

VĚDECKÝ ČASOPIS

4



✓

VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

10

ROČNÍK 18 (XLVI)
PRAHA
ŘÍJEN 1973
CENA 10 Kčs

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ

VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

Rídí redakční rada

Prof. MVDr. Emanuel Král (předseda), prof. MVDr. Kolo-
man Boďa, DrSc., doc. MVDr. Jan Čarvaš, CSc., prof. MVDr.
Jaroslav Dražan, CSc., MVDr. Miroslav Dvořák, CSc., MVDr.
Miloš Halaša, CSc., prof. MVDr. Antonín Holub, DrSc., doc.
MVDr. Jozef Hrušovský, CSc., MVDr. Jaromír Lát, CSc.,
MVDr. Andrej Mačička, CSc., doc. MVDr. Ladislav Polák,
CSc., MVDr. Jiří Srna, prof. MVDr. Jaroslav Vrtiák, DrSc.
Vedoucí redaktorka ing. Jovanka Václavíčková

© Ústav vědeckotechnických informací, Praha 1973

Vědecký časopis VETERINÁRNÍ MEDICÍNA uveřejňuje stu-
die, rozbor a vědecká pojednání o vyřešených úkolech vý-
zkumu z oboru veterinární medicíny. Vydává Ústav vědecko-
technických informací. Vychází měsíčně. Redakce: 120 56
Praha 2, Slezská 7, telefon 257541. Celoroční předplatné
Kčs 120,—.

Научный журнал VETERINÁRNÍ MEDICÍNA публикует обзо-
ры, анализы и научные статьи о разрешенных задачах по науч-
ному исследованию в области ветеринарии. Издает Институт
научно-технической информации. 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. Pu-
blished by the Institute of Scientific and Technical Informa-
tion. Issued monthly. Editorial office 120 56 Prague 2,
Slezská 7.

Die wissenschaftliche Zeitschrift VETERINÁRNÍ MEDICÍNA
veröffentlicht Studien, Analysen und wissenschaftliche Ab-
handlungen über die gelösten Forschungsaufgaben auf dem
Gebiete der Veterinärmedizin. Herausgegeben von Institut
für wissenschaftlich-technische Informationen. Erscheint mo-
natlich. Redaktion 120 56 Praha 2, Slezská 7.

Le journal scientifique VETERINÁRNÍ MEDICÍNA publie
les études, analyses et traités scientifiques concernant les
tâches de recherches résolues dans le domaine de médecine
vétérinaire. Publie par l'Institut des Informations Scienti-
fiques et Techniques. Paraît une fois par mois. Rédaction
120 56 Prague 2, Slezská 7.

TOXOPLASMA GONDII, ISOSPORA FELIS — PŘIROZENÁ A EXPERIMENTÁLNÍ INFEKCE KOČEK

K. Rašín

Bioveta, Ivanovice na Hané

Věnováno k šedesátinám prof. Václava Dyka, DrSc.

RAŠÍN K. *Toxoplasma gondii*, *Isospora felis* — přirozená a experimentální infekce koček. Vet. Med. (Praha) 18 (10) : 593-618, 1973.

Bylo sledováno vylučování oocyst *Toxoplasma gondii* a *Isospora felis* u spontánně a experimentálně — orální cestou — infikované 41 kočky a u jedné kočky kontrolní. Z celkového počtu zvířat bylo 40 kofat ve stáří 5 až 12 týdnů. K infekci, popřípadě reinfekci bylo použito, samostatně nebo v kombinaci, 14 cystogenních kmenů toxoplazmy: čtyři z ondatry, čtyři ze zajíce, dva z morčete, po jednom z králíka, kuny, kočky a člověka. „Stáří“ tkáňových cyst bylo šest týdnů až rok. Jeden z kmenů ONDATRA byl skrmen v čerstvém mozku a svalstvu uloveného sérologicky pozitivního zvířete z přírody. Oocyst toxoplazmy bylo použito dvakrát k infekci a jinde dvakrát k reinfekci, trofozoitů exsudátového kmene P bylo použito jednou. Sedm kofat (17,5 %) vylučovalo spontánně oocysty toxoplazmy. Kofata pocházela od tří chovatelů z různých okresů: jedna skupina (3) byla převzata v červnu, druhá a třetí (2+2) v lednu. U všech ostatních pokusných zvířat, kromě staré kočky, jednoho kotěte a kontrolního kotěte, bylo vylučování oocyst toxoplazmy vyvoláno experimentální infekcí. Řada kofat byla spontánně infikována kokcií *Isospora felis*. Kultura oocyst izospory, získaná z prvních případů, byla použita — v kombinaci s toxoplazmou — k experimentální infekci některých dalších kofat. Pokusil jsem se zachytit graficky průběh vylučování oocyst toxoplazmy i izospory u 37 pokusných zvířat a vyjádřit také kvantitativně výsledky mikroskopických nálezů; od převzetí zvířat byl trus každé jednotlivé defekace vyšetřen koprologicky s použitím flotace NaCl (tab. I—V). Na počátku a ke konci vylučování, kdy se vyskytují ve flotátu ojediněle, byly oocysty malé, někdy pouze $9,5 \mu \times 9,5 \mu$. Jinak převládaly rozměry většinou až $15,0 \mu \times 10,9 \mu$. Ve vlastnostech použitých kmenů nebyly podstatné rozdíly. Před pokusem a v jeho průběhu nemohla být zvířata vyšetřována sérologicky. Titry protilátek na konci pokusu jsou uvedeny u grafů v tab. Infekce, použitím trofozoitů měla negativní výsledek. Kotě č. 23, infikované kulturou oocyst toxoplazmy s malou příměsí oocyst izospory, začalo vylučovat toxoplazmu pátý, izosporu již čtvrtý den po nakrmění. U kotěte č. 26, infikované oocystami ze spontánní infekce kotěte č. 8, nelze vyloučit dozrívání rovněž spontánní infekce (RVK : 160+). Mezi toxoplazmou a izosporou nebyla zjištěna křížová imunita. Experimentální infekce izosporou může stimulovat rozmnožování toxoplazmy ve střevě kočky a prodlužovat dobu vylučování oocyst: kotě č. 15, 16, 17 (tab. II). Období vylučování oocyst toxoplazmy trvalo u č. 17, počínaje šestým dnem po infikování, celkem 44 dny. Zdánilivě krátká doba prepatence izospory u kofat č. 15 a č. 16 souvisí pravděpodobně s infekcí vyvolanou již záměrným nepřímým kontaktem s vylučovatelem izospory kotětem č. 17. Tato tři kofata byla denně napájena postupně z téže misky. Pokusná zvířata

Letošního roku se dožívá 75 let význačný vědecký pracovník MVDr. Karel Rašín. Redakční rada časopisu se rozhodla publikovat souhrnně výsledky jeho vědecké práce za poslední období. Tím současně omlouvá opožděné vydání první práce, která byla odevzdána již v roce 1972, a vysvětluje i pro časopis neobvyklý rozsah článku.

byla krmena laboratorními, toxoplazmy prostými myši (vyřazené chovné myši, přerostlí mladí samci) a napájena polotučným mlékem. Infikovaná kotata projevovala — někdy již před začátkem vylučování oocyst, zejména při současně infekci toxoplazmou a izosporou — nechutenství a mívala přechodně průjemy. Pokusy o zpětnou izolaci toxoplazmy z mozku pokusných kotat byly úspěšné počínaje osmým dnem po orálním nakažení zvířete.

toxoplazma; izospora; oocysty; kočka

Předmětem sdělení jsou poznatky na kočkách infikovaných experimentálně za účelem získání oocyst toxoplazmy. Poslední léta přinesla převratné poznatky v otázce toxoplazmy a toxoplazmózy. Byla prokázána sounáležitost známých forem toxoplazmy a vývojového cyklu „malé kokcidie“ ze střeva kočky, jejíž oocysty připomínají morfologicky oocysty rodu *Isospora*, přestala být záhadou cesta infekce býložravců, ptáků aj. toxoplazmou, vyjasňuje se v otázce její taxonomie. Problém epizootologie toxoplazmózy není však ještě uzavřen, dosavadní poznatky je třeba prohloubit.

Je nespornou zásluhou Hutchisona (1965, 1967), že svedl výzkum žádoucím, úspěšným směrem, prokázav toxoplazmovou infekci trusu koček, infikovaných orálně tkáňovými cystami toxoplazmy z mozku myši. Jeho hypotéza, předpokládající, že neznámé, poměrně odolné toxoplazmové infekční agens vychází ze střeva kočky vázané na vajíčka — tím i na larvy škrkavky *Toxocara cati*, byla potvrzována pracemi jiných autorů: Dubey (1966, 1967, 1968a), Jacobs a Melton (1966), Jacobs (1967), Rommel a kol. (1968). Současně však vznikaly pochybnosti o roli nematoda, byl zaznamenán přenos toxoplazmy infekčním fekálním materiálem od koček prostých škrkavek: Dubey (1966, 1968b), Jacobs a Melton (1966), Jacobs (1967), Hutchison a kol. (1968), Hutchison a Work (1969), Sheffield a Melton (1969), a materiálem, ze kterého byla vajíčka toxokáry odstraněna (Frenkel a kol. 1969). Flotát trusu Zn_2SO_4 nebo NaCl, získaný počínaje třetím až pátým dnem, někdy až do konce třetího týdne po nakrmení koček mozky myši s cystami toxoplazmy, resuspendovaný ve vodě, inkubovaný několik dní při teplotě laboratoře, vyvolával, inokulován orálně, i. p. nebo s. c., toxoplazmózu u pokusných myši. Parazit byl prokazatelný v orgánech uhynulých myši, zejména v plicích. U zvířat, která přežila, došlo k tvorbě cyst parazita v mozku a specifických protilátek v krvi. Ne však všechny experimentálně infikované kočky vylučovaly zatím záhadný organismus — „fekální formu toxoplazmy“.

Na odhalení povahy tohoto epidemiologicky velmi významného činitele se zaměřilo badatelské úsilí řady pracovníků. Výsledky, dosažené v krátké době nezávisle na sobě na více pracovištích, se časově prolínají a vzájemně potvrzují. Řadu sdělení mají Hutchison a jeho spolupracovníci. Work a Hutchison (1969a) našli v infekčním flotátu trusu po nakrmení koček tkáňovými cystami toxoplazmy malá cystová tělíska. Soudí, že jde o novou „cystickou formu toxoplazmy“, která po skrmení flotátu vyvolává toxoplazmózu u pokusných myšek. V další práci popisují autoři (1969b) podrobně výsledky pokusů na myších, infikovaných orálně, resp. i. p. dávkami 10 000, 1000, 100 zralých „cystických forem“. Zjistili vztah mezi velikostí inokula a jeho infekčností pro pokusná zvířata. Ovoidní cysty se stejnoměrně silnou blanou měly rozměry $8-9 \mu \times 13-14 \mu$. Zrnitý obsah se za několik dní rozdělil ve dva ovoidní útvary. Připojují fotografie. Na základě morfologického studia cyst v histologických řezech (Siim a kol. 1969) a na základě nálezu stadií schizogonie a gamogonie

v epitelu tenkého střeva koček SPF docházejí Hutchinson a kol. (1969, 1970a, b) k závěru, že toxoplazma je parazitická kokcidie, blízká rodu *Isospora* — její vysporovaná oocysta obsahuje dvě tetrazoické sporocysty. V poslední mně dostupné práci se vrací Hutchinson a kol. (1971) souborně k problému, zejména k popisu, vyobrazení a hodnocení vývojových stadií ze střevního epitelu koček. Pracovali se zvířaty 14 až 34 týdny starými. Cystami kmene Beverley infikovali devět, kmenem 119 jednu, oocystami toxoplazmy — dávkami ca 1 000 000 pět koček. Pouze jedna z koček nakrmených oocystami vylučovala oocysty, a to počínaje devátým dnem. Tvorba oocyst nebyla zjištěna u dvou ze zvířat infikovaných mozgovými cystami, která byla usmrcena třetí a čtvrtý den, u osmi začalo vylučování pátý až desátý den. V diskusi se autoři rozsáhle obírají otázkou taxonomie toxoplazmy a v závěru se zastávají, přes výraznou její podobnost s izosporou, dosavadního pojmenování *Toxoplasma gondii*.

V téže době ověřili Frenkel a kol. (1970a, b) řadou fyzikálních metod a pokusy na novorozenech koťatech, že infekčnost fekálního materiálu koček pro myši souvisí s přítomností a s množstvím vysporulovaných oocyst toxoplazmy.

Ve střevě infikované kočky našli histologicky stadia schizo- a gamogonie, která se také luminiscenčně barvila specifickým toxoplazmovým konjugátem. Podávají diagnostickou charakteristiku rodu *Toxoplasma* jako příslušníka podřádu *Eimeriina*. Souborný přehled pokusů provedených tímto kolektivem přináší práce Dubey a kol. (1970). Přihlíží zejména k biologickým vlastnostem fekální formy toxoplazmy — oocysty. Po nakrmení tkáňovými cystami vylučovalo oocysty toxoplazmy 28 ze 29 SFR negativních a 7 ze 12 SFR pozitivních koček a všech 11 novorozenech koťat. Také nakrmení koček trofozoity nebo oocystami toxoplazmy mělo kladnou odezvu. Reinfekce provedená v době 1—5 měsíců nevyvolala novou tvorbu oocyst u zvířat, která je jednou vylučovala. Studovali vliv kyslíku, teploty, vysychání, hniloby, dezinficií na oocystu, její přežívání ve vlhké půdě, transport dešťovkami. Scheffield a Melton (1970a, b) rovněž pokračovali ve výzkumu. Považují za možné, že zralá oocysta toxoplazmy, morfologicky shodná s oocystou rodu *Isospora*, byla dříve označována *Isospora bigemina*. Tento názor je třeba prověřit. Excystované sporozoity a známá vegetativní stadia toxoplazmy i jejich produkty v kultuře buněk opičích ledvin mají mikroskopicky a elektronmikroskopicky shodné strukturální rysy. Excystované sporozoity *Isospora felis* a *Isospora rivolta* se ve stejné kultuře tkání nemnožily. Také Overdulse (1970a, b, c) prokázal na myších, že toxoplazmová infekčnost trusu koček, nakažených orálně, nesouvisí s vajíčky toxokáry, ale s oocystami „izospory“ a s jejich počtem v inokulu. Je přesvědčen, že kmen jím použitý (kočičí) je vegetativní formou *Isospora bigemina*.

Wallace (1970a) zjistil vylučování oocyst toxoplazmy u dvou spontánně nakažených, SFR negativních koček na Havajských ostrovech. Pokusně kočky infikoval úspěšně tkáňovými cystami a trofozoity laboratorních kmenů i mozky chronicky infikovaných krys a holubů. Po nakrmení koček oocystami toxoplazmy bylo feces slabě infekční pouze 1. až 3., v jednom případě 6. den po inokulaci. Tatáž zvířata, reinfikovaná za šest týdnů mozgovými cystami toxoplazmy, vylučovala oocysty. Domnívá se, že v přírodě se u kočky neuplatňuje cyklus od oocysty k oocystě. Wallace (1970b, 1971) také sděluje, že mouchy, které přišly do několikahodinového kontaktu s kočičím trusem obsahujícím oocysty toxoplazmy, kontaminovaly oocystami mléko, ze kterého potom sály, a to *Musca domestica* ještě za 24 hodiny, *Chrysomya megaloccephala* za 48 hodin. Z much, které žily jako larvy v infekčním trusu koček, nebyla toxoplazma izolována.

Kühn a Weiland (1969) viděli v infekčním trusu pokusných koček cystovité útvary $11,3 \mu \times 9,5 \mu$, které strukturou odpovídaly popisu „cystické formy“ Worka a Hutchisona (1969a), nebyli si však jisti, zda jde o vývojové formy toxoplazmy.

Ve druhé části své práce Weiland a Kühn (1970) již usuzují, na základě histologického studia vývoje ve střevě koček a na základě morfologie oocyst a jejich patogenity, že *Toxoplasma gondii* je asi identická s malou formou *Isoospora bigemina* WENYON 1926.

Werner a Janitschke (1970a, b) popisují vývojový cyklus toxoplazmy (studovali vývojová stadia různých kmenů v orgánech velkého počtu zvířat) řady laboratorních druhů. Všechny fáze vývoje našli doposud pouze u koček; jen v jejich střevě se vyvíjejí infekční oocysty. Považují toxoplazmu za blízkou rodu *Isoospora*. U některých koček infikovaných podkožně cystogenními kmeny toxoplazmy nebo exsudátovým kmenem BK zjistil Janitschke (1970) přibližně za týden vylučování oocyst toxoplazmy. Piekarski a Witte (1971) shrnují výsledky svých dosavadních infekčních pokusů na kočkách, částečně popsanych také ve sdělení Witte a Piekarskiho (1970). Oocysty toxoplazmy vylučovala zvířata bez nebo s nízkým SFR titrem protilátek. Intenzita tvorby oocyst ve střevě koček infikovaných orálně cystogenními kmeny závisí na použitém kmenu toxoplazmy. Úspěšné byly i orální infekce koček zralými oocystami. Spontánní infekce pokusných zvířat kokciidemi rodu *Isoospora* neměla vliv na experimentální infekci toxoplazmou. Bylo zjištěno, že mezi nimi neexistuje křížová imunita. Autoři studovali morfologii vývojových stadií toxoplazmy ze střevního epitelu koček a uvažují o její systematické příslušnosti. Řešení této otázky si vyžaduje dalších studií.

Galuzo a Krivkova (1970) získali na koťatech oocysty toxoplazmy kmenů z vrabce, lišky, zajíce; zmiňují se také o úspěšné experimentální infekci některých sudokopytníků a lichokopytníků oocystami. Nepovažují toxoplazmu za kokciidii. Rozšířené sdělení o výsledcích výzkumu, kterých bylo na tomto poli dosaženo v laboratoři toxoplazmózy AN KazSSR, přináší poslední kapitola knihy Galuzo, Konvalovové (1971). Dvěma ovčimi kmeny toxoplazmy infikoval kočky Munday (1970); měl u některých pozitivní výsledek s fekálním přenosem na myši, nezjišťoval však povahu infekční formy. Walton a Kirwin (1971) studovali na 25 kočkách — ve srovnání s kmenem Beverley — vývoj toxoplazmy lidského a prasečího kmene izolovaných v Japonsku.

