmolarity for use in electron microscopy. J. Cell Biol., 27, 1965, s. 137-138.
- KOĐOUSEK, R. — KOJECKÝ, Z. — BLATNÝ, J. — MALINSKÝ, J.: Příspěvek histochemie a elektronové mikroskopie k problematice Whippleovy choroby. Čs. Gastroenterol. Výživa, 17, 1963, s. 290-299.
- KRUNAJEVIČ, T.: Experimental virus enteritis in mink. A pathologico-anatomical and electron microscopical study. Dept. Path. Nat. Vet. Inst., Dept. Anat. Histol. Royal Vet. Col., Stockholm, 1970, s. 1-88.
- LOJDA, Z.: Cytochemie lidské jejunální sliznice. [Habilitační práce.] Praha 1967. — Univerzita Karlova. Fakulta všeobecného lékařství.
- MUSIL, J. — NOVÁKOVÁ, O. — KUNZ, K.: Biochemie v obrazech a schematech. Praha, Avicenum 1976.
- MÜLLER, M. — KEMMER, CH.: Histochemie und elektronenoptische Befunde an Biopsiematerial bei Morbus Whipple. Zentbl. Allg. Path., 107, 1965.
- NOVIKOFF, A. B. — HOLTZMAN, E.: Cells and organelles. New York, Holt. Winston 1970.
- OTTO, H. F.: Zur Ultrastruktur des Dünndarmepithels bei Morbus Whipple. Virchows Arch., Abt. A, path. Anat., 351, 1970, s. 142-154.
- PALADE, G. E.: A study of fixation for electron microscopy. J. exp. Med., 95, 1952, s. 285-298.
- PAUER, T.: Lokalizácia nešpecifickej esterázy a alkalickéj fosfatázy v tenkom čreve cicajúcich jahníat. Čs. Fyziol., 15, 1966, s. 386-389.
- REYNOLDS, E. S.: The use of lead citrate at high pH as an electronopaque stain in electron microscopy. J. Cell Biol., 17, 1963, s. 208-212.
- SWANSON, V. L. — THOMASSEN, R. W.: Pathology of the jejunal mucosa in tropical sprue. Am. J. Path., 46, 1965, s. 511-522.
- ŠÍŠKOV, V. P.: Gistochimickéskije issledovaniya obmena veščestv kliničeski zdorovyh i boľnyh dispepsij novoroždennyh teljat. Trudy Mosk. obščest. ispyt. periody. Ot. biol., 29, 1968, s. 154-160.
- TAKEUCHI, A. — SPRINZ, H. — La BREE, A. — FORMAL, S.: An electron microscopic study of the response of the intestinal mucosa to bacterial invasion. Am. J. Path., 47, 1965, s. 1011-1044.
- TAKEUCHI, A.: Electron microscope studies of experimental Salmonella infection in the preconditioned guinea pig. II. Response of intestinal mucosa to the invasion by *Salmonella typhimurium*. Am. J. Path., 51, 1967, s. 137-161.
- TRUMP, B. J. — ARSTILLA, A. V.: Pathology of cell membranes. New York, San Francisco, London., Acad. Press 1975.
- VLADIMIROV, J. A. — POGLAZOV, A. F.: Strukturnaja organizacija membran. In: Biologičeskije membrany. Moskva, Medicina 1973.

WATSON, M. L.: Staining of tissue sections for electron microscopy with heavy metals. J. Biophys. Biochem. Cytol., 4, 1958, s. 475-478.
WAXLER, G. L.: Lesions of transmissible gastroenteritis in the pigs as determined by scanning electron microscopy. Am. J. vet. Res., 33, 1972, s. 1323-1328.

Došlo dňa 22. 11. 1976

БЕЛАК, М. (Ветеринарный институт, Кошице): Сверхмикроскопическая структура клеток слизистой тонкой кишки ягнят в ходе экспериментального воспаления. Vet. Med., Praha, 22, 1977 (9) : 551-559.

На основе установленных изменений в сверхмикроскопической структуре энтероцитов слизистой тонкой кишки ягнят, у которых было с помощью химического агента вызвано воспаление, можно полагать, что спустя 12 часов после аппликации существуют определенные различия между воспалениями, вызванными инфекционным агентом, главным образом при клеточной реакции в субмукозе. Сверхмикроскопические изменения в энтероцитах отвечают острому воспалению и сигнализируют о нарушениях клеточных компонентов, которые значительно снижают поглощающую плоскость кишечного эпителия, также как и о нарушениях органелл, необходимых для функционирования энтероцита. Таким образом нарушаются естественные барьеры в красной стене, что вызывает расстройство поглощения и пропускания принятых питательных веществ.

ягненок; энтерит; сверхмикроскопическая структура

BELÁK, M. (University of Veterinary Medicine, Košice): *Submicroscopic Structure of the Cells of Small Intestine Mucous Membrane of Lambs in the Course of Experimental Inflammation*. Vet. Med., Praha, 22, 1977 (9) : 551-559.

The changes observed in the submicroscopic structure of the enterocytes of the jejunum of lambs in which inflammation has been chemically evoked justify the assumption that 12 hours after application of the chemical agent some differences exist, particularly in cellular reaction in the submucosa, in comparison with inflammations evoked by the infective agent. The submicroscopic changes in the enterocytes correspond to acute inflammation and indicate alterations on cell components which considerably reduce the absorptive area of the intestinal epithelium, and on organellae essential for the function of the enterocyte. In this way the natural barriers in the intestinal wall are damaged, leading to derangements in the absorption and passage of the nutrients taken in.

lamb; enteritis; submicroscopic structure

BELÁK, M. (Veterinärmedizinische Hochschule, Košice): *Submikroskopische Struktur der Zellen der Dünndarmschleimhaut bei Lämmern während experimentaler Entzündung*. Vet. Med., Praha, 22, 1977 (9) : 551-559.

Aufgrund festgestellter Veränderungen in der submikroskopischen Struktur der Enterozyten im Darm der Lämmer, bei denen infolge eines chemischen Agens Entzündung verursacht wurde, kann gefolgert werden, daß 12 Stunden nach der Anwendung gewisse Unterschiede im Vergleich zu der durch das Infektionsagens verursachten Infektion existieren, insbesondere bei der Zellenreaktion in der Submukose. Submikroskopische Veränderungen in den Enterozyten entsprechen der akuten Entzündung und signalisieren Alterationen auf Zellenkomponenten, durch die die Absorptionsfläche des Darmepithels wesentlich vermindert wird, sowohl auf für Funktionsfähigkeit des Enterozyts notwendigen Organellen. Dadurch werden natürliche Barrieren in der Darmwand zerstört, was Störungen in Absorption und Passage der aufgenommenen Nährstoffe zur Folge hat.

Lamm; Enteritis; submikroskopische Struktur

Adresa autora:

MVDr. M. Belák, DrSc., Vysoká škola veterinárska, Komenského 73, 041 81 Košice

**Výběr z nových přírůstků
Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTIZ
z úseku veterinární medicína**

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

SVEČIN, K. B. D 66.700

Individualnoje razvitije sel'skochozjajstvennych životnyh. 2. izd.

Kijev, Urožaj 1976. 287 s. 31 obr. 110 tab. (Hospodářská zvířata — vývoj individuální — výzkum / Hospodářská zvířata — vnitřní ústrojí — vývoj — výzkum — SSSR)

SADOWSKI, M. D 65.972

Anatomia topograficzna zwierząt domowych. (Przekład z rus.).

Warszawa, PWRiL 1975. 419 s. 274 obr. příl. bar. obr. (Anatomie hospodářských zvířat — topografická — příručka)

D 25.299

Progress in the physiology of farm animals.

London, Butterworths scient. publications. Vol. 2. (1955). 740 s. obr. tab. (Fyziologie hospodářských zvířat — příručka)

D 58.716/27

Fyziologija i biochimija siľskohospodarskych tvaryn. Vyp. 27. Respublikańskij mižvidomčyj tematyčnyj naukovyj zbirnyk.

Kyjiv, Min. siľskoho hospodarstva USSR 1975. 111 s. obr. tab. (Fyziologie hospodářských zvířat — sborník / Biochemie hospodářských zvířat — sborník — SSSR)

D 64.914

3. congrès international (I. P. V. S.) Lyon 12—14 juin 1974 — Société internationale de médecine vétérinaire porcine — International pig veterinary society (I. P. V. S.) — Internationale tierärztliche Gesellschaft, Fachgebiet Schweine.

Lyon, n. vl. 1974. 104 s. obr. (Veterinární konference mezinárodní — 3. 1974 — Lyon — sborník / Veterinární společnosti mezinárodní — pro prasata — konference — 3. 1974 — Lyon — sborník mezinárodní — Francie)

WASEL, U. E 38.066/43

Untersuchungen zum Blutstatus wachsender Kaninchen von der Geburt bis zur Geschlächtereife. Inaug.-Diss. d. Tierärztl. Hochschule Hannover. Hannover, Inst. f. Kleintierzucht 1975. 55 s. 7 tab. (Králík — krevní obraz — věk — vliv — výzkum — NSR — disertační práce)

NICKEL, R. — SCHUMMER, A. — SEIFERLE, E. C 23.495

The Viscera of the domestic mammals.

