

Plasmódio de primata do Brasil

por

Flavio da Fonseca

Do Serviço de Profilaxia da Malária
do Estado de São Paulo

(Com 2 estampas)

Em contraste com o número elevado de plasmódios de primatas da África e da Ásia, de onde foram descritas nada menos de quinze espécies e subespécies (?), das quais cinco provavelmente não válidas, nas Américas apenas há registro de um plasmódio de símio, o *Plasmodium brasílianum* GONDER et VON BERENBERG-GOSSLER, 1909 (1, 2), encontrado por êsses dois pesquisadores parasitando *Cacajao calvus* (GEOFFROY, 1847) (sin. *Brachyurus calvus* GEOFFROY, 1847) da região amazônica e, segundo tôdas as probabilidades, de território brasileiro, como o indica a denominação específica. Observaram-no GONDER e GOSSLER em macaco cativo e conservado, havia vários meses, no Parque Zoológico de Hagenbeck, em Hamburgo, no qual efetuaram pesquisas durante 14 dias, examinando o sangue duas vêzes por dia.

Em 1912, SEIDELIN (3), trabalhando em Merida, Yucatan, México, faz rápida referência ao encontro em *Ateles* sp., de um plasmódio, do qual só viu trofozoítos jovens, ainda em forma de anéis. A identificação dêsse plasmódio não é, evidentemente, possível; entretanto, como são apresentadas figuras que mostram hemácias de tamanho normal e desprovidas de granulações, a espécie é identificada, por probabilidade, à de GONDER e GOSSLER.

Passados quase vinte anos, em 1930 e 1931, a espécie é reencontrada no Panamá por CLARK (4, 5), tendo sido observados 45 macacos infetados, entre 253 examinados. Foi verificada a infecção natural de *Ateles geoffroyi* KUHL, 1820, *Cebus capucinus capucinus* (LIN., 1758), *Cebus capucinus imitator* e *Alouatta palliata inconsonans* GOLDMAN, 1913, tendo parecido a CLARK estar lidando com duas espécies, das quais uma de tipo *quartã* — coincidindo, portanto, com *Plasmodium brasílianum* — e uma, parasita de *Ateles geoffroyi*, do tipo *terçã*, que prudentemente não descreveu como nova.

O estudo morfológico do parasita fôra bem feito nos trabalhos fundamentais de GONDER e GOSSLER (1) e de GOSSLER (2), que já haviam reconhecido o ciclo de quartão e a grande semelhança morfológica com *Plasmodium malariae* (LAVERAN, 1881). Graças, entretanto, ao abundante material obtido por CLARK foi possível a TALIAFERRO e TALIAFERRO,

em trabalho de grande fôlego (6), estudá-lo exaustivamente, tendo para isso praticado numerosas inoculações em macacos indenes das mesmas espécies encontradas com infecção natural, e também em *Ateles dariensis* GOLDMAN, 1915, *Alouatta pallida pallida* (? subsp.), *Aotus zonalis* GOLDMAN, 1914 e *Leontocebus geoffroyi* PUCHERAN, 1845, cuja infecção era acompanhada por dois exames diários, praticados às 8 e às 20 horas. Dos estudos iniciais de GONDER e GOSSLER, de CLARK e dos de TALIAFERRO e TALIAFERRO, resultaram as seguintes conclusões sobre o comportamento morfológico e biológico do *Plasmodium brasilianum*:

1. O parasita obedece a um ciclo esquizogônico do tipo quartão.
2. Ao contrário do parecer de CLARK, os plasmódios por êste observados pertenciam todos a uma única espécie, cujo comportamento morfológico varia dentro de certos limites, de acôrdo com o gênero do hospedeiro.
3. Morfológicamente a espécie é muito próxima de *Plasmodium malariae*.
4. As formas em faixa são freqüentes quando os hospedeiros são do gênero *Alouatta* ou o *Aotus zonalis*.
5. O número de merozoítos da esquizogonia completa não ultrapassa 16, sendo, de regra, de 8 a 12, podendo baixar a 4 merozoítos apenas.
6. Nunca foram vistas granulações do tipo SCHÜFFNER ou outras, nas hemácias parasitadas.
7. A hipertrofia das hemácias, quando ocorre, é muito discreta.
Trabalhos outros de CLARK e DUNN (7) e de TALIAFERRO e TALIAFERRO (8 e 9) permitiram ainda adicionar as conclusões seguintes:
8. A espécie não é inoculável no homem nem na *Macaca mulatta mulatta*, quer por inoculação de sangue, quer por picada de mosquitos comprovadamente infetados.
9. *Anopheles (Nyssorhynchus) tarsimaculatus* e *Anopheles (Nyssorhynchus) albimanus* transmitem experimentalmente a infecção a macacos sensíveis.
10. O ciclo evolutivo da fase esquizogônica pode ser invertido quando a alternância dos períodos de luz e escuridão também o é.
11. Há premunicação, não só para a amostra homóloga como também para as heterólogas.