MATERIÁL A METODY

POKUSNÁ ZVÍŘATA

Kočky. S výjimkou jedné staré (č. 1) a jedné asi osmiměsíční kočky (č. 35) šlo vešmš o kořata ve stáří 5 až 12 týdnů. Pocházela ze tří okresů Jihomoravského kraje, od více chovatelů. Kromě čtyř nejmladších (č. 18, 19, 20, 21), odchovaných v laboratoři, řžala již všechna ostatní zvířata malé hlodavce (srst v trusu). V několika případech bylo koprologickým vyšetřením zjiřtěno při převzetí nebo v následujících dnech, ještě před experimentální infekcí koček, vylučování oocyst toxoplazmy. Jiná kořata byla spontánně nakažena kokciidí *Isoospora felis* W. Kočky byly získávány a zařazovány do pokusů postupně ve skupinách, nejvýř šest zvířat současně. Po předpokusech koncem července a koncem října 1970, byly provedeny hlavní pokusy v období od června 1971 do ledna 1972. Z celkového počtu 42 koček, včetně jedné kontrolní, bylo 20 ♀♀ a 22

♂♂. Před pokusem nemohla být zvířata vyšetřena sérologicky. Toxoplazmové protilátky byly zjišťovány pouze po usmrcení zvířat, a to RVK s exsudátovým antigenem, výrobkem Biovety. Reakce se dělala běžným způsobem v celkovém objemu 0,5 ml, s inkubací na vodní lázni.

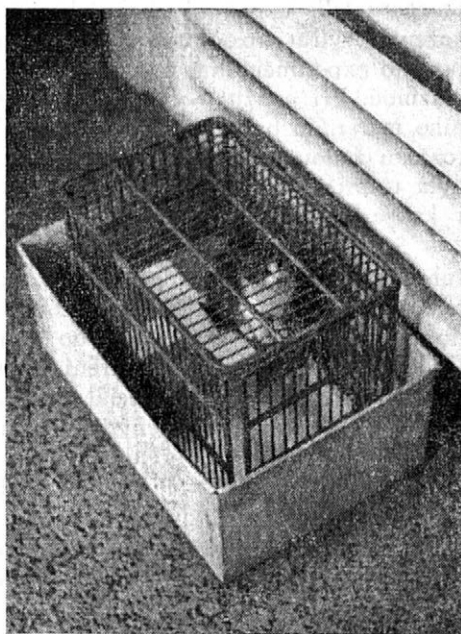
Kočky jsou chovány jednotlivě v klecích ze železného drátu, bez podlahy, strop je zasunovatelný. Rozměry klece cm: 50 × 33 × 40. Klec stojí volně v hluboké plechové vaně cm: 60 × 40 × 25.

Přes polovinu plochy dna klece zabírá nízká lepenková krabice, vyztužená tak, aby se neprolomila váhou zvířete, které na ní sedá. Zbytek dna, kde kočky kálí a močí, je pokryt filtračním papírem, popřípadě vícevrstevným, který je podle potřeby i vícekrát za den vyměňován. Je radno posypat první den papír rašelinou nebo pískem, aby si zvíře zvyklo a nekálelo na krabici. Úprava klece, která se v pokusech celkem osvědčila, je patrná i z obr. 1. Klece lze vzájemně izolovat ještě velkou lepenkovou plotnou. Před použitím a po skončení pokusu jsou klece i s vanou a krabicí sterilizovány párou. Trvá-li pokus déle, je třeba občas přenést zvíře do jiné sterilizované klece.

Krmení koček. V pokusech r. 1970 byla zvířata krmena houskou namočenou v mléce a libovým vařeným masem různého druhu. V dalších pokusech došlo k podstatné změně. V den převzetí nebyla zvířata buď vůbec krmena, nebo dostala pouze mléko. V dalších dnech se staly základním krmivem usmrcené myši prosté toxoplazmy; šlo jednak o přerostlé mladé samce, jednak o vyražené myši chovné. Kočky odmítaly zpočátku bílé myši, bylo nutno podávat je první den stažené a další den v kůži s otevřenou dutinou břišní. Denní dávka činila dva až čtyři kusy, podle velikosti pokusné kočky. Vařeným masem bylo krmeno pouze nouzově. Zvířata dostávala zpravidla také dvě dávky à 25 ml polotučného mléka denně.

Infekční materiál. Korálnímu infikování pokusných koček byly použity cystogenní kmeny toxoplazmy, udržované *i. p.* pasážemi v mozku laboratorních myší, pro které byly většinou málo patogenní:

ČLOVEK-BRNO, KOČKA-2, KUNA-1, ONDATRA-VII, ONDATRA-IX, ONDATRA-58, ZAJÍC-80, ZAJÍC-76, ZAJÍC-7, ZAJÍC-L, KRÁLÍK-10, MORČE-552, MORČE-A. U pokusů uvádím také pořadové číslo pasáže kmene (římská čísla) a stáří cyst. V jednom dalším případě — kmen ONDATRA-67, byla kočka nakrmena přímo mozkiem a svalstvem infikované ondatri z přírody. Ve třech případech byla zvířata infikována současně více různými kmeny toxoplazmy. Dvě kočky dostaly přitom hlavy myší, které byly uskladněny osm dní při 3 °C. Jedna z nich pozděla kromě toho čtyři čerstvé hlavy myšek kongeni-



1. Úprava klece pro pokusné kočky

tálně infikovaných jinými kmeny. Třetí kočka byla nakrmena materiálem z myšek kongenitálně infikovaných. Dvakrát bylo k infekci koček použito kmene ONDATRA-VII, který prošel organismem kočky, potom organismem králíků, kteří byli orálně infikováni kulturou oocyst, starou 219 dní. Suspenzí mozků a orgánů uhynulých králíků byl kmen znovu *i. p.* inokulován myškám. Infikování — krmení koček bylo jednorázové. Hladovějící zvířata dostala nejdříve hlavy myšek nebo samotné mozky, vždy více kusů. V nativních preparátech z přední partie velkého mozku byla vždy ověřena početnost a velikost cyst v infekčním materiálu. Týž den, popřípadě den následující sežrala potom kočka i těla použitých myší. Některá pokusná zvířata byla obdobným způsobem reinfikována některým z uvedených kmenů. Dvakrát bylo také použito jako infekčního materiálu kultury oocyst toxoplazmy, jednou kmene KUNA-1, staré čtyři dny, ve druhém případě kultury oocyst 100 dní staré, získané z feces spontánně infikované kočky č. 8.

Některé pokusy s infekcí toxoplazmou byly komplikovány spontánní invazí *Isoospora felis* u pokusných koček. Již z prvních případů byla získána před nakažením zvířat toxoplazmou čistá kultura oocyst této kokcidie, které pak bylo použito experimentálně u jiných koček v různé kombinaci s orální infekcí toxoplazmou. Při použití oocyst *Isoospora felis* nebo *Toxoplasma gondii* jako infekčního materiálu bylo zdravým myším *i. p.* inokulováno v malém objemu Lockeho roztoku žádoucí množství propraných zralých oocyst a za půl hodiny i později byla usmrcenými zvířaty nakrmena kočka. Počet oocyst, zjištěný mikroskopicky v kapce 0,025 ml nakryté sklíčkem, byl přepočítán na použitý objem inokula.

Sběr a vyšetřování trusu. Normální trus koček byl formovaný, tuhý, v některých případech měkký, mírně provlhlý, u infikovaných zvířat však někdy až průjmový. Trus byl sbírán i vícekrát za den, každá defekace odděleně do Petriho misky, a ukládán do ledničky, ve které byla teplota 2° až 5°C. Orientační ovoskopické vyšetření bylo plynulé, zpravidla v den sběru. Z více míst vzorku odebraný materiál (o celkovém objemu asi vařeného hrachu) byl rozmáčen na kaši přiměřeným množstvím vody a důkladně rozmíchán v nasyceném roztoku NaCl, předem odměřeném v označené odstředivkové zkumavce o světlosti 12 až 13 mm a užitém obsahu 10 až 11 ml; tekutina byla zcezena zpět do zkumavky a odstředěna 5 minut při ca 1500 obr/min. Drátěnou kličkou Ø 8 mm byly sejmuty tři kapky flotátu na podložní sklíčko. Preparáty byly prohlíženy postupně objektivem 6, 10, 45, vždy v kombinaci s okulárem 10X. Oocysty toxoplazmy se v pozitivních případech vyskytovaly od zcela ojedinělých v některé kapce, až v masách. Podobně tomu bylo i u *Isoospora felis*.

Pokusil jsem se kvantitativně posoudit a graficky vyjádřit vylučování oocyst toxoplazmy i izospor u všech pokusných zvířat podle koprologického nálezu v první, popřípadě druhé kapce preparátu, v zorném poli objektivu č. 45 o průměru 0,3 mm.

Hodnocení	Oocysty toxoplazmy	Oocysty izospor
Masy	těsně zaplňují zorná pole	v zorných polích se překrývají
Četné	zaplňují průměrně nejméně třetinu zorného pole	zaplňují průměrně nejméně polovinu plochy zorného pole
Nečetné	v průměru alespoň dvě v zorném poli	v průměru alespoň dvě v zorném poli
Ojedinělé	méně než dvě v zorném poli	méně než dvě v zorném poli

I. Výskyt oocyst *Toxoplasma gondii* (●) a *Isospora felis* (0) v trusu pokusných koček

I. skupiny: č. 1 až č. 4 (také spontánní infekce *Isoospora felis*)

II. skupiny: č. 5 až č. 10 (spontánní infekce *T. gondii* u č. 5, 6, 8)

III. skupiny: č. 11 až č. 14

Dny pokusu

Kočka

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6

RVK

číslo

1

2

1 ♀ - - - - / - - - - / - 160+++

2 p  negat.

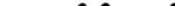
3 ♂ / 0 0 0 / 0 0 0 0 0 0 / 0 negat.

4 ♀ - - - - / 0 0 0 0 0 / 0 negat.

5 ♂ / • - - - - • • • • • 160+++

6 ♂ • / •• / ••• • - - - ••• •• •• 5++
 ↑

7 ♀ / - - - / - - -  2++

8 ♂ /  10++

9 ♂ / - - - - - /  2+++

10 ♂ / - - - - - • • • • • 2++

11 ♂ / - - / / - - /  40++

12 ♂ // - - - - / ↑ ••••• • • ••••• • • • - - - - ↑ 160+++

13 ♂ // - - - - - • • • • • / • • • • • • - - - - - 160+++

14 ♀ / - - - / - - - / - - - 40++

Použité značky

žiadné feces

žádné oocysty

ojedinělé oocysty 0

nečetné oocysty 8

četné oocysty

masy oocyst

Den infikování — nakrmení

tkáňovými cystami *T. gondii*trofozoity *T. gondii*oocystami *T. gondii*oocystami *I. felis*

II. Výskyt oocyst *Toxoplasma gondii* (●) a *Isospora felis* (0) v trusu experimentálně infikovaných koček IV. skupiny (výklad použitých značek jako u tab. I)

III. Výskyt oocyst *Toxoplasma gondii* (●) a *Isospora felis* (0) v trusu experimentálně infikovaných koček V. skupiny (č. 18 až 21) a VI. skupiny (č. 22 až 26) — výklad použitých značek jako u tab. I

[illegible]

IV. Výskyt oocyst *Toxoplasma gondii* (●) a *Iso spor a felis* (0) v trusu experimentálně infikovaných koček VII. skupiny — spon-tánní infekce *Iso spor a felis* (výklad použitých značek jako u tab. I)

Kočka číslo	D n y p o k u s u														R V K																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4		5	6	7													
										1							2														
33 ♀	0	/	0	0	-	-	-	-	-	0	0	0	/	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	-	0	160++				
										↑							↑	↑													
34 ♀	-	/	•	•	•	•	•	•	•	•	•	-	-	/	0	0	0	0	0	•	•	•	•	•	•	•	0	0	0	0	160++
										↑									↑	↑											
35 ♀	/	-	-	-	-	/	-	-	-	-	0	-	-	-	0	/	0	0	0	0	-	•	•	•	•	•	•	•	2++		
										↑									↑	↑											
36 ♀	/	/	•	•	•	•	•	•	•	•	/	0	0	0	0	0	0	-	/	0	0	0	0	0	-	-	-	40++			
										↑									↑	↑											
37 ♀	/	/	•	•	-	-	-	-	-	0	/	0	0	0	0	-	/	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	160++			
										↑									↑	↑											

V. Výskyt oocyst *Toxoplasma gondii* (●) a *Isospora felis* (0) v trusu pokusných koček VIII. skupiny — také spontánní infekce (výklad použitých značek jako u tab. I)

„Kultury oocyst toxoplazmy a izospóry“. Trus koček, určený po předběžném koprologickém vyšetření ke zpracování, přechodně uložený v Petriho miskách v chladničce, byl rozmáčen v třech miskách nezbytným množstvím vody a rozmělněn na hustou kaši, přidáno asi 3 obj. nasyceného roztoku soli kuchyňské a důkladně promíchaná suspenze byla procezena drátěným cedníkem a širokou nálevkou do velké odstředivkové nádoby. Po vytlačení tekutiny byla masa (myší srst) z cedníku vrácena do misky, proprána dalším flotačním roztokem, zcezena a promytí zbytku případně ještě jednou opakováno. Suspenze v odstředivkových nádobkách, v každé asi 120 ml, byla promíchána a po několikaminutovém stání odstředěna 5 minut při ca 1500 obr/min. Vyflovované oocysty byly s povrchu tekutiny snímány, za opakované mikroskopické kontroly, drátěnou kličkou Ø 18 mm a přenášeny do jiné odstředivkové nádoby s vodou. Osvědčilo se — výtěžek se zvýšil — opakovat sběr i dvakrát, vždy po důkladném rozmíchání sedimentu a novém odstředění. Nakonec byla sklizeň oocyst ve vodě odstředěna, jednou i vícekrát promyta vodou a přenesena do velké Petriho misky s vrstvou vody do 5 mm. Kultura zůstala v laboratorní

teplotě, misky byly v prvních dnech, do vyzrání oocyst, odkryté, nesmějí vyschnout. Malé sběry byly skladovány v nádobkách menších.

Infekčnost některých zralých kultur byla ověřována na myších. Jelikož se přitom projevoval nepříznivý vliv současné invaze larev toxokáry, byla kořata v posledních pokusech odčervována jednorázovou dávkou 5 ml helmirazinu v mléce. Jestliže se po týdnech znovu objevila vajíčka nematoda, dehelmintizace se opakovala. Po ukončení pokusu byly kočky usmrčovány kysličníkem uhličitým ve velké plechové krabici s těsnícím víkem, s vrstvou drtě „suchého ledu“ na dně pod buničitou vatou. Ve více případech byla provedena zpětná izolace toxoplazmy z mozku pokusné kočky.

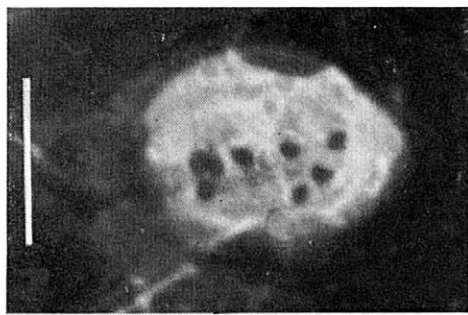
Pokusné myši pocházely ze dvou chovů prostých toxoplazmy. Stejného původu byly i myši používané ke krmení koček.

Oocystami toxoplazmy byly myšky infikovány vesměs *i. p.*, výjimečně orálně. Vodní suspenze oocyst, zředěná Lockeho roztokem s antibiotiky (2000 j. penicilinu a 3 mg streptomycinu v 1 ml), byla odstředěna, sediment resuspendován v žádoucím objemu stejného roztoku a za hodinu inokulován myším. Orální infekce byla prováděna krmením žíznivých myší drobty suchého chleba, nasáklými tekutinou s oocystami. Nakrmené myši byly přemístěny a původní nádoba s krmnou miskou sterilizována teplem. Inokulace myší za účelem zpětné izolace toxoplazmy z mozku pokusných koček byla zpravidla provedena několik dní po utracení zvířat — lebky byly uloženy do té doby v ledniče. Suspenze, připravená z poloviny až z celé hemisféry velkého mozku a stejného objemu Lockeho roztoku s antibiotiky, byla injikována v dávce až 1,5 ml třem myším *♀ i. p.* Pokusné myši, které během pozorovací doby uhynuly, byly vyšetřeny mikroskopicky na přítomnost toxoplazmy v peritoneální tekutině a v orgánech. Myši, které přežily, byly za měsíc vykrveny, smíšený vzorek jejich sér byl vyšetřen RVK a mozky mikroskopicky v nativních preparátech.

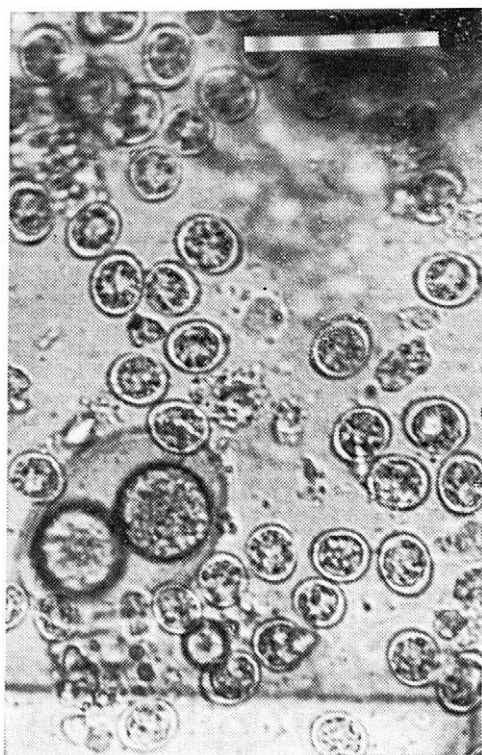
VÝSLEDKY

Zmíním se v krátkosti o orientačních pokusech, provedených r. 1970 na pěti kořatech ve stáří asi 10 týdnů, původem (2 + 3) ze dvou různých hnízd. Všechna vylučovala vajíčka škrkavek, některá také ojedinělé oocysty eimerií — zřejmě myších. První dvě zvířata A *♀*, B *♂* prodělala dehelmintizaci helmirazinem. Kotě A bylo pak infikováno kmenem ONDATRA-VII/II/77. Pátý den po nakrmení mozky chronicky infikovaných myší — čtvrtý den žádné feces — byly zjištěny v trusu četné typické oocysty toxoplazmy. RVK séra kotěte, usmrčeného následující den, byla negativní. Vyflotované oocysty dozrály ve vodě při teplotě laboratoře již třetí den. Kotě B (kontrolní), sledované dalších 17 dní, nevylučovalo vajíčka škrkavek ani oocysty, nemělo v krvi toxoplazmové protilátky.

