

VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

8

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

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ

VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

Řídí redakční rada

Prof. MVDr. Emanuel Král (předseda), prof. MVDr. Kolo-
man Boďa, DrSc., doc. MVDr. Jan Čarvaš, CSc., prof.
MVDr. Jaroslav Dražan, CSc., MVDr. Miroslav Dvořák,
CSc., MVDr. Miloš Halaša, CSc., prof. MVDr. Antonín Ho-
lub, DrSc., doc. MVDr. Jozef Hrušovský, CSc., MVDr. Martin
Lis, CSc., MVDr. Andrej Mačička, MVDr. Ladislav Polák,
CSc., MVDr. Jiří Srna, prof. MVDr. Oldřich Svoboda, doc.
MVDr. ing. Jan Vlček, prof. MVDr. Jaroslav Vrtiak, DrSc.,
doc. MVDr. Alojz Žuffa, CSc.

Vedoucí redaktorka ing. Jovanka Václavičková

© Ústav vědeckotechnických informací, Praha 1969

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

■
Научный журнал VETERINÁRNÍ MEDICÍNA публикует обзо-
ры, анализы и научные статьи о разрешенных заданиях по науч-
ному исследованию в области ветеринарной медицины. Издает
Институт научно-технической информации. Выход в свет ежемес-
ячно. Редакция Прага 2, Слезска 7.

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

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

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

PŘÍČINY NOVÉHO VZPLANUTÍ TUBERKULÓZY SKOTU V OZDRAVENÝCH CHOVECH

L. Rossi, S. Dokoupil

Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Brno

ROSSI L., DOKOUPIL S. *Příčiny nového vzplanutí tuberkulózy skotu v ozdravených chovech.* Vet. Med. (Praha) 14 (8) : 441–448, 1969.

Při studiu příčin nového výskytu reagentů na savčí tuberkulin ve 137 zemědělských závodech ozdravených od tuberkulózy skotu při celkovém počtu skotu 22 351 bylo zjištěno 4565 (20,4 %) reagentů na savčí tuberkulin. Nejčastějším zdrojem nákazy byl skot tuberkulózní, na tuberkulin nereagující — v 77 zemědělských závodech (56,2 %), při výskytu reagentů v 23,2 %. V 8 zemědělských závodech (5,8 %) při nejvyšším počtu reagentů 48,4 % byly příčinou vzplanutí pastviny zamořené tuberkulózou. Spolureakce na savčí tuberkulin po infekci *M. avium* u skotu byly prokázány v 19 zemědělských závodech (13,9 %). Ostatní zdroje infekce jsou méně významné a pohybují se v nízkých hranicích. Pozoruhodný je poměrně vysoký výskyt tuberkulózy, vyvolaný ošetřovateli, stíženými tuberkulózou (4,4 % zemědělských závodů).

diagnostika; zdroje; skot; infekce *M. bovis*; *M. tuberculosis*; *M. avium*; opatření

Eliminace tuberkulózy skotu při zamořenosti 0,4 % k 1. 1. 1967 bude sice v ČSSR ukončena v roce 1968 celostátně, avšak je třeba počítat s tím, že zejména nově ozdravené chovy budou opět ohroženy vzplanutím nákazy v období eradikace tuberkulózy skotu. Veterinární služba bude proto muset věnovat ozdraveným chovům mimořádnou pozornost, aby zabránila opakovaným hromadným výskytům reagentů.

Ve své práci sdělíme příčiny nového výskytu reagentů na savčí tuberkulin, zjištěné od roku 1962 do roku 1967, a opatření, která navrhuje k jejich snížení.

V uvedené době se rovněž řada československých veterinárních lékařů zaměřila na tuto tematiku (John, Přerovský, Rosival, Bernát, Rusňák, Puškár, Bauer, Kičinko, Baudyš, Kohoutek, Vidnar a Vig — 1965). Kromě toho se zabýval Mour (1965) a Záhoř (1964) studiem příčin zavlčení a šíření tuberkulózy u skotu. Výsledky prací se shodují vcelku s našimi poznatky.

Pavlas (1965) zjistil možnost šíření tuberkulózy kočkou stíženou tuberkulózou a potvrdil tak výsledky Schliessera a Bachmayera (1957), kteří popsali rovněž nakažení skotu v hospodářství prostém tuberkulózou kočkou, stíženou pokročilou tuberkulózou.

Martin (1959) uvádí, že v 5 až 10 % mohou být příčinou tuberkulózy skotu masožravci. Zdrojem tuberkulózy pro skot mohou být téměř všechny druhy hospodářských zvířat, též koně, přestože se u těchto zvířat popisuje onemocnění tuberkulózou poměrně vzácně. Někteří autoři však nevylučují možnost infekce skotu i lidí těmito zvířaty. Dieter (1957) např. považuje 26 % koní za možného bacilonosiče tuberkulózních zárodků. Z 517 vyšetřovaných koní zjistili u 34 pozitivní reakce na tuberkulin. Dokoupil (1966) zjistil v okrese zamořeném tuberkulózou 10,6 % reagentů na savčí tuberkulin a v nezamořeném okrese 4,6 %.

Vzhledem k častému výskytu nespecifických reakcí na tuberkulin u koní nelze však považovat tyto údaje za zcela průkazné.

Buss (1954) popsal infekci zemědělce *M. bovis* koněm s tuberkulózou kůže. Prasata se mohou uplatnit jako zdroje tuberkulózy pro skot v hospodářství, kde jsou pastviny nebo výběhy používány společně se skotem.

Ovce a kozy mohou být nakaženy *M. bovis*, *M. avium* a *M. tuberculosis* a jsou pouze v ojedinělých případech příčinou nakažení skotu, zejména v menších hospodářstvích, kde jsou chovány společně se skotem.

Velký podíl na nakažení zdravých zvířat mají anergenti, to jsou zvířata tuberkulózní, na tuberkulin nereagující. Reuter (1959), Schoop (1955), Schaaf (1955), Nassal (1961) uvádějí, že nejnebezpečnější je skot se starým primárním komplexem, u kterého může být tuberkulózní proces po několika letech v klidu, přičemž rovněž tuberkulínace je negativní. Podle téhož autora zvířata se starým primárním afektem nereagují v 13,5 % na tuberkulin a v 16,3 % je výsledek intradermální tuberkulínace pouze dubiozní.

Význam mlékáren při šíření tuberkulózy potvrzují Klein a Kunter (1960), kteří ve 2,8 % prokázali tuberkulózní zárodky ve vzorcích konvového mléka z mlékáren.

Nabholz a Graf (1960) popsali zamoření několika hospodářství tuberkulózou odstředěným mlékem, pocházejícím z tuberkulózního vemene krávy, které se bez zahrnutí krmovalo skotu a prasatům.

Velmi častou příčinou paraalergických reakcí může být pro skot *M. avium* (Plum 1936, Greuel 1958, Pavlas 1958, Andres 1960, Lauterbach 1955).

Rovněž lidé s aktivní formou tuberkulózy mohou být zdrojem tuberkulózy pro skot (Pavlas - Rademacher 1959, Reuter 1959, Kuslys 1959, Plum 1958).

Při studiu saprofytických mykobakterií ve vztahu k paraalergickým reakcím prokázal Pavlas (1960), Bederke (1962) a Meyn (1953) možnost časově omezené alergie u skotu na boviní tuberkulin, vyvolané *M. lacticola* a *M. phlei*. Příčinou nespecifických reakcí bývá zejména na západě původce paratuberkulózy *M. Johnei* nebo původce *dermatitis nodosa*.

METODIKA

V chovech prostých tuberkulózy byly při výskytu nových reagentů zjišťovány předně epizootologické údaje. Byl zaznamenán počet skotu v zemědělském závodě, počet provozoven, kde byla zjištěna pozitivně reagující zvířata, datum tuberkulínace s výskytem nových reagentů, operační číslo tuberkulinu, období, po kterém bylo hospodářství nebo provozovna prostě tuberkulózy.

Zvláštní pozornost byla věnována období mezi předposlední tuberkulínací a tuberkulínací s prvním výskytem pozitivních reagentů, stejně jako zdroji nákazy, který byl vyšetřován epizootologickým a epidemiologickým průzkumem, klinickým vyšetřením, odběrem sputa a u podezřelých exkretů a sekretů komplexním laboratorním vyšetřením a konečně patologicko-anatomicky.

Izolované kmeny mykobakterií byly typizovány biologickými pokusy, kultivací na diferenciálních půdách a v některých případech biochemicky.

Při podezření na infekci *M. tuberculosis* a *M. avium* byla sledována dynamika alergie na savčí a aviární tuberkulin pomocí jednoduché a simultánní tuberkulínace. Přitom bylo přihlíženo i k jiným možným zdrojům, včetně divoce žijících zvířat.

Současně byli vyšetřeni pracující, zejména ošetřovatelé skotu a příležitostní zaměstnanci v živočišné výrobě se zřetelem na aktivní formy tuberkulózy.

Vyšetření bylo uskutečněno ve všech krajích ČSSR.

VÝSLEDKY PRÁCE

Jak je z tab. I patrné, bylo ve 137 zemědělských závodech zjištěno 11 zdrojů tuberkulózy skotu. V poměrně dost vysokém procentu (5,8 %) nemohl být zdroj nového vzplanutí nákazy objasněn.

I. Zdroje nového vzplanutí tuberkulózy skotu v zemědělských závodech ozdravených od tuberkulózy

Poř. čís.	Zdroj infekce	Počet zem. závodů	%	Počet skotu ohroženého infekcí	%	Počet pozit. reag. na BT	%	% zvířat z počtu nových reagentů
1	skot anergent	77	56,2	10377	46,50	2410	23,2	53,00
2	infikované pastviny	8	5,8	1589	7,10	770	48,4	16,80
3	nákup skotu	7	5,0	1352	6,05	175	13,0	3,90
4	drůbež	19	13,9	5004	20,30	600	11,9	13,10
5	nedokonalá izolace a dezinfekce	6	4,4	816	3,67	168	20,5	3,60
6	odchov telat od tbc matek	1	0,7	93	0,40	14	18,9	0,30
7	smíšená infekce <i>M. bovis</i> a <i>M. avium</i>	1	0,7	242	1,07	12	12,9	0,26
8	ošetřovatelé skotu	6	4,4	1059	4,70	133	12,5	2,90
9	mléko	2	1,4	273	1,05	102	37,4	2,20
10	jiné zdroje	2	1,4	576	2,50	101	17,2	2,20
11	heteroalergické reakce	1	0,7	161	0,70	1	0,06	0,02
12	neznámý zdroj	7 137	5,0	809 22351	3,65	79 4565	9,7	1,70 20,40

ŠÍŘENÍ TUBERKULÓZY ANERGENTY

Nejčastějším zdrojem nové infekce byl skot tuberkulózní, nereagující na tuberkulin, ustájený společně se zvířaty prostými tuberkulózy.

V 77 zemědělských závodech, resp. provozovnách, bylo z celkového počtu vyšetřených zvířat ustájeno 46,5 % (10 377). Pozitivních reagentů bylo 2410 (23,2 %) při novém výskytu tuberkulózy a celkem zjištěných reagentů bylo procento nejvyšší (53,0 %).

V prvních letech byla anergenty zvířata s pokročilou formou tuberkulózy a v pozdější době, v letech 1966 až 1967, šlo často o zemědělské závody s menším výskytem nových reagentů, kde byl ustájen skot s inaktivní formou tuberkulózy. Je pozoruhodné, že tato zvířata byla jeden, dva i více roků ustájena jako tuberkulin negativní ve stáji se zdravými zvířaty.

Při pitvě byly zjištěny změny většinou v mediastinálních mízních uzlinách, méně v bronchiálních, retropharyngeálních nebo v mesenterických mízních uzlinách. Poměrně málo bylo tuberkulózních změn v plicích.

Výskyt pozitivních reakcí na tuberkulin bylo možno vysvětlit exacerbací latentních inaktivních tuberkulózních ložisek při negativní alergii.

Velký počet nových reagentů po mohutném zdroji byl zpravidla zjištěn po zvířeti s klinickými příznaky tuberkulózy. Je třeba upozornit, že reakce na savčí tuberkulin jsou ve stadiu akutní infekce mimořádně bouřlivé a reakční čísla dosahují značné výše při všech zánětlivých příznacích typických pro tuberkulózu skotu.

Velmi poučné jsou intervaly tuberkulinací. Nejčastější výskyt reagentů byl za 5 až 9 měsíců (61 %), za 4 měsíce (11 %). Zjištění podpořilo návrh veterinárního odboru, aby v zemědělských závodech nově ozdravených byly po dobu dvou roků uskutečňovány intradermální tuberkulinace v kratších intervalech tří až čtyř měsíců, aby včasným odhalením prvních reagentů mohlo být zabráněno dalšímu šíření tuberkulózy.

Druhou, velmi závažnou příčinou vzplanutí tuberkulózy, byly tuberkulózu zamořené pastviny, na kterých se pásł skot z 8 zemědělských závodů, tj. 5,8 % z celkového počtu vyšetřených při vysokém výskytu reagentů 48,4 %. Za současného stavu eliminace tuberkulózy je reálné se domnívat, že tyto výskyty se podstatně sníží.

Neméně vážnou příčinou nového výskytu tuberkulózy skotu byl nákup skotu ze zemědělských závodů nedostatečně prověřených zdravotními zkouškami. Rovněž těchto případů bude v současné době méně při důsledné kontrolní činnosti.

Je třeba se mimořádně zamyslet nad výskytem reakcí na savčí tuberkulin v chovech skotu infikovaných aviárním typem tuberkulózy. Tyto reakce se vyskytují poměrně často. V chovech zaručeně prostých tuberkulózy je při výskytu těchto reakcí třeba co nejdříve provést simultánní tuberkulinaci a pátrat po zdroji infekce. K rychlé informaci může sloužit simultánní tuberkulinace ihned po posouzení monotestu. Bude prospěšné přesvědčit se u některých reagentů po diagnostickém odporažení o patologicko-anatomickém nálezu, doplněném následným laboratorním vyšetřením orgánů, nejlépe mizních uzlin. Laboratorním vyšetřením by měly být podrobeny různé jiné možné zdroje alergie, např. voda, podestýlka a fekálie a samozřejmě také ostatní zvířata — prasata, kozy, ovce, avšak též volně žijící ptactvo.

Opatření musí být intenzivně zaměřena k osvětové činnosti u malozemědělců a záhumenkářů, hlavních držitelů drůbeže. Slepice totiž ještě dnes pobíhají po stáji a výběhu, nebo při skupinovém ustájení je drůbež ustájena společně se skotem.

Velmi obtížným řešením je problém u volně žijícího ptactva, zejména u vrbců, kteří jsou poměrně často stíženi aviární tuberkulózu a při trvalém pobytu ve stájích bývají zdrojem infekce.

Nedokonalá izolace a dezinfekce byly příčinou nového výskytu reagentů v šesti zemědělských závodech (4,4 %), zejména v dřívějších obdobích tlumení nákazy. Dnes již jsou opatření zdokonalena a tato příčina nového výskytu jistě ustoupí do pozadí. Čím pečlivěji bude dbáno o izolaci a důkladnou dezinfekci při každém novém výskytu, tím více ubude hromadného šíření nákazy.

Od odstavu telat od tuberkulózních matek bylo v poslední fázi eliminace nákazy z odůvodněných důvodů upuštěno, a tak tento zdroj nepřichází již v úvahu.

Smíšená infekce *M. bovis* a *M. avium* se vyskytla pouze v jediném zemědělském závodě, avšak nelze ji vyloučit ani v současné době. Je třeba odborné bdělosti, aby obě infekce byly u jednotlivých zvířat diagnostikovány a aby zvířata stížená tuberkulózu skotu byla včas vyřazena z chovu.

Výskyt infekce *M. tb* byl u skotu prokázán v šesti zemědělských závodech

s celkovým počtem skotu 1059 (4,4 %). Z uvedeného počtu zvířat reagovalo na savčí tuberkulin 133 zvířat (12,5 %). Izolace *M. tbc* se podařila pouze v jednom zemědělském závodě z mezenterální mízní uzliny jalovice. V dalších hospodářstvích byla infekce skotu humánní tuberkulózou potvrzena na základě vyšetření epizootologického a epidemiologického. Patologicko-anatomické nálezy vylučovaly infekci skotu *M. bovis*. Při sledování dynamiky alergie na savčí tuberkulin byl prokázán pokles, až vymizení alergie na savčí tuberkulin do jednoho roku. Při simultánní tuberkulinaci byla vyloučena infekce skotu *M. avium*.

Ve dvou hospodářstvích bylo prokázáno, že v zemědělských závodech ošetřoval skot příležitostný ošetřovatel stížený aktivní formou tuberkulózy.

Jiné zdroje nákazy — mléko, syrovátka, koza, infikovaný fekální vůz — nebudou jistě při dodržování ochranných opatření časté. Evidenci koz je třeba věnovat zvýšenou pozornost a je nutno začlenit je při současném malém počtu do diagnostických vyšetřování.

Výskyt heteroalergických reakcí bude též v příští době minimální.

V sedmi zemědělských závodech se nepodařilo vypátrat zdroj nového vzplanutí tuberkulózy. Je to poměrně vysoký počet zemědělských závodů při 5,0 % výskytu reagentů. Upřesněním metodiky vyšetřování bude jistě dosaženo lepších výsledků.

Ze sděleného vyplývá, že největším zdrojem reinfekce *M. bovis* je skot na tuberkulin nereagující, považovaný za prostý tuberkulózy. Naše výsledky se shodují s údaji Reutera (1959), Schoopa (1955), Schaafa (1955), kteří rovněž zjistili, že značné nebezpečí pro chovy prosté tuberkulózy jsou zvířata se starými, inaktivními formami tuberkulózy.

Výskyt *M. avium* u skotu jako příčina alergických reakcí je v našich chovech častá. Naše výsledky se shodují s výsledky zahraničních autorů, až na klinické formy infekce *M. avium*, které jsme dosud nezjistili. Pro nás zatím platí, že ptačí tuberkulóza je pro skot méně nebezpečná. Rovněž po zástavu skotu infikovaného *M. avium* se skotem zdravým se nám nepodařilo prokázat kontaktní infekci, tj. šíření infekce.

Možnost přenosu tuberkulózy ošetřovateli s aktivní formou tuberkulózy na skot byla prokázána. Bylo též zjištěno, že heteroalergické reakce jsou v našich podmínkách vzácné. Infekce paratuberkulózy a *dermatitis nodosa* nebyla dosud v ČSSR prokázána.

Aby se snížil výskyt nových reagentů na tuberkulin v pokročilé době eliminace tuberkulózy, byla podle dosavadních poznatků při tlumení tuberkulózy navržena tato opatření:

1. Opatrný a odborně vyspělý postup při diagnostice tuberkulózy v chovech ozdravených od nákazy.

2. Při pátrání po příčinách nových výskytů je třeba věnovat pozornost všem možným zdrojům a rozšířit vyšetřování na tuberkulózu na všechna hospodářská zvířata — prasata, ovce, kozy, koně, psy a kočky.

3. Pečlivě dělat i posuzovat každou reakci na tuberkulin, zejména v chovech krátce ozdravených od tuberkulózy a mít přitom na mysli, že po vymýcení tuberkulózy se mohou vyskytovat jiná onemocnění (infekce paratbc, *dermatitis nodosa*, infekce jinými mykobakteriemi).

4. Přistoupit z nového hlediska k tlumení tuberkulózy drůbeže, nákazy přenosné na člověka a osvětově toto tlumení propagovat zejména u držitelů malochovů.

5. Zaktivovat klinické vyšetření zvířat a uskutečňovat v chovech ozdravených od tuberkulózy po dobu dvou let tuberkulinaci nejméně třikrát do roka.

6. Využívat více vyšetřovacích ústavů — zasílat jim vzorky k diagnostice tuberkulózy.

7. Vyřazovat krávy starší než 10 let, protože je u nich nebezpečí latentní infekce.

8. Zvýšit autoritu veterinární zdravotní služby na jatkách a spoluprací s lékaři se snažit, aby pracující stížení tuberkulózou skotu a lidskou nebyli zaměstnáváni jako těžce pracující v kravínech (chovných stájích).

9. Dodržovat úzkostlivě směrnice pro kontrolu mlékáren.

10. Při reakcích na savčí tuberkulin v ozdravených chovech více využívat simultánní tuberkulinace a v neurčitých případech konzultačních možností.