A única outra espécie de plasmódio de primata do tipo *quartã* é a encontrada no chimpanzé, o *Pan satyrus verus*, da África Central. Para êle propôs BRUMPT (10) o nome de *Plasmodium rodhaini* BRUMPT, 1939, baseado em pequenas diferenças morfológicas de *Plasmodium malariae* e no fato de não ter sido possível até então obter inoculação positiva no homem. Contra êsse modo de pensar manifesta-se RODHAIN,

em 1940 e 1948 (11 e 12), pois não somente o chimpanzé se mostrou sensível à inoculação do *Pl. malariae* do homem, como também a amostra de quartã originária do chimpanzé infetou o homem reproduzindo infecção do mesmo tipo, sendo, além disso, idênticos os caracteres morfológicos das amostras de tipo humano e de chimpanzé. Conclui pois RODHAIN que o *Pl. rodhaini* do chimpanzé é sinônimo do *Pl. malariae* do homem e que *Pan satyrus verus* é um depositário natural da malária quartã na África Central.

A impressão que dão os trabalhos, quer de BRUMPT quer de RODHAIN, entretanto, é a de não terem ainda sido acumuladas provas suficientes para argumentar com segurança pró ou contra a identidade das duas espécies. Se por um lado, o critério de minúcias morfológicas em que se baseia em parte BRUMPT para distinguir as espécies, é deficiente e a resistência natural de certos indivíduos não parece ter sido levada em consideração na formação do seu juízo sobre a diversidade das espécies humana e do macaco, por outro lado, RODHAIN apenas obteve sucesso em suas inoculações cruzadas utilizando germens de fase esquizogônica, introduzidos de preferência por via intravenosa, não tendo ainda sido possível realizar a inoculação por meio de *Anopheles* infetados, nem tendo sido realizadas provas de premunicação cruzada.

Sobre a diversidade, aliás muito provável, das espécies africana e americana de plasmódio de primatas do tipo *quartã*, não existem estudos. Se de um lado, a morfologia é coincidente, por outro lado, a insensibilidade do homem à espécie americana é argumento favorável à diversidade específica.

O presente trabalho destina-se a relatar o encontro de um plasmódio de símio sul-americano cujos caracteres morfológicos diferem dos atribuídos à única espécie das Américas até hoje descrita.

Por ocasião de estudos realizados em 1939 sobre a sensibilidade de macacos inferiores sul-americanos ao vírus amarelado, tivemos ocasião de suspeitar a ocorrência de malária em um dos exemplares com que trabalhávamos, à vista da irregularidade da curva febril observada. Pesquisado o plasmódio no sangue periférico, foi este encontrado no macaco *Alouatta fusca* GEOFFROY, 1812, proveniente de Itapeceira, Estado de São Paulo, Brasil. Tratando-se de animal infetado com vírus amarelado *Asibi*, não foram praticadas sub-inoculações, limitando-se as pesquisas a retiradas periódicas de sangue para o preparo de esfregaços durante os 10 dias em que ainda se conservou vivo o animal, tendo sido a espécie rotulada, sem exame mais minucioso, de *Plasmodium brasilianum* GONDER et VON BERENBERG-GOSSLER, 1909, como tal aparecendo na publicação que fizemos sobre a sensibilidade de *Alouatta fusca* ao vírus amarelado (13). Os esfregaços de sangue, fígado, baço, cérebro e rins, corados pela técnica de May-Grünwald-Giemsa, foram incluídos na coleção parasitológica do nosso laboratório, preservados por fina camada de parafina, conservando até o presente, onze anos depois, coloração perfeita.

Passado este longo período, desejando prestar informação segura a um colega malariologista sobre a ocorrência do *Pl. brasilianum* no sul

do Brasil, fomos levado a reexaminar os preparados de nossa coleção, desta vez com atenção. Para surpresa nossa, a observação dos caracteres morfológicos, confrontados com as descrições e estampas de GONDER e GOSSLER, CLARK e TALIAFERRO, longe de confirmar o primeiro e apresado diagnóstico, levou-nos a divergir tanto dêle que não nos é possível concluir pela identidade com a espécie em primeiro lugar descrita pelos pesquisadores alemães, tão acentuadas são as diferenças morfológicas encontradas.

Não ignoramos que o estabelecimento de novas espécies ou até mesmo de raças ou variedades de plasmódios, baseados apenas em critério morfológico apresenta sérios riscos, tão variável pode ser a morfologia dentro de uma mesma espécie. No próprio *Pl. brasilianum* ocorrem diferenças tão acentuadas que CLARK foi levado a suspeitar estar trantando com duas espécies diversas; também TALIAFERRO e TALIAFERRO salientam a diversidade de aspecto na dependência do hospedeiro considerado.