Tři myši, infikované *i. p.* čtyřdenním materiálem několika desítkami oocyst z kotěte A, měly za 14, 20, 20 dní titry RVK 2⁺⁺, 40⁺⁺, 20⁺⁺ a cysty toxoplazmy v mozku. Větší dávku, několik set oocyst stejné kultury čtyřtýdenní, dostalo *i. p.* pět mladých myšek a ještě větší dávky orálně sedm myší: dvě samičky a jejich pět mláďat. Všechny orálně infikované mladé myši a jedna matka uhynuly mezi desátým a dvanáctým dnem. Nález: v dutině břišní malé množství exsudátu, játra, slezina, uzliny mezenterální a plaky zduřelé, toxoplazmy v orgánech, zejména v plicích. Zbývající samička měla 58. den titr RVK 1280⁺⁺ a cysty v mozku. Z pěti mladých myšek infikovaných *i. p.* uhynuly tři za deset

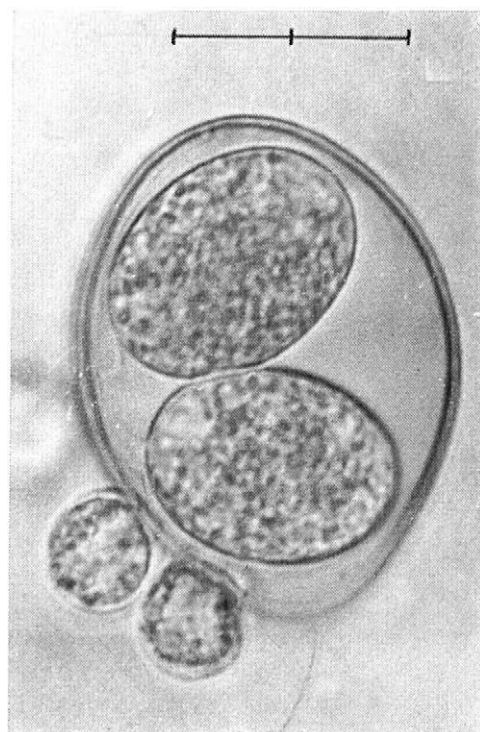
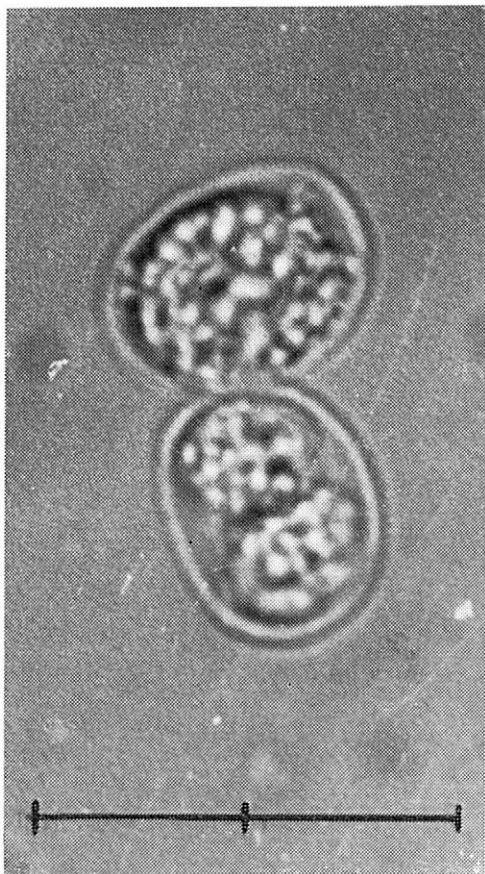


2., 3. Oocysty toxoplazmy s jádry sporozoitů. Roztěr bělavého nálepu s pouzdra jater myši, infikované před dvěma dny oocystami *i. p.* Giemsa. Dílek měřítka = 0,01 mm



4. Flotát trusu pokusné kočky. Světlý pruh dole — okraj krystalu NaCl. Vpravo nahoře — okraj vajíčka toxokáry. Malé ovoidní útvary — oocysty toxoplazmy. Velký ovoidní útvar vlevo dole — oocysta kokcidie *Isospora felis*. Dílek měřítka = 0,01 mm

5. Dvě oocysty toxoplazmy, ve spodní dva sporoblasty. Dílek měřítka = 0,01 mm



6. Oocysta kokcidie *Isospora felis* a dvě oocysty *Toxoplasma gondii*. Dílek měřítka = 0,01 mm

dní s nálezem parazitů v plicích; dvě myši, které přežily, byly vyšetřeny rovněž 58. den po inokulaci, titr protilátek dosáhl 640^{++} , 1280^{+++} , v mozku cysty. Za zmínku stojí případ, kdy u myši masivně infikované *i. p.* rovněž čtyřtýdenní kulturou oocyst, usmrčené dva dny potom, byly nalezeny v giemsou obarvených roztěrech z bělavých, malých, ohraničených nálepu na játrech také inokulované oocysty toxoplazmy. Uvnitř některých — stěnu měly v roztěru porušenou — se zřetelně barvily dvě skupiny jader, odpovídající každá čtyřem sporozoitům sporocysty (obr. 2).

Infekční pokusy na králících budou předmětem samostatného sdělení.

Kofata druhé skupiny C ♀, D ♂, E ♂, získaná později, byla po pětidenním negativním koprologickém sledování na oocysty nakrmena v abecedním pořadí mozky myši s cystami kmene: ČLOVĚK-BRNO/IV/206,132; KUNA-1/I, II/-96,86; ZAJÍC-80/XIV/165. Třetí den byly zjištěny ojedinělé, čtvrtý den četné oocysty toxoplazmy v trusu koťe C, kotě E vylučovalo ojedinělé oocysty čtvrtý den, u zvířete D nebyly nalezeny žádné. Týž den byl pokus ukončen, střeva kofat byla fixována. Toxoplazmové protilátky nebyly RVK zjištěny. Oocysty C a E byly ověřeny infekčním pokusem na myších.

Průběh dalších pokusů, zejména vylučování oocyst *Toxoplasma gondii* a *Isoospora felis* pokusnými kočkami, je zachycen také v tab. I až V.

I. skupina

Ve skupině byla čtyři zvířata: č. 1 ♀ stará, č. 2 a č. 3 sourozenci asi desetitýdenní, č. 4 asi osmitýdenní. Kočky byly u dodavatele několik dní pohromadě. Kromě vajíček škrkavek byly zjištěny po převzetí u č. 2 velmi četné, u č. 3 zpočátku ojedinělé, rychle však přibývající oocysty *Isoospora felis*. Šestý den po převzetí, již během pokusu, vyskytly se stejné útvary i ve feces kočky č. 4. Před infikováním toxoplazmou byla založena z trusu zvířat č. 2 a č. 3 kultura oocyst *Isoospora felis*. Toxoplazmou byla infikována všechna zvířata současně. U staré kočky č. 1 a koťe č. 2 bylo použito stejného materiálu: kmen ONDATRA-VII, který prošel minulého roku střevem koťe A, vyvolal letální onemocnění králíků infikovaných orálně kulturou oocyst starou sedm měsíců a z mozku i orgánů králíků byl před jedenácti týdny znovu zachycen v myších. Kotě č. 2 pozřelo sedm myších hlav, kočka č. 1, která odmítla hlavy žrát, byl podán stejný počet mozků v suspenzi s mlékem. Zvíře č. 3 bylo infikováno kmenem KUNA-1/IV/202, č. 4 kmenem MORČE-552/III/154. Všechny kočky byly usmrčeny osmý den po infikování. Během této doby nevylučovala č. 1 žádné oocysty, č. 2 vylučovala trvale v kolísavém množství oocysty *Isoospora felis* spontánní infekce a počínaje 58. hodinou po nakrmení infekčním materiálem i oocysty toxoplazmy, zprvu zcela ojedinělé, za 24 hodiny velmi četné, s dalším postupným poklesem až na ojedinělé poslední den pokusu. U č. 3 spadala infekce toxoplazmou do doby maximální produkce oocyst *I. felis*. Ojedinělé oocysty byly prokázány o 24 hodiny později než u č. 2, slabé vylučování trvalo celkem pouze tři dny. Ve feces kočky č. 4 se vyskytly první oocysty toxoplazmy v téže době jako u č. 2, vylučování dosáhlo maxima (masy) za dalších 2 × 24 hodiny a pokračovalo s klesající tendencí, provázenou kolísavou produkcí oocyst *I. felis*, do konce pokusu. Titr RVK na toxoplazmózu činil u kočky č. 1: 160^{+++} , u č. 2: 1^{++} , u zbývajících dvou zvířat byl negativní. Pokusem na myších byla z mozků č. 2, 3, 4 izolována toxoplazma (cysty v mozku myši, titry RVK 320 až 1280). Z mozku kočky č. 1 se izolace toxoplazmy nepodařila.

II. skupina

Do skupiny bylo zařazeno šest koťat asi desetitýdenních, ze dvou hnízd (4 + 2) od různých chovatelů z téže obce. Příbuzenskou příslušnost dodaných zvířat nebylo možno spolehlivě zjistit. U tří koťat bylo konstatováno vylučování oocyst toxoplazmy v trusu již v době převzetí — přirozená infekce. U č. 5 šlo jenom o zcela ojedinělé oocysty nalezené pouze druhý den — první den žádné feces. Čtvrtý den po převzetí bylo zvíře infikováno experimentálně kmenem ZAJÍC-76/XVI/195. Od pátého dne po experimentální infekci až do devátého dne, kdy bylo zvíře usmrceno, vyskytovaly se v trusu opět pouze ojedinělé až zcela ojedinělé oocysty toxoplazmy. Titr protilátek kotěte usmrceného třináctý den pozorování (RVK 160⁺⁺) dokazuje, že zvíře bylo převzato ve fázi dohánějícího vylučování oocyst po spontánní infekci a že experimentální reinfekce, provedená v těsném sledu, vyvolala pouze jejich nepatrnou další tvorbu.

Kotě č. 6 vylučovalo v den převzetí ojedinělé oocysty, druhý a čtvrtý den žádný trus, třetí a pátý den velmi četné oocysty, šestý a sedmý den pokles, osmý den nález negativní. Šestý den, při vylučování oocyst spontánní infekce, bylo zvíře nakrmeno hlavami myši lidského kmene ČLOVĚK-BRNO/VII/52 a tří kmenů zaječích: 80/XV/190; 7/XVIII/63; 76/XVII/57; materiál byl chován osm dní v lednici. Pátý den po experimentální reinfekci se objevily v trusu ráno ojedinělé, odpoledne četné oocysty, v dalších dvou dnech před usmrcením kotěte byl zaznamenán pokles. Titr RVK 5⁺⁺.

U kotěte č. 8 byly zjištěny po dodání četné oocysty toxoplazmy, čtvrtý a pátý den pokles, přechodný vzestup šestý den a opětný pokles do vymizení devátý den. Experimentální reinfekce byla provedena během spontánního vylučování, opět více kmeny současně: MORČE-A/II/153; MORČE-D/II/153; KOČKA-2/III/54; KUNA-1/II/265, hlavami uloženými osm dní v lednici a čtyřmi čerstvými hlavami myši s kongenitální toxoplazmózou. Čtvrtý den po experimentální infekci (desátý den pokusu) až včetně třináctého dne, kdy bylo zvíře usmrceno, vyskytovaly se v trusu opět oocysty toxoplazmy ve značném množství. Titr RVK 10⁺⁺. Tři kořata skupiny, č. 7, 9, 10, která v prvních čtyřech dnech nevylučovala spontánně oocysty toxoplazmy, byla infikována čtvrtý den, každé jiným kmenem podle pořadí: KRÁLÍK-10/VI/59; KUNA-1/IV/218; ZAJÍC-L/V/196. Všechna vylučovala v trusu, kotě č. 9 počínaje třetím, č. 7 a č. 10 počínaje čtvrtým dnem po nakrmení infekčním materiálem, až do skončení pokusu, tj. sedm, resp. šest dní, bohatě oocysty toxoplazmy. Zpětná izolace kmenů z mozku koťat této skupiny nebyla dělána. Spontánně vylučované oocysty kočky č. 8 vyvolaly u myši po *i. p.* inokulaci tvorbu cyst v mozku a tvorbu specifických protilátek.

III. skupina

V této skupině byla čtyři kořata: č. 11 až č. 14, různého původu, stáří asi 6, 6, 10, 12 týdnů. První tři zvířata byla čtvrtý den po převzetí — žádné oocysty ve feces — infikována v pořadí čísel toxoplazmou kmene: ČLOVĚK-BRNO/VII/65; KUNA-1/IV/195; KOČKA-2/III/67. Vylučování oocyst toxoplazmy začalo ve všech případech čtvrtým dnem a trvalo 4, 4, 7 dní. Sedmý den po infikování byla zvířata reinfikována kmeny: ČLOVĚK-BRNO/V/276; ZAJÍC-80/XII/206; MORČE-112/II/75. Kočky č. 11 a č. 12 byly sedmnáctý den po první infekci nakrmeny poštětí, a to materiálem kmene ONDATRA-IX/III/

/242. Slabé vylučování toxoplazmy u kotěte č. 12 třetí až osmý den po první reinfekci lze snad přičítat tomuto zákroku. U ostatních dvou zvířat je účinek první reinfekce rozhodně sporný, nejvýš zcela nepatrný, mohl by se krýt s dozníváním infekce. Druhá reinfekce zůstala bez odezvy. Za 22 dny po prvním infekčním nakrmení byly u koček zjištěny titry RVK: 40⁺⁺, 160⁺⁺⁺, 160⁺⁺⁺. Kotě č. 14, dodané později, bylo ihned příští den nakrmeno mozky myšek infikovaných kongenitálně různými kmeny toxoplazmy. Vylučovalo oocysty pouze čtyři dny, třetí až šestý den po nakrmení. Za 14 dní, koncem pokusu, mělo RVK titr 40⁺⁺. Je pravděpodobné, že prodělalo infekci již před pokusem. Ve všech případech byly izolovány na myších z mozků pokusných koček kmeny toxoplazmy: po čtyřech týdnech cysty v mozku myši, titry RVK 160⁺⁺ — 640⁺⁺⁺.

I V. skupina

Koťata č. 15, 16, 17, zařazená do IV. skupiny, byla asi 12 týdnů stará, různého původu. Již druhý den po převzetí, při negativním koprologickém vyšetření na oocysty, byla zvířata nakrmena infekčním materiálem: č. 15: ONDATRA-IX/III/248 + ONDATRA-VII/III/88; č. 16: KOČKA-2/III/71 + + KOČKA-2/II/215; č. 17: ZAJÍC-7-/XVII/248. V prvních dvou případech začalo vylučování oocyst toxoplazmy třetí, resp. čtvrtý den a trvalo sedm, resp. čtyři dny. Osmý a desátý den po infekčním nakrmení dostalo kotě č. 15 těla myši (bez mozku) celkem pěti různých kmenů toxoplazmy, infikovaných před 200 až 300 dny. Během dalších čtrnácti dnů se nevyskytly ve feces zvířete oocysty toxoplazmy. Trus kotěte č. 16 byl, po čtyřech dnech vylučování, dalších 18 dní oocyst prostý. Kotě č. 17 vylučovalo oocysty toxoplazmy pouze šestý a sedmý den po nakrmení, a to ve zcela nepatrném množství. Rozhodl jsem se proto použít zvíře k experimentální infekci kokcií *Isospora felis* (kultura z koček č. 2 + 3, viz tamtéž, jakož i v metodice) a ověřit současně možnost spontánního přenosu této kokcie v laboratorních podmínkách. Infekce byla provedena osmý den po infikování toxoplazmou, při negativním nálezu v trusu. Počínaje tímto dnem byla všechna tři zvířata napájena ze společné misky, přendávané z klece do klece.

Osmý den po orální aplikaci oocyst izospóry — šestnáctý den po infekci toxoplazmou — se objevily v trusu nečetné oocysty kočičí izospóry. Vylučování trvalo s kolísající intenzitou celkem 22 dny. K nemalému překvapení došlo v den následující po prvním nálezu oocyst izospóry k současněmu, zpočátku masovému vylučování oocyst toxoplazmy, které trvalo čtyři dny a po čtyřidenní přestávce znovu vzplanulo na devět dní. Čtvrtý a pátý den tohoto vylučování byla kočka reinfikována, přikrmena mozky myši, které obsahovaly cysty toxoplazmy zpětně izolované z mozků pokusných koček a sedmý den potom, při uhasínajícím vylučování oocyst izospór, byla provedena reinfekce oocystami této kokcie. Během následujících třinácti dnů nedošlo již k vylučování izospóry, zato po třech dnech přestávky, která následovala po zmíněném devítidenním vzplanutí tvorby oocyst toxoplazmy, vyskytovala se toxoplazma znovu v trusu kočky po celých 12 dní do konce pokusu, zpočátku opět v masách, potom v klesajícím množství. Tato pokusná kočka vylučovala oocysty toxoplazmy ještě 49. den po první experimentální infekci. Kočky č. 15 a č. 16 byly 21. den po nakrmení cystami toxoplazmy (když mezitím nedošlo k dalšímu vylučování oocyst toxoplazmy) infikovány kokcií *Isospora felis*. První oocysty izospóry, které byly nalezeny ve feces obou koček již třetí den, nesusouvisejí asi s experimentální infekcí. K pře-

nosu mohlo dojít od pokusného zvířete č. 17 — nepřímou, společnou miskou, ze které byla záměrně zvířata napájena. Vylučování trvalo u č. 15 s přestávkami 25, u č. 16 celkem 16 dní. V obou případech bylo vylučování oocyst izospóry opět provázáno vylučováním oocyst toxoplazmy, které trvalo v prvním případě 13, ve druhém 23 dny. Třeba dodat, že obě zvířata byla patnáctý den po první orální inokulaci oocyst kočičí izospóry reinfikována stejným parazitem, a to bezvýsledně, pokud jde o izospóru. RVK titry koček na konci pokusu: 320⁺⁺⁺, 320⁺⁺, 160⁺⁺⁺. Z mozků všech koťat byla pokusem na myších izolována toxoplazma. Pokusem na myších *i. p.* inokulací asi tisíce oocyst izospóry — kultury z koček č. 2 a č. 3 byla vyloučena přítomnost oocyst toxoplazmy v tomto materiálu, použitém k infikování koček IV. a V. skupiny.

