

DEPARTAMENTO DE MICROBIOLOGIA E IMUNOLOGIA

Diretor: Prof. Paulo M. G. de Lacerda Jr.

ETIO-EPIZOOTIOLOGIA DA ADENITE EQUINA (*)

ETIO-EPIZOOTIOLOGY OF THE STRANGLES

PAULO M. G. DE LACERDA JR.

O garrotilho ou adenite equina é doença infecto-contagiosa que ocorre principalmente em eqüinos e cujo agente causal é, no consenso da maioria dos autores, o *Streptococcus equi*. Incide, de preferência, em animais entre 6 e 24 meses de idade, não sendo, entretanto, excepcionais os casos de adenite equina fóra desses limites de idade.

O não aparecimento da moléstia em animais de menos de 6 meses de idade é explicado, principalmente, pela imunidade passiva dependente de anticorpos recebidos através do colostro. Os animais criados no campo ou em haras, teriam também menor risco de infecção por ser a população eqüina menos densa nessas condições, havendo portanto menor possibilidade de contágio.

Existindo alojados na Vila Hípica do Jockey Club de São Paulo grande número de eqüinos, puro sangue inglês de corrida, e ocorrendo nesse recinto anualmente o garrotilho, em animais de 2 a 3 anos, interessou-nos verificar a possível presença de portadores entre êsses animais.

Influenciados principalmente pela afirmação de RICHTERS, de que o *Streptococcus equi* pode ser encontrado na mucosa nasal de eqüinos clinicamente isentos de garrotilho, planejamos fazer as mesmas verificações nos animais alojados na referida Vila Hípica, os quais ofereciam a vantagem de terem ficha clínica de observação durante a permanência no referido local.

O significado epizootiológico da afirmativa de RICHTERS e, sua confirmação ou não entre nós, teria particular importância no problema da criação de eqüinos puro sangue inglês de corrida.

Do mesmo modo que RICHTERS, afirmam também ser possível o encontro de *S. equi* em animais clinicamente sadios, entre outros, UDALL, PANISSET, HUTYRA, MAREK & MANINGER, BRITO VASQUES e HENNING. Tal possibilidade é negada por CURASSON.

(*) Extraído da tese "Contribuição para o conhecimento da etio-epizootiologia da adenite equina (garrotilho)", aprovada no concurso para o provimento da cátedra de Microbiologia e Imunologia da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de São Paulo.

Ainda pelos estudos de RICHTERS sabemos que o *S. equi* pode resistir de 6 a 9 dias na água de bebida, de 3 a 4 semanas em *fomites* e durante 5 a 6 meses em pús ou sangue dessecado, no meio ambiente ao abrigo da luz solar direta. Tais fatos, entretanto, não explicariam a presença da doença anualmente, com grandes intervalos, e o aparecimento da mesma em locais não infectados.

A demonstração da existência de portadores assume assim grande interesse como possível fonte de infecção, responsável por surtos de garrotilho.

As condições existentes no Jockey Club de São Paulo e em haras de criação de puro sangue, no que diz respeito ao número de animais, a maneira pela qual são tratados e observados, ao tipo de trabalho a que são obrigados e a oportunidade de contágio, ofereciam como realmente ficou demonstrado, ótimo material para um estudo orientado nesse sentido.

PARTE EXPERIMENTAL

Material estudado — Estudamos material colhido na mucosa nasal de equinos puro sangue inglês de corridas, alojados na Vila Hípica do Jockey Club de São Paulo e em diversos haras de criação.

Ao todo estudamos material obtido de 495 animais, assim distribuídos:

- 1) na Vila Hípica:
 - a) 227 eqüinos de mais de 3 anos de idade e que, possivelmente, já haviam tido garrotilho;
 - b) 87 eqüinos entre 2 a 3 anos de idade e que não tinham tido garrotilho.
- 2) em diferentes haras:
 - a) 76 eqüinos adultos que já haviam tido garrotilho;
 - b) 105 pôtros de menos de 2 anos e que não tinham tido garrotilho.

