

10
Národní
knihovna

907/40

28

VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

1

ROČNÍK 14 (XLII)
PRAHA,
LEDEN 1969
CENA 10 Kčs

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ

VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

Řídí redakční rada

Prof. MVDr. Emanuel Král, (předseda), prof. MVDr. Kolo-
man Boda, DrSc., doc. MVDr. Jan Čarvaš, CSc., prof.
MVDr. Jaroslav Dražan, CSc., MVDr. Miroslav Dvořák,
CSc., prof. MVDr. Tomáš Gdovin, MVDr. Miloš Halaša, CSc.,
prof. MVDr. Antonín Holub, DrSc., doc. MVDr. Jozef Hru-
šovský, CSc., MVDr. Martin Lis, CSc., MVDr. Andrej Ma-
čička, MVDr. Ladislav Polák, CSc., MVDr. Jiří Srna, prof.
MVDr. Oldřich Svoboda, doc. MVDr. ing. Jan Vlček, prof.
MVDr. Jaroslav Vrtiak, DrSc., doc. MVDr. Alojz Žuffa, CSc.

Vedoucí redaktorka ing. Jovanka Václavíčková

© Ústav vědeckotechnických informací, Praha 1969

Vědecký časopis VETERINÁRNÍ MEDICÍNA uveřejňuje stu-
die, rozborů a vědecká pojednání o vyřešených úkolech vý-
zkumu z oboru veterinární medicíny. Vydává Ústav vědecko-
technických informací. Vychází měsíčně. Redakce: Praha 2,
Slezská 7, telefon 257541. Celoroční předplatné Kčs 120,—

Научный журнал VETERINÁRNÍ MEDICÍNA публикует обзо-
ры, анализы и научные статьи о разрешенных заданиях по научному
исследованию в области ветеринарии. Издаёт Институт научно-
технической информации. Выход в свет ежемесячно. Редакция
Прага 2, Слезска 7.

The scientific journal VETERINÁRNÍ MEDICÍNA publishes
studies, analyses and scientific treatises about the solved
research tasks in the line of the veterinary medicine. Pu-
blished by the Institute of Scientific and Technical Inform-
ation. Issued monthly. Editorial office Prague 2, Slezská 7

Die wissenschaftliche Zeitschrift VETERINÁRNÍ MEDICÍNA
veröffentlicht Studien, Analysen und wissenschaftliche Ab-
handlungen über die gelösten Forschungsaufgaben auf dem
Gebiete der Veterinärmedizin. Herausgegeben vom Institut
für wissenschaftlich-technische Informationen. Erscheint mo-
natlich. Redaktion Praha 2, Slezská 7

Le journal scientifique VETERINÁRNÍ MEDICÍNA publie
les études, analyses et traités scientifiques concernant les
tâches de recherches résous dans le domaine de médecine
vétérinaire. Publié par l'Institut des renseignements scienti-
fiques et techniques. Paraît une fois par mois. Rédaction
Prague 2, Slezská 7



ACIDOBAZICKÝ STAV TELAT ZA ROZDÍLNÝCH PODMÍNEK KRMENÍ

M. Lebeda

VŠZ, veterinární fakulta, katedra patologické fyziologie, Brno

LEBEDA M. *Acidobazický stav telat za rozdílných podmínek krmení.* Vet. Med. (Praha) 14 (1): 1–16, 1969.

V simultánním pokusu jsme sledovali acidobazický stav, biochemické a metabolické ukazatele krevní a váhové přírůstky telat červenostrakatého plemene krmených po pěti dnech kolostrální výživy: 1. plnotučným a odstředěným mlékem, s ukončením mléčné výživy v 75. dni života a 2. sušeným plnotučným mlékem do 14. dne života, od 7. do 21. dne semisyntetickou náhražkou mléka, od 8. do 50. dne startérem a s nasazením sena od 8. dne. Bylo zjištěno, že semisyntetická dieta a startér zvyšují spotřebu termů na 1 kg přírůstku váhy, jsou spojeny s relativním hladověním, nižšími přírůstky váhy a mírnou kompenzovanou metabolickou acidózou. Acidotický posun souvisí s metabolickou přestavbou charakterizovanou zvýšenou hladinou ketonových látek a nižší úrovní sérových bílkovin, hemoglobinu a hematokritu. Změny úrovně krevních bílkovin a hematokritu vymizely až za 8–14 týdnů po přechodu na krmenou dávku společnou pro obě skupiny telat, acidobazický stav byl vyrovnán v kratší době. V hodnotách kyseliny mléčné, kyseliny pyrohroznové, esterifikovaných a neesterifikovaných mastných kyselin, aminodusíku, Na a K nebyly zjištěny déle trvající významné meziskupinové rozdíly. Nejnížší hodnoty acidobazických ukazatelů byly zaznamenány v 10. dni života, tj. ve druhém týdnu pokusu.

telata; krmení; plnotučné, odstředěné a sušené mléko; semisyntetická dieta; startér; metabolická acidóza; ketolátky; krevní bílkoviny; hematokrit; kyselina mléčná; kyselina pyrohroznová; glykemie; esterifikované a neesterifikované mastné kyseliny; aminodusík; Na; K

Vliv výživy na acidobazický stav zvířat je obecně uznávanou skutečností, experimentálně prokázanou u laboratorních zvířat (Langendorf 1963) i u hospodářských zvířat, zvláště u skotu (Slanina 1968, Poluchin 1966, Topp a spol. 1966, Katz a Bergman 1966, Kočanov 1961, Lebeda a Hrevuš 1963, Lebeda a Surynek 1965). Kazuistika ukazuje, že exogenní poruchy acidobazického stavu u přežvýkavců jsou poměrně časté, ekonomicky významné, přitom však málo prostudované, chudě je v literatuře zastoupena zvláště oblast acidobazických poruch i základních poznatků o vývoji acidobazické rovnováhy u telat, s výjimkou průjmových acidóz (Fisher a McEwan 1967). Rozbory krmiv z hlediska acidogenních a alkalogenních složek nejsou pro jejich biologický účinek směrodatné, a proto jediným spolehlivým kritériem je kontrola acidobazického stavu organismu a jeho metabolismu. Studie tohoto typu mohou značně přispět k prevenci neinfekčních nemocí a metabolických poruch, k racionálnímu řízení výživy i poznání funkcí a adaptability hospodářských zvířat. Experimentální studium acidobazické problematiky hospodářských zvířat je v současné době podstatně usnadněno zavedením Astrupovy metody, její praktické použití v terénu však zatím sotva přichází v úvahu z důvodů technických a finančních.

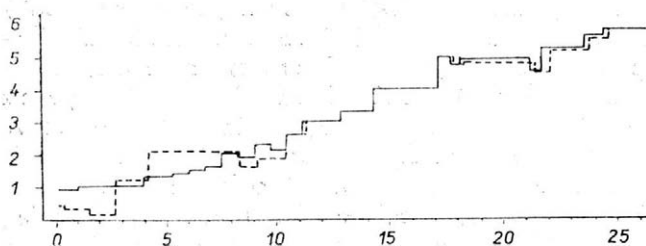
Po pokusech se srovnáváním acidobazického a metabolického účinku různých typů mléčné výživy, jejichž výsledky již byly publikovány (Lebeda a Surynek 1965, Lebeda 1965, 1967, Lebeda a Buš 1967, Buš a Lebeda 1967), chceme v této práci referovat o vývoji acidobazického stavu krve, jeho závislosti na nárazníkových systémech a některých látkách obsažených v krvi, při krmení telat jednak plnotučným a odstředěným mlékem, jednak polosyntetickou dietou a startérem.

MATERIAL A METODY

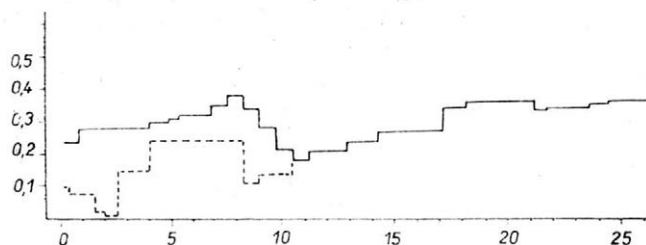
V souboru 12 telat červenostrakatého plemene byly ve venózní krvi od 5. dne stáří sledovány Astrupovou metodou (Astrup a kol. 1960, Siggaard Andersen a kol. 1960) acidobazické poměry (do stáří 104 dnů), hladina ketonových látek mikrodifúzní metodou na Conwayových nádobkách, hladina kyseliny mléčné metodou podle Hofmanna, Dische-Laszlo (Homolka 1956), hladina kyseliny pyrohroznové kolorimetricky se salicylaldehydem (Homolka 1956), glykémie metodou Hagedorn-Jensenovou (Hořejší a kol. 1957), hladina esterifikovaných mastných kyselin fotometricky za použití hydrochlorid-hydroxylaminu (Hořejší a kol. 1964), neesterifikované mastné kyseliny (v séru) mikrotitračně (Goetze 1963), množství aminodusíku ninhydrinem (Homolka 1956), množství hemoglobinu fotometricky jako redukovaný Hb (Homolka 1956), hematokrit ve Wintrobeových trubičkách, v krevním séru koncentrace Na a K plamennou fotometrií, obsah celkové bílkoviny refraktometricky za použití nesslerizace (Hořejší 1957) a bílkovinných frakcí elektroforézou na papíře (Hořejší 1957) (do stáří 26 týdnů).

Soubor byl rozdělen na dvě analogické skupiny po 6 kusech, které byly rozdílně krmeny do stáří 75 dní. Skupina A byla jeden měsíc napájena jen plnotučným mlékem (4 % FCM) a počínaje druhým měsícem též postupně stoupajícími dávkami odstředěného mléka, které na konci tohoto období zcela zaměnilo plnotučné mléko a bylo zkrmováno ještě další dva týdny. Návyk na seno byl zahájen od 5. týdne a na řepu od 7. týdne. Ve 2 a 1/2 měsících se seno a řepa staly hlavními krmivy. Voda byla podávána ve stoupajících dávkách od 46. dne. Skupina B byla krmena od 5. do 14. dne stáří sušeným plnotučným mlékem rozpuštěným ve vodě, které bylo od 7. do 21. dne doplněno semisyntetickou náhražkou mléka, od 8. do 21. dne byla telata navykána na startér (Noller a kol. 1962, v modifikaci podle Filky 1967) a seno, které pak byly zkrmovány až do 60. dne. Voda byla podávána ve stoupajících dávkách od 8. dne.

Obsah živin v obou typech krmných dávek je uveden na obr. 1 až 3. Složení semisyntetické náhražky a startéru je uvedeno v tab. I a II.

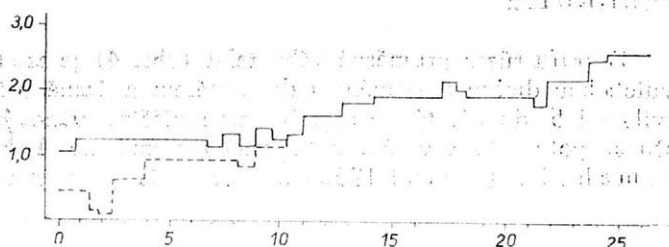


1. Sušina krmné dávky skupiny A (plná čára) a skupiny B (přerušovaná čára). Na ose Y kg sušiny, na ose X věk telat v týdnech



2. Obsah stravitelné bílkoviny v krmné dávce. Označení jako na obr. 1.

3. Škrobová hodnota
krmné dávky. Označení
jako na obr. 1v.



I. Způsob krmení skupiny B

Stáří ve dnech	Dávky na kus a den					
	pod krávou	sušené mléko plnotučné s vodou*) l	semisynt. náhražka mléka kg	startér kg	seno kg	voda l
1 — 4	sání	—	—	—	—	—
5 — 7	—	3	—	—	—	—
8	—	2	0,25	—	—	—
9 — 14	—	2	0,25	návyk	návyk	2
15 — 17	—	—	0,50	návyk	návyk	3
18 — 21	—	—	0,25	návyk	návyk	3 — 4
22 — 31	—	—	—	1,0	0,35	6 — 10
32 — 59	—	—	—	1,3	1,20	8 — 12

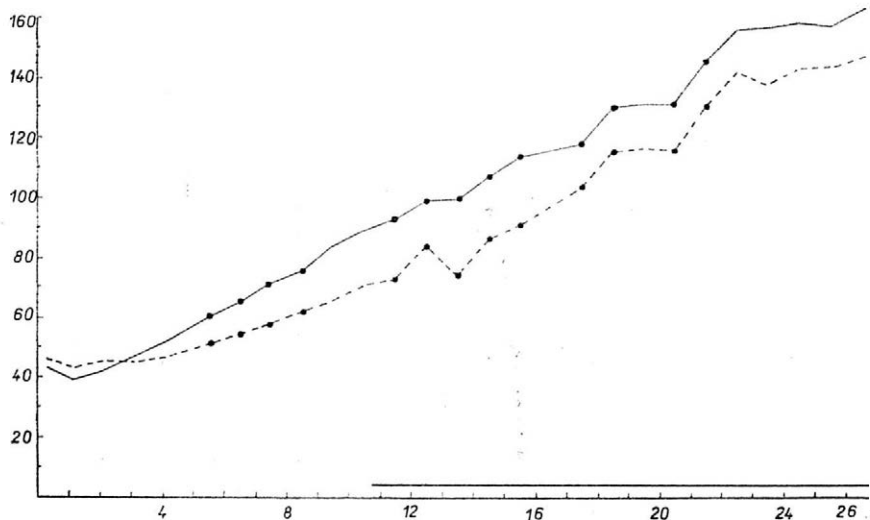
*) sušené mléko (26 % tuku v sušině) 1 díl + 5,5 dílů vody

II. Složení semisyntetické náhražky mléka a startéru

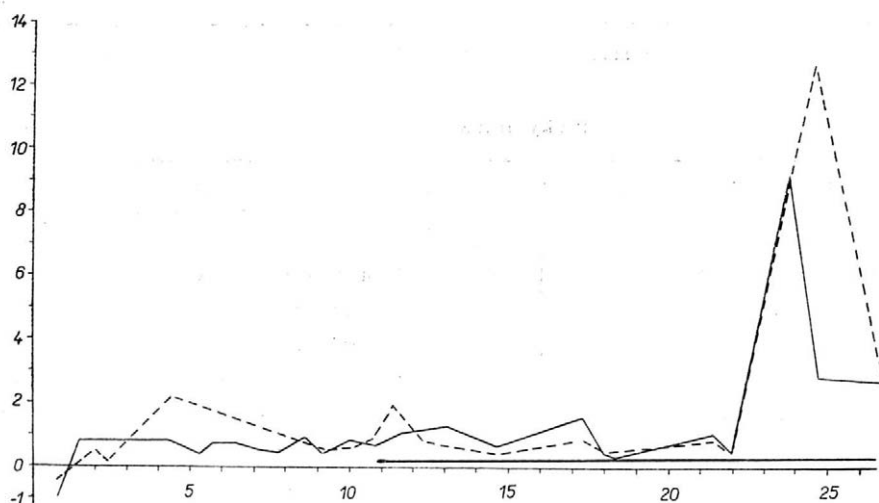
Semisyntetická náhražka mléka		Startér	
	%		%
Sušené mléko odstředěné	75	Šrotované vojtěškové seno	29
Kukuřičný šrot	22	Kukuřičný šrot	26
Galacid	2	Ovesný šrot	16
Plastin	0,5	Sojová mouka plnotučná	15
Sušené pivovarské kvasnice	0,5	Sušené pivovarské kvasnice	4
		Sušené odstředěné mléko	3
		Tekutá melasa	3
		Galacid	2
		Vitáza prevent. forma	1
		Kuchyňská sůl jodovaná	1

VÝSLEDKY

Z grafu růstu průměrné váhy telat (obr. 4) je zřejmé, že výživa telat semi-syntetickou dietou a zejména pak startérem a časně přikrmování senem se projevily od 5. do 21. týdne signifikantně nižšími váhovými přírůstky. Tuto skutečnost potvrzuje i vyjádření spotřeby termů na 1 kg přírůstky váhy podle Armsbyho (Kotal 1962) na obr. 5. Z grafu je zřejmé, že spotřeba krmiv



4. Průměrná váha telat. Na ose Y kg, na ose X věk telat v týdnech. Skupina A plnou čarou, skupina B přerušovanou čarou. Signifikantní rozdíly ($P \leq 0,002$) mezi skupinami vyznačeny tučnými body. Silnou čarou paralelní s osou X vyznačeno období stejného krmení obou skupin

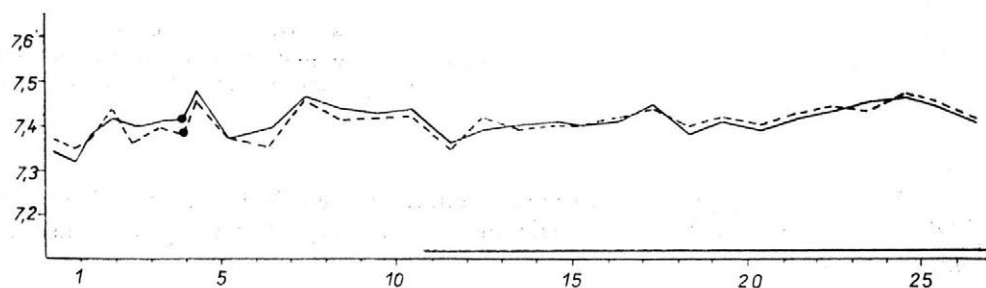


5. Spotřeba termů na 1 kg přírůstku váhy. Na ose Y počet termů, na ose X věk telat v týdnech. Skupina A plnou čarou, skupina B přerušovanou čarou. Silnou čarou paralelní s osou X vyznačeno období stejného krmení obou skupin

na 1 kg přírůstku výrazně stoupla, když začaly být telatům zkrmovány větší dávky startéru (1,0 kg, později 1,3 kg) a sena (0,35 kg, později 1,2 kg). Po přechodu na stejnou krmnou dávku obou skupin, tj. za 75 dní, se spotřeba termů na 1 kg přírůstku vyrovnala a byla dokonce u skupiny B o něco nižší, váhový rozdíl obou skupin se však snížil na nevýznamnou hodnotu až po dalších dvou měsících. Negativní hodnoty termů a krátkodobý pokles vah u obou skupin telat na počátku pokusu souvisel s přechodem ze sání mléka z vemene na napájení z nádob a s transportním stresem. Přechod byl doprovázen krátkodobými lehkými průjmy.

Mohutný vzestup spotřeby termů a stagnace váhy obou skupin od 23. do 26. týdne byl způsoben vypuknutím infekční bronchopneumonie u všech telat.

Acidobazické poměry v krvi obou skupin telat lze charakterizovat těmito údaji:

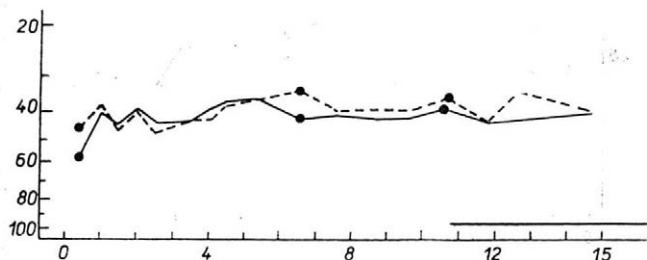


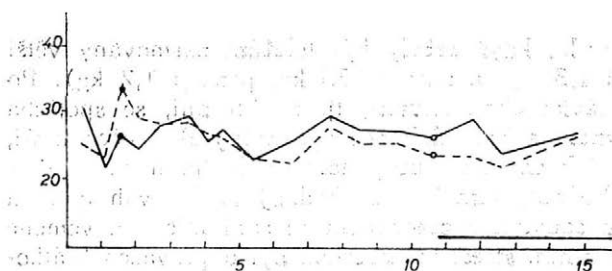
6. Hodnota pH krve. Na ose Y jednotky pH, na ose X věk telat v týdnech. Signifikantní rozdíly mezi skupinami označeny tučnými body. Silnou čarou paralelní s osou X vyznačeno období stejného krmení obou skupin

Rozdílná výživa neovlivnila dlouhodobě významně pH krve (obr. 6), ačkoli toto bylo s výjimkou prvního týdne rozdílné výživy nižší u skupiny krmené semisyntetickou dietou a startérem po celou dobu rozdílné výživy, tj. až do 11. týdne pokusu. U obou skupin bylo pH krve v prvních 8 týdnech života velmi labilní, signifikantní výkyvy byly zaznamenány u obou skupin, jejich frekvence však byla vyšší u skupiny krmené semisyntetickou dietou. Nejnížší hodnoty pH krve byly zaznamenány v prvních 10 dnech pokusu (7,320 a 7,353), nejvyšší v 5. týdnu pokusu (7,478 a 7,464).

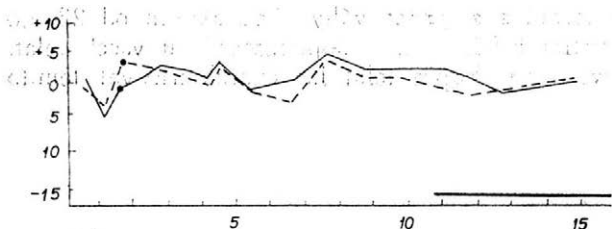
Hodnoty parciálního tlaku CO_2 (pCO_2 — obr. 7) a celkového CO_2 (obr. 8) byly od 6. týdne nižší u skupiny B. Signifikantní výkyvy hodnot CO_2 u těže skupiny zvířat (tj. A nebo B) byly méně časté než u pH, což je dáno větším rozptylem hodnot.

7. Parciální tlak CO_2 v krvi v mm Hg (na ose Y). Ostatní označení stejné jako na obr. 6





8. Celkový CO_2 v krevní plazmě v mekv/l (na ose Y). Ostatní označení stejné jako na obr. 6



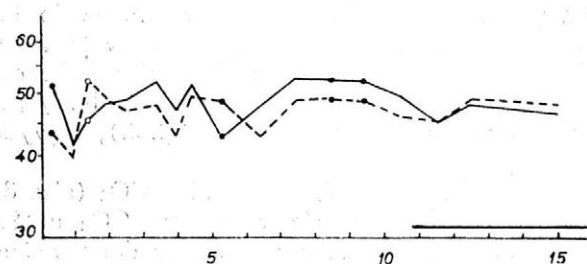
9. Přebytek bází v krvi v mekv/l (na ose Y). Ostatní označení stejné jako na obr. 6

Přebytek bází (obr. 9) byl rovněž nejnižší v prvních 10 dnech pokusu, od 6. do 12. týdne byly hodnoty trvale nižší u skupiny B, rozdíly však nebyly signifikantní.

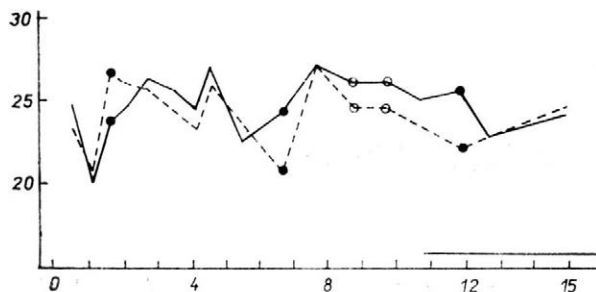
Podobný průběh mají i nárazníkové báze (obr. 10), u nichž jsou však častější signifikantní rozdíly mezi oběma skupinami.

Standardní bikarbonát (obr. 11) byl u obou skupin rovněž nejnižší v prvních 10 dnech pokusu a od 6. do 12. týdne byl u skupiny krmené semisyntetickou dietou a startérem většinou signifikantně nižší s minimem v 7. týdnu. Podobný

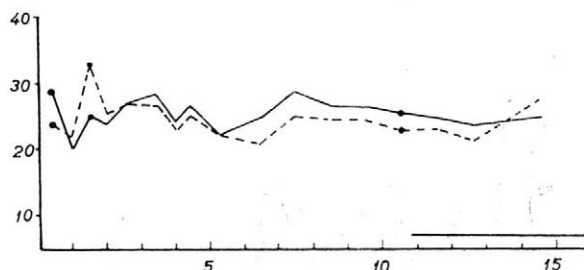
10. Nárazníkové báze v krvi v mekv/l (na ose Y). Ostatní označení jako na obr. 6



11. Standardní bikarbonát v krevní plazmě v mekv/l (na ose Y). Signifikantní rozdíly mezi skupinami ($P \leq 0,02$) značeny tučnými body, rozdíly na hranici signifikance ($P \leq 0,05$) kroužky. Ostatní označení jako na předchozích obr. Silnou čarou paralelní s osou X vyznačeno období stejného krmení obou skupin



12. Aktuální bikarbonát v krevní plazmě v mekv/l (na ose Y). Ostatní označení jako na obr. 11



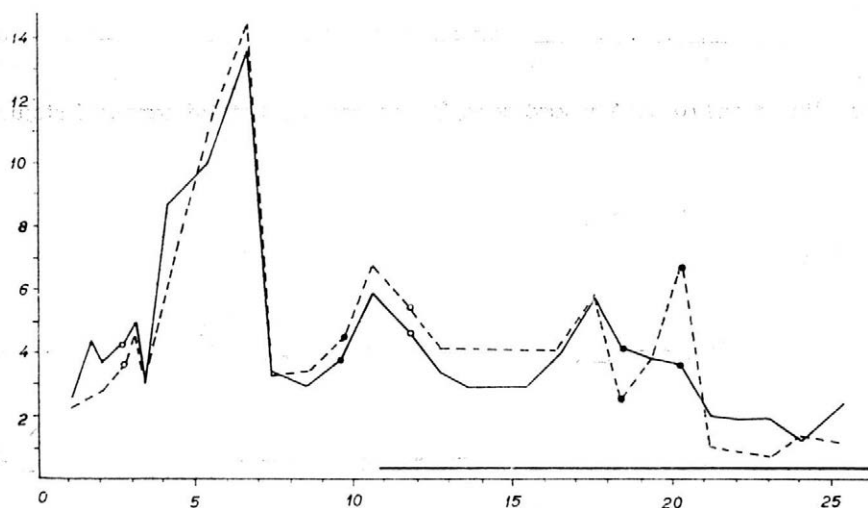
byl nález i u aktuálního bikarbonátu (obr. 12), jen s tou změnou, že zde byla nižší frekvence signifikantních rozdílů.

U všech sledovaných hodnot byly zjištěny častější výkyvy v prvních 6–8 týdnech života.

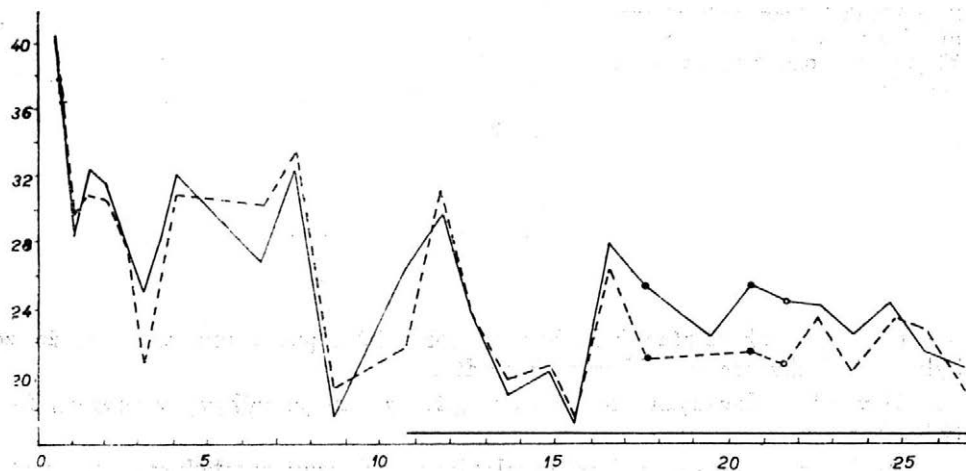
Acidobazické změny u skupiny telat krmených semisyntetickou dietou a starším představují mírnou kompenzovanou metabolickou acidózu krve.

Ze sledovaných organických kyselin se mohly podílet na poklesu standardního bikarbonátu a aktuálního bikarbonátu u skupiny B pouze ketonové látky (obr. 13), ostatní kyselé produkty se u obou skupin významně nelišily (obr. 14–18).

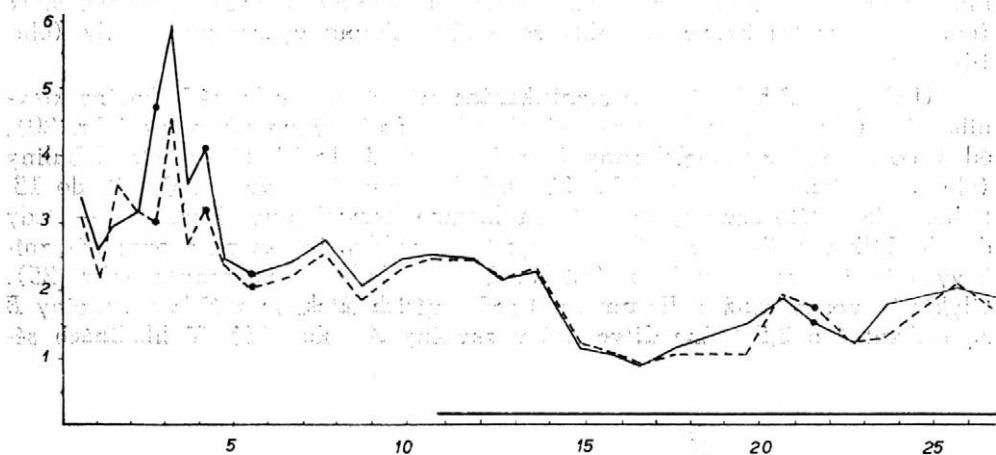
U skupiny B byla zjištěna signifikantně nižší úroveň celkové bílkoviny krevního séra (obr. 19), na které se podílely od 4. do 7. týdne albuminy (obr. 20), od 2. do 21. týdne alfa-globuliny (obr. 21) a od 3. do 12. týdne beta-globuliny (obr. 22). Gama-globuliny (obr. 23) nebyly výrazně ovlivněny. Od 7. do 13. týdne byla u této skupiny též snížena hladina hemoglobinu (obr. 24) — tedy dalšího bílkovinného nárazníkového systému, podílejícího se na úrovni nárazníkových bází a přebytku bází. Snížena byla i hladina hematokritu (obr. 25). Glykémie, posuzovaná podle množství redukcujících látek, se snížila u skupiny B signifikantně o 2,5 týdne dříve než u skupiny A (obr. 26). V hladinách sé-



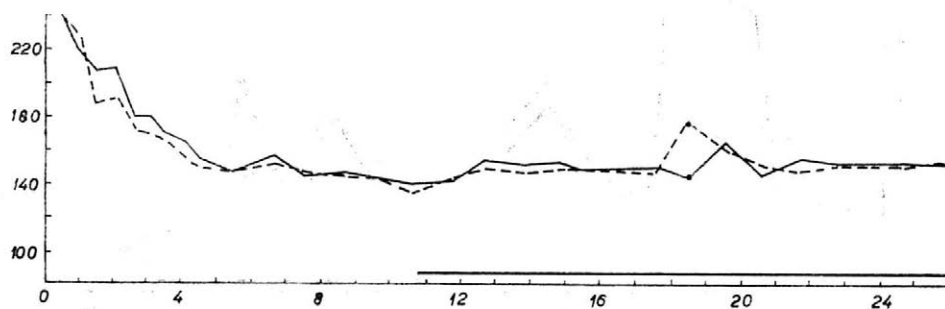
13. Ketonové látky v krvi v mg% (na ose Y). Ostatní označení stejné jako na obr. 11



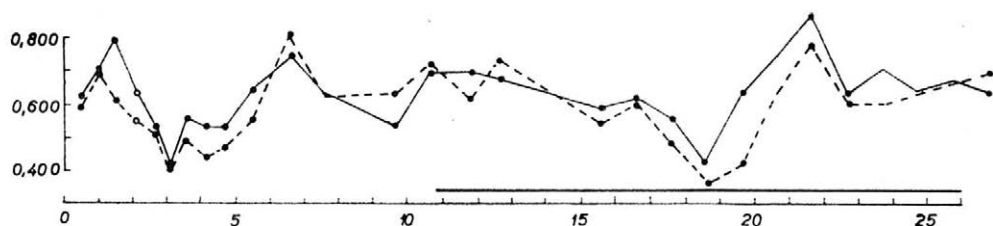
14. Kyselina mléčná v krvi v mg^0/o (na ose Y). Ostatní označení stejně jako na obr. 11



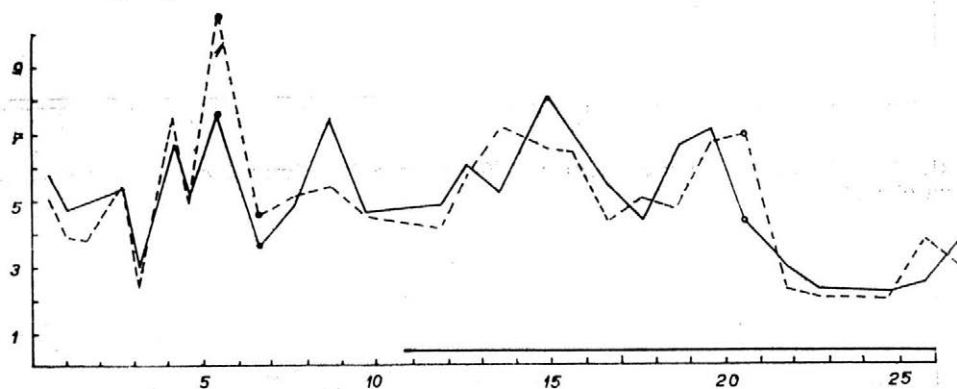
15. Kyselina pyrohroznová v krvi v mg^0/o (na ose Y). Ostatní označení stejně jako na obr. 11



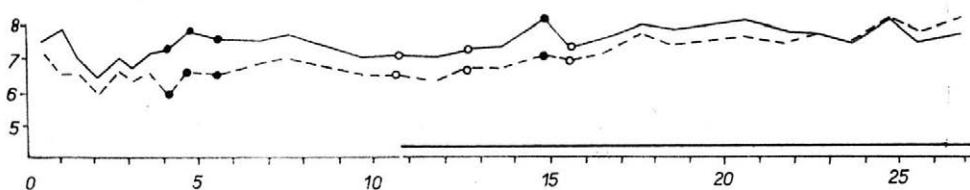
16. Esterifikované mastné kyseliny v krvi v mg^0/o (na ose Y). Ostatní označení stejně jako na obr. 11



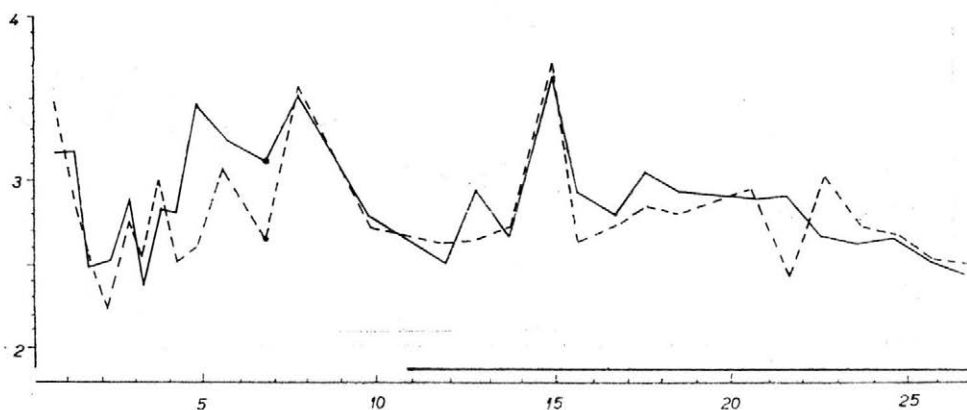
17. Neesterifikované mastné kyseliny v krevním séru v mekv/l (na ose Y). Ostatní označení stejné jako na obr. 11