Berlin, P. Parey 1973. 401 s. 559 obr. (Dýchací ústrojí — zvířata domácí — příručka / Trávicí ústrojí — zvířata domácí — příručka)

TOMOV, T. E 38.304

Fiziologija na laktacijata pri preživnite životni.

Sofija, Zemizdat 1975. 113 s. 23 obr. 15 tab. (Laktace — fyziologie — hospodářská zvířata — příručka)

VPLYV DDT, INTENZÍVNEHO VYUŽÍVANIA PODLAHOVEJ PLOCHY A POSTINKUBAČNEJ ZÁŤAŽE NA VÝVOJ IMUNITNEJ ODPOVEDE U KURČIAT

J. Nvota, J. Horváth, D. Tesařová

Venované k 50. narodeninám prof. MVDr. K. Bođu, DrSc.

NVOTA, J. — HORVÁTH, J. — TESAŘOVÁ, D. (Ústav fyziológie hospodárskych zvierat SAV, Ivanka pri Dunaji; Ústredný štátny veterinárny ústav, Bratislava): *Vplyv DDT, intenzívneho využívania podlahovej plochy a postinkubačnej záťaže na vývoj imunitnej odpovede u kurčiat*. Vet. Med., Praha, 22, 1977 (9) : 561-567.

V práci sme sledovali vplyv dlhodobého účinku civilizačných faktorov DDT, intenzívneho využívania podlahovej plochy v odchove kurčiat a postinkubačnej záťaže na protilátkovú odpoveď po podaní vakcíny pseudomoru hydiny. Práce sme uskutočnili na kurčatách, ktoré sme po vyliahnutí rozdelili do troch skupín. Prvej a druhej skupine bol do potravy pridávaný technický DDT v množstve 100 mg na 1 kg krmiva. Okrem toho bola druhá skupina zaťažovaná ešte vplyvom intenzívneho využívania podlahovej plochy. Polovica pokusných zvierat z každej skupiny bola v trefom postnatálnom týždni vystavená záťaži pripútaním. Zvieratá kontrolnej skupiny zostali intaktné. Získané výsledky poukazujú na skutočnosť, že DDT podávaný v potrave zvyšoval imunitnú odpoveď na antigénny podnet. Aditívna záťaž vyvolaná intenzívnym využívaním podlahovej plochy pôsobila depresívne na imunitnú odpoveď a zvýšenie odpovede vyvolané podaním DDT znížila na úroveň kontrolných zvierat. Ukázalo sa, že postinkubačná záťaž modifikovala dlhodobý účinok DDT a intenzívneho využívania podlahovej plochy na imunitnú odpoveď kurčiat.

imunosupresia; steroidné hormóny; nadobličky; varlata; záťaž; neuroendokrinné funkcie

Insekticídy používané v poľnohospodárskej praxi na ochranu poľných kultúr sa značnou mierou podieľajú na znečisťovaní životného prostredia a sú stálou hrozbou pre obyvateľstvo a hospodárske zvieratá. Súčasná chemizácia poľnohospodárstva a rozsiahla technizácia chovu môže u hospodárskych zvierat vyvolať súčasne viacej záťaží, ktoré rôznymi fyziologickými cestami môžu ovplyvniť výkonnosť a odolnosť zvierat voči chorobám. Významnú úlohu môžu zohrať záťaže uplatnené vo včasnej ontogéze.

V predloženej práci nás zaujala otázka interakcie účinkov postinkubačnej záťaže uplatnenej v období vyzrievania neuroendokrinných funkcií, dlhodobého pôsobenia malých dávok DDT (insekticídu z radu chlórovaných uhľovodíkov) a intenzívneho využívania podlahovej plochy na vývoj imunitnej odpovede kurčiat.

Informácie o vplyve dlhodobého pôsobenia nízkych dávok DDT podávaných v krmive na vývoj imunitnej odpovede u hydiny v porovnaní s cicavcami sú skromné. Colmano a Gross (1971) zistili, že prídavok DDT do krmiva, podobne ako prídavok metyraponu, ktorý blokuje sekréciu nadobličkových steroidov, zvýšil rezistenciu kurčiat k Markovej chorobe a mykoplasmozé, ale znížil odolnosť k *Escherichia coli*.

Košutzky a i. (1974) zistili, že imunitná odpoveď u kurčiat, ktorým bol v priebehu 11 mesiacov podávaný DDT v krmive, bola vyššia v ôsmom dni po imunizácii korpuskulárnym antigénom baraních erytrocytov ako u kontrolných zvierat. Ale v 15. dni už zistili naopak vyšší titer hemaglutinačných protilátok u kontrolných zvierat. Obdobné výsledky dosiahli aj u kačíc pri sledovaní primárnej a sekundárnej imunitnej odpovede. Zistené výsledky interpretujú dvojfázovým pôsobením DDT na priebeh imunitnej odpovede u hydiny. Podobne aj Shiplov a i. (1972) zistili vyšší titer protilátok voči podanému korpuskulárnemu antigénu baraních erytrocytov u králikov a ľudí, ktorým bol podávaný DDT.

Na druhej strane ale niektoré práce uskutočnené na laboratórnych cicavcoch a ľuďoch (Wassermann a i., 1969; Burkatskaja, 1963; Nikolajev a i., 1972) uvádzajú, že chlórované a organofosforové insekticídy vyvolávajú zníženie imunitnú odpoveď. Informácie o účinku insekticídov na imunitné reakcie zvierat — ako vidno — nie sú jednoznačné.

Dlhotrávajúca fyzická záťaž (podchladenie, prehriatie, hluk, prepĺnenie chovných priestorov a pod.), ktorá sa môže vyskytnúť v rôznych technológiách chovu hospodárskych zvierat, má vo väčšine prípadov negatívny vplyv na rezistenciu zvierat. Pre ilustráciu uvádzame iba niekoľko informácií. Taxton a Siegel (1970, 1972) zistili, že tepelná záťaž ako aj prívod exogénneho ACTH vyvoláva u kurčiat pokles titru hemaglutinačných protilátok na podaní baraních erytrocytov. Solomon (1969) zistil, že prepĺnenie chovných klieťok potkanmi vyvoláva zníženie ako primárnej, tak aj sekundárnej imunitnej odpovede. Wilson a i. (1947) zistili u opíc po podchladení zvýšenú vnímavosť k streptokokovej a chrípkovej nákaze. Práce Jensena a Rasmussena (1963) referujú o negatívnom účinku zvuku o vysokej intenzite na odolnosť zvierat. Na druhej strane mierne zásahy prostredia, ktoré zostávajú vo fyziologických medziach, majú často pozitívny vplyv na obranné reakcie organizmu.

Pri sledovaní účinku postinkubačnej záťaže nadväzujeme na poznatky našich predchádzajúcich výskumov (Nvota a i., 1970 a 1973), v ktorých sme zistili, že postinkubačné zásahy prostredia, uplatnené v kritických obdobiach vývoja, vyvolávajú trvalé zmeny v neuroendokrinných funkciách zvierat, čo je významné, lebo imunitné reakcie na antigénne podnety sú riadené nervovo a hormonálne. V nedávnej práci sme zistili (Nvota a i., 1975) úzky vzťah medzi vyvolanou zmenou aktivity neuroendokrinných osí a vývojom imunitnej odpovede.

Cieľom predkladanej práce, ako sme uviedli, je sledovanie vzájomného pôsobenia účinkov civilizačných faktorov: DDT, obmedzeného životného priestoru a postinkubačnej záťaže na vývoj imunitnej odpovede u kurčiat.

MATERIÁL A METÓDA

Experimentálne práce sme uskutočnili na kohútikoch mäsového hybridu Ross I, ktoré sme po vyliahnutí a vysexovaní náhodným výberom rozdelili do troch skupín po 30 kusoch:

- v prvej skupine bol kohútikom pridávaný do krmiva technický DDT (rozpustený v éteri a dôkladne rozmiešaný s krmivom 100 mg na 1 kg), počnúc 30. dňom veku. Kohútiky boli odchovávané na hlbokkej podstielke tak ako kontroly;

- v druhej skupine kohútikov, ktoré okrem prídavku DDT do krmiva — tak ako u prvej skupiny — boli vystavené aj aditívnej záťaži intenzívneho využívania podlahovej plochy. Plocha 1 m² bola obsadená 30 kohútikami do veku piatich týždňov. Potom bola plocha úmerne zvyšovaná podľa rastu zvierat, ale tak, aby záťaž obmedzeným životným priestorom pretrvávala;

- kohútiky kontrolnej skupiny zostali bez záťaže. Boli odchovávané na hlbokkej podstielke, pri obsadení 12 kurčiat na 1 m² do veku piatich týždňov, potom sa plocha zdvojnásobila.

Kvôli sledovaniu regulačného významu postinkubačnej záťaže bola polovica pokusných zvierat z každej skupiny v trefom postnatálnom týždni, kedy vyzrieva

os hypofýza — nadobličky, vystavená záťaži pripútaním na podložku jednu hodinu denne počas piatich dní.

