

VĚDECKÝ ČASOPIS



VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

12

ČÍSLO 28 (LVI)
PRAHA
PROSINEC 1983
CENA 10 Kčs
ISSN 0590-5214



ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

Vědecký časopis

VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

Rídí redakční rada:

akademik Jaroslav Oto Vrtiak (předseda), akademik Koloman Boďa, doc. MVDr. Jan Čarvaš, CSc., MVDr. Miroslav Dvořák, CSc., prof. MVDr. Ján Elečko, CSc., MVDr. Miloš Halaša, CSc., prof. MVDr. Jozef Hrušovský, DrSc., prof. MVDr. Dagmar Ježková, DrSc., MVDr. Evžen Jurák, CSc., prof. MVDr. Ladislav Polák, CSc., MVDr. Josef Straka, CSc., prof. MVDr. Bohumil Ševčík, DrSc.

Za vedení časopisu odpovídá akademik Jaroslav Oto Vrtiak

Redaktorka ing. Jovanka Václavíčková

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství,
Praha 1983

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

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

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

FOLIKULÁRNY SYSTÉM VAJEČNÍKOV KRÁV PO SYNCHRONIZÁCI RUJE LUTEOLYTICKÝM PÔSOBNÍM CLOPROSTENOLU

I. Maraček, J. Elečko, J. Choma, E. Bekeová

MARAČEK, I. — ELEČKO, J. — CHOMA, J. — BEKEOVÁ, E. (Ústav experimentálnej veterinárnej medicíny, Košice): *Folikulárny systém vaječníkov kráv po synchronizácii ruje luteolytickým pôsobením cloprostenolu*. Veter. Med. (Praha), 28, 1983 (12) : 705-716.

Skúmali sme vaječníky šiestich kráv dobytká plemena čierostrakaté nížinné. Tri kravy v štvrtom až piatom dni po ruji boli kontrolné a trom zvieratám s výraznými periodickými žltými telieskami sme i. m. podali 0,5 mg cloprostenolu. Osmý deň od podania prípravku sme vaječníky excidovali a po histologickom spracovaní v simultánnej sérii v intervale 4 mm sme preparáty kvalitatívne i kvantitatívne mikroskopicky hodnotili. Opísali sme štruktúru neatretických a atretických folikulov v rôznom štádiu atretického procesu. Pozorovali sme penetráciu lymfoidných buniek atretických folikulov do granulóznej membrány. Po podaní cloprostenolu sme zistili zmnoženie neatretických terciárnych folikulov, ktoré bolo výraznejšie na pravom vaječníku, kde už prebehla ovulácia ($P < 0,01$). U ošetrovaných zvierat sme v porovnaní so zvieratami kontrolnými zistili signifikantné zmnoženie terciárnych folikulov v ranej atrezií a definitívnej kolapsnej atrezií ($P < 0,001$), kým počet folikulov s kontrakčnou atreziou sa významne znížil ($P < 0,001$). Dosiahnuté výsledky poukazujú na to, že cloprostenol môže ovplyvniť populáciu folikulov prevažne stimuláciou rastu a zrenia terciárnych folikulov, pričom sa zdá, že sa uplatní jeho modulačný účinok v kooperačnom vzťahu s gonadotropnými hormónmi, hlavne v rámci teórie komplexného účinku proteohormónov.

populácia folikulov; atretické a neatretické folikuly; cloprostenol; kravy

V súčasnosti sa úspešne rozširuje synchronizácia ruje kráv a jalo-
víc na základe skrátenia pohlavného cyklu luteolytickým pôsobením
prostagladínu F_2 alfa a jeho prirodzených alebo syntetických analó-
gov nielen v zahraničí (Bailie, 1979; de Vries a Feenstra,
1979; Drew a Gould, 1980; Seguin, 1980; Schilling
a Smidt, 1980 a iní), ale aj v našich podmienkach na báze domáceho
syntetického analógu cloprostenolu v prípravku Oestrophan inj. Spofa
(Elečko a i., 1978, 1980; Kudláč a i., 1977, 1981; Choma, 1979;
Bílek a i., 1981; Choma a i., 1981; Král a i., 1981a, b; Kudláč,
1981 a iní).

O výsledkoch synchronizácie ruje a o hormonálnych hladinách po
použití prípravku Oestrophan inj. (SPOFA) sme už referovali (Cho-
ma a i., 1981). V rámci štúdia endokrinného profilu po aplikácii pri-
rodzeného prostaglandínu a jeho analógov opísali dynamiku zmien kon-
centrácie luteinizačného hormónu (LH), prolaktínu, 17 beta-estradiolu,

celkových estrogénov, progesterónu a tyroxínu v systémovom obehu jalovic plemena české strakaté Píchová a i. (1981).

V dostupnej literatúre sú známe práce zaoberajúce sa kvalitatívnymi histologickými a funkčne morfológickými zmenami po použití gestagénov na synchronizáciu ruje predlžovaním pohlavného cyklu (Zimbelman, 1966; Guthrie a i., 1970; Lamond a i., 1971). O kvalitatívnych a kvantitatívnych zmenách terciárnych folikulov jalovic po skrmovaní melengestrol acetátu sme už referovali (Maraček a i., 1977).

Scaramuzzi a i. (1980) opísali zmeny veľkosti a počtu atretických i normálnych neatretických folikulov po podaní cloprostenolu pri synchronizácii ruje kráv. Zistenú stimuláciu rastu a zmnoženie neatretických folikulov prisúdili pôsobeniu cloprostenolu.

V našej práci sme sa zamerali na kvalitatívne i kvantitatívne mikromorfologické hodnotenie folikulárneho systému vaječníkov kráv po odznení synchronizácie ruje pomocou luteolytického účinku cloprostenolu. Cieľom nášho experimentálneho štúdia je prispieť k poznaniu účinku syntetického analógu prostaglandínu F₂alfa pri jeho použití na synchronizáciu ruje a pri iných indikáciách, ktoré novšie prichádzajú do úvahy.

MATERIÁL A METÓDY

V práci sme použili šesť kráv plemena čiernostrakaté nížinné vo veku troch až štyroch rokov. Zvieratá boli chované v štandardných podmienkach. Pokusy sme robili v októbri.

Na synchronizáciu ruje sme použili Oestrophan inj. (SPOFA). Tri kravy, ktoré boli štvrtý až piaty deň po ruji, slúžili ako kontrola. Trom zvieratám s rektálne potvrdenými žltými telieskami na vaječníkoch sme podali i. m. 0,5 mg cloprostenolu v objeme 2 ml. Zvieratá sme ôsmy deň od podania prípravku zabili. Vaječníky sme excidovali bezprostredne po vykrvení a umiestnili sme ich do 10% formalínového fixačného média.

Vaječníky sme po 24 hodinách v 10% formalíne krájali v transversálnej rovine na segmenty v intervale 4 mm a ďalej fixovali 96 hodín. Vypraté a odvodnené segmenty sme zaliali do parafínu. Parafínové rezy 5 až 7 μ m hrubé sme ofarbili hematoxylin-eozínom, reakciou PAS a dvojchrómovou modifikáciou reakcie PAS postupom, ktorý sme opísali prv (Maraček, 1969; Maraček a Arendaričik, 1971).

DEFINÍCIE

Celkovú populáciu folikulov sme určovali podľa klasifikačného systému, ktorý navrhol Petersová a i. (1978). Modifikovanú klasifikáciu folikulov, doplnenú o klasifikáciu výskytu jednotlivých druhov a typov atrézie pri hovädzom dobytku podľa Mariona a i. (1968), sme zhrnuli v obr. 1. Vaječník obsahuje folikuly v rôznych štádiách vývoja. Osem typov folikulov sme rozdelili do troch kategórií:

Malé primárne folikuly: Malý folikul (typ 1, 2 a 3) sa označuje aj ako primordiálny alebo primárny folikul. Skladá sa z malého oocyta s niekoľkými alebo celkom obklopenými folikulárnymi bunkami, ktoré tvoria jednu vrstvu. Bazálna membrána oddeľuje folikul od strômy vaječníka. Tekálna vrstva nie je spravidla vytvorená. Malé folikuly ležia v kôre vaječníka.

Preantrálne sekundárne folikuly: Preatrálny folikul (typ 4 a 5), nazývaný tiež sekundárny alebo rastúci, je taký folikul, ktorý vstúpil do štádia rastu. Jeho oocyt sa zväčšuje, folikulárne bunky sa množia a z vonkajšej strany bazálnej membrány sa diferencuje téka, ktorej bunky tvoria koncentrické kruhy obklopujúce granulóznu membránu folikulu.

1. Klasifikácia folikulárneho systému vaječníka — Classification of the follicular system of an ovary

MALE (PRIMÁRNE) FOLIKULY 30-50 µm

- typ 1 : bez folikulárnych buniek — oocyt 25 µm
- typ 2 : folikul. bunky 2-5 — 25 µm
- typ 3 : folikul. buniek ≤ 25 — oocyt 25 µm

PRE-ANTRÁLNE (SEKUNDÁRNE) FOLIKULY

50-200 µm

- typ 4 : folikul. bunky 26-100; oocyt < 80 µm
- typ 5 : folikul. bunky 101-300; oocyt 100 µm

DUTINOVÉ (TERCIÁRNE) FOLIKULY

MALE DUTINOVÉ FOLIKULY 200-1000 µm

- typ 6 : folikul. bunky 301-500

VEĽKÉ (TERCIÁRNE) FOLIKULY 1000-15000 µm

- typ 7 : folikul. bunky 501-1000; oocyt 160 µm
- typ 8 : folikul. bunky > 1000; oocyt 165 µm

ATREZIA

1. RANÁ

2. DEFINITÍVNA

a/ kolapsná

b/ kontrakčná

(obliterujúca)

c/ cystická folikulo-

lárna

d/ cystická lutei-

nizačná

3. POZDNÁ

Antrálne, terciárne folikuly: Antrálny dutinový folikul (typ 6, 7 a 8), nazývaný aj ako terciárny, vezikulárny alebo Graafov folikul, obsahuje úplne narastený oocyt. Má mnoho folikulárnych buniek, ktoré tvoria *membrana granulosa*. Dutinu má vyplnenú tekutinou. Na hranici medzi granulóznou membránou a tékou je bazálna membrána. Téka folikulu je tvorená dvoma vrstvami — vnútornou (*theca interna*) a vonkajšou (*theca externa*).

FOLIKULÁRNA ATRÉZIA

Malé množstvo folikulov dosiahne v priebehu rastu stav zrelého terciárneho folikulu. Podľa Mariona a i. (1968) sa u hovädzieho dobytku vyše 90 % folikulov líši morfológicky a podlieha regresným dejom, ktoré sa označujú ako atrézia. Pre analýzu populácie folikulov sme v našej práci použili klasifikáciu atrézie podľa Mariona a i. (1968).

Raná atrézia je charakterizovaná výskytom odlupujúcich sa folikulárnych buniek, ktoré lemujú dutinu folikulu, vytrácaním sa bazálnej membrány a zmenou orientácie bazálnej vrstvy folikulárnych buniek, tvorbou Call-Exnerových teliesok a zmenšovaním buniek vnútornej téky.

Definitívna atrézia folikulu je predstavovaná takými regresnými zmenami jej štruktúr, ktoré sú ireverzibilné. Žiadne v súčasnej dobe dostupné stimulačné postupy nezabezpečia produkciu oocyta schopného oplodnenia. V rámci definitívnej atrézie rozlišujeme kolapsný, kontrakčný alebo obliteračný, cystický a luteinizačný typ atrézie.

Pozdná atrézia folikulu je tvorená zmenami, ktorým podliehajú všetky typy definitívnej atrézie. Pri úplnej deštrukcii granulóznej membrány dochádza k progresívnej kontrakcii téky. Zmnoží sa v nej fibrózne väzivo a následne hyalinizuje téka. Z oocyta sú viditeľné len zvyšky a často len *zona pellucida*, reprezentovaná PAS pozitívnym materiálom.

KVANTITATÍVNA ANALÝZA POPULÁCIE FOLIKULOV

Podľa segmentovej analýzy obidvoch vaječníkov sme v segmentoch spočítali jednotlivé kategórie folikulov s prepočtom na veľkosť vaječníka a stanovili sme celkovú populáciu folikulov.

Určenie normálnych neatretických a atretických folikulov sme vykonali na základe uvedených definícií. Percentuálny rozpočet veľkostných tried terciárnych foli-

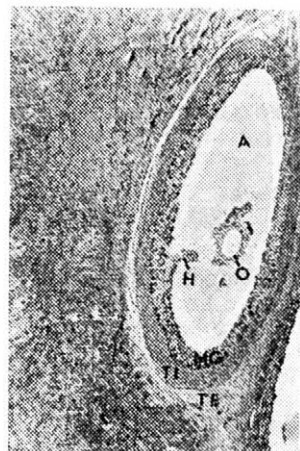
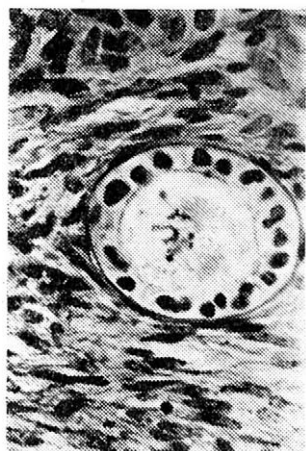
kulov sme stanovili prv opísaným postupom (Maraček a i., 1977). Percentuálny rozpočet rastúcich a atretických terciárnych folikulov, podobne ako aj rozpočet jednotlivých typov atrézie, sme robili podľa Choudaryho a i. (1968).

STATISTICKÉ ZHODNOTENIE

Rozdiely zistené pri kvantitatívnej analýze sledovaných parametrov skúmaného folikulárneho systému sme hodnotili Studentovým *t*-testom.

VÝSLEDKY

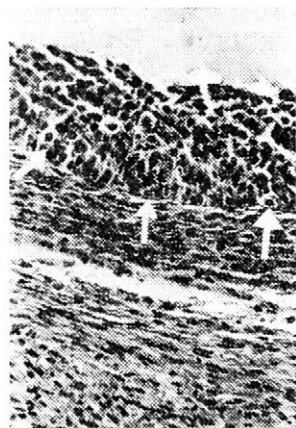
Kvalitatívna mikroskopická analýza: Na mikroskopickom obrázku (obr. 2) je znázornený malý primárny folikul v kôre vaječníka. Takéto folikuly tvoria zásobu pre rast a vývoj preantrálnych folikulov. Na obr. 3 je viditeľný sekundárny preantrálny folikul. Obr. 4 znázorňuje normálne rastúci terciárny folikul. Raná atrézia terciárneho folikulu je znázornená na obr. 5, kde je vidieť vytrácanie sa bazálnej membrány, pyknózu jadier folikulárnych buniek, vznik tzv.



2. Malý primárny folikul typ 3 s oocytom obklopeným 23 kubickými folikulárnymi bunkami; bazálna membrána je zachovaná s výraznou tinkciou (HE, zväčšenie: okulár 6,3X, objektív 40X) — Small primary follicle, type 3, with oocyte surrounded by 23 cubic follicular cells, basal membrane is maintained, with pronounced tinction (HE, magnification: eyepiece 6.3 times, lens 40 times)

3. Preantrálny sekundárny folikul typ 4 s počtom folikulárnych buniek do 100. Bazálna membrána je rozrušená a v granulóznej membráne sú prítomné bunky obklopené svetlým dvorcom, ktoré sú podobné tzv. intraepiteliálnym lymfoidným bunkám. Bunková membrána oocytu je vytratená. Folikul podlieha atézii (HE, zväčšenie: okulár 6,3X, objektív 40X) — Preantral secondary follicle, type 4, with up to 100 follicular cells. Basal membrane is disintegrated and the granulosa membrane contains cells, surrounded by a light-coloured areole, similar to those called intraepithelial lymphoid cells. Oocyte cell membrane is absent. Follicle affected by atresia. (HE, magnification: eyepiece 6.3 times, lens 40 times)

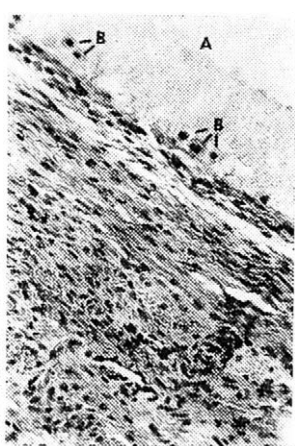
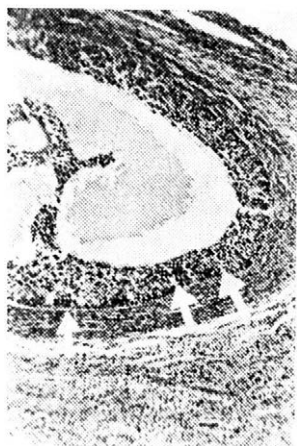
4. Terciárny folikul: A — dutina folikulu, — antrum, H — hilus, O — cumulus oophorus s oocytom, MG — membrana granulosa, TI — theca interna, TE — theca externa (HE, zväčšenie: okulár 4X, objektív 3,2X) — Tertiary follicle: A — follicle cavity — antrum, H — hilus, O — cumulus oophorus with oocyte, MG — membrana granulosa, TI — theca interna, TE — theca externa (HE, magnification: eyepiece 4 times, lens 3.2 times)



5. Raná atrezia terciárneho folikulu. Bazálna membrána sa vytráca (šípky) (HE, zväčšenie: okulár 2,5X, objektív 40X) — Early atresia of tertiary follicle. Basal membrane disappears (arrows) (HE, magnification: eyepiece 2.5 times, lens 40 times)

6. Stena terciárneho antrálneho folikulu v štádiu ranej atrezie. Na mikroskopickom obrázku vidieť penetráciu buniek lymfoidného charakteru cez nekompletnú bazálnu membránu medzi folikulárne bunky granulózy (šípky) (HE, zväčšenie: okulár 2,5X, objektív 40X) — Wall of tertiary antral follicle in the stage of early atresia. The microscopic picture shows penetration of the lymphoid cells through incomplete basal membrane among the follicular cells of *membrana granulosa* (arrows) (HE, magnification: eyepiece 2.5 times, lens 40 times)

7. Časť *membrana granulosa* s porušenou štruktúrou a prítomnosťou lymfoidných buniek (šípky). Bazálna membrána medzi granulóznou membránou a vnútornou tékou sa vytráca (HE, zväčšenie: okulár 6,3X, objektív 40X) — Part of *membrana granulosa* with disintegrated structure and with the presence of lymphoid cells (arrows). Basal membrane between granulosa membrane and internal theca disappears. (HE, magnification: eyepiece 6.3 times, lens 40 times)



8. Definitívna kolapsná atrezia. Zavlňenie *membrana granulosa* a zmenená organizácia bazálnej vrstvy folikulárnych buniek (šípky) (HE, zväčšenie: okulár 2,3X, objektív 16X) — Total collapse atresia. Undulated *membrana granulosa* and changed organization of the basal layer of follicular cells (arrows) (HE, magnification: eyepiece 2.5 times, lens 16 times)

9. Definitívna cystická atrezia folikulárneho typu: A — antrum, B — atretické telieska (HE, zväčšenie: okulár 2,5X, objektív 40X) — Total cystic atresia of follicular type: A — antrum, B — atretic corpuscles (HE, magnification: eyepiece 2.5 times, lens 40 times)

atretických teliesok a uvoľňovanie folikulárnych buniek do dutiny folikulu. V iničiálnom štádiu atrézie sme po narušení celistvosti bazálnej membrány pozorovali penetráciu lymfoidných buniek do granulóznej membrány a znížený výskyt mitóz folikulárnych buniek (obr. 6 a 7). Na obr. 8 a 9 sú viditeľné niektoré typy definitívnej atrézie terciárnych folikulov.

Kvantitatívna mikroskopická analýza: Stanovený počet celkovej populácie folikulov vaječníkov kontrolnej a pokusnej skupiny kráv sme zhrnuli v tab. I. Z tabuľky je zrejmá individuálna variácia celkovej populácie, ako aj variácia počtu jednotlivých kategórií folikulov.

Percentuálny rozpočet populácie folikulov sme znázornili na obr. 10. Z grafu je zrejmé, že pokusná skupina zvierat mala po podaní cloprostenolu väčšiu zásobu primárnych folikulov ako kontrolná skupina ($P < 0,05$) a nižší počet rastúcich sekundárnych folikulov ($P < 0,05$). Pozorovaná zmena v populácii terciárnych folikulov nebola signifikantná.

Na obr. 11 sme znázornili výsledok percentuálneho rozpočtu veľkostných tried terciárnych folikulov kráv po odznení synchronizácie ruje po jednorazovom podaní cloprostenolu. Z obr. 11 vyplýva, že opísaná diferenciacia vo veľkostných triedach bola signifikantná pri triede folikulov s diametrom väčším ako 5 mm.

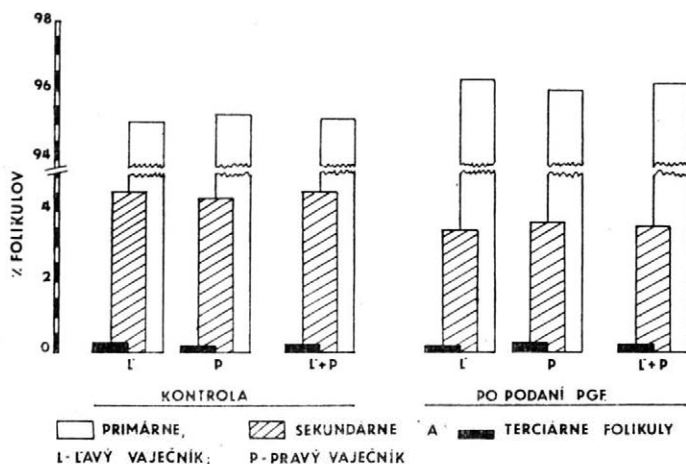
Zistený percentuálny rozpočet rastúcich neatretických a atretických terciárnych folikulov kráv po podaní cloprostenolu sme znázornili na obr. 12, kde sme uviedli výsledok testovania štatistickej významnosti vzostupu počtu rastúcich neatretických terciárnych folikulov pokusných zvierat oproti kontrolnej skupine. Počet neatretických folikulov sa signifikantne zmožnil na pravom vaječníku, kde prebehla ovulácia, ktorú dokazovala prítomnosť rozvíjajúceho sa žltého telieska ($P < 0,01$). Zmena na druhom vaječníku nebola štatisticky významná ($P > 0,05$).