Colheita do material — Para a colheita do material da mucosa nasal de cavalos, utilizamo-nos de estiletos com algodão numa extremidade; a outra era provida de tampão, com o qual se fechava a boca de um tubo de ensaio, servindo êste como proteção, antes e após a utilização do conjunto.

O material assim preparado antes da utilização, era esterilizado em forno Pasteur, a 180°C, durante 3 horas. Na ocasião da colheita, o estilete era introduzido 18 a 20 cms. na fossa nasal, e o algodão friccionado na mucosa.

Semeadura do material e isolamento das amostras — A fim de homogenizar as amostras colhidas fizemos inicialmente semeadura em meio de cultura seletivo, empregando caldo glicosado-nitrogeneto de sódio, preparado conforme proposto por LACERDA & FREITAS, o qual era a seguir incubado em estufa a 37°C durante 24 horas. Após essa incubação era feita a semeadura em placas de ágar-sangue de cavalo. Dessas placas eram isoladas as colônias hemolíticas para estudos subsequentes.

Características das amostras isoladas — No quadro I fazemos um resumo das características das amostras que estudamos.

Do material colhido em 495 equinos foram isolados 41 estreptococos hemolíticos, entre os quais foi possível determinar 24 amostras de *Streptococcus equi*, 11 de *Streptococcus zooepidemicus* e 6 não identificáveis, por não preencherem os requisitos exigidos pelo clássico tratado de sistemática de BREED, R. S. & colaboradores (Bergey's Manual). Uma breve descrição das provas feitas para a classificação dessas amostras é feita a seguir.

Classificação sorológica — Em relação a sistemática dos estreptococos, assunto complexo, em contínua evolução e portanto ainda não inteiramente esclarecido, a classificação sorológica, proposta por LANCEFIELD é elemento de real valor. Baseia-se em provas de precipitação executadas com substâncias específicas extraídas das culturas.

Para a realização desta prova, somente conseguimos obter sôros A e C (*), realmente os mais importantes, por permitirem classificar o *S. pyogenes*, o *S. equi* e os chamados piogênicos animais.

Utilizamos-nos da técnica proposta por BROWN e que, a seguir, descrevemos:

5 cm³ de caldo glicosado a 1% são semeados e incubados a 37°C durante 24-48 horas. Findo esse prazo, centrifuga-se a cultura em caldo e retiram-se 4 cm³ do sobrenadante. Ao sedimento ressuspensa no restante do caldo, juntam-se 3 gotas de indicador (púrpura de meta-cresol *) e adiciona-se quantidade suficiente de solução a 20% de ácido clorídrico (6% de ácido clorídrico concentrado) até que a mistura fique ligeiramente rósea (\pm pH 3,0).

A cultura acidificada é posta em banho-maria fervente, por 15 minutos e, a seguir, resfriada em água corrente por 10 minutos. Neutraliza-se, com solução de hidróxido de sódio a 2% até desaparecer a coloração amarela e ini-

(*) Trabalhamos com sôros preparados para esta finalidade, pela Cyanamid Inter-American Corporation, Lederle Laboratories Division, U.S.A..

(*) A solução de púrpura de meta-cresol é preparada do seguinte modo: 0,040 g são dissolvidos em 60 cm³ de álcool a 95% e completados a 100 cm³ com água destilada.

ciar-se a coloração púrpura (\pm pH 7,5). Centrifuga-se a seguir por 15 minutos e separa-se o sobrenadante para a prova de precipitação.

A prova é feita em lâmina, tomando-se uma alça do antígeno e uma alça do sôro. Mistura-se e observa-se ao microscópio, com objetiva de pequeno aumento e diafragma quase fechado. Os pormenores que facilitam o exame microscópico só por tentativas podem ser acertados.

Inicialmente tínhamos dúvidas quanto aos resultados e nesses casos utilizamos da técnica em camada estratificada, usando 0,2 cm³ do extrato e 0,2 cm³ do sôro grupo específico não diluído. A observação do anel de precipitação era mais fácil.

Todas as amostras hemolíticas, por nós isoladas, pertenciam ao grupo C, como era de se esperar, dada a origem do material estudado.

