

CONCEITUAÇÃO DOS TRIPANOSOMAS TIPO *Cruzi* (*T. cruzi*-like) ISOLADOS DE ANIMAIS SILVESTRES.

MARIA ELISA S. D. CARVALHO

RESUMO

O presente trabalho consistiu num levantamento bibliográfico, para conceituação dos tripanosomas tipo *Cruzi* (*T. cruzi* — like) isolados de animais silvestres.

Infecções com tripanosomas morfológicamente idênticos ao *T. cruzi*, de origem humana, forma detectados em mamíferos de áreas endêmicas e em áreas aparentemente isentas de doença de Chagas.

Estudos efetuados por Deane demonstraram algumas características das cepas animais.

a) Morfologia

Segundo Deane (1961), pelo aspecto morfológico das formas sanguíneas, os tripanosomas encontrados nos marsupiais, iraras, tatus e morcegos, são semelhantes ao *T. cruzi*.

b) Forma de tecido

Em alguns hospedeiros originais dos tripanosomas do tipo *Cruzi*, tais formas não foram vistas.

c) Cultivo

Todas as cepas testadas foram facilmente cultivadas em meio agar-sangue e nenhuma diferença foi nota-

da na morfologia das formas de cultura.

d) Desenvolvimento dos tripanosomatídeos

A maioria das cepas desenvolve-se bem nesses insetos.

e) Virulência

A patogenicidade dos referidos tripanosomas em seus hospedeiros naturais ainda é pouco estudada. Em animais de laboratório, demonstraram ser dificilmente infectivos e algumas cepas, menos ou mais virulentas que as cepas humanas. Deane (1960), isolou de rato silvestre uma cepa mais virulenta que a cepa "L" humana.

f) Característica imunológicas

Várias cepas possuem grupos de antígenos comuns e, antígenos específicos, separando-se em 3 tipos imunológicos. A significação de tais tipos não está clara, uma vez que, não correspondem ao grau de virulência.

g) Transmissão

Provavelmente, na maioria dos animais, é feita por triatomíneos, sendo que, em animais domésticos, os vetores são das mesmas espécies que transmitem a infecção humana.

Os dados sugerem que os tripanosomas do tipo *Cruzi* são dificilmente distinguíveis do *T. cruzi*, quanto à

* Trabalho do 1.º Curso de Especialização em Protozoologia

** Aluna do Instituto de Patologia Tropical da UFG.

morfologia de algumas cepas, desenvolvimento em cultura, estágios intracelulares, ciclo vital em triatomíneos, testes de proteção cruzada, apesar da sua virulência ser menor que as cepas humanas.

Quanto à posição sistemática está ainda sob discussão porquanto a infectividade para o homem não é comprovada.

I — INTRODUÇÃO

Numerosos mamíferos silvestres pertencentes a várias ordens, são infectados com like-cruzi ou parasitas do tipo cruzi. Animais domésticos também têm sido encontrados natural ou experimentalmente infectados com esses tripanosomos (Deane, 1961).

Torna-se difícil a conceituação dos tripanosomos like-cruzi bem como, enumerar seus reservatórios sem incorrer na possibilidade de estar citando reservatórios do próprio *T. cruzi*.

Desde que Chagas (1912) examinando insetos triatomíneos silvestres da espécie *P. geniculatus* em tocas de tatus, encontrou os referidos insetos parasitados por flagelados semelhantes àquelas do *P. megistus*, espécie doméstica, as atenções se voltaram para um novo ciclo da doença de Chagas: o ciclo silvestre. Inoculando os flagelados encontrados, em cobaios, estes apareceram infectados com tripanosomos morfológicamente idênticos ao *T. cruzi*. Examinando o sangue de tatus *Dasytus novemcinctus*, descobriu tripanosomos semelhantes, que foram também infectantes pa-

ra cobaios. Concluiu ter encontrado um reservatório silvestre e um vetor silvestre do *T. cruzi* e desde que o hospedeiro mamífero é um animal americano muito primitivo e o inseto vetor tem larga distribuição na América Central e do Sul, Chagas tomou por hipótese que a doença era primitivamente selvagem, mais tarde adaptada à moradia humana.

Essa hipótese cresceu quando anos mais tarde em 1924, Chagas ainda identificou com *T. cruzi*, tripanosomos que Aben-Atar (1922) tinha encontrado em saguis, examinados no Estado do Pará, na área onde ocorria casos humanos de doença de Chagas.

Desde então, o problema de reservatórios de *T. cruzi*, interessou a muitos pesquisadores do Continente Americano.

Como resultado de todo este interesse, tripanosomos morfológicamente semelhantes ao *T. cruzi*, foram encontrados em mais de uma centena de espécie ou subespécies de mamíferos, 42 dessas somente no Brasil.

Poderiam todos os animais semelhantes ser considerado como reservatórios da doença de Chagas? (Deane, 1964).

Esta questão, é importante epidemiologicamente. O homem e alguns animais domésticos são usualmente fontes de infecção humana, e mantém o ciclo doméstico, que é o mais importante. Isto é incontestável, porém o ciclo silvestre é considerado como ponto de partida para a doença humana uma vez que, tudo leva a suposição de uma enzootia primitiva dos animais silvestres, vin-

do a transformar-se em uma enzootia humana.

Muitos animais silvestres espalhados sobre o continente Americano são infectados com flagelados morfológicamente idênticos ao *T. cruzi* de origem humana. Infecções com esses assim chamados tripanosomos like-cruzi, foram detectados em mamíferos coletados em áreas endêmicas e em áreas aparentemente isentas de doença de Chagas, a exemplo de algumas áreas dos Estados Unidos. Muitas dessas cepas isoladas, aparentemente apresentam características idênticas àquelas cepas humanas de *T. cruzi*, a respeito da morfologia das formas sanguíneas, presença de estágios intracelulares, desenvolvimento em cultura, ciclo vital em triatomíneos e teste de imunidade cruzada. Observou-se porém, muitas vezes, menor virulência que nas cepas humanas. Algumas delas não infectam todos os animais de laboratório.

