

## ESTUDOS SÔBRE RESERVATÓRIOS E VECTORES SILVESTRES DO *TRYPANOSOMA CRUZI*

### IX — Infecção natural do *Rattus rattus* (Lin., 1758) por tripanossomo semelhante ao *T. cruzi*

Francisco FERRIOLLI Filho (1) e Mauro Pereira BARRETTO (2)

#### RESUMO

Tripanossomo semelhante ao *Trypanosoma cruzi* foi isolado por xenodiagnóstico de um exemplar de *Rattus rattus* (Lin., 1758), procedente do Município de Ribeirão Preto, São Paulo. Este tripanossomo, facilmente cultivável em NNN, mostrou-se incapaz de infetar camundongos jovens, mais é patogênico para o rato, desenvolvendo nestes animais jovens inoculados, tanto com formas metacíclicas provenientes de triatomíneos como com formas sanguícolas procedentes de ratos previamente infetados. Nos ratos jovens inoculados com sangue, a infecção mostrou períodos prepatentes variando de 4 a 14 dias (média 7,7 dias); a parasitemia mostrou-se sempre moderada, raramente ultrapassando 500 flagelados por mm<sup>3</sup> de sangue, no acme da infecção, o que ocorreu entre o 9.º e o 24.º dia após a inoculação. Com exceção de um rato, todos os inoculados resistiram bem à infecção passando para a fase crônica entre o 24.º e o 35.º dia após a inoculação. O exame de alguns ratos mostrou a presença de formas em leishmânia no coração e outros órgãos.

Provas de imunidade cruzada revelaram que este tripanossomo confere grande resistência aos animais contra ulteriores inoculações com amostra altamente virulenta de origem humana, "amostra Y". Estudos sobre a suscetibilidade de triatomíneos revelaram os seguintes índices de infecção: *T. infestans* 83,3%, *T. sordida* 90,0%, *R. neglectus* 86,7% e *R. prolixus* 83,3%.

#### INTRODUÇÃO

Entre os animais que temos examinado no decurso de nossas pesquisas sobre reservatórios silvestres do *Trypanosoma cruzi*, contamos com algumas dezenas de ratos comuns.

Preferimos a denominação "ratos comuns", empregada por alguns Autores, entre eles POLITZER<sup>13</sup> e SCHWARTZ<sup>14</sup>, à denominação usual de "ratos domésticos" pelas razões invocadas por este último, a saber: a) ela indica que estes roedores, embora sejam muitas vezes obrigados a viver nas habita-

ções humanas, nada têm em comum com os verdadeiros animais domésticos; b) indica que os ratos, se bem que possam levar uma existência independente, em geral contam, para a sua sobrevivência, com os estoques de gêneros alimentícios destinados ao consumo humano.

Duas espécies do gênero *Rattus* Fischer 1803 são hoje universalmente reconhecidas e respondem bem às descrições dadas por HINTON<sup>11</sup>, WU & col.<sup>18</sup> e VIEIRA<sup>16</sup>.

Trabalho do Departamento de Parasitologia (Diretor: Prof. M. P. Barretto), Faculdade de Medicina, Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil, realizado em parte com auxílio financeiro do National Institute of Allergy and Infectious Diseases, U.S. Public Health Service.

(1) Assistente-Doutor

(2) Professor-Catedrático

1) *Rattus norvegicus* (Berkenhout, 1769) (= *Mus decumanus* Pallas, 1778) que é uma espécie grande e pesada, com focinho obtuso, orelhas pequenas, pelagem densa com pêlos curtos, abundantes, opacos e em geral de cor pardo-acinzentada, com cauda grossa e sempre mais curta que o comprimento do corpo e da cabeça reunidos.

2) *Rattus rattus* (Linnaeus, 1758), que é espécie menor e mais delicada, com focinho pontudo, orelhas grandes, quase nuas e translúcidas, pelagem densa, macia e de cor negra, cinza, parda ou amarelada, e com cauda delgada e tão longa ou mais longa que o comprimento da cabeça e do corpo reunidos.

Diversos Autores estrangeiros e entre os nacionais VIEIRA<sup>16, 17</sup> admitem a existência de três subespécies de *Rattus rattus*, reconhecíveis principalmente pela coloração da pelagem. Segundo o U.S. Public Health Service<sup>15</sup> as três subespécies seriam assim caracterizadas: a) *Rattus rattus rattus* (Linnaeus, 1758), que tem a pelagem negra ou cor de ardósia, tanto no dorso quanto no ventre; b) *Rattus rattus alexandrinus* (E. Geoffroy, 1803), que tem o dorso pardo-amarelado (fauve) e o ventre branco-acinzentado; c) *Rattus rattus frugivorus* (Rafinesque, 1814), que tem o dorso pardo-amarelado (fauve) e o ventre branco ou amarelo-citrino. Há, todavia, variações de coloração e toda a sorte de formas intermediárias entre estes três tipos que, aliás, convivem na mesma área geográfica e, muitas vezes, no mesmo nicho ecológico. Assim sendo, concordamos com a opinião de ELLERMAN<sup>8</sup> e ELLERMAN & MORRISON-SCOTT<sup>9</sup>, que consideram *alexandrinus* e *frugivorus*, não como verdadeiras subespécies, mas como simples variantes de forma e de cor do *Rattus rattus*.

