

ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
MINISTERSTVA ZEMĚDĚLSTVÍ,
LESNÍHO A VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ

Veterinární medicína

10-11✓

ROČNÍK 7 (XXXV) — PRAHA, LISTOPAD 1962

CENA 20 Kčs

ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
MINISTERSTVA ZEMĚDĚLSTVÍ,
LESNÍHO A VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ
VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

Rídí redakční rada: *akademik Vincenc Jelínek (předseda), gen. MVDr. Vladimír Chládek, člen korespondent SAV František Nižnánsky, MVDr. Jiří Boháč, prof. MVDr. Richard Harnach, doc. MVDr. Jaroslav Dražan, prof. MVDr. Karel Šobra, prof. MVDr. Emanuel Král, MVDr. Ladislav Zima, MVDr. Ladislav Polák, MVDr. František Lehký, doc. MVDr. inž. Jan Vlček. Vedoucí redaktor František Němec.*

© Ústav vědeckotechnických informací MZLVH, Praha 1962

Obsah - Содержание - Inhalt - Content - Contenu

- Holub A.:** Kvantitativní poměry ve výživě selat v době sání
Количественные отношения в питании поросят во время сосания
Quantitative Relations in the Nutrition of Piglets in the Pre-weaning Period 711
- Lebeda M., Surynek J.:** Vliv výživy a experimentální infekce nakažlivou obrnou prasat na bílkoviny a formované krevní elementy u prasat
Влияние питания и экспериментального заражения свиней инфекционным энцефаломиелизом на белки и формированные элементы крови свиней
Der Einfluß der Ernährung und einer experimentellen Infektion durch die ansteckende Schweinelähme auf die Eiweißstoffe und formierte Blutelemente der Schweine 725
- Boďa K., Šimková D.:** Sledovanie sérových lipoproteinov u kráv
Изучение сыровоточных липопротеинов у коров
Das Verfolgen von Serumlipoproteinen bei Kühen 737
- Koňá E., Boďa K., Tomáš J.:** Porovnanie hladiny glukózy, kyseliny pyrohroznovej a kyseliny mliečnej v krvi kráv v laktačných obdobiach a v zasušení
Сравнение уровня глюкозы, пировиноградной и молочной кислот в крови коров в лактационном и сухостойном периоде
Ein Vergleich des Niveaus der Glukose, der Pyrotraubensäure und der Milchsäure im Blute der Kühe in der Laktationsperiode und während des Trockenstehens
The Comparison of the Level of Geucosis, Pyrouvic and Lactic Acid in Blood of Cows During Lactation and the Intercourses 745
- Picchela B. K.:** Niektoré poznatky o metabolizme vody a minerálnych látok u kráv klinicky zdravých a pri alimentárnej toxémii
Некоторые наблюдения метаболизма воды и минеральных веществ у клинически здоровых коров и при алиментарной токсемии
Quelques connaissances sur le métabolisme de l'eau et des matières minérales chez les vaches cliniquement saines et atteintes d'une toxémie alimentaire 749
- Hatleová A., Ottová L.:** Vliv močoviny v kombinaci s různými substráty na tvorbu těkavých maštných kyselin v bachorové tekutině in vitro
Влияние мочевины на образование летучих жирных кислот in vitro
Der Einfluß des Harnstoffes auf die Bildung der flüchtigen Fettsäuren in vitro 755

Kvantitativní poměry ve výživě selat v době sání

Количественные отношения в питании поросят во время сосания

Quantitative Relations in the Nutrition of Piglets in the Pre-weaning Period

Antonín HOLUB

Katedra fyziologie veterinární fakulty VŠZ v Brně

Úvod

Snahy o odchov selat bez mateřského mléka přinesly nesporné důkazy o tom, že selata jsou v raném postnatálním údobí na mléko prasnic přísně adaptována. Proto u selat po hysterektomii vyžaduje odchov bez mateřského mléka řadu speciálních zákroků a úprav (Young a spol. 1960, Betts, Lamont a Littleworth 1960). Je pochopitelné, že při tak přísné adaptaci na mateřské mléko je mléčnost prasnice v růstu a vývoji selete velmi významným faktorem.

Přihlédneme-li však k pracím z poslední doby, které nesporně prokazují, že metabolismus a vývoj jedince je v raném postnatálním údobí snadněji ovlivnitelný, a že důsledky tohoto ovlivnění jsou patrné po celý život, nebo se dokonce teprve v pozdním věku počínají zjevně projevovat, musíme předpokládat, že při zatím nejrozšířenějším způsobu odchovu ovlivňuje mléčnost prasnice i růst a vývoj vzrostlého prasete.

Laktační křivka prasnic od třetího a čtvrtého týdne klesá. Proto se nabídka živin selatům mlékem počíná od této doby snižovat. Je samozřejmé, že se tato skutečnost projevuje mimo jiné i snadno podchytitelným jevem, zpomalením růstu selat. Nedostatek živin je v praxi řešen zpravidla podáváním příkrmu, který selata v této etapě vývoje již počínají tolerovat a k jehož složení se došlo vesměs empiricky negativním výběrem.

Je tedy z počátku jednou a později aspoň základní složkou plně adekvátní výživy selat mléko prasnice. Proto můžeme z množství a složení mléka, jež prasnice selatům dává, bezpečně usuzovat na jejich potřebu živin.

Měření množství mléka selatům poskytovaného a jeho chemická analýza, je předmětem četných studií. Mnohé z nich, hlavně o velikosti laktace prasnic, jsou však zatíženy značnými chybami, takže je nutno k nim přistupovat obezřele.

Metody

V rozboru, který je předmětem této práce, se přidržíme dat o mléčnosti prasnic, jež předložil Navrátil (1958) a u složení mléka budeme vycházet z materiálu Perrinové (1955) a Trávníčka (1960). V prvním případě vy-

chážíme z dat Navrátilových proto, že jsou získávána zatím nejkladněji hodnoceným pracovním postupem a na našem domácím plemeni. V druhém případě se přidržujeme výsledků Perrinové (1955) proto, že jsou, jak vyplývá z přehledu Evansové (1955), velmi podrobným popisem změn ve složení mléka prasnice v průběhu laktace. Obsah živin, zvláště tuku, je podle Perinové (1955) v mléce prasnice dost vysoký, rozhodně vyšší než udává většina jiných autorů. Ve svém pozdějším sdělení dochází pak Perrinová (1958) sama k závěru o tom, že kalorická hodnota mléka prasnice je něco nižší než původně udávala. Proto pokládáme za účelné konfrontovat její data s nálezy Trávníčkovými (1960). Ty se pohybují kolem hodnot udávaných většinou jiných autorů (Evansová 1959) a jsou pro nás o to cennější, že jsou získány z mléka prasnice našeho plemene.

U příkrmu se přidržíme rovněž kvantitativních údajů Navrátila (1959). O chemickém složení příkrmu čerpáme údaje z běžně užívaných tabulek (K l i n g 1928).

Výsledky a diskuse

Základní data Navrátilova (1958, 1959) o spotřebě mléka selaty v jednotlivých týdnech udávají, že absolutně nejvíce mléka dostávají selata v druhém a třetím týdnu života. Potom přísun mléka selatům v důsledku zmenšující se laktace prasnice klesá, takže v osmém týdnu života, tedy před odstavením, připadá na jedno sele pouze 50 % z toho množství mléka, jež mělo sele k dispozici v druhém či třetím týdnu života (tab. I).

I. Spotřeba mléka a příkrmu za 24 hodin u selat různého stáří (Navrátil 1958, 1959)

Stáří selat týdny	Spotřeba za 24 hodin v g						Váha selat g
	mléko	zelená píce	bramborové vločky	příkrm			
				krmné obilí	bílkovinná směs	odstředěné mléko	
1	548	—	—	—	—	—	1 390
2	868	—	—	—	—	—	2 620
3	863	—	—	—	—	9,1	4 070
4	814	1,4	6,5	33,0	5,1	135,1	5 450
5	753	2,8	13,1	75,0	12,0	385,8	6 830
6	667	5,0	25,8	148,6	23,6	611,1	8 180
7	521	15,7	42,4	233,7	36,6	830,0	10 080
8	433	27,1	59,0	298,5	47,3	872,0	12 330
							14 710

Relativizujeme-li tyto údaje tím, že je přepočteme na 100 g váhy selete, získáme obraz, z něhož vyplývá, že nejvíce mléka na váhovou jednotku dostává sele v prvním týdnu života. Potom přísun mléka na váhovou jednotku soustavně klesá, takže v osmém týdnu činí jen necelých 12 % toho množství, jež má sele k dispozici v prvním týdnu (tab. II).

Ve složení mléka prasnice probíhají v témže údobí podle Perrinové (1955) a Trávníčka (1960) tyto změny:

Z živin vystupují jako druhá kvantitativně nejzávažnější složka mléka prasnice bílkoviny. Jejich průměrný obsah, nepřihlížíme-li plně k jejich vysokému obsahu v kolostru v několika prvních hodinách sekrece, se v prvním týdnu pohybuje od

6,2 do 6,5 %. Potom jeví mírně klesající tendenci, nejzřetelněji se projevující ve třetím, případně již v druhém týdnu. Na to však nastává vzestup hladiny bílkovin, takže v osmém týdnu činí již více než 8 či téměř 6 %. Kvantitativně nejméně významnou složkou živin jsou glucidy. Jejich hladina je po celou dobu kojení poměrně stálá a kolísá mezi 4,3 až 5,5 %. Nejvíce ze všech živin obsahuje mléko prasnice tuku. Jeho hladina v prvním týdnu dosahuje 8 až 12 % a v osmém ještě přesahuje 6 až 8 % (tab. III).

II. Relativní spotřeba mléka u selat různého stáří (přepočteno podle Navrátila 1958, 1959)

Stáří selat týdny	Spotřeba mléka na 100 g váhy váhy těla za 24 hodin
	g
1	27,4
2	25,9
3	18,1
4	13,3
5	10,0
6	7,3
7	4,6
8	3,2

III. Změny procentuálního složení mléka prasnice během laktace

Doba laktace týdny	Bílkoviny		Laktóza		Tuk	
1	6,30 ¹⁾	6,21 ²⁾	4,26 ¹⁾	4,62 ²⁾	12,01 ¹⁾	7,37 ²⁾
2	5,40	4,82	5,08	5,44	10,81	7,61
3	4,97	5,06	5,05	5,49	9,66	6,97
4	5,36	5,15	4,90	5,39	9,76	7,14
5	6,20	5,29	4,73	5,43	9,65	6,69
6	4,91	5,59	4,79	5,37	8,72	6,22
7	7,01	5,93	4,58	5,25	8,04	5,74
8	8,25	5,98	4,31	5,03	8,31	6,08

¹⁾ podle Perrinové (1955)

²⁾ podle Trávníčka (1960)

Zvláště prudkými a rychlými změnami prochází složení mléka v prvním týdnu laktace, především v prvních 24 hodinách. Nejnápadnější jsou změny v bílkovinné frakci. Z téměř 19 % v době porodu klesá hladina bílkovin na zhruba 7 % za pouhých 15 až 24 hodin, tedy na méně než 39 %. Obsah tuku a hlavně glucidů v téže době stoupá. Těchto jistě velmi zajímavých a pro metabolismus selete závažných změn nemůžeme pro kvantitativní hodnocení využít, protože máme data jen o týdenní průměrné spotřebě mléka selaty. Z tohoto důvodu nám zatím v tomto období jistě mnoho zajímavých a významných souvislostí uniká (tab. IV).

Velmi poučná fakta o významu jednotlivých živin dodávaných mlékem, případně příkrmem, získáme, jestliže použijeme dat Perrinové (1955) a Trávníčka (1960) o složení mléka k analýze materiálu Navrátilova (1958, 1959) o spotřebě mléka a příkrmu selaty různého stáří.

V tom případě zjišťujeme, že přísun bílkovin mlékem je největší v druhém až pátém týdnu. V prvním a v šestém až osmém týdnu je o něco nižší (tab. V). Z propočtu téže hodnoty na váhovou jednotku vyplývá, že se přísun bílkovin od prvního týdne postupně snižuje, takže v osmém týdnu klesá pod 15 % maximální hodnoty (tab. VI).

IV. Změny procentuálního složení kolostrace a mléka prasnice během prvního týdne laktace

Doba laktace	Bílkoviny		Laktóza		Tuk	
při porodu	18,88 ¹⁾	15,95 ²⁾	2,50 ¹⁾	3,27 ²⁾	7,20 ¹⁾	3,56 ²⁾
po 3 hod.	17,51	—	2,68	—	7,52	—
6 hod.	15,19	—	2,86	—	7,78	—
9 hod.	11,65	—	2,98	—	7,98	—
12 hod.	9,16	10,39	3,43	3,85	7,22	5,14
15 hod.	7,26	—	3,48	—	7,35	—
18 hod.	7,16	—	3,86	—	6,69	—
21 hod.	6,84	—	3,57	—	7,95	—
24 hod.	7,28	8,11	3,86	3,99	8,72	7,65
27 hod.	6,58	—	3,61	—	10,15	—
30 hod.	6,96	—	3,93	—	9,33	—
48 hod.	6,99	7,25	4,22	4,42	9,15	9,37
3 dny	6,30	6,57	4,26	4,68	12,01	8,27
4 dny	5,90	5,53	4,73	5,01	9,30	7,53
5 dní	5,59	5,56	5,04	5,11	9,40	7,34
6 dní	—	5,25	—	5,28	—	7,70
7 dní	—	5,21	—	5,18	—	7,57

¹⁾ podle Perrinové (1955)

²⁾ podle Trávníčka (1960)

V. Absolutní nabídka živin mlékem selatům různého stáří

Stáří selat týdny	Nabídka za 24 hodin v g					
	bílkoviny		glucidy		tuky	
1	34,5 ¹⁾	33,9 ²⁾	23,4 ¹⁾	25,3 ²⁾	65,8 ¹⁾	40,4 ²⁾
2	46,9	41,8	44,1	47,2	93,8	66,1
3	42,7	43,7	43,6	47,4	83,4	60,2
4	43,6	41,9	39,1	43,9	79,4	58,1
5	46,7	39,8	35,6	40,9	72,7	50,4
6	32,7	37,3	31,9	35,8	58,2	41,5
7	36,6	30,9	23,9	27,4	41,8	29,9
8	35,8	26,0	18,7	21,8	36,1	26,3

¹⁾ vypočteno z údajů Navrátila (1958, 1959) a Perrinové (1955)

²⁾ vypočteno z údajů Navrátila (1958, 1959) a Trávníčka (1960)

Příkrmem je tato situace zčásti korigována. Absolutní množství dodávaných bílkovin totiž trvale, až na nevýrazný pokles mezi druhým a třetím týdnem, stoupá, a to v osmém týdnu na více než trojnásobek hodnoty z prvního týdne (tab. VII). Hodnotíme-li tutéž veličinu na váhovou jednotku, pak pozorujeme, že sice neustále klesá, ale ne již tak prudce, takže v osmém týdnu činí ještě 42 % maximální hodnoty (tab. VIII).

VI. Absolutní nabídka živin mlékem selatům různého stáří

Stáří selat týdny	Nabídka na 100 g váhy těla za 24 hodin v g					
	bílkoviny		glucidy		tuky	
1	1,78 ¹⁾	1,70 ²⁾	1,17 ¹⁾	1,27 ²⁾	3,30 ¹⁾	2,02 ²⁾
2	1,40	1,25	1,32	1,41	2,81	1,97
3	0,90	0,92	0,92	0,99	1,75	1,26
4	0,71	0,68	0,64	0,72	1,29	0,95
5	0,62	0,53	0,48	0,54	0,97	0,67
6	0,36	0,41	0,35	0,39	0,64	0,45
7	0,33	0,27	0,21	0,24	0,37	0,26
8	0,26	0,19	0,14	0,16	0,27	0,19

1) vypočteno z údajů Navrátila (1958, 1959) a Perrinové (1955)

2) vypočteno z údajů Navrátila (1958, 1959) a Trávníčka (1960)

VII. Absolutní nabídka živin mlékem a příkrmem selatům různého stáří

Stáří selat týdny	Nabídka za 24 hodin v g					
	bílkoviny		glucidy		tuky	
1	34,5 ¹⁾	33,9 ²⁾	23,4 ¹⁾	25,3 ²⁾	65,8 ¹⁾	40,4 ²⁾
2	46,9	41,8	44,1	47,2	93,8	66,1
3	43,2	44,0	44,1	47,8	83,4	60,2
4	56,3	51,3	76,6	81,4	80,4	59,2
5	70,9	64,0	123,7	129,0	75,2	52,9
6	74,9	79,5	198,8	202,7	62,8	46,1
7	98,2	92,5	281,5	284,9	48,8	36,9
8	108,9	99,0	342,6	345,7	44,8	35,0

1) vypočteno z údajů Navrátila (1958, 1959) a Perrinové (1955)

2) vypočteno z údajů Navrátila (1958, 1959) a Trávníčka (1960)

U glucidů vypadá obdobná situace tak, že z maximálních absolutních hodnot v druhém a třetím týdnu jejich množství přijímané mlékem stále klesá (tab. V). Při přepočtu na váhovou jednotku pak obnáší přísun glucidů mlékem v týdnu prvním, respektive druhém nejvíce. Potom se trvale snižuje a klesá na něco přes 10 % maximálního nálezů (tab. V).

Příkrmem se situace v přísunu glucidů dramaticky mění. Absolutní glucidové minimum dostávají selata v prvním týdnu. Potom na rozdíl od přísunu glucidů jen

VIII. Absolutní nabídka živin mlékem a příkrmem selatům různého stáří

Stáří selat týdny	Nabídka na 100 g váhy těla za 24 hodin v g					
	bílkoviny		glucidy		tuky	
1	1,78 ¹⁾	1,70 ²⁾	1,17 ¹⁾	1,27 ²⁾	3,30 ¹⁾	2,02 ²⁾
2	1,40		1,32		2,81	
3	0,91	1,25	0,93	1,41	1,75	1,97
4	0,86	0,93	1,25	1,00	1,31	1,26
5	0,96	0,83	1,33	1,71	1,00	0,97
6	0,82	0,87	2,18	2,22	0,69	0,70
7	0,88	0,87	2,50	2,53	0,43	0,50
8	0,80	0,82	2,53		0,33	0,32
		0,73	2,55			0,25

¹⁾ vypočteno z údajů Navrátila (1958, 1959) a Perrinové (1955)

²⁾ vypočteno z údajů Navrátila (1958, 1959) a Trávníčka (1960)

z mléka nastává trvalý a prudký vzestup jejich konzumu, dosahující maxima v osmém týdnu, kdy je téměř patnáctkrát vyšší než v prvním týdnu (tab. VII). Prudký postnatální vzestup přísunu glucidů selatům podmíněný příkrmem se projevuje i tehdy, vztahujeme-li tyto hodnoty na váhovou jednotku. Jestliže relativní přísun glucidů nemá v době výlučné výživy mlékem v prvních třech týdnech zcela vyhraněnou tendenci, v dalším údobí, tj. od třetího týdne, trvale stoupá, takže v osmém týdnu činí 270 % minimální hodnoty (tab. VIII).

Velmi zajímavými změnami prochází konzum tuků. Absolutní hodnoty dosahují maxima v druhém týdnu. Poté trvale klesají a v osmém týdnu činí 38 % nejvyšší hodnoty (tab. V). Relativní hodnoty pak pochopitelně ještě pronikavěji klesají, a to již od prvního týdne, na málo přes 8 % maxima v osmém týdnu (tab. VI).

Příkrmem tyto nálezy na rozdíl od bílkovin, ale především glucidů příliš pozměňovány nejsou. Absolutně klesá příjem tuků z maxima v druhém týdnu na 48 % této hodnoty v osmém týdnu (tab. VII). Vztažen na jednotku váhy je konzum tuků z mléka a příkrmu maximální v prvním týdnu a minimální v osmém týdnu. Vzhledem k nejvyšší hodnotě je na konci pozorovaného údobí jen asi 10 % (tab. VIII).

Porovnáme-li zastoupení sledovaných živin ve výživě selat tak, že v jednotlivých týdnech uvažujeme o součtu všech mlékem přisunovaných živin jako o 100 %, dostaneme obraz který ukazuje graf 1.

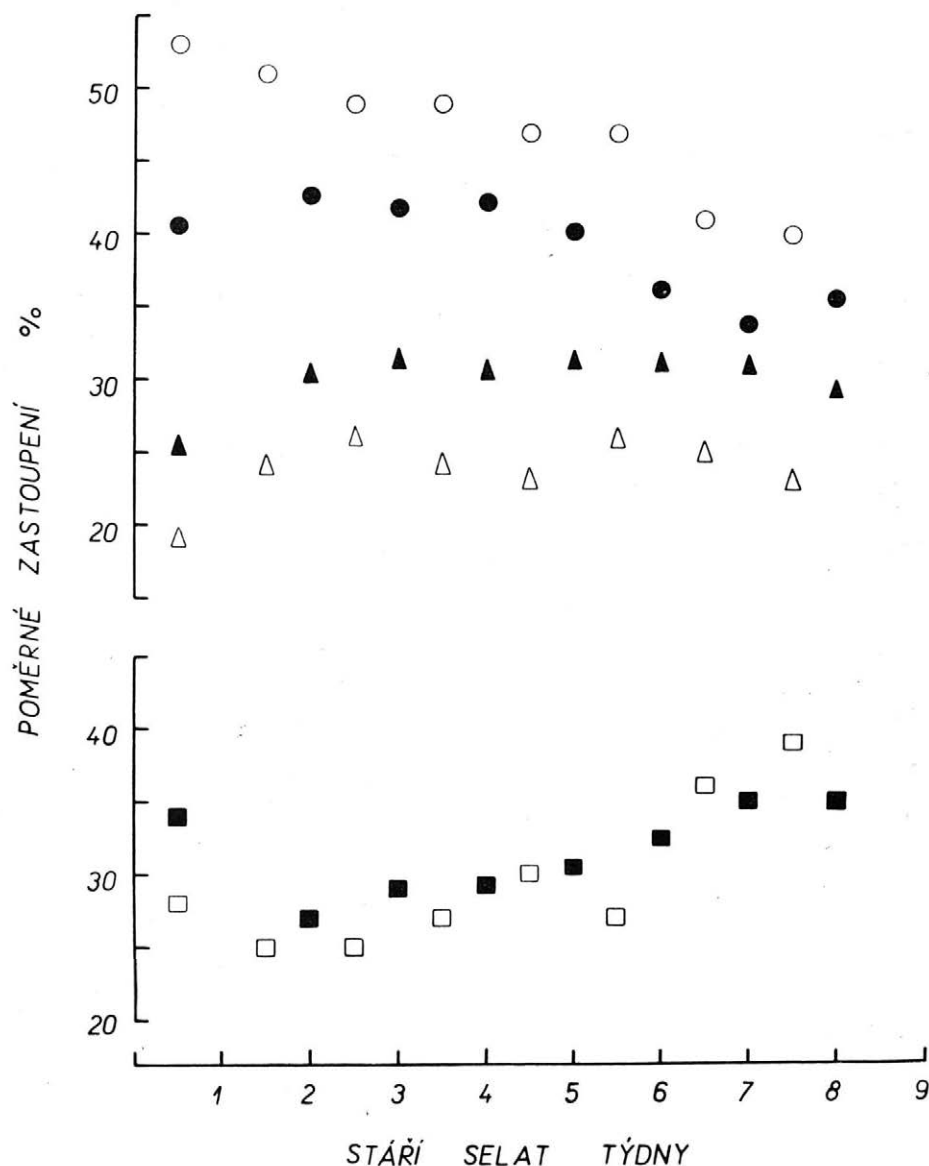
Procento bílkovin ve výživě se mění tak, že jeví mírně stoupající tendenci. V druhém a třetím týdnu tvoří bílkoviny jen 25 % přijatých živin, v sedmém a osmém 36 %, případně 37 %.

Téměř neměnný zůstává po celé pozorované údobí podíl glucidů. V prvním týdnu činí 19 %, v osmém 21 %.

U tuků, na rozdíl od bílkovin, zjišťujeme naopak klesající tendenci. Jejich podíl se z 53 % v prvním týdnu snižuje na 40 % v osmém týdnu. Daleko nejzávažnější skutečností zjištěnou v této souvislosti je však to, že tuky jsou kvantitativně nejvýznamnější složkou výživy selat. Množstvím převyšují bílkoviny

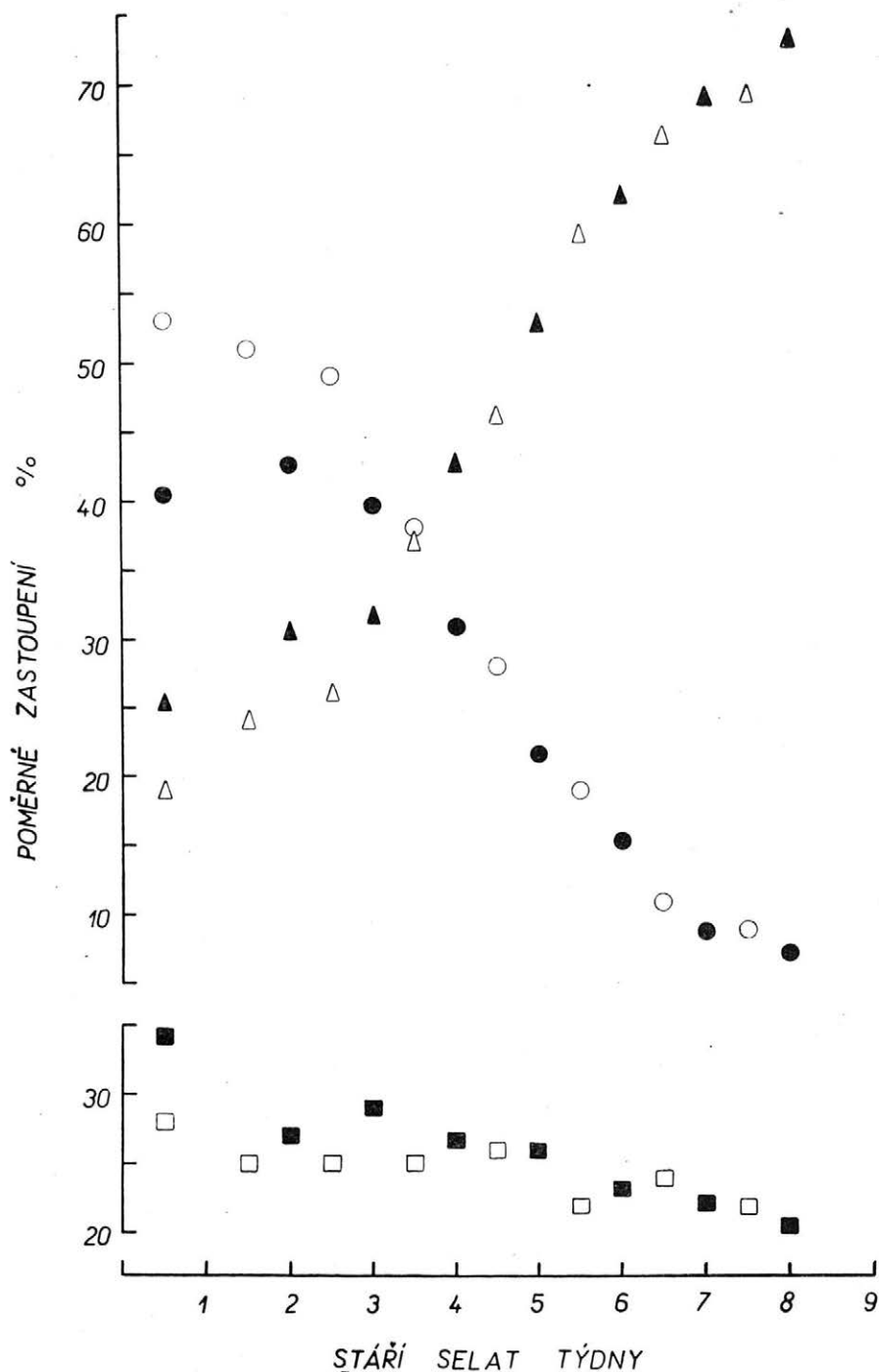
v prvním týdnu téměř dvojnásobně a ještě v osmém týdnu je jich přisunováno více. Podíl glucidů převyšují tuky v prvním týdnu pak více než dvaapůlkrát, později dvakrát.

Hodnotíme-li tytéž ukazatele z mléka a příkrmu, získáváme obraz poněkud odlišný (graf 2). Podíl bílkovin se tentokrát téměř nemění a kolísá mezi jednou



Gr. 1. Poměrné zastoupení bílkovin, glucidů a tuků v mléce nabízeném selatům různého stáří.

Výpočty z údajů Navrátila (1958, 1959) a Perrinové (1955) značeny prázdným, výpočty z údajů Navrátila (1958, 1959) a Trávníčka (1960) plným čtvercem (bílkoviny), trojúhelníkem (glucidy) a kroužkem (tuky).



Gr. 2. Poměrné zastoupení bílkovin, glucidů a tuků v mléce a příkrmu podávaném selatům různého stáří.

Výpočty z údajů Navrátila (1958, 1959) a Perrinové (1955) značeny prázdným, výpočty z údajů Navrátila (1958, 1959) a Trávníčka (1960) plným čtvercem (bílkoviny), trojúhelníkem (glucidy) a kroužkem (tuky).

IX. Absolutní nabídka Kal mlékem selatům různého stáří

Stáří selat týdny	Kal za 24 hodin z							
	bílkovin		glucidů		tuků		celkem	
1	138 ¹⁾	136 ²⁾	94 ¹⁾	101 ²⁾	592 ¹⁾	364 ²⁾	824 ¹⁾	601 ²⁾
2	158		176		844		1208	
3	172	167	174	189	751	595	1097	951
4	174	175	156	189	715	541	1045	905
5	187	168	142	176	654	523	989	866
6	131	159	128	163	524	453	782	776
7	146	149	96	143	376	373	618	665
8	143	124	109	75	325	269	543	502
		104	87			237		427

1) vypočteno z údajů Navrátila (1958, 1959) a Perrinové (1955)

2) vypočteno z údajů Navrátila (1958, 1959) a Trávníčka (1960)

X. Relativní nabídka Kal mlékem selatům různého stáří

Stáří selat týdny	Kal na 100 g váhy těla za 24 hodin z							
	bílkovin		glucidů		tuků		celkem	
1	7,1 ¹⁾	6,8 ²⁾	4,7 ¹⁾	5,1 ²⁾	29,7 ¹⁾	18,2 ²⁾	41,5 ¹⁾	30,1 ²⁾
2	5,6		5,3		25,3		36,2	
3	3,6	5,0	3,7	5,6	15,7	17,7	23,0	28,4
4	2,8	3,7	2,6	4,0	11,6	11,3	17,0	19,0
5	2,5	2,7	1,9	2,9	8,7	8,6	13,1	14,2
6	1,4	2,1	1,4	2,2	5,8	6,0	8,6	10,3
7	1,3	1,6	0,8	1,6	3,3	4,1	5,4	7,3
8	1,0	1,1	0,6	1,0	2,4	2,3	4,0	4,4
		0,8	0,6	0,6		1,7		3,1

1) vypočteno z údajů Navrátila (1958, 1959) a Perrinové (1955)

2) vypočteno z údajů Navrátila (1958, 1959) a Trávníčka (1960)

třetinou až jednou pětinou. Množství glucidů však prudce stoupá, a to z počáteční jedné pětiny až jedné čtvrtiny na více než dvě třetiny. U tuků je tomu naopak. Jejich podíl na výživě během prvních osmi týdnů života selat klesá více než pětikrát. V důsledku tohoto prudkého poklesu, který je podmíněn tím, že příkrm je na tuky velmi chudý, ztrácejí tuky v třetím až pátém týdnu postavení kvantitativně nejvýznamnější složky výživy a jsou v této roli vystřídávány glucidy.

Zajímavé výsledky poskytuje analýza přísunu živin selatům vyjádřená v ka-

XI. Absolutní nabídka Kal mlékem a příkrmem selatům různého stáří

Stáří selat týdny	Kal za 24 hodin z							
	bílkovin		glucidů		tuků		celkem	
1	138 ¹⁾	136 ²⁾	94 ¹⁾	101 ²⁾	592 ¹⁾	828 ²⁾	364 ¹⁾	601 ²⁾
2	188	167	176	189	844	595	1208	951
3	173	176	176	191	751	542	1100	909
4	225	205	306	326	724	532	1255	1063
5	284	255	495	516	677	476	1455	1248
6	300	318	795	811	565	415	1660	1544
7	383	370	1126	1140	439	332	1948	1842
8	436	396	1370	1383	403	315	2209	2093

¹⁾ vypočteno z údajů Navrátila (1958, 1959) a Perrinové (1955)

²⁾ vypočteno z údajů Navrátila (1958, 1959) a Trávníčka (1960)

XII. Relativní nabídka Kal mlékem a příkrmem selatům různého stáří

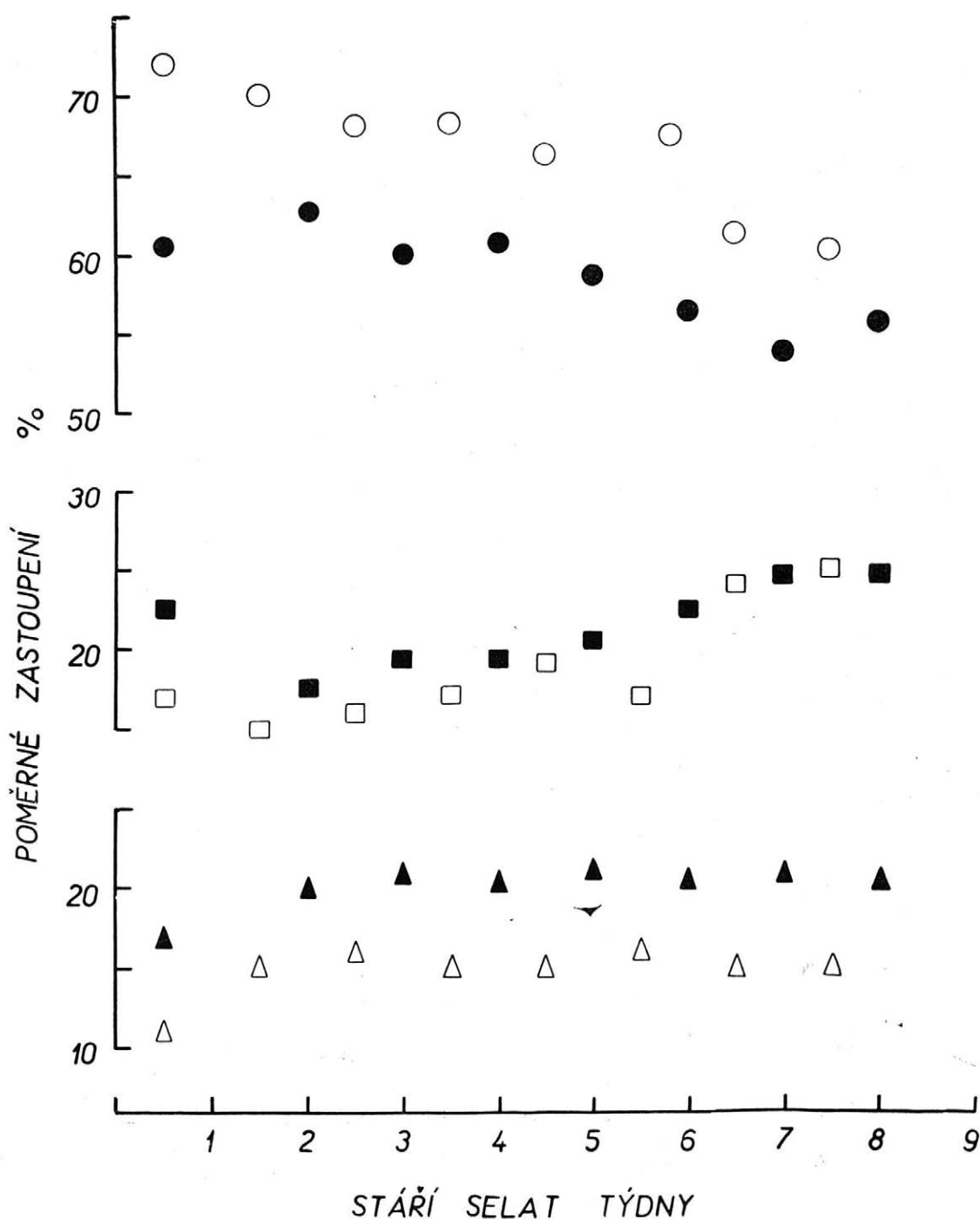
Stáří selat týdny	Kal na 100 g váhy těla za 24 hodin z							
	bílkovin		glucidů		tuků		celkem	
1	7,1 ¹⁾	6,8 ²⁾	4,7 ¹⁾	5,1 ²⁾	29,7 ¹⁾	18,2 ²⁾	41,2 ¹⁾	30,1 ²⁾
2	5,6	5,0	5,3	5,6	25,3	17,7	36,2	28,4
3	3,6	3,7	3,7	4,0	15,7	11,3	23,0	19,1
4	3,4	3,3	5,0	5,3	11,6	8,7	20,2	17,4
5	3,8	3,5	6,6	6,8	9,0	6,3	19,4	16,6
6	3,3	3,5	8,7	8,9	6,2	4,5	18,2	16,9
7	3,5	3,3	10,0	10,1	3,9	2,9	17,4	16,3
8	3,2	2,9	10,1	10,2	3,0	2,4	16,3	15,5

¹⁾ vypočteno z údajů Navrátila (1958, 1959) a Perrinové (1955)

²⁾ vypočteno z údajů Navrátila (1958, 1959) a Trávníčka (1960)

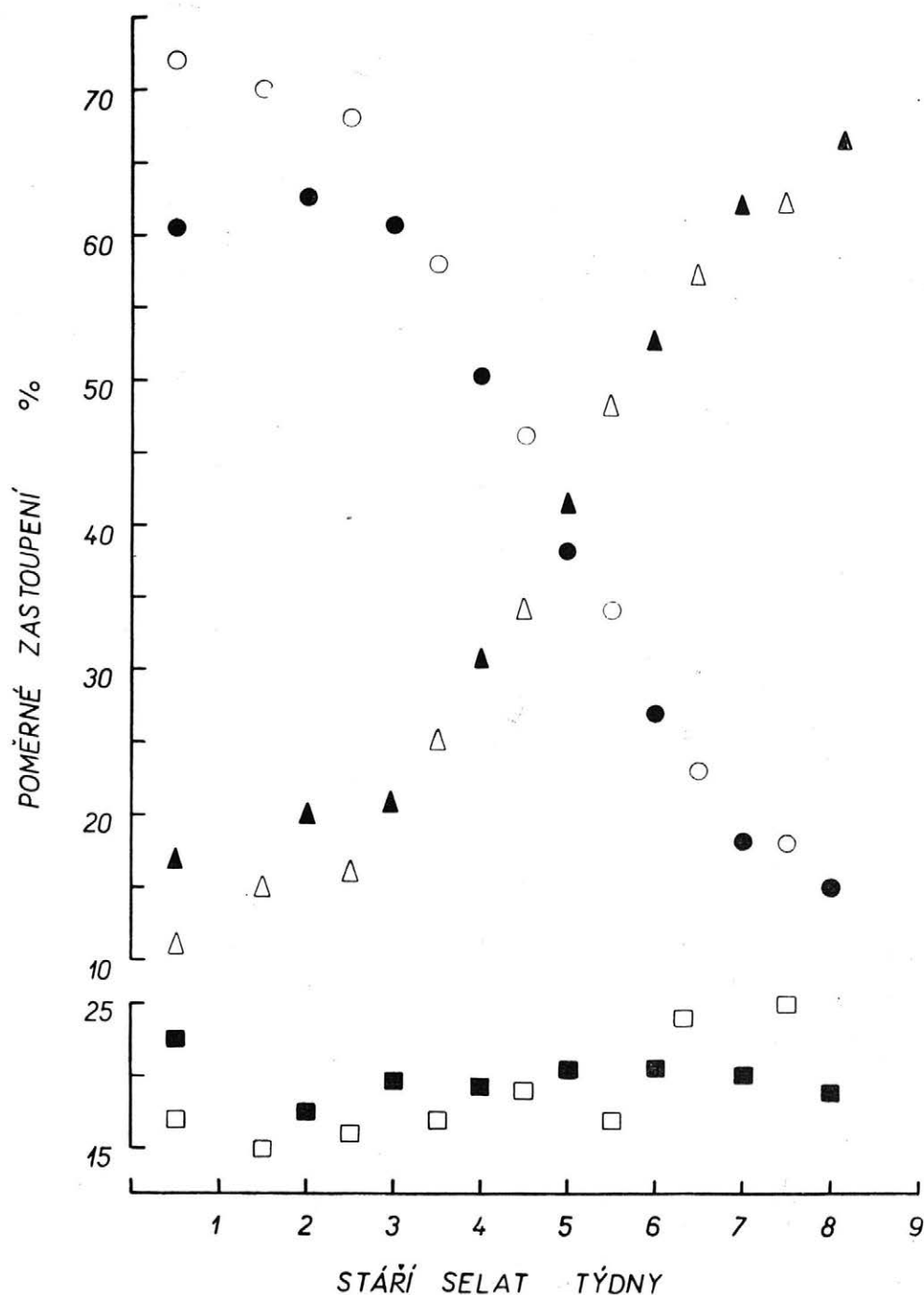
loriích. Ve snaze aproximovat skutečné poměry co nejlíže, vycházíme při tom z fyziologického spálního tepla živin, tj. předpokládáme, že 1 g bílkovin dává 4 Kal, 1 g glucidů rovněž 4 Kal a 1 g tuků 9 Kal.

V tom případě vidíme, že absolutně nejvíce Kal z mléka přijímá sele v druhém týdnu života, nejméně v osmém (tab. IX). Na váhovou jednotku přijímá sele nejvíce Kal z mléka první týden života, 41,5 případně 30,1 Kal/100 g/24 hod; potom



Gr. 3. Poměrné zastoupení bílkovinných, glucidových a tukových Ka1 v mléce nabízeném selatům různého stáří.

Výpočty z údajů Navrátila (1958, 1959) a Perrinové (1955) značeny prázdným, výpočty z údajů Navrátila (1958, 1959) a Trávníčka (1960) plným čtvercem (bílkoviny), trojúhelníkem (glucidy) a kroužkem (tuky).



Gr. 4. Poměrné zastoupení bílkovinných, glucidových a tukových Kal v mléce a příkrmu podávaném selatům různého stáří.

Výpočty z údajů Navrátila (1958, 1959) a Perrinové (1955) značeny prázdným, výpočty z údajů Navrátila (1958, 1959) a Trávníčka (1960) plným čtvercem (bílkoviny), trojúhelníkem (glucidy) a kroužkem (tuky).

přísun Kal trvale klesá, takže v osmém týdnu činí méně než 10 % počáteční hodnoty (tab. X). Nález příjmu až 41,5 Kal/100 g/24 hod je neobyčejně vysoký a dosahují jej, jak prokázal Kennedy (1957), například též krysy mláďata. Překročit tuto hodnotu se však dařilo jen velmi obtížně Hahnovi a Koldovskému (1958) vystavením krysích mláďat zcela mimořádným okolnostem.

Příkrmem je popisovaná situace upravována tak, že tendence celkového absolutního příjmu Kal trvale stoupá, tj. zvyšuje se v pozorovaném období téměř 2,7krát (tab. XI). Relativní příjem Kal v téže době klesá a snižuje se na méně než 40 % maxima (tab. XII). Přesto je i v době před úplným odstavenem kalorický příjem selat poměrně velký.

Hodnotíme-li průběh příjmu Kal v jednotlivých základních živinách, bílkovinách, glucidech a tucích odděleně, dojdeme u absolutních a relativních hodnot ke stejným vývojovým liniím jako při studiu živin samých. Při porovnávání jejich vzájemného podílu na celkovém přísunu Kal dostáváme však jiný obraz. Tuhy nejsou totiž svou kalorickou hodnotou bílkovinám a glucidům ekvivalentní, nýbrž ji 2,25krát převyšují.

V důsledku toho pozorujeme významný fyziologický fakt, že totiž z hlediska kalorického je podíl tuků na energetické hodnotě přísunovaných živin ještě vyšší, než to vyplývá z jejich procentuálního obsahu v mléku prasnic, případně v příkrmu.

