

ROSELAINE PALHARES ALVES

ESTUDO DO PERÍODO SILENTE DO
MÚSCULO ABDUTOR CURTO DO
POLEGAR EM INDIVÍDUOS NORMAIS E EM
PACIENTES COM SÍNDROME DO TÚNEL
DO CARPO

*Este exemplar
foi gerado automaticamente
pelo sistema Resoluções
12/06/97*

[Assinatura]

Dissertação apresentada à Faculdade
de Odontologia de Piracicaba da
Universidade Estadual de Campinas
para obtenção do grau de Mestre em
Ciências, área de concentração Biologia
e Patologia Buco-Dental.

Piracicaba

1997

AL87e

31077/BC

ROSELAINÉ PALHARES ALVES

ESTUDO DO PERÍODO SILENTE DO
MÚSCULO ABDUTOR CURTO DO
POLEGAR EM INDIVÍDUOS NORMAIS E EM
PACIENTES COM SÍNDROME DO TÚNEL
DO CARPO

Dissertação apresentada à Faculdade
de Odontologia de Piracicaba da
Universidade Estadual de Campinas
para obtenção do grau de Mestre em
Ciências, área de concentração Biologia
e Patologia Buco-Dental

Orientador:

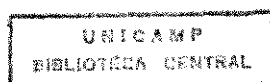
Prof. Dr. Luiz. Antonio de Lima Resende
FMB- UNESP - BOTUCATU

Co-Orientador:

Prof. Dr. Fausto Bérzin
FOP- UNICAMP- PIRACICABA

Piracicaba

1997



91.582.51

UNIDADE	BC
N.º CHAMADA:	Unicamp
Q.º	87e
V.	Ex.
T.º Q.º	BC/31077
PROG.	281197
C	☐
D	☒
PREÇO	R\$ 11,00
DATA	15/07/97
N.º CPD	

CM-00095516-7

Ficha Catalográfica Elaborada pela Biblioteca da FOP/UNICAMP

A87e

Alves, Roselaine Palhares.

Estudo do período silente do músculo abductor curto do polegar em indivíduos normais e em pacientes com síndrome do túnel do carpo / Roselaine Palhares Alves. - Piracicaba : [s.n.], 1997.

62f. : il.

Orientadores : Luiz Antonio de Lima Resende, Fausto Bérzin.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Músculo. 2. Eletromiografia. 3. Síndrome do túnel do carpo. 4. Período silente. I. Resende, Luiz Antonio de Lima. II. Bérzin, Fausto. III. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. IV. Título.

19.CDD - 611.8
- 611.0186

Índices para o Catálogo Sistemático

- | | |
|--|----------|
| 1. Neuroanatomia <i>do sistema nervoso</i> | 611.8 |
| 2. Tecido Muscular | 611.0186 |



FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA



A Comissão Julgadora dos trabalhos de Defesa de Tese de **Mestrado**, em sessão pública realizada em 20/03/97, considerou o candidato aprovado.

1. Luiz Antonio Lima Rezende

A handwritten signature in cursive script, appearing to read "Luiz Antonio Lima Rezende", written over a horizontal line.

2. Arthur Oscar Schelp

A handwritten signature in cursive script, appearing to read "Arthur Oscar Schelp", written over a horizontal line.

3. Carlos Roberto H. Fortinguerra

A handwritten signature in cursive script, appearing to read "Carlos Roberto H. Fortinguerra", written over a horizontal line.

DEDICO

**À minha filha Laís
e ao meu marido Neri,**

**pelo apoio, carinho e por
fazerem tudo valer a pena**

AGRADECIMENTO ESPECIAL

Dr. Luiz Antonio de Lima Resende

Dr. Fausto Bérzin

**A vocês, que dedicaram seu tempo e
experiência para que minha formação
também fosse um aprendizado de vida,
minha eterna gratidão pela orientação
desta tese.**

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a concretização desse trabalho, em especial:

- Aos voluntários e pacientes pela paciência e desinteressada colaboração.
- Aos professores do curso de Biologia e Patologia Buco-Dental, pelos conhecimentos transmitidos.
- Aos Ex - Coordenadores do curso de Biologia e Patologia Buco-Dental Prof. Dr. José F.Hofling, Prof. Dr. Sérgio Line e ao coordenador Prof. Dr. Carlos R.H. Fortinguerra.
- Ao Prof. Dr. José Tadeu Tommaselli e sua esposa Girlene pelo apoio e amizade
- Ao Prof. Dr. Celso Xavier Cardoso e sua esposa Marilza pelo apoio e colaboração.
- Aos amigos da F.O.P. Andréa, Cristiane, Claudia, Daniella, Débora, Gilmar, Lourenço, Mariângela, Mário, Renata, Roseli, Rubinho, Simone, Silvaninha.
- Ao CNPq, pelo apoio financeiro oferecido durante a realização deste trabalho.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	1
LISTA DE FIGURAS	2
RESUMO	6
1. INTRODUÇÃO	8
2. REVISÃO DA LITERATURA	10
2.1. Período Silente	10
2.2. Síndrome do Túnel do Carpo	17
3. MATERIAL E MÉTODOS	23
4. RESULTADOS	33
5. DISCUSSÃO	48
6. CONCLUSÕES	56
SUMMARY	57
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	58

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Latências, amplitudes e velocidades de condução sensitivas e motoras dos voluntários normais. As médias dos períodos silentes estão no final da tabela.

Tabela 2- Latências, amplitudes e velocidades de condução sensitivas e motoras, dos pacientes com síndrome do túnel do carpo. As médias dos períodos silentes estão no final da tabela.

LISTA DE FIGURAS

- Figura1- Eletromiógrafo Nihon-Kohden Neuropack 2 com sistema automático de aquisição e análise de dados, do laboratório de eletroneuromiografia da Faculdade de Medicina de Botucatu - UNESP.
- Figura 2- Eletrodos de superfície (1) , estimulador(2), eletrodos de anel(3).
- Figura 3- Eletrodos de superfície acoplados no ventre do músculo abdutor curto do polegar (G1), no tendão do músculo abdutor curto do polegar (G2) e, estimulador no nervo mediano (2).
- Figura 4- Voluntário em contração isométrica máxima do músculo abdutor curto do polegar, contra resistência imposta pela mão do examinador.
- Figura 5- Exame do período silente de um voluntário normal, ressaltado-se o exame impresso.
- Figura 6- Estudos dos componentes (S2, A2 e S3).
- Figura 7- Estudo da condução sensitiva em voluntário normal. Caso R.B, 30 anos, mão direita, sexo feminino. Em cima: nervo ulnar. Em baixo: nervo mediano

Figura 8- Estudo da condução motora do nervo mediano direito.

Figura 9- Estudo do período silente. Traçado superior da onda M e da onda F, obtidas com "delay" de 2 milissegundos. Latência de F= 25,2 milissegundos. Traçados inferiores: superposição de três respostas obtidas por estimulação supra-máxima do nervo mediano direito. Duração média do período silente: $109 - 25,2 = 83,8$ milissegundos.

Figura 10- Estudo da condução sensitiva em um paciente com síndrome do túnel do carpo. Caso: O.T, 52 anos, mão direita, sexo feminino. Em cima: Nervo ulnar. Em baixo nervo mediano

Figura 11- Estudo da condução motora do nervo mediano direito.

Figura 12- Estudo do período silente. Traçado superior da onda M e da onda F, obtidas com "delay" de 2 milissegundos. Latência de F= 27,6 milissegundos. Traçados inferiores: superposição de três respostas obtidas por estimulação supra-máxima do nervo mediano direito. Duração média do período silente: $146 - 27,6 = 118,4$ milissegundos.

Figura 13- Estudo da condução sensitiva em um paciente com síndrome do túnel do carpo. Caso: E.Q, 44 anos, mão esquerda, sexo feminino. Em cima: nervo ulnar. Em baixo: nervo mediano

Figura 14- Estudo da condução motora do nervo mediano esquerdo.

Figura 15- Estudo do período silente. Traçado superior da onda M e da onda F, obtidas com o "delay" de 2 milisegundos. Latência de F= 31,2 milisegundos. Traçados inferiores: Superposição de três respostas por estimulação supra-máxima do nervo mediano direito. Duração média do período silente: $180-31,2= 148,8$ milisegundos.

Figura 16- Médias das latências sensitivas dos voluntários normais e dos pacientes.

Figura 17- Médias das amplitudes sensitivas dos voluntários normais e dos pacientes.

Figura 18- Médias das velocidades sensitivas dos voluntários normais e dos pacientes.

Figura 19- Médias das latências motoras dos voluntários normais e dos pacientes.

Figura 20- Médias das amplitudes motoras dos voluntários normais e dos pacientes.

Figura 21- Médias das velocidades de condução motora dos voluntários normais e dos pacientes.

Figura 22- Média geral do período silente dos voluntários normais e dos pacientes.