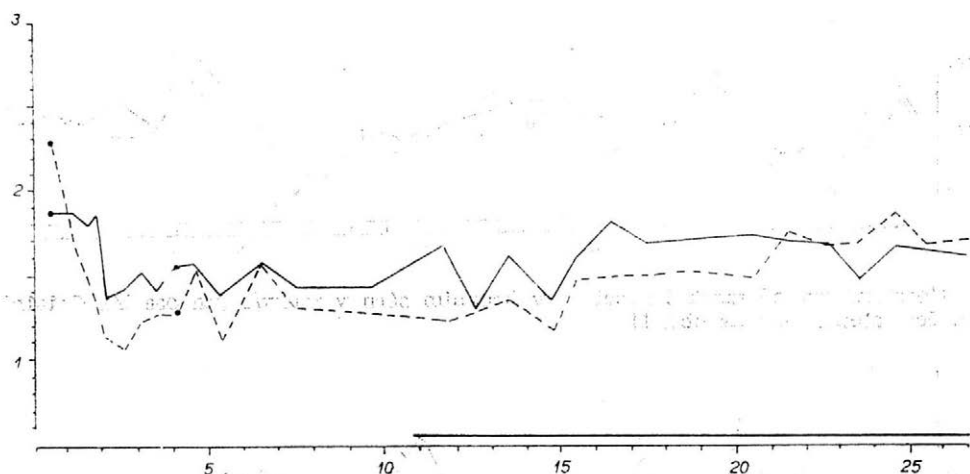
18. Aminodusík v krvi v mg⁰/₀ (na ose Y). Ostatní označení stejné jako na obr. 11



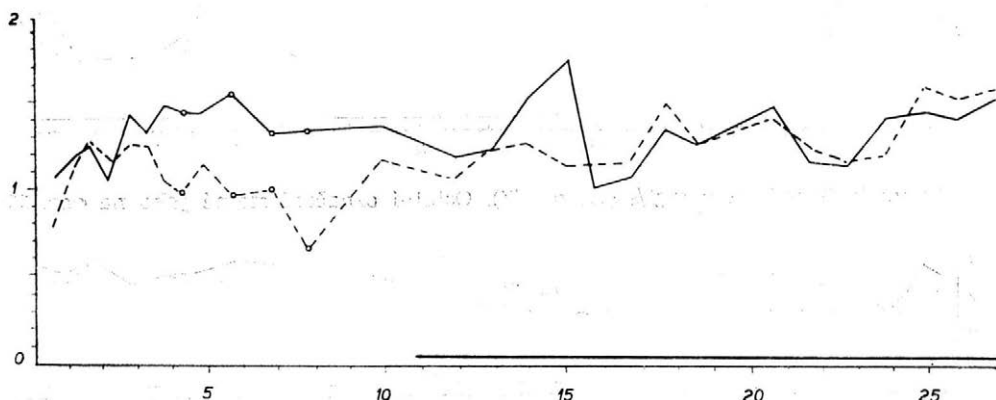
19. Celková bílkovina krevního séra v g⁰/₀ (na ose Y). Ostatní označení stejné jako na obr. 11



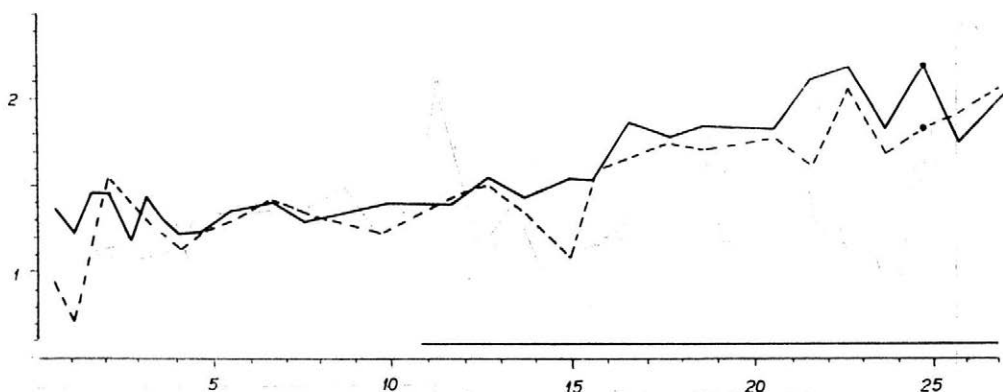
20. Albuminy krevního séra v g⁰/₀ (na ose Y). Ostatní označení jako na obr. 11



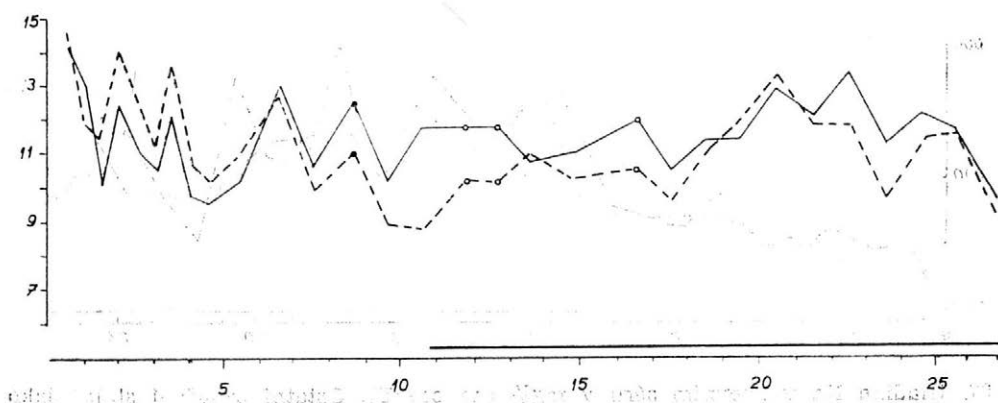
21. Alfa-globuliny krevního séra v g% (na ose Y). Ostatní označení stejné jako na obr. 11



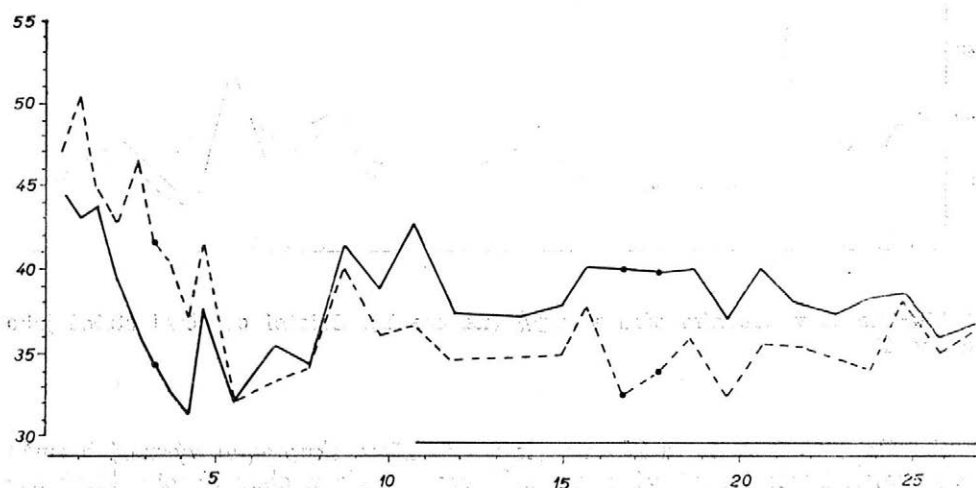
22. Beta-globuliny krevního séra v g% (na ose Y). Ostatní označení stejné jako na obr. 11



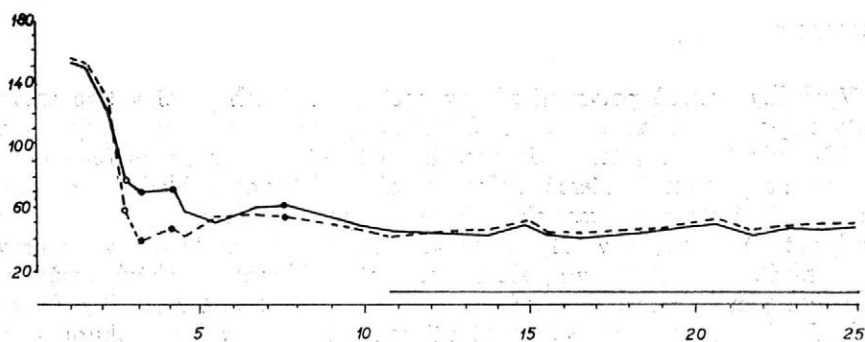
23. Gama-globuliny krevního séra v g% (na ose Y). Ostatní označení stejné jako na obr. 11



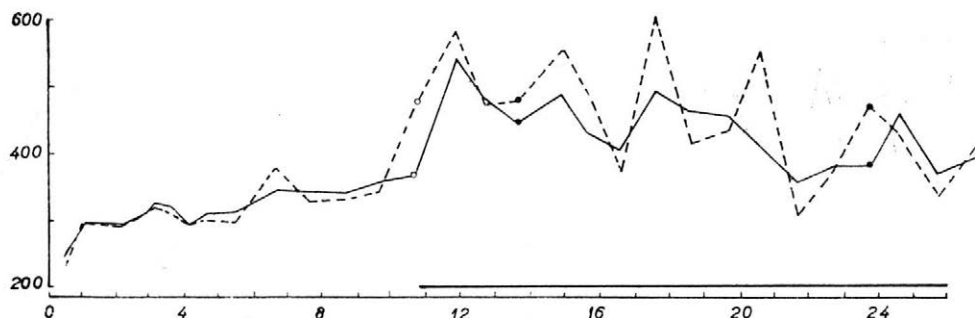
24. Hladina hemoglobinu v krvi v g% (na ose Y). Ostatní označení stejné jako na obr. 11



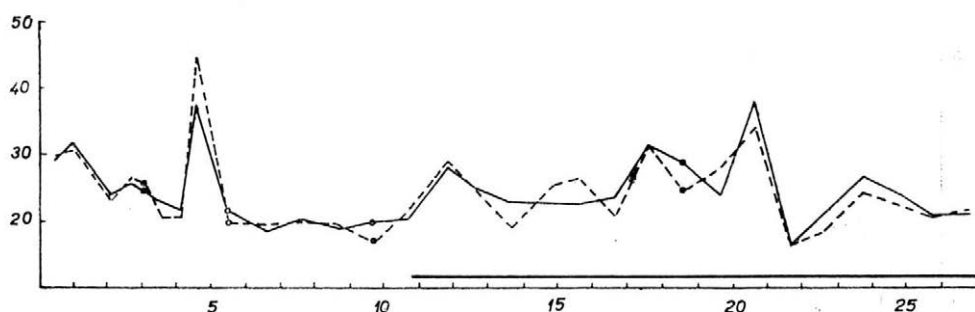
25. Hematokrit v % (na ose Y). Ostatní označení stejné jako na obr. 11



26. Glykémie v mg% (na ose Y). Ostatní označení stejné jako na obr. 11



27. Hladina Na v krevním séru v $\text{mg}\%$ (na ose Y). Ostatní označení stejné jako na obr. 11



28. Hladina K v krevním séru v $\text{mg}\%$ (na ose Y). Ostatní označení stejné jako na obr. 11

rového Na a K (obr. 27 a 28) nebylo mezi oběma skupinami výrazných změn v dynamice. Pozoruhodný však je rychlý vzestup Na u obou skupin, který nastal po přechodu obou skupin na stejnou krmnou dávku. V následujícím období se u skupiny B projevovала střídavá tendence k vyšším hodnotám Na, spojená současně s mnohem většími výkyvy než u skupiny A.

DISKUSE

Výsledky pokusů potvrzují závěry našich dřívějších prací v tom smyslu, že labilita organismu telat v prvních 8 až 10 týdnech života vyžaduje co nejpřírozanější způsob výživy telat. Úsporná krmivářská opatření, zaměřená především na ekonomický efekt (přičemž biologický efekt chápáný z hlediska potřeb organismu je zde často problematický), by měla podle našeho soudu následovat až po uplynutí této doby a v případě chovných zvířat by měla být vždy prověřena nejen z hlediska využití živin, ale i biochemických metabolických změn v organismu, které mohou mít dlouhodobé a popřípadě i trvalé následky (K ř e č e k 1968). Rychlý nástup signifikantně nižších přírůstků váhy u skupiny krmené semisyntetickou dietou a startérem je vysvětlitelný nižším obsahem stravitelné bílkoviny a škrobové hodnoty v krmné dávce této skupiny zvířat v prvních de-

seti týdnech pokusu, při dočasně vyšším obsahu sušiny. Vyšší spotřeba termů na kg přírůstků v období zkrmování větších dávek startéru a sena je vysvětlitelná nižší stravitelností sena a jadrných krmiv u telat do stáří 10–12 týdnů (Mäkelä 1960). V tomto období, tj. od 6. do 12. týdne, byly též zaznamenány největší rozdíly v acidobazickém stavu krve mezi oběma skupinami telat. Projevem metabolické přestavby u skupiny B je i podstatně časnější pokles glykémie. Z acidobazického nálezu a hodnocení dalších biochemických a metabolických ukazatelů je možno soudit, že relativní hladovění a kompenzovaná metabolická acidóza jako projev přestavby metabolismu u telat krmených semisyntetickou dietou, startérem a senem, postihovalo především syntézu krevních bílkovin jak plazmatických, tak hemoglobinu a zároveň bylo spojeno s relativní hydremií (sníženým hematokritem). Všechny tyto změny trvaly ještě 8 až 14 týdnů po přechodu obou skupin na stejnou krmnou dávku, což svědčí o dlouhodobých, nikoli však trvalých následcích tohoto typu výživy. Telata krmená semisyntetickou dietou a startérem však měla o 15,8 kg nižší průměrnou váhu ještě na konci pokusu, tj. po 16 týdnech stejného krmení, jako u skupiny A. Vliv acidózy na zpomalení růstu je známý z pokusů na laboratorních zvířatech (Langendorf 1963).

Zvýšení hodnot sérového Na u obou skupin telat po 10. týdnu nemělo svůj odraz ani v acidobazických, ani v ostatních sledovaných ukazatelích. Vzestup Na může z exogenních faktorů vysvětlit jen přechod na jiný typ výživy u skupiny B v 11. týdnu a zvýšení dávky jadrných krmiv o 25 a 40 % a vojtěškového sena o 50 a 75 % v následujících dvou týdnech.

Je otázkou, nakolik lze přičítat typu výživy nepříznivější reakci telat krmených semisyntetickou dietou a startérem na infekci bronchopneumonií, projevivší se vyšší spotřebou termů na 1 kg přírůstků v průběhu onemocnění. Snížená odolnost, zkrácení života a vyšší úmrtnost jsou známy jak u acidóz, tak u alkalóz (Langendorf 1963).

Acidogenní působení semisyntetické diety a startéru není podle našeho názoru primární v tom smyslu, že by dieta obsahovala převahu kyselých látek, ale sekundární, tj. přestavbou metabolismu. Potvrzuje to vývoj glykémie a ketonémie, známý při hladovění přežvýkavců (Katz a Bergman 1966), opačný než při primárních alimentárních acidózách (Langendorf 1963).

Literatura

- ASTRUP P., JØRGENSEN K., SIGGAARD ANDERSEN O., ENGEL K., 1960, The acid-base metabolism. A new approach. *The Lancet* 1 : 1035–1039.
- BUSÁ A., LEBEDA M., 1967, Alkalická rezerva a pH krve a plazmy telat krmených acidofilním a plnotučným mlékem. *Veterinární medicína* 11 : 643–650.
- FILKA J., 1967, Dieta telat odstavených třetího dne života a odchovávaných od dvacátého druhého dne bez mléka. *Veterinární medicína* 1 : 55–60.
- FISHER E. W., McEWAN A. D., 1967, Death in neonatal calf diarrhoea. Pt. II: The role of oxygen and potassium. *Brit. vet. J.* 123, 1 : 4–7.
- GOETZE E., 1963, Einrichtung und Methoden des klinischen Laboratoriums. G. Fischer, Jena s. 153.
- HOMOLKA J. a kol., 1956, Chemická diagnostika v dětském věku. SZN Praha, s. 344, 343, 271–272, 256.
- HOŘEJŠÍ J. a kol., 1957, Základy chemického vyšetřování v lékařství. SZdN Praha, 292–294, 274–275, 102–108.
- HOŘEJŠÍ J. a kol., 1964, Základy chemického vyšetřování v lékařství. SZdN Praha, 394–395.

- KATZ M. L., BERGMAN E. N., 1966, Acid-base and electrolyte equilibrium in ovine pregnancy ketosis. Amer. J. veter. Res. 27, 120 : 1285-1292.
- KOTAL V., 1962, Výživa a krmení hospodářských zvířat. SZN Praha, 48 (s. 264).
- KOČANOV N. E., 1961, K metodice opredělení kislótnosti o ščeločnosti moči krupnogo rogatogo skota i vyvedenie ich sootnošenija. Veterinarija 38 : 9, 81-82.
- KŘEČEK J., Kritické periody vývoje a jejich význam pro patofyziologii. Přednáška na vědecké schůzi sekce patologické a klinické fyziologie Čs. lékařské společnosti J. E. Purkyně dne 24. 5. 1968 v Martině.
- LANGENDORF H., 1963, Säure-Basen-Gleichgewicht und chronische acidogene u. alkalogene Ernährung. — Supplementa (2.) Zeitsch. f. Ernährungswissenschaft, Darmstadt, s. 76.
- LEBEDA M., 1967, Diskusní příspěvek k referátu J. H. B. ROYE. Acta Universitatis agriculturae (řada B) 769, 3 : 337-342.
- LEBEDA M., 1965, Projevy rozdílného typu mléčné výživy v krevních nárazníkových systémech telat. Veterinární medicína 12 : 745-753.
- LEBEDA M., BUŠ A., 1967, Acidobazický stav rozdílně krmených telat, zjišťovaný Astrupovou metodou. Veterinární medicína 10 : 573-576.
- LEBEDA M., HREVUŠ R., 1963, Vliv zimní a letní krmné dávky na alkalickou rezervu dojníc. Veterinární medicína 8 : 349-354.
- LEBEDA M., SURYNEK J., 1965, Studie geneze změn alkalické rezervy a plazmy dojníc. Veterinární medicína 6 : 331-338.
- LEBEDA M., SURYNEK J., 1965, Vývoj alkalické rezervy krve a plazmy a glykémie u telat s rozdílným typem mléčné výživy. Veterinární medicína 6 : 355-362.
- MÄKELÄ A., 1960, On the ability of calves to digest hay. Maatalonstieleell. aikakauskirja 32, 3 : 161-168.
- NOLLER C. H., DICKSON I. A., HILL D. L., 1962, Value of hay and rumen inoculation in early-weaning system for dairy calves. J. Dairy Sci 45 : 197-201.
- POLUCHIN F. S., 1966, Ščeločnoj rezerv kroví pri različnom stepeni ketoza u korov. Veterinarija 9 : 53-55.
- SIGGAARD ANDERSEN O., ENGEL K., JØRGENSEN K., ASTRUP P., 1960, A micro-method for determination of pH carbon dioxide tension base excess and standard bicarbonate in capillary blood. Scand. J. Clin. & Lab. Investing 12 : 172-176.
- SLANINA L., 1969, Hypokalcémia a hemokoncentrácia v patogenéze akútnych acidóz a alkalóz prežuvavcov. Veterinární medicína 1 : 23-29.
- TOPP J. H., REED W. D. C., ELLIOTT R. C., 1966, Studies of the metabolism of cattle given high concentrate diets. J. Agric. Sci. 2 : 233-240.

Došlo dne 26. 6. 1968

LEBEDA M. (СХИ, ветеринарный факультет, кафедра патологической физиологии, Брно, Чехословакия). Кислотно-щелочное состояние телят при различных условиях кормления. Вет. мед. (Прага) 14 (1) : 1-16, 1969.

В симульном опыте изучались кислотно-щелочное состояние биохимические и метаболические показатели крови и привесы телят красно-пестрой породы, получавших после пятого дня молочного питания: 1. цельное и снятое молоко с прекращением молочного питания на 75 день жизни теленка, и 2. сухеное цельное молоко вплоть до 14-дневного возраста, с 7-го по 21-ый день полусинтетический молокозаменитель, с 8-го по 50-ый день стартер при включении сена в кормовой рацион, начиная с 8-го дня. Было установлено, что полусинтетическая диета и стартер повышают расход терм на 1 кг привеса и связаны с относительным голоданием пониженными привесами и слабым компенсированным метаболическим ацидозом. Ацидоз связан с метаболической перестройкой, характеризующейся повышенным уровнем кетовеществ и пониженным уровнем сывороточных белков, гемоглобина и гематокрита. Изменения в уровне кровяных белков и гематокрита исчезли только спустя 8-14 недель после перехода на общий для обеих групп телят кормовой рацион, щелочно-кислотный уровень установился в течение более короткого времени. В величинах молочной и пировиноградной кислот, эстерифицированных и неэстерифицированных жирных кислот, аминокислот, натрия и калия не было установлено продолжительных достоверных межгрупповых различий. Наименьшие величины щелочно-кислотных показателей были отмечены на 10-ый день жизни, т. е. на второй неделе опыта.

целята; кормление; цельное, снятое и сухое молоко; полусинтетическая диета; стартер; метаболическая кислотность; кетонные тела; кровяные белки; гематокрит; молочная кислота; пировиноградная кислота; гликемия; эстерифицированные и неэстерифицированные жирные кислоты; аминокислоты; натрий; калий

LEBEDA M. (VŠZ, Veterinary Faculty, the Chair of Pathological Physiology, Brno, Czechoslovakia). *The Acid-base State of Calves under Different Conditions of Feeding*. Vet. Med. (Praha) 14 (1): 1-16, 1969.

In a simultaneous experiment the biochemical and metabolic blood values and weight gains were investigated in calves of red-spotted breed after a five days colostrum period under conditions of feeding with: 1. full and separated milk with a termination of the milk nutrition after 75 days of life, and 2. dried FCM up to the 14th day of life, a semisynthetic milk substitute from the 7th to the 21st day of life, a starter from the 8th to the 50th day of life, and hay from the 8th day. It was found that the semisynthetic diet and the starter increase the consumption of therms per 1 kg of weight gain, they are connected with a relative fasting, with lower weight gains, and with a slight, compensated metabolic acidosis. The acidotic shifting is connected with a metabolic reconstruction characterized by an increased level of ketone substances and by a lower one serum of proteins, hemoglobin, and of the hematocrit. Changes in the level of blood proteins and of the hematocrit did not disappear until in 8-14 weeks after the change-over to an equal feed ration for both groups of calves, the acidobasic state was levelled out in a shorter time. In the values of lactic acid, pyruvic acid, esterified and non-esterified fatty acids, aminonitrogen, Na, and K no longer lasting significant inter-group differences were found. The lowest values of acidobasic indices were recorded on the 10th day of life, i. e. in the second week of the experiment.

calves; feeding; full, separated, and dried milk; semisynthetic diet; starter; metabolic acidosis; ketone substances; blood proteins; hematocrit; lactic acid; pyruvic acid; glycemia; esterified and non-esterified fatty acids; aminonitrogen; Na; K

LEBEDA M. (Landwirtschaftliche Hochschule, Veterinärfakultät, Lehrstuhl für pathologische Physiologie, Brno, Tschechoslowakei). *Azidobasischer Zustand der Kälber unter verschiedenen Fütterungsbedingungen*. Vet. Med. (Praha) 14 (1): 1-16, 1969.

In einem Simultanversuche wurden der azidobasische Zustand, die biochemischen und metabolischen Kennwerte des Blutes und Gewichtszunahmen bei Kälbern der Rotfleckviehrasse nach 5 Tagen der Kolostralnahrung ermittelt und zwar a) bei Fütterung mit Voll- und Magermilch mit Beendigung der Milchernährung am 75. Lebenstage und b) bei Fütterung mit Trockenvollmilch bis zum 14. Lebenstage, mit einem halbsynthetischen Milchersatzfuttermittel von 7. bis zum 21. Lebenstage und einem „Starter“ vom 8. bis 50. Lebenstage mit Verabreichung von Heu ab 8. Lebenstag. Es wurde festgestellt, daß die halbsynthetische Diät und der Starter den Verbrauch an Thermen je 1 kg Gewichtszunahme erhöhen und mit einem relativen Hungern, niedrigeren Lebendgewichtszunahmen und einer mäßigen, kompensierten metabolischen Azidose verbunden sind. Die azidotische Verschiebung hängt mit einer Umstellung des Metabolismus zusammen, welche durch erhöhtes Niveau der Ketonstoffe und niedrigeres Serumweiß-, Hämoglobin- und Hämatokritwerte charakterisiert ist. Die Veränderungen des Bluteiweiß- und Hämatokritniveaus verschwanden erst nach 8-14 Wochen nach dem Übergang zur für beide Kälbergruppen gemeinsamen Futterration, während sich der azidobasische Zustand in kürzerer Zeit ausglich. Bei den Werten der Milchsäure, der Brenztraubensäure, der esterifizierten und nichtesterifizierten Fettsäuren, des Aminostickstoffes, des Na und K wurden keine länger andauernde signifikante Zwischengruppenunterschiede festgestellt. Die niedrigsten Werte der azidobasischen Kennziffern wurden am 10. Lebenstag, d. h. in der zweiten Versuchswoche, festgestellt.

Kälber; Fütterung: Vollmilch, Magermilch und Trockenmilch; halbsynthetische Diät; Starter; metabolische Azidose; Ketonstoffe; Bluteiweißstoffe; Hämatokrit; Milchsäure; Brenztraubensäure; Glykämie; esterifizierte und nichtesterifizierte Fettsäuren; Aminostickstoff; Na; K

Adresa autora:

Prof. MVDr. Milan Lebeda, CSc., vedoucí katedry patologické fyziologie veterinární fakulty VŠZ, Brno

VÝVOJ HLADINY KYSELINY PYROHROZNOVÉ V KRVÍ TELAT V POSTNATÁLNÍM OBDOBÍ

J. Surynek, J. Břečka

VŠZ, veterinární fakulta, katedra patologické fyziologie, Brno

SURYNEK J., BŘEČKA J. *Vývoj hladiny kyseliny pyrohroznové v krvi telat v postnatálním období.* Vet. Med. (Praha) 14 (1): 17—21, 1969.

Sledovali jsme vývoj hladiny kyseliny pyrohroznové (KP) v krvi telat červenostrakatého plemene od průměrného stáří 11 dnů do stáří 6 měsíců. Pokusná telata byla ve dvou skupinách, lišících se navzájem rozdílným typem mléčné výživy. Tento rozdílný typ mléčné výživy spočíval v různém obsahu tuku ve zkrmovaném mléce a v délce období mléčné výživy. Hladina KP v krvi telat v období mezi 1. až 6. měsícem stáří je stabilizována. Vliv rozdílné mléčné výživy se v hladině KP nikterak neodrazil.

telata; mléčná výživa; kyselina pyrohroznová v krvi

Kyselina pyrohroznová (KP) vzniká disimilací glycidů zejména v kosterní svalovině a játrech. Spolu s „aktivním acetátem“, který z ní vzniká dekarboxylací, zaujímá v metabolismu klíčové postavení. Představuje metabolickou křižovatku ve vzájemné přeměně glycidů, lipidů a proteinů.

Přes toto důležité postavení v metabolismu je KP u hospodářských zvířat věnováno poměrně málo pozornosti. V této práci předkládáme výsledky pokusu, ve kterém jsme sledovali hladinu KP v krvi telat v postnatálním období ontogenezy a současně i vliv rozdílného typu mléčné výživy.

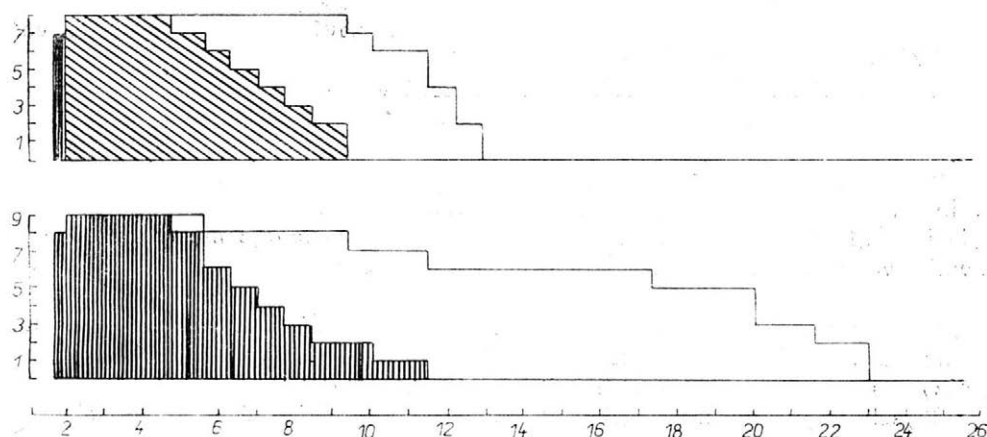
Kyselina pyrohroznová (KP) se v krvi hospodářských zvířat vyskytuje spolu s jinými organickými kyselinami. Její množství v krevní plazmě uvádí Kolb (1962) ve výši 0,3—2 mg%. U dospělého skotu chovaného na našem území uvádí Hebelková (1965) u červenostrakatého plemene hodnotu 0,46 až 2,16 mg%, Kóňa (1963 b) u jerseykého plemene $2,2 \pm 0,1$ mg%, u pinzgavského plemene $2,2 \pm 0,0$ mg%, tentýž autor v jiné práci (Kóňa 1963 b) u býčků slovenského žlutostrakatého plemene $2,3 \pm 0,08$ mg a Kovář (1964) u dojnic červenostrakatého plemene — hřbíneckého rázu 0,71—1,41 mg%.

O vývoji KP během ontogenetického vývoje je v literatuře málo údajů. Postnatálním vývojem KP v krvi telat plemene jerseykého a pinzgavského se zabývali Kóňa a kol. (1961), Kóňa (1963 b) a Bajo (1962). S přibývajícím věkem její hladina sice klesala, ale tento pokles byl nepatrný. V celém průběhu pokusu, který trval 9 měsíců, byla u pinzgavského plemene hladina KP statisticky vyšší než u plemene jerseykého. Vliv pohlaví se neprojevil. Dále se Kóňa (1963 b) zabýval mimo jiné vlivem nakrmění mlékem v různých obdobích postnatálního vývoje telat na hladinu KP v krvi až do 3. měsíce života. Hladina KP nejvíce kolísala ve věku 1 měsíce, nejméně ve věku 3 měsíců. Tentýž autor (Kóňa 1963 b, 1964) sledoval odezvu v hladině KP v krvi 8 až 17 dnů starých telat po krátkodobém krmení nízkotukovou (2 % mléčného tuku) a vysokotukovou (12 % mléčného tuku) dietou. Tato rozdílná dieta se v hladině KP nijak zřetelně neodrazila.

METODIKA

Hladina kyseliny pyrohroznové (KP) byla sledována u 12 klinicky zdravých telat červenostrakatého plemene, rozdělených do dvou skupin (A a B) po 6 kusech s poměrem pohlaví 1:1. Pokusné období trvalo od průměrného stáří 11 dnů do 26 týdnů.

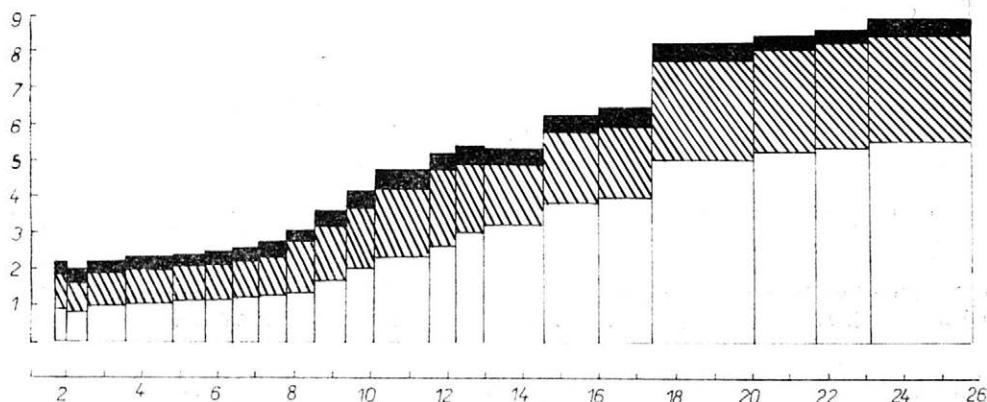
Obě skupiny telat se navzájem lišily pouze rozdílným typem mléčné výživy. Do věku 10 dnů byla všechna telata vyživována sáním pod vlastní matkou. Od 11. do 14. dne byla napájena z misek pasterovaným mlékem s upravenou tučností na 4 % (fat corrected milk — FCM). Od stáří 15 dnů dostávala telata v A skupině pasterizované mléko egalizované (2 % mléčného tuku) a vitaminový a antibiотický přípravek „Galacid Spofa“ a telata ve skupině B dostávala nadále pasterované mléko s obsahem mléčného tuku 4 % (FCM). Postupně byly oba druhy mléka nahrazovány pasterovaným odstředěným mlékem. Období mléčné výživy bylo u skupiny B o 10 týdnů delší než u skupiny A (obr. 1). Galacid byl podáván v množství 20 g na kus a den až do stáří 5 měsíců. Mléko s obsahem 4 % mléčného tuku bylo připravováno z pasterizovaného egalizovaného mléka reemulgací mléčného tuku v podobě másla.



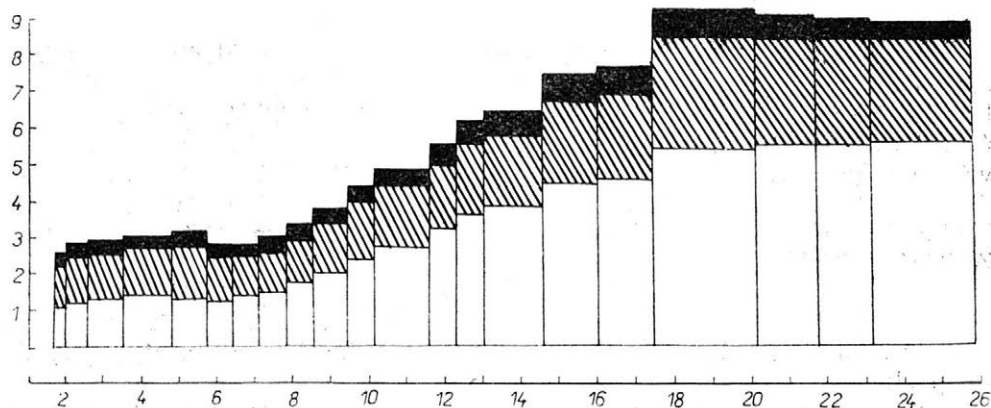
1. Dávky mléka na kus a den u skupiny A (nahore) a u skupiny B (dole). Na ose Y množství mléka v litrech, na ose X věk telat v týdnech. Silně šrafovaná plocha = FCM, slabě šrafovaná plocha = egalizované mléko, prádná plocha = odstředěné mléko.

Ostatní druhy krmiva dostávaly obě skupiny telat ve stejné dávce a v téže době. Jadrná krmiva byla podávána od 5. týdne a okopaniny (mrkev, řepa) od 8. týdne stáří. Sušená píce (vojtěška, jetel, luční seno) byla zkrmována *ad libitum* od 5. týdne stáří; individuální spotřeba sena nebyla měřena, celková spotřeba činila asi 4200 kg. Zastoupení živin v krmných dávkách bylo přepočítáno na sušinu, stravitelnou bílkovinu a škrobovou hodnotu podle tabulek složení krmiv (Kábrt-Lazar 1963) a jsou uvedeny v obr. 2 a 3. Pitná voda byla podávána od 5. týdne stáří ve vzestupné dávce od 2 litrů na kus a den; ke konci pokusného období byla konzumována *ad libitum*. V požívání podestýlkové slámy nebylo zvířatům bráněno. Zvířata ve skupině B dostávala navíc od stáří 3 měsíců komerční minerální přípravek „Plastin“. Zoohygienické podmínky byly dobré.

Hladina KP v krvi byla stanovena fotometrickou metodou podle Predtečenského a kol. popsanou v Homolkově monografii (1956). Směrodatná odchylka od aritmetického průměru z 10 analýz jednoho vzorku krve činila $\pm 0,046$ mg%. Krev byla odebrána z *vena jugularis* vždy před poledním kmením, frekvence odběru do 7. týdne stáří dvakrát týdně, v dalším průběhu pokusu jedenkrát týdně.