Literatura

- ANDRES J., 1960, Die Bemühungen zur Abklärung fraglicher Reaktionen beim Rind. Schw. Arch. f. Tierhkd. 102/10 : 531-541.
- BAUDYŠ O., 1965, Zhodnocení postupu likvidace tuberkulózy na veterinárním středisku OVZ Děčín. Atestační práce, Pardubice — Ústav pro doškolení vet. lékařů.
- BAUER J., 1965, Zhodnocení postupu likvidace tuberkulózy na veterinárním středisku Jaroměř. Atestační práce — Pardubice.
- BEDERKE G., 1962, Die apathogenen Mykobakterien als Störungsquelle der Tuberkulinreaktionen. Mhft. f. Tierhkd., Die Rindertbc. 1 : 1-9.
- BERNÁT Z., 1965, Zhodnocení likvidace tuberkulózy na obvodě při OVZ Kutná Hora. Atestační práce — Pardubice.
- BUSS J., 1954, Die Pferdetuberkulose als Infektionsquelle beim Menschen. Tztl. Umsch. : 164.
- DIETER R., 1957, Zur Art, Bedeutung und Häufigkeit der Tuberkulinhautreaktion beim Pferd. Mhft. f. Tierhkd., Die Rindertbc. 13.
- DOKOUPIL S., 1966, Studium diagnostických metod tuberkulózy u drůbeže, jednokopytníků, prasat, psů a jiných zvířat. Závěrečná zpráva výzkumného úkolu R 111-1/13.
- GREUEL E., 1958, Die Geflügeltuberkulose als Störungsquelle bei der Rindertuberkulosebekämpfung. Dtsche tztl. Wschr. 18 : 516.
- JOHN J., 1965, Tlumení tuberkulózy v jednotlivých zemědělských závodech v okrese Plzeň sever. Atestační práce — Pardubice.
- KIČINKO M., 1965, Analýzy střediskového plánu tlumení tuberkulózy a brucelózy (OVZ Poprad). Atestační práce — Pardubice.
- KLEIN H., KUNTER E., 1960, Mhft. f. Vet. Med. 7, cit. podle PAVLAS a kol. 1966.
- KOHOUTEK A., 1965, Zhodnocení likvidace tuberkulózy v okrese Prostějov. Atestační práce — Pardubice.
- KUSLYS J., 1950, Humane Tuberkuloseinfektion in einem total sanierten Bestande. Schw. Arch. f. Tierhkd. 100 : 278.
- LAUTERBACH D., 1955, Die Abgrenzung der Tuberkulinreaktionen gegen die aspezifischen Reaktionen. Mhft. f. Tierhkd., Die Rindertbc 13 : 111-123.
- MARTIN J., 1959, Mhft. f. Vet. Med. : 586-593.
- MEYN A., 1953, Über die intrakutane Tuberkulinprobe beim Rind. Mhft. f. Tierhkd. Die Rindertbc 5 : 17.
- MOUR K., 1956, Zavlčení tuberkulózy do chovu. Veterinářství 4 : 385.
- NABHOLZ A., GRAF J., 1960, Magermilch als Ursache einer Tuberkulose - Enzootie bei Rindern und Schweinen. Schw. Arch. f. Tierhkd. : 114.
- NASSAL J., 1961, Ursachen und Erkennen von Neuinfektion in tuberkulosefreien Rinderbeständen. Dtsch. Wschr. 68 : 510.
- PAVLAS M., 1958, Alergenodiagnostika při tuberkulóze skotu. Veterinářství 5 : 162.
- PAVLAS M., 1961, Studium některých nespecifických alergických reakcí u skotu. Závěrečná zpráva VÚVL Brno.
- PAVLAS M., ROSSI L., DOKOUPIL S., 1964, Příčiny nového výskytu tuberkulózy u skotu v zemědělských závodech prostých tuberkulózy. Vet. Med. (Praha) 9 : 1-9.
- PAVLAS M., 1965, Význam masožravců při šíření tuberkulózy. Veterinářství 9 : 385.

- PAVLAS M., ROSSI L., DOKOUPIL S., 1966, Příčiny nového výskytu tuberkulózy u skotu v zemědělských závodech prostých tuberkulózy. Závěrečná zpráva VÚVL Brno.
- PAVLAS M., RADEMACHER R., 1959, Příspěvek k diagnostice nespecifických alergických reakcí na bovinní tuberkulin u skotu. Sborník ČSAZV, Vet. Med. 4 : 721.
- PLUM N., 1936, Human Tuberculosis in Cattle. Scan. Vet. Tiet. 12 : 645.
- PLUM N., 1958, Vymýcení tuberkulózy na podkladě tuberkulinových zkoušek. Veterinářství 2 : 50.
- PŘEROVSKÝ J., 1965, Hodnocení postupu likvidace tuberkulózy v oblasti veterinárního střediska Vyškov. Atestační práce — Pardubice.
- PUŠKÁR A., 1965, Analýza hodnocení okresního plánu likvidace tuberkulózy v okrese Bratislava venkov. Atestační práce — Pardubice.
- REUTER H., 1959, Ursachen der Reinfektionen in tuberkulosefreien Rinderbeständen. Mhft f. Tierhkd. 14 : 425.
- ROŠÍVAL B., 1965, Analýza plánu likvidace tuberkulózy v rámci střediska při OVZ Košice. Atestační práce — Pardubice.
- ROSSI L., DOKOUPIL S., 1967, K diagnostice tuberkulózy u prasat a koní. Vet. Med. (Praha) 12 : 46-52.
- RUSNÁK E., 1965, Zhodnocení postupu likvidace tuberkulózy v okrese Žilina. Atestační práce — Pardubice.
- SCHAAF J., 1955, Die intrakutane Tuberkulinreaktion und ihre Beziehung zum pat. anat. Verlauf der Rindertuberkulose. Mhft f. Tierhkd. 7 : 86-98.
- SCHLIESSER T., BACHMEIER M., 1957, Beitrag zur epidemiologischen Bedeutung der Katzentbc. Mhft f. Tierhkd. Der Rindertbc, 9 : 23.
- SCHOOP G., 1955, Zur Epidemiologie der Rindertuberkulose. Mhft f. Tierhkd. Die Rindertbc : 8-12.
- VIDNAR Z., 1965, Zhodnocení postupu likvidace tuberkulózy v obvodě OVZ Česká Lípa. Atestační práce — Pardubice.
- VIG S., 1965, Zhodnocení postupu likvidace tuberkulózy v obvodě veterinárního střediska Náchod. Atestační práce — Pardubice.
- ZÁHOR Z., 1964, Zkušenosti s diagnostikou nereagujících krav s aktivní tuberkulózou plíc. Veterinářství 5 : 198.

Došlo dne 6. 2. 1969

РОССИ Л., ДОКОУПИЛ С. (Научно-исследовательский институт ветеринарии, Брно, Чехословакия). Причины новой вспышки туберкулеза крупного рогатого скота в оздоровленных стадах. Вет. Мед. (Прага) 14 (8) : 441-448, 1969.

При изучении причин нового появления положительно реагирующих животных на туберкулин млекопитающих в 137 сельскохозяйственных предприятиях, оздоровленных от туберкулеза, при общем поголовье 22 351 голов крупного рогатого скота было установлено 4 565 (20,4 %) положительно реагирующих животных на туберкулин млекопитающих. Самым частым источником заражения был туберкулезный скот, не реагирующий на туберкулин — в 77 сельскохозяйственных предприятиях (56,2 %) при наличии 23,2 % положительно реагирующих. На втором месте причиной заражения был контакт крупного рогатого скота с зараженными пастбищами в 8 сельскохозяйственных предприятиях (5,8 %) при наибольшем числе положительно реагирующих животных — 48,4 % из числа реагентов 16,8 %. На третьем месте были сопроводительные реакции после инфекции *M. avium* при общем проценте 13,9 % положительных реакций. Внимания заслуживает сравнительно высокий процент туберкулеза крупного рогатого скота, полученного им от страдающего туберкулезом обслуживающего персонала.

диагностика; источники; крупный рогатый скот; инфекция *M. bovis*; *M. tbc*; *M. avium*; защитные меры

ROSSI L., DOKOUPIL S. (Research Institute of Veterinary Medicine, Brno, Czechoslovakia). The Cause of a New Outbreak of Cattle Tuberculosis in Cured Breeds. Vet. Med. (Praha) 14 (8) : 441-448, 1969.

The study on the causes of a new occurrence of reagents to mammal tuberculin in 137 agricultural enterprises free from cattle tuberculosis revealed 4,565 reagents (20.4 %) to mammal tuberculin out of a total of 22,351 head of cattle. The most

frequent source of infestation were cattle infested by tuberculosis, non-reacting to tuberculosis — in 77 agricultural enterprises (56.2 %), at the occurrence of reagents in 23.2 %. In 8 agricultural enterprises (5.8 %), at the highest number of reagents, i. e. 48.4 %, the outbreak of tuberculosis was caused by infested pastures. Co-reactions to mammal tuberculin after the infection by *M. avium* in cattle were found in 19 agricultural enterprises (13.9 %). The other sources of infection were less significant, ranging merely within low limits. Noteworthy was the relatively high occurrence of tuberculosis, called forth by the attendants that suffered from tuberculosis (44 % of agricultural enterprises).

diagnosis; sources; cattle; infection by *M. bovis*; *M. tuberculosis*; *M. avium*; measures

ROSSI L., DOKOUPIL S. (Forschungsinstitut für Veterinärmedizin, Brno, Tschechoslowakei). *Die Ursachen der neuen Entflammung der Tuberkulose des Rindes in den geheilten Zuchten*. Vet. Med. (Praha) 14 (8) : 441–448, 1969.

Beim Studium der Ursachen des neuen Vorkommens der Reagenten auf Säugetier-tuberkulin in 137 von Tuberkulose geheilten Landwirtschaftsbetrieben wurde aus der Gesamtanzahl des Rindes von 22 351 4565 (20,4 %) Reagenten auf Säugetier-tuberkulin festgestellt. Die öfteste Quelle der Ansteckung war das tuberkulöse Rind, das auf Tuberkulin nicht mehr reagierte — in 77 Landwirtschaftsbetrieben (56,2 %), beim Vorkommen der Reagenten von 23,2 %. An zweiter Stelle war der Verkehr des Rindes in den verseuchten Weideplätzen in 8 Landwirtschaftsbetrieben (5,8 %) bei der höchsten Anzahl der Reagenten 48,4 % aus der Anzahl der Reagenten 16,8 %. An der dritten Stelle waren die gemeinsamen Reaktionen nach der Infektion von *M. avium* beim Gesamtprozent der Reagenten 13,9 %. Die anderen Quellen der Infektion sind nicht so bedeutsam und sie bewegen sich in den niedrigen Grenzen. Beachtenswert ist auch das relativ hohe Vorkommen der Tuberkulose, das von den Pflägern, die mit der Tuberkulose behaftet sind, hervorgerufen wird.

Diagnostik; Quellen; Rind; Infektion *M. bovis*; *M. tbc*; *M. avium*; Maßnahmen

Adresa autorů:

MVDr. Leopold Rossi, CSc., MVDr. S. Dokoupil, Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Brno - Medlánky

DYNAMIKA BAKTERIÁLNÍ KONTAMINACE DĚLOHY KRAV V PRŮBĚHU PUERPERIA

Z. Vlček

VŠZ, veterinární fakulta, porodnicko-gynekologická katedra, Brno

VLČEK Z. *Dynamika bakteriální kontaminace dělohy krav v průběhu puerperia*. Vet. Med. (Praha) 14 (8) : 449–454, 1969.

Modifikací postupu navrženého Teiglandem a Saurinem (1960) byly odebrány vzorky děložního obsahu 11 krav s normálně probíhajícím puerperiem a zjišťován stupeň a dynamika bakteriální kontaminace. Množství zárodků v lochiích získalo v prvních dnech puerperia ostře vzestupný trend a dosáhlo maxima okolo 9. dne po porodu (průměr 33 500 zárodků/ml a 94 900 zárodků/ml první a druhý den po porodu, 2,008 600 zárodků/ml třetí až pátý den, 1,740 200 zárodků/ml šestý až osmý den, 6,411 400 zárodků/ml devátý až jedenáctý den po porodu). Po kulminaci docházelo opět k podstatnému snížení počtu zárodků (12. až 16. den průměr 211 900 zárodků/ml), vzorky odebrané ve třetím a čtvrtém týdnu po porodu obsahovaly pouze malé množství zárodků nebo byly sterilní (17. až 21. den po porodu 2200 zárodků/ml, 22. až 28. den 17 400 zárodků/ml, později 2200 zárodků/ml). Výsledky poukazují na to, že vzrůst bakteriální kontaminace dělohy v puerperiu a její redukce bezprostředně reagujícím obranným systémem jsou ustálenými jevy.

skot; puerperium; děloha; lochie; bakteriální kontaminace

Gravidita, porod a poporodní období kladou na plemence vysoké nároky, jež jsou příčinou, že oslabená zvířata snáze podléhají různým nepříznivým vlivům. Onemocnění pohlavního ústrojí krav v puerperiu jsou, vzdor snaze o jejich prevenci, stále příčinou poklesu užitkovosti, oddálení koncepce, nebo i důvodem předčasného vyřazení z chovu.

Většinu těchto onemocnění vyvolávají mikroby, které pronikají do dělohy ze zevního prostředí nebo z osídlení pochvy (Příbyl 1963, Baier a Schaetz 1958, Hrivnák a Kozumplík 1961 a další).

Rozbory mikroflóry lochií ukázaly, že v lochiích se vyskytuje velký počet bakteriálních druhů (Rižnar a Hajsig 1959, Wohanka a Grunert 1956, Vlček 1962). Kvantitativní šetření prokázala, že lochie krav s abnormálním průběhem puerperia obsahují velké množství zárodků (Padalíková 1957, Poláková 1959).

Je však zřejmé, že i při normálním porodu a v průběhu neporušeného puerperia není zcela zamezeno pronikání bakterií do dělohy. Svědčí o tom například výsledky práce De Boise (1961), který našel v lochiích odebraných 10. den po porodu u 40 %, respektive 58 % vyšetřených krav bakterie, zatímco v době první inseminace byla již velká většina vzorků sterilních.

V rámci prací zaměřených na fyziologii puerperia jsme proto sledovali také dynamiku bakteriální kontaminace dělohy krav s normálním průběhem puerperia s cílem: 1. zjistit stupeň kontaminace, k níž dochází při normálních porodech v hygienickém prostředí; 2. stanovit průběh zdolání kontaminace obrannými složkami pohlavního ústrojí.

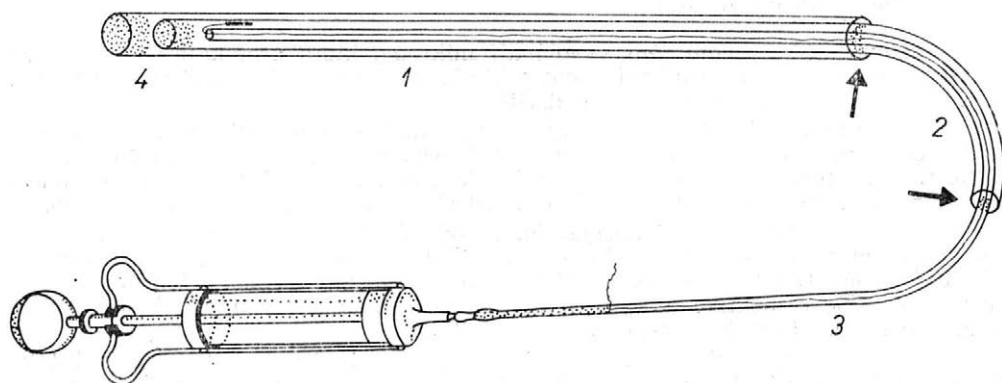
MATERIÁL A METODY

Studie byla uskutečněna na 11 pokusných kravách ve stáří 4 až 7 roků, které byly chovány na klinice a u nichž byla v průběhu gravidity, porodu i puerperia zabezpečena dobrá úroveň hygieny a správné krmení. U všech krav zařazených do pokusů proběhl porod bez komplikací a ve fyziologickém intervalu došlo k odloučení a vypuzení placenty. V průběhu puerperia byl sledován postup involuce pohlavního ústrojí, změny na vaječnicích, vaginální obraz, především změny na *portiu vag. uteri* a změny ve vzhledu, konzistenci a množství očístek v pochvě a v děloze.

Vzorky děložního obsahu byly odebírány při porodu, v prvních dvou dnech po porodu, dále v průběhu prvních dvou týdnů po porodu ve tří až čtyřdenních intervalech, později v šestidenních intervalech. U čtyř krav byly intervaly mezi odběry prodlouženy, aby se zjistil vliv frekvence odběru na involuci dělohy. K odběru vzorků jsme použili vlastní modifikace postupu navrhnutého Teiglandem a Saurinem (1960), který omezuje možnost kontaminace. Zatím co uvedení autoři doporučují zachycení sekretu tamponem zavedeným soupravou dvou katétrů, my jsme používali soupravy tří katétrů o různém průměru z plastické hmoty, které byly zasunuty v sobě a chráněny obalem před kontaminací. Ústí obou širších byla uzavřena tenkou fólií, při ústí třetího, nejúžšího katétru, byl fixován mulový tampon, upevněný na vláknu, které procházelo katétrelem. Soupravy byly opakovaně sterilizovány.

Při odběru vzorků byl zachováván následující postup: souprava byla po rozevření pochvy zavedena do zevní branky děložního krčku, tlakem na katétr č. 2 (prostřední) byla protržena fólie uzavírající katétr č. 1 (nejširší) a katétr č. 2 s katétrelem č. 3 byl zaveden do dělohy. Obdobným postupem byl vysunut katétr č. 3 a nasát obsah (bylo možno sledovat, poněvadž katétrů jsou poloprůsvitné). Před vyjmutím jsme katétr opět skryli. Obsah jsme zachytili do zkumavky po sterilizaci povrchu a odstřížení konce katétru č. 3.

Množství bakterií jsme stanovili klasickou zředovací metodou na plotnách s masopeptonovým agarem obohaceným 7,5 % defibrinované hovězí krve. Na plotny bylo deponováno 0,4 ml homogenizovaného děložního obsahu zředěného 1 : 10 až 1 : 10 000; plotny byly posuzovány po 24hodinové a 48hodinové inkubaci, po níž byly také rozlišeny kolonie. Při velkém množství kolonií jsme použili Lafarovy mřížky a stanovili průměrné množství zárodků na cm^2 .



1. Schéma soupravy katétrů používané k odběru děložního obsahu. 1 - zevní katétr, $\varnothing$ 12 mm, lumen 11 mm; 2 - střední katétr, $\varnothing$ 9 mm, lumen 7 mm; 3 - vnitřní katétr, $\varnothing$ 5 mm, lumen 3 mm; 4 - fólie z plastické hmoty

VÝSLEDKY

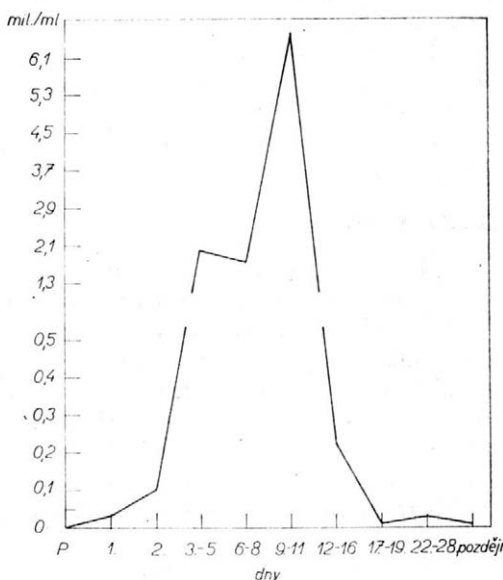
Kultivace kontrolních vzorků plodových vod, odebíraných při porodu punkcí plodových obalů, byly buď negativní nebo vyrostly ojedinělé kolonie saprofytických bakterií. Pouze v jednom případě vyrostlo na půdě inokulované amniotickou tekutinou po 48hodinové inkubaci velké množství kolonií *Corynebacterium pyogenes* (nález, k němuž prozatím nemůžeme zaujmout stanovisko).

Hodnotíme-li průměry počtů zárodků, nalezených v děložním obsahu v následujících dnech, zjišťujeme, že již první a druhý den po porodu se množství zárodků zvětšilo z výše uvedeného minima na 33 500/ml a 94 900/ml. Od třetího dne *post partum* má průměrný počet zárodků ostře vzestupný trend — třetí až pátý den *p.p.* obsahovaly vzorky v průměru 2 008 600 zárodků/ml, šestý až osmý den 1 740 200 zárodků/ml. Bakteriální kontaminace dosáhla maxima devátý až jedenáctý den po porodu, kdy jsme zjistili průměr 6 411 400 zárodků/ml děložního obsahu. Po tomto kulminačním období se počty zárodků opět prudce snížily. V období 12. až 16. dne po porodu jsme zjistili v průměru 211 900 zárodků/ml, 17. až 21. dne *p.p.* pouze 2200 zárodků/ml. V dalších dnech se již počty podstatně nezměnily — vzorky odebrané 22. až 28. dne po porodu obsahovaly v průměru 17 400 zárodků/ml, po 28. dnu 2200 zárodků/ml děložního obsahu. V tomto období se již také vyskytovaly častěji vzorky sterilní.

I když zjišťovaná množství zárodků byla individuálně různá — od sterilních vzorků (především bezprostředně po porodu a při pokročilé involuci) až k vzorkům obsahujícím při použitých ředěních nečitelné množství zárodků — všechny pokusné krávy vykázaly podobnou dynamiku poporodní bakteriální kontaminace dělohy: v prvních dnech po porodu došlo k vzestupu množství zárodků v děložním obsahu; v dalších dnech se množství zárodků mnohonásobně zvětšilo a po kulminaci okolo 9. dne po porodu se počty zárodků opět zmenšily a část vzorků byla sterilních.

Bakteriální kontaminace dělohy u sledovaných krav byla tedy dosti značná. Vzdor tomu nebyly u krav patrné odchylky od normálního zdravotního stavu a nebyl narušen průběh puerperia.

Vzhled očístek byl v prvních třech dnech po porodu u všech krav stejný — vzorky odebrané z dělohy byly směsí plodových vod a hlenu s příměsí krve a nelišily se ani od očístek získaných z pochvy. V dalších dnech byly patrné jak menší individuální rozdíly ve vzhledu, konzistenci a množství očístek, tak odlišný vzhled vzorků děložního obsahu a očístek odebraných v pochvě. Obsah dělohy zhoustl, stal se neprůhlednějším, získal nahnědlou nebo masově červenou barvu a obsahoval části tkáně a vločky (především okolo 9. dne po porodu). Později se nám podařilo odebrat zpravidla jen malé množství obsahu, vzhledu mírně



2. Dynamika bakteriální kontaminace dělohy v puerperiu

zkaleného, ale i téměř čirého hleny nebo moku s příměsí krve. Nepatrnou příměs krve jsme zjišťovali ve většině vzorků, a to i ve vzorcích se značnějším obsahem zárodků, i sterilních. Je pravděpodobné, že vznikala v důsledku podráždění endometria katétrem.

U části případů byla zjištěna největší bakteriální kontaminace děložního obsahu v době, kdy v něm byly vločky, zbytky kruorů a části tkáně, nebo byl sekret řidší konzistence a masově červené barvy. V jiných případech se však vzhled vzorků obsahu s větším množstvím zárodků nelišil od vzorků s menší kontaminací.

Rozdíly ve vzhledu mezi očišky z pochvy a očišky získávanými z dělohy se nám jevily především v tom, že vzorky získané z pochvy byly proti vzorkům odebraným z dělohy zpravidla již hustší, neprůhlednější, hlenovité, ponejvíce hnědočervené barvy a obsahovaly více vloček, zbytků kruorů a částic tkáně.