A maioria de tais cepas são muito provavelmente o mesmo *T. cruzi*. Sua posição sistemática, entretanto, encontra-se ainda sob discussão, uma vez que sua infectividade para o homem não é comprovada (Deane, 1964).

II — DISCUSSÃO

Segundo Hoare (1968) o *Schizotripanum* pode ser separado em 2 principais grupos. Um que é designado como *T. cruzi*, incluídas cepas ou raças limitadas ao Novo Mundo, cujos vetores naturais são insetos Reduviidae, Triatominae e que são infectantes

para um grande grupo de mamíferos.

No passado, acreditou-se que infecções de macacos com esse tripanosoma, ocorria naturalmente na Ásia mas, essa suposição é totalmente infundada (Hoare, 1965). *T. cruzi* inclui o agente causal da doença de Chagas no homem, e os parasitas de alguns mamíferos Americanos (exemplos: ratos silvestres, tatus) que são reservatórios comprovados de infecção humana.

Contudo, a infectividade para o homem, de outras cepas é desconhecida. É concebível que elas possam levar a alguma relação com cepas humanas do *T. cruzi*, como *T. brucei* para o agente causal da doença do sono, vezes *T. gambiensi* ou *T. rhodesiense*.

O 2º grupo é representado por parasitas de morcegos, *T. vespertilionis*, que tem uma distribuição cosmopolita. Há boa evidência que algumas das cepas de morcego são restritas a seus hospedeiros, especialmente no Velho Mundo, onde morcegos são os únicos animais albergando tripanosomos like-cruzi. Contudo no Novo Mundo alguns dos tripanosomos de morcegos comportam-se como like-cruzi.

Praticamente nada é conhecido acerca de vetores de tripanosomos de morcegos, visto que na Europa, esses animais são comumente infectados com *T. vespertilionis*, na ausência de insetos triatomíneos; seus vetores na maioria das vezes são encontrados entre outros artrópodes hematófagos. A transmissão por outros

vetores, além de triatomíneos é, por isso, outro caracter biológico importante distinguindo os tripanosomos like-cruzi de morcegos do Velho Mundo.

Há também algumas indicações que os estágios de desenvolvimento desses tripanosomos, podem divergir do padrão observado no *T. cruzi* (Wenyon, 1926).

Contudo, não se pode duvidar acerca da afinidade entre tripanosomos do sub-gênero *Schyzotypanum* no hemisfério Leste e Oeste; infelizmente não há indícios de suas relações filogenéticas.

Segundo Deane (1961), pelo aspecto morfológico das formas sanguíneas, os tripanosomos encontrados nos marsupiais, iraras, tatus e morcegos são semelhantes ao *T. cruzi*, Chagas, (1909). A questão de sua identidade com o agente etiológico da doença de Chagas, ainda não está entretanto, em todos os casos, suficientemente esclarecida.

Estudos efetuados por Deane (1964) demonstram algumas características das cepas animais;

a) Morfologia das formas sanguíneas: Estudos biométricos com formas sanguíneas de tripanosomos tipo cruzi de mamíferos brasileiros iniciado por Dias (Dias e Freitas, 1943) não foi concluído, e faltam dados sobre a maioria das cepas.

Alguns tripanosomos de morcegos, muito pequenos (15u) com o núcleo colocado junto a extremidade anterior (índice nuclear = 2,6) foram considerados pela maioria das autoridades, como

uma espécie distinta; *T. vesperitilonis*, Bataglia, 1904.

De acordo com Dias (1940) e Dias e al. (1942), nesse "tipo vesperitilonis" poderia cair as cepas de *Glossophaga soricina*, *Choeronycteris minor*, *Lonchoglossa ecaudata*, *Noctilio labialis albiventer*, *Saccopteryx bilineata* e cepas de *Carolia perspicillata*, do sul do Brasil; formas idênticas foram encontradas por Deane (1961) em *Mollossus mollossus*; em outras espécies de morcegos, os tripanosomos são largos, seu núcleo sendo situado no meio do corpo ou levemente anterior; Dias (1940) pensou diferenciá-los do cruzi e dividi-los em 2 tipos morfológicos: o "tipo phyllostomae", com índice nuclear cerca de 1,4, e no qual ele coloca cepas de *Carolia perspicillata* do Pará (Norte do Brasil), e no "tipo hastatus" com o núcleo no meio do corpo (índice nuclear 1,0) peculiar às cepas de *Phyllostomus hastatus*. Entretanto, Deane ao tratar com cepas desses 2 últimos hospedeiros não concorda que eles possam ser separados daquelas cepas humanas do *T. cruzi* com bases na morfologia.

Em uma cepa de *Eumops auripendulus* de S. Paulo, que Deane estudou mais completamente, as formas sanguíneas são indistinguíveis do *T. cruzi*.

A maioria das outras cepas são consideradas morfologicamente idênticas ao *T. cruzi*. Cepas de *Didelphis marsupialis*, *Philander opossum*, muitas vezes demonstram quase exclusivamente formas largas, mas o mesmo sabe-

se ocorrer com algumas cepas humanas.

Deane acredita, que apesar da variação morfológica encontrada em cepas humanas, estudos biométricos não foram extensivos a muitas cepas animais, para permitir conclusões definitivas quanto a sua aparência, em relação ao *T. cruzi*.

b) Formas em tecidos: Em alguns dos hospedeiros originais dos tripanosomos do tipo cruzi, no Brasil, formas de tecido não foram vistas, mesmo os animais inoculados com as cepas correspondentes, não demonstraram tais formas.

