

**SEMINÁRIO INTERNACIONAL  
MORCEGOS  
COMO TRANSMISSORES DA RAIVA**

**Parlamento Latino Americano - Memorial da América Latina**

**3 a 6 - dezembro - 2001    december - 3<sup>rd</sup> - 6<sup>th</sup> - 2001    3 a 6 - diciembre - 2001  
São Paulo - SP - Brasil    Sao Paulo - SP - Brazil    São Paulo - SP - Brasil**

**INTERNATIONAL SEMINAR**

**B A T S**

**AS RABIES TRANSMITTER**

**SEMINARIO INTERNACIONAL**

**MURCIÉLAGOS**

**COMO TRANSMISSORES DE LA RABIA**

**PROGRAMA E RESUMOS**

**GOVERNADOR DO ESTADO DE SÃO PAULO**

Geraldo Alckmin

**SECRETÁRIO DE ESTADO DA SAÚDE**

José da Silva Guedes

**COORDENADOR DOS INSTITUTOS DE PESQUISA**

José da Rocha Carvalheiro

**DIRETORA DO INSTITUTO PASTEUR**

Neide Yumie Takaoka

## **COORDENAÇÃO GERAL**

Ivanete Kotait

## **APOIO CIENTÍFICO**

Maria de Lourdes Aguiar Bonadia Reichmann  
Maria Luiza Carrieri  
Necira Maria Santos Harmani  
Neide Yumie Takaoka

## **ASSESSORIA NA DIVULGAÇÃO**

Maria Thereza Rubugras

## **COORDENAÇÃO ADMINISTRATIVA**

Ana Maria Lacerda Kuchembuck

## **APOIO ADMINISTRATIVO**

Maria do Rosário de Fátima Souza  
Severina Tetéas da Silva Mendes

Caros Palestrantes e Participantes,

O Instituto Pasteur coordena desde 1996 o Programa de Controle da Raiva no Estado de São Paulo.

Como Instituto de Pesquisa tem a missão de desenvolver atividades laboratoriais que esclareçam aspectos ligados à patogênia da doença, ao agente e à epidemiologia em nosso meio, visando principalmente estratégias adequadas de controle da raiva animal e erradicação da raiva humana.

A interação do Instituto com outras Instituições que atuam no Programa tem possibilitado que a raiva alcance um *status* de prioridade para o Ministério da Saúde e Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Deve-se ressaltar, que, somente ações conjuntas entre os órgãos de Saúde e Agricultura, nos níveis federal, estadual e municipal, permitirão um decréscimo da raiva humana e animal.

Como órgão de saúde pública, o Instituto Pasteur deve satisfazer à demanda da sociedade, no atendimento ambulatorial e na prestação de serviços (diagnóstico laboratorial e avaliação sorológica).

A indicação de linhas de pesquisa prioritárias tem proporcionado um aumento do número de trabalhos científicos na área de raiva, bem como no desenvolvimento de dissertações e teses referentes ao tema.

O treinamento de recursos humanos tem sido uma diretriz obstinada da Instituição e esta atividade, o Seminário Internacional "**Morcegos como transmissores da Raiva**" vem, mais uma vez, atender às necessidades da situação epidemiológica que se desponta em várias regiões do país: controle da raiva canina e felina e aumento da raiva animal causada por morcegos, principalmente o hematófago, que tem se mostrado o principal reservatório do vírus rábico em nosso meio. Sua indiscutível eficácia como transmissor da raiva, face à sua capacidade de deslocamento, sua interação social e a densidade populacional na qual se mantém, faz com que ele seja, hoje, o tema principal de nossa discussão sobre a raiva e seu controle.

Desejamos que os participantes deste evento, em um debate profícuo com os palestrantes, se preparem para esta nova fase que se apresenta, e que os representantes dos órgãos oficiais envolvidos continuem com o propósito de encarar a raiva nos seus múltiplos aspectos disciplinares e institucionais, com iniciativa e modernidade.

A todos... Bom Encontro.

Ivanete Kotait  
Coordenador do Evento

Neide Yumie Takaoka  
Diretor Geral

# Programa / Program

**03/12/2001**

8:00 - 8:30 h.  
INSCRIÇÕES / ENROLLMENT

8:30 - 9:00 h.  
ABERTURA / OPENING

9:00 - 12:30 h.  
MESA REDONDA / ROUND TABLE  
SISTEMÁTICA, BIODIVERSIDADE, COMPORTAMENTO  
METHODOLOGY, BIODIVERSITY, BEHAVIOR  
Coordenador / Moderator: **Valdir Antonio Taddei**

9:00 - 9:40 h.  
Famílias de Quirópteros Brasileiros e Caracterização Geral  
Brazilian bat families and a general characterization  
**Valdir Antonio Taddei** - Coordenação do Programa de Mestrado em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional, Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal (UNIDERP), Mato Grosso do Sul, Brasil

9:40 - 10:10 h.  
Diversidade dos morcegos brasileiros  
The diversity of Brazilian bats  
**Fernando C. Passos** - Departamento de Zoologia - Universidade Federal do Paraná (UFPR), Paraná, Brasil

10:10 - 10:30 h  
INTERVALO / BREAK

10:30 - 11:00 h.  
Importância ecológica dos morcegos  
Ecological importance of bats  
**Silvana Buzato** - Departamento de Ecologia - Instituto de Biociências - Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil

11:00 - 11:30 h.

Comportamiento de murciélagos hematófagos

Vampire bats behavior

**Raúl Flores Crespo** - Patronato de Apoyo a la Investigación y Experimentación Pecuaria en Mexico - PAIEPEME, Mexico

11:30 - 12:00 h.

Dinâmica populacional de morcegos hematófagos

Population dynamics of vampire bats

**Horácio Aníbal Delpietro** - Coordinación del Programa de Lucha contra Rabia, Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA), Ministério de Agricultura, Argentina

12:00 - 12:30 h. DISCUSSÃO / DISCUSSION

14:00 - 18:00 h.

MESA REDONDA / ROUND TABLE

RAIVA DOS HERBÍVOROS

RABIES IN HERBIVORES

Coordenador / Moderator: **Albino José Belotto**

14:00 - 14:30 h.

Raiva transmitida por morcegos nas Américas: Impacto na Saúde Pública e na Produção - Perspectivas de controle

Rabies transmitted by bats in Américas: Impact on Public Health and Cattle Breeding - Control perspectives

**Albino José Belotto** - Coordination of the Veterinary Public Health Program - Pan-American Health Organization (PAHO), Washington DC, United States of America

14:30 - 15:00 h.

Ecologia da transmissão do vírus rábico em morcegos hematófagos

The ecology of the transmission of rabies virus in vampire bats

**Rexford D. Lord** - University of Indiana, Pennsylvania, United States of America

15:00 - 15:30 h.

Situação epidemiológica da raiva dos herbívoros no Brasil

Epidemiological situation of rabies in Brazil

**Ivanete Kotait** - Instituto Pasteur, CIP, Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo

15:30 - 16:00 h.

Difusão da raiva dos herbívoros no Estado de São Paulo/Brasil

Spread of rabies in herbivores in the State of São Paulo/Brazil

**Nilton Fidalgo Peres** - Coordenadoria de Defesa Agropecuária, Secretaria de Agricultura e Abastecimento, São Paulo, Brasil

16:00 - 16:20

INTERVALO / BREAK

16:20 - 16:40 h.

Instrução Normativa para o Controle da Raiva dos Herbívoros

Standardization of procedures to control herbivores rabies

**Alúcio Berbeth Sathler** - Assessoria do Departamento de Defesa Animal, Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Brasil

16:40 - 17:00 h.

Situación epidemiológica de la rabia de los herbivoros en la Argentina

Epidemiological situation of rabies in herbivores in Argentina

**Horácio Aníbal Delpietro** - Coordinación del Programa de Lucha contra Rabia, Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA), Ministerio de Agricultura, Argentina

17:00 - 17:30 h.

Situación de la rabia transmitida por vampiros en Costa Rica

Situation of rabies transmitted by vampire bats in Costa Rica

**Victor Hugo Sancho Vargas** - Diretor de Salud Animal, Ministerio de Agricultura y Ganaderia, San Jose, Costa Rica

17:30 - 18:00 h.

DISCUSSÃO / DISCUSSION

**04/12/2001**

08:30 - 12:30 h.

MESA REDONDA / ROUND TABLE  
RAIVA DOS ANIMAIS SILVESTRES  
WILDLIFE RABIES

Coordenador / Moderator: **Sergio Garay Román**

08:30 - 09:10 h.

Mudanças de hospedeiro de *Lyssavirus* da Ordem *Chiroptera* para a Ordem *Carnivora*

Host-switching in *Lyssavirus* from the *Chiroptera* to the *Carnivora* Order  
**Nöel Tordo** - Laboratoire des Lyssavirus, Institute Pasteur, Paris, France

09:10 - 09:40 h.

Transmissão da raiva por aerossóis em cavernas de morcegos

Airborne transmission of rabies in bat caves

**Denny G. Constantine** - Viral and Rickettsial Disease Laboratory, Rabies Unit, State of California Department of Health Service, United States of America

09:40 - 10:10 h.

Raiva em Morcegos nos Estados Unidos

Bat rabies in the United States of America

**Charles E. Rupprecht** - Rabies Department, Centers for Disease Control and Prevention (CDC), Atlanta, Georgia, United States of America

10:10 - 10:30 h. INTERVALO / BREAK

10:30 - 11:00 h.

História da raiva em quirópteros no Brasil

History of bat rabies in Brazil

**Renato Augusto Silva** - Professor(a) aposentado) da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil

11:00 - 11:40 h.

Infecção experimental de raiva em morcegos hematófagos

Experimental rabies infection in vampire bats

**Alvaro Aguilar Setién** - Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional Século XXI (IMSS), México

12:10 - 12:30 h.

DISCUSSÃO / DISCUSSION

14:00 - 18:00 h.

MESA REDONDA / ROUND TABLE  
RAIVA DOS ANIMAIS SILVESTRES  
WILDLIFE RABIES

Coordenador / Moderator: **Fernando Dal'Ava**

14:00 - 14:30 h.

Raiva em morcegos na Europa

Bat rabies in Europe

**Nöel Tordo** - Laboratoire des *Lyssavirus*, Institute Pasteur, Paris, France

14:30 - 15:00 h.

Raiva em morcegos no Colorado

Bat rabies in Colorado

**Cecília C. De Mattos** - Centers for Disease Control and Prevention (CDC),  
Atlanta, Georgia, United States of America

15:00 - 15:30 h.

Estudo Antigênico e Genético de Amostras de Animais Silvestres nas  
Américas

Antigenic and genetic study of samples isolated in wildlife in the Americas

**Carlos A. De Mattos** - Centers for Disease Control and Prevention (CDC),  
Atlanta, Georgia, United States of America

15:30 - 15:50 h.

Caracterização antigênica das cepas de morcegos não hematófagos no México

Antigenic characterization of non hematophagous bats strains in Mexico

**Andrés Velasco Villa** - Instituto Nacional de Diagnóstico y Referencia  
Epidemiológicos, SSA, México

15:50 - 16:10 h.

Rabia en murciélagos no hematófagos en Perú, 1995 - 2001

Rabies in non hematophagous bats in Peru, 1995 - 2001

**Norka Verde Llave** - Coordenação do Programa de Zoonoses, Unidade  
Territorial de Saúde (UTES) Oxapampa, Lima, Perú

16:10 - 16:30 h

INTERVALO / BREAK

16:30 - 16:50 h.

Variante 3 do vírus da raiva isolada de um animal silvestre terrestre

Rabies virus variant 3 isolated from a terrestrial wildlife

**Silvana Regina Favoretto Lazarini** - Instituto Pasteur, CIP, Secretaria de Estado da Saúde, São Paulo, Brasil

16:50 - 17:10 h.

Caracterización antigénica y genética de cepas aisladas de murciélagos en Chile

Antigenic and genetic characterization of strains isolated from bats in Chile

**Myriam Favi Cortés** - Instituto de Salud Publica, Santiago, Chile

17:10 - 17:30 h.

Definição de áreas de risco de ataques de morcegos

Definition of areas at risk due to bat attacks

**Melvy Ormaeche Macassi** - Oficina de Epidemiologia, Yurimaguas, Perú

17:30 - 18:00 h.

DISCUSSÃO / DISCUSSION

**05/12/2001**

08:30 - 12:30 h.

MESA REDONDA / ROUND TABLE

RAIVA TRANSMITIDA POR MORCEGOS A ANIMAIS DOMÉSTICOS URBANOS

RABIES TRANSMITTED BY BATS TO DOGS AND CATS

Coordenador / Moderator: **Francisco Anilton Alves de Araújo**

08:30 - 09:10 h.

Identificación de la Variante 3 del virus rábico aislada en muestras de perros y gatos de America del Sur

Identification of rabies virus Variant 3 isolated in samples of dogs and cats from South America

**Sara Matilde Josefina Papo Vulkelic** - Instituto de Investigaciones Veterinarias, Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, Maracay, Venezuela

09:10 - 09:40 h.

Raiva em animais domésticos urbanos transmitida por *Tadarida brasiliensis*

Rabies in dogs and cats transmitted by *Tadarida brasiliensis*

**Carlos Pavletic Brevis** - Secretaria de Salud del Chile, Santiago, Chile

09:40 - 10:10 h.

Raiva canina causada pela Variante 3 no México

Canine rabies caused by Variant 3 in Mexico

**Fernando Vargas Pino** - Coordinación de la Vigilancia Epidemiológica, Ministerio de la Salud, Mexico

10:10 - 10:30 h. INTERVALO / BREAK

10:30 - 11:00 h.

Raiva canina e felina causada pela Variante 3 no Estado de São Paulo/Brasil

Canine and feline rabies caused by Variant 3 in the State of São Paulo/Brazil

**Maria Luiza Carrieri** - Instituto Pasteur, CIP, Secretaria de Estado da Saúde, São Paulo, Brasil

11:00 - 11:30 h.

Primeiro caso de raiva felina em 11 anos no Sul do Brasil está relacionado à raiva bovina e não à raiva urbana.

First case of cat rabies in 11 years in Southern Brazil is related to bovine rabies, not to urban rabies.

**Rejane Schaefer** - Centro de Pesquisa Veterinária Desidério Finamor, FEPAGRO, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil

11:30 - 12:00 h. DISCUSSÃO / DISCUSSION

14:00 - 18:00 h.

MESA REDONDA / ROUND TABLE

RAIVA HUMANA TRANSMITIDA POR MORCEGOS

HUMAN RABIES TRANSMITTED BY BATS

Coordenador / Moderator: **Neide Yumie Takaoka**

14:00 - 14:30 h.

Ataques a humanos y transmisión de la rabia por murciélagos en Perú

Attacks to human beings and rabies transmission by bats in Peru

**Ana Maria Navarro Vela** - Coordinación Técnica de Zoonosis, Ministerio de Salud, Lima, Perú

14:30 - 15:00 h.

Ataques a humanos e transmissão da raiva por morcegos hematófagos no México

Attacks to human beings and rabies transmission by vampire bats in Mexico

**Fernando Vargas Pino** - Coordinación de la Vigilancia Epidemiológica, Ministerio de la Salud, Mexico

15:00 - 15:30 h.

Ataques a humanos e transmissão da raiva por morcegos hematófagos no Equador

Attacks to human beings and rabies transmission by vampire bats, in Ecuador

**Gonzalo Jaramillo-Castro** - Programa de Control de la Rabia, Dirección Nacional de Epidemiología, Ministerio de Salud Pública, Quito, Ecuador

15:30 - 16:00 h.

Raiva Humana transmitida por morcegos no Chile

Human rabies transmitted by bats in Chile

**Carlos Pavletic Brevis** - Secretaria de Salud del Chile, Santiago, Chile

16:00 - 16:20 h. - INTERVALO / BREAK

16:20 - 16:50 h.

Atenção Médica e Antirrábica a Pacientes Agredidos por Morcegos  
Medical Care and Rabies Immunization Procedures in Patients Exposed to  
Bats

**Rafael Hernández Santiago** - Servicios de Salud de Vera Cruz, Mexico

16:50 - 17:20 h.

Raiva Humana transmitida por morcegos nos Estados Unidos da América  
Human rabies transmitted by bats in the United States of America

**Charles E. Rupprecht** - Rabies Department, Centers for Disease Control and  
Prevention (CDC), Atlanta, Georgia, United States of America

17:20 - 18:00 h.

DISCUSSÃO / DISCUSSION

**06/12/2001**

08:30 - 12:30 h.

MESA REDONDA / ROUND TABLE

RAIVA HUMANA TRANSMITIDA POR MORCEGOS

HUMAN RABIES TRANSMITTED BY BATS

Coordenador / Moderator: **Maria de Lourdes Aguiar Bonadia Reichmann**

08:30 - 09:00 h.

Raiva humana transmitida por morcegos, no Brasil

Human rabies transmitted by bats, in Brazil

**Jarbas Barbosa da Silva Júnior** - Centro Nacional de Epidemiologia,  
Fundação Nacional de Saúde, Ministério da Saúde, Brasil

9:00 - 9:30 h.

Raiva humana transmitida por morcegos no Estado de São Paulo/Brasil

Human rabies transmitted by bats in São Paulo State/Brazil

**Neide Yumie Takaoka** - Instituto Pasteur, CIP, Secretaria de Estado da  
Saúde, São Paulo, Brasil

9:30 - 10:00 h.

Raiva Humana transmitida por morcegos hematófagos

Human rabies transmitted by vampires bats

**Oscar P. Larghi** - Associação Argentina de Microbiologia, Buenos Aires,  
Argentina

10:00 - 10:20 h. - INTERVALO / BREAK

10:20 - 10:50 h.

Raiva Humana causada pela variante 3 no Estado de São Paulo/Brasil

Human rabies caused by Variant 3, in the State of São Paulo/Brazil

**Ivanete Kotait** - Instituto Pasteur, CIP, Secretaria de Estado da Saúde, São  
Paulo, Brasil

10:50 - 11:20 h.

Raiva Humana transmitida por morcegos na Venezuela

Human rabies transmitted by bats in Venezuela

**Sara Matilde Josefina Papo Vulkelic** - Instituto de Investigaciones  
Veterinarias, Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Instituto  
Nacional de Investigaciones Agrícolas, Maracay, Venezuela

11:20 - 11:50 h.

DISCUSSÃO / DISCUSSION

14:00 - 16:00 h.

MESA REDONDA / ROUND TABLE

MANEJO DE MORCEGOS NÃO HEMATÓFAGOS E CONTROLE DE  
MORCEGOS HEMATÓFAGOS

MANAGEMENT OF NON HEMATOPHAGOUS BATS AND VAMPIRES  
BATS CONTROL

Coordenador / Moderator: **Ivanete Kotait**

14:00 - 14:30 h.

Manejo de *Tadarida brasiliensis* (*Chiroptera: Molossidae*) em centros  
urbanos

*Tadarida brasiliensis* (*Chiroptera: Molossidae*) management in urban centers

**Marta Elena Fabián** - Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRS),  
Porto Alegre, Estado do Rio Grande do Sul, Brasil

14:30 - 15:00 h.

Vacinas orais para controle de morcegos hematófagos

Oral vaccines to control vampire bats

**Eduardo Massad** - Departamento de Informática Médica, Universidade de  
São Paulo (USP), São Paulo, Brasil

15:00 - 15:30 h. Vacinação de morcegos hematófagos

Vampire bats vaccination

**Alvaro Aguilar Setién** - Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro  
Médico Nacional Século XXI IMSS, México

15:30 - 16:00 h.

DISCUSSÃO / DISCUSSION

16:00 h. - ENCERRAMENTO / CLOSING

# ***RESUMOS***

# ***ABSTRACTS***

## 1.1 FAMÍLIAS DE QUIRÓPTEROS BRASILEIROS: CARACTERIZAÇÃO GERAL

Valdir Antonio Taddei - Laboratório de *Chiroptera*, Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal - UNIDERP; Campo Grande, MS

A ordem *Chiroptera* compreende o segundo maior grupo de mamíferos. De acordo com as revisões mais recentes, a ordem é constituída por aproximadamente 1.000 espécies e 177 gêneros pertencentes a 18 famílias de duas subordens: *Megachiroptera*, que contém apenas a família *Pteropodidae* e a subordem *Microchiroptera*, com as famílias restantes. Nas Américas são conhecidas cerca de 300 espécies distribuídas por 10 das 17 famílias da subordem *Microchiroptera*, sendo *Noctilionidae*, *Mormoopidae*, *Phyllostomidae*, *Natalidae*, *Furipteridae*, *Thyropteridae* e *Antrozoidae* endêmicas do Novo Mundo e *Emballonuridae*, *Vespertilionidae* e *Molossidae*, de ocorrência também no Velho Mundo, Austrália e adjacências. A fauna de quirópteros brasileiros é constituída por, pelo menos, 150 espécies pertencentes a nove das 10 famílias de morcegos do Novo Mundo. São apresentadas as características distintivas das famílias que ocorrem no Brasil e algumas observações sobre a biologia geral, com ênfase na exploração de refúgios diurnos, associações interespecíficas e espécies sinantrópicas.

## 1.2 "DIVERSIDADE DE MORCEGOS NO BRASIL"

Wagner André Pedro  
Fernando de Camargo Passos

Os morcegos representam aproximadamente 30% das espécies de mamíferos do Brasil. No atual estágio de conhecimento da quiropterofauna brasileira, nenhuma relação de espécies de morcegos pode ser considerada completa e definitiva. Recentes listagens apontaram a ocorrência confirmada de 138 espécies, e presumível de 166. A diversidade de espécies de morcegos é alta nas cinco regiões geopolíticas do território brasileiro. Na região Norte podem ser encontradas 82% do total de espécies. A região Norte inclui o grande bioma Amazônico, que sozinho reúne 117 espécies. O Norte contém o maior número de espécies restritas a uma região geopolítica do país. São seis *Emballonuridae*, 21 *Phyllostomidae*, um *Thyropteridae* e três *Molossidae*, totalizando 31 espécies. Praticamente nada se conhece sobre a biologia dessas espécies. Em contraste com a grande riqueza, há pobreza em estudos, tornando urgente o

direcionamento de pesquisas sobre a fauna de morcegos da região, que devem ser incentivadas.