U krav s pokročilou involucí dělohy bylo obtížné vzorky získat pro malé množství sekretu v děloze. Zpravidla se zdařilo nasát pouze zpěněný hlen s příměsí krve.

O průběhu involuce dělohy a změnách na ovariích bude referováno v rámci jiné práce.

DISKUSE

Naše pokusy prokázaly, že i při normálním porodu a v průběhu neporušeného puerperia není zabráněno pronikání bakterií do dělohy. Počet zárodků v děložním obsahu byl značný, i když nedosahoval zdaleka množství, jež jsme zjišťovali u krav s porušeným puerperiem. Je nesporné, že bakterie nacházejí v děložním obsahu prostředí velmi příznivé pro své množení. Naše výsledky však dokumentují, že u zdravých zvířat v normálních podmínkách existuje vysoká reaktibilita obranných složek pohlavního ústrojí vůči kontaminaci nebo infekci. Svědčí o tom skutečnost, že na ostře vzestupný trend počtu zárodků v děložním obsahu s maximem okolo 9. dne po porodu navazuje jejich rychlá likvidace.

Výsledky naší studie dynamiky poporodní bakteriální kontaminace dělohy se shodují s výsledky pozorování Filáčka (1967) z velkochovu na farmě JZD. Jím zjišťované počty zárodků však byly v průměru větší než naše, což je pravděpodobně podmíněno rozdílnou technikou odběru vzorků i použitým materiálem.

V rozporu s výsledky pozorování de Boise (1961), který shledal děložní obsah většiny vyšetřovaných krav 20. dne po porodu opět sterilní, my jsme i v tomto období zjišťovali zárodky, avšak již v nepatrném množství. De Bois (1961) odebíral vzorky třikrát v desetidenních intervalech, zatímco my jsme je odebírali častěji, abychom získali přesnější obraz o dynamice kontaminace uteru. Některá naše pozorování poukazovala na to, že častější odběry, byť i šetrné a při dodržování zásad asepse, přece jen poněkud zpomalují involuci dělohy. Srovnání nálezů u krav s různou frekvencí odběrů však neprokázalo závislost stupně bakteriální kontaminace na častosti odběru vzorků.

Průběh puerperie je závislý na schopnosti pohlavního ústrojí zabezpečit správnou funkci všech složek postupnou involuci. K tomu je nezbytné především zachování kontraktility dělohy, a tím zajištění vypuzování lochií, představujících vhodné živné prostředí pro bakterie.

K odbourání a odstranění nežádoucích elementů z dělohy a dokončení involuce je nezbytná vysoká aktivita obranných složek pohlavního ústrojí v poporodním období, na kterou poukázali Schulze a Grunert (1959) a Grunert (1961).

Pozorováními Kudláče a Studenčíka (1965) a Kudláče (1967) bylo prokázáno, že v prvních dnech puerperia dochází k prudkému poklesu hladiny estrogenů. Tento stav je — se zřetelem na známý vztah estrogenů k aktivaci RES — pravděpodobně jedním z činitelů umožňujících pomnožení mikrobů v děloze. Pozoruhodná je návaznost období, v němž dochází ve zvýšené míře k vypuzování lochií (9. až 11. den po porodu) na období, v němž — podle výsledků našich pozorování — dochází k největšímu pomnožení zárodků v děložním obsahu. Tento náález svědčí o vysoké reaktivitě pohlavního ústrojí na enormní pomnožení mikrobů a v souvislosti s ostatními výše uvedenými poznatky nasvědčuje tomu, že dynamika poporodní bakteriální kontaminace dělohy a reakce pohlavního ústrojí je ustáleným jevem.

Skutečnost, že jak v našich pokusech, tak v pozorováních ostatních autorů krávy s původně značnou poporodní bakteriální kontaminací dělohy bezpečně zabřezly, prokazuje, že dočasná bakteriální kontaminace dělohy, pokud je záhy likvidována obranným systémem, nemá nepříznivý vliv na další plodnost.

Literatura

- BAIER W., SCHAETZ F., 1958, Tierärztliche Geburtskunde. Stuttgart.
- BOIS De C. H. W., 1961, Endometritis en vruchtbaarheid bij het rund. Habil práce. Utrecht.
- FILÁČEK V., 1967, Dynamika bakteriální kontaminace dělohy u krav v průběhu puerperia. Diplom práce vet. fak. Brno.
- GRUNERT E., 1961, Zur sogenannten endometrialen Selbstreinigung beim Rind. Proceed. of the IVth Internat. Congr. on Anim. Reprod. Hague, Vol. II. : 312-316.
- HRIVNÁK J., KOZUMPLÍK J., 1961, Účinná prevence a léčba zadržného lůžka a puerperálních onemocnění pohlavního ústrojí krav. Sborník referátů z mezinárodní konference o reprodukci hospodářských zvířat, Karlovy Vary.
- KUDLÁČ E., 1967, Nivo estrogenih supstanci u mokračí krava za vrijeme gravidnosti, prije porodaja, u ranom puerperiju i tokom estrusog ciklusa. Veterinaria Sarajevo 16 : 171-180.
- KUDLÁČ E., STUDENČÍK B., 1965, Kvantitativně-chemické určení estrogenů v moči krav vylučovaných za březosti, před porodem a v raném puerperiu. Vet. Med. (Praha) 11 : 163-171.
- PADALÍKOVÁ D., 1957, Určování počtu anaerobních zárodků v lochiálních tekutinách *in vitro*. Diplom. práce vet. fak. Brno.
- POLÁKOVÁ M., 1959, Účinnost Formoalestenu na zárodky v nativních lochiích. Veterinární zprávy Spofa : 26-43.
- PŘIBYL E., 1963, Hygiéna porodu a některé jiné faktory v prevenci sterility. Veterinářství 13 : 158-160.
- RIŽNAR S., HAJSIG M., 1959, O značanju *Corynebacterium pyogenes* u patologii puerperija i steriliteta goveda s posebnim osvjetom na infekciju ljudi. Veterinarski arhiv 29 : 173-179.
- SCHULZE L., GRUNERT E., 1959, Physiologie und Pathologie der puerperalen Involution des Rinderuterus. Deutsch. T. Woch. 66 : 29-37.
- TEIGLAND M. B., SAURINO V. R., 1960, Sterile Disposable Swabs for Bacterial Diagnosis. J. amer. Vet. Med. Assoc. 136 : 104-106.
- VLČEK Z., 1962, Příspěvek k mikrobiální analýze puerperálních onemocnění pohlavního ústrojí u skotu. Vet. Med. (Praha) 7 : 577-586.
- WOHANKA K., GRUNERT E., 1956, Vorbeugende Streptomycin-Penicilin-Behandlung der Uterushöhle des Rindes nach Embryotomie. Monath. Veterinärmed. 11 : 363-367.

Došlo dn 3. 3. 1969

ВЛЧЕК З. (Сельскохозяйственный институт, ветеринарный факультет, родильно-гинекологическая кафедра, Брно). Динамика бактериального заражения матки коров в течение родов. Вет. Мед. (Прага) 14 (8) : 449-454, 1969.

С помощью модифицированного анализа, предложенного Тегландом и Саурином (1960 г.), были взяты образцы содержания матки у 11 коров с нормальным течением родов и установлены степень и динамика бактериального заражения. Количество бактерий в лохии

в первых днях после родов быстро увеличивалось и достигло максимума около 9-го дня после родов (в среднем 33 500 бактерий на мл и 94 900 бактерий на мл в 1-ый и 2-ой день после родов, 2 008 600 бактерий на мл — на 3-ий и 5-ый день, 1 740 200 бактерий на мл на 6-ой—8-ой день, 6 411 400 бактерий на мл на 9-ый—11-ый день после родов). После кульминации наблюдалось опять значительное снижение количества бактерий (на 12-ый—16-ый день в среднем насчитывалось 211 900 бактерий на мл), а в образцах, взятых на третий и четвертой неделе после родов, содержалось лишь небольшое количество бактерий или образцы были стерильными (на 17-ый—21-ый день после родов — 2 200 бактерий на мл, на 22-ой—28-ой день — 17 400 бактерий на мл, позднее — 2 200 бактерий на мл). Результаты свидетельствуют о том, что увеличение количества бактериальной контаминации матки при родах и ее редукция, непосредственно реагирующая с помощью защитной системы, являются стабильными явлениями.

крупный рогатый скот; время родов; матка; бактериальная контаминация

VLČEK Z. (University of Agriculture, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Obstetrics and Gynaecology, Brno, Czechoslovakia). *The Dynamics of the Bacterial Contamination of the Cow Uterus in the Course of Puerperium*. Vet. Med. (Praha) 14 (8) : 449—454, 1969.

Using the modified procedure suggested by Teigland & Saurino in 1960, samples of the uterine contents were collected from 11 cows in a normal puerperium to determine the degree and the dynamics of the bacterial contamination. The quantity of the germs in the lochia showed a markedly increasing trend during the first days of puerperium, and reached its maximum about the 9th day from birth (the average being 33,500 germs/ml, and 94,900 germs/ml one and two days after birth, 2 008,600 germs/ml on the 3rd—5th day after birth, 1 740,200 germs/ml 6—8 days after birth, 6 411,400 germs/ml on the 9th—11th day after birth). This peak was followed by another large decrease in the number of germs (the average being 211,900 germs/ml on the 12th—16th day); the samples collected during the third and fourth weeks after birth contained only a small amount of germs, or were found sterile (17—21 days after birth there were 2 200 germs in one ml, on the 22nd—28th day 17,400 germs, later 2 200 germs). The results suggest that the increase in the bacterial contamination of uterus during puerperium and its reduction as an immediate response of the defensive system are regular phenomena.

cattle; puerperium; uterus; lochia; bacterial contamination

VLČEK Z. (Landwirtschaftliche Hochschule, Veterinärfakultät, Geburts- und gynäkologische Fakultät, Brno, Tschechoslowakei). *Die Dynamik der bakteriellen Gebärmutter-Kontamination der Kühen im Verlaufe des Puerperiums*. Vet. Med. (Praha) 14 (8) : 449—454, 1969.

Durch die von Teigland und Saurino (1960) vorgeschlagene Modifikation des Vorganges wurden die Proben des Gebärmuttergehaltes von 11 Kühen mit normal verlaufenden Puerperium entnommen und die Stufe und die Dynamik der bakteriellen Kontamination ermittelt. Die Menge der Keime in den Lochien hat in den ersten Tagen einen scharf steigenden Trend erfahren und sie hat das Maximum ungefähr am 9. Tag nach der Geburt (der Durchschnitt 33.500 Keime/ml und 94.900 Keime/ml am 1. und 2. Tag nach der Geburt, 2.008.600 Keime/ml am 3. bis 5. Tag, 1.740.200 Keime/ml am 6.—8. Tag, 6.411.400 Keime/ml am 9.—11. Tag nach der Geburt) erreicht. Nach der Kulmination kam es wiederholt zu einer wesentlichen Herabsetzung der Keimanzahl (am 12.—16. Tag war der Durchschnitt 211.900 Keime/ml), die in der dritten und vierten Woche nach der Geburt abgenommenen Proben enthielten nur eine kleine Menge der Keime oder sie waren steril (am 17.—21. Tag nach der Geburt 2.200 Keime/ml, an 22.—28. Tag 17.400 Keime/ml, später 2.200 Keime/ml. Die Ergebnisse zeigen, daß der Aufstieg der bakteriellen Gebärmutter-Kontamination im Puerperium und ihre Reduktion durch ein unmittelbar reagierendes Verteidigungssystem stabilisierte Erscheinungen sind.

Rind; Puerperium; Gebärmutter; Lochien; bakterielle Kontamination

Adresa autora:

MVDr. Zdeněk Vlček, CSc., VŠZ, veterinární fakulta, katedra porodnicko-gynekologická, Brno, Palackého 1-3
Vedoucí: Doc. MVDr. Eduard Kudláč, CSc.

ZASTÚPENIE NIEKTORÝCH SÉROTYPOV *ESCHERICHIA COLI* U OŠÍPANÝCH ZO ZÁPADOSLOVENSKEHO KRAJA

B. Havelka

Ústredný štátny veterinárny ústav, Bratislava

HAVELKA B. Zastúpenie niektorých sérotypov *Escherichia coli* u ošípaných zo Západoslovenského kraja. Vet. Med. (Praha) 14 (8): 455–464, 1969.

V práci sa bakteriologicky vyšetrilo 3598 vzoriek orgánov a čriev z 881 uhynutých ošípaných, vyšetrených na Ústrednom štátnom veterinárnom ústave v Bratislave v roku 1968. U izolovaných kmeňov *E. coli* sa zisťovala biochemická aktivita a robila sérologická typizácia pomalou aglutináciou v skúmavke. Zamerali sme sa na sérotypy *E. coli* 08, 09, 078, 0101, 0138, 0139, 0141 a 0147. Z 360 ciciakov boli sledované sérotypy zastúpené u 105 kusov, tj. 28,2 % a z 512 odstavčiat u 86 kusov, tj. 16,7 %. Jednotlivé sérotypy boli zastúpené nasledovne:

u ciciakov : 08 — 39,0 %, 0138 — 22,1 %, 0141 — 18,0 %, 0147 — 9,5 %, 0101 — 5,7 %, 09 — 5,7 %;
u odstavčiat: 0139 — 37,4 %, 0141 — 26,7 %, 08 — 16,2 %, 0138 — 15,1 %, 0147 — 4,6 %.

Pritom len v čreve sa zistili tieto kmene u ciciakov u 81,0 % kusov a u odstavčiat u 83,8 % kusov. U ciciakov bol počet hemolytických sérotypov *E. coli* len u 8,6 % kusov a u odstavčiat u 56,9 % kusov.

ošípané; ciciaky; odstavčatá; sérotypy *Escherichia coli*; koliinfekcie

Cieľom práce bolo zistiť zastúpenie niektorých sérotypov *Escherichia coli* u uhynutých ošípaných, vyšetrených na Ústrednom štátnom veterinárnom ústave v Bratislave v r. 1968.

Podnetom k práci bola okolnosť, že koliinfekcie sa — podľa literatúry — vyskytujú v mnohých, najmä veľkých chovoch ošípaných, spôsobujú značné straty, dosť často nie sú správne rozpoznané a nie je proti nim optimálne bojované (Matthias a kol. 1966, Voigt a Abadjieff 1967, Wittig 1968, Madrow 1968, Černohous 1968, a i.).

Zo značného počtu dnes známych sérotypov *E. coli* sa u jednotlivých druhov zvierat, chorých na koliinfekciu, obvykle ako monokultúra vyskytuje len niekoľko sérotypov. Tak napríklad u ciciakov sa najčastejšie v literatúre uvádzajú sérotypy *E. coli* 08, 0141, 0138, 09, 0101, 078 a u odstavčiat 0139, 0141, 08, 0138. Okrem týchto sérotypov sa v menšej miere uvádzajú i ďalšie. Ako v samotnom zložení súboru najčastejšie sa vyskytujúcich patogenných sérotypov *E. coli*, tak i v ich percentuálnom zastúpení sú u jednotlivých autorov väčšie — menšie odchýlky (Salajka 1962, 1966, Moon a kol. 1966, Wittig 1965, 1968, Stojanov 1962, Sojka a kol. 1960, Senf 1968, Kretschmar 1961 a i.).

MATERIÁL A METÓDY

Z 881 ošípaných sme vyšetrili 3598 vzoriek orgánov (obličky, sleziny, pečene resp. žlče) a obsahu čriev. Z ošípaných bolo 369 ciciakov a 512 odstavčiat. Väčšinou išlo o uhynuté kusy, len malá časť — spolu šesť ciciakov — boli dodané na vyšetrenie živé a usmrtili sa na ústave. Všetky vzorky pochádzali z 12 okresov a zo 148 miest a obcí, a to prevážne zo socialistického sektoru.

Vzorky materiálu sme vyšetrovali bakteriologicky, pričom sme robili:

a) Kvalitatívne bakteriologické vyšetrenie a izolovanie kmeňov

Materiál sme inokulovali bežným spôsobom na krvný agar, Endov ag a obsah čriev i na Christensenovu pôdu a inkubovali pri 37 °C do druhého dňa. Potom sme izolovali suspektné kolónie inokulovaním opäť na krvný agar, Endov agar a po ďalšej inkubácii 24 hodín pri 37 °C sme posúdili rast, čistotu a hemolýzu kolónií.

b) Zisťovanie biochemickej aktivity

Biochemickú aktivitu kmeňov sme zisťovali robením týchto testov: indol, urea, H₂S, MRT, VP, KNO₃, Simmons citrát, glukóza, sacharóza, laktóza.

Príprava živných pôd a metodika robenia testov podľa Sedláka a Rišeho 1961.

c) Sérologická typizácia kmeňov *E. coli*

Sérologická typizácia kmeňov *E. coli* sa robila metódou určovania O-antigénov pomocou pomalej aglutinácie v skúmavkách podľa Edwardsa a Ewinga, prevzatou od Salajku. Typizovali sme nasledovné sérotypy *E. coli*:

08, 09, 078, 0101, 0138, 0139, 0141, 0147.

Ako antigén sme používali 18hodinovú bujónovú kultúru kmeňa, autoklavovanú pri 120 °C po dobu dve a pol hodín, potom konzervovanú prídavkom 0,5 % fenolu a nastavená na príslušnú hustotu. Ako protilátky sme používali králičie séra pre určovanie O-antigénov pre pomalú aglutináciu v skúmavke, vyrobené Biovetou, oborovým podnikom, Ivanovice n. H. U každého séra je uvedený titer, operačné číslo výroby a dátum expirácie. U každej aglutinácie sa používala ako kontrola bujónová kultúra príslušného kmeňa. Zásadne sa typizovali S-formy kolónií. Pracovali sme 0,5ml systémom, aglutináciu sme robili obvyklým spôsobom a posudzovali na + až + + + +.

VÝSLEDKY

Počet vyšetrených ciciakov a odstavčiat, ako i počet a percento ošípaných, u ktorých sme zistili sledované sérotypy *E. coli*, je uvedený v tab. I.

Tab. I udáva počet ošípaných — ciciakov i odstavčiat — u ktorých sme zistili niektorý zo sledovaných sérotypov *E. coli* či už len v čreve, alebo v čreve a jednom až všetkých orgánoch. V tab. II je uvedený počet a percento ciciakov a odstavčiat, u ktorých sme sérotypy *E. coli* zistili len v čreve a ďalej ako v čreve tak súčasne i v orgánoch.

Zastúpenie jednotlivých sérotypov *E. coli* u ciciakov a odstavčiat ukazuje tab. III.

Z tabuľky je zrejmé, že poradie četnosti výskytu jednotlivých sérotypov *E. coli* u ciciakov a odstavčiat je rôzne. Toto poradie postupne od najpočetnejšie sa vyskytujúcich sérotypov *E. coli* k najmenej početným je uvedené v tab. IV.

V literatúre sa veľa diskutuje i o význame a podieloch hemolytických a nehemolytických kmeňov *E. coli* pri kolinfekciách ciciakov a odstavčiat. V tab. V

I. Počet a percento ošipáných so sledovanými sérotypmi *E. coli*

	Počet ošipáných				
	vyšetrených celkom	s použitými sérami			
		aglutinovalo		neaglutinovalo	
		kusov	%	kusov	%
Ciciaky	369	105	28,2	264	71,8
Odstavčatá	512	86	16,7	426	83,3
Spolu	881	191	21,5	690	78,3

II. Počet a percento ošipáných so sérotypmi *E. coli* len v čreve a ako v čreve, tak i v orgánoch

	Počet ošipáných s nálezom určeného sérotypu <i>E. coli</i>				
	len v čreve		v čreve i orgánoch		spolu
	kusy	%	kusy	%	kusov
Ciciaky	85	81,0	20	19,0	105
Odstavčatá	72	83,8	14	16,2	86
Spolu	157	82,2	34	17,8	191

je uvedený počet a percento ciciakov a odstavčiat, u ktorých sme zistili hemolytické a nehemolytické sérotypy *E. coli*.

Biochemická aktivita sa robila len za účelom zaradenia kmeňov do rodu *Escherichia* a druhu *E. coli*. Pri vyhodnocovaní výsledkov sme však zistili, že niektoré testy nie sú všetkými kmeňmi jednoznačne metabolizované, hoci sa používal len kratší rad testov. Pri vyhodnocovaní výsledkov biochemickej aktivity sledovaných kmeňov sme zistili väčšiu variabilnosť vo výsledkoch testov u troch metabolitov, a to urei, laktózy a sacharózy. Najviac variabilných výsledkov sme zistili u sacharózy (18,4 %), menej u laktózy a urei (do 5 %). U ostatných metabolitov boli výsledky jednoznačne pozitívne alebo negatívne.

Pri určovaní spôsobu laboratórneho vyšetrenia sú dôležité anamnestické údaje odosielateľa vzoriek, uvedené v sprievodnej správe. V tejto správe sa uvádza okrem iného i žiadaný smer vyšetrenia a diagnóza odosielateľa. Pri rozboře sprievodných správ odosielateľov sme zistili, že len v 22 % prípadov (a to všetky prípady u odstavčiat ako edémova choroba) uvádzali odosielatelia diagnózu kóliinfekcie z takých prípadov, u ktorých podľa nášho laboratórneho vyšetrenia išlo o kóliinfekcie.

Pre stanovenie laboratórnej diagnózy je mimoriadne dôležité i zhodnotenie patologicko-anatomického nálezu. V tab. VI sú uvedené stručné patologicko-anatomické nálezy u cicakov a odstavčiat, u ktorých sa zistili niektoré zo sledovaných sérotypov *E. coli*.