Percentuálny rozpočet klasifikovaných typov atrézie terciárnych folikulov sme znázornili na obr. 13, pričom sme vyniesli výsledok testovania štatistickej významnosti pozorovaných diferencií medzi jednotlivými typmi atrézie. Ošetrenie zvierat cloprostenolom po odznení synchronizácii ruje vyvolalo signifikantné zvýšenie výskytu ranej atrézie

I. Populácia folikulov kráv po podaní cloprostenolu — Population of bovine follicles after the administration of cloprostenol

Skupina		Folikuly			
		primárne	sekundárne	terciárne	spolu
Kontrola	ľavý vaječník	50 160	2447	134	51 741
	pravý vaječník	55 044	2593	114	57 751
	obidva vaječníky	105 204	5040	248	110 492
Pokus	ľavý vaječník	48 268	1747	102	50 117
	pravý vaječník	48 356	1880	116	50 352
	obidva vaječníky	96 624	3627	218	100 469

10. Percentuálny rozpočet populácie folikulov kráv po podaní Oestrophanu Spofa — Percentual count of the follicular population in cows after the administration of Oestrophan Spofa

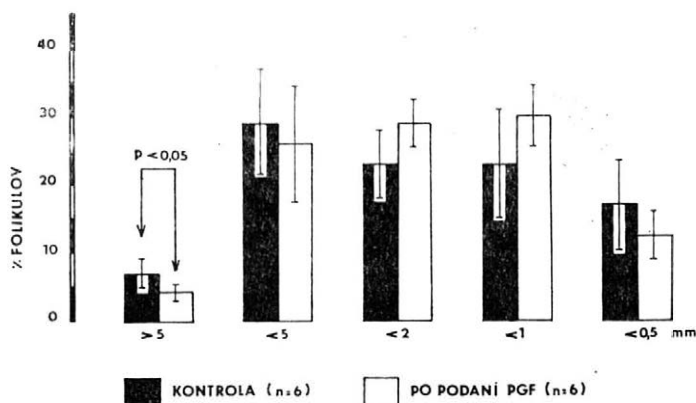


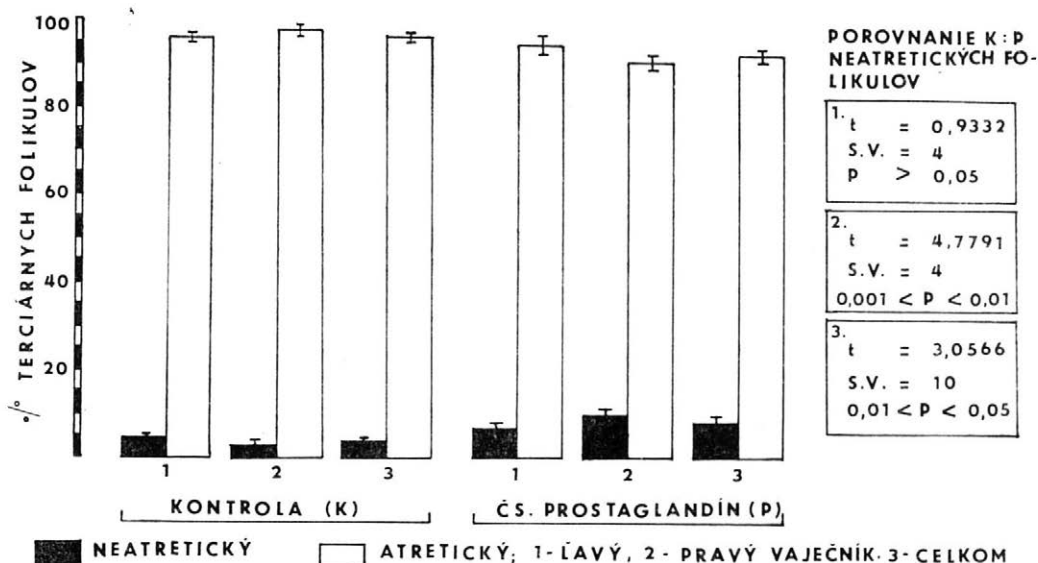
a kolapsnej atrézie a zníženie počtu folikulov podliehajúcich kontrakčnej atrézii. Opísané diferencie vo výskyte cystickej a pozdnej atrézie neboli štatisticky významné.

DISKUSIA

Počas folikulogenézy prebieha rast a zrenie oocytov simultánne so syntézou a inkreciou pohlavných steroidných hormónov za neurohormonálnej regulácie týchto dejov, hlavne hypofyzárnymi gonadotropnými hormónmi FSH a LH (Horský a Presl, 1978; Henderson, 1979; Richards, 1979; Richards a i., 1979). Výsledkom rastu a zrenia folikulov je produkcia oocytov schopných oplodnenia alebo predčasné prerušenie tohoto procesu na rôznej úrovni atréziou folikulu. Napriek skutočnosti, že sa v posledných rokoch získalo veľa poznatkov o morfológických, hormonálnych a biochemických parametroch atretických a neatretických folikulov, ako aj o regulácii folikulogenézy a endokrinnej funkcie folikulov, nie je v súčasnej dobe možné determinovať činiteľ alebo marker, ktorý určuje, či folikul dozreje a ovuluje, alebo podľahne atrézii (Byskov, 1979; Ryan, 1981; Farookhi, 1981;

11. Percentuálny rozpočet veľkostných tried terciárnych folikulov kráv po podaní Oestrophanu Spofa — Percentual count of the size classes of tertiary follicles in cows after the administration of Oestrophan Spofa

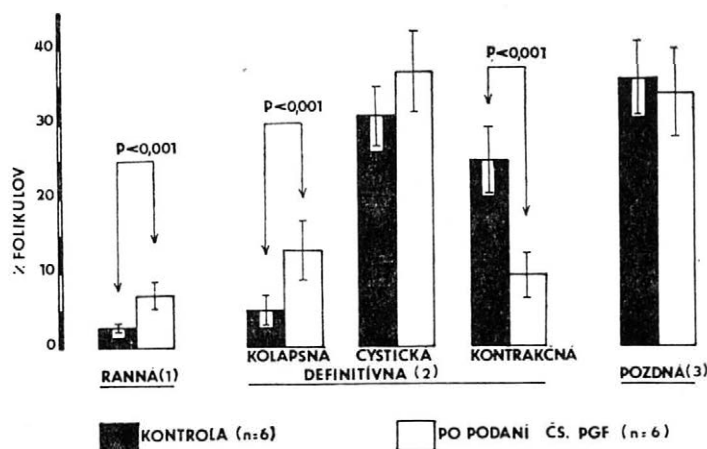




12. Percentuálny rozpočet neatretických a atretických folikulov u kráv po podaní Oestrophanu Spofa — Percentual count of non-atretic and atretic follicles in cows after the administration of Oestrophan Spofa

Hirshfield, 1981; Channing a i., 1981; Schreiber a i., 1981 a iní).

Pozorovaný percentuálny rozpočet populácie folikulov a hlavne zistený rozpočet veľkostných tried terciárnych folikulov je v súlade s výsledkom Scaramuzzio a i. (1980), ktorí u šiestich kráv opísali stimulačný účinok cloprostenolu na rast Graafových folikulov s priemerom od 560 ± 7 do $3792 \pm 102 \mu m$. V našom pozorovaní majú porovnateľnú veľkosť triedy s veľkosťou folikulov o priemere $< 1 mm$ a $> 0,5 mm$ alebo $< 2 mm$ a $> 1 mm$. Zistené signifikantné zmnoženie neatretických terciárnych folikulov po ošetrení a odznení účinku Oestrophanu v porovnaní s kontrolnou skupinou ($P < 0,05$) podporuje názor, že podanie syntetického prostaglandínu má podporný vplyv na foliku-



13. Percentuálny rozpočet klasifikovaných typov atresie terciárnych folikulov kráv po podaní Oestrophanu Spofa — Percentual count of the classified types of atresia in the tertiary follicles of cows after the administration of Oestrophan Spofa

logenézu kráv. Štatisticky významný pokles počtu terciárnych folikulov väčších ako 5 mm je porovnateľný s nálezom Scaramuzziho a i. (1980) a podporuje zistenie o zmene na vaječníku, kde prebehla ovulácia, ktoré opísali Staig Miller a England (1982).

Novšie poznatky o mechanizme účinku gonadotropných hormónov na bunky cieľových orgánov alebo tkanív poskytujú informácie o tom, že gonadotropíny pôsobia na ovariálne bunky oveľa komplexnejšie, než aby bolo možné ich vplyv vysvetliť „Sutherlandovou teóriou druhého posla (cAMP)“. V súčasnom období vzniká tzv. teória komplexného pôsobenia proteohormónov a gonadotropínov, ktorá počíta nielen s interakciou s bunkovou membránou, ale aj s mitochondriami, mikrozómami a jadrom prostredníctvom ich receptorov. Táto predstava vychádza z predpokladu, že proteohormóny majú celý rad aktívnych centier a plnia rôzne bunkové funkcie (Figarová a i., 1974; Horský a Presl, 1978).

Pri realizácii účinku FSH a LH na úrovni bunkových štruktúr sa uplatňuje kooperácia medzi gonadotropnými hormónmi a prostagladínmi (Horský a Presl, 1978; Hunzicker-Dunn a i., 1979; Schwartz-Kipner a Channing, 1979; Shemesh a i., 1981). LH stimuluje tvorbu PGF_2 v ováriu *in vitro*. Prostaglandíny F_2 alfa zvyšujú biosyntézu ovariálnych steroidov tým, že stimulujú aromatizáciu androgénov na 17 beta estradiol v kooperácii s FSH (Dodson a Watson, 1980); PGE_2 môže za určitých podmienok indukovať ovuláciu *in vivo*. Indomethacin ako inhibítor syntézy prostagladínov blokuje ovuláciu potkanov a králikov. Shemesh (1979) podal experimentálny dôkaz, že folikulárna tekutina stredne veľkých terciárnych folikulov obsahuje inhibítor prostaglandín syntézy a že účinok tohto inhibítora vyblokuje vysoká koncentrácia LH vo folikule. PGE_2 stimuluje intracelulárnu tvorbu cyklického adenosínmonofosfátu (cAMP) a PGF_2 alfa uľahčuje syntézu cyklického guanozinmonofosfátu (cGMP). Predpokladá sa, že prostaglandíny v kooperácii s gonadotropnými hormónmi pri regulácii nukleotidových cykláz hrajú úlohu „modulátora“ (Horský a Presl, 1978, Channing a i., 1981; Chen a i., 1981).

Opísané zmeny percentuálneho rozpočtu klasifikovaných typov atrézie terciárnych folikulov po podaní cloprostenolu podporujú názor, že prostaglandín F_2 alfa môže pôsobiť aj na väzivové štruktúry téky (signifikantné zmeny vo výskyte kolapsovej a kontrakčnej atrézie). Rovnako môže ovplyvňovať aj prestup bunkových elementov, najmä lymfocytov, do štruktúr atretických folikulov tým, že podporí vazodilatáciu a aktiváciu špecifických receptorov (Willoughby, 1978; Henderson, 1979).

Dosiahnuté výsledky poukazujú na to, že syntetický prostagladín cloprostenol v prípravku Oestrophan Spofa môže ovplyvniť populáciu folikulov vaječníka prevažne pôsobením na terciárne folikuly stimuláciou ich rastu a zrenia, pričom sa zdá, že sa uplatní jeho modulačný účinok v kooperačnom vzťahu s gonadotropnými hormónmi, a to hlavne FSH a LH. Z nášho prv opísaného pozorovania (Maraček a i., 1981) v súlade so zistením Ojedu a i. (1977) je potrebné počítať aj s vplyvom prostagladínov na centrálnu regulačnú štruktúru hypotalamo-hypofyziálneho systému.

- BAILIE, J. H.: The flexibility of the prostaglandin analogue cloprostenol, as a tool in the breeding management of cattle. *Wld Rew. anim. Prod.*, 15, 1979, s. 69-80.
- BÍLEK, P. — KRÁL, J. — BORTELOVÁ, J. — ROUTA, V. — ŠEVČÍK, B.: Sledování účinku přípravku Oestrophan inj. (Spofa) a Estrumate (ICI) při řízení pohlavního cyklu jalovic. *Biol. a Chem. Veter.*, XVII (XXIII), 1981, s. 27-30.
- BYSKOV, A. G.: Atresia. In: *Ovarian follicular development and function*. Ed: A. R. Midgley and W. A. Sadler. New York, Raven Press 1979, s. 41-57.
- DREW, S. B. — GOULD, C. M.: Fertility of cloprostenol treated dairy cows. *Veter. Rec.*, 107, 1980, s. 88-89.
- DODSON, K. S. — WATSON, J.: Stimulatory action of prostaglandin F₂alpha on androgen aromatization in the pig follicle. 1980.
- ELEČKO, J. — KAČMÁRIK, J. — CHOMA, J. — HENDRICHOVSKÝ, V. — HAJURKA, J. — KROKAVEC, M. — BEKEOVÁ, E. — ŠEVČÍK, A.: Ovlivňovanie pohlavného cyklu plemenníc vo veľkovýrobe progesterónmi a cloprostenolom. [Čiastková správa.] Košice, Vysoká škola veterinárská 1978. 95 s.
- ELEČKO, J. — CHOMA, J. — KROKAVEC, M. — HAJURKA, J. — HENDRICHOVSKÝ, V. — BEKEOVÁ, E. — MARAČEK, I. — KAČMÁRIK, A. — ZIBRÍN, M. — TOMAJKOVÁ, E.: Výskum možnosti ovplyvnenia reprodukčnej kapacity kráv. [Záverečná správa.] Košice, Vysoká škola veterinárská, 1980. 179 s.
- FAROOKHI, R.: Atresia: An hypothesis. In: *Dynamics of ovarian function*. Ed.: N. B. Schwartz and M. Hunzicker-Dunn. New York, Raven Press 1981, s. 13-23.
- FIGAROVÁ, V. — PRESL, J. — KRABEC, Z.: HCG-aktivita v buněčném cytosolu některých orgánů po podání hormonů *in vivo*. *Českoslov. Gynec.*, 39, 1974, s. 768-772.
- GUTHRIE, H. D. — LAMOND, D. R. — HENRICKS, D. M. — DICKEY, J. F.: Ovarian follicular changes in heifers treated with melengestrol acetate. *J. Reprod. Fertil.*, 22, 1970, s. 363-364.
- HENDERSON, K. M.: Gonadotrophic regulation of ovarian activity. *Brit. med. Bull.*, 35, 1979, s. 161-166.
- HIRSHFIELD, A. N.: Role of FSH in the selection of ovulatory follicles. In: *Dynamics of ovarian function*. Ed.: N. B. Schwartz and M. Hunzicker-Dunn. New York, Raven Press 1981, s. 79-82.
- HORSKÝ, J. — PRESL, J.: *Gynekologická endokrinologie*. Praha, Avicenum 1978. 556 s.
- HUNZICKER-DUNN, M. — JUNGSMANN, R. A. — BIRNBAUMER, L.: Hormone action in ovarian follicles: Adenyl cyclase and protein kinase enzyme systems. In: *Ovarian follicular development and function*. Ed.: A. R. Midgley and W. A. Sadler. New York, Raven Press 1979, s. 267-304.
- CHANNING, C. P. — BATT, S. K. — CONDON, W. — GANJAN, V. K. — KENNEY, R. M.: Levels of inhibition activity and an atretogenic factor (s) in follicular fluid harvested from viable and atretic mare follicles. In: *Dynamics of ovarian function*. Ed.: N. B. Schwartz and M. Hunzicker-Dunn. New York, Raven Press 1981, s. 73-78.
- CHEN, T. T. — HARWOOD, J. P. — CATT, K. J.: Action of HCG, GnRH and PGF₂alpha in the luteinized rat ovary. In: *Dynamics of ovarian function*. Ed.: N. B. Schwartz and M. Hunzicker-Dunn. New York, Raven Press 1981, s. 167-173.
- CHOMA, J.: Využitie synchronizácie a detekcie ruje pri riadení reprodukcie hovädzieho dobytku. [Kandidátska dizertačná práca.] Košice, 1979. 154 s. — Vysoká škola veterinárská.
- CHOMA, J. — ELEČKO, J. — KAČMÁRIK, J. — KROKAVEC, M. — HAJURKA, J. — MARAČEK, I. — HENDRICHOVSKÝ, V. — BEKEOVÁ, E.: Výsledky synchronizácie ruje a hormonálne hladiny po Oestrophan inj. (SPOFA). *Biol. a Chem. Veter.*, XVII (XXIII), 1981, s. 61-69.
- CHOUDARY, J. B. — GIER, H. T. — MARION, G. B.: Cyclic changes in bovine vesicular follicles. *J. anim. Sci.*, 27, 1968, s. 463-471.
- KRÁL, J. — DVOŘÁK, M. — ŠEVČÍK, B. — BÍLEK, P. — ROUTA, V. — BORTELOVÁ, J.: Sledování biologické účinnosti Oestrophanu (SPOFA) na jalovicích. *Biol. a Chem. Veter.*, XVII (XXIII), 1981, s. 17-25.
- KRÁL, J. — ŠEVČÍK, B. — BORTELOVÁ, J. — BOROVÍČKA, A. — ROUTA, V. — DVOŘÁK, M. — BÍLEK, P.: Sledování účinnosti přípravku Oestrophan (SPOFA) a Estrumate (ICI) při řízení estrálního cyklu krav. *Biol. a Chem. Veter.*, XVII (XXIII), 1981, s. 31-37.
- KUDLÁČ, E.: Vyvolání fertilní říje u anestrických krav syntetickým analogem

PGF₂alfa Oestrophan inj. (SPOFA). Biol. a Chem. Veter., XVII (XXIII), 1981, s. 51-60.

KUDLÁČ, E. — VRTĚL, M. — VINKLER, A.: Synchronizace říje u jalovic a krav cloprostenolem (ICI 80 996 — syntetický analog PGF₂alfa). Veter. Med. (Praha), 22, 1977, s. 655-664.

KUDLÁČ, E. — NEDBÁLKOVÁ, J. — STUDENČÍK, B.: Synchronizace říje u jalovic syntetickým analogem PGF₂alfa — Oestrophan inj. (SPOFA). Biol. a Chem. Veter., XVII (XXIII), 1981, s. 43-50.

LAMOND, D. R. — DICKEY, J. F. — HENRICKS, D. M. — HILL, J. F. Jr. — LELAND, T. M.: Effect of a progestin on the bovine ovary. J. anim. Sci., 33, 1981, s. 77-82.

MARAČEK, I.: Cytológia a cytochémiia bazofilných buniek adenohypofýzy a gonadotrofná aktivita vo vzťahu k proveniencii FSH a ICSH u oviec a kráv. [Kandidátska dizertačná práca.] Košice 1969. — Vysoká škola veterinárska.

MARAČEK, I. — ARENDARČÍK, J.: Histochemical study of basophil cells in *pars distalis* of bovine anterior pituitary. Endocrin. exp., 5, 1971, s. 167-178.

MARAČEK, I. — TOKOŠ, M. — HALAGAN, J.: Tertiary follicles in heifers treated with melengestrol acetate. Endocrin. exp., 11, 1977, s. 249-262.

MARAČEK, I. — ELEČKO, J. — CHOMA, J. — HENDRICHOVSKÝ, V. — BEKEOVÁ, E.: Hypotalamo-hypofyzárny systém a populácia folikulov vaječníkov kráv po podaní prostaglandínu. In: Reprodukcia hospodárskych zvierat. (Zborník referátov.) V. Príbylove dni, Košice, 1981, s. 99-101.

OJEDA, S. R. — JAMESON, H. E. — McCANN, S. M.: Hypothalamic areas involved in prostaglandin (PG)-induced gonadotropin release. I. Effects of PGE₂ and PGF₂alfa implants on luteinizing hormone release. Endocrinology, 100, 1977, s. 1585.

PETERS, H. — BYSKOV, A. G. — GRINSTED, J.: Follicular growth in fetal and prepubertal ovaries of humans and other primates. Clin. Endocrin. Metab., 7, 1978, s. 469-485.

PÍCHOVÁ, D. — PÍCHA, J. — ŠEVČÍK, B.: Endokrinní profil po aplikaci prostaglandinu a jeho analogu. Biol. a Chem. Veter., XVII (XXIII), 1981, s. 157-169.

RICHARDS, J. S.: Hormone regulation of hormone receptors in ovarian follicular development. In: Ovarian follicular development and function. Ed.: A. R. Midgley and W. A. Sadler. New York, Raven Press 1979, s. 225-242.

RICHARDS, J. S. — UILENBROEK, J. Th. J. — JONASSEN, J. A.: Follicular growth in the rat: A reevaluation of the roles of FSH and LH. In: Ovarian follicular and corpus luteum function. Ed.: C. P. Channing, J. M. Marsh, W. A. Sadler. New York, Plenum Press 1979, s. 11-26.

RYAN, R. J.: Follicular atresia: Some speculations of biochemical markers and mechanisms. In: Dynamics of ovarian function. Ed.: N. B. Schwartz and M. Hunzicker-Dunn. New York, Raven Press 1981, s. 1-11.

SEGUIN, B. E.: Role of prostaglandins in bovine reproduction. J. Amer. veter. med. Assoc., 176, 1980, s. 1178-1181.