Não obstante, somos forçado a concluir, no caso vertente, pela diversidade específica, baseado puramente na morfologia do parasita e estribado no grau dessa diversidade e na sua constância, tendo encontrado diferenças acentuadas em relação a tôdas as descrições de pesquisadores precedentes, os quais basearam as suas conclusões no estudo de muitas dezenas de símios com infecção natural ou experimental, tendo sòmente TALIAFERRO trabalhado com 76 símios infetados.

Tais diferenças são as seguintes:

1.^a — Ocorrência sistemática de granulações nas hemácias parasitadas.

Êste caráter tem tal grau de constância que se torna a mais impressionante das particularidades morfológicas observadas. Mesmo as hemácias parasitadas pelos trofozoítos mais jovens já se acham cobertas de granulações finas, as quais logo se tornam brilhantes, fortemente coradas e de tamanho desigual, sendo às vêzes mais pálidas e menores nas hemácias com esquizontes em fase adiantada de divisão. Só muito raramente são vistas hemácias sem granulações. Ao contrário disso, a presença de granulações é negada pelos autores da espécie *Plasmodium brasilianum* e por CLARK, não merecendo a sua presença ou ausência a menor alusão no trabalho tão minucioso de TALIAFERRO e TALIAFERRO, que tinham à sua disposição abundantíssimo material de infecção natural e experimental, não as representando em suas duas estampas, nem no desenho da fig. 1. Saliente-se também o fato de que GONDER e VON BERENBERG-GOSSLER, no seu trabalho original, referem e figuram a ocorrência de tais granulações em *Plasmodium kochi* (LAVERAN, 1899), com o qual trabalharam simultâneamente e, segundo tôdas as probabilidades, usando as mesmas técnicas e corantes, os quais certamente teriam também revelado granulações nas hemácias parasitadas por *Pl. brasilianum* se nelas ocorressem tais formações.

2.^a — A hipertrofia das hemácias é freqüente e observável à simples inspeção.

CLARK refere hipertrofia das hemácias somente em *Ateles geoffroyi* em um dos seus trabalhos (4) sem fazer alusão ao seu grau; GONDER et GOSSLER não a observaram nem a figuraram; TALIAFERRO e TALIAFERRO dizem ser a hipertrofia tão discreta que somente pela mensuração se pode verificá-la, referindo que a dimensão média das hemácias normais foi de $7\mu 4$ em *Alouatta pallida pallida*, a espécie que mais se aproxima da por nós examinada, sendo de $7\mu 6$ a dimensão média das hemácias com parasitas de mais de 5 núcleos. Em um dos nossos preparados em fase de acesso, a dimensão média de 100 hemácias normais foi de $8\mu 16$, assim distribuída: 1% = $10\mu 62$; 2% = 10μ ; 13% = $9\mu 37$; 25% = $8\mu 75$; 22% = $8\mu 12$; 27% = $7\mu 50$; 5% = $6\mu 87$; 1% = $5\mu 62$. A média obtida para os glóbulos de 25 esquizontes consecutivamente encontrados em fase adiantada foi de $9\mu 69$, portanto, $1\mu 5$ maior do que a média normal, distribuída do seguinte modo: 8% = $10\mu 62$; 48% = 10μ ; 36% = $9\mu 37$; 4% = $8\mu 75$; 4% = $8\mu 12$. Nessa fase do ciclo, portanto, somente 4% das hemácias conservaram dimensões normais, havendo 96% hipertrofiadas, sendo esta hipertrofia em média de sete vezes maior do que a observada por TALIAFERRO e TALIAFERRO em *Pl. brasilianum*. Em outro esfregaço que apenas apresentava trofozoítos, de núcleo ainda não segmentado portanto, a média para as 100 hemácias normais foi de $7\mu 57$, ao passo que a média de 25 hemácias parasitadas foi de $8\mu 95$, o que demonstra ser precoce a hipertrofia dos glóbulos.