Isto, segundo Deane, pode ser relacionado com a baixa patogenicidade dos flagelados para os hospedeiros naturais ou para o fato de que estes, são sobretudo examinados na fase crônica da infecção quando os parasitas são escassos.

Na maioria das cepas animais formas de tecido foram encontradas tendo uma distribuição semelhante àquelas cepas humanas: nas cepas de primatas, Deane, diz ter visto ninhos de leishmania no músculo do coração, no fígado, baço e outros lugares, como nas fibras da musculatura intestinal. Em gambás, tais formas foram vistas no coração, como também em hospedeiros originais ou animais infectados experimentalmente, segundo Guimarães e Gansen (1943); Deane e Deane (1957); Deane (1958). Ou em seu baço e músculos (Barreto e Siqueira, 1962). Nos roedores infectados naturalmente, leishmânias foram encontradas, esporadicamente nas vísceras (A-

lencar e al. 1962), porém camundongos inoculados com algumas cepas de roedores podem demonstrar formas de tecido no coração, baço e cérebro (Deane, 1960). Em uma cepa de um tatu estudado por Torres e Azevedo (1929a, e 1929b) formas de tecido foram localizadas não em células musculares, mas em células gigantes multinucleadas, com uma membrana distinta. A mesma condição foi observada em cães infectados experimentalmente com essas cepas.

As formas de tecido de tripanosomo de morcego, foram raramente encontradas no Brasil.

Em uma cepa de morcego (*Phyllotomus hastatus*) estudado por Dias (1935), encontrou-se essas formas em células retículo-endoteliais; estavam localizadas no estômago, na camada muscular (6 vezes), na camada muscular intestinal (2 vezes) e somente 1 vez no pulmão e miocárdio; entretanto, em poucos camundongos de laboratório, inoculados, parasitas de tecido foram vistos em fibras de músculos lisos do estômago e intestino, em gigantócitos e nas células do músculo cardíaco, porém, a maioria das vezes em células do local de inoculação. Dias, em 1940 (Dias e Pifano, 1941) detectaram formas de tecido no coração do *Carolia perspicillata* da Guanabara o qual abriga uma cepa do "tipo vesperitilonis".

Entretanto, segundo Deane (1964), a questão do histotropismo e viscerotropismo de cepas merece maior investigação. Inoculando intraperitônio e intragástricamente, camundongos com

culturas de 4 cepas animais: morcego (*Eumops auripendulus*), macaco-esquilo (*Saimiri sciureus*), ratos selvagens (*Nectomys squamipes*) e gambá (*Didelphis marsupialis*), não encontrou nenhuma diferença de histotropismo. Porém, estes estudos estão sendo continuados por Deane.

c) Cultivo: Todas as cepas testadas até esta data foram facilmente cultivadas em meio agar sangue e nenhuma diferença foi notada na morfologia das formas de cultura.

Desenvolvimento nas culturas de tecido foi obtido com várias cepas brasileiras do homem e animais silvestres. Romanã e Meyer (1942) usaram cepas do homem, tatus, morcegos, em tecidos de embrião de galinha e não verificaram nenhuma diferença quanto ao desenvolvimento ou capacidade infectiva; Deane usou recentemente cepas do homem de um rato silvestre (*Nectomys squamipes*), de *Didelphis marsupialis*, *D. azarae* e *Philander opossum*, de um morcego (*Eumops auripendulus*), em músculo do coração de camundongo, e não detectou nenhuma diferença.

O mesmo pode ser dito com respeito às cepas de um morcego *Phyllostomus hastatus*, recentemente estudado por Kirchener, Deane e Deane.

d) Desenvolvimento em triatomíneos: A maioria das cepas animais de organismos like-cruzi do Brasil, desenvolvem-se bem em triatomíneos, porém a sua morfologia nos insetos tem sido somente comparada superficialmente com as cepas humanas. En-

tre algumas cepas de morcegos tentou-se obter tal desenvolvimento tendo falhado, porém Deane supõe que estes testes não têm sido realizados com amplitude adequada.

Com algumas espécies de morcegos, tais como *Carolia perspicillata*, *Louchoglossa ecaudata* do sul do Brasil e *Glossophaga soricina* e *Noctilio labialis* albi-venter do Pará, os quais albergam flagelados do "tipo vespertilionis" Dias (1940) e Dias e al. (1942) foram incapazes de infectar triatomíneos, apesar dessas últimas espécies serem capturadas em 3 moradias onde triatomíneos infectados, da espécie *Cavernicola pilosa* foram também coletados; Rodrigues e Melo (1942) no Pará, realizaram xenodiagnósticos, com resultados negativos, em 5 morcegos nos quais eles detectaram no sangue, tripanosomos identificados como *Schizotrypanum*. Por outro lado, com morcegos das espécies *Phyllostomus hastatus*, albergando tripanosomos dos chamados "tipos hastatus", Dias (1936), infectou com êxito, várias espécies de triatomíneos (*T. infestans*, *P. megistus*, *R. prolixus*), porém Pifano e Dias (1942) afirmaram que a infecção é leve e passageira, ao contrário do que se obteve com cepas humanas. Com *Carolia perspicillata* do Pará, albergando o "tipo phyllostomus", Dias e al. (1942) infectaram 1 de seus 6 triatomíneos; Deane também realizou xenodiagnósticos (com *Rhodnius prolixus*) em 91 morcegos das espécies da mesma área, com 10 positivos, embora o exame de san-

gue direto fosse positivo em só 1 desses. Cepas de outros grupos de mamíferos — primatas, carnívoros, desdentados, marsupiais, e roedores — demonstraram também, desenvolvimento em tais insetos, entretanto em alguns casos nem todas as espécies apresentaram-se igualmente sensíveis como foi o caso do gambá *Justreolina crassicaudata*, encontrado por Barreto e Siqueira (1962) que infectou *T. infestans* e *T. sordidus* mas não *R. prolixus*.