SHEMESH, M.: The control of ovulation in the cow by prostaglandin inhibitor. In: Ovarian follicular and corpus luteum function. Ed.: C. P. Channing, J. M. Marsh, W. A. Sadler. New York, Plenum Press 1979, s. 149-152.

SHEMESH, M. — AILENBERG, M. — LAVI, S. — MILEGUIR, F.: Regulation of prostaglandin biosynthesis by an endogenous inhibitor bovine placenta. In: Dynamics of ovarian function. Ed.: N. B. Schwartz and M. Hunzicker-Dunn. New York, Raven Press 1981, s. 161-166.

SCARAMUZZI, R. J. — TURNBULL, K. E. — NANCARROW, C. D.: Growth of graafian follicles in cows following luteolysis induced by the prostaglandin F₂alfa analogue, cloprostenol. Austral. J. biol. Sci., 33, 1980, s. 63-69.

SCHILLING, E. — SMIDT, D.: Zyklusssynchronisation von Färsen mit dem Prostaglandin-Analog „Prostianol“. Berl. Münch. tierärztl. Wschr., 93, 1980, s. 30-33.

SCHREIBER, J. R. — NAKAMURA, K. — ERICKSON, G.: Progestins inhibit FSH-stimulated estrogen production by cultured rat granulosa cells. In: Dynamics of ovarian function. Ed.: N. B. Schwartz and M. Hunzicker-Dunn. New York, Raven Press 1981, s. 67-72.

SCHWARTZ-KIPNER, A. — CHANNING, C. P.: Changes in responsiveness of porcine granulosa cells to prostaglandins and luteinizing hormone in terms of cyclic-AMP accumulation during follicular maturation. In: Ovarian follicular and corpus luteum function. Ed.: C. P. Channing, J. M. Marsh, W. A. Sadler. New York, Plenum Press 1979, s. 137-143.

STAIGMILLER, R. B. — ENGLAND, B. G.: Folliculogenesis in the bovine. Theriogenology, 17, 1982, s. 43-52.

VRIES, H. de — FEENSTRA, H.: The selection of prostaglandin F₂alpha analogues for luteolysis in cattle. J. vet. Pharmacol. Therap., 2, 1979, s. 223-229.
WILLOUGHBY, D. A.: Inflammation. Endeavour, 2, 1978, s. 57-65.
ZIMBELMAN, R. G.: Effect of progestagens on ovarian and pituitary activities in the bovine. J. Reprod. Fertil., Suppl. 1, 1966, s. 9-19.

Došlo dňa 22. 3. 1983

МАРАЧЕК, И. — ЭЛЕЧКО, Я. — ХОМА, Я. — БЕКЕОВА, Е. (Институт экспериментальной ветеринарной медицины, Кошице): Фолликулярная система яичников коров после синхронизации охоты лютеолитическим действием клопростенола. Veter. Med. (Praha), 28, 1983 (12) : 705-716.

Синхронизация охоты изучалась нами на пробах от шести коров черно-пестрой низменной породы. Три коровы на 4—5 сутки после охоты служили в качестве контроля: трем животным с явными периодическими желтыми телами мы вводили внутримышечно 0,5 мг клопростенола. На восьмые сутки после подачи препарата яичники удалялись, а после гистологической обработки в симультанной серии в интервале 4 мм нами оценивались препараты микроскопически с точки зрения качества и количества. Была описана структура неатретических и атретических фолликулов в разной стадии атретического процесса. Нами наблюдалась пенетрация лимфоидных клеток атретических фолликулов в гранулезную мембрану. После подачи клопростенола нами было установлено размножение неатретических терциальных фолликулов. Это размножение более явным было на правом яичнике, где произошла овуляция ($P < 0,01$). У обработанных животных по сравнению с контрольными было установлено значительное размножение терциальных фолликулов в ранней атрезии и в окончательной коллапсовой атрезии ($P < 0,001$), в то время как число фолликулов с контракционной атрезией значительно уменьшилось ($P < 0,001$). Достигнутые результаты свидетельствуют о том, что клопростенол может обуславливать популяцию фолликулов преимущественно стимуляцией роста и спелости терциальных фолликулов, причем оказывается, что его модуляционное действие найдет применение в кооперативном отношении с гонадотрофными гормонами, главным образом с фолликулярным вторичным гормоном (ФВГ) в рамках теории комплексного действия протеогормонов.

популяция фолликулов; атретические и неатретические фолликулы; клопростенол; коровы

MARÁČEK, I. — ELEČKO, J. — CHOMA, J. — BEKEOVÁ, E. (Institute of Experimental Veterinary Medicine, Košice): The Follicular System of Bovine Ovaries after Oestrus Synchronization by means of the Luteolytic Action of Cloprostenol. Veter. Med. (Praha), 28, 1983 (12) : 705-716.

Oestrus synchronization was studied in samples from six cows of the Black-Pied Lowland breed. Three cows four to five days from oestrus were used as the control; three animals with marked periodic corpora lutea were given an *i. m.* injection of 0.5 mg cloprostenol. The eighth day from the administration of the preparation, the ovaries of the cows were excised and, after histological processing in a simultaneous series in a 4mm interval, the preparations were subjected to qualitative and quantitative microscopic evaluation. The structure of non-atretic and atretic follicles was described in different stages of the atretic process. The lymphoid cells of atretic follicles were observed to penetrate into the granulose membrane. A multiplication of non-atretic tertiary follicles was observed after the administration of cloprostenol. This multiplication was more pronounced on the right ovary where the preceding ovulation had taken place ($P < 0.01$). The treated animals, compared with the controls, showed a significant multiplication of tertiary follicles at early atresia and at total collapse atresia ($P < 0.001$), whereas the number of follicles with contractive atresia showed a significant decrease ($P < 0.001$). The results suggest that cloprostenol can influence follicle population mostly through the stimulation of the growth and ripening of tertiary follicles; its modulation effect seems manifest itself in cooperating relation with gonadotrophic hormones, mainly with the follicular secondary hormone (FSH), in the theory of the complex effect of proteohormones.

follicle population; atretic and non-atretic follicles; cloprostenol; cows

Adresa autorov:

MVDr. Imrich Maráček, CSc., prof. MVDr. Ján Elečko, CSc., MVDr. Ján Choma, CSc., MVDr. Eva Bekeová, CSc., Ústav experimentálnej veterinárnej medicíny, Komenského 73, 041 81 Košice

VPLYV ADJUVANTNÝCH LÁTOK NA ANTIGÉNNU AKTIVITU BUNKOVEJ ANTIRABICKEJ VAKCÍNY V POKUSOCH NA HOVÄDZOM DOBYTKU

V. Augustinský, Š. Švrček, O. J. Vrtiak, J. Závadová, Z. Beníšek, R. Ondrejka, T. Beninghaus

Venované k 60. narodeninám MVDr. Miloša Halašu, CSc.

AUGUSTINSKÝ, V. — ŠVRČEK, Š. — VRTIAK, O. J. — ZÁVADOVÁ, J. — BENÍŠEK, Z. — ONDREJKA, R. — BENINGHAUS, T. (Štátny veterinárny ústav, Košice; Vysoká škola veterinárska, Košice; Ústav experimentálnej veterinárnej medicíny, Košice): *Vplyv adjuvantných látok na antigénnu aktivitu bunkovej antirabickéj vakcíny v pokusoch na hovädzom dobytku*. Veter. Med. (Praha), 28, 1983 (12) : 717-726.

V pokusoch na mladom hovädzom dobytku sme študovali vplyv adjuvantných látok pri subkutánnej a intramuskulárnej aplikácii na antigénnu aktivitu živej a inaktivovanej bunkovej antirabickéj vakcíny, pripravenej z kmeňa Vnuko-vo-32 na úrovni 107. sériovej bunkovej pasáže. Pre porovnanie sme v pokusoch použili aj mozgovú vakcínu typu Fermi. Protilátky boli paralelne titrované štyrmi metódami, z toho *in vitro* tromi metódami. Zistené hladiny antirabických protilátok svedčia o možnosti potencovať antigénnu aktivitu inaktivovanej vakcíny olejovým adjuvans Bioveta Nitra a živej vakcíny adjuvans podľa Bučneva. Antigénna aktivita tuzemskej mozgovej antirabickéj vakcíny pre veterinárne použitie je mimoriadne nízka.

lyssa; živé vakcíny; inaktivované vakcíny; titrácia protilátok; adjuvanciá

V súčasnosti sa vo veterinárnej medicíne prejavuje snaha nahradiť jestvujúce živé antirabické vakcíny vakcínami inaktivovanými, pretože pri viacerých živých vakcínach boli zaznamenané postvakcinačné komplikácie (tzv. „laboratórna besnota“). Napríklad z kmeňa ERA izolovali Bijleng a Joubert (1974) vysoko virulentný variant. V tejto súvislosti vzniká problém výberu vhodného spôsobu inaktivácie a štúdia adjuvantných a imunostimulačných látok. Tak je možné vytvoriť predpoklady pre prípravu vysoko účinných a neškodných inaktivovaných vakcín pre imunizáciu domácich zvierat. Dostupných prác zaoberajúcich sa štúdiom vplyvu adsorbentov, adjuvantných a imunostimulačných látok na účinnosť antirabických vakcín je pomerne málo.

Podľa údajov Fenjeho a Pinterica (1965), Gribenču a Selimova (1972), Petermana a i. (1971) potencujú tieto látky imunogénnu aktivitu živých a inaktivovaných antirabických vakcín. Naproti tomu v pokusoch so živou embryonálnou vakcínou zistili Atanasiu a i. (1968) inhibičný vplyv adjuvantných látok, potencujúci pri inaktivovanej vakcíne. Podľa Slonima a i. (1971) sa potencujúci vplyv lipoidných adjuvancií uplatňuje aj pri použití živej antirabickéj vakcíny. Tento problém pri bunkovej antirabickéj vakcíne

z kmeňa Vnukovo-32 bol pomerne podrobne študovaný na našom pracovisku už v predchádzajúcom období. Bol zaznamenaný potencujúci vplyv podania hydroxidu hlinitého na imunogénnu a antigénnu aktivitu inaktivovanej vakcíny, ale na živú vakcínu žiaden (Švrček a i. 1972, 1973, 1975, 1978; Vrtiak a i. 1973). V ďalších svojich prácach (Švrček, Vrtiak a i. 1978, 1980) sme referovali o výraznom potencovaní imunogénnej aktivity inaktivovanej vakcíny z kmeňa Vnukovo-32 po pridaní olejového adjuvans (Bioveta Nitra) alivej vakcíny po pridaní modifikovaného adjuvans podľa Bučneva a i. (1977). Z hľadiska praktického vykonávania antirabickej imunizácie je okrem iného dôležitá aj otázka spôsobu aplikácie (subkutánny, resp. intramuskulárny) a otázka dávkovania vakcíny u jednotlivých druhov zvierat.

MATERIÁL A METÓDY

POKUSNÉ ZVIERATÁ

V pokusoch sme použili mladý výkrmový dobytok zo ŠPP VŠV v Zemplínskej Teplici v počte 36 kusov a o hmotnosti 350 až 400 kg.

VAKČINY

V pokusoch sme použili tri antirabické vakcíny: 1. vývojovú živú bunkovú antirabickú vakcínu z kmeňa Vnukovo-32, vyrobenú v Biovete Ivanovica na Hané (oper. č. D); 2. komerčnú inaktivovanú bunkovú vakcínu z kmeňa Vnukovo-32 pre humánne použitie, oper. č. 058/438 (Aksenova a i., 1969; Selimov a i., 1977); 3. mozgovú vakcínu s komerčným názvom „Vakcína proti vztekline lyofilizovaná“ pre veterinárne použitie z Biovety Ivanovica na Hané (oper. č. 36118). Z týchto vakcín sme potom pripravili ich ďalšie varianty pridaním adjuvantných látok, resp. vakcíny boli použité bez nich.

ADJUVANCIA

a. Adjuvans podľa Bučneva a i. (1977), modifikované. Zloženie (v hmotnostných percentách) — saponín 0,1, $\text{Al}(\text{OH})_3$ 20; doplniť do 100 ml citrátovo-fosfátovým pufróm pH 7,2—7,4.

b. Olejové adjuvans Bioveta Nitra, zloženie: Arlacel A, olej Macrol, Tween-80 (Žuffa a i., 1978, 1981). Olejové adjuvans Bioveta Nitra sme pred použitím zriedili redestilovanou vodou v pomere 1:2 (1 diel adjuvans a 2 diely redestilovanej vody) a zmes sme homogenizovali po dobu dvoch minút v homogenizátore Ultra-turax.

Pokusné zvieratá (36 kusov hovädzieho dobytku) sme rozdelili do 12 skupín po troch kusoch. 33 kusov hovädzieho dobytku sme imunizovali príslušným variantomlivej a inaktivovanej bunkovej antirabickej vakcíny v objeme 5,0 ml, resp. 4,0 ml u mozgovej veterinárnej vakcíny. Vakcíny boli resuscitované príslušným adjuvans a aplikované intramuskulárne, resp. subkutánne. Tri zvieratá slúžili ako kontrolné.

IMUNIZAČNÁ SCHÉMA

Imunizovali sme: 1. skupinu — živou bunkovou vakcínou s pridaním adjuvantnej látky podľa Bučneva (modifikovanej), subkutánne; 2. skupinu — živou bunkovou vakcínou s pridaním adjuvantnej látky podľa Bučneva, intramuskulárne; 3. skupinu — živou bunkovou vakcínou bez pridanía adjuvantnej látky subkutánne;

4. skupinu — živou bunkovou vakcínou bez pridania adjuvantnej látky intramuskulárne; 5. skupinu — inaktivovanou bunkovou vakcínou s pridaním adjuvantnej látky podľa Bučneva subkutánne; 6. skupinu — inaktivovanou bunkovou vakcínou s pridaním adjuvantnej látky podľa Bučneva intramuskulárne; 7. skupinu — inaktivovanou bunkovou vakcínou s pridaním olejového adjuvans Bioveta Nitra subkutánne; 8. skupinu — inaktivovanou bunkovou vakcínou s pridaním olejového adjuvans Bioveta Nitra intramuskulárne; 9. skupinu — inaktivovanou bunkovou vakcínou bez pridania adjuvantnej látky subkutánne; 10. skupinu — inaktivovanou bunkovou vakcínou bez pridania adjuvantnej látky intramuskulárne; 11. skupinu — mozgovou vakcínou pre veterinárne použitie subkutánne; 12. skupina bola kontrolná, nevakcinovaná.

SÉROLOGICKÉ VYŠETRENIE

Od pokusných zvierat sme pred imunizáciou v 14., 30. a 45. dni po vakcinácii odoberali krv a získali sme sérum. Sérové protilátky sme v uvedených časových intervaloch určovali paralelne štyrmi metódami — vírusneutralizačným testom (VNT), nepriamou metódou imunofluorescencie (NMIF), nepriamym hemaglutinačným testom (NHT) a rýchlym fluorescenčným fokus inhibičným testom (RFFIT).

VNT sme robili na myšiach podľa metódy odporúčanej SZO (Atanasiu, 1973). Ako čelenž-vírus sme použili kmeň CVS v dávke 50 MICLD₅₀/0,03 ml. Na každé zriedenie séra sme vzali päť myší o hmotnosti 6 až 8 gramov. NHT sme robili podľa metódy odporúčanej SZO (Dierks a Goughová, 1973). V teste sme použili vírus besnoty, kmeň CVS-11 a kmeň Vnukovo-32 v 107. pasáži. Kmene sme pomnožili na bunkách BHK-21/13 S. Pri NMIF (Dean, 1966) slúžili ako zdroj rabického antigénu otláčkové preparáty mozgu 10 až 12-gramových inbredných bielych myší, infikovaných intracerebrálne vírusom fixe, kmeň CVS v dávke 100 MICLD₅₀/0,03 ml. Použili sme králičí anti-boviný konjugát (Bioveta Ivanovice na Hané). Podrobný popis metódy uvádzame v našich predchádzajúcich prácach (Švrček a i., 1974; Švrček, 1975). Pri RFFIT sme použili metódu odporúčanú SZO (Smith a i., 1973). Na infikovanie buniek BHK-21 13 S sme brali kmeň CVS-11. Inaktivované séra sme riedili v mikrokomórkach systému Lab-Tek (Lab-Tek Products, Division of Miles Laboratories, Inc., USA). Touto metódou sme vyšetřili len séra hovädzieho dobytká z odberu v 45. dni po vakcinácii.

VÝSLEDKY

Pred imunizáciou v 14., 30. a 45. dni po vakcinácii boli protilátky titrované štyrmi metódami (VNT, NMIF, NHT, RFFIT). Výsledky sú uvedené v tab. I až IV.

V sérach zvierat zo všetkých 12 skupín odobratých pred imunizáciou neboli detekované antirabické protilátky. Rovnako neboli detekované ani protilátky v sérach kontrolnej skupiny zvierat (12. skupina), odobratých v ďalších troch časových intervaloch.

Výsledky detekcie antirabických protilátok v uvedených časových intervaloch titrovaných VNT na myšiach uvádzame v tab. I. Zistené hladiny vírusneutralizačných protilátok svedčia o možnosti potencovať antigénnu aktivitu bunkovej antirabickej vakcíny inaktivovanej olejovým adjuvans Bioveta Nitra a živej vakcíny adjuvantnou látkou podľa Bučneva (modifikovanou).

Z výsledkov našich pokusov vyplýva, že antigénnu živú bunkovú vakcínu najvýraznejšie ovplyvňuje adjuvans podľa Bučneva (modif.) pri subkutánnom podaní (priemerné hodnoty ED₅₀ sér v 14., 30. a 45. dni po vakcinácii boli 19,9; 31,4; 51,2 po s.c. aplikácii a 22,6; 25,7 a 39,9 po i.m. aplikácii). Pri použití adjuvans boli oproti vakcíne bez jeho použitia titre protilátok približne dvakrát vyššie. Najlepšie výsled-

I. Výsledky titrácie antirabických protilátok vírusneutralizačným testom v 14., 30., 45. dni po imunizácii — The results of the titration of antirabies antibodies by virus-neutralization test the 14th, 30th and 45th day from immunization

Vakcína	Skupina zvierat	Adjuvans	Spôsob aplikácie	ED ₅₀ ⁺		
				14. deň	30. deň	45. deň
Vnukovo-32 živá	1	podľa Bučneva	<i>s. c.</i>	19,9	31,4	51,2
	2	podľa Bučneva	<i>i. m.</i>	22,6	25,7	39,9
	3	—	<i>s. c.</i>	9,9	12,8	19,9
	4	—	<i>i. m.</i>	8,1	9,9	16,3
Vnukovo-32 inaktivovaná	5	podľa Bučneva	<i>s. c.</i>	11,3	15,7	39,9
	6	podľa Bučneva	<i>i. m.</i>	12,8	31,4	45,3
	7	olejové - Bioveta Nitra	<i>s. c.</i>	13,3	62,8	64,9
	8	olejové - Bioveta Nitra	<i>i. m.</i>	19,9	38,1	62,8
	9	—	<i>s. c.</i>	8,1	12,2	19,9
	10	—	<i>i. m.</i>	9,9	11,3	19,9
Mozgová veterinárna	11	—	<i>s. c.</i>	5,0	8,1	16,3

Legenda: + = priemer ED₅₀ u troch býčkov z každej skupiny

ky pri bunkovej inaktivovanej vakcíne je možné získať použitím olejového adjuvans Bioveta Nitra, pričom spôsob aplikácie nie je rozhodujúci (ED₅₀ sér v 14., 30. a 45. dni bola 13,3; 62,8 a 64,9 pri *s. c.* podaní a 19,9; 38,1; 62,8 pri *i. m.* podaní). Rovnako adjuvans podľa Bučneva (modif.) priaznivo ovplyvňuje antigénnu aktivitu inaktivovanej bunkovej vakcíny tak pri subkutánnom, ako aj pri intramuskulárnom podaní (ED₅₀ sér v 14., 30. a 45. dni bola 11,3; 15,7; 39,9 pri *s. c.* podaní a 12,8; 31,4; 45,3 pri *i. m.* podaní). Hladiny protilátok boli približne dvakrát vyššie pri použití adjuvans, ako bez neho.

Výsledky detekcie protilátok nepriamym hemaglutinačným testom uvádzame v tab. II. Túto metodiku sme v pokusoch použili hlavne na overenie možnosti jej ďalšieho používania v našom laboratóriu a pre porovnanie jej citlivosti s výsledkami vírusneutralizačného testu a nepriamej metódy imunofluorescencie. Výsledky získané nepriamym hemaglutinačným testom sú v podstate v korelácii s výsledkami VNT a sú veľmi podobné výsledkom NMIF.

Výsledky detekcie protilátok nepriamou metódou imunofluorescencie bližšie nehodnotíme (tab. III). Je to metóda len semikvantitatívna. Napriek tomu sú aj výsledky získané touto metódou v podstate zhodné, resp. porovnateľné s výsledkami vírusneutralizačného testu na myšiach, hoci pri tejto metóde boli zaznamenané nižšie hladiny antirabických protilátok.