3.^a — O número de merozoítos resultantes da esquizogonia é, em média, superior à observada em *Pl. brasilianum* por qualquer dos precedentes pesquisadores que estudaram esta espécie, afastando-se notavelmente do número característico para todos os plasmódios do tipo *quartã*. A maioria das esquizogonias completas apresenta 16 núcleos ou mais, só raramente sendo vistas rosáceas com menor número de elementos. Algumas formas com 20 a 27 merozoítos são vistas mais raramente, tendo sido encontradas duas formas em divisão, cujo número de núcleos-filhos atingia cerca de 35 elementos (fig. 5). Se neste último caso é possível que se trate de dupla infecção do glóbulo seguida da fusão dos dois parasitas, em outros casos, com 25 elementos e mais, tal tipo de infecção é pouco provável, dada a relativa freqüência com que são observadas tais formas. Em *Pl. brasilianum* o número de elementos resultantes da divisão é de 8-12, segundo GONDER e GOSSLER, de 6 a 14, segundo CLARK e de 4 a 16, segundo TALIAFERRO e TALIAFERRO, referindo estes últimos a proporção de apenas 2% com 13 a 16 núcleos. Na espécie aqui descrita a média de núcleos encontrada em 31 formas esquizogônicas sucessivas foi de 16 elementos em um dos acessos, observando-se 13 esquizogonias com 10 a 16 núcleos e 6 com 20 a 21; no acesso seguinte a média alcançou 18 elementos em 32 formas esquizogônicas, das quais 5 apresentaram de 13 a 16 núcleos e 13 tinham entre 20 e 27 merozoítos.

4.^a — Excessiva raridade de formas em faixa.

Um dos característicos mais notáveis dos plasmódios do tipo *quarta* é a de apresentarem com freqüência as chamadas formas em faixa. É o que acontece a *Pl. malariae*, a *Pl. rodhaini* e a *Pl. brasilianum*. A última espécie apresenta-as particularmente abundantes quando parasita o bugio, segundo o assinalam TALIAFERRO e TALIAFERRO. A espécie objeto deste trabalho, ao contrário, apesar de estar parasitando um bugio, praticamente não as apresenta, tendo sido observadas somente três dessas formas em cerca de 10 esfregaços examinados, nos quais foram vistas muitas centenas de formas diversas em tôdas as fases de evolução.

Tanto quanto nos foi possível observar no caso único de infecção por este parasita, o ciclo decorre com a morfologia que abaixo descrevemos.

TROFOZOÍTOS: elementos de muito pequenas dimensões, de citoplasma denso, ocupando cerca de uma quinta parte do glóbulo, vacuolados, iniciam a infecção hemática, assumindo em seguida a forma anular. Estes anéis são quase sempre de paredes espessas, ocupando de 1/4 a 1/2 da lâmina e em cerca de 30% das formas apresentam núcleos já dividido em dois elementos.

A fase amebóide do trofozoíto tem quase sempre núcleo único e citoplasma pouco denso, emitindo pseudópodos que tornam o parasito muito irregular, não apresentando ainda pigmento hemozoínico.

As hemácias parasitadas por trofozoítos, somente não estão hipertrofiadas quando os parasitos ainda não se transformam em anéis, notando-se logo após essa transformação o aumento de volume atrás assinalado, acusando as hemácias um aumento médio de diâmetro de $1\mu 4$. Tais hemácias apresetam sempre granulações do tipo das de SCHÜFFNER, sendo mais finas, mais pálidas e mais regulares nas parasitadas por trofozoítos muito jovens, tal como acontece nas hemácias parasitadas por anéis jovens de *P. vivax*, e maiores, mais brilhantes e de tamanho desigual nas parasitadas por elementos mais desenvolvidos, nisto parecendo diferir das granulações de SCHÜFFNER, que apresentam maior homogeneidade de dimensões.

Só excepcionalmente foram vistas formas em faixa.

ESQUIZONTES: formas, geralmente, de grandes dimensões, iniciam a esquizogonia, apresentando fragmentos nucleares de cromatina difusa, corada com pequena intensidade, de contôrno muito irregular, com pigmento hemozoínico disperso. À medida que progride a divisão, vão aparecendo alguns núcleos de cromatina compacta, fortemente corados e de contôrno regular ao lado dos primeiros referidos. O pigmento vai-se tornando mais condensado, granuloso ou baciliforme. Nas fases finais os núcleos resultantes da divisão têm pequenas dimensões e contôrno nítido e regular, tendendo para a forma circular, estando geralmente o pigmento aglutinado numa ou algumas massas compactas.

Algumas formas esquizogônicas apresentam como que traves de substância de colorido cromático mais claro do que o dos núcleos.

GAMETÓCITOS: aproximam-se pela sua morfologia mais dos de *Plasmodium vivax* do que dos de *Plasmodium malariae*, apenas parecendo diferir dos primeiros por não serem, de regra, encontrados em hemácias hipertrofiadas. Os macrogametócitos apresentam citoplasma mais denso e mais corado, núcleo pequeno e mais compacto e pigmento em maior quantidade do que o dos microgametócitos, porém, longe de existir na mesma quantidade observada em *Pl. malariae*.