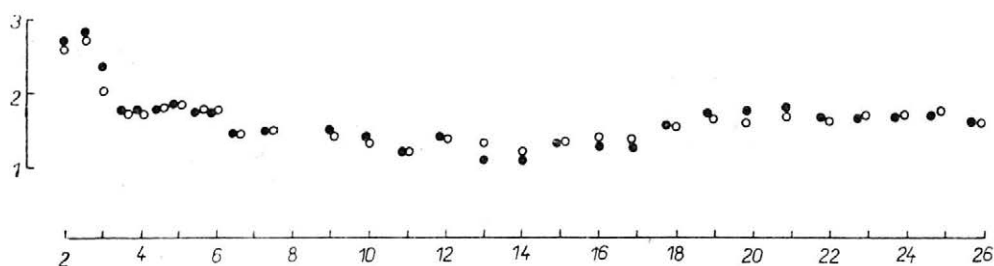
2. Sušina, stravitelné bílkoviny a škrobová hodnota v krmných dávkách na kus a den u skupiny A. Na ose Y množství v kilogramech, na ose X věk telat v týdnech. Černá plocha = stravitelné bílkoviny, šrafovaná plocha = škrobová hodnota, prázdná plocha = sušina.



3. Sušina, stravitelná bílkovina a škrobová hodnota v krmných dávkách na kus a den u skupiny B. Označení stejné jako u obr. 2.

VÝSLEDKY

Průběh hladin kyseliny pyrohroznové (KP) v krvi telat u obou skupin je znázorněn na obr. 4. Hladina KP byla nejvyšší na počátku pokusného období, tj. ve 2. a 3. týdnu stáří. S těchto vyšších hodnot poklesla signifikantně během jednoho týdne a ve stáří 25 dnů představuje u A skupiny 65 % a u B skupiny 67 % výchozí hodnoty. Dále se udržuje hladina KP až do 6. týdne na stejné úrovni, v 6. týdnu byl u obou skupin zaznamenán pokles, který v mírném stupni pokračoval do 13. až 14. týdne stáří. Ve zbývajícím pokusném období jsou hladiny KP téměř na úrovni hodnot zjišťovaných v období od 3. do 6. týdne stáří. I když výkyvy hladin v průběhu pokusu, s výjimkou počátečního poklesu, jsou malé, přece jen byly nalezeny mezi dvěma sousedními hodnotami sta-



4. Hladina kyseliny pyrohroznové u skupiny A (plné kroužky) a u skupiny B (prázdné kroužky). Na ose Y mg% kys. pyrohroznové, na ose X věk telat v týdnech.

tisticky významné rozdíly: u A skupiny v 7., 9., 13., 16. a 18. týdnu, u B skupiny v 7., 12. a 19. týdnu.

Dynamika křivek KP je u obou skupin téměř stejná. V průběhu celého pokusu byl zjištěn mezi oběma skupinami pouze jeden signifikantní rozdíl (ve 20. týdnu) a dva rozdíly na hranici signifikance (ve 4. a 9. týdnu, $p < 0,05$).

DISKUSE

Podle našich výsledků se tedy nejvýznačnější změna v hladině KP v krvi odehrála již v prvním měsíci života. Ve 4. týdnu klesá hladina KP vzhledem k hodnotám zjištěným ve 2. týdnu života zhruba o 30 až 35 % a zhruba na této úrovni se již nadále udržuje. Naše výsledky jsou v souladu s údaji Kóňovi a kol. (1961) a Bajovi a kol. (1962), kteří taktéž zjistili, že se hladina KP v krvi telat od 1. měsíce stáří podstatně nemění. Je tedy patrné, že hladina KP v krvi telat je v období mezi 1. až 6. měsícem stáří stabilizována. Zjištěná vyšší hladina KP v krvi na počátku pokusného období je zřejmě závislá na zvláštnostech metabolismu telete v nejranějším postnatálním období; pravděpodobně je KP v tomto období jinak metabolizována. Při dalším výzkumu by bylo velmi užitečné sledovat hladinu KP v krvi ihned po narození, popřípadě i u plodu.

Rozdílný typ mléčné výživy (tedy vyšší procento mléčného tuku v dietě u B skupiny) se v celém průběhu pokusu nijak zřetelně neprojevil. Taktéž Kóň a kol. (1963 b 1964) nezjistil změnu v hladině KP v krvi po podání vysokotuké (12 % mléčného tuku) mléčné diety telatům.

Literatura

- BAJO H., 1962, Sledovanie kyseliny pyrohroznovej a alkalické rezervy v krvi kráv a teliat plemena jerseykého a pinzgauského za rôznych fyziologických podmienok. Diplom. pr. veter. fak. VŠP, Košice
- HEBELKOVÁ N., 1965, Sledování kyseliny pyrohroznové v krvi krav příkrmovaných speciální minerální přísadou. Diplom. pr. veter. fak. VŠZ v Brně
- HOMOLKA J., 1956, Chemická diagnostika v dětském věku s použitím mikrometod krevní analýzy. SZN Praha.
- KÁBRT J., LAZAR J., 1963, Výživa a dietetika hospodářských zvířat. Praha.
- KOLB E., 1962, Lehrbuch der Physiologie der Haustiere. Jena.
- KOVÁŘ S., 1964, Roční dynamika kyseliny pyrohroznové v krvi krav hřbíneckého rázu. Diplom. pr. veter. fak. VŠZ v Brně.

- KOŇA E., 1963, Vplyv určitých fyziologických podmienok na hladinu niektorých uhľohydrátových i tukových metabolitov a alkalické rezervy v krvi dojnych kráv. Kand. dis. pr. veetr. fak. VŠP, Košice.
- KOŇA E., 1963, Štúdium vplyvu krmenia a postnatálneho vývoja na uhľohydrátový a tukový metabolismus mladých prežúvavcov. Habil. pr. veter. fak. VŠP, Košice.
- KOŇA E., 1964, Zmeny hladiny niektorých metabolitov v krvi teliat vplyvom obsahu tuku v diéte a záťaže glukózou. Vet. Med. 9 : 373—378.
- KOŇA E., BOĐA K., BAJO M., 1961, Porovnanie hladín hexózu a kyseliny pyrohroznovej v krvi teliat plemena jerseykého a pinzgauského v prvých mesiacoch života. Vet. Med. 6 : 891—894.

Došlo dne 26. 6. 1968

СУРИНЕК Й., БРЖЕЧКА Й. (СХИ, ветеринарный факультет, кафедра патологической физиологии, Брно, Чехословакия). Развитие уровня пировиноградной кислоты в крови телят после рождения. Vet. med. (Praha) 14 (1) : 17—21, 1969.

Изучалось развитие уровня пировиноградной кислоты в крови телят красно-пестрой породы от среднего возраста 11 дней до 6-месячного возраста. Подопытные телята были включены в две группы, взаимно друг от друга отличающиеся типом молочного питания. Этот различный тип молочного питания заключался в разном содержании жира в скармливаемом молоке и в продолжительности молочного питания. Уровень пировиноградной кислоты в крови телят стабилизировался в период между первым и шестым месяцем их жизни. Влияние различного молочного питания несколько не отразилось на уровне пировиноградной кислоты.

телята; молочное питание; пировиноградная кислота в крови

SURYNEK J., BŘEČKA J. (VŠZ, Veterinary Faculty, the Chair of Pathological Physiology, Brno, Czechoslovakia). *The Development of the Pyruvic Acid Level in the Blood of Calves in the Post-Natal Period*. Vet. Med. (Praha) 14 (1) : 17—21, 1969. Investigated was the development of the pyruvic acid level (PA) in the blood of calves of the red-spotted breed from an average age of 11 days up to an age of 6 months. The experimental calves were divided into two groups differing by a different type of milk nutrition. This different type of milk nutrition consisted of a different fat content in the milk fed and of a different length of the period of milk nutrition. The PA level in the blood of the calves in the period between the 1st and the 6th month of age is stabilized. The influence of the different milk nutrition could not be seen in the PA level.

calves; milk nutrition; pyruvic acid in the blood

SURYNEK J., BŘEČKA J. (Landwirtschaftliche Hochschule, Veterinärfakultät, Lehrstuhl für pathologische Physiologie, Brno, Tschechoslowakei). *Entwicklung des Brenztraubenniveaus im Kälberblut in der postnatalen Periode*. Vet. Med. (Praha) 14 (1) : 17—21, 1969.

Es wurde die Entwicklung des Niveaus des Brenztraubensäure (BT) im Blut von Kälbern der Rotfleckviehrasse vom Alter von 11 Tagen bis 6 Monaten verfolgt. Die Versuchskälber wurden in zwei Gruppen eingeteilt, welche sich gegenseitig durch einen unterschiedlichen Milchernährungstyp unterschieden. Dieser Unterschied bestand in einem verschiedenen Fettgehalt der verabreichten Milch und in der Zeitdauer der Milchernährungsperiode. Der BT-Spiegel des Blutes der Kälber in der Altersperiode von 1 bis 6 Monaten ist stabilisiert. Die unterschiedliche Milchernährung hatte keinen Einfluß auf das BT-Niveau.

Kälber: Milchernährung; Brenztraubensäure im Blut

Adresa autorů:

Doc. MVDr. Jaroslav Surynek, CSc., MVDr. Josef Břečka, VŠZ, veterinární fakulta, katedra patologické fyziologie, Brno
Vedoucí: prof. MVDr. Milan Lebeda, CSc.

● Veterinářství v Evropském hospodářském společenství

Smlouva spojující šest evropských zemí v EHS (mezinárodní zkratka je E. E. C. = European Economic Community) byla podepsána v roce 1957 v Římě. Článek 54 stanoví:

1. Vzájemné uznávání diplomů, potvrzení o zkouškách a jiné kvalifikaci zahrnuje veterinární zkoušky a aprobaci i veterinární specializaci a titul.
2. Vzájemné sladění instrukčních kursů včetně postgraduálního školení veterinárních specialistů.
3. Odstranění všech omezení výkonů povolání a podmínek praxe v rámci EHS. Podle článku 55 výkon funkce veřejného úředního znalce zůstává vyhrazen pro národní veterináře. Mezi „povinnosti národní povahy“ patří boj s nákazami podléhajícími hlášení a veterinární inspekce masa a potravin.

(Podle „Veterinary Record“, Anglie, r. 1967, č. 22
zprac. dr. Stanislav Mudra)

● Odstraňování uhynulé drůbeže macerací

Výzkumní pracovníci Kalifornské university navrhli nový způsob odstraňování uhynulé drůbeže, pro který vyvinuli macerační zařízení vybavené řezacími čepelími, které vykonávají 3500 otáček v minutě a za 1,5 vteř. drůbež rozmělní natolik, že její různé orgány jsou nerozeznatelné. Toto zařízení nevyžaduje přívod vody. Jedině tam, kde tato drůbež má být odstraňována spolu s vodnatým trusem, je zapotřebí 5 litrů vody na 1 litr tohoto materiálu, aby se suspenze dala čerpat. Jestliže byly macerované slepice uloženy v septické nádrži, vyhřívané ponorným tělesem na 38 °C, dosáhlo se rozkladu masa macerovaných slepic do 1 týdne. V nádrži lze použít též vhodných kultur bakterií a enzymů k urychlování stupně rozkladu.

(Podle „Poultry Tribune“, USA, r. 1967, č. 11
zprac. dr. Stanislav Mudra)

● Infekce laboratorních pracovníků arboviry

Průzkum, provedený mezi laboratorními pracovníky v 38 státech, ukázal nutnost účinnějších opatření, která by zabránila stoupání počtu náhodných onemocnění a snížila pracovní riziko. Mnohé ze zaznamenaných případů onemocnění nebo i úmrtí byly způsobeny přenášením virů v aerosolech a jejich přijímáním dýchacími cestami. Mnohem menší nebezpečí představují infikovaná zvířata, i když je nutno vzít v úvahu, že přesný zdroj většiny jednotlivých případů nebylo možno přesně určit. To je rovněž hlavní problém při řešení preventivní ochrany pracovníků, a proto je nutno pokračovat ve výzkumech.

(Podle „Science“, USA, r. 1967, č. 3806,
zprac. Dr. Stanislav Mudra)

● Přechodný paralytický syndrom u rostoucích kuřat

Paralytický syndrom končí u vysokého procenta ptáků úplným vyhojením. Histopatologické změny jsou: encefalitis, meningoencefalitis, mononukleární buněčné infiltrace nervus ischiaticus, které přecházejí do orgánů dutiny těla, jako játer a pankreasu. V předžaludcích nebyly zjištěny žádné patologicko-anatomické změny. U kuřat rekonvalescentních byly zjištěny stejné změny, avšak lehčího charakteru. Etiologie je nejasná, pravděpodobně infekční.

(Podle „Veterinary Record“, Anglie, r. 1968, č. 2
zprac. Dr. Stanislav Mudra)

HYPOKALCÉMIA A HEMOKONCENTRÁCIA V PATOGENÉZE AKÚTNÝCH ACIDÓZ A ALKALÓZ U PREŽÚVAVCOV

L. Slanina

VSP, veterinárska fakulta, katedra vnútorných chorôb párnokopytníkov, Košice

SLANINA, L. *Hypokalcémia a hemokoncentrácia v patogenéze akútnych acidóz a alkalóz u prežúvavcov*. Vet. Med. (Praha) 14 (1): 23—29, 1969.

Hypokalcémia a hemokoncentrácia v patogenéze akútnych acidóz a alkalóz boli sledované po ich experimentálnom vyvolaní: acidóza po perorálnom aplikovaní sacharózy 5, 10 a 15 g/kg ž. v. u oviec a alkalóza po perorálnom podaní NaHCO_3 1,5 g/kg ž. v. u hov. dobytky. Uvádajú sa aj vyšetrenia spontánnych prípadov ochorenia. Acidózy i alkalózy sa prejavili rovnako na hodnotách hematokritu a krvného vápnika. Hemokoncentrácia pri alkalóze bola významne zvýšená v období 1.—3. dňa po aplikácii uhličitanu; pri spontánnej acidóze po prekrmení cukrovou repou boli rozdiely hematokritu na vrchole ochorenia a 14 dní po vyliečení vysoko významné. Štatisticky významná hypokalcémia sa dostavila u acidózy i alkalózy; za 34 hod. po aplikácii sacharózy, u alkalózy medzi 2.—5. dňom po aplikácii kyslého uhličitanu sodného. Diskutuje sa o mechanizme ich vzniku.

acidóza; alkalóza; alkalická rezerva; prežúvavec; krvná plazma; hematokrit; krvný vápnik; hemokoncentrácia; hypokalcémia

Poruchy acidobázickej rovnováhy patria k pomerne častým poruchám zdravotného stavu u malých a veľkých prežúvavcov. Ich patogenéza je pomerne dobre preštudovaná pri endogénnych acidózach (ketóza, cukrovka), kdežto exogénne acidózy, ktoré sú častejšie a majú vážnejší ekonomický dosah, sú menej prebádané.

V patogenéze exogénnych acidóz a alkalóz boli študované hladiny krvných elementov a minerálií, krvné bielkoviny, glukóza, kyselina mliečna a pyrohroznová, fermenty, alkalická rezerva a iné [Stevenson a Wilson (1963), Broberg (1960), McSherry a Grinyer (1954), Forenbacher a kol. (1967), Dirksen (1965) a iní].

Po predbežnom sledovaní spontánnych exogénnych acidóz a alkalóz, u ktorých sme často pozorovali zvýšenú hemokoncentráciu a hypokalcémiu, študovali sme tieto poruchy v experimentálnych podmienkach.

METODIKA

Acidóza bola vyvolaná u troch skupín oviec merino a 6 ks, ž. v. 28—64 kg, podaním sacharózy *per os* v dávke 5, 10 a 15 g/kg ž. v. po rozpustení v 1,5 l vody ráno nalačno. Acidóza sa klinicky prejavila len pri dávke 15 g/kg ž. v. depresiou a prechodnou hnačkou.

Alkalóza bola vyvolaná perorálnym podaním 1,5 g hydrokarbonátu sodného na kg ž. v. rozpustného v 6 l vody u 6 ks hovädzieho dobytky 2—3 ročného. Alkalóza sa prejavila veľmi zreteľnou klinickou formou u všetkých zvierat a u jedného došlo na tretí deň po aplikácii k exitu. Zvieratá mali voľný prístup k napájaniu.

I. Hodnoty alkalické rezervy pri alkalóze po perorálnom aplikovaní NaHCO_3 1,5 g/kg ž. v. u hovädzieho dobytku (priemerné hodnoty)
n = 6

Deň po aplikácii	0	4 h.	10 h.	1	2	3	4	5	6	7	8	15
Vol %	54	82*	89*	87*	71	70	62	60	58	56	53	55
Co ₂	46–56	80–86	82–98	73–99	48–90	50–89	49–80	54–71	52–63	52–61	50–55	53–57

* rozdiely oproti východným štatisticky významné (d_2)

II. Hodnoty alkalické rezervy pri acidóze po perorálnej aplikácii sacharózy u oviec 10 g/kg ž. v. (priemerné hodnoty)
n = 6

Hod. po aplikácii	0	4	8	12	24	36	48	78
Vol % Co ₂	50,1	51,2	51,2	34,0*	36,6*	40,3*	46,7	44,2
	42–56	43–60	39–56	16–47	26–46	34–51	38–57	33–54

* rozdiely oproti východným štatisticky významné

Za kritérium acidózy i alkalózy pokladal sa pokles, resp. vzostup hodnôt alkalické rezervy krvného séra (tab. 1 a 2). Hemoglobín bol vyšetrovaný metódou podľa Sahliho, erytrocyty baničkovou metódou a počítaním v komôrke podľa Bürkera, hematokrit vo Wintrobomovom hematokrite pri 3000 obrátkach/30 min. Sérový vápnik bol určený komplexonometricky (Vrzgula 1960) a alkalická rezerva krvnej plazmy titračne (Holasek a Flashka 1961). Štatistická významnosť bola vypočítaná Wilcoxonovým testom (Roth a kol. 1962).

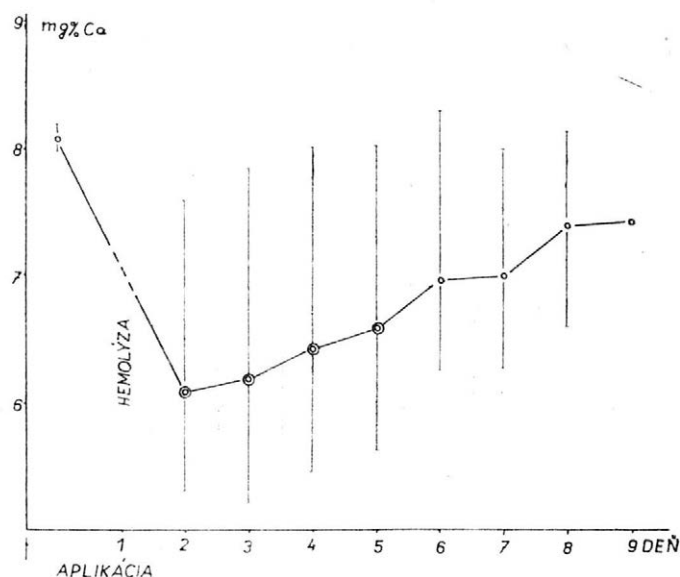
VLASTNÁ PRÁCA

HYPOKALCÉMIA

Experimentálna alkalóza po hydrokarbonáte sodnom *per os* vyvolala zreteľný výkyv hladiny krvného vápnika a hovädzieho dobytku ako vidieť z obr. 1. V prvom dni po aplikácii nebolo možno previesť analýzu pre výraznú intravitálnu hemolýzu. V druhom dni bola už zistená výrazná hypokalcémia, s hodnotami oproti východným štatisticky významnými na 10% hladine významnosti. Významné rozdiely zostali až do 5. dňa. Vzostup hladiny vápnika bol postupný, avšak ešte na 9. deň po aplikácii priemerné hodnoty nedosahovali východných hodnôt.

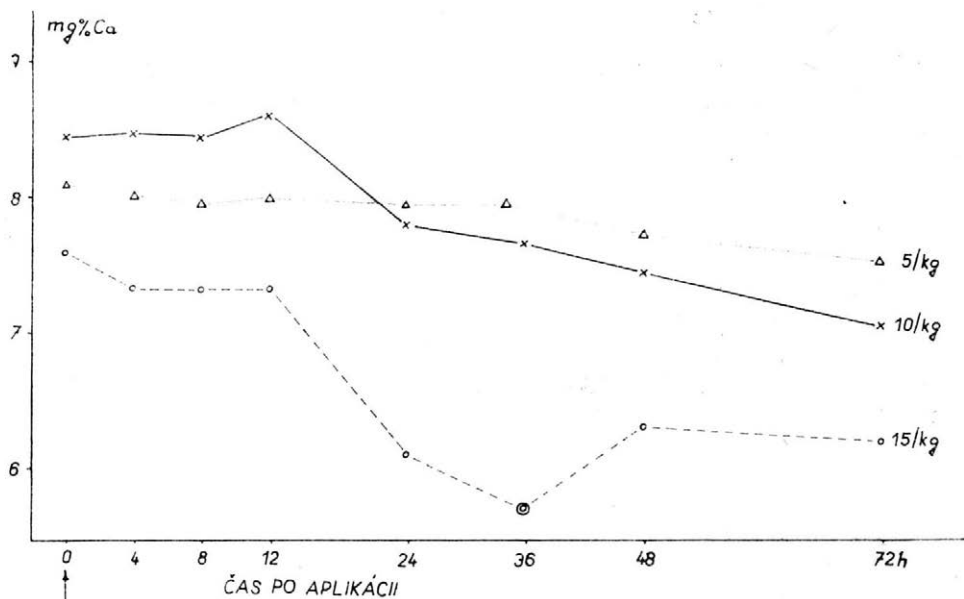
Experimentálna acidóza po sacharóze *per os* u oviec spôsobila pokles hladiny krvného vápnika, ako vidieť z obr. 2. Hypokalcémia nastala po dávke 5, 10, 15 g sacharózy na kg ž. v., avšak rozdiely oproti východným hodnotám boli významné len pri dávke 15g/kg ž. v. v 36. hodine po aplikácii.

1. Priemerné hodnoty ($n = 6$) hladín kalcia v krvnom sére hov. dobytku pri alkalóze po aplikácii NaHCO_3 1,5 g/kg ž. v. *per os*. Dvojitými krúžkami označené hodnoty sú štatisticky významné oproti východným hodnotám.

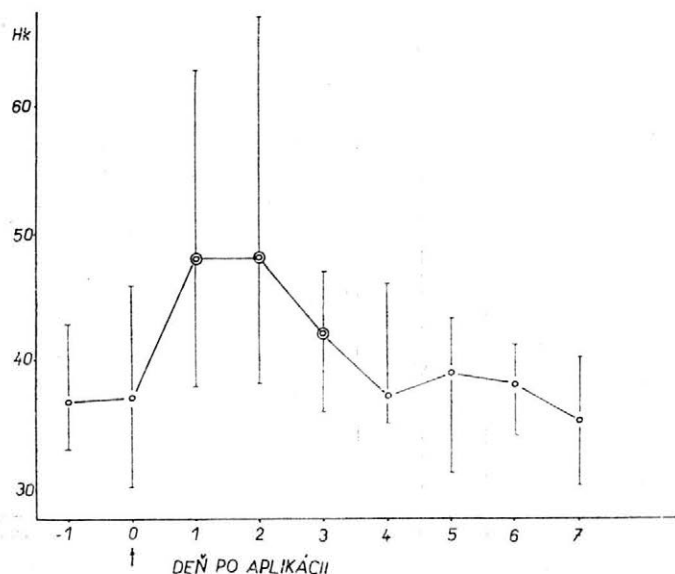


HEMOKONCENTRÁCIA

Experimentálna alkalóza po hydrokarbonáte sodnom *per os* u hovädzieho dobytku vyvolala zreteľnú hemokoncentráciu v období 1.—3. dňa po aplikácii (obr. 3). Štatisticky významné rozdiely priemerov hematokritových hodnôt oproti východným hodnotám sú v 1., 2. a 3. dni po aplikácii uhličitanu. Pozoruhodné sú extrémne hodnoty pri kulminácii v 1. a 2. dni, kde hematokrit



2. Priemerné hodnoty ($n = 6$) hladín kalcia v krvnom sére pri acidóze po aplikácii 5, 10 a 15 g sacharózy na kg ž. v. *per os*. Dvojitým krúžkom označené hodnoty sú štatisticky významné oproti východným hodnotám.



3. Priemerné hodnoty hematokritu ($n = 6$) u hov. dobytku po perorálnej aplikácii NaHCO_3 1,5 g/kg. ž. v. Dvojitými krúžkami sú označené štatisticky významné rozdiely.

III. Hodnoty Hb a Er po experimentálnej alkalóze (priemerné hodnoty) $n = 6$

Deň po aplikácii	0	1	2	3	5	6	7
Hb °S	58,8 55–63	58,4 50–75	64,8 54–77	64,6 60–68	58,8 46–66	63,2 58–66	58,8 51–62
Er	6,00 4,4–7,2	7,72* 6,1–9,7	6,65 4,8–8,5	6,65 4,7–8,6	5,59 4,4–6,3	5,57 4,7–6,5	5,47 4,8–5,9

* rozdiely oproti východným štatisticky významné

dosahoval hodnotu až 67 u prípadu, ktorý skončil v 3. dni ochorenia exitom. V súlade s hemokoncentráciou pohybovali sa aj hodnoty hemoglobínu a počty erytrocytov ako vidieť z tab. III.

Experimentálna acidóza po dávke 5 g sacharózy na kg/ž. v. u oviec nevedla k zmenám hematokritu. Vyšetrenie hematokritu po dávke 10 a 15 kg/ž. v. nemohlo byť z technických príčin ukončené. Uvádame hematokritové hodnoty po spontánnej acidóze vzniknutej prežratím cukrovou repou u 11 kráv, s hodnotami na vrchole klinického ochorenia a za 14 dní po vyliečení (tab. IV). Z tabuľky vidieť, že rozdiely priemerných hematokritových hodnôt boli štatisticky vysoko významné (na 1% hladine) v priebehu ochorenia a po vyliečení.

DISKUSIA A ZHODNOTENIE VÝSLEDKOV

V predloženej práci bola študovaná hemokoncentrácia a hypokalcémia pri experimentálne vyvolanej, prípadne spontánnej akútnej acidóze a alkalóze u prežúvavcov.

IV. Priemerné hematokritové hodnoty pri spontánnej acidóze po cukrovke
n = 11

Na vrchole ochorenia	50,1 (40—54)
14 dní po vyliečení	35,7 (31—40)

Hemokoncentrácia ako rovnaký prejav dvoch rozdielnych patogenetických stavov pri exogenných acidózach a alkalózach bola popísaná pri acidóze po skrmení veľkého množstva ľahkostraviteľných glycidov (Broberg 1960, Dirksen 1965, Forenbacher a kol. 1967), ale i pri acidóze pri hnačkách teliat (Mc Sherry 1954).

Esperesen a Simensen (1961) uvádzajú hemokoncentráciu pri alkalóze po dislokácii slezu u 10 kráv, s maximálnymi hodnotami hematokritu 45.

Mechанизmus hemokoncentrácie vysvetľuje Broberg (1960), ktorý zistil po vysokej dávke škrobnatých krmív u prežúvavcov vzostup osmotického tlaku v bachore zo 6 až 8 osmolov na 20 až 25 osmolov. Resorpcia vody bola silne redukovaná a navyše došlo k prestupu telových tekutín, pravdepodobne cez bachorovú stenu. Tak napriek vysokému obsahu vody v tráviacom trakte došlo k anhydrii, exsikóze a oligúrii, až anúrii.

U acidóz pri hnačkách dehydratácia vzniká nadmernou stratou vody, jónov, bielkovín, čím dochádza k poruche osmotického tlaku ako aj jónovej skladby krvi (Mc Sherry 1954). Stevenson a Wilson (1963) uvádzajú, že všetky gastrointestinálne ochorenia majú tendenciu k extracelulárnej dehydratácii, ktorá môže byť doprevádzaná metabolickou acidózou alebo alkalózou.

V našich experimentoch s hydrokarbonátom sodným a pri spontánnom výskyte acidózy po ľahkostraviteľných glycidoch možno u oboch prípadov prijať vysvetlenie Broberga (1960). Vpravenie hydrokarbonátu sodného do bachora v dávke 1,5 g/kg ž. v. vytvorilo jeho koncentráciu niekoľkokrát vyššiu ako je izotonická (1,33 %), čo mohlo vyvolať stiahnutie extracelulárnej tekutiny a tým hemokoncentráciu. Ďalší mechanizmus môže byť v osmotickej diuréze.

Hypokalcémia je v literatúre často udávaná ako prejav acidóz. Pri acidóze po kyseline mliečnej, kde možno zaradiť aj náš prípad acidózy, zisťoval hypokalcémiu Dirksen (1965) a Forenbacher a kol. (1967).

Mc Sherry (1954) udáva hypokalcémiu pri hnačkovej acidóze teliat. Vysvetľuje ju nadmernou stratou vápnika vo výkaloch, avšak pripúšťa aj inú možnosť mechanizmu.

Dirksen (1965) zisťoval hypokalcémiu u 50 % spontánnych acidóz a pokladá tendenciu k hypokalcémii za príznačnú pri bachorovej hyperacidite. Minimálne zistil 3,9 mg % Ca. Súhlasné údaje uvádzajú skoršie práce Penneho (1954), Wordena a kol. (1954) a Krogha (1963). Forenbacher a kol. (1967) nachádzal hypokalcémiu po perorálnom podaní 1–2 l kyseliny mliečnej do bachora ako aj po vysokej dávke škrobnatých krmív (4–8 kg koncentrátov) so súčasným zvyšovaním sa kyseliny mliečnej v bachore i v krvi.

Hypokalcémiu pri hypochloremickej alkalóze u kráv uvádzajú Esperesen a Simensen (1961), podobne ako u ľudí pri pylorickej obštrukcii.

V našich prípadoch sa domnievame, že po ľahkostraviteľných glycidoch sprievodné hnačky viedli k zvýšenému vylučovaniu vápnika, pričom resorpcia

bola znížená. Druhý mechanizmus môže prísť do úvahy aj pri aplikácii bikarbonátov, nakoľko uhynutý prípad vykazoval zápalové procesy v črevnej rúre a v sleze.

Literatúra

- BROBERG G., 1960, Acute overeating with cereals in ruminants. Monogr. Lovisa nya trickeri-Lovisa.
- DIRKSEN G., 1965, Über die Pansenazidose des Rindes. Vet. Med. Nachrichten 78 : 108—121.
- ESPERSEN A. G., SIMENSEN M. G., 1961, Alkalose ved hojresidig lobedilatation. Nord. Vet. Med. 13 : 147—159.
- FORENBACHER S., JEZIC B., ZDELAR F., VINOVRŠKI Z., CAREVIC O., 1967, O odnosima između procesa probave i minije tvori u goveda pod uvjetima alimentarne indigestije. Vet. archiv 37 : 1—33.
- HOLASEK H., FLASHKA H., 1961, Komplexometrische und andere titrimetrische Methoden des klinischen Laboratorium. Wien.
- KROGH N., 1963, Clinical and microbiological studies on spontaneous cases of acute indigestion in ruminants. Acta vet. scand. 4 : 27—40.
- McSHERRY B. J., GRINYER J., 1954, Disturbances in acid base balance and electrolyte in calf diarrhoea and their treatment. Am. J. vet. res. 15 : 535—541.
- PENNY R. A. C., 1954, Suspected poisoning by fodder-beet in the bovine. Vet. Rec. 66 : 134.
- ROTH, JOSÍFKO, MALÝ, TRČKA, 1962, Statistické metody v experimentální medicíně, Praha.
- STEVENSON D. E., WILSON A. A., 1963, Metabolic disorders of domestic animals. Oxford.
- VRZGULA L., 1960, Komplexonometrické stanovenie vápníka a horčíka v krmnom sére domácich zvierat. Vet. časopis 9 : 432—438.
- WORDEN N. A., BUNYAN J., PICKUP J., 1954, A fatal hypocalcaemia — like syndrome in dairy cows following the excess consumption of fodder-beet. Vet. Rec. 66 : 133.

Došlo dňa 18. 3. 1968

СЛАНИНА Л. (Сельскохозяйственный институт, ветеринарный факультет, Кошице, Чехословакия). Гипокальцемия и гемоконцентрация в патогенезе острых ацидозов и алкалозов у жвачных. Vet. мед. (Прага) 14 (1) : 23—29, 1969.

В работе исследовали гипокальцемию и гемоконцентрацию в патогенезе острых ацидозов и алкалозов после их экспериментального вызова: ацидоз вызвали пероральной аппликацией сахарозы 5, 10 и 15 г/кг живого веса у овец, алкалоз пероральным применением NaHCO_3 дозой в 1,5 г/кг живого веса у крупного рогатого скота. Приводят также случаи спонтанных форм заболевания. Ацидозы и алкалозы проявились одинаковым способом в данных гематокрита и кальция крови. Гемоконцентрация при алкалозе в значительной мере повысилась с 1—3 день после аппликации бикарбоната натрия; при спонтанном ацидозе после скормливания сахарной свеклы различие гематокрита при кульминации заболевания и через 2 недели после излечения оказалось очень значительным. У ацидоза и алкалоза появилась статистически видная гипокальцемия; у ацидоза через 34 часа после аппликации сахарозы, у алкалоза между 2—5 днем после аппликации бикарбоната натрия. Идут прения насчет механизма их возникновения.

ацидоз; алкалоз; щелочный резерв; жвачное животное; кровяная плазма; гематокрит; кальций крови; гемоконцентрация; гипокальцемия

SLANINA L. (Veterinary Faculty, Košice, Czechoslovakia). Hypocalcemia and Hemocentration in the Pathogenesis of Acute Acidosis and Alkalosis in Ruminants. Vet. Med. (Praha) 14 (1) : 23—29, 1969.

Hypocalcemia and hemoconcentration in the pathogenesis of acute acidoses and alkaloses were examined after their experimental induction: acidosis after the *per os* application of 5, 10, and 15 grams of saccharose per 1 kg of live weight to sheep, and alkalosis after *per os* application of NaHCO_3 in a dose of 1.5 gram per kg of live weight to cattle. Mention is made also of examinations of spontaneous cases of the diseases. Acidoses and alkaloses affected equally the hematocrit values and the values of blood calcium. In the case of alkalosis the hemoconcentration was significantly increased in the period of the first 3 days after application of carbonate. In the case of spontaneous acidosis after an excessive feeding with sugar-beet the differences of the hematocrit at the peak of the diseases and 14 days after recovery were highly significant. A statistically significant hypocalcemia set in both in the case of acidosis and alkalosis, in the case of acidosis 34 hours after application of saccharose, and in the case of alkalosis between the 2nd and 5th day after the application of sodium hydrogen carbonate. There is a discussion on the mechanism of their origin.

acidosis; alkalosis; alkaline reserve; ruminant; blood plasma; hematocrit; blood calcium; hemoconcentration; hypocalcemia

SLANINA L. (Landwirtschaftliche Hochschule, Veterinärfakultät, Košice, Tschechoslowakei.) *Hypokalzämie und Hämokonzentration in der Pathogenese der akuten Azidosen und Alkalosen bei Wiederkäuern*. Vet. Met. (Praha). 14 (1): 23—29, 1969.

Die Hypokalzämie und Hämokonzentration in der Pathogenese der akuten Azidosen und Alkalosen wurden nach ihrer experimentellen Hervorrufung verfolgt: Azidose nach peroraler Applikation der Saccharose 5, 10 und 15 g/kg Lebendgewicht bei Schafen und Alkalose nach peroraler Verabreichung von NaHCO_3 1,5 g/kg Lebendgewicht beim Rind. Es werden auch Untersuchungen spontaner Fälle der Erkrankung angeführt. Azidosen und Alkalosen traten ebenfalls an den Werten des Hämatokrits und des Blutkalziums zutage. Die Hämokonzentration bei der Alkalose wurde im Zeitraum des 1.—3. Tages nach der Applikation von Karbonat bedeutend erhöht; bei spontaner Azidose nach der Überfütterung mit Zuckerrübe waren die Unterschiede des Hämatokrits auf dem Höhepunkt der Erkrankung und 14 Tage nach der Genesung von hoher Bedeutung. Eine statistisch bedeutende Hypokalzämie trat bei der Azidose und Alkalose ein; bei der Azidose in 34 Stunden nach der Applikation von Saccharose, bei der Alkalose zwischen dem 2.—5. Tage nach der Applikation von saurem Natriumkarbonat. Es wird über das Mechanismus ihrer Entstehung diskutiert.