V. skupina

Pátou skupinu tvořila čtyři koťata z téhož hnízda, odchovaná v laboratoři. Byla použita k pokusům s křížovou infekcí *Isospora felis* a *Toxoplasma gondii*. Koťata č. 18 a 19, infikovaná ve stáří pěti týdnů kulturou oocyst *I. f.* starou 71 den, každé několika sty oocyst v 1 ml mléka podaném stříkačkou za skrání, začala vylučovat ojedinělé oocysty použitého druhu kokcidie osmý den po nakažení. Od desátého, resp. jedenáctého dne po nakažení do čtrnáctého dne vycházely oocysty v masách, dalších sedm dní (do skončení pokusu) byl pozorován pokles až k vymizení u koťate č. 18. Patnáctý den po infikování *I. f.* byla koťata nakrmena materiálem kmene KUNA-1/III/84, resp. 63. Třetí den se objevily ve feces obou četné oocysty toxoplazmy. Tento stav trval u č. 18 pouze ještě příští den, sledován prudkým poklesem; koťe č. 19 vylučovalo četné oocysty celé čtyři dny do skončení pokusu. RVK obou koček bylo ke konci pokusu negativní.

Zbývající dvě koťata č. 20 a 21 byla infikována o týden později (stáří 6 týdnů) nejdříve toxoplazmou, první kmenem ZAJÍC-80/XII/284, druhé kmenem KOČKA-2/III/55. Vylučování oocyst toxoplazmy začalo opět třetím dnem po nakrmení, u obou zvířat trvalo šest dní a bylo u č. 21 podstatně intenzivnější než u č. 20. Osmý den po infikování, shodou okolností poslední den vylučování oocyst toxoplazmy, dostalo každé koťe několik tisíc zralých oocyst kultury *Isospora felis* — založené z feces koťate č. 18 a č. 19 této skupiny — v krmivu — myších. První oocysty této kokcidie byly nalezeny u č. 20 sedmý, u č. 21 šestý den po podání infekčního materiálu. U obou zvířat se vždy o den později, tedy za 16, resp. 15 dní po dřívější infekci toxoplazmou, objevily v trusu znovu i oocysty toxoplazmy. Pokud jde o jejich množství, byla tato druhá fáze ve srovnání s první fází produkce u kočky č. 20 bohatší, u kočky č. 21 začínala přibližně stejně, nebyla však sledována do zániku vylučování — pokus skončil osmnáctý den. RVK č. 20: 1⁺⁺⁺, č. 21: negativní. Toxoplazmu se podařilo izolovat z mozku koček č. 20 a 21, ne však z mozku zvířat č. 18 a 19.

VI. skupina

V této skupině byla čtyři koťata z téhož hnízda, č. 22 až 25, ca osm týdnů stará — trvání pokusu 18 dní — a asi desetitýdenní koťe č. 26 od zdivočelé kočky — trvání pokusu 14 dní.

První čtyři koťata byla pátý den nakrmena: č. 22 mozky myši a cystami kmene ONDATRA-58/II/162; č. 23 dostalo orálně několik tisíc oocyst toxoplazmy z kultury staré čtyři dny, získané z trusu koček č. 18 a č. 19 infikova-

ných orálně — po předchozí experimentální infekci kočičí izosporou — kmenem KUNA-1/III/84,63 (kultura obsahovala také něco málo oocysty izospory); kotě č. 24 bylo nakrmeno kmenem ZAJÍC-76/XVII/74; č. 25 kmenem MORČE-A/III/72. Kotě č. 23, infikované oocystami toxoplazmy a izospory, začalo vylučovat čtvrtý den oocysty izospory a následující — pátý den — i oocysty toxoplazmy v masách. Obojí produkce oocyst trvala s klesající tendencí do ukončení pokusu třináctý den po infikování. Vylučování oocyst toxoplazmy začalo u koček č. 22 a č. 24 třetí, u č. 25 až pátý den. Rovněž u těchto zvířat trvalo (v neustejné však intenzitě) až do posledního dne pokusu. Poslední dva až pět dní pokusu začala zvířata vylučovat také oocysty izospory. RVK dala koncem pokusu hodnoty v pořadí čísel koček: 1⁺⁺, —, —, 2⁺⁺. Kotě č. 26 dostalo osmý den po dodání kulturu oocyst toxoplazmy ze spontánně infikované kočky č. 8. Pátý a šestý den po nakrmení byly nalezeny ve feces zvířete ojedinělé oocysty toxoplazmy. Současně se vyskytly i ojedinělé oocysty izospory. Šestý den byl pokus ukončen. RVK 160⁺⁺ dokazuje, že kotě prodělalo již před převzetím infekci toxoplazmou. Pokud jde o kmen izolovaný z feces, mohlo jít jak o pasáž kmene z kočky č. 8, tak o vzplanutí staré infekce. Z mozku všech pokusných koček skupiny byla izolována toxoplazma.

VII. skupina

Šlo o šest koťat druhého vrhu, ve stáří asi osm neděl, naprosto stejného původu (opět 4 + 2) jako šest zvířat II. skupiny, mezi kterými se tehdy vyskytly tři případy spontánního vylučování oocyst toxoplazmy. Během pěti dnů pozorování nebyly nalezeny tyto útvary v trusu žádného ze zvířat VII. skupiny. Téměř všude se vyskytovala ojediněle vajíčka škrkavek — třetí den dostala koťata jednorázově 5 ml helmirazinu s mlékem — u čtyř sourozenců č. 28, 29, 31, 32 pak od samého začátku velké oocysty *Isoospora felis*. V trusu zbývajících dvou koťat č. 27 a č. 30 se objevila tato kokcidie devátý, resp. desátý den. K infekci došlo pravděpodobně při těsném kontaktu zvířat během dopravy. Pokusné klece byly vzájemně izolovány deskami z tuhé lepenky. Pátý den byly kočky nakrmeny infekčním materiálem toxoplazmy (kotě: kmen): č. 28: ONDATRA-IX/IV/111; č. 29: KRÁLÍK-10/VII/124; č. 31: ZAJÍC-7/XVIII/259. Oocysty toxoplazmy byly nalezeny ve feces č. 28 a 29 třetí den po nakrmení, od počátku čtené, u č. 31 až čtvrtý den, zato v masách. Koťata byla usmrcena osmý den po infikování — třináctý den pokusu, kdy došlo u č. 28 a 29 k silnému poklesu vylučování. Po celou dobu byly zjišťovány v trusu v kolísajícím množství také oocysty *Isoospora felis*. Titr RVK na konci pokusu: 1⁺⁺, 1⁺⁺⁺, 1⁺⁺⁺. Také koťata č. 27 a č. 32 byla nakrmena současně s předchozími — pátý den pokusu; č. 27 celým čerstvým mozkem ONDATRY-67 s cystami toxoplazmy a jejím svalstvem, č. 32 kmenem ZAJÍC-L/VII/140. V trusu č. 27 se objevily první oocysty toxoplazmy čtvrtý den po nakrmení současně s ojedinělými oocystami izospory spontánní infekce. Č. 32, které manifestovalo již při převzetí spontánní nakažení izosporou, začalo vylučovat čtené oocysty toxoplazmy třetí den po infikování. Obě zvířata dostala 10. a 25. den po nakrmení toxoplazmou, když došlo k poklesu ve vylučování toxoplazmy v případě prvního a k zastavení vylučování v případě druhém, mnohatisícové dávky oocyst *Isoospora felis* (kultura 18 + 19/12. X. 71) orálně. Po první dávce zaznamenalo vylučování oocyst izospory u obou zvířat čtyřdenní přechodný vzestup, počínající osmým, resp. devátým dnem; také za několik dní po druhé dávce došlo k mírně zvýšenému vylučování

těchto oocyst. Ojedinelé oocysty byly v trusu kočky č. 27 nalézány po dobu 52 dnů od prvního výskytu, u č. 32 zmizely trvale za 46 dní po převzetí. Oocysty toxoplazmy vymizely u obou zvířat 23. den po infikování. U obou byly zaznamenány časově velmi shodné tři ca čtyřdenní periody silného vylučování, které se časově kryly s obdobnými výkyvy ve vylučování oocyst izospóry. Ačkoliv byla počínaje desátým dnem po vymizení toxoplazmy z trusu koček obě zvířata opakovaně nakrmena tkáňovými cystami toxoplazmy nakonec, 51. den pokusu, statisíci oocyst toxoplazmy kultury 18 + 19/15. X. 71, nebyly u nich v trusu prokázány během dalších 15 dní žádné oocysty toxoplazmy. Titr RVK byl u obou zvířat 320⁺⁺. U kotěte č. 30 byly od desátého dne zjišťovány oocysty *I. felis*, zpočátku zcela ojedinelé, v dalších dnech četné a po několikadenním přechodném poklesu opět ve velkém množství, s kulminací (masy) od 16. do 23. dne vylučování. Poslední dva dny pokusu počet opět klesal. Produkce oocyst při této spontánní infekci kočičí izospórou by tedy jistě trvala déle než 25 dní. Během vylučování oocyst *I. f.*, šestnáctý den pokusu, sežralo kotě několik těl myši — peritoneální exsudát byl odstraněn — infikovaných exsudátovým kmenem P. Jelikož nedošlo během dalších čtrnácti dní k vylučování oocyst toxoplazmy, bylo kotě orálně reinfikováno tkáňovými cystami kmene KOČKA-2/III/128. Již třetí den po nakrmení se objevily v trusu ojedinelé, následující den masy oocyst toxoplazmy. Celkové trvání pokusu 34 dní, RVK kotěte negativní. Myšim byl pokusně inokulován mozkový materiál pouze z koťat č. 28, 29, 31, všude s pozitivním výsledkem.

VIII. skupina

se skládala z pěti zvířat získaných v polovině ledna 1972 od dvou chovatelů (2 + 3) z různých okresů. Oba žijí na okraji obce, na hranici polí. Tříměsíční sourozenci č. 33 a č. 34 měli spontánní infekci. Č. 33 vylučovalo při převzetí oocysty *Isoospora felis* a pouze čtvrtý den pobytu byly nalezeny v jeho trusu zcela ojedinelé oocysty toxoplazmy. Ve feces kotěte č. 34 se objevily ojedinelé oocysty toxoplazmy již třetí den, vylučování s maximem příští dva dny trvalo celkem sedm dní. Podle dřívějších výsledků jsem se pokusil vyprovokovat u obou zvířat další vylučování toxoplazmy dávkou několika tisíc oocyst *Isoospora felis* (kultura 18 + 19), podanou 11. den. Kotě č. 33 vylučovalo v té době opět spontánně oocysty izospóry, k tvorbě oocyst toxoplazmy nedošlo ani po nakrmení zvířete cystami kmene MORČE-552/III/330 osmý a devátý den po aplikaci oocyst izospóry. Pokus byl ukončen sedmý den poté, při titru RVK 160⁺⁺. Kotě č. 34 začalo vylučovat čtvrtý den po infikování izospórou oocysty této kokcidie a následující den i oocysty toxoplazmy. Vylučování, zpočátku slabé, s maximem sedmý den, trvalo celkem devět dní. Nelze prokázat, zda se přitom uplatnilo i nakrmení kočky materiálem kmene BRNO/VII/176 osmý a devátý den po infikování izospórou. RVK 160⁺⁺. Další příslušníci skupiny, osmiměsíční kočka č. 35 a přibližně tříměsíční polozdivočelá koťata — sourozenci č. 36 a 37, měli společný původ. Obě koťata vylučovala třetí den — první dva dny žádné feces — oocysty toxoplazmy. Vylučování trvalo u č. 36 sedm dní, u č. 37 pouze dva dny. I tato zvířata prodělala zřejmě přirozenou infekci izospórou, č. 36 vylučovalo její oocysty ihned po převzetí. Devátý den pokusu byly všechny tři kočky infikovány oocystami izospóry, stejně jako č. 33 a 34, a osmý a devátý den poté cystami toxoplazmy v pořadí kmeny: KRÁLÍK-10/VII/42; ZAJÍC-L/VI/42; KUNA-1/III/148. U všech koček došlo k intenzivnějším vyluč-

čování oocyst izospóry, u č. 37 se objevily v trusu ojedinělé oocysty toxoplazmy pátý a šestý den po inokulaci oocyst izospóry, ještě před aplikací toxoplazmového materiálu, která zůstala do konce pokusu (7 dní, RVK 160⁺⁺) bez účinku. U zvířete č. 36 nedošlo k novému vylučování toxoplazmy, RVK 40⁺⁺. U osmiměsíční kočky č. 35 se nečekaně objevily ojedinělé oocysty toxoplazmy v předposlední den pokusu, sedmý den po infikování kmenem KRÁLÍK-10. Vzorek trusu byl náhodou vyšetřen až po usmrcení zvířete, četné toxoplazmy byly nalezeny také v obsahu konečníku. Kočka měla překvapivě nízký titr protilátek 2⁺⁺. Infekční pokusy s mozky zvířat této skupiny nebyly provedeny. V chodu jsou pokusy na myších, kterým byly inokulovány *i. p.* oocysty toxoplazmy, vylučované spontánně jednak kočkou č. 34, jednak kočkou č. 36.

Pokusné kočky vylučující oocysty toxoplazmy neměly někdy klinické příznaky, jejich trus byl formovaný, tuhý. Ve většině případů se však zejména při současně infekci izosporou u nich projevilo přechodné nechutenství a průjemy — teplota nebyla měřena. Kofata odmítala i myši, které jinak dravě požírala, pouze si s nimi hrála, někdy i méně pila. Jejich trus byl provlhlý až průjemový — v době vylučování kálela až čtyřikrát za den. Přitom projevovala zvířata zvýšenou přítulnost.

DISKUSE

Měl jsem v pokusech celkem 42 kočky, 22 ♂♂ a 20 ♀♀. Kromě staré kočky č. 1 a kočky asi osmiměsíční č. 35, šlo o kofata ve stáří 5 až 12 týdnů. Před pokusem nebyla zvířata sérologicky vyšetřena. V pokusech dřívějších autorů převažovala zvířata starší. K infikování koček jsem použil celkem 14 kmenů toxoplazmy, málo virulentních pro myš: čtyři kmeny z ondatery, čtyři ze zajíců, dva z morčat, po jednom z králíka, kočky, kuny, člověka. Infekční materiál pocházel z různých pasáží, myši byly *i. p.* infikovány před šesti týdny až před rokem. Každá kočka byla nakrmena více mozky, na rozdíl od většiny autorů, jednorázově; do 24 hodin byla skrmena i těla použitých myši. Ve třech případech dostaly kočky materiál více kmenů současně. Byla tak infikována 32 zvířata — do počtu nezahrnuji sedm kofat, která vylučovala oocysty toxoplazmy již před pokusem, další dvě byla infikována oocystami toxoplazmy a jedno zůstalo jako kontrola. Oocysty nebyly nalezeny v trusu staré kočky (titr RVK 160⁺⁺⁺) a kotěte D (1970), ostatních 30 kofat oocysty toxoplazmy vylučovalo. Vylučování jsem kontroloval pouze mikroskopickým vyšetřením vzorků trusu každé jednotlivé defekace po jejich flotaci v nasyceném roztoku NaCl. Z materiálu bohatého oocystami byly založeny kultury a pouze ty byly namátkově prověřovány na myších. Vylučování oocyst začínalo zpravidla třetí až čtvrtý, řidčeji pátý nebo šestý den po infikování koček.

Oocysty toxoplazmy měly morfologické vlastnosti odpovídající dosavadním popisům. Na počátku vylučování a k jeho konci, kdy se vyskytovaly v kapce flotátu zcela ojediněle, byly oocysty malé, některé pouze 9,5 μ $\times$ 9,5 μ , jinak převládaly větší rozměry, až 15 μ $\times$ 10,9 μ . Nemohu spolehlivě uvést — pro srovnání s údaji jiných autorů, jak dlouho trvala tvorba oocyst po prvním nakrmení. Infekční pokusy, původně zaměřené na získání kultur oocyst různých kmenů toxoplazmy, byly ukončovány velmi brzy, později docházelo u některých zvířat k dalším experimentálním zásahům, k reinfekci toxoplazmou nebo k infekci izosporou. Ukázalo se, že zejména současná infekce izosporou může ovlivnit

jak intenzitu, tak dobu vylučování oocyst toxoplazmy. Většina autorů došla k poznání, že ne všechny kočky experimentálně infikované cystami toxoplazmy vylučují její oocysty, že reinfekce zvířat, která jednou vylučovala, se zdaří pouze výjimečně.

Piekarski a Witte (1971) úspěšně infikovali použitými avirulentními kmeny toxoplazmy všechny kočky bez protilátek nebo s nízkými titry SFR — došlo k vzestupu titrů, všechny kočky však oocysty nevylučovaly. Reinfekce byla úspěšná při opětném poklesu titru. Vliv má prý i použitý kmen; za nejspolehlivější a nejproduktivnější považují lidský kmen GAIL! Frenkel a kol. (1970) i někteří další autoři preferují kmen izolovaný z ovce M 7741. Galuzo a Konovalova (1971) nezjistili podstatné rozdíly ve vlastnostech jimi použitých avirulentních kmenů. Mohu říci totéž o kmenech svých.

Případy přirozené toxoplazmózy kočky s vylučováním oocyst jsou již známé. Wallace (1970a) ji zjistil u dvou SFR negativních koček — vyšetřil feces 262 zvířat. Také Piekarski a Witte (1971), Galuzo a Konovalova (1971) zaznamenali u kočky spontánní vylučování oocyst. Ostatně již Jacobs (1967) se zmiňuje o toxo-infekčnosti flotátů feces dvou toulavých koček a Overdulse (1970a) o jednom případě u své pokusné kočky před experimentální infekcí. Mezi 42 kočkami, které jsem měl v pokusech, bylo 40 koťat do tří měsíců stárí. Spontánním vylučováním oocyst toxoplazmy, zjištěným při převzetí nebo krátce po něm, bylo postiženo sedm koťat, tj. 17,5 %. Byla to zvířata č. 5, 6, 8, pocházející pravděpodobně z téhož hnízda, dodaná v červnu 1971, dále sourozenci č. 33 a 34 a jiní dva sourozenci č. 36 a 37, převzatí v polovině ledna 1972. Všechna zvířata pocházela z venkova, každá skupina z jiného okresu. Je nedostatkem mé práce, že jsem nemohl sérologicky vyšetřit zvířata před pokusem. Titr RVK kotěte č. 14: 40⁺⁺ a kotěte č. 26: 160⁺⁺⁺ naznačují, že nedlouho před dodáním rovněž vylučovala toxoplazmu.