FORMAS ANÔMALAS: chama a atenção a ocorrência, em certos dias, de elementos que tomam quase toda a célula e ainda não iniciaram divisão nuclear. Nestes casos torna-se impossível, tal como é assinalado por TALIAFERRO e TALIAFERRO para *Pl. brasilianum*, distinguir quando se trata de gametócitos e quando de pré-esquizontes. Formas que representam gametócitos típicos (figs. 2, 9 e 10) ocorrem ao lado de outras em tudo idênticas, porém, com núcleo em franca divisão (fig. 3) tal como se realmente tivesse lugar a não mais admitida esquizogonia regressiva do tipo descrito por SCHAUDINN. Aliás, são freqüentes em certas ocasiões formas inteiramente impossíveis de interpretar à luz dos conhecimentos atuais sobre o ciclo dos plasmódios. Algumas vezes são enormes massas cromáticas em divisão (fig. 11); outras vezes, fragmentos menores e mais numerosos com formas irregulares, chegando a 20 e 30 elementos; outras vezes, massas nucleares aparentemente destacadas do citoplasma e livres no glóbulo, à distância do parasita; podem ainda aparecer septos de impressionante nitidez a separar cada um dos elementos resultantes da esquizogonia ou vários deles (figs. 4 e 12).

Se tais formas são ou não resultantes de alterações provocadas pela influência de fatores imunitários sobre os parasitas antes da destruição em massa que costumam sofrer em várias fases do ciclo (9) é o que resta a demonstrar. No caso vertente, o animal parasitado se achava sob a influência do vírus amarílico que lhe havia sido inoculado dias antes e que foi encontrado em circulação até 14 dias depois de inoculado. Não cremos, todavia, que tal vírus, que não determinou sequer o aparecimento de febre contínua, tenha sido causa de alterações do ciclo de plasmódio, tendo a morte do bugio sido resultante, segundo todas as probabilidades, de sua falta de adaptação ao cativeiro, como acontece quase sempre aos *Alouatta*.

Quanto ao resultado do exame dos esfregaços de baço, fígado, cérebro e rim, resultou negativo para quaisquer formas que pudessem ser interpretadas como elementos do ciclo exo-eritrocítico. O exame histopatológico do fígado, realizado em 1939, revelou degeneração gorda, raros focos de necrose e pigmento malárico, não tendo sido possível recuperar o material para repetir o exame à luz dos conhecimentos atuais.

Não nos foi possível, infelizmente, determinar a periodicidade do ciclo durante o tempo de observação do único animal infetado. Tendo

iniciado o exame no dia 10 de setembro, foram feitos esfregaços nos dias 10, 11, 12, 13, 14, 15 e 19. Dêses apresentaram esquizogonias em fase final, e numerosas, os dos dias 12, 13 e 15, o que não permite ajuizar se o ciclo era de terçã ou de quartã; nos dias 10 e 11 apenas foram vistos anéis, trofozoítos e formas esquizogônicas raras e não em fase final; no dia 14 somente foram vistos raros trofozoítos e no dia 19, véspera da morte do animal, todos os esfregaços examinados foram negativos. As formas em fase final de esquizogonia e a extrema raridade das formas em faixa, entretanto, falam contra a periodicidade quartã, pois o número de merozoítos resultante é, praticamente, sempre elevado demais para êsse tipo, coincidindo, ao contrário, com o número de elementos e a morfologia dos plasmódios do tipo *terçã benigna*. A impressão obtida do conjunto dos preparados examinados, alguns retirados no mesmo dia com intervalo de 5 horas, às 11 e às 16 horas, é a de tratar-se ou de infecção primária em início ou de recidiva muito irregular, embora o animal fôsse jovem, com quatro meses talvez de idade. Não nos foi possível encontrar mais os protocolos da temperatura retal tomada diariamente, apenas restando a referência de febre diária à tarde, quando a temperatura atingia quase sempre 40° C., chegando, às vêzes, a 40°7, sendo normal a temperatura tomada pela manhã.

Para a espécie do *Plasmodium* em questão propomos o nome de *Plasmodium simium*, sp.n. O hospedeiro tipo é *Alouatta fusca* GEOFFROY, 1812, e a localidade tipo, Itapeceirica, São Paulo, Brasil.

Lâminas tipo incorporadas à coleção parasitológica do Instituto Butantã, sob os números 2322 a 2330 e na coleção da Cadeira de Parasitologia da Escola Paulista de Medicina, sob os números 1657 a 1666.

Manifestamos agradecimento ao colega Dr. ALDINO SCHIAVI pelos desenhos a côres que se prontificou a fazer e pelo interêsse com que discutiu a interpretação de certas formas examinadas.

SUMMARY

A second species of monkey *Plasmodium* of the New World is described from the howler monkey *Alouatta fusca* GEOFFROY, 1812, captured in Itapeceirica, São Paulo, Brazil.

The new species differs from *Plasmodium brasilianum* GONDER et VON BERENBERG-GOSSLER, 1909 by following characters:

1st. Almost constant presence in the blood cells of granulations of the same type as SCHÜFFNER dots.

2nd. Considerable hypertrophy of the parasitised cells.