Výsledky detekcie protilátok rýchlym fluorescenčným fokus-inhibičným testom (RFFIT) uvádzame v tab. IV. Touto metódou sme určovali hladiny protilátok u hovädzieho dobytku predbežne len v 45. dni po imunizácii. Výsledky sú v podstate zhodné s výsledkami vírusneutra-

II. Výsledky titrácie antirabických protilátok nepriamym hemaglutinačným testom v 14., 30. a 45. dni po imunizácii — The results of the titration of antirabies antibodies by indirect haemagglutination test the 14th, 30th and 45th day from immunization

Vakcína	Skupina zvierat	Adjuvans	Spôsob aplikácie	NHT ⁺		
				14. deň	30. deň	45. deň
Vnukovo-32 živá	1	podľa Bučneva	<i>s. c.</i>	1 : 16	1 : 32	1 : 32
	2	podľa Bučneva	<i>i. m.</i>	1 : 8	1 : 16	1 : 32
	3	—	<i>s. c.</i>	1 : 8	1 : 16	1 : 32
	4	—	<i>i. m.</i>	1 : 16	1 : 32	1 : 32
Vnukovo-32 inaktivovaná	5	podľa Bučneva	<i>s. c.</i>	1 : 16	1 : 32	1 : 32
	6	podľa Bučneva	<i>i. m.</i>	1 : 8	1 : 32	1 : 32
	7	olejové - Bioveta Nitra	<i>s. c.</i>	1 : 16	1 : 32	1 : 32
	8	olejové - Bioveta Nitra	<i>i. m.</i>	1 : 16	1 : 32	1 : 64
	9	—	<i>s. c.</i>	1 : 8	1 : 16	1 : 16
	10	—	<i>i. m.</i>	1 : 8	1 : 16	1 : 16
Mozgová veterinárna	11	—	<i>s. c.</i>	1 : 8	1 : 8	1 : 8

Legenda: + = priemer titra u troch býčkov

III. Výsledky titrácie antirabických protilátok nepriamou metódou imunofluorescencie v 14., 30. a 45. dni po imunizácii — The results of the titration of antirabies antibodies by the indirect immunofluorescence method the 14th, 30th and 45th day from immunization

Vakcína	Skupina zvierat	Adjuvans	Spôsob aplikácie	NMIF ⁺		
				14. deň	30. deň	45. deň
Vnukovo-32 živá	1	podľa Bučneva	<i>s. c.</i>	1 : 8	1 : 8	1 : 16
	2	podľa Bučneva	<i>i. m.</i>	1 : 4	1 : 8	1 : 16
	3	—	<i>s. c.</i>	0	1 : 8	1 : 16
	4	—	<i>i. m.</i>	1 : 4	1 : 8	1 : 16
Vnukovo-32 inaktivovaná	5	podľa Bučneva	<i>s. c.</i>	1 : 4	1 : 8	1 : 16
	6	podľa Bučneva	<i>i. m.</i>	1 : 16	1 : 16	1 : 32
	7	olejové - Bioveta Nitra	<i>s. c.</i>	1 : 16	1 : 16	1 : 32
	8	olejové - Bioveta Nitra	<i>i. m.</i>	1 : 16	1 : 16	1 : 64
	9	—	<i>s. c.</i>	1 : 16	1 : 32	1 : 64
	10	—	<i>i. m.</i>	1 : 8	1 : 16	1 : 32
Mozgová veterinárna	11	—	<i>s. c.</i>	1 : 8	1 : 8	1 : 32

Legenda: + = priemer titra u troch býčkov

IV. Výsledky titrácie antirabických protilátok rýchlym fluorescenčným fokus-inhibičným testom v 45. dni po imunizácii — The results of the titration of antirabies antibodies by the rapid fluorescence focus-inhibition test the 45th day from immunization

Vakcína	Skupina zvierat	Adjuvans	Spôsob aplikácie	RFFIT ⁺
Vnukovo-32 živá	1	podľa Bučneva	s. c.	1 : 64
	2	podľa Bučneva	i. m.	1 : 32
	3	—	s. c.	1 : 16
	4	—	i. m.	1 : 32
Vnukovo-32 inaktivovaná	5	podľa Bučneva	s. c.	1 : 64
	6	podľa Bučneva	i. m.	1 : 32
	7	olejové - Bioveta Nitra	s. c.	1 : 64
	8	olejové - Bioveta Nitra	i. m.	1 : 64
	9	—	s. c.	1 : 16
	10	—	i. m.	1 : 16
Mozgová veterinárna	11	—	s. c.	1 : 8

Legenda: + = priemer titra u troch býčkov

lizačného testu na myšiach. Metóda je vhodná pre hodnotenie antigénnej aktivity antirabických vakcín.

Výsledky hodnotenia antigénnej aktivity tuzemskej komerčnej mozgovovej vakcíny pre veterinárne použitie typu Fermi všetkými štyrmi uvedenými metódami poukazujú na jej nízku antigénnu aktivitu.

DISKUSIA

V porovnávacích pokusoch na hovädzom dobytku sme študovali vplyv olejového adjuvans Bioveta Nitra (Žuffa a i., 1978, 1981) a adjuvantnej látky podľa Bučneva — modifikovanej (Bučnev a i., 1977) na antigénnu aktivitu dvoch druhov bunkových antirabických vakcín z kmeňa Vnukovo-32. Pre porovnanie sme do pokusov zaradili aj tuzemskú komerčnú mozgovú vakcínu Fermi (Šnoflák a i., 1967). Z pôvodnej receptúry adjuvantnej látky podľa Bučneva sme vylúčili mertiolát (pre jeho toxicitu). Zároveň sme sledovali vplyv spôsobu aplikácie vakcíny na jej antigénnu aktivitu. Aj výsledky tejto časti našej práce poukazujú na mimoriadne nízku účinnosť tuzemskej vakcíny Fermi. Pri tom treba brať do úvahy aj jej vysokú neuroalergickú aktivitu (Augustinský a i., 1979, 1981). Antirabické protilátky sme testovali štyrmi metódami v troch časových intervaloch. Výsledky detekcie protilátok v 14., 30. a 45. dni po vakcinácii doplnili niektoré naše predchádzajúce poznatky (Švrček a i., 1978, 1980) o možnosti potencovať účinnosť antirabických vakcín — živých adjuvantnou látkou podľa Bučneva (modifikovanou) a inaktivovaných olejovým adjuvans Bioveta Nitra. Na titráciu protilátok sme použili štyri metódy. Základnou bola

tradičná metóda VNT na myšiach (Webster a Dawson, 1935; Webster, 1936; Atanasiu, 1973), je to však metóda zdĺhavá a nákladná. Výsledky titrácie protilátok VNT na myšiach sme porovnávali s ďalšími tromi metódami *in vitro*.

V našom laboratóriu máme dlhodobé skúsenosti (Švrček a i., 1972, 1975, 1978, 1980) s NMIF (Thomas a i., 1963; Gispen a Saathof, 1964; Larsh, 1965; Leffingwell a Irons, 1965; Emmons a i., 1973; Jiran a Závora, 1975). Je to však metóda len semikvantitatívna. Pre detekciu protilátok v pokusoch na hovädzom dobytku sme použili ďalšie dve sérologické metódy *in vitro*: NHT (Gough a Dierks, 1971, 1975; Dierks a Gough, 1973; Maďarová a i., 1979) a RFFIT v bunkových kultúrach (King a i., 1965; Lenette a Emmons, 1971; Debbie a i., 1972; Smith a i., 1973; Fitzgerald a i., 1979). Obidve posledne spomínané metódy sa ukázali ako vhodné, dostatočne citlivé pre hodnotenie antigénnej aktivity antirabických vakcín. Inaktivovaná vakcína z kmeňa Vnukovo-32 107. pasáž (Selimov a i., 1977) sa vyznačuje vysokou antigénnou aktivitou, ktorú je možné ešte zvýšiť pridaním olejového adjuvans (Žuffa a i., 1978, 1981). Pri živjej vakcíne sa osvedčilo prídanie modifikovaného adjuvans podľa Bučneva (1977).

Literatúra

AKSENOVA, T. A. — SELIMOV, M. A. — RODIN, M. I.: Osnovy technologii proizvodstva o kontrolja inaktivirovannoj i živoj kulturnoj antirabičeskoj vakciny Instituta poliomeilita i virusnyh encefalitov AMN SSSR. In: Simpozium po bešenstvu. Moskva 1969, s. 175-176.

ATANASIU, P. — FUENZALITA, E. — ACHA, P. — ZSY, B.: Immunity to rabies in vaccinated cattle. *Revta veter. venez.*, 24, 1968, s. 318-334.

AUGUSTINSKÝ, V. a kol.: Štúdium neuroalergickej aktivity antirabických vakcín. [Záverečná správa.] Košice, Štátny veterinárny ústav 1979. 80 s.

AUGUSTINSKÝ, V. — ŠVRČEK, Š. — VRTIAK, O. J. — BENKO, G. — KONRÁD, V.: Neuroalergická aktivita antirabických vakcín. *Veter. Med. (Praha)*, 26, 1981, č. 6, s. 353-365.

BILJENG, G. — JOUBERT, L.: High pathogenicity for mice by mouth of viral component of the ERA/BHK modified live-virus rabies vaccine. Vaccinal prophylaxis of rabies in France. *Bull. Acad. vétér. France*, 47, 1974, s. 423-435.

BUČNEV, K. V. — ROSLJAKOV, A. A. — KVASOV, I. L. — SEDOV, V. A.: Razbaviteľ liofilizovannovo vakcinnovo štamma virusa bešenstva. [Avt. sv. SSSR, kl. C. 12 K 5/00, N 548046.] Opubl. 28. 09. 1977.

DEAN, D. J.: The Nyler test for measuring potency of antirabies vaccine. In: *Lab. Techn. in Rabies*. WHO, Geneva, Soc. ed. 1966, s. 157-158.

DEBBIE, J. G. — ANDRULOSIS, J. A. — ABELSETH, M. A.: Rabies antibody determination by immunofluorescence in tissue culture. *Infect. and Immun.*, 5, 1972, s. 902-904.

DIERKS, R. E. — GOUGH, P. M.: Passive haemagglutination test for rabies antibodies. In: *Lab. Techn. in Rabies*. Third ed. WHO, Geneva 1973, s. 146-150.

EMMONS, R. W. — LEONARD, L. L. — DE GENARO, F. — PROTAS, E. S. — BAZELEY, P. L. — GIAMMOVA, S. T. — STRUCKOW, K.: A case of human rabies with prolonged survival. *Intervirology*, 1, 1973, s. 60-72.

FENJE, P. — PINTERIC, J.: Potentiation of tissue culture rabies vaccine by adjuvans. *Int. Symp. on Rabies Talloires*, 1965, s. 381-390.

FITZGERALD, E. A. — CABASCO, V. G. — SMITH, J. S. — RASTOGI, S. C.: A collaborative study on the testing of rabies immune globulin (human) by the

mouse neutralization test (MNT) and the rapid fluorescent focus inhibition test (RFFIT). *J. biol. Stand.*, 7, 1979, s. 67-72.

GISPEN, R. — SAATHOF, B.: Neutralizing and fluorescent antibody response in man after antirabies treatment with suckling rabbit brain vaccine. *Arch. ges. Virusforsch.*, 15, 1964, s. 377-386.

GOUGH, P. M. — DIERKS, R. E.: Passive hemagglutination test for antibodies against rabies virus. *Bull. WHO*, 45, 1971, s. 741-745.

GOUGH, P. M. — DIERKS, R. E. (1975). In: BAER, G. M.: The natural history of rabies. Vol. I. New York, Academic Press 1975, s. 115-123.

GRIBENČA, S. V. — SELIMOV, M. A.: Sorbirovannaja kulturnaja antirabičeskaja vakcina i jej effektivnost v opyte na laboratornych životnyh. In: Simpozium po bešenstvu. Moskva 1972, s. 40-44.

JIRAN, E. — ZÁVORA, M.: Průkaz protilátek proti vzteklině metodou nepřímé imunofluorescence. *Veter. Med. (Praha)*, 20, 1975, č. 6, s. 363-371.

KING, D. A. — CROGHAN, D. L. — SHAW, E. L. (1965). In: BEAR, G. M.: The natural history of rabies. Vol. I. New York, Academic Press 1975, 454 s.

LARSH, S. (1965). In: BEAR, G. M.: The natural history of rabies. Vol. I. New York, Academic Press 1975, 454 s.

LEFINGWELL, L. — IRONS, J. V. (1965). In: BEAR, G. M.: The natural history of rabies. Vol. I. New York, Academic Press 1975, 454 s.

LENNETTE, E. H. — EMMONS, R. W. In: Rabies. Nagano Y. — Davenport F., (eds.). Baltimore, Maryland, Univ. Park Press 1971, s. 77-90.

MAĎJAROVÁ, R. S. — DULINA, A. V. — KRUTILINA, D. V. — LATÝPOVA, R. G. — MOROGOVA, V. M.: Serologičeskij metod obnaruženija antirabičeskich antitel. *Ž. Mikrobiol. Epidemiol. Immunobiol.*, 55, 1979, č. 2, s. 88-90.

PETERMANN, H. G. — SOULEBOT, J. P. — LANG, R. — BRANCHE, R.: Vaccination against rabies of carnivores and herbivores with an inactivated vaccine produced in tissue culture. *Bull. Soc. Sci. vétér. Méd. Comp.*, 73, 1971, s. 123-140.

SELIMOV, M. A. — ELBERT, L. B. — AKSENOVA, T. A. — KLJUEVA, E. V. — GRIBENČA, L. F. — KONDRATIEVA, N. L.: Antigennaja aktivnost koncentrirovannoj i očiščenoj kulturnoj antirabičeskoj vakciny iz štamma Vnukovo-32-107. *Vopr. Virusol.*, 21, 1977, č. 5, s. 581-585.

SLONIM, D. — BRÁZDOVÁ, R. — ŠTASTNÝ, F.: Primary stimulation of specific neutralizing antibodies in sheep by active fixed rabies virus in lipid adjuvant. *J. Hyg. Epidemiol. Microbiol. Immunol.*, 15, 1971, s. 137-147.

SMITH, J. — YAGER, P. A. — BAYER, G. M.: Rapid reproducible test for determining rabies neutralizing antibody. *Bull. WHO*, 48, 1973, s. 535-541.

ŠNOFLÁK, J. — ČUPERA, Z. — KARL, Z.: Současný stav výroby vakcíny proti vzteklině. *Imunoprofylaxia*, 1967, č. 1, s. 21-23.

ŠVRČEK, Š.: Štúdium patogenézy a imunoprofylaxie lyssy. [Habilitačná práca.] Košice 1975. — Vysoká škola veterinárská.

ŠVRČEK, Š. — VRTIAK, O. J. a kol.: Štúdium imunogénnej a antigénnej aktivity bunkovej antirabickéj vakcíny z kmeňa SAD-Vnukovo. [Čiastková správa.] Košice, Ústav exper. veter. medicíny SPA 1972. 163 s.

ŠVRČEK, Š. — VRTIAK, O. J. a kol.: Štúdium perorálnej infekcie vírusom lyssy a perorálnej antirabickéj imunizácie. [Čiastková správa.] Košice, Vysoká škola veterinárská 1974. 87 s.

ŠVRČEK, Š. — VRTIAK, O. J. a kol.: Štúdium imunogénnej a antigénnej aktivity bunkovej antirabickéj vakcíny kmeňa Vnukovo-32. [Záverečná správa.] Košice, Ústav exper. veter. medicíny MPVŽ SSR 1975. 95 s.

ŠVRČEK, Š. — VRTIAK, O. J. a kol.: Aktuálne problémy diagnostiky a imunoprofylaxie lyssy. [Čiastková správa.] Košice, Ústav exper. veter. medicíny MPVŽ SSR 1978. 110 s.

ŠVRČEK, Š. — VRTIAK, O. J. — BENÍŠEK, Z. — ZÁVADOVÁ, J. — SELIMOV, M. A. — ONDREJKA, R. — ALEXANDER, R. — BAJOVÁ, V. — AUGUSTINSKÝ, V.: Aktuálne problémy zdokonalenia imunoprofylaxie lyssy. [Záverečná správa.] Košice, Ústav exper. veter. medicíny MPVŽ SSR 1980. 93 s.

ŠVRČEK, Š. — VRTIAK, O. J. — GERLACHOV, D. — ĎURAN, A.: Izučenie imunoprofilaktiky bešenstva. IV. Izučenie vlivania spôsobu vvedenia, dobavlenija ad-

sorbenta i dozirovki na antigennuju aktivnost' živoj kulturnoj antirabičeskoj vakciny SAD-Vnukovo v opyte na krupnom rogatom skote. Folia veter., 17, 1973, č. 3-4, s. 513-520.

ŠVRČEK, Š. — ZÁVADOVÁ, J. — VRTIAK, O. J. — SELIMOV, M. A. — AKSENOVA, T. A. — AUGUSTINSKÝ, V. — ALEXANDER, R. — ONDREJKA, R. — BENÍŠEK, Z.: Vplyv spôsobu inaktivácie a pridania adjuvans poly A:U na imunogénnu aktivitu bunkovej antirabičkej vakcíny z kmeňa Vnukovo-32. In: Zbor. ved. Prác ÚEVM, Košice, 1978, 75 s.

THOMAS, J. B. — SIKES, R. H. — RICKER, A. S.: Evaluation of indirect fluorescent antibody technique for detection of rabies antibody in human seys. J. Immunol., 91, 1963, s. 721-723.

VRTIAK, O. J. — ŠVRČEK, Š. — GERLACHOV, D.: Štúdium imunoprofylaxie besnoty. II. Štúdium vplyvu spôsobu aplikácie a pridania adsorbentu na imunogénnu a antigénnu aktivitu vývojovej bunkovej antirabičkej vakcíny z kmeňa SAD-Vnukovo v pokuse na laboratórnych zvieratách. Folia veter., 17, 1973, č. 1-2, s. 199-206.

WEBSTER, L. T. (1936). In: BEAR, G. M.: The natural history of rabies. Vol. I. New York, Academic Press 1975. 454 s.

WEBSTER, L. T. — DAWSON, J. R.: Early diagnosis of rabies by mouse inoculation. Measurement of humoral immunity to rabies by mouse protection test. Proc. Soc. exp. Biol. Med., 32, 1935, s. 570-573.

ŽUFFA, A. — BARÁNYIK, A. — SALAJ, J. — ŽUFFOVÁ, J. — MENŠÍK, I. — ŠTĚPÁNEK, J.: Inaktivovaná adjuvantná vakcína proti Aujezského chorobe a spôsob jej prípravy. Autorské osvedčenie PV č. 191666, 1978.

ŽUFFA, A. — BARÁNYIK, A. — ŽUFFOVÁ, J. — MELČICKÝ, G. — HIRKO, M. — BLECHA, J. — VALENT, L.: Imunizácia hovädzieho dobytká proti Aujezského chorobe inaktivovanou adjuvantnou vakcínou. Veter. Med. (Praha), 26, 1981, č. 5, s. 257-270.

Došlo dňa 16. 5. 1983

AUGUSTINSKÝ, V. — ŠVRČEK, Š. — VRTIAK, O. J. — ZÁVADOVÁ, J. — BENÍŠEK, Z. — ONDREJKA, R. — BENINGHAUS, T. (Государственный ветеринарный институт, Кошице; Ветеринарный институт, Кошице; Институт экспериментальной ветеринарной медицины, Кошице): Влияние добавления вспомогательных средств на антигенную активность клеточной антирабической вакцины в опытах с крупным рогатым скотом. Veter. Med. (Praha), 28, 1983 (12) : 717-726.

V opytach s mladikam krupnogo rogatogo skota nami izučalos' vlijanie vspomogatel'nyh veshchestv pri podkožnom i vnutrimyšечном primenenii na antigennuju aktivnost' kletčnoj antirabičeskoj živoj i inaktivirovannoj vakciny, prigotovlennoj iz štamma Vnukovo-32 na urovne 107 seriynogo kletčnogo passaža. Dlja sraivnenija v opytach nami takže primenjaľas' mozgovaja vakcina tipa Ferma. Antitela parallel'no titirovalis' čet'ry'mja metodami, iz togo *in vitro* tri'mja. Polučennye urovni antirabičeskih antitel svidetel'stvujut o vozmožnosti potencirovania antigennoj aktivnosti inaktivirovannoj vakciny masľičnym vspomogatel'ny'm sredstvom Bioveta Nitra i živoj vakciny vspomogatel'ny'm sredstvom po Bučnevju. Antigennaja aktivnost' otečestvennoj mozgovoj antirabičeskoj vakciny dlja veterinar'nogo primenenija sľiščkom nizkaja.

бешенство; живые вакцины; инактивированные вакцины; титрация антител

AUGUSTINSKÝ, V. — ŠVRČEK, Š. — VRTIAK, O. J. — ZÁVADOVÁ, J. — BENÍŠEK, Z. — ONDREJKA, R. — BENINGHAUS, T. (State Veterinary Institute, Košice; University of Veterinary Medicine, Košice; Institute of Experimental Veterinary Medicine, Košice): The Effect of an Addition of Adjuvants on the Antigenic Activity of Cell Rabies Vaccine in Trials on Cattle. Veter. Med. (Praha), 28, 1983 (12) : 717-726.

Trials were conducted with young cattle to study the effect of adjuvants, applied subcutaneously and intramuscularly, upon the antigenic activity of live and in-

activated cell rabies vaccine prepared from the Vnukovo-32 strain at the level of the 107th series cell passage. Cerebral vaccine of Fermi type was also used in the trials for comparison. The antibodies were parallelly titrated by four methods, three of which were conducted *in vitro*. The levels of antirabies antibodies indicate a possibility of fortifying the antigenic activities of inactivated vaccine by means of the Bioveta Nitra oil adjuvant and the activities of the live vaccine by means of adjuvant prepared after Buchnev. The antigenic activity of the Czechoslovak-produced cerebral rabies vaccine for veterinary use is extraordinarily low.

lyssa; live vaccines; inactivated vaccines; antibody titration

Adresy autorov:

MVDr. Vojtech Augustinský, CSc., MVDr. Tibor Beninghaus, Štátny veterinárny ústav, Dukelských hrdinov 1, 043 65 Košice

Doc. MVDr. Štefan Švrček, CSc., akademik Oto Jaroslav Vrtiak, MVDr. Robert Ondrejka, Vysoká škola veterinárska, Komenského 73, 041 81 Košice

MVDr. Jolana Závadová, CSc., MVDr. Zdenek Beníšek, ÚEVM MPVŽ SSR, Komenského 73, 041 81 Košice

MIKROSKOPICKÁ STAVBA SLIZNICE MATERNICE KRAVY POČAS POHLAVNÉHO CYKLU

V. Uhrín

UHRÍN, V. (Výskumný ústav živočíšnej výroby, Nitra): *Mikroskopická stavba sliznice maternice kravy počas pohlavného cyklu*. Veter. Med. (Praha), 28, 1983 (12) : 727-736.