RESUMO

Estudou-se a duração do período silente do músculo abductor curto do polegar em 10 indivíduos normais e em 10 pacientes com síndrome do túnel do carpo de ambos os sexos.

Durante uma contração isométrica máxima mantida com o polegar em abdução, contra resistência imposta pelo examinador, um estímulo supra-máximo foi aplicado no nervo mediano. Foi feita a superposição dos três traçados das respostas obtidas pela estimulação. Para que obtivéssemos a média de cada voluntário e de cada paciente, fizemos a subtração da onda "F", e então obtivemos a média da duração do período silente de cada indivíduo. A média geral dos dez voluntários normais foi de 74,56 milissegundos. Este resultado é menor do que aqueles descritos na literatura, devido ao procedimento usado neste estudo: subtração da onda "F" da duração total do período silente. A média geral da duração do período silente em pacientes com síndrome do túnel do carpo foi de 94,78 milissegundos, apresentando assim um retardo de 20,22 milissegundos em relação ao grupo de voluntários normais. Nos 10 pacientes com síndrome do túnel do carpo observaram-se alterações predominantes das fibras sensitivas em relação às motoras.

Este estudo sugere uma participação predominante das aferências na eletrogênese do período silente. Por outro lado, é possível que

o estudo do período silente seja método coadjuvante no diagnóstico eletrofisiológico da síndrome do túnel do carpo.

1. INTRODUÇÃO

Estudando-se o músculo abductor curto do polegar em contração isométrica máxima e aplicando-se um estímulo elétrico supra-máximo no nervo mediano, observa-se uma interrupção da atividade eletromiográfica por aproximadamente 100 milissegundos. Após este intervalo a atividade elétrica retorna ao normal. Esta pausa da atividade elétrica na vigência do esforço máximo, é o “período silente” e tem sido estudado por diferentes autores, (MERTON, 1951; ANGEL et al, 1965; HERMAN & MAYER, 1969; McLELLAN, 1973; STRUPPLER, 1975).

O interesse pelo estudo do período silente não é recente e tem sido objeto de pesquisa eletromiográfica desde sua descoberta por Hoffmann em 1919. Mas apesar de tantos estudos ainda há muitas controvérsias, como: a duração total do período silente que varia de um grupo de pesquisadores para outro; os métodos de obtenção que variam de um grupo para outro, e dentre as várias hipóteses presentes na literatura, para explicar sua fisiologia, nenhuma está comprovada.

O período silente é usado para estudo do controle normal do movimento, (MERTON, 1951; SHAHANI & YOUNG, 1973), postura (DENNY-BROWN, 1951) e patologias tipo espasticidade, rigidez, tremor (ANGEL et al, 1965) doença de Parkinson (McLELLAN, 1972), esclerose múltipla bilateral (LAXER & EISEN, 1975) e síndromes hemiparéticas e parkinsonianas (HAUG et al, 1992).

A proposta do presente estudo foi investigar a relação entre duração do período silente em indivíduos normais e pacientes com síndrome do túnel do carpo. Comparando-se a duração do período silente destes dois grupos, pretende-se avaliar se a metodologia utilizada neste trabalho poderia ser aplicada como método diagnóstico nesta síndrome.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 PERÍODO SILENTE

O termo período silente refere-se a uma diminuição transitória da atividade eletromiográfica, relativa ou absoluta, evocada no meio de uma contração sustentada SHAHANI & YOUNG (1973). Muitos estudos têm sido realizados sobre o período silente, mas existem controvérsias a seu respeito devido aos múltiplos fatores envolvidos na sua eletrogênese.

O período silente pode ser obtido por estímulo periférico mecânico ou elétrico, por estímulos corticais elétricos e recentemente descobriu-se que pode ser obtido também por estimulação magnética transcranial do cérebro (PROUNT & EISEN, 1994). Sua descoberta foi feita por Hoffmann em 1919, sobrepondo-se um estímulo elétrico a uma atividade eletromiográfica voluntária, apud SHAHANI & YOUNG (1973) em um homem quando ele sobrepôs uma contração elétrica sobre uma atividade eletromiográfica voluntária. A existência do período silente tem sido explicada em termos mecânicos e fisiológicos, embora haja explicações mais complexas como participação do fuso neuro-muscular, coincidência com período refratário dos motoneurônios da medula espinhal, inibição de descargas aferentes, inibição das células de Renshaw, bloqueio antidrômico ou participação dos órgãos neuro-tendíneos de Golgi (MERTON, 1951; ANGEL et al, 1965; HERMAN & MAYER, 1969; McLELLAN, 1973; SHAHANI

& YOUNG, 1973; STRUPPLER, 1975; UNCINI et al, 1991; LEIS et al, 1991; SHEFNER & LOGIGIAN, 1993).