A infecção do *Rattus rattus* por tripanossomo identificado como *T. cruzi* foi assinalada nas localidades de Maranguape, Palmácia e Pacoti, Ceará, por ALENCAR & col.<sup>2</sup> que, usando o exame direto em esfregaços e o xenodiagnóstico, examinaram 439 ratos e encontraram três positivos (identificados como *R. rattus rattus* e *R. rattus alexandrinus*). Logo depois, ALENCAR & col.<sup>1</sup> assinalaram, no Crato, a infecção de dois ratos (identificados como *R. rattus rattus* e *R. rattus frugivorus*) entre 579 examinados e

procedentes de várias localidades do Ceará. Em Trinidad, DOWNS<sup>7</sup>, inoculando soro de um exemplar de *R. rattus* em camundongos, conseguiu isolar um flagelado que foi identificado como *T. cruzi*.

Ao iniciarmos o estudo de uma amostra de tripanossomo isolada de *R. rattus*, não havia ainda sido assinalada a sua infecção natural. Visto que a identificação dos tripanossomos encontrados por ALENCAR & col.<sup>1, 2</sup> e por DOWNS<sup>7</sup> não é inteiramente segura, por faltarem vários elementos, principalmente o encontro de formas em leishmânia e a presença ou não de imunidade cruzada com o *T. cruzi*, resolvemos completar nossas observações e publicá-las, mesmo porque a amostra tem algumas características interessantes que merecem ser analisadas. Esta amostra foi isolada de um exemplar de rato capturado no "campus" da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto em 29/11/1962. Este rato mostrou-se negativo ao exame a fresco e nele não foram encontradas leishmânias em exaustivos exames de cortes seriados de vários tecidos e órgãos. Mas ninfas usadas no xenodiagnóstico mostraram-se positivas no 30.º dia e a partir do conteúdo intestinal delas conseguimos infectar ratos brancos jovens.

#### MATERIAL E MÉTODOS

Depois de isolada, a amostra foi mantida em ratos brancos "Wistar" com idades variáveis entre 18 e 20 dias, mediante subinoculações feitas com intervalos de 12 a 15 dias. Para isto, usamos a via peritoneal, inoculando 0,5 ml de sangue citratado, obtido por punção cardíaca de doadores na fase aguda da infecção; em cada passagem usamos três ratos. Em algumas destas passagens inoculamos lotes maiores de animais, a fim de estudar o comportamento da infecção. Nestes casos fizemos contagens trissemanais dos tripanossomos sanguícolas pelo método de BRENER<sup>5</sup>, tão logo os animais se tornaram positivos; nos demais limitamo-nos a verificar a presença de tripanossomos pelo exame a fresco de sangue colhido da cauda.

A morfologia dos tripanossomos sanguíneos foi estudada em esfregaços de sangue corados pelo Giemsa. Para a pesquisa e estudo das formas tissulares fizemos impressões e cortes de órgãos de ratos sacrificados

durante a fase aguda da infecção; as impressões de órgãos foram coradas pelo Giemsa e os cortes de tecidos pela hematoxilina-eosina.

Provas de imunidade cruzada foram realizadas com ratos que passaram para a fase crônica da infecção; estes animais foram re-inoculados por via transperitoneal com 0,5 ml de sangue de ratos com alta parasitemia, infectados com a "amostra Y" do *T. cruzi* que, como se sabe, é altamente virulenta. Para servir de testemunhos, ratos idênticos, mas limpos, foram igualmente inoculados com a "amostra Y", recebendo idêntico inóculo por via intraperitoneal.

Para verificar a suscetibilidade de triatomíneos, usamos lotes de ninfas em 5.º estágio de *T. infestans*, *T. sordida*, *R. neglectus* e *P. megistus* que, após prolongado jejum, foram postas para sugar ratos infectados. Procurando evitar variações devidas a diferentes graus de parasitemia nos diversos animais usados como fonte de alimentação, distribuímos os triatomíneos em lotes iguais, de modo que cada um tivesse o mesmo número de exemplares de cada espécie. Depois selecionamos de cada lote, apenas as ninfas que se mostravam bem alimentadas até obtermos 30 exemplares de cada triatomíneo usado. Estas ninfas foram alojadas em caixinhas de papelão, mantidas à temperatura ambiente e examinadas 30 a 40 dias depois do repasto infectante, tendo a pesquisa de flagelados sido feita no conteúdo intestinal obtido por dissecação.

Para o isolamento de tripanossomo em culturas semeamos duas ou três gotas de

sangue de ratos brancos infectados, em meio de MacNeal-Novy.