e) Virulência: Poucos estudos têm informado sobre a patogenicidade de tripanosomos "tipo cruzi" em seus hospedeiros normais. Usualmente diz-se que a maioria dos animais silvestres infectados não apresenta nenhum sintoma de doença de Chagas, dando a impressão de que o tripanosomo não é patogênico para tais hospedeiros. Isto, contudo, pode ser devido ao fato de que sintomas ou lesões têm só ocasionalmente sido pesquisados, e raramente animais silvestres tem sido examinados no estágio agudo da infecção. Entre animais domésticos como cachorros e gatos, encontraram alguns com a infecção aguda e com os mesmos sintomas observados em animais experimentais neste estágio (Chagas 1909; Barros, 1938 etc.); mais tarde morrem com alta parasitemia, quando levados ao laboratório.

A inoculação das cepas em animais de laboratório tem apresentado resultados variáveis. Algumas delas mostram não ser infectivas ou quase nunca. Como por exemplo, algumas cepas de

morcegos. Trabalhando com cepas de *Phyllostomus hastatus*, Dias (1935) inoculou formas sanguíneas, de cultura ou fezes de insetos infectados em numerosos animais, de várias espécies (ratos, cobaias, cães, gatos e alguns animais silvestres): Somente uma vez, encontrou um resultado positivo, num camundongo (infectado com flagelados intestinais de insetos alimentados em culturas), as quais, entretanto, ele pode transferir facilmente para outro camundongo e um cão.

Isto demonstra que as cepas de *P. hastatus* são morfologicamente muito semelhantes ao *T. cruzi* e aparentemente diferentes do "tipo vespertilionis". Com formas sanguíneas do último tipo *Carolia perspicillata* do Sul do Brasil, Dias (1935, 1940) não conseguiu infectar camundongos cobaias ou cães, contudo ele pode infectar morcegos. Por outro lado, com uma cepa de um morcego *Eumops auripendulus* capturado em área endêmica de doença de Chagas (R. Preto, S. Paulo) Deane, infectou camundongos; havendo infecção, sendo entretanto leve e passageira (Nussenzweig, Wett e Deane, 1963).

Por isso, entre cepas de morcegos de tripanosomos "tipo cruzi" alguns mostram dificilmente ser infectivas para animais de laboratório, contudo sua inoculação em morcegos são usualmente positivas (Dias, 1935): outras cepas de morcegos mostram baixa infectividade embora em áreas endêmicas da doença de Chagas elas possam ser decididamente infectivas, entretanto aparentemente

e não tão virulentas para animais de laboratório como a maioria das cepas humanas.

Cepas de outras ordens de mamíferos silvestres são também menos virulentas para animais de laboratório que as humanas, porém nenhuma distinção clara pode ser delineada, a este respeito, entre cepas humanas e de animais, uma vez que, exceções são encontradas em ambos os grupos, algumas cepas animais sendo virulentas do que algumas cepas humanas (Nussenzweig, Klotzel e Deane, 1963; Deane, Brito e Deane). Por exemplo, uma cepa de um tatu estudado por Villela e Torres (1921), Villela (1925) e Campos (1927), além de demonstrar um tropismo particular para o sistema nervoso, era mais virulenta que cepas humanas para cobaias e cães, conduzindo à paralisia e morte mesmo em cães adultos. Por outro lado, a cepa de tatu isolada por Rodrigues e Mello (1942), foi somente levemente infectiva para animais de laboratório. Deane isolou uma cepa de um rato silvestre *Nectomys squamipes*, mais virulenta que a cepa "L" humana. Também a cepa de um dos gambás infectados (*D. azarae*), encontrado no Ceará demonstrou ser severamente virulenta.

f) Características imunológicas: Recentemente, estudos comparativos sobre a constituição antigênica das cepas animais e humanas de *T. cruzi* foram realizados através de testes de aglutinação e através de testes de dupla difusão-precipitação em meio gelificado por Nussenzweig, Deane

e Klotzel (1962, 1963), e Nussenzweig (1936) no Brasil.

Eles têm demonstrado que várias cepas, além de possuir grupos de antígenos comuns, também contém tipos de antígenos específicos, que permitem a separação das cepas testadas em 3 tipos imunológicos: tipo A, incluindo várias cepas isoladas de casos humanos, uma de um triatomíneo doméstico e 2 de morcegos, um dos quais (*Eumops auripendulus*) foi capturado em área endêmica da doença, e outro (*Phyllostomus hastatus*) no Pará, onde infecções humanas não tem sido encontradas; tipo B, incluindo 2 cepas de diferentes espécies: *Didelphis marsupialis* e *D. azarae*, uma de macaco-de-cheiro (*Saimimi sciureus*), outra de um sagui (*Callithrix jacchus*) e outra de um rato silvestre *Nectomys squamipes*; e tipo C, com uma cepa isolada da *Tayra barbara*.

