

TOXOPLASMOSE EM PRIMATAS NÃO HUMANOS.
I — INFECÇÕES NATURAIS EM "MACACCA
MULATTA" E "CEBUS APPELLA"^{1*}

F. NERY-GUIMARAES * ANA JANSEN FRANKEN **

e

WALKER A. CHAGAS ***

Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Guanabara
(Com 4 estampas)

O *Toxoplasma* é largamente espalhado no reino animal, sendo impressionante a sua ubiqüidade quanto aos hospedeiros, desde as aves até os primatas, inclusive o homem. Todavia, proporcionalmente aos outros mamíferos, as referências sôbre infecções naturais dos símios são muito restritas, embora decorridos mais de 60 anos de estudos do parasito. Êste fato é provàvelmente relacionado aos hábitos alimentares dos símios em geral, predominantemente vegetarianos, assim como à sua ecologia arborícola. Acresce ainda que as poucas observações relatadas, dizem respeito, em sua absoluta maioria, a animais mantidos em cativeiros por tempo mais ou menos longo, impondo-se a conclusão de que adquiriram a infecção depois de capturados e não na floresta. Êste trabalho relata a infecção natural de um *Rhesus* (*Macacca mulatta*) e de um *Cebus apella*, ambos mantidos em cativeiro. Ê feita também uma revisão da toxoplasmose espontânea em primatas não humanos.

1 Recebido para publicação a 30 de dezembro de 1970.

1* Trabalho do Instituto Oswaldo Cruz (IOC) e do Instituto Estadual de Medicina Veterinária (I.E.M.V.).

* Chefe da Seção de Protozoologia do IOC; Chefe de Pesquisas do Conselho Nacional de Pesquisas; do Quadro de Peritos da Organização Mundial de Saúde.

** Médico-Veterinário do I.E.M.V. e Estagiária do IOC.

*** Médico-Veterinário do I.E.M.V.

INFECCÕES NATURAIS DE PRIMATAS NÃO-HUMANOS POR "TOXOPLASMA" — O primeiro símio encontrado com toxoplasmose natural foi um *Stentor seniculus* (= *Alouatta senicula*), descrito por Thézé (1916). Dezesete anos depois, Levaditi & Schoen (1933) encontraram um babuíno, *Cynocephalus babuin* (= *Papio cynocephalus*?) com a infecção; e em 1938, Kopciowska & Nicolau descreveram a doença em um chimpanzé (*Pan troglodytes*). Mais tarde, Ratcliffe & Worth (1951) estudaram a infecção em 2 *Saimiri sciureus* e um *Ateles geoffroyi*, encontrados em observações de 10 anos (1940-50) no Jardim Zoológico de Philadelphia. Em 1954, Enid de Rodaniche descreveu a infecção natural em um *Cebus capucinus*; e no ano seguinte, Döbereiner (1955) encontrou um exemplar de *Saimiri sciureus* naturalmente infectado. Cinco anos depois, Bernischke & Richart (1960) estudaram a infecção natural de um *Oedipomidas oedipus* (= *Saguinus Oedipomidas oedipus*). No ano seguinte, Lèviné (1961) refere a infecção de *Macacca tantala*; e Fekorny & al (1961) a infecção de *M. irus*. Em 1962, Sureau & al encontraram a toxoplasmose natural em um *Lemur catta*; e Stolz (1962) em um *Lagothrix lagothrica*. Em 1965, Uilenberg & Ribot descreveram a infecção natural de *L. catta* e *L. variegatus*; e Hilgenfeld (1965) em um "maquinho de pincel branco" ("Weispinselaffchen"), o qual segundo Werner & al (1969) deve ser o sagüi comum *Callithrix jacchus*. Em 1967, Ratcliffe refere mais 2 espécies infectadas naturalmente no Jardim Zoológico de Filadélfia (*Pithecia monacha* e *Cacajao rubicundus*), em mais 16 anos de observações. Em 1968, Zaman & al encontraram a infecção natural no "loris preguiçoso" (*Nycticebus coucang*); nesse mesmo ano, Itakura & Nigi (1968) encontraram 2 *L. catta* com a doença espontânea; e ainda nesse mesmo ano, McKissic & al (1968) descreveram uma enzootia toxoplasmótica em *S. sciureus*, no Jardim Zoológico de Filadélfia, representada por infecções fatais em 9 exemplares, de um grupo de 17.

INFECCÃO NATURAL DE "MACACCA MULATTA" E "CEBUS APPELLA POR "TOXOPLASMA"

Rhesus. O animal macho e adulto jovem, nascera na Ilha do Pinheiro, na Baía da Guanabara, onde há mais de 30 anos o I.O.C. mantém uma criação de *Rhesus* em condições seminaturais. Há mais de um ano encontrava-se no biotério. Tinha sido usado em experiências com BCG, ministrado por via oral. Embora em gaiola separada, em suas proximidades havia animais com toxoplasmose experimental (cães e gatos). Tornou-se quieto e triste; deixou de se alimentar e emagreceu muito; tinha febre (40°C). Morreu em poucos dias de doença.

QUADRO 1

TOXOPLASMOSE ESPONTÂNEA EM PRIMATAS NÃO HUMANOS (1961-1970)

PROSIMII — *Lemur catta* — Sureau & al, 1962; Uilenberg & Ribot, 1965; Itakura & Nigi, 1968.

L. variegatus — Uilenberg & Ribot, 1965.

Nycticebus coucang — Zaman & al, 1968.

PLATYRRHINOS — *Callithrix jacchus* (?) Hilgenfeld, 1965.

Saguinus oedipomidas oedipus — Bernischke & Richart, 1960.

Pithecia monacha — Ratcliffe, 1967.

Saimiri sciureus — Ratcliffe & Worth, 1951; Döbereiner, 1955; McKissick & al, 1968.

Cebus capucinus — Enid de Rodaniche, 1954.

Cebus apella — Nery-Guimarães & al, 1971.

Lagothrix lagothrica — Stolz, 1962.

Cacajao rubicundus — Ratcliffe, 1967.

Ateles geoffroyi — Ratcliffe, 1967.

Alouatta senicula — Théze, 1916.

CATHARRINOS — *Macacca tantala* — Lèvine, 1961.

M. irus — Pokorny & al, 1961.

M. mulatta — Nery-Guimarães & al 1971.

Cynocephalus babuin (= *Papio cynocephalus*?) — Levaditi & Shoen, 1933.

PONGIDAE — *Pan troglodytes* — Kopciowska & Nicolau, 1938.

? Classificação provável.

Por não ter ocorrido suspeita de toxoplasmose, a autópsia não foi completa, não tendo sido aberto o crânio. Na época ocorrera a morte de uma rapôsa (*Canis brasiliensis*) por toxoplasmose natural, no biotério, atribuída à transmissão acidental por *Rhipicephalus sanguineus*, a partir dos cães infectados das gaiolas próximas. O *Rhesus*, provavelmente, ingerira êsses ácaros. Na autópsia do macaco foi encontrada pneumonia, baço e fígado aumentados e ascite moderada.