## RESULTADOS

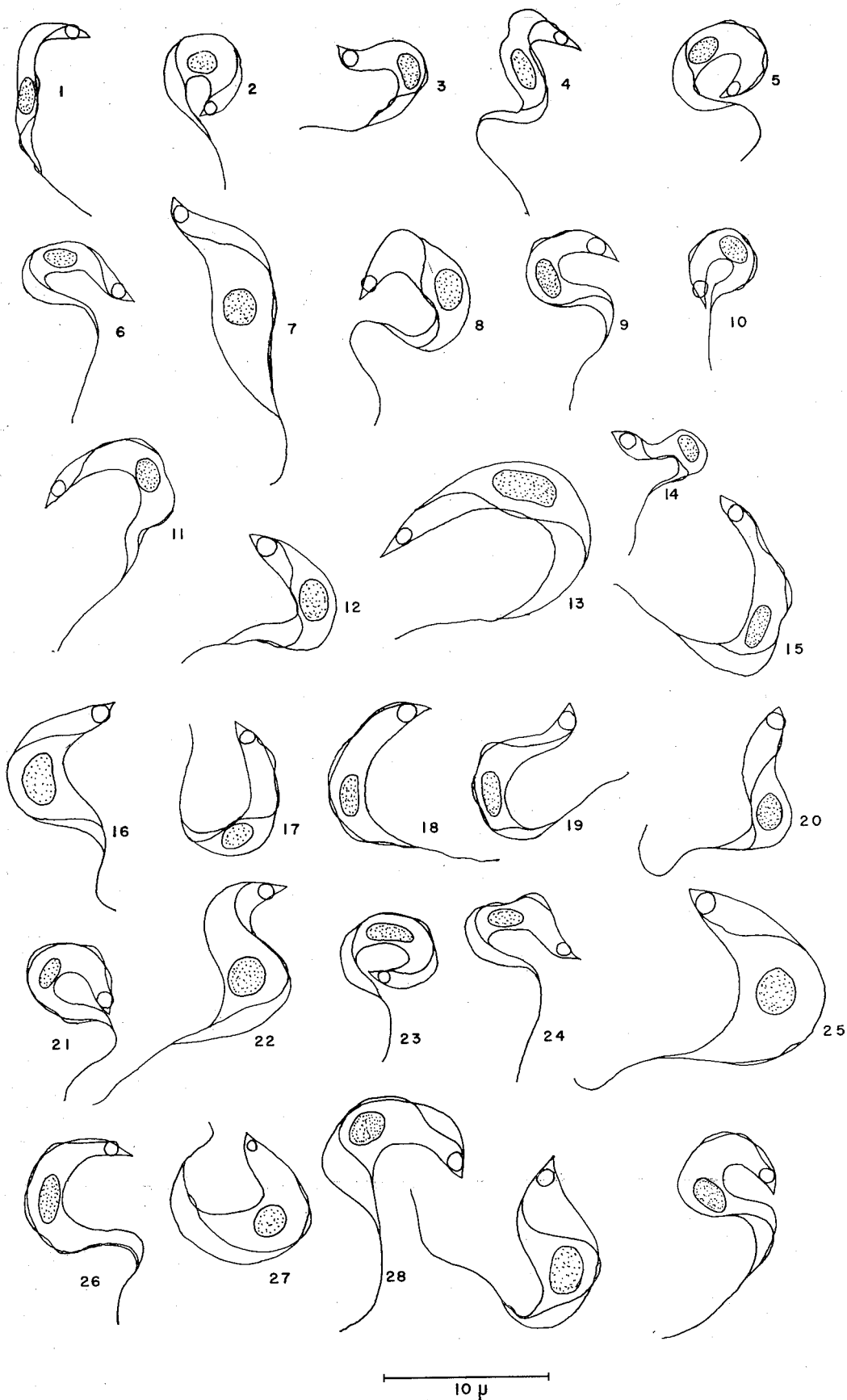
*Morfologia das formas sanguíneas* — Os tripanossomos observados no sangue dos animais inoculados, embora de aspecto algo variável, são semelhantes ao *T. cruzi*: cinetoplasto arredondado e muito próximo da extremidade posterior, membrana ondulante bem marcada, embora delicada e com pequeno número de ondulações, núcleo situado no terço médio do corpo e flagelo livre curto.

Nas Figs. 1-30 apresentamos desenhos de 30 tripanossomos, decalcados de imagens obtidas por projeção direta de preparações sobre papel, com auxílio de prisma ocular. Releva notar que estes tripanossomos foram observados ao acaso em esfregaços de sangue de diversos ratos nas várias fases da infecção. Pelos desenhos, que constituem amostra do que se passa nas preparações examinadas, verifica-se que há predomínio grande de formas largas e curtas, com aspecto de C ou S. Menos frequentes são as formas mais longas e delgadas, como as representadas nas Figs. 1, 4, 11, 24 e 26. Nunca, porém, observamos as formas bem longas e delgadas, presentes em infecções por outras amostras de origem humana ou animal. A micrometria, efetuada com curvímeter, sobre aqueles flagelados forneceu os resultados resumidos no Quadro I.

### QUADRO I

Resultados de mensurações feitas sobre 30 tripanossomos do sangue periférico de ratos infectados experimentalmente com a amostra do *Rattus rattus*

	Medidas em micra		
	Mínima	Máxima	Média
Comprimento do flagelo .....	3,12	9,37	5,31 ± 1,51
Distância NA .....	4,62	11,50	6,62 ± 1,42
Distância NP .....	5,00	10,00	7,05 ± 1,19
Comprimento do corpo .....	9,62	21,50	13,67 ± 2,24
Comprimento total .....	13,37	27,75	18,98 ± 3,07
Largura do corpo .....	1,25	5,12	2,59 ± 0,84
Diâmetro do cinetoplasto .....	0,87	1,37	1,19 ± 0,16
Relação NP/NA .....	0,71	1,67	1,09 ± 0,22



Figs. 1-30 — Desenhos de 30 tripanossomos decalcados de imagens obtidas por projeção direta sobre papel, com auxílio de prisma ocular.

Estes dados situam-se dentro dos limites de variação que tem sido encontrada pelos diferentes Autores que estudaram amostras de *T. cruzi*, tanto de origem humana como de animal.

*Morfologia das formas tissulares* — O exame de cortes de órgãos do rato por nós capturado foi negativo, mas em ratos brancos inoculados com êste tripanossomo pudemos verificar a presença de formas em leishmânia parasitando principalmente fibras cardíacas. São ovóides ou elipsóides, o maior diâmetro medindo 4 a 7  $\mu$  e o menor 3 a 5  $\mu$ . O núcleo apresenta-se arredondado e o cinetoplasto em bastonete reto ou curvo. Não observamos formas em leptomônade nem em crídiã.