Pokládáme-li tedy celkový příjem Kal v jednotlivých týdnech za roven 100 %, činí podíl Kal z bílkovin mléčného původu 15 až 18 % v druhém týdnu, kdy je minimální, 24 až 28 % v osmém týdnu, kdy je maximální. Podíl Kal glucidových se celkem nemění a kolísá jen mezi 15 až 20 %, vyjma prvního týdne, kdy někdy činí méně. Účast Kal z tuků na celkové kalorické hodnotě přijatých živin je však velmi vysoká. Při tom podíl tukových Kal jeví během pozorovaného období mírně klesající tendenci. Tvoří tedy Kal tukového původu naprosto převážnou složku energetických zdrojů mléka po celé pozorované období (graf 3).

Připočteme-li do naší analýzy i Kal z příkrmu, dostáváme následující obraz (graf 4):

Podíl proteinových Kal se pohybuje od 15 do 20 %. Glucidové Kal zvyšují svou účast ve výživě velmi prudce, z 11 % v prvním týdnu až na 66 % v osmém týdnu, tedy až šestkrát.

U lipidových Kal pak zjišťujeme již zmíněný, daleko nejvyšší podíl na celkové Kal hodnotě až do čtvrtého či pátého týdne. V pátém až šestém týdnu jsou kvantitativně předstiženy Kal glucidů, na něž je příkrm velmi bohatý.

Souhrn

Shrňme-li uvedený kvantitativní aspekt na výživu selat v době od narození do odstavení, musíme být nutně zaujati několika prakticky velmi důležitými fakty:

1. Mlékem prasnice je převážná část živin selatům nabízena ve formě tuků, a to po celé analyzované osmitýdenní období.

2. Běžným příkrmem (Navrátil 1958, 1959) je situace v nabídce živin korigována tak, že tuhy jsou v třetím až pátém týdnu života selat ve své kvantitativně nejvýznamnější úloze nahrazeny glucidy.

3. Sele je v prvních dnech po narození s to přijímat neobyčejně vysoká množství živin, vyjádřeno v kaloriích, kolem 40 Kal/100 g/24 hod.

Došlo dne 17. 7. 1961:

Literatura

Betts A. O., Lamont P. H., Littleworth M. G.: Vet. Rec. 72:461, 1960. — Evans E.: Dairy Sci. Abstr. 21:277, 1959. — Hahn P., Koldovský O.: Čs. fyziol. 7:462, 1958. — Kennedy G. G.: J. Endocrin. 15:XIX, 1957. — Kling M.: Die Handelsfuttermittel, Stuttgart 1928. — Navrátil B.: Sb. ČSAZV - Živočišná výroba 3 (31):537, 1958. — Navrátil B.: Sb. ČSAZV - Živočišná výroba 4 (32):349, 1959. — Perrin D. R.: J. Dairy Res. 22:103, 1955. — Perrin D. R.: J. Dairy Res. 25:215, 1958. — Young G. A., Underdahl N. R., Sumption L. J., Peo E. R., Olsen L. S., Kelley Jr. G. W., Hudman D. B., Caldwell J. D., Adams C. H.: J. Amer. Vet. Med. A. 134:491, 1960.

Количественные отношения в питании поросят во время сосания

Опыты, направленные на искусственное выращивание поросят, принесли ряд доказательств о том, что материнское молоко в раннем постнатальном периоде является единственным, а позже — основным элементом самого удобного питания поросят. Исходя из этого, на основании количества и состава молока, получаемого поросятами от свиноматки, можно точно судить об их действительных нуждах в питательных веществах.

Учитывая данные Навратила (1958, 1959) о количестве молока и подкормки, получаемой поросятами в первых 8 неделях жизни, и данные Перриновой (1955) или Травничека (1960) о составе молока свиноматки, а также данные Навратила (1959) о составе подкормки, можно прийти к следующим практически очень важным заключениям:

1. Преимущественную часть питательных веществ поросята получают с материнским молоком в виде жиров в течение всего 8-недельного периода.

2. Обычной подкормкой (Навратил 1958, 1959) ситуация в получении поросятами питательных веществ из молока исправлена так, что с 4 недели жизни поросят самым видным элементом вместо жиров являются углеводы.

3. Поросята в первые дни после рождения способны принимать чрезвычайно большое количество питательных веществ, даже около 40 кал/100 г/24 часа.

Quantitative Relations in the Nutrition of Piglets in the Pre-weaning Period

Experiments with the artificial rearing of piglets revealed several evidences, that in the early postnatal period the only and later on, at least the basic part of fully adequate nutrition for piglets is the sow's milk. That is why we can safely establish the actual need of the piglet's nutrients from the composition of the milk, which the sow offers to its piglets.

If we take into account Navrátil's (1958, 1959) data concerning the amount of milk and additional food, which the piglets get in the first 8 weeks of life, and Perrin's (1955), eventually Trávníček's (1960) statements about the composition of the sow's milk and Navrátil's (1959) about the composition of additional food, we arrive at the following, practically very important conclusions:

1. In the sow's milk the major part of the nutrients, offered to the piglets, is contained in the form of fats and that throughout the whole analyzed period of 8 weeks duration.

2. With additional food (Navrátil 1959), the situation in the nutrition is altered insofar as the fats about the 4th week of the piglet's life are in their quantitatively most important role replaced by glucides.

3. The piglets in the first days of life can take up an unusually high amount of nutrients up to 40 Cal/100 g/24 hours.

Vliv výživy a experimentální infekce nakažlivou obrnou prasat na bílkoviny a formované krevní elementy u prasat

**Влияние питания и экспериментального заражения свиней
инфекционным энцефаломиелитом на белки и формированные элементы
крови свиней**

**Der Einfluß der Ernährung und einer experimentellen Infektion durch die
ansteckende Schweinelähme auf die Eiweißstoffe und formierte Blutelemente
der Schweine**

Doc. MVDr. Milan LEBEDA, Jaroslav SURYNEK, prom. vet. lékař
*Ústav pro patologickou fyziologii veterinární fakulty VŠZ v Brně, vedoucí doc. dr.
Milan Lebeda, CSc.*

Úvod a literární přehled

Otázka vlivu výživy a způsobu chovu prasat na jejich užitkovost a odolnost proti infekčním chorobám je již dlouho předmětem zájmu chovatelů, veterinárních lékařů a zootechniků. Úkoly třetí pětiletky v živočišné výrobě vyzvedly řešení těchto problémů ve výzkumu na jedno z prvních míst.

Z pokusů na různých druzích zvířat, na lidech a z kazuistiky je známo, že druh krmiva a množství potravy působí výrazně na řadu krevních hodnot. Všeobecně je známý vliv kvantitativního a kvalitativního hladovění na spotřebu bílkovin v organismu (K o š t o j a n c 1953) i na tvorbu bílkovin krevní plasmy (W h i p p l e 1940).

Řadou prací byl prokázán vliv skladby krmné dávky na funkční i morfologické znaky, např. využití živin, plodnost, rozměry vnitřních orgánů, chemické složení tkání, počty krvinek, krvetvorbu hospodářských zvířat, a to ve smyslu kladném i záporném. Vliv krmiv se uplatňuje již v první generaci a zvláště intenzivně ovlivňuje organismus rostoucí a vývoj embrya v první polovině gravidity. Mezi jednotlivými druhy zvířat existují určité rozdíly v reaktivitě na krmivové vlivy, které jsou mimo jiné závislé i na stupni zralosti rodičů se mláďat. Řadu funkčních a morfologických změn vzniklých v období nejintenzivnějšího růstu a vývoje organismu nelze již v pozdějších obdobích života odstranit ani změnou krmné dávky (P š e n i č n y j 1959).

Již v letech objevu nakažlivé obrny prasat (Kloboukovy nemoci — dále KN) upozornila některá pozorování, spojená též s elementárními pokusy (D r u c k e r 1937), na možný vztah mezi biologickou hodnotou výživy či způsobem krmení prasat a průběhem KN. Později přispěli k tomuto názoru další autoři (P o k o r n ý

1947, Kysela 1948, Šnobl 1948, Szakall 1955, 1957, Grim 1956, Žížala 1957). Larski, Bielesz a Sury (1957) zjistili v pokusech poněkud vyšší odolnost ke KN u prasat pravidelně a vyrovnaně krmených.

Kábrt a spol. referovali předběžně v r. 1960 a výsledcích pokusu na 26 prasatech, ve kterém byl sledován vliv rozdílné výživy na některé ukazatele krevní, na celkový stav zvířat a na průběh experimentální KN.

Dva dílčí úseky tohoto výzkumu byly publikovány v r. 1960 (Dvořák) a 1961 (Lebeda, Surynek, Popelářová).

Toto sdělení obsahuje další dosud nepublikované výsledky uvedeného pokusu, zahrnující údaje o pohybu frakcí krevních bílkovin, cholesterolu a lipidů krevního séra a formovaných krevních elementů.

Metodika

Dvě skupiny parazitologicky negativních odstávčat po 13 kusech, pocházejících z příbuzných vrhů z obce, kde se více než 10 let nevyskytla KN, byly ustájeny ve stejných zoohygienických podmínkách.

Pokus měl tři fáze. V první fázi (14 dní), kdy probíhala adaptace zvířat na nové prostředí, byly obě skupiny krmeny stejnou krmnou dávkou. Ve druhé fázi — (92 dní — od 1. 11. do 31. 1.) dostávaly obě skupiny prasat rozdílnou krmnou dávku. První skupina odstávčat měla méně hodnotnou krmnou dávku tohoto složení: bramborové vločky 0,80 kg, pšeničný šrot 0,60 kg, kukuřičný šrot 0,45 kg, ječný šrot 0,40 kg, NaCl 0,01 kg. Celková hodnota krmné dávky činila S. b. 0,151, Š. h. 1,600. Dávka byla kaloricky dostatečná, měla však nízký obsah bílkovin a malou biologickou hodnotu bílkovin, malý obsah Ca, karotenu, vitamínu C, D a z části vitamínu B. Odpovídala tedy svým složením dávkám, jaké se běžně vyskytovaly při chybném způsobu krmení.

Druhá skupina prasat měla krmnou dávku biologicky hodnotnější, se správným poměrem živin a dietetickými doplňky: řepa 1,00 kg, bramborové vločky 0,40 kg, pšeničný šrot 0,40 kg, ječný šrot 0,30 kg, bílkovinná směs 0,40 kg, rybí moučka 0,05 kg, odstředěné mléko 1,00 l, kuchyňská sůl 0,01 kg, Plastin 15 g, Fecup 7,5 ml, Konvit 15 g na kus a den a rybí tuk 2 g na 1 kg živé váhy. Dále byl dvakrát (21 a 10 dní před nakažením) podkožně aplikován Adevetin v dávce 3 ml. Poslední čtyři týdny před nakažením byly aplikovány dvě tablety tiaminu. Denní dávka kyseliny askorbové v řepě činila asi 26 mg.

Složení krmných dávek se neměnilo. S přibývajícím věkem prasat se dávky zvyšovaly až dosáhly před nakažením shora uvedených hodnot.

Při zastavení do pokusu byla průměrná váha odstávčat 18,6 kg při malých individuálních odchylkách. Na konci druhé fáze pokusu vážila prasata I. skupiny průměrně 40,20 kg, prasata II. skupiny 49,95 kg. U prasat I. skupiny se též objevily mírné příznaky rachitidy a hypovitaminózy B.

Třetí fáze pokusu zahrnovala období od experimentální infekce KN (1. 2.) do nástupu těžkých příznaků nemoci a porážení prasat.

Krev byla prasatům odebírána jednou týdně na lačno z ušního boltce.

Celková bílkovina krevního séra byla určována refraktometricky. Bílkovinné

frakce krevního séra byly zjišťovány elektroforézou na papíře, barvením broti-fenolovou modří a fotometrií eluátů.

Celkový cholesterol v séru byl určován mikrometodou na základě Liebermann-Burchardovy reakce (Hořejší — Slavík 1953), celkové lipidy v séru fenolovou reakcí (Hořejší a spol. 1957).

Krevní obraz byl posuzován podle počtu erytrocytů a leukocytů, množství hemoglobinu, hematokritu a podle leukogramu.

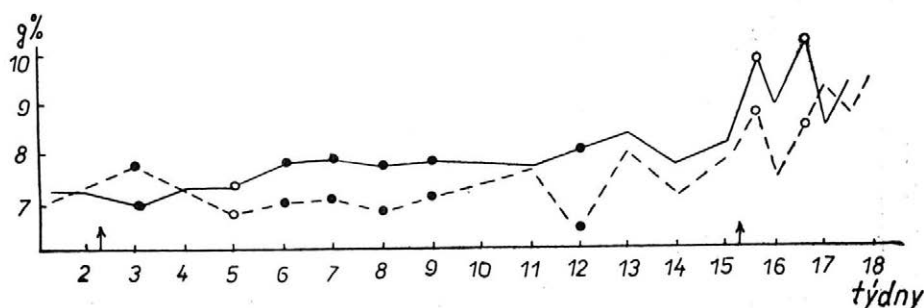
Množství hemoglobinu bylo měřeno hemometrem GIM. Hematokritové hodnoty byly získávány Wintrobeovým hematokritem centrifugací při 3000 ot./min, do konstantního objemu masy červených krvinek. Leukogram byl sestaven podle běžných zásad z nátěrů barvených panopticky podle Pappenheima.

Před experimentální infekcí KN byla z každé skupiny vyčleněna tři prasata, která nebyla infikována a sloužila jako kontrola infekčního procesu. Žádné z těchto prasat neonemocnělo.

Výsledky pokusů

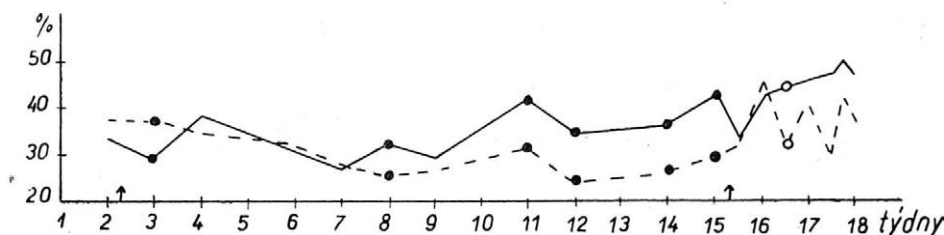
Vývoj hodnot jednotlivých ukazatelů krevních v průběhu celého pokusu je uveden v grafech.

Bílkovinný krevní obraz vykazoval u obou skupin prasat již ve třetím týdnu rozdílného krmení zřetelné, statisticky významné difference. Hlavní charakteristikou



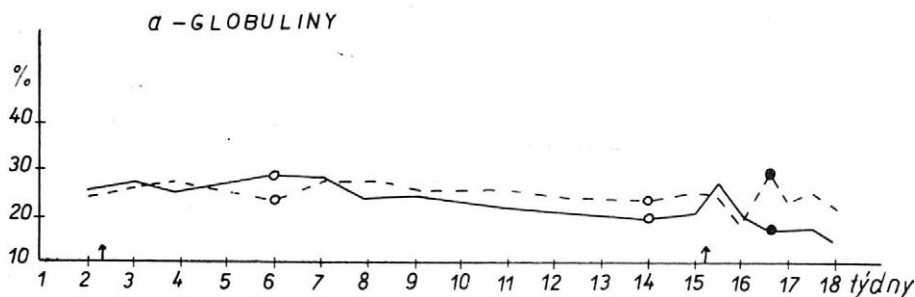
Graf 1. Průběh průměrných hodnot celkové bílkoviny krevního séra u prasat krmených hodnotnější krmnou dávkou (plná čára) a u prasat krmených méněhodnotnou dávkou (přerušovaná čára). Začátek rozdílného krmení a provedení experimentální infekce jsou označeny šipkami. Statisticky významné rozdíly ($p > 0,02$) jsou označeny plnými body, rozdíly na hranici statistické významnosti ($p > 0,05$) jsou označeny kroužky.

ALBUMINY

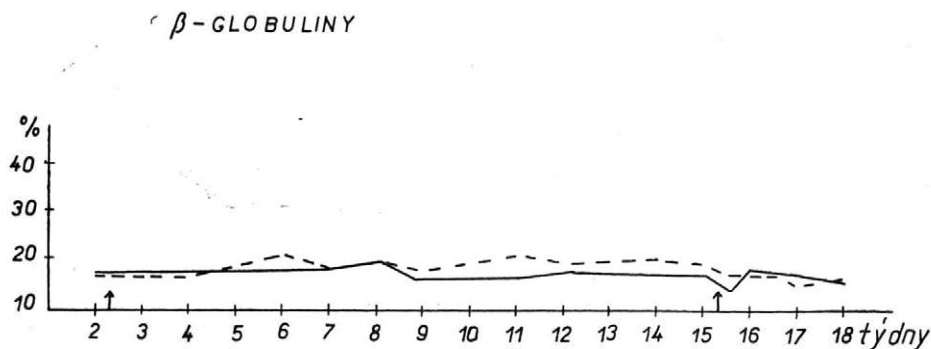


Graf 2. Průběh průměrných hodnot albuminů. Označení je stejné jako u grafu 1.

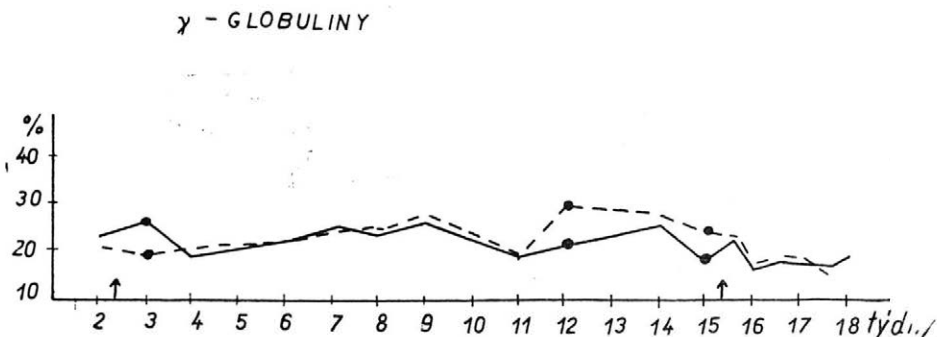
bílkovinného obrazu krevního séra je nižší hladina celkových bílkovin u prasat krmených méněhodnotnou krmnou dávkou. Relativně nižší hladina celkových krevních bílkovin u této skupiny prasat se udržela po celou zbývající druhou fázi pokusu a projevila se poměrně výrazně (na hranici statistické významnosti) i v prvních dvou týdnech po infekci virem nakažlivé obrny prasat. Po infekci došlo u obou skupin prasat k vzestupu. Celkově nižší hladina bílkovin krevního séra u skupiny méně hodnotně krmených prasat měla podklad v druhé fázi pokusu především v nižším obsahu albuminů, při relativně větším množství globulinů. V hladině globulinů nebyly mezi oběma skupinami prasat, s výjimkou gama globulinů, signifikantní rozdíly. Na zvýšení hladiny celkové bílkoviny krevního séra po experimentální infekci se podílely u skupiny plnohodnotně krmených prasat vý-



Graf 3. Průběh průměrných hodnot alfa-globulinů. Označení jako u grafu 1.



Graf 4. Průběh průměrných hodnot beta-globulinů. Označení jako u grafu 1.



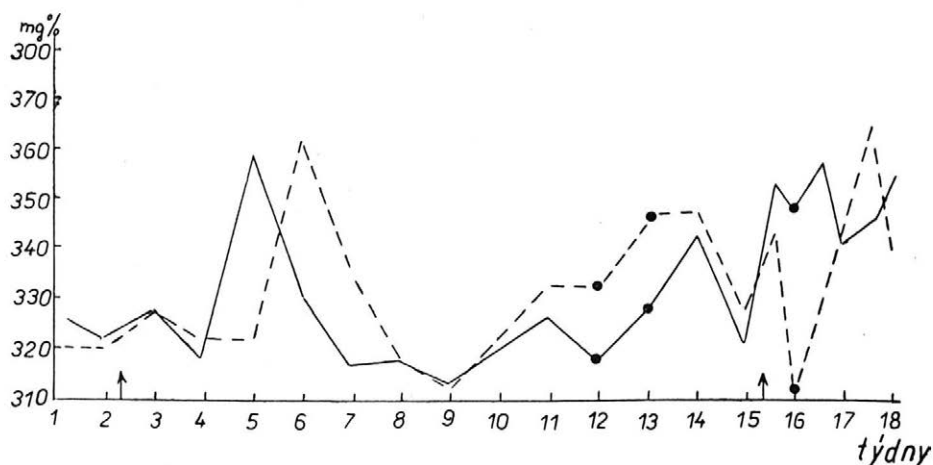
Graf 5. Průběh průměrných hodnot gama-globulinů. Označení jako u grafu 1.

hradně albuminy, u prasat méně hodnotně krmených rovněž albuminy a částečně též alfa globuliny.

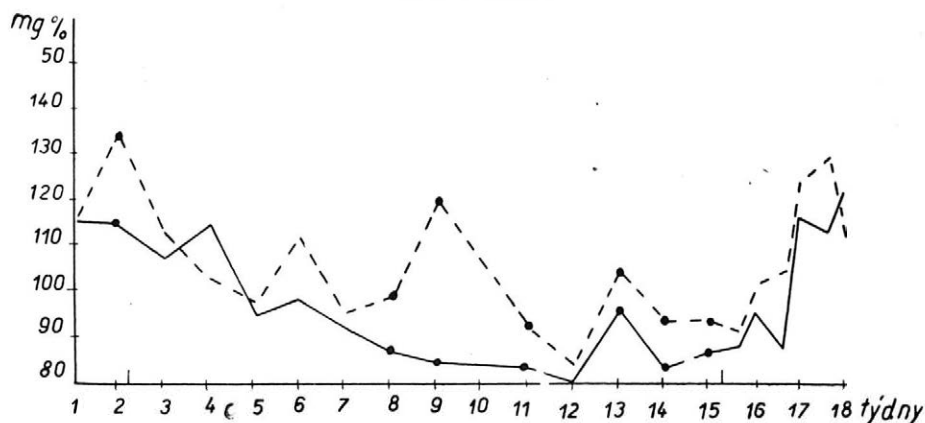
Hladina celkových lipidů krevního séra nebyla zřejmě v prvních deseti týdnech rozdílnou krmnou dávkou výrazně ovlivněna. Nápadný vzestup lipidů v 5. a 6. týdnu pokusu u obou skupin prasat byl způsoben zařazením nevhodného pšeničného šrotu, který vyvolal průjmy a mírnou transportní hyperlipemii. Až ke konci druhé fáze pokusu se u méně hodnotně krmených prasat objevila trvale vyšší hladina celkových lipidů.

Po experimentální infekci jevila hladina lipidů z počátku u obou skupin rozdílnou dynamiku (u hůře krmených prasat prudký pokles, u lépe krmených naopak vzestup). V období klinických příznaků KN však byla hladina lipidů u obou skupin zhruba na úrovni hodnot posledních týdnů před infekcí.

Celkový cholesterol krevního séra jevil po dobu prvních 12 týdnů pokusu u obou skupin prasat sestupnou tendenci, při čemž u prasat méně hodnotně krme-



Graf 6. Průběh průměrných hodnot celkových lipidů v krevním séru. Oznáčení stejné jako u grafu 1.

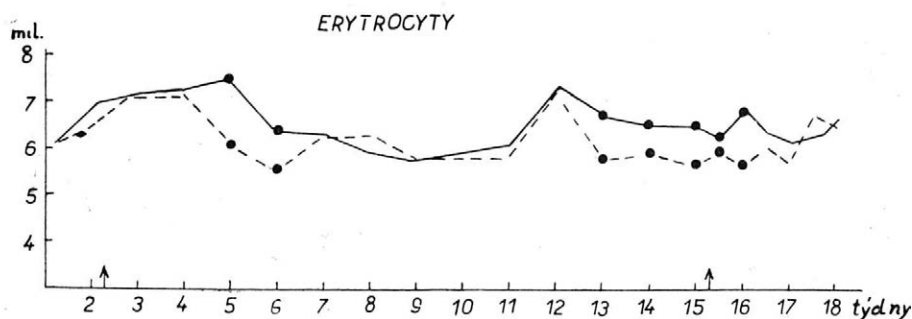


Graf 7. Průběh průměrných hodnot celkového cholesterolu v krevním séru. Oznáčení stejné jako u grafu 1.

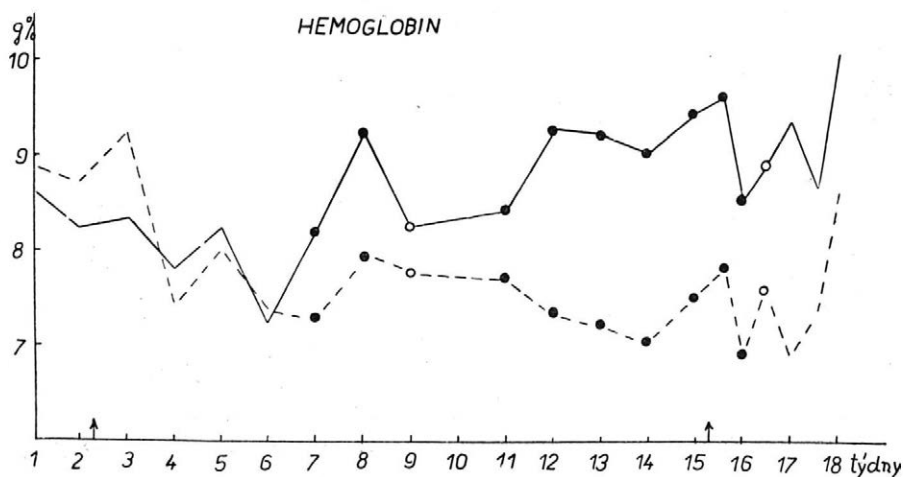
ných byla jeho hladina od 6. týdne rozdílného krmení signifikantně vyšší než u prasat s vyrovnanou výživou. Po infekci NK nastal v období klinických příznaků silný vzestup cholesterolu u obou skupin prasat. Po infekci nebyly sice v hladinách cholesterolu mezi oběma skupinami prasat signifikantní rozdíly, ale skupina s méněhodnotnou výživou vykazovala téměř až do konce pokusu vyšší hodnoty.

Červený krevní obraz: Počet erytrocytů byl v průběhu pokusu u skupiny prasat méně hodnotně krmené většinou nižší než u skupiny s plnohodnotnou dietou. Rozdíly v počtu erytrocytů u obou skupin jsou 5. a 6. týden a pak od 13. týdne až do provedení umělé infekce vysoce statisticky významné. V 1. týdnu po infekci jsou tyto rozdíly ještě nadále statisticky významné; zvláště při druhém vyšetření krevního obrazu po infekci je rozdíl vysoce statisticky významný. Ve stadiu klinických příznaků KN vymizely rozdíly.

Hemoglobin vykazoval v prvních týdnech pokusu mírný trvalý pokles u obou skupin. Pak došlo u lépe živěných prasat k návratu hladiny hemoglobinu k vý-



Graf 8. Průměrné počty erytrocytů. Oznáčení jako u grafu 1.



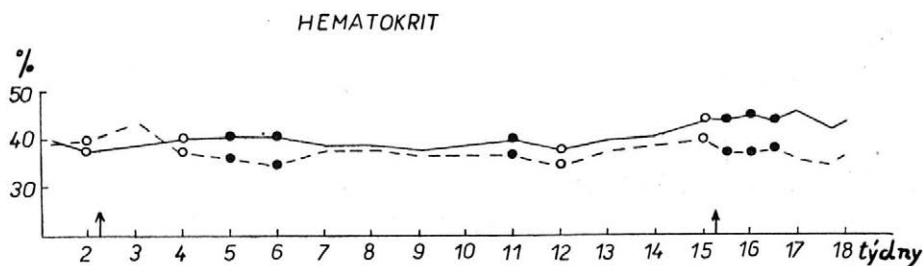
Graf 9. Průměrné množství hemoglobinu. Oznáčení jako u grafu 1.

chozím hodnotám, při čemž vzestup hemoglobinu vlnovitě pokračoval až do infekce. U méně hodnotně krmených prasat pokles pokračoval s mírnými výkyvy a dosáhl anemických hodnot. Rozdíly v hladinách hemoglobinu u obou skupin jsou od 7. týdne pokusu statisticky významné, s výjimkou 9. týdne, kdy rozdíl leží na hranici statistické významnosti.

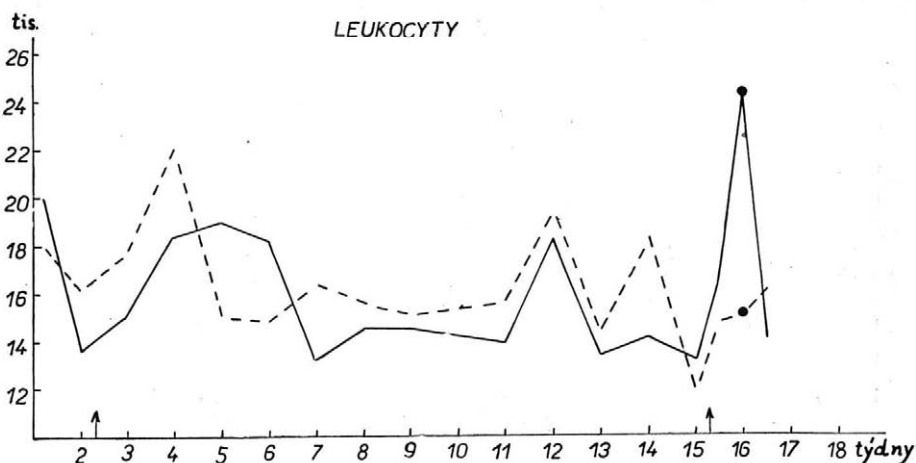
Procento hematokritu u skupiny prasat s nevyrovnanou krmnou dávkou počínaje 4. týdnem je v celém průběhu pokusu nižší než u skupiny s plnohodnotnou dietou. Rozdíly hodnot z 4., 12. a 15. týdne pokusu leží na hranici statistické významnosti ($p = 0,05$) a z 5., 6. a 11. týdne jsou vysoce statisticky významné ($p = 0,001$). Po umělé infekci dochází ještě ke zřetelnějšímu rozdílu ve výši procenta hematokritu u obou skupin prasat v prvních třech odběrech krve.

Po infekci nebyla v počtu erytrocytů, množství hemoglobinu a procenta hematokritu zjištěna rozdílná dynamika pohybu těchto hodnot. Řada signifikantních rozdílů však se udržela po celé období latence a prodromálních příznaků.

Bílý krevní obraz: Celkový počet leukocytů je v průběhu celého pokusu značně rozkolísaný. U skupiny krmené plnohodnotně leží pod úrovní průměrné výchozí hodnoty. K výraznějšímu poklesu počtu leukocytů u této skupiny došlo druhého týdne, dále mezi 7. až 11. a 13. až 15. týdnem. Pokles druhého tý-



Graf 10. Vývoj procenta hematokritu. Označení jako u grafu 1.



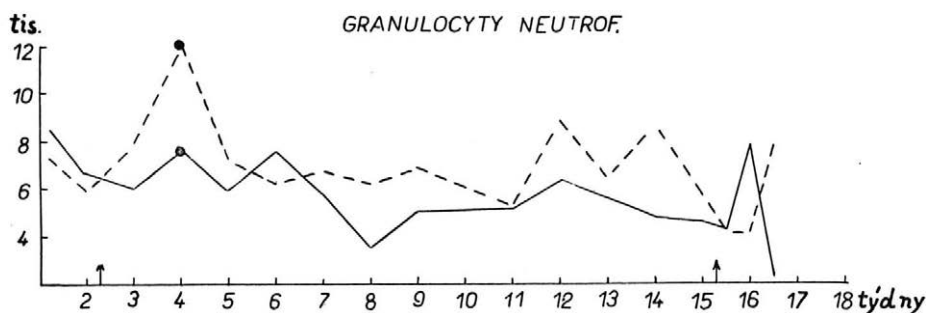
Graf 11. Průměrný počet leukocytů. Označení jako u grafu 1.

dne je podmíněn jak poklesem neutrofilů, tak i lymfocytů; pokles mezi 7. a 11. a 13. až 15. týdnem je podmíněn spíše neutrofily. Po infekci byl zaznamenán statistický významný vzestup počtu leukocytů s maximem při druhém odběru krve po infekci. Na tomto vzestupu se podílely nejen neutrofily, ale zvláště lymfocyty. U skupiny prasat krmených deficientní dietou byl zjištěn 4. týden mírný vzestup leukocytů způsobený neutrofily, jinak leží všechny hodnoty s výjimkou 12. a 14. týdne pod úrovní průměrně výchozí hodnoty. Nápadnější pokles u této skupiny byl zaznamenán 15. týden. Při statistickém hodnocení jsme nezjistili významné rozdíly mezi oběma skupinami. Statisticky významný rozdíl v leukogramu mezi oběma skupinami byl zjištěn pouze u neutrofilů ($p = 0,02$) ve 4. týdnu pokusu.

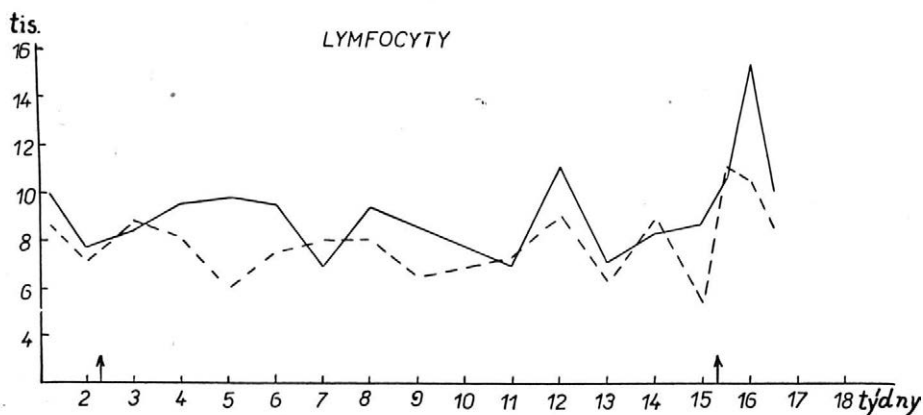
V počtech eosinofilů, basofilů a plazmatických buněk jsme nenalezli žádné podstatnější výkyvy.

Po infekci můžeme pozorovat u prasat krmených plnohodnotnou výživou pohotový vzestup počtu leukocytů, zatímco u druhé skupiny prasat byl vzestup nepatrný a dosáhl jen průměrné hodnoty z druhé fáze pokusu.

V klinických projevech KN nebyly mezi oběma skupinami podstatné rozdíly. První horečnaté reakce se však objevily u skupiny hůře krmených prasat o tři dny dříve než u prasat lépe živěných. Rovněž inapetence a příznaky křečí a paréz nastupovaly u hůře krmených prasat většinou o dva dny dříve.



Graf 12. Průměr absolutního množství neutrofilních granulocytů. Označení jako u grafu 1.



Graf 13. Průměr absolutního množství lymfocytů. Označení jako u grafu 1.

Výsledky druhé fáze pokusu, kdy byla prasata krmena rozdílnými krmnými dárkami, ukazují celkem zřetelně nepříznivý vliv méněhodnotné dávky na řadu krevních ukazatelů. Nejzřetelněji byla ovlivněna celková bílkovina krevního séra a červená složka krevního obrazu. Tyto změny se spolu s ovlivněním bikarbonátového systému krve podílely významně na snížení alkalické rezervy u méně hodnotně krmných prasat (Lebeda, Surynek, Popelářová 1961). Pokles bílkovin krevního séra šel hlavně na úkor albuminů, při relativním vzestupu všech globulinů, zvláště pak gama globulinů. Vysvětlení tohoto nálezu je možno spatřovat v nižším obsahu bílkovin a malé biologické hodnotě bílkovin v méněhodnotné krmné dávce.

I když hladina celkových lipidů se nezdá být rozdílnou výživou podstatně ovlivněna, přece je možno konstatovat nepříznivé ovlivnění lipidního metabolismu nevyrovnanou krmnou dávkou, projevující se signifikantně vyššími hodnotami celkového cholesterolu v krvi. Zvýšená hladina cholesterolu v krvi většinou souhlasí s vyšší hladinou celkových lipidů v séru a nasvědčuje na intenzivnější metabolizaci tukových rezerv u hůře krmných prasat. Hlubší rozbor tukového metabolismu použitá metodika nedovoluje.

Patologických hodnot dosáhly změny, způsobené horší skladbou krmné dávky, pouze u hemoglobinu, jehož hladina dosáhla ve druhé polovině druhé fáze pokusu anemických hodnot. Rovněž hematokrit a počet erytrocytů byl méněhodnotnou krmnou dávkou ovlivněn nepříznivě. Za hlavní příčinu změn červené složky krevního obrazu je možno považovat bílkovinnou deficienci krmné dávky. Je totiž známo, že bezbílkovinnou dietou je možné vyvolat experimentální anemii u psů a krys (Hahn, Whipple 1939; Orten 1945) a že dostatečný přívod bílkovin v potravě je pro tvorbu hemoglobinu velmi důležitý (Procházka 1959). Podobně zjistil u prasat, kterým byla podávána dieta chudší na stravitelné bílkoviny, též Pšeničný (1959) nižší hodnoty erytrocytů, hemoglobinu i leukocytů.

Bílý krevní obraz silně kolísal v rozmezí fyziologických hranic. Při velkém rozpětí fyziologických hodnot bílého krevního obrazu prasat, velké labilitě počtu leukocytů u prasat a případných emočních leukocytózních posunech (Hooydonk, 1935) nebyly mezi oběma skupinami prasat v období rozdílného krmení zjištěny statisticky významné rozdíly v počtu bílých krvinek.

Tyto nálezy, stejně jako údaje o alkalické rezervě krve (Lebeda, Surynek, Popelářová, 1961), svědčí ve svém komplexu o nepříznivém ovlivnění metabolismu a odolnosti prasat méně hodnotnou krmnou dávkou. Tato zjištění jsou v soulase s některými literárními údaji (Pšeničný, 1959, aj.). Je tedy možno konstatovat, že otázka vyrovnanosti krmné dávky a biologické hodnoty přijímaných živin si zasluhuje soustředěnou pozornost praktiků i výzkumu, protože je spolu se zoohygienickými podmínkami a správným genetickým výběrem zvířat rozhodujícím činitelem při zvýšení užitkovosti a upevňování zdraví zvířat.

V hodnotách a dynamice některých krevních ukazatelů byly zjištěny výrazné rozdíly mezi oběma skupinami prasat právě v období latence a prodromálního stadia KN (viz graf celkových lipidů krevního séra, albuminů, alfa globulinů a leukocytů). Tyto změny též vysvětlují časnější nástup příznaků u hůře krmných prasat jejich rozdílnou reaktivitou.

Na základě výsledků pokusu a údajů v literatuře (P š e n i č n y j, 1959) je možno předpokládat zvýšenou odolnost k nepříznivým vlivům zevního prostředí u prasat krmených hodnotnými krmivy ve vyrovnané krmné dávce. Tato okolnost se může projevit i vůči KN ve formě častějšího výskytu inaparentních forem nemoci.

Souhrn

V pokusu na dvou 13členných skupinách prasat bylo zjištěno, že nevyrovaná krmná dávka (kaloricky sice dostatečná, ale s nízkým obsahem bílkovin, s malou biologickou hodnotou bílkovin, malým obsahem Ca, karotenu, vitaminu C, D a z části i vitaminu B) ovlivnila během několika málo týdnů nepříznivě celkovou hladinu krevních bílkovin a podíl bílkovinných frakcí, zvýšila hladinu celkového cholesterolu v krvi, snížila množství hemoglobinu, erytrocytů a hematokritu až k hranicím anémie. Bílý krevní obraz skupiny prasat krmené vyrovnanou krmnou dávkou a skupiny prasat krmené nevyrovnanou krmnou dávkou se podstatně nelišil.

Skupina prasat s nevyrovnanou krmnou dávkou reagovala na experimentální infekci nakažlivou obrnou prasat časnějším nástupem klinických příznaků nemoci a odlišnou dynamikou celkových lipidů krevního séra, sérových albuminů, alfa globulinů a leukocytů. V intenzitě klinických projevů nákazy nebyl mezi oběma skupinami prasat podstatný rozdíl.

Došlo dne 13. 6. 1962.

Literatura

1. Dvořák J.: Veterinářství, 11, 430, 1960. — 2. Dvořák M.: Sborník ČSAZV Veter. med., 6, 257, 1960. — 3. Drucker B.: Věstník II. sjezdu vet. ČSR, Brno, 155-157, 1937. — 4. Grim J.: Náš chov, 2, 43, 1956. — 5. Grim J.: Veterinářství 4, 117-120, 1956. — 6. Hahn, Whipple: J. exp. Med., 69, 315, 1939. — 7. Hooydonk P.: Tijds. Diergenees., 62, 585, 1935 (Jahrb. Vet. Med., 58, 596, 1936). — 8. Hořejší J., Kandráč M., Michalec Č., Slavík K.: Základy chemického vyšetřování v lékařství, Praha 1957, SZdN. — 9. Hořejší J., Slavík K.: Základy chemického vyšetřování v lékařství, Praha 1953, SZdN, str. 255. — 10. Kábrt J., Lebeda M., Mesároš E., Oplištil M.: Veter. medicína 6, 1-2, 25-34, 1961. — 11. Karásek a spol.: Učebnice fyziologie. I. Praha 1960, SZdN (cit. Whipple). — 12. Koštojanc H. S.: Základy srovnávací fyziologie. Praha 1953, SZdN. — 13. Kysela V.: Náš chov I. 28-30, 1948. — 14. Kysela V.: Náš chov 2, 54-57, 1948. — 15. Kysela V.: Náš chov 3, 81-83, 1948. — 16. Larski, Bielesz, Sury: Medicina weterynaryjna 7, 1957. — 17. Lebeda M., Surynek J., Popelářová E.: Veterinářství 11, 407-410, 1961. — 18. Orten: J. Nutr., 30, 137, 1945. — 19. Pokorný V.: Čas. čs. vet. 1, 2, 1947. — 20. Procházka Z.: Sborník VŠZL Brno, řada B, 4, 317, 1958. — 21. Příbyl E.: Choroby mláďat hospod. zvířat, Praha, 1958. — 22. Pšeničný P. D.: Nasledstvennosť i izměnčivost' rastenij, životnyh i mikroorganizmov.

I. Moskva 1959, str. 197-211. — 23. Szakall J.: Veterinářství 5, 70-71, 1955. — 24. Szakall J.: Veterinářství 291-293, 1957. — 25. Szakall J.: Veterinářství 5, 230-233, 1955. — 26. Šnobl A.: Čas. čs. vet. 3, 598, 1948. — 27. Žížala J.: Veterinářství 359-360, 1957.

**Влияние питания и экспериментального заражения свиней
инфекционным энцефаломиелитом на белки и формированные элементы
крови свиней**

В опыте, проводимом с двумя группами свиней, насчитывающими по 13 голов, было установлено, что невыравненный кормовой рацион (хотя в калорийном отношении и достаточный, но с низким содержанием белков, с низкой биологической ценностью белков, низким содержанием Са, каротина, витамина С, D, а отчасти и витамина В) в течение нескольких немногих недель неблагоприятно сказался на общем уровне кровяных белков и на доле белковых фракций, повысил уровень общего холестерина в крови, снизил содержание в крови гемоглобина, эритроцитов и гематокрита вплоть до начала анемии. Белая картина крови группы свиней, у которой применялись выравненные кормовые рационы, и группы свиней, кормленных невыравненными кормовыми рационами, взаимно значительно не отличалась.

Группа свиней с невыравненным кормовым рационом реагировала на экспериментальное заражение инфекционным энцефаломиелитом свиней более скорым появлением клинических признаков болезни и особой динамикой общих липидов кровяной сыворотки, сывороточных альбуминов, альфа-глобулинов и лейкоцитов. В отношении интенсивности клинических проявлений инфекции между обеими группами свиней не было установлено существенных различий.

**Der Einfluß der Ernährung und einer experimentellen Infektion durch die
ansteckende Schweinelähme auf die Eiweißstoffe und formierte Blutelemente
der Schweine**

Mit einem Versuch mit zwei dreizehngliedrigen Gruppen der Schweine wurde festgestellt, daß eine unausgeglichene Futterration (zwar kalorisch genügend, aber mit einem niedrigen Gehalt der Eiweißstoffe, mit einem niedrigen biologischen Wert der Eiweißstoffe, niedrigem Gehalt an Ca, Karotin, vit. C, D und teilweise auch vit. B) im Verlauf von einigen Wochen sehr ungünstig das Gesamtniveau der Bluteiweiße und den Anteil der Eiweißfraktionen beeinflußt hatte. Das Niveau des gesamten Cholesterols im Blute wurde erhöht, und die Menge des Hämoglobins, der Erythrozyten und des Hämatokrits sank bis an die Grenzen der Anämie. Das weiße Blutbild der Schweinegruppe, die mit einer ausgeglichenen Ration gefüttert wurde, und das der zweiten Gruppe, welche mit einer unausgeglichenen Ration gefüttert wurde, wiesen keine wesentlichen Unterschiede auf.

