

A ECOLOGIA DOS ARBOVÍRUS NA AMAZÔNIA: Pesquisas atuais e Perspectivas

Nicolas DÉGALLIER (Debatedor)
Jean-Pierre HERVÉ (Debatedor)
Amélia P.A. Travassos da ROSA
Pedro F.C. VASCONCELOS
Jorge F.S. Travassos da ROSA
Gregório C. SÁ FILHO

Instituto Evandro Chagas-Fundação SESP, Belém Pará
Brasil e ORSTOM, Belém Pará Brasil

INTRODUÇÃO

A Amazônia, tal como se entende inclui a bacia amazônica e os seus afluentes e as bacias dos rios das Guianas (Orinoco, Maroni e Oiapoque). Esta área está coberta quase totalmente de mata pluvial do tipo equatorial, com savanas mais ou menos arborescentes e galerias na sua periferia.

Os arbovírus (arthropod – borne – vírus) são agentes transmitidos biologicamente por artrópodos (Insetos, Acarídeos) aos vertebrados. Estes vírus se multiplicam nos tecidos dos vertebrados e são encontrados no sangue durante a fase de viremia.

Os artrópodos hematófagos (“vetores”) infectam-se quando eles se alimentam sobre um animal virêmico. Após um período chamado “ciclo extrínseco”, correspondente à multiplicação do vírus dentro do vetor, o último é capaz de transmitir o vírus durante o repasto sanguíneo.

Num total de 504 arbovírus catalogados até 31 de dezembro de 1985, 134 (26,9%) foram isolados pela primeira vez no mundo, na América do Sul, sendo 84 na Amazônia.

Vinte e nove arbovírus nesta região, são patogênicos para o homem ou animais domésticos. Os sintomas mais comuns, associados ou não, são: febre, artralgias, exantema mais ou menos desenvolvido, síndrome hemorrágica, síndrome encefalítica.

O vírus Mayaro pode causar um exantema generalizado, três arbovírus são fortemente neurotrópicos especialmente durante epizootias equinas (E.E.E., W.E.E., V.E.E.); a Febre Amarela e o Dengue, sob formas hemorrágicas, são os arbovírus mais mortíferos.

As pesquisas em arbovirologia se propõem ultima-

mente a descobrir medidas para impedir a disseminação destes agentes patogênicos entre populações sensíveis. Estudos da patogenicidade, de bioquímica e de sistemática pertencem à virologia e sorologia, enquanto os estudos de campo envolvem a entomologia, ecologia e zoolo-

Ecologia dos arbovírus – A ecologia dos arbovírus, como se entende, envolve o conhecimento dos hospedeiros naturais e o inferimento dos ciclos prováveis de transmissão.

1 DEFINIÇÕES SOBRE OS HOSPEDEIROS E OS CICLOS

A grande maioria dos arbovírus, incluindo numerosos tipos novos para o mundo, têm sido isolada somente a partir de um tipo de hospedeiro, permanecendo os ciclos deles até agora desconhecidos.

1.1 Os hospedeiros artrópodos

A qualidade de vetor de um hospedeiro artrópodo (diptero hematófago ou acarídeo) depende do número de isolamento de vírus dele obtido, de sua capacidade de transmitir experimentalmente o vírus e de suas relações tróficas com os hospedeiros vertebrados.

Vetores possíveis são espécies que podem transmitir experimentalmente um vírus mas que nunca foram encontradas naturalmente infectadas.

Vetores confirmados são espécies, a partir das quais um vírus foi isolado muitas vezes, nos quais a transmissão do agente foi comprovada e que vivem se alimentando naturalmente sobre os hospedeiros vertebrados do vírus.

1.2 Os hospedeiros vertebrados

É possível separar os vertebrados em duas categorias:

— *hospedeiros primários* que atuam ao nível do foco natural do ciclo, fornecem amostras de vírus, são sensíveis à infecção experimental (evidenciando uma viremia detectável) e podem mostrar uma alta taxa de anticorpos em natureza;

— *hospedeiros secundários* dos quais um vírus está isolado casualmente, que desenvolvem uma viremia insuficiente para infectar experimentalmente o vetor, ou que estão contaminados por entrarem no foco natural ou por vetores saindo daquele foco, como é geralmente o caso do homem.

1.3 Os ciclos

Para maior clareza, os arbovírus foram classificados arbitrariamente segundo os dados disponíveis sobre os hospedeiros. Os vírus com ciclos ainda desconhecidos são separados segundo o tipo de hospedeiro. Os vírus cujos ciclos envolvem somente um tipo de vetor e um tipo de vertebrados são chamados vírus com ciclos "simples". Enfim, alguns vírus foram isolados a partir de vários artrópodos e vertebrados, vivendo em níveis ecológicos diferentes, cujos ciclos parecem então, "complexos".

2 CONHECIMENTOS ATUAIS SOBRE OS CICLOS DOS ARBOVÍRUS NA AMAZÔNIA

Os parágrafos a seguir abrangerão separadamente os vírus de importância maior para a saúde pública e os, cujos ciclos, apenas selváticos, até agora não tiveram nenhum componente epidêmico.