Endometrium kravy sa v priebehu pohlavného cyklu mení pomerne málo. Proliferácia začína zvyšovaním relatívneho objemu väzivovej vrstvy sliznice začiatkom proestru a kulminuje počas estru. Objem luminálneho epitelu sa zvyšuje pomalšie od najnižších hodnôt v diestre až po maximálne hodnoty, ktoré dosiahne v metaestre. Objem glandulárneho epitelu kulminuje v metaestre a začiatkom diestru, počas proestru je nízky, ale potom sa rýchlo zvyšuje. Jadrá luminálnych i žľazových buniek sú uložené viac bazálne, v dobe sekrečnej aktivity sa posúvajú do stredu buniek. Nukleocytoplazmatický pomer epitelových buniek je najvyšší v proestre, v ďalších štádiách sa znižuje. Aj intenzita PAS reakcie sa zvyšuje začiatkom proestru, maximum dosahuje v metaestre a v niektorých bunkách pretrváva aj počas diestru. Kvapky lipidov sa vyskytujú vo väčšej miere v žľazových bunkách, frekvencia ich výskytu sa zvyšuje v metaestre a diestre.

endometrium; luminálny epitel; glandulárny epitel

Mikroskopická stavba endometria sa v priebehu pohlavného cyklu mení. Zmeny sú výrazné najmä u primátov, šeliem a niektorých malých druhov cicavcov. U ostatných druhov sú menšie. Súborne ich popisujú Příbyl (1950), Novotný a i. (1966), Kudláč a Elečko a i. (1977) a ďalší. Experimentálne práce i pozorovania, ktoré sa týkajú pohlavných cyklov, pojednávajú častejšie o pôsobení hormónov a mechanizmoch riadenia pohlavného cyklu. Menej novších prác sa zaoberá mikroskopickými a submikroskopickými zmenami buniek počas pohlavného cyklu a aj tie sa týkajú väčšinou laboratórnych zvierat a primátov. S prácami, ktoré popisujú endometrium kráv z tohoto hľadiska, sa stretávame len ojedinele. Preto sme sa rozhodli popísať zmeny v žľaznatej časti sliznice maternice kravy počas pohlavného cyklu a zároveň zistiť, do akej miery sa dajú použitím morfolometrických metód vyjadriť kvantitatívne.

MATERIÁL A METÓDA

Pre posúdenie mikroskopických zmien sliznice maternice počas pohlavného cyklu a pre ich kvantifikáciu sme použili 20 kráv slovenského strakatého plemena. Rozdelili sme ich podľa štádia cyklu do štyroch skupín, ktoré odpovedali proestru, estru, metaestru a diestru. Spolu s metódami sme ich popisali v predchádzajúcej práci (Uhrín, 1983). Vzorky pre vyšetrenie sme odoberali zo žľaznatej časti endometria pravého maternicového rohu.

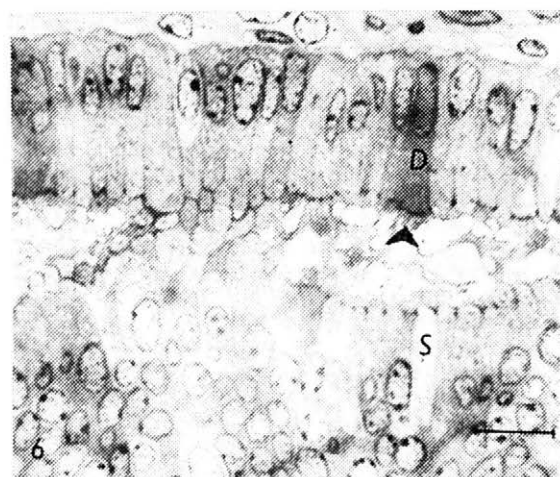
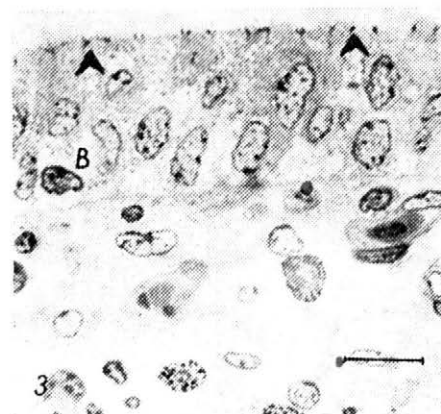
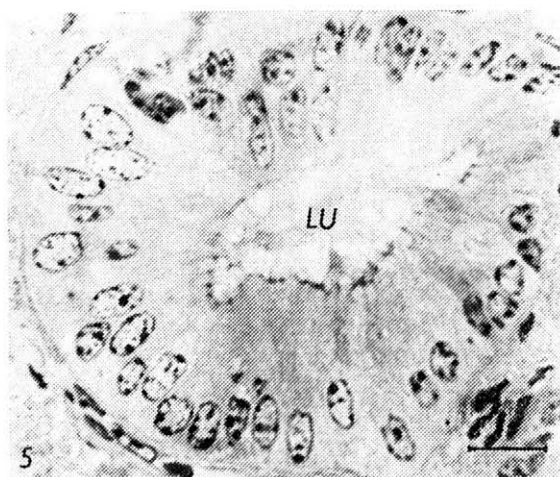
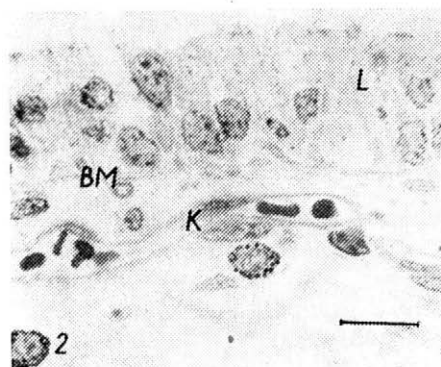
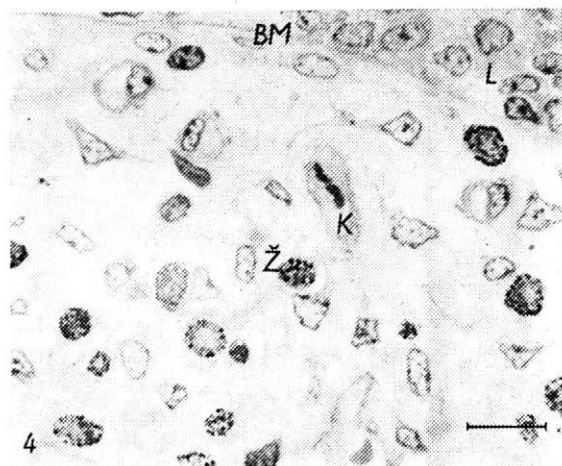
VÝSLEDKY A DISKUSIA

Žlaznatú časť endometria kravy pokrýva viacradový cylindrický epitel, ktorý nasadá na bazálnu membránu. Výška buniek i lokalizácia jadier sa počas cyklu menia. V proestre je väčšina jadier buniek pri bazálnej membráne, len niektoré sa posúvajú apikálne (obr. 2). Hranice medzi bunkami sú nezreteľné. Jadrá sú výrazné, ale obsahujú málo kondenzovaného chromatinu. V období estru sa jadrá posúvajú viac apikálne. Apikálne časti cytoplazmy sa vykleňujú. Postupne sa zväčšujú hranice medzi bunkami, zväčšujú sa aj spojenia buniek v apikálnych častiach pomocou *zonula occludens* (obr. 3). V metaestre sa apikálne časti buniek ešte viac vykleňujú a začína zvýšená sekrécia. Jadrá sa v tomto období začínajú posúvať viac bazálne. Tam ostávajú aj počas diestru a zvyšuje sa v nich množstvo kondenzovaného chromatinu. V cytoplazme, najmä v apikálnych častiach, sa objavujú vakuoly. Cytoplazma týchto buniek je počas celého cyklu málo denzitná. Na povrchu niektorých buniek sa objavujú kinocílie. Ich výskyt je však nepravidelný a bez výraznejšej súvislosti s niektorým štádiom pohlavného cyklu. Popri sekrétnych bunkách sa pri bazálnej membráne ojedinele vyskytujú aj bazálne bunky s denzitným jadrom a svetlou cytoplazmou (obr. 3).

Epitelové bunky v krčku žliaz sú podobné bunkám luminálneho epitelu. V stredných a bazálnych častiach žliaz sú počas proestru vysoké, cylindrické. Majú oválne jadrá, ktoré sú uložené prevažne bazálne. Apikálne časti buniek sa vykleňujú a už v tomto období môžeme pozorovať príznaky tvorby sekrétov (obr. 5). V estrálnom období sa štihlosť buniek zväčšuje. Podobne sa mení aj tvar jadier, ktoré sa začínajú posúvať apikálne. V lumene žliaz sa zvyšuje množstvo sekrétu. Zároveň sa zvyšuje aj množstvo buniek s kinocíliami, ktoré sa vyskytujú buď solitárne (obr. 6), alebo vytvárajú celé skupiny (obr. 7). V metaestre sa výška buniek znižuje, jadrá sa zväčšujú a posúvajú do stredných častí buniek. Súčasne sa znižuje množstvo ciliárnych buniek (obr. 8). Koncom diestru prestáva sekrécia, bunky sa mierne znižujú (obr. 9), ale len niektoré získavajú skoro kubický tvar (obr. 10).

Podobne ako vo vajcovode (Uhrín, 1983) pozorujeme aj pri bunkách žliaz diferenciáciu na bunky svetlé a tmavé. Táto diferenciácia je

-
1. Prierez endometriom v diestru — Cross-section through endometrium in dioestrus
 2. Luminálny epitel v proestre — Luminal epithelium in pro-oestrus
 3. Luminálny epitel v metaestre — Luminal epithelium in met-oestrus
 4. Povrchové vrstvy sliznice s prevládajúcimi bunečnými elementmi a zvyšujúcim sa množstvom žirných buniek — The surface layers of mucous membrane with prevailing cellular elements and with increasing amounts of mast cells
 5. Prierez endometriálnou žľazou v proestre: cylindrické bunky majú bazálne uložené jadrá; v lumene žľazy (LU) sa hromadí sekrét — Cross-section through endometrial gland in pro-oestrus; cylindrical cells have nuclei in basal position; secretion accumulates inside the gland lumen (LU)
 6. Zvyšujúce sa množstvo sekrétu v lumene žliaz na začiatku estru, diferenciujúce sa bunky na svetlejšie (S) a denzitnejšie (D); cílie na apikálnych častiach niektorých buniek — Increasing amounts of secretion inside the gland lumen at the beginning of oestrus, differentiating cells becoming lighter (S) and denser (D); cilia on apical parts of some cells



menej výrazná v proestre, ale zvyrazňuje sa počas estru, potom sa znovu zmenšuje (obr. 6, 7, 8).

Žlazy sa lokalizujú vo vlastnej slizničnej vrstve, ktorá je v povrchových vrstvách tvorená prevažne väzivovými bunkami a amorfnou medzibunkovou hmotou (obr. 1, 4). V hlbších vrstvách sa množstvo buniek zmenšuje a zvyšuje sa množstvo väzivových vlákien. Bazálne časti žliaz zasahujú až do týchto vrstiev, kde sa zároveň bohato vetvia krvné cievy. Podobné zmeny v histologickom obraze endometria počas cyklu kravy popisujú aj Příbyl (1950), Novotný a i. (1966), Kudláč a Elečko a i. (1977). Pri posudzovaní rozdielov medzi jednotlivými štádiami cyklu však treba postupovať opatrne, lebo objektívne sa dajú hodnotiť len pri vzájomnom súčasnom porovnávaní obrazov jednotlivých štádií. Za problematické považujeme určiť presne štádium cyklu len na základe histologického obrazu pri jednom zvierati. U primátov, vzhľadom na menštruačný cyklus, ale aj u iných druhov, napr. hlodavcov a šeliem, je histologický obraz počas cyklu celkom iný. Líši sa aj výskytom mitóz, ktoré predstavujú významný činiteľ pri regenerácii endometria, najmä po jeho deštrukcii počas menštruácie. Ovšem mitózy sa vyskytujú aj u iných druhov. Lee a i. (1974) a Pollardová a Finn (1974) ich popisujú u myši, Markus (1974) u potkana najmä počas proestru, Davies a Hoffman (1973) u kráľika, Šťastný (1978) u ošípaných počas všetkých štádií cyklu, ovšem v rôznom rozsahu. My sme ich pozorovali u kráv veľmi vzácne, a to len v proestre a v estre.

V práci sme použili aj morfometrické metódy, ktorými sme chceli kvantitatívne vyjadriť zmeny v objeme luminálneho epitelu, gradulárneho epitelu a väziva. Výsledky však ukázali, že nie sú dost inštruktívne, lebo nemôžeme hodnotiť celú žlaznatú časť endometria a vyjadriť ich potom v absolútnych hodnotách. Môžeme kvantifikovať len objem jednotlivých štruktúr v relatívnych hodnotách. To má za následok, že ak sa zvýši podiel jednej štruktúry meranej v konkrétnej objemovej jednotke, znižuje sa v nej relatívny podiel ostatných štruktúr. No napriek tomu aj tieto výsledky poukazujú na postupnosť proliferácie. Re-

7. Množstvo ciliárnych buniek (C) zvyšujúce sa pokračujúcim estrom — Increasing amounts of ciliary cells (C) (as oestrus proceeds)

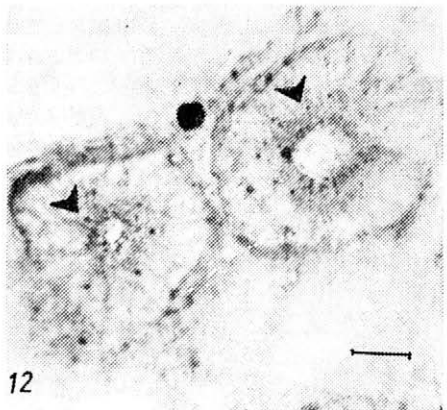
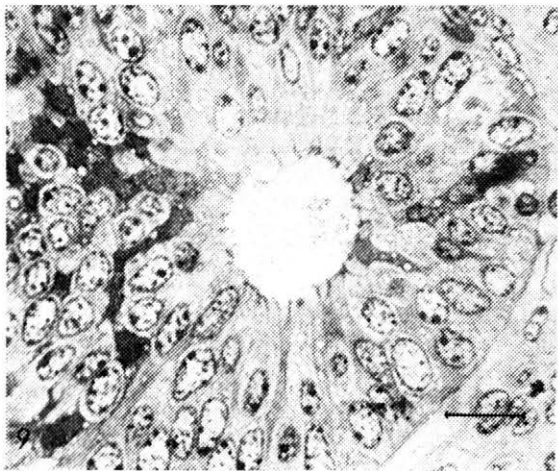
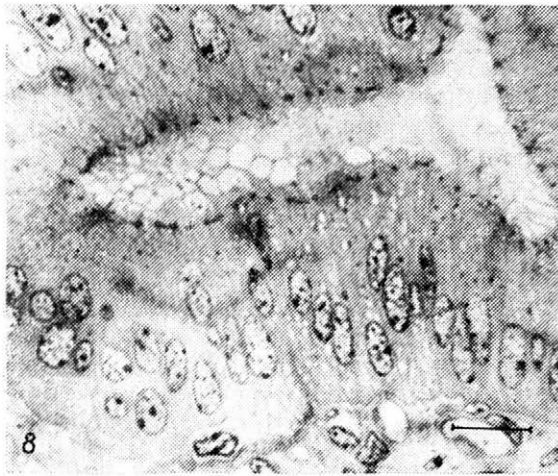
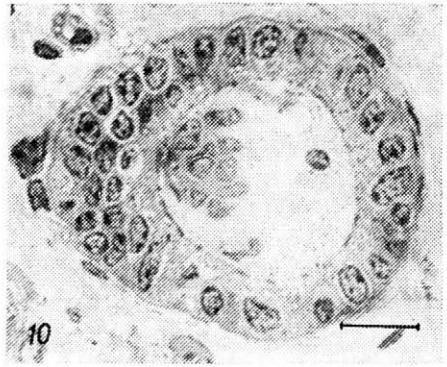
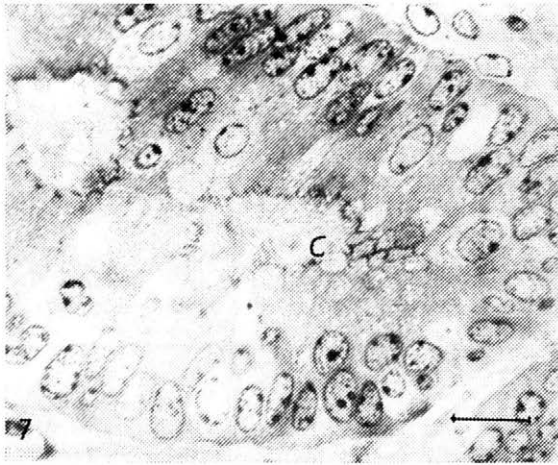
8. Rozvetvené žlazy v metaestre, v ich lumene množstvo sekrétu; v apikálnych častiach buniek sa zvyrazňuje ich spojenie (šípky) a strácajú sa cilie; jadrá sa posúvajú do stredu buniek — Compound glands in met-oestrus, amount of secretion in their lumen; connection becomes marked in apical parts of cells (arrows) and cilia disappear; nuclei move towards the middle of cells

9. V priebehu diestru končiaca sekrécia, mierne sa zmenšujúce bunky, ich jadrá v rôznych úrovniach — Secretion terminating during di-oestrus, slightly decreasing volume of cells, cell nuclei at different levels

10. Niektoré žlazy prechádzajúce v diestre do kľudového štádia; ich bunky získavajú takmer kubický tvar — Some glands getting into quiescence during di-oestrus; their cells become almost cubic in shape

11. Difúzna PAS reakcia v metaestre, zvyrazňujúca sa v apikálnych častiach žlazových buniek — Diffusion PAS reaction in met-oestrus, marked in apical parts of gland cells

12. Kvapky lipidov lokalizujúce sa počas metaestru najmä v apikálnych častiach buniek (šípky) — Droplets of lipids located mainly in apical parts of cells (arrows) during met-oestrus



I. Relatívny objem jadier a cytoplazmy luminálneho a glandulárneho epitelu počas the luminal and glandular epithelium during the sexual cycle, percentage

		Proestrus		Estrus	
		jadrá	cytoplazma	jadrá	cytoplazma
		$\bar{x} \pm s\bar{x}$	$\bar{x} \pm s\bar{x}$	$\bar{x} \pm s\bar{x}$	$\bar{x} \pm s\bar{x}$
Epitel	luminálny	18,99 $\pm$ 1,76	81,01 $\pm$ 1,76	26,96 $\pm$ 3,50	73,04 $\pm$ 3,50
	glandulárny	23,99 $\pm$ 2,02	76,01 $\pm$ 2,02	29,77 $\pm$ 3,99	70,23 $\pm$ 3,99

latívny objem väzivovej vrstvy sliznice je najnižší v diestre, prudko sa zvyšuje počas proestru, kedy dosiahne najvyšší podiel, a potom postupne klesá. Súčasne sa zvyšuje aj objem luminálneho epitelu od najnižších hodnôt v diestre po kulmináciu v metaestre. Naproti tomu objem glandulárneho epitelu kulminuje v metaestre a diestre. V proestre je nižší, ale rýchlo sa zvyšuje. Nukleoplazmatický pomer buniek luminálneho epitelu je najvyšší v proestre — 1 : 4,27, v estre klesá na 1 : 2,71 a v diestre na 1 : 2,20. V bunkách žľazového epitelu je celkovo nižší. Vyšší je aj v proestre; v estre a v metaestre sa znižuje na 1 : 2,36, resp. 1 : 2,17 a najnižší je v diestre (tab. I).

Ako z uvedeného vyplýva, neprebíha proliferácia rovnako a súčasne vo všetkých stavebných zložkách endometria. Vogel a Humke (1973) konštatujú, že ku glandulárnej hypertrofii dochádza u všetkých druhov cicavcov, s výnimkou myši, a to v proestre. Markus (1974) popisuje glandulárnu proliferáciu už v diestre a proliferáciu luminálneho epitelu, stromy a myometria v proestre. Badawi a i. (1975) zistili u kôz výrazne zvlnené žľazy s cylindrickým epitelom v luteálnej fáze. Pribyl (1950) popisuje najväčší rozvoj žliaz endometria kravy v 14. až 19. dni cyklu.

Podľa našich výsledkov nie sú zmeny luminálnych buniek počas cyklu veľké. Ich proliferácia začína koncom diestru a začiatkom proestru a kulminuje v metaestre. Rozdiel v ich relatívnom objeme medzi týmito štádiami dosahuje okolo 1,5 %. V lumene žliaz sa objavuje sekrét už počas estru, ich proliferácia je však pozvoľnejšia a kulminuje v metaestre. Zaujímavý je obraz žliaz počas diestru. Niektoré sa zmenšujú, ich bunky nadobúdajú takmer kubický tvar. Iné žľazy ostávajú aktívne so zníženou sekréciou, v niektorých žľazách sekrécia pretrváva. Pravdepodobne preto, že sa aktivita žliaz protrahuje počas luteálnej fázy, je ich proliferácia v proestre a estre pozvoľnejšia. Najviac sa mení vlastná slizničná vrstva, ktorá najintenzívnejšie proliferuje počas proestru. Celkovo menšie proliferatívne zmeny žľaznatej časti sliznice maternice kravy ovplyvňuje pravdepodobne krátky pohlavný cyklus a skutočnosť, že počas neho nedochádza k deštrukcii endometria.