*Infecção de animais de laboratório* — Com o conteúdo intestinal de ninfas de triatomíneos infetados, usadas para o xenodiagnóstico, inoculamos três camundongos jovens, como fazemos rotineiramente. A despeito de grande número de flagelados presentes no inóculo, os camundongos se mantiveram negativos ao exame a fresco durante 30 dias após a inoculação; xenodiagnósticos praticados ao fim dêste período também deram resultados negativos, o que demonstra que os animais não adquiriram nem mesmo infecção inaparente, como sói acontecer em alguns casos.

Em novas tentativas de infecção de camundongos mediante a inoculação de sangue de ratos com alta parasitemia e de suspensões de fezes de triatomíneos infetados também não conseguimos resultados positivos. Quanto aos ratos jovens, todos os animais inoculados adquiriram a infecção, quer hajam sido inoculados com fezes de triatomíneos infetados que tenham recebido como inóculo sangue de ratos com elevada parasitemia.

Para o estudo do comportamento da infecção destinamos 30 ratos, dentre os constituintes dos lotes inoculados quando do segundo e oitavo repiques iniciais e, após reisolamento em triatomíneos e volta a ratos, no segundo e terceiro repiques. Nestes ratos fizemos a pesquisa de tripanossomos no sangue a partir do 3.º dia após a inoculação, e, desde que verificada a positividade, fizemos contagens trissemanais. Os caracteres

gerais da infecção são resumidos no Quadro II.

Os dados referidos neste Quadro mostram que o período prepatente variou de 4 a 14 dias, sendo a média de 7,7 dias. Ainda que o número de animais de cada lote seja pequeno, verifica-se que houve aumento dêste período nos repiques sucessivos.

As curvas parasitêmicas observadas foram baixas, havendo apenas em uma ocasião ultrapassado a 1.000 tripanossomos por  $\text{mm}^3$ . Se bem que varie de animal para animal, pode-se observar diminuição da parasitemia máxima com o suceder dos repiques. Êste decréscimo se acentua cada vez mais tanto que no 8.º repique tivemos 6 ratos com curvas muito baixas, que se tornaram parasitados, mas sem que pudessemos vê-los observar qualquer ascensão parasitêmica. Êste fato se acentuou nos repiques seguintes, de tal modo que, na 10ª passagem, reisolamos a amostra em triatomíneos, temerosos de que a mesma se perdesse. A partir da inoculação de tripanossomos presentes no conteúdo intestinal de triatomíneos, obtivemos novamente parasitemias razoáveis em ratos brancos e assim pudemos completar nossas observações. Releva notar que também desta vez observamos diminuição progressiva dos níveis parasitêmicos, o que nos obrigou novamente a reisolar o tripanossomo em seu hospedeiro intermediário, o que foi feito na 10ª passagem. Parece que a maneira correta de manter êsse tripanossomo em laboratório é intercalar sempre o hospedeiro vertebrado com o invertebrado, repetindo, até certo ponto, o seu ciclo natural.

Quanto à duração da fase aguda, nota-se que variou de 12 a 31 dias, observando-se, entre os 30 ratos inoculados, que apenas um veio a morrer, o que salienta ainda mais a pouca virulência do tripanossomo para o rato.

Os tipos de curva parasitêmica variaram de animal para outro, mesmo dentro de um dado lote. De modo geral, porém, as curvas caem dentro de um dos quatro tipos seguintes: a) ascensão regular até atingir o acme e, em seguida, queda também regular (Gráfico I, R-R2a-1); b) ascensão regular e brusca até atingir o ponto máximo e, depois, queda demorada e irregular (Gráfico I, R-R2-4); c) ascensão e queda irregular.

QUADRO II

Caracteres gerais da infecção de ratos pela amostra de tripanossomo do *Rattus rattus*

Nº do animal	Período prepa- tente (dias)	Parasitemia máxima		Duração da fase aguda
		Nº/mm <sup>3</sup>	Dia após a inocu- lação	
RR2 — 1 .....	5	469	24º	30 dias
RR2 — 2 .....	5	70	14º	19 dias
RR2 — 3 .....	6	70	10º	18 dias
RR2 — 4 .....	5	112	12º	21 dias
RR2 — 5 .....	4	119	12º	31 dias
RR2 — 6 .....	6	84	10º	22 dias
RR2 — 7 .....	5	77	10º	23 dias
RR2 — 8 .....	5	448	21º	30 dias
RR2 — 9 .....	6	70	12º	20 dias
RR2 — 10 .....	4	1036	24º	Morreu, 24º dia
RR8 — 1 .....	14	—	—	Indeterminada
RR8 — 2 .....	10	42	19º	23 dias
RR8 — 3 .....	14	—	—	Indeterminada
RR8 — 4 .....	14	—	—	Indeterminada
RR8 — 5 .....	14	42	28º	19 dias
RR8 — 6 .....	14	42	17º	12 dias
RR8 — 7 .....	10	28	12º	16 dias
RR8 — 8 .....	10	—	—	Indeterminada
RR8 — 9 .....	10	28	12º	16 dias
RR8 — 10 .....	10	28	21º	21 dias
RR2a — 1 .....	4	497	14º	26 dias
RR2a — 2 .....	5	273	14º	23 dias
RR2a — 3 .....	4	406	17º	24 dias
RR2a — 4 .....	5	392	14º	23 dias
RR2a — 5 .....	5	126	9º	21 dias
RR4a — 1 .....	8	105	23º	25 dias
RR4a — 2 .....	10	84	14º	17 dias
RR4a — 3 .....	6	133	16º	29 dias
RR4a — 4 .....	7	126	19º	25 dias
RR4a — 5 .....	7	616	16º	30 dias

res (Gráfico I, R-R4a-4); d) curva tôda irregular, com alternância de níveis parasitêmicos altos e baixos (Gráfico I, R-R2a-4). De qualquer modo, ao fim de um período variável, entre 12 e 31 dias, o número de tripanossomos circulantes cai a níveis mínimos, submicroscópicos, nos animais que resistiram à infecção, isto é, na generalidade dos casos, como já dissemos. Após a fase aguda raramente se encontram parasitas no sangue, ao exame a fresco.