Exame histológico. No pulmão havia extensa pneumonia, com áreas necróticas e hemorrágicas e enfisema de compensação. O coração não mostrava lesões conspícuas. No fígado, focos necróticos microscópicos disseminavam-se no parênquima, e infiltração de células redondas era vista principalmente nos espaços de Kiernan. No baço, as áreas de necrose eram maiores, mascarando muitas vezes a histologia do órgão. (Fig. 1). Toxoplasmas eram abundantes no fígado e no baço.

Os parasitos se apresentavam livres ou intracelulares, isolados ou em pequenos aglomerados. Não foram vistos grandes cistos com dezenas de toxoplasmas. No fígado, êles ocupavam o citoplasma de macrófagos, nos sinusóides e nos espaços peri-portais. No baço êles também eram largamente disseminados, no interior de macrófagos (Figs. 2 a 4) e até de megacariócitos. Os caracteres das lesões viscerais e a morfologia dos parasitos, assim como a sua associação, não deixavam nenhuma dúvida quanto ao diagnóstico de toxoplasma.

Cebus apella. Era um macho, adquirido já adulto e domesticado, e procedente do norte do país. Tinha alimentação vegetariana variada, porém habituara-se a comer carne crua. Sua doença foi rápida: ficou triste, deixou de se alimentar, emagreceu muito e tinha diarreia; morreu em menos de um mês. Seu dono levou o cadáver ao I.E.M.V. para verificação da "causa mortis". Na autópsia foram encontrados: pneumonia lobar; petéquias subserosas no intestino (reto); fígado aumentado e com hemangiectasias; baço aumentado; congestão encefálica; estômago vazio. Microscopicamente foi diagnosticado toxoplasmose.

Histopatologia. No fígado havia pequenos focos necróticos disseminados no parênquima (Fig. 5) e infiltração de células redondas nos espaços de Kiernan e nos sinusóides. Os toxoplasmas eram abundantes nos sinusóides relacionados com as células de Kupffer (Figs. 6, 8 e 9) e em macrófagos nos espaços-porta (Fig. 7). Havia extensa tumefação turva. No baço, além de congestão e pequenas hemorragias, ocorriam áreas necróticas, com desorganização dos cordões de Bilioth e atrofia dos folículos. Os toxoplasmas eram largamente disseminados. Viam-se trofozoítos livres ou intracelulares (Figs. 5 e 9); e pequenos cistos frouxos, com relativamente poucos elementos, às vezes em rosetas. Do mesmo modo que no fígado, não foram vistos grandes cistos, com dezenas de elementos. Na supra-renal, bastante congesta, pequenos focos necróticos distribuía-se nas zonas fascicular e glomerular (Fig. 10) e na medular êsses focos eram mais extensos. Hemorragias microscópicas eram largamente distribuídas. Na fascicular foram vistos alguns cistos com toxoplasmas numerosos (Fig. 12); enquanto que na glomerular e medular, além de coleções intracelulares (Figs. 11 e 13) foram vistas numerosas formas extracelulares, provavelmente resultantes de rompimento de cistos.

O quadro microscópico mais impressionante era uma extensa pneumonia, com hemorragias, edema e focos necróticos mais ou menos extensos. Toxoplasmas isolados ou aos pares, livres ou intracelulares, eram encontrados pelo exame cuidadoso dessas lesões. Não foram vistos

cistos ou coleções intracelulares de parasitos. No rim, era extensa a tumefação turva, com áreas necróticas disseminadas. Foram vistos toxoplasmas, raros, isclados ou em pequenos grupos, relacionados ou não com essas lesões. Cérebro e cerebelo eram intensamente congestos e com aumento sensível das células gliais. Foi vista pequena lâmina de calcificação meningéia e infiltração de células redondas subependimária com ausência deste revestimento, em determinado ponto. Nesses órgãos, a pesquisa exaustiva não mostrou toxoplasmas.

Focos de infiltração de células redondas ocorriam na pele, glândulas salivares, língua, testículo e pâncreas; no intestino foi vista pequena área necrótica. Porém, nesses órgãos não foram vistos toxoplasmas. Os gânglios linfáticos eram congestos e mostravam uma proliferação de células epitelióides, semelhantes às descritas na forma glandular da toxoplasmose humana, principalmente pelos autores escandinavos (Tenhunen 1964). Elas ocorriam em tórno dos folículos e nos seios, organizadas em pequenos granulomas ou ocupando áreas mais extensas (Fig. 14).

Não havia lesões no coração, no qual foram vistos cistos sarcosporidianos (Fig. 15). Estes, eram típicos, com sua estrutura característica no que diz respeito à cápsula e aos septos, conforme as recentes descrições de Helly A. Lage (1968) e outros autores. As unidades parasitárias, apresentam-se com mais do dobro do tamanho dos toxoplasmas.

Epidemiologia. No local onde vivia o *Cebus*, encontram-se 5 outros macacos, domesticados, em abrigo situado lado a lado. Dois *Ateles* e um *Aotus* tiveram reação de Sabin-Feldman negativa; mas 2 *Cebus libidinosus*, mostraram RSF positiva (1:64), do mesmo modo que o tratador dos animais J.S.. Estes 2 últimos macacos, eram os mais antigos no local; como o *C. apella*, também tinham se habituado a comer carne crua.

DISCUSSÃO

Além de serem relativamente raras as descrições de toxoplasmose espontânea em primatas não humanos, os casos relatados, na sua absoluta maioria, se referem a animais mantidos em cativeiro. O grupo de platirrinos encontrados com a infecção por Ratcliffe & Worth (1951) e Ratcliffe (1957) seguramente se infectaram no cativeiro. No Jardim Zoológico (Filadélfia) onde eram exibidos, no mesmo período de observação de 26 anos, foram encontrados com toxoplasmose numerosos outros mamíferos e muitos pássaros. Aliás, a recente enzootia toxoplasmótica descrita por McKissick & al (1968) em *Saimiri sciureus*,

leva a concluir que esse jardim zoológico é um importante foco endêmico da doença. Enid de Rhodaniche (1954) não pôde concluir pela infecção florestal do seu *Cebus capucinus*. Entretanto, Bernischke & Richart (1960) pensam que o seu *Oedipomidas* viera infectado da floresta. Todas as demais referências dizem respeito a animais de cativeiro, do mesmo modo que o *Rhesus* e o *Cebus* descritos neste trabalho. Este infectou-se pela ingestão de carne crua, que como se sabe é uma grande fonte de infecção (Jacobs & al, 1960), e o *Rhesus* possivelmente pela ingestão de carrapatos oriundos de cães com toxoplasmose induzida, seus vizinhos no biotério.

Cowen & Wolf (1945) e outros autores levantam dúvidas quanto à espontaneidade das infecções do cinomolgus (Levaditi & Schoen, 1933) e do chimpanzé (Kopciowska & Nicolau, 1938), pelo fato desses animais terem sido inoculados com material de cobaio e celho (estudos de vírus), roedores esses frequentemente encontrados com toxoplasmose natural. Entretanto, é muito provável que se tratasse realmente de toxoplasmose espontânea, uma vez que as grandes formas císticas encontradas, falam em favor de uma infecção crônica. Todavia, o que não deixa dúvida é que os dois símios se infectaram no biotério do Instituto Pasteur.