Tvorbu a vylučování oocyst toxoplazmy lze někdy u koček vyvolat i trofozoity virulentních kmenů, jejich aplikací orálně (Frenkel a kol. 1970a, Galuzo a Konovalova 1971, Wallace 1970a) i parenterálně (Janitschke 1970). Udělal jsem jediný pokus — k orální infekci kotěte č. 30 bylo použito materiálu (těl myšek) s trofozoity virulentního kmene P. Titr RVK zůstal negativní 18 dní, 14. den bylo kotě úspěšně kontrolně reinfikováno cystami kmene KOČKA-2/III/128

Zralými oocystami toxoplazmy se asi mohou orálně nakazit všechny druhy savců a ptáků. Vnímavost, zejména laboratorních druhů zvířat, byla ověřena experimentálně různými způsoby inokulace již dříve. Úspěšné pokusy s orální infekcí některých sudokopytníků a lichokopytníků udělali pracovníci laboratoře toxoplazmózy AN KazSSR Galuzo a Konovalova (1971). Draper a kol. (1971) potvrdili možnost infekce člověka oocystami, infikovali orálně šimpanze. Řada infekčních pokusů byla provedena na kočkách. Autoři se značně rozcházejí v údajích o době prepatence. Frenkel a kol. (1970a), stejně jako Dubey a kol. (1970) zjistili začátek vylučování oocyst kmene M 7741 za 21 až 24 dny, slabou infekčnost trusu týchž koček v období jeden až sedm dní po nakrmení zvířat oocystami. Pouze obdobnou slabou infekčnost trusu koček po orální infekci oocystami konstatuje i Wallace (1970). Cesta infekce od oocysty k oocystě se podle jeho mínění v přirozených podmínkách u koček neuplatňuje. V podobných pokusech, o nichž referují Hutchison a kol. (1971), začalo vylučování oocyst devátý den; v pokusech, o nichž píše

Witte a Piekarski (1970) a Piekarski a Witte (1971), nejdříve sedmý den.

Udělal jsem pokus na dvou kočkách — č. 23 a č. 26. První, která dostala kulturu oocyst kmene KUNA-1 získanou od koček č. 18 + 19, v níž bylo i malé množství oocyst *Isospora felis*, začala bohatě vylučovat oocysty toxoplazmy již pátý den; vylučování bylo sledováno devět dní, do ukončení pokusu. Den před oocystami toxoplazmy se objevily v trusu kočky i oocysty izospory. Kotě č. 26 bylo nakrmeno oocystami z trusu spontánně vylučující kočky č. 3. Nepatrné vylučování bylo zjištěno rovněž pátý a šestý den. Vzhledem k titru protilátek nelze však vyloučit obnovené vylučování oocyst po spontánní infekci. Reinfekce zvířat č. 27 a č. 32 oocystami kultury použité již u č. 23, provedená za 46 dní po úspěšné infekci, zůstala 15 dní bez odezvy.

U koťat se vyskytovala také spontánní infekce kokcií *Isospora felis* W., a to již u koťat č. 2, 3, 4 skupiny I. Nezdálo se, že by ovlivnila průběh experimentální infekce zvířat toxoplazmou, což souhlasilo s poznatky, které získali Piekarski a Witte (1971). Velmi zajímavé výsledky, nasvědčující tomu, že přítomnost izospory může stimulovat rozmnožování toxoplazmy ve střevě kočky a prodlužovat její dobu patence, poskytla IV. pokusná skupina, kočky č. 15, 16, 17 (tab. II). Orální infekce avirulentními kmeny, u č. 15 a č. 16 vždy současně mladším a starým materiálem cyst, u č. 17 pouze materiálem starým, osmiměsíčním, vyvolala u prvních dvou zvířat v normální době vylučování oocyst trvajících sedm a čtyři dny, kotě č. 17 vylučovalo pouze ojedinělé oocysty, a to pouze šestý a sedmý den.

Jak je z grafu patrné, způsobila u této kočky následná orální inokulace oocyst izospory tvorbu a vylučování oocyst této kokcie, trvajících 22 dny; současně vyprovokovala i novou produkci oocyst toxoplazmy ve dvou vlnách. Byla provedena reinfekce toxoplazmou a později izosporou. Nelze spolehlivě rozhodnout, zda a který z těchto posledních zákroků vyvolal třetí vlnu vylučování toxoplazmy. Období, po které kotě č. 17 vylučovalo oocysty toxoplazmy trvalo celkem 44 dny, počínaje šestým dnem po infekci. Přítomnost oocyst toxoplazmy v infekčním materiálu oocyst izospory byla vyloučena jak mikroskopicky, tak pokusem na myších: za čtyři týdny žádné cysty v mozku myši, RVK negativní. Pokud jde o obnovené vylučování oocyst toxoplazmy, mohlo by mít zdroj ve vegetativních stádiích — cystách ve stěně střeva, uvolněných izosporou. Dube y (1968b) se zmiňuje o tom, že toxoplazma byla izolována ze střevní sliznice jedné z jeho pokusných koček za 133 dní po infikování zvířete. U koček č. 15 a č. 16, které byly nakrmeny oocystami izospory až 21. den po infekci toxoplazmou, došlo rovněž současně s vylučováním oocyst izospory k obnovenému vylučování oocyst toxoplazmy, ne však tak intenzivnímu jako u kotě č. 17. Doba prepatence izospory je v těchto případech zdánlivě pod normu. Záměrně byla totiž vytvořena situace, která umožňovala přenos izospory odpovídající přirozeným podmínkám — kočky byly napájeny z téže misky. Výsledky těchto pokusů, průběh infekce u kotě č. 34 a výsledky pokusů s křížovou infekcí na koťatech V. skupiny (tab. III) dokazují v souladu se závěry bonnských autorů (Piekarski a Witte 1971), že mezi toxoplazmou a izosporou neexistuje křížová imunita. V této souvislosti je zajímavé i sdělení Overdulla (1970), který našel ve spontánně toxo-infekčním trusu kočky oocysty izospory. *Isospora felis* se vyskytla i u dalších mých pokusných koťat, většinou s prokazatelným původem z doby před převzetím. U koťat skupiny V., s výjimkou kotě č. 23

(tab. III), by mohlo jít jak o laboratorní infekci, tak o vzplanutí infekce staršího data.

Pokud jde o klinické příznaky u koťat vylučujících oocysty, pozoroval jsem často, podobně jako Galuzo a Konovalová (1971), průjmy a nechutenství. Koťata projevovala přitom zvýšenou přítulnost. Autoři, kteří pracovali se staršími zvířaty, nic takového nezaznamenávají.

Většina autorů sérologicky kontrolovala svá zvířata SFR. Reakce vazby komplementu používají autoři sovětské. Zkoušeli ji také Kühn a Weiland (1969) a soudí, že není u kočky spolehlivá. Nesouhlasím s nimi tak zcela, domnívám se, že stejně jako u jiných zvířat, je u kočky pouze méně citlivá než SFR, zejména v rané době infekce, záleží ovšem na použitém antigénu.

Plně souhlasím s Galuzem (Galuzo a Konovalova 1971), jsem rovněž přesvědčen, že SPF koťata jsou velmi citlivým zvířetem — detektorem toxoplazmy, spolehlivějším ještě než laboratorní myš.

Celkem ve dvaceti případech jsem udělal na myších pokusy o zpětné zachycení toxoplazmy z mozku pokusných koček. Izolace se nezdařila u staré kočky č. 1, ačkoliv měla vysoký titr protilátek 160^{+++} . Neberu v úvahu také pozitivní výsledek u koťat č. 14 a č. 26, která zřejmě prodělala před pokusem spontánní toxoplazmózu, zejména č. 26 s titrem RVK 160^{++} šest dní po experimentální infekci. Výsledky izolačních pokusů: Mozky koťat č. 18 a č. 19 nebyly infekční šestý den, avšak již osmý den po nakažení koťat č. 2, 3, 4 vyvolaly jejich mozky u pokusných myší toxoplazmózu. Kladný výsledek daly i všechny mozky ověřované 18, 22 a 49 dní po nakrmení koček cystami toxoplazmy. Piekarski a Witte (1971) se zmiňují o tom, že v době produkce oocyst nebyl mozek pokusných koček infekční; v mozku zvířat, která již nevylučovala, zjišťovali cysty toxoplazmy.

Zájem výzkumníků se zatím soustřeďoval na vývojový cyklus toxoplazmy, na její taxonomii a na vlastnosti oocyst. Prakticky je velmi významný již sám průkaz klíčové role kočky (pravděpodobně i jiných kočkovitých šelem) v epizootologii nákazy. V samotné otázce toxoplazmózy koček je třeba však ještě mnohé objasnit. Jde také o problém, lze-li u koček vyvolat takový stav odolnosti, který by trvale znemožnil opakování schizo- a gamogonie toxoplazmy v jejich střevě. Do popředí vystupuje akutně otázka vakcinace tohoto oblíbeného, velmi rozšířeného domácího zvířete.

Literatura

- DRAPER C. C., KILLICK-KENDRICK R., HUTCHISON W. M., SIIM J. CHR., GARNHAM P. C. C., 1971, Experimental toxoplasmosis in chimpanzees. Br. med. J. 2 : 375-378.
- DUBEY J. P., 1966, Toxoplasma and its transmission in cats with special reference to associated *Toxocara cati* infestations. Ph. D. thesis, University of Sheffield, England : 169 s.
- DUBEY J. P., 1967, Studies on *Toxocara cati* larvae infected with *Toxoplasma gondii*. J. Protozool. 14 (Suppl.) : 42.
- DUBEY J. P., 1968a, Feline toxoplasmosis and its nematode transmission. Vet. Bull. 38 : 495-499.
- DUBEY J. P., 1968b, Isolation of *Toxoplasma gondii* from the feces of a helminth free cat. J. Protozool. 15 : 773-775.
- DUBEY J. P., MILLER N. L., FRENKEL J. K., 1970, Characterization of the new fecal form of *Toxoplasma gondii*. J. Parasit. 56 : 447-456.
- FRENKEL J. K., DUBEY J. P., MILLER N. L., 1969, *Toxoplasma gondii*: Fecal form separated from eggs of the nematode *Toxocara cati*. Science 164 : 432-433.

- FRENKEL J. K., DUBEY J. P., MILLER N. L., 1970a, *Toxoplasma gondii* in cats : : Fecal stages identified as coccidian oocysts. *Science* 167 : 893-896.
- FRENKEL J. K., DUBEY J. P., MILLER N. L., 1970b, *Toxoplasma gondii*: A coccidian of cats, with a wide range of mammalian and avian intermediate hosts. *J. Parasitol.* 56, N. 4, Section II, Part 1 of 3 parts : 107-108.
- GALUZO I. G., KRIVKOVA A. M., 1970, Novye kanaly cirkuljacii toksoplazm v prirode. *Izvestija AN KazSSR, serija biol.*, No 5 : 38-44.
- GALUZO I. G., KONOVALOVA S. I., 1971, Diagnostika toksoplazmoza životnych. *Alma-Ata* : 123-138.
- HUTCHISON W. M., 1965, Experimental transmission of *Toxoplasma gondii*. *Nature* 206 : 961-962.
- HUTCHISON W. M., 1967, The nematode transmission of *Toxoplasma gondii*. *Trans. Roy. Soc. trop. Med. Hyg.* 61 : 80-89.
- HUTCHISON W. M., DUNACHIE J. F., SIIM J. CHR., WORK K., 1969, Life cycle of *Toxoplasma gondii*. *Br. med. J.* 4 : 806.
- HUTCHISON W. M., DUNACHIE J. F., SIIM J. CHR., WORK K., 1970a, Coccidian-like nature of *Toxoplasma gondii*. *Br. med. J.* 1 : 142-144.
- HUTCHISON W. M., DUNACHIE J. F., SIIM J. CHR., WORK K., 1970b, Intestinal form of the coccidian parasite *Toxoplasma gondii*. *J. Parasit.* 56, N. 4, Section II, Part 2 of 3 parts : 429-430.
- HUTCHISON W. M., DUNACHIE J. F., WORK K., 1968, The fecal transmission of *Toxoplasma gondii*. (Brief rep.) *Acta path. microbiol. scand.* 74 : 462-464.
- HUTCHISON W. M., DUNACHIE J. F., WORK K., SIIM J. CHR., 1971, The life cycle of the coccidian parasite, *Toxoplasma gondii*, in the domestic cat. *Trans. R. Soc. trop. Med. Hyg.* 65 : 380-399.
- HUTCHISON W. M., WORK K., 1969, Observations on the fecal transmission of *Toxoplasma gondii*. *Acta path. microbiol. scand.* 77 : 275-282.
- JACOBS L., 1967, *Toxoplasma* and toxoplasmosis. *Adv. Parasitol.* 5 : 15-45.
- JACOBS L., MELTON M. L., 1966, Transmission of *Toxoplasma gondii*. Presented at Pacific Science Congress, Tokyo.
- JANITSCHKE K., 1970, Further investigations on the fecal form of *Toxoplasma gondii*. *J. Parasit.* 56, N. 4, Section II, Part 2 of 3 parts : 430.
- KÜHN D., WEILAND G., 1969, Experimentelle *Toxoplasma*-Infektion bei der Katze. I. Wiederholte Übertragung von *Toxoplasma gondii* durch Kot von mit Nematoden infizierten Katzen. *Berl. Münch. tierärztl. Wschr.* 82 : 401-404.
- MUNDAY B. L., 1970, The epidemiology of toxoplasmosis with particular reference to the tasmanian environment. *Habil. práce Univ. of Melbourn* (The examiner printing service) : 95 s.
- OVERDULVE J. P., 1970a, The identity of *Toxoplasma* Nicolle et Manceaux, 1909, with *Isospora* Schneider, 1881. I. II. *Proc. Kon. Nederl. Akad. van Wetenschappen*, Ser. C, 73 : 129-141-151.
- OVERDULVE J. P., 1970b, The probable identity of *Toxoplasma* and *Isospora* and the role of the cat in the transmission of toxoplasmosis. *Tijdschr. Diergeneesk.* 95/2 : 149-155.
- OVERDULVE J. P., 1970c, The identity of *Toxoplasma gondii* with *Isospora* and its consequences for the taxonomy and epidemiology of *Toxoplasma* and related organisms. *J. Parasit.* 56, N. 4, Section II, Part 2 of 3 parts : 457-458.
- PIEKARSKI G., WITTE H. M., 1971, Experimentelle und histologische Studien zur *Toxoplasma*-Infektion der Hauskatze. *Z. Parasitenk.* 36 : 95-121.
- ROMMEL M., JANITSCHKE K., DALCHOW W., SCHULZ H. P., BREUNING J., SCHEIN E., 1968, Versuche zur Übertragung von *Toxoplasma gondii* durch parasitische Nematoden bei Schafen, Schweinen, Hunden, Katzen, Hühnern und Mäusen. *Berl. Münch. tierärztl. Wschr.* 81 : 309-313.
- SHEFFIELD H. G., MELTON M. L., 1969, *Toxoplasma gondii* : Transmission through faeces in absence of *Toxocara cati* eggs. *Science* 164 : 431-432.
- SHEFFIELD H. G., MELTON M. L., 1970a, *Toxoplasma gondii* : The oocyst, sporozoite, and infection of cultured cells. *Science* 167 : 892-893.
- SHEFFIELD H. G., MELTON M. L., 1970b, Observations on the sporozoites of *Toxoplasma gondii* and their behaviour in cultured cells. *J. Parasit.* 56, N. 4, Section II, Part 1 of 3 parts : 315.
- SIIM J. CHR., HUTCHISON W. M., WORK K., 1969, Transmission of *Toxoplasma gondii*. Further studies on the morphology of the cystic form in cat faeces. *Acta path. microbiol. scand.* 77 : 756-757.
- WALLACE G. D., 1970a, Observations on the role of cats, small rodents and birds

- in the life history of *Toxoplasma gondii*. J. Parasit. 56, N. 4, Section II, Part 1 of 3 parts: 359.
- WALLACE G. D., 1970b, Observations on filth flies as vector of *Toxoplasma gondii*. J. Parasit. 56, N. 4, Section II, Part 1 of 3 parts: 360.
- WALLACE G. D., 1971, Experimental transmission of *Toxoplasma gondii* by filth-flies. Am. J. trop. Med. Hyg. 20: 411-413.
- WALTON B. C., KIRWIN W. J., 1971, Schizont, gamete and oocyst production in the cat by human and porcine strains of *Toxoplasma gondii* from Japan. Jap. J. Parasit. 19: 628-634.
- WEILAND G., KÜHN D., 1970, Experimentelle Toxoplasma-Infektion bei der Katze. II. Entwicklungsstadien des Parasiten im Darm. Berl. Münch. tierärztl. Wschr. 83: 128-132.
- WERNER H., JANITSCHKE, K., 1970a, Entwicklungsphasen, Entwicklungszyklen und systematische Stellung von *Toxoplasma gondii*. Zbl. Bakt., I. Abt. Orig. 214: 540-550.
- WERNER H., JANITSCHKE K., 1970b, Fases evolutivas, ciclo evolutivo y posición sistemática de *Toxoplasma gondii*. Bol. chileno parasitol. 25: 57-64.
- WITTE H. M., PIEKARSKI G., 1970, Die Oocysten-Ausscheidung bei experimentell infizierten Katzen in Abhängigkeit vom Toxoplasma-Stamm. Z. Parasitenk. 33: 358-360.
- WORK K., HUTCHISON W. M., 1969a, A new cystic form of *Toxoplasma gondii*. (Brief report) Acta path. microbiol. scandinav. 75: 191-192.
- WORK K., HUTCHISON W. M., 1969b, The new cyst of *Toxoplasma gondii*. Acta path. microbiol. scand. 77: 414-424.

Došlo dne 1. 3. 1972

РАШИН К. (Биовета, Ивановице на Гане, Чехословакия). *Toxoplasma gondii*, *Isospora felis* — естественная и экспериментальная инфекция кошек. Vet. Med. (Praha) 18 (10): 593-618, 1973.