III. Zastúpenie jednotlivých sérotypov *E. coli*

Sérotypy <i>E. coli</i>	Počet sérotypov <i>E. coli</i> u					
	ciciakov		odstavčiat		spolu	
	kusy	%	kusy	%	kusy	%
08	41	39,0	14	16,2	55	28,7
09	6	5,7	—	—	6	3,1
078	—	—	—	—	—	—
0101	6	5,7	—	—	6	3,1
0138	23	22,1	13	15,1	36	18,8
0139	—	—	32	37,4	32	16,7
0141	19	18,0	23	26,7	42	22,3
0147	10	9,5	4	4,6	14	7,3

IV. Poradie četnosti výskytu jednotlivých sérotypov *E. coli*

	Frekvencia sérotypov <i>E. coli</i>
Ciciaky	08, 0138, 0141, 0147, 0101, 09
Odstavčatá	0139, 0141, 08, 0138, 0147
Spolu	08, 0141, 0138, 0139, 0147, 0101, 09

DISKUSIA

Vo svetovom písomníctve je o problematike koliinfekcií nepochybne veľké množstvo prác, čo svedčí — okrem záujmu o tak aktuálnu problematiku — i o názorovej neujasnenosti na niektoré dôležité úseky tejto problematiky. I preto je ťažké robiť súhrnné uzávery k jednotlivým etiologickým, patogenetickým a iným úsekom.

V prevažnej miere boli vyšetrované vzorky bežne na tunajší ústav dodávané z nasávacej oblasti ústavu, v menšej miere i vzorky materiálu cielene odobrané pre túto prácu. Vzorky ošipovaných pochádzali — okrem vzoriek zo 6 živých ciciakov — z ciciakov o odstavčiat uhynutých. Ciciaky boli mladšie ako 6 týždňov a 90 % ciciakov bolo mladších ako 10 dní. Väčšina odstavčiat uhynula počas prvých 8—10 dní po odstavě. Vyšetrovali sa však i kusy 3—4mesačné.

Metodika sérologickej typizácie kmeňov *E. coli* podľa Edwardsa a Ewinga je v literatúre často uvádzaná. Pri sérologickej typizácii kmeňov sa nevyskytli žiadne väčšie obtiaže. Je to metóda pomerne jednoduchá a pozitívna aglutinácie býva obvykle dobre rozoznateľná. Treba však dávať pozor, aby kolónie *E. coli* boli v S-formách, pretože u kolónií v R- alebo SR-formách nastávajú spontánne aglutinácie.

Pri izolovaní kmeňov a zisťovaní biochemickej aktivity sa nevyskytli žiadne väčšie neobvyklé obtiaže.

Častot nálezov čistých alebo skoro čistých kultúr *E. coli* pri bakteriologickom vyšetrowaní vzoriek orgánov i čriev ošipaných, ako i veľké množstvo literárnych upozornení na závažnosť kolinfekcií u ošipaných, upriamila i našu pozornosť k tejto infekcii. V minulosti neboli presnejšie a podrobnejšie štatistické údaje o frekvencii jednotlivých sérotypov *E. coli* u ciciakov a odstavčiat z nasávacej oblasti tunajšieho ústavu. Preto tieto súhrnejšie výsledky sú na tunajšom ústave prvé tohto druhu. Súčasne výsledky dávajú štatisticky podchytený obraz o frekvencii najčastejšie sa vyskytujúcich patogenných sérotypov *E. coli* u ošipaných (ciciakov a odstavčiat) u uhynutých ošipaných zo Západoslovenského kraja za rok 1968.

Z výsledkov v tab. I je zrejmé, že percento výskytu ciciakov a odstavčiat, u ktorých sa zistili niektoré zo sledovaných sérotypov *E. coli*, v zásade odpovedá poznatkom a výsledkom z literatúry. Tak napr. podľa Senfa 1968 zo 6603 ošipaných, ktoré v r. 1966—1967 dostali do veterinárneho vyšetrovacieho ústavu v Halle na pitvu, bolo 2525 kusov (38,2 %) mladších ako 2 týždne. Z týchto bolo na základe laboratórneho vyšetrenia u 1070 kusov, tj. 42,3 % jednoznačne určená ako príčina uhynutia kolinfekcia. Podľa Černohousa 1968 uhynulo v ČSSR za rok 1965 na kolienterotoxémiu 54014 odstavených ošipaných, čo

V. Počet ošipaných so sérotypom *E. coli*

	Počet ošipaných so sérotypom <i>E. coli</i>				
	vyšetrených	hemolytickým		nehemolytickým	
		kusy	%	kusy	%
Ciciaky	105	9	8,6	96	91,4
Odstavčatá	86	49	56,9	37	43,1
Spolu	191	58	30,3	135	69,7

VI. Patologicko-anatomické nálezy u ošipaných s niektorými zo sledovaných sérotypov *E. coli*

Patologicko-anatomický nález	Počet			
	ciciakov		odstavčiat	
	kusy	%	kusy	%
A	51	48,6	18	20,9
B	39	37,1	55	63,9
C	10	9,5	9	10,4
D	5	5,8	4	4,8
Spolu	105	100,0	86	100,0

A = enteritída alebo gastroenteritída; B = enteritída alebo gastroenteritída + bronchopneumónia; C = enteritída alebo gastroenteritída + iné patologicko-anatomické nálezy okrem bronchopneumónie; D = ostatné patologicko-anatomické nálezy okrem uvedených v A—C

predstavuje 0,84 % všetkých odchovaných ošípaných. Ten istý autor cituje viacerých iných autorov o výskyte kolienterotoxémie v niektorých štátoch. Tak napr. v Rakúsku ochorenie a uhynie často až 10 % všetkých ošípaných, zastavených do výkrmu; v Poľsku v r. 1964 predstavovali tieto straty v 23 vojvodstvách 17,97 % všetkých strát uhynutím po odstavu; v Maďarsku je táto choroba diagnostikovaná u 8–10 % všetkých kadáverov či orgánov ošípaných, zaslaných k vyšetreniu do veterinárnych ústavov.

Zdravotný stav, príp. ochorenia ciciakov v prvých dňoch a týždňoch života sú rozhodujúce pre ďalší vývoj individua, pre počet a kvalitu odchovaných ciciakov vrhu a tým v ďalšom i pre produktivitu chovu prasníc. Veľa autorov hodnotí kolii infekcie ošípaných preto ako závažný problém nielen z hľadiska ekonomického, ale i chovateľského a nálezového, ktorý zasluhuje dostatočnú pozornosť všetkých zainteresovaných odborníkov a chovateľov. Hospodársky sú dôležité kolii infekcie i preto, že sa vyskytujú predovšetkým vo veľkochovoch (Wittig 1968, Senf 1968, Kretzschmar 1961, Černoš 1968, Moon a kol. 1966, Salajka 1968, Kohler a kol. 1968, Walser a Plank 1968, Rexroth 1968, a i.).

V tab. I sú uvedené len ošípané, u ktorých boli zistené len v tejto práci sledované sérotypy *E. coli*. V literatúre sa však uvádzajú i ďalšie sérotypy *E. coli*, i keď v menšom percente, ako napr. 02, 020, 0117, 013, 0133, ktoré uvádza Salajka 1968 v prácach svojich i tiež iných autorov.

Podľa Wittiga 1968 u 4,9 % ošípaných s kolii infekciou sa nezistili žiadne patogenné sérotypy *E. coli*. Naproti tomu Sojka a kol. 1957 uvádzajú i prípady, kedy i zo zdravých ošípaných, alebo ošípaných uhynutých na inú príčinu, izolovali patogenné sérotypy *E. coli*. Tu však záleží i od toho, či ide o monokultúru patogenného sérotypu *E. coli*, alebo o zmiešanú kultúru viacerých sérotypov. Všetky tieto okolnosti je treba brať do úvahy pri posudzovaní frekvencie sérotypov *E. coli* a kolii infekcií, uvedených v tejto práci. Podľa literatúry boli kolii infekcie zistené v rôznych štátoch u 8–42,3 % ošípaných, zaslaných na laboratórne vyšetrenie.

Časť kultúr *E. coli*, ktoré vyrástli na živných pôdach, sme nezaradili medzi sledované sérotypy, pretože sme mali k dispozícii len v metodike uvedené séra. Patologicko-anatomický nález a anamnestické údaje ako i bakteriologický nález — bez sérotypizácie — svedčili pre kolii infekcie. Je preto oprávnený predpoklad, že skutočný výskyt kolii infekcií ako u ciciakov, tak i u odstavčiat bol vyšší, ako v práci uvedené percento nálezov patogenných sérotypov *E. coli*.

V tab. II sú uvedené nálezy sérotypov *E. coli* jednak len v čreve a jednak v čreve i v orgánoch zvierat. Niektorí autori rozlišujú u kolii infekcií ciciakov dve nozologické jednotky: kolienteritída a kolisepsa, a to práve podľa miesta nálezu kmeňov *E. coli*. Pri náleze len v čreve používajú termín „kolienteritída“, „diarrheal disease“ apod. Pri náleze *E. coli* v čreve i v orgánoch používajú termíny „kolisepsa“, „generalized infection“ (Salajka 1968, Moon a kol. 1966). Naproti tomu iní autori používajú pre kolii infekcie ciciakov jedno označenie, napr. „Koliruhr“ používajú Wittig 1968, Senf 1968.

Ako vyplýva z tabuľky II, je počet nálezov sérotypov *E. coli* len z obsahu čriev ciciakov asi 4 razy vyšší ako počet nálezov v čreve i v orgánoch. U odstavčiat nebol tento rozdiel taký veľký.

Veľmi často sa v literatúre diskutuje i o výskyte jednotlivých patogenných sérotypov *E. coli* u ošípaných. Uvediem niekoľko údajov. Moon a kol. 1966 za najčastejších enteropatogénov u novonarodených ciciakov považujú sérotypy *E. coli* 09 : KU 115(A), 08 : K85(B) a 0101 : KU460(A).

Wittig 1965 uvádza, že kolinfekcie u ciciek zapríčínujú najčastejšie 4 rôzne kolitypy, ktoré všetky majú jeden spoločný antigén, a to L-antigén K88.

Salajka 1966 uvádza výsledok typizácie kmeňov *E. coli* z 572 prípadov kolienteritídy novonarodených ciciek. Prevážná časť prípadov (62,8 %) bola zaradená k 8 skupinám: 08—18,4 %, 0101—9,8 %, 0141—9,8 %, 09—5,8 %, 02—5,4 %, 0138—4,7 %, 020—4,5 %, 0117—4,4 %. U menšej časti kmeňov bolo možné zistiť niektorý z 30 iných O-antigénov. Nezaradených ostalo 4,5 % prípadov.

U kultúr z 87 ciciek, uhynutých na kolisepsu sa tomu istému autorovi podarilo určiť O-antigény u 85 % prípadov, tj. 97,5 %. Najčastejšie našiel tieto skupiny: 08—30 %, 0117—10,2 %, 020—8 % a 0101—8 %.

Podľa Wittiga 1968 a iných autorov je etiologická úloha patogenných kolibaktérií pri vzniku kolienterotoxémie bez akýchkoľvek pochyb. V r. 1963 až 1966 vyšetril 1 168 ošipáných s enterotoxémiou odstavčiat, z ktorých izoloval 1 387 patogenných kolikmeňov. Najčastejšie sa vyskytovala OK skupina 0141:K85 ab(B) a skupina 0139:K82(B) typu CS 1522, ktorý je často nehemolytický, ako aj OK skupiny 0141:K85 ac(B) a 0138:K81(B). Najmenej časté boli ostatné hemolytické OK skupiny 08:K87(B), K88(L), 0147:K89, K88(L) a 0138:K81, K88(L), obsahujúce K-antigén 88(L).

Salajka (1962) identifikoval zo 612 prípadov kolienterotoxémie ošipáných v ČSSR podľa O-antigénov séroskupinu 0139 v 37 % prípadov, 0141 u 21 % prípadov, 08 u 20 % a 0138 u 10 %. Zostávajúcich 12 % prípadov zahrnovali séroskupiny iné a kmene nestypizované.

Ako už bolo vyššie uvedené, okrem týchto sérotypov *E. coli* sú v literatúre údaje o ďalších sérotypoch, ktoré sa však vyskytujú v podstatne menšej miere. Frekvencia sérotypov *E. coli*, ktoré boli zistené v tejto práci ako u ciciek, tak i u odstavčiat, boli obvykle najčastejšie zistenými sérotypmi *E. coli* i u viacerých iných autorov. U ciciek početnosťou vysoko prevyšoval sérotyp 08 ostatné sérotypy. Spolu so sérotypom 0138 a 0141 sa zistili u 79 % ciciek. U odstavčiat boli najpočetnejšie zastúpené sérotypy 0139 a 0141. Všetky vyššie uvedené sérotypy, ktoré sme zistili v tejto práci, sa podľa literatúry dávajú do súvisu s výskytom kolinfekcií ako u ciciek, tak i u odstavčiat.

Značná pozornosť sa ako v literatúre, tak i v praxi pri bakteriologickom vyšetrovaní vzoriek venuje nálezom hemolytických kmeňov *E. coli*. V minulosti sa v súvislosti s kolinfekciami ošipáných preferovali práve len hemolytické kmene *E. coli*. A predovšetkým u ciciek — podľa svetovej literatúry i podľa našich výsledkov — nie je možné len na základe hemolýzy kmeňov *E. coli* usudzovať na kolinfekcie. Z výsledkov uvedených v tab. V je zrejmé, že počet ciciek, u ktorých sa zistili hemolytické kmene *E. coli*, bol asi 10 razy menší, ako počet ciciek s nehemolytickými kmeňmi. Naproti tomu u odstavčiat bola väčšina sérotypov *E. coli* hemolytických.

Všetky variabilnosti vo využívaní substrátov, zistené pri sledovaní biochemickej aktivity kmeňov *E. coli*, sú v korelácii s údajmi v literatúre (Kaufmann 1966, Sedláček a Rische 1961, Salajka a Hemerková — v tisku a ďalší). Týka sa to ako sacharózy, tak i laktózy a urei. Pretože išlo len o vyšetrovanie na kratšom rade metabolitov a len za účelom identifikovania kmeňov, nerozlišovali sa vo výsledkoch v tabuľke variabilnosti vo využívaní substrátov u jednotlivých sérotypov *E. coli*. Nemožno preto tieto výsledky porovnávať napr. s cieľene zameranými prácami Salajku a Hemerkovej (v tisku), ktorí zistili u sacharózy pri hemolytických kmeňoch *E. coli* 0141 všetky kmene negatívne, u ostatných sérotypoch všetky kmene pozitívne. Podobne podľa M o o-

na a kol. 1966 u *E. coli* 09 a 0101 bola sacharóza negatívna a u 08 a 02 pozitívna.

Rozbor anamnestických údajov a diagnóz odosielateľov ošipaných na vyšetrenie poukázal na pomerne malý počet tých prípadov, u ktorých odosielatelia uvádzali smer vyšetrenia a svoju diagnózu kolii infekciu (v porovnaní s počtom prípadov, u ktorých podľa nášho laboratórneho vyšetrenia išlo o kolii infekcie).

Percento zistených zápalov zažívacieho traktu, uvedené v tab. VI, poukazuje na závažnosť tohto nálezu pri kolii infekciách. U ciciakov len u 5,8 % a u odstavičiat len u 4,8 % nebol zistený zápal zažívacieho traktu (v tab. VI uvedené pod D).

Literatúra

- ČERNOHOUS J., 1968, Výskyt a ekonomický význam kolienterotoxémie prasat v ČSSR. Veterinářství 18 : 154-157.
- KAUFFMANN F., 1966, The bacteriology of Enterobacteriaceae. Copenhagen.
- KOHLER E. M., MOORE R. B., SMITH S., 1968, Serologic response of swine to *Escherichia coli* antigens. Am. J. Vet. Res. 29 : 1419-1428.
- KRETZSCHMAR CH., 1961, Untersuchungen zur Coli-Enterotoxämie des Schweines. Mh. Vet. Med. 16 : 891-901.
- MADROW CH., 1968, Zur Resistenz der Beta-hemolytischen Kolibakterien, die aus an Enterotoxämie erkrankten Ferkeln isoliert werden, gegen Antibiotika und chemotherapeutische Mittel. Mh. Vet. Med. 23 : 502-504.
- MATTHIAS D., STELLMACHER W., BAUMANN G., 1966, Untersuchungen zur Pathogenese der Kolienterotoxämie bzw. Ödemkrankheit unter Berücksichtigung der diagnostischen Bedeutung der Kolikeime. Mh. Vet. Med. 21 : 667-672.
- MOON W., SORENSEN D. K., SAUTTER J. H., HIGBEE J. M., 1966, Association of *Escherichia coli* with diarrheal disease of the newborn pig. Am. J. Vet. Res. 27 : 1007-1011.
- REXROTH E., 1968, Über ein neues und verändertes Bild der sogen. Ödemkrankheit in der Differentialdiagnose der Schweinepest. Tierärztl. Umschau 23 : 72-82.
- SALAJKA E., 1962, A contribution to serology of *Escherichia coli* as the originator of swine disease. Spisy přírodověd. fak. univ. Brno K 28 (č. 438) : 510.
- SALAJKA E., 1966, Příspěvek k problematice escherichios (kolii infekcí) u selat v raném postnatálním období. Vet. med. (Praha) 11 : 283-294.
- SALAJKA E., 1968, Kolii infekce selat z hlediska etiologického. Studijní zpráva ÚVTI Praha.
- SALAJKA E., HEMERKOVÁ E., v tisku. Biochemická aktivita kmenů *Escherichia coli* z kolienterotoxémie prasat. Doc. veterinaria.
- SEDLÁK J., RISCHÉ H., 1961, Enterobacteriaceae Infektionen. Leipzig.
- SENF W., 1968, Beitrag zur Koliruhr der Saugferkel. Mh. Vet. Med. 23 : 744-750.
- SOJKA W. J., ERSKINE R. G., LLOYD M. K., 1957, Haemolytic *Esch. coli* and „oedema disease“ of pigs. Vet. Rec. 69 : 293-301.
- SOJKA W. J., LLOYD M. K., SWEENEY E. J., 1960, *Escherichia coli* serotypes associated with certain pig diseases. Res. Vet. Sci. 1 : 17-27.
- STOJANOV W., 1962, Edemna bolest. Sofia.
- VOIGT A., ABADJIEFF W., 1967, Untersuchungen zur Pathogenese der Kolienterotoxämie des Schweines unter besonderer Berücksichtigung der Bedeutung der Resistenz des Makroorganismus und der Herdenprophylaxe. Arch. Exp. Vet. Med. 21 : 155-163.
- WALSER K., PLANK P., 1968, Praxisversuche zur Prophylaxe der Colisepsis der Kälber mit einem Anti-*E. coli*-Hyperimmunglobulin. Tierärztl. Umschau 23 : 286-292.
- WITTIG W., 1965, Zum Vorkommen des K-Antigens 88(L) bei *Escherichia coli*-Stämmen von Schweinen. Zbl. Bakt. I. Abt. Orig. 197 : 487.
- WITTIG W., 1968, Ätiologie und Prophylaxe von Koli-Infektionen beim Schwein. Mh. Vet. Med. 23 : 326-331.

Došlo dňa 15. 1. 1969

ГАВЕЛКА Б. (Центральный государственный институт ветеринарии, Братислава, Чехословакия). Наличие некоторых серотипов *Escherichia coli* у свиней в Западнословацкой области. Вет. Мед. (Прага) 14 (8) : 455-464, 1969.

В работе дан обзор бактериологического анализа 3598 образцов органов и кишечника из 881 погибшей свиньи, обследованной в Центральном государственном институте ветеринарии в Братиславе в 1968 году. У изолированных штаммов *E. coli* устанавливалась биохимическая активность и производилась серологическая типизация путем медленной агглютинации в пробирке. Мы специально исследовали серотипы *E. coli* 08, 09, 078, 0101, 0138, 0139, 0141 и 0147. Из 360 сосунков изучаемые серотипы были выявлены у 105 голов, т. е. 28,2 %, а из 512 отъемышей — у 86 голов, т. е. 16,7 %. Отдельные серотипы были представлены следующим образом:

у сосунков: 08 — 39,0 %, 0138 — 22,1 %, 0141 — 18,0 %, 0147 — 9,5 %, 0101 — 5,7 %, 09 — 5,7 %;

у отъемышей: 0139 — 37,4 %, 0141 — 26,7 %, 08 — 16,2 %, 0138 — 15,1 %, 017 — 4,6 %.

При том только в кишечнике эти штаммы были обнаружены у сосунков у 81,0 % голов и у отъемышей у 83,8 % голов. У сосунков гемолитические серотипы *E. coli* были установлены лишь у 8,6 % голов, а у отъемышей — у 56,9 % голов.

свиньи; сосунки; отъемыши; серотипы *Escherichia coli*; колиинфекция

HAVELKA B. (Central State Veterinary Institute, Bratislava, Czechoslovakia) *The Proportion of Some Escherichia coli Serotypes in the Pigs in the Western Slovakia Region*. Vet. Med. (Praha) 14 (8) : 455-464, 1969.

The paper gives a description of a bacteriological examination of 3598 samples of the organs and intestines of 881 dead pigs examined by the Central State Veterinary Institute, Bratislava, in 1968. The biochemical activity of the isolated *E. coli* strains was determined, and the serological typification was effected by means of slow test-tube agglutination. The following *E. coli* serotypes were considered and examined as the most important: 08, 09, 078, 0101, 0138, 0139, 0141, 0147. Of 360 sucking piglets, the serotypes examined were present in 105 animals, i. e. 28.2 %, and of 512 weaned piglets, the serotypes were observed in 86, i. e. 16.7 %. The different serotypes showed the following proportions:

sucking piglets: 08 — 39.9 %, 0138 — 22.1 %, 0141 — 18.0 %, 0147 — 9.5 %, 0101 — 5.7 %, 09 — 5.7 %;

weanlings : 0139 — 37.4 %, 0141 — 26.7 %, 08 — 16.2 %, 0138 — 15.1 %, 0147 — 4.6 %.

These strains — to mention only what was found in the intestines — were observed in 81.0 % of the sucking piglets examined, and in 83.8 % of the weaned piglets. The haemolytic serotypes of *E. coli*, expressed in % of the animals where they were found, were 8.6 for the sucking piglets and 56.9 for the weaned piglets.

pigs; sucking piglets; weaned piglets; *Escherichia coli*; coli-infection

HAVELKA B. (Zentrales staatliches Veterinärinstitut, Bratislava, Tschechoslowakei) *Die Vertretung einiger Serotypen von Escherichia coli bei Schweinen aus der West-slowakei*. Vet. Med. (Praha) 14 (8) : 455-464, 1969.