Kohútiky všetkých skupín boli odchovávané za rovnakých podmienok tepelného a svetelného režimu, kŕmené *ad libitum* kŕmnou zmesou pre kurčatá. Zvieratá vo veku 132 dní sme imunizovali vakcínou Roakín 0,2 ml na jedno zviera. Krv pre sledovanie protilátok sme odoberali 14 dní po imunizácii a hladinu protilátok sme stanovili hemaglutinačno-inhibičným testom podľa Blaškoviča. Zistené titry protilátok sme vyjadrili v hodnotách log 2. Po stanovení hladín protilátok boli zvieratá dekapitované, pričom sme zisťovali telesnú hmotnosť, hmotnosť pečene a srdca, ako aj hmotnosť štítnej žľazy, nadobličiek a varlat. Výsledky všetkých stanovení sme štatisticky vyhodnotili analýzou variancií a významnosť rozdielov medzi skupinami sme posúdili Duncanovým testom.

VÝSLEDKY

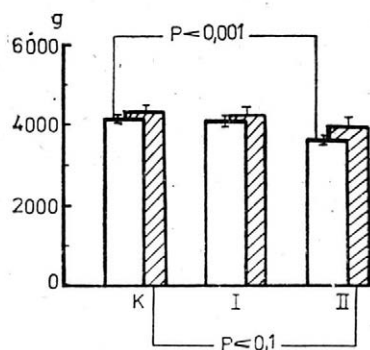
Dlhodobá expozícia kohútikov účinkom DDT a intenzívneho využívania podlahovej plochy vyvolala významné zníženie hmotnosti tela ($P < 0,001$) a zníženie hmotnosti srdca ($P < 0,001$ — obr. 1). Samotné podávanie DDT bez aditívnej záťaže vyvolalo iba nevýznamné zníženie týchto parametrov. Na druhej strane dlhodobé podávanie DDT vyvolalo významné zvýšenie hmotnosti pečene ($P < 0,05$) a podávanie DDT spolu s aditívnou záťažou neovplyvnili hmotnosť pečene. Vplyv DDT a intenzívneho využívania podlahovej plochy sa odzrkadlil aj v hmotnosti endokrinných žliaz (obr. 2). Priebeh zmien hmotnosti štítnej žľazy a varlat mali podobný trend ako zmeny telesnej hmotnosti. U nadobličiek bol naznačený opačný priebeh. Zásahy vyvolali významné zníženie hmotnosti ($P < 0,001$) iba u štítnej žľazy. Postinkubačná záťaž nevýznamne modifikovala účinnosť zásahov.

Hladina protilátok stanovených hemaglutinačno-inhibičným testom bola štatisticky významne vyššia ($P < 0,05$) u zvierat prvej pokusnej skupiny, ktorým boli podávané v potrave nízke dávky DDT v porovnaní s kontrolnými zvieratami (obr. 3). Pokusné zvieratá druhej skupiny, exponované DDT a intenzívnym využívaním podlahovej plochy, dosahovali tú istú hladinu protilátok ako kontroly. Zvieratá kontrolnej skupiny, ktoré boli vystavené postinkubačnej záťaži, mali zvýšený titer protilátok. Zvieratá prvej pokusnej skupiny (DDT), vystavené postinkubačnej záťaži, mali zase naopak zníženú hladinu protilátok. Druhá pokusná skupina, vystavená postinkubačnej záťaži, reagovala na antigénny podnet tak isto ako zvieratá kontrolnej skupiny.

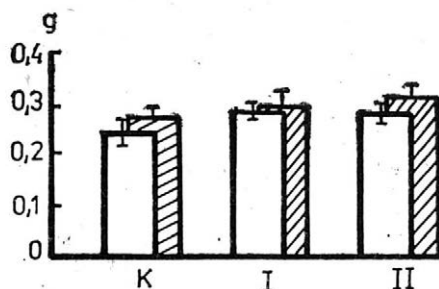
DISKUSIA

Štúdium vzájomného pôsobenia viacerých zásahov prostredia na vývoj imunitnej odpovede u hydiny je v súčasnom období chemizácie poľnohospodárstva a technizácie chovu hospodárskych zvierat aktuálne a zaujímavé pre prax. Práce o vzájomnom pôsobení účinkov civilizačných faktorov na imunitnú odpoveď u hydiny nemajú tradíciu. Početnejšie sú však informácie o vplyve jednotlivých zásahov prostredia na imunitné reakcie.

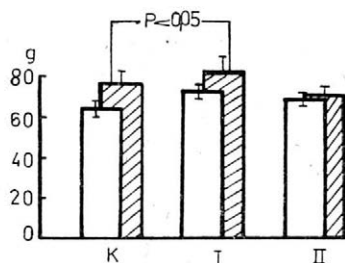
Poznatky, ktoré sme získali v predloženej práci o zvýšení protilátkovej odpovede po podaní vakcíny pseudomoru hydiny u kurčiat exponovaných chronickému účinku DDT, sú súhlasné s výsledkami Košťáka



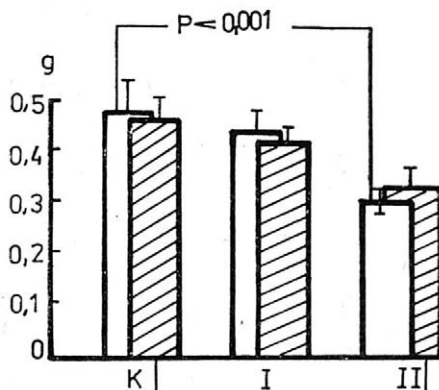
A



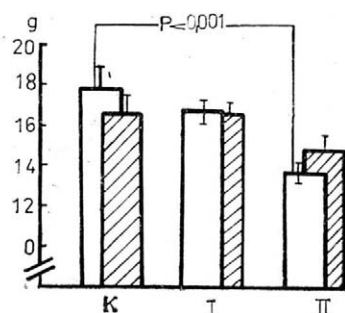
A



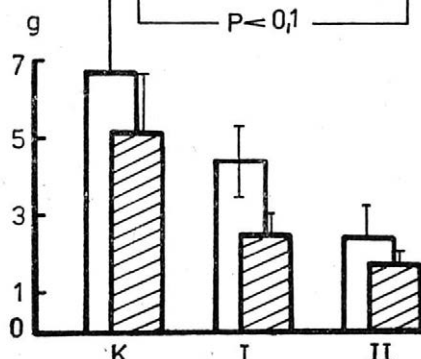
B



B



C



C

1. Vplyv DDT a intenzívneho využívania podlahovej plochy v chovu kurčiat na rast hmotnosti tela (A), pečene (B) a srdca (C) — The effect of DDT and stocking rates on the weight growth of body (A), liver (B), and heart (C)

K — skupina kontrolných zvierat; I — skupina zvierat, ktorým bol do krmiva pridávaný DDT v množstve 100 mg na 1 kg; II — skupina zvierat, ktoré okrem prídavku DDT do krmiva boli vystavené aditívnej záťaži intenzívneho využívania podlahovej plochy; šrafované stĺpce — podskupina zvierat, ktoré boli v treťom postinkubačnom týždni vystavené záťaži pripútáním; prázdne stĺpce — podskupiny bez postinkubačnej záťaže; stĺpce predstavujú priemery z 11 až 15 hodnôt = stredné chyby priemeru

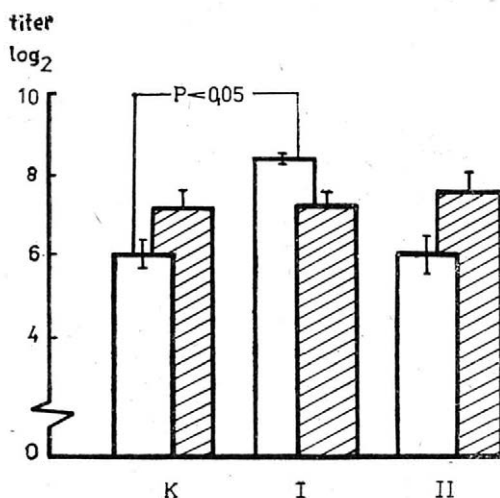
2. Vplyv DDT a intenzívneho využívania podlahovej plochy v chovu kurčiat na hmotnosť nadobličiek (A), štítnej žľazy (B) a varlat (C) — The effect of DDT and stocking rates of chickens on the weight of suprarenal glands (A), thyroid gland (B), and testes (C)

Označenie skupín ako u obr. 1; stĺpce predstavujú priemery z 9 až 14 hodnôt = stredné chyby priemeru

ho a i. (1974), ktoré dosiahli v pokusoch na sliepках a kačiciach po podaní baraních erytrocytov. Taktiež sú súhlasné s prácami Colmana a Grossa (1971), ktoré naznačujú podobný účinok DDT na imunitnú odpoveď u hydiny a s výsledkami Shiplova a i. (1972), ktorí zistili po podaní DDT vyššiu imunitnú odpoveď u ľudí a králikov na antigénny podnet. Na druhej strane sú však k dispozícii informácie aj o opačnom pôsobení DDT (Wassermann a i., 1969; Burkatetskaja, 1963; Nikolajev, 1972).