A significação de tais tipos imunológicos não está clara. Eles não correspondem aos graus de virulência, uma vez que embora cepas humanas são usualmente mais virulentas do que cepas animais; tipo compreende cepas de morcegos de pouca virulência, o tipo B inclui cepas de ratos-selvagens que são mais virulentos do que algumas cepas humanas. Além disso, testes de proteção realizados em camundongos inoculados com formas de culturas de várias cepas e mais tarde submetidos a uma inoculação "challenge" com uma das cepas humanas virulentas não houve distinção dos tipos A e B, (Nussenzweig, Klotzel e Deane, 1963). Além

disso nenhuma diferença quanto ao histotropismo foi observada quando cepas de 2 tipos imunológicos foram comparadas (Deane, Brito e Deane).

g) Transmissão: (Deane, 1964). A transmissão de tripanosomas do tipo cruzi da maioria dos animais é determinada com toda probabilidade, por triatomíneos. Entre animais domésticos tais como gatos e cães, os vetores são usualmente das mesmas espécies que transmitem infecções humanas. No Brasil, animais foram encontrados infectados em casas onde *T. infestans* eram abundantes, e onde havia também algumas vezes, casos humanos. Contudo, algumas diferenças podem ocorrer: gatos vivem mais no interior das casas do que cães e merece ser mencionado o trabalho de Freitas e al. (1960), que demonstrou, através de testes de precipitinas realizadas com material obtido de conteúdo intestinal de "barbeiros" capturados nas mesmas condições, haver mais sangue de gato em *T. infestans* doméstico e menos sangue de cão em *P. megistus*, como também menos sangue de gato no *T. sórdida* doméstico. Um cão doméstico infectado foi encontrado em uma área florestal do Pará onde não ocorre barbeiros domésticos; contudo, os cães vêm com seus donos caçadores, e possivelmente podem adquirir a infecção na mata, através de barbeiros silvestres ou, possivelmente, pela ingestão de vísceras de animais silvestres infectados, mortos nas

caçadas (Rodrigues e Mello, 1942). Somente um pombo foi assinalado vivendo na cozinha de uma cabana infestada com *T. infestans* (Pinto, 1942). Entre os ratos caseiros é provável que a transmissão seja realizada pelos "barbeiros" domésticos. Na zona rural de Itai, S. Paulo, Correa e al. (1963) pegou um camundongo infectado na parede de uma casa onde *T. infestans* era abundante. A única cobaia *Cavia porcellus*, encontrada infectada no Brasil estava vivendo numa gaiola do Zoo de Campinas onde numerosos *P. megistus* foram coletados. Um camundongo infectado da mesma gaiola, *Mus musculus brevis*, foi também coletado (Correa e al., 1963).

As informações disponíveis na transmissão dos tripanosomas like-cruzi de reservatórios silvestres no Brasil não são numerosas. Entre os primatas, baixo grau de infecção de 2 espécies de hospedeiros conhecidos, (*Saimiris sciureus* e *Callithrix jacchus*), sugere, que a transmissão entre eles não é tão fácil quanto em alguns de outros grupos de mamíferos. Isto não é surpresa, porque vivendo em árvores e não cavernas ou tocas, onde insetos triatomíneos podem se ocultar e reproduzir, os primatas provavelmente têm, menos contacto com aqueles insetos. Supõe-se que na natureza, a ingestão desses insetos deve ser um meio de transmissão; eles comem facilmente os triatomíneos. É necessário mencionar que enquanto fazia captura de mosquitos em diferentes níveis da floresta, no

Pará, onde macaco-esquilo é comum, Deane e Damasceno (1949) capturaram espécies naturalmente infectadas de triatomíneos silvestres *Pastrongyeus liguarius* nas plataformas localizadas a 5,10 a 15 metros acima da terra.

A transmissão de cêpas de tatus parece ser realizada pelo *P. geniculatus*; triatomíneos silvestres foram encontrados reproduzindo em buracos no solo habitados por tais desdentados (Chagas 1912). Uma grande proporção desses insetos é encontrada infectada na natureza. Eles eventualmente entram nas residências humanas no estágio adulto mas não colonizam nas casas (Ferreira e Deane, 1938b; Rodrigues e Mello, 1942). É possível que sejam responsáveis por esporádicas infecções humanas na floresta. Entretanto, é necessário mencionar que Freitas e al. (1960), através de testes de precipitação, encontraram sangue de tatu no intestino de um *T. sórdida* do interior do Estado de São Paulo.

Cêpas de gambás são provavelmente transmitidas por insetos triatomíneos vivendo em seus abrigos, os quais são muito variáveis. Em S. Paulo, Freitas e al. (1960) usando testes de precipitação, detectou sangue de gambás em *Rhodnius neglectus* e alguns *Triatoma sórdida*, além de *T. infestans* e poucos *P. megistus*.

Entre os roedores a transmissão se faz provavelmente por *Triatoma brasiliensis*.

No Brasil, sabe-se pouco a respeito da transmissão de tripanosomos tipo cruzi em morcegos. No Pará, Dias e al. (1942) encon-

trou triatomíneos, naturalmente infectados, da espécie *Cavernicola pilosa* em cabanas desabitadas, onde haviam morcegos *Noctilio labialis albiventer*, *Molossus molossus* e *Eumops auripendulus* infectados. Os outros artrópodes hematófagos foram negativos.

C. pilosa deve ser o vetor entre os morcegos, porque os flagelados do seu conteúdo intestinal, infectaram morcegos. Entretanto não infectaram ratos e cobaias. Foram encontrados triatomíneos domésticos em casas onde haviam *Phillostomus hastatus* com alta infecção.

Em S. Paulo, Freitas e al. (1960) encontraram sangue de morcegos, identificado através de testes de precipitinas, no conteúdo intestinal de *T. sórdida*, *P. megistus* e *Rhodnius neglectus* em área endêmica de doença de Chagas.

h) Posição sistemática das cepas (Deane, 1964): Estes dados sugerem que a maioria das cepas de tripanosomos like-cruzi, de mamíferos brasileiros devem ser identificados como *Trypanosoma cruzi* e seus respectivos hospedeiros, podem ser considerados reservatórios potenciais da doença de Chagas.

Animais domésticos, duas espécies de macacos, tatus e marsupiais abrigam cepas que, apesar das diferenças na constituição antigênica referidas, têm praticamente todas as características do *T. cruzi*. Entretanto a infectividade para o homem poderia ser meramente uma hipótese.

No Brasil, somente uma cepa de tatu foi experimentada no

homem (paciente de doença incurável) e é provável ser infectiva. (E. Chagas, 1935b).