Morfologia e propriedades tinctoriais — Na rotina do exame de nossas amostras, todas foram estudadas quanto ao aspecto morfológico e coloração. Longe vai o tempo das discussões em torno da importância do comprimento das cadeias e sua possível ligação com a virulência das raças. Nossas amostras não fugiram às descrições clássicas de cocos em cadeias longas e curtas, com apresentação de elementos ora esféricos, ora ligeiramente achatados. Em algumas amostras, surpreenderam-se formas alongadas, simulando bacilos difteroides, as quais, segundo DUBOS, são comuns nos cultivos em condições desfavoráveis.

Quanto à coloração, todas as amostras foram Gram positivas, aparecendo nas culturas envelhecidas formas Gram lábeis.

Crescimento em caldo glicosado — O comportamento dos estreptococos em meios líquidos, principalmente caldo glicosado, ou caldo sôro, apresenta interesse, pois as formas virulentas, capsuladas, crescem sob a forma de flocos, que se depositam no fundo do tubo, deixando o sobrenadante claro.

TODD¹ foi quem, inicialmente, chamou a atenção para este fato, afirmando que o crescimento em flocos era típico da chamada variante "matt", facilmente separada em ágar-sangue cozido, e que seria a variante virulenta para camundongos.

DAWSON e colaboradores afirmaram, entretanto, que as amostras de estreptococos, virulentas para camundongos, pertencem ao chamado tipo mucoso, que cresce em caldo sob a forma de turvação uniforme.

Segundo BIER², os estreptococos hemolíticos, assim como acontece com o *Bacillus anthracis*, como característica normal de germes recentemente isolados,

em sua forma capsulada e virulenta, apresentam colônias de aspecto rugoso e crescimento floculento em caldo.

Nossas amostras hemolíticas cresceram em caldo glicosado sob a forma de flocos, permanecendo o sobrenadante claro.

Ação hemolítica — Em placas de ágar-sangue de cavalo, as amostras que isolamos apresentaram colônias com mais ou menos 1 mm de diâmetro, brilhantes, convexas e não aderentes ao meio. O halo hemolítico de 2 a 3 mm variou um pouco de intensidade nas diversas amostras, porém todas puderam ser agrupadas no tipo beta hemolítico.

A observação em placas de ágar-sangue é tida como o meio ideal para o isolamento de estreptococos. A separação de acôrdo com os tipos hemolíticos, foi inicialmente proposta por SCHOTTMÜLLER e, posteriormente, complementada por BROWN. É a separação clássica em 4 tipos fundamentais: alfa, beta, gama e alfa-primo, e foi o critério que adotamos.

O valor desta prova na classificação dos estreptococos é, em parte, abalado pela frequência com que são observadas conversões de estreptocócos hemolíticos em *viridans* e vice-versa. Observações nesse sentido foram publicadas por BIER¹, o qual observou a conversibilidade espontânea de estreptococos esverdescentes em hemolíticos e por TODD² que assinalou fato inverso fazendo passagens, em camundongos de amostras hemolíticas.

Nossas amostras, talvez pelo pouco prazo de observação, não acusaram tais variações.

Tolerância à bile — O *Streptococcus equi* é inibido pela bile bovina, em concentrações nas quais podem crescer outras espécies. Para provar nossas amostras quanto a êste particular, semeamo-las em ágar-sangue, com 10 e 40% de bile de boi. Em nenhuma dessas concentrações houve crescimento das amostras beta hemolíticas que isolamos.

Tolerância ao azul de metileno — Para verificar como se comportavam as amostras isoladas, em presença de azul de metileno, fizemos sementeiras em tubos com leite, ao qual adicionamos azul de metileno na proporção de 1:1.000 e 1:10.000; quanto à êste particular, algumas amostras toleraram a diluição maior, ao passo que outras não cresciam em presença das diluições de corante que citamos.

Verificação do pH final — Para verificação do pH final das amostras beta hemolíticas que estudamos, semeamos em caldo glicosado a 1,1% conforme recomendado por PERACALLO e, após incubação durante 3 dias a 37°C, determi-

namos o pH em potenciômetro. O *S. equi* deve, nessas condições, baixar o pH das culturas a 4,8-5,5. As amostras por nós isoladas oscilaram entre o mínimo de 4,62 e o máximo de 5,10.