Die Schweinegruppe mit einer unausgeglichene Futtermittellage reagierte auf eine experimentelle Infektion durch die ansteckende Schweinelähme durch ein früheres Auftreten der klinischen Symptome der Krankheit und eine differente Dynamik der Gesamtlipiden des Blutserums, der Serumalbumine, α -Globuline und Leukozyten. In der Intensität der klinischen Äußerungen der Krankheit wurde kein wesentlicher Unterschied gefunden.

Sledovanie sérových lipoproteinov u kráv

Изучение сывороточных липопротеинов у коров

Das Verfolgen von Serumlipoproteinen bei Kühen

Koloman BOĎA, Dorota ŠIMKOVÁ

*Katedra patologickej morfológie a fyziológie veterinárskej fakulty v Košiciach,
vedúci: doc. MVDr. Koloma Boďa, CSc.*

Ú v o d

Lipoproteiny séra sú dnes najlepšie prebádanou skupinou tzv. konjugovaných proteinov. Prvých ich izoloval M. Forscher (1929). Roku 1941 Blix a spol. zistili, že z frakcií bielkovín ľudského séra rozdelených pomocou elektroforézy najväčšie množstvo lipidov obsahujú α a β globulíny. V albumínoch a γ globulínoch boli stanovené iba ich stopy. Pozdejšie vyšetovanie lipoproteinov plazmy sa previedlo pomocou Cohnovej frakcionácie bielkovín. Boli stanovené dve hlavné zložky — α_1 a β_1 lipoproteiny. Menšie množstvo lipidov obsahuje tiež frakciu α_2 . Frakcia α_1 obhasuje viac fosfolipidov ako cholesterolu a frakcia β naopak viac cholesterolu ako fosfolipidov (Oncley 1953; Ackermann a spol. 1954).

Po získaní základných poznatkov o lipoproteinoch krvného séra boli prevedené početné práce hlavne pomocou papierovej elektroforézy týkajúce sa sledovania zmien sérových lipoproteinov u ľudí pri rôznych fyziologických i patologických podmienkach organizmu (Chigliotti a spol. 1958; Nihhilä a spol. 1957; Diaz — Rubio a spol. 1958; Reynaud a spol. 1957; Bramezza 1957; Guillén 1958; Salt a spol. 1957; Vanderberghen c. a spol. 1957).

Prvé pokusy boli urobené aj v štúdiu lipidogramov u jednotlivých druhov zvierat (Couvelier a spol. 1958). U králikov boli zistené tri frakcie. Jedna s vysokou pohyblivosťou umiestnená medzi albumínmi a α globulínami (30 %), druhá v úrovni β globulínov (40 %) a nakoniec tretiu medzi globulínami γ a štartom (30 %). Často bola pozorovaná škvrna na štartovej čiare, ktorá odpovedá pravdepodobne neutrálnemu tuku (Riva 1957). U potkana sa väčšia časť lipidov nachádza vo frakcii α . U hovädzieho dobytku, oviec a koňa je rozdelenie lipidov veľmi podobné. Najsilnejšia frakcia sa zisťuje medzi albumínami a α globulínami (55–70 %), menej výrazná v úrovni β globulínov (15–20 %). Okrem toho bola pozorovaná nevýrazne ohraničená frakcia s najmenšou pohyblivosťou (T lipoproteiny). β lipoproteiny spolu s touto frakciou sú podľa Couvelier a spol. vždy relatívne nižšie ako α lipoproteiny. U ošipanej sa lipidogram podstatne líši od lipidogramu bylinožravcov. Hlavná frakcia je umiestnená v úrovni β globulínov. Lipidická frakcia s väčšou pohyblivosťou ($A = \alpha$ lipoproteiny) je

pomerne široká, no málo intenzívna. U psov starších ako jeden rok takmer všetky plazmatické lipidy sa nachádzajú v úrovni α_1 globulínov. Zisťuje sa tiež menej výrazná frakcia β a nepatrná frakcia α_2 . Ako vidno u všetkých vyššie uvedených druhov zvierat, predstaviteľov savcov, sa zisťujú určité zvláštnosti v lipidograme, a to hlavne kvantitatívneho charakteru. Ináč lipidy sú obsažené v podstate vo frakciách α a β globulínov.

U vtákov je rozdelenie lipidov odlišné. Zisťujú sa dve lipidické frakcie; jedna sa nachádza v úrovni albumínov a druhá predstavuje pruh, pripomínajúcu pruh u séra humánneho medzi γ globulínami a štartom. Medzi týmito krajnými frakciami ostáva vždy sfarbený pruh a tento nazvali autori frakciou α_2 .

Hodnoty lipoproteínov však podliehajú zmenám aj u toho istého druhu zvierat v závislosti od rôznych fyziologických a patologických podmienok organizmu. Výrazné zmeny boli zistené v súvislosti s vývojom a rastom zvierat. Tak napr. u teliat boli hodnoty $A - \alpha$ lipoproteínov vyššie (65 %) ako u dospelých 6—10 ročných zvierat (60 %). (C o u v e l i e r a spol. 1958).

G r o u l a d e J. a spol. (1957) pripisujú najväčšiu dôležitosť z hľadiska vekovej závislosti u psov frakcii α_1 . Jej najnižšie hodnoty boli zistené u šteniat vo veku jedného mesiaca a maximum u zvierat 1—2 ročných. α_2 lipoproteíny, ktoré sú niekedy málo výrazne oddelené od frakcie α_1 , začínajú stúpať od tretieho mesiaca života a vrchol dosahujú medzi 4—12 mesiacmi. U β lipoproteínov bola dynamika opačného charakteru.

U vtáku sa pohyblivosť prvej frakcie v závislosti od veku znižuje, avšak intenzita sfarbenia sa zvyšuje. Vo veku troch mesiacov sa lipidy zisťujú v úrovni albumínov a u zvierat jeden rok starých v úrovni α_2 globulínov (C o u v e l i e r a spol. 1958).

Zmeny v lipidograme boli zistené tiež v priebehu gravidity u kráv (P e r k a L o b e 1959).

My sme si postavili za úlohu preštudovať zmeny sérových lipoproteínov u kráv v závislosti od laktácie, gravidity a od veku.

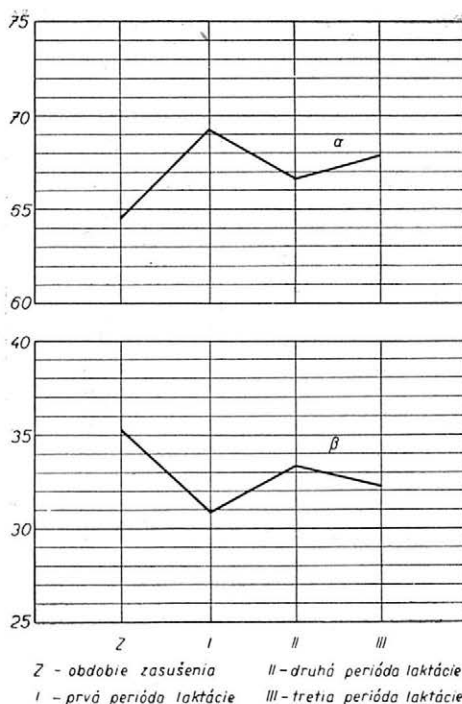
Materiál a metodika

Pokusy boli prevedené v priebehu roku na 21 kusoch kráv a 16 teľatách jerseyškého plemena. Krv sa odoberala raz mesačne z *v. jugularis* pred obedňajším kŕmením. Pre štúdium dynamiky lipoproteínov v priebehu laktácie sme si laktáciu rozdelili na tri štádia a získané výsledky porovnávali s hodnotami zistenými v období zasušenia. Pokusné kravy boli 3—6 rokov staré, vo váhe od 300—400 kg. Ročná dojivosť kolísala od 1900 do 3997 kg.

Teľatá sme sledovali vo veku od 1—60 dní.

Lipoproteíny sme stanovili pomocou papierovej elektroforézy za použitia detekcie sudanovou čerňou. Frakcie α a β sme po rozstrihaní eluovali v 5 ml elučného roztoku (20% ná kyselina octová a 80% ný alkohol v pomere 1 : 1) v priebehu 1 hodiny. Intenzita sfarbenia sa vyhodnocovala kolorimetricky pri červenom filtri. Zo získaných extinkcií sa vypočítal relatívny pomer α a β frakcií.

Výsledky boli štatisticky vyhodnotené. Vypočítavali sme strednú chybu aritmetického priemeru a štatistickú významnosť za pomoci t-testu.



Vlastné výsledky

1. Závislosť zmien sérových lipoproteinov od štádií laktácie.

Na tab. I a grafe 1 sú uvedené hodnoty lipoproteinov získané v priebehu laktácie. Ako je vidno, v I. období laktácie došlo k výraznému zvýšeniu α -lipoproteinov a odpovedajúcemu zníženiu β -frakcie.

2. Hodnoty lipoproteinov krvného séra u kráv rôznej produktivity.

Na tabuľke II sú uvedené výsledky u kráv s rôznou ročnou dojivosťou.

Z tabuľky je vidieť určitú tendenciu znižovania lipoproteinov u kráv s vyššou produkciou mlieka. Pozorované rozdiely nie sú však významné.

Na tab. III ukazujeme výsledky získané u kráv s rozličným obsahom mliečného tuku.

I. Relatívne hodnoty sérových lipoproteinov u kráv v období zasušenia a v jednotlivých periódach laktácie

	Periódy laktácie	%	P
α lipoproteiny	Obdobie zasušenia I. perióda laktácie II. perióda laktácie III. perióda laktácie	64,7 $\pm$ 1,6 69,21 $\pm$ 1,3 66,73 $\pm$ 1,5 67,75 $\pm$ 1,3	— 0,02 < P < 0,05 0,10 < P 0,10 < P
β lipoproteiny	Obdobie zasušenia I. perióda laktácie II. perióda laktácie III. perióda laktácie	35,3 $\pm$ 1,6 30,79 $\pm$ 1,3 33,27 $\pm$ 1,5 32,25 $\pm$ 1,3	— 0,02 < P < 0,05 0,10 < P 0,10 < P

II. Relatívne hodnoty sérových lipoproteinov u kráv rôznej produktivity mlieka

	Skupina kráv	Ročná dojivosť v l	%	P
α lipoproteiny	1 2 3	do 2000 2000–3000 3000–4000	70,3 $\pm$ 2,1 67,4 $\pm$ 1,1 66,7 $\pm$ 1,1	— 0,10 < P 0,10 < P
β lipoproteiny	1 2 3	do 2000 2000–3000 3000–4000	29,7 $\pm$ 2,1 32,6 $\pm$ 1,1 33,3 $\pm$ 1,1	— 0,10 < P 0,10 < P

III. Relatívne hodnoty sérových lipoproteínov u kráv s rozličným obsahom mliečného tuku

	Skupina kráv	% mliečného tuku	%	P
α lipoproteíny	1	do 5	$68,0 \pm 1,2$	—
	2	5–6	$67,0 \pm 0,93$	$0,10 < P$
	3	6–7	$66,2 \pm 1,85$	$0,10 < P$
	4	nad 7	$68,0 \pm 2,13$	$0,10 < P$
β lipoproteíny	1	do 5	$32,0 \pm 1,2$	—
	2	5–6	$33,0 \pm 0,93$	$0,10 < P$
	3	6–7	$33,8 \pm 1,85$	$0,10 < P$
	4	nad 7	$32,0 \pm 2,13$	$0,10 < P$

Ako vidno z tabuľky hodnoty lipoproteínov sa u jednotlivých skupín kráv s rozličnou tučnosťou mlieka líšia len nepatrne a ani v jednom prípade neboli štatisticky významné.

3. Zmeny lipoproteínov krvného séra v priebehu gravidity.

IV. Relatívne hodnoty sérových lipoproteínov u kráv v priebehu gravidity a prvé dva mesiace laktácie

Mesiac gravidity	% α lipoproteínov	P	% β lipoproteínov
1	$69,3 \pm 2,4$	—	$30,7 \pm 2,4$
2	$70,1 \pm 4,2$	$0,10 < P$	$29,9 \pm 4,2$
3	$67,0 \pm 3,9$	$0,10 < P$	$33,0 \pm 3,9$
4	$65,2 \pm 0,85$	$0,10 < P$	$34,8 \pm 0,85$
5	$69,0 \pm 2,1$	$0,10 < P$	$31,0 \pm 2,1$
6	$64,1 \pm 2,2$	$0,10 < P$	$35,9 \pm 2,2$
7	$67,3 \pm 0,69$	$0,10 < P$	$32,7 \pm 0,69$
8	$67,8 \pm 2,2$	$0,10 < P$	$32,2 \pm 2,2$
9	$60,9 \pm 1,9$	$0,02 < P < 0,05$	$39,1 \pm 1,9$
1. mesiac laktácie	$70,0 \pm 2,3^*$	$0,10 < P$	$30,0 \pm 2,3$
2. mesiac laktácie	$73,9 \pm 2,7^{**}$	$0,10 < P$	$26,1 \pm 2,7$

+ P oproti hodnote v deviatom mesiaci $P < 0,001$

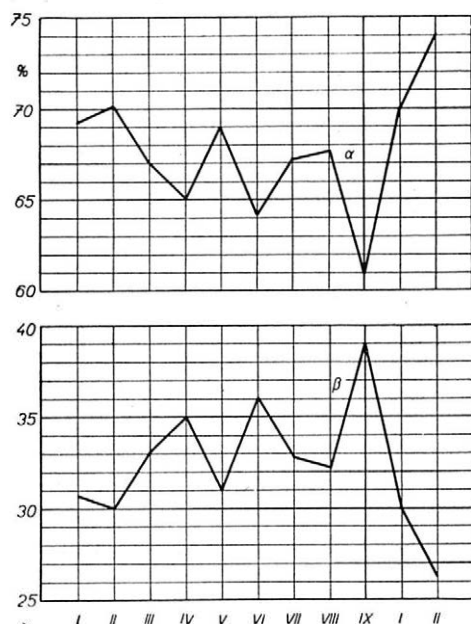
++ P oproti hodnote v deviatom mesiaci $P < 0,001$

Z tabuľky IV a grafu 2, na ktorých sú ukázané hodnoty α a β lipoproteínov v priebehu gravidity a v prvých dvoch mesiacoch laktácie, vidno, že v IX. mesiaci breživosti dochádza k signifikantnému klesnutiu α lipoproteínov a odpovedajúcemu zvýšeniu β frakcie.

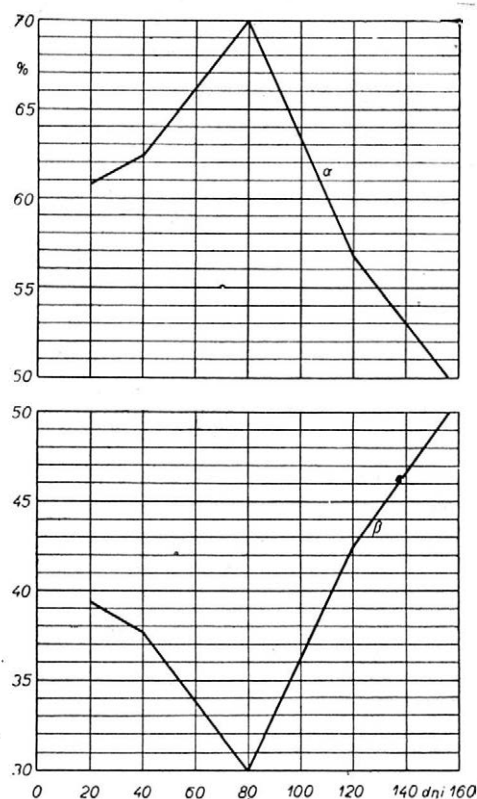
Po pôrode v prvých dvoch mesiacoch laktácie došlo k prudkému štatisticky významnému zvýšeniu α frakcie a poklesu β lipoproteínov.

4. Hodnoty sárových lipoproteinov u zvierat rôzneho veku.

Zistené hodnoty sú uvedené na tabuľke V, VI a grafe 3. Tab. V a graf 3 udáva výsledky zistené u teliat, tab. VI zasa hodnoty lipoproteinov u kráv rôzneho veku.



Graf 2.



Graf 3.

V. Priemerné hodnoty sérových lipoproteinov u teliat rôzneho veku v %

Skupina teliat	Vek v dnoch	Lipoproteiny	
		α	β
1	1 – 20	$60,7 \pm 2,36$	$39,3 \pm 2,36$
2	20 – 40	$62,3 \pm 3,25$	$37,7 \pm 3,25$
3	40 – 80	$69,9 \pm 2,85$	$30,1 \pm 2,85$
4	80 – 120	$57,6 \pm 1,75$	$42,4 \pm 1,75$
5	120 – 160	$49,5 \pm 4,12$	$50,5 \pm 4,12$

Z tabuliek a grafu je vidno, že u teliat vo veku do 160 dní v procese ich vývoja dochádza k významným zmenám v dynamike sérových lipoproteinov, ktoré sa charakterizujú do veku 80 dní stúpaním α a klesaním β lipoproteinov. U teliat starších ako 80 dní dochádza zasa k zníženiu α a zvýšeniu β lipoproteinov.

VI. Relatívne hodnoty sérových lipoproteínov u kráv rôzneho veku

	Skupina kráv	Vek v rokoch	%	P
α lipoproteíny	1	2–3	60,38 ± 1,8	—
	2	3–4	66,29 ± 1,6	0,02 < P < 0,05
	3	4–5	68,10 ± 0,95	P < 0,01
	4	5–6	67,5 ± 1,3	P < 0,02
	5	7–8	64,6 ± 2,0	0,05 < P < 0,10
β lipoproteíny	1	2–3	39,62 ± 1,8	—
	2	3–4	33,71 ± 1,6	0,02 < P < 0,05
	3	4–5	31,90 ± 0,95	P < 0,01
	4	5–6	32,5 ± 1,3	P < 0,02
	5	7–8	35,4 ± 2,0	0,05 < P < 0,10

U kráv starších ako tri roky (tab. VI) je α frakcia signifikantne vyššia v porovnaní so skupinou 2–3 ročných zvierat.

Diskusia

Štúdiu sérových lipoproteínov u kráv bola venovaná doteraz malá pozornosť. Prvé základné údaje boli získané Perkom a Lobem (1959), ktorí študovali frakcie lipoproteínov u býčkov, jalovic, gravidných kráv a kráv laktujúcich. Nimi získané výsledky uvádzame v tabuľke VII.

VII.

Pokusné zvieratá			
Býčky 10–12 mes.	48,6 ± 6,8	22,7 ± 3,6	28,7 ± 3,0
Mladé kastráty 10–12 mes.	57,0 ± 2,8	18,8 ± 2,3	24,2 ± 2,5
Jalovice	57,0 ± 2,8	18,8 ± 2,3	24,2 ± 2,5
Gravidné kravy	69,0 ± 3,3	13,6 ± 3,1	17,4 ± 3,0
Laktujúce kravy	75,6 ± 4,4	10,8 ± 2,1	13,6 ± 3,0

*) V našich výsledkoch hodnoty β + γ sú vyznačené spoločne ako frakcia β .

V našich pokusoch sme nezávisle na uvedených autoroch študovali zmeny sérových lipoproteínov pri rôznych fyziologických podmienkach kráv plemena Jersey a tiež u teliat vo veku od 1 do 160 dní.

Pri sledovaní relatívnych hodnôt sérových lipoproteínov v jednotlivých periódach laktácie v porovnaní s obdobím zasušenia sme zistili signifikantné zvýšenie α lipoproteínov a tomu odpovedajúce zníženie β lipoproteínov v prvej perióde laktácie. Hodnoty α frakcie v priebehu laktácie boli vo všetkých periódach vyššie ako v období zasušenia. Tieto výsledky v podstate odpovedajú výsledkom získaným vyššie uvedenými autormi u kráv laktujúcich a gravidných.

Pričiny týchto zmien ležia pravdepodobne v zmenách tukového metaboliz-

mu, a to hlavne cholesterolu a fosfolipidov, ktoré tvoria hlavnú súčasť tukovej zložky lipoproteinov. V laktácii, a predovšetkým v jej prvej a druhej perióde, dochádza totiž k výraznému zvýšeniu celkového cholesterolu (H o r v á t 1962) i fosfolipidov (K ó r o š i 1961) a pravdepodobne následkom toho sa zvyšuje aj množstvo lipoproteinov. Nakoľko však naše výsledky ukazujú iba relatívny pomer dvoch lipoproteinových frakcií, môžeme považovať za pravdepodobnejšie, že sa zvyšuje snáď aj absolutne viac α frakcia, ktorá reprezentuje okolo $\frac{2}{3}$ sérových lipoproteinov a následkom toho dochádza aj k jej relatívnemu zvýšeniu.

Podobný priamy vzťah medzi α lipoproteínami a fosfolipidami a cholesterólom pozorovať aj pri sledovaní lipoproteinových frakcií u kráv rôznej produktivity a tiež pri ich zmenách v priebehu gravidity.

U kráv rôznej produktivity sme pozorovali určitú nepriamo úmernú tendenciu k znižovaniu α lipoproteinov. α frakcia bola totiž najvyššia u skupiny kráv s najnižšou dojivosťou a najnižšia u kráv s vyššou dojivosťou.

V priebehu gravidity signifikantné klesnutie α lipoproteinov a jemu odpovedajúce zvýšenie β frakcie sme zistili v deviatom mesiaci gravidity. V prvých dvoch mesiacoch laktácie došlo k výraznému zvýšeniu α frakcie.

Tieto výsledky plne odpovedajú údajom P e r k a a L o b e h o a možno teda pokladať za dokázané, že u vysokográvidných kráv (hlavne v deviatom mesiaci) sú hodnoty lipoproteinov podstatne nižšie ako v priebehu laktácie.

Výsledky získané v priebehu vývoja teliat ukazujú na veľké zmeny sérových lipoproteinov v závislosti od veku zvierat. V prvej skupine od 1–20 dní boli zistené najnižšie hodnoty α lipoproteinov, potom sa zvyšovali a dosiahli maximum u teliat vo veku 40–80 dní. V ďalšom priebehu došlo opäť k ich zníženiu s najnižšou hodnotou u teliat vo veku 120–160 dní.

Celkové zmeny v relatívnych hodnotách sérových lipoproteinov, zistené u teliat rôzneho veku, súvisia pravdepodobne s mliečnu výživu a prechodom na prijímanie objemového krmiva spojeného s odstavom. V súvislosti s vývojom organizmu v priebehu mliečnej výživy dochádza k zvyšovaniu α lipoproteinov a pri odstave zase k ich poklesu. Tieto zmeny sú pravdepodobne v priamej spojitosti so zmenami tukového metabolizmu, ku ktorým dochádza v závislosti od vývoja jednotlivých funkcií, čomu nasvedčuje zvlášť pokles lipoproteinov po úplnom prechode na výživu objemovými a jadrovými krmivami.

Naše výsledky nesúhlasia s hodnotami C o u v e l i e r a a spol. (1958), ktorý zistil u teliat vyššie hodnoty α lipoproteinov ako u dospelých zvierat. Táto diskrepancia je zapríčinená pravdepodobne tým, že uvedení autori nebrali do úvahy jednotlivé vývojové etapy u zvierat a väčšina sledovaných teliat bola asi vo veku, v ktorom hodnoty α lipoproteinov dosahujú vrcholu.

Pri sledovaní lipoproteinových frakcií u kráv rôzneho veku sme zistili signifikantné zvýšenie α lipoproteinov u zvierat starších ako 3 roky v porovnaní so základnou skupinou vo veku dvoch až troch rokov. Tieto zmeny sú v súlade s výsledkami iných autorov (P e r k, L o b e 1959) a súvisia pravdepodobne s reprodukciou a laktáciou kráv. Skupina 2–3 ročných zvierat totiž predstavovala jalovice a prvôtky, ktoré porodili len v posledných mesiacoch nášho pokusu.

S ú h r n

1. V práci boli sledované sérové lipoproteiny u kráv a teliat Jerseyškého plemena.
2. V priebehu laktácie boli zistené vyššie hodnoty α lipoproteinov v porovnaní s obdobím zasušenia.

3. Zmeny v sérových lipoproteínoch v jednotlivých mesiacoch gravidity sa vyznačovali znížením α frakcie v deviatom mesiaci.

4. U teľiat sa zmeny v dynamike lipoproteínov charakterizovali zvyšovaním α frakcie do veku 80 dní s postupným klesaním u starších zvierat.

Došlo dne 13. 6. 1962.

Literatúra

1. Ackermann P. G., Toro G., Kuntz W. B.: J. lab. clin. Med. 44, 517, 1945.
- 2. Blix, Tiselius, Svensson: Cit. Riva G. 148, 1957. — 3. Bramezza M.: Friuli mde., 12, 3, 441-449, 1957. — 4. Couvelier R., Andraud G., Berger J.: Bull. Acad. Vétér. Fr. 3, 15, 207-221, 1958. — 5. Diaz-Rubio M., Janer del Valle C.: Rev. esp. enfermed. aparato digest. y nutr., 17, 6, 592, 1958. — 6. Forscher M.: (1929) Cit. Riva G. 148, 1957. — 7. Groulade J. a P.: Bull. Acad. Vét., 30, 5, 203-219, 1957. — 8. Guillén M. G.: Clin. y lab., 65, 387, 424-440, 1958. — 9. Horvát Š.: Dipl. práca VF Košice 1962. — 10. Chigliotti G., Astengo F., Costa N., Azzena D., Dellepiane G.: Quad. c. lin. ostetr. a ginecol., 13, 8, 395-410, 1958. — 11. Kóroši R.: Dipl. práca VF Košice 1961. — 12. Oncley J. L., Gurd: Edited by J. L. Tullis Acad. Press, Newyork, 357, 1953. — 13. Perk K., Lobe K.: American Journal of Veterinary Research XX., 79, 1959. — 14. Reynaud E., Miniconi P., Imbert Cl., Constant A.: Rev. internat. hépatol. 7, 3, 261, 1957. — 15. Riva G.: Das Serumeiweißbild, 148-151, 1957. — 16. Salt H. B., Wolff O. H.: Arch. Disease Childhood, 32, 165, 404-412, 1957. — 17. Vanderberghen C., Delle M.: Monadsch. Kindergeneeskunde, 25, 9, 301, 1957.

Изучение сывороточных липопroteinов у коров

1. В работе изучались сывороточные липопroteinны у коров и телят джерсейской породы.

2. Во время лактационного периода были установлены большие величины α -липопroteinнов, чем в период сухостоя.

3. Изменения сывороточных липопroteinнов в отдельные месяцы стельности отличались снижением α -фракции на девятом месяце.

4. У телят изменения в динамике липопroteinнов характеризовались повышением α -фракции в возрасте 80 дней с постепенным ее снижением у животных старшего возраста.

Das Verfolgen von Serumlipoprotein bei Kühen

1. In der Arbeit wurden die Serumlipoproteine bei Kühen und Kälbern der Jerseyrasse verfolgt.

2. Im Verlauf der Laktation wurden höhere Werte der Alfaipoproteine vorgefunden, verglichen mit der Periode des Trockenstehens.

3. Die Veränderungen der Lipoproteine in verschiedenen Monaten der Gravidität kamen durch eine Senkung der Alfafraktion im neunten Monat zum Vorschein.

4. Bei den Kälbern haben sich die Änderungen in der Dynamik der Lipoproteine durch die Erhöhung der Alfafraktion bis zu dem Alter von 80 Tagen mit allmählicher Senkung bei den älteren Tieren gezeigt.

Porovnanie hladiny glukózy, kyseliny pyrohroznovej a kyseliny mliečnej v krvi kráv v laktačných obdobiach a v zasušení

Сравнение уровня глюкозы, пировиноградной и молочной кислот
в крови коров в лактационном и сухостойном периоде

Ein Vergleich des Niveaus der Glukose, der Brenztraubensäure und der Milchsäure
im Blute der Kühe in der Laktationsperiode und während des Trockenstehens

The Comparison of the Level of Glucosis, Pyrouvic and Lactic Acid in the Blood
of Cows During Lactation and the Intercourses

Eugen KÓŇA, Koloman BOĎA, Ján TOMÁŠ

Katedra patologickej morfológie a fyziológie veterinárskej fakulty v Košiciach,

Úvod

U prežúvavcov uhlohydráty krmiva sa v bachore menia na prchavé mastné kyseliny. Celkové množstvo uhlohydrátov, ktoré sa dostanú do čreva a vstrebajú sa z neho, je len 5–20 g (Lindsay 1959). Glukóza u prežúvavcov sa tvorí glukoneogenezou predovšetkým z prchavých mastných kyselín. Zistilo sa však (Annison a White 1961), že glukóza je kvantitatívne len o niečo menej dôležitejšia pre prežúvavcov ako pre neprežúvavcov. Pretože doteraz sa neštudovala výška hladiny kyseliny pyrohroznovej i kyseliny mliečnej v krvi a jej priebeh vo vzťahu ku hladine glukózy v krvi v laktačných obdobiach a v zasušení u kráv, vzali sme si za úkol zistiť ich kolísanie a priebeh v krvi kráv jerseyškého plemena.

Materiál a metodika

V pokuse bolo 21 kusov kráv jerseyškého plemena v rozličnej laktácii a laktačných obdobiach vo veku od 3 do 6 rokov a váhy od 300 do 400 kg. Ročná dojivosť mlieka v kg kolísala od 1980 do 3997 kg. Pokus prebiehal počas 12 mesiacov. Krv sa odoberala jedenkrát v mesiaci z *v. jugularis* pred odednajším kŕmením. Pre naše štúdium rozdelili sme si laktáciu, ako je tomu zvykom v zootechnickej praxi, na tri laktačné obdobia a obdobie zasušenia, do ktorých sme zaradovali získané hodnoty analýz. Laktačné krivky kráv mali pravidelný priebeh. V krvi sa stanovovala glukóza antrónovou metódou (Kóňa 1959), kys. pyrohroznová pomocou dinitrofenylhydrazínu (Slavík a Michalec 1949) a kys. mliečna s p-oxydifenylo (Barker a Summerson 1941).

I. Hladina glukózy, kys. pyrohroznovej a kys. mliečnej v krvi kráv jerseyského plemena v laktáčnych obdobiach a v zasušení

Laktačné obdobia	Glukóza mg %	Kyselina pyrohroznová mg %	Kyselina mliečna mg %
Zasušenie	50 ± 1,8a	2,7 ± 0,1	10,3 ± 0,4
I. obdobie	45 ± 0,9	2,0 ± 0,1	8,6 ± 0,4
II. obdobie	44 ± 0,9	2,0 ± 0,1	8,0 ± 0,5
III. obdobie	46 ± 0,8	2,2 ± 0,1	9,4 ± 0,3

a) priemerná hodnota ± stredná chyba.

Výsledky

Hladina glukózy, kys. pyrohroznovej a kys. mliečnej v krvi kráv v laktáčnych obdobiach a v zasušení je uvedená na tabuľke I.

V období zasušenia, keď kravy nelaktovali, zistila sa v krvi najvyššia hladina všetkých troch metabolitov (glukózy, kys. pyrohroznovej a kys. mliečnej). V I. laktáčnom období, obdoby najvyššej produkcie mlieka, nižšia hladina všetkých metabolitov ($P < 0,002$ resp. $P < 0,001$, ktorá sa udržala i v II. období strednej produkcie mlieka ($P < 0,01$ resp. $P < 0,001$). V III. laktáčnom období najnižšej produkcie mlieka hladina všetkých troch metabolitov zase mierne stúpa.

Diskusia

Z našich výsledkov vidieť, že kolísanie hladiny kys. pyrohroznovej a kys. mliečnej v krvi kráv v laktáčnych obdobiach a v zasušení je v tesnom spojení s kolísaním hladiny glukózy v krvi, obdobne ako u monogastričných zvierat a ľudí. Nami zistené výsledky zvýšenej hladiny glukózy u nelaktujúcich kráv v porovnaní s kravami laktujúcimi sú v dobrej zhode s literárnymi údajmi (napr. Blackwood a Sterling 1932, Hewitt 1930, Widmark a Carlens 1925). Taktiež u oviec sa zistilo (Jarrett a spol. 1952a, Jarrett a Potter 1950) paralelné zvýšenie hladiny kys. pyrohroznovej a kys. mliečnej po i. v. podaní kys. propiónovej alebo kys. propiónovej spolu s kys. octovou. K paralelnému zvýšeniu hladiny kys. pyrohroznovej a redukujúcich cukrov došlo tiež po i. v. podaní propionátu a butyrátu (Jarrett a Potter 1952b). Je zrejmé, že i keď existujú určité rozdiely v uhlíhydrátovom metabolizme medzi prežúvavcami a monogastričnými zvieratmi, fyziologické kolísania glukózy, kys. pyrohroznovej a kys. mliečnej a ich vzájomná spätosť bude závisieť od tých istých činiteľov, ako u monogastričných zvierat.

Súhrn

1. V období zasušenia našla sa v krvi kráv jerseykého plemene vyššia hladina glukózy, kyseliny pyrohroznovej a kyseliny mliečnej ako v laktáčnych obdobiach. Rozdiely sú štatisticky významné.

2. Súčasne so zmenami hladiny glukózy sa zistili vždy aj zmeny hladiny kyseliny pyrohroznovej a kyseliny mliečnej.

Došlo dňa 13. 6. 1962.

Literatura

1. Annison E. F., White R. R.: Biochem. J. 80:62, 1961. — 2. Barker S. B., Summerson W. H.: J. biol. Chem. 138:535, 1941. — 3. Blackwood J. H., Sterling J. D.: Biochem. J. 26:362, 1932. — 4. Hewitt E. A.: J. Amer. Vet. Med. Assoc. 77:362, 1930. — 5. Jarrett J. G., Potter B. J.: Austr. J. Exptl. Biol. Med. Sci. 35:103, 1957. — 6. Jarrett J. G., Potter B. J., Filsell O. H.: Austr. J. Exptl. Biol. Med. Sci. 30:197, 1952 a. — 7. Jarrett J. G., Potter B. J.: Austr. J. Exptl. Biol. Med. Sci. 30:207, 1952 b. — 8. Jarrett J. G., Potter B. J.: Nature (London) 166:515, 1950. — 9. Kóňa E.: Sborník ČSAZV - Vet. med. 32:351, 1959. — 10. Lindsay D. B.: Vet. Rev. Annot. 5:103, 1959. — 11. Slavík K., Michalec Č.: Chem. listy 43:102, 1949. — 12. Widmark E. M. P., Carlens O.: Biochem. Ztschr. 156:454, 1925.

Сравнение уровня глюкозы, пировиноградной и молочной кислот в крови коров в лактационном и сухостойном периоде

1. В период сухостоя в крови коров джерсейской породы был установлен более высокий уровень глюкозы, пировиноградной и молочной кислот, чем во время лактационного периода. Различия статистически достоверны.

2. Одновременно с изменениями уровня глюкозы всегда были установлены и изменения уровня пировиноградной и молочной кислот.

Ein Vergleich des Niveaus der Glukose, der Brenztraubensäure und der Milchsäure im Blute der Kühe in der Laktationsperiode und während des Trockenstehens

1. In der Periode des Trockenstehens wurde im Blute der Kühe der Jerseyrasse ein höheres Niveau der Glukose, der Brenztraubensäure und der Milchsäure vorgefunden als in der Laktationsperiode. Die Unterschiede sind statistisch signifikant.

2. In gleicher Zeit mit den Veränderungen des Niveaus der Glukose, wurden immer Veränderungen in dem Niveau der Brenztraubensäure und der Milchsäure vorgefunden.

The Comparison of the Level of Glucosis, Pyrouvic and Lactic Acid in the Blood of Cows During Lactation and the Intercourses

1. During the period of dry standing the blood of yersey cows contains a higher level of glucosis, pyrouvic and lactic acid than during lactation. The differences are statistically significant.

2. The changes of the glucosis level are always accompanied by changes of the pyrouvic and lactic acid levels.

Niektoré poznatky o metabolizme vody a minerálnych látok u kráv klinicky zdravých a pri alimentárnej toxémii

Некоторые наблюдения метаболизма воды и минеральных веществ
у клинически здоровых коров и при алиментарной токсемии

Quelques connaissances sur le métabolisme de l'eau et des matières minérales chez
les vaches cliniquement saines et atteintes d'une toxémie alimentaire

Doc. B. K. PICCHELAURI, C. Sc.

Katedra patologickej fyziológie zooveterinárneho inštitútu v Tbilisi

Ú v o d

Pokusami prevedenými v priebehu posledných rokov boli dokázané mnohé fyziologické zvláštnosti vysokoproduktívnych kráv. Tieto zvláštnosti sa týkajú aj metabolizmu vody a niektorých minerálnych látok. Kravy s vysokou produktivnosťou potrebujú pre spracovanie 1 kg sušiny krmiva viac vody ako kravy nízko produktívne (V. I. Jakušev, A. A. Alikajev, A. M. Kuzmin 1952; A. A. Rubinov 1958). Existujú tiež experimentálne údaje o tom, že pri vysokej produkcii mlieka je zvýšená sekrecie tráviacich štiav a zrýchlená resorpcia vody, čo svedčí o intenzívnejšej výmene vody medzi krvou a gastrointestinálnym traktom.

V organizme vysokoproduktívnych kráv sa vo zvýšenom množstve tvorí endogénna voda.

Z uvedeného vidno, že metabolizmus vody v organizme produktívnych kráv má svoje charakteristické zvláštnosti, ktorých poznanie je nutné pre vytváranie možnosti riadenia fyziologických funkcií vysokoproduktívneho organizmu.

V našej práci sme si postavili za úlohu preštudovať zmeny v metabolizme vody a niektorých minerálnych látok u kráv s alimentárnou toxémiou.

Poznatky o metabolizme vody pri alimentárnej toxémii u produktívnych kráv sú veľmi skromné a možno o nich usudzovať len z niektorých klinických pozorovaní a patologicko-morfologických nálezov. Tak napr. S. G. Molčanov (1956) pozoroval profúzne hnačky u chorých kráv. Iní autori zistili pri pitve serózne edémy v rôznych tkanivách (B. K. Boľ a K. U. Vertinskij 1957; V. P. Šiškov 1961; L. M. Pičugin 1961)) alebo celkovú dehydratáciu organizmu (J. Lempmann). Špeciálne klinické a experimentálne štúdia metabolizmu vody u kráv s alimentárnou toxémiou zatiaľ neboli prevedené.

Materiál a metodika

Pokusy sa prevádzali v r. 1960—1961 na 15 klinicky zdravých kravách (kontrolná skupina) a na 20 kravách s alimentárnou toxémiou (pokusná skupina).

Pre štúdium vodného metabolizmu sa použila zaťažovacia skúška, ktorá bola prevedená nasledovne: Krave bola podávaná voda *per os* v množstve 60 ml/kg ž. v. Pred podaním a každú hodinu po podaní vody sa určovalo množstvo vody v krvi a množstvo vylúčeného moča až do zistenia pôvodnej hladiny. Na základe zistených hodnôt sa stanovila hydremická krivka a krivka diurézy.

Okrem zaťažovacej skúšky sa prevádzala funkcionálna skúška na hydrofilnosť tkanivových koloidov pomocou intradermálneho aplikovania fyziologického roztoku.

V krvi kráv sa stanovovala hladina chloridov podľa Banga a katalázy podľa Bacha—Zutkovej, v krvnom sére množstvo Ca a neorganického P bežne používanými metodami.

Výsledky a diskusia

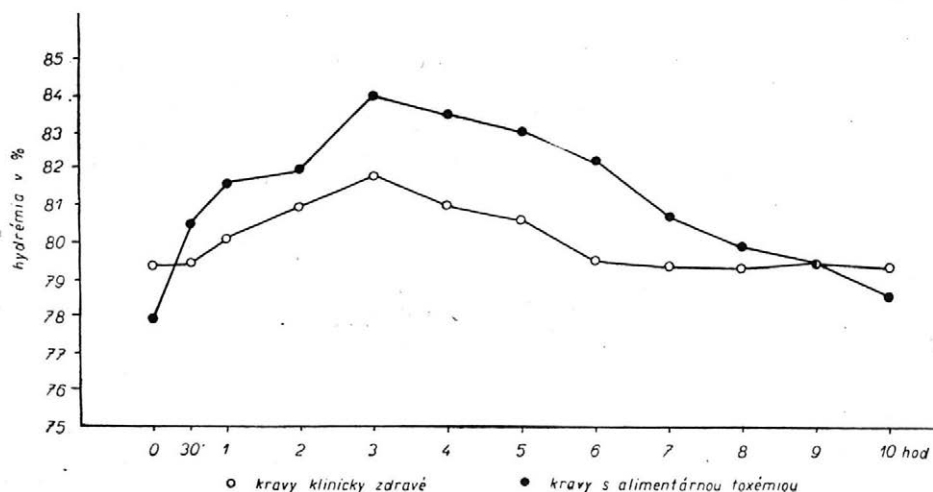
I. Hodnoty hydrémie a diurézy po zaťažení organizmu vodou

Na grafe 1 je uvedená hydremická krivka získaná u klinicky zdravých kráv a u kráv s alimentárnou toxémiou. Ako vidno z grafu u chorých kráv hydremická krivka prudko stúpa už po 30 minútach s dosiahnutím maxima 3 hod. po zaťažení organizmu vodou. Do 6 hod. sa udržiava na vysokej úrovni, potom postupne klesá a východziu hodnotu dosahuje 9—10 hod. po zaťažení.

U zdravých kráv došlo k výstupu až po 1 hodine, hydrémia prebiehala na nižšej úrovni a východzia hodnota sa dosiahla už v 7 hod. po zaťažení.

Z grafu je tiež patrné, že východzia hodnota hydrémie je u pokusnej skupiny kráv nižšia ako u kontrolnej skupiny, čo svedčí o určitej hypohydrémii u kráv s alimentárnou toxémiou.

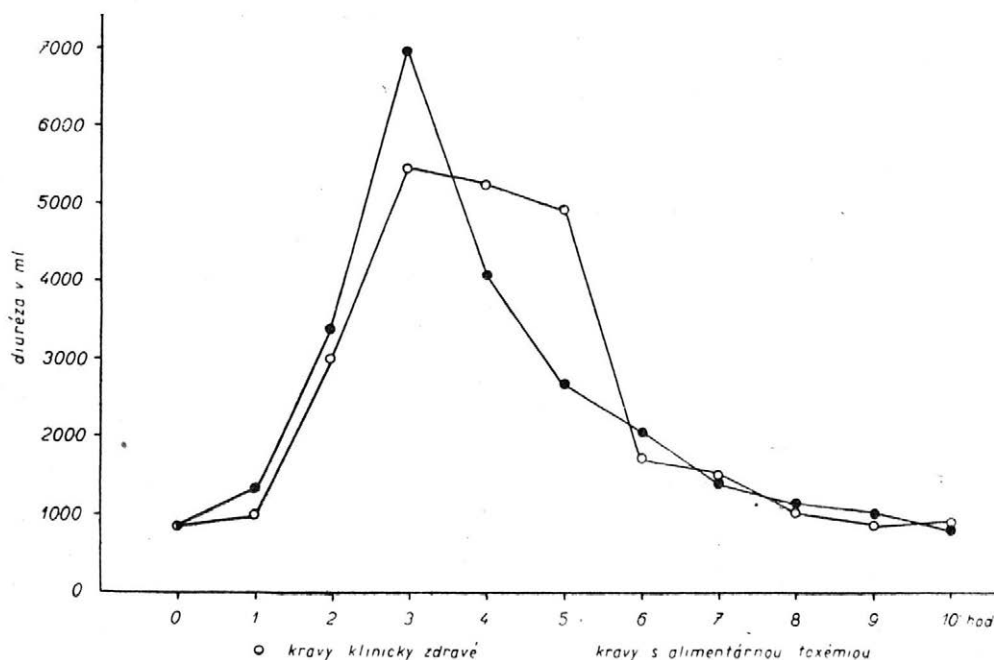
Na grafe 2 sú ukázané hodnoty diurézy u oboch skupín kráv. Ako je zrejmé z grafu, krivka diurézy u pokusnej skupiny kráv prudko stúpa a dosahuje vyšších



Graf 1. Hydremická krivka

absolutných hodnôt ako u kontrolnej skupiny, potom postupne klesá a dosiahne počiatocnej úrovne 10 hod. po zafažení.

U kontrolnej skupiny kráv krivka diurézy stúpa miernejšie, po dosiahnutí maxima udržiava určitú dobu (4–5 hod. po zafažení) pomerne vyrovnanú hladinu, potom prudko klesá a 8. hodinu po zafažení dosahuje východziu hodnotu.