As cêpas dos roedores, exceto as de *Nectomys squamipes*, não devem ter sido estudadas extensivamente, porém não há indicações de que elas não poderiam ser consideradas como idênticas ao *T. cruzi*.

As cepas de morcego, contudo, permanecem um problema. No mínimo, alguns morcegos de áreas endêmicas da doença de Chagas, albergam flagelados indistinguíveis do *T. cruzi*, com base na morfologia, biologia, virulência e mesmo imunologicamente. Porém, a maioria dos morcegos albergam cepas que não podem no presente, ser identificadas com o agente da doença de Chagas: elas são pouco ou não virulentas para animais de laboratório e, além disso, algumas não se desenvolvem bem em triatomíneos e outras mostram diferenças morfológicas que são constantes. O cosmopolita *T. vesperilionis*, a despeito de suas semelhanças com *T. cruzi*, é usualmente considerado como uma espécie diferente.

Deane pensa, contudo, que a comparação das cepas de flagelados tipo cruzi de morcegos das áreas endêmicas da doença de Chagas, com cepas de áreas não endêmicas, incluindo cepas de *T. vesperilionis* de quirópteros africanos e europeus, é muito aconselhável.

III — RESERVATÓRIOS SILVESTRES

Como já foi dito, desde que foi reconhecido o carácter zoonó-

sico da tripanosomose americana (Chagas, 1912, 1918), os pesquisadores em diversas épocas e nos diferentes países americanos, têm procurado descobrir reservatórios do *T. cruzi* e elucidar o papel que desempenham na epidemiologia da doença. Como consequência dessas investigações, verificou-se a presença do *T. cruzi* ou tripanosomos semelhantes a ele em centenas de mamíferos domésticos e silvestres. Segundo a maioria dos autores pesquisados, faltam elementos indispensáveis para ajuizar a exata identificação do flagelado em jogo. Sabe-se que em muitos animais, especialmente morcegos, ocorrem tripanosomos morfologicamente semelhantes ao *T. cruzi*, mas que dele diferem pelo comportamento em triatomíneos e em animais de laboratório, daí a impossibilidade de organização de uma lista completa e correta de animais infectados com tripanosomos do tipo cruzi. Apesar disso, Deane (1961), Deane (1964) e Barreto (1972), citam alguns animais silvestres que albergam tais organismos.

Quirópteros: Segundo Barreto o 1.º achado de tripanosomos em morcegos americanos se deve a Cartaya (1910) que em Cuba, encontrou *Carolia perspicillata* infestada por um flagelado a que deu o nome de *T. phyllostomae*; contrariando a opinião de Hoare (1972) e admitindo a identidade desse tripanosomo com o *T. cruzi*, como pretende Barreto (1970), pode-se dizer que cabe ao pesquisador cubano a primazia de haver registrado a

infecção de um morcego pelo agente da tripanosomose americana.

No Brasil, segundo Dias (1935), a 1.^a referência sobre possível parasitismo de morcegos por tripanosomos no estuário do Amazonas, deve-se a Durham, que examinando em 1900 o sangue do estômago de um mosquito que havia sugado pouco antes um quiroptero do gênero *Phyllostomus*, aí encontrou numerosos tripanosomos, os quais não descreveu.

Em 1937, Deane examinou alguns morcegos capturados em S. Paulo, e num deles encontrou tripanosomos com aspecto de *T. cruzi*.

Em 1938, Deane também examinou 4 *Phyllostomus hastatus*, 5 *Molossus rufus*, 15 *Molossus obscurus*; cujos exames das preparações coradas permitiram verificar que os tripanosomos do *M. rufus* coincidem por seu aspecto, com o *T. vesperilionis* descrito por Battaglia em 1904.

Os flagelados do *Phyllostomus hastatus* têm o mesmo aspecto dos tripanosomos observados por Dias e Pifano (1941, 1942) no *P. elongatum*, sendo muito semelhante ao *T. cruzi*.

Deane (1961) inoculou o sangue de um dos *P. hastatus* infectado, em 2 camundongos e 1 cobaia, cujo sangue era examinado diariamente durante 1 mês e depois a maiores intervalos, sendo negativos. Sacrificando os camundongos, não encontrou parasitas nos esfregaços do fígado, baço, pulmão e coração.

Inoculou também, o sangue do *M. obscurus* positivo, em 1 rato branco, 1 cobaia e 1 coelho, obtendo exames de sangue negativos.

Em 1940, no Pará, Romanã segundo Dias e al. (1942) examinando a fresco, o sangue de 588 morcegos de 17 espécies capturadas na Ilha do Marajó e em Belém, encontrou tripanosomos do tipo cruzi em 27 exemplares pertencentes às espécies *Dirias albiventer*, *Eumops abrasus*, *Glossophaga soricina*, *Hemiderma perspicillata*, *Macromycteris megalotes*, *Phyllostomus elongatum* e *Saccopteryx bilineata*.

Em troncos de árvores habitados por morcegos, achou triatomíneos da espécie *Cavernícola pilosa*, bem como os percevejos *Latrocimex spectans* e *Cimex limai*, o carrapato *Ornithodoros dunni* e duas espécies de *Strebliidae*: *Aspidoptera megastima* e *Parasychia dubia*. Somente nos *Cavernícola pilosa* encontrou tripanosomos semelhantes ao cruzi. Conseguiu infectar com o conteúdo intestinal do referido inseto 1 morcego, mas não cobaia ou cão.

Segundo Deane (1961) ainda não se dispõe de informações suficientes para estabelecer a posição sistemática dos tripanosomos semelhantes ao cruzi, que se encontram nas diversas espécies de morcegos; pois os dados, dos vários autores não são uniformes quanto aos caracteres morfológicos e biológicos dos parasitas dos diferentes quirópteros.