O período silente tem sido usado como instrumento para analisar até mesmo fenômenos motores mais complexos tais como postura e controle normal do movimento (MERTON, 1951). Além disto têm sido usado para estudar certas patologias como espasticidade, rigidez e tremor (ANGEL et al, 1965), esclerose múltipla bilateral (LAXER & EISEN, 1975), síndromes hemiparéticas e parkinsonianas, (HAUG et al, 1992).

Hoffmann (1919, apud Sahahani & Young 1973) atribuiu o período silente a um estado refratário dos motoneurônios da medula espinhal. Seu ponto de vista foi apresentado de forma modificada por HOFF et al (1934, apud MERTON, 1951) que inferiram intervalos de 0,1 segundos entre as sucessivas descargas de cada neurônio motor, que não seriam aparentes nos registros do músculo todo, por conta da falta de sincronia entre as unidades motoras. Quando, entretanto, ocorrem descargas de vários motoneurônios de uma vez, ou reflexamente, através de um choque no tendão, ou antidromicamente, por excitações elétricas das fibras motoras nervosas, o estado refratário seria manifesto e um período silente seria observado. Então ele representaria uma mera coincidência do estado refratário normal de várias unidades motoras (MERTON, 1951).

DENNY-BROWN (1928, apud MERTON, 1951) tinha idéias contrárias às de Hoffmann, pois observou que rizotomia dorsal levava a considerável encurtamento do período silente. Isto sugeriu que a participação dos impulsos aferentes seria importante na eletrogênese do

fenômeno. A maior parte do período silente deveria ser causada reflexamente por alterações na descarga aferente do músculo, durante o estímulo. Mais tarde esta hipótese foi modificada para concordar com as observações de MATTEWS (1933, apud MERTON, 1951), de que os fusos seriam excitáveis por ações de movimentos musculares e não por deformações mecânica. Este autor verificou que durante a contração mecânica existia uma pausa na descarga regular dos impulsos dos fusos musculares, a qual era similar ao período silente. Como os impulsos dos fusos são responsáveis pela ativação do reflexo de estiramento, sua interrupção temporária ofereceria uma explicação satisfatória para o aparecimento do período silente.

Os fusos musculares param de descarregar impulsos durante uma contração ativa porque eles estão unidos paralelamente às fibras musculares. Os fusos na verdade registram o estiramento do músculo e não a sua tensão. A tensão pode ser grande se o músculo estiver em forte contração, mas se ele não estiver forçosamente estendido os fusos estarão inativos. Em condições isométricas, o músculo encurta durante a contração devido a elasticidade de suas ligações tendíneas.

Para MERTON (1951) a relação entre o período silente e a contração muscular seria a seguinte: o estímulo elétrico produziria duas descargas de impulsos, uma das quais ascenderia para a medula espinhal e a outra desceria para o músculo. A descarga ascendente poderia produzir período silente por impulsos inibitórios nas fibras aferentes ou por bloqueios antidrômicos. A descarga descendente acredita-se, apenas poderia agir por

efeito na descarga sensorial do músculo (MERTON, 1951). Segundo este autor só existiria período silente se o estímulo elétrico no nervo fosse suficientemente forte para causar uma contração mecânica do músculo. A duração do período silente seria dependente do tempo de permanência da alteração mecânica. Seria possível distinguir um intervalo precoce do bloqueio antidrômico o qual precede o principal período silente. O principal período silente deveria ser devido a alterações dos influxos aferentes do músculo, correspondendo a pausa na descarga sensorial dos fusos musculares durante contração, descoberta por MATTHEWS (1933, apud MERTON, 1951).

SHAHANI & YOUNG (1973) afirmaram que a maior parte da segunda metade do período silente estaria relacionada a alterações produzidas nas descargas dos fusos pela contração superposta, mas também expressaram a importância dos mecanismos cutâneos ainda ignorados.

McLELLAN (1973) não encontrou correlação entre o grau de encurtamento muscular durante a contração e a duração do período silente. Concluiu que o final do período silente seria determinado pela descarga ascendente via reflexo espinhal medular inibitório, com nenhuma indicação de que a atividade do fuso contribuiria para período silente. LEIS et al (1991) em seus achados concluíram que as descargas ascendentes após a estimulação elétrica de um nervo periférico misto, produziria o período silente, sem aparente contribuição das descargas descendentes.