A carência de estudos também é característica das regiões Nordeste e Centro-oeste. A região Nordeste apresenta 54% da quiropterofauna brasileira, e uma espécie endêmica, recentemente descrita, *Micronycteris sanborni*. No Nordeste se destaca o bioma da Caatinga, no qual ocorrem aproximadamente 69 espécies de morcegos. O incremento dos levantamentos faunísticos na região, provavelmente revelaria a ocorrência de outras espécies novas, bem como ampliaria a distribuição das espécies já descritas.

A região Centro-oeste brasileira apresenta 56% das espécies brasileiras, sendo endêmicas *Pteronotus gymnotus* e *Micronycteris behni*. No Centro-oeste brasileiro destacam-se os biomas do Pantanal e do Cerrado. O Pantanal é um dos mais importantes refúgios para muitas espécies de mamíferos ameaçados. São poucas as informações sobre a quiropterofauna pantaneira, que necessita de estudos urgentes. No Cerrado brasileiro, existem aproximadamente 80 espécies, sendo uma endêmica ao bioma, *Lonchophylla dekeyseri*, de biologia pouco conhecida. Algumas espécies de filostomídeos parecem depender, nos cerrados, e em algumas épocas do ano, do néctar e pólen de plantas típicas do bioma, como *Bauhinia* spp., *Caryocar brasiliense*, *Luehea* spp. e *Pseudobombax* spp. A manutenção do cerrado parece vital para a conservação dessas espécies.

O Sudeste brasileiro, que inclui 58% das espécies, é a região com quiropterofauna mais bem estudada. O Sudeste inclui um número diversificado de habitats, tais como os cerrados, as matas de interior e as matas litorâneas. O bioma da Mata Atlântica é de particular interesse, pois abriga um grande número de espécies endêmicas de vertebrados. Contudo, em relação aos Chiroptera, o número de espécies endêmicas é pequeno: são duas espécies, *Platyrrhinus recifinus* e *Lasiurus ebonus*. Assim, a importância da Mata Atlântica, para a conservação dos morcegos, não está relacionada ao número de endemismos, mas sim a grande diversidade quiropterofaunística. Só no Estado de São Paulo, a Mata Atlântica inclui aproximadamente 63 espécies de morcegos. Neste Estado ocorrem cerca de 69 espécies, somente seis a mais do que na restrita área remanescente de Mata Atlântica.

Finalmente, a região Sul brasileira, a menor em área, possui acima de um terço das espécies brasileiras (35%). Para finalidades conservacionistas, destacam-se três espécies, todas pertencentes à *Vespertilionidae*: *Histiotus alienus*, *H. montanus* e *Lasiurus egregius*. A região Sul já apresenta um número considerável de publicações ligadas aos Chiroptera. Diante da grande diversidade de espécies de morcegos e da escassez de estudos em boa parte das regiões, constata-se a necessidade urgente de suprir essa deficiência, principalmente incentivando-se os estudos relativos a história natural das espécies.

No Brasil, apenas cerca de 20% das espécies de morcegos adaptam-se a

ambientes modificados pelo homem ou a ambientes urbanos, *Artibeus lituratus*, *Glossophaga soricina*, *Desmodus rotundus*, *Molossus molossus*, e *M. rufus*, entre outras poucas que podem ser adicionadas, beneficiando-se das atividades humanas, enquanto que a maioria é dependente, em maior ou menor grau, de áreas florestais para conseguir alimento ou abrigo. De hábitos alimentares variados, os Chiroptera desempenham importantes serviços ecossistêmicos, como o controle da população de insetos noturnos. A importância ecológica dos morcegos está ainda associada a polinização e a dispersão de sementes de um grande número de plantas. Nesse contexto, algumas espécies de morcegos podem ser consideradas candidatas às espécies-chave. As espécies frugívoras e nectarívoras, e que são abundantes nas comunidades às quais pertencem, como *Artibeus lituratus*, *A. obscurus*, *Carollia perspicillata*, *Sturnira lilium*, *Glossophaga soricina* e *Anoura caudifer*, seriam candidatas às espécies-chave nas comunidades de áreas florestadas brasileiras. Essas espécies, dispersoras de sementes ou de pólen, poderiam se enquadrar na categoria de espécies-chave como élos-móveis (mutualistas-chave), termo utilizado para descrever animais que são importantes na perpetuação de muitas espécies de plantas, as quais, por sua vez, apoiam outras redes tróficas. Os morcegos podem ser considerados excelentes recuperadores de áreas desmatadas. Entre as plantas quiropterocóricas e quiropterofílicas estão importantes membros de Bromeliaceae, Moraceae, Piperaceae, Cecropiaceae, Solanaceae, Tiliaceae, Lithraceae, Passifloraceae, Guttiferae e Bombacaceae.

Em habitats cavernícolas, as espécies de morcegos mais abundantes também poderiam ser candidatas às espécies-chaves, por importarem grande parte da matéria orgânica nesses ambientes. Esses morcegos, de hábitos cavernícolas, incluindo aqui o morcego-vampiro-comum *Desmodus rotundus*, maior vilão entre os morcegos neotropicais, poderiam se enquadrar na categoria de modificadores-chave, alterando significativamente as características do habitat. Apesar da relevância ecológica, os morcegos ainda não são carismáticos para finalidades conservacionistas no Brasil, sendo vistos como criaturas nocivas, associadas aos vampiros que se alimentam de sangue. Dada a grande diversidade de espécies de morcegos no Brasil, e de sua importância médico-sanitária, econômica e ecológica, torna-se importante o conhecimento de aspectos da distribuição, história natural, e associação com o vírus rábico, para o manejo das populações em ambientes naturais e urbanizados, com vistas à conservação das espécies e controle de zoonoses.

### 1.3 ECOLOGICAL IMPORTANCE OF BATS

Silvana Buzato - Departamento de Ecologia, I.B., USP - São Paulo

Bats play a number of different and important ecological roles in the tropical communities, and they represent approximately one-third of the Brazilian land mammal fauna. Phyllostomids, with 77 species, are by far the most speciose group, and ca. half of species are frugivorous and/or nectarivorous. These bats are involved in mutualistic exploitation system with plants in which the bats obtain food in the form of nectar, pollen or fruit, while providing mobility for plant's pollen grains or seeds, acting as seed dispersers and pollinators in terrestrial ecosystems, especially in the tropics. Despite their high species diversity and often large population sizes, plant-visiting bats are poorly known ecologically and behaviorally. Nowadays, most of our knowledge about these bats concerns the food they eat and the consequences on pollination (fruit and seed set) or frugivory and/or dispersion of diaspores. In the New World, phyllostomid bats are responsible for dispersing the seeds of hundreds of species of plants, including canopy and understory trees, shrubs, vines, and epiphytes, including genera on Myrtaceae, Moraceae, Palmae, Piperaceae, Sapotaceae and Solanaceae. Neotropical bat pollinated species number over 500, and occur in more than 27 plant families. Among these are many economically important species such as those that are cultivated for fiber (sisal). These estimates basically refer to plants which have typical features suited for bat pollination as well as dispersion. Detailed studies of other species, however, will definitely add up to these estimates. As an example, I present data on pollination of a treelet species, *Abutilon rufinerve*, that is visited and pollinated by a species of bat, and several hummingbirds. In spite of fruit-set for nocturnal and diurnal pollinators is similar, bats are more effective pollinators, accounting for ca. 70% of seed-set in two different years. This study illustrates the reproductive dependence of plant on bats, and the potential for substantial loss in ecosystem function if some of species could go locally extinct, since pollinator species may not play equivalent roles. For Brazilian bats, data on basic natural history are lacking for most species. Available information is concentrated on a few and widespread species such as *Artibeus lituratus*, *Desmodus rotundus*, *Molossus ater*, and *Tadarida brasiliensis*. Most data available from field studies are fragmentary and insufficient, and the absence of bats in the official list of endangered species reflects the difficulties in assessing the conservation status of bat species in Brazil more than the nonexistence of risk to them.. Given the large number of bats in local communities, their key roles played in tropical ecosystems by dispersing seeds, pollinating flowers, and controlling insect populations, is

essential to understand the factors related to population and community biology of bats. This is especially important for tropical ecosystems increasingly threatened by habitat alteration, fragmentation, and deforestation.

## **1.4 COMPORTAMIENTO DE MURCIELAGOS HEMATOFAGOS**

Raúl Flores-Crespo\*

\*Patronato de Apoyo a la Investigación y Experimentación Pecuaria en México PAIEPEME

Introducción El estudio sobre el comportamiento de cualquier especie animal es tema de capital importancia para la comprensión de la supervivencia de esta, así como su interacción e implicaciones de diversa índole con las demás de la escala zoológica, particularmente en lo que se refiere a la cadena alimenticia y sus repercusiones en el equilibrio ecológico.

Para profundizar en el tema del comportamiento de los murciélagos hematófagos, se requiere de un conocimiento previo de su hábitat y sus particulares características biológicas, especialmente las anatómicas. De tal forma, nos referiremos en este trabajo sobre el *Desmodus rotundus* en lo referente a su comportamiento durante la reproducción, la alimentación y su organización social. Para ello, nos basaremos fundamentalmente en diversos estudios realizados sobre la conducta de esta especie, con observaciones que se pueden analizar estadísticamente.

### Hábitat y Características Anatómicas

Los murciélagos vampiros han vivido exclusivamente en el continente americano; se les encuentra en la gran mayoría de los países, habitando en las zonas tropicales, subtropicales e incluso templadas. De los tres géneros, *Desmodus*, es el más abundante tanto en México, Centro y Sudamérica, con una alta distribución; *Diphylla*, es el segundo en distribución en número de colonias, es más frecuente en la Región Amazónica, pero también se le encuentra en México, Perú y Sur de Brasil; *Diaemus* es el último en número de colonias y es considerado una especie rara y limitada, su distribución es similar a la de *Diphylla*, pero el número de especímenes es muy reducido.

Existe una gran variedad de refugios, cavernas, casas abandonadas, minas, túneles, alcantarillas y troncos huecos de árboles. Los vampiros son gregarios y su número en los refugios varía desde menos de 10 hasta 300 y 500; en casos especiales se han encontrado en México y Brasil, refugios con hasta 2 y 3 mil individuos. En la dentadura, destacan el notable desarrollo de los incisivos y caninos, siendo los premolares y molares muy rudimentarios, debido a que no los requieren por su peculiar hábito alimenticio. Una característica muy singular es

el gran desarrollo del dedo pulgar con cojinetes en la región plantar, lo cual les permite al plegar la membrana alar, apoyarse con las cuatro extremidades.

**Comportamiento Diurno** El estudio sobre el comportamiento diurno de los vampiros, utilizando circuito cerrado de televisión, reveló información sobre el tiempo que emplean en descansar, dormir y sobre todo en la actividad de limpieza en su cuerpo. **Reproducción.** Son poliestros, el periodo de gestación es de aproximadamente cinco meses, los cuidados de la madre al crío abarcan un año, la madurez sexual se alcanza a los dos o tres años de edad y la longevidad en condiciones naturales es de aproximadamente 15 años.

**Comportamiento Nocturno** Los vampiros no son una especie migratoria, pero si se intercambian de refugio dentro de su área de acción (10 a 20 km<sup>2</sup>). Utilizan rutas establecidas para dirigirse al ganado de una finca, pero estas pueden ser modificadas por varios factores como son el cambio del ganado de un potrero a otro, o por el efecto de la acción lunar. Estudios de campo con equipo especial de visión nocturna, revelan datos importantes en relación a los patrones de ataque. Se observa una preferencia a alimentarse del ganado cuando está echado en la superficie, pero también lo logran hacer cuando está de pie o caminando. Existe una diferencia estadística significativa en cuanto al patrón de ataque en cada raza de ganado. En la raza Holstein, mayormente llegan a posarse sobre el cuerpo del bovino para hacer la mordedura, mientras que en las razas Brahman y Charolais, la tendencia es llegar al suelo del corral y desde ahí iniciar el acoso para morder en diferentes partes del cuerpo.

**Alimentación** El único alimento de los vampiros es la sangre que toman de otros vertebrados, para ello, están perfectamente adaptados con dos filosos dientes incisivos, con los que cortan la piel de sus víctimas, la piel es convexa en la superficie superior, formándose en la inferior un canal a cada lado, que le permite succionar la sangre.

**Mordedura Para Alimentación** La gran cantidad de observaciones realizados en el campo con aparatos de medición nocturna, nos permiten señalar el siguiente comportamiento: llegan volando y se posan sobre la superficie, suelo en el caso de corrales con ganado, o cama en el caso de humanos dormidos, acercan la nariz achatada, para tocar la superficie de la piel detectando así los vasos sanguíneos, donde hacen la mordedura, hincando delicadamente los extraordinariamente filosos dientes incisivos y proyectando la lengua hacia la herida, en cuya saliva se encuentra el anticoagulante desmoquinaza, específico para impedir la coagulación de la sangre de los mamíferos y succionando la sangre que emana de la pequeña herida. Resulta lógico pensar que para la suficiente obtención de su único alimento, el murciélago vampiro procura no ocasionar reacción alguna en su víctima, pues de otra manera no podría alimentarse.

**Mordedura de Agresión y Defensa** En estas mordeduras, los vampiros utilizan los poderosos dientes caninos, los cuales hincan con fuerza y fiereza en la mano

enguantada; se ha observado que cuando el personal dedicado a labores de colección y que solo utiliza guante en una sola mano, al descuidarse, los vampiros se prenden con tal firmeza de la mano, que resulta difícil lograr desprenderlos, este tipo de mordedura es en extremo dolorosa, llegando incluso a desprender trozos considerables de piel o parte de las yemas de los dedos.

## **1.5 ASPECTOS DE LA REPRODUCCIÓN Y DE LA DINÁMICA POBLACIONAL DEL MURCIÉLAGO HEMATÓFAGO (*DESMODUS ROTUNDUS*)**

Horacio A. Delpietro, Posadas Argentina.

El vampiro común (*Desmodus rotundus*) es un murciélago hematófago que supo sacar ventaja de las modificaciones económicas y ambientales que la civilización occidental produjo en América. En la actualidad, en las áreas ganaderas tropicales y subtropicales su población ha aumentado y supera ampliamente a la que se observa en las áreas naturales. Un estudio efectuado en el norte de Argentina en 81 refugios diurnos del vampiro indica, que el 23% se ubica en grandes árboles huecos, el 24% en cuevas naturales tierra o de piedra y el 53% en construcciones como: galpones, pozos, minas, puentes, túneles etc. Desde el punto de vista de la estructura poblacional se observaron 2 tipos de refugios. Los de cría, cuya población varió entre 11 y 351 ejemplares en los que predominaban las hembras adultas y sus crías viviendo junto a una menor proporción de machos adultos y los refugios de machos adultos subordinados o bachilleres, cuya población varió entre 1 y 17 ejemplares habitados casi exclusivamente por machos y eventualmente por alguna hembra sin cría. Se observó que los refugios del vampiro son visitados por predadores carnívoros como gatos silvestres de diferentes especies y domésticos y por el zorro de monte *Cerdocyon Thous*, por procioninos como el coatí *Nasua solitaria* y el aguará popé o mon-pelada *Procyon cancrivorus*, por el murciélago carnívoro *Chrotopterus auritus* y por reptiles como lagartos y serpientes de diferentes especies. Las visitas de esos predadores parecen estar orientadas a alimentarse de los murciélagos muertos o caídos que encuentran en el piso, pues la mayoría ellos no tienen capacidad para acceder a los lugares del refugio donde están colgados los vampiros. En la actualidad, los principales enemigos del vampiro son el hombre con sus metodologías de control y el virus de la rabia que cuando ataca generalmente causa una elevada mortalidad. Fuera de los controles efectuados por el hombre y de los brotes de rabia, la población de los refugios se mantiene estable a través el tiempo, salvo ligeras fluctuaciones menores del 20% en más o menos.

La performance reproductiva del vampiro es baja, tiene una cría por año y su

parición es estacionaria con un pico entre noviembre y enero. La preñez dura entre 165 y 180 días y el amamantamiento alrededor de 250 días. Debido a estos largos períodos de preñez y amamantamiento cada año existe superposición de ciclos de cría sucesivos durante algún tiempo, por eso, es frecuente ver a hembras con preñez avanzada que todavía están amamantando a la cría del año anterior. Esto puede explicar el dimorfismo sexual en cuanto a tamaño favorable a las hembras, en el que la relación de peso promedio hembra / macho es 1.19.

La tasa de renovación de la población del vampiro se estudió en 2 refugios en los que se observó a sus poblaciones durante 4 años. Durante ese período no se registraron brotes de rabia ni se combatieron los vampiros dentro del área de los refugios y en sus alrededores. Uno de los refugios estaba ubicado en un árbol hueco y su población inicial era de 133 ejemplares y el otro ubicado en una cueva natural de piedra tenía una población inicial de 136 ejemplares.

Tipo de refugio y tamaño de la población inicial	Tasa de renovación de la población de los refugios en el tiempo			
	1 año después	2 años después	3 años después	4 años después
Arbol 133	(48%)	(65%)	(85%)	(92%)
Cueva 136	(56%)	(73%)	(85%)	(88%)

La baja tasa de renovación poblacional observada en el vampiro ayuda a entender aspectos de la epidemiología de la rabia de los herbívoros, principalmente, lo relacionado con los períodos interepidémicos sin rabia que se observan después de ceder los brotes. Por otra parte, permite abrigar esperanzas en cuanto al éxito que puede tener en el futuro una estrategia global de control de esta zoonosis basada en el combate al vampiro.

## **2 RAIVADOS HERBÍVOROS**

### **2.1 RAIVA TRANSMITIDA POR MORCEGOS NAS AMÉRICAS: IMPACTO NA SAÚDE PÚBLICA E NA PRODUÇÃO.**

Albino J. Belotto - Coordenador do Programa de Saúde Pública Veterinária, Organização Pan-Americana da Saúde/Organização Mundial da Saúde, Washington, D.C., Estados Unidos da América.

A raiva continua sendo uma das principais doenças transmissíveis na maior parte do mundo. Sua importância deriva do impacto na saúde pública pelo alto número de casos em alguns países e pela letalidade de praticamente 100%. Esta

característica, cujos mecanismos são até hoje pouco conhecidos, continua representando um desafio para a ciência. Estimativas da Organização Mundial da Saúde indicam que anualmente a ocorrência global de raiva humana oscila entre 40 e 50 mil casos e que 7 milhões de pessoas recebem tratamento anti-rábico pós-exposição. Este elevado número de casos e de tratamentos representa um alto custo social e econômico, principalmente para os países em desenvolvimento. A importância econômica da raiva está relacionada à sua ocorrência em animais domésticos produtores de alimentos. A raiva de herbívoros, principalmente em bovinos, transmitida por morcegos hematófagos, representa uma importante limitação ao desenvolvimento da pecuária na América Latina. Embora a magnitude do seu impacto econômico seja difícil de estabelecer pela limitada informação disponível, estimativas conservadoras, baseadas em extrapolação de dados, sugerem que as perdas anuais diretas e indiretas, causadas à produção pecuária pelo ataque de morcegos hematófagos aos rebanhos, supera 50 milhões de dólares americanos. No período 1995-2000 foram notificados, pelos serviços oficiais de saúde animal dos países da América Latina, cerca de 25.000 casos de raiva em herbívoros (74% deles no Brasil), sendo os bovinos os animais mais afetados. A irregularidade da informação e o limitado número de países informantes indicam uma acentuada sub-notificação o que permite afirmar que as cifras conhecidas de raiva em bovinos representam uma ínfima parcela da incidência real da doença nessa espécie na região. Isso evidencia a necessidade de fortalecimento da vigilância epidemiológica para caracterizar o problema. Nesse mesmo período (1995-2000) foram notificados 105 casos de raiva humana transmitida por morcegos nas Américas, representando cerca de 20% do total de casos registrados. Os morcegos ocuparam o segundo lugar na transmissão da raiva ao homem na América Latina (superados apenas pelo cão) e foram os únicos transmissores de casos autóctenes de raiva humana nos Estados Unidos e no Canadá. O progressivo controle da raiva canina e a conseqüente redução da raiva humana transmitida pelo cão na América Latina, está colocando cada vez mais em evidência a importância da raiva em morcegos e em outros animais silvestres. Esta transição epidemiológica exigirá esforço adicional de investigação para o desenvolvimento de novas técnicas e estratégias de controle da raiva na região. Além disso a implementação de novas técnicas e estratégias de controle requerirá o fortalecimento da coordenação interinstitucional e interdisciplinária bem como a participação do setor privado e da comunidade em geral.

## **2.2 THE ECOLOGY OF THE TRANSMISSION OF RABIES IN VAMPIRE BATS**

Rexford D. Lord, ScD. - University of Indiana, Pennsylvania, United States of America

Knowledge of the ecology of vampire bats, specially their population dynamics, is vital to an understanding of their transmission of rabies, both between themselves and to domestic livestock. One key aspect of this transmission is the tendency to be seasonal. Throughout a given year cases are found every month, nevertheless, since its first recognition specialists and others have noted that certain seasons show a preponderance of cases.

This paper reviews the pertinent aspects of the ecology of vampire bats in relation to the transmission of rabies, particularly the effect of wet and dry seasons on their distribution and its result in synchronizing reproduction. Likewise mention is made of the distribution of vampire bats in relation to habitat, topography and geology.

Vampire bat distribution is usually more dependent on the availability of adequate roosts than on the abundance of their food, the blood of large domestic animals such as cows and horses. Their roosts must be dark and humid and thus are limited to caves, mines, tunnels, deep wells, large hollow trees and occasionally abandoned or little used buildings.