Reações de fermentações — No estudo das reações de fermentações atualmente a tendência é usar-se unicamente os carboidratos de resultados mais constantes, e assim mesmo como provas complementares que auxiliam a separação das espécies.

É sabido, conforme demonstrou inicialmente MASSINI, que os microorganismos podem adaptar-se a diferentes hidratos de carbono. Alguns adquirem tal propriedade no sentido de uma variação reversível, pois podem voltar à forma de partida; outros, entretanto, adquirem-na em caráter permanente. Às vezes, esta adaptação só é conseguida após diversas passagens; outras vezes, entretanto, é muito rápida. A melhor explicação para o assunto é a de admitir-se a capacidade de formação das chamadas enzimas de adaptação e não da possível seleção de variantes pré-existentes.

Tal conceito é extremamente reforçado pelos trabalhos de MIRICK, evidenciando em alguns casos uma enzima capaz de atacar o ácido p-aminobenzóico, passível de ser demonstrada já após uma hora de contacto entre o microorganismo e a substância, antes, portanto, de haver qualquer multiplicação bacteriana. Tais observações prejudicam em parte os trabalhos de EDWARDS e de MINNETT, que pretendem determinar a origem dos estreptocócos hemolíticos de acordo com a produção de ácido na sorbita ou trealose.

Por essas razões, procurando unicamente dados complementares, estudamos nossas amostras nos seguintes carboidratos, tidos como de resultados mais constantes: lactose, sorbita, trealose, glicose, sacarose, manita e maltose.

As 24 amostras que classificamos como *S. equi* tiveram o mesmo comportamento quanto a êsses açúcares, as demais entretanto apresentaram comportamento variável, conforme anotado no quadro 1.

Produção de amônia — Os estreptococos pertencentes ao grupo piogênico devem produzir amônia a partir da peptona, enquanto os do grupo *viridans* não devem apresentar tal capacidade.

Entre as amostras beta hemolíticas que isolamos encontramos duas discordantes quanto à êste particular, pois, embora todas as mais características sejam de amostras pertencentes ao grupo piogênico, não produzem amônia, conforme pode ser observado no quadro resumo.

Fizemos a pesquisa de amônia utilizando-nos do clássico reativo de Nessler, e culturas de 5 dias em água de peptona a 1%, com 1% de sacarose.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

As afirmativas do encontro do *Streptococcus equi* em eqüinos em estado hígido e em outros curados há maior ou menor tempo, indicam claramente a existência de portadores desse germe.

Sendo esta afirmativa mais uma vez comprovada, adquire excepcional importância esclarecer quais os tipos de portadores existentes em relação ao garrotinho.

Existem ainda controvérsias quanto aos diferentes tipos de portadores que podem ocorrer e os vários tratadistas não os classificam de maneira uniforme. A este propósito, a classificação que nos pareceu mais lógica é a seguinte:

a) portadores que ainda não tiveram a doença:

- 1) portadores em incubação, isto é, aqueles que, decorrido o período de incubação, irão apresentar a moléstia;
- 2) portadores resistentes, isto é, aqueles que abrigam em seu organismo agente de infectuosidade alta e patogenicidade baixa, de tal forma que, se não houver uma causa que perturbe suas condições naturais de resistência, poderão manter-se neste estado por tempo mais ou menos longo, superior, entretanto, ao período de incubação, sem apresentar a moléstia.

b) animais portadores que já tiveram a doença:

- 1) portadores convalescentes, isto é, animais que continuam a manter o agente em seu organismo, podendo ser divididos em dois grupos: I) temporários — aqueles nos quais tal estado não se estende além de um prazo relativamente curto; II) definitivos — aqueles nos quais tal estado perdura por prazo muito longo ou mesmo durante toda a vida do animal;
- 2) portadores sãos, isto é, aqueles que, após a doença, libertaram-se do agente infectante, mas, à custa de novas infecções, vêm a apresentá-lo novamente nos seus tecidos durante períodos variáveis.