3. Vplyv DDT a intenzívneho využívania podlahovej plochy v chovu kurčiat na titer protilátok ($\log_2$) 14. deň po imunizácii — The effect of DDT and stocking rates of chickens on the titre of antibodies ($\log_2$) on the 14th day after immunization

Označenie skupín ako na obr. 1; stĺpce predstavujú priemery z 12 až 15 hodnôt $\pm$ stredné chyby priemeru



Naše zistenie — ako aj zistenie uvedených autorov — o zvýšenej imunitnej odpovedi kurčiat, ktoré boli vystavené účinkom DDT, možno interpretovať indukciou detoxikačných mikrozomálnych enzýmových systémov pečene týmto insekticídum, ktorá urýchli okrem iných látok konverziu aj steroidných hormónov na polárnejšie biologicky neaktívne metabolity (Conney, 1967; Kuntzman a i., 1964; Kupfer, 1969). Dotýka sa to najmä kortikosterónu a testosterónu, ktoré majú výrazný imunosupresívny účinok.

Naznačené zvýšenie aktivity nadobličiek a zníženie androgénnej aktivity, ako aj zníženie telesnej hmotnosti, ktoré sme pozorovali u zvierat vystavených účinkom prostredia, je v súlade s uvedenou interpretáciou.

Imunosupresívny účinok aditívnej záťaže intenzívneho využívania podlahovej plochy v chovu kurčiat druhej pokusnej skupiny, ktoré boli vystavené súčasne aj účinku DDT, môžeme chápať tak, že účinok DDT, ktorý vyvolal zvýšenú imunitnú odpoveď u kurčiat prvej pokusnej skupiny, pôsobil aj u kurčiat druhej pokusnej skupiny, ale bol aditívnou záťažou znížený na úroveň kontrol. Negatívny vplyv fyzickej záťaže na imunitnú odpoveď, ktorý sme pozorovali v pokuse, je v súlade so zistením radu autorov (Solomon, 1969; Thaxton a Siegel, 1970, 1972; Wilson a i., 1947; Jensen a Rasmussen, 1963).

Modifikujúci vplyv postinkubačnej záťaže na vývoj imunitnej odpovede kurčiat, ktorý bol naznačený v pokuse, bol zrejme vyvolaný ovplyvnením činnosti neuroendokrinných osí postinkubačnou záťažou vo vnímavých kritických obdobiach vývoja. Toto zistenie je v súlade s našimi predchádzajúcimi prácami (Nvota a i., 1970, 1973), v ktorých sme zistili, že

záťaž uplatnená v kritických obdobiach postnatálneho vývoja vyvolala trvalé zmeny v endokrinných funkciách, ktoré imunitné procesy riadia. Podobné výsledky mali aj NVOTA a i. (1975), ktorí zistili úzku súvislosť medzi takto vyvolanou zmenou endokrinných funkcií a vývojom imunitnej odpovedi.

Získané poznatky poukazujú na zvláštnosti vplyvu interakcií viacerých zásahov prostredia a naznačujú fyziologické mechanizmy, ktorými tieto interakcie ovplyvňujú vývoj imunitnej odpovede.

Literatúra

- BURKATSKAJA, E. N.: The effect of hexachlorocyclohexane isomer on the immunobiological reactivity of the body. *Gig. Sanit.*, 28, 1963, s. 29.
- COLMANO, G. — GROSS, W. B.: Effect of Metyrapone and DDT on infectious diseases. *Pout. Sci.*, 50, 1971, s. 850-854.
- CONNEY, A. H.: Pharmacological implications of microsomal enzyme induction. *Pharmacol. Rev.*, 19, 1967, s. 317-366.
- KOŠUTZKY, J. — ADAMEC, O. — FERENČÍK, M. — LEDEČ, M.: Vplyv DDT na tvorbu protilátok voči antigénu u hydiny. *Vet. Med.*, Praha, 19, 1974, č. 6, s. 373-379.
- KUNTZMAN, R. — JACOBSON, M. — SCHNEIDMAN, K. — CONNEY, A. H.: Similarities between oxidative drug-metabolizing enzymes and steroid hydroxylases in liver microsomes. *J. Pharmac. exp. Ther.*, 146, 1964, s. 280-285.
- KUPFER, D.: Influence of chlorinated hydrocarbons and organophosphate insecticides on metabolism of steroids. *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, 160, 1969, s. 244-253.
- NVOTA, J. — LAMOŠOVÁ, D. — FÁBEROVÁ, A.: Critical periods in the development of chicks. *Physiologia bohemoslov.*, 22, 1973, s. 337.
- NVOTA, J. — BARANOVSKÝ, I. L. — ČIERNÁ, V. — LAMOŠOVÁ, D.: Vplyv záťaže uplatnenej v postinkubačnom období na vývoj imunitnej odpovede u kurčiat. [Záverečná správa.] Ivanka pri Dunaji, Ústav fyziológie hospodárskych zvierat SAV 1975.
- SHIPLOV, J. — GRABER, C. D. — KEIL, J. E. — SANDIFER, S. H.: Effect of DDT on antibody response to thyroid vaccine in rabbits and man. *Immunol. Commun.*, 1, 1972, s. 385-394.
- SOLOMON, J. B.: 1969. In: WÁGNER, V.: *Patologie imunity*. Praha, Avicenum 1972.
- THAXTON, P. — SIEGEL, H. S.: Immunodepression in young chickens by high environmental temperatures. *Pout. Sci.*, 49, 1970, s. 202-205.
- THAXTON, P. — SIEGEL, H. S.: Repression of secondary immunity by high environmental temperature. *Pout. Sci.*, 51, 1972, s. 1519-1526.

Došlo dňa 22. 11. 1976

НВОТА, Й. — ХОРВАТ, Й. — ТЕСАРЖОВА, Д. (Институт физиологии сельскохозяйственных животных САН, Иванка-при-Дунае; Центральный государственный институт ветеринарии, Братислава): Влияние ДДТ, плотного разведения и послейнкубационной нагрузки на развитие иммунитета у цыплят. *Vet. Med.*, Praha, 22, 1977 (9): 561-567.

В работе исследовали влияние длительного влияния цивилизационных факторов ДДТ, плотного разведения цыплят и послейнкубационной нагрузки на реакцию антител после применения вакцины псевдочумы птицы. Работа проводилась с цыплятами, которых после вылупления разделили на три группы. Первая и вторая группы цыплят получали в виде примеси в пищу технический ДДТ в дозе 100 мг на 1 кг кормов. Кроме того вторая группа содержалась в условиях уплотненного разведения. Половина подопытных птиц из каждой группы на третьей неделе жизни была подвержена нагрузке в виде фиксации. Цыплята контрольной группы остались без каких-либо вмешательства. Полученные результаты свидетельствуют о том, что подаваемый в пищу ДДТ повышает иммунитетную реакцию на антигенное действие. Аддитивная нагрузка, вызванная уплотненным содержанием, действовала на иммунитетную реакцию депрессивно и повышенную реакцию, вызванную апплика-

цией ДДТ, понизило до уровня контрольных животных. Оказалось, что послειнкубационная нагрузка модифицировала долговременное действие ДДТ и уплотненного разведения на иммунитетную реакцию цыплят.

иммуносупрессия; стероидные гормоны; надпочечники; семенники; нагрузка; нейроэндокринные функции

NVOTA, J. — HORVÁTH, J. — TESAŘOVÁ, D. (Institute of Animal Physiology of the Slovak Academy of Sciences, Ivanka pri Dunaji; Central State Veterinary Institute, Bratislava): *The Effect of DDT, High Stocking and Post-Incubation Stress on the Development of Immunity Response in Chickens*. Vet. Med., Praha, 22, 1977 (9) : 561-567.

We studied the long-term effect of civilization factors, DDT, high stocking rates, and post-incubation stress on the antibody response to the administration of Newcastle disease vaccine. The chickens were divided into three groups after hatching. The first group was fed a mixture with an addition of commercial DDT (100 mg per 1 kg of feed). The second group was given the same feed and, in addition, was kept at a high stocking rate. Half the experimental chickens of each group were tied in the third post-natal week, to subject the birds to another stress. Those in the control group remained intact. The results indicate that DDT administered with food increased the immunity response to the antigen stimulus. The additive stress from high stock densities reduced the immunity response, and decreased the response raised by DDT administration to the level of the control. The post-incubation stress was found to modify the long-term effect of DDT and high stocking rate upon the immunity response of the chickens.

immunosuppression; steroid hormones; suprarenal glands; testes; stress; neuroendocrine functions

NVOTA, J. — HORVÁTH, J. — TESAŘOVÁ, D. (Institut für Physiologie der Haustiere der Slowakischen Akademie der Wissenschaften, Ivanka pri Dunaji; Zentrales staatliches Veterinärinstitut, Bratislava): *Einfluß von DDT, der konzentrierten Zucht und der Postinkubationsbelastung auf Entwicklung der Immunitätsreaktion bei Hühnern*. Vet. Med., Praha, 22, 1977 (9) : 561-567.