In Arbeit wurden bakteriologisch 3598 Proben der Organen und Därme aus 881, im Zentralen staatlichen Veterinärinstitut in Bratislava im Jahre 1968 untersuchten eingegangenen Schweinen untersucht. Bei den isolierten Stämmen von *Escherichia coli* wurde die biologische Aktivität ermittelt und die serologische Typisierung mittels langsamer Agglutininierung im Reagenzglas ausgeübt. Wir haben uns auf die Serotypen *E. coli* 08, 09, 078, 0101, 0138, 0139, 0141 und 0147 eingestellt. Von 360 Milchferkeln waren die verfolgten Serotypen bei 105 Stück vertreten, d. h. 28,2 % und von 512 Absatzferkeln bei 86 Stück, d. h. 16,7 %. Einzelne Serotypen wurden nachfolgend vertreten:

bei Milchferkeln : 08 — 39,0 %, 0138 — 22,1 %, 0141 — 18,0 %, 0147 — 9,5 %, 0101 — 5,7 %, 09 — 5,7 %;

bei Absatzferkeln: 0139 — 37,4 %, 0141 — 26,7 %, 08 — 16,2 %, 0138 — 15,1 %, 0147 — 4,6 %.

Dabei wurden nur im Darm diese Stämme bei Milchferkeln von 81,0 % Stück festgestellt und bei Absatzferkeln bei 83,8 % Stück. Bei Milchferkeln war die Anzahl der hämolytischen Serotypen von *E. coli* nur bei 8,6 % Stück und bei Absatzferkeln bei 56,9 % Stück.

Schweine; Milchferkel; Absatzferkel; Serotypen von *Escherichia coli*; Coli-Infektion

Adresa autora:

MVDr. Božej Havelka, CSc., Ústredný štátny veterinárny ústav, Bratislava,
Pri botanickej záhrade 3

VLIV BERLÍNSKÉ MODŘI V KOMBINACI S PILOKARPINEM NA ELIMINACI ^{137}Cs U KRYŠ

F. Havlíček, M. Beran

Vojenský veterinární výzkumný ústav, Praha

HAVLÍČEK F., BERAN M. *Vliv berlínské modři v kombinaci s pilokarpinem na eliminaci ^{137}Cs u krys.* Vet. Med. (Praha) 14 (8) : 465-470, 1969.

Berlínská modř jako 1% přísada v dietě krys snižuje retenci intraperitoneálně podaného ^{137}Cs v organismu a vede k poklesu depozice především v játrech, ledvinách, duodenu a kostech. Opakované podání pilokarpinu po dobu 10 dnů v dávkách 4, 16, 40 a 160 mg na krysu denně nevede k dalšímu zvýšení eliminace ^{137}Cs , ani k jeho redistribuci v organismu.

^{137}Cs ; dekontaminace; ferrokyanid; podávání krysám; pilokarpin

Ferrokyanidů bylo úspěšně použito jako antidota při vnitřní kontaminaci radiocesiumem nejen u laboratorních a hospodářských zvířat (Nigrovič 1963, 1965; Richmond a kol. 1966; Brenot a kol. 1967; Havlíček a kol. 1967; Havlíček 1968; Havlíček a kol. 1968), ale i u lidí (Madshus a kol. 1966). Podvojně ferrokyanidy, zejména pak berlínská modř a $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$ (po vytvoření nerozpustného ferrokyanidu v obsahu zažívacího traktu) jsou schopny po orálním podání iontovou výměnou za K^+ vázat v obsahu zažívacího traktu přítomné radiocesium ve formě nerozpustných a nevstřebatelných substancí. Ty jsou pak postupně v závislosti na řadě faktorů, jako např. stav naplněnosti zažívacího traktu, složení potravy, charakter sekrece trávicích šťáv, délka zažívacího traktu a druh zvířat, vylučovány trusem. Dávka záření, kterou obdrží zažívací trakt, je přímo úměrná množství přítomného radiocesia a době setrvání v zažívacím traktu. Při použití ferrokyanidů, zvýšením množství radiocesia na ně vázaného, vzrůstá.

V pokuse na kozách (Havlíček a kol. 1967) bylo užito pilokarpinu v kombinaci s $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$ ve snaze urychlit pasáž zažívacím traktem a zvýšit sekretorickou aktivitu mukózy. V dalších experimentech bylo k rozpracování dávkové závislosti působení pilokarpinu použito krys. Pokusy měly zároveň ověřit, zda výsledky získané na kozách je možno považovat za platné i pro další druhy zvířat, v našem případě nejčastěji užívaných modelových zvířat pro dekontaminační experimenty.

METODIKA

Pokusy byly provedeny na 60 krysách — samcích Heiligenbergského kmene (Karlsruhe NSR) o střední váze 170 g. Krysám bylo podáno intraperitoneálně 24 hod. po posledním příjmu potravy 10 μCi beznosičového $^{137}\text{CsCl}$ ve vodném roztoku (0,5 ml, pH = 6). Současně s podáním ^{137}Cs měla zvířata přístup

k potravě („altromin — R — pelets“) s 1% přísadou berlínské modři, event. u kontrolních skupin bez přísady.

Pokusným skupinám, u kterých byl sledován vliv pilokarpinu, byly denně po dobu 10 dnů subkutánně aplikovány odpovídající dávky pilokarpinu (*Pilocarpinum chloratum* v 0,25 ml apyrogenní *Aqua pro inj.*) počínaje 5. hod. po podání ^{137}Cs . V průběhu pokusu, za 1,3,7 a 10 dní, byla u jednotlivých zvířat měřena retence ^{137}Cs celotělovým počítačem (Havlíček 1968). Po 10 dnech byla zvířata v éterové narkóze vykrvena a scintilační technikou s NaI(Tl) dutinovým krystalem měřen obsah ^{137}Cs ve vybraných orgánech a tkáních. Výsledky jsou uváděny pro gram čerstvé tkáně.

VÝSLEDKY

Hodnoty retence ^{137}Cs u 10 pokusných skupin krys, jimž bylo podáno různé množství pilokarpinu, jsou uvedeny v tab. I. Pokles retence kontrolní skupiny v průběhu 10 dnů vyjadřuje složená exponenciální závislost. Menší část (15 %) podaného ^{137}Cs je vyloučeno s biologickým poločasem (T_{b1}) přibližně za jeden den, zatímco zbylé množství s T_{b2} za 8 dní. Podání berlínské modři (dále BM) má za následek vlivem endogenní sekrece ^{137}Cs rapidní pokles retence, projevující se při matematickém zpracování retenční křivky vzrůstem množství vyloučeného s T_{b1} přibližně za jeden den na 62 % a redukcí T_{b2} na 5,2 dne. K těmto dvěma pokusným skupinám lze přiřadit i přes jisté rozdíly v průběhu a na konci sledovaného intervalu ostatní pokusné skupiny, kterým byl podáván pilokarpin.

Pilokarpin ve čtyřech užitých dávkách v rozmezí 4 až 160 mg *pro toto* nevykazuje u krys zřetelné urychlení pasáže zažívacím traktem (vyjma statisticky významného poklesu retence pro dávku 4 mg po 1. dni), ani zvýšení endogenní sekrece ^{137}Cs s ohledem na konečné hodnoty retence po 10 dnech. Naopak pro dávku 160 mg bylo nalezeno, oproti srovnatelné skupině bez pilokarpinu, zvýšení retence ^{137}Cs . U nejvyšší použité dávky pilokarpinu byla po prvních dvou

I. Celotělová retence ^{137}Cs u krys po podání berlínské modři s pilokarpinem v různých dávkách. Skupiny po šesti krysách. Aritmetické průměry se směrodatnými odchylkami

Skupina	Retence ^{137}Cs v % za dní			
	1	3	7	10
Kontrola	85,8 ± 1,05	65,9 ± 0,92	45,5 ± 1,00	35,8 ± 1,21
BM	62,9 ± 1,11	31,0 ± 1,34	14,5 ± 0,51	9,8 ± 0,25
4 mg piloc.	74,3 ± 1,09	56,6 ± 1,28	42,0 ± 0,97	32,5 ± 0,68
4 mg piloc. + BM	59,1 ± 1,64	28,1 ± 0,57	13,9 ± 0,45	8,8 ± 0,36
16 mg piloc. +	77,3 ± 1,75	61,6 ± 2,27	46,9 ± 2,56	36,8 ± 1,86
16 mg piloc. + BM	67,5 ± 2,30	40,2 ± 1,57	20,1 ± 1,09	13,7 ± 0,87
40 mg piloc.	84,2 ± 0,16	70,5 ± 1,26	54,3 ± 1,18	40,9 ± 1,63
40 mg piloc. + BM	61,8 ± 2,06	32,0 ± 1,00	15,1 ± 0,55	9,4 ± 0,40
160 mg piloc.	87,2 ± 0,75	71,8 ± 2,13	54,7 ± 2,28	43,3 ± 1,58
160 mg piloc. + BM	63,9 ± 1,76	39,5 ± 1,61	19,8 ± 1,19	12,4 ± 0,86

II. Distribuce ^{137}Cs u kryš po podání berlínské modři s pilokarpinem v různých dávkách. Šest kryš ve skupině. Aritmetické průměry se směrodatnými odchylkami

Skupina	% $^{137}\text{Cs/g}$					
	játra	slezina	sval	duodenum	femur	pankreas
Kontrola	$0,316 \pm 0,053$	$0,312 \pm 0,018$	$1,015 \pm 0,041$	$0,482 \pm 0,022$	$0,151 \pm 0,012$	$0,359 \pm 0,021$
BM	$0,185 \pm 0,016$	$0,322 \pm 0,024$	$1,193 \pm 0,077$	$0,364 \pm 0,054$	$0,159 \pm 0,014$	$0,233 \pm 0,030$
4 mg piloc.	$0,390 \pm 0,021$	$0,489 \pm 0,078$	$1,228 \pm 0,059$	$0,698 \pm 0,085$	$0,197 \pm 0,027$	$0,440 \pm 0,021$
4 mg piloc. + BM	$0,172 \pm 0,011$	$0,235 \pm 0,030$	$1,445 \pm 0,054$	$0,352 \pm 0,017$	$0,166 \pm 0,021$	$0,218 \pm 0,021$
16 mg piloc.	$0,402 \pm 0,044$	$0,410 \pm 0,039$	$1,137 \pm 0,122$	$0,588 \pm 0,078$	$0,225 \pm 0,034$	$0,533 \pm 0,043$
16 mg piloc. + BM	$0,191 \pm 0,006$	$0,274 \pm 0,023$	$1,325 \pm 0,064$	$0,393 \pm 0,033$	$0,153 \pm 0,014$	$0,272 \pm 0,027$
40 mg piloc.	$0,322 \pm 0,029$	$0,291 \pm 0,040$	$1,026 \pm 0,050$	$0,464 \pm 0,052$	$0,160 \pm 0,034$	$0,355 \pm 0,029$
40 mg piloc. + BM	$0,164 \pm 0,007$	$0,185 \pm 0,017$	$1,300 \pm 0,071$	$0,260 \pm 0,085$	$0,163 \pm 0,010$	$0,278 \pm 0,032$
160 mg piloc.	$0,290 \pm 0,012$	$0,305 \pm 0,039$	$0,975 \pm 0,048$	$0,461 \pm 0,033$	$0,154 \pm 0,014$	$0,382 \pm 0,031$
160 mg piloc. + BM	$0,176 \pm 0,010$	$0,209 \pm 0,020$	$1,151 \pm 0,060$	$0,306 \pm 0,019$	$0,145 \pm 0,011$	$0,243 \pm 0,025$

aplikacích pozorována vedle obvyklých příznaků i malátnost a snížení chuti k přijímání potravy. Po další aplikaci preparátu se tyto příznaky neprojeví, jakož u žádné z nižších dávek v průběhu celého pokusu. V závěru experimentu nebyly shledány rozdíly ve vahách pokusných zvířat jednotlivých skupin.

Rozdělení retinovaného množství ^{137}Cs u krys po 10 dnech v organismu je uvedeno v tab. II. Hodnoty představují % podaného množství na g tkáně, přičemž za základní hodnotu, pro možnost srovnání všech pokusných skupin, bylo použito retence ^{137}Cs v celém organismu v okamžiku ukončení pokusu.

Ve všech případech, kdy bylo použito berlínské modři v krmivu, je v souhlase s poklesem celotělové retence ^{137}Cs redukován i jeho obsah ve všech orgánech a tkáních. Vyjádření koncentrace ^{137}Cs v % zbylého množství však ukazuje, že není toto eliminováno ze všech tkání rovnoměrně. Při srovnání sobě odpovídajících skupin, které obdržely stejné dávky pilokarpinu bez berlínské modři a s ní v dietě se ukazuje, že téměř ve všech případech, vyjma sleziny a femuru bez aplikace pilokarpinu a femuru u skupin 40 mg pilokarpinu, je mobilizováno ^{137}Cs vlivem BM z jater, sleziny, duodena, pankreasu a femuru. Relativní zvýšení koncentrace ^{137}Cs ve svalech u skupin s BM ukazuje na pomalejší svalový metabolismus radiocesia ve srovnání s ostatními tkáněmi. Stejně jako v případě celotělové retence nevykazuje užití pilokarpinu statisticky významné změny v charakteru i vlastních hodnotách distribuce ^{137}Cs u krys.

DISKUSE

V terapii vnitřní kontaminace radiocesiem, opírající se o perorální podání substancí schopných přerušit enterální cyklus radiocesia, bylo dosaženo nejefektivnějších výsledků použitím ferrokyanidů. Zkrmováním diety s 1 % přísadou BM bylo nalezeno u krys za 10 dní snížení retence ^{137}Cs na 9,8 %, což odpovídá 27 % kontrolní skupiny. S ohledem na způsob aplikace ^{137}Cs se v daném případě jedná výlučně o radiocesium již vstřebané a zpětně vyloučené do zažívacího traktu.

Stupeň eliminace ^{137}Cs z organismu závisí na účinnosti užitého dekontaminčního prostředku a na množství radiocesia přítomného v zažívacím traktu. Pro prvou podmínku je schopnost BM jako iontměníče limitována jeho výměnnou kapacitou, vlivem konkurenčních iontů, pH a blíže neurčenými faktory podmiňujícími její účinnost ve fyziologickém prostředí. V pokusech *in vitro* bylo nalezeno (Havlíček a kol. 1969), že BM vykazuje dostatečnou výměnnou kapacitu i v deseti a stonásobném přebytku konkurenčních iontů Na^+ , K^+ , Ca^{++} (počítáno na obsah K^+ v molekule BM) v oblasti $\text{pH} = 1-8$. Tato skutečnost byla potvrzena v experimentu na krysách i pro další ferrokyanidy (Ca^{++} , Mg^{++} , Zn^{++} , Cu^{++} , Co^{++} , Ni^{++}) a za určitých podmínek (přítomnost celulózy v dietě) i pro $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$. Ukazuje se tedy, že účinnost ferrokyanidů nezávisí na povaze více-mocného kationtu v molekule, ale že je limitována množstvím radiocesia přítomného v zažívacím traktu.

Relativně vysoká schopnost ferrokyanidů vázat v zažívacím traktu radiocesium nejen zde přítomné po perorální aplikaci, ale i zpětně do zažívacího traktu vylučované z podílu již vstřebaného, má dosud vedlejší nepříznivý efekt. Tím, že se nahromadí radiocesium v zažívacím traktu, zvyšuje se nebezpečí radiačního poškození zažívadela, zejména vysoce radiosenzitivní stěny střeva (Braun 1963). Jelikož je známo, že vzhledem ke své citlivosti představuje stěna střeva jeden ze slabých článků obrany organismu při nemoci z ozáření, snažili jsme se

farmakologicky ovlivnit dobu setrvání radiocesia — ať již volného, či vázaného na BM — v zaživacím traktu.

Uvažujeme-li proces odstranění radiocesia z organismu, můžeme jej rozložit schematicky na dvě části. V první jde o jeho přechod z vnitřního prostředí do zaživacího traktu, v druhé zabránění zpětné resorpci a jeho urychlené vyvedení z organismu. Vzhledem k požadovanému účinku, tj. urychlit pasáž střevního obsahu povzbuzením motorické činnosti a současně zvýšit sekreci sliznice střevní, jeví se nám jako nejvýhodnější látky působící parasymptomimetickey. U jednotlivých farmak této skupiny převažuje buď jeden či druhý efekt.

Vzhledem k úspěšným experimentům na kozách (Havlíček a kol. 1967) s pilokarpinem, u kterého je silný povzbuzující účinek na sekreci — při dostatečném vlivu na motorickou činnost (Švec 1953) — byl použit u krys. Jak ukazují výsledky, nebyla ovlivněna po podání pilokarpinu v různých dávkách u krys eliminace radiocesia. Z analýzy retence ^{137}Cs u jednotlivých skupin krys je zřejmé, že po opakovaném podání pilokarpinu se nezvýšilo vylučování ^{137}Cs do zaživacího traktu. Z charakteru exkrece pak vyplývá, že ani účinek opakovaných dávek pilokarpinu na motorickou činnost zaživadel krys nebyl za těchto podmínek natolik dostačující, aby urychlil pasáž obsahu zaživacího traktu. Srovnáme-li experimentální výsledky u krys s podobně uspořádaným pokusem na kozách, docházíme k závěru, že účinek pilokarpinu na rychlost eliminace radiocesia ze zaživacího traktu je druhově rozdílný a pravděpodobně závisí na různé citlivosti vegetativního nervového systému u přezvýkavců a hlodavců k pilokarpinu.

Experimenty byly provedeny v Institut für Strahlenbiologie, Kernforschungszentrum Karlsruhe, NSR, s laskavým svolením prof. dr. A. Catsche.

Literatura

- BRAUN H., 1963, Strahlenpathologie der Zelle. G. Thieme Verlag (Stuttgart) 248. s.
- BRENOT A., RINALDI R., 1967, A comparative study of toxicity and efficacy of four ferrocyanides in decontamination of radioactive caesium 134. Pathol. at Biol. 15 : 55-60.
- HAVLÍČEK F., KLEISNER O., DVOŘÁK P., POSPÍŠIL J., 1967, Die Wirkung von Zyanoferraten auf die Ausscheidung von Radiozäsium bei Ratten und Ziegen. Strahlentherapie 134 : 123-129.
- HAVLÍČEK F., 1968, Metabolism of radiocaesium during gestation and lactation as influenced by ferric-cyanoferrate (II). Int. J. Appl. Rad. Isot. 19 : 487-488.
- HAVLÍČEK F., KLEISNER I., 1968, Vliv berlínské modři na rozdělení ^{134}Cs u psů krmených kontaminovaným masem. Vet. Med. (Praha) 13 : 189-192.
- HAVLÍČEK F., MARKVART M., 1969, Wirksamkeit von Zyanoferraten (II) bei innerer Kontamination mit ^{134}Cs . Atompraxis, v tisku.
- MADSHUS K., STRÖMME A., NIGROVIČ V., BOHNE F., 1966, Diminution of radiocaesium body-burden in dogs and human beings bei Prussian blue. Int. J. Rad. Biol. 10 : 519-520.
- NIGROVIČ V., 1963, Enhancement of the excretion of radiocaesium in rats by ferric cyanoferrate (II). Int. J. Rad. Biol. 7 : 307-309.
- NIGROVIČ V., 1965, Retention of radiocaesium by the rat as influenced by Prussian blue and other compounds. Phys. in Med. Biol. 10 : 81-91.
- RICHMOND C. R., BUNDE D. E., 1966, Enhancement of cesium-137 excretion by rats maintained chronically on ferric ferrocyanide. Proc. Soc. exptl. Biol. Med. 121 : 664-670.
- ŠVEC F., 1953, Farmakodynamika liekov so stránky experimentálnej i klinickej. Nakl. Slov. Akad. Vied (Bratislava), díl I.: 247.

Došlo dne 13. 7. 1968

ГАВЛИЧЕК Ф., БЕРАН М. (Военно-ветеринарный научно-исследовательский институт, Прага, Чехословакия) Влияние берлинской лазури в комбинации с пилокарпином на выделение ^{137}Cs у крыс. Вет. Мед. (Прага) 14 (8) : 465-470, 1969.

Берлинская лазурь в качестве однопроцентной примеси в рационе крыс снижает задержание введенного интраперитонеально ^{137}Cs в организме и понижает его накопление прежде всего в печени, почках, двенадцатиперстной кишке и в костях. Повторные введения пилокарпина через 10 дней в дозах 4, 16, 40 и 160 мг каждой крысе в сутки не вызывает ни дальнейшего повышения элиминации ^{137}Cs , ни его перераспределения в организме.

^{137}Cs ; деконтаминация; ферроцианид; введение крысам; пилокарпин

HAVLÍČEK F., BERAN M. (Military Research Institute of Veterinary Medicine, Prague, Czechoslovakia) *The Effect of the Prussian Blue Combined with Pilocarpine in the Elimination of ^{137}Cs in Rats.* Vet. Med. (Praha) 14 (8) : 465-470, 1969.

The Prussian blue as a 1% addition to the rat diet decreases the retention of the intraperitoneally administered ^{137}Cs in the organism, and results in a decreased deposition mainly in liver, kidneys, duodenum, and bones. A repeated 10 days' administration of pilocarpine in the doses of 4, 16, 40, and 160 mg per rat daily neither causes any further increase in the elimination of ^{137}Cs nor promotes its redistribution within the organism.

^{137}Cs ; decontamination; hexacyanoferrate; administration to rats; pilocarpine

HAVLÍČEK F., BERAN M. (Militärveterinärforschungsinstitut, Praha, Tschechoslowakei). *Einfluß des Berlinerblaus in der Kombination mit Pilocarpin auf die Elimination ^{137}Cs bei Ratten.* Vet. Med. (Praha) 14 (8) : 465-470, 1969.