2.1 Os vírus do complexo V.E.E., os vírus E.E.E. e S.L.E.

Os vírus do complexo da encefalite da Venezuela (V.E.E.) estão associados a diversos roedores e marsupiais terrestres. Os vetores selváticos são mosquitos do gênero *Culex* (*Melanoconion*). Alguns sorotipos foram também isolados a partir de aves e morcegos, sugerindo uma complexidade maior dos ciclos daqueles vírus.

Durante epidemias, causando centenas de óbitos para humanos e centenas de milhares para cavalos (Venezuela, Trinidad e Colômbia), o vírus é transmitido por uma variedade de mosquitos de regiões abertas (gênero *Aedes*, *Culex*, *Mansonia*, *Psorophora*, *Anopheles*, *Deinocerites*).

Estudos sorológicos mostraram uma certa diferença entre as cepas isoladas a partir de hospedeiros silvestres e as isoladas a partir de cavalos e mosquitos durante as

epidemias. A patogenicidade das últimas é também muito mais elevada (até 10.000.000 vezes para o cavalo).

Todavia as razões do aparecimento de cepas mais virulentas são ainda desconhecidas.

O vírus da encefalite equina do leste (E.E.E.) parece ter um ciclo complexo semelhante ao ciclo acima descrito. O ciclo selvático envolve roedores, marsupiais e mosquitos do gênero *Culex* (*Melanoconion*), e provavelmente um papel maior das aves o que não é o caso do vírus precedente. Na Amazônia, este vírus foi também isolado a partir de mosquitos dos gêneros *Aedes* e *Mansonia*. Ele foi isolado recentemente, e pela primeira vez na região, a partir de mosquitos capturados perto de Fortaleza, Ceará. Até o presente, o vírus foi isolado casualmente a partir do homem e causou apenas uma vez epizootia de encefalite equina.

O vírus da encefalite de Saint Louis (S.L.E.), não patogênico para cavalos, foi isolado a partir de alguns casos clínicos humanos, a partir de várias espécies de aves e mosquitos (constituindo os hospedeiros selváticos habituais), de macacos, marsupiais e de uma preguiça (hospedeiros causais cujos papéis ainda são desconhecidos).

2.2 O vírus da Dengue

A dengue apresenta com certeza um perigo para muitas regiões do Brasil que não dispõem de um saneamento satisfatório. A doença é muito comum na Ásia, onde existe uma forma hemorrágica. Recentemente, esta forma com sintomatologia gravíssima apareceu pela primeira vez nas Américas, no decorrer de uma epidemia em Cuba. O vírus (sorotipos 1 e 4) foi isolado pela primeira vez no Brasil em 1982, durante um surto epidêmico em Boa Vista (Roraima). A patologia encontrada até agora no Brasil foi tipicamente "dengue - like", sem sintomas hemorrágicos.

O único vetor conhecido até agora na América latina é o mosquito urbano *Aedes aegypti*. O único hospedeiro vertebrado conhecido (na África, o vírus tem um ciclo selvático envolvendo macacos e mosquitos selváticos) é o homem. Felizmente, na ausência da vacina, uma vigilância entomológica baseada no combate do mosquito, pode impedir o aparecimento de surtos.

2.3 O vírus Oropouche

O vírus Oropouche infectou mais de 250.000 pessoas durante as epidemias destes últimos 20 anos. O ciclo, ainda pouco conhecido, parece envolver tanto os vetores urbanos ou peridomésticos *Culicoides paraensis* (o "maruim") e *Culex quinquefasciatus*, como os mosquitos selváticos *Ades serradus* e *Coquillettidia venezuelensis*. Hospedeiros silvestres possíveis seriam macacos, aves e preguiças.

Do ponto de vista da saúde pública, é interessante notar uma relativa agravação do padrão sintomático da doença durante as últimas epidemias, tendo inclusive causado algumas manifestações neurotrópicas. O caso é provavelmente relacionado a mudanças genéticas do vírus, como foi mostrado para o vírus da Febre Amarela e os vírus do complexo V.E.E.

2.4 O vírus da Febre Amarela

Classicamente, a Febre Amarela tem um ciclo selvático envolvendo primatas selvagens, alguns marsupiais e mosquitos dos gêneros *Haemagogus* e *Sabethes*. Um ciclo urbano pode desenvolver-se entre o homem e o *Aedes aegypti*, depois da contaminação daquele, não vacinado, na mata e do seu retorno à cidade.

Os vetores selváticos são ativos durante o dia, principalmente na copa das árvores, onde eles se alimentam sobre os macacos. Eles ficam infectados durante as suas vidas inteiras (até 3 meses) e podem percorrer até 11 km. Então, além do papel de vetores, os mosquitos têm também um papel de reservatórios e de disseminadores do vírus.