Azidose; Alkalose; alkalische Reserve; Wiederkäuer; Blutplasma; Hämatokrit; Blutkalzium; Hämokonzentration; Hypokalzämie

Adresa autora:

Doc. MVDr. Ludovít Slanina, CSc., VŠP, veterinárská fakulta,
katedra vnútorných chorôb párnokopytníkov, Košice, Komenského 71
Vedúci: Prof. MVDr. Tomáš Gdovin

● Zjišťování říje u krav

Rozpoznávání říje je ekonomicky významné zejména u uměle inseminovaných krav, aby se dosáhlo pravidelného otelení jednou za rok, a tím se zajistila laktace. Použití hormonů k synchronizaci říje u jalovic se nesetkalo s úspěchem. Anglický výzkumník G. Smith ve svém článku v dole uvedeném časopise popisuje tzv. detektor říje. Je to velmi prosté a levné zařízení a je to vlastně jen náplast s ampulkou obsahující červenou barvu. Tato náplast se upevňuje krávkě, u níž se očekává říje, na zadní část hřbetu. Při skoku zneklidněných krav na říjící krávu se ampulka vyprazdňuje a na hřbetě se vytvoří červená skvrna naznačující, že zvíře je v říji. Detektor je použitelný při stádovém chovu krav. Autor uvádí, že tento detektor je spolehlivý v 95 procentech případů. K článku jsou připojeny 3 fotografie.

(Podle Farmers' Weekly, Anglie, r. 1967, č. 25
zprac. Dr. Stan. Mudra)

● Krevní skupiny zvířat a jejich praktická použití se speciálním zřetelem ke skotu

V současné době se rozeznává u skotu 70 krevních skupin, které jsou ve vztahu k 11 genetickým základům. Kromě antigenních variací se liší jednotlivé skupiny i co do složení bílkovin. Hemoglobulin se podle elektroforetického vyšetření dělí na skupiny A a B, které jsou v interakci s regionálním výskytem skotu. Krevní skupiny jsou využitelné v zootechnice k osvětlení rodičovství a příbuzenských vztahů. Dále jsou využitelné k veterinárně policejním účelům, po krevních transfuzích apod.

(Podle „Veterinary Record“, Anglie, r. 1967, č. 27
zprac. Dr. Stanislav Mudra)

● Doporučovaná hladina biotinu v krmivu pro krůty

Americký výzkumník L. S. Jensen doporučuje upravit krmné směsi pro krůty tak, aby obsahovaly 300—350 mcg biotinu na jeden kilogram krmiva. Nedostatek biotinu totiž způsobuje poruchy zdravotního stavu (perosis, dermatitis), nedostatečné opeření a pokles váhových přírůstků u mladých krůt. Prvním příznakem deficiencie biotinu je výskyt dermatidy na běhácích krůt. Toto onemocnění je často doprovázeno infekcemi stafylokoků.

(Podle „Feedstuffs“, USA, r. 1967, č. 4
zprac. Dr. Stanislav Mudra)

● Jsou normální plíce prasat požitelné?

Na městských jatkách v Augsburgu bylo vyšetřeno 100 kusů normálně prohlédnutých vepřových plic. U 60 procent plic byl v obou hlavních lalocích prokázán vysoký obsah hleny. U 4 procent pouze v 1 laloku. U 10 procent středně velký obsah hleny v obou lalocích a u 4 procent pouze v jednom laloku. V 6 procentech byl nález slabý v obou lalocích a v 10 procentech pouze v jednom. Jen 6 procent plic bylo nezávadných. Veterinář H. Zeller v dole uvedeném časopise z toho uzavírá, že vepřové plíce jsou pro lidský konzum nevhodné.

(Podle „Archiv für Lebensmittelhygiene“, NSR,
zprac. Dr. Stanislav Mudra)

HLADINY ANORGANICKÉHO FOSFORU, VÁPNIKU, HOŘČÍKU A ALKALICKÉ FOSFATÁZY V KREVNÍM SÉRU PRASAT V NAŠICH CHOVECH

T. Lax, V. Válek, J. Šavřda

VSZ, veterinární fakulta, katedra vnitřních chorob přežvýkavců a prasat, Brno
OVZ Galanta, OVZ Mělník

LAX T., VÁLEK V., ŠAVŘDA J. *Hladiny anorganického fosforu, vápníku, hořčíku a alkalické fosfatázy v krevním séru prasat v našich chovech.* Vet. Med. (Praha) 14 (1): 31—40, 1969.

Bylo vyšetřeno na Ca, Mg anorg. P. a A.F. 569 vzorků krve zdravých prasat ve výkrmu 15 velkochovů. Vzorky byly získány v různých ročních dobách. Za nejvýznamnější se považuje nález fosforu 8,82 mg% až 11,3 gm% jako skupinové průměry. Vysoké hladiny fosforu vyplývají z velmi úzkého poměru Ca:P v dávce.

prase; fosfor; vápník; hořčík; alkalická fosfatáza

Nejlepších váhových přírůstků a nejlepšího růstu můžeme dosáhnout u prasat krmenou dávkou, která odpovídá fyziologickým potřebám rostoucího nebo dospělého zvířete (Urbányi 1966).

Na otázkách krevních hladin vápníku a fosforu pracoval prof. Klobouk se svými spolupracovníky v letech 1920—1930 a objasnil některé příčiny vzniku rachitidy. Od uveřejnění těchto prací uplynulo už více než 40 roků a mnoho se změnilo ve způsobu hospodaření vůbec, zvláště pak v krmení prasat. Zatímco dříve v drobném zemědělském chovu převládalo pěstování okopanin a prasetům se dostávalo hodně brambor, které byly hlavní energetickou základnou výživy, dále hodně řepy, tykví, dyní, v současných krmných dávkách prasat v našich státních velkochovech nebo výkrmnách JZD dominuje jaderné krmivo, převážně z obilovin (ječmen, pšenice). Do sestavení krmné dávky nejvýznamnější měrou zasahuje současná úroveň mechanizace pěstování jednotlivých plodin. Seti a kombajnová sklizeň obilovin, bez dalšího ošetřování kultury v době vegetace, umožňují produkci obilovin s velmi malými výrobními náklady. Naproti tomu sázení, okopávání a vyorávání brambor i jejich svoz a uskladnění vyžadují mnohem více ruční práce, čímž se výroba zdražuje. Avšak biologický význam makroprvků v metabolismu prasat je stále stejný jako dříve a má prvořadý význam. Proto by mohly vzniknout rozpory mezi nepřiměřeně sestavenou krmnou dávkou a zdravím zvířete a rentabilitostí výkrmu. Každé snížení váhových přírůstků, jež by mělo nastat v důsledku nepřiměřeného poměru vápníku a fosforu v krmné dávce prasat, znamená obrovské ztráty z hlediska národohospodářského, neboť případné nedostatky se mohou opakovat u milionů kusů prasat v naší živočišné výrobě. Vzdor tomu, že význam těchto okolností je tak značný, nacházíme velmi málo prací o současných hladinách Ca, P, Mg v krevním séru prasat, ačkoliv mohou velmi významně signalizovat případné nedostatky.

Schlesinger (1930) u Klobouka zjistil u prasat v průměru 11 mg% vápníku, přičemž minimální hodnota byla 10 mg% a maximální 12,1 mg%. Urbányi (1958) stanovil u prasat 6 až 8 měsíců starých průměrnou hod-

notu 11,09 mg% vápníku (rozmezí dolní a horní hranice činí 8,56–15,8 mg%). K r a m l (1924) u Klobouka zjistil u zdravých prasat hladinu 7 až 10 mg% Ca. K o l b (1962) uvádí fyziologickou hodnotu 10 mg% Ca.

Hladiny fosforu u různých badatelů jsou uváděny mnohem rozdílněji. P e t r (1928) u Klobouka vyšetřil 24 zdravých vepřů a stanovil průměrnou hodnotu fosforu 6,09 mg% s krajními hodnotami 4,64 až 7,49. Tentýž autor u rachitických prasat zjistil 13,38 mg% fosforu. S t e j s k a l (1934) u Klobouka zjistil u 10 selat zčásti rachitických, zčásti podezřelých z rachitidy 9,73 mg% fosforu jako hodnotu průměrnou a krajní hladiny byly 6,88 až 16,04. K r a m l (1924) u Klobouka zjistil u zdravých prasat 4,2 až 7 mg% fosforu. K o l b (1962) uvádí 5,4 mg% fosforu jako fyziologickou hladinu u zdravých prasat. Značně kontrastuje s těmito výsledky Urbányiho zjištění (U r b á n y i 1958), který stanovil 9,8 mg% fosforu jako průměrnou hladinu a krajní hodnoty 7,4 až 12,16 mg%. Z uvedeného vyplývá že je nanejvýš potřebné stanovit současné hladiny fosforu u prasat v našich chovech.

Hladiny hořčíku jsou poměrně stálé a v hodnotách 2 až 3,5 mg% se shodnou téměř všichni autoři.

I. Hladiny Ca, Mg, P a AF zjištěné některými badateli u prasat

Autor a rok	Počet kusů	mg%				A. F. v KA
		Ca	P	Mg	Ca : P	
Petr, F. 1928	24 zdrav.	—	6,09 (4,64–7,49)			
Petr, F. 1928	4 rachitická		13,38			
Schlesinger 1930	zdravá	11 10–12,1				
Stejskal 1934	10 selat (2 rachit. a 8 subklin. rachit.)		9,73 (6,88–16,04)			
Kraml 1924	zdravá	7–10	4,2–7		1,14–1,85	
Urbányi 1966	zdravá 21 6–8 měs.	11,69– (8,56–15,8)	9,8 7,4–12,6		1,19 (0,71–1,99)	
Kolb 1965		10	5,4			9,9
Malý 1932	zdravá rachit.			2 2,54		
Klin. spisy XII						

Každá úvaha, která se týká metabolismu vápníku a fosforu, musí brát v úvahu metabolismus kostí. V kostech je totiž uloženo 99 % vápníku a více než 88 % fosforu. Vzájemný poměr vápníku a fosforu v kostech je 2 : 1. Tomuto poměru by mělo odpovídat složení krmné dávky, pokud se týká obsahu Ca a P.

VLASTNÍ PRÁCE

MATERIÁL

Do pokusů byla zahrnuta stáda zdravých prasat, celkem v 15 skupinách. Byla to prasata většinou ve výkrmu v jatečné váze, tzn. 80 až 120 kg. Jen malá část prasat (skupina č. 2 a 3) byla asi v polovině výkrmu, o váze 40 až 60 kg. Vesměs se jednalo o chovy zdravé, pokud se týká klinického projevu rachitidy nebo jiného kostního onemocnění. Bronchopneumonie jako nahodilý nález se mohly vyskytnout u ojedinelých kusů. Jiné klinické příznaky onemocnění jsme nepozorovali. Vzorky krve byly odebrány jednak punkcí z *V. cava cranialis* (Hamšík V., Najbrt R., Krájsa V. 1955), jednak zachycením krve při vykrvení na porážce. Pokus č. 1 (tab. V), jak je uveden dále, ukázal, že není podstatný rozdíl v hladinách Ca, P a AF zjištěných ve vzorcích získaných punkcí žil a ve vzorcích zachycených ze smíšené krve při porážce. Proto ve většině pokusů byly použity vzorky získané na porážkách.

KRMENÍ

Ve státních velkovýkrmnách byla krmná dávka prasat víceméně stabilizována. Bylo krmeno krmnou směsí V-3 v množství 2,5 kg pro prase na den. Denní přírůstky na váze činily maximálně 0,52 kg. Tato krmná dávka má následující obsah vápníku a fosforu (tab. II).

Z uvedeného vyplývá, že poměr $Ca : P = 0,197$.

Prase o váze 80 kg potřebuje denně 18–22 g Ca a 14–16 g P (Herzig a Urbányi). Srovnáme-li podávané množství vápníku na kus a den s uvedenou potřebou, ukazuje se jistě značný schodek vápníku. Nedostatek fosforu je poměrně menší. Značnou závadu je třeba vidět v příliš širokém poměru vápníku k fosforu.

II. Denní dávka 2,5 kg krmné směsi V-3 pro prase

Krmná směs			Obsah Ca a P v krmné směsi V-3 v g*)			
složení	%	kg	CaO*	P ₂ O ₅	Ca	P
Kukuřice	10	0,25	0,05	1,55	0,504	0,67
Pšenice	23	0,58	0,754	4,46	0,54	1,9
Ječmen	25	0,625	0,75	5,1	0,54	2,2
Čirok	20,7	0,52	0,1	4,1	0,072	1,7
Oves	10	0,25	0,35	2,25	0,25	0,97
B K P II	10	0,25	0,62	6,0	0,45	2,60
M K P	1	0,01	0,136	0,209	0,09	0,09
					1,996	10,13

* Hodnoty jsou počítány podle Urbányi-ho Krmných tabulek, 1959

Ve výkrmnách JZD se prasata krmí jádrem 1,5 kg na kus a den a podle roční doby se přidává další statkové krmivo. V létě je to zelená píce — vojtěška nebo jetel, mléko. V zimě bramborové vločky nebo cukrové řízky, cukrovka a různě se přikrmuje syrovátka. Podává se něco vojtěškového nebo jetelového šrotu. Jako průměrnou dávku podávanou prasatům v zemědělských družstvech uvedeme krmnou dávku z JZD Ořechova, jak byla krmena v listopadu a prosinci 1965.

III. Denní dávka pro prase v JZD Ořechov

Krmná dávka	Množství v kg	Obsah v g	
		Ca	P
Krmná směs	1,5	1,850	6,07
Cukrovka	2,0	0,864	0,69
Brambory	1,0	0,216	0,52
Krmná řepa	1,5	0,324	0,39
Kuchyňské odpadky (bramborové slupky ½ a knedlíky ½)	0,8	3,100	1,50
		6,354	9,17

Poměr Ca : P = 0,73. Je mnohem příznivější než v předchozí dávce, stále však není optimální.

Pro letní období je příznačné, že dávka je obohacena zelenou vojtěškou. Prasata vyšetřená v JZD Brod na Dyji byla krmena 3 měsíce před porážkou následující krmnou dávkou (tab. IV).

V této krmné dávce je obsaženo čistého vápníku 6776 g a fosforu 7124 g. Poměr Ca : P je i v tomto případě příliš úzký 0,95, avšak přece jenom mnohem bližší k optimálnímu, než v předchozích dávkách. Zlepšený poměr můžeme přičíst především přikrmování zelené vojtěšky.

Vzorky krve jsme získali v různých ročních dobách, takže mohou být považovány za reprezentativní pro velmi široký okruh chovů prasat u nás v ČSSR.

IV. Denní dávka pro prase v letním období v JZD Brod n. Dyji

Krmná dávka	Množství v kg	Obsah v g	
		Ca	P
Brambory	0,30	0,072	0,174
Mléko odstředěné	0,25	0,324	0,250
Zelená vojtěška	1,00	4,320	0,560
Sušené bramborové řízky	0,30	0,210	0,070 0,03
Krmná směs V-3	1,50	1,850	6,070
		6,776	7,124

METODA

Všechny vzorky krve byly vyšetřeny do 24 hodin po odběru. Hemolyzované vzorky byly vyřazeny. Vysrážená krev byla centrifugována pro získání dostatečného množství čistého séra k vyšetření. Hemolyzovaná krevní séra byla rovněž z pokusů vyřazena.

Vápník a hořčík v krevním séru byly stanoveny metodou J. R. Tooda (Tood 1959), bivalentní ionty Ca^{++} a Mg^{++} byly stanoveny naráz přímou titrací séra Chelatonem II za použití eriochromu T jako indikátoru.

Po odstranění vápníku jako oxalátu vápenatého byla provedena přímá titrace Mg u předchozího stanovení. Vápník se zjistí z rozdílu.

Anorganický fosfor byl stanoven metodou podle Urbacha a Raabea.

PRINCIP

Anorganické fosfáty dávají s kyselým roztokem molybdenanu amonného fosfomolybdenan. Jeho redukcí hydrochinonem vzniká modré zabarvení, které fotometrujeme.

Alkalická fosfatáza byla stanovena metodou podle J. E. Kinga (1946).

V. Srovnání hladin Ca, Mg, P a AF ve vzorcích krve získaných a) punkcí V. *cava cranialis* a b) zachycením krve při porážce

Pořadové číslo prasete	Vzorek získán	mg%			
		Ca	Mg	P	A. F.
1	punkci při porážce	9,87	2,98	8,20	5,04
		9,82	3,06	8,25	5,04
2	punkci při porážce	—	—	7,50	5,40
		9,62	2,98	7,40	5,64
3	punkci při porážce	10,29	2,80	8,05	8,28
		10,15	2,80	8,55	8,04
4	punkci při porážce	10,01	3,06	7,75	5,64
		10,01	3,06	7,85	5,64
5	punkci při porážce	10,15	2,64	7,36	6,12
		10,01	2,64	6,75	6,48
6	punkci při porážce	9,87	3,14	7,75	7,20
		9,87	3,14	7,85	7,20
7	punkci při porážce	9,87	2,98	7,30	4,68
		9,87	2,88	7,85	5,04
8	punkci při porážce	9,58	2,80	7,95	5,64
		9,58	2,80	8,70	5,64
9	punkci při porážce	10,01	2,88	7,15	8,28
		9,87	2,98	7,40	7,92
10	punkci při porážce	9,87	2,98	8,30	6,30
		10,01	2,98	8,15	6,48

VI. Sérové hladiny Ca, P, Mg, AF u prasat

Pokus č.	Zemědělský závod	Datum	Počet vyšetř. vzorků krve	mg%									A F Ka jedn.	Ca : P
				Ca			P			Mg				
				Ø	min.	max.	Ø	min.	max.	Ø	min.	max.		
1	Školní statek Žabčice, farma Úlehla, chovná selata	22. 2. 1966	11 kusů 25 – 35 kg zdravá plemena, odběr punkcí	10,07	9,40	11,0	11,0	9,6	12,4	3,43	3,10	3,70		
2	JZD – Podolí u Brna	19. 7. 1966	25 odběr punkcí	9,66	9,15	10,2	8,8	7,0	10,1	3,09	2,50	4,10	15,8 (10,8 – 23,2)	1,09
3	ČSSS Brod nad Dyjí	23. 10. 1965	24	10,30	8,50	13,0	10,3	7,5	11,9	2,76	2,19	3,57	8,9 (5,8 – 12,5)	
4	ČSSS Židlochovice	3. 11. 1965	23	10,10	8,80	11,5	10,5	8,6	11,8	3,05	1,99	3,62	6,6 (3,6 – 11,9)	0,95
5	ČSSS Tišnov	11. 11. 1965	46	10,30	8,80	11,5	10,4	8,3	11,9	2,75	2,75	2,09	8,1 (5,7 – 11,7)	0,96
6	ČSSS Nový Dvůr u Tišnova	25. 11. 1965	52	8,80	6,60	11,1	10,5	7,3	12,3	2,85	2,22	2,48	6,2 (3,6 – 10,0)	0,84
7	JZD Tuřany	3. 12. 1965	26	11,30	9,10	13,6	10,3	7,9	12,1	2,69	2,10	3,10	6,2 (4,5 – 7,5)	1,09
8	JZD Ořechov	11. 12. 1965	48	10,40	8,30	12,6	9,8	8,0	11,5	2,69	2,00	3,20	5,8 (4,0 – 7,4)	1,06

9	Velkovýkrmná Hodonín	10. 2. 1966	51	10,40	9,50	11,2	11,2	9,8	12,2	2,80	2,40	3,50	8,5 (4,2—12,0)	0,90
10	Velkovýkrmná Hodonín, farma Jarohněvice	15. 12. 1966	48	10,10	8,30	12,1	11,2	9,8	12,2	2,80	2,20	3,50	8,5 (4,2—12,0)	0,90
11	ČSSS Znojmo, farma Jaroslavice	19. 10. 1966	48	10,40	8,10	12,1	10,9	9,4	12,0	3,10	2,60	4,00	6,3 (4,4—10,4)	0,96
12	Velkovýkrmná Hodonín, Mutěnice	10. 11. 1966	48	9,90	7,80	12,0	10,4	8,2	12,4	3,00	2,10	4,10	5,3 (3,2— 8,4)	0,95
13	ČSSS Hrušovany, farma Tovární dvůr	16. 11. 1966	48	10,00	8,70	11,3	10,6	7,3	12,0	3,20	2,40	3,90	4,6 (3,0— 7,4)	0,98
14	Velkovýkrmná Hodonín, farma Jaroslavice	6. 12. 1966	48	10,10	8,10	11,8	10,3	7,8	11,7	2,60	1,80	3,40	7,5 (3,6—11,5)	0,98
15	Dubňany — výkrm	15. 4. 1966	23	10,00	9,15	11,0	9,07	7,5	10,25	3,07	2,50	3,50	7,7	1,03

Alkalická fosfatáza štěpí dinatrium-fenylfosfát v alkalickém prostředí na fenol a fosforečnan. Uvolněný fenol redukuje v alkalickém prostředí kyseliny fosfomolybdenovou a kyselinu fosfovolframovou na pětimočné sloučeniny wolframu a molybden, které jsou modře zbarveny.

POKUS Č. 1

Od 10 prasat o váze 90 až 110 kg jsme odebrali vzorky krve jednou punkcí z *V. cava cranialis*, za 10 minut byla prasata poražena a další vzorky byly zachyceny z vytékající krve z krční rány při porážce. Výsledky stanovení vápníku, fosforu, hořčíku a alkalické fosfatázy jsou uvedeny v tab. V.

Jak je vidět z uvedených údajů, rozdíly v hodnotách hladin vápníku, hořčíku, fosforu a alkalické fosfatázy jsou v mezích chyb metody, takže je možné užívat vzorků získaných zachycením krve při porážce.

Jednotlivé chovy prasat, z nichž byly vzorky získány, uvádíme v souhrnné tab. VI. Způsoby krmení, dávky a ustájení jsou podrobněji rozvedeny na jiném místě (Válek 1967, Šavrdá 1967).

DISKUSE

V chovech prasat, v nichž nebyly klinické příznaky rachitidy, osteomalacie nebo jiných osteodystrofických chorob, jsme zjistili tyto hodnoty sérového vápníku, hořčíku a anorganického fosforu jako stádové průměry: 8,8 až 11,3 mg % vápníku, 2,60 až 3,2 mg % hořčíku a 8,82 až 11,2 mg % fosforu. Přitom v převážné části případů hladiny fosforu byly nad 10 mg % jako průměrné. Z 15 chovů byla tato hladina zjištěna ve 12 chovech. Poměr Ca : P byl 1 nebo menší v 10 chovech. U zbývajících byl kvocient Ca : P = 1,03–1,09.

Celkem bylo vyšetřeno 569 vzorků krve. Současně jsme vyšetřili také hladiny alkalické fosfatázy, aby bylo možné usuzovat na případnou iritaci kostí v průběhu rachitidy nebo osteomalacie. Klinický stav zvířat bez zjištěných příznaků jiných chorob dovoluje usuzovat na to, že případné elevace alkalické fosfatázy by mohly být vyvolány kostní poruchou. Průměrné hladiny alkalické fosfatázy 7,7 K A jednotek poukazuje na to, že v příslušných chovech neprobíhala v době vyšetření křivice nebo osteomalacie. Zjištěné hodnoty jsou v mezích fyziologických hodnot.

Námi zjištěné hodnoty anorganického fosforu jsou mnohem vyšší než hodnoty, které uvádí Kolb (1962), Klobouk a spolupracovníci (1931) jako fyziologické. V mnoha případech jsou až dvojnásobně vyšší. Pouze Stejskal (1934) u Klobouka zjistil podobné hodnoty u rachitických prasat. Urbányho hodnoty s průměrnou hladinou 9,8 mg % fosforu, minimem 7,4, maximum 12,6, odpovídají přibližně hodnotám námi zjištěným. Naše hodnoty však mnohdy přesahují i hladiny zjištěné Urbánym (1966).

Na základě uvedených nálezů musíme připustit, že tolerované hranice anorganického fosforu v krevním séru prasat jsou široké.

Hlavní otázkou, kterou zatím nemůžeme zodpovědět, zůstává, do jaké míry tyto vysoké hodnoty anorganického fosforu a úzký poměr Ca : P ovlivňují růst prasat a produkci váhových přírůstků. Uvážíme-li, že ve velkovýkrmně Hodonín, farma Jarohněvice, se krmí 2,6 až 2,8 kg krmné směsi V-3 na kus a den a kde poměr Ca : P = 0,197, jsou denní přírůstky na váze 0,52 kg, nemůžeme být spokojeni s konverzací krmiva. V Dánsku snížili v posledních letech potřebu

кормива на 1 kg přírůstku ze 3,44 kg na 2,95 kg. U nás dosažené přírůstky jsou příliš malé vzhledem k množství zkrmovaného jádra. Nelze vyloučit, že značnou vinu nese nevyrovnanost minerálního obsahu v krmné dávce, především příliš úzký poměr Ca : P. Převahou jádra v krmné dávce prasat podáváme vepřovému bravu přebytek fosforu, zatímco skot trpí v našich podmínkách povětšinou nedostatkem fosforu (Lax 1966). Bylo by proto velice ekonomické jak v zájmu produkce vepřového masa, tak i v zájmu produkce mléka a hovězího masa snížit podíl fosforu v dávce prasat (třeba zvýšením podílu vojteškové moučky výborné jakosti místo části jádra) a ušetřené jádrné krmivo podávat dojnícím nebo jinému druhu skotu. Tím by se mohlo vracet více mléka do chovu prasat — laktóza zlepšuje rezorpci Ca a bílkovina mléka vhodně doplňuje rostlinné bílkoviny, čímž se zvyšují přírůstky.

Literatura

- HAMŠÍK V., NAJBRT R., KRAJSA V., 1955, Sborník VŠZL, řada B — Spisy Fak. Vet. III: (XXIV), spis. č. 427—4, pp. 1—12.
HERZIG I., 1965, Chov prasat. SZN.
KING J. E., 1946, Microanalysis in Medical Biochemistry. London.
KLOBOUK A., 1931, K otázce rachitidy a osteomalacie vepřů a skotu. Zvěrol. rozpravy V: 37.
KOLB, 1962, Lehrbuch d. Physiologie d. Haustiere. VEB G. Fischer, Jena, p. 385.
KRAML, 1924, Klinické spisy Vys. školy zvěrolékařské v Brně.
LAX T., 1966, Souhrn referátů: Poruchy látkové výměny a onemocnění z výživy hospodářských zvířat ve velkochovech. Ústav vědeckotechn. inform. MZLH, Praha, pp. 101—112 a 121—123.
PETR F., 1928, Zvěrolékařské rozpravy: II: 236.
SCHLESINGER K., 1930, Zvěrolékařské rozpravy IV: 138—144.
STEJSKAL J., 1934, Klinické spisy Vys. škol. zvěrolék v Brně XI: 9—10.
ŠAVRDA J., 1967, Diplomní práce, Brno.
TOOD J. R., 1959, Brit. Vet. Journ. Vol. 115: 86—89.
URBÁNYI L., 1958, Magyar állatorv. lapja, 13: 45—46.
URBÁNYI L., Állattenyésztés 13: 255—261.
VÁLEK V., 1967, Diplomní práce, Brno.

Došlo dne 9. 7. 1968

ЛАКС Т., ВАЛЕК В., ШАВРДА Й. (СХИ, ветеринарный факультет, кафедра внутренних болезней жвачных и свиней, Брно, Чехословакия). Уровень неорганического фосфора, кальция, магния и щелочной фосфатазы в кровяной сыворотке свиней при выращивании в Чехословакии. Вет. мед. (Прага) 14 (1): 31—40, 1969.

Было обследовано на Ca, Mg неогр. Р и А. F 569 образцов крови здоровых свиней в 15 крупных откормочниках. Образцы были получены в разные периоды года. Наиболее значительным считается открытие фосфора 8,82 мг%—11,3 мг% как среднее по группам. Высокий уровень фосфора вытекает из очень тесного отношения Ca : P в дозе.

свинья; фосфор; кальций; магний, щелочная фосфатаза

LAX T., VÁLEK V., ŠAVRDA J. (Agricultural University, Veterinary Faculty, the Chair of Internal Diseases of Ruminants and Pigs, Brno, Czechoslovakia). *The Level of Inorganic Phosphorus, Calcium, Magnesium, and Alkaline Phosphatase in the Blood Serum of Pigs in Our Breeds.* — Vet. Med. (Prague), 14 (1): 31—40, 1969. 569 blood samples from fattened healthy pigs of 15 large-scale breeds were analysed for Ca, Mg, inorganic P, and alkaline phosphatase. The samples were taken during

various seasons of the year. The average results obtained for one group with regard to phosphorus, ranging from 8.82 mg⁰/₀ to 11.3 mg⁰/₀, were considered to be the most significant. High phosphorus levels follow from the very close ratio of Ca : P in the feeding ration.

pig; phosphorus; calcium; magnesium; alkalic phosphatase

LAX T., VÁLEK V., ŠAVRDA J. (Landwirtschaftliche Hochschule, Veterinärfakultät, Lehrstuhl für interne Krankheiten bei Wiederkäuern und Schweinen, Brno). *Niveau des anorganischen Phosphorus, Kalziums, Magnesiums und der alkalischen Phosphatase im Blutserum der Schweine in unseren Zuchten*. Vet. Med. (Praha) 14 (1) : 31-40, 1969.

Es wurden 569 Blutproben gesunder Schweine in der Mast von 15 Großzuchten auf Ca, Mg anorg. P und A.F. untersucht. Die Proben wurden in verschiedenen Jahreszeiten gewonnen. Als bedeutungsvollster wird der Phosphorbefund von 8,82 mg⁰/₀ bis 11,3 mg⁰/₀ als Gruppenschnitt angesehen. Die hohen Phosphorniveaus folgen aus dem sehr engen Verhältnis des Ca : P in der Gabe.

Schwein; Phosphor; Kalzium; Magnesium; alkalische Phosphatase

Adresa autorů:

Doc. MVDr. T. Lax, SCs.,
VSZ, veterinární fakulta, katedra vnitřních chorob přežvýkavců a prasat, Brno
MVDr. V. Válek,
OVZ Galanta
MVDr. J. Šavrd a,
OVZ Mělník

RETENCIA INTRARUMINÁLNE APLIKOVANEJ MOČOVINY U HLADUJÚCICH OVIEC

M. Bajo, K. Boďa, I. Havassy, J. Várady

Ústav experimentálnej biológie SAV, Košice

BAJO M., BOĎA K., HAVASSY I., VÁRADY J. *Retencia intraruminálne aplikovanej močoviny u hladujúcich oviec*. Vet. Med. (Praha) 14 (1): 41-47, 1969. U 6 oviec postupne hladujúcich po realimentácii 1, 5, 9 a 13 dní sa zistilo, že s dĺžkou hladovky klesá hladina krvnej močoviny, množstvo za 24 hod. močom vylúčennej močoviny a diuréza. Tento pokles bol významný po intraruminálnej aplikácii 0,45 g močoviny na kg telesnej váhy ako aj vtedy, keď sa zvieratám nepodávala močovina. Počas 1, 5, 9 a 13dennej hladovky sa zadržalo z podanej močoviny v priemere 52,6 %, čo je v súlade s inými údajmi. Podiel retinovanej močoviny kolísal v širokom rozmedzí a u 1dňovej hladovky bol nižší ako u 5, 9 a 13dňovej, kedy sa významne nemenil. S diurézou a exkréciou močoviny bol v negatívnej korelácii, nekoreloval však s priemernou hladinou močoviny v krvi. Množstvo za 24 hod. vylúčennej močoviny bolo v kladnej korelácii s priemernou hladinou močoviny v krvi a diurézou. Vzťah diurézy a exkrécie močoviny k retencii močoviny bol rovnaký ako vzťah k pasáži močoviny do bachora zistený inými autormi pomocou ^{14}C značkovanej močoviny. Priemerná retencia 52,6 % tiež súhlasí s údajom, že polovica podanej ^{14}C značkovanej močoviny prechádza do bachora. Aj táto práca potvrdzuje, že retinovaná močovina sa dostáva do bachora, kde sa môže využívať ako endogenný zdroj dusíka.

ovce; hlad; intraruminálna aplikácia; retencia močoviny; krvná močovina; močovina v moči; diuréza; pasáž endogennej močoviny do bachora

Objasňovanie schopnosti prežúvavcov šetriť dusíkom využívaním endogennej močoviny prostredníctvom bachora je veľmi dôležité z hľadiska maximálneho využitia potravou prijímaného bielkovinového a nebielkovinového dusíka.

Množstvo dusíka endogennej močoviny prechádzajúce do bachora je variabilné (Decker a kol. 1961, Kaplan a Bojko 1963, Boďa a Várady 1966, Várady a kol. 1967 a). Predpokladá sa, že závisí súčasne na viacerých faktoroch. Pasáž močovínového dusíka do bachora sa znižuje s rastúcou koncentráciou amoniaku v bachore (Hill a kol. 1961, Várady a kol. 1967 a). S diurézou a exkréciou močoviny je v negatívnej korelácii (Decker a kol. 1961). Prechod močovínového dusíka do bachora sa zväčšuje v závislosti na koncentrácii krvnej močoviny iba pri primerane nízkej koncentrácii amoniaku v bachore (Várady a kol. 1967 a). Ďalšie kvantitatívne vzťahy súvisiace s retenciou a pasážou endogennej močoviny do bachora prežúvavcov sa musia ešte zisťovať.

V tejto práci sa zisťoval vplyv hladovania na vylučovanie močoviny v moči, diurézu a hladinu močoviny v krvi po intraruminálnom podaní močoviny. Cieľom práce bolo zistenie vzájomného vzťahu renálnej retencie podanej močoviny, jej vylučovania močom, diurézy a hladiny močoviny v krvi. Bolo možné predpokladať, že vzťah diurézy a exkrécie močoviny k retencii močoviny bude rovnaký, ako vzťah k pasáži močoviny do bachora, zistený u kôz pomocou mo-

čoviny značkovej ^{14}C (Decker a kol. 1961). Aj overenie tohto predpokladu by potvrdilo, že retinovaná močovina sa dostáva do bachora, kde sa môže využívať pri procesoch trávenia, ako zdroj dusíka.

MATERIÁL A METÓDY

Pokus sa prevádzal na 6 zdravých dospelých ovciach plemena merino, ktorým sa podával ráno medzi 7–8 hod. v 1., 5., 9. a 13. dni hladovky sondou do bachora 20% roztok močoviny obsahujúci 0,45 g močoviny na 1 kg telesnej váhy. Kontrola sa prevádzala na týchže ovciach po realimentácii bez podania močoviny. Posledné krmenie bolo o 15 hod. predchádzajúceho dňa pred prvým dňom hladovania. Pod 1 dňom hladovania rozumieme nasledujúci deň, kedy sa už zvieratám nepodávalo žiadne krmivo. 21 dní pred zahájením pokusu a v realimentačných obdobiach ovce dostávali túto diétu: seno 0,5 kg, ovos 0,3 kg, melasové krmivo 0,3 kg denne, voda a soľ *ad libitum*. Počas hladovky dostávali len vodu *ad libitum*, keď sa im podala močovina a pri kontrole nedostali krmivo ani vodu. Medzi jednotlivými štádiami hladovky boli ovce v realimentácii najmenej dvojnásobný čas, ako trvala predchádzajúca hladovka, t.j. po 1, 5, 9 a 13dňovom hladovaní najmenej 2, 10, 18, 26 dní. Kontrola sa prevádzala v 1., 5, 9 a 13. dni nasledujúcej 5, 9, 13dňovej hladovky. Kontrola 13dňovej hladovky sa previedla v zvláštnom pokuse. Po realimentácii zvierat po kontrole 13dňovej hladovky sa zopakoval pokus v prvom dni hladovky a po realimentácii sa previedla kontrola pokusu.

Močovina v krvi a moči sa určovala ureázovou metódou v Conwayových nádobkách mikrotitráciou (Homolka 1956). Moč sa zachycoval špeciálnym zariadením na zachytávanie moču, ktoré bolo pripevnené na pokusné zviera.