SHAHANI & YOUNG (1973) estudaram períodos silentes de humanos normais, obtidos em diferentes músculos através de estímulos elétricos, chegando à conclusão que os primeiros 50 ms do silêncio elétrico parecem ser produzidos pelos efeitos antidrômicos no axônio motor incluindo a possibilidade da inibição das células de Renshaw durante os últimos 20 ms destes 50ms. Entre os 50-70 ms do período silente estariam associados a mudanças na atividade do sistema nervoso central, produzidas pelo componente cutâneo e proprioceptivo do reflexo de contração ou seu estímulo. O componente cutâneo produziria um período silente de 50 para 100 ms ou mais, após um único estímulo. Uma pausa no fuso muscular aferente poderia ocorrer na segunda metade do período silente. Os últimos 20 ms do período silente poderiam depender da atividade do órgão neurotendíneo de Golgi, porque ele detecta o grau de tensão do músculo.

Alguns estudos têm descrito o período silente em pacientes com doenças que afetam o sistema motor. Um prolongado período silente foi descrito em pacientes com espasticidade, enquanto em pacientes parkinsonianos rígidos não ocorreu diferença, (DIETRICHSON, 1971). Entretanto, ANGEL et al (1966) encontraram uma duração normal em pacientes espásticos, mas uma diminuição na amplitude da atividade eletromiográfica marcadora de seu término. Haveria também controvérsias a respeito da duração do período silente em pacientes com rigidez parkinsoniana (ANGEL et al, 1966; HIGGINS & LIEBERMAN, 1968b).

McLELLAN (1972) registrou período silente no abdutor curto do polegar durante estimulação elétrica do nervo mediano em pacientes com

Parkinson. A sua duração estava prolongada nestes pacientes, mas voltou ao normal quando o tremor foi abolido pelo tratamento com levodopa. A facilitação reflexa do período silente levanta a possibilidade de que a corrente de estímulo sensorial no parkinsoniano possa ter um efeito inibitório sobre atividade do motoneurônio, aumentando a tendência para a sincronização e então contribuindo para geração da pausa do tremor (McLELLAN, 1972, 1973).

Estudos realizados por DIETRICHSON (1971) no músculo tríceps sural em indivíduos normais, espásticos e pacientes parkinsonianos rígidos, mostraram que a média de duração do período silente nos pacientes espásticos foi mais longa que no grupo controle, ao passo que nos pacientes parkinsonianos a diferença não foi significativa. O prolongamento do período silente nos espásticos parece ser devido a um aumento na pausa do fuso muscular durante a descarga reflexa. O aumento da duração do período silente nos espásticos é compatível com aumento da inervação da dinâmica fusomotora na espasticidade.

LAXER & EISEN (1975) estudaram um grupo de pacientes com esclerose múltipla e outro grupo com doença do neurônio motor, na qual a patologia predominante é a degeneração axonal. Compararam o período silente do membro superior e inferior, no músculo gastrocnêmio e músculo abdutor curto do polegar. No grupo com esclerose múltipla a média do período silente no abdutor curto do polegar foi similar à do grupo controle. O valor da média para o membro inferior, foi três vezes maior quando comparada ao grupo controle. Já a média do período silente registrada no

abductor curto do polegar no grupo de doenças do neurônio motor foi numericamente mais longa, mas não significativamente diferente do grupo controle.

Apesar das controvérsias sobre a eletrogênese do período silente, os estudos que foram realizados desde a sua descoberta até agora foram de grande importância e trouxeram uma grande contribuição para a eletromiografia, que utiliza este método para avaliar indivíduos normais e pacientes que apresentam várias patologias.

2.2 SÍNDROME DO TÚNEL DO CARPO

No punho, o nervo mediano e os tendões flexores passam através de um túnel comum, cujas paredes rígidas são formadas pelos ossos e articulações do carpo e ligamento transversal do carpo (retináculo flexor). Qualquer distúrbio que ocupe espaço neste túnel completamente cheio comprime a estrutura mais vulnerável, o nervo mediano, e produz a ***síndrome do túnel do carpo*** (SALTER, 1985).

A síndrome do túnel do carpo ocupa o primeiro lugar na incidência de todas as neuropatias compressivas (ROBBINS, 1963). O túnel do carpo pode ser comprimido por deformações ósseas resultante de fraturas, por edema sinovial do tendão ou da articulação do punho ou por espessamento do ligamento transversal do carpo. Uma tenossinovite inespecífica é geralmente encontrada.