Obviamente, a prevalência da toxoplasmose nos macacos em condições naturais, só virá a ser estabelecida pelo encontro de animais infectados nas florestas e/ou pela pesquisa de anticorpos. A este respeito, as investigações em símios recém-chegados da Ásia, de Feldman & Miller (1956) e Remington & al, (1965) corroboram em favor da conclusão da ausência ou baixa prevalência da infecção nos catarrinos. Com efeito, os primeiros tiveram a Reação de Sabin-Feldman negativa em 21 cinomolgus (*Macacca irus?*) e em 15 rhesus; e os segundos também tiveram a reação do corante negativa em 64 rhesus, e negativa ou duvidosa (1:2 a 1:8) em 50 *M. irus* e 50 *M. nemestrina*. Então, como argumentam McKissick & al (1968) a resistência dos catarrinos à indução da toxoplasmose, não pode ser explicada pela presença de anticorpos adquiridos. Por outro lado, acontece que Werner & al (1969) encontraram RSF negativas em 100 *Saguinus Oedipomidas oedipus* normais e também em 28 outros exemplares da mesma espécie, antes e depois da inculação com toxoplasmas, a qual provocou infecção fatal. Obviamente, estes resultados vêm dificultar as tentativas de estabelecimento da prevalência da infecção pela sorologia, pelo menos nos platirrinos.

Nos símios descritos neste trabalho as lesões eram principalmente viscerais (baço e fígado). No *Cebus*, no qual foi examinado o encéfalo,

neste não foram encontrados toxoplasmas e as lesões eram mínimas. Como ambos os símios eram adultos, êste fato estaria de acôrdo com a observação de que sòmente os macacos jovens é que desenvolveriam uma forma encefálica da toxoplasmose; os adultos desenvolvendo geralmente uma forma visceral (François, 1963).

RESUMO E CONCLUSÃO

Neste trabalho são descritas infecções naturais por *Toxoplasma* em um *Macacca mulatta* e em um *Cebus apella*, ambos tendo apresentado curto período de doença. Ambos se infectaram no cativeiro: o primeiro no bictério do labcratório, onde havia outros mamíferos com toxoplasmose experimental, e o segundo, na casa dos seus donos, em Jacarepaguá, onde se habituara a comer carne crua como parte da alimentação.

Nessa casa viviam outros platirrinos, entre os quais 2 *Cebus libidinosus* (um casal), os quais apresentaram Reação de Sabin-Feldman positiva (1:64), do mesmo modo que o tratador dos animais.

Microscòpicamente, observaram-se nos 2 animais mortos de toxoplasmose espontânea lesões necróticas no fígado e baço, com a presença de toxoplasmas livres e intracelulares, isolados ou em associação, com maior ou menor número de indivíduos. No *Cebus*, no qual foi feita autópsia completa, foram observadas lesões e parasitos na supra-renal; e lesões moderadas no encéfalo, mas sem parasitos.

É feita uma revisão das infecções naturais por *Toxoplasma* em primatas não humanos. Em mais de 60 anos de estudos do *Toxoplasma*, foram descritas infecções naturais em apenas 31 exemplares de 18 espécies: 3 *Prosimii*, 10 *Platyrrhinus* e 5 *Catharrhinus*.

A baixa freqüência da toxoplasmose nos símios em geral é relacionada aos seus hábitos alimentares vegetarianos e insetípagos e à sua ecologia arborícola. A maior incidência nos platirrinos é relacionada à sua mais fácil domesticação e conseqüente mudança dos hábitos alimentares.

RESUMÉ ET CONCLUSIONS

Ce travail décrit les infections naturelles par *Toxoplasme* chez un *Macacca mulatta* et chez un *Cebus apella*, les deux ayant présentés une courte période de maladie.

Tous les deux ont été infectés pendant la captivité: le premier dans le laboratoire ou il y avait d'autres mammifères avec *Toxoplas-*

mose expérimentale, et le second chez ses propriétaires à Jacarepaguá, petite ville dans la périphérie du Rio où il avait pris l'habitude de manger de la viande crue hors d'autres aliments.

Dans cette maison vivaient d'autres *Platyrrhinus*, parmi lesquels deux *Cebus libidinosus* (un couple) qui ont présenté une Réaction de Sabin-Feldman positive (1:64), de même que le préposé au service des animaux.

A l'observation microscopique on a vérifié chez les deux animaux morts de Toxoplasmose spontanée des lésions nécrotiques dans le foie et dans la rate avec la présence de toxoplasmes libres et intracellulaires, isolés ou associés avec un plus grand nombre d'individus.

Chez le *Cebus* sur lequel a été faite une autopsie complète, on a observé des lésions et des parasites dans la surrenales et des lésions modérées dans l'encephale, mais sans parasites.

Une revision des infections par Toxoplasme chez les primates non humain a été réalisée.

Depuis 1909 jusqu'à présent on a décrit seulement des infections naturelles en 31 exemplaires de 18 espèces : 3 *Prosimii*, 10 *Platyrrhinus* et 5 *Catharrhinus*.

La faible incidence de Toxoplasmose chez les singes généralement est relative aux habitudes alimentaires végétariens ou insectiphages et à leur écologie arboricole. La plus grande incidence chez les *Platyrrhinus* est relative à une domesticité plus aisée et par conséquent au plus facile changement des ses habitudes alimentaires.

SUMMARY

This paper deals with natural *Toxoplasma* infections of *Macacca mulatta* and *Cebus apella*. Both monkeys died after a short period of disease and had been infected in captivity, the first one in the laboratory, probably from other mammals with experimental toxoplasmosis, and the second one in its master's house in one of the suburbs of the city of Rio de Janeiro, where it used to eat raw meat. In this house there are living other monkeys, amongst them 2 *Cebus libidinosus* (a couple) presenting positive Sabin-Feldman reaction (1:64) as well as the monkeys' ward.

The two monkeys' histopathological examination demonstrated necrotic lesions in the liver and the spleen, and these lesions presented toxoplasmes either free or intracellular, single or associated in moderate numbers. In the *Cebus* there existed necrotic lesions as well as parasites in the adrenals. In the encephalous we found moderate

lesions without toxoplasmes. Severe pneumonia was found in both monkeys, but only in the *Cebus*' lung there were seen toxoplasmes. The *Cebus* also had *Sarcocystis* in the heart.

A review of natural infections of non-human Primates by *Toxoplasma* was made. During more than 60 years there have been described spontaneous toxoplasmosis in 31 individuals of 18 species: 3 *Prosimii*, 10 *Platyrrhinus* and 5 *Catharrhinus*.

The low frequency of spontaneous *Toxoplasma* infection in the simia is associated with their vegetarian and insectivorous alimentary habits and with their arboreal ecology. The larger incidence in the *Platyrrhinus* may be due to the fact that they are easier be domesticated and thus their alimentary habits are changed.

ZUSAMMENFASSUNG

In dieser Arbeit werden spontane Infektionen durch *Toxoplasma* beschrieben an einem Rhesusaffen (*Macacca mulatta*) und an einem *Cebus apella*. Beide Affen hatten eine kurze Krankheitsdauer. Beide haben sich während der Gefangenschaft infiziert. Der Rhesusaffe im Tilerstall von Instituto Oswaldo Cruz, wo sich andere Säugetiere befanden die experimentell mit Toxoplasmose infiziert worden waren. Der *Cebus apella* befand sich im Hause seines Besitzers in Jacarepaguá (Vorstadt von Rio) wo er normalerweise rohes Fleisch bekam als Teil seines normalen Futters.

