



VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

10

ROČNÍK 21 (XLIX)
PRAHA
ŘÍJEN 1976
CENA 10 Kčs

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ

Rídí redakční rada

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

Vedoucí redaktorka ing. Jovanka Václavíčková

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství,
Praha 1976

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

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

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

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

PRŮBĚH VIROVÉ GASTROENTERITIDY PRASAT V ČESKÉ SOCIALISTICKÉ REPUBLICE V OBDOBÍ LET 1971 AŽ 1973 A JEJÍ EKONOMICKÉ DŮSLEDKY

I. Kubín, J. Voženílková

Ústřední státní veterinární ústav, Praha

KUBÍN I., VOŽENÍLKOVÁ J. *Průběh virové gastroenteritidy prasat v České socialistické republice v období let 1971 až 1973 a její ekonomické důsledky.* Vet. Med. (Praha) 21 (10) : 577-588, 1976.

Po dobu tří let jsme podrobně sledovali virovou gastroenteritidu prasat (VGP) a získali jsme ucelený přehled o epizootologických a ekonomických vlastnostech této nákazy. Statistickými metodami byl vyhodnocen výskyt VGP, její sezónnost, ukazatelé morbidity, mortality a letality. Proti roku 1972 poklesla morbidita v roce 1973 z 68 % na 41 %, zaznamenán byl i pokles mortality — z 23 % na 6 % a letality — z 34 % na 14 %. V roce 1972 (1973) onemocnělo průměrně v jednom ohnisku 437,50 kusů (275,21), z nemocných uhynulo 146,88 kusů (36,71) a nutně poraženo bylo 13,84 (5,86) prasat. Ekonomické ztráty činily v roce 1972 na jedno vakcinované ohnisko 82 482 Kčs, na jedno nevakcinované ohnisko 60 213 Kčs (bez ohledu na vakcinaci 70 755 Kčs). V roce 1973 ve vakcinovaných ohniscích byly ztráty v průměru 7650 Kčs, v nevakcinovaných 41 000 Kčs (bez ohledu na vakcinaci 14 797 Kčs). Ekonomická efektivnost vakcinace spočívá zejména v tom, že se sníží ohniskovost a morbidita; úspora činí 4,30 na 1 Kčs vložených nákladů.

prase; virová gastroenteritida prasat; ekonomická efektivnost veterinárních opatření

Virová gastroenteritida prasat (VGP) se vyskytovala v socialistických velkochovech snad od samého jejich vzniku. Rozsah nákazy a její ekonomické důsledky však nebyly dostatečně známy, dokud nebyla v diagnostice zavedena imunofluorescenční metoda a dokud nebylo nařízeno povinné hlášení této nákazy. Když na jaře 1971 dosáhla VGP dosud nebývalého rozšíření — v ČSR bylo v I. čtvrtletí evidováno 56 ohnisek — dala Státní veterinární správa MZVŽ ČSR pokyn k jejímu podrobnému sledování. Výsledky analýzy získaných informací jsou shrnuty v tomto sdělení.

MATERIÁL A METODA

Po dobu tří let byla na odboru veterinární statistiky a ekonomiky ÚSVÚ Praha shromažďována statistická data, týkající se VGP. Při výskytu nákazy zpracoval veterinární lékař OVZ, obvykle společně s veterinářem SVÚ, podrobnou zprávu o průběhu nákazy v ohnisku. Pro rok 1972 a 1973 byl zaveden „Protokol o vzniku VGP“, obsahující zejména tyto údaje: národnost (majitel; obec; okres; SVÚ které provedlo vyšetření), datum vzniku podezření, datum stanovení diagnózy, podrobný patolo-

gicko-anatomický a bakteriologický nález, počet ustájených zvířat, očkování proti ostatním nákazám prasat, zoohygienické poměry ve stáji, způsob a výsledky léčby, epizootologická situace v okolí, popř. dřívější výskyt VGP v chovu, pravděpodobný zdroj nákazy. Současně se zrušením uzávěry zpracoval veterinární lékař OVZ „Závěrečnou zprávu o průběhu VGP“, ve které byly vedle identifikačních údajů zaznamenány tyto informace: datum zrušení uzávěry, počet onemocnělých, uhynulých a nutně poražených prasat podle kategorií v průběhu uzávěry, rozsah vakcinace, celková doba trvání nákazy ve dnech, celkové ztráty udávané majitelem v KČS, epizootologická situace a celkové zhodnocení průběhu a účinnosti veterinárních opatření.

Přes četné urgencye nebyly z několika ohnisek doklady dodány, nebo do konce roku 1973 nebyla ve všech ohniscích nákaza zrušena. Proto byla do zpracování zařazena v roce 1971 74 ohniska (evidovaný výskyt 89), v roce 1972 188 ohnisek (205) a v roce 1973 14 ohnisek (26). Veškeré výpočty, tabulky a hodnocení byly zpracovány na základě údajů zvláštního sledování.

Metodika zpracování se opírala o ověření literárních poznatků a jejich doplnění vlastními zkušenostmi z tříletého období:

a) Byla provedena *sumarizace* za jednotlivé roky v členění podle krajů. Počty zvířat byly členěny podle věku a chovatelského využití (selata, prasnice, kanci, ostatní prasata). V letech 1972 a 1973 byl soubor dále členěn na dva dílčí soubory podle toho, zda se v ohniscích nákazy dělala vakcinace nebo ne.

b) Na základě pozorovaných výkyvů byly konstruovány *sezónní indexy* jako charakteristiky oscilačního kolísání.

1. Každá hodnota znaku uvnitř cyklu ($y_{1,1}, y_{1,2}, y_{1,3}, \dots, y_{1,n}$) byla vyjádřena v procentech z průměru znaku cyklu ($\bar{y}_1$).
2. Indexy stejného pořadového čísla ze všech cyklů byly zprůměrovány.

$$\frac{\sum_{j=1}^m \frac{y_{j1}}{\bar{y}_j}}{m}$$

kde: m — počet cyklů
 j — pořadové číslo indexů

Metodu popisuje *Macháček* (1967).

c) Byly vypočteny tyto *epizootologické ukazatele*:

1. Morbidita

$$M_s = \frac{i_s}{a} \cdot 100$$

kde: i_s — počet zvířat specificky nemocných
 a — počet zvířat daného druhu v daném místě při vzniku nákazy

2. Mortalita

$$Rm_s = \frac{d_s}{a} \cdot 100$$

kde: d_s — počet specificky nemocných zvířat daného druhu uhynulých v daném období

3. Letalita

$$L_s = \frac{d_s}{i_s} \cdot 100$$

(upraveno podle Kouby, 1968).

d) Ze sumárních výsledků byly provedeny přepočty na jedno ohnisko nákazy. Ve výsledcích jsou zahrnuty: celkový počet ustájených zvířat, počet onemocnělých zvířat, počet uhynulých zvířat, počet nutně poražených zvířat, celkové ekonomické ztráty udávané majitelem, doba trvání nákazy.

e) Obdobně byly zpracovány přepočty na jedno ustájené zvíře v den vzniku nákazy.

f) Ke stanovení ekonomické efektivity vakcinace proti VGP jsme použili vztah mezi zabráněnou ekonomickou ztrátou, která vlivem veterinárního zásahu nenastala, a mezi částkou na náklady, potřebnou na toto opatření.

$$O_v = \frac{C_{szz}}{N_v}$$

kde: O_v — uspořená hodnota na každou 1 Kčs vynaložených nákladů na veterinární opatření (vakcinaci)

C_{szz} — celková výše zamezených finančních ztrát před úhynem a konfiskátou

N_v — náklady na veterinární opatření (vakcinaci)

(upraveno podle Kouby, 1968).

VÝSLEDKY

Sumární výsledky jsou uvedeny v tab. I a na mapkách (obr. 1, 2 a 3). Z tabulky a mapek vyplývá, že po zavedení účinných veterinárních opatření se ohniskovost podstatně snížila. Největšího rozsahu nabyla nákaza v roce 1972, během roku 1973 se výskyt značně omezil. (Pozn.: Podle Měsíčního výkazu o nákazách zvířat poklesl v roce 1974 počet ohnisek na 22.) V souvislosti s tím klesaly i globální počty nemocných, uhynulých a nutně poražených zvířat i ekonomických ztrát.

Sledujeme-li výskyt nákazy v jednotlivých letech, pozorujeme v každém roce pravidelně se opakující výskyty zhruba stejného rozsahu i smyslu, tzv. oscilační kolísání. Nejexponovanější měsíce jsou leden až duben, patrný zvýšený výskyt je i v říjnu. Ke zobecnění kvantitativního průběhu celého cyklu slouží konstrukce sezónních indexů (tab. II). Průměrné sezónní indexy vyjadřují relativní průběh sezónního kolísání výskytu nákazy, platný pro všechny tři sledované roky. Největší výskyt je zaznamenán v březnu — téměř čtyřikrát větší než průměr, v únoru více než třikrát větší. Nejnižší výskyt je v září, prosinci a listopadu.

Z epizootologických ukazatelů jsme zpracovali nejčastěji používané: morbiditu, mortalitu a letalitu.

Morbidita (nemocnost) kolísá nejen podle krajů, ale i podle kategorií prasat (tab. III). Údaje podle kategorií prasat nebyly v roce 1971 k dispozici. Největší morbidita se projevila u selat — více než 100 %. Tato zdánlivá nelogičnost je způsobena dalším narozením selat a jejich

I. Sumární výsledky průběhu VGP v letech 1971 až 1973

Kraj	Rok	Počet hodnocených ohnisek ¹⁾	Ustájeno zvířat	Počet nemocných	Z nemocných		Ekonomické ztráty v Kčs	Doba trvání nákazy
					uhynulo a utraceno	nutně poraženo		
Středočeský	1971	17 (20)	10 996	3 356	2 497	×	×	×
	1972	57 (62)	35 879	21 995	8 054	664	3 663 236	4 119
	1973	10 (12)	7 074	1 702	305	37	86 128	597
Jihočeský	1971	4 (5)	1 753	449	158	×	×	×
	1972	31 (32)	10 695	8 799	3 937	73	1 602 950	1 175
	1973	— (—)	—	—	—	—	—	—
Západočeský	1971	3 (4)	1 725	913	595	×	×	×
	1972	1 (7)	141	141	53	—	26 500	14
	1973	— (—)	—	—	—	—	—	—
Severočeský	1971	4 (6)	2 530	962	572	×	×	×
	1972	45 (45)	31 364	24 112	8 397	925	3 283 074	3 496
	1973	1 (5)	254	254	5	16	44 000	147
Východočeský	1971	8 (10)	7 981	4 909	2 050	×	×	×
	1972	6 (12)	4 973	4 714	487	85	101 142	215
	1973	2 (4)	1 420	1 335	195	—	32 023	28
Jihomoravský	1971	29 (35)	25 934	16 413	4 258	×	×	×
	1972	20 (20)	16 699	8 085	3 031	255	2 138 809	1 790
	1973	— (2)	—	—	—	—	—	—
Severomoravský	1971	9 (9)	9 423	6 260	835	×	×	×
	1972	28 (27) ₂	21 330	14 404	3 654	599	2 486 302	1 401
	1973	1 (3)	462	462	9	29	45 000	21
ČSR	1971	74 (89)	60 342	33 262	10 965	×	×	×
	1972	188 (205)	121 081	82 250	27 613	2601	13 302 013	12 210
	1973	14 (26)	9 210	3 753	514	82	207 151	793

¹⁾ V závorce počet ohnisek evidovaných v Měsíčním výkaze o nálezích zvířat²⁾ V Severomoravském kraji hodnocen chov s recidivou, který nebyl znovu evidován ve výkaze



1. Plošné rozšíření nákazy v roce 1971



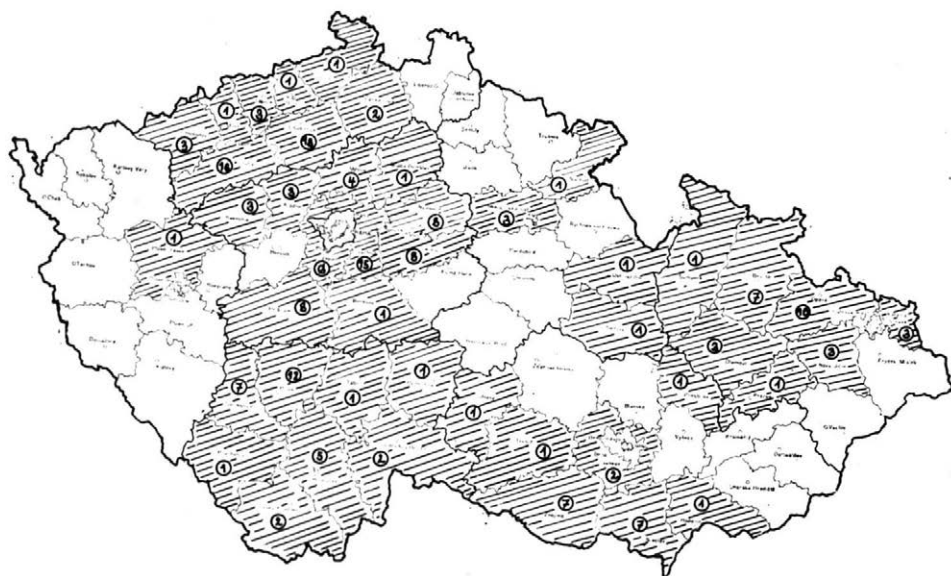
okresy, v nichž se nákaza vyskytla



okresy, v nichž se nákaza nevyskytla



počet ohnisek v okrese



2. Plošné rozšíření nákazy v roce 1972 (označení stejné jako v obr. 1)



3. Plošné rozšíření nákazy v roce 1972 (označení stejné jako v obr. 1)

II. Sezónní indexy VGP v ČSR v letech 1971—1973

Měsíc	Počet ohnisek			Sezónní indexy				Průměrné sezónní indexy
	1971	1972	1973	1971	1972	1973	celkem	
Leden	14	17	3	227,03	108,51	257,14	592,68	197,56
Únor	12	57	5	194,59	363,83	428,56	986,98	328,99
Březen	21	72	4	340,54	459,57	342,85	1142,96	380,99
Duben	12	12	1	194,59	76,60	85,71	356,90	118,97
Květen	4	3	—	64,86	19,15	—	84,01	28,00
Červen	—	2	1	—	12,77	85,71	98,48	32,83
Červenec	1	4	—	16,22	25,53	—	41,75	13,92
Srpen	2	2	—	32,43	12,77	—	45,20	15,07
Září	1	2	—	16,22	12,77	—	28,99	9,66
Říjen	5	10	—	81,08	63,83	—	144,91	48,30
Listopad	2	1	—	32,43	6,38	—	38,81	12,94
Prosinec	—	6	—	—	38,30	—	38,30	12,77

onemocněním v době uzavření ohniska. Porovnáním údajů v tabulce vyplývá, že po zavedení nových veterinárních opatření se snížila i nemocnost.

Mortalita (úmrtnost) byla počítána pouze pro roky 1972 a 1973, protože údaje z roku 1971 byly nedostatečné. V roce 1972 uhynulo 27 613 prasat ze 121 081 ustájených (mortalita 23 %), v roce 1973 uhynulo 514 z 9210 ustájených prasat (mortalita 6 %). Údaje podle kategorií jsou shrnuty v tab. III. Rovněž mortalita se v roce 1973 výrazně snížila.

Letalita (smrtnost) se v průběhu sledovaného období také snížila, z 34 % v roce 1972 poklesla na 14 % v roce 1973 (tab. III).

Dlouhodobé zkušenosti ukázaly, že léčba antibiotiky má pouze nepatrný význam. Proto veterinární služba a vědecká základna věnovaly velké úsilí zkvalitnění diagnostických metod a zdokonalení přípravy spolehlivé vakcíny. V roce 1971, kdy byla ve 23 ohniscích použita živá organická vakcína vyrobená ze střev selat pocházejících z ohniska nákazy (selata prověřena imunofluorescenční technikou) a podána březím prasnicím *per os*, byl z 91,3 % případů výsledek hodnocen jako dobrý (Trunkát aj. 1972). V roce 1972 byla zahájena výroba živé, později inaktivované vakcíny. V prvním čtvrtletí bylo vakcinováno pouze 12 166 prasat (v témže období došlo k výskytu 78,9 % ohnisek), ve druhém již 27 469 prasat, v druhém pololetí 61 199 prasat. V porovnání se sezónností VGP vidíme, že se vakcinace v r. 1972 značně opožďovala za výskytem nových ohnisek a nemohla se ještě významně projevit. Důvody tohoto zpoždění je nutné hledat v tom, že jak výroba vakcíny, tak zkušenosti s vakcinací v terénu byly ještě v počátcích.

V roce 1973 se počet vakcinací takřka zdvojnásobil (194 104). Vazba mezi počtem očkovaných prasat a výskytem nových ohnisek v roce 1973 dokládá význam vakcinace. Vedle snížení ohniskovosti však znamená i pokles u některých dalších sledovaných ukazatelů, zejména u ekonomických ztrát (tab. IV).

Přepočty globálních výsledků na jedno ohnisko a na jedno ustájené zvíře jsou uvedeny v tab. V, VI, VII a VIII. Jak přepočet na jedno ohnisko, tak i přepočet na jedno ustájené zvíře v některých krajích ukazují v roce 1972 větší ztráty v ohniscích vakcinovaných než v ohniscích nevakcinovaných. To pouze doplňuje předchozí tvrzení o zpoždování vakcinace. V roce 1973 odpovídají výsledky předpokladům: ve vakcinovaných ohniscích se snižuje morbidita, snižují se ekonomické ztráty a zkracuje doba trvání nákazy.

Sledovaný soubor ohnisek nám dále poskytl informace o zdroji nákazy. Nejčastěji uváděnou příčinou bylo zavlečení nákazy ze sousední farmy, nákup již onemocnělých zvířat, infikované krmivo, event. přetrvávání viru v chovu. Ve velké většině ohnisek (72,3 %) však zdroj nákazy nebyl zjištěn.

Není možné také stanovit vazbu mezi zoohygienickými poměry ve stáji a výskytem VGP. K nákaze docházelo jak v dobrých a vyhovujících, tak i v průměrných a nevyhovujících zoohygienických podmínkách.

Doba trvání nákazy v chovu včetně pozorovací doby byla v roce 1972 5 až 290 dní, průměrně 65 dní, v roce 1973 6 až 180 dní, průměrně 57 dní (tab. V a VI).

Ekonomickým hodnocením VGP se zabýváme jinde (Vozenílková, Kubín, 1976). Zde uvádíme jednak přepočty ztrát na jedno ohnisko a na jedno ustájené zvíře, které významně klesají ve vakcinovaných chovech, jednak konečný výsledek hodnocení ekonomické efektivity vakcinace. Na základě sovětské metodiky (1969) a práce Říhy a Hradila (1973) byla stanovena ekonomická efektivnost vakcinace 4,3, tj. vložená 1 Kčs nákladů na vakcinaci přináší úsporu 4,30 Kčs.

III. Morbidita, mortalita a letalita VGP v letech 1971—1973

Rok	Morbidita %					Mortalita %	
	selata	prasnice	kanci	ostatní prasata	celkem	selata	prasnice
1971	×	×	×	×	55	×	×
1972	107	52	60	45	68	60	0,4
1973	35	58	14	58	41	10	—

× údaje nebyly k dispozici

IV. Srovnání průběhu VGP ve vakcinových a nevakcinových ohniscích v r. 1973

	Počet ohnisek	Onemocnělo zvířat	Morbidita %	Uhynulo zvířat	Mortalita %	Letalita %	Ekonomické ztráty v Kčs
Vakcinováno	11	2477	31	482	6	19	84 151
Nevakcinováno	3	1276	100	32	3	3	123 000
Celkem	14	3753	41	514	6	14	207 151

DISKUSE

Ekonomickým důsledkem VGP jsou ztráty, které v postižených vrzích představují až 100% úhyn selat do 10 dní věku a trvale zvyšují křivku hynutí selat od 10 do 20 % nad běžný průměr (Štěpánek aj., 1973). Maďarští autoři (Szent Iványi aj., 1964) uvádějí, že na farmě pro chov prasat, kde bylo ustájeno 1200 prasnic, 60 kanců, 2800 běhounů, 3100 prasat na žír a 3700 sajících selat, onemocněla všechna prasata

V. Přepočty na jedno ohnisko, v němž se vakcinovalo

Kraj	Ustájeno zvířat		Onemocnělo	
	1972	1973	1972	1973
Středočeský	652,91	723,78	441,59	126,89
Jihočeský	385,20	—	482,40	—
Západočeský	—	—	—	—
Severočeský	712,12	—	574,76	—
Východočeský	207,00	710,00	207,00	667,50
Jihomoravský	693,14	—	192,57	—
Severomoravský	1125,57	—	917,14	—
ČSR	689,83	721,27	496,47	225,18

			Letalita %				
kanci	ostatní prasata	celkem	selata	prasnice	kanci	ostatní prasata	celkem
×	×	18	×	×	×	×	33
1,3	4	23	55	0,7	0,2	8	34
—	2	6	29	—	—	4	14

průjmy; uhynulo 67 % selat do věku 7 dnů, 29 % selat od 7 do 20 dnů věku a 13 % selat starších než 21 den. Ztráty u chovných prasníc činily 1,9 % a u běhounů 1,0 %. Také Salajka aj. (1966) uvádějí, že s přibývajícím věkem jsou projevy onemocnění VGP méně těžké a mortalita se snižuje.

Naše výsledky, zpracované na základě velmi obsáhlého materiálu, potvrzují jak vysoký stupeň morbidity a letality, tak i převažující význam nákazy pro nízké věkové kategorie prasat.

Metodika průzkumu ohnisek VGP nerozlišovala akutní a enzootický průběh. Předpokládáme, že v letech 1971 a 1972 převažoval ve sledovaných chovech akutní průběh nákazy. To by vedle „zpoždování vakcinace“ do značné míry vysvětlovalo i nižší účinnost vakcinace v roce 1972, protože vakcinační program je zpracován převážně pro chovy s enzootickým průběhem virové gastroenteritidy.

Pokud jde o délku trvání nákazy v chovu, liší se naše závěry od výsledků, které uveřejnili Salajka a Štěpánek (1971). Podle těchto autorů trvá nákaza 10 až 14 dní, ve větších komplexech 4 až 12 týdnů; námi zjištěné údaje kolísají od 5 do 290 dní. U extrémně vysokých hodnot je nutné brát v úvahu jak recidivy v nevakcinovaných chovech, tak i zápočet pozorovací doby.

Uhynulo		Nutně poraženo		Ekonomické ztráty v Kčs		Doba trvání nákazy ve dnech	
1972	1973	1972	1973	1972	1973	1972	1973
169,16	31,89	9,89	2,33	74 364	5 792	79,27	65,22
110,40	—	5,20	—	13 000	—	59,60	—
—	—	—	—	—	—	—	—
268,56	—	12,48	—	84 037	—	89,52	—
144,00	97,50	—	—	—	16 012	35,00	14,00
176,29	—	—	—	70 070	—	146,71	—
127,57	—	30,86	—	201 787	—	83,71	—
190,79	43,82	11,11	1,91	82 482	7 650	86,20	55,91

VI. Přepočty na jedno ohnisko, v němž se nevakcinovalo

Kraj	Ustájeno zvířat		Onemocnělo	
	1972	1973	1972	1973
Středočeský	550,08	560,00	197,31	560,00
Jihočeský	337,27	—	245,65	—
Západočeský	141,00	—	141,00	—
Severočeský	678,05	254,00	487,15	254,00
Východočeský	953,20	—	901,40	—
Jihomoravský	911,31	—	518,23	—
Severomoravský	640,52	462,00	380,19	462,00
ČSR	602,89	425,33	384,48	425,33

VII. Přepočty na jedno ustájené zvíře ve vakcinových ohniscích

Kraj	Onemocnělo		Uhynulo		Nutně poraženo		Ekonomické ztráty v Kčs	
	1972	1973	1972	1973	1972	1973	1972	1973
Středočeský	0,676	0,175	0,259	0,044	0,015	0,003	113,89	8,00
Jihočeský	1,252	—	0,287	—	0,013	—	33,75	—
Západočeský	—	—	—	—	—	—	—	—
Severočeský	0,807	—	0,377	—	0,018	—	118,01	—
Východočeský	1,000	0,940	0,696	0,137	—	—	—	22,48
Jihomoravský	0,278	—	0,254	—	—	—	101,09	—
Severomoravský	0,815	—	0,113	—	0,027	—	179,27	—
ČSR	0,720	0,312	0,277	0,061	0,016	0,003	119,57	22,40

VIII. Přepočty na jedno ustájené zvíře v nevakcinovaných ohniscích

Kraj	Onemocnělo		Uhynulo		Nutně poraženo		Ekonomické ztráty v Kčs	
	1972	1973	1972	1973	1972	1973	1972	1973
Středočeský	0,359	1,000	0,085	0,032	0,032	0,029	54,71	60,71
Jihočeský	0,728	—	0,386	—	0,005	—	175,38	—
Západočeský	1,000	—	0,376	—	—	—	187,94	—
Severočeský	0,718	1,000	0,124	0,020	0,045	0,063	87,17	173,23
Východočeský	0,946	—	0,072	—	0,018	—	21,22	—
Jihomoravský	0,569	—	0,152	—	0,022	—	139,13	—
Severomoravský	0,594	1,000	0,205	0,019	0,028	0,063	79,83	97,40
ČSR	0,638	1,000	0,178	0,025	0,027	0,048	99,87	96,40

Uhynulo		Nutně poraženo		Ekonomické ztráty v Kčs		Doba trvání nákazy ve dnech	
1972	1973	1972	1973	1972	1973	1972	1973
47,00	18,00	17,62	16,00	30 094	34 000	48,54	10,00
130,19	—	1,81	—	59 152	—	33,73	—
53,00	—	—	—	26 500	—	14,00	—
84,15	5,00	30,65	16,00	59 108	44 000	62,90	147,00
68,60	—	17,00	—	20 228	—	36,00	—
138,23	—	19,62	—	126 794	—	58,69	—
131,48	9,00	18,24	29,00	51 133	45 000	38,81	21,00
107,40	10,67	16,28	20,33	60 213	41 000	45,84	59,33

Literatura

- KOUBA, V.: Veterinární statistika a základní ukazatele zdravotního stavu zvířat. Medicina veterinaria (Praha), 1968.
- MACHÁČEK, O.: Statistika. Skripta Vysoké školy zemědělské, Praha 1967.
- ŘÍHA, J. — HRADIL, M.: Metodika stanovení ekonomické efektivity veterinární služby při virové gastroenteritidě prasat. Vet. Med. (Praha), 18, 1973, č. 6, s. 389-394.
- SALAJKA, E. — GOIŠ, M. — MENŠÍK, J. — VYSOUDIL, J.: Výskyt infekční virové gastroenteritidy prasat v ČSSR. Veterinářství, 1966, č. 3, s. 97-103.
- SALAJKA, E. — ŠTĚPÁNEK, J.: Aktuální enterální infekce telat a selat v raném postnatálním období. Vet. Med. (Praha), 16, 1971, č. 3, s. 117-124.
- SZENT IVÁNYI, T. — SZABÓ, I. — TEMESI, Z. — RATALICS, L.: A malacok vírusos hasmenése. Magy. Állatorv. Lap., 19, 1964, s. 11-15.
- ŠTĚPÁNEK, J. — MENŠÍK, J. — ROZKOŠNÝ, V.: Perspektivy prevence a tlumení VGP ve složitých podmínkách velkochovů. Veterinářství, 23, 1973, s. 305-307.
- TRUNKAT, J. — ŠTREJL, A. — ŠIMEK, J.: Analýza výskytu VGP v ČR za rok 1971. [Odborný tematický úkol.] Praha, Ústřední státní veterinární ústav 1972.
- VOŽENÍLKOVÁ, J. — KUBÍN, I.: Pokus o stanovení ekonomické efektivity veterinárních opatření při virové gastroenteritidě prasat. Zem. ekonomika, 22, 1976, č. 1, s. 39-47.
- Vremennaja metodika opredelenija ekonomičeskoj effektivnosti vetěrinarnych mero-prijatij po profilaktike i likvidacii boleznej sel'skochozajstvennych životnych. Na-kladatelství „Koloz“, Moskva 1969.