V bunkách luminálneho i glandulárneho epitelu sme pozorovali celkovo menej výraznú PAS reakciu. Najslabšia bola počas proestru a postupne sa zvyšovala tak, že počas estru bola už difúzna po celej cytoplazme buniek. Ojedinele sa v apikálnych častiach buniek vyskytovali PAS pozitívne i ptyalínorezistentné granuly. Najintenzívnejšiu re-

Metaestrus		Diestrus	
jadrá	cytoplazma	jadrá	cytoplazma
$\bar{x} \pm s\bar{x}$	$\bar{x} \pm s\bar{x}$	$\bar{x} \pm s\bar{x}$	$\bar{x} \pm s\bar{x}$
30,01 $\pm$ 2,13 [*]	69,99 $\pm$ 2,13	31,28 $\pm$ 1,41	68,72 $\pm$ 1,41
31,50 $\pm$ 2,01	68,50 $\pm$ 2,01	40,22 $\pm$ 1,74	59,78 $\pm$ 1,74

akciu sme zistili počas metaestru (obr. 11). V diestre intenzita reakcie klesla, avšak jej obraz bol veľmi pestrý, u niektorých zvierat bola slabšia, u iných intenzívnejšia. Novotný a i. (1966) uvádzajú, že u prežívavcov sa glykogén začína hromadiť v apikálnych častiach buniek počas metaestru. Ukladá sa aj v diestre, takže v proestre sa nachádza aj v bazálnych častiach buniek. Vylučuje sa koncom proestru, v estre a metaestre. U žien sa podľa Klíku a Vacka (1974) začína hromadiť koncom proliferatívnej a začiatkom sekrečnej fázy. Okolo 20. dňa cyklu je aj v apikálnych častiach buniek a vylučuje sa. Gore a Gordon (1974) popisujú u ženy charakteristické depozície glykogénu v strede sekrečnej fázy. Cavazos a Lukas (1973) zaznamenali jeho výskyt už v ranej proliferatívnej fáze. Aj Demers a Jacobs (1973) popisujú najvyššiu hladinu počas proestru a najnižšiu v diestre. Bo a Atkinson (1952) upozorňujú aj na jeho lokalizáciu v myometriu. Aktivitu enzýmov glykogénového cyklu stimulujú estrogény (Demers a Jacobs, 1973), a tým aj uterinnú glykogenézu. Avšak hladina glykogénu je podľa Hoopesa a i. (1974) ovplyvňovaná aj cirkadiálnymi rytmami. A tak jeho množstvo, ako aj expresia, sa zväčšujú až počas gravidity (Kulangara, 1961; Kliment, 1974). Expresia glykogénu v našom pozorovaní nebola tak intenzívna, ako by sa to dalo očakávať podľa literárnych údajov. Avšak obraz jeho výskytu, aj keď bola intenzita PAS reakcie slabšia, je v súlade s uvedenými údajmi. Intenzívnejšiu reakciu v metaestre vysvetľujeme tým, že v tomto období sú v bunkách aj sekrečné granuly, ktoré sú tiež PAS pozitívne.

Kvapky lipidov sa v bunkách luminálneho epitelu vyskytujú v malej miere (obr. 12). Najlepšie sa farbili olejovou čiernou a olejovou červeňou O. Lokalizujú sa prevažne v supranukleárnej oblasti ako veľmi jemné kvapôčky a v bazálnych častiach buniek vo forme väčších kvapiek. V žľazovom epiteli sa nachádzajú podobne tak v apikálnych, ako aj v bazálnych častiach. Na základe subjektívneho hodnotenia sa domnievame, že v bunkách žliaz je ich výskyt väčší ako v bunkách luminálneho epitelu. V priebehu pohlavného cyklu sa ich množstvo mení. Začína sa zvyšovať počas metaestru a najviac sa ich nachádza v diestre. Rozdiely medzi proestrom a estrom, keď je kvapiek lipidov v bunkách málo, sú nepochybne a individuálne rozdielne, takže sa dajú ťažko hodnotiť. Fuxe a Nilson (1963) popisujú tri typy granúl lipidov: tmavé denzitné telieska, pozorovateľné len v elektrónovom mikroskope, ko-

rešpondujú s ľahko extraktibilnými lipidmi; druhú skupinu predstavujú kvapky obalené membránami, v optickom mikroskope tiež ťažko dokazovateľné; tmavé kvapky lokalizované apikálne sú ťažšie extraktibilné, jedná sa pravdepodobne o nenasýtené lipidy. Boshier a Holloway (1973) zistili v endometriu potkana najviac lipidov počas diestru a proestru, Davies a Alden (1959), Aizawa a Mueller (1981) v metaestre, diestre a proestre. Tieto výsledky, podobne ako aj naše, potvrdzujú názory a experimenty opísané Nilssonom (1962), Smithom (1970), Boshierom a Hollowayom (1973), že estrogény rýchlo znižujú histochemicky dokazateľné tuky a stimulujú metabolické cesty vedúce k syntéze fosfolipidov. Na druhej strane progesterón zvyšuje ukladanie lipidov v epitelových bunkách maternice. Lipidy pretrvávajú aj počas nasledujúceho obdobia, až kým sa nezačne zvyšovať hladina estrogénov.

Literatúra

- AIZAWA, Y. — MUELLER, G. G.: The effect *in vivo* and *in vitro* of estrogen on lipid synthesis in the rat uterus. *J. biol. Chem.*, 236, 1961, s. 381-386.
- BADAWI, H. — FATEH, EL. — BAB, M. R.: Gestational changes in the endometrium of the goat. I. Histomorphological changes. *Zbl. Veter.-Med.*, 22, 1975, s. 387-396.
- BO, W. J. — ATKINSON, W. B.: Histochemical studies on glycogen deposition in the uterus of the rat. I. In intact cyclic animals and in castrates treated with hormones. *Anat. Rec.*, 113, 1952, s. 91-100.
- BOSHIER, D. P. — HOLLOWAY, H.: Effects of ovarian steroid hormones on histochemically demonstrable lipids in the rat uterine epithelium. *J. Endocrinol.*, 56, 1973, s. 59-67.
- CAVASOS, F. — LUCAS, F. V.: Ultrastructure of the endometrium, p. 136. In: NORRIS, H. J. — HERTIG, A. T. — ABELL, M. R. (Edd.): *The Uterus*. Baltimore, The Williams and Wilkins Comp. 1973.
- DÁVIS, J. S. — ALDEN, R. H.: Hormonal influence on lipid metabolism of rat uterus. *Anat. Rec.*, 134, 1959, s. 725-737.
- DAVIES, J. — HOFFMAN, L. H.: Studies on the progestational endometrium of the rabbit. I. Light microscopy, day 0 to day 13 of gonadotropin-induced pseudopregnancy. *J. Anat.*, 137, 1973, s. 423-445.
- DEMERS, L. M. — JACOBS, R. D.: Hormonal regulation of rat uterine glycogen metabolism. *Biol. Reprod.*, 9, 1973, s. 272-278.
- FUXE, K. — NILSSON, O.: The lipid granules of the uterine epithelium in the spayed mouse. *J. Ultrastruct. Res.*, 8, 1963, s. 379-390.
- GORE, B. Z. — GORDON, M.: Fine structure of epithelial cell of secretory endometrium in unexplained primary infertility. *Fertil. and Steril.*, 25, 1974, s. 103-107.
- HOOPEs, P. C. — BO, W. J. — KRUEGER, W. A.: Circadian rhythm of glycogen in the immature rat uterus: Effect of estrogen administration. *Amer. J. Anat.*, 139, 1974, s. 431-434.
- KLIKA, E. — VACEK, Z.: *Histologie*. Praha, Avicenum, zdrav. nakl., 1974.
- KLIMENT, J.: Zmeny pohlavných orgánov samice kráľika domáceho za 16 hodín *post coitum*. III. Maternica. *Poľnohospodárstvo*, 11, 1974, s. 889-898.
- KUDLÁČ, E. — ELEČKO, J. a spol.: *Veterinárni porodnictví a gynecologie*. Praha, Stát. zeměd. nakl. 1977.
- KULANGARA, A. C.: The origin and function of polysaccharides in the uterine lumen. *Carnegie Inst. Washington*, 60, 1961, s. 432-434.

LEE, A. E. — ROGERS, L. A. — TRINDER, G.: Changes in cell proliferation rate in mouse uterine epithelium during continuous oestrogen treatment. *J. Endocrinol.*, 61, 1974, s. 117-121.

MARCUS, J. G.: Mitosis in the rat uterus during the estrous cycle, early pregnancy, and early pseudopregnancy. *Biol. Reprod.*, 10, 1974, s. 447-452.

NILSSON, O.: The effect of estrogen on the histology of the uterine epithelium of the mouse. I. Electron microscopy of decomposing lipid granules. *J. exp. Cell Res.*, 26, 1962, s. 334-343.

NOVOTNÝ, E. — BÖHM, R. — GEISSEL, V. — HOLMAN, J.: Veterinární histologie. Praha, Stát. zeměd. nakl. 1966.

POLLARD, M. ROSEMARY, — FINN, C. A.: The effect of ovariectomy at puberty on cell proliferation and differentiation in the endometrium of the aged mouse. *Biol. Reprod.*, 10, 1974, s. 74-77.

PŘIBYL, E.: Porodnictví u domácích zvířat. II. vyd. Praha, Stát. zeměd. nakl. 1950.

SMITH, M. S. R.: Histochemical observation on the mouse uterus during the oestrous cycle. *J. Reprod. Fertil.*, 22, 1970, s. 461-467.

ŠTASTNÝ, P.: Štúdium niektorých ukazovateľov pohlavnej aktivity prasníc. [Tézy kandidátskej dizertačnej práce.] Nitra 1978. — Vysoká škola poľnohospodárska.

UHRÍN, V.: Mikroskopická stavba vajcovodu kravy počas pohlavného cyklu. *Veter. Med. (Praha)*, 28, 1983, s. 145-156.

VOGEL, H. J. — HUMKE, E.: Der Formenzyklus der Uterindrüsen der Stute im Vergleich zu dem anderer Säugetiere und des Menschen. *Anat. Histol. Embryol.*, 2, 1973, s. 271-279.

Došlo dňa 28. 7. 1983

УГРИН, В. (Научно-исследовательский институт животноводства, Нитра): Микроскопическое строение слизистой оболочки матки коровы во время полового цикла. *Veter. Med. (Praha)*, 28, 1983 (12) : 727-736.

Эндометрий коровы во время полового цикла меняется сравнительно мало. Проллиферация начинается увеличением относительного объема ткани слизистой, начиная с проэструса, и кульминирует во время эструса. Объем люминального (просветного) эпителия увеличивается медленно от самых низких значений в диэструсе, максимального значения достигает в метаэструсе. Объем glandулярного (железистого) эпителия кульминирует в метаэструсе и в начале диэструса, во время проэструса он бывает малым, но потом быстро растет. Ядра люминальных и железистых клеток чаще всего находятся у основания, во время секреторной активности они перемещаются в центр клеток. Нуклеocyтоплазматическое соотношение эпителиальных клеток бывает самым большим во время проэструса, позже оно понижается. Интенсивность PAS реакции также увеличивается в начале проэструса, максимума достигает в метаэструсе и в некоторых клетках даже во время диэструса. Капли липидов появляются в большей степени в железистых клетках, частота их появления росла в мета-и диэструсе.

эндометрий; люминальный эпителий; железистый эпителий

UHRÍN, V. (Research Institute of Animal Production, Nitra): *Microscopic Structure of Uterine Mucosa in Cows during Sexual Cycle*. *Veter. Med. (Praha)*, 28, 1983 (12) : 727-736.

The endometrium of a cow shows little variation during the sexual cycle. Proliferation starts by increasing the relative volume of the connective-tissue layer of mucous membrane at the onset of pro-oestrus and culminates during oestrus. The volume of luminal epithelium increases more slowly from the lowest values in di-oestrus, the maximum level being obtained in met-oestrus. The volume of glandular epithelium is greatest in met-oestrus and at the start of di-oestrus; during pro-oestrus it is low but increases rapidly afterwards. The nuclei of luminal and gland cells are located basally and are shifted towards the centre of cells in the period of secretory activity. The nucleocytoplasmic ratio of epithelium cells is at its maximum during pro-oestrus and decreases in the subsequent stages. The in-

tensity of PAS reaction also increases at the onset of pro-oestrus, the maximum being obtained in met-oestrus, to persist also in di-oestrus in some cells. Lipid droplets occur, on a larger scale, in gland cells, and the frequency of their occurrence increases in met-oestrus and di-oestrus.

endometrium; luminal epithelium; glandular epithelium

Adresa autora:

Doc. MVDr. Vladimír Uhrín, CSc., Výskumný ústav živočíšnej výroby, Hlohovská 2, 949 92 Nitra

EKTOPARAZITÉ NA PTÁČÍCH (PASSERIFORMES, CHARADRIIFORMES) PROTAHUJÍCÍCH MORAVSKOU BRÁNOU

I. Literák

LITERÁK, I. (Vysoká škola veterinární, Brno): *Ektoparazité na ptácích (Passeriformes, Charadriiformes) protahujících Moravskou bránou*. Veter. Med. (Praha), 28, 1983 (12) : 737-744.

Během tříletého (1979—1981) ektoparazitologického průzkumu ptáků protahujících ústím Moravské brány byly zjištěny na 24 druzích ptáků tři druhy ptakotrudek (*Diptera, Hippoboscidae*), 31 druh všenek (*Mallophaga*), dva druhy blech (*Aphaniptera*) a jeden druh klíšťat (*Acarina, Ixodidae*). Nově pro ČSSR byly prokázány všenky *Quadraceps connexus* z lyskonoha úzkozobého (*Phalaropus lobatus*) a *Menacanthus* sp. z rákosníka velkého (*Acrocephalus arundinaceus*). Dále byla zjištěna abundance parazitů (intenzita napadení) u napadených ptáků a u 150 exemplářů pěti nejhojnějších druhů rákosinných ptáků také frekvence (extenzita napadení) výskytu ektoparazitů. Za nejvýznamnější skupinu ektoparazitů pro rákosinné ptáky v letním období je možné považovat ptakotrudky, vyskytující se téměř u třetiny ptáků (frekvence 32 %). Všenky se vyskytovaly v 6 % frekvenci. Ještě méně bylo blech a klíšťat.

ektoparazité (druhy, frekvence, abundance); ptáci; tah

Ve znalostech cizopasníků volně žijících zvířat jsou dosud mezery, přestože se jedná o skupinu živočichů, kteří mají význam jak z ekologického, tak i z epidemiologického či epizootologického hlediska. Tato práce je zaměřena na vnější parazity volně žijících ptáků, kteří protahují Moravskou bránou.

Údaje o ptakotrudkách (*Diptera, Hippoboscidae*) přinášejí Povolný a Rosický (1955) a Chalupský (in: Chvála, 1980), o blechách (*Aphaniptera*) přímo na ptácích Rosický (1957). Kvalitativním průzkumem všenek (*Mallophaga*), především na jihomoravských ptácích, se zabýval Balát (1953, 1955, 1981). Přehled klíšťat (*Acarina, Ixodidae*) parazitujících na ptácích zpracovali Rosický a Balát (1954) a Pomykal (1980). Všechny tyto práce jsou zaměřeny faunisticko-kvalitativně. Kvantitativní zpracování ektoparazitů v naší literatuře zatím chybí.

MATERIÁL A METODA

Ektoparazité byli získáváni z ptáků odchycených do nárazových sítí japonského typu v letech 1979 až 1981 v době mezi 20. červencem a 8. srpnem během akce *Acrocephalus*, kterou pořádá ostravská pobočka Čs. ornitologické společnosti. Místem odchytu byl Heřmanický rybník u Ostravy, což je lokalita poblíž průmyslové aglomerace v ústí Moravské brány, kde hustota ptáků — zvláště za tahu — je

poměrně vysoká. Odchyt se konal jednak v rákosinných porostech, jednak na bahnech při snížené vodní hladině.

Ektoparazité byli posbírání z živých ptáků 24 druhů (*Passeriformes* 12 druhů, *Charadriiformes* 9 druhů, ostatní řady 3 druhy) při důkladné prohlídce peří v pořadí hlava, šíje, hřbet, křídla shora a zespodu, hrdlo, břicho a ocas (Dubinina, 1971). Při vybírání parazitů entomologickou pinzetou byli ptáci drženi tzv. anglickým držením (Žáruba, 1975), kterého se používá ke kroužkování ptáků.

Usmrcení parazitů bylo do zpracování uchovávání v 70% alkoholu. Dvoukřídlí byli určováni přímo z alkoholu, blechy a všenky byly preparovány O'Mahonyho metodou (Rosický, 1957). Pro určení blech, všenek a klíšťat byly vytvořeny trvalé preparáty zalitím do kanadského balzámu.

Sběry za léta 1979 až 1981 byly zpracovány formou faunistických přehledů. V roce 1981 se u pěti nejhojnějších rákosinných druhů ptáků zjišťovaly i kvantitativní poměry v napadení ektoparazity, pro jejichž vyjádření bylo použito ekologických termínů (Losos, 1980): abundance (někdy také intenzita napadení), která udává počet izolovaných parazitů z jednoho hostitele, a frekvence (někdy také extenzita napadení), která udává procento jedinců napadených ektoparazity.

VÝSLEDKY

U ptáků byli určováni ektoparazité těchto skupin: dvoukřídlí, klošovití [*Diptera*, *Hippoboscidae*], všenky [*Mallophaga*], blechy [*Aphaniptera*] a roztoči, klíšťatovití [*Acarina*, *Ixodidae*]. Čeleď péřových roztočů [*Analgeosidae*] je uvedena pro kompletnost kvantitativního obrazu.

KLOŠOVITÍ (*HIPPOBOSCIDAE*)

Ptakoprudky se vyskytují nejčastěji po jedné, výjimečně jich bylo na jednom hostiteli až osm. Jejich abundance byla 1,48. Ptakotrudky byly zjištěny u 12 druhů ptáků z řádu pěvců (tab. I).

VŠENKY (*MALLOPHAGA*)

Vzhledem k tomu, že se jedná o stacionární parazity druhově značně specifické, podařilo se prokázat 31 druh všenek na 23 druzích ptáků. Abundance všenek byla určena pouze u pěvců, u nichž činila 9,8. Z hostitelských pěvců byly sbírány všechny dostupné exempláře, z ptáků ostatních řádů pouze vzorek (tab. II).

BLECHY (*APHANIPTERA*)

Blechy se na protahujících ptácích vyskytovaly výjimečně. Pokud se na hostiteli vyskytly, pak zpravidla pouze v jediném exempláři. Zjištěná abundance byla 1,0.

Na pěti břehulích říčních [*Riparia riparia*] byl nalezen druh *Ceratophylus styx* (Rotschild, 1900), u jednoho rákosníka proužkovaného [*Acrocephalus schoenobaenus*] a u jednoho strnada rákosního [*Emberiza schoeniclus*] druh *Ceratophylus garei* (Rotschild, 1902).

KLÍŠŤATA (*IXODIDAE*)

Jediný druh — klíště obecné [*Ixodes ricinus*, Linnaeus, 1758] — se vyskytl po jednom exempláři u jednoho rákosníka proužkovaného [*Acrocephalus schoenobaenus*] a u dvou rákosníků zpěvných [*Acrocephalus palustris*].

Parazit	Hostitel	Napa- dených hostitelů	Všech zjištěných parazitů	Abun- dance
<i>Ornithomyia biloba</i> (Dufour, 1827)	<i>Hirundo rustica</i>	2	4	
	<i>Riparia riparia</i>	3	3	
		5	7	1,40
<i>Ornithomyia fringillina</i> (Curtis, 1836)	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	6	13	
	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	7	9	
	<i>Acrocephalus palustris</i>	7	8	
	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	3	14	
	<i>Locustella fluviatilis</i>	3	3	
	<i>Remiz pendulinus</i>	1	1	
	<i>Motacilla alba</i>	1	1	
	<i>Emberiza schoeniclus</i>	6	9	
		34	58	1,70
<i>Ornithomyia avicularia</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	1	1	
	<i>Acrocephalus palustris</i>	5	5	
	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	6	6	
	<i>Sylvia nisoria</i>	1	1	
	<i>Sturnus vulgaris</i>	1	1	
	<i>Emberiza schoeniclus</i>	1	1	
		15	15	1,00
		54	80	1,48

NAPADENÍ PTÁKŮ EKTOPARAZITY

Pro kvantitativní zhodnocení napadení ptáků ektoparazity bylo vyšetřeno 150 ptáků pěti nejhojnějších druhů odchycených v rákosinách v roce 1981 (tab. III). U těchto ptáků nebyla prokázána klíšata. Poměrně hojně se však vyskytovali péřoví roztoči (*Acarina*, *Analgeosidae*).

Pro toto zhodnocení byli evidováni i parazité jen pozorovaní, které se nepodařilo chytit, a proto někteří nebyli určeni do druhu.

DISKUSE

P t a k o t r u d k y : Druh *Ornithomyia biloba* byl prokázán na hostitelích uváděných pro ČSSR (Chalupský, in: Chvála, 1980). Druh *Ornithomyia avicularia* je pokládán především za parazita lesních ptáků (Povolný a Rosický, 1955), ale přesto se společně s druhem

II. Výskyt všenek (*Mallophaga*) — a) hostitelé *Passeriformes*, b) hostitelé *Charadriiformes*, c) hostitelé z ostatních řádů — The occurrence of biting lice (*Mallophaga*) — a) hosts *Passeriformes*, b) hosts *Charadriiformes*, c) hosts of the other orders

a

Hostitel	Počet napadených hostitelů	Parazit	Počet hostitelů napadených určitým druhem parazita	Počet zjištěných parazitů	Abundance
<i>Hirundo rustica</i>	2	<i>Brueelia rustica</i> (Kéler, 1936)	1	5	
		<i>Myrsidea rustica</i> (Giebel, 1874)	1	2	
<i>Riparia riparia</i>	3	<i>Myrsidea latifrons</i> (Carraker, 1910)	3	3	
<i>Sturnus vulgaris</i>	1	<i>Brueelia nebulosa</i> (Burmeister, 1838)	1	1	
		<i>Sturnidoecus sturni</i> (Schrank, 1776)	1	6	
<i>Motacilla alba</i>	1	<i>Philopterus passerinus</i> (Denny, 1842)	1	2	
<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	1	<i>Brueelia vaneki</i> (Balát, 1981)	1	3	
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	1	<i>Menacanthus</i> sp.*	1	101	
<i>Locustella fluviatilis</i>	1	<i>Brueelia locustellae</i> (Fedorenko, 1975)	1	5	
<i>Sylvia nisoria</i>	1	<i>Brueelia rosickyi</i> (Balát, 1955)	1	2	
<i>Emberiza schoeniclus</i>	9	<i>Philopterus residuus</i> (Zlotorzyska, 1964)	9	66	
	20		—	196	9,8

* 30. 7. 1980

Ornithomyia fringillina vyskytoval v hojném počtu i na rákosinných ptácích. Proti literaturou uváděné 5% frekvenci napadení (Povolný a Rosický, 1955) byla v tomto případě zjištěna frekvence 32%.