Изучалось выделение ооцист *Toxoplasma gondii* и *Isospora felis* у спонтанно и экспериментально — через рот — зараженной 41 кошки и у одной контрольной. Из общего числа животных 40 котят находилось в возрасте 5—12 недель. Для инфекции или реинфекции брались, отдельно или в комбинации, 14 чистогенных штаммов токсоплазмы: четыре из ондатры, четыре из зайца, два из морской свинки, по одному из кролика, куницы, кошки и человека. «Возраст» тканевых цист — шесть недель и даже год. Один из штаммов ОНДАТРА был скормлен в свежем мозгу и мышцах пойманного в природе серологически положительного животного. Ооцисты токсоплазмы дважды применялись для инфекции и в другом случае 2 раза для реинфекции, трофозоиты сильновирулентного штамма Р применялись один раз. Семь котят (17,5 %) спонтанно выделяли ооцисты токсоплазмы. Котят принадлежали трем хозяевам из разных районов: одна группа (3) была принята в июне, вторая и третья (2 + 2) в январе. У остальных подопытных животных, кроме старой кошки, одного котенка и контрольной кошки, выделение ооцист токсоплазмы было вызвано путем экспериментальной инфекции. Ряд котят был спонтанно заражен концидиями *Isospora felis*. Культура ооцист изоспоры, полученная из первых случаев, применялась в комбинациях с токсоплазмой для экспериментальной инфекции некоторых других котят. Я попытался зарегистрировать графически ход выделения ооцист токсоплазмы и изоспоры у 37 подопытных животных и также выразить количественно результаты микроскопических диагнозов; со времени приема животных помет каждой отдельной дефекации обследовался копрологически с применением флотации NaCl. В начале и конце выделения, когда они встречаются во флотате редко, ооцисты были малыми, иногда лишь $9,5 \mu \times 9,5 \mu$. Иначе преобладают большие размеры до $15,0 \mu \times 10,9 \mu$. В свойствах использованных штаммов не было существенных различий. До опыта и во время его проведения животные серологически не обследовались. Титры антител в конце опыта приведены в таблицах. Инфекция с применением трофозоитов имела негативный результат. Котенок № 23, зараженный культурой ооцист токсоплазмы с небольшой примесью ооцист изоспоры, начал выделять токсоплазму на пятый и изоспору на четвертый день после ее подачи. У котенка № 26, зараженного ооцистами из спонтанной инфекции котенка № 8, нельзя исключить отзыв также спонтанной инфекции (RCK: 160++). Между токсоплазмой и изоспорой не было установлено перекрестного иммунитета. Экспериментальная инфекция изоспорой может стимулировать размножение токсоплазмы в кишке кошки и таким образом продлить срок выделения ооцист: котенок № 15, 16, 17. Период выделения ооцист токсоплазмы у котенка № 17, спустя шесть дней после заражения, длился всего 44 дня. Кажущееся короткое время препатенции изоспоры у котят № 15 и № 16, вероятно, связано с инфекцией, вызванной

уже с намеренным косвенным контактом с выделителем изоспоры котенком № 17. Эти три котенка ежедневно поились последовательно из одной и той же чашки. Подопытные животные кормились лабораторными, свободными от токсоплазмы мышами (выбраванные племенные мыши, переросшие молодые самцы) и поились полужирным молоком. У зараженных котят — иногда еще до выделения ооцист, главным образом при одновременной инфекции токсоплазмой и изоспорой — наблюдалось отсутствие аппетита и временные поносы. Попытки с обратной изоляцией токсоплазмы из мозга подопытных котят были успешны, начиная с восьмого дня после заражения животного через рот.

токсоплазма; изоспора; ооцисты; кошка

RAŠÍN K. (Bioveta, Ivanovice na Hané, Czechoslovakia). *Toxoplasma gondii*, *Isospora felis* — Natural and Experimental Infection of Cats. Vet. Med. (Praha) 18 (10): 593-618, 1973.

A trial was carried out to study the elimination of the oocysts of *Toxoplasma gondii* and *Isospora felis* in 41 cats infected spontaneously and experimentally (per os), and in 1 control cat. 40 kittens of the total number of the animals were at the age from 5 to 12 weeks. The following 14 cystogeneous toxoplasma strains were used — either separately or in combination — for the infection or reinfection: four from muskrat, four from hare, two from guinea-pig, one from rabbit, marten, cat and man. The „age“ of the tissue cysts was from six weeks to one year. One of the MUSKRAT strains was fed with the fresh brain and muscular tissues of a serologically positive wild animal caught in nature. The toxoplasma oocysts were used twice for infection and — in other cases — twice for reinfection; the exsuate P strain trophozoites were used in one case. Seven kittens (17.5%) eliminated toxoplasma oocysts spontaneously. The kittens came from three breeders in different districts: one group (3) was accepted in June and the other two groups (2 X 2) in January. In the rest of the experimental animals, with the exception of the old cat, one kitten and the control kitten, the toxoplasma oocyst elimination was evoked by experimental infection. A number of kittens was spontaneously infected with the coccidia of *Isospora felis*. The isospore oocyst culture, obtained from the first cases and combined with toxoplasma, was used for the experimental infection of some other kittens. I tried to make graphical record of the course of the elimination of toxoplasma and isospore oocysts in 37 test animals and to express the quantitative results of microscopic findings; from the day of the acceptance of the animal, the faeces from each individual excretion were examined coprologically by means of NaCl flotation. At the beginning and at the end of excretion, when oocysts occurred only rarely in the flotate, they were small, sometimes even only $9.5 \mu \times 9.5 \mu$. In the rest of the cases, larger oocysts prevailed (even $15.0 \mu \times 10.9 \mu$). There were no larger differences in the properties of the strains used. The animals could not be subject to serological examination before the trial and in its course. The antibody titres at the end of the trial are presented with the tables. Kitten no. 23, infected by a toxoplasma oocyst culture with a small admixture of isospore oocysts, started to eliminate toxoplasma the fifth day, and isospore the fourth day from feeding. In kitten no 26, infected with oocysts from the spontaneous infection of kitten no 8, it is not possible to exclude the presence of the final stages of another spontaneous infection (RVK:160++). No cross-immunity was found between toxoplasma and isospore. The experimental infection with the isospore may stimulate the multiplication of toxoplasma in the intestines of the cat and prolong the time of the elimination of oocysts: kittens nos. 15, 16, 17. In no. 17 the period of the elimination of oocysts lasted 44 days from the fifth post-infection day. The apparently short period of the isospore preparation in kittens nos. 15 and 16 is probably related with infection caused by purposeful indirect contact with the isospore producer — kitten no. 17. These three kittens were watered daily in succession from the same tray. The experimental animals were fed toxoplasma-free laboratory mice (excluded breeding mice, overgrown young males), and skim milk. In some cases it was even before the beginning of the excretion of oocysts, especially with simultaneous toxoplasma and isospore infection, that the infected kittens showed dyscæria and temporary diarrhoea. The trials with the re-isolation of toxoplasma from the brain of the test animals were successful from the eighth day after the oral infection of the kittens.

toxoplasma; isospore; oocysts; cat

RASÍN K. (Bioveta, Ivanovice in Haná, Tschechoslowakei). *Toxoplasma gondii*, *Iso-spora felis* — natürliche und experimentelle Infektion der Katzen. Vet. Med. (Prah) 18 (10) : 593-618, 1973.

Es wurde die Oozystenausscheidung der *Toxoplasma gondii* und der *Iso-spora felis* bei den spontan und experimentell — auf dem oralen Wege — infizierten 41 Katzen und bei einer Kontrollkatze untersucht. Von der gesamten Anzahl der Tiere waren 40 Kätzchen im Alter von 5 bis 12 Wochen. Für die Infektion, bzw. Reinfektion wurden einzeln oder in Kombination 14 zystogene Toxoplasmastämme benutzt: vier von der Bisamratte, vier von dem Hasen, zwei von dem Meerschweinchen, je ein von dem Kaninchen, dem Marder, der Katze und dem Menschen. Das „Alter“ der Gewebezysten war sechs Wochen bis ein Jahr. Ein von den Stämmen BISAMRATTE wurde in dem frischen Gehirn und Muskulatur eines erjagten serologisch positiven Tieres aus der Natur verfüttert. Die Toxoplasmaoozysten wurden zweimal zur Infektion und in einem anderen Falle zweimal zur Reinfektion angewandt, die Trophozoiten des Exsudatstammes P wurden einmal benutzt. Sieben Kätzchen (17,5 %) schieden spontan Toxoplasmaoozysten aus. Die Kätzchen stammten von drei Züchtern aus verschiedenen Bezirken: eine Gruppe (3) wurde im Juni übernommen, die zweite und die dritte (2+2) im Januar. Bei allen anderen Versuchstieren, außer der alten Katze, einem Kätzchen und dem Kontrollkätzchen wurde die Toxoplasmaoozystenausscheidung durch experimentelle Infektion hervorgerufen. Eine Reihe von Kätzchen fand sich spontan durch die *Iso-spora felis* infiziert. Die von den ersten Fällen gewonnene Kultur der *Iso-sporaoozysten* wurde in Kombinationen mit der *Toxoplasma* zu experimenteller Infektion einiger weiteren Kätzchen benutzt. Ich versuchte es graphisch den Verlauf der Toxoplasma- und *Iso-sporaoozystenausscheidung* darzustellen und auch quantitativ die Ergebnisse der mikroskopischen Befunde auszudrücken; seit der Übernahme der Tiere wurde der Kot jeder einzelnen Defekation koprologisch unter Anwendung der NaCl-Flotation untersucht. Am Anfang und am Ende der Ausscheidung, als die Oozysten im Flotat vereinzelt vorkommen, waren diese klein, manchmal nur $9,5 \mu \times 9,5 \mu$. Sonst waren die Maße größer, bis $15,0 \mu \times 10,9 \mu$. In den Eigenschaften der verwendeten Stämme gab es keine wesentlichen Unterschiede. Vor dem Versuch und im Laufe des Versuches konnten die Tiere nicht serologisch untersucht werden. Die Antikörpertitren am Ende des Versuches sind bei den Tabellen angeführt. Das mit der Toxoplasmaoozystenkultur mit einer geringer Beimischung der *Iso-sporaoozysten* infizierte Kätzchen Nr. 23 begann die *Toxoplasma* am fünften, die *Iso-spora* bereits am vierten Tage nach der Fütterung auszuschcheiden. Bei dem, mit den Oozysten der spontanen Toxoplasmose des Kätzchens Nr. 8 infizierten Kätzchen Nr. 26 kann das Abklingen einer ebenso spontanen Infektion (KBR:160++) nicht ausgeschieden werden. Zwischen der *Toxoplasma* und der *Iso-spora* wurde keine Kreuzimmunität festgestellt. Die experimentale Infektion mit der *Iso-spora* kann die Toxoplasmavermehrung in dem Darm der Katze stimulieren und die Dauer der Oozystenausscheidung verlängern: Kätzchen Nr. 15, 16, 17. Die Toxoplasmaoozystenausscheidung dauerte bei Nr. 17 insgesamt 44 Tage, beginnend mit dem sechsten Tage nach der Infizierung. Die anscheinend kurze *Iso-sporapräpatenzzeit* bei den Kätzchen Nr. 15 und 16 hängt wahrscheinlich mit der, bereits durch den absichtlichen indirekten Kontakt mit dem *Iso-sporaausscheider*, dem Kätzchen Nr. 17 hervorgerufenen Infektion zusammen. Diese drei Kätzchen wurden täglich nacheinander von derselben Schale getränkt. Die Versuchstiere wurden mit toxoplasma-freien Labormäusen (ausgeschaltete Zuchtmäuse, überwachsene junge Männchen) gefüttert und mit Magermilch getränkt. Die infizierten Kätzchen wiesen — manchmal schon vor dem Beginn der Oozystenausscheidung, insbesondere bei einer gleichzeitigen Infektion mit der *Toxoplasma* und der *Iso-spora* — Appetitlosigkeit auf und litten vorübergehend an Durchfall. Die Versuche um eine Rückisolierung der *Toxoplasma* aus dem Gehirn der Versuchskätzchen waren erfolgreich beginnend mit dem achten Tage nach der oralen Infektion des Tieres.

Toxoplasma; Isospora; Oozysten; Katze

Adresa autora:

MVDr. K. Rašín, Wolkerova 1271, 56 501 Choceň

K. Rašín

Bioveta, Ivanovice na Hané

RAŠÍN K. *Ondatra — přírodní nositel toxoplazmy*. Vet. Med. (Praha) 18 (10): 619-624, 1973.

Ze 100 ondatr, 56 samců a 44 samic, ulovených v letech 1970 až 1972 na čtyřech vodních lokalitách téhož honebního revíru, vyšetřených na toxoplazmózu, byly zjištěny vazbou komplementu protilátky titrů 2 až 2560 u 48 kusů, 29 samců a 19 samic. Kmeny toxoplazmy byly izolovány, resp. byly izolovatelné z mozku všech zvířat s titrem 160 a vyšším, celkem ve 22 případech — od 14 samců a 8 samic. Ondatra je zřejmě toxoplazmou nejpromotivnější druh myšovitých hlodavců u nás, což při jejím rozšíření, migračním pudu a migračních možnostech z ní činí významného přírodního nositele toxoplazmy. V játrech 36 % všech vyšetřených ondatr byl nalezen boubel tasemnice kočičí. Jsou diskutovány možnosti kontaktu hlodavce s trusem kočky, který je zdrojem invaze boubele a zřejmě i toxoplazmy, a zdůrazněn význam ondatry pro šíření toxoplazmózy.

ondatra; boubel tasemnice kočičí; toxoplazma; titry RVK; kmeny

Předchozí sdělení (Rašín 1971) zaznamenává častý výskyt protilátek a první izolaci kmenů toxoplazmy z ondatr u nás. V letech 1971 až 1972 jsem obdržel a vyšetřil dalších 85 kusů tohoto kožešinového zvířete, původem z týchž lokalit jako prvotní materiál, a tím jsem upřesnil obraz o výskytu toxoplazmózy ondatr v honebním revíru města Ivanovice na Hané. Přehled literatury podává již zmíněná dřívější práce.

MATERIÁL A METODY

V technice popsané v předchozí zprávě došlo k některým změnám: Séra, často značně hemolytická, byla inaktivována — zředěná aa Lockeho roztokem — 40 minut při 60 °C a případný zákal byl odstředěn. Vazba komplementu, provedená orientačně se séry zředěnými 1 : 2, 1 : 5, 1 : 10, byla při kladném výsledku posledních zředění rozšířena ke zjištění výsledného titru protilátek. Obdobně bylo postupováno při vyšetřování skupinových vzorků sér od pokusných myší.

K infekčním pokusům jsem používal vždy tři myši — samičky; každá dostala i. p. 1 ml suspenze připravené zpravidla z celého mozku ondatry bez mozečku a ca 5 ml Lockeho roztoku s antibiotiky. Jestliže byly v mozku ondatry zjištěny četné cysty toxoplazmy, připravoval jsem infekční suspenzi pouze z přiměřené části mozku. Ve dvou případech s titry RVK 2 byla výjimečně inokulována myším infekční suspenze plicní tkáně ondatr; pokusná zvířata uhynula interkurentně. Pokus na myších nebyl dělán v řadě případů sérologicky negativních a u některých ondatr s vysokými titry protilátek a současným nálezem četných cyst toxoplazmy v mozku — mozky byly konzervovány k histologickým účelům.

VÝSLEDKY

Poznatky o toxoplazmóze ondatery, získané na novém materiálu, shrnují ve stručnosti s údaji prvního sdělení. Jde celkem o 100 ondatery ulovených v letech 1970 až 1972 na čtyřech vodních lokalitách vyznačených v plánu (obr. 1). Z celkového počtu byly 44 samice (29 mladých, 15 starších) a 56 samců (32 mladých, 24 starších). Protilátky toxoplazmy titrů 2 a vyšších byly nalezeny u 19 (43,18 %) samic a 29 (59,71 %) samců, celkem u 48 (48,00 %) zvířat.

Pokusy na myších byly provedeny u ondatery s titry RVK 2 a vyššími, s výjimkou šesti zvířat s titry 160, 160, 320, 1280, 1280, 1280, jejichž poměrně čerstvé mozky s prokázanými cystami toxoplazmy byly konzervovány celé. Pokusné myši byly očkovány také materiálem ze 30 séronegativních ondatery z celkového počtu 52 kusů. Kmeny byly zachyceny z mozku všech ondatery s titry 160 a vyššími, jestliže byly inf. myši, a to i v těch případech (titr 160, 320, 320, 640), kdy ve třech celosklíčkových preparátech z velkého mozku nebyly cysty toxoplazmy mikroskopicky nalezeny. Kmeny se nepodařilo izolovat z mozku ondatery s titry do 80, negativní výsledky daly pochopitelně i případy séro-negativní (tab. I).

Ve vyšetřeném materiálu byly celkem 22 (22,00 %) ondatery, z jejichž mozku byly izolovány (16) nebo byly izolovatelné (6) kmeny toxoplazmy. Šlo

I. Titry protilátek toxoplazmy, zjištěné u ondatery vazbou komplementu

Titry RVK	Negativní	2	5	10	20	40	80
Případů	52	6	9	6	2	2	1
z toho							
♂♂	27	4	3	4	1	2	1
♀♀	25	2	6	2	1	—	—

II. Přehled vyšetřených ondatery podle lokalit, pohlaví

Počet ondatery	Celkem				Hana			
	♂	♂	♀	♀	♂	♂	♀	♀
Vyšetřených	32	24	29	15	23	12	9	8
Protilátky toxoplazmy	15	14	9	10	8	7	2	5
Cysty toxoplazmy, kmeny	6	8	6	2	3	4	1	1
Souhrn:								
vyšetřených	100				52			
protilátky toxoplazmy	48 (48,00 %)				22 (42,30 %)			
cysty toxoplazmy, kmeny	22 (22,00 %)				9 (17,30 %)			

o 8 samic 14 samců, tj. 18,18 % a 25,00 % všech zvířat příslušného pohlaví. Izolované kmeny jsou vesměs pro myši málo patogenní, pouze zcela výjimečně uhynula některá z myši první pasáže, byl-li infekční materiál — mozek ondatry — bohatý cystami toxoplazmy.