Došlo dne 23. 7. 1975

КУБИН И., ВОЖЕНИЛКОВА Й. (Центральный государственный институт ветеринарии, Прага, Чехословакия). Ход вирусного гастроэнтерита свиней в Чешской Социалистической Республике. Vet. Med. (Praha) 21 (10) : 577-588, 1976.

В течение трех лет авторы подробно изучали вирусный гастроэнтерит свиней (ВГЭС) и получили целостное представление об эпизоотологических и экономических свойствах этой инфекционной болезни. Статистическими методами произведена оценка появления ВГЭС, его сезонности, показателей заболеваемости и смертности. По сравнению с 1972 годом заболеваемость в 1973 году пала с 68 % до 41 %, отмечено было и понижение смертности с 23 % до 6 % и детальности с 34 % до 14 %. В 1972 году (1973 г.) в одном очаге в среднем заболело 437,5 гол. (275,21 гол.), из заболевших пало 146,88 гол. (36,71 гол.) и вынужденно было забито 13,84 (5,86) свиней. Экономические потери в 1972 году составляли на один

вакцинированный очаг 82 482 кроны, на один невакцинированный очаг 60 213 кр. (не считая стоимость вакцинации 70 755 кр.). В 1973 году в вакцинированных очагах потери в среднем составляли 7650 кр., в невакцинированных 41 000 кр. (без учета стоимости вакцинации в размере 14 797 кр.). Экономическая эффективность вакцинации заключается, главным образом, в том, что сокращается появление очагов и понижается заболеваемость. Экономия составляет 4,30 кр. на 1 крону затрат.

свинья; вирусный гастроэнтерит свиней; экономическая эффективность ветеринарных мероприятий

KUBÍN I., VOŽENÍLKOVÁ J. (Central State Veterinary Institute, Praha, Czechoslovakia). *Course of Transmissible Gastroenteritis of Swine in the Czech Socialist Republic*. Vet. Med. (Praha) 21 (10) : 577-588, 1976.

Transmissible gastroenteritis of swine (TGE) was studied in detail for three years; over-all survey on epizootologic and commercial properties of this disease was thus obtained. Occurrence of TGE, its seasonal character, indices of morbidity, mortality and lethality were evaluated statistically. The morbidity rate dropped in 1973 from 68 % to 41 % in comparison with the year 1972, as well as the mortality rate decreased — from 23 % to 6 % and as to the lethality rate — from 34 % to 14 %. In the year 1972 (1973) 437.50 (275.21) animals were infected on an average per one focus of the disease, 146.88 (37.71) animals died among infected pigs and 13.84 (5.86) pigs were compulsorily slaughtered. Commercial losses amounted to 82 482 Kč per one vaccinated focus in 1972, and to 60 213 Kč per one non-vaccinated focus (irrespective of the costs of vaccination — 70 755 Kč). In 1973 commercial losses were 7650 Kč on an average in vaccinated focuses, 41 000 Kč in non-vaccinated focuses (regardless of the costs of vaccination — 14 797 Kč). Commercial effectiveness reflects in fewer natural focuses of the disease and in lower morbidity; the savings are 4.30 Kč per 1 Kč of investment costs.

swine; transmissible gastroenteritis of swine; commercial effectiveness; veterinary practices

KUBÍN I., VOŽENÍLKOVÁ J. (Staatliches Zentralveterinärinstitut, Praha, Tschechoslowakei). *Verlauf der Virusgastroenteritis der Schweine in der Tschechischen Sozialistischen Republik*. Vet. Med. (Praha) 21 (10) : 577-588, 1976.

Für die Dauer von drei Jahren haben wir ausführlich die Virusgastroenteritis der Schweine (VGS) untersucht und eine abgerundete Übersicht über epizootologische und ökonomische Eigenschaften dieser Infektion gewonnen. Mit statistischen Methoden wurde das Vorkommen von VGS, ihr Saisoncharakter, die Kennziffern der Morbidität, Mortalität und Letalität untersucht. Im Vergleich zu 1972 ging Morbidität 1973 von 68 % auf 41 % zurück, es wurde auch ein Rückgang der Mortalität — von 23 % auf 6 % und der Letalität — von 34 % auf 14 % festgestellt. 1972 (1973) sind durchschnittlich in einem Herd 437,50 Tiere (275,21) erkrankt, von den kranken sind 146,88 Tiere (37,71) eingegangen und 13,84 (5,86) Schweine wurden notgeschlachtet. Ökonomische Verluste lagen 1972 je ein vakzinierter Herd bei 82 482 Kčs, je ein unvakzinierter Herd bei 60 213 Kčs (ohne Berücksichtigung der Vakzination bei 70 755 Kčs). 1973 lagen die Verluste in vakzinierten Herden durchschnittlich bei 7650 Kčs, in unvakzinierten bei 41 000 Kčs (ohne Berücksichtigung der Vakzination bei 14 797 Kčs). Die ökonomische Effektivität der Vakzination besteht insbesondere darin, daß die Herdenrate und die Morbidität zurückgehen; die Ersparnis beträgt 4,30 Kčs je 1 Kčs investierter Kosten.

Schwein; Virusgastroenteritis der Schweine; ökonomische Effektivität der Veterinärmaßnahmen

Adresa autorů:

MVDr. Ivo Kubín, ing. Jitka Voženílková, Ústřední státní veterinární ústav, Sídliště 156, 165 03 Praha 6 - Lysolaje

ZÍSKÁVÁNÍ PRASEČÍCH PLICNÍCH MAKROFÁGŮ PRO KULTIVACI PRASEČÍHO CYTOMEGALOVIRU

B. Šmíd, L. Valíček, J. Menšík

Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Brno

ŠMÍD B., VALÍČEK L., MENŠÍK J. Získávání prasečích plicních makrofágů pro kultivaci prasečího cytomegaloviru. Vet. Med. (Praha) 21 (10) : 589-595, 1976.

Je popsána a dokumentována metoda získávání a kultivace prasečích plicních makrofágů (PPM) a výsledky získané jejím využitím při kultivaci prasečího cytomegaloviru referenčního kmene ADRI-1. V buněčných kulturách PPM byl virus prokazován cytologicky a elektronovou mikroskopií. Po 18 pasážích na buněčných kulturách byl virus po intranazální aplikaci infekční pro bezkolostrální selata.

kultivace makrofágů; prasečí cytomegalovirus; cytologie; elektronová mikroskopie

Prasečí cytomegalovirus (virus inkluzní rinitidy prasat) byl poprvé izolován na primárních buněčných kulturách prasečích plicních buněk (L'Ecuyer a Corner, 1966). Cytopatické změny vyvolané virem na těchto buňkách však byly velmi nevýrazné a spolehlivě byly detekovatelné pouze v barvených preparátech. Proto byla testována celá řada buněčných kultur na citlivost k prasečímu cytomegaloviru (PC) (Booth aj., 1967; Watt aj., 1973) a jako nejvnímavější byly zjištěny prasečí plicní makrofágy (Watt aj., 1973).

V ČSSR byla přítomnost PC v chovech prasat prokázána histologicky a elektronově mikroskopicky (Valíček aj., 1969a, b), ale virus se podařilo izolovat až využitím buněčných kultur prasečích plicních makrofágů (PPM) (Valíček aj., 1977). Metodu získávání PPM jsme technicky modifikovali a její popis s výsledky získanými při kultivaci referenčního kmene PC předkládáme k využití pro diagnostiku.

MATERIÁL A METODY

ZÍSKÁVÁNÍ PRASEČÍCH PLICNÍCH MAKROFÁGŮ (PPM)

Buňky pro kultivaci prasečího cytomegaloviru (PC) jsme získávali proplachem plic selat. Vycházeli jsme z metody, kterou u selat použili Watt aj. (1973). Metodu jsme technicky modifikovali a ověřili jsme citlivost kultivovaných PPM k referenčnímu kmeni PC.

PPM pro kultivaci viru jsme získávali ze selat bílého ušlechtilého plemene a z miniselat ve věku od jednoho do tří týdnů. Selata byla zís-

kána hysterektomií a živena sterilizovanou výživou v inkubátorech (Holub, 1963). Využívali jsme však i selata z konvenčního chovu, která jsme přenesli do prostředí zbaveného podestýlky. Selata jsme v den odběru PPM nekrmili, abychom zabránili možnosti aspirace regurgitované potravy při jejich utrácení.

VIRUS

K infekci PPM jsme použili referenční kanadský kmen PC (kmen ADRI-1*), získaný jako lyofilizát v 11. pasáži na primárních prasečích plicních buňkách. Buňky PPM jsme infikovali za 24 hodiny po nasazení 0,5 ml buněčné suspenze s virem (Müllerovy láhve 50 ml), nebo 1 ml a 2 ml (Rouxovy láhve 100 ml a 300 ml). Na buněčný porost na sklíčkách ve zkumavkách jsme po odsátí média aplikovali po 0,1 ml buněčné suspenze s virem. Po 30minutové adsorpci při pokojové teplotě jsme zkumavky i láhve doplnili novým médiem MEM s 25 % telecího séra.

CYTOLOGIE A ELEKTRONOVÁ MIKROSKOPIE

PPM kultivované na řezaných podložních sklíčkách ve zkumavkách jsme v různých časových intervalech po infekci (1–16 dnů) fixovali v Bouinově tekutině a barvili hematoxylin-eosinem. Pro elektronově mikroskopický průkaz viru jsme PPM za osm dnů po infekci seškrábali ze skla, zcentrifugovali a fixovali 1% glutaraldehydem a 1% OsO₄. Po odvodnění v acetonu jsme buňky zalili do směsi Eponu 812 a Aralditu. Ultratenké řezy zhotovené na ultramikrotomu Tesla BS 490 jsme po kontrastování roztokem uranylacetátu a citrátu olova prohlíželi v elektronovém mikroskopu Tesla BS 513.

EXPERIMENTÁLNÍ INFEKCE

Pro průkaz infekčnosti kultivovaného PC jsme intranazálně infikovali dvě miniselata ve věku sedmi dnů, a to 1 ml buněčné suspenze viru z 18. pasáže na buněčných kulturách (11 pasáží na primárních plicních buňkách a 7 pasáží na PPM). Selata byla získána hysterektomií, živena sterilizovanou výživou v inkubátorech a utrácena za 17 a 20 dnů po infekci. Sliznice ventrální konchy selat byla fixována v 10% formolu, zpracována běžnou histologickou technikou a zhotovené řezy byly barveny hematoxylin-eosinem. Proplachem plic selat byly získány PPM, které byly v průběhu osmidenní kultivace sledovány cytologicky (barvení hematoxylin-eosinem) a po osmi dnech zpracovány pro elektronovou mikroskopii.

VÝSLEDKY

1. ZISKÁVÁNÍ PRASEČÍCH PLICNÍCH MAKROFÁGŮ (PPM)

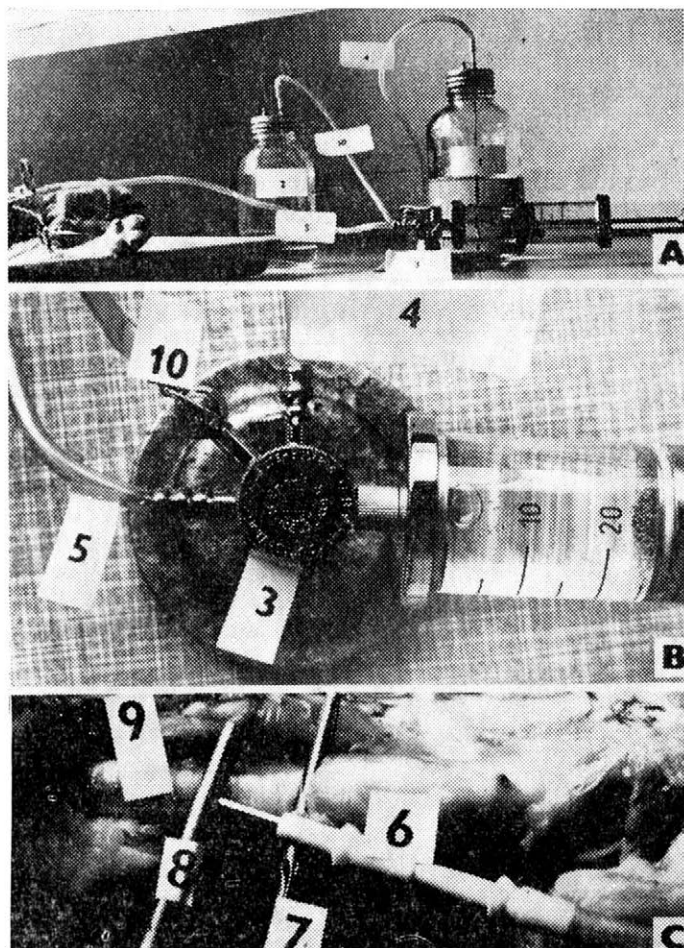
Zjistili jsme, že pro kultivaci prasečího cytomegaloviru (PC) jsou vhodné PPM ze selat od věku pěti dnů, a to nejenom ze selat bílého ušlechtilého plemene, ale i z miniselat. Nejvhodnější jsou selata získaná

*) Kmen byl získán prostřednictvím Čs. sbírky mikroorganismů, Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Brno.

hysterektomií a živěná sterilovanou výživou v inkubátorech. Utracená selata se po omytí přenesou do kultivačního boxu, kde dezinfikujeme jejich kůži. Po odpreparování kůže z hrudníku a ventrální strany krku se asepticky částečně odstříhne ventrální část hrudníku tak, aby zůstala fixována při hrudní apretuře a aby se neporušily plíce. Odstřižená část se fixuje sterilním peanem, kterým je nadzvíhována při kontrole plic před promýváním i v průběhu promývání. Potom se vypreparuje průdušnice (obr. 1C — č. 9), která se těsně za hrtanem sevře peanem (obr. 1C — č. 7). Od trojcestného ventilu pro transfúzi krve (obr. 1B — č. 3) se zavede do průdušnice hadička s jehlou (obr. 1A — č. 5; obr. 1C — č. 6). Jehla se v průdušnici fixuje peanem (obr. 1C — č. 8) a plíce se proplachují sterilním pufrovaným fyziologickým roztokem (PR). K proplachování

1. Zařízení pro získávání buněk PPM

A — celkové uspořádání; B — detail trojcestného ventilu; C — trachea se zavedenou jehlou (popis v kapitole „Výsledky“)



vání se používá 50ml injekční stříkačka napojená na trojcestný ventil (obr. 1B). Ventil je kromě plic napojen silikonovými hadičkami (obr. 1A — č. 4, 10) na dvě NTS láhve, které mají v zátce zapuštěnou odvětrávací jehlu s vyústěním těsně pod zátkou a přečerpávací jehlu s vyústěním při dnu láhve. PR se přečerpává z jedné NTS láhve (obr. 1A — č. 1) do

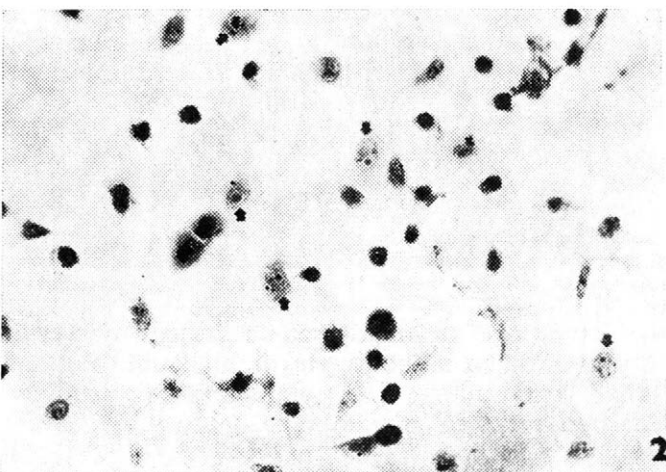
plic, kde se ponechá asi 3 minuty a pak se přečerpává z plic do druhé, prázdné láhve (obr. 1A — č. 2). Plice se proplachují dvakrát až třikrát, vždy novým roztokem. K jednomu proplachu plic potřebujeme 50 až 150 ml roztoku, v závislosti na kapacitě plic selete. Získaná suspenze buněk se centrifuguje 3 minuty při 200 g.

2. KULTIVACE PPM

Buněčný sediment se resuspenduje v 10 ml média MEM s 25 % telecího séra (TS). Buňky se nasazují v množství 1 milion na 1 ml suspenze; množství buněk získaných z jednoho selete je asi 30 až 40 × 10⁶ buněk. Po dvouhodinové inkubaci v termostatu při teplotě 37 °C se neuchycené buňky a detritus odstraní mírným střeptáním a výměnou média. Převážnou většinu uchycených buněk tvoří velké mononukleární buňky, považované za plicní alveolární makrofágy. V menším množství se vyskytují menší, kulatojaderné buňky, často s pyknotickými jádry a jen ojediněle polynukleáry. Od třetího dne po nasazení se objevují v porostu v různém množství protáhlé vřetenovité buňky fibroblastového charakteru a buněčná syncytia. Neinfikované kultury PPM jsou při kultivaci relativně stabilní asi do 14. až 18. dne, ale během této doby dochází k postupnému úbytku buněk, které se zakulacují a uvolňují do média. Buňky však ani při dlouhodobé kultivaci nevytvoří na kultivační podložce souvislý porost.

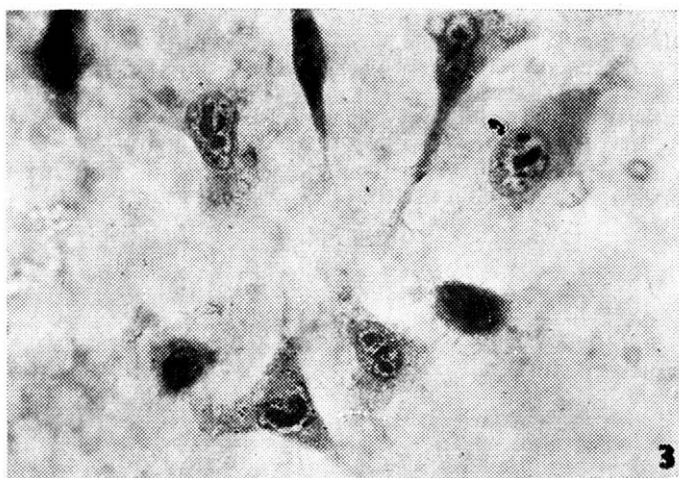
3. CYTOLOGIE A ELEKTRONOVÁ MIKROSKOPIE INFIKOVANÝCH PPM

Změny vyvolané PC na buňkách PPM byly spolehlivě prokazatelné pouze v barvených preparátech. Specifickým nálezem byly bazofilní intranukleární inkluze. Při kultivaci kmene ADRI-1 jsme prokázali první inkluze ve třetí pasáži viru na PPM. Zpočátku docházelo v jádrech infikovaných buněk k zvýšené bazofilní granulaci a tvorbě drobných inkluzí, které se postupně zvětšovaly (obr. 2). Vyvinuté inkluze vyplňovaly převážnou část jádra (obr. 3) a tvořila se i buněčná syncytia s intranukleárními inkluzemi. Virus v infikovaných PPM jsme prokázali také elektronově mikroskopicky. Charakter cytologických změn na PPM se pasážováním neměnil.



2. Buněčná kultura PPM za 11 dnů po infekci (dpi.) PC. V jádrech mnoha buněk jsou intranukleární bazofilní inkluze (šipky). Hema-toxylin-eosin; × 300

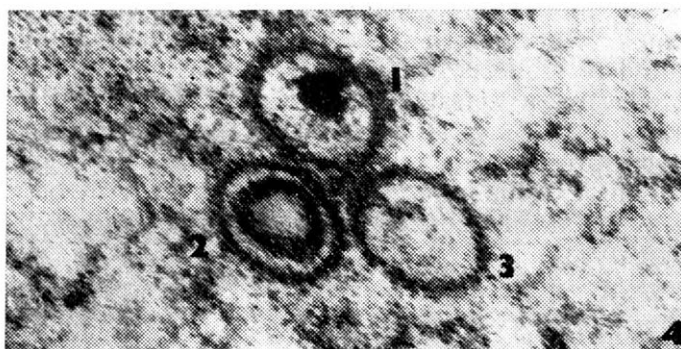
3. Velké bazofilní intranukleární inkluze v buněčné kultuře PPM za 8 dpi. Hematoxylin-eosin; $\times 900$



4. EXPERIMENTÁLNÍ INFEKCE

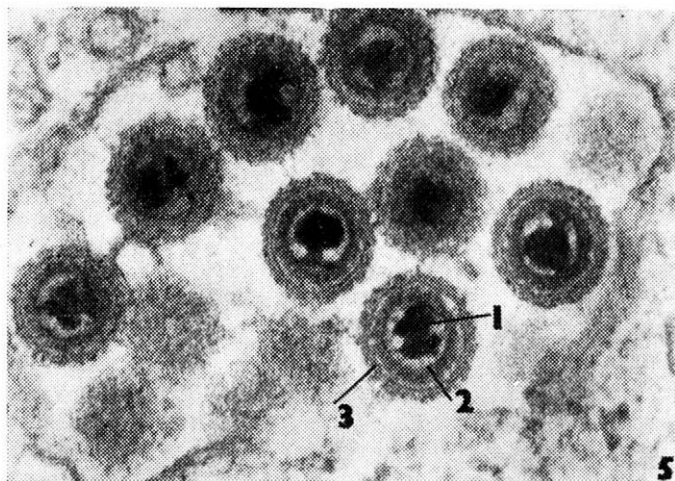
Po 18 pasážích na buněčných kulturách neztratil PC (kmen ADRI-1) svou infekčnost pro selata. Prokázali jsme to pokusem na dvou selatech, která jsme utratili za 17 a 20 dnů po intranazální infekci. Virus jsme u selat prokázali histologicky, cytologicky a elektronově mikroskopicky. Histologicky jsme zjistili typické bazofilní intranukleární inkluze v buňkách žláz nosní sliznice a stejné inkluze jsme prokázali v kultivovaných buňkách PPM získaných z plic infikovaných selat. Elektronově mikroskopicky jsme po osmidenní kultivaci PPM prokázali v jádrech některých buněk různé formy nukleokapsid (obr. 4) a v cytoplazmě viriony prasečího cytomegaloviru (obr. 5).

4. Nukleokapsidy PC v jádře PPM (1 — kapsida s tmavou dření; 2 — kapsida se světlou dření; 3 — kapsida bez dřeně); $\times 152\,000$



DISKUSE

Prasečí plicní makrofágy (PPM) použili pro kultivaci prasečího cytomegaloviru (PC) poprvé Watt aj. (1973). Prokázali, že tyto buňky jsou dosud nejvhodnějším buněčným systémem pro pomnožení PC při srovnání s buněčnými systémy, které derivovali z velkého počtu tkání selat (nosní a tracheální sliznice, ledviny, varlata, plíce, *plexus chorioideus*, štítná žláza, slinná a slzná žláza, brzlík, buňky z kostní dřeně, krevní leukocyty a peritoneální makrofágy). Před tímto zjištěním byl PC



5. Viriony PC v cytoplazmatické vakuole PPM (1 — dřeň virionu; 2 — kapsida; 3 — obal); X 131 000

izolován a kultivován na buněčných kulturách primárních prasečích plicních buněk (L'Ecuyer a Corner, 1966), na buněčných kulturách připravených z ledvin, varlat a slinné žlázy selat a na fragmentech nosní sliznice (Booth aj., 1967).

Ve své práci jsme potvrdili výsledky Watta aj. (1973) o citlivosti PPM k PC, a to úspěšnou kultivací kmene ADRI-1 na těchto buňkách. Modifikovali jsme a detailně popsali techniku získávání PPM. Její využitelnost v diagnostice jsme potvrdili úspěšnými pokusy o izolaci prasečího cytomegaloviru v ČSSR (Valíček aj., 1977).

Přes nespornou výhodu, tj. vysokou citlivost, má použití PPM pro kultivaci a izolaci PC i některé nevýhody a omezení. Ty spočívají především v tom, že cytopatický efekt viru je jednoznačně prokazatelný pouze v barvených preparátech, poněvadž PPM nevytvářejí na podložce souvislý buněčný monolayer. Další nevýhodou je, že respirační trakt, především u zvířat z konvenčních chovů, je často kontaminován jinými mikroorganismy. Nevýhodou je i poměrně malá výtěžnost buněk získaných proplachem plic mladých selat. Při využití selat z konvenčních chovů je třeba mít také na zřeteli, že citlivost PPM může být snížena v důsledku předcházejícího kontaktu zvířete s virem, jak prokázali Watt aj. (1973).

Literatura

- BOOTH, J. C. — GOODWIN, R. F. W. — WHITTLESTONE, P.: Inclusion-body rhinitis of pigs: Attempts to grow the causal agent in tissue cultures. *Res. vet. Sci.*, 8, 1967, s. 338-345.
- HOLUB, A.: Semisyntetická vysokokalorická dieta pro selata uměle odchovaná od druhého dne života. *Vet. Med.*, Praha, 8, 1963, č. 6, s. 427-430.
- L'ECUYER, C. — CORNER, A. H.: Propagation of porcine cytomegalic inclusion disease virus in cell cultures. Preliminary report. *Can. J. comp. Med.*, 30, 1966, s. 321-326.
- VALÍČEK, L. — MENŠÍK, J. — KUTÝ, A. — GOIŠ, M.: Výskyt inkluzní rhinitidy ("Inclusion-body Rhinitis") v chovech prasat v ČSSR. *Vet. Med.*, Praha, 14, 1969a, č. 4, s. 227-233.

VALÍČEK, L. — PLEVA, V. — ŠMÍD, B.: Electron microscopic demonstration of the causative agent of inclusion body rhinitis in pigs. Zentbl. VetMed., B, 16, 1969b, s. 593-597.

VALÍČEK, L. — ŠMÍD, B. — MENŠÍK, J.: Isolation of an experimental infection with porcine cytomegalovirus. Zentbl. VetMed., B (v tisku).

WATT, R. G. — PLOWRIGHT, W. — SABO, A. — EDINGTON, N.: A sensitive cell culture system for the virus of porcine inclusion body rhinitis (cytomegalic inclusion disease). Res. vet. Sci., 14, 1973, s. 119-121.