Das Berlinerblau als 1% Beigabe in der Diät der Ratten setzt die Retention des intraperitoneal verabreichten ^{137}Cs im Organismus herab und führt zur Herabsetzung der Deposition vor allem in der Leber, Niere, im Duodenum und in den Knochen. Die wiederholte Verabreichung von Pilocarpin während 10 Tagen, in Gaben von 4, 16, 40 und 160 mg je Ratte täglich, führt zu keiner weiteren Erhöhung der Elimination von ^{137}Cs , weder zu seiner Redistribution im Organismus.

^{137}Cs ; Dekontamination; Ferrozyanid; Verabreichung den Ratten; Pilocarpin

Adresa autorů:

Ing. František Havlíček, MVDr. Milan Beran, Vojenský veterinární výzkumný ústav, Praha 5 - Košíře, p. ú. 56

Vedoucí: Doc. MVDr. J. Hruškovský, CSc.

RESPONZIBILITA INTAKTNÍCH KRYŚÍCH SAMIČEK RŮZNÉHO STÁŘÍ PŘI STANOVENÍ FOLIKULIZAČNÍHO HORMONU (FSH) AUGMENTAČNÍ METODOU

M. Minář

VŠZ, veterinární fakulta, porodnicko-gynekologická klinika, Brno

MINÁŘ M. *Responzibilita intaktních kryśích samiček různého stáří při stanovení folikulizačního hormonu (FSH) augmentační metodou.* Vet. Med. (Praha) 14 (8) : 471–476, 1969.

Sledováním reakce ovaríí 16, 21, 28 a 35denních kryśích samiček kmene Wistar za účelem stanovení jejich maximální responzibility bylo zjištěno, že nejednotnější odpověď dávají kryśí samičky ve stáří 21 dní. V tomto věku byla i senzibilita ovaríí největší. Reakce ovaríí se lineárně zvyšovala při použití dávky 0,1 až 0,4 k. j. FSH; při simultánní aplikaci nízkých dávek HCG (5 I. U.) byla prokázána lineární reakce v rozmezí 0,1 až 0,8 k. j. FSH, při indexu preciznosti $\lambda = 0,238$.

responzibilita ovaríí; účinek FSH; infantilní kryśy; augmentační metoda

Exaktní endokrinologickou diagnózu si lze stěží představit již dnes, a tím méně v budoucnosti, bez základních vyšetření hormonálních hladin v krvi a v moči. Proto věnujeme metodám stanovení především sexuálních hormonů v biologických tekutinách značnou pozornost. Při stanovení gonadotropních hormonů u zvířat jsou stále využívány vedle nověji propracovávaných metod imunobiologických, radioimunologických (R o o s 1963, S a x e n a a kol. 1968) také metody biologické.

Pro stanovení FSH je využíváno obvykle přímého působení na ovaria (A l b e r t a kol. 1958, C o l e a C u p p s 1959, E v a n s 1939, F e v o l d a kol. 1940, S t e e l m a n a P o h l e y 1953) nebo i účinku na testes (G a n s a V a n R e e s 1966, G r e e p a kol. 1942) infantilních hypofyzektomovaných nebo intaktních zvířat, nebo také nepřímého účinku na uterus (A l b e r t a kol. 1958, J o n s e n 1958, K l i n e f e l t e r a kol. 1956, M e l l i n g e r a kol. 1963) či poševní epitel (C a s e l l a t o a kol. 1967, W i t s c h i 1940). Na našem pracovišti stanovujeme FSH na infantilních intaktních kryśích samičkách kmene Wistar augmentační metodou (S t e e l m a n a P o h l e y 1953), která využívá stimulačního účinku HCG na ovaria kryś.

Nezbytnou podmínkou stanovení hormonální aktivity biologického materiálu je vhodný výběr druhu, kmene, stáří laboratorních zvířat, jakož i příprava k pokusům (A l b e r t 1961, C o l e a C u p p s 1959, D i c z f a l u s y a H e i n r i c h s 1956, S c h r e i b e r a S c h r e i b e r o v á 1957).

Kryśy pohlavně dospívají zpravidla ve stáří 8 až 12 týdnů. Podle J u n g a (1958) většina samiček dospívá mezi 40. až 55. dnem života (extrém. hodn. 25–70). Vzhledem k tomu, že jsme se nesetkali se zcela jednotným názorem na

optimální stáří krys, které mají být použity k titraci FSH, dali jsme si za úkol objasnit tuto otázku.

Úkolem vlastní práce bylo zjistit maximální rezpozibilitu infantilních krys se zřetelem na jejich stáří, respektive v tomto směru upřesnit vztah mezi dávkou a intenzitou reakce.

MATERIÁL A METODIKA

Sledovali jsme 16, 21, 28 a 35denní intaktní krysí samičky kmene Wistar (VELAZ Praha). Před zahájením (po dobu 3 až 4 dnů) a v období pokusu byla zvířata chována při teplotě 18 až 20 °C, na Larsenově dietě a pitné vodě *ad libitum*. Krysím samičkám, rozděleným ve skupinách po 6 kusech, byl aplikován FSH v celkové dávce 0,1; 0,2; 0,4; 0,8; 1,0, resp. 1,6 k.j. v jednotlivých věkových skupinách. Simultánně byl podáván HCG v dávce 20, 10 a 5 I.U. Kontrolní skupiny obdržely pouze HCG. K aplikaci docházelo jedenkrát denně po dobu tří dnů s.c. v 0,5 ml *aqua pro inj.* Pro snadnou dostupnost byly použity preparáty Folicotropin Spofa (přípravek FSH z hypofýz prasat) a Praedyn Spofa (humánní choriový gonadotropin).

Za 72 hod. po první injekci byla zvířata usmrcena v éterové narkóze, vypreparovány vaječníky, odděleny dokonale od mesovaria a zváženy na poloautomatických vahách s přesností 0,1 mg. Výsledky byly hodnoceny variačně statisticky (R o t h a kol. 1962).

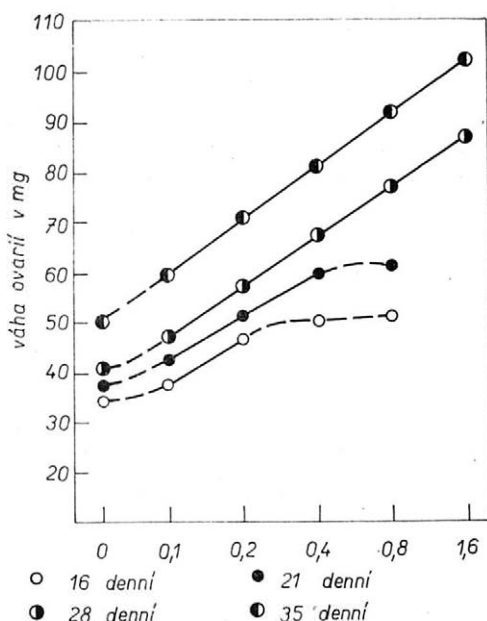
VÝSLEDKY

Z tabulky I, v níž jsou shrnuty průměrné reakce ovarií, je zřejmé, že při dávce 20 I.U.HCG bylo dosaženo ve všech věkových skupinách infantilních krys po aplikaci FSH přírůstku váhy ovarií (v důsledku hyperemie, růstu a zrání folikulů). Korelační koeficient hovoří o průkazné přímé závislosti ($r=0,93$) váhového rozdílu vaječníků a věku pokusných a kontrolních zvířat. Ve skupině

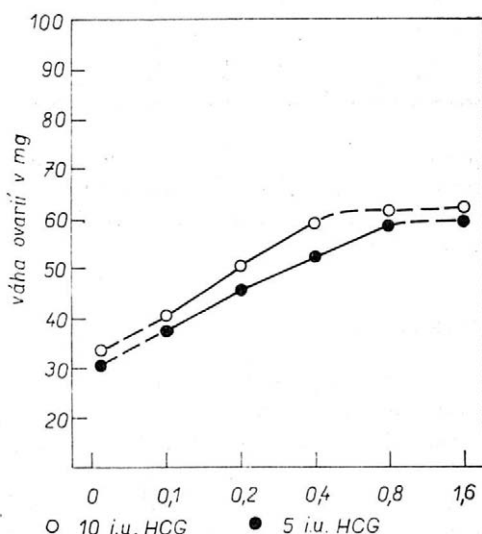
I. Průměrné váhové hodnoty ovarií po aplikaci FSH a simultánním ošetření HCG (20 I. U.)

FSH R. U.	Stáří ve dnech											
	16			21			28			35		
	váha ovarií											
	$\bar{x}$	$s \pm$	P	$\bar{x}$	$s \pm$	P	$\bar{x}$	$s \pm$	P	$\bar{x}$	$s \pm$	P
—	35,8	8,9	—	37,7	2,2	—	40,5	6,4	—	51,0	11,3	—
0,1	38,1	4,6	>0,05	42,1	2,1	<0,05	48,0	6,6	>0,05	60,3	19,3	>0,05
0,2	47,4	1,9	<0,05	51,5	6,1	<0,01	55,7	6,8	>0,05	73,2	24,4	>0,05
0,4	49,3	13,8	>0,05	59,3	6,8	<0,01	66,9	9,8	>0,05	83,7	24,2	>0,05
0,8	49,4	10,4	>0,05	61,9	6,3	<0,01	78,5	19,1	<0,05	92,7	27,3	<0,05
1,0	46,3	12,9	>0,05	61,5	9,0	<0,01	—	—	—	—	—	—
1,6	—	—	—	—	—	—	89,7	16,5	<0,05	103,5	27,6	<0,05

16denních kryších samic byl však zaznamenán signifikantní přírůstek váhy ovarií jen po dávce 0,2 k.j. ($P < 0,05$); po nižší, ale i po vyšší dávce byly hodnoty statisticky nevýznamné. Ve skupině 21denních samic bylo dosaženo již po dávce 0,1 k.j. statisticky významného zvýšení váhy ovarií ($P < 0,05$) a po dávce 0,2 k.j. a vyšší byly váhové rozdíly vysoce signifikantní ($P < 0,01$). Ve skupině 28denních kryších samic je reakce ovarií po dávce 0,1 až 0,4 k.j. statisticky nevýznamná, po vyšších dávkách (0,8–1,6 k.j.) statisticky významná ($P < 0,05$). Reakce ovarií 35denních samic je podobná jako v předchozí skupině.



1. Reakce ovarií intaktních kryších samic různého stáří na FSH (20 I. U. HCG)



2. Reakce ovarií 21denních kryších samic FSH (při simultánním ošetření HCG)

Sledujeme-li průběh regresní křivky (obr. 1) 16denních kryších samic po geometricky zvyšujících se dávkách FSH, zjišťujeme, že křivka má i po geometrických dávkách průběh esovitý. Dávka 0,2 k.j. je při tomto uspořádání pokusu (20 I.U. HCG) dávkou maximální, při vyšších dávkách se odpověď téměř nemění, ani po značném zvýšení dávky. U 21denních kryších samic je průběh regresní křivky lineární v rozmezí 0,1 až 0,4 k.j. (index preciznosti $\lambda = 0,267$), po dávce 0,8 k.j. se křivka zaobluje, po dávkách vyšších (1,6 k.j.) křivka probíhá rovnoměrně s osou dávek. Průběh regresních křivek ve skupinách 28 a 35denních kryších samic je lineární, avšak při značných odchylkách jednotlivých hodnot ($s \pm 19,1$; $27,2$).

Pro objasnění závislosti mezi stupněm augmentace ovarií 21denních kryších samic kmene Wistar a responzí k různým dávkám FSH jsme udělali doplňující pokus (tab. II). Dávku HCG jsme snížili na 10 I.U. a 5 I.U. Reakce ovarií pokusných zvířat jsou v obou skupinách statisticky významné ($P < 0,05$) již po celkové dávce 0,1 k.j., po dávce 0,2 k.j. a výše statisticky vysoce signifikantní ($P < 0,01$). Průběh regresních křivek po simultánní aplikaci 5 I.U. HCG

II. Průměrné váhové hodnoty ovaríí 21denních kryších samic po aplikaci FSH a simultánním ošetření HCG (10 I. U.; 5 I. U.)

FSH R. U.	5 I. U. HCG			10 I. U. HCG		
	váha ovarii					
	$\bar{x}$	$s \pm$	P	$\bar{x}$	$s \pm$	P
—	31,1	2,2	—	32,0	4,5	—
0,1	38,8	2,4	<0,05	40,6	3,7	<0,05
0,2	45,0	4,1	<0,01	50,4	5,8	<0,01
0,4	51,3	5,8	<0,01	57,9	4,9	<0,01
0,8	59,2	6,1	<0,01	59,3	6,6	<0,01
1,6	56,7	8,2	—	59,0	7,3	—

je od 0,1 až po 0,8 k.j. lineární (index preciznosti $\lambda=0,238$); po dávce 1,6 k.j. probíhá regresní křivka rovnoběžně s osou dávek. Při 10 I.U. HCG byl zaznamenán lineární průběh odpovědi od 0,1 až po 0,4 k.j. FSH (index preciznosti $\lambda=0,259$).

DISKUSE

V předložené práci jsme se pokusili objasnit základní předpoklady efektivního biologického experimentu v podmínkách rutinní kvantitativní hormonální klinické diagnostiky. Úzké vymezení věku pokusných zvířat při stanovení gonadotropinů je nezbytným předpokladem objektivního výsledku. Při stanovení FSH augmentační metodou dávaly nejcitlivější reakci vaječníky 21denních (35–40 g) kryších samic kmene Wistar. Diczfalusy a Heinrichs (1956) doporučují pro nejlepší biologickou reakci 19 až 26denní kryší samičky. Cole a Cupps (1959) označují jako nejspolehlivější 21 až 22denní, resp. 24 až 25denní kryší samičky. Naše zjištění jsou v souladu s imunocytologickým pozorováním Shino a Rennelse (1967), kteří prokázali výrazný vzestup fluoreskujících FSH buněk teprve kolem 19. a 20. dne stáří, což dokazuje, že ovarální augmentační test se může uplatnit až po 20. dni věku. Krysy mladší než 18 dní nejsou schopny většího přírůstku ovaríí. Reaktivita 28 a 35denních kryších samic sejevila i v našich pokusech jako málo jednotná. Několikadenní adaptace pokusných zvířat i po šetrném transportu před zařazením do vlastního pokusu je nutná.

Literatura

- ALBERT A. 1961, Human pituitary gonadotropins. Springfield, Illinois.
 ALBERT A., BORTH R., DICZFALUSY E., LORAINÉ J. A., LUNENFELD B., McARTHUR J. W., ROSEMBERG E., 1958, Collaborative assays of two urinary preparations of human pituitary gonadotropin. J. Clin. Endocrinol. Metab. 18: 1117-23.
 CASELLATO M. M., LUBARO G., WEIDANZ K., 1967, A rapid, sensitive method for the determination of small quantities of FSH. Folia Endocr. Roma 20: 345-56.
 COLE H. H., CUPPS P. T., 1959, Reproduction in domestic animals. N. Y. London.

- DICZFALUSY E., HEINRICHS H. D., 1956, Gonadotropine und ihre Bestimmung Arch. Gynäk. 187 : 556-94.
- EVANS H. M., 1939, cit. DICZFALUSY E., HEINRICHS H. D., 1956, Gonadotropine und ihre Bestimmung Arch. Gynäk. 187 : 556-94.
- FAIMAN C., RYAN R. J., GRESLIN J. G., REICHERT Jr. L. E., 1967, Species differences specificity of FSH and LH as determined by radioimmunoassay. P. S. E. B. 125 : 1232-34.
- FEVOLD H. L., MILTON L., HISAW F. L., COHN E. J., 1940, Studies in the physical chemistry of the anterior pituitary hormones. Endocrinology 26 : 999.
- GANS E., VAN REES G. P., 1966, Studies on the testicular augmentation assay method for FSH. Acta Endocr. 52 : 573-82.
- GREEP R. P., DYKE H. B., CHOW B. E., 1942, Gonadotropine of the swine pituitary. Endocrinology 30 : 635.
- IGARASHI M., McCANN S. M., 1964, A new sensitive bioassay for FSH. Endocrinology 74 : 440-45.
- ITZE L., ARENDARČIK J., VRZGULOVÁ M., 1965, Senzibilita infantilných intaktných myších samičiek, testovaných gonadotropnými hormónmi. Folia Vet. 73-80.
- JONSEN S. G., 1958, A clinical routine method for the quantitative determination of gonadotropins in 24 hr. urine samples. Acta Endocr. 28 : 69-88.
- JUNG S., 1958, Zucht und Haltung der wichtigsten Laboratoriumsversuchstiere. Jena.
- KLINEFELTER H. F., ALBRIGHT F., GRISWOLD C. G., 1943, cit. DICZFALUSY E., HEINRICHS H. D., 1956, Gonadotropine und ihre Bestimmung. Arch. Gynäk. 187 : 556-94.
- McCORMICK W. G., CARLBORG L., GEMZELL C., 1968, Urinary FSH and LH excretion following combined treatment with norethisterone acetate and ethinyl oestradiol and noretisteroneacetate only. Acta Endocr. 57 : 536-548.
- MELLINGER R. C., MANSOUR J. A., SMITH R. W., 1963, Bioassay characteristics of individual urinary gonadotropin extracts. Acta Endocr. 42 : 214-224.
- ROOS P., 1968, Human follicle stimulating hormone. Acta Endocr. Suppl. 59 : 131.
- ROTH Z., JOSÍFKO M., MALÝ V., TRČKA V., 1962, Statistické metody v experimentální medicíně. Praha.
- SAXENA B. B., DEMURA H., GANDY H. M., PETERSON R. E., 1968, Radioimmunoassay of human FSH and LH in plasma. J. Clin. Endocr. Metab. 28 : 519-34.
- SHINO M., RENNELS E. G., 1967, Pituitary FSH in vivo and ovarian development in the infant rat. Endocrinology 81 : 1379-86.
- SCHREIBER V., SCHREIBEROVÁ O., 1957, Základy pokusné endokrinologie. Praha.
- STEELMAN S. L., POHLEY F. H., 1953, Assay of the FSH based on the augmentation with human chorionic gonadotrophin. Endocrinology 53 : 604-616.
- WITSCHI E., 1940, The quantitative determination of FSH and LH in mammalian pituitaries. Endocrinology 27 : 437.

Došlo dne 10. 3. 1969

МИНАРЖ М. (Сельскохозяйственный институт, ветеринарный факультет, Брно, Чехословакия). Реакция девственных крысиных самок разного возраста при определении фолликулостимулирующего гормона (FSH) прогрессивным методом. Вет. Мед. (Прага) 14 (8) : 471-476, 1969.

Путем изучения реакции яичников 16-, 21-, 28- и 35-дневных крысиных самок семейства Вистар в целях определения их максимальной реакции было установлено, что самый выравненный ответ дают самки крыс в возрасте 21 дня. В этом возрасте чувствительность яичников была наибольшей. Реакция яичников линейно повышалась при использовании дозы 0,1—0,4 крысиных единиц FSH; при симульном применении низких доз HCG (5 I. U.) была доказана линейная реакция в диапазоне 0,1—0,8 крыс. ед. FSH при индексе точности $\lambda = 0,238$.

реакция яичников; действие FSH; инфантильные крысы; прогрессивный метод

MINAŘ M. (University of Agriculture, Veterinary Faculty, Brno, Czechoslovakia) *Responsibility of Intact Rat Females of Different Age during the Determination of the Follicle Stimulating Hormone (FSH) by the Augmentation Method.* Vet. Med. (Praha) 14 (8) : 471-476, 1969.

The reaction of the ovaries of rate females of the Wistar breed 16, 21, 28 and 35 days old was studied to determine the maximum responsibility of the animals. It was

found that rat females 21 days old showed the most uniform response. At this age, there was also the greatest sensibility of the ovaries. The reaction of the ovaries increased linearly after 0.1–0.4 rat units of the follicle stimulating hormone (FSH) had been served. A simultaneous application of low doses of HCG (5. I. U.) proved a linear reaction in the range of 0.1–0.8 rat units of the follicle stimulating hormone, the index being $\lambda = 0.238$.

responsibility of the ovaries; effect of the follicle stimulating hormone; infantile rats; the augmentation method

MINÁŘ M. (Landwirtschaftliche Hochschule. Veterinärfakultät, Brno, Tschechoslowakei). *Die Responsibilität der intakten Rattenweibchen verschiedenen Alters bei der Festlegung des Folikulisationshormons (FSH) durch die Augmentationsmethode.* Vet. Med. (Praha) (14 (8) : 471–476, 1969.

Durch die Verfolgung der Reaktion der Ovarien von Rattenweibchen des Wistar — Stammes, die 16, 21, 28 und 35 Tagen alt waren zwecks Feststellung der maximalen Responsibilität, wurde ermittelt, daß die einheitlichste Antwort die Rattenweibchen im Alter von 21 Tagen geben. In diesem Alter war auch die Sensibilität der Ovarien die größte. Die Reaktion der Ovarien hat sich linear bei der Benützung der Ration 0,1–0,4 R. E. FSH erhöht: bei simultaner Applikation der niedrigen Gaben von HCG (5. I. U.) wurde die lineare Reaktion in einem Ausmaß von 0,1–0,8 R. E. FSH, beim Index der Genauigkeit von $\lambda = 0,238$.

Responsibilität der Ovarien; Wirkung von FSH; infantile Ratten; Augmentationsmethode

Adresa autora:

MVDr. Miroslav Minář, VŠZ, veterinární fakulta, porodnicko-gynekologická klinika, Brno, Palackého 1–3

POUŽITELNOST SIGGAARD-ANDERSENOVA NOMOGRAMU PRO ARTERIÁLNÍ KREV KACHEN

M. Lebeda, J. Bouda

VSZ, veterinární fakulta, katedra patologické fyziologie, Brno

LEBEDA M., BOUDA J. *Použitelnost Siggaard-Andersenova nomogramu pro arteriální krev kachen.* Vet. Met. (Praha) 14 (8):477-482, 1969.