Graf 2. Krivka diurézy

Choré kravy vylúčili v priebehu 10 hodín po zafažení priemerne 25 560 ml moča a kravy klinicky zdravé približne také isté množstvo (24 700 ml) v priebehu 8 hodín.

Prevedené pokusy svedčia o tom, že pri alimentárnej toxémii kráv spolu s inými funkcionálnymi a morfológickými zmenami dochádza aj k poruchám vodného metabolizmu, ktoré sa vyznačujú predovšetkým zrýchlenou rezorpciou vody zo žalúdočnočrevného traktu do krvi intenzívnejšou hydremickou reakciou, zníženou užitáciou vody bunkami a tkanivami, určitou dehydratáciou organizmu a spomaleným vylučovaním vody obličkami.

II. Výsledky funkcionálnej skúšky na hydrofilnosť tkanivových koloidov

Prevedené pokusy ukázali, že hydrofilnosť tkanivových koloidov je u kráv pokusnej skupiny podstatne zmenená v porovnaní s kravami kontrolnej skupiny.

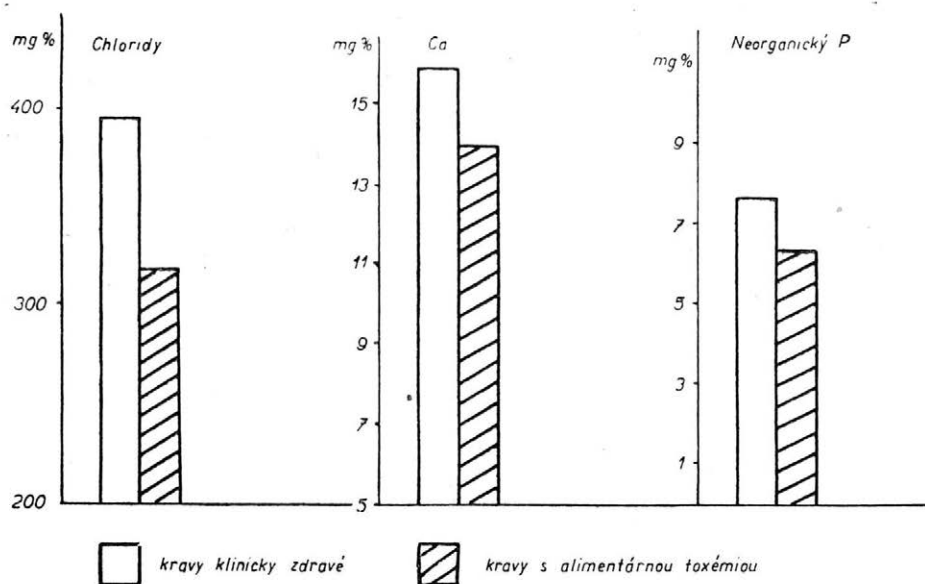
U klinicky zdravých kráv v priebehu prvých 10–20 minút po intradermálnom aplikovaní fyziologického roztoku došlo k určitému zväčšeniu vytvoreného pupenca. Po 40 minútach sa pupenec dvojnásobne zmenšil v porovnaní s počiatocnou veľkosťou a po 60 minútach sa jeho obsah úplne vstrebal.

U kráv s alimentárnou toxémiou bolo zistené menej intenzívne vstrebanie vpraveného fyziologického roztoku a vytvorený pupenec zmizol až po 80 minútach.

Podľa dosiahnutých výsledkov se dá predpokladať, že pri alimentárnej toxémii kráv je znížená fixácia vody bielkovinovými koloidami.

III. Hladina chloridov v krvi, Ca a neorganického P v krvnom sére

Na grafe 3 sú uvedené výsledky množstva chloridov v krvi, vápnika a neorganického fosforu v krvnom sére u kráv skupiny pokusnej a kontrolnej. Ako vidno z grafu, v krvi kráv s alimentárnou toxémiou je množstvo chloridov nižšie (318,0 mg %) ako u skupiny klinicky zdravých kráv (393,5 mg %).



Graf 3. Hodnoty chloridov v krvi, Ca a neorganického P v krvnom sére

Podobne nižšie priemerné hodnoty boli zistené u chorých kráv aj v úrovni Ca (13,9 mg %) v porovnaní so zdravými zvieratmi (15,9 mg %).

Hladina neorganického fosforu bola tiež u kráv s alimentárnou toxémiou nižšia (6,3 mg %) ako u klinicky zdravých kráv (7,6 mg %).

Výsledky pokusov ukazujú, že aj v metabolizme niektorých minerálnych látok dochádza pri alimentárnej toxémii k zmenám.

IV. Hodnoty katalázy v krvi

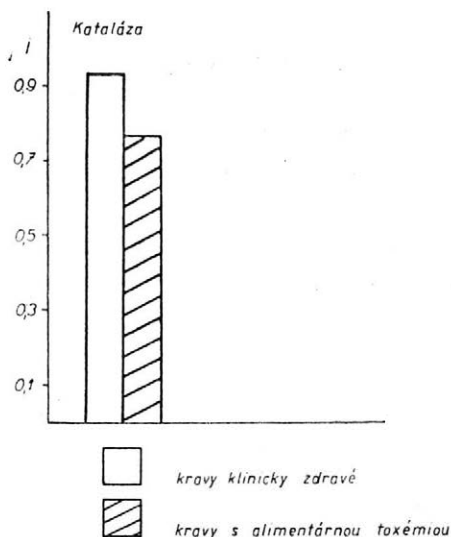
Graf 4 ukazuje hodnoty katalázy v krvi kráv pokusnej i kontrolnej skupiny. Z grafu je patrné, že množstvo katalázy bolo u kráv s alimentárnou toxémiou nižšie (0,77 j.) ako u klinicky zdravých kráv (0,93 j.).

S ú h r n

1. Prevádzalo sa sledovanie hydremickej krivky, krivky diurézy po zatažení vodou, funkcionálna skúška na hydrofilnosť koloidov, hladiny chloridov a katalázy v krvi, Ca a neorganického P v krvnom sére u kráv s alimentárnou toxémiou.

2. Zistilo sa, že u kráv s alimentárnou toxémiou dochádza k poruchám vodného metabolizmu, ktoré se vyznačujú intenzívnejšou hydremickou reakciou, zníženou užitizáciou vody bunkami a tkanivami, dehydratáciou organizmu spomalenou diurézou a zníženou fixáciou vody bielkovinovými koloidami.

3. Hodnoty chloridov a katalázy v krvi, Ca a neorganického P v krvnom sére boli u kráv s alimentárnou toxémiou nižšie ako u klinicky zdravých zvierat.



Graf 4. Hodnoty katalázy v krvi

Došlo dňa 13. 6. 1962.

Некоторые наблюдения метаболизма воды и минеральных веществ у клинически здоровых коров и при алиментарной токсемии

1. Производилось наблюдение гидремической кривой, кривой диуреза после нагрузки организма водой, функциональное испытание на гидрофильность коллоидов, уровня хлоридов и каталазы в крови, Ca и неорганического P в кровяной сыворотке у коров с алиментарной токсемией.

2. Было установлено, что у коров с алиментарной токсемией имеют место нарушения водного метаболизма, которые характеризуются более интенсивной гидремической реакцией, пониженной утилизацией воды клетками и тканями, дегидратацией организма, замедленным диурезом и пониженной фиксацией воды белковыми коллоидами.

3. Показатели хлоридов и каталазы в крови, Ca и неорганического P в кровяной сыворотке были у коров с алиментарной токсемией ниже, чем у клинически здоровых животных.

Quelques connaissances sur le métabolisme de l'eau et des matières minérales chez les vaches cliniquement saines et atteintes d'une toxémie alimentaire

1. On a suivi la courbe hydrémique, la courbe de la diurèse après chargement, d'eau, l'épreuve fonctionnelle sur la hydrophilie des colloïdes, le niveau des chlorides et de la catalase dans le sang, du Ca et du P anorganique dans le sérum sanguin chez des vaches avec une toxémie alimentaire.

2. On a trouvé, que chez les vaches avec une toxémie alimentaire se présente un désordre du métabolisme de l'eau, caractérisé par une plus intensive réaction hydrique, une utilisation de l'eau par les cellules et tissus amoindrie, par une déshydratation de l'organisme, une diurèse ralentie et une fixation de l'eau par les albumines colloïdales diminuée.

3. Les valeurs des chlorures et de la catalase dans le sang, du Ca et du P organisme dans le sérum sanguin étaient chez les vaches avec une toxémie alimentaire plus basses que chez les vaches saines.

Vliv močoviny v kombinaci s různými substráty na tvorbu těkavých mastných kyselin v bachorové tekutině *in vitro*

Влияние мочевины на образование летучих жирных кислот *in vitro*

Der Einfluß des Harnstoffes auf die Bildung der flüchtigen Fettsäuren *in vitro*

PhMr. Alena HATLEOVÁ, RNDr. Sc. C. Ludmila OTTOVÁ
Ústav živočišné výroby MZLVH Uhřetěves, oddělení fyziologie

Úvod

Ve své předchozí práci o vlivu močoviny na obsah těkavých mastných kyselin v bachorové tekutině *in vitro* jsme zjistily, že močovina ovlivňuje koncentraci těkavých mastných kyselin, a to v závislosti na povaze přidávaného substrátu (Ottoová, Hatleová, v tisku).

Signifikantní zvýšení těkavých mastných kyselin nastalo v kombinaci močoviny se směsí vojtěška a šrot ($t = 3,0$), zatímco po inkubaci močoviny se škrobem nastalo snížení obsahu těkavých mastných kyselin v bachorové tekutině. Močovina ve spojení s jinými substráty (celulóza, glukóza atd.) měla neprůkazně stimulační vliv na koncentraci těkavých mastných kyselin v bachorové tekutině. Poměr jednotlivých těkavých mastných kyselin se měnil v podmínkách našeho pokusu pouze v závislosti na povaze substrátu, močovina tento poměr nijak neovlivnila. Belasco (1954) zjistil, že močovina zvyšuje obsah kyseliny propionové a snižuje obsah kyseliny máselné v porovnání s jinými N zdroji, neovlivňuje však celkovou produkci těkavých mastných kyselin v bachorové tekutině.

Vlivem močoviny na obsah těkavých mastných kyselin v bachoru se zabývali dále Stewart a Schultz (1958), kteří popisují signifikantně stimulační vliv močoviny na koncentraci těkavých mastných kyselin v bachorové tekutině *in vitro*, a to v kombinaci se všemi přidávanými substráty. Substráty, používané v Stewartových pokusech, představovaly směsi živin.

Protože v našich předchozích pokusech byl vysoce stimulační nebo naopak inhibiční vliv močoviny závislý na povaze substrátu, rozhodly jsme se blíže prozkoumat příčinu tohoto jevu.

Na základě našich předchozích výsledků jsme vyslovily hypotézu, že je nutno přidávat k močovině spolu s glycidy i určité množství bílkovin, aby se projevil její stimulační vliv na koncentraci těkavých mastných kyselin v bachorové tekutině *in vitro*. Vycházely jsme z té skutečnosti, že močovina ve spojení se samotným polysacharidem škrobem má zcela opačný vliv na koncentraci těkavých mastných kyselin v bachorové tekutině než směs vojtěška a šrot, což je především směs glycidů s vysoce hodnotnými bílkovinami bohatými lysinem.

Naše úvaha mohla být do určité míry podporována i četnými pracemi (Bars a Simmonet [1959], Burroughs a spol. [1951], Drori [1959], Moir a Williams [1959] atd.), ve kterých se zdůrazňuje rozdílný vliv glycidů a směsi glycidů s bílkovinami na přeměnu močovinného N v bachoru na bílkovinný N.

V této práci sledujeme tedy vliv kombinace močoviny se škrobem a kaseinem, event. lysinem na koncentraci těkavých mastných kyselin v bachorové tekutině *in vitro*.

Metodika

V tomto pokuse jsme použily stejné metodiky, jakou popisujeme v naší předchozí práci. K pokusům bylo použito vesměs bachorové tekutiny berana, odebírané bachorovou píštělí. Beran byl starý 1¼ roku a bachorová píštěl byla u něho provedena ve stáří 1 roku (Hanuš, 1962). Celkem bylo provedeno 16 odběrů. Beran byl krmen senem a šrotem.

Substráty byly přidávány v množství, jaké udávají Pearson a Smith (1943). Kasein jsme přidávaly v množství, které odpovídá obsahu bílkovin v krmné dávce ovce, lysin pak v množství, které odpovídalo 10 % množství kaseinu.

Výsledky

Bylo odebráno 16 vzorků bachorového obsahu berana. Ve vzorcích byl stanoven celkový obsah těkavých mastných kyselin (TMK) Friedmannovou metodou (1938), a to jednak v čerstvém obsahu bachoru, jednak po čtyřhodinové inkubaci na Warburgově přístroji s různými substráty (tab. I). Jako substrát bylo použito jednak samotného škrobu, škrobu s močovinou, škrobu s kaseinem, škrobu s kaseinem a močovinou, škrobu s lysinem a škrobu s lysinem a močovinou.

Z tabulky vyplývá, že močovina ve spojení se škrobem způsobila pokles průměrného obsahu těkavých mastných kyselin, ve spojení se škrobem a kaseinem způsobila vzestup obsahu TMK, ve spojení se škrobem a lysinem pak ještě větší zvýšení TMK v bachorové tekutině. Rozdíly však nejsou variačně statisticky průkazné. Statistické srovnání vlivu kombinace škrob a močovina (I.), škrob, kasein a močovina (II.) a škrob, lysin a močovina (III.) ukazuje signifikantní stimulační vliv ($t = 2,9$) kombinace III. na obsah TMK v bachorové tekutině *in vitro*.

Ve všech vzorcích byl kolorimetricky zjišťován obsah amoniaku, jednak v čerstvém obsahu bachoru, jednak po inkubaci na Warburgově přístroji s různými substráty (tab. II). Z tabulky vidíme, že ve všech případech způsobí močovina vzestup koncentrace NH_3 . Nejvyšší vzestup se projevil při kombinaci škrob, lysin a močovina, nejnižší při kombinaci škrob a močovina.

Diskuse

V tomto pokuse jsme nezjistily průkazně stimulační vliv močoviny na koncentraci TMK v kombinaci s použitými substráty. Močovina ve spojení se škrobem a kaseinem a ve spojení se škrobem a lysinem měla pouze nesignifikantně stimulační vliv na obsah TMK v bachorové tekutině *in vitro*.

I. Změna obsahu těkavých mastných kyselin, vyjádřená ve spotřebě 0,1 n KOH na 100 ml bachorové tekutiny po 4 hod. inkubaci ve Warburgově přístroji

Substrát	Původní obsah TMK v bachor. tekutině	Změna obsahu TMK po in- kubaci bez močoviny	Změna obsahu TMK po in- kubaci s močov. močov.	Rozdíl obsahu TMK po inkubaci s močovi- nou a bez močoviny
Škrob	144,2	+11,0	+ 5,8	- 5,2
	96,5	+ 2,2	- 2,5	- 4,7
	149,5	+ 5,0	+ 7,5	+ 2,5
	147,0	+ 6,5	+ 7,5	+ 1,0
	121,3	+ 6,2	- 3,3	- 9,5
	104,0	+13,5	+13,5	0,0
	117,6	+25,8	+25,6	- 0,2
	180,1	+23,3	+20,8	- 2,5
	140,9	+23,3	+18,4	- 4,9
Ø				- 2,6
Škrob + kasein	144,2	+ 3,8	- 5,2	- 9,0
	96,5	+ 2,1	- 0,5	- 2,6
	149,5	+18,7	+22,4	+ 3,7
	147,0	+ 6,5	+25,0	+18,5
	121,3	- 7,3	+ 1,7	+ 9,0
	104,0	+11,2	+12,5	+ 1,3
	137,8	+49,2	+45,2	- 4,0
	117,6	+44,2	+31,9	-12,3
	180,1	+25,0	+39,2	+14,2
	140,9	+28,2	+25,7	- 3,5
Ø				+ 1,5
Škrob + lysin	144,2	+ 3,8	+11,0	+ 7,2
	96,5	- 3,9	+ 2,2	+ 6,1
	149,5	+22,5	+29,5	+ 7,0
	147,0	- 2,0	0,0	+ 2,0
	121,3	+ 8,7	+ 5,2	- 3,5
	104,0	+13,5	+13,5	0,0
Ø				+ 3,1

Porovnáme-li však vliv kombinace I. (škrob a močovina) na obsah TMK s kombinací III. (škrob, močovina a lysin), zjistíme průkazně stimulační vliv kombinace III. ($t = 2,9$) na obsah TMK v bachorové tekutině *in vitro*.

Signifikantně stimulační vliv močoviny na koncentraci TMK v bachorové šťávě ve spojení vojtěška a šrot, pozorovaný v dřívějších pokusech, není tedy způsoben pouze kombinací glycidů a bílkovin, avšak přítomností i jiných faktorů, obsažených v této směsi.

Stewart a Schultz (1958), kteří prokázali rovněž signifikantně stimulační vliv močoviny na obsah TMK v bachorové šťávě *in vitro*, používali jako substrátu podobné směsi živin (vojtěškové seno s koncentráty).

Močovina ve spojení se samotným škrobem tedy působí inhibičně na koncen-

II. Změna obsahu NH_3 vyjádřená v mg% po 4hodinové inkubaci na Warburgově přístroji

Substrát	Původní obsah NH_3 v bachor. tekutině	Změna obsahu NH_3 po inkubaci bez močov.	Změna obsahu NH_3 po inkubaci s močov.	Rozdíl obsahu NH_3 po inkubaci bez močoviny a s močovinou
Škrob	5,0 50,0 16,5 11,7 27,0 10,0 — 51,0 40,0	— 0,8 + 2,5 +26,5 +10,3 + 2,0 +11,0 — + 5,0 — 0,5	+ 1,7 +28,0 +21,5 +40,3 +40,0 +11,5 — +14,0 0,0	+ 2,5 +25,5 — 5,0 +30,0 +38,0 + 0,5 +13,5 + 9,0 + 0,5
Ø				+12,7
Škrob a kasein	5,0 16,5 50,0 27,0 11,7 24,0 — 51,0 40,0	— 0,8 +22,5 — 2,0 +14,0 + 8,8 +17,0 — + 4,0 0,0	+ 0,4 +53,5 +25,5 +36,0 +33,3 +28,0 — —13,0 + 1,0	+ 1,2 +31,0 +27,5 +22,0 +24,5 +11,0 +23,0 —17,0 + 1,0
Ø				+13,8
Škrob a lysin	5,0 50,0 16,5 27,0 11,7 10,0	— 1,6 — 5,0 +13,5 + 7,0 + 4,8 — 4,0	— 1,2 +31,0 +48,9 +33,0 +65,3 — 4,5	+ 0,4 +36,0 +35,4 +26,0 +60,5 — 0,5
Ø				+26,3

III. Vliv různých substrátů na štěpení ^{14}C močoviny v bachorové tekutině in vitro, vyjádřené v aktivitě uvolněného $^{14}\text{CO}_2$

Pokus	Škrob + ^{14}C močovina	Škrob, kasein + ^{14}C močovina	Škrob, lysin + ^{14}C močovina	Šrot, vaječná + ^{14}C močovina
	aktivita $^{14}\text{CO}_2$ v imp/minutu			
1	2572	2548	2386	988
2	2424	2194	1904	
3	975	861	986	

traci TMK v bachorové šťávě, ve spojení škrobu s kaseinem nebo lysinem se již projevuje převážně její stimulační vliv a ve spojení s ještě lépe vybalancovanou směsí živin je její stimulační vliv signifikantní. Příčinu tohoto jevu nemůžeme zatím vysvětlit. Z hlediska vlivu močoviny na sledované pochody v bachoru bylo by zajímavé zjistit, zda se močovina ve spojení se všemi substráty, které jsme použili (škrob, škrob s kaseinem, škrob s lysinem), štěpí na CO_2 a NH_3 ve stejné míře.

Tuto otázku můžeme zodpovědět jen částečně. Ve spolupráci s inž. Bartošem bylo zjištěno, že močovina značkováná ^{14}C , se štěpí za přidání všech tří zkoumaných směsí (škrob, škrob a kasein, škrob a lysin) stejně rychle. Pokus byl proveden třikrát a pro nepatrné rozdíly mezi substráty se v pokuse nepokračovalo. (Viz tab. III).

Zvýšení koncentrace amoniaku v bachorové tekutině po inkubaci močoviny se substrátem má podobný charakter závislosti na povaze substrátu. Močovina se substrátem škrob a lysin zvyšuje nejvíce hladinu amoniaku, ve spojení se samotným škrobem nejméně. Rozdíly jsou neprůkazné.

Z literatury je známo (Lewis a McDonald 1958, Phillipson 1959), že v bachoru nastává pokles NH_3 po přidání škrobu. Vysvětluje se to tím, že při štěpení škrobu se zvyšuje obsah kyseliny propionové, která se snadno slučuje s amoniakem.

Po inkubaci kaseinu s močovinou nenastalo v našich pokusech velké zvýšení koncentrace amoniaku, které se popisuje v literatuře.

Snadno rozpustné bílkoviny se v bachoru rychle štěpí za produkce značného množství NH_3 . Annisou a Lewis (1959) prokázali, že albumin je velmi nepatrně rozkládán *in vitro* bachorovými mikroorganismy, ačkoliv je snadno rozpustnou bílkovinou.

Zvýšení amoniaku v bachorové tekutině zjištěné v našich pokusech, nedosáhlo v žádném případě hranice (80 mg %), kterou uvádí Šmaněnkov (1960) jako kritikou pro přestup amoniaku z bachoru do krve.

Závěrem můžeme tedy říci, že močovina ovlivňuje koncentraci TMK v bachorové tekutině *in vitro* v závislosti na povaze přidávaného substrátu. Komplexnost tohoto problému je zřejmá, jestliže uvážíme, že rovnováha mezi všemi procesy v bachoru je vlastně řízena aktivitou a povahou mikrobiální flóry, která je zase naopak závislá na množství a vzájemném poměru přítomných živin. Protože produkce TMK v bachoru je závislá na mikrobiální aktivitě, můžeme vyslovit domněnku, že stimulační vliv močoviny na obsah TMK v bachorové tekutině *in vitro* se projeví pouze v kombinaci s takovým substrátem, který představuje směs živin, kdežto ve spojení se samotným polysacharidem škrobem je její vliv naopak inhibiční.

K bližšímu objasnění těchto vztahů by bylo nutné provést další pokusy.

Souhrn

Při krátkodobé inkubaci bachorové tekutiny na Warburgově přístroji bylo zjištěno:

1. Močovina ve spojení se škrobem a kaseinem způsobila vzestup obsahu těkavých mastných kyselin, ve spojení se škrobem a lysinem způsobila rovněž vzestup obsahu těkavých mastných kyselin v bachorové tekutině. Zvýšení není statisticky průkazné.

2. Močovina se škrobem a lysinem měla signifikantně stimulační vliv na obsah těkavých mastných kyselin v bachorově tekutině ve srovnání s kombinací škrob s močovinou.

Došlo dne 13. 6. 1962.

Literatura

E. T. Annison, D. Lewis: Metabolism in the rumen. London, 1959. — Le Bars, H., Simmonet, H.: Influence de l'ingestion d'urée sur la physiologie de la digestion chez le mouton. Ann. Inst. nat. Rech. agron. 8, 81, 1959. — Belasco J. J.: Comparison of urea and protein meals as nitrogen sources for rumen microorganisms: the production of fatty acids. J. Anim. Sci. 13, 748, 1954. — Burroughs, W., Arias, C., De Paul, P., Gerlaugh, P., a Bethke, R. M.: In vitro observations upon the nature of protein influences upon urea utilization by rumen microorganisms. J. Anim. Sci. 10, 672, 1951. — Drori, D.: Metabolic aspects of urea and carbohydrates versus plant protein for sheep. Diss. Abstr. 20, 1506, 1959. — Friedemann, T. E.: The identification and quantitative determination of volatile alcohols and acids. The Jour. of Biol. Chemistry 123, 161, 1938. — Hanuš, K.: Kanyla pro permanentní pěstl gastrointestinálního traktu u přežvýkavců. Sborník CSAZV, Živočišná výroba, 7, (2), 85, 1962. — Lewis D., McDonald, J. W.: The inter-relationship of individual proteins and carbohydrates during fermentation in the rumen of the sheep. I. The fermentation of casein in the presence of starch or other carbohydrate materials. J. Agric. Sci. 51, 108-118, 1958. — Moir, R. J., Williams, J. V.: Ruminant flora studies in the sheep: the effect of the level of N- intake upon total number of free microorganisms in the rumen. Austr. J. Sci. Res. Serie B, Biol. Sci. 3, 381, 1950. — Pearson, R. M., Smith, J. A. B.: The utilization of urea in the bovine rumen. 3. The synthesis and breakdown of protein in rumen ingesta. Biochem. J. 37, 153, 1943. — Phillipson, A. T., Marjorie J. Dobson, T. H. Blackburn: Assimilation of Ammonia Nitrogen by Rumen Bacteria. Nature, Vol. 183, No 4658, str. 402, 1959. — Stewart, W. E., Schultz L. H.: In vitro volatile fatty acid production from various feeds by bovine rumen microorganisms. J. Anim. Sci. 17, 1958, 737-742. — Šmaněnkov N. A.: Naučnyje osnovy ispolzovaniya močeviny. Životnovodstvo 1960 (8): 41-45. — L. Ottová, A. Hatleová: Vliv močeviny na tvorbu těkavých mastných kyselin v bachorově tekutině in vitro. Vědecké práce Výzkumného ústavu živočišné výroby CSAZV v Uhřetěbíně, 1962.

Влияние мочевины на образование летучих жирных кислот in vitro

При кратковременной инкубации рубцовой жидкости на приборе Варбурга было установлено:

1. Мочевина в соединении с крахмалом и казеином вызывает увеличение содержания летучих жирных кислот, в соединении с крахмалом и лизином вызывает также увеличение объема летучих жирных кислот в жидкости рубца. Увеличение статистически недостоверно.

2. Мочевина с крахмалом и лизином оказывала достоверно стимулирующее влияние на содержание летучих жирных кислот в жидкости рубца по сравнению с комбинацией крахмал + мочевина.

Der Einfluß des Harnstoffes auf die Bildung der flüchtigen Fettsäuren in vitro

Bei einer kurzen Inkubation des Pansensaftes in dem Warburgschen Apparat wurde festgestellt:

1. Der Harnstoff mit der Verbindung mit Stärke und Kasein sowie mit Kasein und Lysin, verursacht eine Vermehrung des Gehaltes an flüchtigen Fettsäuren. Die Vermehrung ist statistisch nicht nachweisbar.

2. Der Harnstoff in Verbindung mit Stärke und Lysin hatte eine signifikant stimulierende Einwirkung auf den Gehalt der flüchtigen Fettsäuren in dem Pansensaft im Vergleich mit der Kombination Stärke-Harnstoff.

Normálne hodnoty methemoglobínu v krvi hospodárskych zvierat

Нормальные показатели метгемоглобина в крови сельскохозяйственных животных

Die normalen Werte des Methämoglobins im Blute der Wirtschaftstiere

The Normal Methemoglobine Values in the Blood of Domestic Animals

Doc. dr. Michal BARTÍK

Katedra chémie a fyziky, veterinárska fakulta VŠP, Košice

Úvod

Práca mala za cieľ stanoviť normálne množstvá methemoglobínu (MtHb) v krvi niektorých hospodárskych zvierat, aby sa dali rozlíšiť už jemné cyanózy vyvolané reakciou methemoglobino tvorných látok s krvným farbivom, obsaženým v krvinkách.

Prehľad literatúry

Normálne hodnoty methemoglobínu v krvi človeka a niektorých zvierat udáva predovšetkým W. Heubner a spol. (1). W. Heubnerove údaje sú zhrnuté v tabuľke 1.

I. Podľa W. Heubnera: Podiel MtHb na celkovom Hb v krvi človeka a niektorých zvierat

Človek a druh zvierat	Priemerný obsah celk. Hb v g/100 ccm krvi	Priemerný obsah MtHb g/100 ccm krvi	Podiel MtHb na celk. obsahu Hb v %
Človek	14,3	0,10	0,7
Pes	14,9	0,14	0,9
Mačka	12,2	0,13	1,1
Krysa	12,3	0,10	0,3
Králík	12,8	(0,02)	<0,2
Morča	12,7	(0,03)	<0,2

U dojčiat, ako zistili W. Künzer a W. Savelsberg (2), v prvých troch mesiacoch je obsah methemoglobínu v krvi zvýšený a tvorí 2,22 % z celkového hemoglobínu, kým u dospelých obsah methemoglobínu nepresahuje oby-

čajne 1 %. U starších detí zvýšené množstvo methemoglobínu v krvi sa vyskytlo len zriedka kedy.

V písomníctve chýbajú doposiaľ práce, ktoré by sa zaoberali systematickým štúdiom normálneho množstva methemoglobínu v krvi našich hospodárskych zvierat. V dostupnej literatúre našli sme iba údaje H. Stormorkena (3) pre kone a hovädzí dobytok. Podľa týchto údajov obsah methemoglobínu u koňa činí $1,6 \pm 0,2 \%$ ($n = 20$), u kravy $1,2 \pm 0,2 \%$ ($n = 20$). Aj v prípade koní a kráv bolo potrebné určenia zopakovať, pretože H. Stormorken methemoglobín stanovoval metodikou podľa Horeckera a Bracketta v modifikácii Van Sleyka s využitím rozdielu extinkcie methemoglobínu a methemoglobínkyanidu pri 800 nm. U nás sa však používala metodika pôvodne popísaná R. Havemannom (4) s prihliadnutím na jej úpravu, ako navrhuje V. Holeček a S. Škramovský (5). Podstatou tejto metodiky je zisťovanie rozdielu extinkcie methemoglobínu a methemoglobínkyanidu v červenej oblasti spektra v blízkosti 630 nm.

Materiál a metodika

Krv od ošipaných a kráv (čiastočne i oviec) sme odoberali na bitúнку, od koní a väčšiny oviec z fakultných kliník. Kozy pochádzali hlavne od súkromných majiteľov. Aby sa zamedzilo oxydácii krvného farbiva vzdušným kyslíkom, krv sa odoberala pod parafrínový olej. Vzorky sa spracovali najpozdšie 2 hod. po odbere. Materiál z bitúнку je pre účely takýchto meraní azda najvhodnejší (hladovka asi 24–36 hodín pred porážkou). Kone sa nachádzali v rovnakých vyživovacích podmienkach (zimné kŕmenie) — väčšinou išlo o jazdecké kone.

Prístroje: Pre meranie obsahu methemoglobínu sa použil dvojbunkový fotoelektrický kolorimeter FE KM — sovietskej výroby s interferenčnými filtermi firmy Zeiss (Jena) 626 nm. Na indikáciu nulovej polohy sa zapojil miesto pôvodného ručičkového mikroampérmetru stupnicový galvanometer firmy Zeiss (Jena) o citlivosti $6,22 \cdot 10^{-10}$ A/Skt. Na ľavom odčítacom bubne mal prístroj namontované špeciálne optické zariadenie, ktoré umožňovalo odčítanie i tisícín extinkcie. Prúd pre žiarovku bol odoberaný z akumulátorov, aby sa zaistil rovnomerný svetelný tok. Len takto upraveným prístrojom sme mohli reprodukovať len merať normálne hodnoty methemoglobínu v krvi. Vizuálne meranie na Pulfrichovom fotometri, ako navrhol V. Holeček a S. Škramovský, nám pre určenie normálnych hodnôt methemoglobínu v krvi nedostačovalo pre malú citlivosť a ľahkú únavu oka v červenej oblasti spektra.

pH-fosfátového pufru sme kontrolovali elektrónkovým pH-metrom LP-5 sovietskej výroby za použitia indikačnej sklennej elektródy a referentnej nasýtenej kalomelovej elektródy.

Chemikálie: Ferrikyanid draselný p. a. (Lachema), 12% vodný roztok. Kyanid draselný p. a. (Popelka) — 13% vodný roztok. Neutralizovaný roztok kyanidu draselného sa pripravoval denne čerstvý v malých množstvách zmiešaním s 12% kyselinou octovou (Lachema) v pomere 1 : 1. Fosfátový pufer M/12, pH 6,6 sa pripravoval rozpustením 9 g $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ a 5,7 g KH_2PO_4 v 1000 ml destilovanej vody. Rostok sa prefiltroval.

Pracovný postup: 0,4 ml čerstvej oxalátovej krvi (neutralizovaný oxalát pridávaný v prášku) sa pipetovalo do 10 ml destilovanej vody, ktorá ob-

sahovala 0,3 % saponínu. Saponín bol pridávaný krátko pred použitím. (Vodný roztok saponínu sa pred použitím prefiltroval.) Hemolýza prebiehala asi 10 minút. Ku hemolyzátu sa potom pridalo 5 ml M/15 fosfátového pufru o pH 6,6. Pufrovaný roztok sa premiešal sklenou tyčinkou a nechal centrifugovať. Takto pripravený číry roztok krvného farbiva sa rozdelil do 2 pečlivo vyčistených 1 cm kyvetiek, ktoré sa vložila do fotokolorimetru. Šedým klínom vyreguluje sa prístroj na nulovú polohu galvanometra. Do pravej kyvety sa pridajú 2 kvapky neutralizovaného kyanidu draselného a obsah sa premieša sklenou tyčinkou. Z prítomného methemoglobínu sa takto vytvoril methemoglobínkyanid, čo sa prejavilo vyjasnením roztoku a vychýlením galvanometra, pretože methemoglobínkyanid absorbuje v použitej oblasti spektra menej než methemoglobín. Výchylka galvanometru sa vynuluje kalibrovanou clonou a zistená extinkcia, odčítaná na prídatočnom projekčnom zariadení, je úmerná množstvu prítomného methemoglobínu. Získala sa tak extinkčná hodnota A_1 . Extinkčnú hodnotu A_2 , odpovedajúcu 100 % množstvu methemoglobínu, zistíme tak, že do oboch kyvetiek pridáme po 2 kvapkách 12 % roztoku ferrikyanidu, čím sa v ľavej kyvete vytvorí samotný methemoglobín a v pravej methemoglobínkyanid. Výchylka galvanometra sa opäť odčíta na ľavej kalibrovanej clone fotokolorimetra a udáva nám extinkciu A_2 , ktorá odpovedá celkovému množstvu methemoglobínu v danej vzorke. Výpočet množstva methemoglobínu, ako percenta celkového hemoglobínu, sa stanoví podľa vzorca:

$$\% \text{ MtHb} = \frac{A_1 \times 100}{A_2}$$

Pri fotometrovaní sa nesmie porušiť základné vynulovanie prístroja. Kyvety je treba dôkladne vymývať prúdom tečúcej vody vodovodnej a potom destilovanou vodou, aby boli bezpečne odstránené i najnepatrnejšie zvyšky ferrikyanidu a kyanidu. Nezbytné je aj dôkladné umývanie sklenených tyčiniek, z ktorých jedna sa používa na miešanie po pridaní kvapiek kyanidu a druhá po prikvapnutí ferrikyanidu.

Výsledky a diskusia

Namerané normálne hodnoty methemoglobínu v krvi zvierat sú súhrne uvedené v tabuľke II.

II. Normálne hodnoty MtHb v krvi hospodárskych zvierat

Druh	Počet vyšetrení	% MtHb z celk. Hb
Ošipané	25	$0,6 \pm 0,26$ (0,02–0,95)
Prežúvavce (kravy, ovce, kozy)	65	$0,85 \pm 0,29$ (0,32–1,69)
Kone	28	$1,43 \pm 0,35$ (0,84–2,03)

U nás zistené normálne množstvá methemoglobínu v krvi koní a kráv sa prakticky nelíšia od hodnôt udávaných H. Stormorkenom ($1,6 \pm 0,2$) a jeho zistenia

sa nami použitou metodikou potvrdzujú. U prežúvavcov boli priemerné i hraničné percentuálne hodnoty methemoglobínu prakticky rovnaké, a preto sme ich štatisticky vyhodnotili spoločne. Štatisticky významné sú podstatne vyššie normálne hodnoty methemoglobínu v krvi koní, ak ich porovnávame s hodnotami u ostatných druhov nami vyšetrovaných hospodárskych zvierat.

V tabuľke II sú udané množstvá methemoglobínu v percentách celkového hemoglobínu. Obsah methemoglobínu v krvi zvierat vyjadrený v g % na 100 ml krvi možno potom vypočítať na základe hodnôt uvedených v tabuľke II a z údajov pre obsah hemoglobínu (6). Takéto prepočty sme previedli a uvádzame ich spolu s g % obsahom hemoglobínu v tabuľke III.

III. Obsah MtHb v krvi hospodárskych zvierat v g%

Zvieratá	Priemerný obsah Hb v krvi v g %	Priemerný obsah MtHb v krvi v g %
Kôň	13,5	0,19
Krava	11,0	0,09
Ovca	11,5	0,10
Koza	10,7	0,09
Ošipaná	10,6	0,06

Na podklade vlastných experimentálnych štúdií metabolismu dusičnanov a dusitanov u bylinožravcov i ošipaných, možno vysloviť reálny názor na pôvod určitej časti normálne sa vyskytujúceho methemoglobínu v krvi. Ako sme už uviedli v jednej z predchádzajúcich prác (7), u našich domácich zvierat uskutočňuje sa trvalý prívod dusičnanov do organizmu krmivami aj pitnou vodou. V ich zažívacom aparáte prebieha potom redukčnými pochodmi trvalá produkcia dusitanu, ktorý sa dostáva do krvi. Keď pripustíme trvalý prívod dusitanov do krvi (a ten je experimentálne dokázaný), musíme potom pripustiť aj logický dôsledok, že v krvi prítomný dusitan bude stále oxydovať hemoglobín na methemoglobín. Zvýšený prívod dusičnanov a najmä dusitanov do zažívacieho aparátu bylinožravcov sa nám veľmi citlivo indikuje práve zvýšením methemoglobínu v krvi. Táto methemoglobínová indikácia, prejavujúca sa ako methemoglobínová cyanóza, je potom často jediným v praxi pozorovateľným, dôležitým symptómom toxikologického účinku, či už dusitanového alebo dusičnanového ionu.

Vynára sa otázka, v akom podiele sa tento „dusitanový“ methemoglobín nachádza v normálnom methemoglobíne a potom konečne aj otázka, ako normálny methemoglobín po stránke pôvodu sa má definovať? Máme pripustiť za príčinu vzniku normálneho obsahu methemoglobínu len množstvo, ktoré vzniklo oxydáciou molekulárnym kyslíkom, ako to udáva doterajšia literatúra? Domnievame sa, že v krvi je obsažený celý komplex redox-látok a fermentatívnych systémov, ktoré spolu s molekulárnym kyslíkom sú zodpovedné za výslednú koncentráciu methemoglobínu v krvi.

Keď však uvážime tú skutočnosť, že normálny obsah methemoglobínu v krvi sa rádove pohybuje len okolo 100 mg % (a jeho analytické stanovenie pri týchto koncentráciách robí už veľké nároky), bude nám zrejma ťažká detailnejšia riešiteľnosť uvedenej problematiky.

S ú h r n

Boli stanovené normálne hodnoty methemoglobínu (MtHb) v krvi niektorých hospodárskych zvierat: Hodnoty sú udané v % z celkového hemoglobínu: u koní: $1,43 \pm 0,35$ % MtHb (0,84—2,03), $n = 28$; u ošipáných: $0,6 \pm 0,26$ % MtHb (0,02—0,95), $n = 25$; u prežúvavcov (kravy, ovce, kozy): $0,85 \pm 0,20$ % MtHb (0,32—1,69), $n = 65$.

Poukazuje sa na možnosť, že určitá časť normálneho methemoglobínu v krvi prežúvavcov je dusitanového pôvodu.

L i t e r a t u r a

1. W. Heubner, M. Kiese, M. Stuhlmann und W. Schwartzkopf: Archiv f. Exp. Path. u. Pharmakologie 204, 313-322 (1947). — 2. W. Künzer und W. Savelsberg: Klinische Wochenschrift, str. 648 (1951). — 3. H. Stormorken: Proceedings, Part I, Vol. 1. 501-506 (1953). — 4. R. Havemann, F. Jung und B. von Issekutz jun: Biochem. Zeitschrift 301, 116-22 (1939). — 5. V. Holeček a S. Škramovský: Pracovní lékařství 8, 128-132 (1956). — 6. G. J. Azimov, D. J. Krinicin, N. F. Popov: Fiziologija sel'khozozajstvennyh životnyh. Moskva (1958). — 7. M. Bartík: Kandidátska práca (1961), Veterinárska fakulta, Košice, ČSSR.

Нормальные показатели метгемоглобина в крови сельскохозяйственных животных

Были определены нормальные показатели метгемоглобина (MtHb) в крови некоторых сельскохозяйственных животных: показатели приведены в % общего гемоглобина: у лошадей: $1,43 \pm 0,35$ % MtHb (0,84 — 2,03), $n = 28$; у свиней: $0,6 \pm 0,26$ % MtHb (0,02—0,95), $n = 25$; у жвачных (коровы, овцы, козы): $0,85 \pm 0,20$ % MtHb (0,32—1,69), $n = 65$.

Обращается внимание на возможность азотного происхождения определенной части нормального метгемоглобина в крови жвачных.

Die normalen Werte des Methämoglobins im Blute der Wirtschaftstiere

In der Arbeit wurden die normalen Werte des Methämoglobins (MtHb) im Blute einiger Wirtschaftstiere festgesetzt. Die Werte sind in % des gesamten Hämoglobins angegeben.

Pferde: $1,43 \pm 0,35$ % MtHb (0,84—2,03), $n = 28$

Schweine: $0,6 \pm 0,26$ % MtHb (0,02—0,95), $n = 25$

Wiederkäuer (Kühe, Schafe, Ziegen): $0,85 \pm 0,20$ % MtHb (0,32—1,69), $n = 65$

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, daß ein bestimmter Teil des normalen Methämoglobins im Blute der Wiederkäuer des Nitritursprunges sei.

The Normal Methemoglobine Values in the Blood of Domestic Animals

The normal methemoglobine levels in the blood of some domestic animals have been established. The values are given in % of the whole content of hemoglobine: in horses $1,43 \pm 0,35$ % (0,84—2,03), $n = 28$; in pigs: $0,6 \pm 0,26$ % (0,02—0,95), $n = 25$; in ruminants (cows, sheep, goats) $0,85 \pm 0,20$ % (0,32—1,69), $n = 65$.

Mentioned is the possibility, that a certain amount of the normal methemoglobine in the blood originates from the nitrites.

Mechanismus vzniku dusičnanové alimentární methemoglobinemie sajících telat

Механизм образования азотистой алиментарной метгемоглобинемии телят-сосунков

Mechanismus der Entstehung der Nitratalimentären Methämoglobinämie bei säugenden Kälbern

The Mechanism of the Development of Alimantar Methemoglobinemia Caused by Nitrates in Suckling Calves

Josef SOMORA, Zdeněk KNOTEK, Pavel SCHMIDT

Ústav hygieny, Praha — ředitel doc. MUDr. Karel Symon. Okresní veterinární zařízení, Beroun — ředitel MVDr. M. Radvanovský

Úvod

Z literatury jsou známy klinické příznaky a patologicko-anatomické nálezy při otravách domácích zvířat dusičnany a dusitany (1). Jde o soubor klinických příznaků podmíněných účinkem dusitanů na hemoglobin a vznik methemoglobinu. Nebyla však dosud dostatečně objasněna úloha bakteriální redukce dusičnanů na dusitany. V literatuře se popisuje, že k redukci dochází vlivem bakteriální střevní flóry. Dosavadní názory předpokládaly, že je uskutečňována ponejvíce coliformními střevními zárodky (2, 3, 4). Od r. 1958 se zabýváme stejným klinickým obrazem u onemocnění zvaného dusičnanová alimentární methemoglobinemie kojenců po vodě, obsahující dusičnany. V poslední době jsme došli k závěru při studiu patogenese tohoto onemocnění, že za redukci jsou odpovědny sporulující mikroby typu *B. subtilis - mesentericus*. Tyto názory jsme ověřovali v pokusech *in vitro* (5) *in vivo* na sajících krysách a telatech (6). V tomto sdělení podáváme výsledky našich pokusů.

Sporulující mikroorganismy typu *B. subtilis* jsou obsaženy v našich sušených mléčných výrobcích Sunar, Eviko a Relakton. (Tab. I.)

Sušená mléka obsahují sporuláty i po zpracování při vyšších teplotách. Odstranit sporulující mikroby dalším zvyšováním teploty není možné, protože by tím mléko ztratilo vyžadované vlastnosti. Sporulující mikroorganismy mají schopnost energicky redukovat dusičnany na dusitany.