A síndrome do carpo ocorre mais freqüentemente em mulheres na proporção de 5:1 (BRAIN et al, 1947), tendo uma incidência maior na quinta ou sexta década, embora pessoas de qualquer idade possam ser acometidas (GILLIAT & SEARS, 1958). Os sintomas envolvem preferencialmente a mão dominante (REINSTEIN, 1981). Freqüentemente afeta as pessoas que trabalham com serviços pesados e uso repetitivo das mãos (GAINER & NUGENT, 1977). Muitos sintomas aparecem durante a gravidez e são resolvidas após o parto. A síndrome do túnel do carpo na maioria das vezes acomete os pacientes isoladamente (HARRISON, 1978), ou ainda pode ser acompanhada de uma variedade de polineuropatias

(HALTER et al, 1981; VALLAT & DUNOYER, 1979). Pacientes com artrite reumatóide também podem desenvolver atrofia por desuso, doenças espinocervicais ou compressão do nervo ulnar no cotovelo. Outras desordens associadas com a síndrome do túnel do carpo incluem eosinophilifascitis (JONES et al, 1986), lúpus eritematoso e hipertireoidismo (VALENTA, 1975).

Nos casos em que uma tenosinovite não específica é associada com sintomas da síndrome do túnel do carpo, outros sinais de artrite degenerativa, tais como dedo em gatilho, bursite, tendinite, podem estar presentes. A compressão aguda do nervo mediano no punho pode ser proveniente do aprisionamento intracanal crônico, além de outros traumas como: fratura de colles (LEWIS, 1969), fratura isolada do capitato (SCHMITT & TEMME, 1978), um inchaço do tecido mole seguido de lesão na mão e uma hemorragia aguda intraneural (HAYDEN, 1964). Na maioria destes casos a descompressão de emergência do nervo mediano é necessária.

SINAIS E SINTOMAS

Parestesias leves podem preceder por vários meses o princípio dos sintomas agudos. Em seguida ocorre a dor, parestesia e dormência nas áreas de inervação do nervo mediano. O paciente é acordado, após poucas horas de sono, pela dor, que pode ser descrita como uma queimação, dolorimento, picada, tensão ou alfinetada em ambas as mãos. As manifestações iniciais são leves e as queixas mais freqüentes são de crise de formigamento dolorido, suficientes para acordar o paciente durante a noite. A sensação de dor pode irradiar-se superiormente pela parte interna

do antebraço e raramente pode ser percebida no ombro. A crise aguda pode durar de poucos minutos a uma hora e o alívio é aparentemente obtido sacudindo-se o braço ao lado da cama, apertando o braço ou esfregando a mão. Embora no início as queixas predominantes sejam parestesias ou dormência, estes sintomas se tornam intensos, e a dor se superpõe. Durante a crise aguda a mão apresenta típica posição semifletida.

O início é geralmente insidioso, espontâneo e noturno. Em alguns pacientes a síndrome do túnel do carpo ocorre após trauma, como por exemplo na fratura de colles deslocada ou pode ser associada com doença da articulação do punho. Pode não ser detectado déficit sensitivo mas quando presente, é limitado à distribuição do nervo mediano. Raramente envolve todos os três dedos e parte do quarto dedo e o grau de hipoalgesia e hipoestesia é variável. Alguns pacientes apresentam atrofia do músculo abductor curto do polegar e em menor grau e intensidade do oponente do polegar com a correspondente fraqueza destes músculos. Se o paciente fletir o punho e os dedos contra uma resistência, os sintomas vão se intensificar. Da mesma forma a extensão contínua do punho aumenta a dormência e o formigamento. A oposição, a abdução palmar do polegar, bem como a pressão entre o polegar e o indicador pode ser realizada com deficiência. O sinal de Tinel evocado pela percussão da parte anterior do punho é positivo em uma pequena percentagem de pacientes (TUREK,1991).

DIAGNÓSTICO

Os achados objetivos de déficit neurológico que podem estar ausentes ou muito difíceis de detecção, incluem o déficit sensitivo na região de distribuição do nervo mediano, variando de um comprometimento leve, como a perda da discriminação de dois pontos, até a perda sensitiva grave, e o déficit motor que varia desde uma simples fraqueza detectável do abdutor do polegar e músculo oponente até um grave envolvimento com atrofia destes músculos.

Diagnósticos diferenciais incluem polineuropatias com sintomas distalmente predominantes, compressão alta do nervo mediano no cotovelo, uma radiculopatia de C8, dor traumática do pulso e inclui neuropatias das algemas.