Krv sa odoberala pred podávaním močoviny, 3, 7, 12 a 24 hodín po aplikácii močoviny z *v. jugularis*. Moč sa odoberal 6, 12 a 24 hodín od začiatku pokusu. Analýzy moča a krvi sa prevádzali v 2 paralelných stanoveniach z každého odberu. V práci uvedená priemerná hladina močoviny v krvi je priemerom z 5 odberov, množstvo močoviny vylúčené v moči za 24 hodín je súčtom množstiev močoviny vylúčených močom počas 5 hodín, 6–12 hodín a 12–24 hodín pokusu.

Výpočet % za 24 hodín retinovanej močoviny z podanej:

$$1/ V = V_m - V_k$$

V = močovina vylúčená v g/24 h z podanej močoviny

V_m = močovina vylúčená v g/24 h po aplikácii močoviny

V_k = močovina vylúčená v g/24 h u kontroly

$$2/ R_m = P_m - V$$

R_m = močovina retinovaná v g/24 h z podanej močoviny

P_m = podaná močovina v g

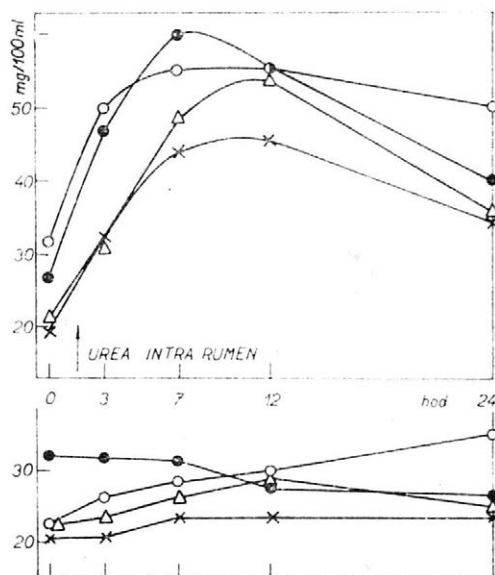
$$3/ \% \text{ retinovanej močoviny} = \frac{R_m \times 100}{P_m}$$

VÝSLEDKY

Po intraruminálnej aplikácii močoviny hladina močoviny v krvi počas 24 hod. stúpa v porovnaní s kontrolnými zvieratmi a dosahuje maximum po 7–12 hodinách. Pokles po 12 hodinách je pri 5, 9 a 13dňovej hladovke výraznejší oproti 1dňovej hladovke, kedy u kontrolných zvierat hladina močoviny v krvi na rozdiel od 5, 9 a 13dňovej hladovky počas 24 hod. stále stúpa (obr. 1).

S dĺžkou hladovky u oviec klesá priemerná hladina močoviny v krvi ($P < 0,001$, kontrola: $P < 0,01$), množstvo močoviny vylúcenej močom za 24 hodín ($P < 0,001$, kontrola $P < 0,01$) a diuréza ($P < 0,001$, kontrola: $P < 0,02$). Pokles hodnôt je štatisticky významný tak po intraruminálnej aplikácii rovnakého množstva močoviny na 1 kg telesnej váhy, ako aj u týchže oviec hladujúcich po realimentácii rovnaký čas, keď im nebola podaná močovina (obr. 2).

1 Hladina močoviny v krvi po intraruminálnom podaní 0,45 g/kg močoviny šiestim ovciam hladujúcim 1 deň (—○—), 5 dní (—●—), 9 dní (—△—) a 13 dní (—×—) a u kontrolných zvierat, ktoré nedostali močovinu. Každý bod u 5. 9 a 13dňovej hladovky je priemerom zo 6 hodnôt, u 1dňovej hladovky (pokus a kontrola u každej ovce sa previedli 2×) priemerom 12 hodnôt.



V 1. dni hladovky sa zadržiava v priemere menej močoviny z podanej ako v 5., 9. a 13. dni hladovky. Celkový rozdiel medzi 1. a 5., 9., 13., dňom hladovky je štatisticky významný ($P < 0,05$). Vplyv dĺžky hladovky na množstvo retinovanej močoviny z podanej v 5., 9., 13. dni hladovky sa nepreukázal. Rozdiely medzi hodnotami zadržanej močoviny zistené pri 5., 9. a 13dňovej hladovke nie sú štatisticky významné.

Priemerné retinované množstvo močoviny z 30 stanovení počas 1, 5, 9 a 13dňovej hladovky bolo 52,6 %.

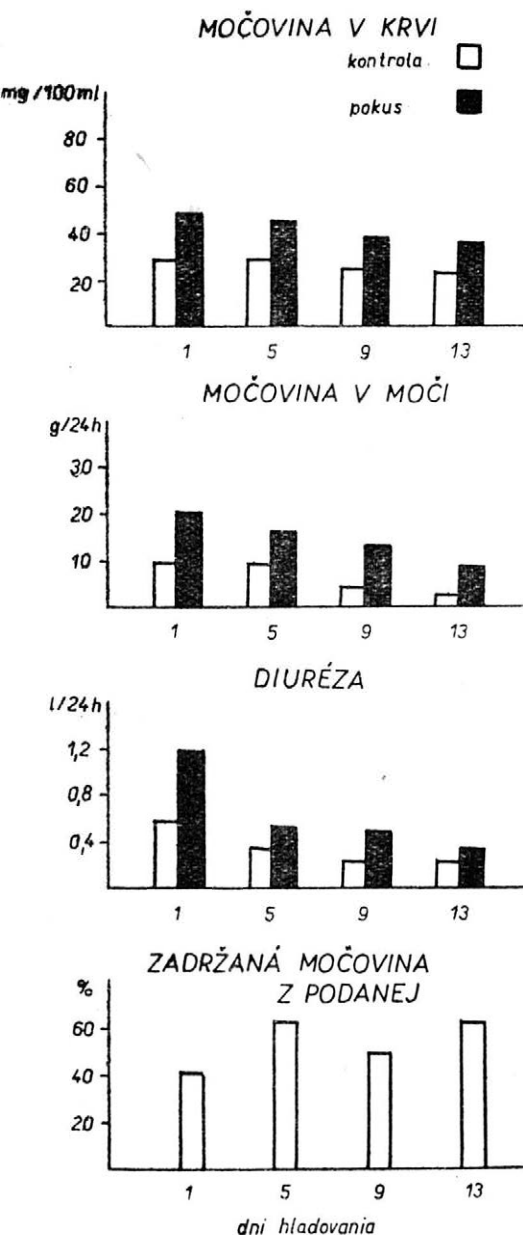
Podiel retinovanej močoviny z podanej kolíše v širokom rozmedzí vo všetkých vyšetrovaných štádiách hladovky a je v negatívnej štatisticky významnej korelácii s diurézou ($r = -0,55$, $P < 0,01$) i množstvom močoviny, vylúčenej za 24 hodín močom ($r = -0,64$, $P < 0,001$). Pri menšej diuréze a exkrécii močoviny sa retinuje viac z podanej močoviny, pri väčšej zas menej.

Množstvo močoviny vylúčenej močom za 24 hodín po aplikácii močoviny bolo v kladnej korelácii s diurézou ($r = 0,75$, $P < 0,001$) i priemernou hladinou močoviny v krvi ($r = 0,60$, $P < 0,001$).

Priemerná hladina močoviny v krvi nie je v štatisticky významnej korelácii s množstvom retinovanej močoviny z podanej.

DISKUSIA

Priemerné množstvo retinovanej močoviny zistené v tejto práci i v predchádzajúcej práci (Váradý a kol. 1967) počas 1, 5, 9 a 13dňovej hladovky je v dobrej zhode s výsledkami Houta (1959), ktorý tiež v jednoduchom bilančnom pokuse po i. v. aplikácii močoviny u 2 oviec kŕmených senom s prídavkom uhľohydrátov v 8krát opakovanom pokuse zistil, že sa zadržalo v priemere 52 % močoviny. Podobná zhoda je aj s výsledkami Hilla a kol. (1961), ktorý pomocou močoviny značkovej ^{14}C zistil po intraruminálnej a parenterálnej aplikácii u laktujúcich kôz, že polovica močoviny sa dostáva cez bachorovú



2. Priemerná hladina močoviny v krvi, množstvo vylúčenej močoviny, diuréza a zadržané množstvo z 0,45 g/kg intraruminálne podanej močoviny u hladujúcich oviec. Každý stĺpec u 5, 9 a 13dňovej hladovky je priemerom za 6 hodnôt, u 1dňovej hladovky (pokus a kontrola u každej ovce sa previedli 2X) priemerom 12 hodnôt.

stenu a slinami (10 %) do bachora. Tieto výsledky získané za rôznych pokusných podmienok a rôznymi metódami ukazujú, že organizmus prežúvavca sa snaží vždy vyregulovať ruminálne-hepatálny kolobeh dusíka tak, aby bachorový a renálny clearance boli rovnaké. Súčasným pôsobením faktorov, ovplyvňujúcich renálnu retenciu močoviny a prechod močovínového dusíka do bachora, môže dôjsť k porušeniu rovnováhy medzi bachorovým a renálnym clearance. Toto sa odzrkadľuje potom vo variabilite pasáže močovínového dusíka do bachora (Decker a kol. 1950, 1961, Kaplan a Bojko 1963, Boďa a Várady 1966, Várady a kol. 1967 a). Pri dlhšie trvajúcej prevahe bachorového clearance nad renálnym prežúvavec šetrí dusíkom, pri prevahe renálneho clearance zas plytvá.

Negatívna korelácia medzi diurézou a exkréciou močoviny a retenciou podanej močoviny ukazuje, že vzťah diurézy a vylučovania močoviny k retencii močoviny je rovnaký ako vzťah k pasáži močoviny do bachora (Decker a kol. 1961). Keď sa retinuje menej močoviny, prechádza do bachora tiež menej močovínového dusíka.

Potvrdilo sa teda aj v tejto práci, že retinovaná močovina sa dostáva do bachora, kde sa môže využívať pri procesoch trávenia, ako endogenný zdroj dusíka, ako to predpokladal Hout (1959). V predchádzajúcej práci sa zistila tiež korelácia medzi rastom koncentrácie amoniaku v bachore a retinovaným množstvom intravenózne podanej močoviny (Várady a kol. 1967 a).

Na základe zhody našich výsledkov s výsledkami získanými pomocou močoviny značkovej ^{14}C možno považovať hladajúce ovce za vhodný model pre štúdium ruminálne-hepatálneho kolobehu u prežúvavcov a nepriamo určovanie priemernej dennej pasáže močovínového dusíka do bachora. Korelácia medzi priemernou dennou hla-

dinou močoviny v krvi a množstvom za 24 hod. vylúčenej močoviny ukazuje, že sa intraruminálne podaná močovina vylučuje močom úmerne ku koncentrácii krvnej močoviny.

Medzi hladinou močoviny v krvi a retenciou močoviny sa v našom pokuse nepreukázala korelácia. Pasáž močoviny do bachora sa zvyšuje s rastúcou koncentraciou krvnej močoviny v negatívnej korelácii na koncentrácii amoniaku v bachore, takže zvýšenie krvnej močoviny môže a nemusí byť sprevádzané aj zvýšením pasáže močovínového dusíka do bachora (V Á R A D Y a kol. 1967 a). Domnievame sa, že korelácia medzi hladinou močoviny v krvi a pasážou sa dá očakávať vtedy, keď je koncentrácia amoniaku v bachore primerane nízka a hladina močoviny v krvi sa zvyšuje. Medzi 1.—2. dňom po poslednom nakŕmení, keď sa zvyšovala hladina močoviny v krvi oviec, zvyšovala sa aj pasáž močovínového dusíka do izolovaného bachorčeka (V Á R A D Y a kol. 1967 b). Možno predpokladať koreláciu, keď následkom resorpcie amoniaku z bachora i premeny časti amoniaku na bakteriálny proteín koncentrácia amoniaku v bachore klesá, pasáž stúpa a koncentrácia močoviny v krvi tiež rastie. Pri relatívne vysokej koncentrácii amoniaku v bachore, keď sa pasáž nezvyšuje a hladina krvnej močoviny stúpa následkom resorpcie amoniaku z bachora, nemožno očakávať koreláciu medzi pasážou a hladinou krvnej močoviny. Podobne po určitom čase po nakŕmení, keď sa už zdroje amoniaku v bachore vyčerpávajú, klesá hladina amoniaku v bachore i hladina krvnej močoviny a pasáž sa zvyšuje cieľom kompenzácie nedostatku amoniaku v bachore. V 4.—5. dni po poslednom nakŕmení, keď sa hladina močoviny v krvi oviec znižovala, pasáž močovínového dusíka do izolovaného bachorčeka sa neznižovala (V Á R A D Y a kol. 1967 b).

Štúdium ďalších možných faktorov, ovplyvňujúcich pasáž močovínového dusíka do bachora prežúvavcov a kvantitatívnych vzťahov medzi nimi, je aj naďalej potrebné pre objasnenie schopnosti prežúvavcov využívať dusík endogennej močoviny.

Literatúra

- BOĐA K., VÁRADY J., 1966, Sledovanie prestupu krvnej urey do bachora pomocou izolovaného bachorčeka pri normálnej výžive a hladovaní u oviec. *Vet. med.* 11 : 597—602.
- DECKER P., GÄRTNER K., HÖRNICKE H., HILL H., 1961, Fortlaufende Messung von Harnstoffbildung und Harnstoffrückfluß in den Pansen in Abhängigkeit von Harnfluß mit Hilfe von ^{14}C Harnstoff bei Ziegen. *Pflügers Archiv* 274 : 289—294.
- DECKER P., HILL H., GÄRTNER K., HÖRNICKE H., 1960, Über die Wiederverwertung des Körperharnstoffes im Pansen des Wiederkäuers nach Versuchen mit ^{14}C Hamstoff an der Ziege. *Dtsch. tierärztliche Wschr.* 67 : 539—542.
- HILL H., DECKER P., HÖRNICKE H., HÖLLER H., GÄRTNER K., 1961, Investigations into Urea Metabolism in Ruminants Using ^{14}C Urea. Symposium on the use of radioisotopes in animal biology and the medical sciences, Mexico City Acad. Press. London—New York, XIII. 2 : 205—216.
- HOMOLKA J., 1956, Chemická diagnostika v dětském věku. *St. zdrav. nakl., Praha.*
- HOUP T. R., 1959, Utilization of Blood Urea in Ruminants. *Amer. J. Physiol.* 197 : 115—120.
- KAPLAN V. A., BOJKO A., 1963, O pronicajemosti stenki rubca dlja ammiaka i močeviny. *Materialy Vsesojuznogo soveščanija po praktičeskim osnovam povyšenijsa produktivnosti sel'skochozjajstvennyh životnyh.* Borovsk.
- VÁRADY J., BOĐA K., HAVASSY I., BAJÓ M., TOMÁŠ J., 1967, The Relationship

between Urea Retention to Ammonia Concentration in the Rumen of Sheep after Intravenous Administration of Urea. *Physiol. bohemosl.* 16:571-576.

VÁRADY J., BOĎA K., TOMÁŠ J., HAVASSY I., BAJO M., 1967, Vztah bachorového clearance močoviný k úrovni urey v krvi, k dennému množství vylučenéj močoviny močom a aminoacidémii. *Vet. Med.* 12:347-354.

Došlo dňa 26. 4. 1968

БАЙО М., БОДЯ К., ГАВАШИ И., ВАРАДЬ Я. (Институт экспериментальной биологии САН, Кошице, Чехословакия). Задержание интраруминально применяемой мочевины у голодающих овец. *Вет. мед. (Прага)* 14 (1): 41-47, 1969.

У 6 овец, после приема пищи постепенно голодающих в течение 1, 5, 9 и 13 дней, было установлено, что с продолжительностью голодовки понижается уровень кровяной мочевины, количество в сутки выделенной с мочой мочевины и диуреза. Это понижение было значительным после интраруминального применения 0,45 г мочевины на 1 кг живого веса даже в случае, когда животным мочевина не давалась. В течение 1, 5, 9 и 13-дневной голодовки из поданной мочевины задержалось в среднем 52,6 %, что соответствует другим данным. Процентная доля задержанной мочевины колебалась в широком диапазоне, а при 1-дневной голодовке она была ниже, чем при 5, 9 и 13-дневной, когда она существенно не менялась. С диурезом и экскрецией мочевины она находилась в отрицательной корреляции, однако не вступала в корреляцию со средним уровнем мочевины в крови. Количество в сутки выделенной мочевины было в положительной корреляции со средним уровнем мочевины в крови и диурезом. Отношение диуреза и экскреции мочевины к содержанию мочевины было таким же, как и отношение к пересадке мочевины в рубец установленное другими авторами с помощью ^{14}C меченой мочевины. Среднее задержание 52,6 % также соответствует данным, что половина подаваемой ^{14}C меченой мочевины переходит в рубец. Настоящая статья также подтверждает, что задержанная мочевина попадает в рубец, где она может использоваться в качестве эндогенного источника азота.

овцы; голодовка; интраруминальное применение; задержание мочевины; кровяная мочевина; мочевина в моче; диурез; пересадка эндогенной мочевины в рубец.

BAJO M., BOĎA K., HAVASSY I., VÁRADY J. (Institute of Experimental Biology of the Slovak Academy of Sciences, Košice, Czechoslovakia). *Retention of Urea Applied Intraruminally in Fasting Sheep*. *Vet. Med. (Prague)* 14 (1) 41-47, 1969.

In 6 sheep fasting gradually after re-alimentation for 1, 5, 9, and 13 days, it was found that the level of urea in the blood, the amount of urea excreted by urine in 23 hrs as well as diuresis decreased with the length of the fasting period. This decrease was significant after intraruminal application of 0.45 g of urea per kg of live weight similarly as in the case when no urea was fed to the animals. During fasting for 1, 5, 9, and 13 days, on the average 52.6 % of the given amount of urea was retained; this was in agreement with other data. The proportion of the retained urea varied within a wide range, being lower during 1-day fasting as compared with that of 5, 9 and 13 days, when there was no significant change. It was negatively correlated with the diuresis and the excretion of urea, but it did not correlate with the average level of urea in the blood. The amount of urea excreted in 24 hrs was in a positive correlation with the average level of urea in the blood and the diuresis. The relation of the diuresis and the excretion of urea to the retention of urea was identical with that of the passage of urea into the rumen reported by other authors by means of the ^{14}C -labelled urea. The average retention of 52.6 % also agrees with the statement that one half of the served ^{14}C -labelled urea enters the rumen. The present study, too, confirms that the retained urea enters the rumen, where it may be utilized as an endogenous source of nitrogen.

sheep; fasting; intraruminal application; retention of urea; blood urea; diuresis; passage of endogenous urea into the rumen

BAJO M., BOĎA K., HAVASSY I., VÁRADY I. (Institut für experimentelle Biologie der SAW, Košice). *Retention des intraruminal applizierten Harnstoffs bei hungrigen Schafen*. Vet. Med. (Praha) (1) : 41-47, 1969.

Bei 6 nach Realimentation fortlaufend 1, 5, 9 und 13 Tage hungernden Schafen wurde festgestellt, daß mit der Zeitdauer des Hungerns das Niveau des Blutharnstoffs, die Menge des in 24 Stunden ausgeschiedenen Harnstoffs und die Diurese abnimmt. Diese Abnahme war signifikant nach intraruminaler Applikation von 0,45 g Harnstoff je 1 kg Körpergewicht und auch dann, wenn den Tieren Harnstoff nicht verabreicht wurde. Während des 1, 5, 9 und 13tägigen Hungerns wurden von der verabreichten Harnstoffmenge 52,6 % retiniert, was mit anderen Angaben übereinstimmt. Der Anteil des retinierten Harnstoffes schwankte in weiten Grenzen und er war bei eintägigem Hungern kleiner als bei 5, 9 und 13tägigem Hungern, wo er sich signifikant nicht änderte. Mit der Diurese und Exkretion des Harnstoff stand dieser Anteil in negativer Korrelation, während er mit dem durchschnittlichen Harnstoffgehalte des Blutes in keiner Beziehung stand. Zwischen der in 24 Stunden ausgeschiedenen Harnstoffmenge und dem durchschnittlichen Harnstoffniveau im Blute und der Diurese wurde eine positive Korrelation festgestellt. Das Verhältnis der Diurese und Exkretion des Harnstoffes zur Retention desselben war gleich der Beziehung zur Harnstoffpassage in den Pansen, wie sie von anderen Autoren mit Hilfe des mit ^{14}C gekennzeichneten Harnstoffes festgestellt wurde. Die durchschnittliche Retention 52,6 % steht im Einklang auch mit der Angabe, daß die Hälfte des mit ^{14}C markiertem verabreichten Harnstoffes in den Pansen übergeht. Auch die vorliegende Arbeit bestätigt, daß der retinierte Harnstoff in den Pansen übergeht, wo er als endogene Stickstoffquelle ausgenützt werden kann.

Schafe; intraruminaler Applikation; Harnstoffretention; Blutharnstoff; Harnstoff im Blut; Diurese; Passage des endogenen Harnstoffes in den Pansen

Adresa autorov:

MVDr. Michal Bajo, prof. MVDr. Koloman Boďa, DrSc.,
ing. Ivan Havassy, CSc., MVDr. Jozef Várady,
Ústav experimentálnej biológie SAV, odd. fyziológie hospodárskych zvierat,
Košice, Dukelských hrdinov 9

Výběr z nových přírůstků
Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTI ÚZPV
na úseku veterinářství

Klööping E. D 55.992
De vaatconfiguraties van het vena-portae- en het venae-hepaticae-systeem in de levers van enige huidieren. Proefschrift. (Souhrn též angl.) Utrecht, Rijks-universiteit 1968. 150 s. obr., tb. 2 listy příl. (Vrátnice — hospodářská zvířata — anatomický výzkum / Žilná soustava — játra — hospodářská zvířata — anatomický výzkum — Holandsko)

C 13.694/12
Пищеварение и лактация сельскохозяйственных животных. Alma-Ata, Nauka 1968. 182 s. obr. tb. Trudy Inst. fiziologii AN Kaz. SSR 12. (Trávení hospodářských zvířat — fyziologie / Laktace — fyziologie — hospodářská zvířata — sborníky — SSSR)

Möller P. D. D 54.495/36
Der Einfluß des Harnstoffs auf einige Stoffwechselleistungen. Literaturüberblick. Mariensee, Max-Planck. Inst. f. Tierzucht 1968. 81 s. Schriftenreihe 36. (Látková přeměna živočišná — močovina — vliv — skot — výzkum — NSR)

Potter B. J. D 55.709/88
The influence of previous salt ingestion on the renal function of sheep subjected to intravenous hypertonic saline. Adelaide, Commonwealth scientific and industrial research organization 1968. S. 435-455. 2 obr. 7 tb. J. physiol. 1968, 194. (Ovce — ledviny — soli — infúze intravenózní — vliv — výzkum — Austrálie)

Schmidt, Madsen P. D 30.900/440
Sammenlignende undersøgelse over uligefasede og ligefasede malkemaskiners indflydelse på yversundheden. København, Statens veter. serumlaboratorium 1967. S. 203-206. Meddelelser 440. (Vemeno — nemoci — dojení strojní — pulzace — rychlost — vliv — výzkum — Dánsko)

Ottosen H. E. D 30.900/462
The Danish state veterinary serum laboratory. A review of past achievements and current activities. København, Statens veter. serumlaboratorium 1968. 22 s. Meddelelser 462. (Sérologické laboratoře veterinární — Dánsko — Kodaň — organizace a činnost — brožury)

D 55.320/162
Iosan das wirksame Reinigungs- und Desinfektionsmittel für die Geflügelhaltung und Geflügelverwertung. Basel, CIBA Aktiengesellschaft (1968). 8 s. obr. (Dezinfekční a čistící přípravky — drůbežnictví — Iosan — brožury)

D 23.231/17
Bacteriological techniques for dairy purposes. London, Her Majesty's stationery office 1968. 179 s. Technical bulletin No. 17. (Mlékařská bakteriologie — příručky)

C 18.641
Диагностика инфекционных и протозойных болезней сельскохозяйственных животных. Москва, Колос 1968. 194 s. 603 obr. (Veterinární diagnostika — nemoci nakažlivé / Veterinární diagnostika — nemoci protozoální — příručky obrazové)

Høgh P. D 30.900/441
Necrotizing enteritis in piglets, caused by Clostridium perfringens type C. 1. Biochemical and toxigenic properties of the Clostridium. København, Statens veter. serumlaboratorium 1967. S. 26 — 38. tb. Meddelelser 441. A (Enteritis — Clostridium perfringens typ C — selata — biochemickotoxikologický výzkum — Dánsko)

RETENCIA MOČOVINY A VYLUČOVANIE SODÍKA A DRASLÍKA U HLADUJÚCICH OVIEC

M. Bajo, K. Boďa, I. Havassy, J. Várady

Ústav experimentálnej biológie SAV, Košice

BAJO M., BOĎA K., HAVASSY I., VÁRADY J. *Retencia močoviny a vylučovanie sodíka a draslíka u hladujúcich oviec*. Vet. Med. (Praha) 14 (1) : 49-54, 1969.

U 6 oviec postupne hladujúcich po realimentácii 1, 5, 9 a 13 dní sa zistilo po intraruminálnom podaní močoviny (0,45 g na kg. tel. váhy), že v 5. dni hladovania oproti prvému dňu klesá množstvo močom za 24 hod. vylúčeného sodíka, v 9. a 13. dni zas stúpa, avšak nedosahuje množstvo vylúčené v prvom dni hladovania. U kontrolných zvierat, ktoré nedostali močovinu, sodík vylúčený za 24 hod. sa významne nemení. V prvom dni hladovania je aplikácia močoviny sprevádzaná zvýšeným vylučovaním sodíka v moči, zatiaľ čo v 5., 9. a 13. dni zníženým. Množstvo vylúčeného draslíka taktiež klesá v 5. dni hladovania, ale v 9. a 13. dni sa už významne nemení. Draslík sa vylučuje rovnako u zvierat, ktorým sa podala močovina, ako u kontrolných. Medzi podielom v 1., 5., 9. a 13. dni hladovania retinovanej močoviny z podanej a množstvom sodíka a draslíka vylúčeným za 24 hod. močom bola preukázaná negatívna korelácia, ktorá je pravdepodobne podmienená priamou koreláciou medzi množstvom sodíka a draslíka vylúčeným močom za 24 hod. a diurézou.

ovce; hlad; intraruminálna aplikácia; retencia močoviny; moč; exkrécia; sodík; draslík

Pre objasnenie schopnosti prežúvavcov využívať dusík endogennej močoviny dostávajúcej sa do bachora je potrebné študovať faktory, ktoré môžu ovplyvňovať renálnu retenciu močoviny.

Na využívanie zadržanej močoviny v bachore prežúvavcov poukazujú staršie (Schmidt — Nielsen a kol. 1957, Haupt 1959, Boďa a kol. 1962) i novšie práce (Várady a kol. 1967). Medzi bachorovým clearance a diurézou i exkréciou močoviny sa zistila negatívna korelácia (Decker a kol. 1961). Rovnaký vzťah medzi diurézou a exkréciou močoviny i retinovaným množstvom intraruminálne podanej močoviny sa zistil aj v našej predchádzajúcej práci (Bajo a kol. 1968). Výrazné koncentrovanie a redukovanie objemu moča za hladovania opísali u oviec (McFarlane a kol. 1961) a u kráv Weeth a Lespearance (1965). Počas dlhšie trvajúceho nedostatočného prívodu bielkovín došlo k zmenám v distribúcii močoviny a elektrolytov sodíka a draslíka v obličke oviec (Schmidt — Nielsen a O'Dell 1959).

Na základe vzájomných vzťahov retencie močoviny, jej prechodu do bachora, diurézy a vylučovania močoviny močom možno predpokladať, že retencia močoviny i jej pasáž do bachora bude súvisieť aj s renálnym vylučovaním elektrolytov sodíka a draslíka. Cieľom tejto práce bolo preskúšať tento predpoklad na modele hladujúcich oviec.

Pokus sa prevádzal na 6 merino-ovciach, ktorým sa podával ráno medzi 7–8. hod. v 1., 5., 9. a 13. dni hladovania sondou do bachora 20% roztok močoviny obsahujúci 0,45 g močoviny na kg tel. váhy. Kontrola sa prevádzala na tých istých ovciach po realimentácii bez podania močoviny. Posledné krmenie bolo o 15 hod. predchádzajúceho dňa pred prvým dňom hladovania. Pod 1 dňom hladovania sa rozumie nasledujúci deň, kedy sa už zvieratám nepodávalo žiadne krmivo. V prípravnom období (21 dní) a v realimentačných obdobiach ovce dostávali nasledovnú diétu: seno 0,5 kg, ovos 0,3 kg, melasové krmivo 0,3 kg, voda a soľ *ad libitum* denne. V priebehu hladovania sa ovciam ponechávala len voda *ad libitum*. V dňoch, keď sa podávala močovina ako aj pri sledovaní kontrol ovce nedostávali ani vodu. Realimentačná perioda trvala najmenej dvojnásobný čas predchádzajúceho hladovania, tj. po 1, 5, 9 a 13dňovom hladovaní najmenej 2, 10, 18, 26 dní.

Močovina v moči sa stanovovala ureázovou metódou v Conwayových nádobkách mikrotitráciou (Homolka 1956). Moč sa zachytával špeciálnym zariadením, ktoré sa pripevnilo na pokusné zviera. Moč sa odoberal po 6 hod., 12 hod., 24 hod., od začiatku pokusu. Množstvo močoviny, sodíka a draslíka vylúčené močom za 24 hod. je súčtom množstiev močoviny, Na a K, vylúčených v moči za 6 hod., za 6–12 hod., a 12–24 hod. pokusu.

Sodík a draslík sa stanovovali plamennofotometrickou metódou. Výsledky sú priemerom 2 paralelných analýz.

Percento retinovanej močoviny z podanej sa určilo z podanej a močom vylúčenej močoviny výpočtom (Bajo a kol. 1968).

VÝSLEDKY

Získané výsledky sú uvedené na obr. 1. Po intraruminálnom podaní močoviny sa zistilo zvýšené vylučovanie sodíka močom v 1. dni hladovania. Množstvo sodíka vylúčeného za 24 hod. bolo významne zvýšené ($P < 0,05$) oproti zvieratám, ktoré nedostali močovinu. V 5., 9. a 13. dni hladovania dochádza po podaní močoviny do bachora k retencii sodíka, čo sa prejavuje tým, že množstvo za 24 hod. močom vylúčeného sodíka oproti kontrolám je signifikantne znížené ($P < 0,02$).

Množstvo sodíka vylúčeného za 24 hod. močom v 5. dni hladovania po podaní močoviny klesá ($P < 0,001$) a v 9. a 13. dni hladovania opäť stúpa ($P < 0,01$), avšak nedosahuje množstvo vylúčené v 1. dni hladovania. U kontrolných zvierat, ktoré nedostali močovinu, sa v priebehu 1, 5, 9 a 13dňového hladovania nepreukázali signifikantné rozdiely.

Vylúčené množstvo draslíka močom za 24 hod. po podaní močoviny i u kontrol klesá v 5. dni hladovania ($P < 0,01$) a v 9. a 13. dni hladovania ostáva však nezmenené. Draslík sa vylučuje bez významných rozdielov medzi zvieratami, ktoré dostali a zvieratami, ktoré nedostali močovinu.

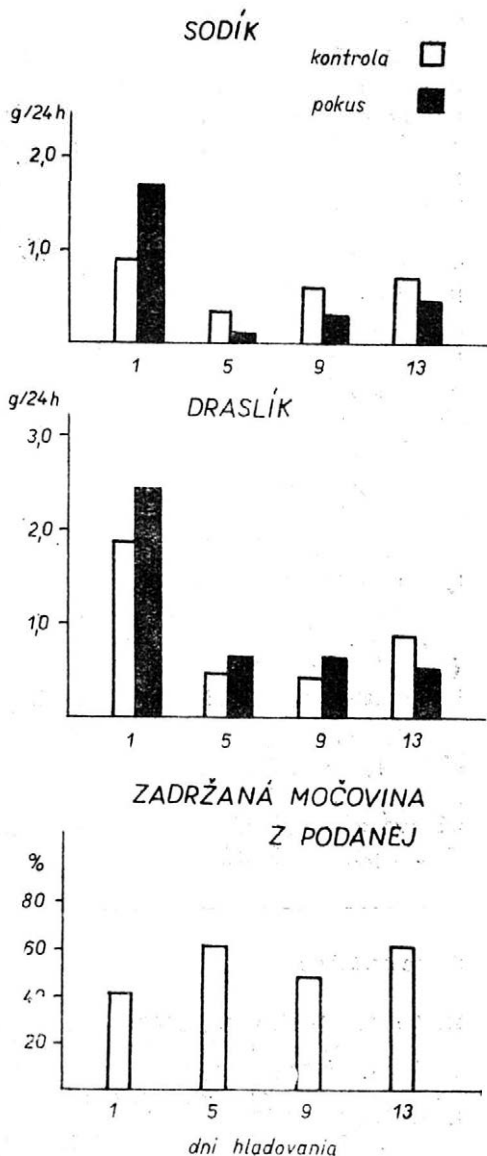
Podiel zadržanej močoviny z podanej v 1. dni hladovania je nižší ako u 5, 9 a 13dňového hladovania ($P < 0,05$), kedy sa už významne nemení.

Medzi podielom retinovanej močoviny z podanej a množstvom sodíka ($r = -0,415$, $P < 0,025$) a draslíka ($r = -0,424$, $P < 0,02$) vylúčených za 24 hod. močom u 1, 5, 9 a 13dňového hladovania možno preukázať významnú negatívnu koreláciu.

Vysoko významná korelácia sa zistila medzi diurézou a množstvom za 24 hod. vylúčeného sodíka ($r = 0,77$, $P < 0,001$) a draslíka ($r = 0,85$, $P < 0,001$) po podaní močoviny v 1., 5., 9. a 13. dni hladovania.

Zvýšené vylučovanie sodíka močom za 24 hod. v prvom dni hladovania po podaní močoviny možno vysvetliť tým, že intraruminálne podaná močovina pôsobí ako osmotické diuretikum, následkom čoho dochádza k zvýšenému vylučovaniu moča. Zvýšený prietok moča cez nefron vedie k zníženiu reabsorpcie v obličkách. Keďže v prvom dni hladovania je organizmus prakticky ešte plne dotovaný všetkými živinami, soľami a vodou, nepotrebuje zapájať úsporné mechanizmy, pretože bachor predstavujúci zásobáreň všetkých potrebných látok stačí kryť požiadavky organizmu. Nález Schmidt-Nielsen a O'Della (1959), že u oviec na normálnej bielkovinovej diéte koncentrácia elektrolytov na papile obličiek je vyššia, ako vo vylúčenom moči, svedčí o možnom vyplavovaní sodíka pri zvýšenom prietoku moča cez nefron.

Vylučovanie sodíka močom pri močovinovej záťaži u dlhšie hladujúcich oviec sa silne znižuje, čo je zrejme spôsobené zapájaním šetriacich mechanizmov organizmu. Sodík zodpovedajúci za udržiavanie extracelulárnej tekutiny sa pri nedostatočnom prívode bude retinovať vo zvýšenej miere. Na zmeny v distribúcii elektrolytov v obličke oviec pri nízko bielkovinovej diéte poukázali Schmidt-Nielsen a O'Dell (1959), ktorí zistili, že koncentrácia elektrolytov v moči je vyššia ako v tkaní obličiek. O znížení objemu vylúčeného moča počas hladovania svedčia práce Weeth a Lesperance (1965) u kráv a MacFarlane a kol. (1961) u oviec. Zistenie MacFarlane a kol. (1961), že už po 2dňovom dehydratovaní dochádza k redukovaniu objemu moča a jeho koncentrovaniu, je plne v súlade s našimi výsledkami. Maximálna retencia sodíka v 5. dni hladovania bude snáď prejavom vyprovokovaného zapojenia všetkých šetriacich mechanizmov organizmu pri prvom pokuse na-



1. Priemerné množstvo močom vylúčeného sodíka i draslíka a podiel retinovanej močoviny z intraruminálne podanej (0,45 g močoviny na 1 kg tel. váhy). Každý stĺpec u 5, 9 a 13dňovej hladovky je priemerom 6 hodnôt, u 1dňovej hladovky (pokus a kontrola u každej ovce sa previedli dvakrát) priemerom 12 hodnôt.

ruší extracelulárny priestor. V ďalších štádiách hladovania, tj. v 9. a 13. dni, sa retencia sodíka po močovinovej záťaži znižuje.

