

## A TÉCNICA DE ESTUDO DE CONDUÇÃO NERVOSA NO TATU

J.A. Garbino \*  
M. Virmond \*\*  
J.A. Almeida \*\*\*

**RESUMO:** Os autores apresentam uma técnica para realizar estudo de condução nervosa em tatus (*D. novemcinctus*) e sugerem que 66.17 m/s poderia ser a média da velocidade de condução normal para o nervo ciático, um parâmetro que pode ser usado para a avaliação do sistema nervoso periférico nesse animal, considerando-se a sua escolha como modelo experimental na hanseníase, e mesmo em outras neuropatias periféricas.

**Palavras-chave:** Tatus; Condução Nervosa; hanseníase; Neuropatias Periféricas.

### 1. INTRODUÇÃO

O *Micobacterium leprae*, agente causador da hanseníase, ainda não pôde ser cultivado experimentalmente. Mais recentemente, o crescimento do *M. leprae* foi demonstrado em alguns animais de laboratório, como o rato timectomizado e erradicado. Às vezes a reprodução do bacilo é limitada, como é o caso do modelo criado por SHEPARD, mas mesmo assim ele tem se prestado à realização de muitos estudos, inclusive àquele relacionado com a resistência do *M. leprae* às drogas.

STORRS (1971) estabeleceu o tatu como um modelo experimental para hanseníase. Pesquisas adicionais nesse campo têm mostrado que, na verdade, tatus, da espécie *Dasyopus novemcinctus*, parecem ser o melhor animal disponível para reproduzir hanseníase e fornecer material para pesquisas de laboratório, com a produção de quantidades maciças de bacilos vivos. Desde então, *D. novemcinctus* tem sido o animal escolhido para estudos experimentais em

hanseníase. Por essa razão, existe um grande interesse com relação aos diferentes aspectos ecológicos, anatômicos e biológicos desse animal (OPROMOLLA, 1980) com a finalidade de ajudar pesquisadores a entender seu comportamento biológico.

A lesão do nervo é um dos aspectos mais desafiadores da hanseníase e a possibilidade de desenvolvimento de tais lesões nos tatus pode ser de grande valor para melhor entender esse fato. Muitos artigos tem demonstrado que tatus inoculados com *M. leprae* podem desenvolver lesão nervosa (MEHTTA, 1984). A produção de um granuloma localizado em um nervo periférico específico do membro inferior do tatu, embora não ainda obtida, e difícil devido as características imunológicas desse animal, poderia ser também outra contribuição importante para estabelecer um modelo de neuropatia por aprisionamento, ou compressiva, causada pela hanseníase e outras neuropatias periféricas (VIRMOND, 1994).

A proposta desse trabalho é desenvolver a técnica para obter a velocidade de condução

\* Fisiatra - Diretor da Divisão de Reabilitação - Instituto "Lauro de Souza Lima".

\*\*Cirurgião Plástico - PgcIV - Instituto "Lauro de Souza Lima".

\*\*\* Fisioterapeuta - Instituto "Lauro de Souza Lima".

nervosa e determinação de seu padrão de normalidade no tatu, parâmetro importante para o estudo das neuropatias periféricas.

## 2. MATERIAL E MÉTODO

Dez tatus saudáveis adultos (*D. novemcinctus*) originados do biotério do I.L.S.L., Bauru-Brasil foram utilizados para este estudo, sendo 6 machos e 4 fêmeas, com média de peso de 3.913,0 g.

Os animais foram sedados com Droperidol (0.11ml/Kg), e contidos em um dispositivo especial de madeira, de modo a expor o lado ventral do animal, bem como os 4 membros (fig. 1).

**Fig. 1** - Dispositivo especial para conter o animal.



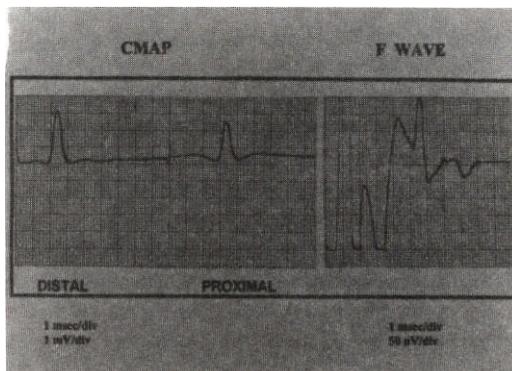
A temperatura ambiente foi verificada com um termômetro de parede padrão, e a temperatura do animal foi também medida com um termômetro digital de superfície de 4 canais. Os estudos de condução nervosa foram realizados com um eletromiógrafo, POLIMED-1002, e os resultados foram registrados em um registrador gráfico comum. Para esse equipamento, a máxima amplificação é de 5 V/

divisão e a varredura máxima de 0.2 ms/divisão, sendo o estímulo elétrico de impuls. s.retangulares de 0.5 a 1.0 s. O eletrodo de estimulação de superfície usado foi um "plug" plástico, de 2 pinos de metal com 2 mm de diâmetro, e com um espaço de 11 mm entre o cátodo e o ânodo. O eletrodo de captação, é constituído por uma barra plástica com 2 discos de metal de 9 mm de diâmetro, e 14 mm de distância entre os eletrodos ativo e o de referência.