Para verificar quais os tipos de portadores responsáveis pelos surtos de garrotinho na Vila Hípica do Jockey Club de São Paulo, colhemos material de dois grupos de animais ali alojados, de acordo com a técnica descrita.

Êstes grupos eram constituídos de:

1º) 227 animais que já haviam tido garrotilho, cuja idade variava entre 2 e 7 anos hípicos.

2º) 87 pôtros de 2 a 3 anos hípicos, chegados há pouco à Vila Hípica e que ainda não haviam tido garrotilho.

Entre êsses animais surpreendemos o *Streptococcus equi* na mucosa nasal de 11 dos do primeiro grupo, ou sejam em 4,8%; e em 12 dos do segundo grupo, ou seja em 13,7%.

Êstes 12 pôtros, que ainda não haviam sofrido a doença, eram portadores resistentes, pois observados por prazo em que se excluía o período de incubação não apresentaram o garrotilho. Os 11 animais positivos do primeiro grupo, que já haviam tido a doença, poderiam ser portadores sãos, evidentemente.

Mas isso tem menor importância que a possibilidade de tratar-se de portadores convalescentes definitivos.

Procurando esclarecer êste ponto de importância capital na epizootiologia da adenite eqüina, como não era possível recorrer aos animais da Vila Hípica, sempre sujeitos a reinfeções e, portanto, podendo permanecer quase indefinidamente como portadores sãos, impunha-se fazer as mesmas pesquisas em animais em haras, onde, como é sabido, não ocorrem a não ser raramente, surtos de garrotilho. A demonstração da existência de *Streptococcus equi* em animais adultos de haras, afastados há longo tempo das vilas hípicas e que tivessem tido garrotilho há vários anos, evidenciaria tratar-se de portadores convalescentes definitivos.

Do mesmo modo que na Vila Hípica, procuramos despistar a presença de *Streptococcus equi* na mucosa nasal de animais que já haviam tido garrotilho e naqueles ainda não acometidos pela doença.

Colhemos, da mesma forma, material de dois grupos assim constituídos:

3º) 76 reprodutores que já haviam tido garrotilho, localizados em diferentes haras.

4º) 105 pôtros, de menos de 2 anos e que não haviam tido a doença.

Entre os 76 reprodutores, unicamente em 1 dêles, ou seja em 1,3%, isolamos o *Streptococcus equi*. Foram completamente negativos os exames realizados nos 105 pôtros. O quadro nº II resume os dados referentes aos exames realizados nos quatro grupos.

QUADRO II

<i>Procedência</i>	<i>Número de animais: 495</i>	<i>S. equi isolados</i>	
Vila Hípica	Animaís que já haviam tido garrotilho: 227	11 — 4,8%	$\chi^2 = 7,41$ $P < 0,01$
	Animaís que não haviam tido garrotilho: 87	12 — 13,7%	
Haras	Animaís que já haviam tido garrotilho: 76	1 — 1,3%	$P \cong 0,42$
	Animaís que não haviam tido garrotilho: 105	0 — 0,0%	

A observação desses resultados dá-nos valiosas indicações quanto a origem e causas dos surtos de garrotilho que ocorrem na Vila Hípica do Jockey Club de São Paulo, permitindo o esclarecimento de aspectos da etio-epizootiologia da adenite eqüina.

Parece não haver dúvidas quanto a existência de diferentes modalidades de portadores, embora por curto prazo de tempo. Nos animais imunes, os germes seriam mantidos única e exclusivamente à custa de reinfecções, facilitadas pelo acúmulo de indivíduos e ainda por outras causas, entre as quais, certamente desempenham papel importante a transmissão por *fomites* e talvez por insetos. Aqueles animais não imunes se infeccionariam facilmente; no entanto, a infecção não levaria obrigatoriamente a doença, pois, tudo indica ser o *Streptococcus equi* germe de alta infectuosidade, porém de baixa patogenicidade. A doença só apareceria, em casos especiais, isto é, quando houvesse baixa de resistência provocada por causas predisponentes, representadas principalmente por condições desfavoráveis, quer climatéricas, quer alimentícias, ou ainda devidas à ergastenia.