Byla sestrojena křivka přebytku báží (PB) pro arteriální krev, odebíranou z *a. brachialis* od 10 zdravých pekingských kachen a komparována s křivkou PB Siggaard-Andersenova nomogramu pro arteriální krev lidskou. Vlivem rozdílných průměrných hodnot pH a $p\text{CO}_2$ arteriální krve lidské (pH 7,400; $p\text{CO}_2$ 40 mm Hg) a arteriální krve kachní (pH 7,545; $p\text{CO}_2$ 25,3 mm Hg) je křivka přebytku báží kachní krve posunuta silně dolů a vpravo. Odchylka odečítání hodnot přebytku báží (PB) na nomogramu lidské krve činí pro arteriální krev kachen +1,5 mekv/1 a je tedy velmi malá. Hodnoty standardního bikarbonátu (SB) byly vypočteny pro úroveň $p\text{CO}_2$ 25,3 mm Hg a jsou o 2,85 mekv/1 nižší než hodnoty SB odečítané na lidském nomogramu. Při nulovém PB má SB arteriální krve kachen hodnotu 21,15 mekv/1. V práci se diskutuje o otázce platnosti Henderson-Hasselbalchovy rovnice pro krev ptáků s ohledem na její odlišné složení. Používání Siggaard-Andersenova nomogramu pro odečítání PB a SB v krvi kachen je zatíženo malou odchylkou, vyžaduje však ještě ověření platnosti Henderson-Hasselbachovy rovnice i pro krev kachen.

standardní bikarbonát; přebytek báží; pH; $p\text{CO}_2$

Obecně je známo, že rozsah fyziologického kolísání pH se zvyšuje u živočichů tím více, čím níže stojí příslušný druh ve fylogenetickém žebříčku. V dřívějších pracích jsme se zajímali o acidobazický stav hospodářských zvířat (Lebeda, Buš 1966, 1967, Lebeda, Bouda 1969) a kura domácího (Buš 1967). Acidobazický stav potápivých ptáků je zajímavý především velikými změnami v obsahu krevních plynů při subaquální apnoe. Změny acidobazického stavu se neomezují jen na složku respirační (Scholander 1940), ale podle našich předběžných výsledků postihují i složku metabolickou.

Abychom mohli objektivně posuzovat v krvi kachen acidobazické změny zjištěné na Astrupově přístroji, ověřili jsme možnost použití Siggaard-Andersenova lidského nomogramu (1960, 1962, 1963) pro arteriální krev kachen sestrojením křivky přebytku báží a vypočtením hodnot standardního bikarbonátu.

MATERIÁL A METODA

Pro sestrojení křivky přebytku báží byla používána arteriální krev, odebíraná kanylou z *a. brachialis* od 10 zdravých pekingských kachen (průměrná váha 2,40 kg). Křivka přebytku byla experimentálně sestrojena metodou Siggaard-Andersenovou (Siggaard-Andersen a kol. 1960).

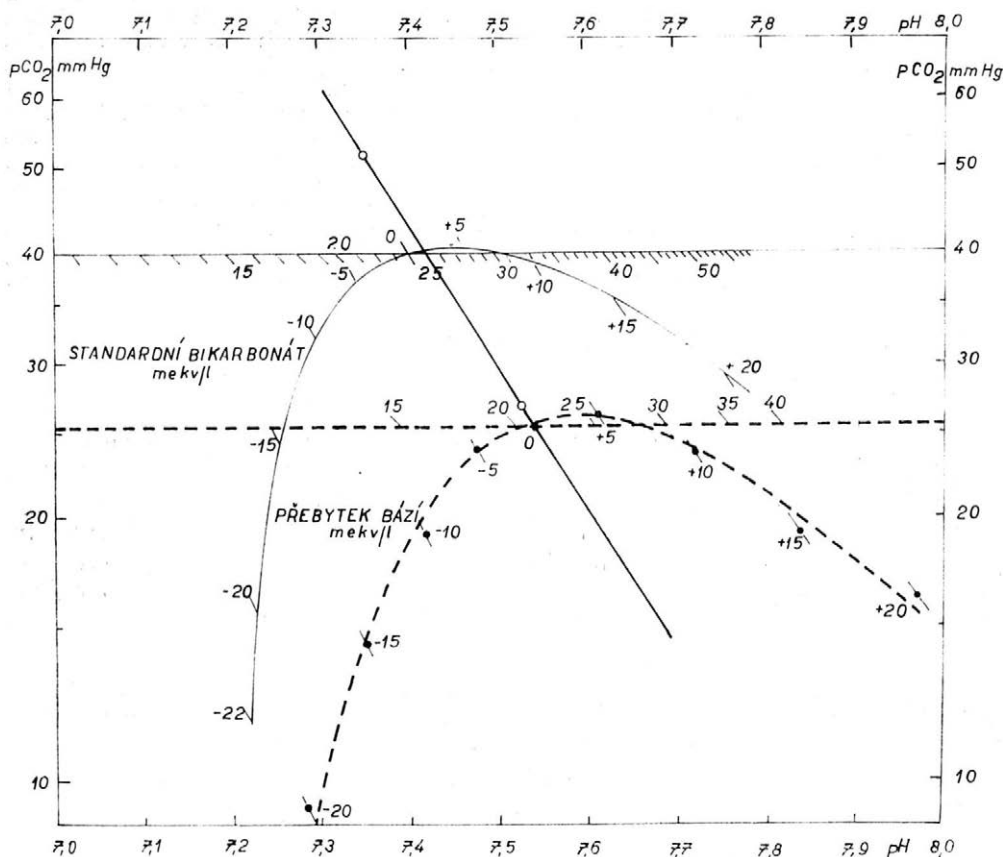
Hodnoty standardního bikarbonátu byly vypočteny použitím Henderson-Hasselbalchovy rovnice

$$\text{pH} = 6,1 + \log \frac{\text{bikarbonátová koncentrace}}{0,030 \times 25,3}$$

Koncentrace celkové bílkoviny v krevní plazmě byla určena refraktometricky, za použití nesslerizace (Hořejší a kol. 1957).

VÝSLEDKY

Vyšetřením arteriální krve 12 kachen byla zjištěna průměrná hodnota aktuálního pH 7,545 ($\pm 0,061$) a průměrný pCO_2 25,3 ($\pm 5,14$). Vlivem vyššího pH (o 0,145 jednotky) a nižšího pCO_2 (o 14,7 mm Hg) v arteriální krvi kachen než v arteriální krvi lidské je křivka PB kachní krve posunuta silně dolů a vpravo



1. Nomogram lidské krve a křivka přebytku báží a standardní bikarbonát krve kachen

Čárkovane znázorněná křivka přebytku báží a přímka standardního bikarbonátu na úrovni pCO_2 25,3 mm Hg platí pro arteriální krev kachen. Plně vyznačená křivka přebytku báží a přímka standardního bikarbonátu na úrovni pCO_2 40 mm Hg platí pro arteriální krev lidskou.

(viz obr. 1). Odchylna při odečítání hodnot přebytku bází na nomogramu krve lidské činí u arteriální krve kachen + 1,5 mekv/l při běžném sklonu ekvilibrační přímky.

Nulové hodnotě PB odpovídá hodnota standardního bikarbonátu 21,15 mekv/l. Hodnoty standardního bikarbonátu odečítané na nomogramu krve lidské jsou však o 2,85 mekv vyšší, než hodnoty vypočtené podle Henderson-Hasselbalchovy rovnice pro krev kachen.

DISKUSE

Jako hlavní problém při použití Siggaard-Andersenova nomogramu pro krev kachen se po uskutečněných pokusech ukazuje disproporce mezi údaji o $p\text{CO}_2$ uváděnými v literatuře, které jsou všeobecně podstatně vyšší než hodnoty, které jsme získali odvozením z nomogramu, tj. z průsečíku ekvilibrační přímky a aktuálního pH krve (Astrup a kol. 1960, Bach 1963).

V arteriální krvi kachen je $p\text{CO}_2$ podle Vacka (1937) 44,2; podle Wastla a Leinera (1931) 53–55 mm Hg a ve venózní krvi až 68–70 mm Hg; Salt a Zeuthen (1960) udává 34,3 mm Hg. Při respektování těchto údajů vzniká vážná disproporce mezi hodnotami $p\text{CO}_2$, odvozenými z nomogramu, a vypočtenou hodnotou standardního bikarbonátu.

Kachny mají podstatně nižší koncentraci plazmatických bílkovin než savci, podle našich měření 4,1 g%, podle Defalco (1942) jen 3,5 g%, tj. asi poloviční koncentrace této nárazníkové báze u savců, při zhruba stejné koncentraci hemoglobinu (13,6 g%) jako mají savci a současně vyšším pH krve (o 0,145 jednotek) než člověk a (o 0,068 jednotky) než skot (Bouda, Lebeda 1969).

Zbývá tedy prověřit skutečný $p\text{CO}_2$ v krvi kachen a zjistit nárazníkový poměr bikarbonátového systému, který by musel být při platnosti Henderson-Hasselbalchovy rovnice 1 : 27,8. To by představovalo při $p\text{CO}_2$ 44 mm Hg koncentraci bikarbonátu 36,7 mekv/l a při $p\text{CO}_2$ 55 mm Hg dokonce 45,9 mekv/l; tyto hodnoty jsou velmi vysoké.

Další možnost vysvětlení zjištěných disproporcí spočívá v případném zvýšení podílu fosfátového systému, jehož pK' je 6,8 (Wright 1967). Tuto hypotézu opíráme o skutečnost, že v krvi ptáků, např. u slepice, je pětikrát více celkového fosforu než u skotu. Podle našeho orientačního měření obsahuje arteriální krev kachen 5,2 mg% anorganického fosforu, tj. o 0,8 mg% méně než krev skotu a o 1,4 mg% více než krev kura domácího, který má relativně velmi vysoký obsah celkového P v krvi (91 proti 17 mg% u skotu) (Kolb 1967). V případě vysokého podílu fosfátového systému by pak nebylo možné používat k výpočtu standardního bikarbonátu Henderson-Hasselbachovy rovnice, protože ta je založena na rozhodujícím významu bikarbonátového systému a zanedbává podíl fosfátového nárazníkového systému. Navíc je tu ještě otázka absorpčního koeficientu kachní krve pro CO_2 , který dosud neznáme a nemusí být shodný s krví lidí nebo skotu, u nichž se neliší (Bartels, Wrbitzky 1960).

Naše hypotéza o zvýšeném podílu fosfátového systému v nárazníkových bázích krve kachen vychází též z logické úvahy o funkci bikarbonátového a fosfátového systému za podmínek apnoe. Mimořádná účinnost bikarbonátového systému spočívá v tom, že vazbou H iontu na bikarbonátový aniont mizí a vzniká H_2CO_3 , která disociuje na H_2O a CO_2 , který je u nepotápějících se zvířat vydychán.

U potápějících se ptáků tato výhoda při subakvální apnoii odpadá a H_2CO_3 se hromadí v organismu. Za takové situace může mít fosfátový systém při nízké

hladině krevních bílkovin u kachen mimořádně významnou úlohu v pufraci krve, kterou má i u ostatních zvířat při pufraci intracelulární tekutiny a moči (Robinson 1967).

Závěrem lze říci, že používání Siggaard-Andersenova nomogramu pro odečítání přebytku bázi a standardního bikarbonátu v krvi kachen je zatíženo zanedbatelnou odchylkou. Odečtené hodnoty $p\text{CO}_2$ se však značně liší od literárních údajů. Z tohoto důvodu a také proto, že krev ptáků se řadou parametrů liší od krve savců, je ještě nutno provést pokusy, které by tyto difference prakticky i teoreticky vysvětlily a postavily používání Siggaard-Andersenova nomogramu, a tím i Henderson-Hasselbalchovy rovnice, u kachen na racionální základ.

Literatura

- ASTRUP P., JORGENSEN K., SIGGAARD-ANDERSEN O., ENGEL K., 1960. The acid-base metabolism. A new approach. *Lancet* 1:1035-1039.
- BACH J. R., 1963, The Astrup method. A micromethod for the determination of pH and other acid-base values in blood. Separát. výtisk vydaný firmou Radiometer, Copenhagen, AS 14, 26 s.
- BARTELS H., WRBITZKY R., 1960, Bestimmung des CO_2 - Absorptionskoeffizienten zwischen 15 und 38 °C in Wasser und Plasma. *Pflügers Archiv Physiologie* 271, 2: 162-168.
- BOUDA J., LEBEDA M., 1969, Availability of Siggaard-Andersen's nomogram for arterial blood in cattle. Sborník VŠZ v Brně, ř. B — v tisku.
- BUŠ A., 1967, Některé hodnoty acidobazického stavu a krevních plynů v krvi kura domácího, zjištěné Astrupovou metodou. *Vet. Med. (Praha)*, 12, 10: 577-580.
- DEFALCO R. J., 1942, A serological aspect of some avian relationships. *Biol. Bull.* 83: 205. Cit. STURKIE P. D., 1954, *Avian physiology*. Ithaca, New York, 423 s.
- HOREJŠÍ J. a kol., 1957, *Základy chemického vyšetřování v lékařství*. Praha, 532 s.
- KOLB E., 1967, *Lehrbuch der Physiologie der Haustiere*. Jena, 989 s.
- LEBEDA M., BUŠ A., 1966, Alkalická rezerva a pH krve a plazmy telat krmených acidofilním a plnotučným mlékem. *Čs. fyziol.* 15: 383.
- LEBEDA M., BUŠ A., 1967, Acidobazický stav rozdílně krmených telat zjišťovaný Astrupovou metodou. *Vet. med. (Praha)*, 12: 573-576.
- LEBEDA M., BOUDA J., 1969, Použitelnost Siggaard-Andersenova nomogramu pro venózní krev skotu. *Vet. med. (Praha)*, 14, 1: 75-80.
- ROBINSON J. R., 1967, *Fundamentals of acid-base regulation*. Oxford and Edinburgh, 109 s.
- SALT G. W., ZEUTHEN E., 1960, The respiratory system. In: MARSHALL A. J., *Biology and comparative physiology of birds*. New York and London, vol. 1. 518 s.
- SCHOLANDER P. F., 1940, Experimental investigations on the respiratory function in diving mammals and birds. *Hvalrådets Skrifter Norske Videnskaps-Akad.* Oslo 22: 1-131. Cit. MARSHALL A. J., 1960, *Biology and comparative physiology of birds*. New York and London, vol. 1. 518 s.
- SIGGAARD-ANDERSEN, O., 1962, The pH/log $p\text{CO}_2$ blood acid-base nomogram revised. *Scand. J. Clin. and Lab. Invest.* 14, 6: 598-607.
- SIGGAARD-ANDERSEN O., 1963, The acid-base status of the blood. *Scand. J. Clin. and Lab. Invest.* 15, Supplementum 70: 1-134.
- SIGGAARD-ANDERSEN O., ENGEL K., 1960, A new acid-base nomogram. An improved method for the calculation of the relevant blood acid-base data. *Scand. J. Clin. and Lab. Invest.* 12: 177-186.
- SIGGAARD-ANDERSEN O., ENGEL K., JORGENSEN K., ASTRUP P., 1960, Micro-method for determination of pH, carbon dioxide tension, base excess and standard bicarbonate in capillary blood. *Scand. J. Clin. and Lab. Invest.* 12: 172-176.
- VACEK T., 1937, *Srovnávací fyziologie zvířat domácích a ostatních obratlovců*. Brno, 686 s.
- WASTL H., LEINER G., 1931, Beobachtungen über die Blutgase bei Vögeln. *I. Arch. ges. Physiol. (Pflügers)* 227, 368. Cit. STURKIE P. D. 1954, *Avian physiology*. Ithaca, New York, 423 s.
- WRIGHT S., 1967, *Klinická fyziologie*. Praha, 680 s.

Došlo dne 18. 3. 1969

ЛЕБЕДА М., БОУДА Й. (Сельскохозяйственный институт, факультет ветеринарии, кафедра патологической физиологии, Брно, Чехословакия). *Возможность использования номограммы Сиггаард-Андерсена для артериальной крови уток*. Вет. Мед. (Прага) 14 (8): 477-482, 1969.

Была вычерчена кривая избытка щелочности для артериальной крови, взятой из *a. brachialis* у 10 здоровых пекинских уток, которая сравнивалась с кривой избытка щелочности номограммы Сиггаард-Андерсена для артериальной человеческой крови. Под влиянием разных средних величин pH и pCO_2 артериальной человеческой крови (pH 7,400; pCO_2 40 мм ртутного столба) и артериальной крови уток (pH 7,545; pCO_2 25,3 мм ртутного столба) кривая избытка щелочности крови уток была сильно сдвинута вниз и вправо. Отклонение вычисления величин избытка щелочности на номограмме человеческой крови для артериальной крови уток равно +1,5 мэкв/л, то есть, в этом случае, весьма малое. Величины стандартного бикарбоната были вычислены для уровня pCO_2 25,3 мм ртутного столба, т. е. они были ниже на 2,85 мэкв/л, чем количество стандартного бикарбоната, отсчитанного на человеческой номограмме. При нулевом избытке щелочности стандартный бикарбонат артериальной крови уток равняется 21,15 мэкв/л. В работе обсуждается вопрос действительности уравнения Гендерсона-Гассельбалха для крови птиц, принимая во внимание их различный состав. Использование номограммы Сиггаард-Андерсена для подсчета избытка щелочности и стандартного бикарбоната в крови уток имеет небольшое отклонение, однако оно еще требует проверки действительности уравнения Гендерсона-Гассельбалха также и для крови уток.

стандартный бикарбонат; избыток основания; pH; pCO_2

LEBEDA M., BOUDA J. (University of Agriculture, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Pathological Physiology, Brno, Czechoslovakia). *The Applicability of the Siggaard-Andersen Nomogram to the Arterial Blood of Ducks*. Vet. Med. (Praha) 14 (8): 477-482, 1969.

A base excess (BE) curve was drawn for the arterial blood collected from the *a. brachialis* of 10 disease-free Pekings ducks, and compared with the BE Siggaard-Andersen nomogram curve for human arterial blood. The different average pH and pCO_2 values of human arterial blood (pH 7.400; pCO_2 40 mm Hg), and of the arterial blood of ducks (pH 7.545; pCO_2 25.3 mm Hg) resulted in a marked downward and right-hand shift of the base excess of the duck blood. The deviation of the BE values read off from the human blood nomogram equals +1.5 mekv/l for the duck blood; so it is very low, indeed. The values of standard bicarbonate (SB) were calculated for the pCO_2 level of 25.3 mm Hg: they are lower by 2.85 mekv/l than the SB values of the human nomogram. When the BE is zero, the duck arterial blood SB reaches the value of 21.15 mekv/l. There is a discussion on the applicability of the Henderson-Hasselbach equation to the blood of birds, which has a different composition. The use of the Siggaard-Andersen nomogram for the determination of BE and SB in the blood of ducks bears a little deviation; it requires, however, a corroboration of the validity of the Henderson-Hasselbach equation for the blood of ducks.

standard bicarbonate; base excess; pH; pCO_2

LEBEDA M., BOUDA J. (Landwirtschaftliche Hochschule, Veterinärfakultät, Lehrstuhl für pathologische Physiologie, Brno, Tschechoslowakei). *Anwendbarkeit des Siggaard-Andersen's Nomogramms für das Arterienblut der Enten*. Vet. Med. (Praha) 14 (8): 477-482, 1969.

Es wurde eine Kurve des Basenüberschusses für das Arterienblut, das von 10 gesunden Pekingenten aus dem *a. brachialis* entnommen wurde, zusammengesetzt und mit der Kurve des Basenüberschusses des Siggaard-Andersen's Nomogramms für das menschliche Arterienblut verglichen. Durch den Einfluß der unterschiedlich durchschnittlichen pH- und pCO_2 -Werte des menschlichen Arterienblutes (pH 7,400; pCO_2 40 mm Hg) und Entenarterienblutes (pH 7,545; pCO_2 25,3 mm Hg) wird die Kurve des Basenüberschusses des Entenblutes stark herunter und nach rechts geschoben. Die Ablesungsabweichung der Basenüberschußwerte am Nomogramm des menschlichen Blutes beträgt für das Arterienblut der Enten + 1,5 mekv/l und ist also sehr gering. Die Werte des standarden Bikarbonats wurden für das Niveau pCO_2 25,3 mm Hg ausgerechnet und sind um 2,85 mekv/l niedriger als die des standarden Bikarbonats am menschlichen Nomogramm abgelesenen Werte. Beim Null-

basenüberschuß hat das standarder Bikarbonat des Entenarterienblutes einen Wert von 21,15 mekv/l. In der Arbeit wird die Frage der Gültigkeit der Henderson-Hasselbalch-Gleichung für das Blut der Vögel mit Rücksicht auf ihre unterschiedliche Zusammensetzung diskutiert. Die Anwendung des Siggaard-Andersen-Nomogramms für die Ablesung des Basenüberschusses und standarden Bikarbonats im Entenblut wird durch eine kleine Abweichung belastet, erfordert jedoch noch eine Beglaubigung der Gültigkeit der Henderson-Hasselbalch-Gleichung auch für das Entenblut.

standarder Bikarbonat; Basenüberschuß; pH; $p\text{CO}_2$

Adresa autorů:

Prof. MVDr. Milan Lebeda, CSc., MVDr. J. Bouda, VŠZ, veterinární fakulta, katedra patologické fyziologie, Brno, Palackého 1—3

VLIV TEPLOTY A DOBY NA STABILITU AMINOTRANSFERÁZ (GOT, GPT), ALDOLÁZY (ALD), DEHYDROGENÁZ (LDH, MDH) A LEUCINAMINOPEPTIDÁZY (LAP) V KREVNÍM SÉRU KONÍ, KRAV A KOHOUTŮ

L. Šlesinger

Výzkumný ústav výživy zvířat, Pohořelice

ŠLESINGER L. *Vliv teploty a doby na stabilitu aminotransferáz (GOT, GPT), aldolázy (ALD), dehydrogenáz (LDH, MDH) a leucinaminopeptidázy (LAP) v krevním séru koní, krav a kohoutů.* Vet. Met. (Praha) 14 (8) : 483–488, 1969.