Počet ondatr z jednotlivých sledovaných lokalit nebyl stejný. I přitom však vynikají rozdíly jejich promořenosti, nápadná je zvláště situace na potoce Švábenka, kde procento sérologicky pozitivních zvířat (70,83 %) i procento izolovaných kmenů (41,67 %) podstatně převyšuje celkový průměr (tab. II).

Sledoval jsem také výskyt boubele (*Cysticercus fasciolaris*) tasemnice kočičí — *Taenia taeniaeformis* Batsch — v játrech ondatr. Byl nalezen celkem u 36 % zvířat, zcela ojedinělý až desítky exemplářů u ondatry. Stáří invaze jednotlivých zvířat bylo různé, paraziti měli velikost prosa až vařeného hrachu, u téhož zvířete se však stupněm zralosti nelišili. V podílu invadovaných samců a samic, 35,71 % resp. 36,35 %, není vlastně rozdíl. Rozdíly jsou však v procentech mezihostitelů tasemnice z různých lokalit (tab. III a IV).

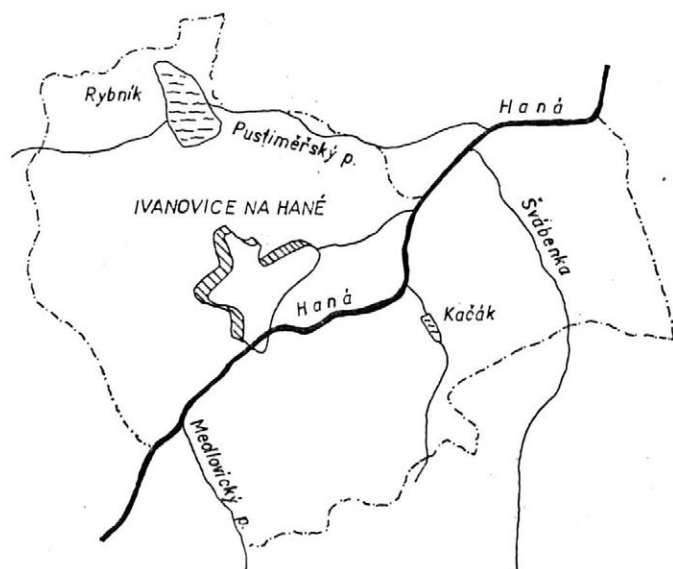
Zatím se mi nepodařilo získat z lokalit a vyšetřit na toxoplazmózu početnější materiál potkana — *Rattus norvegicus* (Erxl.) a hryzce vodního — *Arvicola terrestris* (L.), což by mohlo přispět k objasnění, jak dochází k invazi ondatry patogenními zárodky obsaženými v trusu kočky: oocysty toxoplazmy, vajíčka tasemnice. Obdržel jsem pouze tři potkany — samce z říčky Hané a dva samce

160	320	640	1280	2560	Pozitivní celkem
3	5	3	10	1	48 (48,00 %)
1	5	1	6	1	29 (51,79 %)
2	—	2	4	—	19 (43,18 %)
Izolovány kmeny (resp. cysty v mozku) Celkem: 22 (22,00 %), ♂♂: 14 (25,00 %), ♀♀: 8 (18,18 %)					

a nálezů na toxoplazmózu. ♂♀ mladá, ♂♀ starší zvířata

Švábenka				Kačák				Rybník			
♂	♂	♀	♀	♂	♂	♀	♀	♂	♂	♀	♀
5	6	9	4	4	4	6	3	—	2	5	—
5	4	5	3	2	2	2	2	—	1	—	—
2	2	5	1	1	1	—	—	—	1	—	—
24				17				7			
17 (70,83 %)				8 (47,06 %)				1 (14,29 %)			
10 (41,67 %)				2 (11,76 %)				1 (14,29 %)			

1. Plánek vodních lokalit, odkud pocházely vyšetřované ondatri



hryzce vodního z Hané a z potoka Švábenky. Pouze hryzec ze Švábenky měl protilátky toxoplazmy v nízkém titru RVK 2+ + +. Cysty nebyly v jeho mozku prokázány, pokus na myších dopadl negativně. U hryzce a potkanů z Hané měla vyšetření na toxoplazmózu výsledek záporný. Protilátky toxoplazmy jsem zjistil u dvou zastřelených zdivočelých koček. Z mozku jedné byl zachycen kmen. Ve dvou sousedních revírech se před lety vyskytly případy uhynutí zajíců na toxoplazmózu.

III. Boubel tasemnice kočičí v játrech ondater podle lokalit

Z počtu ondater	Haná	Švábenka	Kačák	Rybník	Celkem
Vyšetřených	52	24	17	7	100
Nalezen boubel u kusů	19	12	5	—	36
u %	36,54	50,00	29,41	0	36,00

IV. Boubel tasemnice kočičí v játrech ondater — skupiny podle pohlaví a podle výsledků vyšetření na toxoplazmózu

Z počtu ondater	♂	♀	Úhrn
Vyšetřených	56	44	100
nalezen boubel	20 (35,71 %)	16 (36,36 %)	36 (36,00 %)
S toxoprotilátkami nalezen boubel	29	19	48
	13 (44,83 %)	10 (52,63 %)	23 (47,92 %)
Izolovatelné kmeny nalezen boubel	14	8	22
	7 (50,00 %)	4 (50,00 %)	11 (50,00 %)
Bez protilátek toxoplazmy nalezen boubel	27	25	52
	6 (22,22 %)	7 (28,00 %)	13 (25,00 %)

Zjištěný častý výskyt boubele tasemnice kočičí v játrech — ondatra je ostatně obecně uváděna v seznamu mezipřenositelů této tasemnice — svědčí o orální infekci vajíčky vylučovanými v trusu kočky. Obdobně (není vyloučeno, že někdy současně) dochází jistě k infekci ondater oocystami toxoplazmy. V úvahu by přicházela možnost koprofágie, zamořená rostlinná nebo živočišná potrava, včetně pasivně přenášejících živočichů jak suchozemských, tak vodních. Ondatra, převážně býložravá, nepohrdne potravou živočišného původu (Ogněv 1948). Na našich lokalitách, zejména na potocích, chodí ondatry za potravou na přilehlá obilní a řepná pole, přičemž se vzdalují 20 i více metrů od vody.

Nelze zatím vyloučit, nedochází-li u ondatri, podobně jako u myši, k nitroděložnímu přenosu toxoplazmy. Tento předpoklad je třeba experimentálně prověřit.

Toulavé a zdivočelé kočky se v revíru objevují. Vyšetřil jsem dvě zastřelená zvířata, titry protilátek byly u obou 20 + + +, v jednom případě se podařilo izolovat z mozku kmen toxoplazmy. Byly nalezeny i vrhy koťat v přírodě. Potravou obsahující tkáňové cysty toxoplazmy (malí savci, mladí zajáci a mladé ondatry, také ptáci) se velmi snadno nakazí právě koťata, která již za několik dní vylučují v trusu — ne sice dlouho, zato však až masy oocyst toxoplazmy, značně rezistentních. Přirozená infekce koťat kočky domácí je běžná (Rašín 1973); zvířata, která oocysty toxoplazmy vylučovala, jsou k opakované střevní invazi obvykle odolná.

Jde pravděpodobně o náhodnou shodu okolností, stojí však za zmínku, že nejsilnější promoření ondater jak toxoplazmou, tak boubelem se projevilo na potoku Švábenka, silně znečišťovaném odpadními vodami zemědělské obce.

Výsledky studia dokazují, že ondatra je zřejmě z našich myšovitých hlodavců nejefektivnějším přírodním nositelem toxoplazmózy. Její význam v ohniskovosti parazitózy nemusí být u nás týž jako v původním domově. Nepřáteli ondater jsou v euroasijských podmínkách podle Ogněva (1948): vydra, norek, kuna, liška, toulaví psi, z ptáků orel, jestřáb, luňák, výr, pro mladá zvířata káně. Podle mých pozorování se odváží na mláďata ondatry i kočka.

U nás byla ondatra vysazena r. 1905 na Dobříšsku. Její plodnost, migrační pud a migrační možnosti vodními toky způsobily, že za deset let zaplavila celé Čechy a později postupně střední Evropu. Všude je lovena pro hodnotnou kožešinu. Nedostatek osobní hygieny při manipulaci s úlovkem ohrožuje člověka, skrmování syrové zvěřiny psům, kočkám, drůbeži, kožešinovým zvířatům — šelmám, event. prasatům přispívá k šíření toxoplazmózy (Rašín 1971). K experimentální infekci koťat použil autor (Rašín 1973) úspěšně také tři kmeny izolované z ondater a v dalším případě přímo mozek a svalstvo uloveného infikovaného zvířete. Nezneškodněné pohozené trupy ondater, nositelů toxoplazmy, jsou zdrojem nákazy pro savce a ptáky, jichž se stanou kořistí.

Literatura

- OGNĚV S. I., 1948, Zveri SSSR i přiležáčích stran. Tom VI: 530-545.
 RAŠÍN K., 1971, Toxoplazma u ondater *Ondatra zibethica* (Linné) 1766 a u kuny skalní *Martes foina* (Exleben) 1777. Vet. Med. (Praha) 16: 255-260.
 RAŠÍN K., 1973, *Toxoplasma gondii*, *Isospora felis* — přirozená a experimentální infekce koček. Vet. Med. (Praha) 18, 10: 593-618.

Došlo dne 22. 3. 1973

РАШИН К. (Биовета, Ивановице-на-Гане, Чехословакия). Ондатра — природный носитель токсоплазмы. Vet. Med. (Praha) 18 (10) : 619-624, 1973.

Из 100 ондатр — 56 самцов и 44 самок — добытых в 1970—1972 гг. в четырех водных местностях одного и того же охотничьего угодья, и обследованных на токсоплазмоз, были путем связывания комплекментов установлены антитела титров 2 — 2560 у 48 ондатр, в том числе у 29 самцов и 19 самок. Штаммы токсоплазмы были изолированы, или вернее были способны к изоляции из мозга всех животных с титром 160 и выше, в общем в 22 случаях от 14 самцов и 8 самок. Ондатра является, повидимому, наиболее пораженный токсоплазмой вид мышеподобных грызунов в наших условиях, что при ее распространении, миграционном инстинкте и миграционных возможностях делает из нее важного природного переносчика токсоплазмы. В печени 36 % всех обследованных ондатр была найдена личинка кошачьего солитера. Взвешиваются возможности контакта грызуна с пометом кошки, являющимся источником инвазии личинок солитера, а следовательно и токсоплазмы, и значение ондатры в деле распространения токсоплазмоза.

ондатра; личинка кошачьего солитера; токсоплазма; титры реакции связывания комплекментов; штаммы

RAŠÍN K. (Bioveta, Ivanovice na Hané, Czechoslovakia). *The Muskrat — a Natural Carrier of Toxoplasma*. Vet. Med. (Praha) 18 (10) : 619-624, 1973.

Of 100 muskrat, 56 males and 44 females, caught in the years 1970—72 at four water localities of the same hunting ground and examined for Toxoplasma, complement fixation revealed antibodies with titres from 2 to 2560 in 48 animals, 29 males and 19 females. The Toxoplasma strains were isolated, i. e. they could be isolated from the brain of all animals with a titre of 160 and higher, altogether in 22 cases, from 14 males and 8 females. The muskrat is obviously the species of muriform rodents most strongly contaminated with Toxoplasma in this country, which, with regard to its spreading, its migratory instinct and possibilities of migration, makes it an important natural carrier of Toxoplasma. In the livers of 36 per cent of all examined muskrat a cyst of the cat tapeworm was found. Considered are the possibilities of a contact of the rodent with the dung of cats, which is the source of the invasion of the cyst and, obviously, also of Toxoplasma, and the importance of the muskrat for the spreading of Toxoplasma.

muskrat; cyst of the cat tapeworm; Toxoplasma; CFT titres; strains

RAŠÍN K. (Bioveta, Ivanovice na Hané, Tschechoslowakei). *Bisamratte ein natürlicher Toxoplasmaträger*. Vet. Med. (Praha) 18 (10) : 619-624, 1973.

Von 100 während der Jahre 1970—72 in vier Wasserlokalitäten desselben Jagdreviers gefangenen und auf Toxoplasmose untersuchten Bisamratten (56 Männchen, 44 Weibchen) wurden mittels Komplementbindung Antikörper der Titer 2 bis 2560 bei 48 Tieren, 29 Männchen und 19 Weibchen, festgestellt. Die Toxoplasmastämme wurden isoliert, bzw. waren isolierbar aus dem Gehirn sämtlicher Tiere mit Titer 160 und mehr, insgesamt in 22 Fällen, von 14 Männchen und 8 Weibchen. Die Bisamratte ist allem Anschein nach die durch Toxoplasmose meistverseuchte Art von mausartigen Nagetieren bei uns, was sie, bei ihrer Verbreitung, ihrem Migrationstrieb und den Migrationsmöglichkeiten zu einem bedeutenden Naturträger der Toxoplasmose macht. Bei 36 % aller untersuchten Bisamratten wurde in den Lebern Finne des Katzenbandwurms vorgefunden. Es werden Möglichkeiten des Kontaktes des Nagetiers mit Katzenkot, der die Quelle der Invasion von Finnen, offenbar auch der Toxoplasmen ist, und die Bedeutung der Bisamratte für die Verbreitung der Toxoplasmose erwogen.

Bisamratte; Katzenbandwurm-Finne; Toxoplasmose; KBR-Titer; Stämme

Adresa autora:

MVDn. K. Rašín, Wolkerova 1271, 56 501 Choceň

PROTILÁTKY A KMENY TOXOPLAZMY MORČAT (CAVIA PORCELLUS L.)

K. Rašín, K. Kovařík

Bioveta, Ivanovice na Hané

RAŠÍN K., KOVAŘÍK K. *Protilátky a kmeny toxoplazmy morčat (Cavia porcellus L.)*. Vet. Med. (Praha) 18 (10) : 625-631, 1973.

Z celkového počtu 332 vyšetřených morčat reagovalo vazbou komplementu 25 % pozitivně na toxoplazmózu, titry 5 a vyšší byly přitom zjištěny u 13,55 % všech zvířat. Pouze u 212 morčat mohly být hodnoceny výsledky podle jejich pohlaví. Ze 132 samců bylo pozitivních 30 (22,73 %), titry 5 a vyšší mělo 19 (14,39 %), z 80 samic obdobně 18 (22,50 %), 12 (15,00 %). Bylo provedeno 76 pokusů o zachycení kmenů toxoplazmy. Záporný výsledek dala všechna morčata RVK negativní (30 kusů) a všechna morčata s RVK titry 1 a 2 (12 kusů). Z mozků ostatních 34 zvířat — titry 5 a vyšší — byl izolován 31 kmen toxoplazmy, včetně jednoho kmene z morčete s titrem 5. Kmen se nepodařilo zachytit z druhého případu s titrem 5, dále z morčete s titrem 10 a pro interkurentní uhynutí pokusných myší v jednom případě titru 160. Získané kmeny toxoplazmy jsou pro myši málo patogenní.

morče; toxoplazma; RVK; kmeny

Je všeobecně respektovanou podmínkou používat k RVK na toxoplazmózu morčecí komplement prostý toxoplazmových protilátek (Jíra a Bozděch 1960). Toxoplazmózu morčat zjistili již roku 1916 v Brazílii Carini a Migliano. Vyskytuje se zřejmě všude — nasvědčují tomu sdělení řady autorů: Nicolau (1932), Boisseau a Nodenot (1936), Sabin a Olitsky (1937), Koike (1960) aj. U morčat byl sice zaznamenán i enzootický výskyt toxoplazmózy s letálním průběhem, daleko však u nich převažuje latentní forma infekce, prokazatelná sérologicky, event. pokusem na myších. Miller a Feldman (1953) vyšetřili v USA SF-reakcí 51 morče a protilátky zjistili u 14 (28 %) kusů. Ve Francii prokázali Desmonte a Le Tan Vinh (1954) vazbou komplementu 18 (10,7 %) toxoplazmózních zvířat mezi 168 vyšetřenými, jinak zdánlivě zdravými morčaty vlastního chovu. V mozku morčat našli cysty parazita a izolovali kmeny. Makstenieks a Verlinde (1957) zaznamenávají v Holandsku (cit. podle Levita a kol. 1965) specifické protilátky u 62,6 % vyšetřených morčat. Na Ceylonu zachytil Kulasiri (1962) kmeny toxoplazmy od pěti z deseti morčat vyšetřených pokusem na zvířatech. Kaljakin (1971) zjistil RVK protilátky u 12 (18,18 %) ze 66 morčat a izoloval dva kmeny z 31 případu vyšetřeného bioprobou. Kmeny toxoplazmy z morčat jsou převážně málo patogenní pro myši.

Při získávání vhodného komplementu pro vlastní potřebu a zejména při pokusné výrobě lyofilizovaného komerčního preparátu prostého toxoplazmových protilátek jsme vyšetřili vazbou komplementu a pokusem na myších větší počet morčat. Výsledky jsou předmětem tohoto sdělení.

MATERIÁL A METODY

Morčata pocházela od drobných chovatelů. Ve zpracovaném materiálu nezahrnujeme počáteční skupiny, ve kterých převládala zvířata našeho poměrně zdravého chovu.

Zvířata byla vykrvována z krčních cév. Těla, označená stejným číslem jako lékodka s jejich krví, byla uložena v chladu 3 až 5 °C. Ze sražené krve jsme asi za hodinu odpipetovali ca 0,5 ml séra, po jeho odstředění a inaktivaci 40 minut při 56 °C byla ihned nastavena RVK ve čtyřech zkumavkách s příslušnými kontrolami antikomplementarity: sérum nezředěné, zředěné 1 : 2, 1 : 5, 1 : 10, což stačilo k posouzení vhodnosti komplementu. Pro účely naší práce byla pozitivní řada dodatečně rozšiřována ke stanovení titru toxoplazmových protilátek morčete. Použitá technika RVK a hodnocení výsledků jsou uvedeny v dřívější práci (R a š í n 1970).