Došlo dne 31. 3. 1976

ШМИД Б., ВАЛИЧЕК Л., МЕНШИК Я. (Научно-исследовательский институт ветеринарии, Брно, Чехословакия). Получение легочных макрофагов свиньи для культивации цитомегаловируса свиньи. Vet. Med. (Praha) 21 (10) : 589-595, 1976.

Описан и документирован метод получения и культивации легочных макрофагов свиньи (ЛМС), и результаты, полученные путем их использования при культивации цитомегаловируса штамма АДРИ-1 свиньи. В клеточных культурах ЛМС вирус был доказан цитологически и при помощи электронной микроскопии. После 18 пассажей на клеточных культурах вирус был после интраназального применения инфекционным для поросят без молозивного питания.

культивация макрофагов; цитомегаловирус свиньи; цитология; электронная микроскопия

ŠMÍD B., VALÍČEK L., MENŠÍK J. (Veterinary Research Institute, Brno, Czechoslovakia). Obtaining Pig Pulmonary Macrophages for the Cultivation of Pig Cytomegalovirus. Vet. Med. (Praha) 21 (10) : 589-595, 1976.

A method of obtaining and cultivating pig pulmonary macrophages (PPM) is described and documented. The results obtained with its use in the cultivation of pig cytomegalovirus of the ADRI-1 reference strain are shown. In PPM cell cultures, the virus was demonstrated cytologically and by electron microscopy. After 18 passages on cell cultures, the virus, applied intranasally, infectious to colostrum.

macrophage cultivation; pig cytomegalovirus; cytology; electron microscopy

ŠMÍD B., VALÍČEK L., MENŠÍK J. (Forschungsinstitut für Veterinärmedizin, Brno, Tschechoslowakei). Gewinnung von Schweinelungenmakrophagen zur Kultivierung des Schweinezytomegalovirus. Vet. Med. (Praha) 21 (10) : 589-595, 1976.

Es wird die Methode der Gewinnung und Kultivierung von Schweinelungenmakrophagen beschrieben und dokumentiert sowie die Ergebnisse deren Ausnutzung bei der Kultivierung des Stammes ADRI-1 des Schweinezytomegalovirus beschrieben. In Zellkulturen dieser Makrophagen wurde das Virus zytologisch und mit Hilfe der Elektronenmikroskopie nachgewiesen. Nach 18 Passagen auf Zellkulturen war das Virus nach intranasaler Applikation für kolostrallöse Ferkel infektiös.

Makrophagenkultivierung; Schweinezytomegalovirus; Zytologie; Elektronenmikroskopie

Adresa autorů:

MVDr. Bedřich Šmíd, CSc., MVDr. Lubomír Valíček, CSc., doc. MVDr. Jaromír Menšík, CSc., Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Hudcova 70, 621 32 Brno - Medlánky

Výběr z přírůstků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTIZ

z úseku veterinární medicína

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

ROOTS — HAUPT — HARTWIGK D 65.425

Veterinärhygiene. Lehrbuch für Studierende der Veterinärmedizin und der Agrarwissenschaften. Berlin, P. Parey 1972. 345 s. 86 obr. 30 tab. (Veterinární hygiena — příručka)

KOVÁCS, F. — RAFAI, P. D 65.673

Progress in animal hygiene. Budapest, Akadémiai Kiadó 1975. 501 s. obr. tab. (Veterinární hygiena — sborník)

D 65.478

Sistema veterinarno-sanitarnykh meroprijatij v promyšlennom i plemennom pticevodstve. Kijev, Urožaj 1975. 222 s. tab. (Veterinární hygiena — drůbež — chov velkokapacitní — příručka)

SJÖGREN, Ch. D 64.842

Pharmacological properties of a new anticholinergic compound, with special reference to effects on the urinary bladder. Stockholm, Depart. of pharmacology — Royal veter. college 1975. 41 s. (Veterinární léčiva — PR 197 — výzkum — Švédsko / Morčata — nemoci — močový měchýř — léčení — PR 197 — použití — výzkum — Švédsko)

GMIRA EL HAOHMI D 38.168/75/B

Contribution à l'étude de la contamination par le mercure de quelques aliments destinés aux animaux. Thèse devant l'Université Paul-Sabatier de Toulouse. Toulouse, n. vl. 1975. 66 s. tab. École nat. vétér. 1975/8. (Otravy — hospodářská zvířata — výzkum — Francie)

HARDER, U. E 38.066/47

Untersuchungen über die Verträglichkeit von Thomas-Phosphat beim Rind. Inaug.-Diss. d. Tierärztl. Hochschule Hannover. Hannover, Klinik f. Rinderkrankheiten 1975. 91 s. 42 obr. 13 tab. (Thomasova moučka — jedovatost — skot — výzkum — NSR — disertační práce)

D 52.860/43

Cerebrospinal fluid pressure in weanling rabbits with chronic plumbism. Storrs, (Connecticut), Agric. ext. station 1974. 17 s. tab. Research report 43. (Otravy — olovo — králík — mozkomíšní mok — tlak — výzkum — USA)

PŮSOBNÍ FURAZOLIDONU NEBO KARBADOXU VE STARTERU PRO ČASNĚ ODTAVENÁ SELATA

M. Dvořák, I. Herzig

Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Brno

DVOŘÁK M., HERZIG I. *Působení furazolidonu nebo karbadoxu ve starteru pro časně odstavená selata.* Vet. Med. (Praha) 21 (10) : 597-607, 1976.

Selata ze šesti vrhů, odstavená 25. až 28. den věku od prasnice, byla po 14 dní krmena startérem ČOS 2, obsahujícím buď premix s furazolidonem nebo karbadox československé provenience. Jako vehikulum byl v obou případech použit hydrosilikát bentonitu. Furazolidon v dávce 200 mg na kg krmiva zabránil výskytu průjmů, neprůkazně zvýšil přírůstek hmotnosti těla a snížil spotřebu krmiva na kg přírůstku z 5,6 kg u kontrol na 4,0 kg. Karbadox v dávce 50 mg na kg krmiva ve srovnání s kontrolními selaty zmírnil příznaky enteritidy, průkazně zvýšil přírůstky hmotnosti těla a snížil spotřebu krmiva na 1,9 kg na kg přírůstku. Nebyly zaznamenány rozdíly v koncentraci krevní glukózy, celkové bílkoviny ani celkového cholesterolu v plazmě. U kontrolních selat byly zjištěny zvýšené parametry adrenokortikální funkce. Karbadox ani furazolidon ve srovnání s kontrolními selaty neovlivnil procentuální zastoupení hemolytických *E. coli* v rektu, furazolidon tlumil výskyt laktózo-negativních kmenů. Za 14 dní bylo zjištěno neprůkazné snížení počtu hemolytických *E. coli* v duodenu a jejunu selat přijímajících furazolidon i karbadox. Svými klinickými účinky se obě zkoušené látky jeví jako vhodné k tlumení ztrát vznikajících u selat po odstavu.

E. coli; enteritida; prevence; metabolismus; kúra nadledvin

Krátce po odstavu selat od prasnice nastupuje údobí, ve kterém dochází vedle prvních dní po narození k největším ztrátám při odchovu. Nejsou zpravidla charakterizovány častým hynutím, ale vznikající škody jsou neméně závažné. Mnohdy se projevují jen úbytkem tělesné hmotnosti nebo snížením přírůstků, jindy kolienterotoxémií a klinickými příznaky gastroenteritid s následným vážným zpožděním růstu.

Pro selata začíná odstavem od prasnice údobí s podstatně odlišnými životními podmínkami, jimž se mohou snáze přizpůsobit správně zvolenou technologií odchovu. K závažným změnám dochází po odstavu také ve střevech. Vzniká zde prostředí umožňující kmenům hemolytického *E. coli* nadměrné zvýšení jejich počtu a případný vznik patologické alterace intestinální mikroflóry (Kenworthy a Allen, 1966; Salajka, 1966; Kovács aj., 1972). Působením mikrobiálních toxických metabolitů, zejména endotoxinu, enterotoxinu, popřípadě toxických aminů, dochází k funkčním i morfologickým změnám střeva (Kenworthy, 1974).

Střevní mikroflóra hraje důležitou roli ve výživě živočichů. Její abnormality jsou spojovány s malnutricí (Gracey aj., 1973), s ovlivněním růstu a vývoje hostitele a s jeho většími či menšími požadavky na živiny (Schaedler, 1973). Interakce mezi mechanismy kontrolujícími intestinální mikroflóru nejsou jasné

(Freter, 1974). Prakticky bylo využíváno některých poznatků při zvyšování produkce hospodářských zvířat přidavky antibiotik do krmiva. Pro řadu vedlejších nepříznivých účinků se však v současné době jeví nutnost upustit od jejich používání a pro nutriční účely se nahrazují antimikrobiálními látkami jinými, nepoužívanými v terapii a nezanechávajícími rezistenci k chemoterapeutikům.

Jednou z nich, která nachází vhodné uplatnění u mladších prasat, je karbadox, tj. metyl 3-(-2-chinoxalilmetylén) carbazot-1,4-dioxid. Jeho pozitivní účinek na růst a využití krmiva byl opakovaně prokázán (Trasher aj., 1969; Jucker aj., 1973; Mičan aj., 1973; Schneider a Bronsch, 1974; Bauer aj., 1974). Má vynikající účinky v prevenci i léčbě dyzenterie prasat (Klein, 1974; Pujin aj., 1974). Méně přesvědčivé jsou údaje o jeho působení při kolienteritidě a kolienterotoxémii odstavených selat, ačkoliv je to v přehledech uváděno (Mičan aj., 1973; Bauer aj., 1974). Karbadox sice jeví *in vitro* antibakteriální aktivitu proti řadě kmenů *E. coli* (Trasher, 1969; Nováček, 1974), o jeho klinické spolehlivosti u selat však nejsou z USA, kde byl nejvíce studován, dostupné zprávy. Jucker aj. (1973) uvádějí, že u selat dostávajících karbadox se nevyskytovala kolienteritida ani kolienterotoxémie. Pujin aj. (1974) pozorovali příznaky kolienteritidy u 7,6 % selat dostávajících karbadox a u 4,8 % selat dostávajících neomycin s furazolidonem. Karbadox jeví také určitý účinek ve zmírnění průběhu experimentálně vyvolané salmonelózy prasat (Troutt aj., 1974).

Další látkou, přidávanou v posledních letech úspěšně do krmiva prasat, je furazolidon. Je používán jednak jako stimulans růstu (Wahlstrom a Libal, 1975; Clawson a Alsmeyer, 1973), častěji však k medikamentózní prevenci chorob působených *E. coli* (Szabó a Günther, 1968; Jucker aj., 1973; Ignatěnko aj., 1974; Rumpf aj., 1974). Význačuje se dobrým bakteriostatickým účinkem na kmeny *E. coli* (Borkowska-Opacka a Truszczyński, 1971; Bartoš, 1971).

Ověření se nabízel v chovu selat, u nichž po odstavu pravidelně docházelo ke snížení přírůstků nebo i k úbytkům tělesné hmotnosti, k průměrně a ke značnému pomnožení hemolytických kmenů *E. coli* ve střevech (Herzig, 1976).

Cílem studie bylo zjistit účinky furazolidonu a karbadoxu na zdravotní stav, na hmotnost těla selat, na spotřebu krmiva a na výskyt hemolytických kmenů *E. coli* ve střevech. Současně jsme sledovali působení na vybrané ukazatele látkového metabolismu a na aktivitu kůry nadledvin se zřetelem k potenciálnímu vlivu zmíněné hladiny metabolicky aktivních glukokortikoidů.

MATERIÁL A METODY

Ke studiu bylo použito šesti vrhů selat bílého ušlechtilého plemene, odstavených od prasnice 25. až 28. den života. Během období sání jevila dobrý somatický růst, příkrmována byla od prvního týdne věku prestarterem pro častý odstav selat (ČOS 1). Při odstavu byly čtyři v různou dobu narozené vrhy s přihlédnutím k hmotnosti těla a k pohlaví rozděleny na dvě skupiny, umístěné ve stejné stáji v kotcích se slaměnou podestýlkou. Pokusným selatům dvou vrhů (1. pokus) byl po odstavu předkládán starter pro častý odstav selat (ČOS 2), a to na 10 kg 100 g premixu následujícího složení: furazolidon 2,0 g, salicylan sodný 3,0 g, chlorid sodný 5,0 g, bentonit purifikovaný a natrifikovaný (Rudné bane, n. p., Banská Bystrica) 90,0 g. Pokusná selata dalších dvou vrhů (2. pokus) dostávala karbadox (Lachema, Brno), přidávaný do starteru v premixu (100 g na 10 kg) následujícího složení: karbadox 0,5 g, sójová mouka 9,5 g, bentonit 90,0 g. Kontrolní skupiny byly krmeny tímto obchodním starterem ČOS 2, vyráběným podle receptur pro rok 1974, vždy *ad libitum*. Selata byla klinicky sledována, vážena, dělaly se u nich rektální výtěry pro stanovení procenta hemolytických a laktózonegativních *E. coli* a za 14 dní trvání pokusu byla dekapitací usmrcena.

Další dva vrhy ve stejnou dobu narozených selat (3. pokus) byly při odstavu spojeny a rozděleny na tři skupiny chované v jiné stáji než selata prvního a druhého pokusu a krmená starterem ČOS 2. U první skupiny byl do starteru přidán furazolidonový premix, u druhé skupiny medikovaný premix s obsahem tylosinu a sulfadimidinu (Neomix, Farmakon, n. p.) a u třetí kontrolní skupiny zůstal starter bez přídavku. U těchto selat byl 14 dní sledován zdravotní stav, jejich hmotnost a opakovaně se dělaly rektální výtěry.

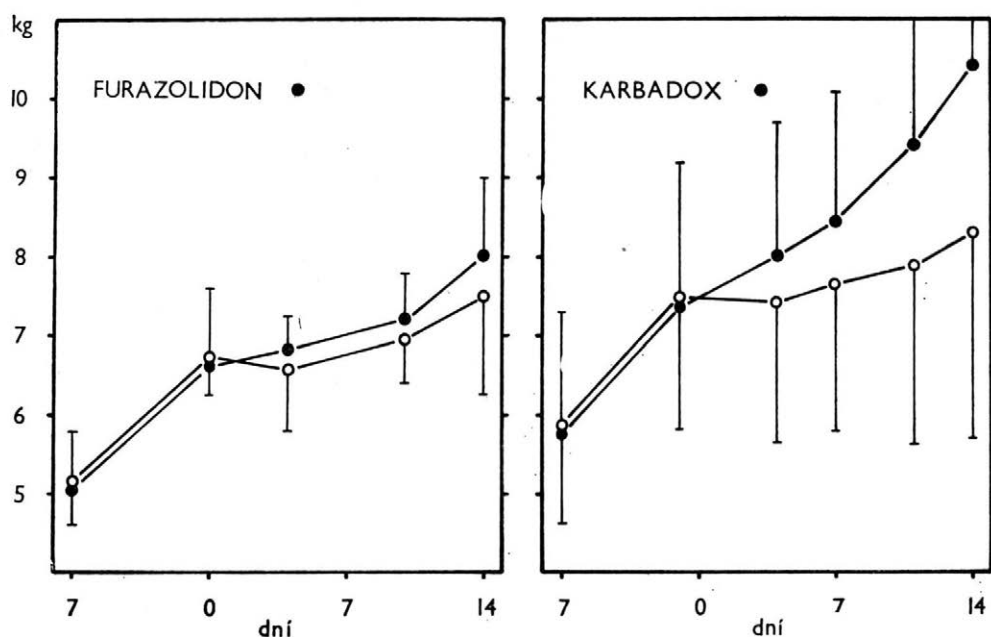
Stanovení procenta hemolytických a laktózonegativních *E. coli* při rektálních výtěrech a zjišťování počtu hemolytických *E. coli* a jeho procentuálního zastoupení v obsahu jednotlivých částí zažívacího traktu usmrčených selat bylo popsáno dříve (Herzig, 1976). Z laktózonegativních kmenů byla část hemolytických.

Funkce kůry nadledvin byla určována použitím následujících kritérií: absolutní a relativní hmotnost nadledvin, koncentrace 17-hydroxykortikosteroidů (17-OHCS) v krevní plazmě (Dvořák, 1967), jejich produkce *in vitro* při stimulaci řezů s ACTH přidaným k mediu (Dvořák, 1972), jejich produkce v přepočtu na kg hmotnosti těla a počet eosinofilních granulocytů v periferní krvi (Pirališvili, 1962). Dále byla stanovena v krvi koncentrace glukózy (GOD Boehringer Mannheim GMBH, Biochemica test Combination) a v krevní plazmě koncentrace celkových bílkovin (Biotest, Lachema Brno) a celkového cholesterolu (Pearson aj., 1953). Zjištěné hodnoty jsou udávány v aritmetických průměrech se směrodatnou odchylkou, u počtu *E. coli* se střední chybou průměru. Průkaznost rozdílů byla počítána použitím Studentova *t*-testu.

VÝSLEDKY

Furazolidonový premix v prvním pokusu zabránil výskytu průjmů po odstavu a ve srovnání s kontrolními selaty zvýšil neprůkazně hmotnost těla (obr. 1, tab. I). Spotřeba krmiva na sele za 14 dní sledování u pokusné a kontrolní skupiny byla 5,1 a 4,4 kg, spotřeba krmiva na kg přírůstek hmotnosti 4,0 a 5,6 kg. Průměrné denní přírůstky hmotnosti u premedikovaných selat se výrazněji zvýšily během posledních čtyř dní pokusu na 200 g. U kontrol trpících koncem prvního týdne po odstavu průměrem došlo k úbytkům tělesné hmotnosti; začala se zvyšovat teprve desátý den (obr. 1).

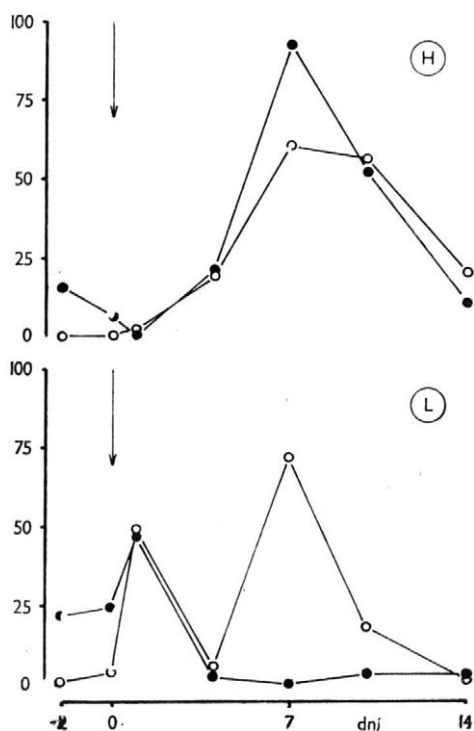
Procentuální zastoupení hemolytických *E. coli* v rektálních výtěrech bylo charakterizováno jeho značným zvýšením, vrcholícím sedmý den po odstavu. Mezi pokusnou a kontrolní skupinou nebyly podstatné rozdíly. U laktózonegativních *E. coli* byl zaznamenán velký výskyt jen u kontrolních selat, kdežto u pokusných bylo od čtvrtého dne po odstavu jejich zastoupení sporadické (obr. 2). Za 14 dní po začátku zkrmování furazolidonového premixu byl zjištěn ve srovnání s kontrolami menší počet hemolytických *E. coli* v duodenu a v jejunu, ale větší v jednotlivých partiích tlustého střeva (tab. III). Rozdíly nebyly statisticky průkazné. Relativně vysoké počty zjištěné u pokusných selat byly nepříznivě ovlivněny jedincem s řádově větším výskytem hemolytických kmenů; také jeho somatický růst byl podprůměrný.



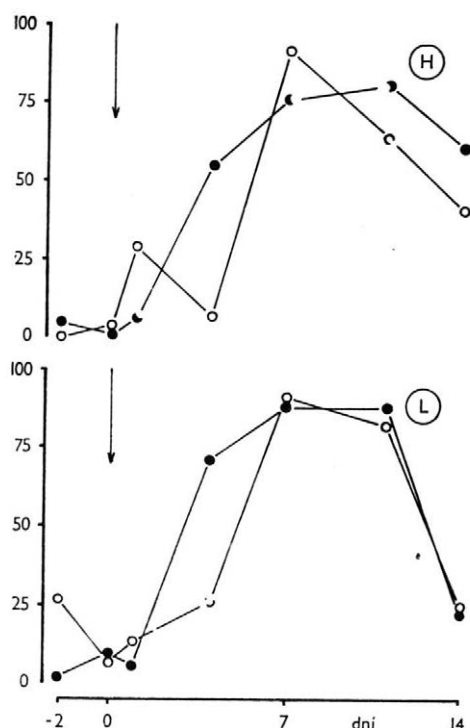
1. Hmotnost selat přijímajících ve starteru během 14 dní po odstavu furazolidonový premix nebo karbadox ve srovnání se selaty kontrolními (nevyplněné značky)

I. Hmotnost těla a jater, parametry adrenokortikální funkce a látkového metabolismu u selat přijímajících 14 dní po odstavu starter s furazolidonovým premixem a u selat kontrolních

	Furazolidon	Kontroly
Počet selat	7	9
Hmotnost těla — kg		
7 dní před odstavem	5,05 ± 0,44	5,16 ± 0,63
při odstavu	6,70 ± 0,36	6,71 ± 0,87
14 dní po odstavu	7,98 ± 1,00	7,50 ± 1,26
přírůstek po odstavu	1,28 ± 0,92	0,79 ± 0,73
Hmotnost jater		
skutečná — g	208 ± 37	213 ± 37
relativní — g kg ⁻¹	26,8 ± 2,8	27,8 ± 2,6
Hmotnost nadledvin		
skutečná — mg	622 ± 63	755 ± 164
relativní — mg kg ⁻¹	81,0 ± 12,9	98,2 ± 20,6
17-OHCS v krevní plazmě — nmol l ⁻¹	267 ± 63	221 ± 38
Produkce 17-OHCS <i>in vitro</i>		
μg na 100 mg nadledviny	11,3 ± 2,0	12,6 ± 3,9
μg kg ⁻¹ těla	9,2 ± 2,7	12,2 ± 4,8
Eozinofilní granulocyty × 10 ⁶ l ⁻¹	152 ± 33	122 ± 64
Glukóza v krvi — mmol l ⁻¹	3,45 ± 0,33	3,28 ± 0,39
Cholesterol v plazmě — mmol l ⁻¹	2,68 ± 0,24	2,68 ± 0,51



2. Procentuální zastoupení hemolytických (H) a laktózonegativních (L) *E. coli* v rektálních výtěrech u selat přijímajících od odstavu vyznačeného šipkou furazolidonový premix (vyplněné značky) a u kontrolních (prázdné značky)



3. Procentuální zastoupení hemolytických (H) a laktózonegativních (L) *E. coli* v rektálních výtěrech u selat přijímajících od odstavu vyznačeného šipkou karbadox (vyplněné značky) a u kontrolních (prázdné značky)

Ukazatele adrenokortikální funkce svědčily pro mírně zvýšenou aktivitu této žlázy u kontrolních selat (tab. I); rozdíly nebyly statisticky průkazné. Hladina krevní glukózy ani celkového cholesterolu nebyly furazolidonovým premixem ovlivněny (tab. I).

Karbadox přidávaný do kompletního starteru v druhém pokusu výrazně pozitivně ovlivnil zdravotní stav a hmotnost selat (obr. 1 a tab. II). Zatímco se u většiny kontrolních selat vyskytoval až vodnatý průjem, nejvíce mezi čtvrtým až sedmým dnem po odstavu, spojený s nechutenstvím, byly u pokusných zaznamenány mírné příznaky enteritidy jen ojediněle. Spotřeba krmiva na sele za 14 dní sledování u pokusné a kontrolní skupiny byla: 5,8 a 4,6 kg, spotřeba krmiva na kg přírůstku 1,9 a 5,5 kg. Průměrné denní přírůstky selat přijímajících karbadox se po odstavu výrazně nelišily od přírůstků během posledního období sání a v posledních dnech pokusu dosáhly 343 g. Naproti tomu u kontrol se hmotnost těla po přechodném úbytku zvyšovala málo (obr. 1).

Procento výskytu hemolytických a laktózonegativních *E. coli* při rektálních výtěrech před odstavou, při odstavu a po něm nevykázalo pozitivní ovlivnění karbadoxem (obr. 3). Při ukončení pokusu však byl počet hemolytických *E. coli* v obsahu všech sledovaných partií střeva, s výjimkou slepého střeva, neprůkazně nižší než u kontrolních selat (tab. III),

II. Hmotnost těla a jater, parametry adrenokortikální funkce a látkového metabolismu u selat přijímajících 14 dní po odstavu starter s karbadoxem a u selat kontrolních

	Karbadox	Kontroly
Počet selat	8	8
Hmotnost těla — kg		
14 dní před odstavem	4,11 ± 0,98	4,14 ± 1,18
při odstavu	7,37 ± 1,60	7,45 ± 1,78
7 dní po odstavu	8,44 ± 1,74	7,65 ± 1,86
14 dní po odstavu	10,42 ± 1,94	8,29 ± 2,57
přírůstek po odstavu	3,05 ± 1,14	0,84 ± 1,36a
Hmotnost jater		
skutečná — g	309 ± 42	221 ± 83b
relativní — g kg ⁻¹	29,5 ± 2,7	26,1 ± 2,7b
Hmotnost nadledvin		
skutečná — mg	786 ± 130	762 ± 144
relativní — mg kg ⁻¹	74,9 ± 4,8	97,1 ± 29,6b
17-OHCS v krevní plazmě — nmol l ⁻¹	240 ± 52	287 ± 66
Produkce 17-OHCS in vitro		
μg na 100 kg nadledviny	9,8 ± 2,5	10,8 ± 3,9
μg kg ⁻¹ těla	7,4 ± 2,1	10,5 ± 4,9
Eozinofilní granulocyty × 10 ⁶ l ⁻¹	60 ± 33	93 ± 54
Glukóza v krvi — mmol l ⁻¹	4,00 ± 0,61	3,83 ± 0,39
Cholesterol v plazmě — mmol l ⁻¹	2,17 ± 0,26	2,11 ± 0,39
Bílkovina celková — g l ⁻¹	42,2 ± 7,3	43,2 ± 3,3

a = rozdíl průměrů statisticky vysoce průkazný ($P < 0,01$)

b = rozdíl průměrů statisticky průkazný ($P < 0,05$)

přičemž v populaci *E. coli* se nesnížilo procentuální zastoupení hemolytických kmenů.

Při srovnání s pokusnou skupinou byla adrenokortikální funkce u kontrolní zvýšená (tab. II). Průkazně ($P < 0,05$) byla zvětšená relativní hmotnost nadledvin. Selata ovlivněná karbadoxem měla průkazně ($P < 0,05$) těžší játra, ostatní sledované parametry nebyly ovlivněny (tab. II).