Metodika

1. Pokusy in vitro

Připravili jsme sušená mléka Sunar, Eviko, Relakton a Lakton podle návodu k přípravě vytištěného na obalech mléka. K ředění bylo použito vody obsahující 600 mg NO_3/l . 10 ml takto připraveného mléka bylo kultivováno při teplotě 37° C

I. Požadavky čs. státní normy na sušená mléka pro kojence

Název mléka	Způsob výroby	Mikrobiologické požadavky	
		celkový počet zárodků	<i>E. coli</i>
Sunar Eviko	Odpařováním vody z pasteurovaného mléka	30 000	0
Relakton	Sušené dětské mléko s přídavkem uhlovodanů okyseliné 0,5 % kys. mléčné	30 000	0
Lakton	Odpařováním vody z upraveného mléka zakysaného speciální bakteriální kulturou	Nehodnotí se, neboť vysoký počet kyselinotvorných zárodků je žádoucí	0

Mikrobiologické hodnocení v našich pokusech používaných čerstvě připravených sušených mlék. Výsledky hodnoceny po 24 hod.

Název mléka	Celkový počet zárodků	Z toho sporulujících mikroorganismů	<i>E. coli</i>
Sunar	849	523	0
Eviko	1500	1060	0
Relakton	1231	48	0
Lakton	20 000 mikrobů mléčného kvašení	0	0

v termostatu po dobu 15 hodin. Současně bylo provedeno mikrobiologické vyšetření. 0,1 ml mléka bylo naočkováno na masopeptonový agar, Endovu půdu a krevní agar. Jako kontrolu jsme provedli obdobný postup s mléky stejně připravenými a autoklávovanými. V časových intervalech vyznačených na grafech jsme ve vzorcích zkoušeli množství vytvořených dusitanů fotokolorimetricky kyselinou sulfa-nilovou a alfa-naftylaminem, po předchozím výsražení kyselinou octovou a odečítali množství sporulátů na masopeptonovém agaru.

2. Pokusy na laboratorních zvířatech

Bylo připraveno mléko Sunar a Lakton podle návodu k přípravě vodou s množstvím 24 mg NO₃ v 1 ml. Sajícím krysím mláďatům byla podána první dávka 0,5 ml mléka s obsahem 12 mg NO₃ sondou do žaludku, druhá dávka za 2 hodiny, třetí za 3 hodiny. Po 4 hodinách od začátku pokusu byla zvířata vykrvá-cena nástřihem *a. carotis*.

a) V 2 ml krve (homogenizovaná krev tří sajících krys) bylo zjišťováno množství methemoglobinu metodou podle C r u z e (7). Pokusy byly provedeny na 600

laboratorních myškách průměrně 4týdenních a 150 sajících kryších mláďatech průměrně 10–15denních.

b) Krev po zředění 1 : 3 destilovanou vodou a odbílkování sublimátem byla centrifugována při 7000 otáčkách za min. po 30 minut. V supernatantu zjišťovány dusičnany v prostředí lanthantrichloridového a bariumdichloridového elektrolytu podle Scotta a Bambacha (9). Dusitany stanoveny kolorimetricky pomocí kyseliny sulfanilové a alfa-naftylaminu. Analýzy prováděl Musil z Lékařské fakulty hygienické KU, Praha.

3. Pokusy na sajících telatech

Pokusy byly prováděny v JZD Horymír Neumětely na farmě Lhotka. V každém pokusu byla sledována tři sající telata stará průměrně sedm dnů, převedená na umělou výživu. K přípravě umělé výživy bylo použito mléčných výrobků Sunar a Lakton, připravených podle návodu vodou z obecního vodovodu ve Lhotce s obsahem 5 mg NO_3/l . (Solar, Ústav hygieny). Telata byla krmena třikrát denně v 6.00, 12.00 a 18.00 hodin. Mléko Sunar dodáno k pokusům Průmyslem mléčné výživy, Praha, bylo mikrobiologicky vyšetřeno Marešovou z Ústavu hygieny, Praha, a odpovídalo plně požadavkům ČSN.

Celkem byly provedeny čtyři pokusy v měsíci květnu 1961. V každém pokusu byla 3 telata stará 7 dnů.

Pokus č. 1:

3 telata ♂, 7 dnů stará,

tele č. 1 živeno mlékem Sunar bez dusičnanů,

tele č. 2 živeno mlékem Sunar + na začátku pokusu 1 g NO_3/kg váhy zvířete sondou do žaludku,

tele č. 3 živeno mlékem Lakton + na začátku pokusu 1 g NO_3/kg váhy zvířete sondou do žaludku.

Při poledním krmení ve 12.00, tj. 6 hodin od začátku pokusu, podány č. 2 a 3 0,5 g NO_3/kg váhy sondou do žaludku a při večerním krmení v 18.00, tj. 12 hodin od začátku pokusu, bylo podáno č. 2 a 3 0,5 g NO_3/kg váhy sondou do žaludku.

Pokus č. 2, 3, 4:

Vždy 3 telata 7 dnů stará, 8 ♂, 1 ♀.

Postup jako v pokuse č. 1.

Během pokusů každé tři hodiny zvířata byla vyšetřena:

1. klinicky, měřen počet dechů, pulsů a teplota,
2. odebrán vzorek krve,

a) 5 ml krve do zkumavky s 0,5 ml oxalátu. Zjišťováno množství methemoglobinu podle Cruze (7).

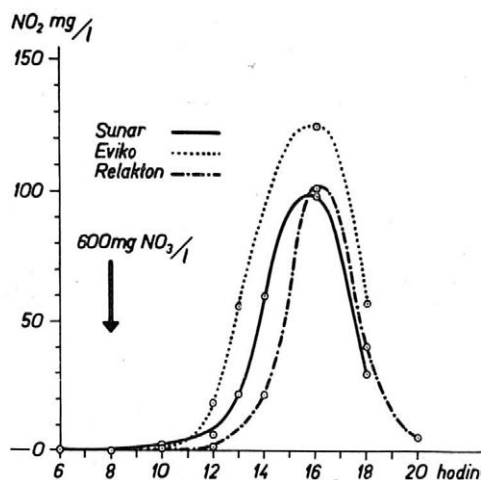
b) 1 ml krve na vyšetření množství dusitanů v krvi. Měřeno pomocí kyseliny sulfanilové a alfa-naftylaminu na Pulfrichově fotometru.

Krev odebírána venepunkcí z *v. jugularis*.

V ý s l e d k y

Redukce dusičnanů na dusitany začala probíhat po 8 hodinách inkubace velmi energicky, o čemž svědčí rychlý vzestup množství dusitanů v časovém období 2 hodin. Po dosažení maximálních hodnot množství dusitanů pozvolna klesá.

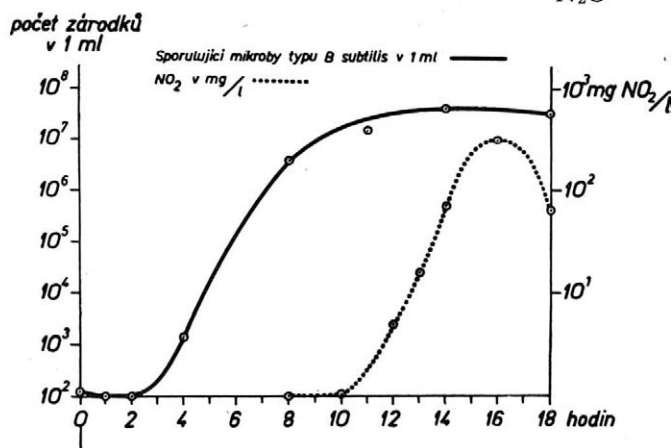
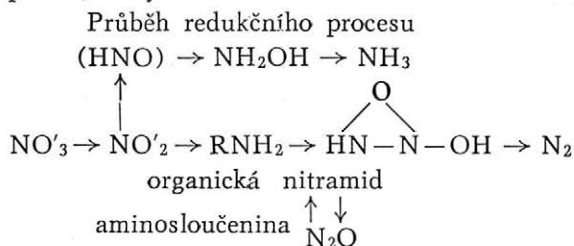
Graf 3.3



Graf 1. Redukce $\text{NO}_3^- \rightarrow \text{NO}_2^-$
Množství vytvořených dusitanů v závislosti na čase

X — čas v hodinách
y — množství NO_2^- v mg/l

Jde o redukční proces, který lze shrnout takto:



Srovnání růstové křivky sporulujících mikroorganismů s křivkou obsahu dusitanů v mléce Sunar.

x — čas v hodinách, y — počet zárodků v 1 ml a obsah NO_2^- v mg/l

Srovnáme-li vzhledem k času růstovou křivku sporulátů z vyšetřovaného mléka s křivkou redukcí vzniklých dusitanů, vidíme, že za redukcí jsou zodpovědny sporulující mikroorganismy ze skupiny *B. subtilis*, obsažené v mléčných preparátech. Mikrobiologické kontrolní vyšetření na Endově půdě ukázalo, že *E. coli* nebylo přítomno.

Graf 2.

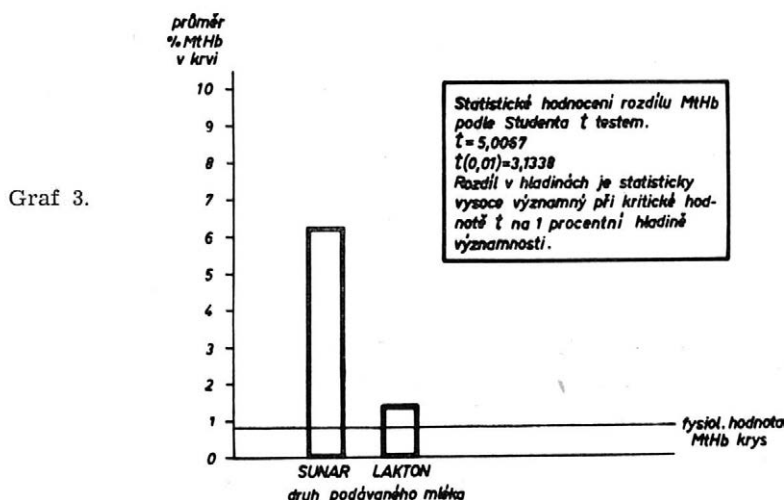
Sušené mléko Lakton obsahuje mikroby mléčného kvašení *Str. lactis*, které produkty svého metabolismu — nisy — působí inhibičním způsobem na sporuláty. Lakton proto dusitany při stejném postupu jako u ostatních mléčných výrobků neobsahuje (5.)

2. Pokusy na laboratorních zvířatech

a) Methemoglobin v krvi sajících krysích mláďat byl stanoven po 4 hodinách od začátku akutního pokusu podle Cruze (7). Výsledky statisticky vyhodnoceny metodou Studentova *t* testu.

Hladina methemoglobinu u krysích mláďat, krmených Sunarem a dusičnaný, byla průměrně 6,3 % methemoglobinu, u mláďat krmených Laktonem a dusičnaný 1,3 %. Fyziologická hladina methemoglobinu u krysích mláďat byla zjištěna 0,8 %. Rozdíl v hladinách je statisticky vysoce významný při kritické hodnotě *t* na 1 % hladině významnosti.

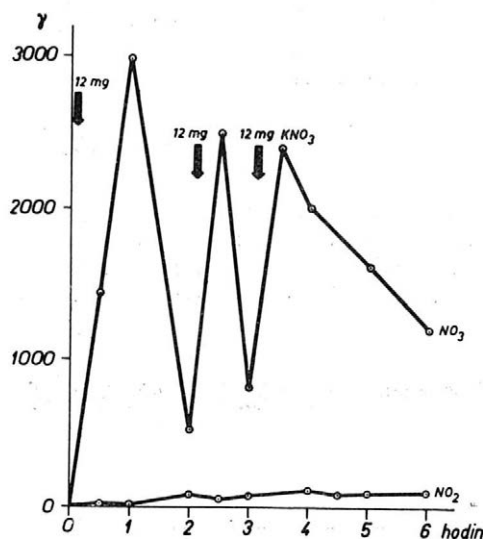
PRŮMĚRNÁ HLADINA MTHb U KRYŠÍCH SAJÍCÍCH MLÁĐAT



b) Otázka vstřebávání a vylučování dusičnanů a dusitanů bude předmětem našeho dalšího studia. U laboratorních myši asi jedna čtvrtina až jedna polovina podaných dusičnanů se vstřebala. Rychle proběhlo jejich vylučování.

3. Pokusy na sajících telatech

První příznaky onemocnění se projeví u zvířat krmených Sunarem po sedmi hodinách od začátku pokusu. Počet tepů vystoupil v průměru ze 125 na 170 tepů/min. s maximem v jednom případě 180 tepů/min. Hladina methemoglobinu byla v té době průměrně relativně nízká 6 %. Počet dechů a teplota byly v mezích fyziologických. Po 10 hodinách od začátku pokusu počet tepů zůstal vysoký, klinické příznaky choroby dostoupily vrcholu. Zvířata byla zcela somnolentní, úplně apatická, prakticky nereagovala na podněty z okolí. Spojivky a sliznice cyanotické, cévky spojkové nasáklé. Methemoglobinémie v průměru vystoupila na 15 % s maximem 21 % v jednom případě. V 11 hodin od začátku pokusu byl v několika případech auskultačně na srdci cval. Po 13. hodině začala frekvence tepu klesat.

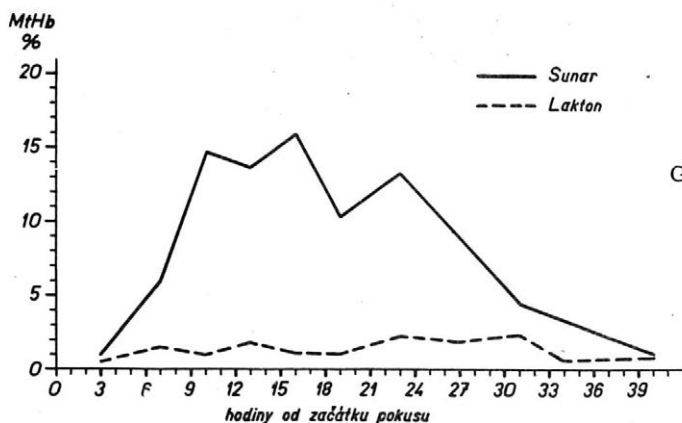


Graf 4.

mléčným výrobkem Lakton se stejným množstvím dusičnanů aplikovaných do žaludku byla vyšetřena klinicky i laboratorně stejným způsobem. Během všech pokusů udržovala hladinu methemoglobinu i dusitanů v krvi ze fyziologických hranic. Při klinickém vyšetřování měla stále nález fyziologický (6).

Skupina telat, živěných Sunarem s vodou bez aplikace dusičnanů, byla bez chorobných změn.

SROVNÁNÍ HLADINY METHEMOGLOBINU V KRVÍ
 U SKUPIN SAJÍCÍCH TELAT KRMENÝCH
 SUNAREM A LAKTONEM



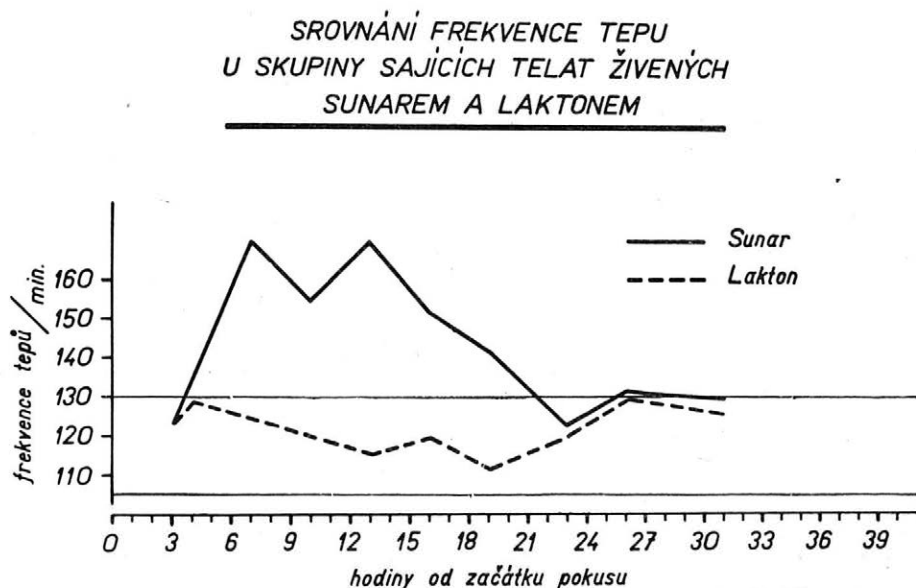
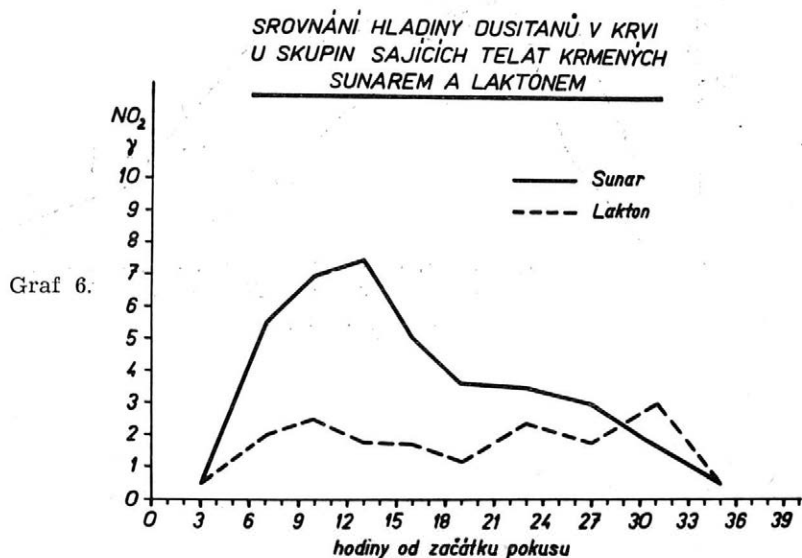
Graf 5.

Srovnáme-li křivku tepové frekvence skupiny živěné Sunarem a Laktonem, vidíme zřejmý rozdíl klinického stavu obou skupin.

Je nápadné a ve všech našich případech vyvolání alimentární methemoglo-

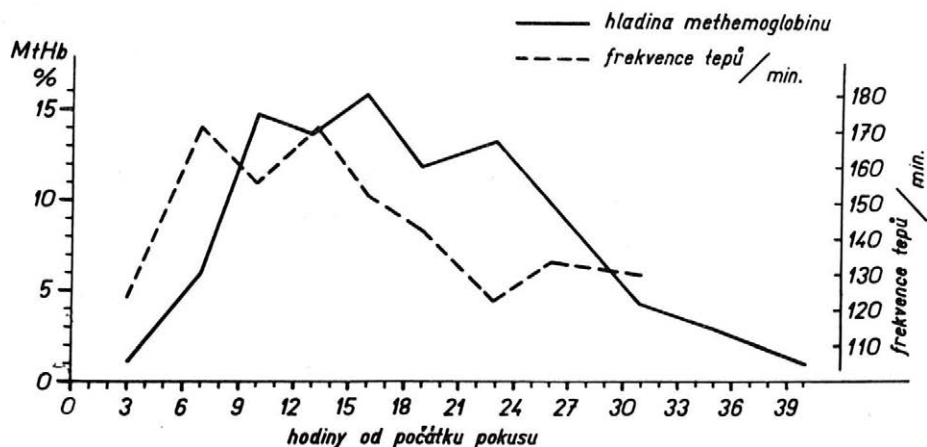
binemie po dusičnanech typické, že tepová frekvence vystoupí vysoko nad fyziologickou hodnotu za sedm hodin od začátku pokusu, tj. o tři hodiny dříve než stoupají hodnoty methemoglobinu ke svému vrcholu. Tepová frekvence tedy může být citlivým indikátorem klinického stavu a stadia choroby.

Z výsledků experimentálního vyvolání dusičnanové alimentární methemoglobinemie u telat vyplývá, že výsledky získané v pokusech *in vitro* a *in vivo* na malých laboratorních zvířatech jsou správné a odpovídají rovněž výsledkům získaným při epidemiologickém šetření výskytu této choroby u kojců.



Graf 7.

**SROVNÁNÍ TEPOVÉ FREKVENCE A HLADINY METHEMOGLOBINU
U SKUPINY TELAT ŽIVENÝCH SUNAREM A NEMOCNÝCH
ALIMENTÁRNÍ METHEMOGLOBINEMII**



Graf 8.

V další práci se snažíme ověřit si výsledky získané v modelových pokusech na zvířatech vyšetřováním kojenců v oblastech s velkým množstvím NO_3 v pitné vodě, pokusy s umělé živenými kojenci a novým způsobem vyřešit prevenci této choroby u lidí.

Z á v ě r

V pokusech *in vivo* na sajících krysích mláďatech, laboratorních myškách, živených mléčným výrobkem, obsahujícím sporulující mikroorganismy se skupiny *B. subtilis*, v našem případě mlékem Sunar, ředěným vodou, obsahující NO_3 , byly prokázány jako správné závěry z pokusů *in vitro*. V trávicím traktu sajících zvířat dochází působením sporulujících mikroorganismů ze skupiny *B. subtilis* k redukci dusičnanů na dusitany a tím k přeměně hemoglobinu na methemoglobin.

V mléčném výrobku Lakton obsažené mikroby mléčného kvašení *Str. lactis* mají inhibiční vliv na růst sporulujících mikroorganismů a skupina zvířat, krmená Laktonem, neonemocněla dusičnanovou alimentární methemoglobinemii po podání stejného množství dusičnanů ve vodě.

Tímto příspěvkem upozorňujeme současně na možnost vzniku dusičnanové alimentární methemoglobinemie u sajících telat, živených sušenými mléčnými výrobky, obsahující sporulující mikroorganismy typu *B. subtilis*, za současného přívodu dusičnanů v pitné vodě. Jelikož v některých zemědělských závodech krmitelata sušenými mléky, vzniká nebezpečí vzniku této choroby. Pro rychlou orientaci při klinickém vyšetřování nemocných telat je významným ukazatelem počet tepů za minutu, který se při methemoglobinemii zvyšuje a předchází podle

našich výsledků o tři hodiny maximální hladinu methemoglobinu v krvi. Tepová křivka je takřka souhlasná s křivkou hladiny dusitanů v krvi nemocných zvířat a může být spolehlivým ukazatelem klinického stavu.

Souhrn

Autoři ukazují na mechanismus vzniku dusičnanové alimentární methemoglobinemie vyvolané zkrmováním sušených mlék obsahujících sporulující mikroorganismy ze skupiny *B. subtilis* za současného přívodu dusičnanů v pitné vodě. Upozorňují na klinický průběh nemoci u telat a zdůrazňují zvýšenou frekvenci tepu jako důležitý ukazatel klinického stavu.

*

Nakonec děkujeme doc. MUDr. Karlu Symonovi za cenné rady a vedení při naší práci, RNDr. Pavle Marešové z Ústavu hygieny Praha za mikrobiologické vyšetřování materiálů a své spolupracovnici Ludvici Rocheltové z Ústavu pro doškolování lékařů, Praha. Dále děkujeme vedení JZD Horymír se sídlem v Neumětelích za umožnění pokusů a s. B. Kuncové, B. Hrdličkové st. a B. Hrdličkové ml.

Literatura

1. Bartík M., Kubka J.: Folia veterinaria facultatis med. vet. Casoviensis Tomus III Fasc. I. Opusc. 69, 1959. — 2. Cornblath H. M., Hartmann A. F.: J. Pediat. 33, 421, 1948. — 3. Bethke K., Kleinhauer E.: Dtsch. med. Wschr. 27, 1127, 1957. — 4. Bodo T.: Wschr. Kinderheilk. 1, 8, 1955. — 5. Knotek Z., Schmidt P.: Čs. hygiena V, 10, 1960. — 6. Knotek Z., Schmidt P., Somora J.: Čs. hygiena VI, 9, 1961. — 7. Cruz W. O.: Acta hemat. 6/6, 367, 1951. — Vacek T.: Srovnávací fyziologie zvířat domácích a ostatních obratlovců, 1937. — 9. Scott, Bambaeh: Industr. Engg. Chem. Analysis 14, 136, 1942.

Механизм образования азотистой алиментарной метгемоглобинемии телят-сосунков

Авторы обращают внимание на механизм образования азотистой алиментарной метгемоглобинемии, вызванной скармливанием сушеного молока, содержащего спорулирующие микроорганизмы из группы *B. subtilis* при одновременном притоке азотистых веществ в питьевой воде. Обращается внимание на клиническую картину заболевания у телят и подчеркивается повышенная частота пульса в качестве важного показателя клинического состояния.

Mechanismus der Entstehung der Nitratalimentären Methämoglobinämie bei säugenden Kälbern

Die Autoren weisen in ihrer Arbeit auf die durch die Verfütterung von Trockenmilch hervorgerufene Entstehung der nitratalimentären Methämoglobinämie hin, welche die sporulierenden Mikroorganismen aus der Gruppe *B. subtilis* enthält, wenn

zugleich eine Zufuhr der Nitrate in Trinkwasser auftritt. Sie machen auf den klinischen Verlauf der Krankheit bei den Kälbern aufmerksam und betonen die erhöhte Pulsschlagfrequenz als einen wichtigen Anzeiger des klinischen Zustandes.

The Mechanism of the Development of Alimentary Methemoglobinemia Caused by Nitrates in Suckling Calves

The authors demonstrate the mechanism of the development of the alimentary methemoglobinemia caused by feeding with dried milk, containing sporulant microorganisms of the group *B. subtilis*, together with the intake of nitrates with the drinking water.

They call the attention to the clinical course of the disease in calves and stress the acceleration of the pulse as an important indicator of the clinical status.

Vliv opakovaných malých dávek X-paprsků na periferní krev kuřat, za současného podávání některých hemoplastik a oxytetracyklinu

Влияние повторных малых доз X-лучей на периферическую кровь цыплят при одновременной даче некоторых гемопластиков и окситетрациклина

L'influence des petites doses des rayons X répétés sur le sang périphère des poules durant l'application de quelques hémoplastiques et du oxytetracycline

P. MACH, J. SURYNEK, J. DRESSLER, J. KREJČÍ

Oddělení normální a patologické fyziologie VÚ veterinárního lékařství v Brně - Medlánky, vedoucí: doc. MVDr. inž. Jan Vlček. — Ústav pro patologickou fyziologii Veterinární fakulty VŠZ v Brně, vedoucí: doc. MVDr. Milan Lebeda

Úvod

Posuzování vlivu malých dávek ionizujícího záření na živou hmotu vytváří v radiobiologii samostatný a složitý úsek (Lebedinskij a spol. 1959).

Samotná definice „malé dávky“ je velmi obtížná a je třeba vycházet zásadně ze dvou hledisek: „malé dávky“ působící chronicky, opakovaně, a „malé dávky“ působící jednorázově. V prvním případě vychází se z úrovně přirozené aktivity prostředí (cca 0,1–1,0 r/rok) a připouští se 10–100násobně vyšší hranice. V druhém případě považuje se za „malou dávku“ takové množství ionizujícího záření, které vyvolá v živém organismu jakoukoli úchylku od biologické normy. Jak bylo prokázáno, mohou to být již dávky mezi 0,05–5 r.

V posledních letech objevují se v literatuře práce, které upozorňují na vysokou citlivost krevního obrazu vůči působení malých dávek na živý organismus. Tak Helde a spol. (1953) referují o změnách v krevním obraze po dávce 0,1 r/0,1 sec. Motokawa (1957) popisuje pokles celkového počtu bílých krvinek již za 30 min. po ozáření dávkou 16–20 mili r. Rajecký (1965) uvádí pokles bílých krvinek na 9 % při denní dávce 0,002–0,03 r po dobu 117 týdnů. Z jiných např. Grigorjev (1954, 1956) a Cypin (1956) dokázali časné změny bioelektrické aktivity mozku již při velmi malých dávkách (0,05–1,3 r).

Z toho je vidět, „že malé dávky“ jsou oprávněně předmětem pozornosti a budí stále větší zájem.

Předkládaná práce vychází z předcházejících výsledků pokusů naší skupiny, kde jsme se zabývali vlivem velkých jednorázových celotělových dávek ionizujícího záření na hrabavou drůbež. Zároveň jsme sledovali protektivní a léčebný efekt některých hemoplastik ze skupiny vit. B a antibiotik tetracyklinové řady.

V této souvislosti odvoláváme se na práci Surynek a spol. (1961), kteří zjistili u zdravých kuřat, že podávání kyseliny listové (FA) má kladný vliv na kvalitu erytrocytů a společně s vit. B₁₂ a oxytetracyklinem (OTC) kladně ovlivňuje tvorbu lymfocytů. Také Dressler (1962) zjistil u kuřat celotělově ozářených jednorázovou dávkou 600 r (14 r/min.) kladný vliv komplexu OTC + vit. B₁₂ + FA na úpravu změn v červeném a bílém obraze po expozici. V bílém krevním obraze se zvláště uplatnil na úpravu lymfopenie. Autor po srovnání s ostatními pokusnými skupinami přičítá příznivý efekt působení kyseliny listové.

I v patomorfologických pracích naší skupiny (Krul, Petráš 1961, Krul, Škopková — 1961, Krul, Škopek — 1961, Mach, Surynek, Krul — 1962) se prokazuje kladný vliv podávání oxytetracyklinu, vit. B₁₂, kyseliny listové na extramedulární krvetvorbu u kuřat po jednorázovém celotělovém ozáření dávkou 600 r.

V metabolismu bílkovin krevní plazmy po ozáření jednorázovou celotělovou dávkou uplatnilo se podávání oxytetracyklinu příznivě (Mach, Surynek, Stavárek — 1961, Mach, Surynek — 1962). I na neozářeném terénu zasahovali Satoskar, Lewis (1954) účinně do přeměny bílkovin krevní plazmy pomocí oxytetracyklinu a vit. B₁₂. Mach, Surynek, Hejl (1961) však výsledky Satoskara a Lewise nepotvrdily ani na ozářeném, ani na neozářeném terénu. Popisují inhibiční efekt na gama globuliny, a to zejména tam, kde do komplexu přidali kyselinu listovou.

Metodika

Pokus jsme provedli na 24 kohoutcích plemene koroptví vlaška, ve stáří 9 týdnů. Zvířata jsme rozdělili do čtyř skupin po šesti kusech. Skupina kontrolní (I), skupina ozařovaná (II), skupina ozařovaná + oxytetracyklin + kyselina listová (III), skupina ozařovaná + oxytetracyklin + kyselina listová + vit. B₁₂ (IV).

Ozařování jsme prováděli rentgenovým přístrojem „Sanitas“, 80 kV, 1 mA, filtrace 1 mm Al, vzdálenost zářiče na střed těla 165 cm, na celé tělo v dávce 1 r denně, příliv 0,222 r/min., po dobu 25 dnů, měřeno dozimetrem Victoreen.

Preparáty jsme podávali denně, individuálně po celou dobu trvání pokusu, a to v dávkách:

oxytetracyklin	700	gama/kg ž. v. per os
kyselina listová	14	gama/kg ž. v. per os
vit. B ₁₂	1,4	gama/kg ž. v. i. m.

První aplikaci jsme provedli po prvním ozáření.

Kuřata byla chována ve voliérách při standardní dietě s volným přístupem ke krmivu a pití.

Periferní venózní krev jsme vyšetřovali 24 hod. po prvním ozáření, 4. den po první expozici a potom ještě třikrát v intervalu sedmi dní. Krev jsme odebírali na lačno z *v. subcut. ulnaris* na krystalický heparin. Sledovali jsme tyto ukazatele: počet červených krvinek, počet bílých krvinek, hemoglobin, hematokrit, SOČK, SHO, SHK, leukogram, celkovou bílkovinu a proteinogram elektroforézu na papíře.

Statistické hodnocení provedli jsme t-testem.

V ý s l e d k y

Červený krevní obraz

Počet červených krvinek: Ve skupinách II a III nalézáme téměř stejný průběh. Čtvrtý den po expozici pozorujeme minimum, které ve skupině II představuje 87,5 % výchozí hodnoty, ve skupině III 86 % a ve skupině IV 95,5 % výchozí hodnoty. Je tedy ve skupině IV nejmenší pokles. U skupin II a III dochází od 4. dne k trvalému vzestupu hodnot č. k. až do 18. dne po první expozici. Potom dochází k novému poklesu, který ve skupině II i III představuje 91 % výchozí hodnoty. Skupina IV vykazuje trvalý vzestup, který v den ukončení pokusu představuje 110 % výchozí hodnoty celkového počtu červených krvinek.

Hemoglobin: Hodnota hemoglobinu má ve skupině II minimum 4. den po prvním ozáření a představuje 98,5 % výchozí hodnoty. Potom dochází k trvalému vzestupu, který představuje v den ukončení pokusu 108 % výchozí hodnoty. Pokles koresponduje s počtem červených krvinek ve skupině III. Ve skupině III zaznamenáváme od prvního dne pokusu prudký vzestup, který po týden trvajícím rovnováze pokračuje až do ukončení pokusu (108 %). Mírný pokles ve IV skupině první den po ozáření představuje 98 % výchozí hodnoty. Potom následuje až do ukončení pokusu trvalý vzestup (107 %).

Hematokrit: Skupina II má minimální hodnotu 4. den po prvním ozáření. To koresponduje s nálezem v počtu č. k. a hodnotě hemoglobinu. Následuje trvalý vzestup, který v den ukončení pokusu představuje 110 % výchozí hodnoty. Skupina III je prakticky bez nálezu. Ve skupině IV je 4. den po první expozici pokles, který koresponduje s poklesem počtu č. k. Následuje trvalý vzestup až do 25. dne na 107 % výchozí hodnoty.

Střední objem červených krvinek: Ve skupině II je trvalý vzestup až na 128 % výchozí hodnoty, který je od 11. dne po prvním ozáření signifikantní. Skupina III je bez nálezu a skupina IV po mírném poklesu 4. den (91,5 % výchozí hodnoty) také.

Střední hemoglobinový objem: Křivky ve skupině II a III mají podobný průběh. Liší se pouze velikostí vzestupu 4. den, a to ve skupině II 112,5 % a ve skupině III na 119 % výchozí hodnoty. Ve skupině IV je vzestup na 115 % výchozí hodnoty. Od 4. dne dochází ve skupině II a III k návratu na výchozí hodnotu, aby 18. den došlo k novému stejnému vzestupu jako poprvé. Ve skupině IV po návratu na výchozí hodnotu již ke změnám nedochází.

Střední hemoglobinová konstanta: Ve všech pokusných skupinách dochází od 4. dne k vzestupu hodnot, a to na 105 % u skupiny II, 108 % u skupiny III a 113,5 % u skupiny IV. Od 11. dne pozorujeme trvalý návrat ve skupině III a IV k výchozím hodnotám. Ve skupině II dochází od 11. dne k trvalému poklesu pod výchozí hodnotu.

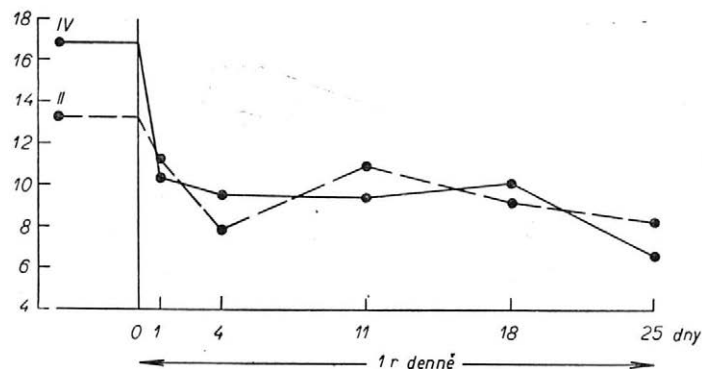
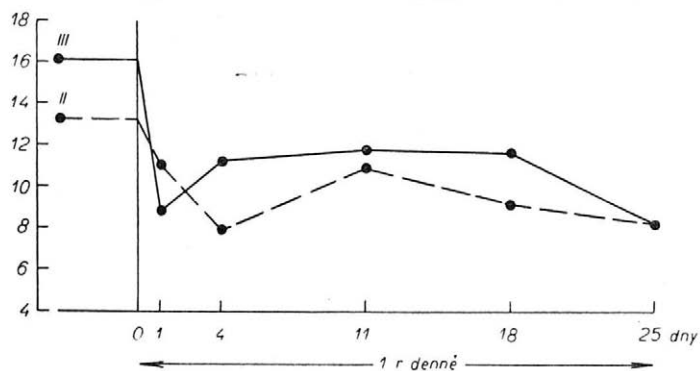
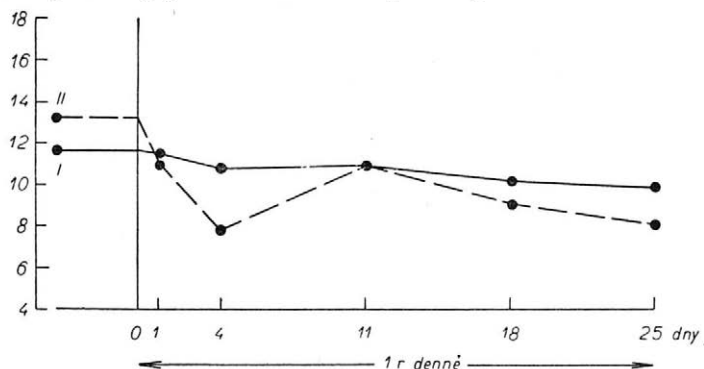
Bílý krevní obraz

Počet bílých krvinek: Ve všech pokusných skupinách (II, III a IV) je od prvního dne zřejmý pokles s progresivním charakterem. Minimum je ve skupině II 4. den signifikantní (64 %). Ve skupině III představuje pokles 4. dne 74,5 % výchozí hodnoty a ve skupině IV, kde k minimu dochází až 11. dne, představuje 59,5 % výchozí hodnoty. 11. a 18. dne dochází ve skupině II k signifikantnímu abortivnímu vzestupu, po kterém dochází k novému poklesu (57,6 %). K abortivnímu vzestupu dochází ve skupině III 11. den, a to až na výchozí hodnotu; od 18. dne dochází k novému poklesu (68 %).

Abortivní vzestup ve skupině IV nastupuje opožděně (18. den) a představuje

67,5 % výchozí hodnoty. Druhý pokles byl zaznamenán 25. den. a to na 56,6 % výchozí hodnoty. Rozdíly ve skupině IV jsou všechny proti kontrole signifikantní.

L y m f o c y t y : Od prvního do čtvrtého dne po ozáření (59,4 %) dochází ve skupině II k signifikantnímu poklesu, který je 11. den vystřídán abortivním vzestupem. I druhý pokles 25. den na hodnotu 61,5 % je signifikantní. Ve skupině III dosahuje počet lymfocytů minima již první den, a to 54,4 % výchozí hodnoty ($p < 0,02$). Potom počet mírně stoupá až do 18. dne (73 %), aby 25. den došlo k dalšímu signifikantnímu poklesu (51 %). Minimum ve skupině IV zaznamenáváme první den. Dále se mírně prohlubuje až do 11. dne (56 %) a od 18. do 25. dne dochází k dalšímu poklesu (39,3 % výchozí hodnoty). V této skupině jsou všechny rozdíly proti kontrolní skupině signifikantní.



Lymfocytární reakce při ozáření,

Heterofily: Pokles heterofilů nastupuje ve skupině II později než u lymfocytů, a to až 4. den, a dosahuje minima 11. den (56,3 %). Po mírném abortivním vzestupu 18. den (79 %) nastává 25. den nový pokles (48 %). Ve skupině III dochází první den k stimulaci (159 %) s následným poklesem 4. den, který se však drží nad výchozí hodnotou (125 %). 11. den následuje nový vzestup (163 %) a do 25. dne trvale mírně klesá (120 %). Ve skupině IV dochází od 1. do 11. dne k trvalému poklesu (68 %) a potom zvolna stoupá, aby 25. den dosáhl počet heterofilů 92 % výchozí hodnoty.

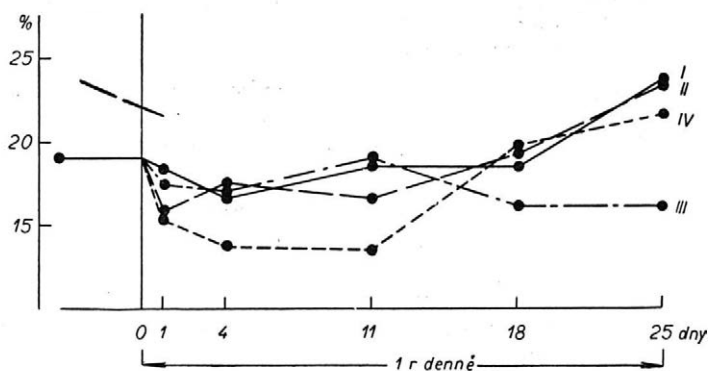
Celková bílkovina a proteinogram

Celková bílkovina: Ve skupině II, III a IV pozorujeme zřejmý pokles 24 hod. po prvním ozáření. Potom následuje vzestup, a to ve skupině II trvalý (všechny hodnoty signifikantní — $P < 0,02$), ve skupině III s tendencí k normalizaci a ve skupině IV pozvolný vzestup s tendencí k normalizaci.

Albumin: Čtvrtý den pozorujeme ve skupině II pokles, po kterém následuje vzestup s tendencí k normalizaci. Ve skupině III dochází k poklesu již po prvním ozáření, který se prakticky 4. den upravuje. Následuje mírný vzestup, který se do 25. dne normalizuje. V poslední skupině (IV) dochází proti předcházejícím k mírnému vzestupu první den. Čtvrtý den je pokles, který se postupně normalizuje.

Alfa globulin: Za 24 hod. po prvním ozáření prokázali jsme značný vzestup hladiny ve skupině II a III ($P < 0,02$). Následuje normalizace. Ve skupině IV je vzestup pozvolný a udržuje se mezi 4. až 11. dnem na stejné výši. Potom se hladina normalizuje.

Beta globulin: Ve všech pokusných skupinách byl první den zaznamenán pokles. Potom až do konce pokusu ve skupině II a III pohybuje se hladina kolem výchozí hodnoty. Nejvíce je postižena skupina IV, kde se pokles od prvního dne dále prohlubuje a trvá mezi 4. až 11. dnem. Potom dochází k návratu k výchozí hodnotě. Vzestup ve sk. II a III 25. den ozařování je signifikantní — $P < 0,02$.



Dynamika β -globulinů během ozařování

Fibrinogen + gama globulin: Ve skupině II zaznamenáváme 1. den pokles hladiny, 4. den abortivní vzestup, po kterém následuje nový progresivní pokles. Také ve skupině III je první den pokles, který se do konce pokusu normalizuje. Ve skupině IV dochází od 11. dne k mírné stimulaci, po které následuje prudký pokles, který trvá až do konce pokusu.

Diskuse

V červeném krevním obraze dochází již poměrně brzy ke změnám, i když malým. Lze také pozorovat určitý rozdíl v reakci periferního krevního obrazu ozařovaných skupin. Zvláště jsou nápadné menší depresivní změny 4. den pokusu u skupiny IV v hodnotách erytrocytů a hemoglobinu. Při celkovém hodnocení změn v červeném krevním obraze lze říci, že u skupiny II se vyvinula makrocytová anémie mírného stupně (zvyšování SOČK a SHO); u skupin III a IV lze změny těžko charakterizovat. Ve skupině III jde snad také o anémii makrocytovou, avšak ve skupině IV spíše normocytární. Zdá se tedy, že se ve skupině IV kladně uplatnila kyselina listová spolu s OTC a vit. B₁₂, zvláště pokud se týká jejich počtu, jejich středního objemu a hemoglobinu.

V bílém krevním obraze se setkáváme se změnami, které jsou mnohem výraznější než v červeném krevním obraze. Nejvýraznější jsou změny v celkovém počtu leukocytů, v počtu lymfocytů a heterofilů. Již od prvního dne (tj. po celotělové dávce 1 r) dochází ke snižování počtu leukocytů, které je podmínována snižováním počtu lymfocytů. Vzhledem k velikosti dávky je to pokles velmi výrazný, zvláště ve skupině II a IV. Křivka leukocytů je zhruba stejná jako u skupiny II. Nelze tedy říci, že by komplex oxytetracyklin + vit. B₁₂ + kyselina listová nějak ovlivnil změny v celkovém počtu leukocytů ozařovaných kuřat. U skupiny III pozorujeme 11. den tendenci k normalizaci, avšak další dny dochází opět k poklesu leukocytů. Tedy ani komplex OTC + FA se neuplatnil kladně.