*Provas de imunidade cruzada* — Procurando estabelecer relação imunológica entre o *T. cruzi* e o tripanossomo que estudamos, tomamos 15 ratos cuja infecção pelo tripanossomo do rato havia passado para a fase

crônica e, 15 a 30 dias após a negatificação do exame a fresco, os reinoculamos, por via intraperitoneal, com 0,5 ml de sangue citratado obtido de camundongos infetados com a "amostra Y" e exibindo alta parasitemia. O exame detido dos animais reinoculados, mostrou que nenhum deles teve infecção aparente; 15 ratos com idades idênticas às dos precedentes, mas não previamente imunizados, inoculados, com a "amostra Y" para servir de testemunhas, tiveram infecções graves, com parasitemia relativamente alta, observando-se que quatro deles morreram no decorrer da experiência. Isto mostra que a infecção prévia com o tripanossomo do *Rattus* confere alto grau de resistência contra a reinfeção por amostra humana altamente virulenta.

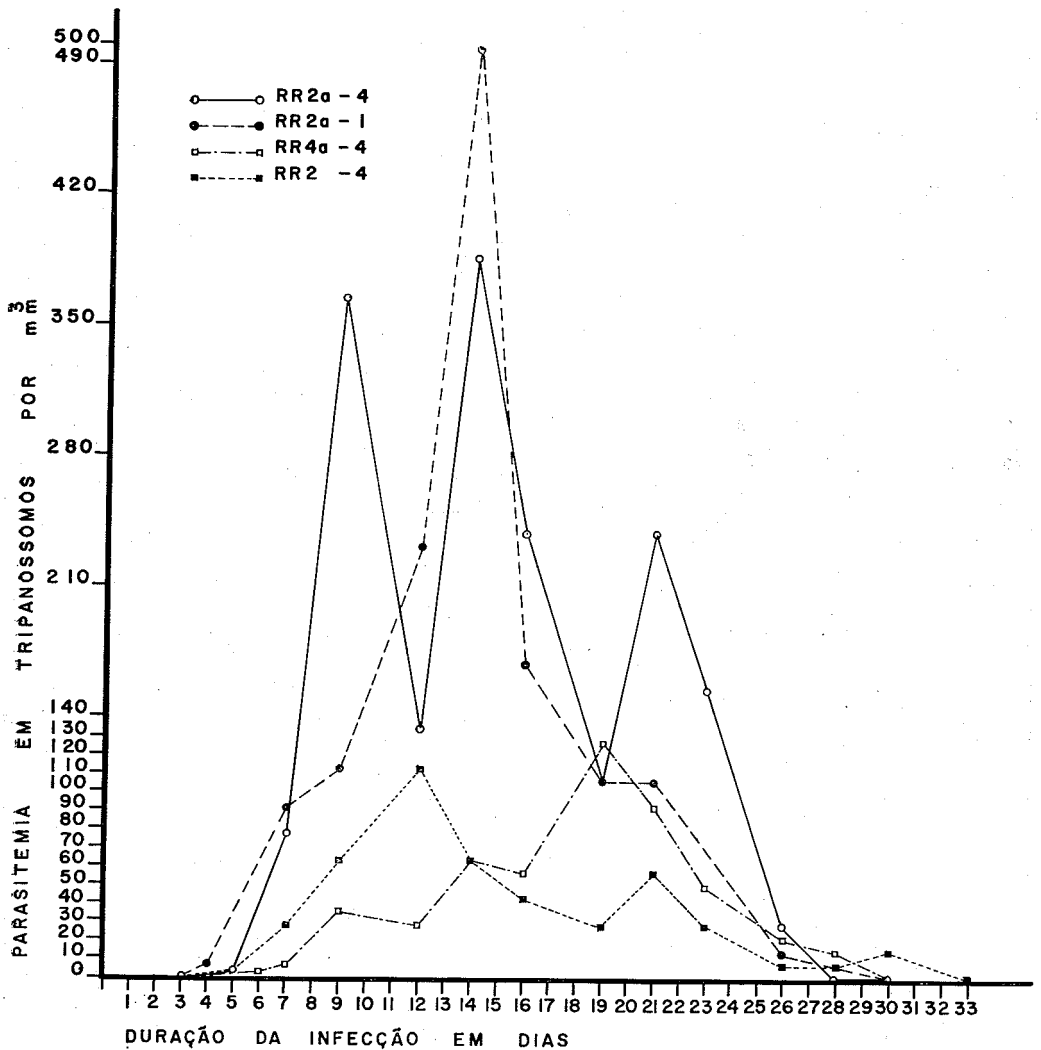


Gráfico I

QUADRO III

Suscetibilidade de quatro espécies de triatomíneos à amostra de tripanossomo isolada do *Rattus rattus*

Espécie	Exemplares alimentados	Exemplares positivos	
		Nº	%
<i>T. infestans</i> ...	30	25	83,33
<i>T. sordida</i> .....	30	27	90,00
<i>R. neglectus</i> ...	30	26	86,66
<i>R. prolixus</i> ....	30	25	83,33

*Infecção de triatomíneos* — Os resultados obtidos por nós na feitura desta prova encontram-se expressos no Quadro III.

Estes resultados mostram que não há diferenças significativas quanto à infetividade do tripanossomo, isolado do *Rattus rattus*, em relação às quatro espécies de triatomíneos utilizados. Além de infetar número relativamente grande de triatomíneos, notamos que o número de flagelados presentes no conteúdo intestinal dos mesmos foi, quase sempre, muito elevado.