Kmeny toxoplazmy jsme zachycovali z centrálního nervstva. Suspenzi mozku (bez mozečku) ve 3 ml Lockeho roztoku s antibiotiky (1000 j. penicilinu a 1,5 mg streptomycinu v 1 ml) jsme inokulovali *i. p.* a 1,0 až 1,5 ml, zpravidla třem myším — samicím. Ve dvou případech byla polovina mozku morčete vyšetřena mikroskopicky na přítomnost cyst toxoplazmy, infekční suspenzi jsme připravili ze zbytku. S výjimkou prvních inokulačních pokusů (skupina č. 3), kdy bylo použito materiálu starého 14 dní, byly pokusy na myších zahájeny do týdne po vykrvení morčat. Přibližně za měsíc po inokulaci jsme myši vykrvili a smísený vzorek séra každé skupiny — po předchozím zředění stejným objemem Lockeho roztoku a inaktivaci 40 minut při 60 °C — vyšetřili RVK na přítomnost toxoprotilátek. Individuálně, v nativních preparátech z přední části velkého mozku pokusných myší, jsme kontrolovali mikroskopicky přítomnost cyst toxoplazmy. Jestliže ojedinele pokusná myš uhynula během doby pozorování, byla pitvána, vyšetřena mikroskopicky (orgánové roztěry barvené giemsou), popřípadě byla provedena pasáž.

VÝSLEDKY

První dvě skupiny morčat, 30 a 40 kusů, jsme vyšetřili pouze zkrácenou řadou RVK do zředění séra 1 : 10. Protilátky titrů 1, 2, 5, 10 i výše mělo 10, 1, 1, 7 — celkem 19 pozitivních morčat.

Ze třetí skupiny 50 morčat byly 34 kusy RVK negativní, toxoprotilátky se vyskytly v 16 případech; titry 1, 2, 10, 160, 320, 1280 u 5, 5, 1, 3, 1, 1 morčat. Ze šesti pokusů na myších k zachycení kmene parazita, konaných teprve za dva týdny po vykrvení morčat (titry morčat: 10, 160, 320, 1280), uspěly čtyři. U jednoho morčete s titrem 160 ztroskotala izolace toxoplazmy pro interkurentní uhynutí pokusných myší dva dny po inokulaci, v mozku pokusných myšek z morčete s titrem 10 nebyly nalezeny cysty, titr séra měly 2+ + +, pasáž nebyla dělána.

Při zpracování dalšího materiálu jsme přihlíželi k pohlaví zvířat. Mozky všech 60 morčat čtvrté a páté skupiny, 42 ♂♂ a 18 ♀♀ — bez ohledu na výsledky RVK — byly použity k pokusům na myších. Specifické protilátky jsme zjistili celkem u 30 zvířat, u 21 ♂♂ a 9 ♀♀. U samců se vyskytly titry: 1, 2, 40, 80, 160, 640, 1280 v 8, 1, 2, 1, 4, 1, 4, u samic pak titry: 1, 2, 160, 320, 640 v 1, 1, 2, 4, 1 případech. Izolovali jsme z tohoto materiálu celkem 19 kmenů to-

1. Přehled titrů RVK a izolovaných kmenů toxoplazmy morčat skupin č. 4 až 11 podle pohlaví zvířat

Číslo skupiny	Morčat kusů		RVK — titry protilátek												Celkem		Myši — kmeny	
	celkem	podle pohlaví	1	2	5	10	20	40	80	160	320	640	1280	negativní	pozitivní	RVK	mozek	
4	30	26♂ 4♀	4 —	1 1	— —	— —	— —	1 —	1 —	3 2	— 1	1 —	2 —	13 —	13 4	8 3	8 3	} biopróby ze všech morčat
5	30	16♂ 14♀	4 1	— —	— —	— —	— —	1 —	— —	1 —	— 3	— 1	2 —	8 9	8 5	4 4	4 4	
6	30	16♂ 14♀	— —	— 1	— —	— —	— —	— —	— —	1 —	— 1	1 —	— —	14 12	2 2	izolační pokusy nebyly provedeny		
7	30	17♂ 13♀	— 2	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	1 —	— 1	16 10	1 3	1 1	1 1	} biopróby z morčat s titry 2 a výše
8	35	26♂ 9♀	— —	— 1	— 1	— —	— —	1 —	— —	2 —	— —	— —	— —	23 7	3 2	3 —	3 —	
9	30	10♂ 20♀	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— 1	— 1	— —	— —	10 18	— 2	— 2	— 2	
10	14	8♂ 6♀	1 —	— —	1 —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	6 6	2 —	1 —	1 —	
11	13	13♂	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12	1	—	—	
Úhrnem	212	132♂ 80♀	10 3	1 3	1 1	— —	— —	3 —	1 1	7 3	— 5	3 1	4 1	102 62	30 18	17 10	17 10	

Počty kusů, ze kterých byly kmeny získány, jsou udány tučnými číslicemi v kolonách titrů i ve sloupcích myši – kmeny

xoplazmy, 12 ze samců, 7 ze samic, tj. ze všech pozitivních případů s výjimkou morčat s titry RVK 1 a 2 (tab. I).

Šestá skupina, 30 kusů, 16 ♂♂ a 14 ♀♀, byla vyšetřena pouze RVK: dva samci a dvě samice byli pozitivní. Titry 160 a 640 u samců a titr 320 u jedné ze samic svědčí o tom, že z těchto tří morčat bylo možné získat kmeny toxoplazmy.

Zbývajících pět skupin, č. 7 až č. 11, zahrnovalo v sobě 122 morčata, 74 ♂♂ a 48 ♀♀. RVK pozitivních bylo 14 kusů, 7 samců a 7 samic. Kmeny jsme se pokusili zachytit u zvířat s titry 5 a vyššími a u jedné samičky s titrem 2. Podarilo se izolovat osm kmenů; v jednom ze dvou případů s titrem 5 a ze všech zvířat s titry vyššími (tab. I).

Souhrnný přehled o počtu všech vyšetřených morčat a o výskytu toxoproti-látek u nich podává tab. II.

II. Souhrn RVK vyšetřených a na toxoplazmózu pozitivních morčat

Skupina číslo	Počet zvířat	Pozitivních celkem		Pozitivní titr 5 a výše	
1–2	70	19	27,14 %	8	11,43 %
3	50	16	32,00 %	6	12,00 %
4–11	212	48	22,64 %	31	14,62 %
Úhrnem	332	83	25,00 %	45	13,55 %

III. Toxoplazmové protilátky ve skupinách č. 4 až 11 podle pohlaví morčat

♂♂: 132	RVK pozit: 30 (22,73 %)	Titry 5 a výše: 19 (14,39 %)
♀♀: 80	RVK pozit: 18 (22,50 %)	Titry 5 a výše: 12 (15,00 %)

IV. Izolace kmenů toxoplazmy — přehled podle RVK titrů vyšetřených morčat

RVK-titr	Počet pokusů o izolování	Získáno kmenů
negat.	30	—
1	9	—
2	3	—
5	2	1
10	1	—
20	—	—
40	3	3
80	2	2
160	12*	11
320	5	5
640	3	3
1280	6	6
Celkem	76	31

* V jednom případě uhynuly myši interkurentně za dva dny po inokulaci.

Tab. III zachycuje výskyt specifických protilátek u těch z vyšetřených morčat, u kterých jsme již přihlíželi k jejich pohlaví. Promořenost zvířat u obou pohlaví se zdá být stejná.

Výsledky pokusů o izolování kmenů toxoplazmy jsou sestaveny podle RVK titrů morčat v tab. IV. Podařilo se nám zachytit kmeny z mozku zvířat, která měla titr 5 a vyšší. Kmeny jsou pro myši málo patogenní, některé z nich udržujeme. V mozku RVK pozitivních morčat jsme již dříve, našli pouze málo, zato však poměrně velikých cyst toxoplazmy. Také u dvou samic skupiny č. 9 s titry 80 a 160 byly zjištěny mikroskopicky v celé polovině mozku pouze 4 a 6 cyst.

DISKUSE

Nálezy autorů, citované v úvodní části práce, dokazují značnou promořenost chovů morčat latentní toxoplazmózou, což plně potvrzují i naše výsledky. Procento pozitivních zvířat je v různých chovech různé, je ovlivňováno i celkovým počtem vyšetřených morčat. Používané sérologické metody a antigény nejsou stejně citlivé, záleží také na tom, které titry protilátek jsou hodnoceny jako pozitivní. Považujeme za pozitivní již titry RVK 1 a 2, i když se nám nepodařilo v žádném takovém případě izolovat z mozkové tkáně morčete kmen toxoplazmy. Otázka těchto nízkých titrů, které v našem materiálu tvořily téměř polovinu všech pozitivních případů, si zaslouží další pozornosti. Nejnižší titr toxoplazmových protilátek, ve kterém se nám podařilo zachytit kmen, činil 5++++. Námi izolované kmeny toxoplazmy jsou pro myši málo patogenní, což souhlasí s povahou většiny kmenů izolovaných dřívějšími autory z morčat s latentní toxoplazmózou.

Literatura

- BOISSEAU R., NODENOT L., 1936, Un cas de toxoplasmose spontanée du cobaye observé à l'Institut Pasteur de Brazzaville. Bull. Soc. path. exot. 29:135-141.
- CARINI A., MIGLIANO L., 1916, Sur un toxoplasme du cobaye (*Toxoplasma caviae* n. sp.). Bull. Soc. path. exot. 9:435-436.
- DESMONTS G., LE TAN VINH, 1954, Sur la réaction de fixation du complément au cours de la toxoplasmose du cobaye. C. r. Soc. biol. 148:1000-1002.
- JÍRA J., BOZDĚCH V., 1960, Die Bedeutung der Komplementbindungsreaktion für die Laboratoriumsdiagnostik der Toxoplasmose. Zentbl. Bakt. ParasitKde, I. Orig. 178:262-277.
- KALJAKIN V. N., 1971, Rezultaty obsledovaniya nektorych vidov mlekopitajuschich na spontannuju zaraženost toxoplazmami. Vsesojuznyj simpozium po toxoplazmozou, Moskva:180-181.
- KOIKE T., 1960, On a strain of *Toxoplasma* which was isolated from a guinea pig and has only a low virulence to mice. Japan. J. Med. Progr. 47:182-186.
- KULASIRI C., 1962, The isolation of *Toxoplasma gondii* Nicolle et Manceaux from some Ceylon rodents. Ceylon J. Med. Sci. 11:9-14.
- LEVIT A. V., VUSTINA U. D., GUBENKO, L. N., 1965, Toxoplazmoz gryzunov (*Caevidae*). Sbornik: Toxoplazmoz životnych, Alma-Ata:266-267.
- MAKSTENIEKS O., VERLINDE J. D., 1957, Toxoplasmosis in the Netherlands. Docum. med. geogr. et trop. 9:213-224.
- MILLER L. T., FELDMAN H. A., 1953, Incidence of antibodies for *Toxoplasma* among various animal species. J. Infect. Dis. 92:118-120.
- NICOLAU S., 1932, Infection toxoplasmique spontanée du cobaye. C. r. Soc. biol. 110:676-678.

RAŠÍN K., 1970, *Toxoplasma gondii* Nicolle et Manceaux 1909 — protilátky u zajíců (*Lepus europaeus* Pallas). Vet. Med. (Praha) 15 : 335-340.

SABIN A., OLITSKY P. K., 1937, *Toxoplasma* and obligate intracellular parasitism. Science 85 : 336-338.

Došlo dne 8. 1. 1973

РАШИН К., КОВАРЖИК К. (Биовета, Ивановице-на-Гане, Чехословакия). Антитела и штаммы токсоплазмы морских свинок (*Cavia porcellus* L.). Vet. Med. (Praha) 18 (10) : 625-631, 1973.

Из общего числа 332 обследованных на токсоплазмоз морских свинок положительно реагировало по РСК 25 %, причем титры 5 и выше установлены у 13,55 % всех животных. Только у 212 морских свинок результаты можно было оценивать соответственно их полу. Из 132 самцов положительных было 30 (22,73 %), титры 5 и выше установлены у 19 (14,39 %), из 80 самок соответственно 18 (22,5 %) и 12 (15 %). Было поставлено 76 биопроб с целью выделить штаммы токсоплазмы. Отрицательные результаты дали все морские свинки с отрицательной реакцией связывания комплемента (30 голов) и все морские свинки с титрами 1 и 2 реакции связывания комплемента (12 голов). Из мозга остальных 34 животных — титры 5 и выше — был изолирован 31 штамм токсоплазмы, в том числе один штамм у морской свинки с титром 5. Штамм не удалось выделить в другом случае также с титром 5, затем у морской свинки с титром 10 и, из-за преждевременной гибели подопытных мышей вследствие осложнений, также в одном случае с титром 160. Полученные штаммы токсоплазмы для мышей мало патогенны.

морская свинка; токсоплазма; реакция связывания комплемента; штаммы

RAŠÍN K., KOVAŘÍK K. (Bioveta, Ivanovice na Hané, Czechoslovakia). *Antibodies and Strains of the Toxoplasma of Guinea-pigs* (*Cavia porcellus* L.). Vet. Med. (Praha) 18 (10) : 625-631, 1973.

Of the total number of 332 examined guinea-pigs 25 cent reacted with a complement fixation positively to Toxoplasma, and titres of 5 and higher were found in 13.55 per cent of all animals. Only in 212 guinea-pigs was it possible to evaluate the results according to their sex. Of 132 males 30 (22.73 per cent) were positive, titres of 5 and higher were found in 19 males (14.39 per cent), and of 80 females similarly 18 (22.5 per cent) and 12 (15 per cent). 76 experiments were performed for the determination of the Toxoplasma strains. A negative results was obtained from CFT negative guinea-pigs (30 animals) and from all guinea-pigs with CFT titres from 1 to 2 (12 animals). From the brains of the other 34 animals — titres 5 and higher — 31 Toxoplasma strains were isolated, including one strain from a guinea-pig with a titre of 5. It was not possible to determine the strain from a second case with a titre of 5, furthermore from a guinea-pig with a titre of 10, and because of an intercurrent dying of the experimental mice, in one case of a titre of 160. The obtained Toxoplasma strains are little pathogenic for mice.

guinea-pig; Toxoplasma; CFT; strains

RAŠÍN K., KOVAŘÍK K., (Bioveta, Ivanovice na Hané, Tschechoslowakei). *Antikörper und Stämme der Toxoplasma bei Meerschweinchen* (*Cavia porcellus* L.). Vet. Med. (Praha) 18 (10) : 625-631, 1973.

Aus der Gesamtanzahl von 332 auf Toxoplasmose untersuchten Meerschweinchen reagierten durch die Komplementbindung 25 % positiv, Titer 5 und höhere wurden bei 13,55 % sämtlicher Tiere festgestellt. Nur bei 212 Meerschweinchen konnten die Ergebnisse nach ihrem Geschlecht bewertet werden. Von 132 Männchen waren 30 positiv (22,73 %), Titer 5 und höhere hatten 19 (14,39 %), unter 80 Weibchen waren es analogisch 18 (22,5 %), 12 (15 %). Es wurden 76 Tierversuche zur Erfassung der Toxoplasmastämme angelegt. Alle KBR-negativen Meerschweinchen (30 Tiere) und alle Meerschweinchen mit KBR-Titer 1 und 2 (12 Tiere) gaben ein negatives Ergebnis. Aus dem Gehirn der anderen 34 Tiere — Titer 5 und höhere — wurden 31 Toxoplasmastämme, insgesamt den Stamm eines Meerschweinchen mit Titer 5,

isoliert. Es ist nicht gelungen den Stamm in dem zweiten Fall mit Titer 5, ferner aus dem Meerschweinchen mit Titer 10 und des interkurrenten Absterben der Versuchsmäuse wegen, in einem Falle des Titors 160, zu erfassen. Die gewonnenen Toxoplasmastämme sind für Mäuse wenig pathogen.

Meerschweinchen; Toxoplasma; KBR; Stämme

Adresa autorů:

MVDr. K. Rašín, Wolkerova 1271, 565 01 Chocel

K. Kovařík, Bioveta — pracoviště Drnovská, 682 01 Vyškov-Nouzka

Rašín K.: <i>Toxoplasma gondii</i> , <i>Isospora felis</i> — přirozená a experimentální infekce koček	593
Rašín K.: Ondatra — přírodní nositel toxoplazmy	619
Rašín K., Kovařík K.: Protílátky a kmeny toxoplazmy morčat (<i>Cavia porcellus</i> L.)	625
Šíma O., Rašín K.: <i>Toxoplasma gondii</i> Nicolle et Manceaux 1909 — protílátky u domácích králíků	633

СОДЕРЖАНИЕ

Рашин К.: <i>Toxoplasma gondii</i> , <i>Isospora felis</i> — естественная и экспериментальная инфекция кошек	616
Рашин К.: Ондатра — природный носитель токсоплазмы	624
Рашин К., Коваржик К.: Антитела и штаммы токсоплазмы морских свинок (<i>Cavia porcellus</i> L.)	630
Шима О., Рашин К.: <i>Toxoplasma gondii</i> Nicolle et Manceaux 1909 — антитела у домашних кроликов	639

CONTENT

Rašín K.: <i>Toxoplasma gondii</i> , <i>Isospora felis</i> — Natural and Experimental Infection of Cats	617
Rašín K.: The Muskrat — a Natural Carrier of Toxoplasma	624
Rašín K., Kovařík K.: Antibodies and Strains of the Toxoplasma of Guinea-pigs (<i>Cavia porcellus</i> L.)	630
Šíma O., Rašín K.: <i>Toxoplasma gondii</i> Nicolle et Manceaux 1909 — Antibodies in Domestic Rabbits	639

INHALT

Rašín K.: <i>Toxoplasma gondii</i> , <i>Isospora felis</i> — natürliche und experimentelle Infektion der Katzen	618
Rašín K.: Bisamratte als ein natürlicher Toxoplasmaträger	624
Rašín K., Kovařík K.: Antikörper und Stämme der Toxoplasma bei Meerschweinchen (<i>Cavia porcellus</i> L.)	630
Šíma O., Rašín K.: <i>Toxoplasma gondii</i> Nicolle et Manceaux 1909 — Antikörper bei Hauskaninchen	640

TABLES DES MATIÈRES

Rašín K.: <i>Toxoplasma gondii</i> , <i>Isospora felis</i> — infection naturelle et expérimentale des chats (res. An/617, Al/618).
Rašín K.: Ondatra — vecteur naturel du toxoplasma (res. An, Al/624).
Rašín K., Kovařík K.: Anticorps et souches de toxoplasma des cobaias (<i>Cavia porcellus</i> L.) (res. An, Al/630).
Šíma O., Rašín K.: <i>Toxoplasma gondii</i> Nicolle et Manceaux 1909 — anticorps des lapins domestiques (res. An/639, Al/640).



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