V našem pokusu reagovaly lymfocyty na poměrně malé dávky záření. Lymfocyty velmi pohotově reagují poklesem a lymfopenie je neočekávaně hluboká. U skupin III a IV došlo k rychlejší a o něco větší depresi počtu lymfocytů než u skupiny II. U žádné skupiny se počet lymfocytů do konce pokusu nenormalizoval. Ve skupině IV byl počet lymfocytů po celou dobu pokusu proti kontrole signifikantně nižší.

Zatímco počet heterofilů poklesl u skupiny II a IV, došlo ve skupině III dokonce k mírnému zvýšení počtu heterofilů. U této skupiny jsou všechny hodnoty heterofilů během pokusu o něco vyšší než výchozí. V žádné pokusné skupině jsme nenalezli u heterofilů signifikantní rozdíly.

Podávání preparátů nemělo na hladinu lymfocytů ozařovaných kuřat kladný vliv; zdá se, že je tento vliv spíše negativní, a to zvláště u skupiny IV, kde se na hladinu lymfocytů zřejmě nepříznivě projevila aplikace OTC + FA + vit. B₁₂.

Lze tedy soudit, že podávání hemoplastik a oxytetracyklinu ozařovaným kuřatům se uplatnilo v červené krevní složce zamezením vzniku makrocytové anémie. V bílé krevní složce si vysvětlujeme trvalý pokles lymfocytů ve skupině IV tak, že vlivem kyseliny listové dochází ke stimulaci tvorby mladých lymfocytů, které jsou citlivější vůči ionizujícímu záření, takže při každé další dávce byly masově ničeny. Toto vysvětlení vychází z naší dřívější práce, kde jsme zjistili, že FA + vit. B₁₂ + OTC stimuluje u neozařovaných kuřat tvorbou lymfocytů. Popisovaný obraz je úplně odlišný od lymfocytární reakce na podávání komplexu OTC + vit. B₁₂ + FA kuřatům ozařovaným celotělově jednorázovou vysokou dávkou.

V pokusech, kdy jsme ozařovali velkými jednorázovými celotělovými dávkami, nepozorovali jsme pronikavější změny v hladině celkové bílkoviny. V podrobnostech byly však rozdíly, ze kterých musíme vycházet při hodnocení vlivu opakovaných malých dávek na celkovou bílkovinu krevní plazmy. Jestliže jsme po jednorázových, celotělových dávkách X-paprsků (500, 600 r) pozorovali zvyšování celkové bíl-

koviny v krevním séru, potom v této pokusné skupině nalézáme již první den prokazatelný pokles po celkové dávce 1 r a potom teprve trvalé zvyšování hladiny celkové bílkoviny. Ve skupině IV, které byl podáván komplex OTC + vit. B₁₂ + FA, je vzestup zpomalený. Jediným vysvětlením pro pokles je patrně účinek záření jako nespecifického stressoru.

Nález v albuminech, které jsou prakticky „němé“, koresponduje s nálezy, o nichž jsme referovali v našich předcházejících pracích u kuřat ozářených celotělově jednorázovou dávkou. Prokazatelný pokles albuminů popsali jsme až po opakovaném jednorázovém celotělovém ozáření za 17 dní po první expozici (dvakrát 600 r). To považujeme za závažné zjištění, které neodpovídá nálezům u savců v podobně uspořádaných pokusech. Výjimkou je nález ve skupině, které byl podáván komplex OTC + vit. B₁₂ + FA. Tam nacházíme 24 hod. po prvním ozáření mírný vzestup. S podobným nálezem jsme se již setkali při celotělovém jednorázovém ozáření se stejnou sestavou preparátů. Domníváme se, že nespecifický účinek podávaného komplexu (podle našich zkušeností zvláště kyseliny listové) je mohutnější a pro metabolismus bílkovin bezprostřednější než účinek rentgenového záření.

Totéž vysvětlení bychom měli mít pro podobný nález v alfa globulinech.

Hladina beta globulinů, která bývá poměrně stálá, nevybočuje ve skupině I, II a III z tohoto rámce. Jen ve skupině IV je prokazatelný progresivní pokles až do 11. dne pokusu. To souhlasí s nálezem, který jsme popsali po jednorázové celotělové dávce 600 r. Proč dochází po celkové dávce 11 r ke stimulaci této složky, nedovedeme si zatím vysvětlit. Nevíme ani, zda pokles beta globulinů po ozáření bude mít semeiologický význam.

V gama globulinech nejsou změny tak pronikavé jako v předcházejících pokusech. Jenom ve skupině IV naznačuje dynamika nepříznivý vývoj v metabolismu gama globulinů od 11. dne ozařování. Patrně i zde se uplatňuje inhibiční efekt komplexu OTC + vit. B₁₂ + FA, který jsme popsali u kuřat po jednorázovém celotělovém ozáření dávkou 600 r.

Protože předpokládáme, že se energie záření absorbovala v povrchových vrstvách těla, je třeba pokládat zejména lymfocytární reakce námi zjištěné za velmi závažné.

Souhrn

1. V červeném krevním obraze našli jsme evidentní změny již po celotělové dávce 1 r. U většiny sledovaných ukazatelů došlo k depresi.

2. Ve skupině ozářené se vyvíjela v iniciálním období makrocytová anémie, zatímco v ostatních skupinách má spíše charakter normo- nebo mikrocytární.

3. V bílém krevním obraze je nejnápadnější úbytek lymfocytů také již po celotělové dávce 1 r, zatímco heterofily a ostatní druhy bílých krvinek nevykazovaly signifikantní reakce. Zjištěná leukopenie je tedy téměř výlučně způsobena lymfopenií.

4. Podávání preparátů se projevilo na hladinu lymfocytů spíše negativně, a to více ve skupině IV, kde byl k oxytetracyklinu a kyselině listové přidáván vit B₁₂.

5. Celková bílkovina v plazmě se po mírném poklesu nepatrně zvyšuje. Zleňná kompenzační reakce je ve skupině IV, které byl podáván komplex OTC + vit B₁₂ + FA.

6. V globulinové složce lze za nápadnou změnu označit inhibiční efekt komplexu OTC + vit. B₁₂ + FA, na přeměnu gama globulinů a ve skupině IV i beta globulinů, který jsme již popsali dříve.

Došlo dne 13. 6. 1962.

Literatura

Cypin A. B.: Med. radiologija, 5:22, (1956). — Dressler J.: Disert. Vet. fak. Brno, (1962). — Grigorjev JU. G.: Věst. rentgenol. i radiol., 5:3, (1954) 2:3, (1956). — Helde M., Wahlberg T.: Acta Radiol., 40, 435, (1953). — Krul J., Petráš K.: Vet. med. (ČSSR), 6, 10:781, (1961). — Krul J., Škopková A.: Vet. med. (ČSSR), 6, 12:931, (1961). — Krul J., Škopek M.: Sborník vys. šk. zem. v Brně (ČSSR), řada B (vet.), IX, No 3-4, (1961). — Lebedinskij A. V., Grigorjev JU. G., Demircioglján G. G.: Trudy vtoroj meždunarodnoj konferencii po mirnomu izpolzovaniju atomnoj energii, Doklady sovětskich učonych, Radiobiologija i radiaciannaja medicina, 5:5, (1959). — Mach P., Surynek J., Stavárek V.: Vet. časopis (SAV), X, 1:61, (1961). — Mach P., Surynek J., Hejl I.: Sborník vys. šk. zem. v Brně (ČSSR), řada B (vet.), IX, No 3-4, (1961). — Mach P., Surynek J., Krul J.: Nature (London, No 704 a, (1962). — Mach P., Surynek J.: Nature (London), No 704 b, (1962). — Motokawa K.: Tohoku J. Exptl. Med., 66, 3, (1957). — Rajewsky B.: Strahlendosis u. Strahlenwirkung, (1956). — Satoskar R. S., Lewis R. A.: Antibiot. and Chemother., 4,11:1152, (1954). — Surynek J., Mach P., Dressler J.: Vet. med. (ČSSR), 6, 8:679, (1961).

Влияние повторных малых доз X-лучей на периферическую кровь цыплят при одновременной даче некоторых гемопластиков и окситетрациклина

1. В красной картине крови мы обнаружили достоверные изменения уже после облучения всего тела в дозе 1 р. У большинства наблюдаемых показателей возникла депрессия.
2. В облученной группе в начальный период развивался макроцитоз, в то время как в остальных группах у нее скорее характер нормо- или микроцитарный.
3. В белой картине крови заметнее всего снижение количества лимфоцитов, также после облучения всего тела в дозе 1 р, в то время как гетерофилы и прочие виды кровяных телец не показали достоверных реакций. Установленная лейкопения, таким образом, почти полностью вызвана лимфопенией.
4. Дача препарата проявилась в уровне лимфоцитов скорее отрицательно, причем более в группе IV, где к окситетрациклину и фолиевой кислоте добавлялся витамин B₁₂.
5. Общее содержание белков в плазме после некоторого понижения незначительно повышается. Замедленная компенсационная реакция имеет место в группе IV, который был подан комплекс окситетрациклин + вит. B₁₂ и фолиевая кислота.
6. В глобулиновом компоненте можно в качестве заметного изменения назвать тормозящий эффект комплекса окситетрациклин + вит. B₁₂ и фолиевая кислота на превращение гамма-глобулинов, а в группе IV — также бета-глобулинов, описанный уже раньше.

L'influence des petites doses des rayons X répétés sur le sang périphère des poules durant l'application de quelques hémostatiques et du oxytetracycline

1. Dans la formule hématologique rouge nous avons trouvé des changements évidents déjà après une dose de 1 r sur tout le corps. Chez la plupart des indices suivies on a constaté une dépression.
2. Chez le groupe irradié une anémie macrocytaire a commencé dans la phase initiale, tandis que chez les autres groupes elle était plutôt de caractère normo- ou microcytaire.
3. Dans la formule hématologique blanc le plus frappant a été une diminution des lymphocytes déjà après la dose d'1 r sur tout le corps, tandis que des hétérophiles et les autres espèces des globules blancs ne démontraient aucune réaction significative. La leucopénie constaté est ainsi causée presque exclusivement par la lymphopénie.
4. L'application de la préparation a eu sur le niveau des lymphocytes plutôt une influence négative, et cela plus prononcée chez le groupe IV, ou hors de l'oxytetracycline et l'acide folique le vitamine B₁₂ a été appliqué.
5. Le protéine complet du plasma après une faible diminution s'augmente faiblement. La réaction compensatoire a été retardée chez le groupe IV, qui recevait l'oxytetracycline, le vitamine B₁₂ et l'acide folique.
6. Dans la part des globulines on peut designer comme changement frappant l'effet inhibitoire du complexe OTC + vit. B₁₂ + AF sur le métabolisme des gammaglobulines et chez le groupe IV aussi des betaglobulines, décrit par nous déjà auparavant.

Vliv ustájení a výběhu na složení krevní plazmy kuřat

Влияние содержания и выгула на состав кровяной плазмы цыплят

Der Einfluß der äußeren Umwelt und des Auslaufs auf die Zusammensetzung des Blutes der Hühner

L'influence du milieu externe et du parcours sur la composition du plasma sanguin chez les poulets

Zdeněk DUBEN

Laboratoř OVZ Havl. Brod, oddělení pro choroby drůbeže, vedoucí: Zd. Duben,
okresní veterinář zdrav. kontroly drůbeže, OVZ Havl. Brod

Úvod

Vliv vnějšího prostředí na živé bytosti je sice všeobecně uznáván, avšak účast ekologických podmínek na změně biologické aktivity tkání a orgánů u těchto individuí nebývá vždy důsledně respektována. Upozorním proto na některé základní ekologické faktory životního prostředí drůbeže, které mají zásadní význam pro experimentální a diagnostickou práci. Jsou to předně vlivy výběhu a různého způsobu ustájení, které mají na svědomí výrazné odezvy v organismu kuřat a dospělé drůbeže.

Metodika

V oddílu 1. zhodnotíme výsledky, získané na 10 kohoutech plemene LB, žijících na rozsáhlém výběhu s možností dobré pastvy. Jejich krmivo: pšeničný šrot 90 %, bílkovitá směs pro drůbež 10 %, volná pastva. Doba pokusu: 18 týdnů, kdy bylo aplikováno podkožně celkem 650 mg diethylstilbestrolu na kus ve čtyřtýdenních intervalech.

V oddílu 2. a 3. jsou výsledky získány na několika skupinách po 50 kuřatech LB. Trvání pokusných podmínek: od 14. dne života do stáří 6 měsíců. Skupina A měla zelený výběh, skupina B stejně rozsáhlý písčitý výběh, skupina C byla chována v těsné voliére s drátěnými sítý na podlaze. Jejich krmivo: skupina A a C dostávala 52 % šrotů, 17,4 % mladé zelené píce, stejné množství mléka, 10 % syrových vajec, 0,2 % kvasnic, 2 % margarínu a 1 % cholesterolu. Skupina B byla krmena 69,4 % šrotů, nedostávala zelenou píci a jinak měla vše jako skupiny A a C. Všechny tři skupiny dostávaly do krmiva běžné dávky vitaminů A, D, E a skupiny B.

V oddílu 4. uvádím materiál, získaný z řadové drůbežárny se špatnými hygienickými podmínkami na výběh. Krev byla odebrána slepicím LB ve snášce.

Biochemické rozborby krve byly provedeny v Kardiovaskulární laboratoři IV. interní kliniky KU v Praze. Použité metodiky: celkový cholesterol podle Schönheimera—Sperryho, fosfolipidy podle Outhouse—Forbese, lipemie podle Swahna a bílkoviny volnou elektroforézou podle Tiselie.

1. Vliv zelené píce a pastvy na složení krevní plazmy kuřat s aplikací diethylstilbestrolu

Lorenz, Chaikoff a Entenman (1) upozornili už v r. 1938 na výrazné stoupnutí krevních lipidů vlivem exogenních estrogenů. Po tomto zjištění následuje dlouhá řada prací se stejnými závěry. Zejména je nutno upozornit na studie Horlicka a Katze (2), Chaikoffa & spol. (3), Stamlera & spol. (4) aj.

Stamler (l. c) sledoval po dobu 10 týdnů vliv opakované aplikace 25 mg diethylstilbestrolu v třítydenních intervalech na složení krevního séra kuřat. Výsledky jeho práce ukazuje tabulka I. V ní jsou také zahrnuty údaje vlastního pokusu podobného zaměření. Experimentální podmínky se však lišily pastvou a přidáváním zelené píce do krmiva.

I. Ke vlivu zelené píce a pastvy na složení krevní plazmy estrogenovaných kohoutů

	Stamler (4)		Duben	
	kontrola	estrogen	kontrola	estrogen
Totální cholesterol	70 mg%	675 mg%	98 mg%	440 mg%
Fosfolipidy	184	3303	207	495
Krevní lipidy	384	13800	258	842

Srovnáme-li výsledky těchto dvou experimentů, zaměřených ke stanovení vlivu exogenních estrogenů, pak zjišťujeme nápadné rozdíly. Ve skupině, v níž měli kohouti k dispozici travnatý výběh a zelenou píci, jsou výrazně nízké hodnoty sérového cholesterolu a fosfolipidů. Rovněž je málo výrazná hladina krevních lipidů. I když jsou uvedené složky krevního séra poněkud vyšší proti kontrole, pak ani zdaleka nedosahují hodnot pokusné skupiny Stamlerovy.

2. Vliv zelené píce a pastvy na složení krevní plazmy kuřat na cholesterolovém žíru

Daubner a Katz (5) zjistili v r. 1944, že cholesterolovým žírem se dá u kuřat vyvolat experimentální ateroskleróza se všemi průvodními změnami ve složení séra. Tyto výsledky byly potvrzeny rozsáhlým materiálem, shrnutým v r. 1953 Katzem a Stamlerem (6).

V r. 1958 zahájil náš pracovní team, vedený prof. Reinišem, systematické pokusy pro objasnění vzniku experimentální kuřecí aterosklerózy. Přestože bylo 50 kuřat plemene LB šest měsíců chováno na cholesterolovém žíru (1 % cholesterolu v krmivu), nepodařilo se nám vyvolat ani ateromatózní leze cévního aparátu, ani výrazné změny v séru, svědčící na aterogenní pochody v organizmu.

Např. totální sérový cholesterol nepřekročil hodnotu 200 mg% a index $\frac{CH}{P}$ (cholesterol/lipidový P) hodnotu 0,9! (Reiniš a spol. [7]).

V r. 1959 jsme serií dalších pokusů potvrdili předpoklad, že jeden z možných ekologických faktorů, eliminujících aterogenní vliv exogenního cholesterolu, je právě zelená píce a pastva. Poněkud zvýšené hladiny cholesterolu a fosfolipidů u pokusných kuřat v r. 1959 proti r. 1958 byly vyvolány špatnou kvalitou zeleného výběhu vlivem sucha od měsíce září, tedy v celé druhé polovině experimentu. Stejný úkaz jsme sledovali i v r. 1960. Stoupající hladina cholesterolu v krvi kuřat na výběhu s uschlým trávnickem ihned poklesla k hranici normálu po přesunu pokusných kuřat na svěží zelenou pastvu. Tento ekologický faktor tedy snižuje obsah sérového cholesterolu po exogenním podání cholesterolu. Proto na stejně velkém písčitém výběhu jsou hladiny cholesterolu vyšší, i když je spotřeba potravy (a tím i cholesterolu) výrazně nižší než u kuřat se zelenou pastvou (tabulka II).

II. Ke vlivu zelené píce a pastvy na složení krevní plazmy kuřat na cholesterolovém žíru*)

mg%	Zelený výběh (skupina A)				Písčitý výběh (skupina B)			
	týdny							
	4	8	12	16	4	8	12	16
Totální cholesterol	185	102	257	258	300	340	703	937
Fosfolipidy	187	189	209	217	229	218	314	400
Index $\frac{CH}{P}$	1,01	0,54	1,23	1,18	1,31	1,10	2,48	2,34
Krevní lipidy	323	127	657	640	231	351	1302	1205
Váha kuřat v 16. týdnu				1255g				883g

*) Materiál z pokusu r. 1959, Reiniš & spol. (7, 8).

Kuřata na písčitém výběhu bez zelené píce spotřebovala jen 77 % potravy proti kuřatům na zelené pastvě. Tomu také odpovídala váha kuřat. Zvířata na písčitém výběhu dosáhla 75 % (♂) a 77 % (♀) váhy kuřat s možností pastvy a zelené píce. (Duben [8]).

Poněkud jinak je to s krevními lipidy, které se vlivem zelené pastvy (přítomnost rostlinných olejů, nenasycených mastných kyselin, karotenoidů apod.) mírně zvyšují ke hladině 600 mg %. Např. u pěti slepic LB, chovaných pět měsíců na zeleném výběhu s bohatou pastvou bez jakéhokoliv příkrmování, byly hodnoty sérového cholesterolu a fosforu nízké, kdežto hladina krevních lipidů dosáhla prů-

III. Ke vlivu zelené pastvy na složení krevní plazmy slepic

		Ekologie pokusu
Totální cholesterol	144 mg%	Rozsáhlý travnatý výběh. Potrava jen pastva. Trvání pokusu: 5 měs.
Fosfolipidy	171	
Index $\frac{CH}{P}$	0,89	
Krevní lipidy	590	

měru 590 mg % (tabulka III). V souhlase se zvýšením krevního tuku byla nalezena u všech kusů výrazná protučnost, silné tukové polštáře v dutině břišní, nápadně intenzivní tuková infiltrace kůže a mírná steatóza jater. Ovaria byla na konci pokusu (září) v klidovém stadiu.

3. Vliv fyziologické aktivity na složení krevní plazmy kuřat

Získání potravy kuřat jako fyziologický úkon je spojeno s hrabáním v zemi, v podestýlce apod. Zrušíme-li nějakým zásahem do životních podmínek kuřete v tomto nepodmíněném potravním reflexu možnost hrabání, silně narušíme biologickou aktivitu celého kuřecího organismu. Nejnapadnější jsou změny ve vývoji perí, v pomalejším růstu na začátku života a ve výrazně odlišném chování ve smyslu zvýšené dráždivosti a přecitlivělosti (Duben [10]). Tyto stavy jsou dále sledovány nápadnými změnami ve složení séra (tabulka IV). Ekologické faktory, které znemožňují manifestaci fylogeneticky upevněné fyziologické aktivity při sběru potravy, tedy hrabání, mají na svědomí signifikantní stoupnutí hladiny krevního cholesterolu, fosforu a tuků.

IV. Ke vlivu fyziologické aktivity kuřat na složení krevní plazmy

	Zelený výběh (skupina A)				Voliera s drát. sítý na podlaze (skupina C)				
	týdny								
	4	8	12	16	4	8	12	16	
Totální cholesterol	185	102	257	258	323	335 ^a	888	830	
Fosfolipidy	187	189	209	217	268	252	314	360	
Index $\frac{CH}{P}$	1,0	0,54	1,23	1,18	1,20	1,33	2,8	2,3	
Krevní lipidy	323	127	658	640	494	529	1173	1178	
Váha kuřat v 16. týdnu					1255g				961g

Toto zjištění má značný význam praktický a teoretický. Ukazuje nejen na správnost odchovu mladé drůbeže na hluboké podestýlce, ale také nutí k zamyšlení nad uspořádáním ekologických podmínek kontrolní skupiny kuřat při jakémkoliv pokusu s těmito zvířaty.

Zde je třeba také upozornit, že musíme přísně odlišovat fyziologickou aktivitu od fyzické. Nucené pohyby zvířat přes překážky apod. se projevují v biologické aktivitě tkání jiným směrem. Proto jsou také výsledky autorů (Wong [11], Orma [12] a j.), kteří sledovali např. význam aktivity v aterogenezi kuřat, dosti nejednotné. V takových případech se paušální pojetí aktivity přesouvá na stranu stresů, které při soustavném opakování vyvolají mj. i zcela odlišné změny ve složení krevní plazmy. (Viz např. Westlake & spol. [13], Petersen, Mitchell a Gartley [14] s j.)

4. Vliv mikrobiálního faktoru výběhu na složení krevní plazmy slepic

Styk drůbeže s bakteriemi nejrozličnějšího druhu je v prostředí drůbežáren velmi masivní a pestrý. Proto je také poměrně hojný výskyt latentních infekcí kuřat nebo slepic se subklinickým průběhem.

V r. 1959 bylo provedeno u slepic plemene LB, při 50 % snášce hejna, sérologické vyšetření s antigenem *Salmonella pullorum* s tímto výsledkem: 30 % jedinců z celkového počtu 800 kusů vykázalo v hrubém séru falešně pozitivní re-

V. Ke vlivu mikrobiálního faktoru výběhu na složení krevní plazmy slepic

	Serologické vyšetření (antigen <i>Salmonella pullorum</i>)		
	reakce		
	negativní	falešně pozitivní	titr 40
Albuminy	36 %	30 %	33,8 %
Globuliny alfa	9	6	7,5
beta	25	14	11,5
gama	30	50	47,2

akce, 2 % mělo titr 40 a zbytek 68 % byl negativní. Bakteriologické vyšetření u pěti slepic s titrem 40 bylo na salmonely negativní. Pitevni nález rovněž negativní, slepice ve stadiu plné snášky.

U těchto tří skupin sérologicky odlišných slepic bylo vyšetřeno po pěti vzorcích séra na bílkovinné spektrum. Průměrné hodnoty 15 sér ukazuje tabulka V. Z jejich údajů možno předpokládat, že u třetiny hejna vlivem špatné hygieny prostředí došlo k takovému poměru mikro- a makroorganismů, že organismus slepic reagoval zvýšenou adaptivní proteinosyntézou, která se projevila zvýšením gradientu gama globulinů séra. Tyto slepice však nemůžeme v žádném případě považovat za salmonelózní. Falešně pozitivní reakce jejich sér svědčí na interkurentní infekci hejna se subklinickým průběhem, vyvolanou především bakteriemi ze skupiny *Enterobacteriaceae*, jejichž antigenní struktura je vzájemně příbuzná a podobná. Je třeba ještě dodat, že u pěti vybraných slepic falešně pozitivní reakce zmizely během týdne po přesazení slepic na jiný kvalitní travnatý výběh.

Diskuse

Z uvedeného materiálu o vlivu vnějších faktorů na složení krevní plazmy drůbeže je nutno vyzvednout význam účasti ekologických činitelů nejen v experimentální a diagnostické práci, ale i v praktické činnosti.

V experimentu s kuřaty jakéhokoliv zaměření je třeba volit ekologii kontrolní skupiny tak, aby byla zajištěna pokud možno fyziologická činnost tkání a orgánů. Mám za to, že z tohoto zásadního hlediska nesmí kontrolní skupina postrádat takové podmínky, které umožňují manifestaci komplexního nepodmíněného potravního reflexu. Jde především o možnost hrabání v podestýlce nebo na výběhu, tedy o fyziologickou aktivitu kuřete. Z tabulky IV jsme viděli, že zdánlivě bezvýznamné uspořádání pokusných skupin z hlediska nepodmíněného potravního reflexu nám poskytlo zcela odlišné výsledky o složení séra. Získali jsme tím také poněkud jiný názor na etiologii experimentální aterosklerózy kuřecí než známá škola Katzova. Její výsledky můžeme srovnávat pouze s našimi skupinami ve voliére, ale nikoliv se skupinami na výběhu.

VI. Ke vlivu mikrobiálního faktoru výběhu na výskyt tzv. falešně pozitivních reakcí.
(Testová suspenze *Salmonella pullorum*)
(Průměr z let 1954—1959)

Ekologie chovu	Reakce falešně pozitivní hrubé sérum	Reakce v % sérum 1 : 40	
		±	+
Nehygienické prostředí, blátivý výběh, napájení ze stoky, nehygienické krmení, přístup slepic na hnojiště, ve snůšce	40 %	5,1 %	0,7
Dosud nenesoucí kuřice na pastvě v pojízdném kurníku	3	0	0
Dosud nenesoucí kuřice na omezeném výběhu průměrné kvality	10	0,5	0
Vysokoproduktivní nosnice v pelichání, průměrné prostředí	14	0,4	0
Vysokoproduktivní nosnice v době maximální snůšky, dobré prostředí	18	0,9	0
Staří kohouti	7	0,5	0
Nesoucí slepice ve stejných životních podmínkách průměrné kvality, RI WB LB VK	18	2	0
	24	2,5	0
	10	1	0
	14	1,5	0

Totéž vyplývá z porovnání výsledků Stamlera a vlastních pozorování o vlivu estrogenu na složení krevního séra. Ukázalo se, že pastva, tedy přirozené podmínky pro kuře, velmi podstatně neutralizuje vliv velkých dávek exogenních estrogenů na hladinu cholesterolu a fosfolipidů. Na základě těchto a ještě dalších poznatků jsem přesvědčen, že bude nutno přikročit k vymezení standardní ekologie kontrolní skupiny při experimentech s kuřaty s cílem k biochemickému složení tkání a orgánů. Domnívám se, že ke správnému zhodnocení pokusných podmínek bude nutná kontrolní skupina s manifestací fyziologické aktivity, tj. hrabání a přirozené pastvy.

V případě diagnostiky drůbežích chorob se vliv výběhu na složení séra drůbeže uplatňuje v hodnocení sérologických reakcí. Znamená to, že vznik aglutinátů a výsledky sérologické diagnostické metody musíme vždy hodnotit současně s ekologií a klinikou vyšetřované drůbeže. Tato diagnostická komplexnost je zejména nutná u slepic ve snůšce. Vysoká estrogení aktivita vaječníku způsobuje pokles albuminů a naopak zvýšení gradientu beta- a gamaglobulinů (C a m p b e l l [15]). Proto ve snůšce vykazují produktivní nosnice velmi často vysoké procento falešně pozitivních reakcí z hlediska salmonelových antigenů. Tyto reakce však nejsou ani zdaleka tak hojné u dosud nenesoucích kuřiček a nebo u kohoutů. Falešně pozitivní reakce jsou ale velmi hojné v chovech se špatnými hygienickými podmínkami, které na organismus slepice působí mimo jiné hlavně mikrobiálním faktorem výběhu (tabulka VI). A to se projeví krevním bílkovinným spektrem s vysokým gradientem gamaglobulinů (tabulka V). Takové slepice však nemůžeme považovat

Tab. 7. Vztah serologického vyšetření k pozitivní kultivaci (*Salmonella* sp.) z orgánů slepic. (Antigen: *Sal. pullorum*)

v hrubém séru		v ředění séra 1:								kultivace z orgánů reagentů
		20	40	80	160	320	640	1280	2560	
morfologie aglutinátů	—	—	— ²⁾	—	—	—	—	—	—	negativní
	± (+)	—	—	—	—	—	—	—	—	negativní
	+	— (+)	—	—	—	—	—	—	—	negativní
	++ (+ +)	++ (+ +)	— (+)	—	—	—	—	—	—	negativní
	+++	+++	+++ ³⁾	—	—	—	—	—	—	negativní
	++++	++++	++++	++ (+)	—	—	—	—	—	negativní
	++++	++++	++++ ⁴⁾	++++	++ (+)	+	—	—	—	0-10% pozitivní
	++++	++++	++++	++++	++++	++	++	++	++	10-100% pozitivní

1) □ z tv falešné pozitivní reakce

2) □ negativní reakce

3) □ dubiozní reakce

4) □ pozitivní reakce

5) ▨ pozitivní kultivace

Hodnocení serol. reakce 1-4 odpovídá terenní rychlé aglutinaci.

vat za salmonelózní. Zhodnotíme-li vztah pozitivních serologických reakcí a pozitivní kultivace z orgánů, tedy vztah k bacilonosičství a vylučování salmonel do prostředí, pak zjistíme, že salmonely vylučují pouze slepice s vysokými titry nad 1000 (tabulka VII). Tato skutečnost, která platí pouze u slepic a ne např. u kačen, nebývá v praxi vždy respektována. Při práci s hrubým sérem se zhusta vylučují slepice, které mají jen falešně pozitivní reakce. A to bývají nejčastěji nejlepší nosnice (hlavně u kuřic) s maximální ovariaální aktivitou, která ještě za přispění vlivu mikrobiálního faktoru výběhu posune v bílkovinném spektru gradient gamaglobulinů na vyšší hranici.

Vliv fyziologické aktivity kuřat na složení séra přesvědčivě dokazuje, že manifestace vrozeného komplexního nepodmíněného reflexu potravního zvyšuje adaptivní pochody v organismu. Okolnost, že fyziologická aktivita snižuje škodlivý vliv exogenního cholesterolu, zvyšuje růst, příznivě ovlivňuje CNS apod., ukazuje, že odchov mladé drůbeže na hluboké podestýlce je správným směrem v intenzivní velkovýrobě. Jiný způsob odchovu kuřat nemůže být tak vhodný, protože zasahuje rušivě do základních fyziologických funkcí organismu.

Souhrn

V této práci poukazuje autor na závažnost vlivů výběhu a ustájení drůbeže na složení krevní plazmy kuřat a slepic:

a) Přirozená pastva kuřat signifikantně snižuje hladinu sérového cholesterolu a fosfolipidů u kuřat s dlouhodobým podáváním exogenních estrogenů a u kuřat na 1% cholesterolovém žíru.

b) Fyziologická aktivita kuřat (hrabání) je dalším faktorem, který snižuje hladinu sérového cholesterolu, fosforu a tuků.

c) Mikrobiální faktor výběhu vyvolává poměrně často latentní infekce drůbeže se subklinickým průběhem, které vyvolají přechodné zvýšení gradientu gamaglobulinů.

Důležitost detailního hodnocení ekologie organismu se musí promítnout jak do experimentální, tak i diagnostické práce:

a) Pokusy s kuřaty s cílem k poznání biochemického složení tkání a orgánů musí mít kontrolní skupinu zvířat s možností manifestace fyziologické aktivity v komplexu nepodmíněného potravního reflexu. V jiných případech nemůžeme považovat vliv experimentálních podmínek na kuřecí organismus za primární.

b) Sérologická diagnostika salmonelóz u slepic se nemůže opírat o vyšetření pouhého hrubého séra. Je třeba vždy hodnotit titry protilátek. K vylučování salmonel trusem nebo vejcem dochází zpravidla pouze u slepic s titry přes 1000, kdy také zjišťujeme pozitivní nález salmonel v orgánech.

Došlo dne 1. 3. 1961

Literatura

1. Lorenz F. W., Chaikoff I. L., C. Entenman: J. Biol. Chem., 126:763. 1938. — 2. Horlick L., L. N. Katz: Lab. & Clin. Med., 33:733. 1948. — 3. Chaikoff I. L., S. Lindsay, F. W. Lorenz, C. Entenman: J. Exp. Med., 88:373. 1948. — 4. Stamler J., C. Bolene, M. Dudley, E. Levinson: Endocrinology, 46:375. 1950. — 5. Dauber D. V., L. N. Katz: Arch. Pathol., 34:937. 1942. — 6. Katz L. N., J. Stamler: Experimental Atherosclerosis. Illinois, USA. 1953. — 7. Reiniš Z., V. Puchmayer, J. Hrabáně, R. Vaněček, K. Kubát, Z. Duben: Sbor. lék., 62:325. 1959. — 8. Reiniš Z., V. Puchmayer, J. Hrabáně, R. Vaněček, K. Kubát, Z. Duben: Sbor. lék., 62:291. 1960. — 9. Duben Z.: Sbor. ČSAZV, Vet. med., 6:611. 1961. — 10. Duben Z.: Veterinářství, 10:288. 1960. — 11. Wong H. I. C., N. Lavenda, E. W. Hawthorne: Am. J. Physiol., 178:269. 1954. — 12. Orma E. J.: Acta physiol. scand., Vol. 41, suppl. 142:1-75. 1957. — 13. Westlake P. T.: A. A. Wilcox, M. I. Haley, J. E. Peterson: Proc. Soc. Exp. Biol. Med., 97:163. 1958. — 14. Paterson J. C., Ch. A. Mitchell, K. M. Gartley: Circ., 4:480, 1951. — 15. Campbell E. A.: P. Sci., 39:140, 1960.

Влияние содержания и выгула на состав кровяной плазмы цыплят

В этой работе автор обращает внимание на значимость влияния выгулов и птичников на состав кровяной плазмы цыплят и кур.

a) Естественная пастьба цыплят достоверно снижает уровень сывороточного холестерина и фосфолипидов у цыплят с долговременной подачей экзогенных эстрогенов и у цыплят на 1%-ном холестеринном откорме.

б) Физиологическая активность цыплят (рытье) является дальнейшим фактором, снижающим уровень сывороточного холестерина, фосфора и жиров.

в) Микробный фактор выгула сравнительно часто вызывает скрытые инфекции

птицы с субклиническим течением, вызывающие временное повышение градиента гамма-глобулинов.

Важность подробной оценки экологии организма должна отразиться как в экспериментальной, так и в диагностической работе:

а) Опыты с цыплятами — в интересах изучения биохимического состава тканей и органов — должны быть обеспечены контрольной группой цыплят с возможностью демонстрации физиологической активности в комплексе безусловного рефлекса приема пищи. В обратном случае влияние экспериментальных условий на организм цыплят нельзя считать первичным.

б) Серологическая диагностика салмонеллезов у кур не может опираться на исследование только общей сыворотки. Всегда необходимо производить оценку титров антител. Выделение салмонелл в помете или яйце наблюдается, как правило, только у кур с титрами свыше 1000, когда можно также установить наличие салмонелл в органах.

L'influence du milieu externe et du parcours sur la composition du plasma sanguin chez les poulets

L'auteur démontre l'importance, qu'a l'influence du parcours et de la stabulation des poules sur la composition du plasma sanguin des poules et des poulets.

Le pâturage naturel des poulets diminue significativement le niveau du cholestérol et des phospholipides dans le sérum des poulets ayant reçu une application prolongée des oestrogènes exogènes et chez les poulets en engraissement ayant reçu 1 % du cholestérole.

L'activité physiologique des poulets (gratter) est un autre facteur de la diminution du niveau du cholestérole, phosphore et des graisses.

Les microbes du parcours causent souvent des infections latentes à cours sous-clinique avec une augmentation temporaire du gradient gamma-globulines.

Les expériences avec des poulets avec le but de connaître la composition biochimique des tissus et organes doivent avoir un groupe de contrôle des animaux avec la possibilité de manifester l'activité physiologique dans le complexe du réflexe non conditionné d'alimentation. En outre nous ne pouvons pas considérer l'influence des conditions expérimentales sur l'organisme du poulet comme primordiales.

Le diagnostic sérologique des Salmonelles de poules ne peut se fonder sur la seule examination du sérum. Il est nécessaire d'évaluer toujours les titres des anticorps. L'excrétion des Salmonelles par les déchets et les oeufs on observe régulièrement seulement chez des poules avec titres plus que 1000, et en ces cas nous constatons aussi les Salmonelles dans le organes.

Der Einfluß der äußeren Umwelt und des Auslaufs auf die Zusammensetzung des Blutes der Hühner

Der Autor weist in dieser Arbeit auf die Bedeutung des Einflusses hin, den der Auslauf und die Aufstallung des Geflügels auf die Zusammensetzung des Blutplasmas der Hühner und Hennen haben.

Die natürliche Weide der Hühner senkt beachtlich den Cholesterol- und Phospholipidspiegel im Serum der Hühner, die lange Zeit hindurch exogene Oestrogene erhalten haben, sowie von Hühnern nach 1 % Cholesterolmast.

Die physiologische Aktivität der Hühner (Scharren) bildet einen weiteren Faktor, welcher den Cholesterol-, Phosphor- und Fettspiegel im Serum erniedrigt.

Der mikrobielle Faktor des Auslaufs verursacht verhältnismäßig häufig latente Infektionen des Geflügels mit subklinischem Verlauf, die eine vorübergehende Steigerung des Gammaglobulingradienten hervorrufen.

Versuche mit Hühnern zwecks Studium der biochemischen Zusammensetzung der Gewebe und Organe müssen eine Kontrollgruppe von Tieren haben mit der Möglichkeit der Manifestation der physiologischen Aktivität im Komplex des nicht bedingten Nahrungsreflexes. Anderenfalls können wir den Einfluß der Versuchsbedingungen auf den Hühnerorganismus nicht als primär betrachten.

Die serologische Diagnostik der Salmonellose bei Hennen kann sich nicht auf die Untersuchung des Serums allein stützen. Es ist immer noch der Titer der Antikörper zu ermitteln. Zur Ausscheidung der Salmonellen mit dem Kot oder Ei kommt es in der Regel nur bei Hennen mit Titern über 1000, in welchen Fällen wir auch in den Organen Salmonellen vorfinden.

Aktivita některých enzymů, výsledky flokulačních reakcí a celkového bilirubinu v krevním séru drůbeže

Активность некоторых энзимов, результаты флокуляционных реакций и общего билирубина в кровяной сыворотке домашней птицы

Die Aktivität einiger Enzyme, die Ergebnisse der Flokulationsprobe und die Werte des gesamten Bilirubins im Blutserum des Geflügels

The Activity of some Enzymes, the Results of the Flocculation Reaction and the Values of Total Bilirubin in the Blood Serum of Fowls

Lubomír ŠLESINGR, Josef TOVÁREK

Úvod

V sérii prací zabývajících se stanovením hladin aktivit enzymů v krevním séru zdravých a nemocných domácích zvířat, podáváme nyní zjištěné aktivity enzymů v krevním séru zdravých slepic, kachen a krmených hus. Předložená práce zahrnuje dále naměřené hladiny celkového bilirubinu a pro ucelení výzkumu krevního séra pro klinické účely se opírá rovněž o výsledky běžných srážecích reakcí.

Vzhledem k tomu, že získání krve a tím i krevního séra je u domácí drůbeže nepropracováno, zůstala také diagnostika chorob drůbeže v tomto smyslu zanedbávána. Pro malé množství krve opomíjelo se vyšetření krevního séra ptáků, takže o výsledcích běžných reakcí se séry velkých domácích zvířat, se prakticky v literatuře u domácí drůbeže nic nedozvídáme. Laboratorní mikrometody umožní však v budoucnu vyšetřování i malých množství sér, což bude podmínkou pro rozborby séra drůbeže v laboratořích ve smyslu diagnostického upřesnění a tím i prevence chorob domácí drůbeže.

Srážecí reakce se dosud používají v diagnostice chorob domácích zvířat, i když je dobře známo, že jsou to zkoušky pomocné, nespecifické, a často k diagnostickému výsledku nepřispívající. Užívá se jich dosud proto, poněvadž nebyly nabazeny kvalitnějšími zkouškami. V poslední době se uplatňují také ve veterinární medicíně k účelům diagnostickým stále více enzymy. Zjišťování jejich aktivit při chorobných procesech a stavech nabývá čím dále tím více oprávněnosti vedle zjišťování bilirubinu, urey, zbytkového dusíku aj.

Enzymy v živém organismu jsou látky bílkovinné, jejichž základní hmota se váže v buněčných elementech na plastidy respektive mitochondrie. Jejich uložení v buňce je takové, že buďto jsou v celé protoplasmě nebo jsou adsorbovány na některé buněčné struktury. U vyšších organismů jsou vydiferencované buňky se specifickými fermenty.

Při rozpadu nebo již při pouhé změně propustnosti buněčné membrány se uvolňují enzymy ze struktur buněčných a dostávají se do krevního oběhu. Rozličné somatické buňky obsahují více nebo méně enzymů, a to i co do množství jejich druhů. Hladin jejich aktivit, singularity nebo plurality se dnes využívá pro diagnostiku.

Část experimentální

Získávání krve drůbeže

Poněvadž jsme pro naši práci o více úkonech potřebovali větší množství krve, odebírali jsem ji na drůbeží porážce v Cíferu. Krev kachen a slepic byla od kusů zdravých, krev hus od krmených (tuková degenerace jaterního parenchymu). Sérum jsme získali po vysrážení krve při pokojové teplotě. Pro jednotlivé reakce lze krev získávat z křídelní veny.

Srážení reakce jsme prováděli způsobem popsaným v práci (12). Ureu jsme stanovili metodou popsanou v práci (13). Bilirubin jsme určovali metodou podle Jendrassik — Grofa (6). Transaminázy GOT, GPT, aldolázu ALD, sorbitdehydrogenázu SDH, laktinodehydrogenázu LDH a malikodehydrogenázu MDH jsme určovali obdobně jako v pracích (10, 11).

Fotokolorimetrická měření jsme realizovali na spektrofotometru typu Koucký 56 při 505 milimikromech pro enzymy v kyvetách o průměru 12 mm. Pro žlučová barviva jsme užili obdobného spektrofotometru typ 57 při 560 milimikromech.

Výsledky enzymatických aktivit udáváme v mikromolech (1ml/1 hod./37° C). Výsledky žlučových barviv v mg %.

Užitá ředění pro enzymy:

Krevní sérum hus pro GOT 5 X.

Sérum kachen, hus a slepic pro LDH 20 X, pro MDH 5 X.

V ý s l e d k y

Výsledky sledovaných úkonů řadíme v tabulkách podle druhu domácí drůbeže v průměrných, minimálních a maximálních hodnotách. K měření jsme použili krevních sér 25 slepic, 25 kachen a 25 hus.

I. Aktivita enzymů v krevním séru drůbeže
(Mikromoly 1 ccm/1 hod. 37° C)

Druh	GOT	GPT	ALD	SDH	LDH	MDH	Hodnoty
Slepice	1,1 0,45 1,65	0,6 0,3 1,5	0,89 0,3 1,3	0 0 0,06	32 20 48	10 4 21	průměrné minimální maximální
Kachny	1,3 1,0 1,7	0,72 0,55 1,3	1,3 0,4 1,93	0 0 0,08	35,7 26 50	10,1 5 24,0	průměrné minimální maximální
Husy	6,08 4,3 9,3	0,26 0,1 0,65	3,23 1,45 4,7	0 0 0,06	40 28 60	11,9 5,0 27,0	průměrné minimální maximální

II. Výsledky některých srážecích reakcí v krevním séru drůbeže

Druh	Kadmium	Gros	Woolf	Urea	Hodnoty
Slepice	+++	—	—	20	stabilní
Kachny	—	—	—	20	stabilní
Husy	+++ +++ ++++	30 27 37	— — —	20 20 30	průměrné minimální maximální

III. Celkový bilirubin v krevním séru drůbeže v mg%

Druh	Hodnoty		
	průměrné	minimální	maximální
Slepice	0,48	0,30	0,75
Kachny	0,45	0,30	0,67
Husy	0,54	0,3	0,75

Diskuse

Zvýšené aktivity enzymů jsou obzvláště signifikantní pro poruchu jaterní. Že tomu tak je, jsme se opakovaně přesvědčili jednak experimentálně na zvířeti a dále na klinických moribundních případech užitkových domácích zvířat. Také u domácí drůbeže se jeví změny jaterní funkce vzrůstající aktivitou některých enzymů. Prokazuje to naše sledování aktivit v krevním séru hus, které byly přetučnělé a u nichž v souladu se zvýšenou aktivitou transaminázy glutomové oxalocetové a aldolázy, podléhal jaterní parenchym různému stupni tukové degenerace. Odezva u obou jmenovaných enzymů je charakteristická pro jaterní dysfunkci (7). U slepic a kachen se aktivity jednotlivých enzymů ztotožňovaly s ostatními druhy domácích zvířat (10, 11). Je však třeba upozornit, že výjimku ve vyšším smyslu aktivit činí u drůbeže dehydrogenáza kyseliny mléčné a jablečné.