Im selben Lokal, lebten auch andere *Platyrrhinus*, unter denen zwei *Cebus libidinosus* (ein Paar) die eine positive Sabin-Feldman reaktion nachwiesen, mit einem Titer von 1:64. Das selbe Ergebnis tat sich auch beim Versorger vor.

Nach der Mikroskopischen Untersuchung wurden bei den zwei toten Tieren nekrotische Lesionen in der Leber und in der Milz nachgewiesen sowie freie und intrazellulären Toxoplasmen in isolierter oder gruppierter Form mit mehrere oder weniger Elementen.

Nach der vollständigen Autopsie von *Cebus* wurden in der Nebenniere Parasiten und Veränderungen erwiesen neben leichte Veränderungen im Gehirn wo sich aber keine Parasiten nachwiesen liessen.

In der selben Arbeit wird auch eine Nachforschung beschrieben von spontanen Fällen von Toxoplasmose in nicht menschlichen Primaten. Es wurde nachgewiesen dass, in mehr als 60 Jahre in denen man die Krankheit studiert hat, nur in 18 spezien man die spontane infektion gefunden hat: 3 *Prosimii*, 12 *Platyrrhinus* und 5 *Catharrhinus*.

Die niedrige Zahl von Vorfälle der Toxoplasmose in Affen, ist verbunden mit ihrer Nahrung: Pflanzen und Insekten, und ihr Habitat.

Die grössere Zahl von Fälle bei den *Platyrrhinus* lässt sich erklären durch ihrer leichteren Züchtung, und durch die daraus resultierend änderung in ihrer Nahrung.

Agradecimentos: Somos gratos ao Zoólogo Aldemar Coimbra, do Museu Nacional pela classificação do *C. apella*; aos Técnicos de Laboratório, Geraldo Praxedes, Claudionor Goulart e Benedito Labre, pela valiosa ajuda na execução deste trabalho, e ao Sr. José de Carvalho pela execução dos microfotos.

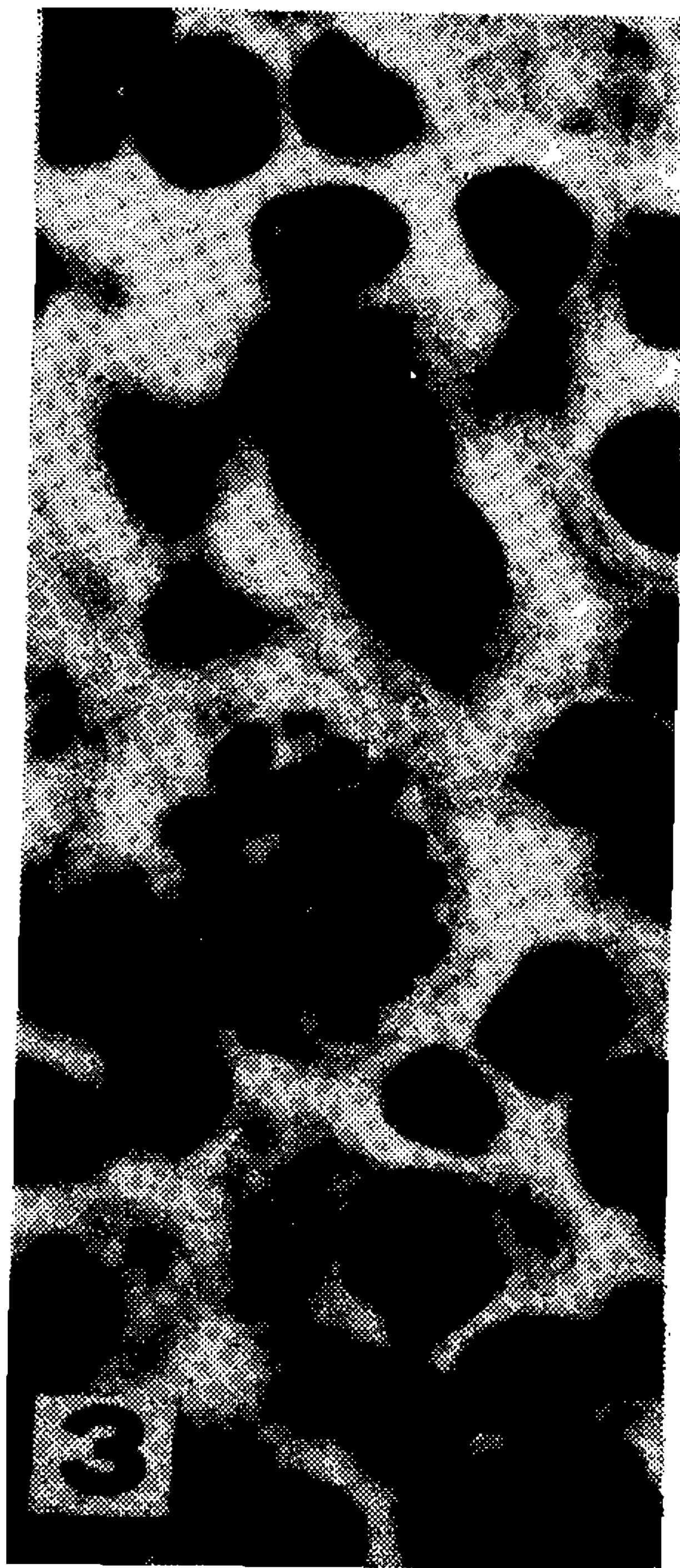
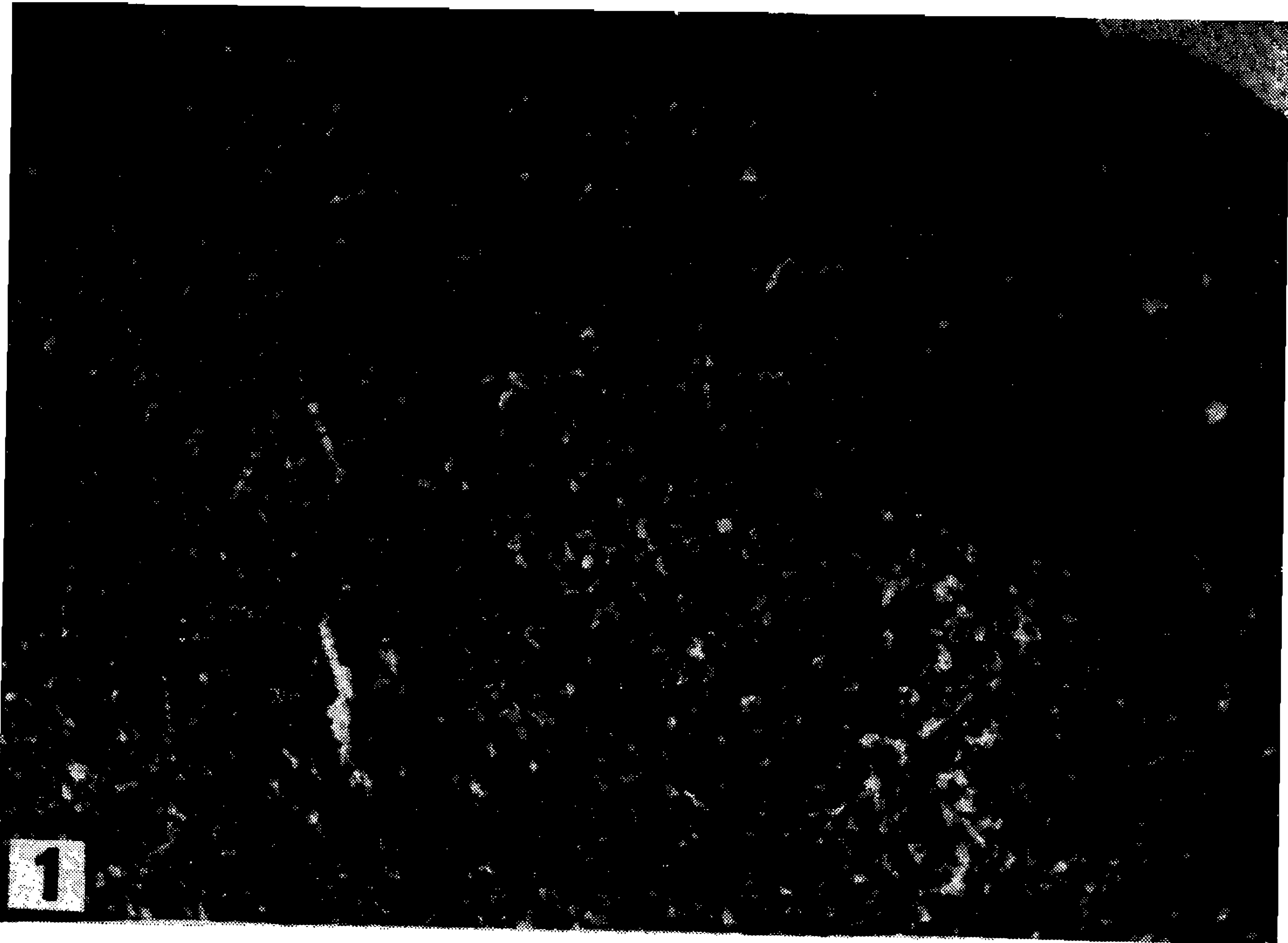
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERNISKE, K. & RICHART, R. (1960) — Spontaneous acute toxoplasmosis in a Marmoset monkey. "Amer. J. trop. Med. Hyg"., 9: 269
- CASTELLANI PASTORIS, M. (1968) — Transmission of Toxoplasma infection by *Ornithodoros* tick. "VIII Intern. Cong. Med. Trop. Ma." Abstracts. Section A6.3. Toxoplasmosis.
- DÖBEREINER, J. (1955) — Toxoplasmose espontânea em macaco. "Veterinária". (Rio de Janeiro), 9: 44.
- FRANÇOIS, J. (1963) — *La Toxoplasmose et ses Manifestations Oculaires*. P. 26. Masson & Cia. Edit.
- HILGENFELD, M. (1965) — Toxoplasmose der weiblichen geschlechtsorgane. VII Intern. Symposium Erkrankung d. Zootier. Zurich Basel S-21.
- JACOBS, L., REMINGTON, J. S. & MELTON, M. (1960) — A survey of meat samples from swine, cattle and sheep for the presence of encysted *Toxoplasma*. "J. Parasit.", 46: 23.
- KEAN, B. H. & GROOCOTT, R. G. (1945) — Sarcosporidiosis or toxoplasmosis in man and guinea-pig. "Amer. J. Path.", 21: 467.
- KOPCIOWSKA, L. & NICOLAU, S. (1938) — Toxoplasmose expontanée du chimpanzé. *C. R. Soc. Biol.*, 128: 179.
- ITAKURA, I. & NIGI, H. (1968) — Histopathological observations on two spontaneous cases of toxoplasmosis in the Lemur (*L. catta*). "Jap. J. Vet. Sc.", 30: 341.
- LAGE, HELLY A. (1968) — Algumas observações sobre *Sarcocystis* Lancaster, 1882 de *Rodentia*, *Ruminantia* e *Marsupialia*. "O Hospital", (Rio de Janeiro) 73: 277.
- LEVADITI, C., SANCHIS-BAYRRI, V. LÉPINE, P. & SCHOEN, R. (1929) — Étude sur l'encéphalomyélite provoquée par *Toxoplasma*. "Ann. Inst. Pasteur", 43: 673.