Where vampires live, in the warmer climates both north and south of the equator, there are seasonal alternations between wet and dry periods. This seasonality causes movements and concentrations of vampire bats which must seek humid roosts in the dry season. They return to their home roosts when the wet season returns. This seasonal concentration of vampire bat populations affects both their reproduction and outbreaks of rabies. Seasonality of vampire reproduction has been documented and the seasonality of rabies is presented here for four countries, Argentina, Brazil, Panama and Venezuela.

Reporting of bovine rabies by the countries remains defective. There is little or no reporting of cases which are not confirmed by the laboratory. Such untested cases are the majority and failure to report them hides the true economic losses caused by this disease.

Seasonal concentration of vampire bats results in both an increase in agnostic behavior between individuals of different social groups and an increased likelihood for the transmission of rabies virus. The details of these phenomena require further investigation in the field.

## 2.3 SITUAÇÃO EPIDEMIOLÓGICA DA RAIVA DOS HERBÍVOROS NO BRASIL.

Marques, G.H.F1.; Kotait, I. 2

1 Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária ,Brasil 2 Instituto Pasteur de São Paulo, CIP, Secretaria da Saúde, São Paulo, Brasil

O controle da raiva dos herbívoros deve ser feito com duas ações: manutenção da imunidade populacional dos susceptíveis através da vacinação, e controle dos transmissores (morcego hematófago - *Desmodus rotundus*). No controle das populações de morcegos, as ações devem ser executadas de forma sistemática e contínua, com capturas noturnas e em abrigos, e uso tópico da pasta vampiricida, com avaliações de eficiência.

Ao se analisar a situação epidemiológica da raiva dos herbívoros nas diferentes regiões geopolíticas do Brasil, no período de 1995-2001, pode-se verificar:

a) Região Norte: há uma visível subnotificação em função das dificuldades de colheita, conservação e transporte das amostras, bem como número insuficiente de laboratórios de diagnóstico. Observa-se, também, uma tendência a aumentar a vacinação de herbívoros e ao uso da pasta vampiricida ao redor da lesão provocada pela mordedura dos morcegos nos bovinos. Por outro lado, as atividades profiláticas referentes ao trabalho em refúgios e captura de morcegos, para controle populacional destes animais, sofreram importante redução.

b) Região Nordeste: o número de casos de raiva em herbívoros manteve-se relativamente constante, no período estudado, também com subnotificações e carência de laboratórios de diagnóstico, apresentando um ligeiro aumento a partir de 1998. Houve um aumento acentuado de vacinações de herbívoros, sendo inexpressivo o uso da pasta vampiricida tópico em bovinos. Quanto ao trabalho de campo, visando o controle de morcegos hematófagos, com captura e em refúgios, observou-se uma nítida diminuição.

c) Região Sudeste: a maioria dos casos de raiva em herbívoros diagnosticados, no país, ocorreu nesta região, provavelmente em função de maiores facilidades de encaminhamento de amostras ao laboratório e maior atenção às ações de vigilância epidemiológica. Desde 1995 o número de casos tem sido elevado, tendo alcançado um "pico" em 2000.

Há um nítido aumento relativo às ações de responsabilidade do produtor, inversamente proporcional às ações de responsabilidade dos órgãos oficiais, provavelmente por falta de recursos humanos.

d) Região Sul: o número de casos de raiva na região teve um decréscimo, a partir de 1996, sendo esta a região que menos fez uso de vacinas, tendo apenas cerca de 5% do seu plantel bovino vacinado contra a raiva, priorizando as ações de

controle de população de morcegos hematófagos.

e) Região Centro Oeste: o número de casos diagnosticados de raiva tem aumentado gradativamente e a porcentagem de animais vacinados se mantido constante. Em relação às medidas relativas ao controle populacional de morcegos, pode-se afirmar que estas não têm sido prioritariamente utilizadas.

Considerando o Brasil de forma global, pode-se destacar:

1. O número de casos diagnosticados laboratorialmente tem aumentado nos últimos anos;
2. A vacinação tem sido a ação mais estimulada pelos Estados, que tem contado com a participação efetiva dos produtores. Alguns Estados tem alterado a legislação de modo a tornar obrigatória a vacinação anti-rábica dos herbívoros, principalmente nas áreas onde a raiva é epidêmica. Esta é a situação de São Paulo e a tendência dos Estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e Mato Grosso do Sul;
3. As ações referentes ao controle de populações de morcegos hematófagos, trabalhos em refúgios e captura, tem se mantido constante desde 1996, com uma distribuição irregular, não alcançando os resultados esperados. O uso da pasta ao redor das mordeduras dos morcegos em bovinos, importante método adicional de controle de morcegos, não tem sido adotado pelos produtores.

Ressalta-se que, a vacinação dos herbívoros, como única medida de controle da raiva nestes animais, certamente não minimizará os prejuízos que esta enfermidade vem provocando (diretos e indiretos). Verifica-se, também, o grave problema que em algumas áreas a doença tem representado à saúde pública, ocasionando inúmeros tratamentos humanos pós-exposição.

Para o ano de 2002, a proposta do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento é implementar um Programa Nacional de Controle da Raiva de Herbívoros, que juntamente com a Instrução Normativa recém elaborada, com certeza, dará um novo impulso às atividades dos Estados e Municípios, para que se alcance o objetivo de controle da raiva dos herbívoros, minimizando seu impacto econômico e na saúde pública.

Um primeiro passo para o aprimoramento de um Programa foi a RIMSA (Reunião Inter-Ministerial de Saúde e Agricultura), realizada em maio p.p., em São Paulo, que reforçou a necessidade de integração nas áreas de saúde e agricultura para o controle da raiva animal e erradicação da raiva humana.

## 2.4 DINÂMICA DA DIFUSÃO DA RAIVA DOS HERBÍVOROS NO ESTADO DE SÃO PAULO

Nilton Fidalgo Peres<sup>2</sup>, Maria Luíza Carrieri<sup>1</sup>, Pedro Carnieli Jr. <sup>1</sup>, Silvana R.Favoretto Lazarini<sup>1</sup>, Otávio Diniz<sup>2</sup>, Armando Salvador da Silva<sup>2</sup>, Murilo Novaes Gomes<sup>1</sup>, Valdir A. Taddei<sup>3</sup>, Ivanete Kotait<sup>1</sup>

1 - Coordenadoria de Defesa Agropecuária, Secretaria de Agricultura e Abastecimento de São Paulo, Brasil

2 - Instituto Pasteur, CIP, Secretaria de Estado da Saúde, São Paulo, Brasil

3 - UNIDERP, Mato Grosso do Sul, Brasil

No Estado de São Paulo, a raiva em herbívoros tem apresentado um visível aumento. As regiões, que possuem topografia que favorece a manutenção do *Desmodus rotundus*, tem sido aquelas que apresentam maiores prejuízos econômicos, diretos (causados pela morte do animal), ou indiretos, oriundos das perdas de produção e dos custos com o programa de vacinação e controle da população de morcegos hematófagos. Acrescenta-se a isto, o custo de indivíduos expostos ao contato com animais positivos ou suspeitos.

Taddei e colaboradores, em 1991, apresentaram resultados obtidos após amplo estudo realizado no Estado de São Paulo. Entre estes resultados, pode-se destacar: no período de 1981 - 1987, registraram-se 337 locais com *Desmodus rotundus*, em 122 municípios (21,32%); os locais de preferência foram as proximidades dos grandes rios e seus principais afluentes; na região oeste, 75% dos abrigos eram artificiais; na noroeste, 90%; na sudeste e leste, 16%.

No período de 1987-2000, verificou-se no Estado um predomínio de abrigos artificiais na região oeste e, na leste, um certo equilíbrio entre abrigos artificiais e naturais.

Quanto à influência climática na ocorrência da raiva, Taddei e colaboradores (1991) verificaram: maior ocorrência de raiva entre abril e junho; redução do número de morcegos nas colônias na estação fria, com destaque para os períodos de seca mais severos; redistribuição das colônias nos períodos chuvosos. A velocidade de difusão da raiva, estimada pelos mesmos autores, foi 220 quilômetros por ano. O Estado foi dividido, na época, em áreas críticas e de média prioridade, segundo sua situação epidemiológica.

Ao analisar a dinâmica de difusão da raiva, no período de 1996-2001, observa-se sua migração da região leste em direção ao centro e sudeste no Estado, com ocorrência de raiva em bovinos e eqüídeos, principalmente em áreas situadas nas margens dos grandes rios, onde há maior distribuição das colônias de morcegos hematófagos.

Considerando a densidade populacional de morcegos hematófagos, quantidade

de abrigos, relevo, ocorrência de focos, surtos e epidemias, o Estado de São Paulo foi dividido em área epidêmica, endêmica, esporádica e de alerta. Neste ano de 2001, no entanto, não mais existe a área esporádica, restando apenas as outras três, evidenciando o aumento de focos em todo o Estado de São Paulo.

Pode-se concluir, também, que o estímulo à vacinação simultânea (raiva e febre aftosa) provocou um declínio gradativo da relação raiva bovina/raiva eqüina, sugerindo que a população eqüina encontra-se com baixo nível imunitário e, também, que esteja ocorrendo uma elevada prevalência de morcegos hematófagos infectados, tendo como reflexo a incidência de raiva em outras espécies de morcegos e de animais domésticos urbanos.

## **2.6 SITUACIÓN EPIDEMIOLÓGICA DE LA RABIA DE LOS HERBÍVOROS EN LA ARGENTINA**

Horacio A. Delpietro, Posadas Argentina

En América, la rabia de los herbívoros reconoce como principal transmisor al vampiro común (*Desmodus rotundus*). Esta enfermedad es conocida en la Argentina como “rabia parálitica” o “rabia paresiante”. La rabia parálitica tiene una estrecha relación con el elevado nivel poblacional que ha alcanzado actualmente el vampiro, principalmente por la disponibilidad de alimento que le proporciona el ganado, por las construcciones -abandonadas o no- como: puentes, galpones, pozos, minas, etc. que aumentan sus posibilidades de encontrar refugio diurno y por el progresivo deterioro de los ecosistemas naturales con la consiguiente disminución y/o desaparición de numerosos predadores que anteriormente controlaban su población. Todo esto, sumado a la capacidad del vampiro para adaptarse a nuevas situaciones, posibilitaron que esta especie viva actualmente como animal sinantrópico en la mayoría de los ecosistemas ganaderos del norte de Argentina. La rabia parálitica afecta a la salud y a la economía de una amplia región que se extiende desde los límites con Bolivia, Paraguay y Brasil hasta aproximadamente los 29° de latitud Sur y los 66° de longitud oeste. Dentro del área endémica existe una población de 5000000 de bovinos y una cantidad no determinada de equinos, caprinos, cerdos y ovinos que también son afectados. Dentro de esa área las estimaciones efectuadas por el Senasa sugieren que la tasa de ataque diaria promedio del vampiro a los bovinos se ubicaría entre el 1 y el 3%. Esto significa que cada noche entre 50000 y 150000 bovinos son mordidos por vampiros.

La rabia parálitica es epidémica y cíclica y se presenta en forma de brotes que aparecen en cualquier época del año sin mostrar estacionalidad ni relación con factores climáticos. La extensión de los brotes varía desde decenas a miles de

km<sup>2</sup> y duran entre 2 y 18 meses en un mismo lugar, luego cesan espontáneamente y son seguidos por períodos “interepidémicos” sin rabia que duran 3 o más años. En la Argentina la enfermedad tiende a avanzar de noroeste a sudeste y puede trasladarse hasta 100 km por año. La rabia en el ganado no es más que un reflejo de lo que ocurre en los vampiros, pues los herbívoros al infectarse se comportan epidemiológicamente como huéspedes terminales o fondos de saco.

La rabia en el vampiro se propaga rápidamente debido al incremento de la agresión intraespecífica que provoca la enfermedad en los individuos afectados. Además la transmisión es favorecida por la elevada densidad poblacional y por el hacinamiento dentro de los refugios diurnos. La rabia produce una elevada mortalidad en el vampiro que puede superar el 50% de la población. Los brotes ceden cuando la población de vampiros queda por debajo del nivel crítico necesario para que el virus pueda transmitirse. En el ganado, la tasa de mortalidad es variable pues depende de factores bio-epidemiológicos como la densidad poblacional del vampiro dentro del área del brote y también del manejo sanitario dentro de cada establecimiento, principalmente de la mayor o menor rapidez en efectuar la vacunación en los momentos de riesgo. En la Argentina la vacunación no es obligatoria y corre por cuenta de los propietarios del ganado quienes aplican vacunas nacionales o importadas controladas por el Senasa en cuanto a su potencia e inocuidad.

Durante la década 1992 /2001 el promedio de mortalidad bovina por rabia parálitica fue de 4167 cabezas por año, que es el 0.08% de la población expuesta. Si consideramos un peso promedio de 200kg por cada bovino, esto indica que se perdieron 833400 kg por año. La mortalidad en otras especies de ganado no ha sido estimada.

A las pérdidas que causa la rabia se le debe agregar las que origina el ataque del vampiro *per se*. En este sentido, recientes observaciones sugieren que estas pérdidas pueden superar a las causadas por la rabia parálitica. Si consideramos que cada mordedura de vampiro produce una sangría de alrededor de 50ml, 25 ml por la ingesta y 25 ml por la hemorragia residual y teniendo en cuenta una tasa de ataque diaria del 1%, las pérdidas de sangre de los bovinos en la Argentina debido al ataque de los vampiros alcanzarían a 912000 kg por año. Por otra parte, se debe tener en cuenta que las mordeduras del vampiro son puertas de entrada para miasis e infecciones y que además afectan a otras especies de ganado.

La rabia parálitica también constituye una amenaza para la salud. El hombre puede infectarse de rabia directamente cuando es atacado por el vampiro. En los últimos 25 años se registraron 3 casos de rabia humana por ataques del vampiro. También puede infectarse en forma indirecta o pasiva por la manipulación y/o el consumo de ganado rabioso o incubando rabia y de sus subproductos. Estos contactos, todavía se observan y generan la necesidad de decenas o cientos de tratamientos antirrábicos de post-exposición por año.

El ataque del vampiro per se también afecta a la salud humana pues produce hemorragias, dolor, infecciones colaterales y daño psíquico. En la Argentina los ataques a humanos no son frecuentes, pero se estima que existe subnotificación pues generalmente afectan a personas de condición humilde que viven en áreas alejadas.

## **2.7 SITUACIÓN DE LA RABIA TRASMITIDA POR VAMPIROS EN COSTA RICA**

Dr. Víctor Hugo Sancho Vargas

Epidemiológicamente, la rabia puede dividirse en dos grandes grupos: la rabia urbana y la rabia silvestre. En la denominada rabia urbana, el ciclo lo integran fundamentalmente el perro (en algunas ocasiones el gato) como especie reservorio y el hombre que cierra este ciclo.

En la rabia silvestre intervienen varias especies animales, según el nicho ecológico y geográfico de que se trate. La rabia en los animales silvestres no está suficientemente estudiada y generalmente se detecta por la presencia de brotes, con un gran número de animales afectados y que pueden atacar animales domésticos y al hombre.

La fuente principal de la rabia silvestre, en el trópico y el subtrópico en América, lo constituyen los murciélagos vampiros, fundamentalmente el *Desmodus rotundus*. Otras especies involucradas en la rabia silvestre lo constituyen otras especies de murciélagos (frugívoros, insectívoros), los zorrillos, los mapaches, etc.

No hay ninguna duda de que los murciélagos están involucrados en la historia natural de la rabia y son capaces de transmitir la enfermedad al hombre y esta asociación es un problema de Salud Pública de difícil evaluación.

En Costa Rica, a la rabia de los herbívoros transmitida por el vampiro común *Desmodus rotundus* se le conoce como rabia parálitica bovina, ataca principalmente al ganado bovino y equino, causando graves perjuicios económicos.

La rabia parálitica en América Latina es una enfermedad regional, focal y recurrente, con marcadas características ecológicas, pero en nuestro país se presenta en forma de brotes aislados.

Desde 1985 se han presentado 39 brotes de enfermedad confirmados por laboratorio, en los cuales han muerto, 488 bovinos.

El 29 de setiembre de este año, lamentablemente murió un niño y una señora de rabia.

La lucha contra la enfermedad se basa en: reducir la población del vampiro en las áreas donde se comprueba una incidencia de mordedura al ganado por

encima del 15% en cada una de las regiones del país, lo que posibilitará el control de la enfermedad cortando el ciclo de la transmisión del virus en la naturaleza. Esta acción tiene suma importancia en Salud Pública ya que en muchos lugares del país se está registrando un notable incremento en la predación de vampiros sobre personas y observando la evolución de la mortalidad del ganado, la recolección y envío de muestras al laboratorio para su confirmación.

En educación sanitaria se realiza un programa agresivo de charlas y demostraciones de métodos a los ganaderos principalmente para que conozcan la sintomatología de la enfermedad, protejan las especies benéficas de murciélagos y el riesgo de Salud Pública que representa la rabia.

La vacunación del ganado contra la rabia no es obligatoria, la efectúa el MAG cuando la enfermedad es diagnosticada, la Dirección de Salud Animal tuvo conocimiento el 23 de setiembre de la presencia de un niño con un diagnóstico de Síndrome de Guillan Barré en el Hospital Nacional de Niños y con sospechas de tener un proceso de rabia. Se alertó a la Sección de Zoonosis del Ministerio de Salud, quién recogió información general y clínica sobre el caso. El niño falleció el 29 de setiembre y la señora dueña de la casa, en que vivió el niño el último mes también falleció el 30 de setiembre.

El área donde aparecieron estas dos personas afectadas del virus rábico, es una parte del territorio nacional con alta densidad de vampiros y en ella han ocurrido, en los últimos años, cinco brotes de rabia paralítica de los bovinos.

La Dirección de Salud Animal cree haber procedido de acuerdo a criterios técnicos producto del análisis epidemiológico de la situación y en un lapso aceptable de 45 días, mantiene la situación bajo su absoluto control.

En el lugar se han vacunado 4.407 bovinos, 91 equinos 799 caninos y se han realizado capturas de vampiros para controlar su población.

Se comprobó la cepa de virus rabico de murciélagos pr el C.D.C en el caso del niño.

### **3 RAIVA DOS ANIMAIS SILVESTRES**

#### **3.2 AIRBORNE TRANSMISSION OF RABIES IN BAT CAVES**

Denny G. Constantine - Viral and Rickettsial disease Laboratory, Rabies unit, State of California department of Health Service, United States of America

The experimental airborne transmission of rabies to laboratory animals has been known since 1938, so similar transmission in nature under appropriate conditions might have been expected.

Thus, the subsequent observation of the phenomenon was not altogether surprising after people and experimental animals developed rabies following

exposure to rank, concentrated exhalations within the stagnant air in caves that sheltered millions of free-tailed bats, many known to be rabies-infected. Nor should it have been entirely unexpected when comparable transmission accrued later between a large group of carnivorous mammals housed in a similar atmosphere within an unventilated building or when laboratory workers developed rabies after exposure to potent aerosols of the virus.

### 3.4 HISTÓRIA DA RAIVA EM QUIRÓPTEROS NO BRASIL

Renato Augusto da Silva - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil

Anteriormente ao diagnóstico definitivo da Raiva no Estado de Santa Catarina, onde grassava severa mortalidade de herbívoros, os fazendeiros locais já incriminavam os morcegos como transmissores da doença. Diziam eles, que os morcegos voavam em pleno dia atacando e mordendo bovinos e todos os animais morriam em seguida com sintomas da epizootia. Estas informações serviram de base ao ilustre pesquisador CARINI ( 1911) de formular a hipótese de que os morcegos transmitiam a raiva aos bovinos e eqüinos de Santa Catarina .

A hipótese inicial foi confirmada cinco anos depois por Rehaag, em julho de 1916. O morcego era um "*Phyllostoma superciliatum*", classificado segundo Brumeister, atualmente *Artibeus lituratus*. O animal estava mordendo uma novilha, no dia primeiro de julho às 8 horas, num estábulo do vale Warnow ( Blumenau) onde reinava a epizootia há 2 meses e meio. Com emulsão de cérebro foram inoculados por via intramuscular um coelho e uma cobaia. O coelho, adoeceu 13 dias depois, morrendo com sintomas de raiva, 2 dias após tendo como diagnóstico final a raiva.

Decorridos 15 anos do primeiro isolamento do vírus em morcego, Esperidião de Queiroz Lima e Álvaro Salles do Instituto de Biologia Animal, Rio de Janeiro, retomam os trabalhos de pesquisa em Mato Grosso cujos resultados foram publicados no Jornal do Comércio em 10 de setembro de 1933. Neste informe, demonstram que "morcegos" inoculados com vírus de raiva bovina mesmo sem apresentarem sintomas rábicos, puderam transmitir a infecção a bovinos sãos no prazo de tempo compreendido entre um a quatro meses, após inoculação experimental, apresentando um deles depois de cinco meses, as glândulas infectantes.

Blanc de Freitas, em 1929, publicou os resultados dos trabalhos de inoculação de vírus rábico fixo e das ruas em morcegos *Phyllostomidae* e *Embalanuridae*, que são experiências pioneiras. Queiroz Lima, em 1933, na Vila de Camburiú (Santa Catarina), isola vírus de *Desmodus rotundus* encontrado morto na manha de 25

de outubro. Utilizou coelhos como animais de experimentação. No dia 21 de novembro, às 7 horas, outro *Desmodus rotundus* foi apanhado quando sugava uma vaca e remetido ao laboratório de Blumenau, com resultados positivos para a raiva.

Destas experiências resultaram as seguintes conclusões:

I - No foco epizootico da raiva dos herbívoros, o morcego hematófago contrai naturalmente a doença de que pode morrer.

II - No foco epizootico, mesmo em aparente estado de saúde, o morcego hematófago pode conter vírus nas glândulas salivares e no cérebro.