In der Verfassung wurde der Einfluß der langfristigen Einwirkung von Zivillisationsfaktoren von DDT, der konzentrierten Hühnerzucht und der Postinkubationsbelastung auf Antikörperreaktion nach Verabreichung der Vakzine der atypischen Geflügelpest untersucht. Versuche erfolgten mit Hühnern, die nach Ausschlüpfen in drei Gruppen eingeteilt wurden. Der ersten und zweiten Vögelgruppe wurde ins Futter technisches DDT in einer Menge von 100 mg je 1 kg Futter zugegeben. Außerdem wurde die zweite Gruppe noch mit konzentrierter Zucht belastet. In jeder Gruppe wurde jeweils die Hälfte der Versuchsvögel in der dritten postnatalen Woche einer Belastung durch Anbinden ausgestellt. Vögel der Kontrollgruppe blieben intakt. Die gewonnenen Ergebnisse lassen folgern, daß durch im Futter verabreichtes DDT die Immunitätsreaktion auf Antigenimpuls gesteigert wird. Die durch konzentrierte Zucht verursachte additive Belastung wirkte sich depressiv auf die Immunitätsreaktion aus und setzte die durch Verabreichung von DDT erregte Reaktionssteigerung auf das Niveau der Kontrollvögel herab. Es kam zum Vorschein, daß durch Postinkubationsbelastung die langfristige Wirkung von DDT und von konzentrierter Zucht auf die Immunitätsreaktion bei Hühnern modifiziert wurde.

Immunosuppression; steroide Hormone; Nebennieren; Hoden; Belastung; neuroendokrine Funktionen

Adresa autorů:

Ing. Ján Nvota, DrSc., PhMr. Daniela Tesařová, Ústav fyziológie hospodárskych zvierat SAV, 040 01 Ivanka pri Dunaji

MVDr. Jozef Horváth, CSc., Ústredný štátny veterinárny ústav, Pri Botanickej záhrade 3, 800 00 Bratislava

Výběr z nových přírůstků
Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTIZ
z úseku veterinární medicína

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

D 66.202

Veterinärmedizinische Endokrinologie.

Jena, VEB Gustav Fischer Verlag 1975. 716 s. obr. (Veterinární endokrinologie — sborník — NDR)

D 66.201

Voprosy sravnitel'noj i vozrastnoj endokrinologii.

Vilnius, Mokslas 1976. 233 s. obr. tab. (Žlázy vnitřní sekrece — savci — příručka / Žlázy vnitřní sekrece — ptáci — příručka)

SCHILLING, E. — RECHENBERG, W. v. C 21.541/134

Funktion der Nebennierenrinde und Ovulationsprozess beim Schwein.

Berlin, P. Parey 1973. S. 706-717. tab. Repr. Zbl. Vet. Med. A. 20. 1973. (Nadledvinky — kůra — prase — činnost — výzkum — NSR)

KRAMMLING, A. E 38.066/18

Hepatopathische Zustände an Kälberlebern von normal geschlachteten Tieren nach Milchaustauschermast. Inaug.-Diss. d. Tierärztl. Hochschule Hannover.

Hannover, Tierärztl. Lebensmittelwissenschaft 1975. 83 s. 3 obr. 11 tab. (Telata — játra — odchov — metody — vliv — výzkum / Telata — játra — krmení — mléko — náhražky — vliv — výzkum / Jalovice — játra — chemické rozbory — výzkum — NSR — disertační práce)

VOGEL, H. D 54.507/5463

Struktur eines Fettsäuresynthetasekomplexes aus Schweineleber und Späzifität seiner 3-Ketoacyl-ACP-Reduktase-Komponente. Abhandlung d. Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich.

Zürich, Eidg. Techn. Hochschule 1975. 131 s. obr. tab. Diss. ETH 5463. (Játra — prase — mastné kyseliny — syntéza — izolace — metody — chromatografie — výzkum / Játra — prase — mastné kyseliny — syntéza — aktivita — výzkum — Švýcarsko)

D 66.405

Vsasyvanije i obmen pitatel'nych veščestv v organizme životnyh.

Riga, Zinatne 1975. 253 s. obr. tab. (Látková přeměna — živočišná — hospodářská zvířata — sborník — SSSR)

D 65.809

Magnesiumstoffwechsel. Colloquium über die Mg-Versorgung und den Mg-Stoffwechsel bei Mensch und Tier... am 23. Mai 1975.

Jena, Fr.-Schiller-Univ. 1976. 177 s. obr. tab. (Látková přeměna živočišná — hořčík — sborník — NDR)

PRÍRASTKY HMOTNOSTI KRÝS V ROZDIELNOM VEKU PO PODÁVANÍ INZULÍNU

Š. Mozeš, S. Kuchár

Venované k 50. narodeninám prof. MVDr. K. Bođu, DrSc.

MOZEŠ, Š. — KUCHÁR, S. (Ústav fyziológie hospodárskych zvierat SAV, Košice): *Prírastky hmotnosti krýs v rozdielnom veku po podávaní inzulínu*. Vet. Med., Praha, 22, 1977 (9) : 569-572.

V pokuse boli sledované prírastky telovej hmotnosti po podávaní depotného inzulínu v dávkach 40 j. kg⁻¹ živej hmotnosti u krýs 1 až 12-dňových, 8 až 10-týždňových a 18 až 20-týždňových. Podávanie inzulínu u cicajúcich mláďat (1-12 dní) nemalo vplyv na prírastky hmotnosti. U krýs 8 až 10-týždňových sme zaznamenali zníženie a u krýs 18 až 20-týždňových zvýšenie prírastkov hmotnosti v priebehu pokusu.

inzulín; príjem krmiva; využívanie krmiva

Pozitívny vplyv podávania depotného inzulínu na príjem krmiva a prírastky telovej hmoty u niektorých cicavcov je známy už dávnejšie (Mac Kay a i., 1940; Hausberger, Hausberger, 1958). Hyperfagický účinok inzulínu spočíva predovšetkým v jeho hypoglykemickom pôsobení (Anand, 1967; Smith, Epstein, 1969; Mozeš a i., 1977). Zvýšené prírastky telovej hmotnosti po podávaní inzulínu sa odvodzujú najmä od jeho lipogenetického a antilipolytického efektu (Bierman a i., 1957; Mahler a i., 1964; Moskowitcz, Fain, 1969; Trueheart a i., 1973). Nakoľko schopnosť tvorby telového tuku závisí do značnej miery od veku zvierat, dá sa predpokladať aj rozdielny účinok podávania inzulínu na prírastky hmotnosti u rôzne starých zvierat.

V tejto práci sme sledovali účinok depotného inzulínu na prírastky hmotnosti u krýs troch vekových kategórií.

MATERIÁL A METÓDA

V pokuse boli použité krysy Wistar v troch vekových kategóriách

- a) mláďatá od 1 do 12 dní po narodení,
- b) samci vo veku od 8 do 10 týždňov,
- c) samci vo veku od 18 do 20 týždňov.

Krysám bol v pokuse podávaný depotný inzulín (Superdep Insulín, Spofa, vodná suspenzia kryštalického inzulínu, udávaná doba účinku 24-36 hod.) s. c. v dávke 40 j. kg⁻¹ živej hmotnosti v 24-hodinových intervaloch u mláďat celkove 12-krát, u starších skupín celkove 15-krát. Inzulín podávaný mláďatám bol pred aplikáciou riedený izotonickým roztokom NaCl v pomere 1 : 10. Kontrolným zvieratám všetkých vekových kategórií bol s. c. podávaný izotonický roztok NaCl.

U mláďat polovica vrhu tvorila kontrolnú a polovica pokusnú skupinu.

U mláďat boli sledované len prírastky hmotnosti, u starších zvierat i spotreba krmiva v 24-hodinových intervaloch.

VÝSLEDKY

Podávanie inzulínu mláďatám v priebehu 12 dní po narodení neovplyvnilo ich prírastky hmotnosti (tab. I). U pokusných 8 až 10-týždňových krýs sme zaznamenali mierne nižšie prírastky a u 18 až 20-týždňových signifikantne vyššie prírastky telovej hmotnosti ako u kontrolných (tab. I.).

Celková spotreba krmiva u pokusných skupín bola výrazne vyššia ako u skupín kontrolných (tab. I.).

I. Prírastky hmotnosti a spotreba krmiva u troch vekových kategórií krýs po podávaní inzulínu — Weight gains and food consumption in three age categories of rats after insulin administration

Veková kategória	Skupina	n	Počiatočná hmotnosť	Spotreba krmiva	Prírastky hmotnosti	Spotreba, prírastky
1—12 dní	K	24	5,3 ± 0,1		14,8 ± 0,4	
	P	24	5,4 ± 0,1		15,2 ± 0,5	
8—10 týždňov	K	9	200,5 ± 7,1	255,0	60,0 ± 4,3	4,25
	P	9	203,9 ± 6,6	304,5	57,5 ± 6,0	5,29
18—20 týždňov	K	8	392,5 ± 9,3	316,5	24,3 ± 2,5	13,02
	P	8	390,0 ± 13,4	390,0	32,5 ± 2,5 ⁺	12,00

Rozptyly sú udávané v ± S. E. M.

K = kontrolná skupina

P = pokusná skupina

. = priemerná hmotnosť v g

.. = priemerná spotreba krmiva v g za celé obdobie pokusu

... = priemerný prírastok hmotnosti v g za celé obdobie pokusu

.... = spotreba krmiva v g na 1 g prírastku hmotnosti

⁺ = $P < 0,05$

Spotreba krmiva na jednotku prírastku telovej hmotnosti bola u 8 až 10-týždňových pokusných krýs vyššia a u 18 až 20-týždňových krýs nižšia ako u kontrol (tab. I.).