Velmi rozdílné výsledky jsme získali u srážecích zkoušek v krevním séru domácí drůbeže. Nepřehlédneme-li ke změnám, které nastaly u hus vlivem jaterní degenerace, stojí za povšimnutí silně pozitivní výsledek kadmiové reakce u slepic a naopak její negativní výsledek u kachen. Výsledky Grosovy zkoušky byly naopak jednotně negativní. To znamená, že zákal nenastával ani po přidání 100 kapek Hayemova roztoku. Nižší isoelektický bod pro tuto zkoušku byl v séru hus, což lze pravděpodobně přičíst jaterní poruše. Woolfův test, jako méně citlivá reakce, zůstal u všech negativní. Také urea nepřesahovala u drůbeže hranici obdobnou domácím zvířatům.

Je třeba hodnotit s velikou rezervou naměřené množství celkového bilirubinu. Přímý bilirubin u jantarově žlutého séra kachen a slepic jsme vůbec nepro-

kázali. Husí sérum bylo z větší části lipemické, čímž byla žlutá barva zastřena. Jendrassik—Grófovou technikou jsme nezískali u šetřené drůbeže ono růžově-červené a posléze zelenomodré zbarvení, typické pro přítomnost bilirubinu. V důsledku negativní redukce azobarviv, přikládáme naměřeným hodnotám u drůbeže jen malý význam, neboť získané hodnoty odpovídají spíše mimoazotobarevným substancím obsaženým v krevním séru. Uvedenou dedukci podporují celkem shodné výsledky u všech tří druhů.

Souhrn

V práci jsme se zabývali stanovením aktivit transamináz, aldolázy, sorbit-dehydrogenázy, dehydrogenázy kyseliny mléčné a jablečné v krevním séru drůbeže. Sledované hodnoty jsou pro GOT slepic 1,1, hus krmených 6,0 a kachen 1,3. Pro GPT slepic 0,6, hus 0,26 a kachen 0,72. ALD slepic 0,9, hus 3,2, kachen 1,3. SHD je pro všechny 0. LDH slepic 32, hus 40 a kachen 35. MDH u slepic 10, hus 12 a kachen 10 mikromolů (1 ml/1 hod./37° C). Krmené husy vykázaly vyšší aktivity v důsledku pokročilé degenerace jater.

Srážecí reakce kadmiová byla silně pozitivní u slepic, negativní u kachen. Pozitivní výsledek u hus přisuzujeme tukové degeneraci jater. Grosova zkouška a Woolfův test byly vesměs negativní. Grosova zkouška u hus byla pozitivní v průměru 30 kapek k zákalu spotřebovaného Hayemova roztoku v důsledku tukové degenerace jater. Obsah urey se pohyboval u všech druhů mezi 20 až 30 mg %. Celkového bilirubinu jsme naměřili u slepic 0,48, u kachen 0,45 a u hus 0,54 mg % průměrných hodnot.

Došlo dne 29. 9. 1960.

Literatura

1. Bruns F. H., Jacob W.: Studium über Serumenzyme bei Erkrankungen der Leber. Kl. Wschr. 43/44, S. 1041, 1954. — 2. Homolka J.: Chemická diagnostika, Praha 1956. — 3. Horák M. a spol.: Stanovení GOT a GPT v seru krevním u koní. Sborník ČSAZV, Vet. med. 12, 961, 1959. — 4. Hořejší J. a spol.: Základy chem. vyšetření v lékařství, Praha 1957. 5. — Jendrassik L., Cleghorn M., Biochem. Zschr. 289, 1, 1937. — 6. Jendrassik, Grof, Hořejší J.: viz str. 336. — 7. Ninger E., Továrek J.: Transaminazy v syvorotke krvi pri vnezapnych serdečno-sosudistych zaboľevanijach. Cor. et Vasa 1, (2), 115, 1959. — 8. Pojer J. a spol.: Enzymatic Pattern in Myocardial Infarction. Cardiologia 36, 145, 1960. — 9. Ševela M.: K fotometrickému stanovení serových transaminas. Vnitř. Lék. 8, 721, 1958. — 10. Šlesinger L., Továrek J.: Aktivita enzymů v orgánech u koní. Vet. časopis 6, 583, 1959. — 11. Šlesinger L.: Aktivita enzymů u zdravých a nemocných psů. Sborník ČSAZV Vet. med. 12, 949, 1959. — 12. Šlesinger L.: Zákalové reakce u zdravých a nemocných psů. Sborník ČSAZV Vet. med. 2, 135, 1958. — 13. Šlesinger L.: Xanthidrol. reakce u koní a psů. Sborník ČSAZV Vet. med. 5, 279, 1958. — 14. Schenk H.: Grundriß der physiologischen Chemie. 15. Talafant E.: Vznik a osudy hemoglobinu a žluč. barviv. Babákova sbírka sv. 3, 1957. — 16. Watson C. J., Annals of int. Med. 4, 611, 1957.

Активность некоторых энзимов, результаты флокуляционных реакций и общего билирубина в кровяной сыворотке домашней птицы

Работа посвящена определению активности трансаминаз, алдолазы, сорбитдегидрогеназы, дегидрогеназы молочной и яблочной кислоты в кровяной сыворотке домашней птицы. Изучаемые величины у GOT кур составляют 1, 1, у откормочных гусей — 6,0, уток — 1,3. У GPT кур — 0,6, гусей — 0,26 и уток — 0,72. Алдолаза кур составляет 0,9, гусей — 3,2 и уток — 1,3. Сорбитдегидрогеназа у всех видов домашней птицы равна 0. Лактодегидрогеназа кур составляет 32, гусей — 40 и уток — 35. Маликодегидрогеназа у кур равна 10, гусей — 12 и уток — 10 микромолей (1 мл/1 час./37° C). Откормочные гуси отличались более высокой активностью вследствие прогрессивной дегенераций печени.

Кадмиевая реакция свертывания крови была сильно позитивна у кур, тогда как у уток она была негативной. Положительный результат у гусей мы относим к жировой дегенерации печени. Испытание по Гроссу и тест Вольфа были без исключения отрицательными. Испытание по Гроссу у гусей оказалось положительным — в средних показателях 30-ти капель необходимого для помутнения раствора Гайема — вследствие жировой дегенерации печени. Содержание урея у всех видов домашней птицы колебалось в пределах от 20 до 30 мг %. Общего билирубина мы у кур намерили 0,48, у уток — 0,45 и у гусей 0,54 мг % средних величин.

Die Aktivität einiger Enzyme, die Ergebnisse der Flockulationsprobe und die Werte des gesamten Bilirubins im Blutserum des Geflügels

Die Arbeit befaßt sich mit der Bestimmung der Aktivität der Transaminasen, der Aldolase, Sorbitdehydrogenase, Milchsäure- und Apfelsäuredehydrogenase im Blutserum des Geflügels. Die Werte der GOT bei Hühnern betragen 1,1, gefütterten Gänsen 6,0 und Enten 1,3, der GPT bei Hühnern 0,6, Gänsen 0,26 und Enten 0,72, der ALD bei Hühnern 0,9, Gänsen 3,2, Enten 1,3; die Werte der SDH sind bei allen Arten gleich, die der MDH bei Hühnern 32, Gänsen 20 und Enten 35, der ADH bei Hühnern 10, Gänsen 12 und Enten 10 Mikromole (1 ml/1 St/37° C). Die gefütterten Gänse haben eine höhere Aktivität infolge der Leberdegeneration ergeben.

Die Kadmium-Reaktion war bei den Hühnern positiv, bei den Enten war sie negativ. Das positive Ergebnis bei den Gänsen schreiben wir den Leberveränderungen zu. Die Reaktionen nach Gross und Woolf waren durchwegs negativ. Die Werte des Harnstoffes schwankten zwischen 20 bis 30 mg %.

An totalem Bilirubin haben wir durchschnittlich bei Hennen 0,48, bei Enten 0,45 und bei Gänsen 0,54 mg % angemessen.

The Activity of some Enzymes, the Results of the Flocculation Reaction and the Values of Total Bilirubin in the Blood Serum of Fowls

We established the activity of the transaminases, of the aldolase, sorbitdehydrogenase, the dehydrogenase of the lactic and malic acid in the blood serum of fowls. The values were for the GOT of the hens 1,1, of well-fed geese 6,0, of ducks 1,3; for

the GPT of hens 0,6, of geese 0,26 and ducks 0,72; for the ALD of hens 0,9, of geese 3,2 and of ducks 1,3; for the SDH in all cases 0; for the LDH of hens 32, of geese 40 and of ducks 35; for the MDH of hens 10, of geese 12 and ducks 10 micromoles (1 ml/1 hour/37° C). The well-fed geese showed a greater activity as a result of an advanced degeneration of the liver.

The cadmium reaction was strongly positive in hens, negative in ducks. The positive result in geese may also be caused by the fatty degeneration of the liver. The tests after Gross and Woolf have been in every case negative. The content of urea showed in all cases values between 20 and 30 mg %. Of total bilirubin we found in hens 0,48, ducks 0,45 and geese 0,54 mg % as average values.

Brdičkova filtrátová reakce a některé enzymatické testy v průběhu experimentální toxické hepatitidy

Фильтратная реакция Брдички и некоторые энзиматические тесты в течение экспериментального токсического гепатита

**Die polarographische Filtratreaktion nach Brdička und einige enzymatische Teste
im Verlauf der experimentellen toxischen Hepatitis**

**The Filtrate Reaction after Brdička and some Enzymatic Tests in the Course of an
Experimental Toxic Hepatitis**

Vojtěch NEUMAN, Květa SINDELÁŘOVÁ, Vlasta MADĚROVÁ

*Katedra lékařské chemie, fyziky a toxikologie veterinární fakulty VŠZ v Brně,
vedoucí katedry prof. MVDr. A. Janeček*

Úvod

Funkční a morfologické poškození jaterní tkáně nelze zatím vždy spolehlivě určit pomocí jediného, ať jakéhokoliv biochemického testu. Proto se usiluje o to, vypracovat vhodný soubor zkoušek, který by spolu s klinickým vyšetřením pacienta umožnil posoudit stav a případně i charakter poškození jaterního parenchymu. Podobné zaměření má i tato práce, která je souhrnem dílčích sdělení o dynamice změn Brdičkovy filtrátové reakce (1), hladiny sérových transamináz (2) a sorbitdehydrogenázy (3) v krevním séru morčat s toxickou hepatitidou, vyvolanou aplikací chloridu uhličitého.

Přehled literatury

O Brdičkově filtrátové reakci a o určování transaminázové a sorbitdehydrogenázové aktivity séra jako jaterních testů bylo jednotlivě podrobněji pojednáno v našich dřívějších sděleních (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9), v nichž byl také podán souborný přehled literární dokumentace o významu a diagnostické hodnotě těchto zkoušek v klinické praxi humání a veterinární. Ze všech těchto a rovněž z prací jiných autorů vyplynulo, že uvedené metody jsou vhodnou pomůckou diagnostiky jaterních nemocí a že si proto zasluhují, aby byly zařazeny mezi ostatní laboratorní testy.

Zařazení filtrátové reakce mezi jaterní testy je odůvodněno tím, že její výsledek se při jaterních chorobách diametrálně liší od výsledků filtrátové reakce při jiných onemocněních. U většiny patologických sér se totiž pozitivní výsledek filtrátové reakce nejčastěji projevuje zvýšením polarografické bílkovinné dvojvlny. Naпротив tomu pozitivní výsledek, projevující se snížením bílkovinné dvojvlny filtrátové reakce byl dosud zaznamenán především u jaterních chorob (1, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18).

Pro vhodnost použití enzymatických testů svědčí dnes již řada literárních údajů, z nichž vyplývá, že zvýšená hladina transaminázy kyseliny glutamové-oxalové (GOT) a kyseliny glutamové-pyrohroznové (GPT) a rovněž i sorbitdehydrogenázy (SODH) je v těsném vztahu k nekróze orgánových buněk.

Určování transamináz se osvědčilo při chorobách jaterních (19–32, 36) a infarktu myokardu lidí (21, 22, 27, 30, 33, 34, 35), při jaterních poruchách koní a skotu (8, 37, 38, 39, 40), u toxické dystrofie jater prasat (41) a u dystrofie svalů prasat (41), telat a ovcí (42, 43).

O použití enzymatického testu, při němž se určuje aktivita SODH v séru, je dosud mnohem méně údajů (3, 44, 48, 49, 50, 51). Jeho předností je zejména skutečnost, že sorbitdehydrogenáza je v největším množství přítomna v játrech a že v krevním séru zdravých jedinců ji najdeme jen ve velmi nepatrném až nepostizitelném množství.

V této práci srovnáváme vzájemné výsledky týkající se Brdičkovy filtrátové reakce a uvedených enzymatických zkoušek séra zjištěné u těchto zvířat za stejných experimentálních podmínek, což umožňuje získat další podklady pro jejich interpretaci pro potřebu klinické diagnostiky jaterních chorob.

Materiál a metodika

Experimentální toxická hepatitida byla vyvolána u morčat jednorázovou podkožní aplikací chloridu uhličitého. K pokusu bylo použito 40 zvířat, z nichž 32 bylo podkožně aplikováno 0,2 ml CCl_4 na 100 g ž. v. a 8 bylo kontrolních. Morčata byla usmrcována v časovém rozpětí od 24 do 96 hod. po aplikaci látky; vykrvení bylo provedeno po preparaci a protěti *a. carotis*. Krevní sérum bylo analyzováno do 24 hod. po utracení zvířat.

Játra pokusných i kontrolních zvířat byla vyšetřena histologicky. Řezy byly zhotovovány jednak zmrazovací a jednak parafinovou metodou a byly barveny hemalaun-eosinem a Sudanem III.

Na základě dřívějších zkušeností (1) byla s krevními séry pokusných zvířat provedena Brdičková filtrátová reakce nealkalizovaného séra takto: 0,5 ml séra + 1,0 ml 0,9% chloridu sodného bylo promícháno a ponecháno při laboratorní teplotě 30 minut. Pak byl přidán 1,0 ml 20% kyseliny sulfosalicylové, roztok řádně protřepán a po 10 min. zfiltrován; 0,5 ml čirého filtrátu bylo polarografováno v 5 ml kobaltité soluče při citlivosti galvanoměru $s = 1/150$. Polarografické analýzy byly provedeny polarografem typu Heyrovský V 101, rok výroby 1946, s galvanoměrem o citlivosti 3×10^{-9} A; doba kapky kapiláry při napětí $-0,8$ V 2,5 vt., teplota laboratoře $18-22^\circ \text{C}$.

Sérové transaminázy GOT a GPT byly určovány metodou podle Reitmana a Frankela (45), která byla podrobně popsána v našich dřívějších sděleních (4, 5, 6). Aktivita sorbitdehydrogenázy byla stanovena metodou podle Ševely a Továřka (46), kterou jsme již dříve použili při analýze sér koní, skotu a morčat (3, 9).

Výsledky a diskuse

U pokusných zvířat došlo po aplikaci CCl_4 ke snížení bílkovinné dvojvlny filtrátové reakce nealkalizovaného séra a ke zvýšení aktivity sérové GOT, GPT a SODH. Všechny tyto změny byly v průměru — nezávisle na čase utracení zví-

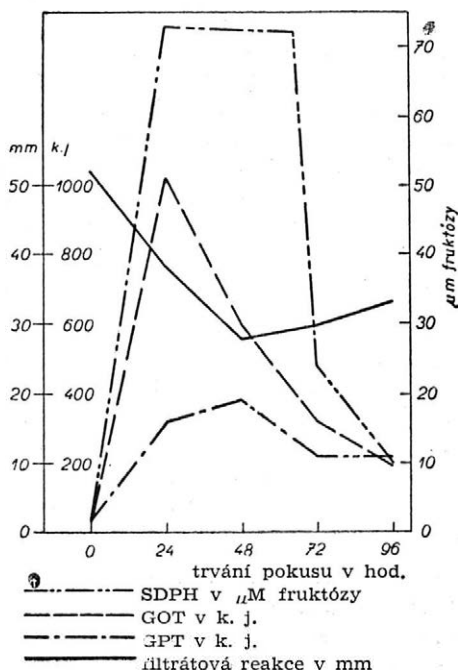
I. Filtrátová reakce nealkalizovaného séra a aktivita GOT, GPT a SODH krevního séra morčat po aplikaci 0,2 ml CCl₄/100 g ž. v.

Trvání pokusu v hod.	Výška dvojvlny v mm	GOT	GPT	SODH v μ M fruktózy na 1 ml séra
		v K. j.		
24	38,5 $\pm$ 3,5	1023 $\pm$ 222	327 $\pm$ 69	73,2 $\pm$ 1,4
48	27,5 $\pm$ 2,0	587 $\pm$ 97	382 $\pm$ 169	72,0 $\pm$ 11,7
72	29,5 $\pm$ 2,8	312 $\pm$ 53	218 $\pm$ 34	24,0 $\pm$ 3,4
96	33,1 $\pm$ 2,4	193 $\pm$ 39	206 $\pm$ 63	10,0 $\pm$ 2,5
Kontrolní skupina	52,1 $\pm$ 0,9	18 $\pm$ 6	28 $\pm$ 4	0,72 $\pm$ 0,9

řat — statisticky vysoce významné ($P < 0,01$). Časový průběh jednotlivých reakcí, jak vyplývá z údajů v tabulce I a grafu 1, je však přesto poněkud odlišný.

Maximální snížení bílkovinné dvojvlny filtrátové reakce nealkalizovaného séra (proti kontrolní skupině o 47,3 %) bylo zaznamenáno po 48 hod., nejvyšší aktivita sérové GOT a SODH byla zjištěna již za 24 hod. po aplikaci látky. Zvýšení aktivity sérové GPT neprobíhalo zcela souběžně se zvyšováním aktivity GOT a bylo také menšího rozsahu. Největší přírůstek sérové GPT byl zjištěn za 48 hod. po podání látky. Po dosažení extrémních hodnot se pak u všech reakcí projevila tendence návratu k normě. V podmínkách pokusu se velmi rychle upravovala k normě aktivita sérové SODH a pak GOT, aktivita sérové GPT a výška dvojvlny filtrátové reakce se upravovala k výchozím hodnotám pozvolněji.

Rozdílný průběh jednotlivých reakcí vynikne mnohem přesvědčivěji po vyhodnocení výsledků ve vztahu k charakteru a stupni morfologických změn jaterní tkáně pokusných zvířat. Z provedeného modelového pokusu vyplývá, že výsledek všech použitých testů je zřejmě podmíněn dvěma protikladnými procesy, probíhajícími v poškozených játrech. Nekrobiotické změny jater se projevily snížením bílkovinné dvojvlny filtrátové reakce a zvýšením množství GOT, GPT a SODH v krevním séru pokusných zvířat. Ve fázi reaktivních a regeneračních pochodů se hodnoty těchto testů upravovaly k normě. Zatímco pozitivní výsledek filtrátové reakce byl zjištěn teprve u zvířat, v jejichž játrech byly výrazné nekrobiotické změny, postihující až jednu desetinu lobulu, byly enzymatické reakce pozitivní již také



Graf 1. Průběh změn filtrátové reakce, aktivity GOT, GPT a SODH krevního séra morčat po jednorázové podkožní aplikaci CCl₄.

u zvířat s počínající fází ložiskových, degenerativně nekrobiotických pochodů, zachvacujících jen skupinu jaterních buněk v počtu pěti až několika desítek buněk. Jistý nesoulad mezi intenzitou nekrobiotických pochodů a aktivitou zejména sérové GOT a SODH byl zjištěn u zvířat utracených převážně po 48 hod. od aplikace látky. Přestože v jejich játrech došlo k dalšímu prohloubení nekrobiotických pochodů (okrsky nekrobiózy byly rozprostřeny na jednu třetinu nebo dokonce až na jednu polovinu lobulu), aktivita těchto dvou enzymů v séru se proti zvířatům, utraceným za 24 hod. od podání CCl_4 , začala snižovat. Zdá se, že tento jev je pravděpodobně způsoben tím, že k uvolnění uvedených enzymů z buňky a k jejich přestupu do krevní plazmy dochází dříve než se vyvinul obraz nekrobiózy postižitelný histologicky.

Tyto rozdíly lze vysvětlit zcela odlišným mechanismem a rozdílnou látkovou podstatou filtrátové reakce na jedné straně a použitých enzymatických testů na straně druhé. Pokles filtrátové reakce je výrazem snížené schopnosti jaterní tkáně syntetizovat mukoproteiny, což se projevuje jejich sníženou hladinou v krevním séru. Kromě toho se na výsledku polarografické reakce zřejmě podílejí i kvalitativní změny bílkovinné komponenty mukoproteinů. Tato porucha funkce jaterního parenchymu je polarograficky postižitelná později a zřejmě teprve tehdy, když rozsah nekrobiózy dosáhl jistého stupně. Naproti tomu pozitivní výsledek použitých enzymatických reakcí, který se projevuje zvýšenou enzymatickou aktivitou séra, je výsledkem vyplavení tkáňových enzymů z buněk do krevního oběhu. K tomuto jevu dochází bezprostředně po poškození jaterní buňky, v níž působením noxy jsou změněné energetické poměry, jejichž důsledkem je oslabena fixace enzymů v buňce a zároveň je porušena také permeabilita stěny buněčné.

S tím úzce souvisí i různá citlivost jednotlivých reakcí. Jak již bylo řečeno, filtrátová reakce předpokládá určité stadium rozvoje chorobného procesu v játrech. Naproti tomu použitými enzymatickými reakcemi je možno zaznamenat i velmi lehké poškození jaterního parenchymu, které se nemusí projevit zřejmými klinickými příznaky. Jejich výhodou je zejména okolnost, že výsledek těchto reakcí, vzhledem na jejich mechanismus, není ovlivněn kompenzační schopností jaterního parenchymu. Hodí se proto a s úspěchem byly tyto reakce použity ke studiu hepatotoxického účinku např. některých léčiv (47).

Zvyšování bílkovinné dvojvlny ve fázi regenerace lze vysvětlit normalizováním funkce jaterní tkáně pokud jde o biosyntézu mukoproteinu. Dosud však nelze uspokojivě vysvětlit mechanismus, jímž se upravuje k výchozím hodnotám aktivita jednotlivých enzymů v séru a zda a do jaké míry se na tomto pochodu podílejí také samotná játra. Zdá se, že korelace mezi reaktivními a regeneračními pochody v jaterní tkáni na jedné straně a postupným snižováním enzymatické aktivity séra v této fázi patologického procesu na straně druhé je pouze výsledek eliminace nebo inaktivace enzymů.

Z dynamiky změn aktivity transamináz, sorbitdehydrogenázy a filtrátové reakce lze v každém případě usuzovat na pravděpodobný průběh onemocnění. Jestliže se totiž po přechodném zvýšení aktivita enzymů snižuje, nebo bílkovinná dvojvlna filtrátové reakce zvyšuje a její návrat k normě je plynulý, pak zřejmě nedošlo k opětnému rozvoji nekrobiotického pochodu a v játrech jsou na postupu reaktivní a regenerační pochody.

Při hodnocení a posouzení výsledků stanovení transamináz je však nutno mít na zřeteli, že jejich vzestup v krevním séru není specifickým ukazatelem pouze funkčního poškození jater. Analogický výsledek může být zaznamenán při ne-

kréobiotických pochodech také některých jiných orgánů, které obsahují trasaminázy ve větším nebo menším množství, zejména srdce, svalů, pankreasu aj. Jelikož však sorbitdehydrogenáza je v největším množství přítomna v játrech, je možno považovat její zvýšenou aktivitu v séru za relativně specifický ukazatel zejména akutního poškození jater. K diferenciatně diagnostickým účelům, zejména ve fázi rozvoje nekrobiotického pochodu v játrech, lze proto s výhodou použít kombinace stanovení jednak transamináz a jednak sorbitdehydrogenázy. Z diagnostického hlediska je však rovněž velmi významné, že pozitivní výsledek filtrátové polarografické reakce, projevující se snížením bílkovinné dvojvlny, byl dosud zjištěn pouze u jaterních chorob. Vzhledem na menší citlivost této reakce nevylučuje však její negativní výsledek poškození jaterního parenchymu.

Z výsledku práce zcela jednoznačně vyplývá, že všechny zde použité biochemické testy lze doporučit k použití při diagnostice jaterních nemocí zvířat. Tento soubor reakcí bude však třeba upravit podle druhů zvířat. Je např. známo, že hladina GPT v séru a v játrech koní je velmi nízká a že její zvýšení v séru lze očekávat teprve po těžkém poškození jater (8).

Souhrn

Na modelu experimentální toxické hepatitidy vyvolané u morčat jednorázovou podkožní aplikací CCl_4 v dávce 0,2 ml/100 g ž. v. byl sledován průběh polarografické filtrátové reakce nealkalizovaného séra a aktivita sérové GOT, GPT a SODH.

Bylo zjištěno, že snížení bílkovinné dvojvlny filtrátové reakce a přírůstek aktivity uvedených enzymů v krevním séru byl v korelaci s rozvojem nekrobiotického procesu v játrech. S jeho ústupem a ve fázi, kdy nabývají převahy reaktivní a regenerační pochody se hodnoty jednotlivých ukazatelů upravovaly k normě, a to různou rychlostí.

S ohledem na mechanismus enzymatických reakcí lze jimi postihnout i velmi lehké poškození jaterního parenchymu. Snížení dvojvlny Brdičkovy filtrátové reakce naproti tomu předpokládá určitý stupeň rozvoje nekrobiotických pochodů.

Z diferenciatně diagnostického hlediska je výhodné v počátečním stadiu akutního procesu použít komplexu uvedených tří enzymatických reakcí. Klinický význam filtrátové reakce je zejména v tom, že snížení bílkovinné dvojvlny bylo dosud zaznamenáno pouze u chorob jaterních.

Došlo dne 13. 6. 1962.

Literatura

1. Neuman V.: Kandidátská disertační práce; vet. fak. VŠZ Brno, 1960. —
2. Neuman V., Maděrová V., Zendulka M.: Sborník ČSAZV, Vet. med. 6 (XXXIV), 241, 1961. — 3. Šindelářová K., Neuman V.: Vet. čas. 10, 289, 1961. — 4. Maděrová V., Neuman V.: Sborník ČSAZV, Vet. med. 5 (XXXIII), 423, 1960. — 5. Neuman V., Maděrová V.: Sborník ČSAZV, Vet. med. 5 (XXXIII), 433, 1960. — 6. Maděrová V., Neuman V.: Sborník ČSAZV, Vet. med. 5

(XXXIII), 819, 1960. — 7. Neuman V., Maděrová V.: Sborník ČSAZV, Vet. med. 5 (XXXIII), 809, 1960. — 8. Neuman V., Maděrová V., Husák S.: Sborník ČSAZV, Vet. med. 6 (XXXIV) 691, 1961. — 9. Neuman V., Šindelářová K., Továrek J.: Sborník ČSAZV, Vet. med. 6 (XXXIV), 215, 1961. — 10. Berman J.: Čas. lék. čes. 87, 226, 1948. — 11. Hořejší J.: Čas. lék. čes. 83, 777, 807, 839, 1944. — 12. Hořejší-Slavík: Základy chem. vyšetřování v lékařství, SZDN, Praha 1953. — 13. Mělka J.: Čas. lék. čes. 87, 467, 1948. — 14. Kasza L., Bükaresti L., Hadnagy Cs.: Orvosi Szemle 4, 29, 1958. — 15. Lamm Gy.: Acta Chim. Acad. Sci. Hungar. 9, 311, 1956. — 16. Janeček A., Neuman V., Piskač A., Hruška K.: Předneseno na věd. konferenci vet. fak. VŠZ v Brně, 1956. — 17. Neuman V., Piskač A., Hruška K.: Veterinářství 6, 17, 1956. — 18. Zícha B., Blažek K.: Sborník ČSAZV, Vet. med. 29, 693, 1956. — 19. Wróblewski F., La Due J. S.: J. Lab. Clin. Med. 44, 958, 1954. — 20. Wróblewski F., La Due J. S.: Ann. Int. Med. 45, 81, 1956. — 21. Wróblewski F., La Due J. S.: Proc. Soc. Exp. Biol. Med. 91, 569, 1956. — 22. Chinski M., Wolff R. J., Sherry S.: Am. J. Med. Sci. 233/4, 400, 1957. — 23. Molander D. W., Sheppard E., Payne M. A.: J. Am. Med. Assoc. 163, 1461, 1957. — 24. De Ritis F., Coltorti M., Giusti G.: Ch. Z. 127, 152, 1956. — 25. De Ritis F., Coltorti M., Giusti G.: Clin. Chim. Acta 2, 70, 1957. — 26. Bobek K., Petera V., Lahn V., Jindra J., Karlíček V.: Čas. lék. čes. 96, 1571, 1957. — 27. Bobek K., Lahn V., Karlíček V.: Plzeňský lék. sborník 4, 55, 1957. — 28. Lindner K.: Münch. Med. Wschr. 101, 1782, 1959. — 29. Wróblewski F., Jervis G., La Due J. S.: Ann. Int. Med. 45, 782, 1956. — 30. Turský T., Bielik E.: Bratislavské lék. listy 36, 404, 1956. — 31. Ševela M.: Scripta medica Brno, 29, 185, 1956. — 32. Hruzík J., Janotka M., Čermák P.: Bratisl. lék. listy 39, 310, 1959. — 33. Haviar V., Kasper J.: Bratisl. lék. listy 39, 306, 1959. — 34. Agress C. M., Glassner H. F., Binder H. J.: Proc. Soc. Exp. Biol. Med. 92, 826, 1956. — 35. Haschen R. J.: Ztschr. inn. Med. 15, 508, 1960. — 36. Chlumský J., Musil J.: Čas. lék. čes. 100, 1505, 1961. — 37. Sova Z., Jícha J., Horák M.: Sborník ČSAZV, Vet. med. 5 (XXXIII), 155, 1960. — 38. Hudeček V.: Sborník ČSAZV, Vet. med. 5 (XXXIII), 469, 1960. — 39. Konrád J.: Sborník ČSAZV, Vet. med. 5 (XXXIII), 669, 1960. — 40. Karsay F., Kutas F.: Magyar állatorvosok lapja 15, 368, 1960; Acta Veterinaria Acad. Sci. Hungar. 11, 277, 1961. — 41. Orstadius K., Wretling B., Lindberg K., Norstöm G., Lannek N.: Zblatt f. Veterinärmed. 6, 970, 1959. — 42. Kuttler K. L., Marble D. W.: Am. J. Vet. Res. 19, 632, 1958. — 43. Swingle K. F., Yong S., Dang H. C.: Am. J. Vet. Res. 20, 75, 1959. — 44. Gerlach U.: Klin. Wschr. 35, 1144, 1957; 37, 93, 1959. — 45. Reitman S., Frankel S.: Am. J. clin. Pathol. 28, 56, 1957. — 46. Ševela M., Továrek J.: Předneseno na II. celostát. sjezdu čsl. spol. biochemické v Praze 1960; Sborník thes. sjezdu, NČSAV Praha, 1960, str. 31. — 47. Lax T., Maděrová V., Šindelářová K., Neuman V.: Studium hepatotoxického účinku terapeutických dávek chloridu uhlíčitého a hexachlorethanové suspenze používaných při fasciolóze skotu. Sborník VŠZ - Spisy fakulty veterinární, 1961 - v tisku. — 48. Gürtler H., Mielke H.: Berl. u. Münch. Tierärztl. Wschr. 73, 27, 1960. — 49. Kalk H.,

- Schmidt E., Schmidt F. W., Wildhirt E.: Klin. Wschr. 38, 421, 1960. —
50. Schmidt E., Schmidt F. W., Wildhirt E.: Klin. Wschr. 37, 1221, 1959. —
51. Schön H., Wüst H.: Klin. Wschr. 38, 497, 1960.

Фильтратная реакция Брдлики и некоторые энзиматические тесты в течение экспериментального токсического гепатита

На модели экспериментального токсического гепатита, вызванного у морских свинок разовым подкожным введением CCl_4 в дозе 0,2 мл/100 г ж. в., наблюдалось течение полярографической фильтратной реакции неалкализированной сыворотки и активности сывороточных GOT, GPT и SODH.

Было установлено, что снижение белковой двойной волны фильтратной реакции и повышение активности указанных энзимов в кровяной сыворотке находились в корреляции с развитием некробиотического процесса в печени. По мере его угасания и в фазе, когда начинают преобладать реактивные и восстановительные процессы, состав отдельных показателей приближался к норме, причем с разной скоростью.

Принимая во внимание механизм энзиматических реакций, их посредством можно установить и весьма незначительное повреждение паренхимы печени. Снижение двойной волны фильтратной реакции Брдлики, напротив, предполагает определенную ступень развития некробиотических процессов.

С дифференциально-диагностической точки зрения выгодно в начальной стадии острого процесса применять комплекс указанных трех энзиматических реакций. Клиническое значение фильтратной реакции заключается в особенности в том, что снижение белковой двойной волны до сих пор встречалось лишь при заболеваниях печени.

Die polarographische Filtratreaktion nach Brdička und einige enzymatische Tests im Verlauf der experimentellen toxischen Hepatitis

Es wurde der Verlauf der polarographischen Filtratreaktion eines nichtakalisierten Serums und die Aktivität der GOT, GPT und SODH im Blutserum von Meerschweinchen verfolgt, bei denen mit einer einmaligen Subkutaninjektion von 0,2 ml CCl_4 auf 100 g Lebendgewicht, eine toxische Hepatitis hervorgerufen worden war.

Die Senkung der Eiweißdoppelwelle bei der Filtratreaktion und der Anstieg der Aktivität der drei angeführten Enzyme im Blutserum stand in direktem Verhältnis zur Entwicklung des nekrobiotischen Prozesses in der Leber. In dem Maße, als der nekrobiotische Prozeß sich rückbildete und die Reaktions- und Regenerationsvorgänge die Oberhand gewannen, kehrten die Werte der einzelnen Indikatoren zur Norm zurück und zwar mit ungleicher Geschwindigkeit.

Mit Rücksicht auf den Mechanismus der enzymatischen Reaktionen kann man mittels derselben auch eine sehr leichte Schädigung des Leberparenchyms wahrnehmen. Demgegenüber setzt die Senkung der Doppelwelle der polarographischen Reaktion nach Brdička ein gewisses Stadium der Entwicklung der nekrobiotischen Prozesse voraus.

Vom differentialdiagnostischen Standpunkt ist es also vorteilhaft, im Anfangsstadium des akuten Prozesses den Komplex der drei angeführten enzymatischen Reaktionen anzuwenden. Die klinische Bedeutung der Filtratreaktion besteht vorwiegend darin, daß die Senkung der Eiweißdoppelwelle bis jetzt nur bei Lebererkrankungen festgestellt wurde.

The Filtrate Reaction after Brdička and some Enzymatic Tests in the Course of an Experimental Toxic Hepatitis

On a model of an experimental toxic hepatitis, induced in guinea pigs by an unique subcutaneous injection of CCl_4 in the dose of 0,2 ml/100 g l. w. we followed the course of the polarographic filtrate reaction of non-alcalized serum and the activity of GOT, GPT and SODH of the serum.

It was found, that the depression of the protein double wave of the filtrate reaction and the increase of the enzymatic activity in the blood serum was in correlation with the development of the necrobiotic process in the liver. During the regression of the necrobiose, in which period prevail the reactive and regenerative processes, the values of the indices return to the norm, although not all at the same time.

With regard to the mechanism of the enzymatic reactions they may enable to discover even slight lesions of the liver parenchyme. The depression of the double wave of the filtrate reaction supposes a certain grade of advanced necrobiotic changes.

From the point of differential diagnosis it is advantageous in the beginning of the acute process to use the three enzymatic tests. The clinical importance of the filtrate test is evident, especially because the depression of the protein double wave was observed only in diseases of the liver.

Polarografická aktivita sulfosalicylových filtrátů alkalizovaného a nealkalizovaného séra ve vztahu k morfologickým změnám jaterní tkáně*)

Полярографическая активность сульфосалициловых фильтратов алкализированной и неалкализированной сыворотки по отношению к морфологическим изменениям ткани печени

The Polarographic Activity of Sulfosalicylic Filtrates of alcalized and non-alcalized Serum with Relation to Morphological Changes of the Liver Tissue

Vojtěch NEUMAN, Miroslav ZENDULKA

Katedra lékařské chemie, fyziky a toxikologie veterinární fakulty, vedoucí katedry, prof. MVDr. A. Janeček, a Katedra patologické morfologie a fyziologie veterinární fakulty VŠZ v Brně, vedoucí katedry † prof. dr. V. Jelinek, doktor veterinárních věd

Úvod a přehled literatury

V posledních letech byly získány důležité základní poznatky o látkové podstatě a o mechanismu Brdičkovy filtrátové reakce. Z hlediska těchto nových údajů byla věnována pozornost studiu této reakce při experimentálním poškození jater, a to ve vztahu k morfologickým změnám jaterní tkáně.

Při standardním provedení Brdičkovy filtrátové reakce (1) jsou polarografány filtráty louhem denaturovaných a kyselinou sulfosalicylovou deproteinovaných krevních sér, které v amoniakální soluci trojmocného kobaltu dávají nad difusním proudem kobaltu charakteristickou bílkovinnou dvojnou.

Některé vlastnosti látek přítomných v sulfosalicylovém filtrátu studoval již Brdička (2). Soudil, že polarografický efekt filtrátu způsobují látky povahy albumóz či vyšších polypeptidů obsahující cystin, které jsou rozpustné v kyselině sulfosalicylové. Podrobnější výzkum látek sulfosalicylových filtrátů byl uskutečněn teprve v posledních letech. K objasnění jejich chemické podstaty přispěly práce Winzlera a spolupracovníků (3, 4, 5), Kalouse (6, 7, 8), Weimera a spol. (9), Schmida (10) a Schultze a spol. (11). Ze všech těchto prací vyplývá, že se na polarografické aktivitě filtrátu převážně podílejí látky mukoproteinové povahy, zejména mukoprotein MP-1 a částečně rozpustné alfa₂-glykoproteiny. Dosud však nelze s určitostí tvrdit, že v sulfosalicylovém filtrátu jsou polarograficky aktivní pouze mukoproteiny. Elektroforetická analýza

*) Ve zkráceném znění byla práce přednesena na vědecké konferenci veterinární fakulty VŠZ v Brně, 1959.

látek přítomných ve filtrátu normální plazmy enzymaticky štěpené pepsinem naopak nevylučuje původní názor Brdičkův (2), že také látky povahy albumóz nebo vyšších polypeptidů se podílejí na jeho polarografickém efektu.

K podobnému závěru lze dospět také z výsledků prací Roberta a spol. (12) a Kočenta a spol. (13, 14), kteří studovali vliv alkalizace séra na mechanismus Brdičkovy reakce a dokázali, že po alkalizaci séra se mění látkové složení filtrátu. Podle Kočenta a spol. ubývá v sulfosalicylovém filtrátu předem alkalizovaného séra látek mukoproteinové povahy a naopak do něj přecházejí polarograficky aktivní látky, především asi bílkoviny neobsahující hexosamin.

Ze současného stavu poznatků o mechanismu filtrátové reakce tedy vyplývá, že se na ní podílejí převážně mukoproteiny. Při afekcích jaterního parenchymu je snížena jejich hladina v krevním séru a sulfosalicylovém filtrátu, a proto je snížena i výška dvojvlny filtrátové reakce (15—23). Předpokládáme, že právě v těchto případech může alkalizace séra zkreslit výsledek polarografické reakce a vést k nesprávným závěrům tím, že očekávané snížení bílkovinné dvojvlny, které je výrazem poklesu hladiny mukoproteinů by mohlo být někdy vykompenzováno polarograficky aktivními látkami nemukoproteinového charakteru, na které poukázal Kočent a spol. (13, 14). Aby byl vyloučen vliv těchto látek, které jak soudíme by se mohly význačněji uplatnit zejména při jaterních chorobách, byla v této práci sledována vedle Brdičkovy filtrátové reakce alkalizovaného séra (standardní provedení zkoušky), rovněž filtrátová reakce nealkalizovaného séra (s vynecháním denaturace séra louhem).

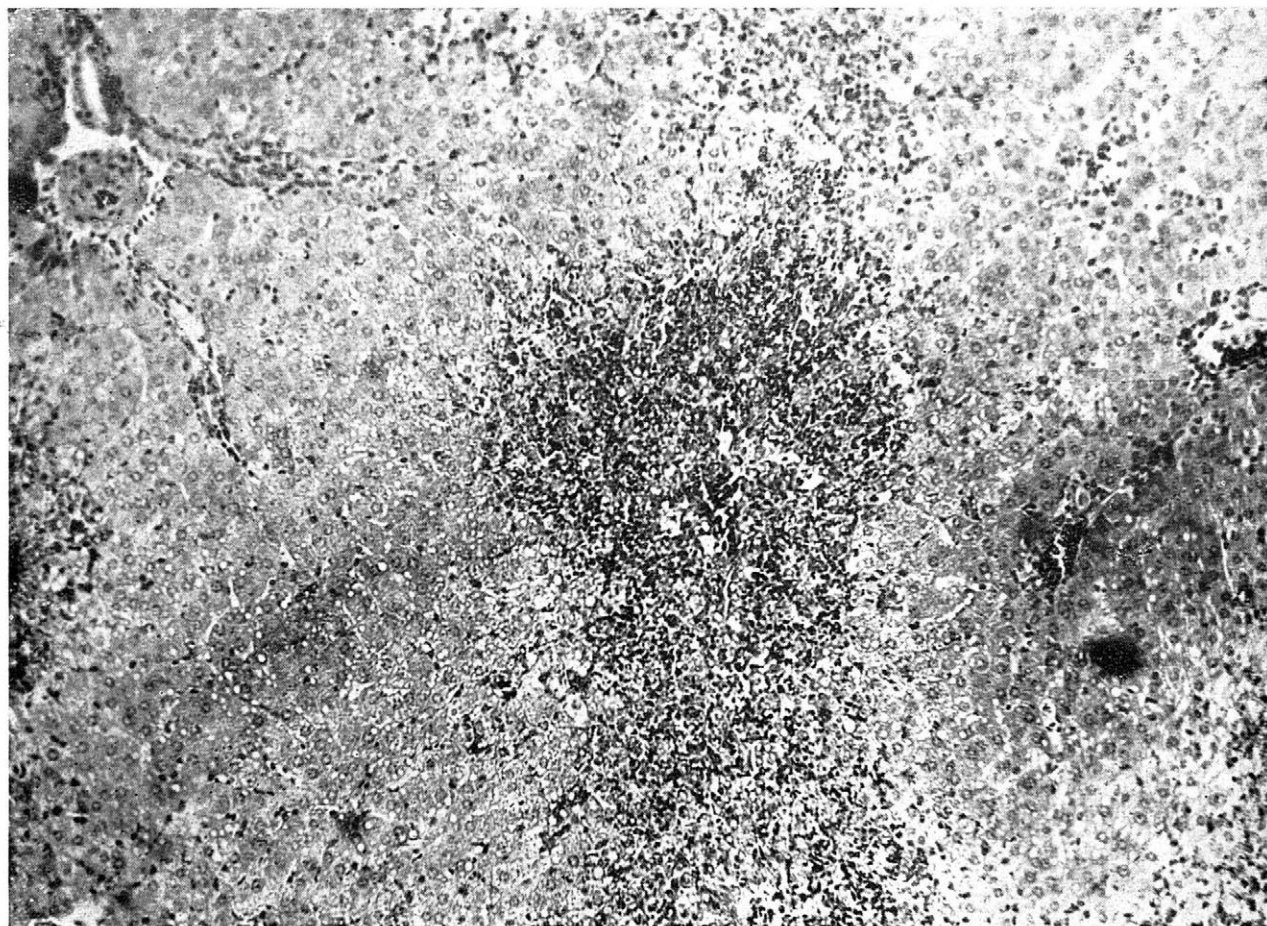
Cílem práce je přispět k výběru nejvhodnějšího způsobu provádění polarografických analýz sulfosalicylového filtrátu krevního séra po potřeby klinické laboratorní diagnostiky jaterních chorob a rozšířit poznatky o vztahu mezi filtrátovou reakcí na jedné straně a morfologickými změnami jaterní tkáně na straně druhé.