As pesquisas de Queiroz Lima, em Mato Grosso, foram depois estendidas aos Estados de Santa Catarina em 1934, utilizando morcegos *Desmodus rotundus* e *Diphylla ecaudata*. Foram realizadas mais tarde também com morcegos de Itacurussá e Campo Grande no Rio de Janeiro.

Sylvio Torres e Queiroz Lima, em 1934, trazem morcegos *Desmodus rotundus*, de Brusque (Santa Catarina), para a Estação Experimental do Instituto de Biologia Animal em Deodoro (Rio de Janeiro), a fim de iniciarem as pesquisas sobre a raiva dos morcegos e sua transmissibilidade aos bovinos.

Durante 35 anos, a pesquisa de vírus rábico em morcegos no Brasil apresentou uma fase de eclipse quando pesquisadores do Instituto de Pesquisa e Experimentação Agropecuárias do Centro Sul ( IPEACS) e do Instituto Biológico de São Paulo, retomaram os trabalhos, conseguindo isolar vírus de diferentes tecidos, como coração, pulmão, rins, bexiga, fígado, útero, feto, testículos, músculos, glândulas interescapulares, além de cérebro e glândulas salivares, de morcegos hematófagos naturalmente infectados, *Desmodus rotundus*.

Demonstrada a presença de vírus rábico em *Desmodus rotundus* e *Diphylla ecaudata*, desde os trabalhos iniciais de Queiroz Lima e Sylvio Torres, restava comprovar a raiva em *Diaemus youngi*, o que foi realizado em morcegos provenientes do Estado de Alagoas capturados em fumaça do município de Porto Calvo, neste estado, forneceram a primeira constatação em nosso meio da presença do vírus nas glândulas salivares de um dos exemplares, novembro de 1966.

Com referência aos morcegos não hematófagos, a primeira comunicação sobre o isolamento do vírus foi realizada em 1957, no IPEACS, em morcego *Phyllostomus hastatus hastatus*. Seguiram-se outros isolamentos em diversas espécies obtidos de pesquisadores do Rio Grande do Sul, em *Tadarida brasiliensis*; de São Paulo, em *Molossus obscurus*, da Bahia ( Biológico), em *Molossus rufus*; do Rio de Janeiro, em *Chrotopterus auritus* e de Santa Catarina, em *Histiotus velatus* e de Botucatu (São Paulo), em *Nyctinomops macrotis*, *Molossus molossus* e *Nyctinomops laticaudatus*.

Mais recentemente, no ano de 2000, graças ao trabalho de Favoreto, Carrieri, Kotait e outros, empregando a técnica de anticorpos monoclonais no Instituto

Pasteur de São Paulo, encontraram a variante - 3 característica de *Desmodus rotundus* em 32 ( 59,25% ) dos morcegos não hematófagos.

Os autores, notificam ainda, que as amostras isoladas eram 22 de morcegos fitófagos das espécies *Artibeus lituratus* e *Artibeus planirostris*; 32 de *Myotis nigricans*, *Myotis albencens*, *Molossus ater*, *Molossus molossus*, *Nyctinomops laticaudata*, *Nyctinomops macrotis*, *Eumops auripendulus*, *Eptesicus diminutus*, *Lasiurus borealis*, *Lasiurus ega*, *Lasiurus cinereus*, *Histiotus velatus*, *Eptesicus furinalis*, *Molossus abrasus*.

A variante antigênica - 4, em *Tadarida brasiliensis*.

### 3.5 EXPERIMENTAL RABIES INFECTION IN VAMPIRE BATS

Alvaro Aguilar Setién<sup>1</sup>, Octavio de Paz<sup>2</sup>, Emma Lucia Espinosa Larios<sup>1</sup>, Roberto Kretschmer<sup>1</sup>, Noël Tordo<sup>3</sup>, N. Brisseau<sup>4</sup>, Florence Cliquet<sup>4</sup> - 1.-Instituto Mexicano del Seguro Social ( Mexico), 2.- INIFAP (Mexico), 3.- Institut Pasteur (Paris, France), 4.- C.N.E.R.P.A.S (Malzeville, France).

In the seventies, Murphy et al. demonstrated that the pathogenesis of a vampire bat strain of rabies virus in hamsters was similar to the pathogenesis of two other non bat strains of rabies virus, and of Mokola and Lagos bat viruses. This suggested a degree of uniformity in the action of lyssaviruses, at least following infection in terrestrial mammals. However, only fragmented data exists on the pathogenesis of lyssavirus infections in bats. Many studies in the past have relied on intracerebral inoculation of bats using virus isolates from terrestrial mammals as the inoculum. With hindsight, in natural lyssavirus infection in bats, it may be advisable to consider only the results from those studies imitating a natural infection in bats, i.e. peripheral inoculation with bat-derived isolates. On the other hand, anti-rabies immunization studies in bats, as is the customary for the other susceptible species, requires to a virus challenge that reach mortalities of 80%-90%. The purpose of this work was to follow the course of an experimental intramuscular infection in vampire bats using a vampire bat virus, to observe the salivary excretion of the virus and to establish a virus challenge standard with deadlines of 80-90% ready for future immunization studies. The rabies virus variant (CASS88) isolated in Mexico from a rabid vampire bat was used to establish the rabies challenge standard in vampire bats. This variant was characterized by the PCR technique followed by sequencing. For virus titration, groups (n = 8 in each group) of adult vampire bats (lacking anti-rabies antibodies, determined by rapid fluorescent foci inhibition test, RFFIT) were inoculated intramuscularly with logarithmic dilutions of CASS88 virus. The intramuscular administration of 106 MICLD50 of CASS88 variant was induced death from rabies in 89% of the infected animals; ii) the intramuscular LD50 of CASS88

for vampire bats was  $5 \times 10^4$  MICLD50 ; iii) dilutions  $< 10^4$  MICLD50 failed to kill vampire bats from rabies. Once infectivity of CASS88 virus was established, a second trial of fourteen adult vampire bats, free of anti-rabies antibodies (RFFIT), was intramuscularly infected with  $10^6$  MICLD50 . Saliva samples were taken every 3-4 days. In ten out of 14 of these animals, rabies virus was investigated in saliva by isolation in murine neuroblastoma cells (CCL 131). In the remaining four animals, virus was searched directly in saliva by the PCR technique using specific primers. Saliva samples were also taken from four control seronegative non-infected animals every 3-4 days, and rabies virus was searched by PCR. All animals were observed during 90 days and at the end of this term, survivors were bled for serological analysis (RFFIT).

The longest incubation period observed was 30 days, the shortest was 7 days (mean 12 days). None of the experimental rabid vampire bats exhibited aggressive behavior (i.e. no biting were observed between infected animals). Clinical signs of anxiety, altered reflexes, tremor and paralysis were observed 72-24 hours before death. All animals dying during the 90-day observation period were positive for rabies. By day 90 post-challenge, all survivors had developed rabies antibody titers varying from 1 to 10 IU/ml. In experiments for salivary virus detection, three of the 14 animals infected with  $10^6$  MICLD50 of CASS88 virus survived the challenge. Rabies virus was not detected in the saliva of animals that succumbed to the challenge or in control non-infected bats. In contrast, virus was detected once in each of the three animals surviving the challenge (at days 6, 6 and 21 after-challenge, respectively). Vampire bats seem to be resistant to the homologous virus since a large number ( $10^6$  MICLD50 ) of viruses were required to kill 80-90% of the bats. On the other hand, we demonstrated that a vampire bat that resists a drastic parenteral challenge with rabies virus ( $10^6$  MICLD50 ) can become an asymptomatic carrier.

## **4 A RAIVA DOS ANIMAIS SILVESTRES**

### **4.2 BAT RABIES IN COLORADO**

Cecilia C. de Mattos<sup>1</sup>, John Pape<sup>2</sup>, Jean S Smith<sup>3</sup>, Carlos A. de Mattos<sup>3</sup>.  
<sup>1</sup>Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta, Georgia and Colorado  
Cooperative Fish & Wildlife Research Unit, Colorado State University, Fort Collins,  
<sup>2</sup>Colorado State Health Dept., Colorado, <sup>3</sup>Centers for Disease  
Control and Prevention, Atlanta, Georgia .

There are 17 species of bats known to occur in Colorado, belonging to the families *Vespertilionidae* and *Molossidae*. Molecular characterization of rabies virus isolates can assist in the elucidation of epidemiological links that cannot

easily be established by the application of other methods alone. Scant data exist on the molecular characterization of rabies viruses maintained by bat populations in different regions of North America. Due to its abundance and close contact with humans, *E. fuscus* is the species most commonly submitted for rabies testing in Colorado.

The objective of this study was to genetically characterize 154 rabies virus isolates (3 *Tadarida brasiliensis*, 114 *Eptesicus fuscus*, 5 *Lasiurus noctivagans*, 6 *Myotis sp.*, 23 *Lasiurus cinereus*, 1 *Nyctinomops macrotis*, 2 not speciated) obtained in Colorado between 1996 and 2000. These samples were compared with representatives of rabies viruses maintained by bat species in the USA, to reveal otherwise inconspicuous epidemiological relationships among rabid bats.

One distinct genetic variant characterized each group of viruses formed by isolates obtained from *T. brasiliensis*, *Lasiurus sp.* and *Lasiurus noctivagans*, respectively. Most of the isolates obtained from *E. fuscus* segregated as three main genetic variants. The first variant segregated with viruses maintained by *E. fuscus* populations from California, Washington, Texas, Colorado, Arizona and Nevada. The second variant, the most frequently isolated in Colorado (98 samples), segregated with viruses circulating in *E. fuscus* populations from Michigan, Tennessee, Indiana, Kansas, Pennsylvania and Nebraska. The third one was formed by one isolate from *E. fuscus* obtained in Colorado and another one from Washington. One *E. fuscus* isolate segregated in an independent branch showing no relationship with any other rabies virus variant used in this comparison. No representatives of the *E. fuscus* rabies virus variant present in the northeastern US were found in these analyses. One sample from *Myotis evotis* segregated with viruses isolated from different *Myotis sp.* from Washington, California, Wisconsin and New York. The virus obtained from the *Nyctinomops macrotis* also segregated in an independent branch of the tree and no correlation about the possible reservoir for this lineage could be made.

Sympatric species, not involved in the maintenance of the rabies endemic cycle, may become infected by sporadic contacts with the main reservoir. The presence of different bat species in a single lineage supported occurrence of active rabies inter-species transmission in Colorado. *E. fuscus* was identified as the source of infection in 3 skunks and 1 fox demonstrating the importance of this bat species in the rabies transmission to terrestrial wildlife in Colorado.

The resident colonies of this non-migratory bat maintain only 3 of the 4 rabies genetic variants circulating in this species in the US. The phylogenetic analyses of rabies virus isolates obtained throughout the US suggested that there is a correlation between geographical distribution of the *E. fuscus* populations of this country and the geographical distribution of the rabies virus variants that they maintain. These investigations combined with current serological and virus

isolation studies in bat colonies in Colorado will further provide essential data to understand rabies transmission dynamics in bat populations.

### **4.3 ANTIGENIC AND GENETIC CHARACTERIZATION OF RABIES VIRUS IN THE AMERICAS**

Carlos A. de Mattos<sup>1</sup>, Myriam Favi<sup>2</sup>, Verónica Yung<sup>2</sup>, Silvana Favoretto<sup>3</sup>, Nelio Morais<sup>4</sup>, Elizabeth Loza-Rubio<sup>5</sup>, Alvaro Aguilar-Setién<sup>6</sup>, Cecilia C. de Mattos<sup>1</sup>.

1 Rabies Section, Viral and Rickettsial Zoonosis Branch, Division of Viral and Rickettsial Diseases, Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta, Georgia, USA; 2 Instituto de Salud Pública de Chile, Santiago, Chile; 3 Instituto Pasteur de São Paulo, São Paulo, Brazil; 4 Coordenação de Zoonosis do Estado do Ceará, Ceará, Brazil; 5 Centro Nacional de Investigaciones Disciplinarias en Microbiología, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias, SAGAR, Mexico D.F., Mexico; 6 Unidad de Investigación Médica en Inmunología, Instituto Mexicano del Seguro Social, Mexico D.F., Mexico.

Although rabies epidemiology is highly influenced by the dynamic forces of ecology and human activities, rabies in the always changing Latin America has been traditionally associated with only 3 reservoirs: dogs in urban centers and vampire bats (*Desmodus rotundus*) and mongoose (*Herpestes aeropunctatus*) in wildlife. The improvement of the rabies surveillance programs and the molecular characterization of rabies virus isolates from different countries have revealed a very different epidemiologic situation. This situation is characterized by the presence of multiple antigenic and genetic viral variants circulating in the same or different animals species following complex intra and inter-species transmission pathways.

In Chile insectivorous bats have become the main rabies reservoir in urban centers and they are the source of infection for the sporadic cases reported in domestic animals. *Tadarida brasiliensis* and Lasiurine species have been demonstrated to be the responsible for the maintenance of two of the 5 genetic variants identified to date in this country. Evidence of an active viral transmission between these two species has been found.

This diversity is also present in the rabies virus population circulating in vampire bats in Latin America. The human invasion of virgin environments as consequence of military and mining or other industrial activities increases the frequency of contacts between humans and vampire bats with the consequent increment of the risk of rabies infection. Despite the small number of isolates studied until now, 3 antigenic variants ( AgV3, 5 and 11) and at least 3 genetic variants have been recognized. The distribution of AgV3 coincides with the

geographical range of *D. rotundus* throughout Latin America. In contrast, AgV 5 and AgV 11 appear to have a more restricted distribution having been detected only in Venezuela and Mexico respectively. The molecular epidemiology of vampire bat rabies in Brazil has revealed an intricate inter-species transmission in which vampires are the source of infection for different species of insectivorous and frugivorous bats.

Although rabies virus has been sporadically isolated from numerous terrestrial mammals in Latin America, there is little information about the existence of rabies endemic cycles in the terrestrial wildlife of the region. Skunks in Mexico have been proposed as the reservoirs for 2 independent rabies endemic cycles in the country and in South America, important outbreaks in other species such as foxes have been reported. The commercialization of wildlife and the local customs of keeping wildlife species as pets may create unexpected epidemiological situations in which animals not previously considered to play an important role in rabies transmission become a risk for humans and their domestic animals. This situation is observed in the North-Eastern part of Brazil where the people and marmosets are in close contact and these animals are kept as pets.

In summary, the conventional view of rabies in Latin America is being replaced by one of a complex epidemiology involving multiple species and a highly diverse viral population.

#### **4.4 CARACTERIZACIÓN ANTIGÉNICA DE LAS CEPAS DE MURCIÉLAGOS NO HEMATÓFAGOS EN MÉXICO**

\*Andrés Velasco Villa<sup>1</sup>, Mauricio Gómez Sierra, Gustavo Hernández Rodríguez, Ticul Alvarez Solorzano, Fernando Vargas Pino<sup>2</sup>, Cecilia De Mattos<sup>3</sup> y Carlos De Mattos<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Centro Nacional de Diagnóstico y Referencia epidemiológicos, SSA, Mexico

<sup>2</sup> Coordinación de la Vigilancia/Epidemiológica, Ministerio de Salud, Mexico

<sup>3</sup> Rabies Section, Viral and Rickettsial Zoonosis Branch, Division of Viral and Rickettsial Diseases, Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta, Georgia, USA

La rabia urbana, que es aquella transmitida por los perros, es una de las enfermedades con los antecedentes más antiguos reportados por la humanidad y cuyo combate inició a mediados del siglo XIX con la vacuna desarrollada por Luis Pasteur en Francia. Los programas de vacunación masiva en perros han logrado interrumpir este ciclo de transmisión y con ello la erradicación sistemática de la variante de virus asociada a perros en varios países del mundo.

La expansión demográfica y la consecuente invasión de nichos silvestres poco perturbados, han hecho que los seres humanos estén expuestos a reservorios del virus que hasta hace poco no se conocían. Lo anterior ha provocado un incremento en la detección de casos de rabia asociados a la transmisión por animales silvestres en seres humanos y en animales domésticos. Ante esto, el mayor reto en México ha sido poder identificar a los principales reservorios silvestres en un escenario en donde la información acerca de los ciclos de transmisión prevalentes por región geográfica es escasa. En este contexto el objetivo del trabajo fue identificar a los principales reservorios silvestres de la enfermedad con especial énfasis en las especies de murciélagos insectívoros involucradas en la transmisión.. Se analizaron a nivel antigénico con un panel de 8 anticuerpos monoclonales donados por el CDC de Atlanta Georgia, un total de 254 aislamientos del virus obtenidos a partir de animales domésticos, silvestres y de seres humanos de un total de 27 estados de la República Mexicana pertenecientes al periodo 1993-2001. Además se estudiaron por análisis de secuencia nucleotídica en colaboración con el CDC 29 aislamientos seleccionados de los caracterizados arriba para aumentar la resolución del análisis para poder corroborar la asociación reservorio-variante antigénica del virus, origen geográfico y las posibles rutas de diseminación de los virus. Del total de muestras analizadas se identificaron 6 aislamientos relacionados con la variante 9 del virus de la rabia, la cual según estudios del CDC esta asociada con *Tadarida brasiliensis* mexicana. Los especímenes de murciélago llegaron completos al laboratorio procedentes de 5 estados de la república Mexicana del centro y norte. Lo anterior permitió su identificación como *Tadarida brasiliensis* mexicana, así mismo un *Lasiurus ega* (Tamaulipas, 2001) y un *Artibeus intermedius* (Estado de México, 2001) en los cuales se aislaron e identificaron las variantes 9 (preliminar) y 3 respectivamente.

Con respecto al análisis filogenético se pudo identificar que la variante 9 forma grupos polifiléticos, lo cual puede sugerir que los virus que se aislaron a pesar de que provienen de la misma especie, pertenecen a diferentes colonias que probablemente no se relacionan entre si espacialmente a pesar de los hábitos migratorios característicos de la especie.

#### **4.5 RABIA EN MURCIÉLAGOS NO HEMATÓFAGOS EN PERÚ 1995 - 2001\***

Ing. Norka Verde Ilave - Ministerio de Salud Perú, UTES Oxapampa

##### **ANTECEDENTES:**

El Perú es uno de los países con mayor diversidad de mamíferos, los murciélagos representan el 33%.

En nuestro país se han presentado brotes de rabia transmitida por murciélagos tanto en la población humana, como en la población bovina. El murciélago constituye el reservorio principal.

La rabia en murciélagos se ha presentado asociado principalmente a brotes de rabia bovina. En investigaciones realizadas por el Dr. Aurelio Málaga en el año 1968 en localidades de los Departamentos de Pasco y Junín reportó circulación de virus rábico en murciélagos insectívoros no identificados en la localidad de Pampa Silva, Provincia de Chanchamayo, Departamento de Junín. En 1969 en la localidad de Puerto Mayro, Provincia de Oxapampa reporta casos positivos en especies *Myotis nigricans*, *Carollia perspicillata* y *Phyllostomus elongata*.

En 1970, durante la investigación de un brote de rabia bovina en Pucallpa, Departamento de Ucayali, se capturó en condiciones normales especies *Glossophaga soricina*, *Artibeus concor* y *Vampyros lineatus* resultando positivos.

Ese mismo año en Puerto Maldonado, Departamento de Madre de Dios se capturó especies positivas *Artibeus lituratus*, *Phyllostomus hastatus* y *Molossus major*.

### **METODOLOGÍA:**

En la provincia de Oxapampa, los brotes continuos en la población animal, motivó al personal de salud a buscar estrategias para disminuir el riesgo de transmisión a la población humana, implementándose un sistema de vigilancia en los establecimientos de Salud, que consiste en remitir mensualmente muestras de murciélagos capturados al azar, priorizando hematófagos, especies que presentan conductas anormales, las que ingresan a viviendas, captura cerca de establos en áreas de rabia bovina y por último en algunos refugios.

Todas las muestras son clasificadas por personal capacitado, registrando la localidad, el lugar de captura, fecha, hora y se le asigna un código, posteriormente es remitido al Instituto Nacional de Salud donde se procesan todas las muestras.

### **RESULTADOS:**

El sistema de vigilancia implementado permitió obtener los siguientes resultados:

En los años 1995 a octubre de 2001 se ha identificado 9 murciélagos no hematófagos positivos a rabia (de un total de 5 193 muestras remitidas en este periodo), 4 insectívoros (3 *Myotis sp*, 1 *Molossos sp.*), 01 frugívoro (*Phyllostomus sp.*), 01 nectarívoro (*Glossphaga sp.*) y 3 especies no especificadas. Ninguno en relación con brotes de rabia bovina.

Estos resultados confirman que nuestra zona constituye un nido natural de rabia conjuntamente con los departamentos de Junín, Ucayali y Madre de Dios.

Estas características hacen que orientemos nuestras actividades a educar a la población para reducir el contacto accidental con el reservorio. Ya que está demostrado el rol fundamental que cumplen estas especies en el medio ambiente.

#### **4.6 RABIES VIRUS VARIANT-3 ISOLATED FROM A SYLVESTRAL WILDLIFE (*CERDOCYON THOUS*) IN SÃO PAULO STATE - BRAZIL**

Favoretto, S. R.<sup>1</sup>; De Mattos, C. A.<sup>2</sup>; Carnielli, Jr. P.<sup>1</sup>; De Mattos, C. C.<sup>2</sup>; Carrieri, M. L.<sup>1</sup>; Kotait, I.

<sup>1</sup>Instituto Pasteur, São Paulo, Brazil

<sup>2</sup>Centers for Disease Control and Prevention-CDC, Atlanta, USA

[srfavoretto@yahoo.com.br](mailto:srfavoretto@yahoo.com.br)

Rabies occurs in two epidemiologic cycles. The urban rabies, with the dog and cat as the main transmitter and sylvatic cycle of rabies, with different wildlife animals as reservoirs and transmitters. The incidence of rabies transmitted by domestic animals is decreasing in Brazil and others countries from the Americas in the last years, while the incidence of rabies transmitted by bats is increasing, standing in second rank in the number of transmitter animal of rabies to humans in Brazil.