*Cultivo* — Semeando sangue de rato infetado em meio de MacNeal-Novy, obtive-



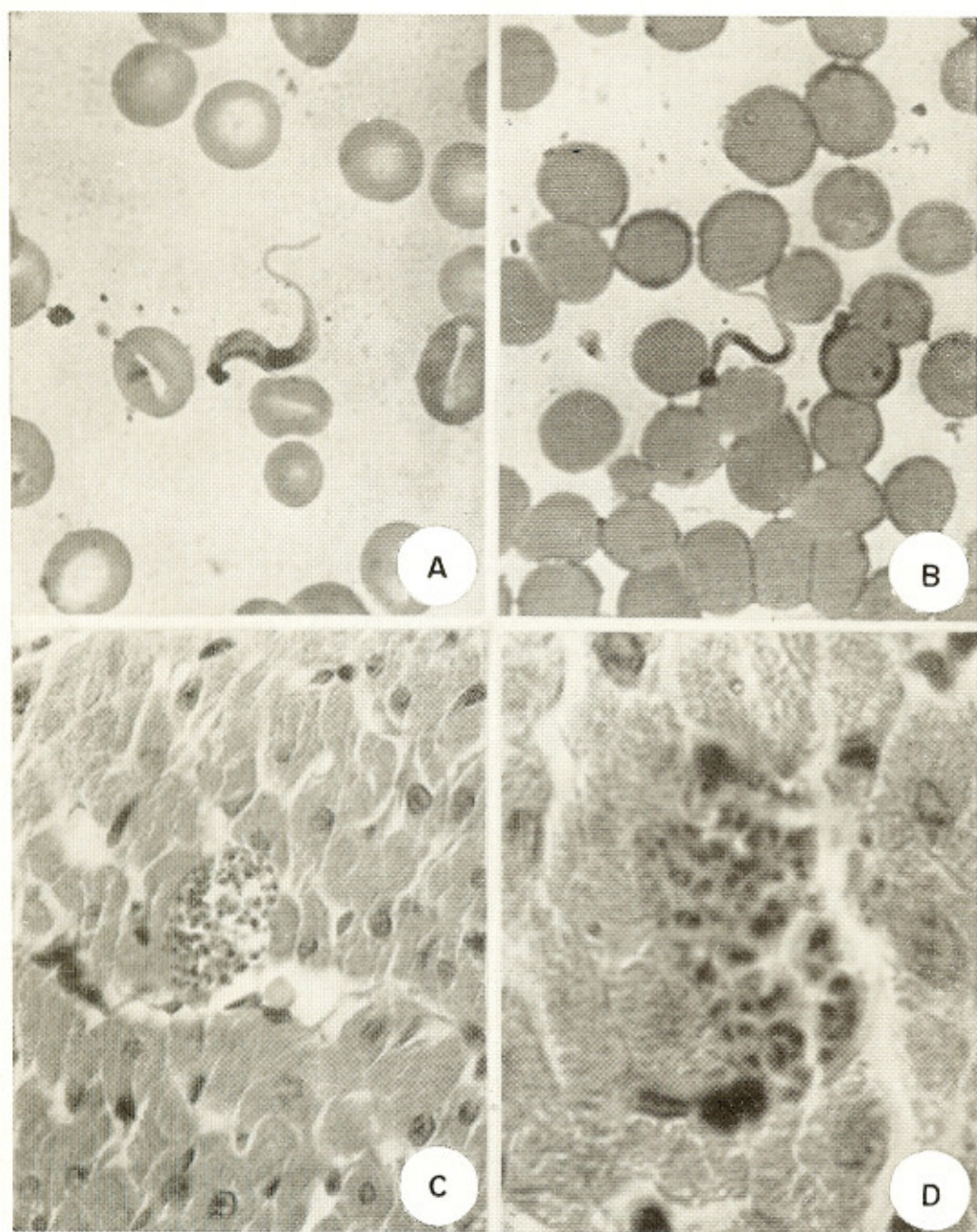


Fig. 31 — A) Tripanossomo do sangue circulante de rato experimentalmente infetado, forma larga (Giemsa, 800 $\times$ ). B) Tripanossomo do sangue circulante de rato experimentalmente infetado, forma delgada (Giemsa, 800 $\times$ ). C) Ninho de leishmânias no coração de rato, experimentalmente infetado (H.E. 320 $\times$ ). D) Ninho de leishmânias no coração de rato experimentalmente infetado (H.E. 800 $\times$ ).



mos bom crescimento inicial. Nos repiques sucessivos, feitos com intervalos de 15 a 20 dias, as culturas exibiram crescimento abundante.

#### DISCUSSÃO

Ainda que morfológicamente semelhante ao *T. cruzi*, o tripanossomo ora estudado apresenta índice nuclear médio muito pequeno, isto é,  $1,09 \pm 0,22$ ; sob este aspecto difere da maioria das amostras de origem humana estudadas por vários Autores. Observações inéditas que possuímos indicam, porém, que estas amostras variam dentro de limites amplos e como exemplo poderíamos citar a "amostra Y", cujo índice nuclear médio não ultrapassa a unidade. O mesmo se dá com amostras isoladas de animais, em particular com as de gambás (*Didelphis aurita* e *Didelphis azarae*), segundo demonstram os resultados obtidos por BARRETTO & col.<sup>3</sup>, ou com as da cuíca (*Lutreolina crassicaudata crassicaudata*), conforme as observações de BARRETTO & col.<sup>4</sup>).