Casos especiais ligados à esses fatos devem ainda ser encarados para investigação futura. MACHADO GUIMARÃES & LION DE ARAUJO tiveram oportunidade de observar, na referida Vila Hípica de São Paulo, vários casos de incidência de garrotilho em animais acima de 5 anos. Tais casos ocorreram na fase de declínio dos surtos e caracterizaram-se por formas atípicas extremamente graves.

CONCLUSÕES

Dos dados que conseguimos reunir neste trabalho, em relação à etio-epizootiologia da adenite eqüina, em animais puro sangue inglês de corrida, alo-

gados na Vila Hípica do Jockey Club do Estado de São Paulo, e em diferentes haras do Estado de São Paulo, parece-nos lícito concluir:

1º) O *Streptococcus equi* é germe encontrado na mucosa nasal de eqüinos mantidos em aglomeração, pois, nos animais que examinamos isolamos 11 amostras em 227 eqüinos que já haviam tido garrotilho, ou seja 4,8%, e 12 amostras entre 87 que ainda não haviam sofrido a doença, ou seja em 13,7%.

2º) O *Streptococcus equi* é germe raro em animais localizados em haras, pois, na mucosa nasal de 76 animais adultos, que já haviam tido garrotilho, apenas um, ou seja 1,3%, mostrou ser portador. Por outro lado, o *S. equi* não foi encontrado na mucosa nasal de 105 pôtros abaixo de 2 anos, ainda vivendo em haras.

3º) O garrotilho é doença na qual existem portadores convalescentes temporários e portadores são temporários.

4º) Não ocorrem portadores convalescentes permanentes, nem portadores são permanentes, entre os animais curados de garrotilho.

5º) O encontro do *S. equi* entre animais não imunes, e em condições que excluem a possibilidade de se tratar de portadores em incubação, indica a existência de portadores resistentes.

S U M A R I O

O autor estuda aspectos da adenite eqüina (garrotilho) relacionados com sua etio-epizootiologia, em animais puro sangue inglês de corrida, alojados na Vila Hípica do Jockey Club de São Paulo, e em haras do Estado de São Paulo.

Na Vila Hípica, entre 227 animais que já haviam tido garrotilho, foram encontrados 11 portadores; naqueles que ainda não haviam sofrido a doença, em número de 87, foram evidenciados 12 portadores.

Nos haras, entre 76 adultos que já haviam sofrido a doença, somente 1 portador foi encontrado e nenhum entre os animais jovens que ainda não haviam sofrido a infecção.

Baseado nesses dados, o autor estuda a modalidade dos portadores verificados, ressaltando a importância dos mesmos na etio-epizootiologia do garrotilho.

De 495 amostras colhidas da mucosa de animais alojados nas condições expostas anteriormente, foram isolados 41 estreptococos hemolíticos, entre os quais foi possível determinar 24 amostras de *Streptococcus equi*, 11 de *Streptococcus zooepidemicus* e 6 não identificáveis. As provas realizadas para classificação das amostras isoladas são sucintamente descritas.

S U M M A R Y

Data on some aspects of strangles as related as its etio-epizootiology in thoroughbred horses are presented.

This work was carried out on two groups of animals:

- a) horses in training and living in the "Vila Hípica" of the "Jockey Club de São Paulo", and
- b) horses which were not training, and which were living on farms in the State of São Paulo.

From 227 recuperated animals of the first group 11 carriers were detected, and 12 carriers were detected among 87 horses which have never suffered the disease. In the group "b" only one carrier was detected among 76 adults recuperated animals. No carrier were observed among non-infected young animals.

Forty-one hemolytic streptococci were isolated from 495 samples taken from the nasal mucosa of all studied animals. The following strains could be revealed among those streptococci: 24 of *Streptococcus equi* and 11 of *Streptococcus zooepidemicus*. However, six samples could not be identified.

All the use experimental tests have been thoroughly described in order to have the isolated samples classified.

The importance of the carrier animals in the etio-epizootiology of the strangles has been discussed by the author on the basis of these experimental data.