The molecular characterization of rabies virus isolates can assist in the elucidation of epidemiologic links that cannot easily be established by the application of other methods.

In this study, rabies virus isolated from a naturally infected little fox (*Cerdocyon thous*), a wild terrestrial animal, in sylvatic area of São Paulo state, that was caught silk and died after 48 hours. The diagnosis tests, direct immunofluorescence and intracerebral inoculation in mice, proved to be positive to rabies in isolations from brain fragments.

The sample isolated was characterized by using anti-nucleoprotein monoclonal antibodies, kindly provided by Centers for Disease Control and Prevention CDC, Atlanta, USA, and pre-established by the Panamerican an Health Organization PAHO, for studies on molecular epidemiology of rabies virus in Latin America, and by patterns of nucleotide substitution in the nucleoprotein gene. The variant of rabies viruses identified in this sample was compared with other isolates from Brazil.

In the antigenic study wasn't possible to identified the variant involved, but in the genetic study, the isolate was genetically homologous to the rabies variant circulating and maintained by hematofagous bat, *Desmodus rotundus*, that was also found in different species of non-hematofagous bats. The variant-3 in the monoclonal panel, is the variant present in one of the known sylvatic reservoirs, *Desmodus rotundus*, in the South American countries. This is the first time that this variant is isolated from wild terrestrial animal in this country.

The study of rabies virus isolated from different host species obtained from different geographical areas facilitates the understanding of rabies epidemiology

and prevention. It's has been used to explain the transmission from reservoir species to non-reservoir animals and humans and to monitor emergence of specific strains of the virus into new species.

#### **4.7 CARACTERIZACIÓN ANTIGÉNICA Y GENÉTICA DE CEPAS AISLADAS DE MURCIÉLAGOS EN CHILE**

Myriam Favi Cortés, M.V. Instituto de Salud Pública Santiago, Chile

El reconocimiento de la existencia de ciclos silvestres de la rabia, que aunque independientes del ciclo urbano, representado por la rabia canina, tienen impacto en la mantención de esta enfermedad por su capacidad de producir casos de rabia en especies domésticas y en el hombre, ha determinado la necesidad de contar con técnicas de identificación de las variantes del virus rábico. La identificación de las variantes virales posibilita conocer el origen de los virus circulantes en un territorio determinado y en consecuencia los ciclos existentes y las especies involucradas. Todos estos antecedentes son de vital importancia en la estructuración y definición de prioridades de un programa de control y prevención de rabia.

En la perspectiva de mejorar el conocimiento de la epidemiología de la rabia en el país el Laboratorio de Diagnóstico de Rabia del Instituto de Salud Pública de Chile, que realiza la totalidad de las pruebas de diagnóstico de rabia en Chile, ha incorporado las técnicas de identificación antigénica y genética al diagnóstico de rabia. A través de estas técnicas se han desarrollado estudios tendientes a conocer la epidemiología de la rabia en Chile obteniendo los siguientes resultados: Identificación antigénica: De 250 cepas aisladas entre los años 1977 y 1998, se reactivaron 119 cepas, las que se tipificaron por la técnica inmunofluorescencia indirecta con un panel de ocho anticuerpos monoclonales. El análisis determinó que todos los virus de murciélagos *Tadarida brasiliensis* pertenecen a la variante antigénica 4 (VAg4), un *Myotis chiloensis* se identificó antigénicamente como variante 3. De los 10 aislamientos caninos, siete correspondieron a la variante 4 y tres a la variante 1 cuyo reservorio es el perro. De los aislamientos de bovinos uno fue variante 1 y dos variante 4. Los tres felinos y el porcino incluidos en los aislamientos, correspondieron a variante 4. Se determinó que un caso bovino reportado en 1977 y los virus aislados de animales domésticos desde 1990 corresponden a la Variante 4.

**Identificación genética:** Con las mismas muestras reactivadas que fueron utilizadas en el trabajo anteriormente señalado, se realizó en el Centro de Prevención y Control de Enfermedades de Atlanta (CDC), la tipificación genética de las muestras mediante secuenciamiento directo de producto de PCR de una región limitada del gen de la nucleoproteína. Estos aislamientos fueron

comparados con virus aislados de reservorios domésticos y silvestres conocidos en América a fin de identificar los potenciales reservorios de rabia en Chile. El análisis filogenético de estas muestras entre los años 1977 y 1998 demostró que ninguno de los aislamientos registrados en Chile segregaron con reservorios terrestres ni tampoco con virus correspondiente al ciclo selvático mantenido por el *Desmodus rotundus*. Se identificaron cinco variantes genéticas en los murciélagos insectívoros de Chile. El conocimiento de las variantes genéticas existentes en Chile a través de un análisis filogenético; nos permitió identificar con mayor certeza los ciclos en que circula el virus en el país. Se puede decir que el reservorio de virus rábico más importante que actualmente circula en Chile es *Tadarida brasiliensis* y representa un ciclo independiente de circulación del virus. Este estudio permitió identificar a *Lasiurus spp* como otro reservorio en Chile.

Posteriormente entre los años 1999 y octubre de 2001 se han identificado antigénicamente 131 cepas correspondientes a los casos positivos registrados en este período. Los resultados obtenidos reafirman la importancia de *Tadarida brasiliensis* como reservorio del virus rábico en el país ya que 120 aislamientos correspondieron a variante 4. Una cepa de *Myotis chiloensis* se identificó como variante 3. Nueve murciélagos de morfología *Histiotus spp* y un gato, cuyo panel de reacción fue idéntico a *Histiotus spp*, no fueron tipificados ya que su panel no correspondió a ninguna variante clasificada con los 8 anticuerpos monoclonales utilizados en la tipificación antigénica. Los resultados de las investigaciones hasta ahora desarrolladas permiten concluir que, en Chile, no existe circulación del virus rábico variedad canina desde hace 10 años. La rabia en Chile, en los últimos 15 años, se ha caracterizado por el predominio en murciélagos insectívoros, siendo la variante antigénica 4 (*Tadarida brasiliensis*) la responsable de los últimos casos en el hombre y en animales domésticos, sin embargo existen otros reservorios involucrados como son *Lasiurus spp*, *Histiotus spp*, y *Myotis chiloensis*.

#### **4.8 METODOLOGIA PARA LA IDENTIFICACION DE ZONAS DE RIESGO A RABIA SILVESTRE EN LA PROVINCIA DE ALTO AMAZONAS - LORETO**

Lic. Melvy Ormaeche Macassi, Especialista Epidemiología de campo.  
epidemiologia@yuri.aa.pe.ehas.org

#### **Introducción**

La Rabia transmitida por murciélagos se presenta solo en América Latina y el Perú es el país que aporta el mayor número de casos humanos; en el período de

1975 a 1990 contribuyó con el 28.5% (94) del total de casos estudiados en 12 países.

En la provincia de Alto Amazonas - Loreto en el año 1991 se registró por vez primera casos de Rabia Humana transmitida por murciélagos, en total se han presentado tres brotes epidémicos (1995 y 1997) con 24 fallecidos en los distritos de Barranca y Manserriche en la cuenca hidrográfica del río Marañón y desde 1994 hasta 1996 se registraron brotes sucesivos de rabia bovina transmitida por murciélagos con 48 animales muertos, en el distrito de Yurimaguas en la cuenca hidrográfica del río Huallaga.

### **Justificación**

El ecosistema predominante es de selva baja con estribaciones de pie de monte, constituyendo estos últimos un hábitat propicio para los murciélagos hematófagos

En las investigaciones realizadas el índice de exposición a mordeduras de murciélago hallados en la población fue de 65% con rangos de 43 a 100%

El 80% de las mordeduras fueron tipificadas como graves por estar localizadas en la cabeza y yema de los dedos.

Las acciones de control se iniciaron al registrarse las primeras defunciones y cuando la mayoría de la población había sido expuesta a mordeduras de murciélago varios meses atrás encontrándose en un grave riesgo de enfermar y morir.

### **Objetivo General**

Identificar las zonas de riesgo de Rabia transmitida por murciélagos en la provincia de Alto Amazonas para implementar un sistema de vigilancia epidemiológica que permita adoptar medidas oportunas prevención y control.

### **Metodología**

La variable utilizada para medir el riesgo fue la exposición a mordeduras de murciélago.

Se considero como "ZONA DE RIESGO" a las comunidades donde la población humana y/o animal es mordida por murciélagos hematófagos.

Se establecieron rangos para la estratificación de las zonas de riesgo para población humana. Diseño de fichas epidemiológicas y encuestas para el recojo de la información. Capacitación al personal de salud de los establecimientos ejes para el recojo de la información. Visitas al 100% de las comunidades de la provincia, para identificar las comunidades donde la población esta expuesta a mordeduras de murciélago. Se estratifico la zona de acuerdo a los rangos establecidos Mapeo de la información.

### **Resultados**

Cuenca del río Marañón

El estudio se realizó en los cinco distritos de la cuenca, encontrando 77 comunidades con incidencia de mordeduras por murciélago en población humana. De las 77 comunidades estudiadas el 79% presenta algún grado de

riesgo a la exposición de mordeduras y el 35% es de Alto Riesgo (TEM > 20%) y el 19% de MR (TEM > 5%).

En el distrito de Pastaza se encontró que el 69% de las localidades estudiadas presentan AR. Siendo las zonas del Huituyacu y Huasaga las de mayor riesgo.

En el distrito de Morona se encontró el 72% de las localidades estudiadas en AR.

Cuenca del río Huallaga

El estudio se realizó en los seis distritos de la cuenca, encontrando que en cuatro de ellos existía antecedentes de rabia transmitida por murciélagos en población animal y la exposición de la población humana a mordeduras estudiaron el 88% de las localidades existente en las zonas seleccionadas, El 36% de las comunidades estudiadas se encuentran en BR y el 8% en MR, encontrándose estas zonas en la Qda. Yanayacu, Nueva Alianza, Nucuray y Yanayacu.

Las TEM en la población son bajas con una media de 1.2% con un rango de 2.8% a 0.1%, siendo las zonas de Quebrada Yanayacu (Yurimaguas) y Nucuray (Lagunas) las que presentan TEM más elevadas (2.6% y 2.8% respectivamente).

Con esta información se estratificó las zonas de riesgo a Rabia de la provincia, permitiendo la intervención en las zonas de mayor riesgo

## **5 RAIVA TRANSMITIDA POR MORCEGOS A ANIMAIS DOMÉSTICO URBANOS**

### **5.1 IDENTIFICACION DE LA VARIANTE 3 DEL VIRUS RABICO AISLADO EN MUESTRAS DE PERROS Y GATOS DE AMERICA DEL SUR**

\*Sara Papo Vulkelic -\*Investigador del Laboratorio de Rabia, Instituto de Investigaciones Veterinarias, Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. Maracay, Venezuela

La identificación de las variantes antigénicas del virus rábico proporciona un gran conocimiento sobre las relaciones epizootiológicas del virus y los transmisores, permitiendo el desarrollo de estrategias más efectivas para el control de la rabia y la mejor utilización de los recursos de Salud Pública. La rabia es mantenida en América del Sur en ciclos, tanto en las poblaciones de perros domésticos como en carnívoros terrestres salvajes y murciélagos, los cuales sirven como reservorios y transmisores de la enfermedad. Variantes específicas del virus están asociadas geográficamente y temporalmente con las características de los transmisores que definen el ciclo salvaje. Todos los mamíferos son susceptibles a todas las variantes del virus de la rabia, sin embargo los transmisores principales son más susceptibles a la variante que se ha

adaptado a esa población y pueden transmitirla a la misma especie debido a su conducta agresiva y por los títulos elevados. Cada variante es dependiente de la población intraespecie para perpetuar el ciclo. La mayor parte de los casos identificados dentro de un brote de rabia ocurren en el transmisor principal por el cual se denomina al ciclo y a la variante. Al inicio de la década de los 90 se realizó un estudio preliminar, en conjunto con 17 países de la América Latina y el Caribe, sobre las variantes antigénicas del virus de la rabia que circulaban en la Región, utilizando un panel de anticuerpos monoclonales. Este estudio permitió identificar 8 variantes antigénicas diferentes, así mismo, conocer la distribución geográfica de los distintos virus rábicos que circulan en la Región, así como también, las especies de mamíferos que sirven como fuente de mantenimiento de la rabia dentro de un área específica. Dos variantes del virus (1 y 3), están ampliamente distribuidas en Latino América y están asociadas con casos enzoóticos de perros y murciélagos vampiros. Todos los casos de humanos analizados en este estudio, contenían una esas dos variantes. Se hallaron otras dos variantes de distribución muy limitada, una procedente de un brote en el límite de las fronteras de Brasil, Argentina y Paraguay (Variante 2) que afectó principalmente a perros y unos pocos casos de bovinos en Venezuela, provenientes de un reservorio animal desconocido (Variante 5). Se encontró otra variante diferente en murciélagos insectívoros procedentes de Argentina y Chile (Variante antigénica 4). Así mismo, en Argentina se aisló otra variante procedente de murciélagos insectívoros (Variante 6). También se identificaron las Variantes antigénicas 7 y 8 aisladas en felinos salvajes de México.

Otros estudios realizados con un mayor número de muestras han reportado resultados similares en diferentes países de Latino América. Mediante estudios genéticos se analizó una muestra de virus de la rabia aislada de un gato proveniente de Venezuela que presentaba una relación muy lejana con la Variante 5 y la Variante 3 (78 a 80% de Homología), y con la Variante 1 presentó 69 a 74% de homología. Muestras de murciélagos *Eptesicus fuscus*, en el oeste de los Estados Unidos, demostraron una gran homología con esta muestra del gato de Venezuela (87% de Homología). El hallazgo de esta variante genética en esa muestra de gato rabioso, asociada con murciélagos insectívoros, demuestra que existen otros reservorios de rabia aún desconocidos en América del Sur. Así mismo, se han reportado en Venezuela, tres casos de perros que se encontraban en áreas urbanas, en los cuales se aisló la Variante 3 que es de origen vampiro. Esto fue evidenciado primero por la investigación epidemiológica de los casos y posteriormente fue confirmado en el laboratorio, mediante análisis de la muestra con un panel de anticuerpos monoclonales contra la nucleocápside del virus. Los cambios en el medio ambiente derivados del desarrollo de la agricultura, la ganadería, la minería, la industria petrolera, así como también, la expansión de las ciudades y la invasión de áreas geográficas que originalmente fueron nichos ecológicos de los animales salvajes, aumenta el riesgo de que las especies

silvestres, transmisoras de la rabia, se pongan en contacto más frecuente con los perros, gatos y otras especies domésticas, así como también, con el hombre, originando un grave problema de salud pública.

## **5.2 RABIA EN ANIMALES DOMÉSTICOS URBANOS TRANSMITIDA POR *TADARIDA BRASILIENSIS* EN CHILE**

Carlos Pavletic Brevis, M.V. - Ministerio de Salud de Chile, Santiago, Chile

A partir de 1954, en que EEUU se aisló por primera vez el virus rábico de un murciélago insectívoro (*Dasypterus floridanus*), se reconoce la importancia de estas especies como reservorio de la rabia en la naturaleza. Desde ese primer hallazgo son numerosos los reportes de casos de rabia en animales domésticos transmitidos por estas especies. En Chile, donde la rabia canina fue endémica hasta principio de la década de los 80, las acciones de control de la rabia urbana no permitieron desarrollar investigaciones tendientes a conocer los ciclos de rabia silvestre. Sin embargo, en 1985 se detectó el primer caso de rabia en un murciélago en el país. El caso correspondió a un ejemplar de la especie *Tadarida brasiliensis*. A partir de esta constatación se estableció una vigilancia sistemática sobre las especies de quirópteros presentes en el país.

En Chile habitan diez especies de murciélagos, todos ellos insectívoros a excepción del *Desmodus rotundus*, murciélago hematófago representado por pequeñas colonias en la costa norte del país. De las especies de murciélagos insectívoros la más importante desde el punto de vista de la transmisión de la rabia es el *Tadarida brasiliensis*, dada su amplia dispersión territorial, su abundancia y su marcada tendencia a colonizar hábitat urbanos. Esta especie se distribuye, en Chile, a lo largo de más de tres mil kilómetros de territorio desde el extremo norte hasta la Décima Región del país habitando principalmente en las zonas urbanas donde utiliza las habitaciones humanas para establecer sus colonias. El hábitat urbano de *T. brasiliensis*, determina que esta especie tenga altas probabilidades de entrar en contacto con los animales domésticos. Esta situación aumenta el riesgo de transmisión de virus rábico desde los murciélagos a otras especies. Esto es particularmente riesgoso en el caso de los gatos, con los cuales se establece una relación predador-presa, la que podría explicar la mayor participación de la especie felina en el porcentaje total de animales domésticos positivos a rabia en el período de rabia endémica en murciélagos (1985 - 2000), en comparación con el período anterior, caracterizado por una endemia canina. Dentro del programa de vigilancia de rabia en Chile, en el período 1985 - 2000, se han diagnosticado 341 quirópteros positivos a rabia. Los porcentajes de muestras positivas entre las especies de quiropteros registradas anualmente en el período

van de un 6% a un 2%, siendo lo más común entre 2% y 3%. Los casos de rabia en animales domésticos en este período se presentan en forma esporádica y como casos aislados sin capacidad de generar casos secundarios. Este patrón epidemiológico es coincidente con las infecciones por derrame desde las especies silvestres a los animales domésticos. Los casos de animales domésticos en el período estudiado son 17 perros y 13 gatos, distribuidos entre la primera a la décima región del país. Si bien los estudios de identificación genética realizados sobre las cepas de virus aislados en los animales domésticos corresponden a cepas murciélagos y en su mayoría a variante cuatro *T. brasiliensis*, las investigaciones epidemiológicas realizadas en cada caso no han podido determinar de manera fehaciente la forma en que se produce el contagio de los animales domésticos a partir de los murciélagos insectívoros. Considerando que los murciélagos insectívoros no tienen hábitos mordedores y poseen dentaduras de escaso desarrollo como para producir heridas que permitan la inoculación transcutánea del virus rábico, se podría suponer que las cepas de virus rábico de los murciélagos insectívoros requieren de un contacto menos estrecho para producir la infección debido a que tienen vías diferentes de ingreso al organismo o poseen una capacidad invasiva mayor que las cepas de virus rábico de los animales terrestres.

La presencia del ciclo silvestre de rabia, representado por murciélagos insectívoros, más aún si estos tienen hábitos urbanos, determina la necesidad de mantener y los programas antirrábicos reorientando sus acciones a evitar el contacto de los animales domésticos susceptibles y educar a la comunidad en el conocimiento de los riesgos que involucran estas especies de quiropteros y en el manejo seguro de ellas.

### **5.3 RABIA CANINA TRANSMITIDA POR VARIABLE V5-VAMPIRO EN MÉXICO.**

MVZ. Fernando Vargas Pino -Subdirector de Zoonosis del Centro Nacional de Vigilancia Epidemiológica de la Secretaría de Salud, Mexico

#### **Introducción**

En México el control de la rabia canina determinó llevar a cabo en la década de los noventa, actividades de vacunación antirrábica canina, dejando de ser esta una acción rutinaria para convertirse y establecerse como una actividad masiva, intensiva y gratuita, con la instauración de la “Semana Nacional de Vacunación”, con incrementos sostenidos del total de perros vacunados en el país, que van de 7.1 millones de dosis en 1990 a 14 millones de dosis aplicadas en el año 2000, esto es un incremento del 100%, en este período (1990-2000) se aplicaron 115 millones de dosis.

Los resultados observados, en lo que se refiere a la rabia canina confirmada por laboratorio se presento una tendencia francamente descendente de 3,049 casos presentados en 1990, la cifra disminuyo a 244 en el año 2000, lo que represento reducción del 92%. Sin embargo, el que persistieran casos de rabia canina en ciertos lugares del país, determino que se buscarán identificar los factores que favorecían la continuidad de éstos, iniciándose a partir de 1993, la tipificación de la variante antigénica del virus por anticuerpos monoclonales, en muestras selectas de interés epidemiológico en el Laboratorio de Rabia de Instituto de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicas.

### **Desarrollo**

En nueve años (1993-2001) fueron estudiadas 309 muestras, de éstas en el 52% (161), se identifico la variante V1-perro, en muestras de 23 entidades de 93 perros, 34 personas fallecidas de rabia y en 27 animales domésticos, todos residentes de lugares en que las coberturas de vacunación antirrábica canina eran deficientes, lo cual fue corregido.

En febrero de 1999 se presento un hecho inusual, se registra un caso de rabia en un perro de 4 meses de edad, en el municipio de Jilotlán de Dolores en Jalisco, a los 22 días de nacido tuvo contacto con un zorrillo, fue trasladado a los 3 meses y medio de edad a la ciudad de Apatzingán, Michoacán, donde falleció; cabe aclarar que en la ciudad de Apatzingán no se registraba rabia canina. El resultado de la tipificación de la variante antigénica correspondió a V5-vampiro. No se registraron más casos; el municipio área donde nació este cachorro se reconoce existe actividad de murciélagos hematófagos con casos esporádicos de derriengue en el ganado. Seis meses después se vuelve a identificar esta variante antigénica V5-vampiro en una muestra de un porcino de 2 meses y medio de edad, proveniente de una granja semitecnificada (construcción totalmente bardeada, con crianza en jaulas elevadas con rejillas) sin que existan antecedentes de casos de rabia animal en el municipio de Ezequiel Montes, estado de Querétaro, colindante con el Municipio de Acambay, Estado de México, en donde hay evidencia de actividad del virus rábico en murciélagos y vecino a una área en donde se han presentado casos de rabia humana. No se han registrado otros casos, continuándose con esta condición a la fecha.