3rd. Greater number of merozoites after schizogony with an habitual minimum of 16 elements in contrast with the maximum of 16 in *Plasmodium brasilianum*.

4th. Extreme rarity of band forms.

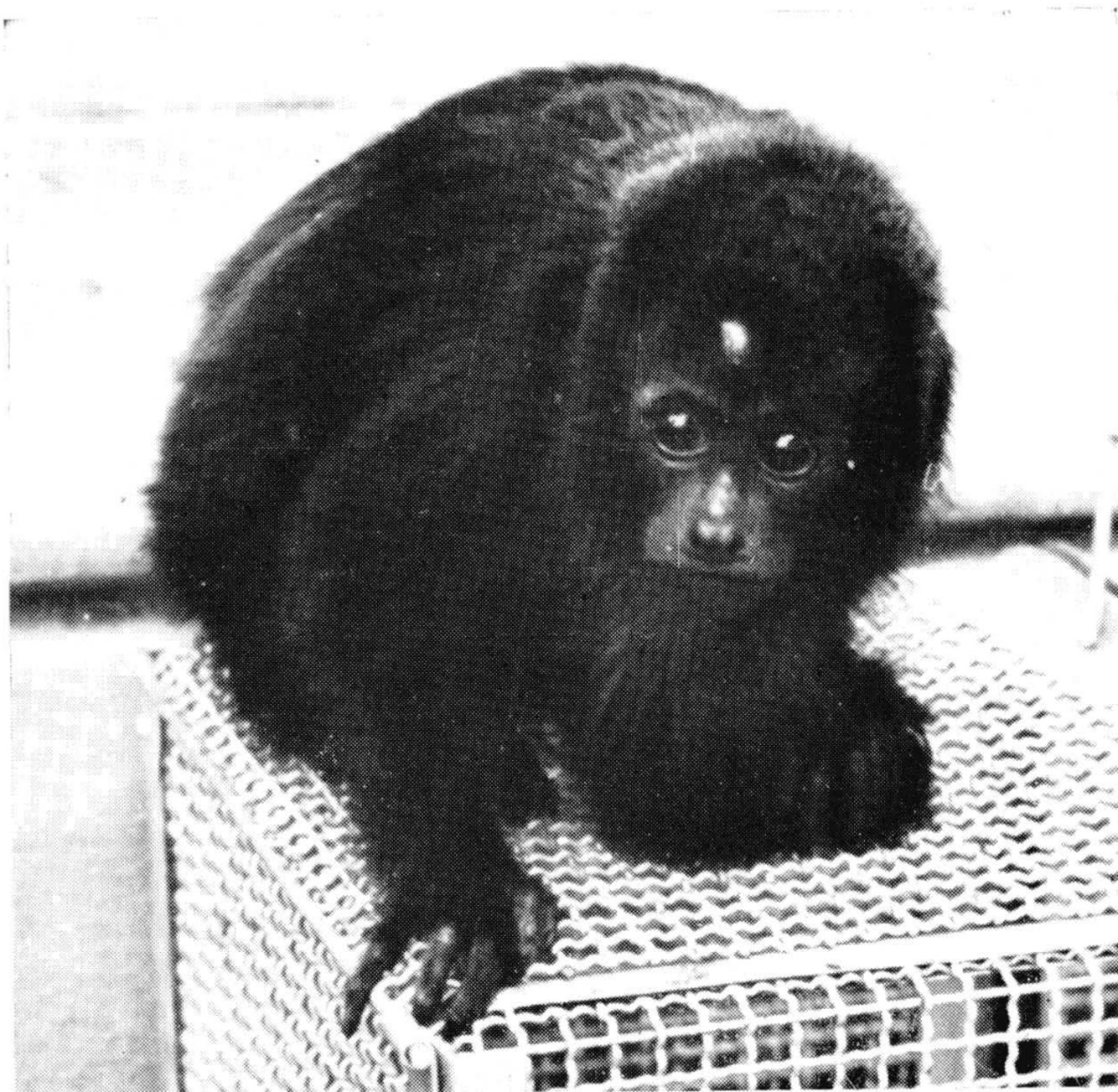
This morphology strongly suggests an infection of the benign tertian type.

To this new species the name of *Plasmodium simium*, sp.n. is proposed.