DISKUSIA

Zvýšené prírastky telovej hmotnosti u krýs najstaršej vekovej kategórie (18—20 týždňov) a hyperfágia u oboch starších vekových kategórií (8—10 a 18—20 týždňov) sú v súlade s literárnymi údajmi o pozitívnom pôsobení inzulínu na príjem krmiva a prírastky hmotnosti. Podávaná dávka inzulínu (40 j. kg⁻¹) bola zvolená na základe našich predošlých pozorovaní (M o z e š a i., 1977), v ktorých sme pri použití odstupňovaných dávok inzulínu zistili relatívne najlepší účinok dávky 40 j. kg⁻¹ živej hmotnosti na prírastky hmotnosti a príjem krmiva u krýs. V súlade s našimi predošlými prácami (M o z e š a i., 1977) sme však zaznamenali negatívny účinok inzulínu na prírastky hmotnosti u krýs prostrednej vekovej kategórie (8—10 týždňov). U krýs najmladšej vekovej kategórie (1—12 dní) sme nezaznamenali žiadny účinok podávaného inzulínu na prírastky hmotnosti. Pravdepodobne podanie inzulínu v tomto období nevedie k hyperfágii, čomu nasvedčuje aj zistenie, že deštrukcia *n. ventro*

medialis u cicajúcich mládat nevyvolá hyperfágiu a zvýšenie prírastkov hmotnosti napriek tomu, že sa u nich zvýši podiel telového tuku (Frohman, Bernardis, 1968).

Negatívny vplyv inzulínu na prírastky hmotnosti u vekovej kategórie 8 až 10-týždňových kryš súvisí so zhoršeným využívaním prijatého krmiva, čo sa prejavilo i vo zvýšenej spotrebe krmiva na jednotku prírastku hmotnosti. Tento výsledok nasvedčuje nižšej schopnosti tvorby telového tuku u mladých rýchlo rastúcich zvierat. Oproti tomu zvýšené prírastky hmotnosti najstaršej vekovej kategórie pravdepodobne súvisia so zvýšenou schopnosťou tvorby tuku u zvierat starších, čo zodpovedá známym údajom (Han, 1968; Šimková, Boďa, 1971), že zvýšenie prírastkov hmotnosti po stimulácii príjmu krmiva je zapríčinené zvýšením objemu telového tuku.

Literatúra

- ANAND, B. K.: Central chemosensitive mechanisms related to feeding. In: Handbook of Physiology. č. 1, Washington 1967, s. 459-471.
- BIERMAN, E. L. — SCHWARTZ, J. L. — DOLE, V. P.: Action of insulin on release of fatty acids from tissue stores. Am. J. Physiol., 191, 1957, s. 357-369.
- FROHMAN, L. A. — BERNARDIS, L. L.: Growth hormone and insulin levels in weanling rats with ventromedial hypothalamic lesions. Endocrinology, 82, 1968, s. 1125-1132.
- HAN, P. W.: Obesity in force-fed, hypophysectomized rats bearing hypothalamic lesions. Proc. Soc. exp. Biol. Med., 127, 1968, s. 1057-1060.
- HAUSBERGER, F. X. — HAUSBERGER, B. C.: Effect of insulin and cortisone on weight gain, protein and fat content of rats. Am. J. Physiol., 193, 1958, s. 455-460.
- MACKEY, E. M. — CALLAWAY, J. W. — BARNES, R. H.: Hyperalimination in normal animals produced by protamine insulin. J. Nutr., 20, 1940, s. 59-66.
- MAHLER, R. — STAFFORD, W. S. — TARRANT, M. E. — ASHMORE, J.: The effect of insulin on lipolysis. Diabetes, 13, 1964, s. 297-302.
- MOSKOWITZ, J. — FAIN, J. N.: Hormonal regulation of lipolysis and phosphorylase activity in human fat cells. J. clin. Invest., 48, 1969, s. 1802-1808.
- MOZEŠ, Š. — KUCHAR, S. — BOĐA, K.: Hypoglycaemia and food intake in rats given graduated doses of insulin. Physiologia bohemoslov., 26, 1977, s. 159-164.
- MOZEŠ, Š. — BOĐA, K. — KUCHAR, S.: Příjem krmiva a přírastky hmotnosti u kryš po podání inzulínu v rozdielnom čase diurnálneho rytmu. Vet. Med., Praha, 22, 1977, s. 57-63.
- ŠIMKOVÁ, D. — BOĐA, K.: Obsah tuku u myší po aplikácii aurothioglukózy. Vet. Med., Praha, 16, 1971, s. 583-587.
- SMITH, G. P. — EPSTEIN, A.: Increased feeding in response to decreased glucose utilization in the retarded monkey. Am. J. Physiol., 217, 1969, s. 1083-1087.
- TRUEHEART, P. A. — HERRERA, M. G. — JUNGAS, R. L.: Paradoxical effects of theophylline and its interaction with insulin on glucose metabolism in adipose tissue. Eur. J. Biochem., 38, 1973, s. 137-145.

Došlo dňa 22. 11. 1976

МОЗЕШ, Ш. — КУХАР, С. (Институт физиологии сельскохозяйственных животных САН, Кошице): Привесы крыс в разном возрасте после дачи инсулина. Vet. Med., Praha, 22, 1977 (9): 569-572.

V опыте изучали привесы после дачи инсулина продленного действия в дозах 40 ед. на 1 кг живого веса у крыс в возрасте 1—12 дней, 8—10 недель и 18—20 недель. Дача инсулина сосущим крысам (1—12 дней) не повлияла на привесы. У крыс в возрасте 8—10 недель было отмечено понижение, а у крыс 18—20-недельного возраста повышение привесов в ходе опыта.

крысы; инсулин; привесы

MOZEŠ, Š. — KUCHÁR, S. (Institute of Animal Physiology of the Slovak Academy of Sciences, Košice): *Weight Gains of Rats at Different Age after Insulin Administration*. Vet. Med., Praha, 22, 1977 (9) : 569-572.

An experiment was made to examine the body weight gains after administration of deposit insulin (40 units per kg of live weight) in rats at the age of 1–12 days, 8–10 weeks, and 18–20 weeks. The administration of insulin to suckling young (aged 11–12 days) did not influence the weight gains. Eight- to ten-week old rats showed a reduction and 18- to 20-week old rats an increase of weight gains in the course of the experiment.

rats; insulin; weight gains

MOZEŠ, Š. — KUCHÁR, S. (Institut für Physiologie der Haustiere der Slowakischen Akademie der Wissenschaften, Košice): *Gewichtszunahmen bei Ratten im unterschiedlichen Alter nach Insulinverabreichung*. Vet. Med., Praha, 22, 1977 (9) : 569-572.

Im Versuch wurden Zunahmen der Körpermasse nach Verabreichung von Depotinsulin in Gaben von 40 j. kg^{-1} Lebendmasse bei Ratten im Alter von 1 bis 12 Tagen, 8 bis 10 Wochen und 18 bis 20 Wochen untersucht. Verabreichung von Insulin an saugende Jungtiere übte keinen Einfluß auf Gewichtszunahmen aus. Bei 8 bis 10 Wochen alten Ratten konnte ein Rückgang und bei Ratten im Alter von 18 bis 20 Wochen eine Steigerung der Gewichtszunahmen während des Versuches festgestellt werden.

Ratten; Insulin; Gewichtszunahmen

Adresa autorů:

MVDr. Štefan Mozeš, CSc., MVDr. Stanislav Kuchár, CSc., Ústav fyziologie hospodárskych zvierat SAV, Palackého 12, 040 01 Košice

FREKVENČNO-NAPĚŤOVÁ ZÁVISLOST OBLASTI HYPOTHALAMICKÉHO VENTROMEDIÁLNÉHO JADRA A LATERÁLNEHO HYPOTHALAMU KRÝS KRÍMENÝCH RÔZNYMI DIÉTAMI

K. Košta, D. Šimková

Venované k 50. narodeninám prof. MVDr. K. Bođu, DrSc.

KOŠTA, K. — ŠIMKOVÁ, D. (Ústav fyziológie hospodárskych zvierat SAV, Košice): *Frekvenčno-napätová závislosť oblasti hypothalamického ventromediálneho jadra a laterálneho hypothalamu krýs krmených rôznymi diétami*. Vet. Med., Praha, 22, 1977 (9) : 573-576.