Všeny: Z 31 druhu všenek, které byly u Heřmanického rybníka prokázány, jich Balát (in: Dlabola, 1977) uvádí pro ČSSR 29. Z našeho území nebyly dosud hlášeny nálezy *Quadriceps connexus*, hostitel lyskonoh úzkozobý (*Phalaropus lobatus*), a *Menacanthus* sp. z rákosníka velkého (*Acrocephalus arundinaceus*). U Heřmanického ryb-

Hostitel	Počet napa- dených hostitelů	Parazit	Počet napa- dených hostitelů určitým druhem parazita	Počet zjiště- ných parazitů
<i>Phalaropus lobatus</i>	1	<i>Quadriceps connexus</i> * (Kellog et Chapman, 1912)	1	13
<i>Gallinago gallinago</i>	2	<i>Scolopaceps ambiguus</i> (Burmeister, 1838)	2	10
<i>Tringa nebularia</i>	1	<i>Quadriceps similis</i> (Giebel, 1866)	1	20
<i>Tringa totanus</i>	4	<i>Quadriceps conformis</i> (Blagovescenskij, 1940)	4	13
		<i>Austromenopon decorosum</i> (Zlotorzycka, 1968)	1	1
		<i>Actornithophilus totani</i> (Schränk, 1803)		
<i>Tringa glareola</i>	4	<i>Quadriceps obscurus</i> (Burmeister, 1838)	3	20
		<i>Austromenopon decorosum</i> (Zlotorzycka, 1968)	2	6
<i>Actitis hypoleucos</i>	4	<i>Quadriceps subfuscus</i> (Blagovescenskij, 1948)	3	9
		<i>Actornithophilus flumineus</i> (Clay, 1962)	3	32
<i>Charadrius dubius</i>	5	<i>Quadriceps bicuspis</i> (Nitzsch, 1874)	4	19
		<i>Actornithophilus perrarus</i> (Blagovescenskij, 1948)	2	3
<i>Philomachus pugnax</i>	4	<i>Actornithophilus pustulosus</i> (Piaget, 1880)	2	11
		<i>Lunaceps holophaeus</i> (Burmeister, 1838)	3	9
		<i>Carduiceps scalaris</i> (Piaget, 1880)	2	5
<i>Calidris ferruginea</i>	2	<i>Actornithophilus umbrinus</i> (Burmeister, 1838)	2	5
		<i>Lunaceps holophaeus</i> (Burmeister, 1838)	1	3

Hostitel	Počet napadených hostitelů	Parazit	Počet hostitelů napadených určitým druhem parazita	Počet zjištěných parazitů
<i>Apus apus</i>	1	<i>Dennyus hirundinis</i> (Linnaeus, 1761)	1	2
<i>Streptopelia turtur</i>	1	<i>Columbicola bacillus</i> (Giebel, 1866)	1	9
<i>Larus ridibundus</i>	2	<i>Saemundssonina muelleri</i> (Eichler, 1942)	2	12
		<i>Quadriceps punctatus</i> (Burmeister, 1838)	1	1

níka byl prokázán na rákosníkoví proužkovaném (*Acrocephalus schoenobaenus*) druh *Brueelia vaneki*, který byl popsán teprve v roce 1981. Zajímavé bylo zjištění, že na pěvcích se všeny vyskytovaly poměrně málo, na rozdíl od bahňáků, na nichž byly zjišťovány téměř stabilně.

Blechy: *Ceratophylus styx* je v ČSSR znám z břehulí říčních (*Riparia riparia*) (Rosický, 1957). Okruh známých hostitelů *Ceratophylus garei* byl v ČSSR rozšířen o strnada rákosního (*Emberiza schoeniclus*) a rákosníka proužkovaného (*Acrocephalus schoenobaenus*). Nízká frekvence napadení (3 %) je dána nidikolností těchto druhů.

III. Napadení ptáků ektoparazity — The infestation of birds by ectoparasites

Hostitel	Prohlédnuto hostitelů	Z toho		Napadeno			
		napadeno parazity	bez napadení	prako-trudkami	všenkami	blechami	pěťovými roztoči
<i>Emberiza schoeniclus</i>	19	14	5	10	7	1	—
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	44	24	20	20	—	2	2
<i>Acrocephalus palustris</i>	23	13	10	7	—	—	5
<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	55	18	37	7	2	1	10
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	9	8	1	5	—	1	5
Celkem	150	77	73	49	9	5	22
Frekvence %	100,0	54,3	48,7	32,0	6,0	3,3	14,6

Klíšťata: Druh *Ixodes ricinus* se vyskytoval výjimečně u rákosníka proužkovaného (*Acrocephalus schoenobaenus*) a u rákosníka zpěvného (*Acrocephalus palustris*), o něž se tedy doplňují přehledy známých ptačích hostitelů (Rosický, 1953; Pomykal, 1980; Nosek a Balát, 1982).

Literatura

- BALÁT, F.: Všenky rodu *Actornithophilus* (Ferris, 1916) z bahňáků. Zool. ent. Listy, 2, 1953, s. 93-107.
- BALÁT, F.: Příspěvek k poznání všenek rodu *Brüelia* I. Práce brněnské základny ČSAV, 27, 1955, s. 499-524.
- BALÁT, F.: A contribution to the knowledge of biting lice (*Mallophaga*) found on passerines (*Passeriformes*). Folia parasit. (Praha), 28, 1981, č. 3, s. 273-282.
- DLABOLA, J.: Enumeratio insectorum Bohemoslovakiae. Acta faun. ent. Mus. nat. Pragae, 15, Suppl. 4, 1977, s. 45-52.
- DUBININA, M. N.: Parasitologičeskoe issledovanie ptic. Leningrad 1971.
- CHVÁLA, M.: Fauna ČSSR. *Diptera* — krev sající mouchy a střechci. Praha, Academia 1980. 538 s.
- LOSOS, B.: Ekologie živočichů. Scriptum UJEP Brno. Praha, Stát. pedagog. nakl., 1980, 301 s.
- NOSEK, J. — BALÁT, F.: Infestation of migratory birds with *Ixodes ricinus* and *I. arboricola* ticks. Biológia (Bratislava), 37, 1982, s. 215-219.
- POMYKAL, J.: Klíšťata (*Ixodidae*) a čmelíkovci (*Mesostigmata*) — ektoparaziti našich ptáků. Zprávy Českoslov. ornitol. Společ., 20, 1980, s. 15-19.
- POVOLNÝ, D. — ROSICKÝ, B.: Faunisticko-bionomický nástin klošovitých (*Hippoboscidae*, *Diptera*) z území ČSR. Zool. ent. Listy, 4, 1955, s. 5-20.
- ROSICKÝ, B.: Bionomicko-faunistický nástin klíšťat (*Ixodidae*) z území ČSR. Zool. ent. Listy, 2, 1953, s. 120-121.
- ROSICKÝ, B.: Fauna ČSR. Blechy — *Aphaniptera*. Praha, Academia 1957. 439 s.
- ROSICKÝ, B. — BALÁT, F.: Klíště *Ixodes ricinus* L. jako cizopasník ptáků v přírodním ohnisku. Českoslov. Parasit., I, 1954.
- ZÁRUBA, M.: Metodika kroužkování a získávání některých dat v ornitologii. Vlastivědný ústav Přerov MOS. Praha, Stát. zeměd. nakl. 1975. 72 s.

Došlo dne 24. 6. 1983

ЛИТЕРАК, И. (Ветеринарный институт, Брно): Эктопаразиты на птицах (*Passeriformes*, *Charadriiformes*), пролетающих Моравскими воротами. Veter. Med. (Praha), 28, 1983 (12) : 737-744.

Во время трехлетнего (1979—1981) эктопаразитологического обследования птиц, пролетающих через Моравские ворота, были у 24 видов птиц обнаружены три вида двукрылых (*Diptera*, *Hippoboscidae*), 31 вид пухоедов (*Mallophaga*), два вида блох (*Aphaniptera*) и один вид клещей (*Acarina*, *Ixodidae*). Впервые в ЧССР были доказаны пухоеды (*Quadriceps connexus*) у плавунчика круглоногого (*Phalaropus lobatus*) и *Menacanthus* sp. у камышевки дроздовидной. (*Acrocephalus arundinaceus*). Далее было установлено чрезмерное появление паразитов (интенсивность поражения) у пораженных птиц и у 150 экземпляров пяти наиболее распространенных видов камышевок еще частота появления (экстенсивность поражения) эктопаразитов. Наиболее важной группой эктопаразитов у камышевых птиц в летний период можно считать двукрылые, встречающиеся почти у одной трети птиц (32 % частоты). Пухоеды встречались в 6 % частоты, еще меньше было клещей и блох.

эктопаразиты (виды, частота, изобилие); птицы; лет

LITERÁK, I. (University of Veterinary Medicine, Brno): *Ectoparasites on the Birds (Passeriformes, Charadriiformes) Passing through the Moravian Gate*. Veter. Med. (Praha), 28, 1983 (12) : 737-744.

The birds migrating through the entrance to the Moravian Gate were subjected to a three-year ectoparasitological study. The studied 24 bird species had three species of louse flies (*Diptera, Hippoboscidae*), 31 species of biting lice (*Mallophaga*), two species of fleas (*Aphaniptera*) and one species of ticks (*Acarina, Ixodidae*). In Czechoslovakia the biting lice *Quadraceps connexus* were detected for the first time to be present on phalarope (*Phalaropus lobatus*) and *Menacanthus* sp. were found for the first time as parasites of reed warbler (*Acrocephalus arundinaceus*). The study also included the determination of the population density of parasites in the attacked birds and the frequency of the occurrence of ectoparasites in 150 specimens of the five most widespread species of reed birds. Louse flies occurring almost in a third of the birds (32% frequency) can be considered as the most important group of summer ectoparasites of the birds living at localities overgrown with reeds. Biting lice occurred at a 6% frequency, and fleas and ticks were even less abundant.

ectoparasites (species, frequency, population density); birds; migration

Adresa autora:

Ivan Literák, Vysoká škola veterinární, Palackého 1-3, 612 42 Brno

SOUBORNÉ PŘEHLEDY

MOŽNOSTI A RIZIKA URČOVÁNÍ NÁCHYLNOSTI K MALIGNÍ HYPERTERMII

Onemocnění maligní hypertermií postihuje mnoho živočišných druhů. Maligní hypertermie (MH) geneticky predisponuje organismus k citlivosti vůči fluorovaným anestetikům a některým dalším medikamentům (Gronert, 1980). K HM náchylný organismus je náchylný i k dalším formám stresu (Wingaard a Gatz, 1978). Všeobecně se předpokládá, že existuje vztah MH k prasečímu stresovému syndromu (PSS) a syndromu bledého a vodnatého masa (PSE) (Mitchell a Heffron, 1982).

Potvrzení vztahů mezi citlivostí k fluorovanému anestetiku halotanu, reaktivností organismu na podmínky chovatelského prostředí a užitkovými vlastnostmi (Andresen, 1980; Webb, 1980a) vede ke snaze zjednodušit inhalační testační metodu, popřípadě ji nahradit spolehlivější nedestrukční metodou, pokud možno *in vitro*, snadno použitelnou k selekci.

BIOCHEMICKÉ METODY

Z dosud popsáných způsobů určování citlivosti jedince k halotanové anestézii, resp. náchylnosti k HM, bylo jistých úspěchů dosaženo při stanovení aktivit enzymů. Průkaz zvýšené aktivity sérové kreatinfosfokinázy (CPK) byl navržen jako možný marker pro prasata náchylná ke stresu (Woolf aj., 1970). Ke zpřesnění této metody přispěly studie upřesňující difference z hlediska izoenzymů (Thorén-Tolling, 1979). Rozdíly mezi skupinami zvířat na halotan citlivých a necitlivých byly zvýrazněny využitím fyzické zátěže (Smidt a Kallweit, 1980; Bickhardt, 1981; Hallberg aj., 1983) nebo využitím preparátů na bázi neostigminu a atropinu (Myostres) (Bickhardt a Richter, 1980). Při určení náchylnosti k PSS pomocí CPK s výsledky získanými metodou halotanového testu kolísá shodnost výsledků mezi 87 až 91 %. Velkým problémem testů založených na principu změn aktivit CPK a jejich širšího uplatnění zůstává jejich nespecifita. Určování sérové CPK se však zdá být důležité pro důslednější rozlišování stresových syndromů prasat PSS, MH a PSE (Mitchell a Heffron, 1981), popřípadě k vyloučení chyb halotanového testu, které by mohly vzniknout v důsledku onemocnění. Nedostatek příznaků rigidity v důsledku Duchennovy svalové dystrofie popsali Oka aj. (1982).

Pozornost si zasluhují elektroforeticky určované varianty některých erytrocytárních enzymů, využívané ke studiu chromozomální oblasti odpovědné za citlivost k halotanu u prasat (Hal). Situování lokusu *Hal* s lokusy *Phi* (pro fosfohexózoizomerázu) a *Pgd* (pro 6- fosfoglukonát dehydrogenázu) do jedné oblasti umožnily poznatky řady autorů (Jørgensen aj., 1976; Jørgensen, 1981; Imlah, 1980; Andresen, 1971). Názory na mapové pořadí jsou však dosud nejednotné

(Guérin aj., 1983). Zdá se, že odhad citlivosti k halotanu na základě vazby s lokusy *Phi* a *Pgd* má své opodstatnění zvláště v komplexním sledování genotypů, tedy současně s určováním dalších polymorfních znaků kódovaných uvedenou oblastí. Využití jednoduchého adenylátkinázového testu se nabízelo na základě výsledků, ke kterým dospěli Schmidt aj. (1974). Tito autoři publikovali deficienci tohoto enzymu v kosterním svalstvu citlivých, geneticky příbuzných jedinců. Novější práce předpokládaný vztah nepotvrdily, a to pro adenylátkinázu nejen svalů, ale ani erytrocytů (Marjanen a Denborough, 1982). Zjištěné rozdíly v enzymatické aktivitě mitochondriální fosfolipázy (Cheah a Cheah, 1981) a možnost přímého specifického určení deficiencie v ochranných systémech oxidačního poškození buňky jako molekulárního základu MH (Schanus aj., 1980, 1982) by mohly přispět k vypracování netradičních specifických metod detekce deficitních jedinců náchylných k MH. Případné testy detekující syndrom MH jako mitochondriální defekt (Mitchell a Heffron, 1980) bude třeba odlišit od mitochondriálních abnormalit způsobených jiným procesem, např. v důsledku myelomových onemocnění (Djaldetti, 1982) apod.

Ať již poznatky v oblasti změn hladin hormonů a jejich metabolitů u citlivých a necitlivých jedinců konstatují rozdíly či nikoliv (Campbell aj., 1981; Rogdakis aj., 1982; Hallberg aj., 1983), ne-naznačují dosud možnost vypracování a zavedení vhodné „terénní testovací metody“.

METODY STANOVUJÍCÍ ABNORMÁLNÍ KREVŇÍ PARAMETRY

Ačkoliv jsou rozdíly ve fragilitě erytrocytů (Harrison a Verburg, 1973; King aj., 1976) a změny v zastoupení Heinzových tělísek (Sybesma a Zuidam, 1969) už poměrně dlouho známé, závěry většiny autorů nepřesáhly rámec konstatování statisticky významných rozdílů mezi skupinami citlivých a necitlivých jedinců. Přes vysloveně skeptické závěry při zjišťování, jak využít zjištěných rozdílů (Lampo, 1978), neustávají snahy o vytvoření detekčních metod založených na tomto pozorování (Heffron a Mitchell, 1981); nejsou však dosud tak propracované, aby umožnily stanovit diagnózu dostatečně přesně.

FARMAKOLOGICKÉ METODY IN VITRO

Lze konstatovat značnou miniaturizaci a vylepšení izometrických a izotonických svalových kontrakčních testů (např. „halotan in vitro test“ atd.) (Hende aj., 1978; Champion aj., 1979; Britt aj., 1982). Ale vzhledem k nárokům na testovací aparaturu, nevyhnutelnost bioptického zákroku, popřípadě i na možné získání nesprávných negativních výsledků v důsledku onemocnění (Mortier a Biesel, 1982) lze předpokládat, že tento přístup nalezne uplatnění především v humánní medicíně a při experimentálních studiích. Určitá možnost, jak využít těchto metod, se však objevuje v souvislosti se zjištěním, že ošetření hydantoinovým medikamentem nemá vliv na abnormální kontraktilní odpověď *in vitro* (Nelson a Flevelen, 1979). Tato sku-

tečnost — společně s poznatkem, že hydantoinová premedikace zabrání fatálnímu projevu MH (tedy i případným komplikacím v důsledku odběru vzorků) — by činila tyto testy použitelné bez rizika ztrát úhynem i u vysoce vnímavých plemen zvířat.

METODY VYCHÁZEJÍCÍ ZE SOUVISLOSTI S IMUNOGENETICKÝMI BUNĚČNÝMI ZNAKY

Vztah mezi buněčnými aloantigeny a citlivostí jedince k halotanu je podmíněn existencí genetické vazby. Lokus odpovědný za citlivost k halotanu je u prasat lokalizován do autosomální chromozomální oblasti kódující i aloantigeny (podle způsobu detekce, označované jako detekce krevních skupin) *H* systému a do blízkosti *S* systému zodpovědného za expresi antigenů krevně skupinového systému *A* (Rasmussen, 1981). Přes zjištěné asociace mezi systémy *H*, *S* a *Hal* vyžaduje dostatečně přesné určení citlivosti k halotanu práci v genealogických liniích. Výhodou sérologických metod je možnost laboratorního zpracování velkého počtu vzorků. Nevýhodou je nutnost předběžné současné typizace aloantigenů a citlivosti k halotanu halotanovými testy v každé genealogické linii za účelem lokalizace sledovaných alel a určení jejich fáze (coupling, repulsion). Odhad citlivosti ke stresu prováděný tímto způsobem může být zkomplikován nepřesným vedením dokumentace. Podle našich zkušeností ani ve šlechtitelských chovech nelze počítat se 100% správně uvedenými původy. Ani tehdy, jsou-li odstraněna všechna tato rizika, nelze vyloučit vznik možných chyb v důsledku spontánního crossing-overu v uvedené chromozomální oblasti. Poslední výzkumy ukazují na další komplikace v důsledku existence předpokládané další, sérologicky dosud nerozlišené, alely (h^{ax}) krevně skupinového systému *H* (Mabry aj., 1983).

Navíc je třeba počítat s možným nevhodným zastoupením jednotlivých alel (Čepica aj., 1981). Polymorfní znaky byly sice použity k předpovědi relativního rizika citlivosti vůči malignímu hypertermickému syndromu (Andresen aj., 1980), ale širší využití těchto metod k praktické selekci je posuzováno skepticky (Webb aj., 1982). Je však třeba mít na zřeteli výhodu možnosti určovat heterozygotně založené jedince — přenašeče citlivosti k halotanu bez nutnosti testačního křížení.

DALŠÍ METODY

Původně optimistické názory na možnost detekce citlivých jedinců histochemickými metodami jsou v literatuře nahrazovány nejednotnými údaji o histochemickém vyšetření diferenciací svaloviny prasete normálního a citlivého vůči halotanu (Gallant, 1980; Heffron aj., 1982; Nelson a Schochet, 1982).

Ani elektromyografické stanovení citlivosti k halotanu, i když využívá telemetrie, neumožňuje dostatečně přesné rozlišení (Steis aj., 1981).

Stejně tak nesplnily očekávání a nerozšířily se další metody, založené na bázi agregace trombocytů (Zsigmond aj., 1978), schopnosti sarkoplazmatického retikula vázat vápenaté ionty (Ryan aj., 1976),

aktivační analýzy vápníku v kostech (Britt aj., 1977), farmakologická metoda *in vivo* využívající dantrolen jako testační prostředek při nepřímo navozené svalové tenzi (Flewellen aj., 1980) atd.

HALOTANOVÝ TEST

Halotanový test, používaný jako selekční kritérium v programech chovu prasat, spočívá ve stanovení rozdílů v reaktivitě organismů po aplikaci fluorovaných anestetik. Praktické provedení, které detailně popsal Webb (1981a), se u různých autorů liší jen v detailech. Ožehavým problémem je však možné nazvat vyhodnocení testu, které spočívá v subjektivním posouzení celkového klinického obrazu a v diagnostice nástupu hypermetabolismu — maligní hypertermie. Symptomy MH jsou dostatečně známé a mnohé z nich lze kvantifikovat (Gronert, 1980; Nelson a Flewellen, 1979), ale snaha omezit ztráty úhynem v důsledku navození úplné fulminantní MH (Gronert a Milde, 1981) nutí k tomu, aby byla posuzována počáteční stadia krize vyvolané MH. V důsledku těchto snah hovoří většina autorů o tzv. „včasném“ přerušení anestéze. Pozorované, ale nevysvětlitelné rozdíly (plemenné, individuální) v reaktivitě zvířat (Hradecký aj., 1980; Gronert a Milde, 1981; Pazdera aj., 1983) mohou být jednou z příčin zjišťování neurčených případů. Údaje o počtu dubiózních zvířat („doubtful“) se liší podle autorů a kolísají kolem 5 % (Webb a Jordan, 1978). Vedle možných chyb spadajících na vrub komplikacím se standardizací halotanového testu (zvláště jeho časové složky) a rozdílům v individuální citlivosti jedinců však existují další faktory, které ovlivňují výsledek testace.