Os estudos de condução nervosa motora foram realizados em ambos os membros posteriores de cada animal, sendo que o eletrodo de captação foi colocado no coxim plantar do pé, e fixado com fita adesiva. A barra plástica foi orientada de tal modo que o eletrodo ativo ficasse o mais proximal. O eletrodo de estimulação foi colocado distalmente acima do tornozelo do animal, e proximalmente sobre a terceira listra da pele na coxa. O filtro de baixa frequência foi 20 Hz e o de alta frequência 2 KHz, as latências foram medidas manualmente e a amplificação usada foi de 200 uV, conforme sugerida pela literatura consultada (STALBERG, FALK, 1993). A medida de distância entre os 2 sítios de estimulação foi realizada com uma fita métrica, e o ângulo do tornozelo mantido em 120°, com o uso de um goniômetro comum.

Os resultados foram visualizados na tela do osciloscópio e posteriormente registrado em papel de registros (fig. 2).

**Fig. 2** - Respostas dos PAMC distal e proximal do nervo ciático, e onda F.



### 3. RESULTADOS

Os resultados desse estudo são apresentados nas tabelas 1 e 2.

**TABELA 1** .Velocidade de condução nervosa, temperatura do membro, temperatura ambiente, sexo e peso.

	VCN		Temperatura		Temp. sala	Sexo	Peso
	Direito	Esquerdo	Direito	Esquerdo			
1	56.25	55.00	29.20	28.60	24	fêmea	4.000 g
2	81.60	84.00	30.40	30.70	25	macho	4.100 g
3	45.45	42.50	31.00	30.40	26	fêmea	2.700 g
4	44.16	47.27	30.70	31.00	26	fêmea	4.000 g
5	72.85	82.50	29.50	29.50	23	macho	4.500 g
6	82.85	88.33	29.40	29.40	21	fêmea	4.700 g
7	58.75	60.00	28.50	28.70	18	macho	4.100 g
8	65.55	63.63	27.90	27.60	17	macho	4.000 g
9	75.00	71.42	30.80	30.50	27	fêmea	3.060 g
10	71.42	75.00	31.70	31.60	28	fêmea	3.970 g

VCN: velocidade de condução nervosa

**TABELA 2** .Velocidade média de condução, onda F média e DP, média temperatura do membro e DP.

Média VC m/s		DP		Média Onda F ms	DP	Temperatura média do membro °C		DP	
Direito	Esquerdo	Direito	Esquerdo			Esquerdo	Direito	Direito	Esquerdo
63.38	66.96	13.85	15.85	12.1	2.26	29.91	29.80	1.2	1.25

VC: velocidade de condução, DP: Desvio Padrão

### 4. DISCUSSÃO

Embora ainda não completamente determinado, o tatu pode ser um modelo experimental para lesão do nervo em hanseníase. Sendo a velocidade de condução um parâmetro preciso para avaliação da função do nervo periférico, é de reconhecível importância se ter a técnica para sua obtenção, bem como o parâmetro de normal disponível para o tatu. Apesar disso, na literatura não há nenhuma referência à esses aspectos.

A técnica, como descrita acima é facilmente reproduzível. A sedação do animal não interfere nos resultados e permite uma manipulação amistosa e fácil do animal. Fixa-se o

animal em um dispositivo de madeira apropriado, que permite uma boa exposição dos membros para a colocação do termômetro de superfície e os demais eletrodos.

Durante o procedimento do estudo de condução nervosa, a sensibilidade do amplificador deve ser mantida a mesma, porque os valores de latências maiores são registrados com amplificações baixas, ao invés de altas amplificações, e mantendo-se as mesmas amplificações nos dois locais de estímulo, para as medidas das duas latências, se reduzirão as causas de erro neste procedimento.

A intensidade do estímulo deve ser sempre supramáxima, e sua intensidade progressivamente aumentada até que a máxima

amplitude do potencial de ação motor composto (PAMC) seja conseguida, aí então a intensidade do estímulo é outra vez aumentada de 10 a 25% (STALBERG, FALK, 1993).