### **5.4 CANINE AND FELINE RABIES TRANSMITTED BY VARIANT 3 - *DESMODUS ROTUNDUS* - IN THE STATE OF SÃO PAULO, BRAZIL.**

Maria Luiza Carrieri<sup>1</sup> ; Carlos A. de Mattos<sup>2</sup>; Pedro Carnieli Jr<sup>1</sup>.; Cecília de Mattos<sup>2</sup>; Silvana R. Favoretto<sup>1</sup>; Ivanete Kotait<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Pasteur, São Paulo, Brasil <sup>2</sup>Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta, USA

Epidemiologic surveillance of rabies should be accomplished by laboratory diagnosis, using techniques recommended by World Health Organization: direct fluorescent antibody test (dFA) and virus isolation by intracerebral inoculation of suckling mice. Antigenic characterization, using the CDC/Atlanta panel of monoclonal antibodies and genotype characterization by genetic sequencing of viral nucleic acid can also be used in epidemiological studies.

The epidemic profile of animal rabies in the State of São Paulo is showing a decrease in frequency of canine rabies and an increase in herbivores and bats.

Results of rabies antigenic characterization shows that isolation of variant 3 in dogs and cats is increasing, showing the importance of *Desmodus rotundus* as reservoir of rabies virus and in rabies transmission to urban domestic animals (dogs and cats). In State of São Paulo, Brazil, this variant circulates statewide among non-hematophagous bats, herbivores, dogs and cats.

In 2001, in the municipal district of Espírito Santo do Pinhal, an unusual rabies epidemiologic situation was detected. This municipal district is on the boundary of Minas Gerais state and has an human population of 40.000 inhabitants and a canine population of approximately 9.000 dogs.

The Diagnostic Section of Instituto Pasteur received, in this year, from Espírito Santo do Pinhal, 751 samples for rabies diagnosis: 529 samples from dogs; 124 from cats; 76 from bats; 10 from bovine; 8 from horses; 2 from swine; 1 from goat and 1 from sheep. Of these samples, 214 resulted positive (6 dogs, 2 cats, 1 bat, 7 bovine, 5 horses, 2 swine and 1 goat). Positivity was over 60% for bovine, horse, swine and goat samples and less than 2% for dogs, cats and bats. This positivity in dogs and cats is considered low, suggesting its association to a particular virus strain. Clinical evaluation of dogs and cats showed that only 50% of the infected animals presented rabies symptoms.

Results of laboratory diagnosis showed that only one animal was positive in dFA, when one slide/sample was examined; other samples were positive only in biological test. When dFA was repeated with 4 slides /sample, 75% of the samples were positive. Intracerebral inoculation of suckling mice resulted in 20 to 100% mortality, with an incubation period of 14 to 35 days.

The antigenic characterization showed variant 3 - *Desmodus rotundus* - in 13 samples (4 from dogs, 1 from cat, 1 bat, 3 bovine, 2 horses, 1 swine and 1 goat). Other samples were negative in this characterization.

Sequencing of part of nucleoprotein gene confirmed this results in 5 dogs, 1 cat, 2 horses, 2 bovine, 1 swine and 1 bat sample. Sequence identity was 96 to 100% between samples. Rabies cases in dogs and cats occurred before cases in herbivores.

These results could mean a possibility of variant 3 rabies reintroduction in urban areas, where canine and feline rabies are under control, especially in areas with epidemic rabies in herbivores.

## **5.5 FIRST CASE OF CAT RABIES IN 11 YEARS IN SOUTHERN BRAZIL IS RELATED TO BOVINE RABIES, NOT TO URBAN RABIES.**

Schaefer, R.1, Caldas, E.2, Schmidt, E.1, King, A. A.3, Roehe, P.M.1  
1Virology, Centro de Pesquisa Veterinária Desidério Finamor (CPVDF) -  
FEPAGRO, Porto Alegre, RS, Brazil  
2Secretaria Estadual da Saúde, Coordenação de Política de Zoonoses e  
Vetores. Porto Alegre, RS, Brazil  
3Central Veterinary Agency, Addlestone, Weybridge (retired)  
Porto Alegre, RS, Brazil.rejaneschaefer@portoweb.com.br

Rabies virus is a member of the *Lyssavirus* genus within the *Rhabdoviridae* family. The virus has long been known to cause rabies in humans and other mammals, and is transmitted by the bite of an infected vector species. In urban rabies, the virus is transmitted by dogs, with cats being occasionally involved. In non-urban or silvatic rabies, the cycle is maintained with different species acting as vectors. In South America, the major reservoir of the virus in the non-urban cycle is the hematophagous (vampire) bat *Desmodus rotundus*. This species feeds preferentially on cattle, the main dead-end host for the virus. Vampire bat rabies isolates have been found to be antigenically similar to bovine rabies isolates and distinct from canine isolates.

In the state of Rio Grande do Sul, southern Brazil, urban rabies has not been detected since 1990. Here, we describe the first case of rabies in a cat within the state in eleven years. A two year old female cat, never vaccinated against rabies, was kept as a pet on a farm in the rural area near a town called São Lourenço do Sul. A portion of brain material, despite being in an advanced state of decomposition, was sent to the laboratory and registered under the submission number R97/01. Rabies virus infection was diagnosed by the direct fluorescent antibody test (DFAT). The viral genome was extracted from brain tissues and submitted to reverse transcription/polymerase chain reaction (RT-PCR) amplification of the N gene. Other viruses included for comparisons were a bat rabies isolate (1024; kindly provided by the Centro de Controle de Zoonoses (CCZ-4; São Paulo, SP, Brazil), two isolates of canine origin (577 and 028, kindly provided by the Laboratório Central de Saúde Pública, Salvador, Ba, Brazil), and two isolates of bovine origin (086/99 and 189/98, from the Centro de Pesquisa Veterinária Desidério Finamor, Eldorado do Sul, RS, Brazil). The reference strain CVS-31 was obtained from the Fundação Estadual de Produção e Pesquisa em Saúde (FEPPS), Porto Alegre, RS, Brazil). Amplicons of the expected size (1531 base pairs) were obtained and submitted to restriction endonuclease analysis (REA) with enzymes PvuII and BglII. The REA patterns

revealed that the profile obtained with the isolate of cat origin was similar to cattle and vampire bat isolates, and distinct from dog rabies isolates. In order to examine the antigenic composition of the isolate, a 10% brain suspension was inoculated into six weaned mice by standard methods and infected brain smears prepared for monoclonal antibody (MAb) analysis. The determination of patterns of reactivity was performed with a panel of twelve Mabs directed to viral nucleocapsid antigens. The pattern obtained confirmed the similarity of the virus with other bat/bovine rabies isolates. Epidemiological analysis of the case indicated that there had been no rabies cases in dogs in the area since 1988. No dogs or other possibly infected animals had been brought close to, or come into contact with, the cat. However, no cases of cattle rabies had recently been described in the area, despite reports of cattle being bitten by vampire bats being frequent. In view of the epidemiological situation, the most likely route of transmission of infection to the cat was presumed to be through contact with an infected bat. Although neither the bat nor vestiges of bat tissues were found, it is likely that the cat somehow caught an infected bat which could have been the source of infection. The RT-PCR followed by REA characterization made it possible to point towards the likely source of the infection in less than 24 hours of the arrival of the suspect brain tissue to the laboratory. Moreover, it had a positive impact on the town's population, since citizens were assured that the area remained free of urban rabies. The quick characterization of the isolate also prompted the adoption of adequate control measures. Efforts were directed towards reducing the vampire bat population, although vaccination of dogs and cats were also carried out to ensure that pets from the community would be adequately immunized.

## **6 RAIVA HUMANA TRANSMITIDA POR MORCEGOS**

### **6.1 ATAQUES A HUMANOS Y TRANSMISION DE LA RABIA POR MURCIELAGOS HEMATOFAGOS EN EL PERU**

Dra. Ana María Navarro Vela - Coordinador Técnico de Zoonosis-Ministerio de Salud Perú

#### **Antecedentes**

En el Perú el vampiro común ha sido capturado desde que se iniciaron los estudios con Málaga Alba (1954) en las islas guaneras, en los acantilados de la costa desértica, en las quebradas áridas y pedregosas que ascienden los Andes y en los valles templados de la sierra; también se le encuentra en las vertientes orientales de los Andes; en los bosques tropicales y en toda la selva amazónica.

Es decir desde los 75 m.s.n.m hasta los 3800 m.s.n.m., Tratándose a través de los años de evidenciar su implicancia en la presencia de rabia en la población bovina, considerando que la Amazonía Peruana reúne las condiciones ecológicas favorables para el desarrollo de nidos naturales de rabia en quirópteros. A partir de 1968 se comienza a sospechar de la presencia de rabia en el ganado bovino atribuyéndose al murciélago hematófago como el principal transmisor en los brotes suscitados en los Dptos de Junin, Pasco, Huánuco, Loreto y Madre de Dios; siendo en el año 1969 en donde se determina el primer brote de rabia bovina transmitida por murciélagos en el Dpto de Pasco.

### **Magnitud del Problema en Salud Pública**

Sin embargo es recién desde de 1975 cuando se comienza a conocer la implicancia de la rabia por murciélagos en salud pública, al reportarse en el Departamento de Amazonas la muerte de 13 personas nativas con el antecedente de mordeduras frecuentes de murciélagos. A partir de ese entonces hasta el 1er semestre del presente año se ha notificado la muerte de 203 personas como consecuencia del ataque de murciélagos hematófagos en el Perú. En este período se han visto afectados 09 Departamentos ubicados entre 186 m.s.n.m (Dpto. de Madre de Dios) y 3665 m.s.n.m (Dpto. de Apurímac). El Dpto de Amazonas ubicado al Norte del Perú, es el más afectado con el ataque de murciélagos hematófagos habiéndose registrado en este período 98 víctimas humanas es decir el 48% de los casos registrados en el País, siguiendo Madre de Dios con 40 fallecidos (20%) y Ayacucho con 28 fallecidos (14%). Asimismo podemos referir que entre 1975 y 1995 se registraron los 7 brotes de rabia silvestre de mayor magnitud en la población humana, causando en promedio la muerte de 20 personas en cada una.

### **Características epidemiológicas**

El ataque de murciélagos hematófagos a la población humana en el Perú, en este período, ha tenido comportamientos epidemiológicos muy interesantes que es necesario describir.

Hasta 1997 los ataques a la población humana se estuvieron presentando en localidades comprendidas entre los 365 msnm y los 1800 msnm, correspondiendo en su mayoría a grupos nativos o poblaciones migrantes que forman comunidades nuevas sin ningún tipo de protección y cuya característica económica de sustento es la recolección, caza, pesca, agricultura o extracción minera, aunado a esto las condiciones de vivienda las cuales son construidas con palos, caña, sin techo o con techos de hojas de palmera o plástico, considerándoseles casas abiertas por estas características al no ofrecer protección al ingreso de los murciélagos, suscitándose los ataques en la propia vivienda, con un promedio de 30.5% de personas mordidas en estos ataques y causando alta mortalidad en la población. Los brotes que se suscitan a partir de 1998 se registran en poblaciones ubicadas en su mayoría entre 2768 msnm y

3665 msnm. y corresponden principalmente a aquellas comunidades cuya actividad económica está orientada a la agricultura y/o ganadería y como consecuencia de esta actividad se ven expuestos a sufrir un accidente de mordedura. La población se desplaza a los valles bajos para la siembra, cultivo y cosecha de productos como frutas, frijol, cochinilla y la actividad ganadera también determina el desplazamiento de la población a las partes bajas para cuidar el ganado en los denominados "echaderos" donde permanecen varios meses alimentándose. Durante el brote ocurrido en 1999 en Apurímac-Andahuaylas se encuestaron 458 personas de las cuales el 8% registró antecedentes de mordedura. Estas comunidades por estar ubicadas a mayor altura, tienen sus viviendas más acondicionadas para evitar los rigores del frío, principalmente el área donde duermen, de esta manera las mordeduras de los murciélagos se registran en aquellas personas que pernoctan cuidando el ganado a campo abierto y los casos humanos suscitados son esporádicos; sin embargo es en la población bovina donde se registra una gran mortalidad causando muchas veces la pérdida del total del hato del campesino.

### **Conclusiones**

La rabia transmitida por murciélagos hematófagos en el Perú aún constituye un problema de salud pública de gran importancia porque es causante de muertes humanas acompañando el desarrollo de las nuevas comunidades que se vienen estableciendo y por las pérdidas económicas por la mortalidad del ganado, que constituye un factor de atraso en estas comunidades porque sus pequeños hatos son el fondo de ahorro de la población campesina.

El florecimiento de nuevas comunidades fomentando el desarrollo de la crianza del ganado bovino en forma extensiva, desplazándose en forma estacional por diversos pisos ecológicos de los valles interandinos, para aprovechar los pastos naturales y el forraje que queda de la cosecha en forma extensiva está generando el cambio de comportamiento tradicional de la rabia silvestre en el Perú. Los valles interandinos constituyen un nicho ecológico propicio para el hábitat de los murciélagos hematófagos, que habitan en las cavernas naturales ubicados a lo largo de los cañones fluviales.

Las características culturales y la inaccesibilidad aún continúan como factores de riesgo en la presentación de casos humanos en el Perú.

## **6.2 ATAQUES A HUMANOS Y TRANSMISIÓN DE LA RABIA POR MURCIÉLAGOS HEMATÓFAGOS EN MÉXICO.**

MVZ. Fernando Vargas Pino - Subdirector de Zoonosis del Centro Nacional de Vigilancia Epidemiológica de la Secretaría de Salud

### **Introducción**

La agresión por murciélagos a la población del medio rural, la consideran como un incidente cotidiano y ancestral, algunos grupos indígenas como son los Mayas deificaban al murciélago llamándolo Tzod o Dios murciélago, relacionado con la muerte de animales y el hombre. Coincidentemente en los documentos Crónica de la conquista del Darien y en la historia "del descubrimiento y conquista de Yucatán" relacionan los ataques de vampiros a los hombres y animales y de las consecuencias fatales observadas. Es a partir del año de 1970, en que se registran los casos ocurridos en el humano, en la operación del sistema de vigilancia epidemiológica de la rabia.

Siendo una enfermedad de reporte obligatorio, del cual debe llevarse a cabo el estudio epidemiológico respectivo. La agresión a la población por el quiróptero también se registra a partir de 1993.

### **Desarrollo**

En el periodo 1970-1999 se registraron 150 casos de rabia en humano transmitida por murciélago; son 16 entidades donde se presentaron estas: 141 casos (94%) ocurrieron en áreas enzooticas al murciélago hematófago.

En todos los años se registraron las defunciones variando la cantidad, el promedio por año corresponde a 5 casos, alternando de uno como mínimo (1991) hasta 9 como máximo (1972 y 1975).

Los incidentes de agresión de estas personas fallecidas ocurrieron en todos los meses observándose que en febrero, se registran menos, (4) contrastando con julio (29) en que ocurrieron más; por semestre es en el segundo (julio-diciembre) donde se acumula el 61.4% del total de las defunciones.

La forma como se presentó el incidente de agresión, corresponde en 108 de las defunciones a un hecho aislado y que solo involucro a igual número de personas; en tanto que 42 de los casos correspondió a 18 brotes.

De los casos registrados predomino el sexo masculino (64%), sobre femenino (36%), con mayor afectación del grupo etario de 5-14 años (51.3%) seguido del de 15 a 44 años (29.3%) del total; las formas de transmisión fueron: por mordedura (93%) por contacto (2%) e ignorado (5%); la localización de las heridas en estos casos correspondió: miembros superiores (36.6%), miembros inferiores (32.0%), cabeza o cara (15.3%), en varias partes del cuerpo (5.3%), en el tronco (4.0%).

Los periodos de incubación registrados predomino de 16 a los 30 días (48.7%),

en contraste con más de 61 días (6.6%).

Solo el 16% de los casos (24) solicitó tratamiento antirrábico, la oportunidad en su aplicación fue en el 46% de los casos vacunados hasta una semana después de la agresión.

El tipo de diagnóstico fue por evidencias clínico-epidemiológicas el 58%, el resto 42% se confirmó por pruebas de laboratorio; predominaron los estudios con la técnica de I.F.D. en el 79.4% de los casos; es importante destacar los estudios que lleva a cabo el laboratorio de rabia del InDRE con Ac. monoclonales, habiendo identificado las variantes en los casos de humanos V3-vampiro en el estado de México (1999), V5-vampiro en Tabasco (2000), V9-*Tadarida brasiliensis Mexicana* en Nuevo León (1998) y V11-vampiro en Veracruz (2000 y 2001). Las personas agredidas por murciélago, en los últimos 8 años (1993-2000), se acumulan 6,609 personas, se observa un incremento sostenido, 487 en 1993 a 2,369 en el 2000.

El 95% de estas personas, residen en las entidades (16) que han registrado casos de rabia en humano transmitida por murciélago.

En algunos incidentes de agresión a la población por quirópteros fue posible determinar, las variantes antigénicas encontrándose: V3-vampiro en Tamaulipas y V9-*Tadarida brasiliensis Mexicana* en Aguascalientes, Chihuahua y San Luis Potosí.

La atención antirrábica de las personas agredidas, se proporciono a través de 158 Jurisdicciones Sanitarias (70%) del total en que se divide el país; en la zona geográfica enzootica el murciélago hematófago (23 entidades), fueron atendidas 6,269 personas (95%) que acudieron a 101 Jurisdicciones; el resto de agredidos 340, lo hizo en 61 jurisdicciones ubicadas en lugares no enzooticos al murciélago hematófago de 18 entidades.

La Secretaria de Salud en ese período (1993-2000) invirtió 9.4 millones de pesos en el tratamiento pos-exposición de esas personas agredidas.

### **6.3 RABIA HUMANA TRANSMITIDA POR MURCIELAGOS HEMATOFAGOS A LA POBLACION SHUARA DE LA AMAZONIA ECUATORIANA**

Dr. Gonzalo Jaramillo Castro - Jefe Nacional del Programa de Zoonosis,  
Direccion Nacional de Epidemiologia  
Ministerio de Salud Publica del Ecuador gonjarc@hotmail.com.

#### **ANTECEDENTES.**

Las agresiones de murciélagos a los seres humanos, se remontan a la época de la conquista e inicios de la colonización en América del Sur, (Greenhall 1991), causando la muerte de algunos de los agredidos. La asociación de la transmisión

de rabia con las agresiones de murciélagos, sobre todo los hematófagos, se inicia en Brasil en 1911, a través de la demostración de Corpúsculos de Negri en ganado mordido por vampiro y muerto por rabia (fekadu 1991).

El primer brote de rabia humana reportado en la literatura fue en 1927, en Trinidad y Tobago (verteuil y Urich 1935), a partir de esas fechas de han reportado casos en México, Brasil. Guyana Inglesa, luego se han reportado casos de rabia por mordeduras de murciélagos no hematófagos en Estados Unidos, India, y otros países. (Schneider 1997)

Las tres especies de murciélagos hematófagos, existentes en el mundo, están ubicadas en América del Sur, habiendo predominio del *Desmodus rotundus* o vampiro común.

En América del Sur, especialmente en Brasil y Perú, se han notificado casos de rabia humana, transmitida por vampiros, desde 1960, causados básicamente por la introducción del hombre en la selva amazónica, sea por colonización, explotación maderera, petrolera, minera, campamentos militares, introducción de hatos ganaderos en zonas de selva primaria.

En otros países de América, ha medida que se va controlando y eventualmente eliminando la rabia urbana, aumenta la presentación de focos de rabia silvestre, como es el caso de Colombia, Chile, Argentina, Brasil.

Los murciélagos hematófagos y no hematófagos constituyen un riesgo para la Salud Pública, en medida de que constituyen huéspedes y/o transmisores de enfermedades en el hombre como: rabia, arbovirosis, rickettsiosis, tuberculosis, peste, salmonelosis y shigelosis, leptospirosis, fiebre recurrente, histoplasmosis, coccidioidomycosis, tiñas, enf. de Chagas, acaridiasis, enfermedades en los animales como: rabia, tripanosomiasis bovina, brucelosis, etc. De ahí la importancia que se debe dar a este mamífero, de los cuales 185 especies habitan en el Ecuador.

### **SITUACION DEL ECUADOR.**

La rabia transmitida por murciélagos es una situación endémica en la región amazónica del Ecuador, básicamente afecta al ganado bovino y equino. Desde 1996, se han presentado brotes epizooticos, con más de dos centenares de casos bovinos, fallecidos clínicamente por rabia bovina y se ha comprobado la presencia de rabia bovina transmitida por quiropteros en el 20% de casos, indicando la confirmación laboratorial de la circulación de virus rábico en esta región.

A finales de junio de 1997 se notificó al nivel central, el fallecimiento de ocho niños, ocurrido 15 días antes por una enfermedad desconocida, en la Asociación Cenepa en la Cordillera del Cóndor. 6 de los 8 fallecimientos nunca fueron revisados por facultativo alguno, 2 tuvieron diagnóstico de encefalitis a determinar, lastimosamente los fallecimientos ocurrieron en una zona muy apartada de la región ubicada a 6 días a pie por trochas de la selva y a 40 minutos de la capital provincial Macas, por vía aérea.