- LEVADITI, C. & SCHOEN, R. (1933) — Présence d'un toxoplasme dans l'encephale de *Cynocephalus babuin*. "Bull. Soc. Path. Exot.", 26: 402.
- LÈVINE, N. D. (1961) — *Protozoan Parasites of Domestic Animals and of Man*. Pp. 58 and 325. Burgess Publishing Co. Mineapolis, 1961.
- McKISSIC, G. E., RATCLIFFE, H. L. & KOESTNER, A (1968) — Enzootic Toxoplasmosis in Caged Squirrel Monkeys *Saimiri sciureus*. *Path. Vet.* 5: 538.
- POKORNY, J., HUNNER, J. & ZASTERA, M. (1961) — *Toxoplasma gondii* z nekterych domácich i volne zijicich zvirat. (Isolamento de *Toxoplasma* de certos animais domésticos e de vida livre na Checoslováquia. Resumo em inglês). *Cs. Epidem.*, 10: 323.
- RATCLIFFE, H. L. (1967) — Causes of death in the animals collections. "Reports Penrose Res. Lab.", *Zool. Soc. Phila.* (1951-1967). Cit. McKissick & al (1968).
- TATCLIFFE, H. L. & WORTH, C. B. (1951) — Toxoplasmosis of captive wild birds and mammals. "Amer. J. Path.", 27: 655.
- REMYINGTON, J. S., SOAVE, O. A. & DAVIS, J. (1965) — A serological survey in three species of monkeys for antibodies to toxoplasma. "Amer. J. trop. Med. Hyg.", 14: 724.
- RODANICHE, ENID DE (1954) — Spontaneous toxoplasmosis in the white face monkey "*Cebus capucinus*", in Panama. "Idem", 3: 1026.
- TENHUNEN, A. (1964) — Glandular Toxoplasmosis. Occurrence of the Disease in Finland. "Arch. Path. Microbiol. Scand." Supplem. 172. (Reprint).
- STOLZ, G. (1962) — Spontane, letal verlaufende Toxoplasrose bei ein Affen Schweiz. "Arch. Tierheilk", 104: 162.
- SUREAU, P., RAYNAUD, J. P., LAPEIRE, C. & BRIGOO, E. R. (1962) — Premier isolement de *Toxoplasma gondii* a Madagascar. Toxoplasrose spontanée et experimentale du Lemur catta. "Bull. Soc. Path. Exot.", 55: 357.
- THEZÉ, J. (1961) — Rapport sur les travaux de l'Institut d'Hygiene et de Bacteriologie. 1914-1915. "Idem", 9: 449.
- UILENBERG, G. & RIBOT, J. J. (1965) — Note sur la toxoplasrose des lemuriens (*Primates. Lemuridae*). "Rev. Elve. Med. Vet. Trop.", 18: 247.
- WERNER, H., JANIISCHKE, K. & KOHLER, H. (1969) — Über Beobachtungen an Marmoset-Affen *Saguinus (Oedipomidas) oedipus* nach oraler und intraperitonealer Infektion mit verschiedenen zystenbildenden Toxoplasma-Stämmen unterschiedlicher Virulenz". *Zbt, Bakt*", I Abt. Orig., 209: 415.
- ZAMAN, V. & GOH, T. K., (1968) — Isolation of *Toxoplasma gondii* from the "slow loris", *Nycticebus coucang*. "Ann. Trop. Med. Parasit.", 2: 52.