De acordo com os estudos de Dias e al. (1954), de Zeledon e Vieto (1958), Deane (1961

1964), Barreto (1972), nesses mamíferos têm sido encontrados:

a) *T. vesperilionis*, Battaglia, 1904, espécie que seria caracterizada por seu tamanho pequeno, de 14 a 16µ; seu índice nuclear elevado de 2,6 a 2,7, seu não desenvolvimento ou evolução difícil nas espécies de triatomíneos que habitualmente veiculam o *T. cruzi*, e sua infectividade muito baixa para os animais de laboratório.

b) *T. cruzi*, assinalado em morcegos das áreas endêmicas da doença de Chagas, com cerca de 20µ de comprimento, índice nuclear de 1,4 a 1,6, evoluindo bem em "barbeiros" e virulento para animais de laboratório.

c) Formas que não são no momento incluídas em nenhuma destas categorias e que precisam ser melhor estudadas.

Marsupiais: Deane (1961, 1964), encontrou as seguintes espécies com *T. cruzi* ou com tripanosomos tipo cruzi: *Didelphis marsupialis*, *Marmosa cinerea*, *Metachirops opossum*, *Philander opossum* (cuíca).

Nas cêpas provenientes de gambás e cuícas encontrou-se quase exclusivamente formas largas, porém o mesmo se observa com algumas cêpas humanas do *T. cruzi*

Segundo Barreto (1972) outras espécies de marsupiais são incriminadas como reservatórios de *T. cruzi* ou tipo cruzi (like-cruzi). Apesar de faltar identificação exata dos flagelados encontrados, enumerou como reservatórios silvestres:

Didelphis azarae azarae — Brasil

Uruguai, Argentina, Venezuela, Bolívia.

Didelphis marsupialis aurita
Didelphis marsupialis etensis
Didelphis marsupialis — Brasil, G. Francesa, Venezuela.

Didelphis marsupialis mesamericana — E.U.A., México.

Didelphis marsupialis tabascensis — Alen, 1902 — Honduras, Guatemala, México.

Didelphis marsupialis virginiana, Kerr, 1782 — E.U.A.

Marmosa alisoni alisoni (Alen, 1900) Costa Rica

Marmosa agilis agilis (Burmeister, 1854) Brasil

Marmosa microtarsus microtarsus (Wagner, 1842) Brasil

Marmosa pusilla pallidior (Thomas, 1898) Argentina

Marmosa robinsoni robinsoni (Bangs, 1898) Venezuela

Metachirus nudicandatus myoburus (Tenminck, 1825) Brasil

Monodelphis doméstica doméstica (Wagner, 1842) Brasil

Philander fuscogriseus (Alen, 1900) C. Rica

Primates: Deane, 1964
Saimiri sciureus (Elliot, 1907) Peru

Callithrix jochus (Lin., 1758) Brasil

Barreto (1972)
Cebus albifrons unicolor (Spix, 1823) Colômbia

Cebus apella apella (Lin., 1758) G. Francesa, Venezuela.

Cebus apella versatus (Elliot, 1910) Brasil

Cebus capucinus capucinus (Lin., 1758) Colômbia

Leontocebus geoffroyi (Pucheran, 1845) Paraná

Marikina leucopus (Gunter, 1876) Colômbia

Edentadas: (tatus, tamanduás — Desdentados.
Deane, 1964

Dasyus novemcinctus — (Lin., 1758) Brasil, Argentina, G. Francesa, Venezuela
Barreto, 1972

Dasyus novemcinctus fenestratus (Peters, 1864) Panamá, C. Rica, Guatemala.

Dasyus novemcinctus mexicus (Peters, 1864) México, E.U.A.

Euphactus sexcinctus flavimanus (Desmarest, 1804) Brasil

Euphactus sexcinctus setosus (Wied, 1826) Brasil

Euphactus sexcinctus sexcinctus (Lin., 1758) Venezuela

Tamandua tetradactyla (Lin., 1758) Brasil, Venezuela

Talypentes matacos (Desmarest, 1804) Argentina

Zaedyus pichyi caurinus (Thomas, 1928) Argentina

Carnívora: Em *Tayra barbara barbara* (Deane, 1938) encontrou formas sanguíneas indistinguíveis do *T. cruzi*. Segundo Barreto (1972) as espécies seguintes também são consideradas reservatórios silvestres:

Cerdocyon thous — Brasil, Argentina

Conepatus Semistriatus trichurus (Thomas, 1905)

Dasicyon culpaeus culpaeus (Molina, 1782) Chile

Dasicyon griseus gracilis (Burmeister, 1861) Argentina

Dasicyon griseus (Gray, 1873) Chile

Dasicyon vetulus (Lund, 1842) Brasil

Eira barbara barbara (Lin., 1758) Brasil, Argentina

Eira barbara poliocephala (Trail, 1812) Brasil

Galictis cuja furax (Thomas 1907) Brasil

Galictis cuja cuja (Mobilina, 1782) Argentina

Galictis huronax (Thamas, 1921) Argentina

Galictis vittata brasiliensis (Thumbert, 1820), Brasil

Mephitis mephitis migra (Peale e Palisot de Beauvois, 1796)

E. U. A.

Nasua narica bullata (Alen, 1904) C. Rica, Panamá.

Procyon lotor lotor (Lin., 1785) E. U. A.

Procyon lotor varius (Nelson e Goldman, 1930) E. U. A.

Urocyon cinereargentus floridanus (Rhoads, 1895) E. U. A.

Roedores — Deane, 1964.