U dospelých krýs — samcov druhu Wistar pôvodu SPF — sme hodnotili závislosť frekvencie od elektrického potenciálu na EEG záznamoch oblasti hypothalamického ventromediálneho jadra a laterálneho hypothalamu zvierat krmných vysokobielkovinovou a vysokotukovou diétou a porovnávali s hodnotami u zvierat kontrolných. V každej skupine bolo sedem zvierat. Zistili sme, že u kontrolných zvierat trvale krmných základnou diétou boli hodnoty frekvenčno-napätovej závislosti konštantné. U vysokobielkovinovej diéty so stúpajúcim napätím frekvencia v oboch sledovaných oblastiach stúpala, kým u vysokotukovej diéty so stúpajúcim napätím frekvencia klesala.

frekvencia; elektrický potenciál; hypothalamus; diéta; krýsy

Veľký záujem o hypothalamus z hľadiska kontroly príjmu krmiva podnietili hlavne pokusy s elektrolytickými léziami oblasti hypothalamického ventromediálneho jadra, ktoré mali za následok hyperfágiu a obezitu (Hetherington, Ranson, 1940) a lézie laterálneho hypothalamu, ktoré viedli k aphagii, adipсии a strate hmotnosti (Anand, Brobeck, 1951; Montemurro, Stevenson, 1957). Zmeny v príjme krmiva boli zistené i po elektrickej stimulácii týchto oblastí. Po stimulácii hypothalamického ventromediálneho jadra došlo k zníženiu príjmu krmiva (Anand, Dua, 1955), naopak elektrická stimulácia laterálneho hypothalamu spôsobila hyperfágiu (Delgado, Anand, 1953). Novšie výsledky prác poukazujú aj na účasť niektorých extrahypothalamických štruktúr v procese regulácie príjmu krmiva. Bolo zistené, že miesta stimulácie, alebo lézií hypothalamu, ktoré menia príjem krmiva, zahrňujú cholinergné a katecholaminergné nervové dráhy, (Fuxe a i., 1970; Shute, Cewis, 1967), ktoré spájajú stredný mozok a limbické štruktúry predného mozgu (Fuxe a i., 1970), a ako ukázali pokusy s ich deštrukciou, sú dôležité pre príjem krmiva (Ungerstedt, 1971).

Elektrofyziológické štúdiá sa vo výskume hypothalamu využívajú približne 20 rokov. Výsledky ukázali na zmeny elektrickej aktivity oblasti hypothalamického ventromediálneho jadra a laterálneho hypothalamu (Anand a i., 1962) aj jednotkovou aktivitou neurónov týchto oblastí (Oomura a i., 1969) po zmene hladiny glukózy. Zmena elektrickej aktivity oblasti hypothalamického ventromediálneho jadra a laterálneho hypothalamu bola zistená i po prechodu na diétu s vysokým obsahom bielkovín a tukov (Šimková a i., v tlači). Všetky tieto experimenty ukazujú na dôležitosť chemických komponent tzv. periférneho profilu (Myers, 1975) a jeho vplyvu na štruktúry centrálného nervového systému.

Cieľom našej práce bolo študovať frekvenčno-napätovú závislosť oblasti hypothalamického ventromediálneho jadra a laterálneho hypothalamu krýs krmných rôznymi diétami.

Pokusy sme urobili na dospelých krysách, samcoch druhu Wistar, pôvodu SPF. Zvieratá sme krmili diétami rady DOS (Flandera a i., 1968). Krysy dostávali vysokobielkovinovú a vysokotukovú diétu, obe odvodené od diéty základnej, ktorou boli kŕmené kontrolné zvieratá. V každej skupine bolo sedem zvierat. Diéty boli navzájom izokalorické a prepočítané vzhľadom na nutričné požiadavky zvierat. Polyelektrodu sme zavádzali pomocou stereotaxického aparátu zhotoveného Fyziologickým ústavom CSAV v Prahe. Bioelektrické potenciály sme registrovali na EEG 8.111 RFT z NDR počas 15 dní kŕmenia príslušnou diétou u kurarizovaných zvierat. EEG záznamy boli monopolárne voči referenčnej elektróde vytvorenej mimo tela zvierata. Hodnotili sme závislosť frekvencie od elektrického potenciálu na EEG záznamoch prevedených 30 minút po zavedení elektród u zvierat kŕmených vysokobielkovinovou a vysokotukovou diétou a porovnali s hodnotami u zvierat kontrolných.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Hodnotením frekvenčno-napätovej závislosti sme zistili, že kým u kontrolných zvierat kŕmených trvale základnou diétou boli hodnoty frekvenčno-napätovej závislosti konštantné, u zvierat v priebehu 15 dní kŕmenia vysokotukovou a vysokobielkovinovou diétou sa táto závislosť menila. U vysokobielkovinovej diéty so stúpajúcim napätím stúpala frekvencia v hypothalamickom ventromediálnom jadre i v laterálnom hypothalamu, kým u vysokotukovej diéty so stúpajúcim napätím klesala frekvencia v oboch sledovaných oblastiach (obr. 1). Frekvencia sa teda menila nezávisle od elektrického potenciálu a predpokladáme, že bola ovplyvnená druhom diéty.

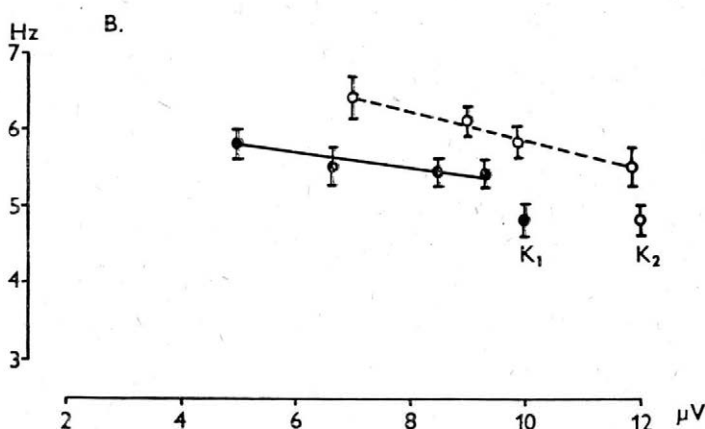
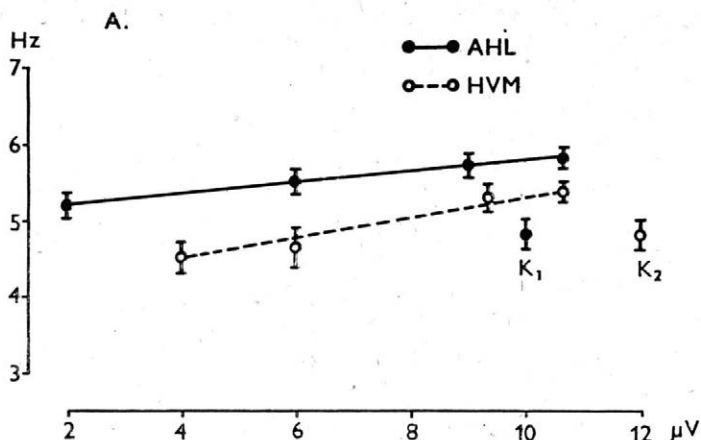
V našej pradáždajúcej práci (Šimková a i. — v tlači) sme zistili, že frekvencia v laterálnom hypothalamu a hypothalamickom ventromediálnom jadre po troch dňoch kŕmenia vysokotukovou a vysokobielkovinovou diétou vyjadruje určitú špecifickú reakciu tej-ktorej oblasti na druh diéty. V predkladanej práci, v ktorej sme hodnotili frekvenčno-napäťovú závislosť za určitý dlhší časový úsek (15 dní), sme zaznamenali tiež túto špecifickú reakciu — sledovaná závislosť bola vyššia v laterálnom hypothalamu než v oblasti hypothalamického ventromediálneho jadra pri kŕmení vysokobielkovinovou diétou a opačne tomu bolo u vysokotukovej diéty. Okrem toho sme však zistili, že obe sledované oblasti majú u tej-ktorej diéty súhlasný smer frekvenčno-napätovej závislosti, čo potvrdzuje predpokladanú reakciu oboch týchto oblastí z hľadiska dlhodobej regulácie príjmu krmiva (Panksepp, 1975).

Vzájomný posuv elektrického potenciálu hypothalamického ventromediálneho jadra a laterálneho hypothalamu u kontrolných zvierat i u zvierat kŕmených vysokotukovou a vysokobielkovinovou diétou pravdepodobne súvisí s určitými metabolickými zvláštnosťami tej-ktorej oblasti, ako to zistil Panksepp (1975), ktorý v hypothalamickom ventromediálnom jadre našiel vyššie hodnoty spotreby O_2 než v laterálnom hypothalamu.

Potvrdenie všetkých našich predpokladov bude vyžadovať ďalšie štúdium.

1. Frekvenčno-napäťová závislosť oblasti hypothalamického ventromediálneho jadra (HVM) a laterálneho hypothalamu (AHL) — The frequency-voltage dependence of the region of hypothalamic ventromedial nucleus (HVM) and lateral hypothalamus (AHL)

A — zvieratá kŕmené vysokobielkovinou diétou; B — zvieratá kŕmené vysokotukovou diétou; K₁ — kontrolné zvieratá — AHL; K₂ — kontrolné zvieratá — HVM



Literatúra

- ANAND, B. K. — BROBECK, J. R.: Hypothalamic control of food intake in rats and cats. *Yale J. Biol. Med.*, 24, 1951, s. 123-140.
- ANAND, B. K. — DUA, S.: Feeding responses induced by electrical stimulation of the hypothalamus in cat. *Indian J. Med. Res.*, 43, 1955, s. 113-122.
- ANAND, B. K. — CHINA, G. S. — SINGH, B.: Effect of glucose on the activity of hypothalamic "feeding centers". *Science*, 138, 1962, s. 597-598.
- DELGADO, J. M. R. — ANAND, B. K.: Increase in food intake induced by electrical stimulation of the lateral hypothalamus. *Am. J. Physiol.*, 172, 1953, s. 162-168.
- FLANDERA, V. — STOLAŘOVÁ, J. — CZABANOVÁ, V. — ZÁHOR, E.: Chov laboratorních zvířat. In: *Sborník z konference ČSVTS*, Praha 1968, s. 26.
- FUXE, K. — HOKFELT, T. — UNGERSTEDT, U.: Morphological and functional aspects of central monoamine neurons. *Int. Rev. Neurobiol.*, 13, 1970, s. 93-126.
- HETHERINGTON, A. W. — RANSON, S. W.: Hypothalamic lesions and adiposity in the rat. *Anat. Rec.*, 78, 1940, s. 149-172.
- MONTEMURRO, D. G. — STEVENSON, J. A. F.: Adipsia produced by hypothalamic lesions in the rat. *Can. J. Biochem.*, 35, 1957, s. 31-37.
- MYERS, R. D.: Brain mechanisms in the control of feeding — a new neurochemical profile theory. *Pharmacol. Behav.*, 3, 1975, s. 75-80.
- OOMURA, Y. — ONO, T. — OOHAMA, H. — WAYNER, M. J.: Glucose and osmosensitive neurones of the rat hypothalamus. *Nature*, 222, 1969, s. 282-284.
- PANKSEPP, J.: Central metabolic and humoral factors involved in the neural regulation of feeding. *Central Neural Control of Eating and Obesity Pharmacology*

SHUTE, C. C. D. — CEWIS, P. R.: The ascending cholinergic reticular system. Neocortical, olfactory and subcortical projections. Brain, 90, 1967, s. 497-520.