Vylučovanie draslíka močom v prvom dni hladovania nevykazuje podstatných zmien ani u kontrol, ani u zvierat, ktorým sa aplikovala intraruminálne močovina. Podobné nesignifikantné zmeny v 5., 9. a 13. dni hladovania nasvedčujú, že draslík sa vylučuje rovnomerne bez ohľadu, či organizmus zvierata je alebo nie je záťažovaný močovinou. Rovnomerná distribúcia draslíka v tkáni obličiek oviec kŕmených normálnou a nízkobieličkovinou diétou (Schmidt-Nielsen a O'Dell 1959) tomu plne nasvedčuje. O tom, že močovinová osmotická diuréza má len malý alebo vôbec žiadny vplyv na exkréciu draslíka, poukázal aj West a Bayless (1957) u psov.

Ak berieme do úvahy, že po intraruminálnej aplikácii močoviny dochádza k zvýšenej retencii sodíka počas 5, 9 a 13dňového hladovania, potom musíme predpokladať, že sa tak stalo následkom zvýšenia koncentrácie amoniaku v bachore po záťaži močovinou. Engelhardt (1963) zistil, že po záťaži bachora kôz amoniakom stúpa koncentrácia sodíka v bachorovej tekutine. Z toho vyplýva, že pravdepodobne bude brzdený aktívny transport sodíka cez bachorovú stenu po záťaži močovinou, ktorá sa rýchlo hydrolyzuje na amoniak.

Negatívna korelácia medzi retenciou močoviny a vylučovanými elektrolytami ukazuje, že čím je väčšia retencia močoviny, tým je menšie vylučovanie elektrolytov. Táto negatívna korelácia je pravdepodobne podmienená kladnou koreláciou medzi diurézou, ktorá je v negatívnej korelácii s retenciou močoviny (Decker a kol. 1961, Bajo a kol. 1968) a množstvom vylúčených elektrolytov zistenom za našich pokusných podmienok.

Nazdávame sa však, že ak aj medzi retenciou močoviny a vylučovaním elektrolytov je istý vzťah, bude len jedným z mnohých faktorov možno len nepriamo súvisiacich s retenciou a prestupom endogénnej močoviny do bachora prežívavcov. Každopádne však pre bližšie objasnenie jeho podstaty sú potrebné ešte ďalšie podrobné štúdiá.

Literatúra

- BAJO M., BOĎA K., HAVASSY I., VÁRADY J., 1969, Retencia intraruminálne aplikovanej močoviny u hladujúcich oviec. Vet. med. (Praha), 14 : 41-47.
- BOĎA K., TOMÁŠ J., KÓNA E., 1962, Clearance močoviny u oviec kŕmených rôznymi diétami. Vet. čas. 11 : 177-180.
- DECKER P., GÄRTNER K., HÖRNICKE H., HILL H., 1961, Fortlaufende Messung von Harnstoffbildung und Harnstoffrückfluß in den Pansen in Abhängigkeit von Harnfluß mit Hilfe von ¹⁴C-Harnstoff bei Ziegen. Pflügers Archiv 274 : 289-294.
- ENGELHARDT W., 1963, Untersuchungen über die Regulierung des Wasserhaushaltes im Ziegenpannen. Pflügers Archiv 278 : 152-161.
- HOMOLKA J., 1956, Chemická diagnostika v dětském věku. Praha SZdN.
- HOUP T. R., 1959, Utilization of Blood Urea in Ruminants. Amer. J. Physiol. 197 : 115-120.
- MAC FARLANE W. V., MORRIS R. J. H., HOWARD B., MC DONALD J., BUDTZ-OLSEN O. E., 1961, Water and Electrolyte Changes in Tropical Merino Sheep Exposed to Dehydration during Summer. Austr. J. Agric. Res. 12 : 889-898.
- SCHMIDT-NIELSEN B., SCHMIDT-NIELSEN K., HOUP T. R., JARNUM S. A., 1957, Urea excretion in the Camel. Amer. J. Physiol. 188 : 477-484.
- SCHMIDT-NIELSEN B., O'DELL R., 1959, Effect of Diet on Distribution of Urea and Electrolytes in Kidneys of Sheep. Amer. J. Physiol. 197 : 856-860.

- WEETH H. J., LESPERANCE A. L., 1965, Renal Function of Cattle under Various Water and Salt Loads. J. Anim. Sci. 24 : 441-447.
- WEST C. D., BAYLESS R. K., 1957, Relation of the Saluresis of Urea and Mannitol Loading to the Normal Excretion of Electrolyte. Amer. J. Physiol. 191 : 512-518.

Došlo dňa 26. 4. 1968

БАЙО М., БОДЯ К., ГАВАШИ И., ВАРАДЬ Я. (Институт экспериментальной биологии САН, Кошице, Чехословакия). Задержание мочевины и выделение натрия и калия у голодающих овец. Vet. мед. (Прага) 14 (1) : 49-54, 1969.

У 6 овец, после приема пищи постепенно голодающих в течение 1, 5, 9 и 13 дней, было установлено после интрабруминальной подачи мочевины (0,45 г на 1 кг живого веса), что на 5 день голодовки по сравнению с первым днем понижается суточное количество с мочой выделенного натрия, а через 9 и 13 дней оно снова повышается, однако не достигает количества выделенного в первый день голодовки. У контрольных животных, которые не получали мочевины, количество выделенного в сутки натрия существенно не меняется. В первый день голодовки применение мочевины, сопровождается повышенным выделением натрия в моче, тогда как на 5, 9 и 13 день — пониженным. Количество выделенного калия также понижается на 5 день голодовки, но на 9 и 13 день уже значительно не меняется. Калий выделяется одинаково у животных, которым дается мочевина, как у контрольных животных. Между долей задержанной мочевины на 1, 5, 9 и 13 день голодовки из общего объема поданной мочевины и количеством натрия и калия, выделенных в течение суток с мочой, была установлена отрицательная зависимость, которая вероятно, обусловлена прямой зависимостью между количеством натрия и калия, выделенных с мочой в сутки и диурезом.

овцы; голодовка; интрабруминальное применение; задержание мочевины; моча; экскреция (выделение); натрий; калий

BAJO M., BOĎA K., HAVASSY I., VÁRADY J. (Institute of Experimental Biology of the Slovak Academy of Sciences, Czechoslovakia). Retention of Urea and Excretion of Sodium and Potassium in Fasting Sheep. Vet. Med. (Prague) 14 (1) : 49-54, 1969.

Six sheep fed with urea (0.45 g per kg of body weight) intraruminally were tested after re-alimentation on the 1st, 5th, 9th and 13th day of fasting. I was found that the amount of sodium excreted by urine after 24 hrs decreased on the 5th day of fasting as compared with the 1st day; it again increased on the 9th and the 13th day, however, without reaching the amount of sodium excreted on the 1st day. The amount of sodium excreted in 24 hrs did not change in the control animals which were not given urea. The application of urea was accompanied by an increased excretion of sodium in the urine on the 1st day of fasting, whereas on the 5th, 9th and 13th day by a decrease. The amount of excreted potassium also decreased after the 5th day of fasting, without any marked change on the 9th and the 13th day. The excretion of potassium in animals which were administered urea was identical with the controls. Between the portions of retained urea on the 1st, 5th, 9th and 13th day of fasting and the potassium excreted by urine in 24 hrs there was a negative correlation, possibly owing to a direct correlation between the sodium quantity and the quantity of potassium excreted by urine in 24 hrs as well as by diuresis.

sheep; fasting; intraruminal application; retention of urea; urine; excretion; sodium; potassium

BAJO M., BOĎA K., HAVASSY I., VÁRADY J. (Institut für experimentelle Biologie des SAW Košice). Retention des Harnstoffs und Ausscheidung des Natriums und Kaliums bei hungernden Schafen. Vet. Med. (Praha), 14 (1) : 49-54, 1969.

Bei 6 nach Realimentation fortlaufend 1, 5, 9 und 13 Tage hungernden Schafen wurde nach intraruminaler Verabreichung des Harnstoffs (0,45 g je kg Körpergewicht) festgestellt, daß im Vergleich zum ersten Hungertag am 5. Hungertag die

Menge des durch den Harn in 24 Stunden ausgeschiedenen Natriums abnimmt, wonach sie am 9. und 13. Tag zunimmt, ohne jedoch die am ersten Tage des Hungerns ausgeschiedene Menge zu erreichen. Bei den Kontrolltieren, welchen Harnstoff nicht verabreicht wurde, ändert sich die in 24 Stunden ausgeschiedene Natriummenge nicht wesentlich. Am ersten Hungertag ist die Applikation des Harnstoffs mit einer erhöhten Ausscheidung des Natriums im Harn verbunden, während am 5., 9. und 13. Hungertag diese Menge absinkt. Auch die Menge des ausgeschiedenen Kaliums nimmt am 5. Tag ab, während sie sich am 9. und 13. Tag nicht wesentlich verändert. Das Kalium wurde sowohl bei den Versuchstieren, welchen Harnstoff verabreicht wurde, als auch bei den Kontrolltieren ausgeschieden. Zwischen dem Anteil des am 1., 5., 9. und 13. Hungertag retenierten Harnstoffs aus der verabreichten Harnstoffmenge und der innerhalb 24 Stunden durch den Harn ausgeschiedenen Natrium- und Kaliummenge wurde eine negative Korrelation nachgewiesen, welche wahrscheinlich durch eine direkte Korrelation zwischen der im Harn innerhalb 24 Stunden ausgeschiedenen Natrium- und Kaliummenge und der Diurese bedingt ist.

Schafe; Hungern; intraruminale Applikation; Harnstoffretention; Harn; Exkretion; Natrium; Kalium

Adresa autorov:

MVDr. Michal B a j o, prof. MVDr. Koloman B o ě a, DrSc.,
ing. I v a n H a v a s s y, CSc., MVDr. J o z e f V á r a d y,
Ústav experimentálnej biológie SAV, odd fyziológie hospodárskych zvierat,
Košice, Dukelských hrdinov 9

VPLYV PRERUŠOVANÉHO KŮRMENIA KOTNÝCH OVIEC NA NIEKTORÉ KRVNÉ METABOLITY

I. Zeleňák, E. Kóna

Ústav experimentálnej biológie SAV, Košice, VŠP. veterinárska fakulta, katedra patologickej morfológie a fyziológie, Košice

ZELEŇÁK I., KÓNA E. Vplyv prerušovaného kŮrmenia kotných oviec na niektoré krvné metabolity. Vet. Med. (Praha) 14 (1): 55-60, 1969.

Sledoval sa vplyv prerušovaného kŮrmenia (po každých 4 dňoch kŮrmenia 3 dni hladovky) na množstvo prijímaného krmiva, ako aj vplyv takéhoto kŮrmenia i samotnej trojdňovej hladovky na hladiny prchavých mastných kyselín (PMK) krvi, glukózy krvi, neesterifikovaných mastných kyselín (NEMK) plazmy a celkových acetónových látok krvi. Prerušované kŮrmenie kotných oviec počas 6-10 týždňov gravidity malo za následok mierny pokles denne prijímaného množstva krmiva v dňoch voľného prístupu k objemovému krmivu, neovplyvnilo však hladiny PMK krvi, glukózy krvi, NEMK plazmy a acetónových látok krvi. V priebehu trojdňového hladovania sa u oboch skupín zvierat hladina PMK a glukózy krvi znižovala, koncentrácia NEMK plazmy a acetónových látok krvi sa zvyšovala. Medzi sledovanými metabolitami sme zaznamenali významné korelačné vzťahy. V priebehu trojdňového hladovania sa u oboch skupín zvierat znížila frekvencia pulzu a dychu, telesná teplota sa nemenila.

kotné ovce; prerušované kŮrmenie; hladovka; prchavé mastné kyseliny krvi; glukóza krvi; neesterifikované mastné kyseliny plazmy; celkové acetónové látky krvi; frekvencia pulzu, dychu; telesná teplota

Prežúvavce v prírodných pastevných podmienkach prijímajú potravu prakticky kontinuálne, avšak počas ustájenia sa celodenný prídel krmiva rozdeľuje na niekoľko dávok. Množstvo prijatej potravy v značnej miere ovplyvňuje kvalita podávaného krmiva. Celkové množstvo prijatej potravy je väčšie, keď zvieratá dostávajú kvalitnejšie krmivo, čiže príjem potravy sa zvyšuje so zvyšovaním koncentrácie čistej energie v krmive (Blaxter a kol. 1961). Množstvo prijatej objemovej krmiva je tiež v korelácii s náplňou retikulorumeny a s rýchlosťou fermentácie potravy v predžalúdkoch (Blaxter a kol. 1956). Väčšia frekvencia kŮrmenia v priebehu dňa sa prejavuje zvýšením váhových prírastkov len u rastúcich prežúvavcov, kdežto u dojnic nemá významný účinok na produkciu (Burt, Dunton 1967). Na druhej strane, prívod malého množstva energie potravou zapríčiňuje nízku produktivitu zvierat (Blaxter 1956) a nedostatočné kŮrmenie kotných oviec môže viesť ku vzniku ketózy (Reid 1960). V našom pokuse sme sledovali, ako sa prejaví kŮrmenie kotných oviec prerušované po každých 4 dňoch trojdňovými obdobiami hladovania v hladinách niektorých krvných metabolitov a v prijíme krmiva, v porovnaní so zvieratmi normálne kŮrmými.

MATERIÁL A METODIKA

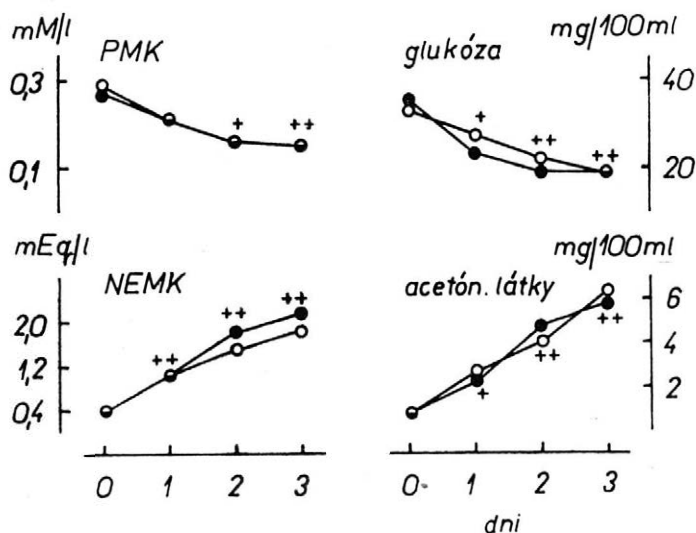
V pokuse sme použili 7 kotných oviec plemena merino vo veku 3-5 rokov. Zvieratá dostávali seno *ad libitum* a 450 g jadrového krmiva na kus a deň a v priebehu pokusu mali neobmedzený prístup k vode. V období 10.-12. týždňa gravidity

zvieratá sa rozdelili do dvoch pokusných skupín. Jedna skupina (4 ovce) sa krmila prerušovane, druhá skupina (3 ovce) normálne. Prerušované kŕmenie sa prevádzalo tak, že po každých 4 dňoch normálneho kŕmenia *ad libitum* zvieratá 3 dni hladovali. U prerušovane i normálne kŕmených zvierat sa previedlo prvé vyšetrenie v 16.–17. týždni gravidity, druhé v 19.–20. týždni gravidity a u jednej prerušovane kŕmenej ovce sa previedlo ešte tretie vyšetrenie tesne pred okotením. Biochemické vyšetrenia sa robili v deň pred hladovkou, 1., 2. a 3. deň hladovky. V čase vyšetrenia po dobu 3 dní hladovali tak zvieratá prerušovane ako aj normálne kŕmené. U všetkých zvierat sa sledovala frekvencia pulzu, dýchania a telesná teplota, a to v deň pred hladovkou a v posledný deň hladovky. Sledovalo sa tiež množstvo prijatého krmiva po trojdňovom hladovaní. Robili sa biochemické analýzy týchto metabolitov: prchavé mastné kyseliny v krvi, glukóza v krvi, nesterifikované mastné kyseliny v plazme a celkové acetónové látky v krvi. Krv na analýzy sa odoberala z *v. jugularis*. PMK sa stanovovali parovou destiláciou (Scarisbrick 1952), glukóza glukózooxidázovou metódou (Huggett a Nixon 1957), NEMK mikrotitráciou (Trout a kol. 1960) a celkové acetónové látky kolorimetricky (Procos 1961).

VÝSLEDKY

V pokuse sme nezaznamenali v hodnotách sledovaných metabolitov významné rozdiely medzi ovcami prerušovane a normálne kŕmenými, a to ani vo východných hodnotách, ani počas 3dňového hladovania. Taktiež sme nenašli významné rozdiely medzi prvým, druhým a tretím vyšetrením. Hodnoty zo všetkých vyšetrení sme zhrnuli do jedného priemeru v každej skupine zvierat (obr. 1).

Počas hladovania u zvierat oboch skupín sa hladina PMK a glukózy krvi znížila ($P < 0,001$ a $P < 0,001$), hladina NEMK plazmy i acetónových látok krvi sa zvýšila ($P < 0,001$ a $P < 0,001$). Prepočítaním korelačných vzťahov medzi jednotlivými metabolitami u všetkých zvierat, zistili sme významné záporné korelácie medzi hladinou glukózy a acetónovými látkami ($r = -0,582 \pm 0,058$, $P < 0,001$) (obr. 2), hladinou glukózy a NEMK ($r = -0,697 \pm 0,045$, $P < 0,001$) (obr. 3), PMK a NEMK ($r = -0,478 \pm 0,069$, $P < 0,001$) (obr. 4) a medzi PMK a acetónovými látkami ($r = -0,304 \pm 0,069$, $P < 0,05$) (obr. 5). Významnú kladnú koreláciu sme zistili medzi



1. Priemerné hodnoty hladiny PMK a glukózy krvi, NEMK plazmy a acetónových látok krvi u kotných oviec normálne (bielé krúžky) a prerušovane (čierne krúžky) kŕmených pred a počas trojdňového hladovania. Štatistická významnosť: + $P < 0,01$, ++ $P < 0,001$

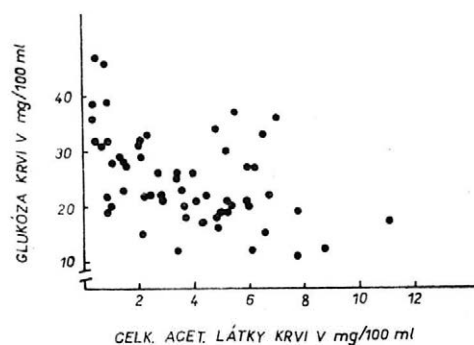
I. Hodnoty telesnej teploty (v °C), pulzu (za min.) a dychu (za min.) u oviec prerušované a normálne kŕmených pred a po 3 dňoch hladovania

Kŕmenie	Pred			Po 3 dňoch		
	T	P	D	T	P	D
Prerušované	39,1±0,11	103±4,2	62±10,2	38,9±0,06	64±2,6	24±3,2
Normálne	39,2±0,12	103±2,5	59±8,2	39,0±0,07	65±1,7	25±1,9

T – telesná teplota, P – frekvencia pulzu, D – frekvencia dychu

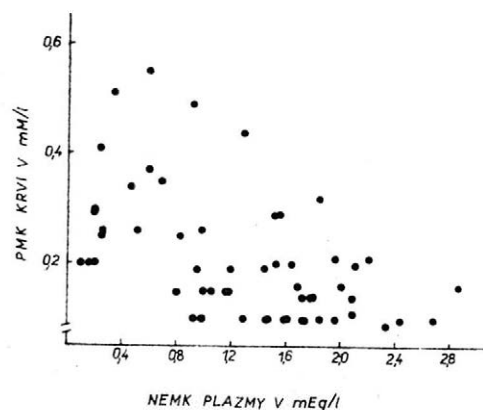
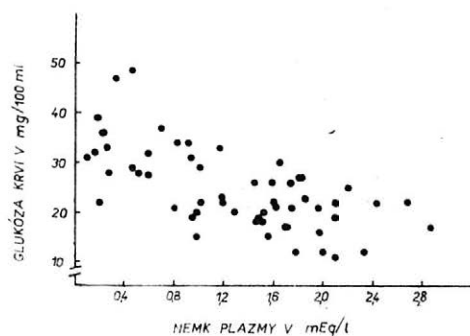
NEMK a acetónovými látkami ($r = 0,722 \pm 0,042$, $P < 0,001$ (obr. 6). Telesná teplota zvierat se v priebehu hladovky nemenila, ale frekvencia pulzu a dychu se u oboch skupín podstatne znížila ($P < 0,001$ a $P < 0,01$ (tab. I).

Ovce prerušované kŕmené prijali menšie množstvo krmiva v dňoch voľného prístupu k potrave v porovnaní so spotrebou krmiva pred prechodom na prerušované kŕmenie, ako aj v porovnaní s ovcami normálne kŕmenými, a to ako objemového, tak i jadrového krmiva.



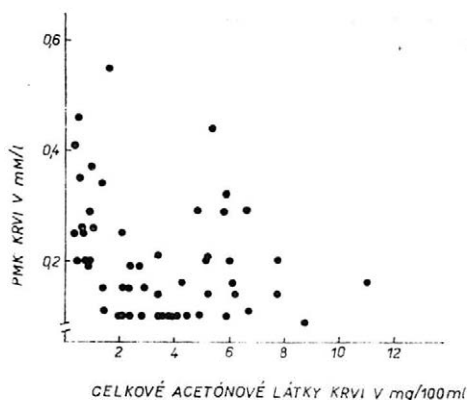
2. Korelácia medzi hladinou krvnej glukózy a hladinou acetónových látok krvi u kotných oviec prerušované a normálne kŕmených ($r = -0,582 \pm 0,058$, $P < 0,001$)

†

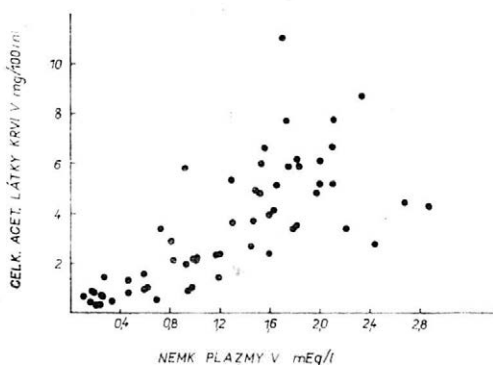


3. Korelácia medzi hladinou krvnej glukózy a hladinou NEMK plazmy u kotných oviec prerušované a normálne kŕmených ($r = 0,697 \pm 0,045$, $P < 0,001$)

4. Korelácia medzi hladinou PMK krvi a hladinou NEMK plazmy u kotných oviec prerušované a normálne kŕmených ($r = -0,478 \pm 0,069$, $P < 0,001$).



5. Korelácia medzi hladinou PMK a hladinou acetónových látok krvi u kotných oviec prerušovane a normálne kŕmených ($r = -0,304 \pm 0,069$, $P < 0,05$)



6. Korelácia medzi hladinou acetónových látok krvi a hladinou NEMK plazmy u kotných oviec prerušovane a normálne kŕmených ($r = 0,722 \pm 0,042$, $P < 0,001$)

DISKUSIA

Naše výsledky ukázali, že u prerušovane kŕmených oviec nedochádza k výrazným zmenám v hladinách krvných metabolitov a že zvieratá prerušovane kŕmené prijali v prvých dňoch po hladovke menšie množstvo potravy než normálne kŕmené ovce v tom istom čase. Naopak, u prerušovane kŕmených krýs (Fábry a kol. 1962) bol zaznamenaný zvýšený príjem potravy v dňoch voľného prístupu k potrave. Z našich pokusov sa zdá, že prežúvavce nebudú schopné sa adaptovať v pomerne tak krátkom časovom období na prerušovaný prívod potravy. Významnú úlohu tu bude pravdepodobne hrať odlišná anatomická štruktúra tráviaceho traktu, ako i charakter prijímanej potravy. Samotné hladovanie v trvaní 3 dní malo u zvierat prerušovane i normálne kŕmených za následok rovnaké zmeny v hladinách krvných metabolitov. Zvýšená hladina NEMK u hladujúcich gravidných bahníc svedčí o zvýšenej mobilizácii tukových zásob (Fredrickson, Gordon 1958), čím si zvieratá kryjú energetické požiadavky. Oxidáciou mastných kyselín v pečeni vzniká veľké množstvo acetylkoenzýmu A, ktoré dáva vznik ketónovým látkam, čo sa prejavuje značnou hyperketonémiou (Krebs 1966). Ťažká hyperketonémia sprevádzaná hlbokou hypoglykémiou bola pozorovaná aj u gravidných oviec s dvojčatami hladujúcich 4 a 1/2 dňa, ktorá viedla ku vzniku gravidnej toxémie u týchto zvierat (McClarymont, Setchel 1955). Teda ako vidieť, hladovanie kotných oviec vedie k poruche kalorickej homeostázy, ktorej predispozičnou príčinou je hypoglykémia vedúca až ku vzniku gravidnej toxémie (Reid 1960). O takejto spätosti metabolických procesov svedčia aj významné korelačné vzťahy, ktoré sme zistili medzi jednotlivými metabolitami. Podobné korelačné vzťahy zaznamenali aj Reid a Hinks (1962) u podvyživených gravidných a laktujúcich bahníc a Radloff a kol. (1966) u hladujúcich kôz.

Literatúra

- BLAXTER K. L., 1956, The nutritive value of feeds as sources of energy: a review. J. Dairy Sci. 39 : 1396–1424.
BLAXTER K. L., GRAHAM N. Mc. C., WAINMAN F. W., 1956, Some observations

- on the digestibility of food by sheep and on related problems. Brit. J. Nutr. 10: 69-91.
- BLAXTER K. L., WAINMAN F. W., WILSON R. S., 1961, The regulation of food intake by sheep. Anim. Prod. 3: 51-61.
- BURT A. W. A., DUNTON C. R., 1967, Effect of pregnancy of feeding upon food utilization by ruminants. Proc. Nutr. Soc. 26: 181-190.
- FÁBRY P., PETRÁSEK R., KUJALOVÁ V., HOLEČKOVÁ E., 1962, Adaptace na změněný příjem potravy. St. zdrav. nakl., Praha.
- FREDRICKSON D. S., GORDON R. S., 1958, Transport of fatty acids. Physiol. Review 38: 585-630.
- HUGGETT A. St. G., NIXON O. A., 1957, Enzymic determination of blood glucose. Biochem. J. 66: 12 P.
- KREBS H. A., 1966, Bovine ketosis. Vet. Rec. 78: 187-192.
- MC CLYMONT G. L., SETCHELL B. P., 1955, Ovine pregnancy toxemia. I. Tentative identification as a hypoglycemic encephalopathy. Aust. Vet. J. 31: 53-68.
- PROCOS J., 1961, Modification of the spectrophotometric determination of ketone bodies in blood enabling the total recovery of betahydroxybutyric acid. Clin. Chem 7: 97-106.
- RADLOFF H. D., SCHULTZ L. H., HOEKSTRA W. G., 1966, Relationship of plasma free fatty acids to other blood components in ruminant under various physiological conditions. J. Dairy Sci. 49: 179-182.
- REID R. L., 1960, Studies on the carbohydrate metabolism of sheep. XI. The role of the adrenals in ovine toxemia. Aust. J. agric. Res. 11: 364-382.
- REID R. L., HINKS N. T., 1962, Studies on the carbohydrate metabolism of sheep. XVIII. The metabolism of glucose, free fatty acids, ketones and amino acids in state pregnancy and lactation. Aust. J. agric. Res. 13: 1112-1123.
- SCARISBRICK R., 1952, The determination of volatile fatty acids in blood. Biochem J. 50: XXXIV.
- TROUT D. L., ESTES E. M., FRIEBERG S. J., 1960, Titration of free fatty acids of plasma: a study of current methods and new modification. J. Lipid. Res. 1: 199-202.

Došlo dňa 26. 6. 1968

ЗЕЛЕНЯК И., КОНЯ Э. (Институт экспериментальной биологии САН в Кошицах, Кафедра патологической морфологии и физиологии Ветеринарного факультета СХИ в Кошицах, Чехословакия). Влияние прерываемого кормления суягных овец на некоторые метаболиты крови. Вет. мед. (Прага) 14 (1): 55-60, 1969.

Проводилось исследование прерываемого кормления (после каждых 4 суток кормления 3 суток голодания) на количество принимаемого корма, а также влияние этого кормления и самого трехсуточного голодания на уровень летучих жирных кислот (ЛЖК) крови, глюкозы крови, неэстерифицированных жирных кислот (НЭЖК) плазмы и общих ацетоновых веществ крови. Прерываемое кормление суягных овец в течение 6-10 недель суягности вызывало некоторое снижение ежесуточно принимаемого количества корма в дни свободного доступа к объемному корму, но не повлияло на уровни ЛЖК, крови, глюкозы крови, НЭЖК плазмы и ацетоновых веществ крови. В течение трехсуточного голодания у обеих групп животных уровень ЛЖК и глюкозы крови снижался, а концентрация НЭЖК плазмы и ацетоновых веществ крови повышалась. Между исследуемыми метаболитами мы отмечаем значительные корреляционные отношения. В течение трехсуточного голодания у обеих групп животных снизилась частота пульса и дыхания, телесная температура не изменялась.

сuiaгные овцы; прерываемое кормление; голодание; летучие жирные кислоты крови; глюкоза крови; неэстерифицированные жирные кислоты плазмы; ацетоновые вещества крови; частота пульса дыхания; температура тела

ZELEŇÁK I., KÓŇA E. (Institute of Experimental Biology of the Slovak Academy of Sciences [SAV] in Košice, Chair of the Pathological Morphology and Physiology of the Veterinary Faculty of the Agricultural University in Košice, Czechoslovakia.) Influence of Intermittent Feeding of Pregnant Ewes on Some Blood Metabolites Vet. Med. (Prague) 14 (1): 55-60, 1969.

We investigated the influence of intermittent feeding (each 4 days of feeding were followed by 3 days' fasting on the level of feed intake and the influence of such a feeding method and of 3 days' fasting on the levels of volatile fatty acids in blood, of glucose in blood, of non-esterified fatty acids in plasma and of total ketone bodies in blood. The intermittent feeding of pregnant ewes during 6–10 weeks of pregnancy resulted in a slight decrease of the feed intake in the days, in which the roughage was freely accessible, but it did not influence the levels of volatile fatty acids and glucose in blood, of non-esterified fatty acids in plasma and of ketone bodies in blood. During the 3 days' fasting the level of volatile fatty acids and glucose in blood in both the groups of animals decreased, the concentration of non-esterified fatty acids in plasma and of ketone bodies in blood increased. The significant correlations were found among the examined metabolites. In the course of 3 days' fasting in both the groups of animals the frequency of pulse and breath decreased, the body temperature did not change.

pregnant ewes; intermittent feeding; fasting; volatile fatty acids in blood; glucose in blood; non-esterified fatty acids in plasma; ketone bodies in blood; frequency of pulse and of breath; body temperature

ZELEŇÁK I., KÓŇA E. (Institut für experimentelle Biologie der SAW, Košice, Lehrstuhl für pathologische Morphologie und Physiologie der Veterinär fakultät der Landwirtschaftlichen Hochschule in Košice, Tschechoslowakei). *Einfluß einer unterbrochenen Fütterung der trächtigen Schafe auf einige Blutmetaboliten*. Vet. Med. (Praha) 14 (1): 55–60, 1969.

Es wurde der Einfluß der unterbrochenen Fütterung (nach je 4 Fütterungstagen 3 Hungertage) auf die Menge des aufgenommenen Futters als auch der Einfluß dieser Fütterungsart und des dreitägigen Hungerns auf das Niveau der flüchtigen Fettsäuren (FFS) und der Glukose im Blut, der nichtesterifizierten Fettsäuren (NEFS) des Blutplasmas und die Gesamtazetonstoffe des Blutes verfolgt. Die unterbrochene Fütterung der trächtigen Schafe während 6–10 Wochen der Gravidität hatte eine mäßige Abnahme des täglich verzehrten Futters in den Tagen des freien Zutritts zum voluminösen Futter zur Folge, beeinflusste aber keineswegs das Niveau der FFS im Blute, der NEFS im Plasma und der Blutazetonstoffe. Im Verlaufe der dreitägigen Hungerns nahm bei beiden Tiergruppen das FFS- und Glukose-Niveau im Blute ab, während die NEFS-Konzentration im Plasma sowie die Konzentration der Azetonstoffe im Blut anstieg. Zwischen den verfolgten Metaboliten konnten wir signifikante korrelative Beziehungen feststellen. Im Verlaufe des dreitägigen Hungerns nahm bei den Tieren beider Gruppen die Puls- und Atemfrequenz ab, während die Körpertemperatur sich nicht veränderte.

trächtige Schafe; unterbrochene Fütterung; Hungern; flüchtige Fettsäuren des Blutes; Glukose des Blutes; nichtesterifizierte Fettsäuren des Plasmas; Gesamtazetonstoffe des Blutes; Puls- und Atemfrequenz; Körpertemperatur

Adresa autorov:

MVDr. Imrich Z e l e Ň á k, Ústav experimentálnej biológie SAV, Košice,
doc. MVDr. Eugen K ó ň a, CSc., VSP, veterinárská fakulta,
katedra patologickej morfológie a fyziológie, Košice

AKTIVITA L-LAKTÁT: NAD OXYREDUKTÁZY (1.1.1.27) (LDH) U TELAT A MLADÉHO SKOTU

Z. Sova, J. Jícha, P. Koliandr

VŠZ, katedra fyziologie hospodářských zvířat, Praha-Suchdol
Lékařská fakulta KU, odd. klinické biochemie, Hradec Králové

SOVA Z., JÍCHA J., KOLIANDR P. Aktivita L-laktát: NAD oxyreduktázy (1.1.1.27) (LDH) u telat a mladého skotu. Vet. Med. (Praha) 14 (1) : 61-68, 1969.

Metodou podle Ševely a Továrka (1960) byla u 141 kusů mladého skotu stanovena aktivita LDH. Nejnižší hodnoty LDH ($11,1 \pm 2,8$ j) byly naměřeny u souboru telat tří až desetidenních, do jednoho měsíce věku byl pozorován vzestup na $21,7 \pm 3,8$ j s poklesem ve dvou měsících stáří na $17,8 \pm 2,5$ j a s maximem u telat tříměsíčních ($28,1 \pm 4,4$ j). U mladého skotu ve stáří 5 až 12 měsíců nebylo již mezi jednotlivými soubory podstatnějších rozdílů a průměrná aktivita LDH pohybovala se v rozmezí 22,4–23,5 j. Hodnoty LDH u mladého skotu (kromě nejmladších telat) jsou vyšší než u dospělých krav, kde byla naměřena průměrná hodnota $16,7 \pm 5,3$ j.

aktivita LDH; telata; mladý skot; dospělý skot

LDH je velmi důležitý glykolytický enzym, obsažený v nejrůznějších tkáňích živočichů (Pojer a kol. 1965). Enzym byl objeven v příčně pruhovaném svalu žab (Meyerhof 1919), později byl izolován ze srdečního svalu skotu (Staub 1940, Takenaka a Schwert 1956), z jater holubů (Ochoa a kol. 1948), krys (Gibson a kol. 1953 a Nisselbaum a Bodansky 1960), králíka (Wieland a kol. 1959) a z králičích erytrocytů (Ottoleghi a Densted 1958). Dnes je možno vyskyt LDH v organismu označit za ubikvitární (Gerber 1963). U lidí byla LDH stanovena v orgánech (Wachsmuth-Peleiderer 1963), v jaterních biopsiích (Schmidt a kol. 1958), v ascitu (Wroblewski 1957), v cerebrospinálním moku (Youden 1950, Tyler a Bromberger 1960) i v jiných tekutinách (Levitana a kol. 1960), při srdečním infarktu, jaterních chorobách a různých tumorech (Pojer a kol. 1965).

Papírovou elektroforézou se podařilo určit lokalizaci LDH v sérových frakcích, a to v α_1 , α_2 a β frakci (Engelhardt-Gölkel a kol. 1958). Stanovením izoenzymů LDH se v ČSSR u lidí zabývali Zázvorka a kol. 1964, Kamarýt a Zázvorka 1964, Zázvorka a Kamarýt 1964 a Ševela a Továrek 1964 a zjistili elektroforetický u enzymů pět frakcí.