Os macacos, uma vez infectados, morrem da doença ou ficam imunizados para o restante de suas vidas. Assim, eles não tem um papel de reservatórios mas apenas de disseminadores, e amplificadores devido ao grande número de mosquitos que podem se alimentar sobre um macaco no tempo de duração da viremia.

Resultados recentes mostraram a possibilidade da transmissão transovariana do vírus no mosquito, evidenciando a conservação do vírus quando a maior parte dos macacos de uma região são imunizados. Especialmente os *Haemagogus* têm ovos resistentes a dessecação onde o vírus pode ficar vivo durante meses. O mosquito seria assim, ainda mais, o "vetor - reservatório" do vírus.

Do ponto de vista epidemiológico, as últimas epidemias que ocorreram na Amazônia confirmaram o fato que poucas contaminações do homem são fatais. Isso foi mostrado pelos resultados de inquéritos sorológicos realizados naquelas ocasiões: 91% das contaminações são atípicas. A existência de um ciclo mosquito - homem - mosquito (fora do ciclo com *Aedes aegypti*) parece indispensável para a aparição de casos graves.

Na ausência do *Aedes aegypti*, o mosquito silvestre *Haemagogus albomaculatus* foi encontrado infectado e sugando o ser humano ao redor e dentro de casas, onde as pessoas adquiriram a doença. Homens assim infectados na orla da floresta, podem transportar o vírus para a cidade, onde o *Ae. aegypti* (se tiver em densidade suficiente) pode iniciar uma transmissão de tipo epidêmico.

2.5 Outros arbovírus

2.5.1 Arbovírus com ciclos simples

Além dos arbovírus isolados a partir de um só tipo de hospedeiro e os de maior interesse para a saúde pública, referidos acima, existem vários vírus com ciclos bastante simples.

Alguns tipos virais têm ciclos envolvendo roedores e mosquitos do subgênero *Cx. Melanoconion* que são animais crepusculares e noturnos, vivendo no solo ou no estrato inferior da mata (vírus: Acará, Benfica, Bimiti, Nepuyo).

Outros tipos de vírus foram isolados de roedores e/ou mosquitos diurnos como: *Sabethes*, *Wyeomyia*, *Trichoprosopon*, *Limatus*, *Ae. scapularis*, *Hg janthinomys* ou *An. nimbus*. Estes vírus (Bussuquara, Caraparu, Guajará, Macauã, Pixuna, Tacaiuma, Trinití) têm possivelmente ciclos mais complexos do que aparentam.

Dois arbovírus foram isolados a partir de roedores e flebotomos: Pacui e Tapará. É interessante notar que os isolamentos desses vírus foram obtidos também a partir de machos (não hematófagos) desses dipteros, sugerindo a intervenção da transmissão transovariana pelo menos em certos momentos do ano.

O vírus Monte Dourado parece ser enfeudado aos tatus e aos flebotomos, estes últimos encontrados frequentemente nos buracos onde vivem os animais.

Dois vírus parecem enfeudados exclusivamente aos marsupiais e mosquitos: Apeú e Marituba.

O vírus Trombetas foi isolado a partir do "queixada" (*Tayassu pecari*) e de mosquitos *An. nuneztovari*.

Quatro vírus foram isolados a partir de várias aves e de mosquitos: Ilhéus, Kwatta, Turlock e W.E.E. (= encefalite tipo oeste).

2.5.2 Arbovírus com ciclos complexos

Estes arbovírus têm provavelmente ciclos selváticos atuantes em níveis ecológicos variados.

Os vírus Mucambo, Murutucu, Ananindeua e Itaporanga têm ciclos envolvendo pequenos mamíferos terrestres (roedores e/ou marsupiais), aves e mosquitos.

Ciclos envolvendo roedores, marsupiais e mosquitos poderiam ser os dos vírus Bush Bush, Capim, Itaqui, Oriboca, Catu, Guamá e Moju. Os dois últimos vírus foram também isolados a partir de flebotomos.

O vírus Icoaraci parece ser transmitido apenas por flebotomos entre roedores.

3 CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS

A maioria dos arbovírus foram isolados a partir de um só tipo de hospedeiro. Nenhuma hipótese sobre os ciclos daqueles ainda pode ser aventada.

O único arbovírus cuja ecologia parece bem elucidada, é o da Febre Amarela. Mesmo assim, onde o vírus fica durante os períodos inter-epidêmicos (ou inter-epizooticos) permanece ainda conjectural. Depois de uma epizootia, uma proporção elevada de macacos torna-se imune. Desse modo, o vírus deve ou se deslocar para encontrar outros macacos ou ficar no mosquito graças à transmissão transovariana.

Para os outros arbovírus patogênicos para o homem, ainda não foram detectados casos graves, sejam epidemias de encefalite ou de formas hemorrágicas mas é bom ressaltar a possibilidade de cepas mortais, aparecerem em regiões até agora indenes, como poderia ser o caso do Dengue, do Oropouche ou das Encefalites equinas.

É principalmente sob os pontos acima mencionado que as pesquisas deveriam ser desenvolvidas no futuro.