ŠIMKOVÁ, D. — KOŠTA, K. — BOĎA, K.: Štúdium elektrickej aktivity oblasti hypothalamického ventromediálneho jadra a laterálneho hypothalamu kryš kŕmených rozličnými diétami. Physiologia bohemoslov. (v tlači).

UNGERSTEDT, U.: Adipsia and aphagia after 6-hydroxydopamine induced degeneration of the nigrostriatal dopamine system. Acta physiol. scand. (Suppl. 367), 81, 1971, s. 95-122.

Došlo dňa 22. 11. 1976

KOŠTA, K. — ŠIMKOVÁ, D. (Институт физиологии сельскохозяйственных животных САН, Кошице): Частотно-тензионная зависимость области гипоталамического вентромедиального ядра и латерального гипоталамуса крыс, получавших разные диеты. Vet. Med., Praha, 22, 1977 (9) : 573-576.

У взрослых крыс — самцов вида Вистар происхождения СПФ — оценивали зависимость частоты от электрического потенциала на ЭЭГ записях области гипоталамического вентромедиального ядра и латерального гипоталамуса животных, кормленных высокобелковой и высокожировой диетой и сопоставляли со значениями у контрольных животных. В каждой группе было по семь животных. Установили, что у контрольных животных, постоянно получавших основную диету, значения частотно-тензионной зависимости были константные. У высокобелковой диеты с возрастающим напряжением росла частота, в то время как у высокожировой диеты с растущим напряжением частота в обеих изучавшихся областях падала.

частота; электрический потенциал; гипоталамус; диета; крысы

KOŠTA, K. — ŠIMKOVÁ, D. (Institute of Animal Physiology of the Slovak Academy of Sciences, Košice): *The Frequency-Voltage Dependence in the Region of the Hypothalamic Ventromedial Nucleus and Lateral Hypothalamus of Rats Fed Various Diets*. Vet. Med., Praha, 22, 1977 (9) : 573-576.

Adult rats (males) of the Wistar species and of SPF origin were studied for the dependence of frequency on the electric potential on EEG records of the region of the hypothalamic ventromedial nucleus and lateral hypothalamus of animals fed high-protein and high-fat diets. Similar values of control animals were used for comparison. Each group comprised seven animals. In the control animals, constantly fed the basic diet, the values of the frequency-voltage dependence remained unchanged. In the animals fed high-protein diet frequency increased with rising voltage whereas in those fed high-fat diet frequency declined with increasing voltage in both body regions under study.

frequency; electric potential; hypothalamus; diets; rats

Adresa autorů:

Ing. Konrád Košťa, MVDr. Dorota Šimková, CSc., Ústav fyziologie hospodárskych zvierat SAV, Palackého 12, 040 01 Košice

Rukopis odevzdán k tisku 28. 6. 1977 — Podepsáno k tisku 14. 11. 1977

Várady J., Zeleňák I., Tomáš J.: Vzťah medzi hladinou PMK v bachore a sekréciou dusíka do izolovaného bachora oviec	513
Tomáš J., Várady J., Michnová E., Kuzma L.: Priestup aminokyselín cez bachorovú stenu oviec	523
Leng L., Bajo M., Várady J., Szányiová M.: Pasáž dusíkatých látok cez stenu perfundovaného bachora oviec	529
Zeleňák I., Černý I., Apalovič R., Došková E., Váradiová E.: Vplyv drevných odpadov na stráviteľnosť glycidov a úroveň unikavých mastných kyselín u oviec	541
Belák M.: Submikroskopická štruktúra buniek sliznice tenkého čreva jahniat v priebehu experimentálneho zápalu	551
Nvota J., Horváth J., Tesařová D.: Vplyv DDT, intenzívneho využívania podlahovej plochy a postinkubačnej záťaže na vývoj imunitnej odpovede u kurčiat	561
Mozeš Š., Kuchár S.: Prírastky hmotnosti kryš v rozdielnom veku po podávaní inzulínu	569
Košťa K., Šimková D.: Frekvenčno-napäťová závislosť oblasti hypothalamického ventromediálneho jadra a laterálneho hypothalamu kryš kŕmených rôznymi diétami	573

СОДЕРЖАНИЕ

Варады Й., Зеленьак И., Томаш Й.: Зависимость между уровнем ЛЖК в рубце и секретцией азота в изолированный рубец овец	513
Томаш Й., Варады Й., Михнова Е., Кузма Л.: Проникание аминокислот через стенку рубца овец	523
Ленг Л., Байо М., Варады Й., Саниова М.: Переход азотистых веществ через стенку перфундированного рубца овец	529
Зеленьак И., Черны И., Апалович Р., Дошкова Е., Варадиова Е.: Влияние древесных отходов на усвояемость глицидов и на уровень летучих жирных кислот у овец	541
Белак М.: Сверхмикроскопическая структура клеток слизистой тонкой кишки ягнят в ходе экспериментального воспаления	551
Нвота Й., Хорват Й., Тесаржова Д.: Влияние ДДТ, плотного разведения и послеинкубационной нагрузки на развитие иммунитета у цыплят	561
Мозеш Ш., Кухар С.: Привесы крыс в различном возрасте после дачи инсулина	569
Кошта К., Шимкова Д.: Частотно-тензионная зависимость области гипоталамического вентромедиального ядра и латерального гипоталамуса крыс, получавших разные диеты	573

CONTENTS

Várady J., Zeleňák I., Tomáš J.: The Relationship between VFA Level in the Rumen and Nitrogen Secretion into an Isolated Sheep Rumen	513
Tomáš J., Várady J., Michnová E., Kuzma L.: The Passage of Amino Acids through the Rumen Wall of Sheep	523
Leng L., Bajo M., Várady J., Szányiová M.: The Passage of Nitrogenous Compounds through the Wall of Perfused Sheep Rumen	529
Zeleňák I., Černý I., Apalovič R., Došková E., Váradiová E.: The Effect of Waste Wood on the Digestibility of Glycides and on the Level of Volatile Fatty Acids in Sheep	541
Belák M.: Submicroscopic Structure of the Cells of Small Intestine Mucous Membrane of Lambs in the Course of Experimental Inflammation	551
Nvota J., Horváth J., Tesařová D.: The Effect of DDT, High Stocking and Post-Incubation Stress on the Development of Immunity Response in Chickens	561
Mozeš Š., Kuchár S.: Weight Gains of Rats at Different Age after Insulin Administration	569
Košta K., Šimková D.: The Frequency-Voltage Dependence in the Region of the Hypothalamic Ventromedial Nucleus and Lateral Hypothalamus of Rats Fed Various Diets	573

INHALT

Várady J., Zeleňák I., Tomáš J.: Beziehung zwischen Menge der FFS im Pansen und der Stickstoffsekretion in den isolierten Pansen bei Schafen	513
Tomáš J., Várady J., Michnová E., Kuzma L.: Passage der Aminosäuren über die Pansenwand bei Schafen	523
Leng L., Bajo M., Várady J., Szányiová M.: Passage der N-Stoffe durch die Wand des perfundierten Pansens der Schafe	529
Zeleňák I., Černý I., Apalovič R., Došková E., Váradiová E.: Einfluß der Holzabfälle auf Verdaulichkeit der Glyziden und Gehalt flüchtiger Fettsäuren bei Schafen	541
Belák M.: Submikroskopische Struktur der Zellen der Dünndarmschleimhaut bei Lämmern während experimentaler Entzündung	551
Nvota J., Horváth J., Tesařová D.: Einfluß von DDT, der konzentrierten Zucht und der Postinkubationsbelastung auf Entwicklung der Immunitätsreaktion bei Hühnern	561
Mozeš Š., Kuchár S.: Gewichtszunahmen bei Ratten im unterschiedlichen Alter nach Insulinverabreichung	569
Košta K., Šimková D.: Frequenz-Spannung-Abhängigkeit des hypothalamischen ventromedialen Kerns und des lateralen Hypothalamus bei mit verschiedenen Diäten gefütterten Ratten	573

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