A forma da onda do PAMC deve ser analisada cuidadosamente, pois o estímulo pode espalhar-se a nervos que não aquele que está sendo testado, e isso pode alterar a forma da onda do PAMC e conseqüentemente sua latência (JOHNSON, 1980, KIMURA, 1984). Nesta técnica aqui descrita, isso pode acontecer, com maior facilidade, quando o nervo ciático é estimulado proximalmente, onde o nervo peroneiro e o nervo tibial estão adjacentes. O volume conduzido dos músculos da região anterior da perna, extensor do pé e dos artelhos, podem "contaminar" o PAMC registrado nos músculos da região plantar.

Neste trabalho o PAMC foi medido do pico negativo para o pico positivo, a amplitude média obtida foi 4.735 V distalmente, e 4.295 V proximalmente, a variação foi também grande, distalmente 1.600 a 9.600 V e proximalmente: 1.400 a 9.400 V. Não foram observadas nenhuma queda significativa de amplitude, bloqueios de condução, nem tampouco dispersão temporal, em um mesmo nervo estudado.

A velocidade de condução média obtida foi de 66.17 m/s, com uma grande variabilidade, e um desvio padrão (DP) de 15.85 m/s. O fator físico mais importante afetando o parâmetro velocidade de condução é a temperatura, a sua diminuição em um segmento nervoso, diminua a velocidade de condução de 1.2m/s/°c até 2.4m/s/°c (STALBERG, FALK, 1993). Como a temperatura média do membro obtida foi de 29.91 °C, com um DP de 1.2 no lado direito, e 29.8°C, com DP de 1.25, no lado esquerdo, portanto, ela não pode

ser a única responsável por essa variabilidade de 15.85 m/s. Essa alta variabilidade está relacionada à distância do segmento estudado, e acontece especialmente em distâncias menores que 100 mm, e em torno de 50 mm, conforme os dados da literatura, nos quais as medidas das latências foram também realizadas manualmente (MAYNARD, STOLOV, 1972). Também nesse estudo não tivemos quaisquer discrepâncias importantes no ECN entre os membros direito e esquerdo, de um mesmo animal, o que exclui a hipótese de erros grosseiros.

A onda F foi também testada em 16 nervos e estava presente em 8, incluindo 2 animais onde ela foi obtida bilateralmente. A amplitude média foi de 0.49 mV com uma variação de 0.10 a 1.5 mV e a latência média de 12.1 ms, e DP:2,26 ms. Como para sua detecção são necessários estímulos repetitivos, o animal reage, e neste trabalho, dificultou a sua captação da onda F em 100% dos nervos examinados.

## 5. CONCLUSÃO

A velocidade média de condução nervosa motora para o nervo ciático no *D.novemcinctus*, de ambos os sexos e peso médio de 3.913,0 g., foi de 66.17m/s, com um desvio padrão de 15.85 m/s. Nenhum bloqueio de condução, ou dispersão temporal do PAMC foi observada proximalmente nos animais examinados.

O estudo de condução nervosa no tatu é facilmente reprodutível, e pode ser utilizado para avaliar nervos periféricos em experimentos, com a neuropatia hanseniana e também em outras neuropatias periféricas.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. JOHNSON, E.W. Practical electromyography. Baltimore, Willians & Wilkins, 2nd ed, 1980
2. KIMURA, J. Principles and pitfalls of nerve conduction studies. **Ann Neurol**,16: 415-429, 1984
3. MAYNARD, F. M. and STOLOV, W.C. Experimental error in determination of nerve conduction velocity. **Arch. Phys Med Rehabil**, august, 362-373, 1972.
4. MEHTTA, L.M., ANTIA, N.N. Ultrastructure of sciatic nerve of armadillo infected with *M.leprae*. **Indian Journal of Leprosy**, 56(3):540-554, 1.984.

5. OPROMOLLA, D.V.A., ARRUDA, O.S., FLEURY, R.N. Maintenance of armadillos captivity and results of the inoculation of *Mycobacterium leprae*. *Hans. Int.*,5 (1) :28-36, 1.980.
6. SHEPARD, C.C. The experimental disease that follow, the injection of human leprosy bacilli into foot-pads of mice. **Journal of Experimental Medicine**, 112:445-454, 1.960
7. STALBERG, E. and FALK, B. Clinical motor nerve conduction studies. *Methods in Clinical Neurophysiology*, Vol. 4, Number 3, sept. 1993.
8. STORRS, E.E. The nine-banded armadillos a model for leprosy and other biomedical research. **International Journal of Leprosy**, 39:703-714, 1.971.
9. VIRMOND, M. O uso do *D. novemcinctus* como modelo experimental de Lesão Neural em Hanseníase. **IV° Encontro de Cirurgiões do ILSL**. Abstracts. Bauru, 1994.

Endereço: Cx. Postal: 62, CEP: 17001-970 - Bauru - SP