Věk

Specifitou citlivosti k halotanu je, že penetrance páru recesivních alel odpovědných za tuto vlastnost nezůstává v průběhu ontogeneze stejná. Udané hodnoty penetrance kolísají mezi 50 až 100 %, s průměrem 89 %. Z publikovaných údajů zatím nelze jednoznačně obecně stanovit věk vhodný pro testaci. Zdá se, že nejvhodnější období bude kolem osmi týdnů věku zvířete (Webb, 1981a, b). Některé práce již naznačují, že optimální věk pro různá plemena nebude zřejmě tentýž (Pazdera aj., 1983). Stejně důležitým kritériem bude zřejmě živá hmotnost (Webb, 1981a).

Opakované vystavení testovacímu prostředku

Stanovení míry spolehlivosti halotanového testu naráží na problém penetrance a věku testovaného jedince a navíc je komplikováno možností, že citlivost vůči halotanu vymizí. I když někteří autoři pozorovali jen mírné prodloužení testovacího času (ze 2,0 min na 2,8 min) (Jørgensen, 1982), jiní zjistili případy úplného vymizení citlivosti, a to již při druhém vystavení testovacímu prostředku — halotanu (Pazdera aj., 1983). Jisté uklidnění genetikům poskytly pokusy, které prokázaly, že se u pozorovaných případů dlouhodobého a úplného vymizení citlivosti na halotan při opakované testaci jedná jen o fenotypovou změnu a že u těchto „sekundárně necitlivých jedinců“ bylo možné ge-

notyp stanovený první testací potvrdit studiemi rodin. Nicméně při opakovaných testacích bude třeba brát na tento fenomén zřetel.

Druh použitého testačního prostředku

K detekci jedinců citlivých na MH lze teoreticky použít různá inhalační anestetika — halotan, isofluran, enfluran (Mc Grath aj., 1981), cyklopropan (Lips aj., 1982). Z fluorovaných uhlovodíků jsou u nás běžně dostupné halotan (Narkotan, Spofa) a methoxyfluran (Anekotan, Spofa). Pokusy s inhalačními anestetiky methoxyfluran, isofluran a enfluran ukazují nižší počet jedinců citlivých k MH (ve srovnání s testací halotanu) (Mc Grath aj., 1981). Naše nepublikované výsledky ukazují, že v případě Anekotanu (Spofa) určíme jen kolem 15 % jedinců citlivých k MH.

Proteinová skladba krmné dávky

Experimentálně se podařilo modifikovat citlivost k halotanu proteinovou a aminokyselinovou skladbou krmné dávky. Při zachované energetické hodnotě krmné dávky bylo pozorováno prodloužení času inhalace halotanu potřebného k navození příznaků MH u zvířat krmných dietou bez proteinu (Jørgensen, 1982).

Zdá se, že na rozdíl od jiných testů není halotanový test výrazně ovlivněn fyzickou zátěží, popřípadě hladověním organismu před vlastní testací (Webb, 1981b). Pro lepší standardizaci testu bude potřebné dořešit otázky kolem použitého systému inhalace a s tím spojeného možného vlivu koncentrace kyslíčnicku uhličitého v inhalační směsi (Kalweit aj., 1980). Nepříliš uspokojivě jsou dořešeny otázky vlivu teploty prostředí a s tím související přesnost teplotních korekcí různých typů odpařovačů. Pozornost si zaslouží i případné další možné vlivy, jako je ztráta funkce odpařovače (Novack a Ursillo, 1981). Mezi nevýhody halotanového testu lze řadit také to, že nelze zcela vyloučit určité ztráty (0–12%) úhynem v důsledku nevratné maligní hypertermie navozené testací (Webb, 1980b, 1981a; Čepica aj., 1981).

ZÁVĚR

Praktické využití některých metod detekce zvířat s geneticky vedenou náchylností k maligní hypertermii je limitováno. Volba metody a dosažená přesnost testace bude záviset na mnoha faktorech a může významně ovlivnit úspěšnost selekčních programů v chovu prasat. I přes četné nevýhody zůstává halotanový test nejrozšířenější a základní metodou praktické testace citlivosti zvířat vůči halotanu a jejich náchylnosti k maligní hypertermii.

Literatura

- ANDRESEN, E.: Linear sequence of the autosomal loci *PHI*, *H* and 6-PGD in pigs. *Anim. Blood Grps biochem. Genet.*, 2, 1971, s. 119-120.
- ANDRESEN, E.: Association between susceptibility to the malignant hyperthermia syndrome (MHS) and *H* blood types in Danish Landrace pigs explained by linkage disequilibrium. *Livestock Prod. Sci.*, 7, 1980, s. 155-162.
- ANDRESEN, E. — JENSEN, J. — JONSSON, P. — STAUN, H.: Malignant hyperthermia syndrome (MHS) in pigs: Relative risks associated with various genotypes. *J. anim. Breed. Genet.*, 97, 1980, s. 210-216.
- ANDRESEN, E. — JENSEN, P. — STAUN, H.: Malignant hyperthermia syndrome (MHS) in pigs: Relative risks associated with various genotypes. *Z. Tierzücht. Zücht.-Biol.*, 97, 1980, s. 210-216.
- BICKHARDT, K.: Blood enzyme tests. *Proc. Symp. porcine Stress and meat Quality* (ed. Frøstein, T. — Slinde, E. — Standal, N.). *Agric. Fd Res. Soc., As, Norway*, 1981, s. 125-135.
- BICKHARDT, K. — RICHTER, L.: Methodische Aspekte des Kreatinkinase-Tests (CK-Test) beim Schwein. *Dtsch. tierärztl. Wschr.*, 87, 1980, s. 296-298.
- BRITT, B. A. — MCCOMAS, A. J. — ENDRENYI, L. — KALOW, W.: Motor unit counting the caffeine contracture test in malignant hyperthermia. *Anesthesiology*, 47, 1977, s. 490-497.
- BRITT, B. A. — FRODIS, W. — SCOTT, E. — CLEMENTS, M. J. — ENDRENYI, L.: Comparison of the caffeine skinned fibre tension (CSFT) test with the caffeine-halothane contracture (CHC) test in the diagnosis of malignant hyperthermia. *Can. Anaesth. Soc. J.*, 29, 1982, s. 550-563.
- CAMPBELL, I. T. — ELLIS, F. R. — EVANS, R. T. — CHEM, C.: Metabolic rate and blood hormone and metabolite levels of individuals susceptible to malignant hyperpyrexia at rest and in response to food and exercise. *Anesthesiology*, 55, 1981, s. 46-52.
- CAMPION, D. R. — EIKELENBOOM, G. — CASSENS, R. G.: Effect of halothane on isometric contractile properties of muscle from stress-susceptible and stress-resistant pigs. *Res. veter. Sci.*, 27, 1979, s. 116-118.
- ČEPICA, S. — HOJNÝ, J. — LINHART, J.: Frekvence alel fosfohexózoizomerázy a krevní skupinových systémů *H* a *A* s ohledem na možnost využití k selekci proti stresovému syndromu prasat. *Živoč. Vyr.*, 26, 1981, s. 641-646.
- DJALDETTI, M.: Mitochondrial abnormalities in the cells of myeloma patients. *Acta haemat.*, 68, 1982, s. 241-249.
- FLEWELLEN, E. H. — NELSON, T. E. — BEE, D. E.: Porcine malignant hyperthermia-failure of dantrolene dose response to diagnose susceptibility (halothane effect). *Can. anaesth. Soc. J.*, 27, 1980, s. 16-21.
- GALLANT, E. M.: Histochemical observations on muscle from normal and malignant hyperthermia-susceptible swine. *An. J. veter. Res.*, 41, 1980, s. 1069-1071.
- GRONERT, G. A.: Malignant hyperthermia. *Anesthesiology*, 53, 1980, s. 395-423.
- GRONERT, G. A. — MILDE, J. H.: Variations in onset of porcine malignant hyperthermia. *Anesth. Analg.*, 60, 1981, s. 499-503.
- GUÉRIN, G. — OLLIVIER, L. — SELLIER, P.: Etude du groupe de liaison *Hal*, *Phi* et *Pgd* chez le porc. Disposition relative des trois locus et estimation des taux de recombinaison. *Génét. Sé. Evol.*, 15, 1983.
- HALLBERG, J. W. — DRAPER, D. D. — TOPEL, D. G. — ALTROGGE, D. M.: Neural catecholamine deficiencies in the porcine stress syndrome. *Amer. J. veter. Res.*, 44, 1983, s. 368-371.
- HARRISON, G. G. — VERBURG, C.: Erythrocyte fragility in hyperthermia-susceptible swine. *Brit. J. Anaesth.*, 45, 1973, s. 131.
- HEFFRON, J. J. A. — MITCHELL, G.: Influence of pH, temperature, halothane and its metabolites on osmotic fragility of erythrocytes of malignant hyperthermia-susceptible and resistant pigs. *Brit. J. Anaesth.*, 53, 1981, s. 499-503.
- HEFFRON, J. J. A. — MITCHELL, G. — DREYER, J. H.: Muscle fibre type, fibre diameter and pH_i values of *m. longissimus dorsi* of normal, malignant hyperthermia- and PSE-susceptible pigs. *Brit. veter. J.*, 138, 1982, s. 45-51.
- HENDE, C. — CAUTEREN, H. — LAMPO, P. — MUYLLE, E. — OYAERT, W.: Isometric contraction of skeletal muscle of malignant hyperthermia susceptible and resistant belgian landrace pigs under the influence of several drugs. *Zbl. Veter.-Med., R. A.*, 25, 1978, s. 509-519.

- HRÁDECKÝ, J. — HRUBAN, V. — PAZDERA, J. — KLAUDY, J.: Inheritance of sensitivity to halothane in pigs. *Zuchthygiene*, 1980, s. 219-225.
- CHEAH, K. S. — CHEAH, A. M.: Skeletal muscle mitochondrial phospholipase A₂ and the interaction of mitochondria and sarcoplasmic reticulum in porcine malignant hyperthermia. *Biochim. biophys. Acta*, 1981, s. 40-49.
- IMLAH, P.: Linkage studies on the A-O, H and Gpi loci and the Hal (halothane) locus in pigs. *Anim. Blood Grps biochem. Genet.*, 11 (suppl. 1), 1980, s. 47.
- JØRGENSEN, P. F.: Blood types and other biochemical markers for stress-susceptibility and meat quality in pigs. In: FRØYSTEIN, T. — SLINDE, E. — STANDAL, N. (Eds): Porcine stress and meat quality: causes and possible solution to the problems. *Agric. Fd Res. Soc., As, Norway*, 1981, s. 146-159.
- JØRGENSEN, P. F.: Influence of nutrition on malignant hyperthermia in pigs. *Acta veter. scand.*, 23, 1982, s. 539-550.
- JØRGENSEN, P. F. — HYLDGAARD-JENSEN, J. — MOUSTGAARD, J. — EIKELLENBOOM, G.: Phosphohexose isomerase (PHI) and porcine halothane sensitivity. *Acta veter. scand.*, 17, 1976, s. 370-372.
- KALLWEIT, E. — SCHMIDT, U. — UNSHELM, J.: Methodische Probleme des Halothantests. *Züchtungskunde*, 52, 1980, s. 114-121.
- KING, L. — OLLIVIER, L. — BASRUR, P. K.: Erythrocyte osmotic response test on malignant hyperthermia susceptible pigs. *Ann. Génét. Sélec. anim.*, 9, 1976, s. 537.
- LAMPO, P.: Résistance osmotique des érythrocytes comme indicateur de stress chez les porcs Landrace belge et Large White. *Rev. Agric.*, 31, 1978, s. 844-847.
- LIPS, F. J. — NEWLAND, M. — DUTTON, G.: Malignant hyperthermia-triggered by cyclopropane during cesarean section. *Anesthesiology*, 56, 1982, s. 144-146.
- MABRY, J. W. — CHRISTIAN, L. L. — KUHLLERS, D. L. — RASMUSEN, B. A.: Prediction of susceptibility to the porcine stress syndrome. *J. Hered.*, 74, 1983, s. 23-26.
- MARJANEN, L. A. — DENBOROUGH, M. A.: Adenylate kinase and malignant hyperpyrexia. *Brit. J. Anaesth.*, 54, 1982, s. 949-952.
- McGRATH, Ch. J. — REMPEL, W. E. — JESSEN, C. R. — ADDIS, P. B.: Malignant hyperthermia-triggering liability of selected inhalant anesthetics in swine. *Amer. J. veter. Res.*, 42, 1981, s. 604-607.
- MITCHELL, G. — HEFFRON, J. J. A.: Porcine stress syndromes: a mitochondria¹ defect? *S. Afr. J. med. Sci.*, 76, 1980, s. 546-551.
- MITCHELL, G. — HEFFRON, J. J. A.: Some muscle and growth characteristics of pigs susceptible to stress. *Brit. veter. J.*, 137, 1981, s. 374-380.
- MITCHELL, G. — HEFFRON, J. J. A.: Porcine stress syndromes. *Adv. Fd Res.*, 28, 1982, s. 167-230.
- MORTIER, W. — BIESEL, C.: Pharmacological *in vitro* studies in malignant hyperthermia in childhood. *Brain Dev.*, 4, 1982, s. 374-352.
- NELSON, T. E. — FLEWELLEN, E. H.: Does prior dantrolene affect the *in vitro* diagnosis of malignant hyperthermia susceptibility? *Can. anaesth. Soc. J.*, 26, 1979, s. 484-488.
- NELSON, T. E. — SCHOCHET, S. S.: Malignant hyperthermia: A disease of specific myofiber type? *Can. anaesth. Soc. J.*, 29, 1982, s. 163-168.
- NOVACK, G. D. — URSILLO, R. C.: Malfunctioning halothane vaporizer. *Anest. Analg.*, 60, 1981, s. 121-122.
- OKA, S. — IGARASHI, Y. — TAKAGI, A. — NISHIDA, M. — SATO, K. — NAKADA, K. — IKEDA, K.: Malignant hyperpyrexia and Duchenne muscular dystrophy: a case report. *Can. anaesth. Soc. J.*, 29, 1982, s. 627-629.
- PAZDERA, J. — HRUBAN, V. — HRÁDECKÝ, J. — HYÁNEK, J. — GAHNE, B.: Changes in the phenotype for halothane sensitivity in pigs. *Livestock Prod. Sci.*, 10, 1983 (v tisku).
- RASMUSEN, B. A.: Linkage of genes for PHI, halothane sensitivity, A-O inhibition, H red blood cell antigens and 6-PGD variants in pigs. *Anim. Blood Grps biochem. Genet.*, 12, 1981, s. 207-209.
- ROGDAKIS, E. — ENSINGER, U. — FABER, H.: Stoffwechselfparameter bei halothanpositiven und halothannegativen Schweinen. *Z. Tierzücht. Zücht.-Biol.*, 99, 1982, s. 33-37.
- RYAN, J. F. — SNETER, F. A. — DONLON, J. V.: *In vitro* measurement of calcium transfer across the sarcoplasmic reticulum membrane as a predictor of malignant hyperthermia. *Abstracts of Scientific Papers. Amer. Soc. Anaesth.*, 1976, s. 431-432.

- SCHANUS, E. G. — SCHENDEL, F. — LOVRIEN, R. E. — REMPEL, W. E. — MC GRATH, C.: Malignant hyperthermia (MH) — porcine erythrocyte damage from oxidation and glutathione peroxidase deficiency. *Progr. elin. Biol. Res.*, 55, 1980, s. 323-343.
- SCHANUS, E. G. — LOVRIEN, R. E. — TAYLOR, A.: Malignant hyperthermia (MH) in humans: Deficiencies in the protective enzymes systems for oxidative damage. In: *Membranes and genetic disease*, New York, 1982, s. 95-111.
- SCHMIDT, J. — SCHMIDT, K. — RITTER, H.: Hereditary malignant hyperpyrexia associated with muscle adenylate deficiency. *Humangenetik*, 24, 1974, s. 253.
- SCHMIDT, U. — KALLWEIT, E.: The physiological reaction of halothane tested pigs to treadmill exercise, and to slaughter. *Livestock Prod. Sci.*, 7, 1980, s. 473-481.
- STEISS, E. J. — BOWEN, J. M. — WILLIAMS, C. H.: Electromyographic evaluation of malignant hyperthermia-susceptible pigs. *Amer. J. veter. Res.*, 42, 1981, s. 1173-1176.
- SYBESMA, W. — ZUIDAM, L.: Veterinary aspects of susceptibility of pigs to stress. In: *Wal, P. G. van der, Walstra, P. (eds): Recent points of view on the condition and meat quality of pigs for slaughter*. Utrecht, 1969, s. 183.
- THORÉN-TOLLING, K.: CK isozymes in serum of halothane sensitive and non-reacting pigs. *Acta veter. scand.*, 20, 1979, s. 309-311.
- WEBB, A. J.: The halothane test: A practical method of eliminating porcine stress syndrome. *Veter. Rec.*, 106, 1980a, s. 410-412.
- WEBB, A. J.: The incidence of halothane sensitivity in british pigs. *Anim. Prod.*, 31, 1980b, s. 101-105.
- WEBB, A. J.: The halothane sensitivity test. *Proc. Symp. porcine Stress and meat Quality* (ed. Frøystein, T. — Slinde, E. — Standal, N.) *Agric. Fd. Res. Soc.*, As, Norway, 1981a, s. 105-124.
- WEBB, A. J.: Role of the halothane test in pig improvement. *Pig. News Inform.*, 2, 1981b, s. 17-23.
- WEBB, A. J. — JORDAN, C. H. C.: Halothane sensitivity as a field test for stress-susceptibility in the pig. *Anim. Prod.*, 26, 1978, s. 157-168.
- WEBB, A. J. — CARDEN, A. E. — SMITH, C. — IMLAH, P.: Porcine stress syndrome in pig breeding. Second international congress on genetics applied to livestock improvement. Madrid 1982.
- WINGAARD, D. W. — GATZ, E. E.: Some observations on stress-susceptible patients. In: *Malignant hyperthermia*. Ed. Aldrete, J. A., Britt, B. A. New York, Grune and Stratton 1978, s. 363-372.
- WOOLF, N. — HALL, L. — THORNE, C. — WALKER, R.: Serum creatine phosphokinase levels in pigs reacting abnormally to halogenated anaesthetics. *Brit. med. J.*, 3, 1970, s. 386.
- ZSIGMOND, E. K. — PENNER, J. — KOTHARY, S. P.: Normal erythrocyte fragility and abnormal platelet aggregation in MH families: a pilot study. 2nd International Symposium on Malignant Hyperthermia. Ed. Aldrete, J. A., Britt, B. A. New York, Grune and Stratton 1978, s. 213-219.

Došlo dne 11. 7. 1983

*Ing. Josef Pazdera, CSc., doc. Rudolf Šiler, DrSc.,
Výzkumný ústav živočišné výroby, Praha-Uhřetěves*

*Ing. Vojtěch Hruban, CSc., ing. Stanislav Čepica, CSc., MUDr.
Karel Fortýn*

Ústav fyziologie a genetiky hospodářských zvířat, Praha-Uhřetěves

Prof. Bo Gahne

Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, Sweden

OBSAH

Maraček I., Elečko J., Choma J., Bekeová E.: Folikulárny systém vaječníkov kráv po synchronizácii ruje luteolytickým pôsobením cloprostenolu	705
Augustinský V., Švrček Š., Vrtiak O. J., Závadová J., Beníšek Z., Ondrejka R., Beninghaus T.: Vplyv adjuvantných látok na antigénnu aktivitu bunkovej antirabickej vakcíny v pokusoch na hovädzom dobytku	717
Uhrín V.: Mikroskopická stavba sliznice maternice kravy počas pohlavného cyklu	727
Literák I.: Ektoparazité na ptáciach (<i>Passeriformes</i> , <i>Charadriiformes</i>) protahujúcich Moravskou bránou	737
Souborné přehledy	
Pazdera J., Šiler R., Hruban V., Čepica S., Fortýn K., Gahne Bo: Možnosti a rizika určování náchylnosti k maligní hypertermii	745

СОДЕРЖАНИЕ

Марачек И., Элечко Л., Хома Я., Бекеова Е.: Фолликулярная система яичников коров после синхронизации охоты лутеолитическим действием клопростенола	716
Аугустинский В., Шврчек Ш., Вртиак О. Я., Завадова Й., Бенишек З., Ондрейка Р., Бенингхаус Т.: Влияние добавления вспомогательных средств на антигенную активность клеточной антирабической вакцины в опытах с крупным рогатым скотом	724
Угрин В.: Микроскопическое строение слизистой оболочки матки коровы во время полового цикла	735
Литерак И.: Эктопаразиты на птицах (<i>Passeriformes</i> , <i>Charadriiformes</i>), пролетающих Моравскими воротами	743

CONTENTS

Maraček I., Elečko J., Choma J., Bekeová E.: The Follicular System of Bovine Ovaries after Oestrus Synchronization by means of the Luteolytic Action of Cloprostenol	716
Augustinský V., Švrček Š., Vrtiak O. J., Závadová J., Beníšek Z., Ondrejka R., Beninghaus T.: The Effect of an Addition of Adjuvants on the Antigenic Activity of Cell Rabies Vaccine in Trials on Cattle	725
Uhrín V.: Microscopic Structure of Uterine Mucosa in Cows during Sexual Cycle	735
Literák I.: Ectoparasites on the Birds (<i>Passeriformes</i> , <i>Charadriiformes</i>) Passing through the Moravian Gate	744

Rukopisy odevzdány k tisku 6. 9. 1983 — Podepsáno k tisku 8. 11. 1983



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