## **INVESTIGACION REALIZADA.**

Una comisión se desplazó a Morona Santiago, un mes después de ocurrido los fallecimientos estuvo conformada por el Responsable Nacional de Rabia, un médico internista y epidemiólogo, un veterinario experto en quiropteros, un veterinario experto en diagnóstico laboratorial de rabia, el epidemiólogo de Morona -Santiago, un médico general y un tecnólogo médico en Salud Ambiental. A través de un diseño cualitativo se obtuvo el cuadro clínico, signos, síntomas y forma de muerte de los ocho niños; por medio de la cual se discriminó las posibilidades diagnósticas, jamás se indujo respuestas. Los médicos veterinarios, averiguaron sobre la sintomatología del ganado fallecido en el sector. HALLASGOS.- Durante los primeros 5 meses de 1997, las poblaciones de la cordillera del Cóndor: Numbatkaime, Kunkuki y Warintza, cuya población suma 900 habitantes han estado sometidas a una proliferación de murciélagos hematófagos en el sector, los cuales inicialmente atacaron al ganado bovino equino y porcino de la zona, ocasionándoles la muerte en el lapso de dos meses de casi la totalidad, clínicamente con sintomatología de la rabia. Los fallecimientos ocurrieron en el sector del Cenepa, fueron 8 niños, comprendidos entre los 3 a los 10 años, los fallecimientos fueron posteriores al fallecimiento del ganado bovino. La sintomatología fue estrictamente similar para los ocho niños: iniciaba con fiebre no cuantificada y cefalea, congestión de conjuntivas, posteriormente se desarrollaba: agitación psicomotriz, convulsiones, cialorrea, anorexia, hidrofobia, fotofobia, alucinaciones, finalmente se producía dificultad respiratoria y la muerte. El período de estado duro entre 3 y 5 días, todos los fallecidos fueron agredidos por murciélagos uno y dos meses atrás. El lugar de las mordeduras fue en el 100% en la cabeza y la cara. En Numbatkaime el 59% de la población fue agredida por murciélagos vampiros. En Warintza, el 65% de la población fue agredida. En Kunkuki el 90% de la población fue agredida. A todos los agredidos, se les aplicó tratamiento post-exposición con vacuna CRL, 7 dosis más tres refuerzos.

A los no agredidos se aplicó tratamiento pre exposición con vacuna CRL, 3 dosis más un refuerzo. No se pudo tomar muestras de los casos humanos debido al tiempo transcurrido, la dificultad logística del sector. Se capturó 24 murciélagos todos eran *Desmodus rotundus*. Vampiro común. No se capturó un solo murciélago de otra especie.

## **ACCIONES REALIZADAS POR EL MINISTERIO DE SALUD PUBLICA.**

Se Estableció de una red de información, a través de radio, con todas las comunidades de la provincia, que funciona bajo la modalidad de sistema de notificación negativo, para ubicar otros poblados con similar problema, hasta el momento no se ha reportado nuevos casos.

Sé Monitorea continuamente el estado de salud de los pobladores de las comunidades afectadas.

Se han definido áreas de alto y mediano riesgo en todas las provincias de la amazonía, según los factores de riesgo para rabia humana transmitida por vampiros, sobre la base del documento de la Reunión de Consulta sobre Atención a Personas Expuestas a rabia Transmitida por vampiros, organizado por OPS y realizado del 2 al 5 de abril de 1991 en Washington D.C.

Vacunación pre-exposición a las personas de la cordillera del Cóndor.

Tratamiento post-exposición a todos los agredidos por vampiros en la amazonía ecuatoriana.

Diseño e implementación de un plan educativo masivo que recoja las tradiciones propias del sector y las involucre como medio de educación y prevención.

Control de la población de quirópteros en las áreas de alto y mediano riesgo.

Dotación de toldos a todas las poblaciones de la cordillera del Cóndor, como medida de protección individual.

En razón del marginamiento de las poblaciones afectadas, se establecieron programas alternativos d cambios en sus medios de producción (agricultura, piscicultura).

Se estableció un sistema oportuno de recolección de muestras.

### **CONCLUSIONES.**

Si bien las agresiones a personas por murciélagos, especialmente por vampiros son hechos casuales y frecuentes en la región amazónica, el número de agresiones han aumentado con una frecuencia inusitada agrediendo a poblaciones ubicadas en la zona de bosque primario y secundario de Morona-Santiago, arrasando con el ganado bovino inicialmente, luego con animales domésticos y finalmente ensañándose con la población humana, entre mayo y junio de 1997, se produjeron ocho fallecimientos por rabia humana transmitida por vampiros, comprobada clínica y epidemiológicamente, en las comunidades de Numbatkaime y Kunkuki del área de Limón Indanza, además de haberse producido agresiones a otras 7 comunidades del grupo étnico shuara. La tasa de ataque de quiropteros a la población humana es de 35 por 100 habitantes. En este sector han fallecido el 97 % de bovinos con sintomatología de rabia y se conoce ya de la presencia no confirmada de perros con la misma sintomatología.

El vampiro común, usualmente absorbe de 20 a 40mm. de sangre por cada agresión, el promedio de agresiones es de 4 por persona, esto asociado a la poliparasitosis del sector, en especial de uncinariasis, más la pobreza del sector que tiene relación directa con sus hábitos alimenticios, acentúan los problemas nutricionales en los sectores agredidos.

Si bien las mordeduras de vampiros, tienen el potencial peligro de que las personas adquieran la infección rábica, por variantes 3 y 5, debemos manejar este problema de salud pública de la amazonía en forma integral, no solamente por la eventualidad de que ocurra rabia, sino también por los problemas de desnutrición, anemia, posibilidad de enfermedades bacterianas concurrentes, que acompañadas del marginamiento de estas poblaciones, conlleva a un

sistemático deterioro de la calidad de vida, por ende de oportunidades en la sociedad. Los niños que son los más vulnerables permanecen con desnutrición crónica por sus hábitos alimentarios, asociada una anemia crónica, esto repercute notablemente en su desarrollo psicomotriz y físico, en el futuro no responderán bien a los retos que las actuales condiciones socio económicas exigen, no se ha evaluado la respuesta de estos niños frente a la educación, al esfuerzo físico, que otras patologías infecciosas o crónicas se asocian a su desnutrición y anemia crónicas. Por tanto es necesario tener una visión holística de las agresiones de murciélagos a las personas, no solamente establecer acciones de prevención de rabia y control de la población de quiropteros, sino definir programas de intervención comunitaria, en donde se trate de disminuir la brecha social y la gigantesca inequidad en las que habitan estos seres humanos. El reto es enorme corresponde a las autoridades estatales, a los grupos de investigación y a las organizaciones de cooperación externa, la solución a un problema derivado de la destrucción de entornos naturales, por la vorágine de la modernización.

#### **6.4 RABIA HUMANA PROVOCADA POR *TADARIDA BRASILIENSIS* EN CHILE**

Carlos Pavletic Brevis, M.V.- Ministerio de Salud de Chile Santiago, Chile.

El rol de los murciélagos en la transmisión de la rabia fue tempranamente sospechado en Brasil en 1910, pero no fue hasta 1931 en que definitivamente se confirmó la presencia del virus rábico en un murciélago. Si bien las especies de quirópteros implicadas en estos primeros hallazgos fueron hematófagos, posteriormente numerosas especies de quirópteros no hematófagos han sido reconocidos como reservorios del virus rábico en América. Sin embargo, la amenaza permanente de la rabia canina y la rabia transmitida por murciélagos hematófagos, ambas enzoóticas en prácticamente toda la Región, permitieron que se subestimara la importancia de los murciélagos no hematófagos en la transmisión de esta zoonosis.

Así como en muchos países de la región, en Chile el control de la rabia canina a principio de los años 80, permitió reconocer la existencia de ciclos silvestres de rabia en el país y la importancia que en ellos juegan los murciélagos insectívoros. A partir de 1985, año en que se detecta por primera vez rabia en murciélagos en Chile, los quirópteros y especialmente *Tadarida brasiliensis* es el principal reservorio de la enfermedad en el país.

El primer caso de rabia humana provocado por murciélagos se registra en Chile en 1996, después de 24 años del último caso de rabia humana transmitido por el perro, ocurrido en 1972. El caso correspondió a un niño de siete años de edad

residente del pueblo de Doñihue, a aproximadamente 100 km. al sur de la ciudad de Santiago, capital del país.

El niño fue admitido en un centro de salud privado el día 13 de febrero de 1996, con antecedentes de dificultades motrices y mareos. En el examen de ingreso el paciente esta afebril, presenta anisocoria, estrabismo, sin pérdida sensorial pero con dificultad motora y abundante sialorrea. Dos días después el paciente desarrolla una parálisis progresiva y compromiso respiratorio que requiere ventilación mecánica. El paciente entra en coma con pérdida de reflejos e hipotonía absoluta, cinco días después de su ingreso, los exámenes muestran edema cerebral difuso. Trece días después de su ingreso, y habiendo resultado negativos todos los exámenes tendientes a identificar los virus más comunes relacionados con el cuadro, se sospecha de rabia y se remiten muestras de suero e impronta corneal al laboratorio. Los títulos de anticuerpos encontrados en la primera muestra de suero y en pruebas posteriores hacen sospechar de rabia, lo que se confirma con las pruebas realizadas luego de la muerte del paciente ocurrida el 5 de marzo de 1996. Se realizó la caracterización antigénica y genética de la cepa obtenida del paciente. Se identificó antigenicamente como variante 4 asociada a *Tadarida brasiliensis*. La caracterización genética demuestra que la cepa segrega en el grupo de los *T. brasiliensis*.

La investigación epidemiológica del caso, como ocurre con frecuencia en los contagios provocadas por murciélagos insectívoros, no logró identificar con certeza accidentes por mordeduras ni exposición de riesgo del paciente. La ausencia de casos de rabia en Chile por 24 años, la falta de evidencia de mordeduras y la falta de signos típicos de rabia, fueron las principales razones de la demora en el diagnóstico. Como consecuencia de esta demora y la falta de aplicación de las medidas de protección universal determinó la necesidad realizar el tratamiento post-exposición a diez integrantes del equipo médico al cuidado del paciente y a la madre del paciente. La educación de la población acerca de los riesgos de transmisión de rabia que revisten los murciélagos y el conocimiento sobre las conductas que frente a ellos se debe tener es la mejor prevención para evitar exposiciones de riesgo. Así mismo los equipos médicos deben tener presente que en casos de pacientes con signos clínicos que comprometan el sistema nervioso central y que tengan origen desconocido se debe realizar el diagnóstico diferencial para descartar la posibilidad de rabia.

## **6.5 ATENCIÓN MÉDICA ANTIRRÁBICA DE LAS PERSONAS AGREDIDAS POR MURCIÉLAGOS EN EL ESTADO DE VERACRUZ, MÉXICO.**

Dr. Rafael Hernández Santiago - Coordinador Estatal del Programa de Zoonosis, SESVER/SSA, Mexico

### **Introducción**

La rabia considerada como una virosis aguda del sistema nervioso central que afecta a todos los mamíferos y se trasmite por secreciones infectadas por lo general saliva a través de la mordedura de un animal infectado, cobra mayor importancia cuando está involucrado alguna variedad de quiróptero y es causa de una estricta vigilancia por parte del personal médico y paramédico de los Servicios de Salud. Si bien las acciones preventivas se enfocan al control en los reservorios, para esta especie corresponde al Sector Pecuario emprender acciones directas para controlar poblaciones de vampiros y evitar impactos negativos para la economía pecuaria como para la salud pública. El Sector Salud por su parte mantiene un sistema de Vigilancia Epidemiológica que permite actuar con oportunidad ante la presencia de agresiones por esta especie.

### **Situación epidemiológica de las agresiones por quiróptero.**

De 1994 al 2001 se tiene un registro de 220 personas agredidas por murciélago, pero en los dos últimos años cobra mayor importancia debido a la presencia de rabia humana producida por la variante antigénica V-11 que corresponde a vampiro, sumado a estos el sector pecuario reporta para el presente año 53 casos de rabia parálitica en bovinos. En el estudio de estas personas se encontró que el 23% de ellas tenía lesiones en la cabeza con predominio en pabellones auriculares, el 50% la tenía en miembros superiores con predominio en dedos y antebrazo, otro 23% en dedos de los miembros inferiores y un 4% en alguna región del tronco. La atención médica antirrábica se estableció en lapsos que van desde uno a 15 días, y el 81% de estos pacientes recibió tratamiento antirrábico completo post-exposición y el 19% de ellos recibió el esquema de atención tardía.

### **Tratamiento Pre exposición**

Se aplica a grupos de riesgo como médicos veterinarios, personal de laboratorio que realiza diagnóstico de rabia, técnicos pecuarios, biólogos, y eventualmente exploradores, excursionistas o turistas. Consta de 3 dosis de vacuna tipo cultivos celulares los días 0, 3, 21 ó 28 vía intramuscular en la región deltoidea. Se deben titular anticuerpos en suero y alcanzar un mínimo de 0.5 UI./ml tres semanas después de la última dosis. Las personas en riesgo permanente se someten a titulaciones semestrales, en caso de títulos inadecuados se aplicaran un refuerzo y en caso de exposición directa al virus recibirán dosis de refuerzo.

## **Tratamiento Post exposición**

La exposición a la saliva de murciélago por agresión se considera un riesgo grave, por lo que debe ser atendida con extrema urgencia, por lo que se deben tomar las medidas inmediatas como revisar y realizar tratamiento en la medida de lo posible de las lesiones, ya que en la mayoría de las veces estas pasan desapercibidas y el paciente solo refiere un ligero dolor a la presión o al roce en el sitio de la misma, así como la presencia de pequeñas costras de sangre seca cerca de una pequeña incisión en forma de media luna o de V, que los cincelados dientes del murciélago hacen con el fin de consumir de 20 a 30 ml de sangre.

Es necesario el lavado y desinfección de la herida es así como la valorar la aplicación de antibióticos o de vacuna antitetánica y buscar antecedentes de tratamientos anteriores.

La protección antirrábica específica considera la aplicación de combinada de inmunoglobulina antirrábica humana y vacunas de tipo cultivos celulares.

La inmunoglobulina se aplica a dosis de 20 UI por Kg., de peso como dosis única por vía intramuscular en este caso, debido a que, por lo pequeño de la herida no es posible infiltrarla alrededor de esta, a continuación se procede a la aplicación de vacuna antirrábica, cuyo esquema considera 5 dosis, una por día, los días 0, 3, 7, 14 y 30 por vía intramuscular en la región deltoidea en niños mayores y adultos, o en la región anterolateral del muslo en niños pequeños.

### **Atención tardía**

Se aplica para personas que acuden a solicitar atención médica antirrábica después de 14 días o más a partir de la fecha de la exposición, igualmente se aplica de manera combinada inmunoglobulina antirrábica humana como se menciono anteriormente y se utiliza un esquema alternativo de vacunación que consiste en aplicar 2 dosis de vacuna de cultivos celulares simultaneas por vía intramuscular en sitios separados, una en cada músculo deltoides el día 0 seguidos de la tercera dosis el día 7 y la cuarta dosis el día 21 o sea las cuatro dosis en tres consultas.

### **Antecedentes de tratamientos anteriores**

Las personas que recibieron un tratamiento antirrábico completo anteriormente, si presentan una nueva exposición, se indicara un esquema ajustado a sus antecedentes, es decir en el transcurso de los 12 meses posteriores al tratamiento completo recibido deberá aplicarse una dosis de refuerzo, si la exposición ocurre entre el primero y segundo año después de la vacunación, se administra una dosis el día 0 seguida de otra el día 3. Aplicar el esquema completo de vacunación si la nueva exposición ocurre 2 años después de tratamiento anterior. Valorar cada caso individualmente analizando todos los factores.

Ante la incertidumbre de que el esquema anterior haya sido completo, la conducta médica deberá basarse de ser posible en la comparación de los niveles de anticuerpos entre la situación inicial y la respuesta secundaria por la aplicación de una dosis; si esta respuesta no se produce o se desconoce deberá

iniciarse un esquema completo.

Debe tenerse en cuenta que si hay experiencia inmunológica previa no se volverá a aplicar inmunoglobulina antirrábica.

### **Combinación de vacunas**

Si se presenta intolerancia al tipo de vacuna que se esta utilizando, se tiene como alternativa cambiarla por otra de cultivos celulares o si no hay disponibilidad del tipo de vacuna que se esta utilizando al momento de aplicarse, se pueden combinar indistintamente los tipos VERO y PCEC.

### **Reacciones adversas de los biológicos antirrábicos**

Son en cierta forma Benignas y su diversidad depende en cierta forma de la clase de vacuna, la edad, el estado nutricional y antecedentes personales del paciente sobre fenómenos alérgicos, así como antecedentes de aplicación de inmunización previa. Las recomendaciones que se indican a los pacientes durante el tratamiento son: no hacer ejercicio intenso ni exposición por tiempos prolongados al sol, no ingerir bebidas alcohólicas, durante el tiempo que dure el mismo.

El embarazo no se considera una contraindicación para la aplicación del tratamiento ya que no se han asociado anomalías fetales atribuibles a los biológicos antirrábicos.

En el caso de las vacunas tipo VERO o PCEC se reportan algunas reacciones locales como eritema, induración dolor y edema y algunos síntomas generales como fiebre y adenopatías.

Para la inmunoglobulina antirrábica humana puede haber: dolor leve en el sitio de la inyección discreto aumento de la temperatura y reacciones cutáneas y rara vez se presenta náusea vómito taquicardia, bradicardia, hipertensión eritema, urticaria y disnea, en casos aislados pudiera presentarse shock.

## **7 RAIVA HUMANA TRANSMITIDA POR MORCEGOS**

### **7.1 RAIVA HUMANA TRANSMITIDA POR MORCEGOS. BRASIL, 1998 - 2000**

Mauro R. Elkhoury, Jarbas Barbosa da Silva Júnior, Rosely Cerqueira de Oliveira, Francisco Anilton Alves Araújo - Centro Nacional de Epidemiologia / Fundação Nacional de Saúde/Ministério da Saúde, Brasília, DF.

No Brasil, no período 1990 - 2001, foram confirmados 455 casos de raiva humana. O cão continua sendo o principal transmissor, com 73,8% dos casos, seguido pelo morcego, responsável por 11% das ocorrências. Nos últimos anos, tem sido observada uma redução gradativa na participação dos morcegos na transmissão da raiva aos humanos. Responsáveis por 16,3% dos casos, no início

da década de 90, os morcegos responderam por 5,6% dos casos, no período 1997 - 2001, sendo que, nos anos 2000 e 2001, até outubro, não foi registrado qualquer caso de transmissão direta. Em 2000, pouco mais de 2.000 pessoas procuraram atendimento profilático anti-rábico humano por exposição por morcegos, aproximadamente, 0,5% do total dos atendimentos. Esse mesmo percentual, em média, tem sido detectado nos últimos anos. No entanto, o percentual de pessoas expostas ao vírus da raiva por herbívoros teve um incremento gradativo, passando de 0,2% dos atendimentos, a partir de 1997, para 1,4%, em 2000, o equivalente a 5.850 pessoas atendidas. No período 1998 - 2000, foram examinadas laboratorialmente 12.012 amostras de morcegos, com uma positividade de 1,7%. Nesse mesmo período, foram confirmados 6 casos de raiva humana transmitidos por morcegos no Brasil, registrados nos estados de Minas Gerais (2), Tocantins (2), Goiás (1) e Piauí (1). Cinco dos seis casos ocorreram em maiores de 20 anos, residentes em área rural, que não tiveram acesso ao tratamento profilático e 50% dos casos foram no sexo masculino. O período médio de incubação foi de 24 dias, com mediana estabelecida em 29 dias e limite superior de 150 dias. Em 50% dos casos, a agressão foi nos membros inferiores. O período médio de evolução da doença foi de 8,5 dias e o limite superior de 13 dias. O diagnóstico foi confirmado laboratorialmente em 100% dos casos.

## **7.2 RAIVA HUMANA TRANSMITIDA POR MORCEGOS NO ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL**

Neide Yumie Takaoka, Tereza Mitiko Omoto - Instituto Pasteur, Coordenação dos Institutos de Pesquisa, Secretaria de Estado da Saúde, São Paulo, Brasil  
ntakaoka@pasteur.saude.sp.gov.br

No Estado de São Paulo/Brasil, existem dados do número de óbitos humanos por raiva e respectivos coeficientes de incidência por 100.000 habitantes, desde 1903.

A partir de 1975 com a criação da Coordenação Estadual do Programa de Controle da Raiva, as fichas de notificação e investigação dos casos confirmados de raiva humana passaram a ficar centralizadas. O período de 1975 a 2000 pode ser dividido em 2 momentos, de 1975 a 1982, em que o número de casos foi elevado, e de 1983 a 2000 em que houve grande redução.

No período de 1975 a 1982 foram notificados 137 óbitos por raiva humana que ocorreram em 66 municípios. Desses 137 casos, em 118 o animal transmissor era doméstico de estimação (cão ou gato) e, em um caso, foi por morcego (Guarulhos-1976). Em 18 fichas, o animal transmissor consta como ignorado ou não há informação, sendo que nesses casos também consta como ignorada a data

da exposição, podendo-se considerar que por falha de notificação ou de investigação, alguns deles possam ter sido transmitidos por morcego.

De 1983 a 2000, ocorreram 19 casos em 18 municípios, sendo que o único município, em que houve 2 casos (Mococa-1989), um deles o animal transmissor era ignorado e outro, pelo histórico epidemiológico, o paciente teve contato com morcego e também com cão. Dos demais 17 casos, o animal transmissor foi da espécie canina em 15 e o morcego em 2 (São Vicente-1985 e Cedral-1988), o que representa 10,5% dos óbitos por raiva humana. Nesses 3 casos em que o quiróptero estava envolvido, pela descrição dos espécimes, os morcegos não eram hematófagos.

Frente a esses fatos, tem sido grande a preocupação em se difundir que todas as pessoas envolvidas em agravos com qualquer tipo de morcego (vivo ou morto) procurem assistência médica. Desta forma, foram produzidos vários materiais educativos, dentre os quais destaca-se um cartaz sobre a mordedura alimentar provocada pelo morcego hematófago ou vampiro e mordedura defensiva, pelos morcegos de outras espécies.

Deve ser lembrado que a conduta nos acidentes por morcegos de quaisquer espécies segue a norma americana, e um acidente ou relato de existência de presença de morcego com pessoa dormindo e/ou embriagada, crianças ou doentes mentais requer a conduta de sorovacinação com imunoglobulina anti-rábica (heteróloga ou homóloga) e vacina contra a raiva, atualmente de cultivo celular - Células VERO, no Estado de São Paulo.

Quanto ao atendimento de pessoas envolvidas em acidente com mamíferos, nos últimos 15 anos (1986 a 2000), a média foi de quase 65 mil pessoas nos 5 primeiros anos (1986-1990), de mais de 75 mil nos 5 anos seguintes (1991 a 1995) e de mais de 115 mil no período de 1996 a 2000. Esse incremento ultrapassou o crescimento demográfico humano, significando provavelmente maior conscientização da população sobre o problema e/ou maior acessibilidade aos serviços de saúde.