U selat třetího pokusu se v žádné ze tří skupin po pěti selatech neprojevovaly klinické příznaky gastroenteritidy ani jiného onemocnění. Celkové přírůstky tělesné hmotnosti, spotřeba krmiva na sele za 14 dní a spotřeba krmiva na kg přírůstku u skupin přijímajících furazolidonový premix Neomix a u kontrolních selat byly následující: 1,62 — 2,30 — 1,62 kg, 4,25 — 4,00 — 4,40 kg, 2,61 — 1,74 — 2,59 kg. Výskyt hemolytických *E. coli* v rektu činil u selat přijímajících furazolidon 90 % sedmý den a byl téměř nulový ke konci pokusu, po Neomixu 45 % sedmý den a potom se pomaleji snižoval. U kontrol se jejich procentuální zastou-

III. Počet hemolytických *E. coli* v 1 g střevního obsahu (průměr $\pm$ střední chyba průměru $\times 10^6$) a jejich procentuální zastoupení v celkovém počtu *E. coli*

Skupina selat	<i>Duodenum</i>	<i>Jejunum</i>	<i>Caecum</i>	<i>Colon</i>	<i>Rectum</i>
Furazolidon	0,036	0,203	20,375	80,222	76,165
	$\pm 0,018$	$\pm 0,135$	$\pm 19,383$	$\pm 66,081$	$\pm 66,377$
	0,8 %	5,5 %	7,2 %	6,6 %	5,5 %
Kontrolní	0,295	0,388	0,358	1,083	2,222
	$\pm 0,191$	$\pm 0,244$	$\pm 0,167$	$\pm 0,832$	$\pm 1,067$
	0,6 %	4,9 %	1,8 %	2,0 %	2,1 %
Karbadox	0,027	4,425	880,866	5 160,163	3 983,633
	$\pm 0,015$	$\pm 3,840$	$\pm 699,050$	$\pm 3 832,892$	$\pm 3 351,228$
	12,6 %	56,0 %	45,3 %	38,0 %	55,7 %
Kontrolní	0,041	48,982	834,232	24 316,444	56 525,474
	$\pm 0,020$	$\pm 36,225$	$\pm 505,482$	$\pm 17 312,665$	$\pm 53 122,117$
	12,5 %	73,2 %	15,9 %	22,8 %	36,0 %

pení zvyšovalo až do konce sledování na 65 %. Výskyt laktózonegativních *E. coli* byl největší u selat přijímajících Neomix (45 %), kdežto u obou ostatních nepřekročil 15 %.

DISKUSE

Použitá dávka furazolidonu v premixu byla zvolena na základě kritického rozboru literárních údajů a vlastních předpokusů. Le b d u š k a aj. (1971) upozornili na více než padesátinásobné rozdíly v dávkách doporučených pro léčbu selat. Jako růstového stimulans sledovali účinek přidání furazolidonu Clawson a Alsmeyer (1973) v množství 0,11 g na kg krmiva, Wahlstrom a Libal (1975) zjistili lepší účinek při hladině 0,22 g než 0,11 g kg⁻¹. K úspěšné medikamentózní prevenci kolienterotoxémie odstavených selat používali Szabó a Günther (1968) 0,20 g furazolidonu na kg krmiva. Jucker aj. (1973) při dávce 0,10 g kg⁻¹ zvýšili přírůstky hmotnosti selat, nezabránili však ztrátám v důsledku kolienteritidy. Podobně jako Clawson a Alsmeyer (1973) nezaznamenali ve srovnání s kontrolami výrazné zvýšení přírůstků hmotnosti, nebo lepší konverzi krmiva, ani v našich předpocusech přidavek samotného furazolidonu neovlivňoval růst. I dávku 0,5 g na kg krmiva některá selata snášela velmi dobře při příjmu až 200 mg denně, u druhých se objevil průjem, z jehož geneze nelze vyloučit použitou látku. Vzájemné vztahy mezi antibakteriálními látkami a střevní flórou jsou jistě značně složité a mohou vést k žádoucím i nežádoucím účinkům. V připraveném medikovaném premixu jsme nepřekročili dávku 0,20 g furazolidonu na kg krmiva a doplnili jej salycilanem sodným, který mimo jiné má také mírnou bakteriostatickou účinnost (Bartoš, 1971), a dále chloridem sodným jako nositelem důležitých elektrolytů.

Speciální úlohu lze očekávat od použitého vehikula hydrosilikátu bentonitu pro jeho vysokou schopnost pufrání, vázat vodu, a absorbovat toxické látky, případně i mikroorganismy z trávicího traktu (Bartell aj., 1960; Slanina aj., 1973; Bartoš a Habrda, 1974).

V daných podmínkách, při výskytu enteritidy u kontrolních selat při zvyšujícím se obsahu hemolytických *E. coli* v rektu, byly s tímto furazolidonovým premixem dosaženy kladné výsledky i přesto, že nebylo utlumené zvyšování podílu hemolytických *E. coli* v rektu. Podle Finegolda (1970) furazolidon podstatně změny ve fekální flóře nepůsobí. Přesto však furazolidon tlumil výskyt laktózonegativních *E. coli* a jevil tendenci snižovat počet hemolytických kmenů v tenkém střevě. Zde se sice koliformní flóra u zdravých selat běžně vyskytuje, i když v menším množství než v tlustém střevě (Kovács aj., 1972), ale kolonizaci a proliferaci enteropatogenních *E. coli* do těchto partií je všeobecně přikládán značný význam pro vznik onemocnění. V tlumení koliformní flóry v předních částech střeva lze asi spatřovat hlavní působení furazolidonu. Nelze ovšem počítat s jeho selektivním účinkem na hemolytické kmeny.

Je pravděpodobné, že hlavní indikace furazolidonu jako přídatku do krmiva selat je v chovech se zdravotními poruchami vyvolanými zárodky *E. coli*. Potvrzují to i výsledky třetího pokusu, při němž se nevyskytly klinické příznaky onemocnění. V tomto případě jevil lepší působení na hmotnost selat Neomix.

Bez odpovědi zůstává vztah množství hemolytických *E. coli* ve střevech ke zdravotnímu stavu a k somatickému růstu hostitele. U některých jedinců byl evidentní, nebylo to však pravidelně. Bakteriologické výsledky získané jak rektálními výtěry, tak i při usmrcení zvířat při ukončení pokusu asi nejsou dostatečně směrodatné pro posouzení účinnosti zkoušených látek. Překvapuje velká variabilita mezi jednotlivci i mezi vrhy selat. Např. kontrolní skupina druhého pokusu měla podstatně horší bakteriologické nálezy než kontrolní skupina prvního pokusu, přírůstky hmotnosti se však zřetelně nelišily. Podobně selata dostávající karbadox nejlépe rostla, výsledky rektálních výtěrů i vysoký počet hemolytických *E. coli* ve střevech však byly ze všech pokusných skupin nejnepríznivější. Vzhledem k tomu, že všechna selata pocházela ze stejné stáje a ani výskytem sérotypů *E. coli* se asi nelišila, je pravděpodobné, že jedním z rozhodujících faktorů jejich stavu je vnímavost makroorganismu a stav jeho střevní sliznice.

Karbadox v souladu s dříve publikovanými zprávami výrazně stimuloval růst a zlepšoval konverzi krmiva. Bentonit svými absorpčními vlastnostmi nerušil jeho působení a spíše je mohl v nepříznivých podmínkách alterované střevní mikroflóry podpořit. Karbadox byl použit v dávce pro selata běžně doporučované. Nezabránil sice výskytu průjmů, klinické příznaky enteritidy však podstatně zmírnil. Pozoruhodné přitom je, že průkazně neovlivnil počet ani procentuální zastoupení hemolytických *E. coli* ve střevech, ani použité ukazatele látkového metabolismu. Přesto, že je řazen mezi antimikrobiální látky (Wahlstrom a Libal, 1975), nejsou mechanismy jeho působení *in vivo* jasné. Klein (1974) udává, že zlepšuje stravitelnost bílkovin a retenci dusíku. Nelze se ubránit dojmů, že příznivě ovlivňuje střevní sliznici ve vztahu k mikroflóře. Zjištěná zvýšená hmotnost jater naznačuje také možný vztah k metabolismu tohoto orgánu.

Rozdíly zaznamenané ve funkci kůry nadledvin nelze sice považovat za primární důsledek působení karbadoxu, mohly však hrát roli v přírůstcích tělesné hmotnosti. Srovnáním hodnot použitých ukazatelů včetně relativní hmotnosti nadledvin s výsledky získanými u jiných odstavených selat příslušného věku (Dvořák, 1975) lze konstatovat, že mezi selaty přijímajícími karbadox a jinými dobře rostoucími selaty téměř nejsou rozdíly. Karbadox tedy nesnížil adrenokortikální funkci. Ta však byla zvýšená u kontrolních selat v důsledku redukce somatického vývoje po odstavu (Dvořák, 1975), popřípadě přímým působením intestinálního onemocnění a faktorů s ním souvisejících.

Výsledky této studie potvrzují vhodnost obou preparátů k omezení ztrát selat vznikajících v důsledku intestinálních poruch po odstavu. S karbadoxem se v ČSSR počítá jako s běžným doplňkem krmných směsí pro mladá prasata místo dosud používaných antibiotik. U odstavených selat může plnit nejen funkci růstového stimulatoru, ale může hrát významnou roli i v prevenci střevních onemocnění.

Literatura

- BARTELL, P. — PIERZCHALA, W. — TINT, H.: The adsorption of enteroviruses by activated attapulgate. *J. Am. pharmac. Ass.*, 49, 1960, s. 1-4.
- BARTOŠ, J.: Bakteriostatická účinnost osmi neantibiotických látek na kmeny *E. coli* ze selat s průjmy nebo ze selat uhynulých. *Vet. Med.*, Praha, 16, 1971, č. 2, s. 67-75.
- BARTOŠ, J. — HABRDA, J.: Bentonit v prevenci a léčbě průjmových onemocnění novorozenečků telat. *Vet. Med.*, Praha, 19, 1974, č. 12, s. 707-716.
- BAUER, B. — TEJNORA, J. — BOLDISOVÁ, A. — BROŽ, J. — POLÁŠEK, L.: První výsledky s neantibiotickým stimuletem Carbadoxem československé proveniencie při časném odstavu selat. *Biologizace Chem. Výž. Zvíř.*, 10, 1974, s. 203-211.
- BORKOWSKA-OPACKA, B. — TRUSZCZYŃSKI, M.: Investigations on the susceptibility of *Escherichia coli* strains to nitrofurantoin preparations with reference to acquiring immunity *in vitro*. *Bull. vet. Inst. Pulawy*, 15, 1971, s. 113-116.
- CLAWSON, A. J. — ALSMEYER, W. L.: Chemotherapeutics for pigs. *J. Anim. Sci.*, 37, 1973, s. 918-926.
- DVOŘÁK, M.: Hladiny volných 17-hydroxykortikosteroidů v krevní plazmě prasat: vztah ke stáří selat. *Vet. Med.*, Praha, 12, 1967, č. 1, s. 43-48.
- DVOŘÁK, M.: Der Einfluß des Alters und der vorangehenden erhöhten Nebennierenrindenaktivität bei Kälbern auf die Produktion von 17-Hydroxykortikosteroiden *in vitro*. *Endokrinologie*, 59, 1972, s. 161-168.
- DVOŘÁK, M.: Adrenokortikální funkce u selat s dobrým a zpožděným růstem vyjádřeným tělesnou hmotností. *Acta vet. (Brno)*, 1975, v tisku.
- FINEGOLD, S. M.: Interaction of antimicrobial therapy and intestinal flora. *Am. J. clin. Nutr.*, 23, 1970, s. 1466-1471.
- FRETER, R.: Interactions between mechanisms controlling the intestinal microflora. *Am. J. clin. Nutr.*, 27, 1974, s. 1409-1416.
- GRACEY, M. — SUHARJONO — SUNOTO — STONE, D. E.: Microbial contamination of the gut: another feature of malnutrition. *Am. J. clin. Nutr.*, 26, 1973, s. 1170-1174.
- HERZIG, I.: Zastoupení hemolytických a laktózonegativních *E. coli* ve střevě časně odstavených selat krmných starterem ČOS 2. *Acta vet. (Brno)*, 1976, v tisku.
- IGNATENKO, N. K. — PAVLOV, F. N. — ZYKIN, D. G.: Profilaktika otěčnoj bolezni. *Veterinarija*, 6, 1974, s. 56.
- JUCKER, H. — PFIRTER, H. P. — WENK, C. — SCHÜRCH, A.: Untersuchungen über die Wirkung antimikrobiell wirksamer Zulagen zum Futter von Ferkeln und Mastschweinen. *Wien. tierärztl. Mschr.*, 60, 1973, s. 100-103.
- KENWORTHY, R.: Digestibility and balance studies of gnotobiotic pigs undergoing acute intestinal infection with *Escherichia coli*. *Res. vet. Sci.*, 16, 1974, s. 208-215.
- KENWORTHY, R. — ALLEN, W. D.: The significance of *Escherichia coli* to the young pig. *J. comp. Path.*, 76, 1966, s. 31-44.

- KLEIN, R. G.: Mecadox — a review and revelation. Proc. 22nd Ann. Pfizer Res. Conf., Chicago, 1974, s. 110-118.
- KOVÁCS, F. — NAGY, B. — SINKOVICS, G.: The gut bacterial flora of healthy early weaned piglets, with special regard to factors influencing its composition. Acta vet. hung., 22, 1972, s. 327-338.
- LEBDUŠKA, J. — POLÁKOVÁ, M. — BARTOŠ, J.: Léčba kolibacilóz novorozených selat kombinací furazolidonu s neomycinem nebo s chloramfenikolem. Vet. Med., Praha, 16, 1971, č. 4, s. 235-246.
- MIČAN, P. — BOUŠKA, J. — KUKLA, J.: Mecadox — první výsledky s použitím ve výkrmu prasat. Biologizace Chem. Výž. Zvíř., 9, 1973, s. 273-282.
- NOVÁČEK, L.: Neantibiotické stimulatory užítivosti hospodářských zvířat. XIV. ostrav. chem. kolokv. Farmacie zemědělství, Haviřov 1974.
- PEARSON, S. — STERN, S. — McGAVACK, T. H.: A rapid accurate method for the determination of total cholesterol in serum. Analyt. Chem., 25, 1953, s. 813-814.
- PIRALIŠVILI, I. S.: K metodice podčeta eozinofilov v periferičeskoj krvi. Lab. Delo, 8, 1962, č. 3, s. 20-22.
- PUJIN, D. — MURGAŠKI, S. — POP-CENIĆ, S. — KOLARIĆ, S. — VARGA, F. — URBAN, Š.: Mecadox u prevenciji i terapiji dizenterije svinja i kolibaciloze prasadi 1. Mecadox u ishrani svinja u tovu. Vet. Glasn., 28, 1974, s. 383-388.
- RUMPF, K. — CONRAD, P. — TRAEDE, W.: Die verlustreichsten bakteriellen Erkrankungen der Saugferkel einschließlich der Oedemkrankheit. Tierärztl. Umsch., 29, 1974, s. 484-495.
- SALAJKA, E.: Příspěvek k názorům na etiopatogenesu kolienterotoxemie selat po odstavu. Vet. Med., Praha, 11, 1966, č. 9, s. 537-548.
- SCHAEDELER, R. W.: The relationship between the host and its intestinal microflora. Proc. Nutr. Soc., 32, 1973, s. 41-47.
- SCHNEIDER, D. — BRONSCHE, K.: Einfluß von Carbadox auf die Aufzuchtleistung frühabgesetzter Ferkel in Boden- und Käfighaltung. Züchtungskunde, 46, 1974, s. 366-375.
- SLANINA, L. — LEHOCKÝ, J. — SOKOL, J. — ROSIVAL, I. — BURDOVÁ, O.: Pufrácia krmnej dávky montmorillonit (bentonit) u prežúvavcov v experimentálnych podmienkach. Vet. Med., Praha, 18, 1973, č. 8, s. 465-474.
- SZABÓ, S. — GÜNTHER, N.: Versuche zur medikamentösen Vorbeugung gegen die Ödemkrankheit bei Ferkeln. Prakt. Tierarzt, 49, 1968, s. 353-355.
- THRASHER, G. W.: A review of studies evaluating the feeding of carbadox to swine. Proc. 17th Ann. Pfizer Res. Conf., Kansas City 1969, s. 21-28.
- THRASHER, G. W. — SHIVELY, J. E. — ASKELSON, C. E. — BABCOCK, W. E. — CHALQUEST, R. R.: Effects of feeding carbadox upon the growth and performance of young pigs. J. Anim. Sci., 28, 1969, s. 208-219.
- TROUT, H. F. — HOOPER, B. E. — HARRINGTON, R.: Effect of carbadox in experimentally induced salmonellosis of swine. J. Am. vet. med. Ass., 164, 1974, s. 402-404.
- WAHLSTROM, R. C. — LIBAL, G. W.: Effects of dietary antimicrobials during early growth and on subsequent swine performance. J. Anim. Sci., 40, 1975, s. 655-659.

Došlo dne 31. 3. 1976

ДВОРЖАК М., ГЕРЦИГ И. (Научно-исследовательский институт ветеринарии, Брно, Чехословакия). Действие фуразолидона, или карбадокса в стартере для рано отнятых поросят. Vet. Med. (Praha) 21 (10): 597-607, 1976.

Поросят 6 пометов, отнятых от свиноматки в возрасте 25—28 дней, на протяжении 14 дней кормили стартером ЧОС 2, содержащим или премикс с фуразолидоном, или карбадокс чехословацкого происхождения. В качестве воспринимающей среды в обоих случаях был применен гидросиликат бентонита. Фуразолидон в дозе 200 мг на 1 кг корма предотвратил появление поносов, недостоверно повысил привесы и понизил затраты кормов на 1 кг привесов с 5,6 кг у контроля до 4,0 кг. Карбадокс в дозе 50 мг на 1 кг корма по сравнению с контрольными поросятами уменьшил признаки энтерита, достоверно повысил привесы и понизил затраты корма до 1,9 кг на 1 кг привесов. Различия в концентрации кровяной глюкозы, общие белки и общий холестерин в плазме отмечены не были. У контроль-

ных поросят были установлены высокие параметры адrenокортикальной функции. Карбадокс и фуразолидон, по сравнению с контрольными поросятами, не изменили процент гем. *E. coli* в прямой кишке, фуразолидон тормозил появление лактозо-негативных штаммов. За 14 дней было установлено недостоверное понижение числа гемолитических *E. coli* в двенадцатиперстной кишке и в тощей кишке поросят, принимающих фуразолидон и карбадокс. По своему клиническому воздействию оба испытуемых вещества сказались пригодными для предотвращения потерь, возникающих у поросят после отъема.

E. coli; энтерит; профилактика; метаболизм; кора надпочечников

DVOŘÁK M., HERZIG I. (Veterinary Research Institute, Brno, Czechoslovakia). *The Effect of Furazolidone or Carbadox in the Starter Mixture for Early-Weaned Piglets*. Vet. Med. (Praha) 21 (10) : 597-607, 1976.

For a period of 14 days, piglets from six litters, weaned between the 25th and 28th day of age, were fed the COS 2 starter containing either a premix with furazolidone or carbadox of Czechoslovak origin. Bentonite hydrosilicate was used as a carrier in both cases. Furazolidone administered in the dose of 200 mg per 1 kg of feed prevented diarrhoea, insignificantly increased body weight gain, and decreased the consumption of feed per 1 kg of gain from 5.6 kg in the control to 4.0 kg in the test animals. Carbadox administered in the dose of 50 mg per 1 kg of feed suppressed the signs of enteritis in comparison with the control piglets, significantly increased body weight gains, and reduced feed consumption to 1.9 kg per 1 kg of gain. No differences were recorded in the concentration of blood glucose, total protein, and total cholesterol in plasma. The control piglets showed increased parameters of the adrenocortical function. The proportion (percentage) of haemolytic *E. coli* in rectum was affected neither by carbadox nor by furazolidone; furazolidone suppressed the occurrence of lactoso-negative strains. An insignificant drop of the number of haemolytic *E. coli* in the duodenum and jejunum of the furazolidone- and carbadox-treated piglets was observed after 14 days. With their clinical effects, the two substances tested manifest themselves as suitable for the reduction of losses in weaned piglets.

E. coli; enteritis; prevention; metabolism; suprarenal gland cortex

DVOŘÁK M., HERZIG I. (Forschungsinstitut für Veterinärmedizin, Brno, Tschechoslowakei). *Wirkung des Furazolidons oder Karbadox im Starterfutter für frühzeitig abgesetzte Ferkel*. Vet. Med. (Praha) 21 (10) : 597-607, 1976.

Aus sechs Würfen stammende, am 25. bis 28. Alterstag von der Muttersau abgesetzte Ferkel wurden 14 Tage hindurch mit dem entweder Prämix mit Furazolidon oder Karbadox tschechoslowakischer Herkunft enthaltendem Starterfutter COS 2 gefüttert. Als Vehikulum wurde in beiden Fällen Bentonithydrosilikat benutzt. Das Furazolidon in Dosen von 200 mg je kg Futter verhinderte das Auftreten von Durchfällen, erhöhte unsignifikant die Lebendmassigkeitszunahmen und verringerte den Futterverbrauch je 1 kg Zunahme von 5,6 kg (Kontrolle) auf 4,0 kg. Das Karbadox in Dosen von 50 mg/kg Futter verminderte die Symptome der Enteritis, erhöhte signifikant die Lebendmassigkeitszunahmen und setzte den Futteraufwand je 1 kg Zunahme auf 1,9 kg herab. Bei den Kontrollferkeln wurden erhöhte Parameter der adrenokortikalen Funktion festgestellt. Weder Karbadox noch Furazolidon im Vergleich zu der Kontrollgruppe der Ferkel beeinflussten die perzentuelle Vertretung der hämolytischen *E. coli* im Rektum und das Furazolidon dämpfte das Auftreten von laktoso-negativen Stämmen. In vierzehn Tagen wurde eine unsignifikante Verringerung der Anzahl der hämolytischen *E. coli* im Duodenum und Jejunum der das Furazolidon und das Karbadox aufnehmenden Ferkel festgestellt. In bezug auf ihre klinischen Wirkungen erwiesen sich beide geprüften Stoffen als geeignet zur Einschränkung der bei Ferkeln nach dem Absetzen sich einstellenden Verluste.

E. coli; Enteritis; Prävenz; Metabolismus; Nebennierenrinde

Adresa autorů:

MVDr. Miroslav Dvořák, CSc., MVDr. Ivan Herzig, CSc., Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Hudcova 70, 621 32 Brno - Medlánky

Výběr z přírůstků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTIZ

z úseku veterinární medicína

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

37.934

Profilaktika boleznej sel'skochozjajstvennyh životnyh v promyšlennom životnovodstve. Moskva, Kolos 1975. 320 s. tab. (Hospodářská zvířata — nemoci — ochrana a léčení — sborník — SSSR)

DAVID, HERVÉ, J. M. A.

D 38.168/1974/103

Contribution à l'étude comparée des myopathies héréditaires du bétail et des animaux de basse-cour. Thèse devant l'Université Paul-Sabatier de Toulouse. Toulouse, n. vl. 1974. 83 s. École nat. vétér. 1974/103. (Hospodářská zvířata — nemoci fyziologické — myopatie — dědivost — výzkum — Francie)

MARTHEDAL, H. E.

D 63.655/95

Encephalomalacia in chicks, with special reference to frequency and the occurrence of pathological and anatomical changes. Copenhagen, Royal veterinary and agric. univ. 1973. S. 58-63. 5 obr. 3 tab. (Kuřata — nemoci fyziologické — encefalomalácie — diagnóza — výzkum / Kuřata — nemoci fyziologické — encefalomalácie — anatomie — změny — výzkum — Dánsko)

JAKSCH, W. — GLAWISCHING, E.

D 65.241/5

Klinische Propedeutik der inneren Krankheiten und Hautkrankheiten der Haustiere. Berlin, P. Parey 1976. 262 s. 108 obr. 24 tab. Pareys Studentexte 5. (Hospodářská zvířata — nemoci vnitřní — diagnóza — metody — příručka / Hospodářská zvířata — nemoci kožní — diagnóza — metody — příručka / Veterinární propedeutika — klinická — příručka)

COMBES, J.-P.

D 38.168/1974/100

Diagnostic différentiel des coliques chez les bovins. Thèse L'Université Paul-Sabatier de Toulouse. Toulouse, École nationale vétérinaire 1974. 90 s. 5 obr. (Kolíky — skot — diagnostika a léčení — výzkum — Francie — disertační práce)

SÄTERI, H.

D 34.761/53

Investigations on the exocrine pancreatic function in dogs suffering from chronic exocrine pancreatic insufficiency. Stockholm, Royal veterinary college 1975. 86 s. obr. 16 tab. Acta veterinaria scandinavica, suppl. 53. (Psi — játra — funkce exokrinní — stanovení — metody — výzkum — Švédsko)

KVALITA MASA A SÁDLA PRASAT PŘI ZKRMOVÁNÍ KAFILERNÍHO TUKU Z PERCHLORETYLÉNOVÉ EXTRAKCE

I. Ingr, V. Chloupková, M. Pavlasová

Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Brno

Vysoká škola veterinární, Brno

Ústředí veterinárních asanačních ústavů, Praha

INGR I., CHLOUPKOVÁ V., PAVLASOVÁ M. *Kvalita masa a sádla prasat při zkrmování kafilerního tuku z perchloretylénové extrakce.* Vet. Med. (Praha) 21 (10) : 609-616, 1976.

Šesti prasatům plemene landrase byl po celou dobu výkrmu zkrmován kafilerní tuk z perchloretylénové extrakce v množství 5 % krmné dávky. Kafilerní tuk obsahoval 0,45 % reziduálního perchloretylénu. Souběžně byly v pokuse sledovány dvě šestičlenné skupiny prasat téhož plemene — jedna bez přídavku tuku do krmné dávky a druhá s přídavkem 5 % kafilerního tuku získaného lisováním. Základní složení masa nebylo zkrmováním kafilerního tuku ovlivněno. Škvařené sádlo prasat krmených přídavkem kafilerního tuku s perchloretylénem se při skladování oxidovalo poněkud rychleji než sádlo z prasat kontrolních. Senzorická jakost vývaru z masa, vařeného i pečeného masa, škvařeného sádla a škvarků nebyla zkrmovaným kafilerním tukem negativně ovlivněna, chuť i vůně produktů byla normální. V masu a sádle prasat nebyla senzoricky ani instrumentálně prokázána rezidua perchloretylénu.

senzorická jakost; chemické složení; rezidua perchloretylénu; plynová chromatografie; biotransformace perchloretylénu

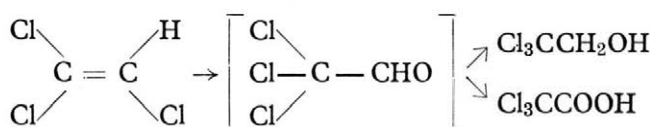
Využití kafilerních tuků ve výživě hospodářských zvířat je z národohospodářského hlediska velmi žádoucí, jejich vhodnost k tomuto účelu byla prokázána a mechanicky získávané kafilerní tuky se již staly součástí centrálního fondu krmiv (Chloupková aj. 1975). U kafilerních tuků získávaných extrakcí benzínem nebo perchloretylénem je jejich použití ke krmným účelům komplikováno přítomností reziduí extrahovadel (Ingr, 1975, 1976) a s tím souvisejícím nebezpečím, že bude ovlivněno zdraví a růst zvířat a že může být ohrožena kvalita jatečných produktů (Ingr aj., 1976).

Skutečností je, že u nás získávaný kafilerní tuk perchloretylénovou extrakcí obsahuje zbytky rozpouštědla a i když lze důsledným vedením výrobního procesu snížit hladinu reziduí na minimum (Ingr, 1975, 1976), je třeba v běžném produktu jejich určitý výskyt předpokládat.