Por outro lado, o tripanossomo do *R. rattus* mostrou-se destituído de agressividade para camundongos jovens, sendo mesmo incapaz de infectar estes animais. Nossos resultados, neste particular, não concordam com os de ALENCAR & col.<sup>2</sup>, que conseguiram infecção de camundongos mediante a inoculação de fezes de triatomíneos que haviam sido usados para xenodiagnóstico. Eles estão, também, parcialmente em desacôrdo com os resultados de DOWNS<sup>7</sup>, que conseguiu estabelecer a infecção em camundongos, mediante a inoculação intracerebral de sôro de um exemplar *R. rattus* e subsequente passagem, por inoculação de suspensão de cérebro, a novos camundongos jovens.

O comportamento de nossa amostra, em relação a camundongos, assemelha-se, porém, ao de certas amostras procedentes de gambás, que, como relataram em trabalho anterior BARRETTO & col.<sup>3</sup>, também não conseguem instalar-se em camundongos brancos. Aliás, tal fato não é de estranhar, uma vez que algumas amostras de *T. cruzi*, isoladas de casos humanos, não infectam camundongos brancos jovens, qualquer que seja o tipo e a dose de inóculo usados ou a via de inoculação empregada, segundo observações inéditas

que possuímos. A despeito das diferenças apontadas, cremos que o tripanossomo estudado pode ser identificado como *T. cruzi*. Leva-nos a esta conclusão o fato da semelhança morfológica aliado à capacidade de: a) infectar ratos jovens; b) multiplicar-se sob a forma de leishmânias; c) desenvolver-se em triatomíneos com aparecimento de formas metacíclicas no intestino posterior destes; d) cultivar-se em meio de ágar-sangue; e) conferir proteção contra reinfeção por amostra virulenta de origem humana.

Nada se sabe sobre a extensão da enzootia chagásica entre os ratos comensais e, por conseqüência, não se pode ajuizar da importância epidemiológica destes reservatórios. Podemos adiantar, no entanto, que até agora conseguimos reunir cerca de 80 exemplares, 10 dos quais se mostraram parasitados, o que indica que os índices de infecção, na área em que trabalhamos, não são muito baixos. Este fato, aliado à larga disseminação e abundância dos ratos comensais e aos seus hábitos domiciliários e peridomiciliários, leva-nos à conclusão de que estes roedores constituem importantes reservatórios, servindo de fonte de infecção imediata para os triatomíneos domiciliários.

Relativamente à transmissão do *T. cruzi* entre os ratos comensais pouco há na literatura. PESSÓA<sup>12</sup>, baseado em observações realizadas em Recife e Salvador, admite que um dos vectores seria o *T. rubrofasciata* que, na orla litorânea do Nordeste e Leste do Brasil, habita de preferência sótãos e telhados das casas onde convive com o *Rattus rattus*, sobre o qual se alimenta. Para este Autor, a associação entre o referido triatomíneo e os ratos constituiria um dos exemplos do que chama "ciclo paradoméstico" do *T. cruzi*.

Segundo ALENCAR & col.<sup>1</sup>, nas áreas endêmicas do Ceará, o *P. megistus*, ali espécie estritamente domiciliária, seria o vector. Para estes Autores, o cão, os gambás e os roedores "domésticos" infectados são os responsáveis pela manutenção, junto ao homem, do ciclo doméstico do *T. cruzi*.

Em recente análise do problema da transmissão do *T. cruzi* entre reservatórios, DEANE<sup>6</sup> conclui que os vectores do flagelado entre os ratos comensais são triatomíneos domiciliários.

O único trabalho que nos dá indicações mais positivas é o de FREITAS & col.<sup>10</sup>. Mediante o emprêgo da reação de precipitina mostram que triatomíneos capturados em habitações humanas e anexos, por vêzes contêm sangue de rato no tubo digestivo. Assim, em Cássia dos Coqueiros, onde o *T. infestans* parece estritamente domiciliário, entre 191 exemplares examinados, um reagiu positivamente com sôro anti-rato. Na mesma localidade verificaram 8 exemplares de *P. megistus* com sangue de rato no tubo digestivo, entre 88 exemplares examinados. Em Ribeirão Preto verificaram 9 reações positivas com sôro anti-rato em 538 exemplares de *T. sordida* examinados. Infelizmente não apresentam dados sobre a infecção dos triatomíneos pelo *T. cruzi*.

Observações inéditas que temos confirmam e ampliam os dados acima citados. Entre 334 *T. infestans* examinados, 5 reagiram positivamente com sôro anti-rato; dêstes reagentes, 2 estavam infetados. Entre 341 exemplares de *T. sordida*, 34 deram resultados positivos e dêles 21 estavam infetados pelo *T. cruzi*. Finalmente, entre 474 exemplares de *P. megistus*, 40 reagiram positivamente com sôro anti-rato e dêstes 15 estavam infetados pelo *T. cruzi*.

Êstes dados mostram que, com relativa freqüência, os ratos constituem fonte de alimentação sangüínea para estas espécies de triatomíneos capturados em habitações humanas e anexos, principalmente para o *T. sordida* e o *P. megistus*. No caso dos adultos não podemos excluir roedores silvestres, visto que estas duas últimas espécies são encontradas em ecótopos silvestres e com freqüência os adultos invadem habitações humanas. Mas, no caso de ninfas, que representam cêrca de metade de nossos exemplares examinados, parece não haver dúvida que a fonte alimentar é constituída pelos ratos comensais. Aliás, é freqüente o encontro de colônias de triatomíneos em paióis e depósitos onde abundam ratos.