U koní byla stanovena LDH v séru, játrech, srdci, komorovém moku, sklivci, oční čočce, synovii a mozkomíšním moku (Šlesinger a Továrek 1959), u nemocných koní především s hepatopatiemi (Sova-Jícha 1963).

U psů sledovali vliv věku na aktivitu LDH Würzner (1959) a Lettowová (1960), vliv krmiva Würzner (1959), hodnoty LDH byly stanoveny též u psů s chorobami dělohy (Lettowová 1961) a po otravě s CCl_4 (Lettowová 1962).

U zdravých králíků a krys stanovili aktivitu LDH v séru Wroblewski a La Due (1955), u králíků s experimentální invazí trichinell Hankiewicz a kol. (1965), u králíků otrávených organofosfáty Casula a kol. (1959).

U prasat se zabýval stanovením LDH při chřipkové bronchopneumonii Šlesingr (1965).

U slepic, kachen a hus stanovili aktivitu LDH v séru Šlesingra a Továrek (1959).

U skotu uvádí základní hodnoty LDH (dospělý skot) Huhn (1961), též autor sledoval aktivitu LDH u skotu po otravě s CCl_4 , při ketózách, porodní paréze, indigescích, pastevní tetanii. Podobnou problematiku zpracovali též Huhn a Lupke (1962), přičemž byl sledován jednak vliv puerperia a gravidity, jednak různých vnitřních chorob. Konečně byla stanovena aktivita LDH u telat, žirných býčků, gravidních jalovic i krav (Kamann 1964), u nemocného skotu ketózou (Heidrich a kol. 1962) a při lymfosarkomatóze (Malherbe 1963). Hodnoty aktivity LDH v ejakulátech klinicky zdravých býků uvádějí Šlesingr a Továrek (1959).

Konečně při zkoušení hepatotoxických léků sledovali aktivitu LDH Müller a Lettowová (1959), vlivem neuroplegik na aktivitu LDH se zabývali Sommer a Schneider (1965).

Dcsud v literatuře uvedené hodnoty LDH v séru skotu jsme soustředili do tabulky I.

Z uvedené literatury vyplývá, že údaje o hodnotách LDH u skotu jsou zatím velmi skromné, stanovením základních hodnot u mladého skotu se zabýval vlastně pouze Kamann (1964).

MATERIÁL A METODY

LDH byla stanovena celkem v séru 141 kusů mladého skotu. Zvířata byla podle věku rozdělena do osmi souborů, počty jednotlivých zvířat uvnitř souborů jsou uvedeny v tabulce II. Krev byla odebírána v dopoledních hodinách a zpracována do 24 hodin.

V souborech byla zastoupena zvířata plemene červenostrakatého, dánských červinek a kříženců F 1 generace dánských býků s červenostrakatými kravami. Zvířata byla ustájena v objektu ČSSS Dáblice, okres Praha východ. Po narození a v období příjmu mleziva byla telata umístěna v centrálním teletníku, kde byla až do stáří jednoho měsíce umístěna individuálně v kotcích. Pak byla převedena a umístěna společně ve skupinách po 15 až 20 zvířatech. V letních měsících měla přístup do výběhu, v němž byla za příznivého počasí. Ve stáří 1 až 10 dnů byla telata krmena mlezivem, od 10 až 14 dní plnotučným mlékem (6 l denně), ve stáří jednoho měsíce egalizovaným mlékem (6 l), vojtěškovým senem 0,1 kg a galacidem, ve stáří tří měsíců mlékem odstředěným (6 l), 3 kg vojtěškového sena, 1 kg jaderné směsi, 2,5 kg zelené píce a 2 kg krmné řepy, roční skot byl krmen letní směskou, řepnými škroky a jadernou směsí (1 kg).

LDH byla stanovena metodou podle Ševely a Továrka (1960). Aktivita enzymu je vyjádřena množstvím kyseliny pyrohroznové ($\mu\text{M}/\text{ml}$ séra 1 hod. při 37°C), vzniklé v inkubační směsi, obsahující l-laktát a NAD. Produkt enzymatické dehydrogenace laktátu se stanoví barevnou reakcí, již dává kyselina pyrohroznová s 2,4 dinotrofenylhydrazinem.

Jednotlivé věkové soubory byly bez ohledu na pohlaví statisticky zhodnoceny ($\bar{x} \pm s$, V) a soubory byly navzájem srovnány T testem. Statistické zhodnocení provedla početní stanice VŠZ Praha.

I. Aktivita LDH v séru skotu

Autor, rok	Bližší označení zvířat	n	Aktivita LDH	Poznámka
Huhn (1961a)	základní hodnota dospěl. skotu	20	15,2 ± 1,85 B. E.	optický test podle Warburga, 366 nm, pracovní postup podle Fa Boehringer
	tetanie, poporodní parézy, ketózy, indigescce	60	vzestup hodnot LDH (17 – 144 B. E.)	
Huhn (1961b)	otrava s CCL ₄ začátek pokusu v průběhu pokusu při akutní hepatóze	10	573 W. j. *) 8897 W. j.	
Huhn a Lupke (1962)	gravidita puerperium	20	vzestup LDH v 5. – 17. týdnu a v 25. – 32. týdnu, pak až do porodu pokles zřetelný vzestup LDH	
Rhodes a kol. (1962)	telata s vrozeným hydrocephalem	4	zvýšení LDH	
Malherbe (1962)	skot s lymfosarkomatózou	40	u 29 zvířat zvýšení LDH	
Kamann (1964)	telata mladší ½ roku	13	1743 ± 751 W. j. *)	
	býci v žíru ¾ – 2 roky	10	2941 ± 239 W. j.	
	negravidní jalovice 1 ½ až 2 ½ let	12	2718 ± 889 W. j.	
	gravidní jalovice 1 ½ až 2 ½ let	11	1604 ± 315 W. j.	
	krávy nad 2 ½ let	39	2675 ± 1054 W. j.	

) W. j.: jednotka Wroblenského: je dána aktivitou LDH v 1 ml séra, které při teplotě 24–27 °C v celkovém objemu 3 ml po přidání NADH) mění extinkci při 340 nm za 1 min. o 0,001.

VLASTNÍ VÝSLEDKY

Hodnoty aktivity LDH u sledovaných souborů jsou vyjádřeny v tabulce II. Vzájemné srovnání jednotlivých souborů pomocí T testu je uvedeno v tabulce III.

DISKUSE

Z dosažených výsledků vyplývá, že nejnižší aktivita LDH u telat byla naměřena u souboru zvířat 3 až 10 dní starých a pak u čtrnáctidenních, přičemž i mezi těmito skupinami byl signifikantní rozdíl ($p < 0,05$). S přibývajícím

II. Stanovení aktivity dehydrogenázy kyseliny mléčné (LDH) u různých věkových skupin mladého skotu

Skupina	Stáří	n	$\bar{x}$	$\hat{s}$	V	Σx	Σx^2	$\hat{s}^2$
I.	3–10 dní	8	11,1	2,8	9,4–17,5	88,9	1042,2	7,60
II.	14 dní	10	13,7	1,8	10,8–16,5	136,6	1895,1	3,24
III.	1 měsíc	22	20,7	3,8	17,5–33,2	476,2	10604,9	14,20
IV.	2 měsíce	26	17,8	2,5	13,5–23,6	463,6	8421,3	6,20
V.	3 měsíce	20	28,1	4,4	18,9–36,4	562,5	16189,5	19,40
VI.	5 měsíců	25	22,7	2,1	17,5–27,0	567,4	12989,8	4,30
VII.	9 měsíců	17	22,4	2,4	18,9–25,6	380,0	8587,5	5,80
VIII.	12 měsíců	13	23,5	1,6	20,2–25,6	305,7	7219,7	2,60
IX.	dospělý skot	25	16,7	5,3	(pozn.: viz práce Jícha a kol. 1964)			

III. Vzájemné srovnání jednotlivých souborů pomocí T testu

Skup.	Stáří	3–10 dní	14 dní	1 měsíc	2 měsíce	3 měsíce	5 měsíců	9 měsíců	12 měsíců
I.	3–10 dní		*	**	**	**	**	**	**
II.	14 dní	*		**	**	**	**	**	**
III.	1 měsíc	**	**		**	**	—	—	—
IV.	2 měsíce	**	**	**		**	**	**	**
V.	3 měsíce	**	**	**	**		**	**	**
VI.	5 měsíců	**	**	—	**	**		—	—
VII.	9 měsíců	**	**	—	**	**	—		—
VIII.	12 měsíců	**	**	—	**	**	—	—	

Vysvětlivky: — není signifikantní

* $P > 95 \%$

** $P > 99 \%$

věkem došlo k vzestupu aktivity, takže mezi souborem telat měsíčních a oběma mladšími skupinami byl vysoce signifikantní rozdíl ($p < 0,01$).

U dvouměsíčních telat byl zaznamenán mírný pokles s následným vzestupem u tříměsíčních na vůbec maximální průměrnou hodnotu $28,1 \pm 4,1$ j. Rovněž tento soubor (tříměsíční telata) se vysoce signifikantně liší od všech vy-

šetřených souborů. Předpokládáme, že je podmíněn změnou výživy z původně mléčné na více glycidovou ve výkrmu. Hodnoty aktivity LDH u souborů pěti-měsíčních, devítiměsíčních a jednoročních se téměř neliší, což potvrdilo i statistické zhodnocení (viz. tab. III). Naše poznatky nelze srovnat s jinými údaji, poněvadž, pokud se nám podařilo zjistit, nikdo se touto otázkou u telat dosud nezabýval. K dispozici jsou pouze údaje o sérové aktivitě LDH u telat do ½ roku (K a m a n n 1964), kde byly naměřeny nižší hodnoty LDH (autor však pracoval s jinou metodikou), než u býků ve výkrmu, nebřezích jalovic a dospělých krav. Je zajímavé, že nejvyšší hodnoty LDH naměřil K a m a n n (1964) právě u býků v žíru, což může být projevem adaptace na glycidovou krmnou dávku v žíru. Naše pozorování o podstatně nižší aktivitě LDH v séru telat krátce po narození nepotvrdila předpoklady K a m a n n a (1964), odvolávajícího se na údaje W ü r z n e r a (1959) a L e t t o w o v é (1960) u psů, že totiž nejsou žádné rozdíly v hladině LDH v séru, podmíněné věkem zvířat. Naopak v našich nejmladších souborech bylo jasně prokázáno a statisticky doloženo, že hodnoty LDH u telat v prvních čtrnácti dnech života jsou podstatně nižší než u zvířat starších. Tyto výsledky bylo možno předpokládat analogicky podle vyžrávání i jiných funkcí krátce po porodu, jak jsme mohli např. prokázat i v jiné práci u chromoexkrece BSF u telat krátce po porodu (S o v a a S t r a t i l 1966).

Fyziologie kolísání hodnot LDH uvádí u dospělých krav též H u h n a L u p k e (1962), kteří pozorovali vzestup aktivity LDH v séru gravidních krav v 5. až 17. týdnu gravidity a znovu v 25. a 32. týdnu, od té doby pak pokles až do porodu s opětovným zřetelným vzestupem v puerperiu. Základní hodnoty LDH u mladého skotu jsou vyšší než u dospělých krav, kde jsme v jiné práci (J í c h a a k o l. 1964) vyšetřením 25 kusů zjistili průměrnou hodnotu LDH $16,7 \pm 5,3$ j., přičemž však tato naše hodnota je v dobré shodě s údaji H u h n a (1961), který udává u dospělých krav sérovou LDH $15,2 \pm 1,85$ B. j.

Literatura

- ENGELHARDT-GÖLKE A., LÖBEL R., SETZ W., WOLLER J., 1958, Über das Verhalten und die Herkunft glykolytischer Serumenzyme beim Menschen und ihre diagnostische Bedeutung. *Klin. Wschr.* 36 : 462–468.
- CERBER H., 1963, Aktivitätsbestimmungen von Serumenzymen in der Veterinärmedizin. *Schw. Arch. Thlnde* 105 : 529–550.
- GIBSON D. M., DAVIDSON E. O., BACHHAVAT B. K., RAY B. R., VESTLING C. S., 1953, Lactic dehydrogenase activity in blood. *J. biol. chem.* 203 : 397–405.
- HANKIEWICZ J., KOZAR M., SZAFLARSKI J., 1965, Aktywność transaminaz (GOT i GPT) dehydrogenazy kwasu mlekowego (DKM) i aldolazy (ALD) w plazmie królików w doświadczałnej włośnicy. *Med. Weter.* 21 : 476–479.
- HEIDRICH H. J., HUHN J. E., LUPKE H., 1962, Ergebnisse der Leberfunktionsprüfung bei der Ketose des Rindes. *Wien. trztl. Mschr.* 49 : 86–92.
- HUHN J. E., 1961, Leberfunktionsstörungen und Leberfunktionsproben beim Rind. *Zbl. Vet. Med.* 8 : 842–847.
- HUHN J. E., 1961, Die Brauchbarkeit einiger Laboratoruntersuchungen zur Leberdiagnostik beim Rind. *Brl. Münch. trztl. Wschr.* 74 : 308–312.
- HUHN J. E., LUPKE H., 1962, Leberfunktion des Rindes während der Trächtigkeit und im Puerperium. *Brl. Münch. trztl. Wschr.* 75 : 367–369.
- JÍCHA J., SOVA Z., DUŠEK J., VAŘEČKO J., ŠKODOVÁ M., PAZDERKA J., 1964, Biochemical Indices of the Blood of Cattle and Horses. *For Soc. Agri. Sci.* 13 : 155–164.
- KAMANN E. A. 1964, Die Aktivität der Lactat- und Sorbitdehydrogenase im Serum gesunder und kranker Rinder. *Diss. Hannover.*

- KAMARYT J., ZÁZVORKA J., 1964, Izoenzymy laktikodehydrogenázy. I. metody stanovení. *Čas. lék. čes.* 103: 419–422.
- LETTOW E., 1960, Transaminasen und Milchsäuredehydrogenase-Bestimmung beim Hund. *Zbl. Vet. Med.* 7: 188–191.
- LETTOW E., 1961, Leberfunktionsproben bei Hündinnen mit hormonal bedingten Gebärmuttererkrankungen. *Zbl. Vet. Med.* 8: 353–359.
- LETTOW E., 1962, Experimentelle und klinische Untersuchungen zur Diagnose der Lebererkrankungen des Hundes. *Zbl. Vet. Med.* 9: 75–157.
- MEYERHOF O., 1919, Über die Atmung der Froschmuskulatur. *Pflügers Arch. Physiol.* 175: 20–87.
- MÜLLER L. F., LETTOW E., 1959, Beitrag zur Chlorpromasinanwendung beim Hunde. *Zbl. Vet. Med.* 6: 340–348.
- OTOLENGHI P., DENSTEDT O. F., 1958, Mechanism of action of the lactic dehydrogenase of the mammalian erythrocyte. *Canad. J. Biochem.* 36: 1075–1082.
- POJER J., NINGER E., ŠEVELA M., JEŽEK P., TOVÁREK J., 1965, Enzymologie jaterních nemocí. SZN Praha.
- RHODES M. B., ORMAN H. K., MARSCH C. L., GRACE O. D., 1962, Serum Enzyme Studies of a Hydrocephalic Syndrome of New-born Calves. *Proc. Soc. exp. Biol. Med.* 111: 735–737.
- SCHMIDT E., SCHMIDT F., WILDHIRT E., 1958, Aktivitäts-Bestimmungen von Enzymen des energieliefernden Stoffwechsels bei chronischen Leber-Entzündungen. Ferment-Aktivitäts-Bestimmungen in der menschlichen Leber. IV. *Klin. Wschr.* 36: 611–613.
- SOMMER H., SCHNEIDER W., 1965, Änderungen der Aktivität einiger Enzyme im Rinderserum nach Verabreichung von Neuroleptica. *Berl. Münch. trztl. Wschr.* 78: 141–144.
- SOVA Z., JÍCHA J., 1963, Die Aktivität der Apfelsäure- (MHD), Milchsäure- (LDH) und Sorbitdehydrogenase (SDH) im Serum gesunder und leberkranker Pferde. II. *Mitt. Zbl. Vet. Med.* 10: 305–313.
- SOVA Z., STRATIL J., 1966, Stanovení přímé eliminace BSF u telat v postnatálním období. *Sborník agr. fak.*: 141–146.
- STRAUB F. B., 1940, Crystalline lactic dehydrogenase from heart muscle. *Biochem. J.* 34: 483–486.
- ŠEVELA M., TOVÁREK J., 1960, Photokolorimetrische Methoden zur Bestimmung der Milchsäure-, Apfelsäure und Sorbitdehydrogenase im Blutserum. *Europ. Symp. med. Enzymol. Milano, Verh. p. p.* 447, Karger, Basel, N. Y. 1961.
- ŠEVELA M., TOVÁREK J., 1964, Využití jednoduchých testů ke zkoumání izoenzymů laktátdehydrogenázy (LDH₁ a LDH₅) v krevním séru. *Čas. lék. čes.* 103: 419–422.
- ŠLESINGR L., TOVÁREK J., 1959, Aktivita transamináz GOT, GPT, ALD, MDH a FHI v některých tkáních a tekutinách tělních zdravých koní. *Vet. čas. SAV* 8: 583–594.
- ŠLESINGR L., TOVÁREK J., 1960, Aktivita transaminázy glutamové oxaloctové, transaminázy glutamové pyrohroznové, aldolázy, laktikodehydrogenázy, malikodehydrogenázy, fosfohexoisomerázy a sledování hladiny fruktózy v ejakulátu klinicky zdravých býků. *Sborník CSAZV Vet. med.* 5/33: 439–444.
- ŠLESINGR L., TOVÁREK J., 1962, Aktivita některých enzymů, výsledky flokulčních reakcí a celkového bilirubinu v krevním séru drůbeže. *Sborník ÚVTI Vet. med.* 7: 795–800.
- ŠLESINGR L., 1965, Zu den Enzymaktivitäten der Glutamatoxalazetat- und Glutamatpyruvat-Transaminase, der Aldolase, Leuzinaminopeptidase, der Laktiko- und Maliko-Dehydrogenase bei der Grippe-Bronchopneumonie. *Mhft. Vet. Med.* 20: 573–574.
- TYLER H. R., BROMBERGER L., 1960, A study of Lactic Dehydrogenase Activity of Cerebrospinal Fluid. *J. nerv. med. Dis.* 130: 54.
- WACHSMUTH E. D., PFLEIDERER G., 1962, Biochemische Untersuchungen an kristallinen Isoenzymen der Laktatdehydrogenase aus menschlichen Organen. *Biochem. Z.* 336: 545.
- WIELAND Th., PFLEIDERER G., HAUPT J., WÖRNER W., 1959, Über die Verschiedenheit der Milchsäuredehydrogenasen. IV. Quantitative Ermittlung einiger Enzym-Verteilungsmuster vergleichende Betrachtung bei verschiedenen Wirbeltierklassen. *Biochem. Z.* 332: 1–9.
- WROBLEWSKI F., LA DUE J. S., 1955, Lactic Dehydrogenase Activity in Blood. *Proc. Soc. exper. Biol. Med.* 90: 210–213.

- WROBLEWSKI F., 1957, The clinical significance of alterations in lactic dehydrogenase activity of body fluids. Amer. J. Med. Sci. 234 : 301-312.
- WÜRZNER P., 1959, Glutamin-Oxalessigsäure-Transaminase (GOT), Glutamin-Brenztraubensäure-Transaminase (GPT) und Milchsäuredehydrogenase (LDH) im Serum klinisch gesunder Hunde. Vet. med. Diss. Berlin.
- ZÁZVORKA Z., KAMARÝT J., 1964, Isoenzymy laktikodehydrogenázy. II. Zásady klinickobiochemického hodnocení. Čas. lék. čes. 103 : 572-576.
- ZÁZVORKA Z., KAMARÝT J., ULDRICH J., STRÁDAL V., HRACHOVINA V., 1964, Klinický význam stanovení izoenzymů LDH. Vnitřní lék. 10 : 1041-1051.

Došlo dne 7. 6. 1968

SOVA Z., JÍCHA J., KOLIANDR P. (СХИ, ветеринарный факультет, кафедра патологической физиологии домашних животных, Прага, Мед. факультет КУ, отдел клинической биохимии, Градец Кралове, Чехословакия). Активность L-лактат: NAD оксиредуктазы (1.1.1.27) (LDH) у телят и молодняка крупного рогатого скота. Vet. med. (Prague) 14 (1) : 75-80, 1969.

Методом Шевелы и Товарека (1960) у 141 головы молодняка крупного рогатого скота была установлена активность LDH. Самые низкие показатели LDH ($11,1 \pm 2,8$ ед.) были зарегистрированы у совокупности 3-10-дневных телят, до одного месяца наблюдалось повышение до $21,7 \pm 3,8$ ед. с понижением в двухмесячном возрасте до $17,8 \pm 2,5$ ед. и с максимумом у 3-месячных телят ($28,1 \pm 4,4$ ед.). У молодняка крупного рогатого скота в возрасте 5-12 месяцев между отдельными совокупностями уже не наблюдалось существенных различий, а средняя активность LDH колебалась в диапазоне 22,4-23,5 ед. Показатели LDH у молодняка крупного рогатого скота (кроме самых младших телят) выше, чем у взрослых коров, у которых средние показатели были в среднем $16,7 \pm 5,3$ ед.

активность LDH; телята; молодняк; крупный рогатый скот; взрослый крупный рогатый скот

SOVA Z., JÍCHA J., KOLIANDR P. (University of Agriculture, Department of the Physiology of Farm Animals, Prague; Veterinary Faculty of Charles' University, Department of Clinical Biochemistry, Hradec Králové, Czechoslovakia). Activity of L-Lactates: NAD of the Oxireductase (1.1.1.27) (LDH) in Calves and Young Cattle. Vet. Med. (Prague) 14 (1) : 61-68, 1969.

The LDH activity was determined by the method of Ševela and Továrek (1960) in 141 head of young cattle. The lowest LDH values ($11,1 \pm 2,8$ j) were determined in a group of calves 3-10 days old; an increase to $21,7 \pm 3,8$ j was noted up to 1 month, a decrease to $17,8 \pm 2,5$ j at the age of 2 months, and a maximum ($28,1 \pm 4,4$ j) in calves aged 3 months. In young cattle aged 5-12 months there were no substantial differences between individual groups and the average LDH activity ranged from 22.4 to 23.5 j. The LDH values in young cattle (except the youngest calves) were higher as compared with adult cows, for which there was an average value of $16,7 \pm 5,3$ j.

LDH activity; calves; young cattle; adult cattle

SOVA Z., JÍCHA J., KOLIANDR P. (Landwirtschaftliche Hochschule, Lehrstuhl für Physiologie der Nutztiere, Prag, Medizinische Fakultät der Karlsuniversität Abt. für klinische Biochemie, Hradec Králové, Tschechoslowakei). Die Aktivität der Laktat-Dehydrogenase (1.1.1.27) (LDH) bei Kälbern und Jungvieh. Vet. Med. (Praha) 14 (1) : 61-68, 1969.

Mittels der Methode nach Ševela und Továrek (1960) wurde bei 141 Stück Jungvieh die LDH-Aktivität bestimmt. Die niedrigsten LDH-Werte ($11,1 \pm 2,8$ Einh.) wurden bei einer 3-10 Tage alten Kälbergruppe gefunden; bei einem Alter bis 1 Monat beobachtete man ein Ansteigen auf $21,7 \pm 3,8$ Einh. mit einem Absinken im Alter von 2 Monaten auf $17,8 \pm 2,5$ Einh. und mit einem Maximum bei 3 Monate alten Kälbern in einer Höhe von $28,1 \pm 4,4$ Einh. Beim Jungvieh im Alter von 5

bis 12 Monaten gab es zwischen den einzelnen Gruppen keine wesentlichere Unterschiede. Die durchschnittliche LDH-Aktivität bewegte sich in einer Spanne von $22,4 \pm \pm 23,5$ Einh. Die LDH-Werte beim Jungvieh (ausgenommen die jüngsten Kälber) sind höher als bei erwachsenen Kühen, wo ein Durchschnittswert von $16,7 \pm 5,3$ Einh. gefunden wurde.

LDH-Aktivität; Kälber; Jungvieh; erwachsenes Rind

Adresy autorů:

Prof. MVDr. Zdeněk S o v a., ing. P. K o l i a n d r,
VŠZ, katedra fyziologie hospodářských zvířat, Praha - Suchdol
MUDr. J. J í c h a, Lékařská fakulta KU, odd. klinické biochemie, Hradec Králové

STANOVENÍ AKTIVITY ALKALICKÉ FOSFATÁZY (AlcP) U KOHOUTKŮ PLEMENE LEGHORNKA BÍLÁ V ČASNÉ POSTINKUBAČNÍ ONTOGENEZE

Z. Sova, J. Jícha, K. Koudela, J. Houška

VSZ, katedra fyziologie hospodářských zvířat, Praha-Suchbát
Lékařská fakulta KU, odd. klinické biochemie, Hradec Králové

SOVA Z., JÍCHA J., KOUDELA F., HOUSKA J. Stanovení aktivity alkalické fosfatázy (AlcP) u kohoutků plemene leghornka bílá v časně postinkubační ontogeneze. Vet. Med. (Praha) 14 (1): 69-74, 1969.

Aktivita alkalické fosfatázy stanovena u 730 kuřat ve věku od 1 do 42 dní stoupla z 243 ± 91 U 1. dne na 437 ± 31 U 3. dne stárí kuřat, 4. dne došlo k poklesu aktivity na 185 U a 12. dne na 251 ± 7 U, ve věku 16 až 24 dnů kolísala aktivita alkalické fosfatázy v rozmezí 413-444 U. U šestitýdenních kuřat poklesla aktivita alkalické fosfatázy na 164 ± 14 U.

aktivita alkalické fosfatázy; kuřata; ontogeneze

Fosfatázy jsou enzymy, které štěpí organické estery kyseliny fosforečné. Reakce probíhá v obou směrech. Podle pH prostředí, v němž štěpení probíhá, jsou označovány jako fosfatáza alkalická nebo kyselá. Stanovení obou fosfatáz a aldolázy patří k nejstarším enzymatickým testům. Nejvyšší aktivita AlcP se uvádí v osteoblastech kostí. Zvýšená činnost osteoblastů za růstu kostí je provázána i zvýšenou hladinou AlcP v séru. Jedním z prvních autorů, který sledoval aktivitu AlcP u ptáků, byl Common (1934). Zjistil, že hladina AlcP je u nesoucích slepic vyšší než u kohoutů a dále upozornil (1936), že u mladých ptáků je vyšší aktivita AlcP než u dospělých. V roce 1943 uvádějí Gutowská a kol., že u nosnic s vyšší užitkovostí byla prokázána vyšší aktivita AlcP v séru než u slepic méně užitkových. Tato práce se pak stala výchozím momentem k řadě dalších prací, které sledovaly aktivitu AlcP za různé úrovně výživy či hladovění (McDaniel a Dempsey 1962), pod účinkem některých hormonů (Tanabe 1960, Tanabe a Wilcox 1961, Tanabe 1962), byl studován vliv Zn na aktivitu AlcP (Starcher a Kratzer 1963), vliv značeného Ca^{45} (Martin a Patrick 1961), závislosti mezi aktivitou AlcP a hladinou Ca, P, Mg (Misra a Kemény 1964a, b). Wilcox a Cloud (1965) stanovili aktivitu AlcP v různých úsecích reprodukčního aparátu u slepic, Tanabe a Wilcox (1960) se zabývali vlivem věku, pohlaví a krevních linií na aktivitu sérové AlcP, Wilcox a kol. (1963) vztahem mezi sérovou AlcP a produkcí (tělesnou váhou, váhou vejce, kvalitou bílku a silou skořápky) a konečně Wilcox (1966) zhodnotil pokusy, jejichž cílem bylo vyšlechtit linie s vysokou sérovou aktivitou AlcP. Na vliv věku dále upozorňují ve své práci McDaniel a Chute (1961) a vliv zvýšené pohybové aktivity na hladinu AlcP studovali u krys Altland a Highman (1963).

Vedle vlivů fyziologických, na něž jsme upozornili, uplatňují se i vlivy patologické. Tak Groth (1963) sledoval aktivitu AlcP u kuřat, u nichž byla

experimentálně vyvolána *perosis*, u jiných druhů je popisován vzestup aktivity AlcP u leukózy skotu (Verter a Svatoň 1964), či leukózy psů (Letowová 1960).

MATERIAL A METODY

Aktivitu alkalické fosfatázy jsme stanovili metodou, již navrhli Bessey, Lowry a Brock (1946). V reakci používáme jako substrát p-nitrofenylfosfát, který je štěpen fosfatázou na kyselinu fosforečnou a p-nitrofenol. V alkalickém prostředí dává uvolněný p-nitrofenol zbarvení, které fotometrujeme. Maximum absorbance je v UV oblasti. Pro rutinní potřebu však měříme na počátku viditelné oblasti při 400 nm. Inkubaci provádíme při 25 °C po 30 min. a výsledky vyjadřujeme v mezinárodních jednotkách (u). Tato jednotka je definována jako ono množství enzymu v 1000 ml séra, které dovede za 1 minutu odštěpit 1 mol substrátu při 25 °C a pH 10,3. Chyba stanovení je pro nízké hodnoty (33 u) 6,7 %, pro vysoké aktivity (195 u) činí chyba 1,3 %.

Aktivita AlcP byla stanovena ze skupinových vzorků séra kuřat. Kuřata byla vykrvena dekapitací, aktivita enzymů byla stanovena do 24 hod. U kuřat do stáří 3 týdnů byly používány skupinové vzorky získané z 10 až 20 kuřat, u kuřat starších 3 týdnů skupinové vzorky ze 3 až 10 kuřat. Kuřata byla chována za běžných zootechnických podmínek v bateriích s omezenou pohybovou aktivitou, byla krmena směsí pro kuřata K a dostávala vodu *ad libitum*. K pokusům byli použiti vesměs kohoutci plemene LB. Celkem byla stanovena aktivita AlcP v 50 směsných vzorcích ze 730 kuřat. Kuřata stejného stáří byla statisticky zhodnocena ($\bar{x}$, $\hat{s}$, s_x , V_x), výpočty provedla početní stanice VŠZ v Praze, za což jí patří náš dík.

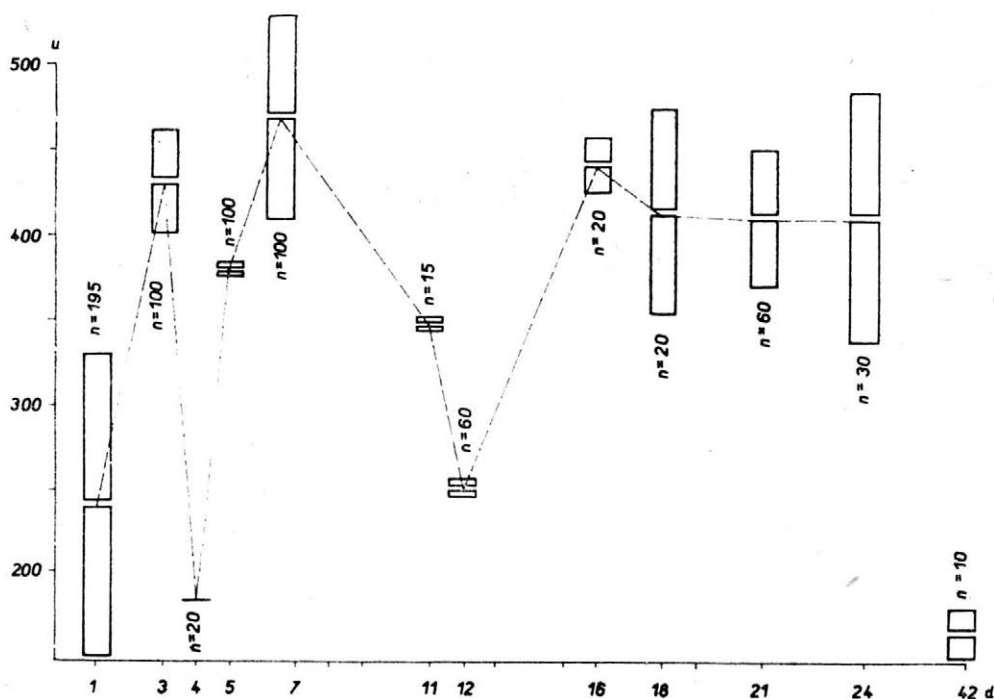
VÝSLEDKY A DISKUSE

Dosažené výsledky jsou shrnuty v tabulce I a v obr. 1.

Vliv věku na aktivitu AlcP v séru kuřat prokázal již v roce 1963 Common. Jeho poznatky potvrdili též Tanabe a Wilcox (1960) a Tanabe (1962). Žádná z těchto prací se však nezabývala podrobným sledová-

I. Aktivita alkalické fosfatázy u kohoutků v časně postinkubační ontogeneze

Stáří kuřat ve dnech	<i>n</i>	$\bar{x}$	$\hat{s}$	$\hat{s}\bar{x}$	$V\bar{x}$
1	195	243,0	91,1	6,76	37,5
3	100	437,4	31,4	3,14	7,2
4	20	185,0	—	—	—
5	100	381,2	2,4	0,22	0,6
7	100	475,0	57,2	12,90	16,7
11	15	348,5	—	—	—
12	60	250,6	7,4	0,90	2,9
16	20	443,5	16,9	3,78	3,8
18	20	415,0	60,5	13,50	14,6
21	60	413,2	39,6	5,12	9,6
24	30	412,7	76,9	14,04	18,6
42	10	164,0	14,1	4,44	8,6



1. Aktivita alkalické fosfatázy u kohoutků v časné postinkubační ontogeneze

ním aktivity AlcP v prvním měsíci života v několikadenních intervalech. Mc Daniel a Chute (1961) srovnávají s dospělými slepicemi kuřata ve věku 5 týdnů a rovněž uvádějí vyšší aktivitu AlcP u mladších než u dospělých. Jak vyplývá z tab. I a obr. 1, stoupla aktivita AlcP z 243 ± 91 U 1. dne života do 3. dne již na 437 ± 31 U, přičemž 4. dne byl pozorován signifikantní pokles

II. Hodnoty aktivity AlcP v závislosti na věku a krevní linii kuřat podle Tanabe-Wilcox 1960

Věk v týdnech	Pohlaví kuřat	Linie šlechtěné na vyšší hladinu AlcP		Náhodný výběr kuřat nešlechtěných AlcP	
		váha g	$\bar{x} \pm \hat{s}$	váha g	$\bar{x} \pm \hat{s}$
0	♂	38	$71,6 \pm 9,3$	36	$69,4 \pm 4,7$
1	♂	60	$437,5 \pm 41,7$	60	$398,4 \pm 46,8$
2	♂	119	$589,4 \pm 77,2$	118	$350,2 \pm 56,7$
3	♂	194	$364,0 \pm 75,4$	204	$274,2 \pm 31,6$
4	♂	263	$158,8 \pm 25,2$	281	$133,6 \pm 19,7$
6	♂	480	$105,4 \pm 14,8$	463	$40,7 \pm 4,8$

na 185 U; druhý signifikantní pokles byl pozorován 12. dne (na 251 ± 7 U). Ve věku 16 až 24 dny byly naměřeny celkem stabilní hodnoty v rozmezí 420–440 U, 42. dne věku klesla aktivita na 164 ± 14 U. Naše poznatky lze snad srovnat s nálezy, jež uvádějí Tanabe a Wilcox (1960). V tabulce II uvádíme odpovídající věkové skupiny z jejich práce.

Srovnáme-li vlastní výsledky s výsledky autorů, vidíme, že oni zjistili těsně po narození nižší aktivitu AlcP (kolem 70 U), avšak již zakrátko dochází k vzestupu aktivity na šestinásobek. V našich pozorováních stoupla aktivita AlcP během 7 dnů na necelý dvojnásobek. Hodnoty uvedených autorů u kuřat 7 až 14denních jsou pak již velmi blízké našim nálezům. U třídenních a šestitýdenních kohoutků jsme my naměřili aktivitu dokonce vyšší, než uvádějí Tanabe a Wilcox u linie, šlechtěné na vysokou hladinu AlcP.