A eletromiografia é considerada indispensável para o diagnóstico da síndrome do túnel do carpo ainda que problemas permanecem no seu uso para este propósito. Aproximadamente 10% dos pacientes com a síndrome tem estudo eletromiográfico normal (WHITE et al, 1988).

O déficit da condução motora é provavelmente devido a isquemia do nervo como sugerido pela piora do sintomas pela aplicação de torniquetes. A diminuição da velocidade de condução pode ser diagnosticada por dois métodos:

- 1- O nervo mediano é estimulado ao nível do punho e observa-se o potencial de ação do músculo abdutor curto do polegar. A latência distal é de 2 a 4 milissegundos . A forma da onda da ação muscular é registrada, e sua amplitude é medida. A forma da onda, representativa do potencial de ação muscular resultante do estímulo supra-máximo é uma resposta bifásica uniforme com duração de 10 a 18 milissegundos. Na compressão do túnel do carpo, a condução é mais lenta, variando de 18 a 20 milissegundos e o potencial de ação pode ser de 50 milissegundos sendo altamente polifásico em função dos diferentes graus de velocidade de condução de cada axônio.
- 2- O estudo da condução sensitiva entre o dedo e o punho é o teste mais sensível. Diminuições das velocidade e ou das amplitudes dos potenciais sensitivos são alterações precoces.

TRATAMENTO

Causas locais de compressão nervosa precisam inicialmente ser investigadas e tratadas. As deformidades ósseas da porção distal do rádio causadas por ausência de consolidação da fratura de colles, neoplasias ou outras patologias devem ser tratadas bem como as afecções da área do carpo. A patologia mais comum é a doença reumatóide da articulação do punho e dos tecidos peritendinosos.

Quando não se estabelece uma causa local para compressão, geralmente o repouso do punho e da mão irá aliviar os sintomas em poucas semanas. A atividade diária agravante é suspensa, e é utilizada uma tala para imobilizar o punho e os dedos. Quando os sintomas reaparecem após o reinício das atividades, particularmente quando o déficit neurológico é progressivo, está indicado a descompressão cirúrgica.

No pós-operatório a mão é elevada e são estimulados imediatamente os movimentos dos dedos. O alívio da dor é imediato, permanente na maioria dos casos. A melhora é progressiva e freqüentemente a recuperação completa do déficit neurológico ocorre num período de 6 meses a 2 anos.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Os estudos de condução nervosa foram realizados em dez voluntários normais, seis do sexo feminino e quatro do masculino, com idades oscilando entre 21 a 35 anos, história negativa de diabetes mellitus e outras neuropatias periféricas e sem sintomas sugestivos da síndrome do túnel do carpo. Também foram investigados dez indivíduos com síndrome do túnel do carpo, nove do sexo feminino e um do masculino com idades oscilando entre 38 a 63 anos. Em todos os casos normais e patológicos, foram feitos estudos da condução nervosa sensitiva e motora.

O período silente foi registrado no músculo abdutor curto do polegar, da mão direita, nos voluntários normais assim como nos indivíduos com síndrome do túnel do carpo. Majoritariamente os exames foram executados na mão direita, excetuando-se dois casos em que os exames foram realizados na mão esquerda, que era a comprometida.

Para a captação dos sinais elétricos foram utilizados eletrodos de superfície, que foram acoplados no ventre do músculo abdutor curto do polegar (G1) e no seu respectivo tendão (G2), contendo, na interface pele/eletrodo, gel eletrocondutor. Estes eletrodos foram fixados na pele com fita microporo, e conectados ao pré-amplificador do eletromiógrafo.

Os registros foram feitos no eletromiógrafo de marca **Nihon-Kohden Neuropack 2**, computadorizado, do laboratório de eletroneuromiografia da Faculdade de Medicina de Botucatu - UNESP.