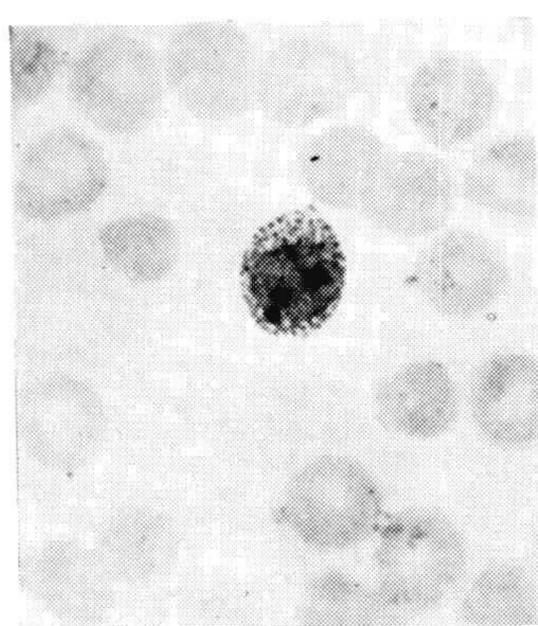
BIBLIOGRAPHY

1. GONDER, RICHARD und VON BERENBERG-GOSSLER, HERBERT
Untersuchungen über Malariaplasmodien der Affen. *Malaria-Internationales Archiv*, Band I, Seite 47 bis 56. 1909. Mit Tafeln III-IV.
2. VON BERENBERG-GOSSLER, HERBERT
Beiträge zur Naturgeschichte der Malariaplasmodien. *Arch. für Protistenkunde*, Bd. 16, Heft 3, Seite 245 bis 280, 1909, Mit Tafeln XVI-XVIII.
3. SEIDELIN, HAROLD
Notes on Some Blood Parasites in Man and Mammals. *Annals of Tropical Medicine and Parasitology*, 5 (4) : 501-508, 1912, with plate XIV.
4. CLARK, HERBERT C.,
A Preliminary Report of Some Parasites in the Blood of Wild Monkeys of Panama. *The American Journal of Tropical Medicine*, 10 (1) : 24-31, 1930. Plates I-V.
5. CLARK, HERBERT C.
Progress in the Survey for Blood Parasites of the Wild Monkeys of Panama. *The American Journal of Tropical Medicine*, 11 (1) : 11-20, 1931.
6. TALIAFERRO, WILLIAM H. and TALIAFERRO, LUCY GRAVES
Morphology, Periodicity and Course of *Plasmodium brasilianum* in Panamanian Monkeys. *The American Journal of Hygiene*, XX (1) : 1, 1934.
7. CLARK, H. C. and DUNN, LAWRENCE H.
Experimental Efforts to Transfer Monkey Malaria to Man. *The American Journal of Tropical Medicine*, 11 (1) : 1-10, 1931.
8. TALIAFERRO, W. H. and TALIAFERRO, L. G.
Alternation in the Time of Sporulation of *Pl. brasilianum* in Monkeys by Reversal of Light and Dark. *The American Journal of Hygiene*, XX (1) : 50, 1934.
9. TALIAFERRO, W. C.
Experimental Studies on Malaria of Monkeys. *The American Journal of Hygiene*, 16 (2) : 429-449, 1932.
10. BRUMPT, E.
Les parasites du paludisme des Chimpanzés. *Comptes Rendus de la Société de Biologie*, 130 : 837-840, 1939.
11. RODHAIN, J.
Les plasmodiums des anthropoïdes de l'Afrique centrale et leurs relations avec les plasmodiums humains. *Annales de la Société Belge de Médecine Tropicale*, 20 : 489-505, 1940.
12. RODHAIN, J.
Susceptibility of the Chimpanzé to *Pl. malariae* of Human Origin. *The American Journal of Tropical Medicine*, 28 : 629-631, 1948.
13. FONSECA, FLAVIO DA
Comportamento do bugio *Alouatta fusca* HUMBOLDT inoculado com vírus amarello *Asibi*. *Memórias do Instituto Butatã*, XIII : 363-370. 1939.