ESTAMPA I

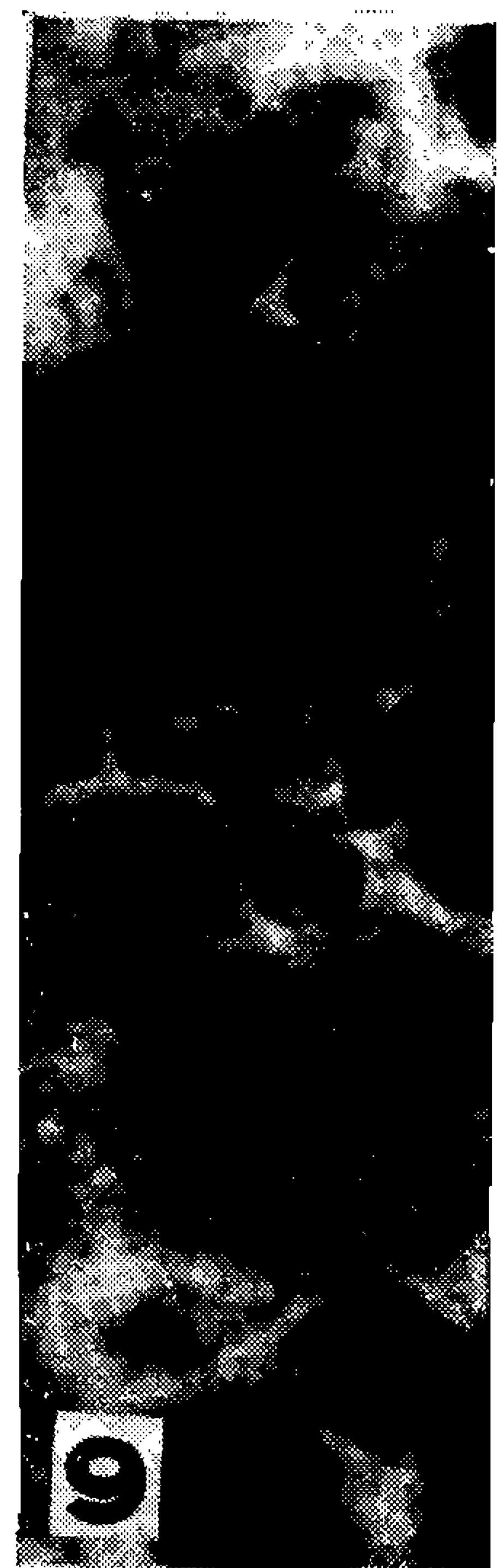
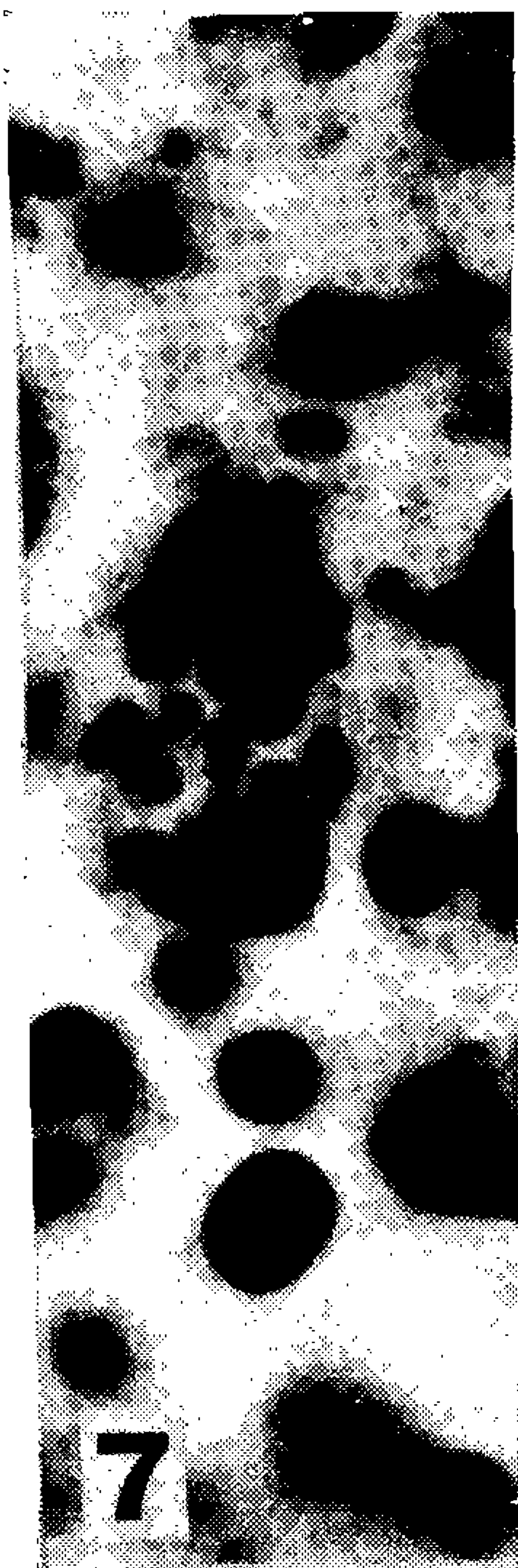
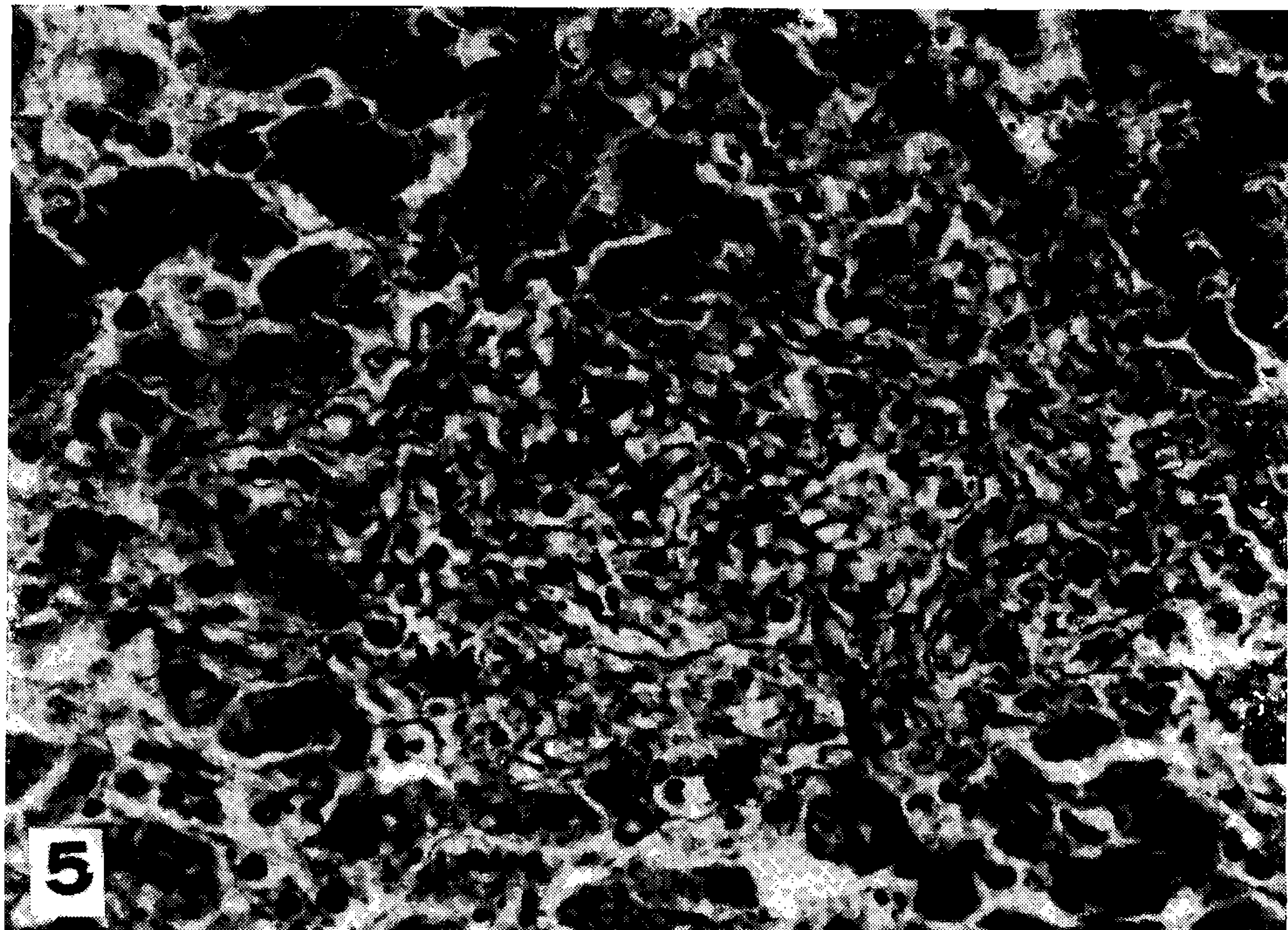
Baço do *Rhesus*. 1) Áreas necróticas. 57 X. 2) Toxoplasmas dispostos em roseta. 3) Pseudocisto. 4) Formas vegetativas esparsas. 1.440 X.