Perchloretylén (syn. 1,1,2,2-tetrachloreten; tetrachloretylén) se řadí mezi alifatické halogenové uhlovodíky, je nehořlavý, neexplozivní, je bezbarvou, čirou kapalinou s nasládlým zápachem, ve vodě je jen nepatrně rozpustný. Je velmi nestabilní, působením světla, vzduchu a vlhkosti se rozkládá velmi pomalu, stabilizuje se přídavkem malého množství alkyaminů (Šedivec a Flek, 1968). O vlivu perchloretylénu na orga-

nismus je známo velmi málo, připisují se mu převážně jen narkotické účinky (L a z a r e v, 1959), nebo lze na ně usuzovat podle nejbližšího uhlovodíku trichloretylénu (R o s l a n o w s k i, 1973; W e i g e r t, 1975). Nelze však vyloučit jeho hepatotoxické nebo jiné škodlivé účinky, mimo jiné i jeho ukládání v tukových tkáních a negativní vliv na senzorycké vlastnosti jatečných produktů. V tomto smyslu jsme nenalezli v dostupné literatuře žádný údaj. Pokusili jsme se zjistit, zda kafilerní tuk z perchloretylénové extrakce zkrmovaný prasatům neovlivní jakost jejich masa a sádla a zda je možné jej uplatnit ve výživě zvířat.

Perchloretylén je pro organismus cizorodou látkou; biotransformacím těchto látek je v poslední době věnována pozornost. Téměř všechny organické cizorodé látky podléhají v organismu aspoň zčásti přeměně. Pravidelně dochází k přeměně v produkty rozpustnější ve vodě než je látka vstřebaná, a proto se snadněji z organismu vylučují. Vyšší rozpustnost ve vodě je dána vyšší polaritou produktů, a tedy snížením rozpustnosti v lipidech. Obecný princip biotransformačních pochodů – snížení lipofilnosti produktů biotransformace – má za následek časté snížení toxicity ve srovnání s původní látkou. Známe ovšem i látky, jejichž biotransformací vznikají produkty velmi toxické. Na možné cesty biotransformace perchloretylénu v organismu lze usuzovat z metabolismu trichloretylénu, který bývá uváděn za příklad a důkaz mimořádných reaktivních schopností biologického objektu. Podle K o p e c k é h o (1975) je trichloretylén metabolizován přes chloral na trichloreтанол (redukce) nebo na kyselinu trichloroctovou (oxidace):



Je otázkou, do jaké míry je perchloretylén kumulován v tukových tkáních a zda představuje nebezpečí pro jakost jatečných produktů. Ná vaznou otázkou, přesahující ovšem rámec této práce je, jaká část perchloretylénu je v organismu metabolizována a jaké produkty biotransformace vznikají.

MATERIÁL A METODY

Byly vybrány tři vyrovnané šestičlenné skupiny prasat plemene landrase o počáteční průměrné hmotnosti 26 kg. Základní krmné dávky tvořily směsi A1 a SOL. První skupina (kontrolní, K) byla krmena základní krmnou dávkou bez přídavku tuků, druhá s přídavkem 5 % kafilerního tuku získaného lisováním (L), třetí s přídavkem 5 % kafilerního tuku z perchloretylénové extrakce (P), který obsahoval 0,45 % perchloretylénu. Kafilerní tuk lisovaný měl hodnotu čísla kyselosti 16,8 a kafilerní tuk z perchloretylénové extrakce 30,6 mg KOH v 1 g tuku. Prasata všech tří skupin byla porážena v jatečné hmotnosti kolem 100 kg.

Jatečné produkty – svalovina a tuková tkáň – byly analyzovány na obsah základních složek (obsah vody, tuk, bílkoviny, popel) metodami uvedenými K y z l i n k e m aj. (1974), tuková tkáň byla hodnocena i z hlediska hydrolytických a oxidačních změn (číslo kyselosti, peroxi-

dové, jodové, thiobarbiturové) metodami popsány *Davidkem aj.* (1974). Velký důraz byl položen na senzorické posuzování jatečných produktů a na průkaz reziduí perchloretylénu v jatečných produktech. Senzorické hodnocení bylo realizováno tzv. konzumentským panelem, skupinou deseti osob, při použití jednotného posuzovatelského schématu. Rezidua perchloretylénu v tkáních byla zjišťována plynovou chromatografií (*Ingr, 1976*).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Chemické analýzy základních složek svaloviny poskytly v podstatě shodné údaje u všech skupin prasat (tab. I), zjištěné rozdíly byly ne-

I. Obsah základních složek svaloviny prasat (průměrné hodnoty)

Svalová partie	Skupina prasat	<i>n</i>	Sušina %	Tuk %	Bílkoviny %	Popel %
Pečeně	kontrolní	6	36,6	18,2	19,8	0,89
	tuk lisovaný	6	36,4	15,7	19,9	0,98
	tuk z perchloretylénové extrakce	6	39,0	19,3	19,6	0,97
Kýta	kontrolní	6	25,6	3,5	20,7	1,07
	tuk lisovaný	6	26,8	4,1	20,6	0,99
	tuk z perchloretylénové extrakce	6	25,7	3,6	21,0	1,13
Plec	kontrolní	6	30,8	9,8	20,3	1,05
	tuk lisovaný	6	29,3	8,5	19,3	1,07
	tuk z perchloretylénové extrakce	6	29,3	8,7	18,7	1,05

průkazné. Dokonce ani obsah tuku ve svalovině nebyl průkazně rozdílný mezi kontrolní skupinou a oběma skupinami s přidavkem kafilerních tuků v krmných dávkách, jak bylo dříve prokázáno při zkrmování kostního tuku (*Ingr, 1970*), ovšem u jiného plemene prasat. Zjištěné hodnoty odpovídají hodnotám tabulkovým (*Krončlová-Škopková a Šmrha, 1965*).

Škvařeně vepřové sádlo z prasat krmených přidavkem kafilerního tuku s perchloretylénem při skladování zřetelně rychleji oxidovalo (tab. II), což mohlo být způsobeno horší kvalitou použitého kafilerního tuku (č. kyselosti 30,6). *Ingr aj.* (1974) totiž prokázali, že oxidovaný kafilerní tuk je příčinou zhoršení stability tkáňových tuků vůči oxidaci. Vliv reziduí perchloretylénu však nelze s jistotou vyloučit. Poněvadž byly

II. Změny škvařeného vepřového sádla při skladování (průměrné hodnoty)

Ukazatel změn	Skupina prasat	n	Doba skladování v měsících				
			0	1	2	3	4
Číslo kyselosti (mg KOH na 1 g tuku)	kontrolní	6	0,55	0,55	0,58	0,58	0,65
	tuk lisovaný	6	0,58	0,58	0,59	0,60	0,67
	tuk z perchloretylénové extrakce	6	0,50	0,50	0,52	0,55	0,58
Číslo peroxidové (ml 1,0 N $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ na 1 kg tuku)	kontrolní	6	—	—	0,15	0,40	0,73
	tuk lisovaný	6	—	—	0,90	1,20	1,24
	tuk z perchloretylénové extrakce	6	—	1,20	2,90	3,85	4,80
Číslo tiobarbiturové (hodnoty extinkce)	kontrolní	6	0,038	0,048	0,050	0,050	0,052
	tuk lisovaný	6	0,005	0,025	0,030	0,035	0,040
	tuk z perchloretylénové extrakce	6	0,040	0,148	0,192	0,215	0,275

sledovány pouze směsné skupinové vzorky sádla, nelze zjistit statistickou významnost rozdílů oxidačních změn.

Hlavní pozornost byla zaměřena na případně negativní ovlivnění vůně a chuti jatečných produktů. Velmi pečlivě, při dodržení všech zásad a podmínek senzorické analýzy, byl posuzován vývar z masa, maso vařené a pečené, škvařené sádlo z hřbetní a plstní tkáně a škvarky. Součástí senzorického hodnocení byla i zkouška varem ve smyslu platných veterinárních předpisů.

V žádném vzorku pocházejícím z prasat krmených přídatkem kafilerního tuku s perchloretylénem nebyla zjištěna odchylka v chuti a vůni, bodové rozdíly byly zcela nepatrné (tab. III). V některých případech byly produkty prasat krmených přídatkem kafilerního tuku s perchloretylénem hodnoceny hůře (vařené maso), někdy dokonce lépe než produkty kontrolních skupin (pečené maso), což pouze dokumentuje běžnou a očekávanou variabilitu subjektivních senzorických výroků. Ani jeden posuzovatel však nezjistil odlišnou nebo cizí vůni či chuť vyvolanou kafilerním tukem s perchloretylénem. Toto zjištění je s ohledem na možné použití tuku ve výživě prasat nejzávažnější a rozhodující.

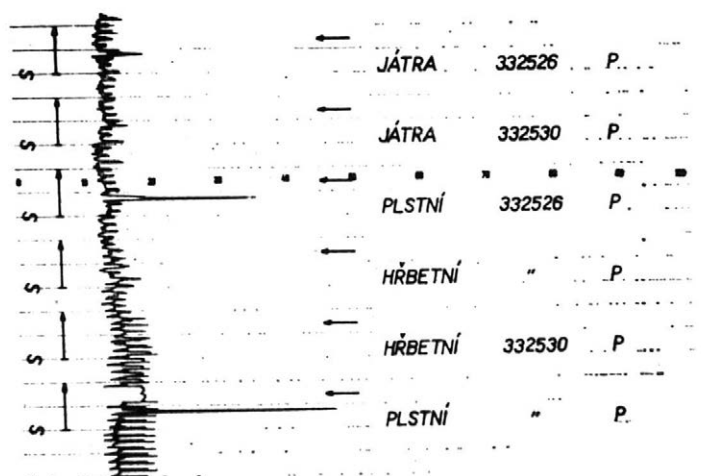
Každému ze šesti pokusných prasat bylo v průběhu výkrmu dodáno s kafilerním tukem ca 72 g perchloretylénu. Rezidua perchloretylénu byla hledána v tukové tkáni, kde bylo možné předpokládat jejich akumulaci, stejně tak v játrech, kde navíc bylo možné předpokládat průkaz metabolitů perchloretylénu, stejně jako v plicích. Ke zjišťování reziduí perchloretylénu v tkáních byla použita „head space“ plynově chromatografická metoda (Ing r, 1976), která byla pro daný účel modifikována tak, aby se dosáhlo maximální citlivosti zvětšením vzorku, jeho zahřátím, zvýšením

III. Hodnocení vůně a chuti jatečných produktů (průměrné hodnoty 10 posuzovatelů)

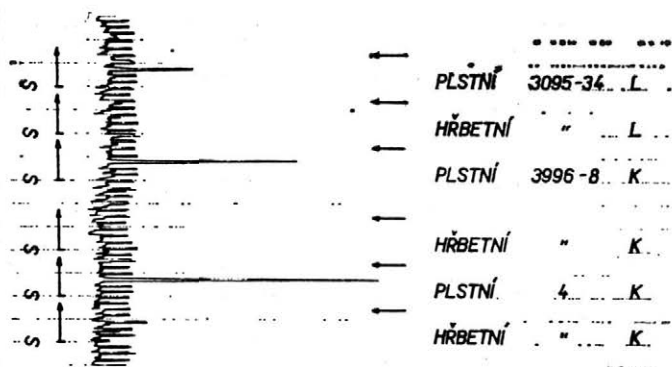
Znak	Skupina	Vývar z masa	Maso vařené	Maso pečené	Škvařené sádlo hřbetní	Škvařené sádlo plstní	Škvarky
Vůně	kontrolní	5,5	7,0	5,8	6,7	5,7	5,8
	tuk lisovaný	4,8	6,6	6,2	5,8	5,2	6,0
	tuk z perchloretylénové extrakce	5,6	6,0	6,7	5,7	5,3	5,2
Chuť	kontrolní	5,0	6,3	5,5	6,1	5,7	6,0
	tuk lisovaný	4,6	6,6	5,7	6,2	5,1	6,1
	tuk z perchloretylénové extrakce	5,1	5,7	7,0	5,5	5,5	6,1

citlivosti záznamu, zvýšením objemu analyzovaného vzorku par, zvýšením teploty kolony a zvětšením průtoku nosného plynu. Zatímco u zmíněné metody pro kvantitativní účely lze detekovat spolehlivě ještě 0,05 % hmotnostních perchloretylénu v kafilerním tuku, bylo uvedenou úpravou dosaženo snížení meze detekovatelnosti o 2 řády, tj. přibližně na hodnotu 5 ppm perchloretylénu. Takto modifikovaná metoda má však charakter metody ryze kvalitativní, poněvadž nelze snadno zajistit stabilitu parametrů metody, která je nezbytná pro kvantitativní analýzu. V žádném vzorku plstního a hřbetního sádla, jater ani plic prasat krmených přidavkem tuku obsahujícího perchloretylén nebyla prokázána přítomnost perchloretylénu (obr. 1). Zajímavé bylo zjištění chromatografických maxim ve vzorcích plstního sádla těchto prasat (obr. 1), která však nebyla identická s maximy perchloretylénu (poloha chromatografických maxim perchloretylénu je na obrázku vyznačena šipkami). Bylo možné předpokládat, že neznámá chromatografická maxima náleží případným

1. Plynově chromatografický záznam analýzy jatečných produktů prasat krmených přidavkem kafilerního tuku s obsahem 0,45 % perchloretylénu (P) na přítomnost reziduí perchloretylénu. Analyzovaná tkáň; číslo zvířete. Šipky označují eluční čas eventuálně přítomného perchloretylénu. S označuje start – vstřík vzorku do kolony; šipka – směr, resp. záznam analýzy



metabolitům perchloretylénu, ale tento předpoklad byl vyvrácen zjištěním stejných maxim u plstního sádla prasat kontrolních i prasat krmených přídatkem kafilerního tuku lisovaného (obr. 2). To znamená,



2. Analýza jatečných produktů prasat krmených přídatkem kafilerního tuku získaného lisováním (L) a prasat kontrolní skupiny (K). Šipky označují eluční čas perchloretylénu

že maxima náleží látce přítomné v plstní tukové tkáni a že se nejedná o metabolit perchloretylénu. Za těchto okolností bylo upuštěno od snah identifikovat neznámou látku přítomnou v plstním tuku, poněvadž je přítomna ve stopovém množství, identifikace by byla velmi nesnadná (prakticky přichází v úvahu jen využití hmotové spektrometrie), ale především proto, že nelze předpokládat její vztah k perchloretylénu.

Uvedený negativní výsledek průkazu perchloretylénu ještě nevylučuje přítomnost nižší hladiny jeho reziduí ve tkáních, než bylo možno dostupnou metodou zjistit. Z praktického hlediska je však velmi důležité sumární zjištění, že zkrmování kafilerního tuku s obsahem 0,45 % perchloretylénu (v množství 5 % krmné dávky) neovlivnilo v uvedeném pokuse negativně vůni a chuť masa a sádla prasat. Senzorická analýza masa a sádla a plynové chromatografie reziduí perchloretylénu se velmi dobře doplňují. Senzorické hodnocení je velmi citlivé a plně obhazuje požadavky spotřebitele. Jeho částečnou subjektivitu doplňuje objektivní metoda zjišťování reziduí perchloretylénu. Fakt, že ani senzory ani instrumentálně nebyl perchloretylén ve tkáních prokázán, vede k úsudku, že je v organismu pravděpodobně metabolizován obdobně jako trichloretylén (Kopecký, 1975), tedy za vzniku ve vodě rozpustnějších metabolitů, které jsou vylučovány převážně močí. Uvedené objektivní zjištění i předložená hypotéza hovoří ve prospěch uplatnění kafilerního tuku z perchloretylénové extrakce ve výživě prasat, popřípadě dalších hospodářských zvířat, bez rizika, že bude ohrožena jakost jatečných produktů. Nelze ovšem zatím tolerovat vyšší hladiny reziduí perchloretylénu než je 0,45 %, a to proto, že neškodnost vyšších koncentrací by bylo nutné experimentálně ověřit, ale zejména z principiálních důvodů: perchloretylén je cizorodou látkou, jejíž osud v organismu není dosud spolehlivě znám a nelze tedy vyloučit jakékoli jeho negativní účinky. Mimoto známe možnosti, jak výrobně zabezpečit nízkou hladinu reziduí perchloretylénu v kafilerním tuku (Ingr, 1975), takže není důvodu pro zavedení této cizorodé látky do výživy zvířat v rozsahu větším, než je nezbytně nutný.

- DAVÍDEK, J. — HRDLÍČKA, J. — KARVÁNEK, M. — POKORNÝ, J.: Návod k laboratornímu cvičení z všeobecné analýzy potravin. 3. vyd. Praha, SNTL 1974.
- CHLOUPKOVÁ, V. — PAVLASOVÁ, M. — INGR, I.: Ověřování vhodnosti kafilerního tuku ke krmným účelům. In: VESELÝ, Z. aj.: Stanovení kvalitativních požadavků surovin živočišného původu určených pro krmné účely. [Výzkumná zpráva.] Brno, Vysoká škola veterinární 1975, 66 s.
- INGR, I.: Vypracování metod důkazu a stanovení reziduí extrahovadel v kafilerních tucích a kafilerních moučkách; prověření obsahu reziduí v uvedených produktech. [Návrh řešení tématického úkolu ÚVAÚ.] Brno, Výzkumný ústav veterinárního lékařství 1975. 22 s.
- INGR, I.: Rezidua perchloretylénu a benzínu v kafilerních tucích a moučkách pro krmné účely. Vet. Med., Praha, 21, 1976, č. 6, s. 331-341.
- INGR, I. — NAJMAN, L. — HERZIG, I. — TOULOVÁ, M.: Jateční hodnota masa a sádla prasat při zkrmování kostního tuku. Prům. Potravin, 21, 1970, č. 7, s. 201-204.
- INGR, I. — PAVLASOVÁ, M. — CHLOUPKOVÁ, V.: Význam kafilerních tuků ve výživě hospodářských zvířat a problematika posuzování jejich jakosti. Veterinářství, 26, 1976, č. 8, s. 368-369.
- INGR, I. — TOULOVÁ, M. — NAJMAN, L.: Vliv oxidované tukové složky krmných směsí na údržnost depotního a svalového tuku prasat. Vet. Med., Praha, 19, 1974, č. 7, s. 407-414.
- KOPECKÝ, J.: Biotransformace organických látek. In: Moderní aspekty biotransformace cizorodých látek. Praha 1975, s. 1-19.
- KRONDOVÁ-ŠKOPKOVÁ, M. — ŠMRHA, O.: Tabulky výživových hodnot potravin. 1. vyd. Praha, SZN 1965.
- KYZLINK, V. — BRENDL, J. — ČURDA, D. — ČURDOVÁ, M. — KLEIN, S.: Laboratorní cvičení z technologie neúdržných potravin. 2. vyd. Praha, SNTL 1974.
- LAZAREV, N. V.: Chemické jedy v průmyslu. I. Organické látky. 1. vyd. Praha, SNTL 1959.
- ROSLANOWSKI, E.: Jak bezpiecznie pracować przy rozpuszczalnikach? Przem. ferment rol., 17, 1973, s. 29-32.
- ŠEDIVÉ, V. — FLEK, J.: Příručka analýzy organických rozpouštědel. 1. vyd. Praha, SNTL 1968.
- WEIGERT, P.: 1,1,1-Trichloräthan — ein Ersatz für Tetrachlorkohlenstoff, Trichloräthylen und Diäthyläther bei der Untersuchung von Lebensmitteln. Arch. Lebensm. Hyg., 26, 1975.

Došlo dne 31. 3. 1976

INGR I., CHLOUPKOVÁ V., PAVLASOVÁ M. (Veterinární institut, Brno; Naучно-исследовательский институт ветеринарии, Brno; Centrální úřad veterinárních asanizačních úřadů, Praha, Československo). Kvalita masa a sala sviní při skarmlivání užitkového tuku z perchlóretilénové extrakce. Vet. Med. (Praha) 21 (10): 609-616, 1976.

Šesti sviním plemene landras na průběhu celého odchovu skarmlivali užitkový tuk, získaný perchlóretilénovou extrakcí v objemu 5 % krmového racionu. Užitkový tuk obsahoval 0,45 % statčného perchlóretilenu. Paralelně v pokusu zkoumali dvě skupiny po šest sviní téhož plemene — jedna bez přídavku tuku v krmovém racionu, a druhá s přídavkem 5 % užitkového tuku, získaného perchlóretilénem. Hlavní složení masa nezáviselo na skarmlivání užitkového tuku. Toplené сало sviní, krměných racionem s přídavkem užitkového tuku s perchlóretilénem při uchování oxidovalo méně rychle, než сало kontrolních sviní. Organoleptické karměnost masného vývaru, vařeného a smaženého masa, topleného tuku a škvarků z skarmlivání užitkového tuku nezáviselo, chuť a vůně produktů byly normálními. V masu a sále sviní neorganoleptické, ani s pomocí aparátových analýz nebylo dokázáno přítomnosti zbytků perchlóretilenu.

organoleptické karměnost; chemické složení; zbytek perchlóretilenu; plynová chromatografie; biotransformace perchlóretilenu

INGR I., CHLOUPKOVÁ V., PAVLASOVÁ M. (University of Veterinary Medicine, Brno, Veterinary Research Institute, Brno, Centre of Veterinary Sanitation Institutes, Praha, Czechoslovakia). *Meat and Lard Quality of Pigs Fed Waste Fat from Perchlorethylene Extraction*. Vet. Med. (Praha) 21 (10) : 609-616, 1976.

Throughout the fattening period, six pigs of the Landrace breed were fed waste fat from perchlorethylene extraction added to the feed ration at a 5-per-cent rate. The waste fat from the rendering plant contained 0.45 % residual perchlorethylene. Two groups, each containing six animals of the same breed, one group being fed a ration without any fat supplement and the other being fed a ration containing 5 % of its volume as rendering-plant fat obtained by pressing, were examined at the same time during the trial. The basic composition of meat was not affected by the feeding of waste fat from rendering plants. The lard of pigs fed a supplement of rendering-plant fat with perchlorethylene oxidated somewhat more quickly during storage than the lard of control pigs. The sensory quality of meat stock, boiled and roast meat, lard, and scraps was not affected by the feeding of rendering-plant fat; the taste and flavour of the products were normal. No residues of perchlorethylene were detected either organoleptically or instrumentally in the meat and lard of pigs.

organoleptical quality; chemical composition; perchlorethylene residues; gas chromatography; biotransformation of perchlorethylene

INGR I., CHLOUPKOVÁ V., PAVLASOVÁ M. (Veterinärmedizinische Hochschule, Brno, Forschungsinstitut für Veterinärmedizin, Brno, Zentrale der veterinären Assanationsanstalten, Praha, Tschechoslowakei). *Fleisch- und Fettqualität der Schweine bei Verfütterung von Kaffillereifett aus der Perchloräthylen-Extraktion*. Vet. Med. (Praha) 21 (10) : 609-616, 1976.

Sechs Landrasse-Schweinen wurde während der Gesamtmastzeit Kaffillereifett aus der Perchloräthylen-Extraktion in Mengen von 5 % der Futterration verabreicht. Das Kaffillereifett enthielt 0,45 % residuelles Perchloräthylen. Gleichzeitig wurden im Versuch zwei sechsgliedrige Schweinegruppen derselben Rasse — eine ohne Fettzugabe in die Futterration, die andere mit Beigaben von 5 % durch Pressen gewonnenen Fett. Die Grundzusammensetzung des Fleisches wurde durch Verfütterung des Kaffillereifettes nicht beeinflusst. Das Schmorfett der mit der Beigabe von Kaffillereifett mit Perchloräthylen in der Ration gefütterten Schweine oxydierte bei der Lagerung einigermaßen schneller als das Fett der Kontrollschweine. Die sensorische Qualität der Fleischbrühe, des gekochten und des gebratenen Fleisches, des geschmorenen Fettes und der Gieben wurde durch die Verfütterung von Kaffillereifett nicht negativ beeinflusst und der Geschmack wie auch Geruch der Produkte war normal. Im Fleisch und im Fett der Schweine wurden weder sensorisch noch instrumentell Residuen von Perchloräthylen nachgewiesen.

sensorische Qualität; chemische Zusammensetzung; Perchloräthylen-Residuen; Gaschromatographie; Biotransformation des Perchloräthylens

Adresy autorů:

Doc. ing. Ivo Ingr, CSc., Vysoká škola zemědělská, Zemědělská 1, 662 65 Brno
MVDr. Věra Chloupková, MVDr. Mária Pavlasová, Vysoká škola veterinární, Palackého 1, 612 42 Brno

KONCENTRACE TESTOSTERONU V KRVÍ U POHLAVNĚ NEDOSPĚLÝCH KANEČKŮ PO STIMULACI CHORIOVÝM GONADOTROPINEM

S. Navrátil, F. Mládek, K. Hruška

Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Brno

NAVRÁTIL S., MLÁDEK F., HRUŠKA K. *Koncentrace testosteronu v krvi u pohlavně nedospělých kanečků po stimulaci choriovým gonadotropinem*. Vet. Med. (Praha) 21 (10) : 617-622, 1976.

U pohlavně nedospělých kanečků došlo pod vlivem aplikace choriového gonadotropinu k výraznému vzestupu koncentrace testosteronu v krvi. Bylo vyvozeno, že u pohlavně nedospělých kanečků existuje značná funkční rezerva a pohotovost inkreční složky gonád. Diskutuje se o možnosti využít tohoto fenomenu při stanovení poruch inkreční testikulární funkce u jedinců studovaného živočišného druhu již v prepubertálním věku.

prepubertální varle; funkční rezerva testikulární inkrece; poruchy testikulární inkrece

K získání informací o funkční rezervě a pohotovosti testikulární inkrece u lidí bylo v celé řadě prací použito aplikace choriového gonadotropinu (HCG) a byla hodnocena koncentrace celkových neutrálních 17-ketosteroidů, nebo testosteronu v moči a v poslední době i testosteronu v krvi. Rovněž u pohlavně dospělých kanců existují v omezeném rozsahu obdobné informace, získané studiem celkových neutrálních 17-ketosteroidů a estrogenů v moči (Navrátil a Matoušková, 1970), resp. hodnocením koncentrace testosteronu v moči (Busch a Ittrich, 1970; Navrátil aj., 1975a) a v krevní plazmě (Navrátil aj., 1975a,b).

V posledních letech se vyskytly zprávy, že osa hypotalamus – hypofýza – varle je u lidí funkční již mezi neonatální periodou a začátkem puberty. Reaktivita prepubertálních varlat u člověka na stimulaci choriovým gonadotropinem byla ověřena v řadě prací (Saez aj., 1968; Fraiser aj., 1969; Knorr, 1970; Zachmann, 1972). Předpokládá se, že i u zvířat je možno sekreci prepubertálních varlat stimulovat rozličně dlouhou aplikací gonadotropinů a že citlivost gonád na gonadotropiny se zvyšuje s postupujícím sexuálním vývojem (König a Elsaesser, 1974). Naše vlastní práce je zaměřena jako příspěvek k těmto otázkám u prepubertálních kanečků.

MATERIÁL A METODY

Do pokusu jsme zařadili celkem osm kanečků plemene bílé ušlechtilé, pocházejících ze tří vrhů. Věk zvířat při začátku pokusu činil 46 až 47 dní.