Pozorované změny v aktivitě AlcP kohoutků LB dobře korespondují s růstem kuřat a mají původ ve změnách v rostoucích kostech. Vyšší hladiny AlcP u kohoutků než u kuřátek stejného věku jsou vysvětlovány rychlejším růstem kohoutků (Tanabe a Wilcox 1960). Z našich pozorování většího počtu kohoutků vyplývá, že je třeba při hodnocení aktivity AlcP brát v úvahu velmi bedlivě též faktor věku a naše výsledky prohlubují poznatky, uvedené v dřívějších pracích (Common 1936, Tanabe a Wilcox 1960, Tanabe 1962), o podrobnější údaje v časné postinkubační ontogeneze.

Literatura

- ALTLAND P. D., HIGHMAN B., 1961, Effect of exercise on serum enzyme volumes and tissues of rats. *Am. J. Physiol.* 201:393–395.
- BESSEY O. H., LOWRY O. H., BROCK M. I., 1946, A method for the rapid determination of alkaline phosphatase with five cubic millimeters of serum. *J. Biol. Chem.* 164:321–324.
- COMMON R. H., 1934, Serum phosphatase in the domestic fowl. *Nature* 133:572.
- COMMON R. H., 1936, Serum phosphatase in the domestic fowl. *J. Agri. Sci.* 26:492–508.
- GROTH W., 1963, Zur Pathogenese der Perosis des Huhnes. *Deutsch. trztl. Wschr.* 70:295–301.
- GUTTOWSKA M. S., PARKHURTS R. T., PARROT E. M., VERBURG R. M., 1943, Alkaline phosphatase and egg formation. *Poult. Sci.* 22:195–204.
- Mc DANIEL L. S., DEMPSEY H. A., 1962, The effects of fasting upon plasma enzyme levels in chickens. *Poult. Sci.* 41:994–998.
- Mc DANIEL L. S., CHUTE H. L., 1961, Enzyme activity levels in chicken plasma. *Am. J. Vet. Res.* 22:99–103.
- MARTIN W. G., PATRICK H., 1961, The effect of oral doses of Ca^{45} to chicks on changes in serum alkaline phosphatase. *Poult. Sci.* 40:1360–1361.
- MISRA M. S., KEMÉNY A., 1964, Studies on the oviduct and serum of fowl. I. Oxygen uptake alkaline phosphatase activity, concentration of phosphorus, calcium and magnesium in adult Hungarian Yellow hens. *Acta vet. Hung.* 14:389–397.
- MISRA M. S., KEMÉNY A., 1964, Studies on the oviduct and serum of fowls. II. Oxygen uptake of inorganic phosphorus, calcium and magnesium and the level of alkaline phosphatase activity in serum of Hungarian Yellow pullets. *Acta vet. Hung.* 14:443–454.
- STARCHER B., KRATZER F. H., 1963 Effects of zinc on bone alkaline phosphatase in turkey poult. *J. Nutrit. (Philadelphia)*, 79:18–22.
- TANABE Y., WILCOX F. H., 1960, Effect of Age Sex and Line on Serum Alkaline Phosphatase of the Chicken. *Proc. Soc. exp. Biol. Med.* 103:60–71.
- TANABE Y., 1960, Thyroidal control of serum alkaline phosphatase level in the chicken. *Endocrin. Jap.* 7:153–156.

- TANABE Y.; WILCOX F. H., 1961, Endocrine Control of Serum Alkaline Phosphatase Activity in the Chicken. *Poult. Sci.* 40 : 411-416.
- TANABE Y., 1962, Influence of Age upon the Ability of Thyroxine and Estrogen to Increase Serum Alkaline Phosphatase of Chicken. *Gen. Comp. Endocrin.* 2 : 446-452.
- WILCOX F. M., VAN VLECK L. D., HARVEY W. R., 1963, Estimates of correlations between serum alkaline phosphatase level and productive traits. *Poult. Sci.* 42 : 1457-1458.
- WILCOX F. M., CLOUD W. S., 1965, Alkaline phosphatase in the reproductive system of the hen. *J. Reprod. Fertil.* 10 : 321-328.
- WILCOX F. M., 1966, Effect on performance of selection for high level of alkaline phosphatase in serum. *Poult. Sci.* 45 : 776-784.

Došlo dne 7. 6. 1968

СОВА З., ЙИХА Я., КОУДЕЛА К., ГОУШКА Й. (Сельскохозяйственный институт, кафедра физиологии домашних животных, Прага, Мед. факультет Карлова университета, отдел клинической биохимии, Градец Кралоуе, Чехословакия). Установление активности щелочной фосфатазы (AlcP) у пегушков породы леггорн белый в ранний период постинкубационного онтогенеза. *Вет. мед. (Прага)*, 14 (1) : 000-000, 1969.

Активность щелочной фосфатазы, установленной у 730 цыплят в возрасте 1-42 дня, повысилась с 243 ± 91 U на 1 день до 437 ± 31 U на 3 день жизни цыплят. На 4 день началось понижение активности до 185 U, а на 12 день — повышение до 251 ± 7 U. В возрасте 16-24 дней активность щелочной фосфатазы колебалась в диапазоне 413-444 U. У 6-недельных цыплят активность щелочной фосфатазы понизилась до 164 ± 14 U.

активность щелочной фосфатазы; цыплята; онтогенез

SOVA Z., JÍCHA J., KOUDELA K., HOUŠKA J. (University of Agriculture, Department of the Physiology of Farm Animals, Prague; Veterinary Faculty of Charles' University, Department of Clinical Biochemistry, Hradec Králové, Czechoslovakia). *Determination of the Activity of the Alkaline Phosphatase (AlcP) in Cockerels of the White Leghorn Race during Early Postincubational Ontogeny.* *Vet. Med. (Prague)* 14 (1) : 60-74, 1969.

The activity of the alkaline phosphatase determined in 730 chickens 1-42 days old increased from 234 ± 91 U on the 1st day to 437 ± 31 U on the 3rd day of the chickens' age. A decreased activity was noted to 185 U on the 4th day and to 251 ± 7 U on the 12th day. The activity of the alkaline phosphatase ranged from 413 to 444 U in chickens 16-24 days old, but decreased to 164 ± 14 U in chickens 16-24 days old.

alkaline phosphatase activity; chickens; ontogeny

SOVA Z., JÍCHA J., KOUDELA K., HOUŠKA J. (Landwirtschaftliche Hochschule Lehrstuhl für Physiologie der Nutztiere, Prag, Medizinische Fakultät der Karlsuniversität, Abt. für klinische Biochemie, Hradec Králové, Tschechoslowakei). *Die Bestimmung der Aktivität der alkalischen Phosphatase (AlcP) bei Junghähnen der Weißen Leghorn während der frühen Postinkubations-Ontogenese.* *Vet. Med. (Praha)* 14 (7) : 69-74, 1969.

Die Aktivität der alkalischen Phosphatase, die bei 730 Küken im Alter von 1-42 Tagen bestimmt wurde, stieg von 243 ± 91 U am 1. Tag auf 437 ± 31 U am 3. Tag des Alters. Am 4. Tag trat eine Herabsetzung der Aktivität auf 185 U und am 12. Tag auf 251 ± 7 U ein. Im Alter von 16-24 Tagen schwankte die Aktivität der

alkalischen Phosphatase in einer Spanne von 413 bis 444 U. Bei Kücken im Alter von sechs Wochen senkte sich die Aktivität der alkalischen Phosphatase auf 164 ± 14 U.

Aktivität der alkalischen Phosphatase; Kücken; Ontogenese

Adresy autorů:

Prof. MVDr. Zdeněk S o v a, DrSc., MVDr. Karel Koudela, CSc., MVDr. Jiří Houška, CSc., VŠZ, katedra fyziologie hospodářských zvířat, Praha - Suchdol
MUDr. J. J í c h a, Lékařská fakulta KU, odd. klinické biochemie, Hradec Králové

POUŽITELNOST SIGGAARD - ANDERSENOVA NOMOGRAMU PRO VENÓZNÍ KREV SKOTU

M. Lebeda, J. Bouda

VSZ, veterinární fakulta, katedra patologické fyziologie, Brno

LEBEDA M., BOUDA J. *Použitelnost Siggaard - Andersenova nomogramu pro venózní krev skotu*. Vet. Med. (Praha) 14 (1) : 75-80, 1969.

Sestrojili jsme křivku přebytku báží (PB) pro jugulární krev zdravých krav červenostrakatého plemene a komparovali ji s křivkou PB Siggaard - Andersenova nomogramu pro lidskou krev. Zjistili jsme, že při průměrném pH krve 7,423 a pCO_2 42 mm Hg má křivka PB v rozsahu -10 až +15 mekv/l téměř paralelní průběh s křivkou PB Siggaard - Andersenova nomogramu. Odchylna vzniklá odečítáním hodnot krve skotu na křivce PB lidské krve činí v uvedeném rozsahu 25 mekv/l. U hodnot přesahujících -10 a +15 mekv/l se difference odečtených hodnot progresivně zvyšuje. Byly vypočteny hodnoty standardního bikarbonátu (SB) pro úroveň pCO_2 42 mm Hg a zjištěno, že se při odečítání v nomogramu neliší od hodnot SB odečítaných v nomogramu na úrovni pCO_2 40 mm Hg, platné pro lidskou arteriální krev. Při nulovém PB má SB jugulární krve skotu hodnotu 26,5 mekv/l. Siggaard - Andersenova nomogramu lze tedy používat bez chyby pro odečítání SB a se zanedbatelnou chybou pro odečítání PB venózní krve skotu.

standardní bikarbonát; přebytek báží; pH; pCO_2

Principiálně nejdokonalejší metodou pro zjišťování acidobazických stavů krve je v současné době metoda popsaná Astrupem a kol. (1960) a Siggaard - Andersenem a kol. (1960). Z hodnot pH krve, získaných měřením na Astrupově přístroji, lze pak získat za použití nomogramu sestrojeného pro lidskou arteriální krev o teplotě 38 °C a pCO_2 40 mm Hg Siggaard - Andersenem a Englem (1960) a Siggaard - Andersenem (1962) hodnoty pCO_2 , přebytku či nedostatku báží v krvi, standardního a aktuálního bikarbonátu plazmy a nárazníkových báží krve. Komplex získaných údajů umožňuje spolehlivé posouzení směru, povahy a stupně acidobazických posunů v krvi.

Uvedené metody i nomogramu se běžně používá pro zjišťování acidobazických poměrů u laboratorních zvířat a v poslední době i u hospodářských zvířat.

Zjišťování acidobazického stavu krve hospodářských zvířat nabývá na významu v souvislosti s biologickými metodami řízení a kontroly racionální výživy zvířat, s prevencí neinfekčních onemocnění a zachycením metabolických poruch v preklinickém stadiu, v diagnostice i při kontrole terapeutických zásahů. Oprávněnost použití Siggaard-Andersenova nomogramu při experimentální nebo průzkumné a diagnostické práci na zvířatech je uváděna v pochybnost námitkami, založenými jednak na druhové odlišnosti krve, jednak na skutečnosti, že u zvířat se většinou používá k vyšetření krve venózní, která se v řadě biochemických a fyzikálně-chemických parametrů liší od krve arteriální nebo vlásečnicové, pro niž je nomogram vypracován.

Uvedené námitky se zdají být oprávněny zejména u přežvýkavců, u nichž je známa řada diferencí ve skladbě krve, založených na odlišnostech jejich metabolismu.

V zájmu objektivní interpretace výsledků získaných při použití Astrupovy metody jsme ověřili platnost Siggaard-Andersenova nomogramu pro jugulární krev skotu experimentálním sestrojením křivky přebytku báží a vypočtením hodnot standardního bikarbonátu.

MATERIÁL A METODA

Pro sestrojení křivky přebytku báží jsme používali krve odebírané punkcí v. *jugularis externa* pěti zdravých krav červenostrakatého plemene.

K sestrojení křivky přebytku báží bylo využito linearitu vztahu pH a log pCO₂ v krvi s fyziologickými parametry (Peters 1923, Brewin, Gould, Nashat, Neil 1955, Astrup 1956) a závislosti sklonu přímky na koncentraci hemoglobinu. Krev stabilizovaná přidávkou heparinu (0,2 g/l) byla mimo dobu manipulací uchovávána v ledové vodní lázni o teplotě 0–4 °C. Metodou podle Kilchlinga (cit. Homolka 1956) byla stanovena koncentrace hemoglobinu v získané krvi a koncentrace celkové bílkoviny v krevní plazmě refraktometricky, za použití nesslerizace (Hořejší 1957). Po předchozí centrifugační separaci erytrocytů byly připraveny krevní vzorky s koncentrací hemoglobinu 0; 6; 12 a 20 g/l a do takto získaných vzorků bylo přidáváno známé množství HCl nebo Na₂CO₃ podle metody popsané Siggaard-Andersenem a Engelem (1960). Tak bylo z každé krve získáno 44 vzorků o různé koncentraci hemoglobinu a s různým množstvím přidané báze nebo kyseliny (0; 5; 10; 15; 20; 25 mekv./l). Ekvilibraci vzorků jsme dělali při pCO₂ 27,98 mmHg a 68,56 mmHg. Každý vzorek jsme měřili dvakrát. Průsečíky získaných přímek pH/log pCO₂ probíhá křivka přebytku báží.

Z 25 měření venózní krve byly získány průměrné hodnoty pH 7,423 (± 0,049) a pCO₂ 42 mmHg (± 5,84). Při těchto hodnotách byla zjištěna nulová hodnota přebytku báží interpolací na grafu ekvilibračních přímek.

Hodnoty standardního bikarbonátu jsme vypočítali použitím Henderson-Hasselbalchovy rovnice

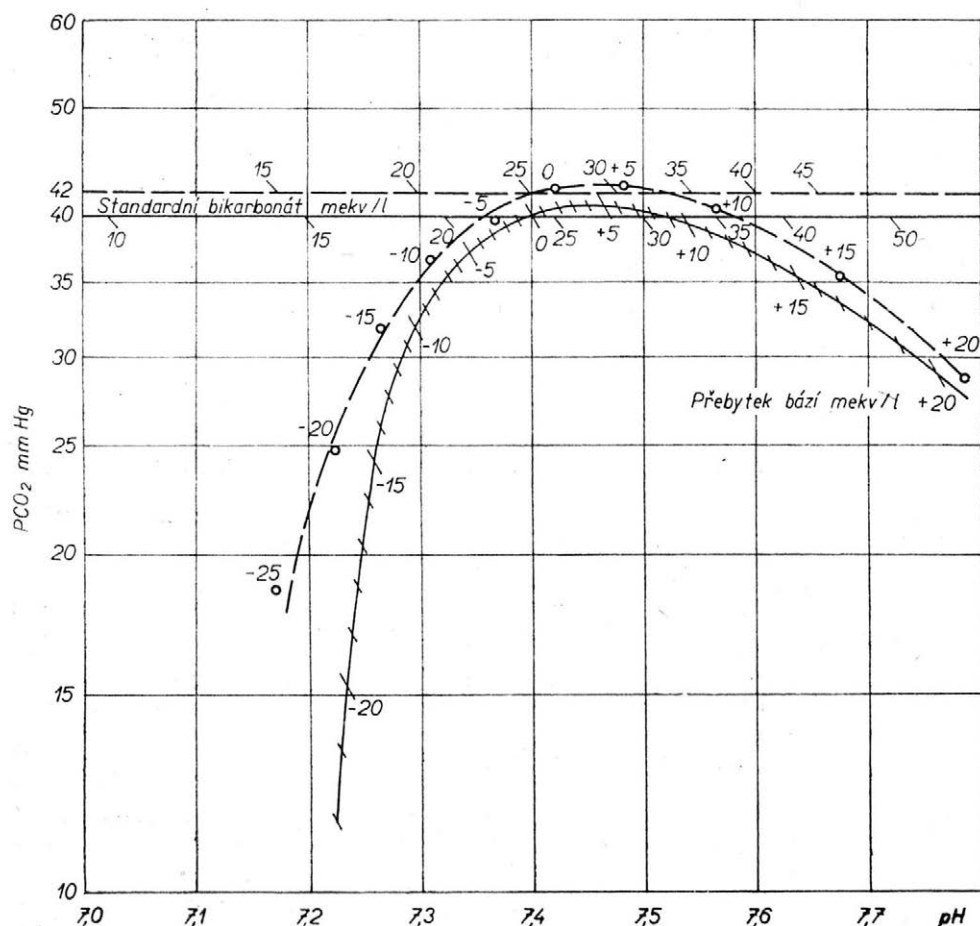
$$\text{pH} = 6,1 + \log \frac{\text{bikarbonátová koncentrace}}{0,0300 \times 42}$$

Podle Bartelse a Wrbitzkyho (1960) má krevní plazma skotu stejný absorpční koeficient pro CO₂ jako plazma krve lidské.

VÝSLEDKY

Sestavením křivky přebytku báží jugulární krve krav (obr. 1) bylo zjištěno, že má v rozsahu –10 až +15 mekv/l téměř paralelní průběh s křivkou sestavenou pro lidskou krev. Vyšší pCO₂ (o 2 mmHg) a vyšší pH (o 0,023 jednotky) venózní krve skotu než vlásečnicové krve lidské posunuje křivku přebytku báží nahoru a nulovou hodnotu přebytku báží směrem vpravo o 2,5 mekv/l při běžném sklonu ekvilibrační křivky. Při vyšších hodnotách přebytku nebo nedostatku báží se křivka přebytku báží jugulární krve skotu odchyluje od průběhu křivky krve lidské směrem vlevo a rozdíl hodnot odečtených na obou křivkách postupně narůstá.

Při odečítání standardního bikarbonátu jugulární krve skotu v nomogramu na úrovni 42 mmHg získáváme hodnoty totožné s hodnotami při odečítání na úrovni 40 mmHg (tj. u arteriální nebo vlásečnicové krve lidské), a to proto, že



1. Nomogram lidské krve a křivka přebytku bází a standardní bikarbonát krve skotu
Čárkovně znázorněná křivka přebytku bází a čárkovně vyznačená přímka standardního bikarbonátu na úrovni pCO_2 42 mmHg platí pro venózní jugulární krev skotu.

Plně vyznačená křivka přebytku bází a plně vyznačená přímka standardního bikarbonátu na úrovni pCO_2 40 mmHg platí pro arteriální krev lidskou.

posun hodnot standardního bikarbonátu odpovídá sklonu ekvilibrační přímky a vypočtené hodnoty se neliší od hodnot lidské krve. Nulová hodnota přebytku bází odpovídá při pCO_2 42 mmHg úrovni 26,5 mekv/l standardního bikarbonátu.

DISKUSE

Ze zjištěných dat vyplývá, že Siggaard-Andersenova nomogramu lze používat pro odečítání acidobazických hodnot jugulární krve skotu bez vzniku chyby u hodnot standardního bikarbonátu a v rozsahu -10 až $+15$ mekv/l s odchylkou u přebytku bází $+2,5$ mekv/l krve, o které jsou hodnoty odečtené na

křivce přebytku báží lidské krve vyšší než na námi sestavené křivce venózní krve skotu. Chybu, vzniklou odečtením hodnot při užití křivky přebytku báží pro lidskou krev, je možno považovat za zanedbatelnou s ohledem na údaje Siggaard-Andersenovy o normálním rozsahu přebytku báží u mužů $-2,4$ až $+2,3$, a u žen $-3,3$ až $+1,2$. Tétož názoru je i Phillips (1968), který ověřoval Siggaard-Andersenův nomogram u ovcí a skotu. Kromě toho uvádějí sami autoři nomogramu, že přesnost odečítání se snižuje u hodnot přesahujících ± 15 mekv/l. Zjištěné hodnoty pH a $p\text{CO}_2$ jugulární krve krav jsou velmi blízké hodnotám zjištěným Kutasem (1966) u zdravých krav maďarského strakatého plemene kříženého s jerseykým skotem (pH 7,425; $p\text{CO}_2$ 41,3 mmHg).

Literatura

- ASTRUP P., JØRGENSEN K., SIGGAARD-ANDERSEN O., ENGEL K., 1960, The acid-base metabolism. A new approach. *Lancet* 1:1035-1039.
- ASTRUP P., 1956, A simple electrometric technique for the determination of carbon dioxide tension in blood and plasma, total content of carbon dioxide in plasma, acid-base metabolism. A new approach. *Lancet* 1:1035-1039.
- ASTRUP P., 1956, A simple electrometric technique for the determination of carbon dioxide tension (40 mmHg). *Scand. J. Clin. & Lab. Invest.*, 8:33. Cit. SIGGAARD-ANDERSEN O., ENGEL K., 1960, A new acid-base nomogram. An improved method for the calculation of the relevant blood acid-base data. *Scand. J. Clin. & Lab. Invest.*, 12:177-186.
- BACH J. R., 1963, The Astrup method. A micromethod for the determination of pH and other acid-base values in blood. Separát. výtisk vydán firmou Radiometer, Copenhagen, AS 14, 26 s.
- BARTELS H., WRBITZKY R., 1960, Bestimmung des CO_2 -Absorptionskoeffizienten zwischen 15 und 38 °C im Wasser und Plasma. *Pflügers Archiv, Physiologie*, 271, 2:162-168.
- BREWSTER I. G., GOULD R. P., NASHAT F. S., NEIL E., 1955, An investigation of problems of acid-base equilibrium in hypothermia. *Guy's Hospital reports*, 104:177. Cit. SIGGAARD-ANDERSEN O.
- ENGEL K., 1960, A new acid-base nomogram. An improved method for the calculation of the relevant blood acid-base data. *Scand. J. Clin. & Lab. Invest.*, 12:177-186.
- HOŘEJŠÍ J. a kol., 1957, Základy chemického vyšetřování v lékařství. Praha, 532 s.
- KILCHLING H., Klinische Kolorimetrie mit dem Pulfrich-Photometer. 3. vyd. Zeiss Jena, Cit. HOMOLKA J., 1956, Chemická diagnostika v dětském věku. SZN, Praha.
- KUTAS F., 1966, A szarvasmarha sav-bázis egyensúlyának vizsgálata acidozisan és alkalozisan a vér analízise alapján. *Mag. Allat. Lapja* 21, 3:112-115.
- PETERS J. P., 1923, Studies of the CO_2 - absorption curve of human blood III. A further discussion of the form of the absorption curve plotted logarithmically with a convenient type of interpolation chart. *J. Biol. Chem.*, 56:745. Cit. SIGGAARD-ANDERSEN O., ENGEL K., 1960, A new acid-base nomogram. An improved method for the calculation of the relevant blood acid-base data. *Scand. J. Clin. and Lab. Invest.*, 12:177-186.
- PHILLIPS G. D., 1968, Blood acid-base parameters in ruminants. Referát na vědecké konferenci výzkumných pracovníků veterinární medicíny ve Scarborough.
- SIGGAARD-ANDERSEN O., ENGEL K., JØRGENSEN K., ASTRUP P., 1960, Micro-method for determination of pH, carbon dioxide tension, base-excess and standard bicarbonate in capillary blood. *Scand. J. Clin. and Lab. Invest.*, 12:172-176.
- SIGGAARD-ANDERSEN O., ENGEL K., 1960, A new acid-base nomogram. An improved method for the calculation of the relevant blood acid-base data. *Scand. J. Clin. and Lab. Invest.*, 12:177-186.
- SIGGAARD-ANDERSEN O., 1962, The pH/log $p\text{CO}_2$ blood acid-base nomogram revised. *Scand. J. Clin. and Lab. Invest.*, 14, 6:598-607.

Došlo dne 26. 6. 1968

ЛЕБЕДА М., БОУДА Й. (СХИ, ветеринарный факультет, кафедра патологической физиологии, Брно, Чехословакия). *Применимость номограммы Сиггаард-Андерсена для венозной крови крупного рогатого скота*. Вет. мед. (Прага) 14 (1): 75-80, 1969.

Была построена кривая избытка оснований (ИО) для яремной крови здоровых коров чешской красно-пестрой породы, которая сравнивалась с кривой ИО номограммы Сиггаард-Андерсена для крови человека. Установлено, что при среднем рН крови 7,423 и pCO_2 42 мм ртутного столба кривая ИО в диапазоне от -10 и до +15 мэкв/л совпадает с кривой ИО номограммы Сиггаард-Андерсена. Отклонение, возникшее в результате вычитания величин крови крупного рогатого скота на кривой ИО человеческой крови, составляет в указанном диапазоне 2,5 мэкв/л. У величин, превышающих -10 и +15 мэкв/л, расхождение вычитенных величин прогрессивно увеличивается. Были вычислены величины стандартного бикарбоната (СБ) для уровня pCO_2 42 мм ртутного столба и выяснилось, что при вычитании в номограмме они не отличаются от величин СБ вычитаемых в номограмме на уровне pCO_2 40 мм ртутного столба, действительно для человеческой артериальной крови. При нулевом избытке оснований стандартный бикарбонат яремной крови крупного рогатого скота равен 26,5 мэкв/л. Номограммы Сиггаард-Андерсена можно, следовательно, безошибочно использовать при вычислении стандартного бикарбоната венозной крови крупного рогатого скота.

стандартный бикарбонат; избыток оснований; рН; pCO_2

LEBEDA M., BOUDA J. (VŠZ, Veterinary Faculty, the Chair of Pathological Physiology, Brno, Czechoslovakia). *The Applicability of Siggaard-Andersen's Nomogram for the Venous Blood of Cattle*. Vet. Med. (Praha) 14 (1): 75-80, 1969.

A curve of the base excess (BE) for the jugular blood of healthy cows of the red-pied breed was compiled and compared with the BE curve of Siggaard-Andersen's nomogram for human blood. It was found that in the case of an average pH of blood of 7,423 and a pCO_2 42 mm Hg, the BE curve within limits of from -10 to +15 mekv/l takes a course almost parallel with the BE curve of Siggaard-Andersen's nomogram. The deviation arising through the subtraction of the values of the blood of cattle in the BE curve of human blood amounts, in the mentioned range, to 2,5 mekv/l. In the values exceeding -10 and +15 mekv/l the difference of subtracted values increases progressively. The values of the standard bicarbonate (SB) for the level pCO_2 42 mm Hg were calculated, and it was found that in the case of subtraction in the nomogram they do not differ from the SB values subtracted in the nomogram on a level of pCO_2 40 mm Hg valid for human arterial blood. In the case of a null BE the SB of jugular blood of cattle has a value of 26,5 mekv/l. Thus Siggaard-Andersen's nomogram can be applied without any error for the subtraction of SB, and with a negligible error for the subtraction of the BE of the venous blood of cattle.

standard bicarbonate; base excess; pH; pCO_2

LEBEDA M., BOUDA J. (Landwirtschaftliche Hochschule, Veterinärfakultät, Lehrstuhl für pathologische Physiologie, Brno, Czechoslovakia). *Benützbarkeit des Siggaard-Andersenschen Nomogramms für venöses Rinderblut*. Vet. Med. (Praha), 14 (1): 75-80, 1969.

Es wurde eine Kurve des Basenüberschusses (BÜ) für das juguläre Blut gesunder Kühe der Rottfleckviehrasse konstruiert und mit der Kurve des Siggaards-Andersenschen Nomogramms für menschliches Blut verglichen. Es wurde festgestellt, daß bei einem durchschnittlichen pH-Wert des Blutes 7,423 und pCO_2 42 mm Hg die BÜ-Kurve in den Grenzen von -10 bis +15 mekv/l einen fast parallelen Verlauf mit der Kurve des Siggaard-Andersenschen Nomogramms aufweist. Die durch Abrechnung der Rinderblutwerte von der BÜ-Kurve des menschlichen Blutes entstandene Abweichung beträgt in den angeführten Grenzen 2,5 mekv/l. Bei den Grenzen -10 bis +15 mekv/l überschreitenden Werten erhöht sich progressiv die Differenz der abgerechneten Werte. Es wurden die Werte des Standardbikarbonats (SB) für das Niveau pCO_2 42 mm Hg berechnet und festgestellt, daß sie sich beim Abrechnen im Nomogramm von den im Nomogramm auf dem Niveau pCO_2 40 mm Hg, welches für menschliches Blut gilt, abgerechneten SB-Werten nicht unterscheiden.

Beim BÜ-Nullwert weist das SB des jugulären Rinderblutes den Wert 26,5 mekv/l auf. Das Siggaard-Andersensche Nomogramm kann man demnach ohne Fehler zur Abrechnung des SB und mit einem zu vernachlässigenden Fehler für die Abrechnung des BÜ des venösen Rinderblutes benutzen.

Standardbikarbonat; Basenüberschuß; pH; pCO₂

Adresa autorů:

Prof. MVDr. Milan Lebeda, CSc., MVDr. J. Bouda,
VŠZ, veterinární fakulta, katedra patologické fyziologie, Brno

Rukopis odevzdán k tisku 13. 11. 1968 — Podepsáno k tisku 5. 2. 1969

Lebeda M.: Acidobazický stav telat za rozdílných podmínek krmení	1
Surynek J., Břečka J.: Vývoj hladiny kyseliny pyrohroznové v krvi telat v postnatálním období	17
Slanina L.: Hypokalcémia a hemokoncentrácia v patogeneze akútnych acidóz a alkalóz u prežúvavcov	23
Lax T., Válek V., Šavřda J.: Hladiny anorganického fosforu, vápníku, hořčíku a alkalické fosfatázy v krevním séru prasat v našich chovech	31
Bajo M., Boďa K., Havassy I., Várady J.: Retencia intraruminálně aplikované močoviny u hladujících oviec	41
Bajo M., Boďa K., Havassy I., Várady J.: Retencia močoviny a vylučovanie sodíka a draslíka u hladujících oviec	49
Zeleňák I., Kóňa E.: Vplyv prerušovaného krmenia kotných oviec na niektoré krvné metabolity	55
Sova Z., Jícha J., Koliandr P.: Aktivita L-laktát: NAD oxyreduktázy (1.1.1.27) (LDH) u telat a mladého skotu	61
Sova Z., Jícha J., Koudela K., Houška J.: Stanovení aktivity alkalické fosfatázy (AlcP) u kohoutků plemene leghornka bílá v časně postinkubační ontogeneze	69
Lebeda M., Bouda J.: Použitelnost Siggaard-Andersenova nomogramu pro venózní krev skotu	75

СОДЕРЖАНИЕ

Лебеда М.: Кислотно-щелочное состояние телят при различных условиях кормления	14
Суринок Я., Бржечка Я.: Развитие уровня пировиноградной кислоты в крови телят после рождения	21
Сланина Л.: Гипокальцемия и гемоконцентрация в патогенезе острых ацидозов и алкалозов у жвачных	28
Лакс Т., Вáлек В., Шаврда Я.: Уровень неорганического фосфора, кальция, магния и щелочной фосфатазы в кровяной сыворотке свиней при выращивании в Чехословакии	39
Байо М., Бодя К., Гаваша И., Варадь Я.: Задержание интракуминально применяемой мочевины у голодающих овец	46
Байо М., Бодя К., Гаваша И., Варадь Я.: Задержание мочевины и выделение натрия у голодающих овец	53
Зеленяк И., Коня Э.: Влияние прерываемого кормления суягных овец на некоторые метаболиты крови	59
Сова З., Йиха Я., Колиандр П.: Активность L-лактат: NAD оксидоредуктазы (1.1.1.27) (LDH) у телят и молодняка крупного рогатого скота	67
Сова З., Йиха Я., Коудела К., Гоушка Я.: Установление активности щелочной фосфатазы (AlcP) у пегушков породы леггорн белый в ранний период постинкубационного онтогенеза	73
Лебеда М., Боуда Я.: Применимость номограммы Сиггаард-Андерсена для венозной крови крупного рогатого скота	79

CONTENT

Lebeda M.: The Acid-base State of Calves under Different Conditions of Feeding	15
Surynek J., Břečka J.: The Development of the Pyruvic Acid Level in the Blood of Calves in the Post-Natal Period	21
Slanina L.: Hypocalcemia and Hemoconcentration in the Pathogenesis of Acute Acidosis and Alkalosis in Ruminants	28
Lax T., Válek V., Šavřda J.: The Level of Inorganic Phosphorus, Calcium, Magnesium, and Alkaline Phosphatase in the Blood Serum of Pigs in Our Breeds	39
Bajo M., Boďa K., Havassy I., Várady J.: Retention of Urea Applied Intraruminally in Fasting Sheep	46
Bajo M., Boďa K., Havassy I., Várady J.: Retention of Urea and Excretion of Sodium and Potassium in Fasting Sheep	53

Zeleňák O., Kóňa E.: Influence of Intermittent Feeding of Pregnant Ewes on Some Blood Metabolites	60
Sova Z., Jícha J., Koliandr P.: Activity of L-Lactates: NAD of the Oxireductase (1.1.1.27) (LDH) in Calves and Young Cattle	67
Sova Z., Jícha J., Koudela K., Houška J.: Determination of the Activity of the Alkaline Phosphatase (AlcP) in Cockerels of the White Leghorn Race during Early Postincubational Ontogeny	73
Lebeda M., Bouda J.: The Applicability of Siggaard-Andersen's Nomogram for the Venous Blood of Cattle	79

INHALT

Lebeda M.: Azidobasischer Zustand der Kälber unter verschiedenen Fütterungsbedingungen	15
Surynek J., Břečka J.: Entwicklung des Brenztraubenniveaus im Kälberblut in der postnatalen Periode	21
Slanina L.: Hypokalzämie und Hämokonzentration in der Pathogenese der akuten Azidosen und Alkalosen bei Wiederkäuern	29
Lax T., Válek V., Šavrdá J.: Niveau des anorganischen Phosphorus, Kalziums, Magnesiums und der alkalischen Phosphatase im Blutserum der Schweine in unseren Zuchten	40
Bajo M., Boďa K., Havassy I., Várady J.: Retention des intraruminal applizierten Harnstoffs bei hungernden Schafen	47
Bajo M., Boďa K., Havassy I., Várady J.: Retention des Harnstoffs und Ausscheidung des Natriums und Kaliums bei hungernden Schafen	53
Zeleňák I., Kóňa E.: Einfluß einer unterbrochenen Fütterung der trächtigen Schafe auf einige Blutmetaboliten	60
Sova Z., Jícha J., Koliandr P.: Die Aktivität der Laktat-Dehydrogenase (1.1.1.27) (LDH) bei Kälbern und Jungvieh	67
Sova Z., Jícha J., Koudela K., Houška J.: Die Bestimmung der Aktivität der alkalischen Phosphatase (AlcP) bei Junghähnen der Weißen Leghorn während der frühen Postinkubations-Ontogenese	73
Lebeda M., Bouda J.: Benützbarkeit des Siggaard-Andersenschen Nomogramms für venöses Rinderblut	79

TABLE DES MATIÈRES

Lebeda M.: Etat acidobasique des veaux dans des conditions d'alimentation différentes (res. An, Al/15).	
Surynek J., Břečka J.: Evolution du niveau de l'acide pyruvique dans le sang des veaux pendant la période postnatale (res. An, Al/21).	
Slanina L.: Hypocalcémie et hémococoncentration dans la pathogénie des acidoses et alcaloses aiguës (res. An/28, Al/29).	
Lax T., Válek V., Šavrdá J.: Niveaux de phosphore, de calcium et de magnésium inorganiques et de phosphatase alcaline dans le sérum sanguin des porcs provenant de nos élevages (res. An/39, Al/40).	
Bajo M., Boďa K., Havassy I., Várady J.: Rétenion de l'urée appliquée par voie intraruminal chez les moutons restés à jeun (res. An/46, Al/47).	
Bajo M., Boďa K., Havassy I., Várady J.: Rétenion de l'urée et sécrétion de sodium et de potassium chez les moutons restés à jeun (res. An, Al/53).	
Zeleňák I., Kóňa E.: Influence de l'alimentation discontinue des brebis en gestation sur certains métabolites de sang (res. An, Al/60).	
Sova Z., Jícha J., Koliandr P.: Activité des L-lactates: de l'oxyréductase NAD (1.1.1.27) (LHD) chez les veaux et les jeunes bovins (res. An, Al/67).	
Sova Z., Jícha J., Koudela K., Houška J.: Détermination de l'activité de la phosphatase alcaline (AlcP) chez les jeunes coqs de la race Leghorn blanche dans l'ontogenèse précoce suivant l'incubation (res. An, Al/73).	
Lebeda M., Bouda J.: Applicabilité du nomogramme de Siggaard-Andersen au sang veineux des bovins (res. An, Al/79).	

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