Nery-Guimarães, Franken & Chagas: Toxoplasmose em primatas I

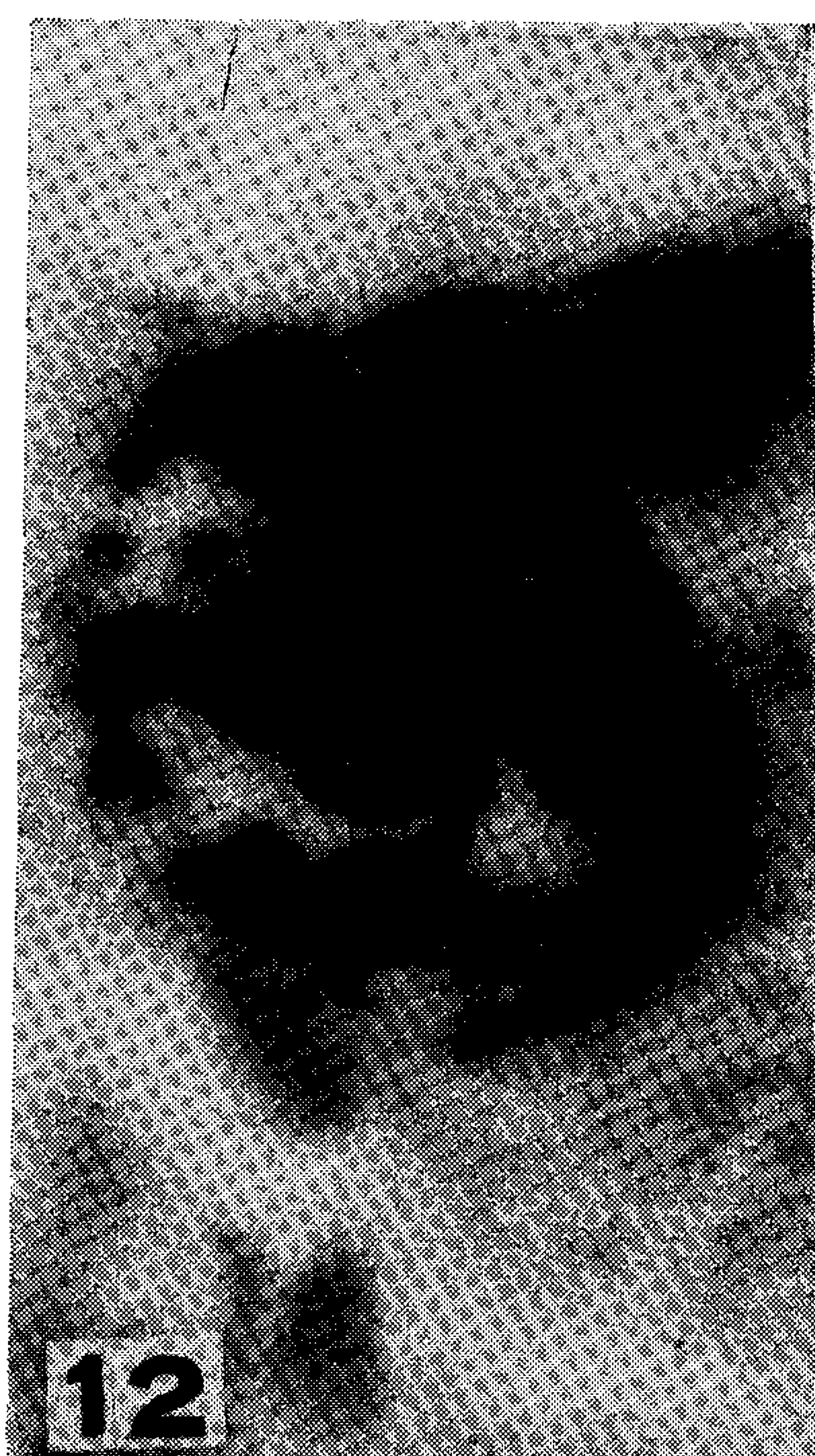
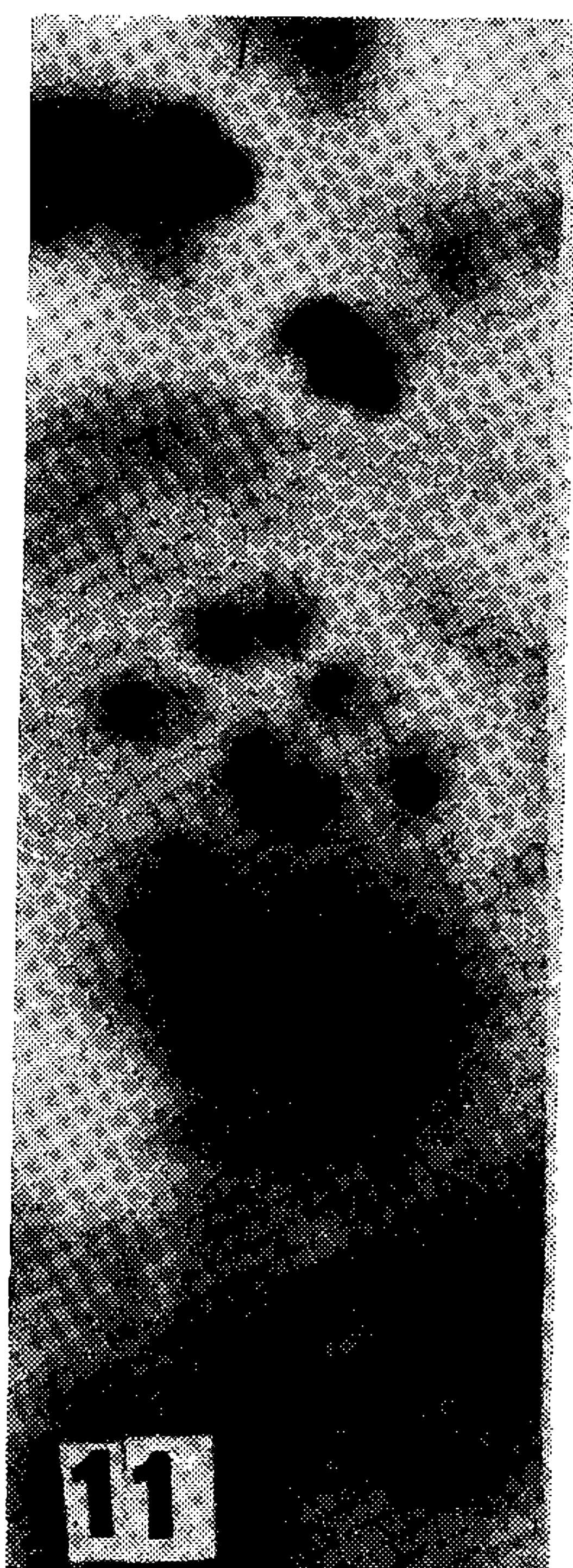
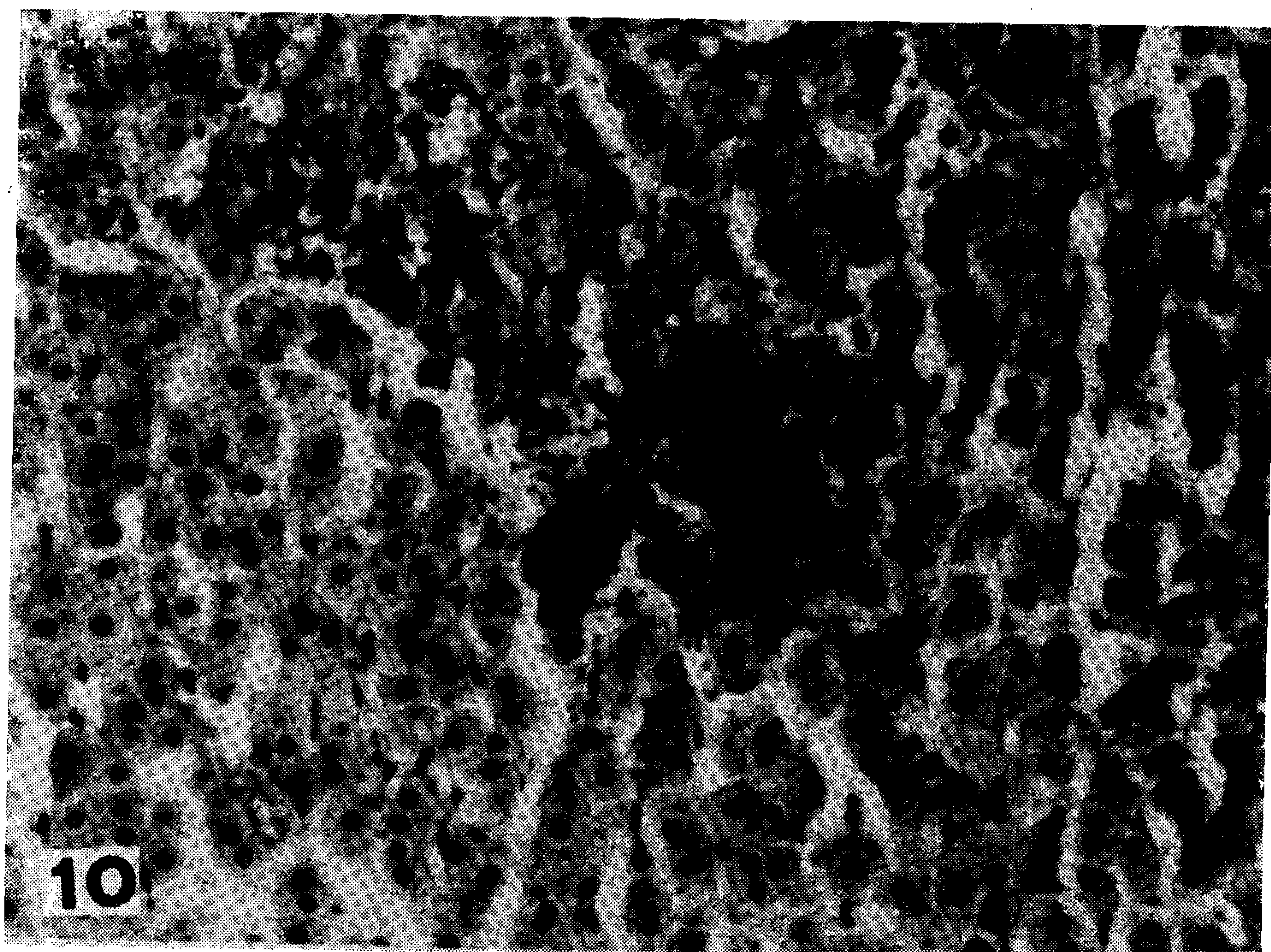
ESTAMPA II

Fígado do *Cebus*. 5) Pequeno foco necrótico, com pobreza de células inflamatórias. 142 X. 6) Toxoplasmas em divisão binária. 7) Toxoplasmas isolados e aglomerados em macrófago do espaço de Kiernan. 8) Pseudocisto em célula de Kupffer. 9) Toxoplasmas soltos nos sinusóides. 1.440 X.



ESTAMPA III

Supra-renal do *Cebus*. 10) Pequeno foco necrótico na fascicular. 142 X.
11) Toxoplasmas em células da medular. 12) Cisto na glomerular. 13)
Aglomerado intracelular, em roseta, na medular. 1.440 X.



ESTAMPA IV

- 14) Gânglio linfático do *Cebus*, mostrando células epitelióides organizadas em granulomas ou em distribuição difusa, envolvendo os folículos. 57 X.
- 15) Coração do *Cebus*. *Sarcocystis* com cápsula característica, com expansões externas filiformes e com unidades parasitárias com mais do dobro do tamanho dos toxoplasmas. 1.440 X.