BIBLIOGRAFIA

- BIER, O.¹ — 1936 — Sobre a questão da conversibilidade dos estreptococos enverdecentes em hemolíticos. *Arch. Inst. Biológico*, S. Paulo, 7:55-60
- BIER, O.² — 1951 — Bacteriologia e imunologia: 121. 5ª ed. São Paulo. Ed. Melhoramentos
- BREED, R. S. — MURRAY, E. G. D. and A. P. HITCHENS — 1950 — Bergey's Manual of Determinative Bacteriology: 317. 6th. ed. London, Baillière, Tindall & Cox
- BRITO VASQUES, G. A. DE — 1947 — Lições de Patologia das Doenças Contagiosas dos Animais Domésticos: 193. Lisboa, Pap. Fernandes
- BROWN, J. H. — 1919 — The use of blood agar for the study of streptococci. *Rockefeller Inst. Med. Res.*, monograph nº 9
- BROWN, J. H. — 1938 — A simplified method for grouping hemolytic streptococci by the precipitin reaction. *J. A. M. A.*, 111:310-1

- CURASSON, G. -- 1947 -- *Maladies infectieuses des animaux domestiques*, 2:18. Paris, Vigot frères
- DAWSON, M. H. -- HOBBY, G. L. and M. OLMSTEAD -- 1938 -- Variation in the hemolytic streptococci. *Jour. Inf. Dis.*, 62:138-68
- DUBOS, J. R. -- 1948 -- *Bacterial and mycotic infections of man*: 238. Philadelphia, J. B. Lippincott Co.
- EDWARDS, R. -- 1932 -- The biochemical characters of human and animal strains of hemolytic streptococci. *Jour. Bact.*, 23:259-62
- GUIMARÃES, L. MACHADO & ARAUJO, T. LION DE -- Comunicação pessoal
- HENNING, M. W. -- 1949 -- *Animal diseases in South Africa*: 126. South Africa, Central News Agency, Ltd.
- HUTYRA, F. -- MAREK, J. and R. MANNINGER -- 1938 -- *Special Pathology and Therapeutics of the diseases of domestic animals*, 1:439. 4th. English ed. London, Baillière, Tindall & Cox
- LACERDA, PAULO M. G. & FREITAS, D. C. DE -- 1952 -- O emprêgo do nitrogeneto de sódio em meios seletivos para estreptococos. *Rev. Fac. Med. Vet.*, 4(4): 553-57
- LANCEFIELD, R. C. -- 1933 -- A serological differentiation of human and other groups of streptococci. *Jour. Exp. Med.*, 57:571-95
- MASSINI, R. -- 1907 -- *Arch. Hyg.*, 61:250 -- "cit." Topley and Wilson's principles of bacteriology and immunity: 308. 3rd. ed. London, Edward Arnold & Co., 1948
- MINETT, F. C. -- 1935 -- Differentiation of "Str. pyogenes" from man and animals by the sorbitol-trehalose test. *Jour. Path. & Bact.*, 40:357-64
- MIRICK, G. S. -- 1943 -- The oxidation of p-aminobenzoic acid and anthranilic acid by specifically adapted enzymes of a soil bacillus. *Jour. Exp. Med.*, 78:255-72
- PANISSET, L. -- 1938 -- *Traité des Maladies Infectieuses des animaux domestiques*: 216. Paris, Vigot frères
- PERAGALLO, I. -- 1945 -- *Técnica microbiológica*: 635. Milano, Ulrico Hoepli
- RICHTERS -- 1930 -- Neue Ergebnisse auf dem Gebiet der Erforschung und Bekämpfung der Druse der Pferde. *Berl. Tier. Woch.*, 46:793
- TODD, E. W.¹ -- 1928 -- Further observations on the virulence of hemolytic streptococci, with special reference to the morphology of the colonies. *British Jour. Exp. Path.*, 9:1-6
- TODD, E. W.² -- 1928 -- The conversion of hemolytic streptococci to non hemolytic forms. *Jour. Exp. Med.*, 48:493-511
- UDALL, D. H. -- 1943 -- *The practice of Veterinary Medicine*: 444. rev. ed. Ithaca, Comstock Publishing Company, Inc.