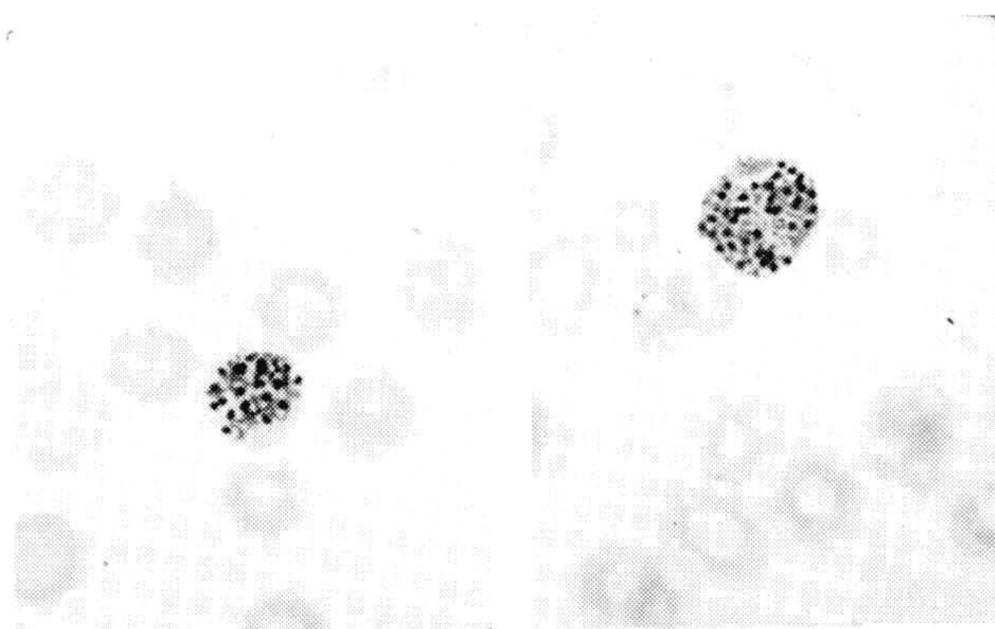
- Fig. 1 — *Alouatta fusca* GEOFFROY, 1812, "Bugio". Exemplar jovem, parasitado por *Plasmodium simium*, sp. n.
- Fig. 2 — Hemácia hipertrofiada muito granulosa, com esquizonte em início de divisão nuclear.
- Fig. 3 — Fase final de esquiziogonia, na qual se reconhecem traves separando os fragmentos nucleares.
- Fig. 4 — Hemácia hipertrófica e parasita em fase final de esquizogonia, com mais de 30 núcleos, talvez conseqüente à infecção dupla.



1



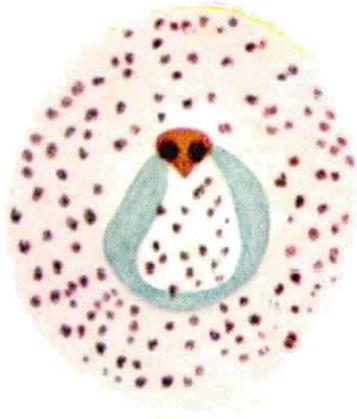
2



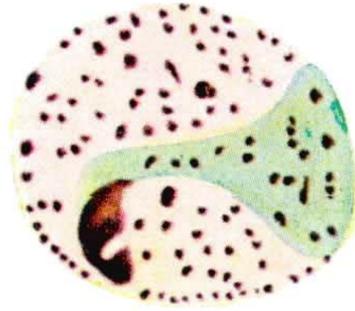
3

4

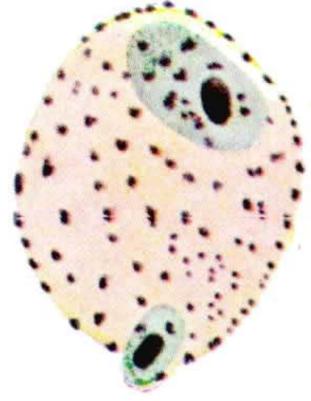
- Fig. 5 — Trofozoíto em anel parasitando hemácia, já com abundantes granações do tipo SCHÜFFNER.
- Fig. 6 — Trofozoíto lembrando forma em faixa.
- Fig. 7 — Hemácia com dupla infecção por formas ainda jovens.
- Fig. 8 — Forma uninuclear lembrando macrogametócito.
- Fig. 9 — Forma uninuclear de coloração avermelhada.
- Fig. 10 — Esquizonte pequeno, com núcleos de grandes dimensões.
- Fig. 11 — Esquizonte com 23 núcleos e traves de separação.
- Fig. 12 — Esquizonte com 22 elementos e pigmento acumulado.



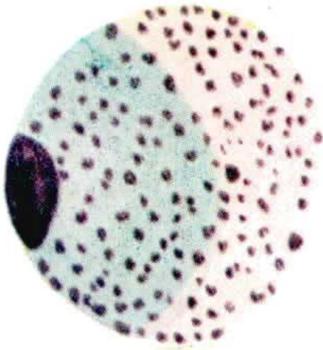
5



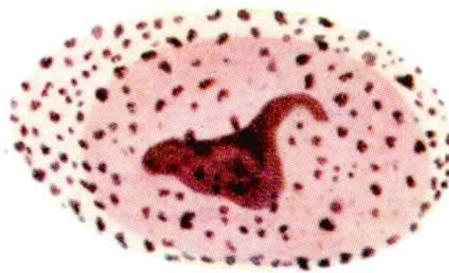
6



7



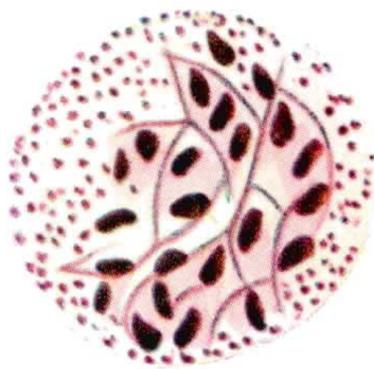
8



9



10



11



12