Sledování jsme rozvrhli celkem na 19 dní během prosince. U všech sledovaných zvířat byla 1., 5., 9., 12., 15. a 19. den pokusu mezi 10. a 12. hodinou odebrána krev punkcí *v. cavae cranialis* ke stanovení koncentrace plazmatického testosteronu. Dále bylo u pokusných kaneček č. 1 – 6 1., 3., 5. a 8. den pokusu aplikováno *i. m.* vždy 3000 j. choriového gonadotropinu v přípravku Praedyn, takže celkem bylo během celého sledování každému zvířeti podáno 12 000 j. HCG. Kontrolním kanečkám č. 7 a 8 byla ve stejné dny *i. m.* aplikována pouze *aqua pro injectione*.

Koncentrace testosteronu v krevní plazmě byla stanovena pomocí kompetitivní vazby na bílkovinu modifikovaným postupem podle Horton a aj., (1967) a Hampla aj. (1970), o němž již bylo referováno dříve (Hruška aj., 1972) a jehož podrobnosti a použitelnost pro krev kanců jsou souhrnně rozvedeny na jiném místě (Navrátil aj., 1975a, b).

VÝSLEDKY

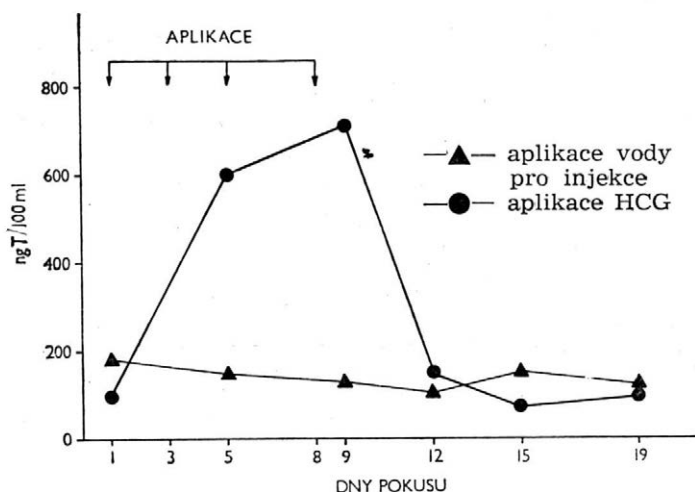
Vyhodnocením bazálních hladin testosteronu (T) v krvi všech sledovaných kaneček první den pokusu byla zjištěna průměrná hodnota ($\bar{x}$) 122,4 ng T na 100 ml plazmy se směrodatnou odchylkou (*s*) 68,8 ng a variačním koeficientem (*v*) 52,2 %.

Aplikace choriového gonadotropinu měla u pokusných kaneček (zvířata č. 1 – 6) za následek výrazný vzestup koncentrace plazmatického testosteronu (tab. I, obr. 1). Účinek choriového gonadotropinu byl zřejmý již v době jeho podávání a u většiny zvířat vrcholil po skončení aplikace. U čtyř zvířat ze šesti případů s aplikací HCG bylo zaznamenáno maxi-

I. Hodnocení efektu aplikace choriového gonadotropinu na hladiny testosteronu v krevní plazmě u pohlavně nedospělých kaneček

Druh aplikace	Pokusný kaneček č.	ng testosteronu na 100 ml krevní plazmy					
		dny pokusu					
		1.	5.	9.	12.	15.	19.
3000 j. HCG <i>i. m.</i> na zvíře 1., 3., 5. a 8. den pokusu	1	122,4	138,8	1163,5	285,1	123,4	218,6
	2	200,6	317,6	368,6	55,3	25,1	108,9
	3	115,8	549,0	395,2	57,8	56,2	25,3
	4	42,4	458,3	475,9	99,4	61,7	53,0
	5	24,5	686,9	1157,1	40,5	93,0	116,6
	6	92,9	1475,1	773,4	477,9	64,1	92,6
3 ml <i>aqua pro inj.</i> <i>i. m.</i> na zvíře 1., 5. a 8. den pokusu	7	169,5	130,8	53,7	112,3	157,8	94,1
	8	211,1	186,8	209,3	106,1	168,3	157,8

1. Hodnocení efektu aplikace HCG u kanečků č. 1—6 a vody pro injekce u kanečků č. 7 a 8 na koncentraci testosteronu (T) v krevní plazmě



mální zvýšení koncentrace plazmatického testosteronu devátý den pokusu, tj. druhý den po ukončení aplikace choriového gonadotropinu (kanečci č. 1, 2, 4 a 5). Ale i u těchto případů (s výjimkou kanečka č. 1) bylo vyznačeno výrazné zvýšení koncentrace plazmatického testosteronu již pátý den pokusu, tj. po druhé aplikaci HCG. U dvou kanečků (zvířata č. 3 a 6) bylo maximální zvýšení koncentrace plazmatického testosteronu zjištěno již pátý den pokusu, tedy dva dny po druhé aplikaci choriového gonadotropinu, přičemž u těchto zvířat přetrvávalo i devátý den pokusu (tj. druhý den po skončeném podávání HCG) výrazné zvýšení hladin testosteronu v krvi. Další dny klesaly u jednotlivých pokusných zvířat stimulované hladiny plazmatického testosteronu tak, že buď zůstávaly i nadále poněkud zvýšené po celé sledované období (kanečci 1 a 5), nebo dosáhly postupně asi výchozí úrovně (kanečci 4 a 6) s naznačeným zvýšením hodnot ještě 12. den pokusu (tj. čtyři dny po skončení aplikace HCG), či posléze poklesly zřetelně pod výchozí hladinu (kaneček č. 2 a 3).

Uvedeným nálezům efektu HCG u jednotlivých pokusných zvířat odpovídá v globálním vyhodnocení zjištění výskytu maxima průměrných hodnot koncentrace testosteronu (722,3 ng na 100 ml krevní plazmy) u pokusné skupiny zvířat devátý den sledování, tj. druhý den po ukončení aplikace HCG. Výrazné zvýšení průměrných hodnot plazmatického testosteronu (604,4 ng na 100 ml krevní plazmy) bylo zaznamenáno již pátý den sledování, tj. během aplikace HCG. Průměrná koncentrace testosteronu zůstává poněkud zvýšena ještě i 12. den (čtyři dny po ukončení aplikace HCG), načež po přechodném poklesu 15. den dosahuje přibližně výchozí úrovně 19. den sledování (obr. 1).

U kontrolních kanečků č. 7 a 8 nezpůsobila *i. m.* aplikace vody pro injekce vzestup hladiny testosteronu v krevní plazmě (tab. I, obr. 1).

DISKUSE

Na základě současných poznatků se všeobecně připouští, že osa hypothalamus — hypofýza — varle je u člověka aktivní již během prepubertálního období jedince. Nízká testikulární produkce androgenů v tomto věku

se vysvětluje přizpůsobením mechanismu zpětné vazby na jinou úroveň v souvislosti se zvýšením citlivosti hypotalamických center na androgeny. Nízká prepubertální hladina pohlavních hormonů za těchto okolností stačí brzdit hypotalamus cestou negativní zpětné vazby. V pubertě pak nastupuje v důsledku zráních pochodů v mozku desenzibilizace hypotalamu a nízká hladina hormonů pohlavních žláz již nevyvolává na hypotalamus zřetelný brzdící účinek; potom následuje vzestup gonadotropní produkce a nástup plné funkce gonád.

K přijetí těchto náhledů přispěly mimo jiné výsledky prací, konstatujících dobrou reaktivitu inkreační složky varlat prepubertálních jedinců člověka na aplikaci choriového gonadotropinu. Tak například Saez aj. (1968) zaznamenali po aplikaci 7×1500 j. HCG během 14 dní dvacetinásobné zvýšení koncentrace plazmatického testosteronu u dvouletých až třináctiletých chlapců a vyvozují, že HCG-testu je možné použít k diagnostice primární insuficience testikulární inkrece již před pubertou. Obdobně i Fraiser aj. (1969) po třech aplikacích 5000 j. HCG, podaného každý druhý den, pozorovali vzestup plazmatického testosteronu u dvou prepubertálních hochů ze dvanácti, resp. 58 ng na 100 ml plazmy na hodnoty 202, resp. 377 ng na 100 ml krevní plazmy. Knorr (1970) uvádí, že hladina plazmatického testosteronu vzroste po dvoutýdenní stimulaci HCG (1500 j. každý druhý den) u tříletých až patnáctiletých chlapců na hladiny dospělých mužů. Posléze Zachmann (1972) již po jedné aplikaci HCG zaznamenal u prepubertálních jedinců zřetelnou reakci plazmatického testosteronu.

Naše výsledky ukázaly, že i u pohlavně nedospělých kanečků mezi 46. až 66. dnem věku existuje dobrá reaktivita testikulární inkrece na podaný choriový gonadotropin. V průměru se bazální hodnoty testosteronu u pokusné skupiny kanečků zvýšily během podávání HCG (pátý den pokusu) přibližně $6 \times$, druhý den po skončení aplikace choriového gonadotropinu (9. den pokusu) vzrostla výchozí koncentrace testosteronu v krvi $7,2 \times$ a ještě čtyři dny po skončení aplikace HCG (12. den pokusu) persistovalo u pokusné skupiny zvířat $1,7$ násobné zvýšení průměrné výchozí koncentrace testosteronu. Maximální zaznamenaná responze plazmatického testosteronu u kanečka č. 6 pak představuje více než patnáctinásobné zvýšení jeho bazální hormonální hladiny. Dosažené průměrné hodnoty plazmatického testosteronu pokusné skupiny kanečků během podávání HCG (pátý den pokusu 604,4 ng na 100 ml plazmy), po skončení aplikace choriového gonadotropinu (devátý den pokusu 722,3 ng na 100 ml plazmy) a zvláště pak zjištěné maximum odpovědi u kanečka č. 6 (pátý den pokusu 1475,7 ng na 100 ml plazmy) výrazně překračuje dříve zjištěné průměrné hodnoty plazmatického testosteronu pohlavně dospělých kanců. V našem předchozím sledování totiž činila průměrná koncentrace testosteronu v krvi 18 mladých pohlavně dospělých pokusných kanců 270,4 ng na 100 ml plazmy (Navrátil aj., 1975a) a u 26 plemenných kanců 559,6 ng na 100 ml krevní plazmy (Navrátil aj., 1975b). Dosažené výsledky tedy svědčí pro výraznou funkční rezervu a pohotovost inkreační složky gonád i u pohlavně nedospělých kanečků a jsou dobře srovnatelné s uvedenými nálezy u prepubertálních lidských jedinců.

Zjištěná průměrná bazální hodnota plazmatického testosteronu všech sledovaných kanečků (122,4 ng na 100 ml plazmy) je v dobré shodě s na-

šími předchozími nálezy poměrně vysoké koncentrace testosteronu v krvi kanečků v odpovídající věkové kategorii (Navrátil aj., 1975a).

U kontrolních kanečků č. 7 a 8 nebylo zaznamenáno v průběhu aplikace vody pro injekce ovlivnění koncentrace testosteronu v krvi. Během pokusu tedy nedošlo k nespecifickým výkyvům hladiny plazmatického testosteronu, takže zjištěné zvýšení koncentrace testosteronu v krvi pokusných zvířat může být považováno za specifické pro účinek aplikovaného choriového gonadotropinu.

Na základě dosažených výsledků se domníváme, že obdobně jako u lidských prepubertálních jedinců (Saez aj., 1968, Zachmann, 1972), by bylo možné zjištěný fenomén reaktivity inkrece prepubertálních gonád kanečků na stimulaci choriovým gonadotropinem použít ke stanovení poruch testikulární inkreční složky u tohoto živočišného druhu již u pohlavně nedospělých zvířat.

Technická spolupráce: R. Bohuňovská, J. Paarová

Literatura

BUSCH, W. — ITTRICH, G.: Bestimmung der Hormonproduktion des Hodens beim Eber zur Aufstellung von Parametern für die Beurteilung des endokrinen Funktionszustandes. *Endokrinologie*, 57, 1970, s. 125-138.

FRAISER, S. D. — GAFFORD, F. — HORTON, R.: Plasma androgens in childhood and adolescence. *J. clin. Endocr. Metab.*, 29, 1969, s. 1404-1408.

HAMPL, R. — RABOCH, J. — STÁRKA, L.: Stanovení testosteronu metodou vazby na protein a jeho hladina v mužské krevní plazmě. *Čes. lék. čas.*, 109, 1970, s. 616-619.

HORTON, R. — KATO, T. — SHERINS, R.: A rapid method for the estimation of testosterone in male plasma. *Steroids*, 10, 1967, s. 245-256.

HRUŠKA, K. — FRÁNEK, M. — NAVRÁTIL, S.: Některé metodické problémy stanovení testosteronu kompetitivní vazbou na bílkovinu. Referát na Vědecké konferenci o genetice a reprodukci živočichů, Liblice 1972.

KNORR, D.: Testosteron und Pubertät bei Knaben. In: KRACHT, J.: *Endokrinologie der Entwicklung und Reifung*. (16. Symposium der Deutschen Gesellschaft für Endokrinologie). Berlin - Heidelberg - New York 1970, s. 151.

KÖNIG, A. — ELSAESSER, F.: Neuere Erkenntnisse der Endokrinologie der Fortpflanzung und Laktation bei Haustieren. *Dtsch. tierärztl. Wschr.*, 81, 1974, s. 273-278.

NAVRÁTIL, S. — MATOUŠKOVÁ, O.: Výzkum vybraných biochemických kritérií androgenní aktivity u kanců k diagnostickým cílům. [Výzkumná zpráva.] Brno, Výzkumný ústav veterinárního lékařství 1970. 78 s.

NAVRÁTIL, S. — HRUŠKA, K. — SCHLEGELOVÁ, J. — FRÁNEK, M. — MATOUŠKOVÁ, O.: Výzkum funkční testace testikulární inkrece k hodnocení androgenní aktivity u kanců. [Výzkumná zpráva.] Brno, Výzkumný ústav veterinárního lékařství 1975a. 56 s.

NAVRÁTIL, S. — HRUŠKA, K. — SCHLEGELOVÁ, J. — MATOUŠKOVÁ, O.: Testikulární inkrece u kanců s poruchami plodnosti. [Výzkumná zpráva.] Brno, Výzkumný ústav veterinárního lékařství 1975b. 25 s.

SAEZ, J. M. — RAVEAU, J. — BERTRAND, J.: Exploration de la réserve fonctionnelle du testicule chez l'enfant normal et dans certaines conditions pathologiques. *C. r. Séanc. Soc. Biol.*, 162, 1968, s. 1338-1341.

ZACHMANN, M.: The evaluation of testicular endocrine function before and in puberty. *Acta endocr., Copenh., Suppl.* 164, 1972, s. 5-94.

Došlo dne 20. 5. 1976

НАВРАТИЛ С., МЛАДЕК Ф., ГРУШКА К. (Научно-исследовательский институт ветеринарии, Брно, Чехословакия). Концентрация тестостерона в крови у неполовозрелых хряков после стимулирования хориогонадотропином. Vet. Med. (Praha) 21 (10): 617-622, 1976.

У неполовозрелых хряков под влиянием применения хориогонадотропина наблюдался отчетливый подъем концентрации тестостерона в крови. Сделан вывод, что у неполовозрелых хряков имеются значительный функциональный резерв и готовность гормонального компонента гонад. Ведется дискуссия о возможности использовать этот феномен при определении расстройств гормональной тестикулярной функции у особей изучаемого животного вида еще в предпубертатном возрасте.

предпубертатный семенник; функциональный резерв тестикулярной инкреции; расстройства тестикулярной инкреции

NAVRÁTIL S., MLÁDEK F., HRUŠKA K. (Veterinary Research Institute, Brno, Czechoslovakia). *Testosterone Concentration in the Blood of Sexually Immature Boars after Stimulation with Chorionic Gonadotropin*. Vet. Med. (Praha) 21 (10): 617-622, 1976.

Levels of testosterone concentration in blood increased significantly in sexually immature boars after application of chorionic gonadotropin. Existence of considerable function reserve and readiness of the incretion component of gonads were proved in sexually immature boars. The paper discusses a possibility of utilizing this phenomenon in diagnostics of disorders of the incretion testicular function in individuals of the animal species under study in their pre-puberal age.

pre-puberal testis; function reserve of testicular incretion; disorders of testicular incretion

NAVRÁTIL S., MLÁDEK F., HRUŠKA K. (Forschungsinstitut für Veterinärmedizin, Brno, Tschechoslowakei). *Konzentration von Testosteron im Blut bei geschlechtlich unreifen Jungebern nach Stimulation mit Choriongonadotropin*. Vet. Med. (Praha) 21 (10): 617-622, 1976.

Bei geschlechtlich unreifen Jungebern erfolgte infolge Anwendung von Choriongonadotropin ein merkbarer Anstieg der Testosteronkonzentration im Blut. Daraus wurde gefolgert, daß bei geschlechtlich unreifen Jungebern eine wesentliche Funktionsreserve und Bereitschaft der Inkretkomponente von Gonaden existiert. Es wird die Möglichkeit diskutiert, dieses Phänomen zur Bestimmung der Testikelinkretfunktion bei Einzeltieren der untersuchten Tierart bereits im präpubertalen Alter auszunutzen.

Präpubertaler Hode; Funktionsreserve der Testikelinkretion; Störung der Testikelinkretion

Adresa autorů:

MVDr. Stanislav Navrátil, CSc., MVDr. František Mládek, doc. MVDr. Karel Hruška, CSc., Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Hudcova 70, 621 32 Brno - Medlánky

ROZLOŽENÍ POVRCHOVÝCH ELEKTRICKÝCH POTENCIÁLŮ SRDCE U KONĚ

O. Chvátal, J. Hanák

Vysoká škola veterinární, Brno

CHVÁTAL O., HANÁK J. Rozložení povrchových elektrických potenciálů srdce u koně. Vet. Med. (Praha) 21 (10) : 623-631, 1976.

Měřili jsme povrchové elektrické potenciály srdce u čtyř koní při použití unipolárního svodu s tzv. ústřední Wilsonovou svorkou na 95 přesně definovaných místech. Takto zjištěné potenciály byly přeměřeny bipolárními svody, kde negativní elektroda byla umístěna na místo nejvyšších negativních potenciálů a pozitivní elektroda postupně na místa s nejvyššími hodnotami pozitivních potenciálů. Nejvyšší potenciální rozdíly při umístění negativní elektrody v krajině srdeční byly získány z krajiny kohoutkové, hřbetní, předlopatkové, z čela a nosu. Na základě těchto potenciálních rozdílů byla vybrána nejvhodnější místa pro jednosvodovou bipolární elektrokardiografii a pro radiotelemetrickou registraci EKG. Jako nejvhodnější se jeví bipolární svod hrot srdeční — kohoutek, kde je zajištěna nejlepší potenciálová a časová reprodukovatelnost EKG. Výsledky jsou statisticky zpracovány a graficky uspořádány. kůň; EKG; potenciály

Ekonomické a chovatelské zájmy v hipologii jsou provázány snahou o poznání účinnějších metod tréninku a kontroly výkonnosti na základě vědecky podložených objektivních kritérií. Jako nevyhnutelné se pak jeví i zavedení nových metod pro posuzování funkcionálního stavu sportovních koní v tréninkovém procesu, se zpětnou realizací v chovatelských záměrech. Jednou z důležitých metod pro exaktní sledování složitých změn u pracujícího organismu pod vlivem dlouhodobého tréninku je i elektrokardiografie.

Již Gehring (1939, cit. Bassan a Ott, 1968) obhajoval zavedení zvěrolékařských výkonnostních postupů v hipologické praxi, zaměřených na pohybový aparát a činnost vnitřních orgánů. Sám také konal rozsáhlá šetření triasu koní před zatížením a po něm, přičemž kladl prvořadý důraz na hodnocení tepové frekvence.

V posledních letech se zejména v zahraniční literatuře objevují solidně fundované informace o možnostech a využití radiotelemetrického přenosu EKG u pracujících sportovních koní (Nomura a Skin-Ischi, 1966; Bassan a Ott, 1968; Wittke a Bayer, 1968; Krzywanek, 1969; Bayer, 1970; Ehrlein aj., 1970 a další, u nás pak Klement, 1973) a jsou tak položeny první základy poznatků o činnosti kardiovaskulárního ústrojí koně při rychlém pohybu. Zvláště závažný byl po-

znatek, že koně v intenzivní práci mohou zvýšit až sedminásobně tepovou frekvenci proti klidovým hodnotám. Všechny citované práce ve svých metodikách k telemetrickému přenosu uvádějí nejrůznější způsoby umístění a fixace elektrod na těle zvířete, ovšem žádná z nich se nezabývá skutečnou velikostí elektrických potenciálů srdce na těchto místech snímaných. Tak se stává, že vyhodnocení telemetrických záznamů EKG se ve většině prací omezí pouze na hodnocení tepové frekvence, zatímco časová kritéria EKG jsou u jednotlivých autorů značně odlišná. Pouze Darke a Holmes (1969) sledují rozmístění elektrického srdečního pole na povrchu těla koně se zřetelem k průběhu nulové linie. Citovaní autoři využívají k hodnocení elektrických potenciálů unipolárních svodů se zapojením tzv. Wilsonovy ústřední svorky.

Úkolem naší práce bylo v rámci komplexního studia tréninkových změn u sportovních koní najít na základě rozložení povrchových elektrických potenciálů srdce nejvhodnější místa pro jednosvodovou bipolární elektrokardiografii, ať již s realizací drátovou, nebo telemetrickou. Hlavním kritériem pro tato místa byly nejen dostatečně velké elektrické potenciály, ale i dobrá reprodukovatelnost EKG záznamu a konečně i možnost pevně umístit elektrody na těle zvířete.

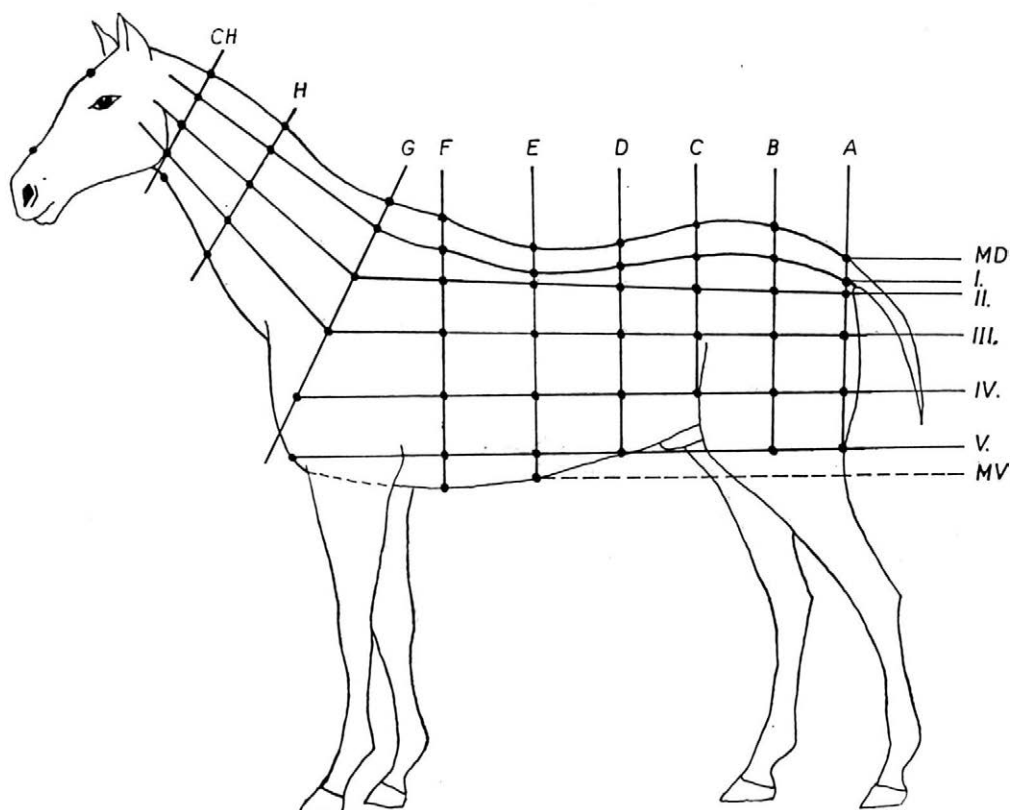
MATERIÁL A METODY

Měřili jsme povrchové elektrické potenciály srdce u čtyř koní ve věku jednoho až osmi let bez rozdílu pohlaví.

Pro měření byl použit přístroj UNICARD (Chirana) s termosenzitivním papírem v kalibraci 10 mm $\equiv$ 1 mV a posunem 25 mm s^{-1} . Elektrody z postříbřeného plechu vlastní výroby o ploše 2 cm² byly přikládány na jednotlivá místa ve spojnicích pěti horizontálních linií (označených I–V), dorzální a ventrální mediální linie (MD a MV) a devíti vertikálních linií (A–CH), dále pak na čele (X) a na nose (Y). U každého koně bylo tedy proměřeno celkem 95 přesně definovaných bodů na povrchu těla (obr. 1). K zajištění kontaktu mezi neoholenou kůží a elektrodou byl použit nasycený roztok chloridu sodného (NaCl) v bentonitu.

K měření byly nejdříve použity unipolární svody, zachycující potenciály z jednoho místa pod diferentní elektrodou proti druhému místu (indiferentní elektroda), které má téměř nulový potenciál a jehož střed je asi uprostřed srdce. Indiferentní elektroda zde byla představována tzv. ústřední Wilsonovou svorkou, získanou spojením kabelů z končetin v Einthovenově uspořádání do jednoho bodu přes odpory o 5000 ohmů (Wilson aj., 1934 – cit. Sova, 1975). Na končetinách byly elektrody upevněny Esmarchovým obinadlem.

Extrémní hodnoty zjištěné unipolárními svody byly znovu přeměřeny bipolárním svodem (Herles, 1950): elektronegativní elektroda byla vždy umístěna v místech nejvyšších negativních elektrických potenciálů (hrot srdeční) a druhá elektroda byla přikládána na místa s nejvyššími pozitivními potenciály. Takto získané potenciální rozdíly dvou míst byly vyhodnoceny a orientovány k nejvhodnějším místům pro praktické snímání EKG bipolárním svodem, event. pro radiotelemetrii.