Nectomys squamipes — rato d'água (Hershkovitz, 1944)

Cercomys cunicularius (Thomas, 1903) Brasil

Oryzomys subflavus (Wagner, 1843) Brasil

Galea spixii (Wagner, 1831) Brasil

IV — CONCLUSÃO

Após esse levantamento bibliográfico para conceituarmos os tripanosomos "like-cruzi" ou tipo cruzi, chegamos à conclusão de que estes organismos são dificilmente distinguíveis do *T. cruzi*, uma vez que algumas cêpas apresentaram características idênticas às cêpas humanas do mesmo, quanto a morfologia das formas sanguíneas, desenvolvimento em cultura, presença de estágios intracelulares, ciclo vital em triato-

míneos, testes de proteção cruzada (por identidade de grupos antigênicos).

Quanto à virulência das cêpas isoladas consideramos ser menor que as cêpas humanas, apesar de Deane (1960) ter isolado uma cêpa de rato silvestre, mais virulenta que a cêpa "L" humana. Algumas delas também, demonstram não ser infectiva para todos os animais de laboratório.

Está ainda sob discussão, sua posição sistemática, uma vez que a sua infectividade para o homem não é comprovada, poderia ser uma hipótese (Brener, 1973).

SUMMARY

CONCEPTION OF TRYPANOSOMA CRUZI-LIKE ISOLATED FROM WILD ANIMALS

Present paper is a bibliography review with finality to study trypanosomas cruzi-like isolated from wild animals.

In areas free of Chagas' disease and in endemic areas, was found mammals infected with trypanosoma morphological indistinguishable of human strains of *T. cruzi*.

Studies related by several authors, including Deane, showed some aspects of cruzi-like trypanosomas of wild animals, in relation with yours biological patterns, mainly - morphology, cultural exigences, virulence, tissular forms and immunological characteristics.

The most important aspects are difficulty or incapacity to infect mammals and the keep of immunogenic capacity.

VI. BIBLIOGRAFIA

1. BARBOSA, W. S. e cols. — Nota preliminar sobre *Trypanosoma variedade hastatus* isolado de *Phyllostomus hastatus* da caverna de Fercal. D. F. Brasil. *Revist. de Pat. Tropical Goiás*, Vol. 2/n.º 4, 1973.
2. BRENER, Z. — Biology of *Trypanosoma cruzi*. *Annual Review of Microbiology* vol. 27: 348-380, 1973.
3. BARRETO, M. P. — Reservatórios do *Trypanosoma cruzi* Chagas, 1909 e tripanosomas tipo cruzi. *Simpósio Internacional sobre Enfermidade de Chagas* — B. Aires — 357-369, 1972.
4. DIAS, E. — Revisão geral dos hemoflagelados dos chiropteros. Estudo experimental do *Schizotrypanum de Phyllostomus hastatus* identidade com o *Schizotrypanum cruzi*. O grupo *vespertilionis*. 9ª. Reun. Soc. Arg. Pat. Reg. Norte, 1: 10-88, 1936.
5. DIAS, E., MELLO, G. B., COSTA, D., DAMASCENO, R. e AZEVEDO, M. — Investigações sobre esquizotripanose de morcegos no Estado do Pará; encontro do "barbeiro" *Cavernicola pilosa* como transmissor. *Rev. Brasil, Bid.*, 2: 103-110, 1942.
6. DIAS, E., ROMAÑA, C. — Algumas investigações sobre *Schizotrypanum de quirópteros*. *Mem. Inst. O. Cruz*, 34: 619-625, 1939.
7. DIAS, E., e PIFANO, F. — Sobre um *Schizotrypanum* do morcego *Phyllostomus elongatum* da Venezuela — *Rev. Inst. Med. Trop.*, de S. Paulo 95-97, 1942.
8. DEANE, L. M. — Tripanosomatídeos de mamíferos da Região Amazônica. Alguns flagelados encontrados no sangue de mamíferos silvestres do Estado do Pará. *Rev. Inst. Med. Trop.*, S. Paulo 3:(1) 15-28, 1961.
9. DEANE, L. M. — Infecção natural de tripanosoma tipo cruzi em *Sagui* — *Callithrix jacchus* — *Rev. Inst. Med. Trop. S. Paulo* — 4:(4) 225-229, 1962.
10. DEANE, L. M. — Novo hospedeiro de tripanosoma tipo cruzi e rangel encontrado no estado do Pará: Marsupial *Metachirops opossum opossum* — *Rev. Bras. Malarid. D. Trop.* 4: 531-541, 1958.
11. DEANE, M. P. e DAMASCENO R. M. G. — Encontro do *Pastrongylus lignarius* naturalmente infectado por tripanosoma do tipo cruzi e algumas notas sobre sua biologia. *Rev. Serv. Esp. S. Pública* 2: 809-815, 1949.

12. DEANE, M. P. — Tripanosomatídeos de mamíferos da Região Amazônica - III Hemoscopia e xenodiagnóstico de animais silvestres dos arredores de Belém, Pará, — Rev. Inst. Med. Trop. S. Paulo — 6(5): 225-232, 1964.
13. DEANE, L. M. — Animais reservatórios de *Trypanosoma cruzi* no Brasil Rev. Bras. Malar. Doenças Tropicais. 16: 27-48, 1964.
14. DEANE, L. M. — *Trypanosoma* tipo cruzi encontrado no rato silvestre, no Estado do Pará. Rev. Bras. Malar. D. Tropicais 12: 87-102, 1960.
15. HOARE, C. A. — Evolutionary Trends in Mammalian — trypanosomes — Wellcome Research Fellow, Wellcome Historical Medical Museum and Library, London, England — 47-85, 1968.
16. PIFANO, F. e DIAS, E. — Investigações sobre *Schizotrypanum* do morcego *Phyllostomus hastatus* — Rev. Malar. Doenças Tropicais. 16: 99-102, 1962.
17. PESSOA, S. B. — Reservatórios de *Trypanosoma cruzi* — Parasitologia Médica — 9.ª ed. 220-225, 1974.