Com relação à infecção pelo *T. cruzi*, é evidente que não podemos, em todos os casos, excluir a possibilidade de a infecção ser originária de outro animal previamente sugado. Mas a coincidência do encontro relativamente freqüente de triatomíneos infetados e reagindo positivamente com sôro anti-

rato, parece indicar que, pelo menos em alguns casos, a infecção do inseto deve provir do rato.

#### SUMMARY

*Studies on wild reservoirs and vectors of Trypanosoma cruzi. IX — Natural infection of Rattus rattus (Lin., 1758) by cruzi-like trypanosome*

A trypanosome morphologically identical to *T. cruzi* was isolated through xenodiagnosis from a specimen of *Rattus rattus* captured in Ribeirão Preto, State of São Paulo, Brasil. This flagellate, which is easily cultivated in blood-agar media, is not capable of infecting baby mice, but is pathogenic to baby rats. In rats inoculated intraperitoneally with blood forms the incubation period varied from 4 to 14 days (mean 7.7 days); the parasitemia was moderate, with a peak at the 9<sup>th</sup> to the 24<sup>th</sup> day. All the rats, except one, recovered from the acute infection, which evolved to chronicity; from 24<sup>th</sup> to 35<sup>th</sup> days after inoculation the animals showed scanty parasites in blood films. A variable number of leishmaniae was found in sections of organs, specially heart, of animals killed during the acute fase of the infection.

Previous infections with the strain confer a solid resistance to rats against inoculations with the highly virulent Y-strain from human origin.

Infection of four species of triatomines was tried and the following infection-rates were obtained: *T. infestans* 83.3 per cent, *T. sordida* 90.0 per cent, *R. neglectus* 86.7 per cent, and *R. prolixus* 83.3 per cent.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. ALENCAR, J. E.; ALMEIDA, J. O.; SHERLOCK, V. R. A.; FRANÇA, A. P. & LEITE, L. — Estudos sobre a epidemiologia da doença de Chagas no Ceará. II — Novos dados. *Rev. brasil. malariol. doenças trop.* 15:551-565, 1963.
2. ALENCAR, J. E.; PESSÓA, E. P.; SHERLOCK, V. R. A.; TOMÉ, G. S. & CUNHA, R. V. — Estudos sobre a epidemiologia da doença de Chagas no Ceará. I — Dados preliminares. *Rev. brasil. malariol. doenças trop.* 14:201-220, 1962.

3. BARRETTO, M. P.; SIQUEIRA, A. F.; CORRÊA, F. M. A.; FERRIOLLI Filho, F. & CARVALHEIRO, J. R. — Estudos sobre reservatórios e vetores silvestres do *Trypanosoma cruzi*. VII — Investigações sobre a infecção natural de gambás por tripanossomos semelhantes ao *T. cruzi*. *Rev. brasil. biol.* 24:289-300, 1964.
4. BARRETTO, M. P.; SIQUEIRA, A. F.; FERRIOLLI Filho, F. & CARVALHEIRO, J. R. — Estudos sobre reservatórios e vetores silvestres do *Trypanosoma cruzi*. X — Observações sobre a infecção natural e experimental da cuica, *Lutreolina crassicaudata crassicaudata* (Desm., 1904) por tripanossomos semelhantes ao *T. cruzi*. *Rev. brasil. biol.* (em publicação).
5. BRENER, Z. — *Contribuição ao estudo da terapêutica experimental da doença de Chagas*. Belo Horizonte, 1961.
6. DEANE, L. M. — Animal reservoirs of *Trypanosoma cruzi* in Brazil. *Rev. brasil. malariol. doenças trop.* 16:27-48, 1964.
7. DOWNS, W. G. — The presence of *Trypanosoma cruzi* in the Island of Trinidad, W. I. *J. Parasitol.* 49:50, 1963.
8. ELLERMAN, J. R. — The families and genera of living rodents. London, *Brit. Mus. (Nat. Hist.)*, 1940-1941.
9. ELLERMAN, J. R. & MORRISON-SCOTT, T. C. S. — Checklist of Palaearctic and Indian mammals, 1758-1946. London, *Brit. Mus. (Nat. Hist.)*, 1951.
10. FREITAS, J. L. P. de; SIQUEIRA, A. F. & FERREIRA, O. A. — Investigações epidemiológicas sobre triatomíneos de hábitos domésticos e silvestres com auxílio da reação de precipitina. *Rev. Inst. Med. trop. São Paulo* 2:90-99, 1960.
11. HINTON, M. A. C. — Rats and mice as enemies of mankind. London. *Brit. Mus. (Nat. Hist.) Econom. Ser.*, No. 8, 1931.
12. PESSOA, S. B. — Domiciliação dos triatomíneos e epidemiologia da doença de Chagas. *Arq. hig. e saúde púb.* 27:161-171, 1962.
13. POLLITZER, R. — *La peste. Organisation Mondiale de la Santé*. Série de Monographies, nº 22, Genève, 1954.
14. SCHWARTZ, E. — Notes on commensal rats. *Am. J. Trop. Med.* 22:577-579, 1942.
15. U.S. PUBLIC HEALTH SERVICE — Rat-borne diseases: prevention and control. *Atlanta, Comm. Dis. Center*, 1949.
16. VIEIRA, C. — Roedores e lagomorfos do Estado de São Paulo. *Arq. zool.* 8:129-167, 1955.
17. VIEIRA, C. — Lista remissiva dos mamíferos do Brasil. *Arq. zool.* 8:341-474, 1955.
18. WU, L. T.; CHUN, J. W.; POLLITZER, R. & WU, C. X. — Plague: A manual for medical and public health workers. *Shanghai Nat. Quarant. Serv.*, 1936.

Recebido para publicação em 5/4/1965.