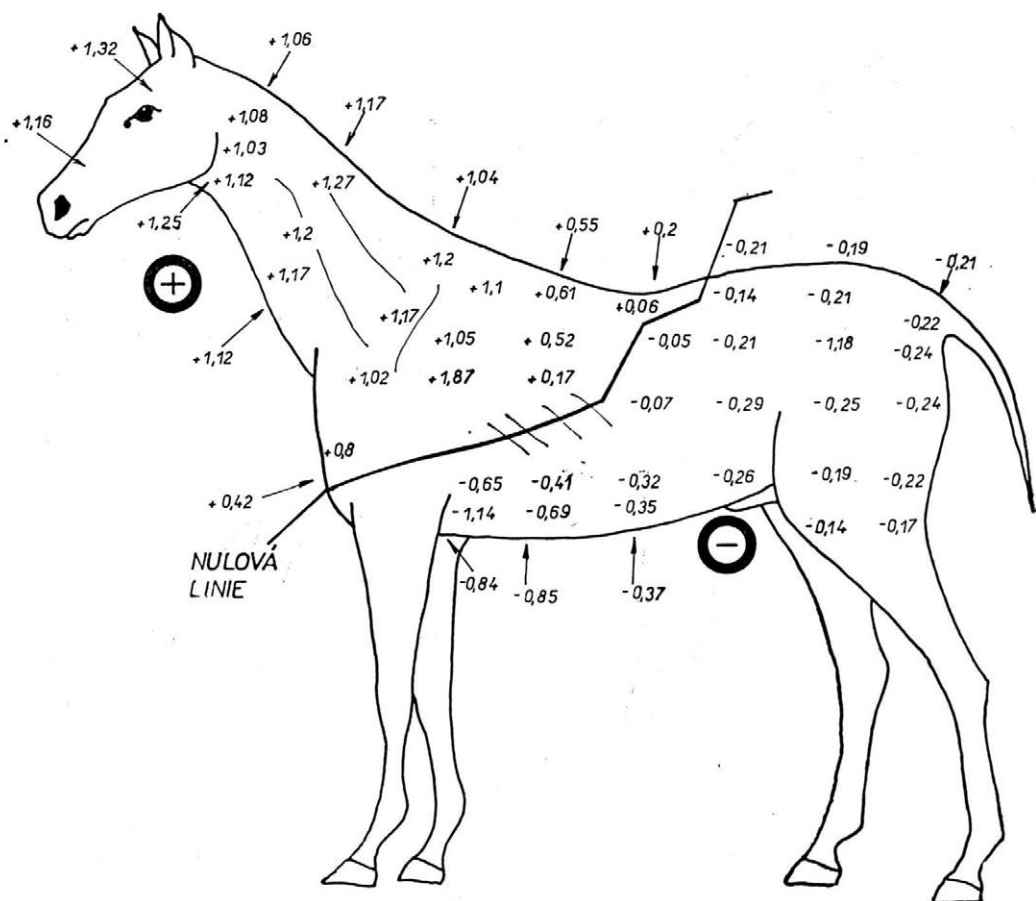
1. Definovaná místa na povrchu těla pro snímání elektrického potenciálu srdce

VÝSLEDKY

Jak je patrné z obr. 2 a 3, probíhala linie nulových elektrických potenciálů z obou stran od prsou směrem dorzokaudálním. Nejvyšší negativní elektrické potenciály získané unipolárními svody byly zachyceny v kaudoventrální části krajiny srdeční, zejména z míst srdečního hrotu. Toto místo bylo také vybráno v dalším šetření pro umístění negativní elektrody v bipolárních svodech. Nejvyšší pozitivní potenciály byly zaznamenány v krajině kohoutkové, hřbetní, při předním okraji lopatky, na krku, na čele a na nose.

V tab. I jsou statisticky vyhodnoceny povrchové elektrické potenciály srdce koně, zjištěné bipolárními svody na místech s extrémními hodnotami zachycenými unipolárním svodem se vztahem k Wilsonově ústřední svorce. Jak vyplývá z této tabulky, byly nejvyšší potenciální rozdíly zaznamenány při umístění pozitivní elektrody opět v krajině kohoutkové, hřbetní, předlopatkové, na krku, na čele a na nose.

Obr. 4 znázorňuje místa nejvyšších potenciálních rozdílů v bipolárních svodech současně z levé a pravé strany (hodnota z pravé strany je ve jmenovateli zlomku), ze kterých je možné vybrat technicky nejvýhodnější místa k praktickému snímání EKG jednoduchým bipolárním svodem a k radiotelemetrii. Pro další šetření jsme vybrali umístění pozitivní elektrody

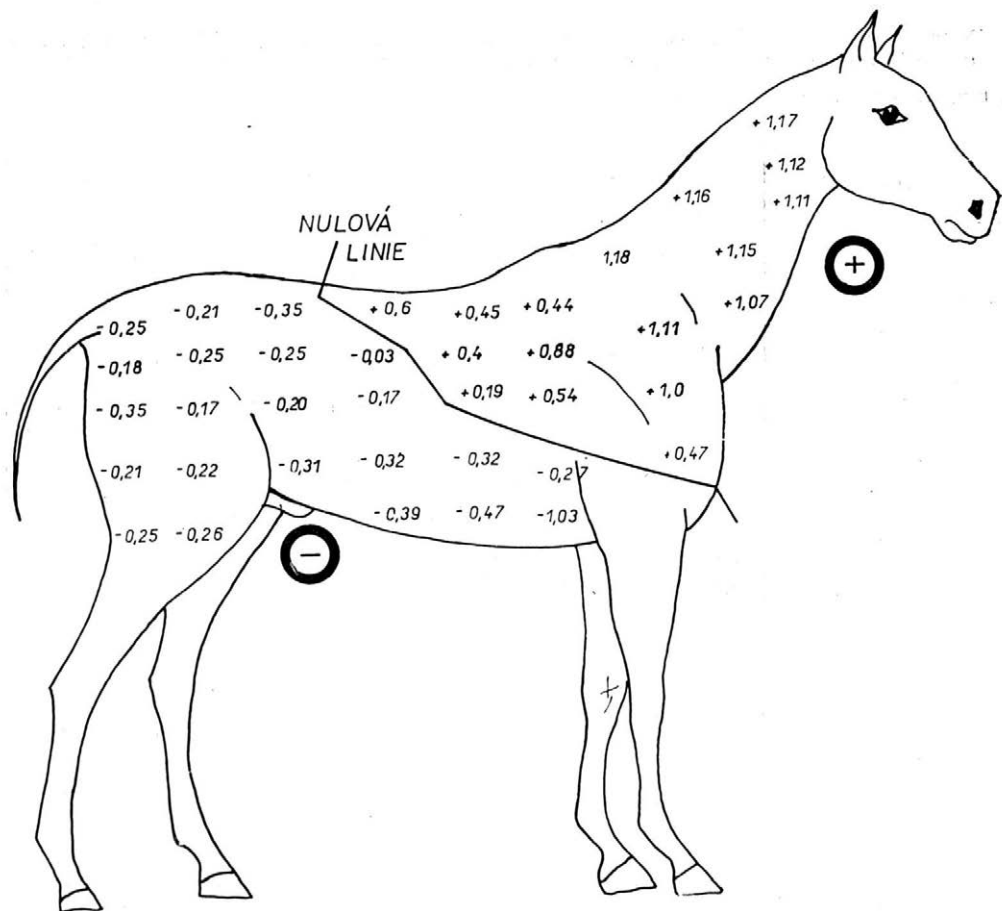


2. Průměrné hodnoty rozložení povrchových elektrických potenciálů srdce v mV z levé strany a v mediálních liniích při unipolární elektrodě se vztahem k tzv. Wilsonově svorce

v krajině kohoutkové z levé strany a negativní elektrody na hrotu srdeč-
ním. V tomto místě je EKG charakterizován nejen vysokým a dobře ode-
čitelným komorovým komplexem (QRS) a repolarizační fází (vlna T),
ale i zřetelným komplexem předsínovým (vlna P), který je v tomto svodu
ekvifázicky negativní.

DISKUSE

I když je směrodatná odchylka u většiny hodnot povrchových potenciálních rozdílů v tab. I dosti vysoká, můžeme konstatovat, že byla zaviněna extrémně nízkými hodnotami u jednoho koně sledovaného souboru, zatímco u ostatních byly potenciální rozdíly přibližně stejné. Poměrné hodnoty elektrických potenciálů v jednotlivých místech však byly u všech koní v tomto souboru zachovány.



3. Průměrné hodnoty rozložení povrchových elektrických potenciálů srdce v mV z pravé strany při unipolární elektrodě se vztahem k tzv. Wilsonově svorce

Ve srovnání s D a r k e m a H o l m e s e m (1969) jsou námi získávané hodnoty až trojnásobně vyšší než ve stejné početném souboru koní citovaných autorů. Průběh nulové linie je však v našich šetřeních stejný jako u citovaných autorů a bude třeba jej respektovat nejen v jednosvodové bipolární elektrokardiografii a telemetrii, ale i při používání unipolárních svodů hrudních z levého a pravého prekordia při vícesvodové elektrokardiografii. Existence extrémně nízkých hodnot potenciálů u některých koní, jak jsme také mohli v jednom našem případě prokázat, mluví ve prospěch pečlivého výběru míst k umístění elektrod především v telemetrických registracích, a to vždy do míst s největším potenciálním rozdílem. Námi vybraný bipolární svod hrot srdeční – kohoutek odpovídá svojí lokalizací v humánní medicíně používanému bipolárnímu svodu hrot srdeční – záda, který je označován jako svod IV B (H e r l e s, 1950).

Výběr místa s největším negativním potenciálem, vysokým pozitivním potenciálem a vysokým potenciálním rozdílem pro jednosvodovou bipolární elektrokardiografii a telemetrii má tedy opodstatnění. V místech nejvyšších potenciálních rozdílů jsou zajištěny i nejvyšší výchylky jednotlivých fází EKG, což pak umožňuje a zdokonaluje reprodukovatelnost po-

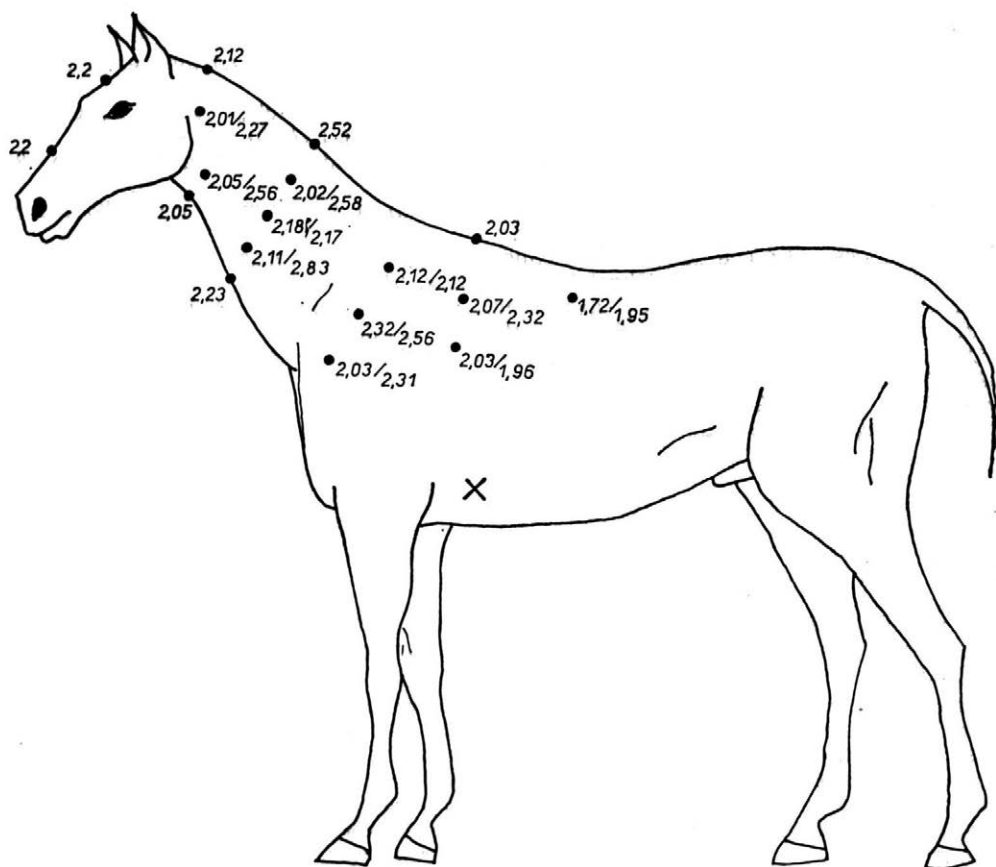
I. Povrchové elektrické potenciály srdce koně ($n = 4$) zjištěné bipolárními svody na místech s extrémními hodnotami zachycenými unipolární elektrodou se vztahem k tzv. Wilsonově svorce ($\frac{mV \pm S}{min-max}$)

Pravá	E	F	G	H	CH
I.	$1,95 \pm 0,83$ 1,10–3,00	$2,32 \pm 0,69$ 1,45–3,10	$2,12 \pm 0,54$ 1,35–2,60	$2,58 \pm 0,99$ 1,40–3,80	$2,27 \pm 0,81$ 1,30–3,40
II.	$1,78 \pm 0,52$ 1,10–2,20	$1,96 \pm 0,51$ 1,40–2,40	$2,36 \pm 0,59$ 1,60–2,80	$2,17 \pm 0,65$ 1,20–2,60	$2,30 \pm 0,59$ 1,50–2,95
III.	$1,38 \pm 0,43$ 0,90–1,90	$1,78 \pm 0,47$ 1,10–2,20	$2,31 \pm 0,79$ 1,30–3,20	$2,83 \pm 0,28$ 2,50–3,00	$2,56 \pm 0,014$ 2,50–2,60
IV.	$1,15 \pm 0,43$ 0,60–1,60	$1,69 \pm 0,51$ 1,17–2,20	$1,82 \pm 0,35$ 1,30–2,00	—	—
V.	$1,16 \pm 0,73$ 0,10–1,80	$0,65 \pm 0,51$ 0,17–1,20	—	—	—

Levá	E	F	G	H	CH
I.	$1,72 \pm 0,67$ 1,00–2,60	$2,07 \pm 0,56$ 1,30–2,60	$2,12 \pm 0,63$ 1,20–2,60	$2,02 \pm 0,45$ 1,40–2,60	$2,01 \pm 0,53$ 1,30–2,45
II.	$1,63 \pm 0,37$ 0,90–2,20	$2,03 \pm 0,88$ 0,90–3,00	$2,32 \pm 0,93$ 1,00–3,20	$2,18 \pm 0,58$ 1,40–2,80	$1,96 \pm 0,51$ 1,30–2,40
III.	$1,42 \pm 0,76$ 0,80–2,00	$1,85 \pm 0,70$ 0,80–2,40	$2,03 \pm 0,60$ 1,20–2,60	$2,11 \pm 0,53$ 1,30–2,40	$2,05 \pm 0,59$ 1,20–2,60
IV.	$1,27 \pm 0,43$ 0,50–1,20	$1,06 \pm 0,63$ 0,50–1,90	$1,75 \pm 0,64$ 0,80–2,20	—	—
V.	$0,72 \pm 0,24$ 0,40–1,00	$0,38 \pm 0,03$ 0,35–0,40	—	—	—

Mediální	E	F	G	H	CH
MD	$1,73 \pm 0,59$ 1,00–2,20	$2,03 \pm 0,57$ 1,20–2,60		$2,52 \pm 0,84$ 1,40–3,40	$2,12 \pm 0,63$ 1,30–2,80
MV	$0,86 \pm 0,42$ 0,35–1,40	$1,11 \pm 0,37$ 0,80–1,60	$1,95 \pm 0,49$ 1,30–2,40	$2,23 \pm 0,80$ 1,30–3,00	$2,05 \pm 0,58$ 1,20–2,50

X	$2,3 \pm 0,71$ 1,3–2,60	Y	$2,2 \pm 0,67$ 1,2–2,70
---	----------------------------	---	----------------------------



4. Místa nejvyšších potenciálních rozdílů v mV při bipolárním svodu z levé a pravé strany (ve zlomku)

tenciálového a časového záznamu EKG a jeho objektivní interpretaci. Rovněž ovlivnění EKG zevními vlivy, zvláště v nestandardních terénních podmínkách (kolísání napětí ve zdroji, atmosférické poruchy, povrchové elektrické vedení ve stáji atd.), je tím značně omezeno.

Na závěr je možné konstatovat, že práce představuje základní orientaci v elektrickém projevu srdce koně na povrch těla a bude využívána pro další elektrokardiografická šetření v rámci komplexního studia na úseku klinické fyziologie sportovních koní. Bude především nutné stanovit základní normy pro časový průběh EKG u koní v bipolárních jednoduchých svodech pro diagnostiku arytmií, jakož i standardizovat vícesvodovou elektrokardiografii pro hipiatrickou diagnostiku kardiálních lézí.

Literatura

BASSAN, L. — OTT, W.: Radiotelemetrische Untersuchungen der Herzschlagfrequenz beim Sportpferd in Ruhe und in allen Gangarten (Schritt, Trab, Gallop). Arch. exp. VetMed., 22, 1968, č. 1, s. 56-75.

- BAYER, A.: Die Brauchbarkeit der Arbeitsfrequenz als Leistungskriterium bei Trabrennpferden. Berl. Münch. tierärztl. Wschr., 83, 1970, č. 21, s. 414-418.
- DARKE, P. G. G. — HOLMES, J. R.: Studies on the equine cardiac electric field. J. Electrocardiology, 2, 1969, s. 229-234.
- EHRLEIN, H. J. aj.: Untersuchungen über Beziehungen zwischen Herzschlagfrequenz und Leistung bei Pferden. Zbl. VetMed., A, 17, 1970, s. 557-591.
- HERLES, F.: Základy praktické elektrokardiografie. Stát. zdravot. nakl., Praha 1950. 167 s.
- KLEMENT, J.: Výzkum výkonnosti plnokrevných a sportovních koní. [Závěrečná zpráva výzk. úkolu č. ŽV-0-2-2-/1.] 1973.
- KRZYWANIEK, H.: Die Herzschlagfrequenz von Vollblutpferden während des Rennens. Pflügers Arch. Eur. J. Physiol., 69, 1969, s. 312.
- NOMURA, S. — SKIN-ISCHI: Adaptation of radiotelemetry to equestrian games and horse racing. Jap. J. vet. Sci., 28, 1966, s. 191-203.
- SOVA, J.: EKG a jiné grafické metody v kardiologické praxi. Praha, Avicenum 1975. 303 s.
- WITTKE, G. — BAYER, A.: Die Herzschlagfrequenz von Pferden bei Vielseitigkeitsprüfungen. Berl. Münch. tierärztl. Wschr., 81, 1968, č. 19, s. 389-392.

Došlo dne 21. 6. 1976

XVATÁL O., HANÁK J. (Veterinární institut, Brno, Československo). *Raspredelenie poverchnostnykh elektricheskikh potentsialov serdca u lošadi*. Vet. Med. (Praha) 21 (10): 623-631, 1976.

Autory měřili poverchnostnyye elektropotentsialy serdca u čtyřech lošadej s primeneniem odnopolusnogo otvoda s tak naz. centralnym zажимом Вильсона на 95 точно определенных местах. Таким образом установленные потенциалы затем снова измерялись двуполусными отводами, где отрицательный электрод устанавливался на место наивысших отрицательных потенциалов, а положительный электрод — постепенно на места с наивысшими значениями положительных потенциалов. Наибольшие потенциальные разности при помещении отрицательного электрода в области сердца были получены в области холки, позвоночника, предлопатки, со лба и с носа. На основе этих потенциальных разностей были избраны наиболее подходящие места для одноотводной двуполусной электрокардиографии и для радиотелеметрической регистрации ЭКГ. Самым подходящим представляется двуполусный отвод верхушка сердца — холка, где обеспечена наилучшая потенциальная и временная воспроизводимость ЭКГ. Результаты статистически обработаны и графически упорядочены.

lošадь; ЭКГ; потенциалы

CHVÁTAL O., HANÁK J. (University of Veterinary Medicine, Brno, Czechoslovakia). *Surface Electric Potentials of the Equine Heart*. Vet. Med. (Praha) 21 (10): 623-631, 1976.

Surface electric potentials of the heart of four horses were measured by use of unipolar lead with the so called central Wilson's clip; the measurements were performed on 95 precisely fixed places of the equine body. Potentials found out in this way were re-measured with bipolar leads: the negative electrode was fixed in the place of the highest negative potentials, the positive electrode was gradually attached to places with the highest values of positive potentials. The largest potential differences when the negative electrode was placed in the region of the heart were obtained from the region of the withers, spinal and scapular regions, from forehead and nose. On the basis of these potential differences the most suitable places for uni-lead bipolar electrocardiography and radiotelemetric registration of EKG were selected. Bipolar lead — apex of the heart — withers — appears most suitable; it provides the best potential and time reproducibility of EKG. The results have been processed statistically and arranged graphically.

horse; EKG; potentials

CHVÁTAL O., HANÁK J. (Veterinärmedizinische Hochschule, Brno, Tschechoslowakei). *Zerlegung der oberflächlichen elektrischen Herzpotentialen beim Pferd*. Vet. Med. (Praha) 21 (10) : 623-631, 1976.

Es wurden die oberflächlichen elektrischen Herzpotentialen bei vier Pferden gemessen unter Einsatz einer unipolaren Ableitung mit der zentralen Wilsonschen Klemme an 95 genau definierten Stellen. Eine Übermessung der auf diese Weise festgestellten Potentialen erfolgte durch bipolare Ableitungen, wo die negative Elektrode an die Stelle der höchsten negativen Potentialen und die positive Elektrode fortlaufend an Stellen mit den höchsten Werten positiver Potentialen angelegt wurde. Die höchsten potentialen Unterschiede bei Anlegung der negativen Elektrode in der Herzgegend wurden von der Widerrist-, Rücken- und Vorschultergegend, von der Stirn und der Nase gewonnen. Aufgrund dieser potentialen Unterschiede wurden die zweckmäßigsten Stellen für bipolare Einableitungselektrokardiographie und für radiotelemetrische EKG-Registration ausgewählt. Am zweckmäßigsten erscheint die bipolare Ableitung Herzspitze-Widerrist, wo die beste zeitliche und Potentialenreproduzierbarkeit des EKG gesichert ist. Die Ergebnisse wurden statistisch bearbeitet und graphisch geordnet.

Pferd; EKG; Potentialen

Adresa autorů:

MVDr. Otakar Chvátal, MVDr. Jaroslav Hanák, Vysoká škola veterinární, Palackého 1-3, 612 42 Brno

Upozorňujeme čtenáře, že v čísle 11 časopisu

VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

budou uveřejněny tyto články:

- Mráz O., Neuman K., Láníková A., Zeman M.: Rozbor nálezové situace v kravíně zamořeném klebsiellovou mastitidou
- Šimon V.: Stanovení účinné koncentrace Jodonalu A k desinfekci kůže a struků po dojení
- Šimon V.: Devitalizační působení Jodonalu A *in vitro* při krátkodobém působení na bakterie
- Kubíček M., Jurek V.: Kontrola dezinfekce formaldehydem
- Surynek J., Slámová Z., Jurka F.: Hladina β -karotenu a vitamínu A v krevní plazmě telat v prvních čtyřech měsících postnatálního údobí
- Surynek J., Kučera A., Janů J.: Vývoj aktivity transamináz (GOT a GPT), laktátdehydrogenázy a alkalické fosfatázy v krevní plazmě telat do věku čtyř měsíců
- Pavlas M., Patloková V.: Virulence *Mycobacterium avium* a *Mycobacterium intracellulare* pro prasata při experimentální a spontánní infekci
- Koždoň O., Zajíček D.: Vliv dehelmintizací uskutečněných v průběhu roku na sezónní dynamiku přirozených invazí nematodů u ovci

Recenze:

Čarvaš J.: Lötsch, Schulze: Grundriß der Staatsveterinärkunde

JEDNOSVODOVÁ BIPOLÁRNÍ ELEKTROKARDIOGRAFIE V HIPIATRICKÉ DIAGNOSTICE

J. Hanák, O. Chvátal, J. Janda

Vysoká škola veterinární, Brno

HANÁK J., CHVÁTAL O., JANDA J. *Jednosvodoová bipolární elektrokardiografie v hippiatrické diagnostice*. Vet. Med. (Praha) 21 (10): 633-640, 1976.

Bipolárním svodem hrot srdeční — kohoutek jsme elektrokardiograficky vyšetřili 67 plnokrevných dostihových koní v různých věkových kategoriích a tomu odpovídající různé době tréninku. Z elektrokardiografických křivek byly statisticky vyhodnoceny základní časová a voltážová kritéria EKG: $TF = 35,1 \pm 6,82$ tepů za minutu, doba $P = 0,16 \pm 0,03$ sec, $PQ = 0,30 \pm 0,04$ sec, $QRS = 0,12 \pm 0,01$ sec, $QTc = 0,50 \pm 0,05$ sec, $R = 2,83 \pm 0,60$ mV, $Q = 0,38 \pm 0,31$ mV. Repolarizační fáze komorového komplexu, především vlna T, je nejlabilnější složkou celého EKG. Ve sledovaném souboru byl zjištěn AV blok I. stupně ve 14,93 %, AV blok II. stupně ve 2,98 %, sinoaurikulární blok II. stupně v 1,49 % a fibrilace síní v 1,49 %. V práci se diskutuje o základních hodnotách EKG a výskytu arytmií v souvislosti s trénovaností koní.

kůň; EKG; arytmie; trénovanost

V poslední době se stává předmětem zájmu klinické medicíny možnost exaktního sledování fyziologických změn u pracujícího organismu. Nejen v pracovním a tělovýchovném lékařství, ale i ve veterinární medicíně, především na úseku diagnostiky u sportovních koní, se dnes klinická praxe neobejde bez použití moderních vyšetřovacích metod při hodnocení složitých změn vyvolaných pracovním, resp. tréninkovým procesem. Tato intenzivní pohybová činnost nejen výrazně ovlivňuje funkci vnitřních orgánů a krevního oběhu, ale vede i ke změnám v srdečním automatismu a funkci vodivého systému, které je možno zachytit elektrokardiograficky (R o u š aj., 1972).

Ve veterinárním písemnictví se dnes již setkáváme s celou řadou prací, které se zabývají hodnocením tepové frekvence jako kritériem výkonnosti u sportovních koní (Bayer, 1970; Ehrlein aj., 1970 a další, u nás pak Klement, 1973). Podstatně menší pozornost byla věnována vlastnímu hodnocení EKG křivky (Nörr, 1913; Holmes a Alps, 1966; Steel, 1970 a další), přičemž jednotlivé údaje se značně odlišují nejen svodovou technikou, ale i rozdílnými hodnotami ve tvaru a časovém průběhu EKG křivky.

Darke a Holmes (1969) hodnotí průběh nulové linie z hlediska rozložení povrchových elektrických potenciálů srdce u koní při unipolárních svodech se zřetelem k tzv. ústřední Wilsonově svorce. Rovněž naše předchozí sdělení (Chvátal a Hanák, 1976) studuje na zá-

kladě povrchového rozložení potenciálů srdce při unipolárních a při bipolárních svodech možnosti jednoduché bipolární elektrokardiografie. Ukazuje při tom na dobrou potenciálovou a časovou reprodukovatelnost EKG při bipolárním svodu hrot srdeční – kohoutek. Úkolem této práce pak bylo stanovit základní hodnoty časového průběhu EKG a činnostních potenciálů srdce při použití uvedeného bipolárního svodu s cílem předat tak veterinární praxi vhodný a jednoduchý postup pro snímání a hodnocení EKG se zřetelem k pracovní způsobilosti a výkonnosti sportovních koní.

MATERIÁL A METODY

Bipolárním svodem (hrot srdeční – kohoutek) bylo za pomoci přístroje UNICARD s posunem termosenzitivního papíru 25 a 50 mm za sekundu a citlivosti 10 mm = 1 mV elektrokardiograficky vyšetřeno celkem 67 plnokrevných dostihových koní, převážně v tréninkovém ústředí Velká Chuchle a Lysá nad Labem. Kontaktní elektrody s nepolarizovatelnou vrstvou slitiny, kruhového tvaru o průměru 35 mm, byly přiloženy na svodová místa po provlčení srsti 7% roztokem chloridu draselného (KCl) a fixovány pomocníkem. Registrace EKG při použití bateriového zdroje 12 V se dělala přímo v boxech tak, aby byl zajištěn klid vyšetřovaného zvířete.