Em 1996, era indicada a profilaxia da raiva humana em mais de 60% dos atendimentos realizados. De 1997 a 1999, esse percentual se manteve ao redor de 50% dos atendimentos, declinando para pouco menos de 40% em 2000, e para quase 34%, segundo os dados disponíveis, em 2001. Considerando-se as regionais de saúde do Estado de São Paulo (DIR), observa-se que tanto o indicador de número de atendimentos por 10.000 habitantes, quanto o percentual de tratamento é bastante heterogêneo. As causas destas discrepâncias podem ser atribuídas a recentes epidemias de raiva com registro de casos humanos, maior conscientização da população, acessibilidade aos serviços de saúde e outros fatores

Analisando-se o número de atendimentos devido a acidentes com quirópteros, no período de 1994 a 2001 (estimativa), nota-se um crescimento. A média anual, neste período, foi de cerca de 250 e, de 1998 a 2001, foi de pouco mais que 400

tratamentos, representando um acréscimo de cerca de 65%.

Considerando que o ano de 1998 foi o início do período de maior registro de casos positivos para raiva em morcegos, os atendimentos nos anos de 1998, 1999, 2000 e 2001, aumentaram de 0,25%, registrados no ano de 1994, para 0,4%, nos casos de acidentes com esta espécie animal.

Quando se analisa os casos de acidentes por quirópteros por regional de saúde, tomando-se por base a média anual de cada ano do período de 1999 a 2001, constata-se que algumas regionais apresentaram um percentual de atendimento maior, devendo-se destacar que as regionais de saúde (DIR) VI- Araçatuba, VII- Araraquara, XI - Botucatu, e XXII- São José do Rio Preto foram as que mantiveram índices mais elevados.

### **7.3 RABIA HUMANA TRANSMITIDA POR MURCIÉLAGOS HEMATÓFAGOS, ARGENTINA**

Oscar P. Larghi<sup>1</sup> y Horacio Delpietro<sup>2</sup> - 1 Asociación Argentina de Microbiología, Buenos Aires, Argentina, oplarghi@drwebsa.com.ar , 2 SENASA, Posadas, Argentina

Los miembros del género *Lyssavirus*, del cual la rabia constituye el genotipo 1, se encuentran en todo el mundo y los murciélagos transmiten la mayoría de ellos a los seres humanos. Se han informado casos humanos producidos por miembros del género en Africa (Duvenhage), en Australia (lisavirus australiano de murciélagos-ABLV), en Europa (lisavirus europeo de murciélagos-EBL), todos ellos transmitidos por murciélagos no hematófagos, y en las Américas (rabia), transmitidos por hematófagos y no hematófagos.

En la década del 90, los países de la Región informaron 1422 casos humanos de rabia al Servicio de Vigilancia Epidemiológica de la OPS/OMS, de los cuales 976 habían sido producidos por perros y 150 por murciélagos. Lamentablemente, los países no comunicaron la clasificación de los quirópteros involucrados al informar más de dos tercios de estos últimos casos; 28 se asignaron a murciélagos hematófagos y 18 a los no hematófagos.

En la Argentina hay registro de 4 casos producidos por vampiros. Todos ellos, como es lógico, se produjeron en provincias del norte del país y el denominador común fue el error diagnóstico, tanto clínico como de laboratorio.

La conclusión sería que en la Argentina, 1) deben difundirse los métodos para prevenir la rabia producida por estos vectores y los síntomas de la enfermedad, entre los profesionales de la salud y la población general, de las áreas de difusión del vampiro; 2) los laboratorios deben conservar apropiadamente los reactivos e incluir controles apropiados en las pruebas diagnósticas.

## **7.4 RAIVA HUMANA CAUSADA PELA VARIANTE 3 - *DESMODUS ROTUNDUS* - NO ESTADO DE SÃO PAULO**

Kotait, Ivanete; Favoretto, S.R.; Carrieri, M.L.; Takaoka, N.Y.;  
Instituto Pasteur, CIP, Secretaria da Saúde, São Paulo, Brasil  
ikotait@pasteur.saude.sp.gov.br

A raiva canina e felina no Estado tem apresentado um acentuado decréscimo, a partir de 1995. Neste ano de 2001, porém, observa-se que o número de casos superou o encontrado em anos anteriores (1998, 1999 e 2000). A raiva humana também sofreu um decréscimo, sendo registrado, no período de 1996-2001, um caso em 1997 e outro em 2001 (município de Dracena/DIR de Presidente Prudente).

No período de 1998 a novembro de 2001, registraram-se 28 casos de raiva em cães e gatos, sendo 23 em cães e 5 em gatos. Destas amostras, 22 foram tipificadas antigenicamente pela técnica de imunofluorescência indireta com anticorpos monoclonais. O painel de anticorpos monoclonais utilizados foi produzido pelo CDC/Atlanta para estudo de cepas isoladas das Américas. Destas 22 amostras, apenas uma (município de Guararapes, 1998) foi identificada como variante 2, própria de cão.

As demais (21) foram caracterizadas como variante 3, própria de morcego hematófago (*Desmodus rotundus*).

Segundo dados fornecidos pelo CENEPI/FUNASA/Ministério da Saúde, a relação raiva canina/raiva felina tem sido maior ou igual 10/1, e no ano de 2001 39/1 (dados parciais). Igualmente ao observado para o Brasil, o Estado de São Paulo teve uma relação raiva canina/raiva felina de 10/1 em 1996, relação esta que foi sendo alterada e que em 2001 está em 2/1 (dados parciais até novembro).

A região de Presidente Prudente pode ser considerada uma área silenciosa, com encaminhamento de um pequeno número de amostras, o mesmo ocorrendo com o município de Dracena. Na região da DIR de Presidente Prudente já havia sido verificada a presença da variante 3, com registro de casos em bovinos e na região que compreende a DIR de Araçatuba, contígua à de Presidente Prudente, bastante próxima ao município de Dracena, a variante 3 já havia sido identificada em morcegos não hematófagos (insetívoros e frugívoros), em bovinos e em cão.

Em 22/07/01, veio a óbito uma mulher de 53 anos de idade do município de Dracena, DIR de Presidente Prudente, com uma história epidemiológica de agressão por gato, de sua propriedade, que havia tido contato com morcego. A gata era jovem (2-3 meses), não vacinada e proveniente de mãe não vacinada. O período de incubação da raiva na gata foi de 25 dias e na mulher de 26 dias. Quando a mulher apresentou os principais sintomas o Instituto Pasteur foi notificado e se suspeitava de reação adversa à vacina anti-rábica.

O Instituto Pasteur recebeu várias amostras de soro, liquor e de saliva, tendo as 2 amostras de soro apresentando resultados  $> 2,0$  UI/ml e o liquor e saliva negativos para a pesquisa de vírus da raiva.

Após o óbito, diferentes fragmentos do sistema nervoso foram encaminhados ao laboratório de diagnóstico (córtex, cerebelo, bulbo e medula), sendo que os títulos variaram de 103.8 a  $>104.7$  DL50/0,03. Face à exaustiva investigação epidemiológica pode-se concluir que a transmissão da raiva para a Sra. I.M.M. deu-se por agressão do gato. A tipificação antigenica resultou em variante 3 (*Desmodus rotundus*). Deve-se ressaltar que, necessariamente, não foi um espécime de *Desmodus rotundus* que transmitiu a raiva para o gato, podendo ter havido transmissão anterior para um espécime de morcego não-hematófago, visto que esta variante tem sido isolada de inúmeras espécies de morcegos não-hematófagos (insetívoros e frugívoros), de animais domésticos urbanos (cães e gatos) e de herbívoros.

Este caso, associado aos demais casos de raiva canina e felina transmitida pela cepa *Desmodus rotundus*, comprova a importância do controle de populações de morcegos hematófagos, não somente para o controle da raiva de herbívoros, como para a de animais domésticos urbanos e da raiva humana.

## **7.5 RABIA HUMANA TRANSMITIDA POR MURCIÉLAGOS EN VENEZUELA**

Sara Papo Vulkelic - Investigador del Laboratorio de Rabia. Instituto de Investigaciones Veterinarias. Centro Nacional de investigaciones Agropecuarias. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, Maracay, Venezuela.

Durante la última década, en Venezuela, la mayoría de los casos de rabia humana que han ocurrido fueron producto del contacto con perros rabiosos procedentes del área occidental del país donde se presenta un alto índice de rabia canina, sobre todo en el Estado Zulia. Esto ocurre, bien sea porque no denuncian la mordedura o por que abandonan el tratamiento, reportándose 8 casos de humanos, en los cuales se ha determinado la Variante Antigenica 1 (origen canino). No obstante, en ese mismo lapso, han ocurrido también 2 casos de pacientes humanos muertos por rabia, como consecuencia de haber sufrido una mordedura por murciélago y en los cuales se aisló la Variante Antigenica 3 (origen vampiro). Estas personas eran procedentes de los estados Portuguesa y Miranda, que se conocen como áreas enzooticas de rabia paralítica bovina. Así mismo, se han observado cambios en las poblaciones de los animales silvestres producidos por la constante influencia del hombre sobre los nichos ecológicos de la fauna silvestre en distintas zonas del país. En el mes de octubre del 2001, fallece una niña de 6

años de edad en el Hospital General de los Valles del Tuy del Estado Miranda. Al ingresar a ese centro médico, presentó síntomas de hipertermia elevada, nistagmus bilateral, hipotonía de los miembros inferiores, arreflexia, deshidratación leve y retención urinaria. Los galenos reportaron como diagnóstico presuntivo mielitis aguda, polirradiculoneuritis aguda y Síndrome de Guillain Barré. La niña fallece y fue sepultada antes de ser enviada al Hospital Universitario de Caracas, donde se realizaría una evaluación más profunda. Cuando se efectuó la investigación epidemiológica se comprobó que la niña fue mordida por un murciélago, un mes antes de la presentación de los síntomas, lo que motivó a las autoridades sanitarias a exhumar el cadáver de la menor. Se obtuvieron muestras de cerebro y líquido cefalorraquídeo que fueron remitidas al Instituto Nacional de Higiene "Rafael Rangel" para el diagnóstico de la rabia. La Prueba de Inmunofluorescencia Directa resultó positiva a rabia. La Caracterización Antigénica con Anticuerpos Monoclonales dirigidos contra la nucleoproteína del virus de la rabia, evidenció la presencia de la Variante 3 de origen Vampiro. La zona donde vivía la niña es de muy poco acceso, de topografía abrupta y vegetación boscosa. La población se dedica a la agricultura y son personas de escaso nivel socioeconómico. La población de animales domésticos existentes en esa zona está formada por perros y gatos, algunos équidos y pocos cerdos para consumo propio. Existen varias casas abandonadas que son refugios y cuevas de murciélago. Las autoridades sanitarias competentes aplicaron todas las medidas de control y prevención oportunas y se estableció una estricta vigilancia epidemiológica del área.

En el país se llevan a cabo, actualmente, programas definidos de educación sanitaria y vigilancia epidemiológica, para evitar que esta zoonosis continúe su propagación a otras regiones y cause más decesos humanos.

## **8 MANEJO DE MORCEGOS ÑAÑO HEMATÓFAGOS E CONTROLE DE MORCEGOS HEMATÓFAGOS**

### **8.1 MANEJO DE *Tadarida brasiliensis* (Chiroptera: Molossidae) EM CENTROS URBANOS**

Marta E. Fabián - Depto. Zoología, IB. UFRGS

*Tadarida brasiliensis* (I. Geoffroy, 1824)

*Tadarida brasiliensis* é uma espécie de morcego insetívoro, de ampla distribuição geográfica. Ocorre do sul do Estados Unidos até o Chile e Argentina. No entanto, suas populações parecem ter uma distribuição heterogênea. No Brasil, por exemplo, as maiores populações desta espécie são

encontradas no extremo sul, enquanto em outras regiões ela ocorre em baixas densidades ou praticamente desaparece.

São morcegos relativamente pequenos, com peso entre 11-12g . Adaptaram-se a áreas urbanas, formam colônias que podem variar de poucos a vários milhares de indivíduos, que se localizam em telhados ou forros, sobre ou entre as vigas de madeira que sustentam o telhado, entre ou sob as telhas, em frestas de dilatação de prédios ou em espaços entre dois prédios contíguos, em caixas de persianas, etc.

No sul do Brasil, o período de nascimentos, amamentação e recrutamento coincide com o verão, época mais quente do ano e com maior abundância de insetos. Deste modo, a estratégia reprodutiva adotada pela espécie, beneficia o desenvolvimento dos filhotes, permitindo que obtenham energia suficiente para enfrentar o deslocamento sazonal (Marques & Fabián, 1994. *Iheringia* (77):45-56 ; Fabián & Marques, 1996. *Biociências* 4(1):65-86).

O fato de utilizarem habitações humanas como abrigo, sem dúvida vem causando inúmeros problemas pelo mau cheiro ocasionado pelo acúmulo de fezes, ruído, adentramento de indivíduos em residências, etc. A adequação de telhados e de outras partes de edificações visando eliminar frestas ou aberturas que permitam a entrada dos morcegos deve ser efetuada durante os meses de inverno. Enfatiza-se que, no sul do Brasil, as colônias de *T. brasiliensis* diminuem gradualmente o número de indivíduos, a partir de março, até a ausência total de indivíduos ou a permanência de um reduzido número, durante os meses de temperatura mais baixa (inverno) que também correspondem aos de período luminoso diário mais curto. Em setembro (primavera) o número de morcegos aumenta gradativamente nos abrigos, estabilizando-se nos meses de verão.

### **Técnicas para a remoção de morcegos dos abrigos**

A fim de minimizar os problemas causados pela presença de morcegos em habitações humanas, vem sendo recomendado a reforma de telhados, o uso de luz no interior dos abrigos, de telas nas janelas e outras formas de evitar o adentramento dos mesmos em prédios. No entanto, em muitas situações há necessidade de remoção dos morcegos . Há diversas técnicas cuja eficiência varia de acordo com o caso (Kunz & Kurta, 1990. *Capture Methods and holding devices*. In: Kunz. *Ecological and Behavioral Methods for the study of bats*). Entre estas podem-se citar :

- 1 Remoção manual - efetuada com o auxílio de pinça e luvas de couro. Esta técnica é efetiva quando o número de morcegos é pequeno e quando se localizam em local acessível, ou durante os meses mais frios, no caso das populações residuais, quando os animais apresentam-se em estado de torpor e são facilmente manipuláveis.

2. Redes manuais - São redes semelhantes às redes utilizadas na captura de insetos, mas com a bolsa de tecido mais compacto e mais fundo. Estas redes devem ser leves, de modo a permitir movimentos rápidos. Na nossa experiência

prática, este equipamento não tem se mostrado de grande eficiência; as capturas, quando ocorrem, são em número muito reduzido em relação ao total da colônia.

3. Armadilhas tipo saco e funil - Consiste de uma armação à qual é costurado um filme plástico, fino e transparente em forma de funil, em cuja extremidade fixa-se a gaiola ou recipiente onde cairão os morcegos capturados. Este tipo de armadilha é bastante eficiente. Para a remoção total de uma colônia, deve ser utilizada durante dois ou três dias consecutivos pois nem todos os morcegos deixam o abrigo na mesma noite.

4. Redes de espera ("mist nets") - São os meios mais comumente utilizados para a captura de morcegos, especialmente em áreas abertas ou onde o espaço comporte este equipamento. Ao proceder-se à vistoria dos abrigos, é fundamental o uso de máscaras, preferencialmente do tipo das que apresentam filtros, a fim de evitar a inalação de esporos ou outros agentes patogênicos que possam estar associados à presença dos morcegos. É recomendável também o uso de lanternas com lâmpadas vermelhas, que minimizam os efeitos de revoadas dentro dos abrigos causados pela luz branca forte.

#### **Que fazer com os morcegos removidos do abrigo?**

Um dos maiores problemas é o destino que será dado aos morcegos retirados de um abrigo.. Diversos autores entre os quais Straub (1998. Bats,16(4):14-15) e Taylor (2000. Bats 18(1):3-5) sugerem a utilização de abrigos artificiais para o manejo de colônias. No sul do Brasil, esta técnica não tem se mostrado muito efetiva, especialmente em áreas urbanas. É possível que fatores como o grau de aquecimento do abrigo pelo sol, o odor deixado pela colônia e outros fatores ainda pouco estudados sejam determinantes na escolha dos abrigos, já que os morcegos tendem a retornar aos mesmos abrigo, inclusive em anos subsequentes.

O procedimento adotado após a remoção e a adequação dos telhados ou fechamento de frestas, tem sido o de libertar os morcegos em locais afastados do abrigo original. Sem dúvida está-se provocando apenas a transferência do problema para outra área da cidade. No entanto não cabe a matança indiscriminada, a não ser quando detectado algum caso de contaminação por agente patogênico , como é o caso da raiva.

## **8.2 ORAL VACCINATION AS A CONTROL OF HEMATOPHAGOUS BATS**

Eduardo Massad, Marilene Fernandes de Almeida, Caroline Cotrim Aires and Paulo César Sallum - School of Medicine-University of São Paulo, Brasil

Considering the high incidences of bat-transmitted rabies among cattle in South America; considering the necessity of assessing alternative control rabies

strategies in epizootic and enzootic situation (offer an alternative to the vampiricide); and considering that the use of vampiricide (anticoagulant), without appropriate precaution, can contaminate the environment and offer risk to human health and to non-hematophagous bats, we decided to carry out a phase I oral vaccine trial in laboratory environment.

We shall estimate the effect of indirect immunization of *Desmodus rotundus*, in captivity, by recombinant rabies vaccine (v-rg) through vaseline paste.

The experiment is an extension of the work by Sétien et al (Vaccine 16(11/12): 1122-26, 1998) and will consist in the assessment of immunogenicity of the recombinant vaccine applied in a neutral vehicle spread on the back of vector bats. We expect, as in the case of control by vampiricide paste, that each vector will be able to vaccinate 10 other bats.

We are currently standardizing the challenge doses and we intend to have the first results on the vaccination experiments in the next 6 months.

### **8.3 RABIES VACCINATION IN VAMPIRE BATS**

Alvaro Aguilar Setién<sup>1</sup>, Octavio de Paz<sup>2</sup>, Emiliano Tesoro Cruz<sup>1</sup>, Roberto Kretschmer<sup>1</sup>, Noël Tordo<sup>3</sup>, Bernard Brochier<sup>4</sup> and Paul -Pierre. Pastoret<sup>5</sup>  
1.-Instituto Mexicano del Seguro Social ( Mexico), 2.- INIFAP (Mexico), 3.- Institut Pasteur (Paris), 4 - Institut Pasteur (Belgium), 5 - Université de Liegè (Belgium) .

Because of host inaccessibility, rabies in wild animals has been more difficult to control than urban rabies and has thus remained an important health challenge. Strategies for the control of sylvatic rabies have been directed to the development of practical methods of vaccination of wild rabies reservoir species. In foxes, a bait vaccination led to the virtual elimination of sylvatic rabies in large areas. The common vampire is the leading sylvatic host and vector in Latin America affecting human and domestic animals. Systematic elimination of vampire bats, would not spare beneficial bats, and was in fact unfeasible, as was demonstrated in the 1970's anticoagulant project. An alternative approach, one that respects the ecological role of the species would be preferable. The purpose of this work is to test immunogenicity of recombinant vaccinia -rabies glycoprotein V-RG vaccine when delivered by different routes to the common vampire bat. In a first trial, a vaccinia rabies glycoprotein recombinant virus vaccine VRG was administered orally to adult vampire bats (n = 8 in each group without anti-rabies antibodies, determined by rapid fluorescent foci inhibition test, RFFIT), on days -120, -90, -30 or -18 pre-challenge, on the same day of challenge, or on day +5 post-challenge. All animals were then challenged intramuscularly with a 80-

90% vampire bat lethal dose (VBLD) of bat origin rabies virus (CASS88). A significant protection was observed only in animals vaccinated on days -18 or -30 pre-challenge. Only a more prolonged period of incubation was observed in all succumbing animals vaccinated 5 days post-challenge. In contrast, 80-90% of non-vaccinated vampire control bats succumbed to the viral challenge. Anti-rabies antibodies (RFFIT) were detected (day -1 pre-challenge) only in 12.5 % of animals vaccinated on day -120, in 44% of those vaccinated on day -90 and in 50% of those vaccinated on day -30. In a second trial adult vampire bats (n = 8 in each group), free of anti-rabies antibodies, were vaccinated by intramuscular, scarification, oral, or aerosol routes using VRG virus. Thirty one days after vaccination, all animals were challenged intramuscularly with a 80-90% VBLD of CASS88 virus. Just before challenge, seroconversion (RFFIT) was observed with all the routes employed, although some aerosol (5) and orally (4) vaccinated animals failed to seroconvert. All (100%) of animals that had been vaccinated by intramuscular, scarification or the oral route, and 7 out of 8 (87.5 %) vaccinated by aerosol, survived the viral challenge, including those without demonstrable anti-rabies antibodies. As expected, 90% of non-vaccinated control vampire bats succumbed to the challenge. These results suggest that the recombinant vaccine is an adequate immunogen for bat protection, not only by the intramuscular and scarification routes, but also when used by the oral or the aerosol route. Protection occurred even in the absence of demonstrable anti-rabies antibodies by RFFIT. Cellular immunity, and/or persistently excited natural immune mechanisms in the protection against rabies may concur and must therefore be evaluated in these animals. In other hand, negative serology appears dependable, but constitutes no absolute proof that an animal had no prior exposure to rabies virus antigens. Therefore, attractive as vampire bat-vaccination appears to be, questions such as bat population dynamics, intra/interspecies rabies dissemination within the *Chiroptera* order, and rabies strain variation that may limit vaccination efficacy, remain unanswered.