Materiál a metodika

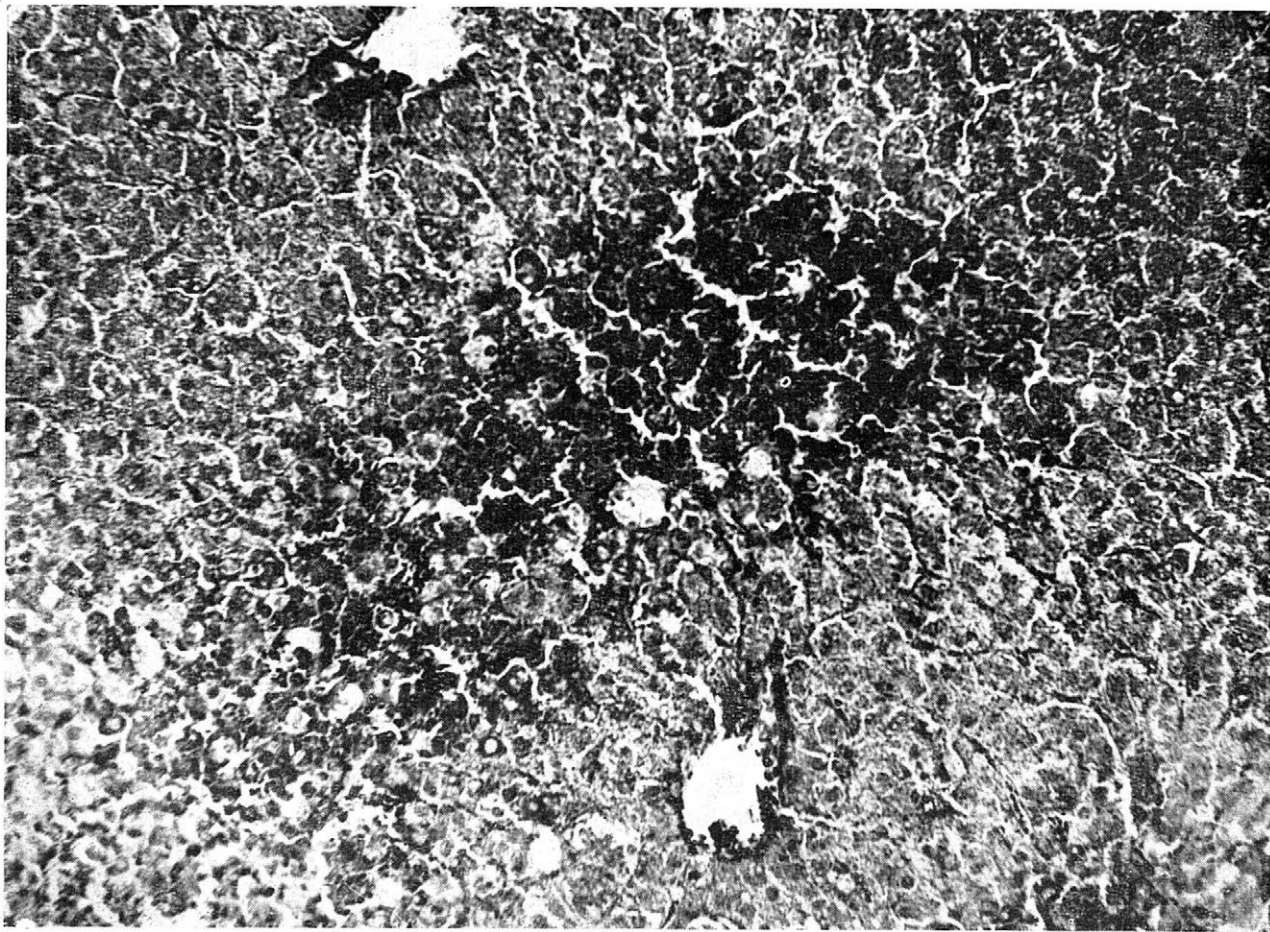
Do pokusu bylo zařazeno 90 morčat, která byla převedena na standardní Larsenovu dietu. Patnáct zvířat bylo kontrolních, u zbývajících byla vyvolána experimentální toxická hepatitida jednorázovou podkožní injekcí 0,2 ml chloridu uhličitého na 100 g ž. v. Pokusná zvířata byla utrácena v časových intervalech 24, 48, 72, 96 a 120 hodin po aplikaci látky. Jejich vykrvení bylo provedeno po preparaci a protěti *A. carotis*. V časovém rozmezí 72—120 hodin byla mortalita zvířat kolem 40 %. Sérum bylo analyzováno do 24 hodin po utrácení zvířat.

S krevními séry všech pokusných a kontrolních zvířat byla provedena jednak standardní Brdičková filtrátová reakce alkalizovaného séra (FA) a jednak filtrátová reakce nealkalizovaného séra (FB) způsobem popsáným v práci Janečka, Neumana aj. (24). Při přípravě filtrátu nealkalizovaného séra bylo postupováno tak, že k 0,5 ml séra byl přidán místo louhu 1 ml 0,9% chloridu sodného. Polarografické analýzy byly provedeny polarografem typu Heyrovský V 101, rok výroby 1946, s galvanoměrem o citlivosti $3 \times 10^{-9} A$, v polarografických nádobkách podle Spálenky.

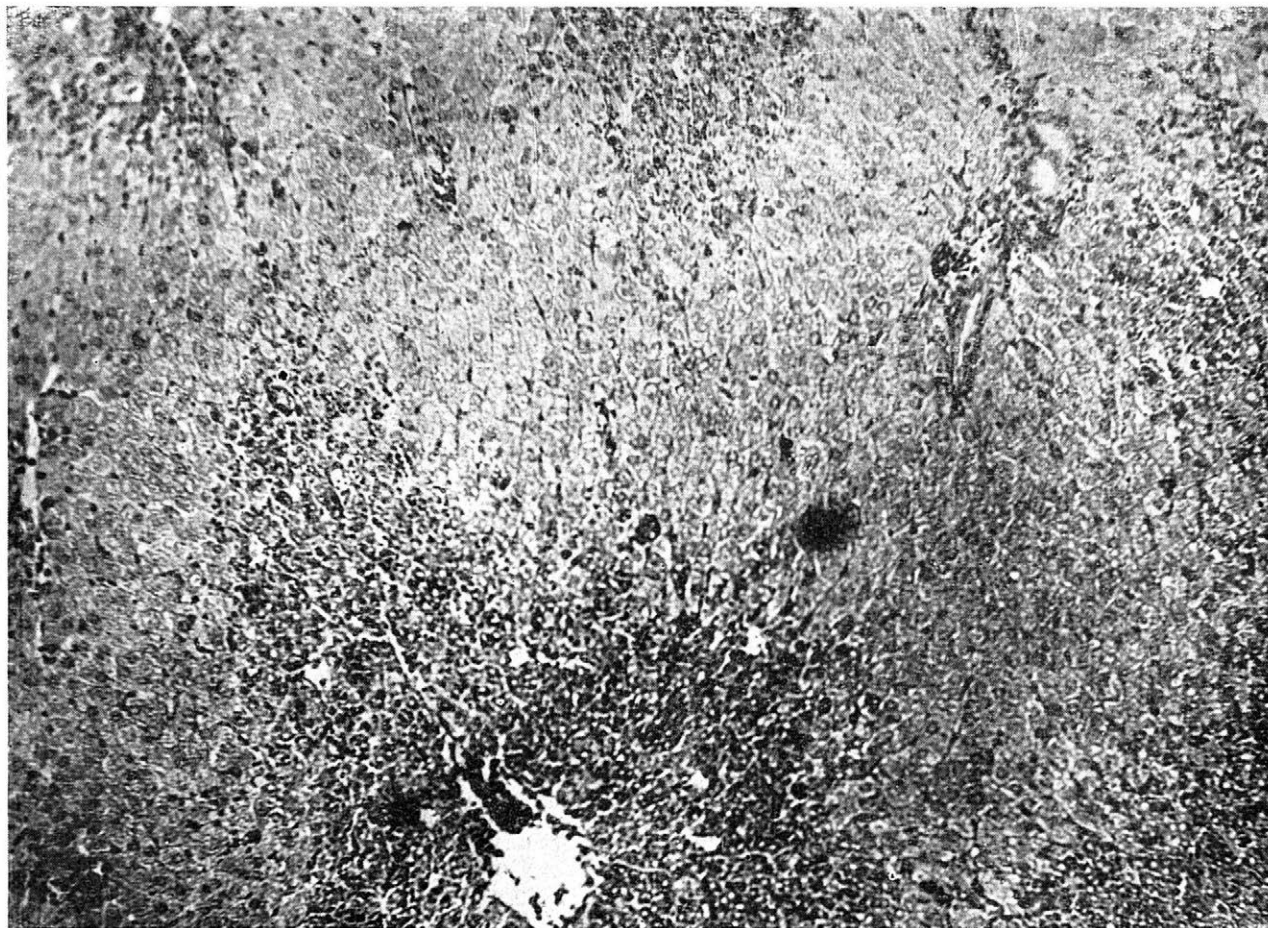
Játra všech utracených zvířat byla vyšetřena histologicky. Řezy byly zhotovovány jednak zmrazovací, jednak parafinovou metodou a barveny hemalaun-eosinem a Sudanem III.



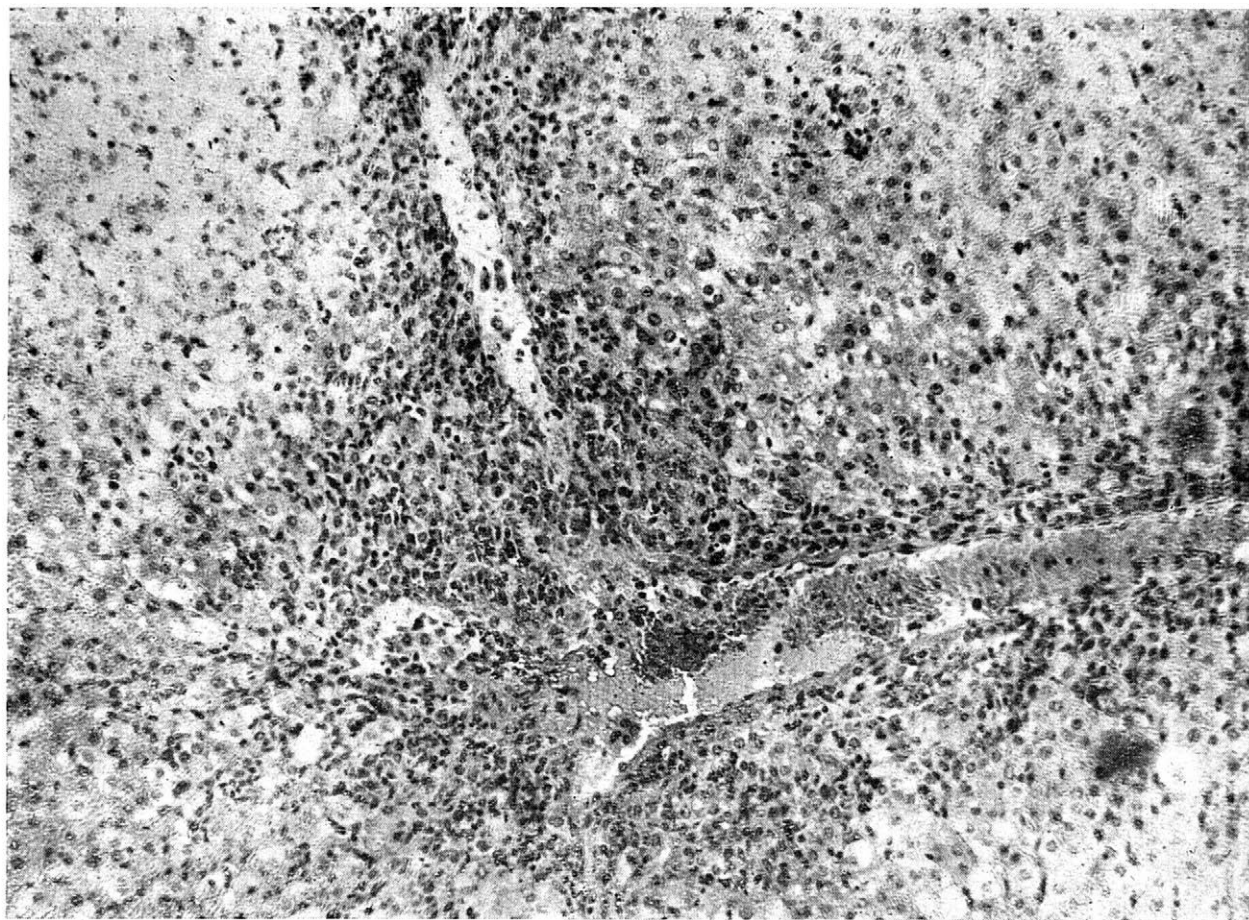
Obr. 1. Játra morčete po aplikaci CCI_4 — nekrobiotický rozpad jaterních buněk, ojediněle s výstupem erytrocytů — 2. skupina zvířat (Lumipan, obj. 10, ok. Fo 9krát).



Obr. 2. Játra morčete po aplikaci CCl_4 — intralobulární okrsky nekro-biotického rozpadu s výstupem erytrocytů — 3. skupina zvířat (Lumipan, obj. 10, ok. Fo 9krát).



Obr. 3. Játra morčete po aplikaci CCl_4 — v místech nekrobiotického rozpadu centroiobulárně počínající reaktivní pochody buněčné (dole); drobné okrsky nekrobiotického rozpadu nacházíme již zřídka (nahore) — 4. skupina zvířat Lumipan, obj. 10, ok. Fo 9krát).



Obr. 4. Játro morčete po aplikaci CCl_4 — reaktivní pochody vyjádřené na hloučením histiolymfocytárním s bujením fibroblastů perilobulárně— 5. skupina zvířat (Lumipan, obj. 10, ok. Fo 9krát).

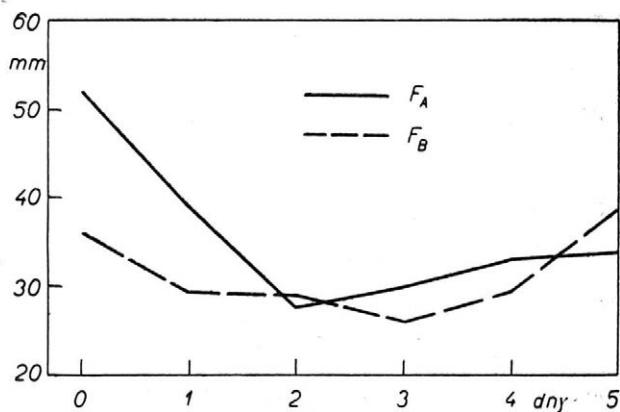
Výsledky

Z tabulky I vidíme, že ve srovnání s odpovídajícími hodnotami kontrolní skupiny je u všech skupin pokusných zvířat nezávisle na tom, v jakém časovém rozmezí po aplikaci látky byla utracena, dosti značný rozptyl hodnot filtrátové reakce alkalizovaného a nealkalizovaného séra. To zřejmě souvisí s tím, že stupeň poškození jaterní tkáně není vždy v korelaci s časovým průběhem onemocnění. Dynamika změn filtrátové reakce alkalizovaného a nealkalizovaného séra je znázorněna na grafu 1.

I. Výsledky Brdičkovy reakce alkalizovaného (F_A) a nealkalizovaného (F_B) séra morčat po aplikaci 0,2 ml $CCl_4/100$ g ž. v.

Trvání pokusu v hod.	Výška bílkovinné dvojvlny v mm	
	F_A	F_B
24	$28,7 \pm 3,1$	$38,5 \pm 3,5$
48	$28,5 \pm 2,4$	$27,5 \pm 2,0$
72	$26,1 \pm 3,3$	$29,5 \pm 2,8$
96	$29,7 \pm 4,3$	$33,1 \pm 2,4$
120	$39,0 \pm 5,5$	$34,0 \pm 4,0$
Kontrolní skupina	$36,1 \pm 1,5$	$52,1 \pm 0,9$

Graf 1. Filtrátová reakce alkalizovaného (F_A) a nealkalizovaného séra morčat (F_B) po aplikaci 0,2 ml $CCl_4/100$ g ž. v.



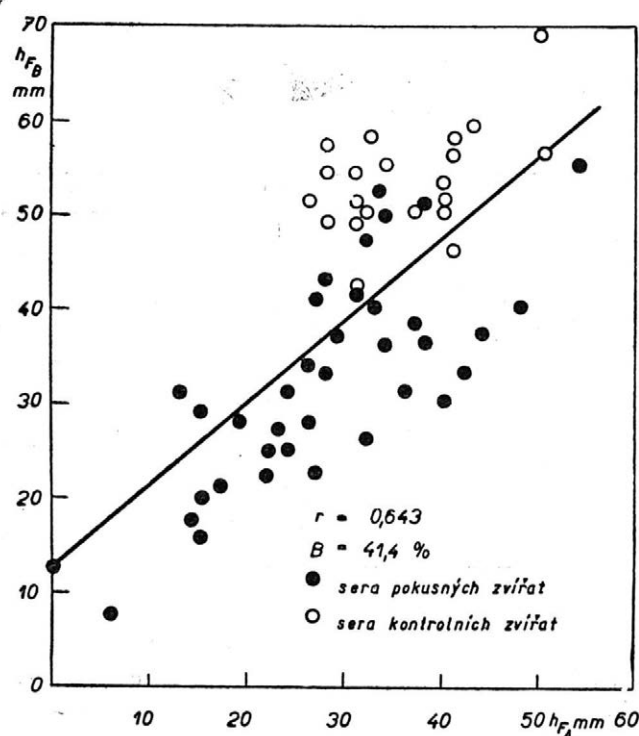
Statisticky významné snížení filtrátové reakce alkalizovaného séra bylo zaznamenáno již po 24 hodinách ($P < 0,05$); maximální pokles byl zjištěn u zvířat, utracených po 48–72 hodinách od aplikace látky. V těchto časových intervalech byla výška dvojvlny snížena o 21,1–27,7 % ($P < 0,02$). V dalším průběhu se pak filtrátová reakce alkalizovaného séra zvyšovala; čtvrtý den po aplikaci CCl_4 sice nedosáhla ještě průměrné hodnoty kontrolních zvířat, avšak zaznamenaný rozdíl nebyl již statisticky významný.

Snížení dvojvlny filtrátové reakce nealkalizovaného séra je naproti tomu u všech pokusných zvířat nezávisle na čase utracení mnohem podstatnější a statisticky vysoce významné ($P < 0,01$). Maximální pokles zjištěný po 48 hodinách od aplikace CCl_4 představuje proti kontrolní skupině snížení o 47,3 %. Je tedy

zřejmě, že vztah mezi hodnotami F_A a F_B není přísně lineární. Korelační koeficient $r = 0,643$ je však přesto statisticky významný a poukazuje na velmi těsný vztah mezi oběma reakcemi. Tomu také nasvědčuje průběh regresní přímky (graf 2) pro vztah mezi filtrátovou reakcí alkalizovaného a nealkalizovaného séra.

II. Výsledky Brdičkovy reakce alkalizovaného (F_A) a nealkalizovaného séra (F_B) morčat ve vztahu k povaze histologických změn jaterní tkáně

Skupina zvířat číslo	Výška bílkovinné dvojvlny v mm	
	F_A	F_B
1	$38,2 \pm 4,0$	$50,8 \pm 1,3$
2	$28,2 \pm 1,4$	$36,4 \pm 0,3$
3	$19,2 \pm 2,3$	$23,3 \pm 2,9$
4	$24,2 \pm 3,2$	$25,7 \pm 2,2$
5	$33,4 \pm 2,8$	$35,3 \pm 1,8$
6	$46,0 \pm 2,0$	$38,5 \pm 1,5$



Graf 2. Regresní přímka pro vztah mezi filtrátovou reakcí alkalizovaného (F_A) a nealkalizovaného séra morčat (F_B).

V tabulce II a na grafu 3 jsou dosažené výsledky vyhodnoceny ve vztahu k morfologickým změnám jaterní tkáně pokusných zvířat. Zvířata byla rozdělena do šesti skupin podle povahy a stupně histologických změn jaterní tkáně.

Do první skupiny byla zařazena zvířata s počínající fází degenerativně nekrobiotických pochodů. Okrsky z pěti až několika desítek změněných buněk jsou lokalizovány převážně centrolobulárně a lze v nich zachytit různá stadia nekrobiotického rozpadu jádra včetně karyolýzy. Reaktivní pochody jsou minimální.

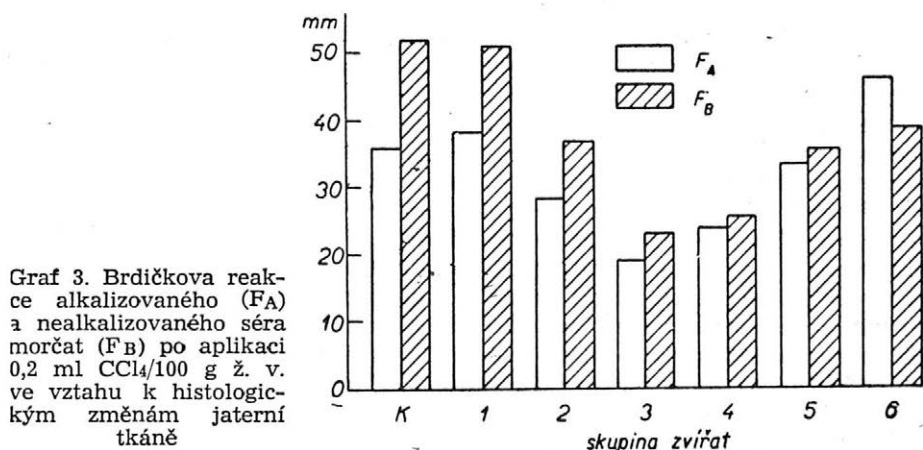
Změny ve druhé skupině jsou charakterizovány obdobným nálezem jako u první skupiny. Nekrobiotické pochody jsou však již mnohem výraznější, postihují až jednu desetinu lobulu a vedle změn na jádře jsou patrný rovněž změny v plazmě. Tuková degenerace je výraznější, reaktivní buněčné pochody ještě málo vyjádřeny (obr. 1).

Souhrnným znakem třetí skupiny jsou výrazné ložiskové degenerativně nekrobiotické pochody s nastupujícími reaktivními buněčnými pochody. Okrsky nekrobiózy jsou rozprostřeny mnohde na jednu třetinu až jednu polovinu lobulu. V místě rozrušení jaterní tkáně dochází již ke zřetelné emigraci leukocytů a výraznější je rovněž histiolymfocytární reakce. Degenerativní ztučnění jater je difúzně rozprostřeno po většině lobulu. Neporušená zůstává jen malá vrstva buněk na periférii lobulu, případně i mezi tukově degenerovanými buňkami nacházíme ostrůvky několika desítek intaktních jaterních buněk (obr. 2).

Charakteristickým znakem čtvrté skupiny je konzolidace nekrobiotického procesu, svěžeji stadia nekrobiózy jsou již vzácná. V místech rozrušení a pak i v portobiliárních prostorech začíná výrazná buněčná reakce, která se projevuje nejen emigrací leukocytů, ale i výraznější histiolymfocytární reakcí (obr. 3).

U páté skupiny zvířat vystupují do popředí velmi zřetelné buněčné infiltrace jako výraz intersticiovaskulární reakce. Chybí okrsky čerstvých nekrobiotických změn. Vedle buněčných reakcí v místě rozrušení jaterního parenchymu dochází i perilobulárně, zejména v portobiliárních prostorech k zmnožení fibroblastů a kulatobuněčnému infiltrátu. Vakuolizace, převážně velkokapénková tuková degenerace, je rozprostřena difúzně téměř v celém lobulu (obr. 4).

U šesté skupiny je výraznost buněčných reakcí zřejmá jak v okrscích původních nekrobiotických změn, tak i v perilobulární tkáni. Histiocyty, plazmatické buňky a velké lymfocyty zcela prostupují a vyplňují místa po rozrušených jaterních buňkách. Perilobulárně zmnožené fibroblasty vnikají i mezi trámce jaterních buněk a dávají jaterní tkáni morčat výraznější lobulární strukturu. Mezi degenerovanými jaterními buňkami nacházíme buňky regenerátu.



Morčata utracená za 24 hodin po aplikaci CCl₄ jsou převážně v první a druhé skupině, pouze tři jsou v třetí skupině. U zvířat v první skupině, do které patří asi 38 % morčat utracených za 24 hodin po podání látky, je Brdičkova reakce alkalizovaného séra nepatrně zvýšena. U zvířat druhé a třetí skupiny, u nichž jsou ne-

nekrobiotické pochody na postupu nebo vrcholí, je filtrátová reakce alkalizovaného séra statisticky vysoce významně snížena ($P < 0,01$). U třetí skupiny zvířat je snížena o 46,9 %. U zvířat čtvrté až šesté skupiny nabývají převahy reaktivní případně regenerační pochody a jejich filtrátová reakce se rychle upravuje k normě. Snížení zaznamenané u páté skupiny není již statisticky významné.

V celku podobný průběh má i filtrátová reakce nealkalizovaného séra, avšak rozdíl mezi jednotlivými skupinami zvířat jsou výraznější. Také zde je maximální pokles u třetí skupiny zvířat, a to o 55,3 %. U páté a zejména pak u šesté skupiny je sice již výrazně naznačen návrat k normě, přesto je však stále ještě signifikantně snížena.

Diskuse

Z porovnání výsledků a průběhu filtrátové reakce alkalizovaného a nealkalizovaného séra je zřejmé, že mezi oběma reakcemi je velmi těsný, statisticky prokázaný vztah. Pro klinickou laboratorní diagnostiku jaterních chorob je však výhodnější filtrátová reakce nealkalizovaného séra. Jak vyplývá z tabulky I a grafu 1, je absolutní a relativní pokles výšky dvojvlňny nealkalizovaného séra pokusných zvířat, ve srovnání s kontrolními zvířaty mnohem výraznější než u séra alkalizovaného. Dokazují to také následující údaje: u kontrolních zvířat byla výška dvojvlňny nealkalizovaného séra proti výšce vlny alkalizovaného séra vyšší o 44,5 %. Tento rozdíl se s rozvojem nekrobiotického procesu v játrech snížil, takže u zvířat utracených za 48–72 hodin od aplikace látky je v mnoha případech filtrátová reakce FA dokonce nižší než filtrátová reakce FB. Reakce nealkalizovaného séra tak lépe splňuje nutnou podmínku laboratorní metody, aby rozdíl mezi séry zdravých a nemocných jedinců byl co nejvýraznější.

Velmi těsnou korelaci mezi Brdičkovou filtrátovou reakcí alkalizovaného a nealkalizovaného séra prokázal také Kočent (25) a z této vyvodil závěr, že vynechání denaturace séra louhem nemá diagnostický význam. Materiál, který autor zpracovával, pocházel jednak od zdravých jedinců, jednak od pacientů s rakovinným onemocněním. Pro tyto případy je autorův závěr správný, nemá však obecnou platnost. Alkalickou denaturaci séra zavedl totiž Brdička právě proto, aby rozdíl mezi séry zdravých a nemocných jedinců se zvýšenou filtrátovou reakcí (přitom měl na mysli především séra rakovinná, byly co nejmarkantnější. Polarografická aktivita krevního séra při jaterních chorobách se však diametrálně liší od polarografické aktivity krevních bílkovin při jiných chorobách již tím, že při jaterních chorobách je filtrátová reakce snížena. Proto z týchž důvodů, pro které byla zavedena alkalická denaturace u rakovinných sér a je opodstatněna také při jiných nemocech se zvýšenou filtrátovou reakcí a také s přihlédnutím k mechanismu Brdičkovy filtrátové reakce, je při jaterních chorobách výhodnější polarograficky analyzovat krevní séra bez předchozí alkalické denaturace. Je to odůvodněno také tím, že polarografická aktivita filtrátu nealkalizovaného séra je v lepším souladu s morfologickými změnami jaterní tkáně (graf 3). Zatímco filtrátová reakce alkalizovaného séra byla signifikantně snížena převážně ve fázi nekrobiotických změn, byla filtrátová reakce nealkalizovaného séra snížena rovněž ve fázi, v níž nabývaly zřetelné převahy reaktivní pochody.

Tento závěr je ve shodě se současnými poznatky o účasti mukoproteinů na polarografické aktivitě sulfosalicylového filtrátu a potvrzuje rovněž údaje Kočenta a spol. (13, 14) o vlivu alkalické denaturace séra na látkové složení filtrátu. Průběh změn výšky dvojvlňny filtrátu alkalizovaného a nealkalizovaného séra pokus-

ných zvířat (graf 1 a 3) potvrzuje náš předpoklad, že při poškození jater je diagnostická hodnota standardní reakce nepříznivě ovlivněna polarograficky aktivními látkami nemukoproteinové povahy přítomnými ve filtrátu alkalizovaného séra. Konečně také vztahy mezi filtrátovou reakcí nealkalizovaného séra a hladinou hexosaminu v séru a ve filtrátu, jakož i mezi hexosaminem v krevním séru a v sulfosalicylovém filtrátu v porovnání s analogickými vztahy u filtrátové reakce nealkalizovaného séra (26), o nichž bude pojednáno v samostatném sdělení, nasvědčují tomu, že filtrátová reakce nealkalizovaného séra lépe odráží skutečný stav krevního mukoproteinu. To má důležitý význam jednak pro diagnostiku jaterních chorob, jednak pro využití filtrátové reakce jako mukoproteinového testu.

Tyto výsledky lze uvést v soulad také s výsledky prací Turkových (27, 28). Jestliže autor varem denaturované bílkoviny séra frakcionované deproteinoval, a to nejdříve ultracentrifugací nebo vysolením síranem sodným a teprve pak provedl konečnou deproteinaci kyselinou sulfosalicylovou nebo kyselinou chloristou, obsahovaly takto získané filtráty vyšší množství mukoproteinu a rovněž výška bílkovinné dvojvlny byla vyšší než při přímé deproteinaci denaturovaných bílkovin kyselinou sulfosalicylovou nebo kyselinou chloristou. Tento rozdíl vysvětluje autor tím, že při přímé deproteinaci dochází ke koprecipitaci rozpustných bílkovin.

Ve světle těchto prací se proto zdá, že při přípravě sulfosalicylového filtrátu alkalizovaného séra dochází rovněž ke koprecipitaci rozpustných bílkovin (mukoproteinu); očekávané snížení výšky bílkovinné dvojvlny je však zčásti vykompenzováno polarograficky aktivními látkami nemukoproteinové povahy, které přecházejí do filtrátu v důsledku alkalizace séra. Zřejmě tento jev nepříznivě ovlivňuje diagnostickou hodnotu standardní Brdičkovy filtrátové reakce (alkalizovaného séra) při jaterních chorobách. Potvrzení tohoto předpokladu si však vyžádá ještě dalšího podrobnějšího studia.

Z provedeného modelového pokusu konečně vyplývá, že výsledek filtrátové reakce je zřejmě podmíněn dvěma protikladnými procesy probíhajícími v poškozených játrech. Nekrobiotické a degenerativní změny se při polarografické analýze séra projevují snížením dvojvlny filtrátové reakce; naproti tomu reaktivní a regenerační pochody způsobují její zvýšení. Tím je možno také vysvětlit případné změny Brdičkovy reakce v průběhu onemocnění a toto zjištění je důležité pro interpretaci výsledků v klinické laboratorní diagnostice. Snížení Brdičkovy reakce indikuje poškození jaterní tkáně. Negativní výsledek však tuto možnost nevylučuje zejména tehdy, jde-li o poškození jater mírného stupně, kdy poměrně rychle nastupují reaktivní a regenerační pochody.

Souhrn

U morčat s experimentální toxickou hepatitidou vyvolanou jednorázovou podkožní aplikací chloridu uhličitého byla studována polarografická aktivita sulfosalicylového filtrátu alkalizovaného a nealkalizovaného séra.

U pokusných zvířat bylo absolutní a relativní snížení bílkovinné dvojvlny filtrátové reakce nealkalizovaného séra mnohem podstatnější než u séra alkalizovaného, a proto také výrazněji charakterizovalo rozdíl mezi séry kontrolních a pokusných zvířat. Tím byl potvrzen předpoklad, že diagnostická hodnota standardní Brdičkovy reakce je při jaterních chorobách nepříznivě ovlivněna polarograficky

aktivními látkami nemukoproteinové povahy, které přecházejí do sulfosalicylového filtrátu alkalizovaného séra.

Tyto výsledky jsou diskutovány ve světle prací Turka o koprecipitaci mukoproteinů (27, 28) a Kočenta a spol. o vlivu alkalizace séra na látkové složení sulfosalicylového filtrátu (13, 14).

Filtrátovou reakcí nealkalizovaného séra je uvedena v soulad látková podstata této reakce s poruchou funkce jaterní tkáně pokud jde o biosyntézu mukoproteinu.

Snížení dvojnásobné filtrátové reakce bylo ve vztahu k nekrobiotickým a degenerativním pochodům v játrech. Ve fázi reaktivních a regeneračních pochodů se upravovala k normě. Filtrátová reakce nealkalizovaného séra byla v lepším souladu s histologickými změnami jaterní tkáně než táž reakce alkalizovaného séra.

Došlo dne 13. 6. 1962.

Literatura

1. Březina M., Zuman P.: Polarografie v lékařství, biochemii a farmácii; SZdN Praha, 1952; Die Polarographie in der Medizin, Biochemie und Pharmazie; Goest & Portig Leipzig, 1956. — 2. Brdička R.: Klin. Wschr. 18, 305, 1939. — 3. Winzler R. J., Devor A. W., Mehl J. W., Smyth I. M.: J. clin. Invest. 27, 609, 1948. — 4. Winzler R. J., Smyth I. M.: J. clin. Invest. 27, 617, 1948. — 5. Mehl J. W., Golden F., Winzler R. J.: Proc. Soc. Exp. Biol. Med. 72, 110, 1949. — 6. Kalous V.: Chem. listy 48, 747, 1954; Acta Chem. Acad. Sci. Hungar. 9, 301, 1956. — 7. Kalous V.: Chem. listy 49, 171, 1955. — 8. Kalous V.: Kand. dis. práce, katedra fys. chemie KU Praha, 1958. — 9. Weimer H. E., Mehl J. W., Winzler R. J.: J. biol. Chem. 185, 561, 1950. — 10. Schmid K.: J. Am. Chem. Soc. 75, 60, 1953. — 11. Schultze H. E., Göllner I., Heide K., Schönenberger M., Schwick G.: Z. Naturforsch. 10b, 463, 1955. — 12. Robert R., Marnay A., Serpicelli J., Jayle M. F.: Annal. Biol. clin. 15, 83, 1957; C. A. 51, 12194, 1957. — 13. Kočent A., Bošková I.: Chem. listy 51, 861, 1957. — 14. Kočent A., Brada Z., Bošková I.: Clin. Chim. Acta 2, 508, 1957. — 15. Berman J.: Čas. lék. českých 87, 226, 1948. — 16. Hořejší J.: Čas. lék. čes. 83, 777, 807, 839, 1944. — 17. Hořejší-Slavík: Základy chemického vyšetřování v lékařství, SZdN Praha, 1953. — 18. Mělka J.: Čas. lék. čes. 87, 467, 1948. — 19. Kasza L., Bukaresti L., Hadnagy Cs.: Orvosi Szemle 4, 29, 1958. — 20. Lamm Gy.: Acta Chim. Acad. Sci. Hungar. 9, 311, 1956. — 21. Janeček A., Neuman V., Piskač A., Hruška K.: Předneseno na vědecké konferenci vet. fakulty VŠZ v Brně, 1956. — 22. Neuman V., Piskač A., Hruška K.: Veterinářství 6, 17, 1956. — 23. Zícha B., Blažek K.: Sborník ČSAZV - Vet. med. 29, 693, 1956. — 24. Janeček A., Neuman V., Hruška K., Piskač A.: Sborník ČSAZV - vet. med. 29, 407, 1956. — 25. Kočent A.: Neoplasma 5, 396, 1958. — 26. Neuman V.: Kand. dis. práce, vet. fakulta VŠZ v Brně, 1960. — 27. Turek S., Čížinský B.: Českoslov. onkol. 2, 335, 1955. — 28. Turek S.: Clin. Chim. Acta 5, 689, 1960.

Полярографическая активность сульфосалициловых фильтратов алкализированной и неалкализированной сыворотки по отношению к морфологическим изменениям ткани печени

У морских свинок с экспериментальным токсическим гепатитом, вызванным разовым подкожным введением четыреххлористого углерода, изучалась полярографическая активность сульфосалицилового фильтрата алкализированной и неалкализированной сыворотки.

У подопытных животных абсолютное и относительное снижение белковой двойной волны фильтратной реакции неалкализированной сыворотки было гораздо существеннее, чем у алкализированной сыворотки, а потому оно также гораздо отчетливее характеризовало разницу между сыворотками контрольных и подопытных животных. Это подтвердило предположение, что диагностическая ценность стандартной реакции Брдли при болезнях печени подвергается неблагоприятному влиянию со стороны полярографически активных веществ немукопroteinного характера, которые переходят в сульфосалициловый фильтрат алкализированной сыворотки.

Эти результаты обсуждаются в свете работ Турека о копреципитации мукопротеинов (27,28) и Кочента с кол. о влиянии алкализации сыворотки на вещественное сложение сульфосалицилового фильтрата (13, 14).

Фильтратная реакция неалкализированной сыворотки приводит в соответствие вещественную основу этой реакции с нарушением функции ткани печени, поскольку речь идет о биосинтезе мукопротеина.

Снижение двойной волны фильтратной реакции находилось по отношению к некробиотическим и дегенеративным процессам в печени. В фазе реактивных и восстановительных процессов реакция приближалась к норме. Фильтратная реакция неалкализированной сыворотки была в лучшем соответствии с гистологическими изменениями ткани печени, чем та же реакция алкализированной сыворотки.

The Polarographic Activity of Sulfosalicylic Filtrates of alcalized and non-alcalized Serum with Relation to Morphological Changes of the Liver Tissue

On guinea pigs with experimentally induced toxic hepatitis, caused by an unique subcutaneous application of CCl_4 , the author studied the polarographic activity of the sulphosalicylic filtrate of alcalized and non-alcalized serum.

The experimental animals showed an absolute and relative depression of the protein double wave of the filtrate reaction of non-alcalized serum more pronounced than of the alcalized one and this fact characterized the difference between the sera of the experimental animals and the animals for control more significantly. The supposition, that the diagnostical value of the standard reaction of Brdlička is in cases of hepatic diseases influenced to the disadvantage by the presence of polarographically active substances of non-mucoproteinic character, which diffuse into the sulphosalicylic filtrates of the alcalized serum, was so affirmed.

These results are being discussed with regard to the papers of Turek on the co-precipitation of mucoproteins (27, 28) and Kočent et al. on the influence of the alcalization of serum upon the composition of the sulphosalicylic filtrate (13, 14).

By the filtrate reaction of non-alcalized serum there is brought into harmony with the basal character of that reaction with the function of the liver tissue according to the biosynthesis of mucoprotein.

The depression of the double wave of the filtrate reaction was in correlation with the necrobiotic and degenerative processes in the liver. During the reactive and regenerative proceedings it regained the norm. The filtrate reaction of non-alcalized serum was in better harmony with the histological changes in the liver tissue than the reaction of the alcalized serum.

- Bartík M.: Normálne hodnoty methemoglobínu v krvi hospodárskych zvierat
Нормальные показатели метгемоглобина в крови сельскохозяйственных животных
Die normalen Werte des Methämoglobins im Blute der Wirtschaftstiere
The Normal Methemoglobine Values in the Blood of Domestic Animals 761
- Somora J., Knotek Z., Schmidt P.: Mechanismus vzniku dusičnanové alimentární methemoglobinémie sajcích telat
Механизм образования азотистой алиментарной метгемоглобинемии телят-сосунков
Mechanismus der Entstehung der Nitratalimentaren Methämoglobinämie bei säugenden Kälbern
The Mechanism of the Development of Alimantar Methemoglobinemia Caused by Nitrates in Suckling Calves 767
- Mach P., Surynek J., Dressler J., Krejčí J.: Vliv opakovaných malých dávek X-paprsků na periferní krev kuřat, za současného podávání některých hemoplastiků a oxytetracyklinu
Влияние повторных малых доз X-лучей на периферическую кровь цыплят при одновременной даче некоторых гемопластиков и окситетрациклина
L'influence des petites doses des rayons X répétés sur le sang périphère des poules durant l'application de quelques hémoplastiques et du oxytetracycline 777
- Dubén Z.: Vliv ustájení a výběhu na složení krevní plazmy kuřat
Влияние содержания и выгула на состав кровяной плазмы цыплят
Der Einfluß der äußeren Umwelt und des Auslaufs auf die Zusammensetzung des Blutes der Hühner
L'influence du milieu externe et du parcours sur la composition du plasma sanguin chez les poulets 785
- Slesinger L., Továrek J.: Aktivita některých enzymů, výsledky flokulčních reakcí a celkové bilirubinu v krevním séru drůbeže
Активность некоторых энзимов, результаты флокуляционных реакций и общего билирубина в кровяной сыворотке домашней птицы
Die Aktivität einiger Enzyme, die Ergebnisse der Flockulatio probe und die Werte des gesamten Bilirubins im Blutserum des Geflügels
The Activity of some Enzymes, the Results of the Floculation Reaction and the Values of Total Bilirubin in the Blood Serum of Fowls 795
- Neuman V., Šindelářová K., Maděrová V.: Brdičkova filtrátová reakce a některé enzymatické testy v průběhu experimentální toxické hepatitidy
Фильтратная реакция Брдиčky и некоторые энзиматические тесты в течение экспериментального токсического гепатита
The Filtrate after Brdička and some Enzymatic Tests in the Course of an Experimental Toxic Hepatitis 801
- Neuman V., Zendulka M.: Polarografická aktivita sulfosalicylových filtrátů alkalizovaného a nealkalizovaného séra ve vztahu k morfologickým změnám jaterní tkáně
Полярографическая активность сульфосалициловых фильтратов алкализированной и неалкализированной сыворотки по отношению к морфологическим изменениям ткани печени
The Polarographic Activity of Sulfosalicylic Filtrates of alcalized and non-alcalized Serum with relation to Morphological Changes of the Liver Tissue 809

Program časopisu Zemědělská ekonomika na rok 1963

Časopis Zemědělská ekonomika bude v roce 1963 opět zaměřen na stěžejní otázky zemědělské ekonomiky, zejména řízení a organizaci socialistických zemědělských závodů.

Každé číslo bude obsahovat několik příspěvků ke stěžejní problematice —
k otázkám vyrovnání úrovně zemědělství na úroveň průmyslu.

V roce 1963 budou uveřejněny příspěvky, které jsou zaměřeny k otázkám:

- sbližování dvou forem socialistického vlastnictví v zemědělství
- perspektivní organizace a ekonomiky chovu prasat, skotu a drůbeže
- ekonomiky a organizace služeb a nadpodnikového řízení
- hlavních směrů chemizace, mechanizace a automatizace
- rozmisťování investiční výstavby (příklad okresu)
- zdokonalování technologických procesů

Z monotematických čísel uvádíme:

- K efektivnosti mechanizačních prostředků v socialistických zemědělských závodech
- Modely různě specializovaných závodů
- Problematika pracovních sil
- Organizace práce a pracovišť v souvislosti s komplexní mechanizací
- Teoretické problémy zvyšování efektivnosti zemědělské výroby
- Využití matematicko-statistických metod pro zemědělský výzkum i pro praxi
- Kulturní a sociální otázky vesnice.

Časopis vychází 12X ročně, celoroční předplatné činí Kčs 120,—.

Časopis si může každý zájemce objednat v

Ústavu vědeckotechnických informací MZLVH, Praha 2 - Vinohrady,
Slezská 7, a v Poštovním novinovém úřadě, Brno, tř. Obránců míru 2.

Vědecký časopis VETERINÁRNÍ MEDICÍNA uveřejňuje studie, rozborů a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu v oboru veterinární medicíny. Vydává Ústav vědeckotechnických informací ministerstva zemědělství, lesního a vodního hospodářství. Vychází měsíčně. Celoroční předplatné 120 Kčs. Redakce: Praha 2, Slezská 7, telefon 544-51, 575-41. Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Objednávky a předplatné přijímá Poštovní novinový úřad, ústřední administrace PNS, třída Obránců míru 2, Brno. Lze též objednat u každého poštovního úřadu a doručovatele. Objednávky do zahraničí vyřizuje Poštovní novinový úřad, vývoz tisku. Jindřišská 14, Praha 1. Vytiskl Mír, novinářské závody, n. p. závod 2, provozovna 22, Legerova 22, Praha 2.

A-02*21576