Aktivity aminotransferázy asparagátu (GOT), aminotransferázy alaninu (GPT), aldolázy (ALD), dehydrogenázy kyseliny mléčné (LDH), dehydrogenázy kyseliny jablečné (MDH) a leucinaminopeptidázy (LAP) v krevním séru koní, krav a kohoutů se během uchovávání při teplotě 3 °C i 20 °C a době 96 hodin mění. Nejmenší stabilita v rozsahu 96 hodin byla prokázána u aktivity GPT, ALD, MDH, LDH a LAP sledovaných krevních sér domácích zvířat. Nejvyšší stabilita byla zaznamenána u GOT v krevním séru koní. Na základě průkazných rozdílů většiny aktivit enzymů v časovém intervalu 96 hod. při 3 °C vyplývá z práce důležitost respektovat dobu a teplotu, v níž je krevní sérum uchováváno. Analýza aktivity GPT by měla být provedena do 48 hodin, aktivity ostatních sledovaných enzymů by měly být realizovány do 72 hodin při úchovné teplotě 3 °C.

stabilita aminotransferáz; aldoláza; dehydrogenázy; leucinaminopeptidáza; krevní sérum

K řadě biologických poznatků při stanovení aktivit enzymů v krevním séru nebo v jiných materiálech domácích zvířat náleží znalost vlivu teploty prostředí v době, po níž je krevní sérum před enzymatickou analýzou uchováváno. Získat přehled, zda se aktivity enzymů v krevním séru více mění při teplotě 20 °C nebo při teplotě nízké 3 °C, jakož určit přesnější úchovnou dobu krevního séra pro tyto účely, je předmětem sledovaného dílčího úkolu.

Ve veterinární medicíně zatím postrádáme takové údaje, které by sledovaly otázku ze širšího hlediska. V literatuře nalézáme pouze ojedinělé zmínky převážně v tomto směru u aminotransferáz. P o j e r a kol. (1963) přisuzují neměnnosti aminotranferáz dobu až sedmidenní. S l a v í k a J í c h a (1964) připisují pokles aktivity sérových enzymů na vrub denaturace a štěpení proteolytickými enzymy, přičemž podstatnou úlohu hrají současně pomnožující se mikroorganismy ve vyšetřovaném substrátu. Důležitý vliv při uchovávání krevního séra má bez pochyby teplota. C h r i s t o p h a M e y e r (1965) doporučují tudíž uchovávat krevní sérum v chladicí skříni beze ztrát na aktivitě GOT a GPT po dobu čtyř dnů. Naproti tomu zaznamenali A m e l u n g a H o f m a n (1966) při teplotě 4 °C úbytek na aktivitě GOT a 3 % a dvakrát větší na aktivitě GPT. Více než dvojnásobný úbytek zaznamenali za stejných podmínek na aktivitách transamináz S ü d h o f f a W ö t z e l (1960). Stabilitu pěti dnů připisují aktivitě GOT

I. Vliv stáří krevního séra a teploty okolí na aktivity enzymů v mM (1 hod/1 ml/37 °C)

[illegible]

LDH	5	25	10±3	9±2,2	22	24±3	35±7	39±4	25
	24		11	10	22	27	34	35	
	48		10	13	21	20	34	25	
	72		9		21	19	30	21	
	96		10±2,7	9±3,1	22	18±6 P < 0,01	30±9 P < 0,05	16±5 P < 0,001	
MDH	5	25	5 ±2,0	4,6 ±0,5	5,4±2	5,0±3	13±4	14±4	25
	24		4,6	4,6	5,4	4,8	13	12	
	48		4,1	4,7	4,0	5,2	9	11	
	72		3,0	4,0	4,1	4,7	10	7	
	96		4,6 ±2,3 P < 0,05	4,0 ±2,0 P < 0,05	3,9±1 P < 0,01	2,5±1 P < 0,01	9±1,2 P < 0,01	5±2 P < 0,001	
LAP	5	40	0,2 ±0,02	0,3 ±0,01	0,3±0,1	0,2±0,05	30±6	32±5	40
	24		0,3	0,3	0,2	0,25	27	33	
	48		0,25	0,2	0,3	0,15	28	24	
	72		0,2	0,19	0,1	0,2	24	20	
	96		0,2 ±0,004 P < 0,05	0,1 ±0,001 P < 0,05	0,1±0,05 P < 0,01	0,1±0,03 P < 0,05	19±4 P < 0,001	11±4 P < 0,001	

Významnost rozdílů aktivit jednotlivých enzymů je počítána z hodnot 5 a 96 hod.

v krevním séru drůbeže Grün a kol. (1961). Koudela, Sova a Němec (1968) prokázali pokles aktivity aminotransferázy GOT ze 7,19 na 6,3 mM při teplotě 4 °C za 5 dnů. Nerovnoměrný pokles zaznamenali u aktivity aminotransferázy GPT, která klesla za čtyři dny až o 50 %. Podle některých autorů jsou ztráty aktivit enzymů *in vitro* posuzovány rozdílně (Feissli a kol. 1966, Görtler a Richter 1959, Südhoff a kol. 1960). Podle Schmidtové a Schmidta (1966) jsou při teplotě 25 °C v prvních 24 hodinách nízké ztráty na aktivitách enzymů. Vyšší ztráty uvádějí pouze u SDH. Podle Sommera (1968), který zatím jako jediný sledoval širší škálu aktivit enzymů, jsou ztráty aktivit LDH, MDH, GOT a GPT vlivem doby 48 hod. a teploty 4 °C individuálně rozdílné. Při teplotě -20 °C se ztráty pohybovaly kolem ± 10 %. Autor doporučuje sérum zmrazovat; dále doporučuje klimatizaci laboratoře a temperované analytické zařízení.

METODIKA

Koně použití k enzymatickým analýzám byli různého pohlaví (8 klisen, 17 valachů), stáří se pohybovalo od 4 do 10 roků. U krav bylo dbáno, aby březost nepřesáhla tři měsíce. Kohouti (bílí kříženci) byli při odběru krve vykrvením 9 týdnů staří. Heterogenní krevní sérum, získané od koní, krav a kohoutů, bylo skupinově vyšetřováno, a to tak, že bylo analyzováno poprvé 5 hod. po odběru krve a dále 24, 48, 72, 96 hod. po odběru. Mimo dobu stanovení aktivit byla krevní séra uchována v chladicí skříni při teplotě 3 °C, dále při pokojové teplotě 20 °C.

Ke stanovení aktivit enzymů bylo použito obvyklých metod, jak je popisuje Pójer a kol. (1963). Výsledky aktivit byly zhodnoceny statisticky a průkaznost byla vyjádřena rozdíly mezi hodnotami aktivit 5. a 96. hodinu po odběru krve. Pouze u aktivity GPT byly rozdíly hodnoceny již po 72. hodině. Při analýzách bylo dbáno stabilní teploty laboratoře.

Hodnoty aktivit enzymů jsou udány v mikromolech 1 ml/1 hod./37 °C.

VÝSLEDKY

Při hodnocení získaných výsledků aktivit enzymů platí všeobecné kolísání hodnot aktivit, a to jak u individuálních, tak také ve skupinových průměrech. Kolísání aktivit, obzvláště v době za 24 až 48 hodin, vyjadřuje nejpravděpodobněji chybu vzniklou technickými vlivy při stanovení aktivit enzymů. Takto zdůvodňujeme ojediněle vyšší aktivity v intervalu 24 hod. Nejvíce průkazných rozdílů aktivit transamináz, dehydrogenáz a leucinaminopeptidázy při obou uvedených teplotách jsme prokázali v časovém intervalu 72 a 96 hod. v krevním séru kuřat. Potom následovalo krevní sérum krav, jehož rozdíly nebyly průkazné pouze u aktivity GOT a LDH při teplotě 3 °C. Nejstabilnější aktivity enzymů jsme zaznamenali v krevním séru koní. V uvedených časových intervalech byly v séru koní neprůkazné rozdíly aktivit GOT, LDH a LAP. (tab. I).

DISKUSE

Z našich výsledků vyplývá všeobecný poznatek úbytku enzymatických aktivit u tří druhů domácích zvířat, který zkracuje vhodnou dobu ke stanovení aktivit enzymů na dobu kratší než 96 hodin při uchovávací teplotě krevního séra 3 °C.

Získanými výsledky na sledovaném materiálu se blížíme některým poznatkům, které uvádějí např. Christoph a Meyer (1965). V údajích o podstatné stabilitě aktivity aminotransferázy alaninu a ubývání její aktivity během čtyřdenního skladování se shodujeme s Koudelou, Sovou a Němcem (1968). Podle Grüna a kol. (1961) lze chápat také na základě našich pozorování jako nejméně měnlivou vlivem doby a teploty aktivitu transaminázy GOT v krevním séru nejen drůbeže, ale také koní a krav. Z našich výsledků dále vyplývá do jisté míry rovněž individuální rozdílnost aktivit enzymů, tak jak ji chápeme při svých pozorováních Sommer (1968).

Pro množství vyšetřovaného materiálu nemohla být v práci sledována otázka vlivu změny skupenství krevního séra na aktivity enzymů při nižších teplotách a naopak. V uvedeném směru hodláme pokračovat.

Literatura

- AMELUNG D. L., HOFMAN L., 1966, Untersuchungen zur Haltbarkeit der Fermentaktivität im Serum. D. med. Wschr. 91 : 851-853.
- GRÜN E., GÜRTLER H., KOLB E., 1961, Untersuchungen der GOT im Serum u. Volblut bei Hühnern, Gänsen u. Enten. Arch. exp. Veterinärmed. 15 : 1251-1273.
- FEISSLI S., FORSTER G., SCHMIDT E., SCHMIDT F. W., 1966, Untersuchungen über die Alterung der Enzyme in vitro. Klin. Wschr. 44 : 390-396.
- GÜRTLER H., RICHTER H., 1959, Zur Kenntnis der SGOT im Serum von Pferd, Rind u. Schwein. Zbl. Vet. Med. 6 : 705-713.
- CHRISTOPH H. J., MEYER H., 1965, Klinisches Laboratorium, Verlag S. Hirzel, Leipzig.
- KOUDELA K., SOVA Z., NĚMEC Z., 1963, Stabilita aminotransferáz v plazmě brojlerů při nízké teplotě. Veterinaria Spofa 4 : 321-326.
- POJER J., NINGER E., ŠEVELA M., TOVÁREK J., 1963, Enzymologie srdečního infarktu. SZdN Praha.
- POJER J., NINGER E., ŠEVELA M., JEŽEK P., TOVÁREK J., 1968, Enzymologie jaterních nemocí. SZdN, Praha.
- SLAVÍK K., JÍCHA J., 1964, Technika stanovení enzymových aktivit. In: HOŘEJŠÍ J. a kol.: Základy chemického vyšetřování v lékařství. SZdN Praha.
- SOMMER H., 1968, Methodisch bedingte Schwankungen der Enzymaktivität bei Untersuchungen im Blutserum von Rindern. Der prakt. Tierarzt 49 : 55-59.
- SÜDHOFF H., WÖTZEL E., 1960, Über die Haltbarkeit von zur Enzymaktivitätsbestimmung vorgesehener Serumproben. Klin. Wschr. 38 : 1165-1167.
- SCHMIDT E., SCHMIDT F. W., 1960, Enzym-Muster menschlicher Gewebe. Klin. Wschr. 38 : 957-962.

Došlo dne 25. 3. 1969

ШЛЕСИНГР Л. (Научно-исследовательский институт питания домашних животных, Погоржелице, Чехословакия). Влияние температуры и времени на стойкость аминотрансфераз (GOT, GPT), альдолазы (ALD), дегидрогеназ (LDH, MDH) и лейцинаминопептидазы (LAP) в кровяной сыворотке лошадей, коров и петухов. Вет. Мед. (Прага) 14 (8) : 483-488, 1969.

Активность аминотрансферазы аспарагата (GOT), аминотрансферазы аланина (GPT), альдолазы (ALD), дегидрогеназы молочной кислоты (LDH), дегидрогеназы яблочной кислоты (MDH) и лейцинаминопептидазы (LAP) в кровяной сыворотке лошадей, коров и петухов в ходе хранения при температуре 3 °C и 20 °C в течение 96 часов меняется. Наименьшая стойкость в течение 96 часов была доказана у активности GPT, ALD, MDH, LDH и LAP наблюдаемых кровяных сывороток домашних животных. Самая высокая стабильность была отмечена у GOT в кровяной сыворотке лошадей. На основе достоверных различий большинства активности ферментов в интервале 96 часов при 3 °C, из работы вытекает необходимость учитывать продолжительность и температуру, при которой кровяная сыворотка сохраняется. Анализ активности GPT следовало бы производить

до 48 часов, активность остальных наблюдаемых ферментов должна быть реализована до 72 часов при температуре хранения 3 °C.

стойкость аминотрансферазы; альдолаза; дегидрогеназа; лейцинаминопептидаза; кровяная сыворотка

ŠLESINGR L. (Research Institute of Animal Nutrition, Pohořelice, Czechoslovakia). *The Effect of Temperature and Time on the Stability of Aminotransferases (GOT, GPT), Aldolase (ALD), Dehydrogenases (LDH, MDH) and Leucinaminopeptidase (LAP) in the Blood Serum of Horses, Cows and Cocks.* Vet. Med. (Praha) 14 (8) : 483–488, 1969.

The activities of aspartate aminotransferase (GOT), alanine aminotransferase (GPT), aldolase (ALD), lactic acid dehydrogenase (LDH), malic acid dehydrogenase (MDH), and leucinaminopeptidase (LAP) in the blood serum of horses, cows and cocks show changes during the storage at 3 °C and 20 °C for 96 hours. The lowest stability during the 96 hours' period was found in the activity of GPT, ALD, MDH, LDH and LAP of the domestic animal blood sera under study. The highest stability was observed in GOT in the blood serum of horses. On the basis of the significant differences in most of the enzyme activities at 3 °C for the period of 96 hours it should be claimed that the time and temperature of the storage should be respected. The analysis of the activity of GPT should be carried out within 48 hours; the activities of the other enzymes under study should be examined within the period of 72 hours at the storage temperature of 3 °C.

stability of aminotransferases; aldolase; dehydrogenase; leucinaminopeptidase; blood serum

ŠLESINGR L. (Forschungsinstitut für Tierernährung, Pohořelice, Tschechoslowakei). *Einfluß der Temperatur und Zeit auf die Stabilität der Aminotransferasen (GOT, GPT), Aldolase (ALD), Dehydrogenasen (LDH, MDH) und Leuzinaminopeptidase (LAP) im Blutserum der Pferde, Kühe und Hähne.* Vet. Med. (Praha) 14 (8) : 483–488, 1969.

Die Aktivitäten der Asparagat-Aminotransferasen (GOT), Alanin-Aminotransferasen (GPT), Aldolase (ALD), Dehydrogenase der Milchsäure (LDH), Dehydrogenase der Äpfelsäure (MDH) und der Leuzinaminopeptidase (LAP) im Blutserum der Pferde, Kühe und Hähne verändern sich während der Aufbewahrung bei einer Temperatur von 3 °C und auch 20 °C und einer Zeit von 96 Stunden. Die niedrigste Stabilität im Ausmaß von 96 Stunden wurde bei der Aktivität der GPT, ALD, MDH, LDH und LAP der verfolgten Blutseren bei Haustieren nachgewiesen. Die höchste Stabilität wurde bei GOT im Pferdeblutserum verzeichnet. Auf Grund der signifikanten Unterschiede des größten Teils der Enzymaktivitäten in einem Zeitintervall von 96 Stunden bei 3 °C folgt aus der Arbeit die Notwendigkeit die Zeiten und Temperaturen, in denen das Blutserum aufbewahrt ist, zu respektieren. Die Analyse der GPT-Aktivität sollte bis zu einer Zeit von 48 Stunden durchgeführt werden, die Aktivitäten der sonstigen verfolgten Enzyme sollten binnen 72 Stunden bei einer Aufbewahrungstemperatur von 3 °C realisiert werden.

Stabilität der Aminotransferasen; Aldolase; Dehydrogenase; Leuzinaminopeptidase; Blutserum

Adresa autora:

MVDr. Lubomír Šlesingr, Výzkumný ústav výživy zvířat, Pohořelice

Rukopis odevzdán k tisku 23. 5. 1969 – Podepsáno k tisku 18. 9. 1969

OBSAH

Rossi L., Dokoupil S.: Příčiny nového vzplanutí tuberkulózy skotu v ozdravených chovech	441
Vlček Z.: Dynamika bakteriální kontaminace dělohy krav v průběhu puerperia	449
Havelka B.: Zastúpenie niektorých sérotypov <i>Escherichia coli</i> u ošípaných zo Západoslovenského kraja	455
Havlíček F., Beran M.: Vliv berlínské modři v kombinaci s pilokarpinem na eliminaci ^{137}Cs u krys	465
Minář M.: Responzibilita intaktních kryších samic různého stáří při stanovení folikulizačního hormonu (FSH) augmentační metodou	471
Lebeda M., Bouda J.: Použitelnost Siggaard-Andersenova nomogramu pro arteriální krev kachen	477
Šlesinger L.: Vliv teploty a doby na stabilitu aminotransferáz (GOT, GPT), aldolázy (ALD) dehydrogenáz (LD, MDH) a leucinaminopeptidázy (LAP) v krevním séru koní, krav a kohoutů	483

СОДЕРЖАНИЕ

Росси Л., Докоупил С.: Причины новой вспышки туберкулеза крупного рогатого скота в оздоровленных стадах	447
Влчек З.: Динамика бактериального заражения матки коров в течение родов	453
Гавелка Б.: Наличие некоторых серотипов <i>Escherichia coli</i> у свиней в Западно-словацкой области	463
Гавличек Ф., Беран М.: Влияние берлинской лазури в комбинации с пилокарпином на выделение ^{137}Cs у крыс	470
Минарж М.: Реакция девственных крысиных самок разного возраста при определении фолликулярного гормона (FSH) прогрессивным методом	475
Лебеда М., Бода Я.: Возможность использования номограммы Сиггаард-Андерсена для артериальной крови уток	481
Шлесингер Л.: Влияние температуры и времени на стойкость аминотрансфераз (GOT, GPT) альдолазы (ALD), дегидрогеназ (LDH, MDH) и лейцинаминопептидазы (LAP) в кровяной сыворотке лошадей, коров и петухов	487

CONTENT

Rossi L., Dokoupil S.: The Cause of a New Outbreak of Cattle Tuberculosis in Cured Breeds	447
Vlček Z.: The Dynamics of the Bacterial Contamination of the Cow Uterus in the Course of Puerperium	454
Havelka B.: The Proportion of Some <i>Escherichia coli</i> Serotypes in the Pigs in the Western Slovakia Region	463
Havlíček F., Beran M.: The Effect of the Prussian Blue Combined with Pilocarpine on the Elimination of ^{137}Cs in Rats	470
Minář M.: Responsibility of Intact Rat Females of Different Age during the Determination of the Follicle Stimulating Hormone (FSH) by the Augmentation Method	475
Lebeda M., Bouda J.: The Applicability of the Siggaard-Andersen Nomogram to the Arterial Blood of Ducks	481
Šlesinger L.: The Effect of Temperature and Time on the Stability of Aminotransferases (GOT, GPT), Aldolase (ALD), Dehydrogenases (LDH, MDH) and Leucinaminopeptidase (LAP) in the Blood Serum of Horses, Cows and Cocks	488

INHALT

Rossi L., Dokoupil S.: Die Ursachen der neuen Entflammung der Tuberkulose des Rindes in den geheilten Zuchten	448
Vlček Z.: Die Dynamik der bakteriellen Gebärmutter-Kontamination der Kühen im Verlaufe des Puerperiums	454

Havelka B.: Die Vertretung einiger Serotypen von <i>Escherichia coli</i> bei Schweinen aus der Westslowakei	463
Havlíček F., Beran M.: Einfluß des Berlinerblaus in der Kombination mit Pilokarpin auf die Elimination ¹³⁷ Cs bei Ratten	470
Minář M.: Die Responsibilität der intakten Rattenweibchen verschiedenen Alters bei der Festlegung des Folikulationshormons (FSH) durch die Augmentationsmethode	476
Lebeda M., Bouda J.: Anwendbarkeit des Siggaard-Andersen's Nomogrammes für das Arterienblut der Enten	481
Šlesingr L.: Einfluß der Temperatur und Zeit auf die Stabilität der Amino-transferasen (GOT, GPT), Aldolasen (ALD), Dehydrogenasen (LDH, MDH) und Leucinaminopeptidase (LAP) im Blutserum der Pferde, Kühe und Hähne	488

TABLE DES MATIÈRES

Rossi L., Dokoupil S.: Causes de la réapparition de la tuberculose bovine dans les élevages assainis (res. An/447, Al/448)	
Vlček Z.: Dynamiques de la contamination bactérielle de l'utérus des vaches au cours de la période puerpérale (res. An, Al/454)	
Havelka B.: Proportion de certains sérotypes d' <i>Escherichia coli</i> chez les porcs dans la Slovaquie D'Ouest (res. An, Al/463)	
Havlíček F., Beran M.: Influence du bleu de Prusse combiné avec la Pilocarpine sur l'élimination de ¹³⁷ Cs chez les rats (res. An, Al/470)	
Minář M.: Responsibilité des femelles intactes de rats d'un âge différent lors de la détermination de la hormone de folliculisation (FSH) effectué au moyen de la méthode d'augmentation (res. An/475, Al/476)	
Lebeda M., Bouda J.: Applicabilité du nomogramme de Siggaard-Andersen pour le sang artériel des canards (res. An, Al/481)	
Šlesingr L.: Influence de la température et de la durée sur la stabilité des aminotransférases (GOT, GPT), de l'aldolase (ALD), des déhydrogénases (LDH, MDH) et de la leucinaminopeptidase (LAP) dans le sérum sanguin des chevaux, des vaches et des coqs (res An, Al/488)	

Oprava tiskové chyby

V časopise Veterinární medicína č. 7/1968 u článku V. Kabelíka „Testování patogenity virových kmenů Newcastleké choroby na holubech“ str. 385 jsou v tab. II a IIa nesprávně uvedena znaménka $\leq$. Mají být postavena tak, jak je uvedeno v textu $\geq$. Žádáme čtenáře, aby laskavě vzali tuto opravu na vědomí.

Redakce.