Při hodnocení EKG byl sledován kromě tepové frekvence i časový průběh vlny P, doba atrioventrikulárního vedení P–Q (AV interval), trvání intraventrikulárního vedení (šířka QRS komplexu) a doba elektrické systoly Q–T, korigovaná na tepovou frekvenci (QTc) podle formule Hegglinovy a Holzmanny – $QTc = 0,392 \cdot \sqrt{R - R}$ (kde R – R je vzdálenost dvou vrcholů komorového komplexu – Jonáš, 1950). Dále pak byla hodnocena výška potenciálů R a Q, jakož i charakter repolarizační fáze komorového komplexu (úsek ST a vlna T). U všech koní vyšetřovaného souboru byly sledovány i změny v časovém průběhu EKG, zejména se zřetelem k výskytu arytmií.

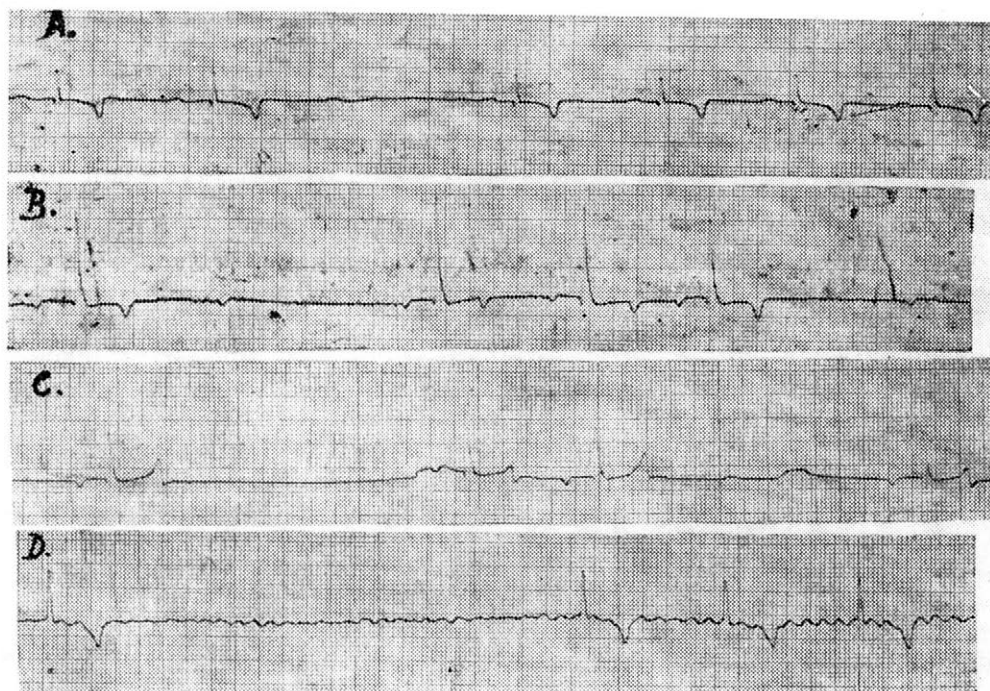
VÝSLEDKY

Jak je patrné z tab. I, pohybuje se tepová frekvence u plnokrevných dostihových koní v dolních hranicích fyziologického normálu, přičemž je zřejmé, že s přibývajícím věkem, resp. dobou tréninku se klidové hodnoty tepové frekvence snižují.

Podrobíme-li bližšímu rozboru časový průběh elektrokardiogramu v jednotlivých věkových kategoriích (tab. I), můžeme konstatovat, že dochází k podstatnějším rozdílům v hodnotách doby síňového (trvání vlny P), atrioventrikulárního (PQ) a ventrikulárního (trvání QRS) vedení vzruchu. Z charakteru EKG křivky bylo také zřejmé, že delší trvání komplexu QRS bylo způsobeno především zpožděním intrinsikoidní deflekce (Q–R). Také doba elektrické systoly (QTc) vykazuje ve vyšetřovaném souboru závislost na věku zvířat, a to opět s tendencí prodlužování. Pokud se týká voltážové charakteristiky (hloubka Q a výška R) v bipolárním svodu, je třeba konstatovat velkou variabilitu nálezů projevujících se poměrně velkou směrodatnou odchylkou v obou sledovaných parametrech.

Poměrně nejlabilnější složkou celého elektrokardiogramu je repolarizační fáze komorového komplexu, především vlna T. Jak je patrné z tab. II, vyskytoval se u mladších věkových kategorií v převaze bifázický terminálně negativní charakter T vlny, zatímco u starších převažovala monofázická preterminálně nebo terminálně negativní T vlna. Změny úseku ST ve formě deprese nebo elevace nebyly pozorovány.

V tab. III je uveden výskyt změn v časovém průběhu EKG a výskyt arytmií. Tyto změny byly charakterizovány prodlužováním atrioventrikulárního intervalu nad 0,35 sec (AV blok I. stupně), popřípadě s vypadáváním komorového komplexu (AV blok II. stupně — obr. 1 A) buď občasným, nebo pravidelně se opakujícím (Wenckebachovy periody — obr. 1 B) v poměru k vlnám P 4 : 3. V jednom případě vyšetřovaného souboru byl zjištěn sinoaurikulární blok II. stupně, kdy v nepravidelném sledu vypadával jak předsínový, tak komorový komplex. Vzniklá přestávka odpovídá dvěma nebo více normálním intervalům a často se v ní objevují uniklé stahy, ponejvíce nodální (obr. 1 C). Končně také v jednom případě byla zjištěna fibrilace síní, kdy normální vlny P chybějí a izoelektrickou linií porušují fibrilační vlnky, které se mění tvarem, velikostí i frekvencí (obr. 1 D).



1. Poruchy rytmu na EKG křivkách u plnokrevných dostihových koní
 - A. Ojedinelý parciální atrioventrikulární blok II. stupně
 - B. Atrioventrikulární blok II. stupně — Wenckebachovy periody — typ I podle Mobitz (ze čtyř předsínových stahů se jeden nepřevede dále na komory)
 - C. Sinoaurikulární blok II. stupně — vypadnutím jednotlivých vln P a QRS komplexů vznikne přestávka. Ve druhé přestávce se vyskytuje nodální uniklý stah
 - D. Fibrilace síní — normální vlny P chybějí a izoelektrickou linií porušují fibrilační vlnky o frekvenci 420 min⁻¹

I. Hodnoty časového průběhu EKG (s) a činnostních potenciálů srdce (mV) u plno

Skupina	n	TF	P(s)	PQ(s)
Dvouletí	23	43,5 ± 5,63 32–51	0,1425 ± 0,0436 0,08–0,22	0,2735 ± 0,0819 0,24–0,34
Třiletí	27	40,1 ± 4,71 30–44	0,1541 ± 0,0361 0,08–0,24	0,2941 ± 0,0447 0,20–0,36
Čtyřletí	8	36,8 ± 3,70 30–40	0,1888 ± 0,0300 0,16–0,24	0,3163 ± 0,0412 0,26–0,37
Pětiletí a starší	9	33,2 ± 4,20 27–38	0,1711 ± 0,0200 0,14–0,20	0,3300 ± 0,0374 0,29–0,40
Celkem	67	35,1 ± 6,82 27–51	0,1641 ± 0,0346 0,08–0,24	0,3035 ± 0,0412 0,20–0,40

DISKUSE

Námi získané hodnoty časového a voltážového průběhu EKG bipolárním svodem hrot srdeční – kohoutek nelze srovnat s pracemi jiných autorů, neboť jednotlivé literární údaje se značně odlišují především svodovou technikou. Tato nestandardnost svodů má pak za následek i rozdílné výsledky v charakteru EKG křivky podle použitých svodových míst. Námi používaný bipolární svod byl determinován na základě studia rozložení povrchových elektrických potenciálů srdce (Chváta a Hanák, 1976) do míst s největším potenciálním rozdílem, kde je také nejhodnotnější reprodukovatelnost záznamu. Za této situace je možné po-

II. Charakter T vlny u jednotlivých věkových kategorií sportovních koní

Skupina	n	Monofázicky pozitivní T		Bifázická T				Monofázicky negativní T			
				preterminálně negativní		terminálně negativní		preterminálně		terminálně	
		ks	%	ks	%	ks	%	ks	%	ks	%
Dvouletí	23	4	17,4	—	—	16	69,70	—	—	3	12,90
Třiletí	27	—	—	—	—	9	33,30	—	—	18	66,70
Čtyřletí	8	—	—	—	—	1	10,25	2	20,50	5	51,25
Pětiletí a starší	9	—	—	—	—	2	22,20	2	22,20	6	66,60

QRS(s)	QT(s)	R(mV)	Q(mV)
0,1196 $\pm 0,0100$ 0,09—0,14	0,4607 $\pm 0,0529$ 0,436—0,533	2,5350 $\pm 0,9344$ 1,50—4,00	0,2478 $\pm 0,2274$ 0,00—0,80
0,1294 $\pm 0,0173$ 0,11—0,16	0,4779 $\pm 0,0663$ 0,453—0,546	2,7815 $\pm 1,0107$ 0,40—4,60	0,3500 $\pm 0,3637$ 0,00—1,60
0,1269 $\pm 0,0200$ 0,10—0,16	0,5015 $\pm 0,0436$ 0,477—0,546	3,4000 $\pm 0,6928$ 2,00—4,00	0,6313 $\pm 0,2839$ 0,30—1,00
0,1303 $\pm 0,0141$ 0,11—0,16	0,5268 $\pm 0,0510$ 0,487—0,558	2,6333 $\pm 0,4215$ 1,90—3,10	0,3167 $\pm 0,3517$ 0,00—0,75
0,1266 $\pm 0,0141$ 0,09—0,16	0,5072 $\pm 0,0557$ 0,426—0,558	2,8375 $\pm 0,6097$ 1,40—4,60	0,3865 $\pm 0,3187$ 0,00—1,60

III. Výskyt změn v časovém průběhu EKG a v rytmu u jednotlivých věkových skupin plnokrevných dostihových koní

Skupina	n	Poruchy ve vodivém systému								Poruchy v automatii speciálních buněk			
		prodloužení PQ nad 0,35 s		poruchy v rytmu						poruchy v rytmu			
				atrioventrikulární blok I. stupně		atrioventrikulární blok II. stupně				sinoaurikulární blok II. stupně		fibrilace síní	
		ojedinělý				Wenckebachovy periody							
		ks	%			ks	%	ks	%				
Dvouletí	23	—	—	—	—	—	—	1	4,35	—	—	1	4,3
Třiletí	27	3	11,11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Čtyřletí	8	3	34,50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pětiletí a starší	9	4	44,44	1	11,11	1	11,11	—	—	1	11,11	—	—
Celkem	67	10	14,93	1	1,49	1	1,49	1	1,49	1	1,49	1	1,4

važovat časová i voltážová kritéria EKG za objektivní ukazatele elektrické činnosti srdeční.

Je známa skutečnost z humánní medicíny u výkonných sportovců (Rouš aj., 1972), že pod vlivem dlouhodobého tréninku se snižuje tepová frekvence a prodlužují základní časové hodnoty EKG. Uvedení autoři právem také hovoří o charakteristických rysech tzv. sportovního elektrokardiogramu. Rovněž v našem souboru plnokrevných dostihových koní jsme mohli prokazovat v závislosti na věku, resp. na délce tréninku obdobné změny, které charakterizují u sportovců tzv. sportovní elektrokardiogram.

Jak uvádí např. Jonáš (1950), udává předsínokomorový interval dobu potřebnou k převedení vzruchu ze sinusového uzlu svalstvem předsiní na komory a je obdobně jako bradykardie fyziologicky prodlužován zvýšením tonu vagového (AV blok I. stupně). Prodlužování inciální části komorového komplexu s věkem a dobou tréninku bylo v našich případech způsobeno především zpožděním intrinsikoidní deflekce QR, představující dobu trvání aktivace komor (depolarizace septa a stěny pravé a levé komory v oblasti hrotové — Jonáš, 1950). Jestliže se ve vyšetřovaném souboru zjevně zpožďuje aktivace komor v závislosti na době tréninku, můžeme tuto skutečnost z hlediska elektrofyziologického přisoudit komorové hypertrofii, popřípadě blokádě pravého nebo levého raménka Tawarova. Jednosvodová elektrokardiografie nemůže dát jednoznačnou odpověď, zda jde o hypertrofii komor či blokádu ventrikulárního vedení. Pokud však nedochází k extrémnímu prodloužení aktivace, je možné spojit se s konstatováním fyziologické hypertrofie pod vlivem dlouhodobého tréninku, kterou také *post mortem* u 61 plnokrevníka na různém stupni tréninku popisoval Kubo aj. (1974) V nejasných případech je nutné k rozlišení použít vícesvodového systému.

Doba elektrické systoly v závislosti na věku se rovněž prodlužuje tím, že se vlivem dlouhodobého tréninku zvyšuje tonus vagový. Doba elektrické systoly je nejvíce časově proměnlivou složkou, která závisí především na tepové frekvenci. Pro praktické účely se proto uvádějí hodnoty korigované frekvencí. V našich korekcích jsme použili formule Hegglinovy a Holzmannovy, která je vhodná pro pomalé rytmy (Jonáš, 1950).

Výrazný kmit Q, vyjadřující zřejmě aktivitu septem komor (Sova, 1975), provázel většinou stavy dobré trénovanosti a současné výrazné výkonnosti koně na dráze. Tyto nálezy však bude nutné v budoucnu ještě prověřit. Jak uvádějí Rouš aj. (1972), je vysoká voltáž kmitů R charakteristická pro EKG výkonných sportovců. Tuto závislost na výkonnosti sportovních koní jsme v našem souboru nemohli pozorovat.

Na utváření repolarizační fáze komorového komplexu se účastní mnoho faktorů, od změn ischemických, elektrolytových až po vlivy humorální a tonu vegetativního (Sova, 1975). Nelze tedy z výsledků našeho sledování repolarizační fáze u dostihových koní dělat jednoznačné závěry a rovněž tuto fázi EKG bude nutné u koní ještě experimentálně ověřit.

Větší výskyt parciálních atrioventrikulárních bloků u starších koní je nejčastější abnormalitou, kterou kůň během dostihové kariéry získá. Obdobně jako u bradykardie je spatřována příčina těchto stavů ve zvýšeném tonu vagu, který snižuje excitabilitu sinusového uzlu při adaptaci k inten-

zívní fyzické zátěži koně (Holmes a Alps, 1966). Jak uvádí také Steel (1970), není tato abnormalita nebezpečná *quo ad vitam*, ale výrazně se projeví na výkonnosti koně, zejména na jeho rychlosti. Naproti tomu humánní lékaři (Rouš aj 1972) zjišťují výskyt arytmii až u 10 % zdatných jedinců, zvláště vytrvalců, a to především ve formě AV bloků, zdržují se však posuzování vlivu těchto změn na výkonnost. Ve srovnání s Holmesem a Alpsem (1966), kteří konstatují 16 % výskyt AV bloků u koní, jsme v našem případě zjistili ve formě prodlouženého artioventrikulárního vedení v 14,93 % a ve formě AV bloku II. stupně v 2,98 %. Naproti tomu ostatní nálezy arytmii, především sinoaurikulární blok, uniklé stahy nodální a fibrilaci síní je nutné považovat za projev zvýšené dráždivosti nižších center v důsledku zánětlivého, metabolického, dystrofického nebo ischemického procesu (Sova, 1975).

Je pochopitelné, že danou metodikou bipolárního svodu nelze kompletně posoudit EKG tak, jako např. při kombinaci končetinových svodů v Einthovenově uspořádání. Nicméně však je uváděný postup vhodný především svou jednoduchostí a účelností pro vyšetřování koní přímo v terénu, kde složitá aparatura s množstvím svodů je náročná, mnohdy selhává a koně zneklidňuje. Také interpretace záznamu v diagnostice základních funkčních změn kardiovaskulárního ústrojí a arytmii je jednoduchá a nevyžaduje přílišné specializované erudice.

Na závěr je možné konstatovat, že práce poprvé v našich podmínkách hodnotí možnosti elektrokardiografického vyšetření se zaměřením na pracovní způsobilost koně a jeho výkonnost. Reprodukovatelnost záznamů při bipolárním jednosvodovém systému v místech největších potenciálních rozdílů je dobrá a uvedený postup má široké uplatnění v terénní hipiatrické diagnostice, a to nejen u koní přicházejících do tréninku, ale i jako metoda kontroly trénovanosti a výkonnosti sportovních koní, jakož i součást prevence onemocnění kardiovaskulárního aparátu. Je možné si přát, aby při snadné cenové dostupnosti malých elektrokardiografických aparatur našlo uvedené vyšetření pochopení u nejširší hipologické veřejnosti a stalo se součástí aktivní kontroly zdraví sportovních koní.

Literatura

- BAYER, A.: Die Brauchbarkeit der Arbeitspulsfrequenz als Leistungskriterium bei Trabrennpferden. Berl. Münch. tierärztl. Wschr., 83, 1970, č. 21, s. 414-418.
 DARKE, P. G. G. — HOLMES, J. R.: Studies of the equine cardiac electric field. J. Electrocardiology, 2, 1969, s. 229-234.
 EHRLEIN, H. J. aj.: Untersuchungen über Beziehungen zwischen Herzschlagfrequenz und Leistung bei Pferden. Zentbl. VetMed., A, 17, 1970, s. 557-591.
 HOLMES, J. R. — ALPS, B. J.: Observation on partial atrioventricular heart block in the horse. Can. vet. J., 7, 1966, č. 12, s. 280-281.
 CHVÁTAL, O. — HANÁK, J.: Rozložení povrchových elektrických potenciálů srdce u koní. Vet. Med., Praha, 21, 1976, č. 10, s. 623-631.
 JONÁŠ, V.: Klinická kardiologie. Stát. zdravot. nakl. Praha 1950. 748 s.
 KLEMENT, J.: Výzkum výkonnosti plnokrevných a sportovních koní. [Záv. zpráva výzk. úkolu č. ŽV-0-2-2/1.] 1973.
 NÖRR, J.: Das Elektrokardiogramm des Pferdes. Seine Aufnahme und Form. Z. Biol., 61, 1913, s. 197-221.
 KUBO, K. aj.: Relationship between training and heart in the thoroughbred race-horse. Exp. Rep. Equine Hlth. Lab., 11, 1974, s. 87-93.
 ROUŠ, J. aj.: Tělovýchovné lékařství. Stát. pedagog. nakl. Praha 1972. 176 s.
 SOVA, J.: EKG a jiné grafické metody v kardiologické praxi. Avicenum, Praha 1975. 303 s.

ГАНАК Я., ХВАТАЛ О., ЯНДА Й. (Ветеринарный институт, Брно, Чехословакия). Одноотводная двухполюсная электрокардиография в диагностике лошадей. Vet. Med. (Praha) 21 (10) : 633-640, 1976.

С помощью двухполюсного отвода верхушка сердца — холка мы произвели электрокардиографическое обследование 67 чистокровных скаковых лошадей разных возрастных категорий и соответственно разной продолжительности тренинга. На основании электрокардиограмм была произведена статистическая оценка основных критериев времени и вольтового напряжения ЭКГ: $TF = 35,1 \pm 6,82$ пульсов в минуту, срок $P = 0,16 \pm 0,03$ сек., $PQ = 0,30 \pm 0,04$ сек., $QRS = 0,12 \pm 0,01$ сек., $QTc = 0,50 \pm 0,05$ сек., $R = 2,83 \pm 0,60$ мВ, $Q = 0,38 \pm 0,31$ мВ. Реполяризационная фаза желудочкового комплекса, прежде всего волна T, является самым лабильным компонентом всей ЭКГ. В исследовавшейся совокупности были установлены AV блок I-ой степени в 14,93 %, AV блок II-ой степени в 2,98 %, синоартикулярный блок II-ой степени в 1,49 % и фибрилляция предсердий в 1,49 %. В работе ведется дискуссия об основных значениях ЭКГ и о наличии аритмий в связи с тренированностью лошадей.

лошадь; ЭКГ; аритмия; тренированность

HANÁK J., CHVÁTAL O., JANDA J. (University of Veterinary Medicine, Brno, Czechoslovakia). *Uni-Leak Bipolar Electrocardiography in Hippiatric Diagnostics*. Vet. Med. (Praha) 21 (10) : 633-640, 1976.

Sixty seven thoroughbred race horses of various age categories were examined electrocardiographically by bipolar leak-apex of the heart — withers; length of training corresponded to the age categories. Basic time and voltage criteria of EKG were statistically evaluated according to electrocardiographic curves: $TF = 35,1 \pm 6,82$ pulses per min., time $P = 0,16 \pm 0,03$ sec., $PQ = 0,30 \pm 0,04$ sec., $QRS = 0,12 \pm 0,01$ sec., $QTc = 0,50 \pm 0,05$ sec., $R = 2,83 \pm 0,60$ mV, $Q = 0,38 \pm 0,31$ mV. Repolarization phase of the chamber complex, mainly the T wave, is the most variable component of the whole EKG. In the set under study AV block I was found in 14.93 %, AV block II in 2.98 %, sinoauricular block II in 1.49 % and auricular fibrillation in 1.49 %. In the paper the basic EKG values and occurrence of arrhythmia in relation to the rate of the training of horses are discussed.

horse; EKG; arrhythmia; rate of the training of horses

HANÁK J., CHVÁTAL O., JANDA J. (Veterinärmedizinische Hochschule, Brno, Tschechoslowakei). *Bipolare Einableitungselektrokardiographie in der hippiatrischen Diagnostik*. Vet. Med. (Praha) 21 (10) : 633-640, 1976.

Durch die bipolare Ableitung Herzspitze-Widerrist haben wir 67 Vollblut-Rennpferde in verschiedenen Alterskategorien und der dementsprechenden Trainingsdauer elektrokardiographisch untersucht. Aus den elektrokardiographischen Kurven wurden die Zeit- und Spannungsgrundkriterien des EKG statistisch bewertet: $PF = 35,1 \pm 6,82$ Pulse/Min., Zeit $P = 0,16 \pm 0,03$ Sec., $PQ = 0,30 \pm 0,04$ Sec., $QRS = 0,12 \pm 0,01$ Sec., $QTc = 0,50 \pm 0,05$ Sec., $R = 2,83 \pm 0,60$ mV, $Q = 0,38 \pm 0,31$ mV. Die Repolarisierungsphase des Kammerkomplexes, vor allem die P-Welle, ist die höchstens labile Komponente des ganzen EKG. In dem untersuchten Komplex wurde AV Block der I. Stufe in 14,93 %, AV-Block der II. Stufe in 2,98 %, sinoaurikularer Block der II. Stufe in 1,49 % und Kammerzittern in 1,49 % festgestellt. In der Arbeit werden die Grundwerte des EKG und das Auftreten von Arrhythmien im Zusammenhang mit der Trainiertheit der Pferde diskutiert.

Pferd; EKG; Arrhythmie; Trainiertheit

Adresa autorů:

MVDr. Jaroslav Hanák, MVDr. Otakar Chvátal, MVC. Jiří Janda, Vysoká škola veterinární, Palackého 1-3, 612 42 Brno

Kubín I., Voženílková J.: Průběh virové gastroenteritidy prasat v České socialistické republice v období let 1971 až 1973 a její ekonomické důsledky	577
Smíd B., Valíček L., Menšík J.: Získání prasečích plicních makrofágů pro kultivaci prasečího cytomegaloviru	589
Dvořák M., Herzig I.: Působení furazolidonu nebo karbadoxu ve starteru pro časně odstavená selata	597
Ingr I., Chloupková V., Pavlasová M.: Kvalita masa a sádla prasat při zkrmování kafilerního tuku z perchloretylenové extrakce	609
Navrátil S., Mládek F., Hruška K.: Koncentrace testosteronu v krvi u pohlavně nedospělých kanečků po stimulaci choriovým gonadotropinem	617
Chvátal O., Hanák J.: Rozložení povrchových elektrických potenciálů srdce u koně	623
Hanák J., Chvátal O., Janda J.: Jednosvodová bipolární elektrokar-diografie v hipiatrické diagnostice	633

СОДЕРЖАНИЕ

Кубин И., Воженілкова Й.: Ход вирусного гастроэнтерита свиней в Чешской Социалистической Республике	587
Шмид Б., Валичек Л., Меншик Й.: Получение легочных макрофагов свиньи для культивации цитомегаловируса свиньи	595
Дворжак М., Герциг И.: Действие фуразолидона, или карбадокса в стартере для рано отнятых поросят	606
Ингр И., Хлоупкова В., Павласова М.: Качество мяса и сала свиней при скармливании утильного жира из перхлорэтиленовой экстракции	615
Навратил С., Младек Ф., Грушка К.: Концентрация тестостерона в крови у неполовозрелых хряков после стимулирования хориогонадотропином	622
Хватал О., Ганак Й.: Распределение по верхностных электрических потенциалов сердца у лошади	630
Ганак Я., Хватал О., Янда Й.: Одно отводная двухполюсная электрокардиография в диагностике лошадей	640

CONTENT

Kubín I., Voženílková J.: Course of Transmissible Gastroenteritis of Swine in the Czech Socialist Republic	588
Smíd B., Valíček L., Menšík J.: Obtaining Pig Pulmonary Macrophages for the Cultivation of Pig Cytomegalovirus	595
Dvořák M., Herzig I.: The Effect of Furazolidone or Carbadox in the Starter Mixture for Early-Weaned Piglets	607
Ingr I., Chloupková V., Pavlasová M.: Meat and Lard Quality of Pigs Fed Waste Fat from Perchlorethylene Extraction	616
Navrátil S., Mládek F., Hruška K.: Testosterone Concentration in the Blood of Sexually Immature Boars after Stimulation with Chorionic Gonadotropin	622
Chvátal O., Hanák J.: Surface Electric Potentials of the Equine Heart	630
Hanák J., Chvátal O., Janda J.: Uni-Leak Bipolar Electrocardiography in Hippiatric Diagnostics	640

INHALT

Kubín I., Voženílková J.: Verlauf der Virusgastroenteritis der Schweine in der Tschechischen Sozialistischen Republik	588
Smíd B., Valíček L., Menšík J.: Gewinnung von Schweinelungenmakrophagen zur Kultivierung des Schweinezytomegalovirus	595
Dvořák M., Herzig I.: Wirkung der Furazolidons oder Karbadox im Starterfutter für frühzeitig abgesetzte Ferkel	607
Ingr I., Chloupková V., Pavlasová M.: Fleisch- und Fettqualität der Schweine bei Verfütterung von Kafillereifett aus der Perchloräthylen-Extraktion	616
Navrátil S., Mládek F., Hruška K.: Konzentration von Testosteron im Blut bei geschlechtlich unreifen Jungebern nach Stimulation mit Choriongonadotropin	622
Chvátal O., Hanák J.: Zerlegung der oberflächlichen elektrischen Herzpotentialen beim Pferd	631
Hanák J., Chvátal O., Janda J.: Bipolare Einableitungselektrokardiographie in der hippiatrischen Diagnostik	640

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