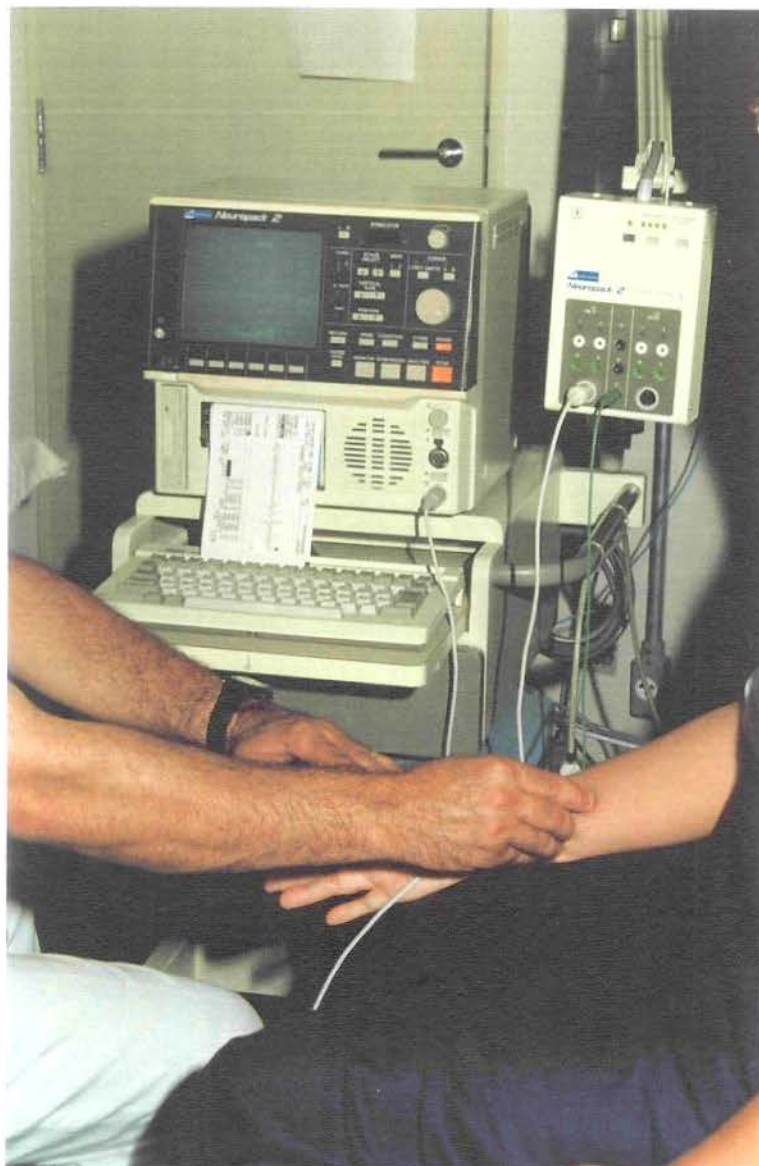


Figura 1- Eletromiógrafo Nihon - Kohden Neuropack 2, com sistema automático de aquisição e análise de dados, do laboratório de eletroneuromiografia da Faculdade de Medicina de Botucatu - UNESP.

PROCEDIMENTO

O procedimento para a coleta de dados descrito abaixo, foi estabelecido após um estudo piloto com alguns indivíduos normais.

Primeiramente informou-se aos voluntários como seriam realizados os exames. Após a explicação foi feito um treinamento dos exercícios a serem realizados, assim como o tempo de sustentação do exercício isométrico e a coordenação do comando verbal, entre voluntário e investigador, para o início e término do movimento. Estes cuidados fizeram-se necessários para que o registro do sinal a ser captado na tela do eletromiográfico pudesse ocorrer de forma sincronizada, contendo assim todas as informações do movimento.

Em seguida, foi realizada a limpeza da pele com pasta **Nihon Kohden** no local de fixação dos eletrodos, para evitar interferência e diminuir a impedância elétrica da pele.

Para estudo da condução sensitiva e motora e registro do período silente no abdutor curto do polegar, o paciente ou o voluntário encontrava-se em sala com penumbra, temperatura ambiente de 28 a 30°C, sentado confortavelmente em uma cadeira com o antebraço na posição supina, apoiado em uma mesa.

No estudo da condução nervosa sensitiva do nervo ulnar, foram utilizados eletrodos de anel posicionados na dobra interfalangiana proximal (G1) e distal (G2), para a captação antidrômica, de estímulo elétrico supra-máximo aplicado ao nervo ulnar, no punho, abaixo do tendão flexor

ulnar do carpo. O fio terra foi interposto entre o estimulador e o G1. G1 e G2 foram colocados no 5º dedo da mão.

Para estudo da condução sensitiva do nervo mediano o procedimento foi idêntico ao acima descrito, só que o estimulador foi posicionado sobre o nervo mediano, no punho, na região do tendão flexor radial do carpo e os eletrodos captadores (G1 e G2) posicionados no 3º dedo da mão.

Para estudo da condução motora do nervo mediano foram utilizados eletrodos de superfície de 1 cm de diâmetro. O eletrodo ativo (G1) foi fixado na pele sobre ventre do músculo testado e o de referência (G2) foi fixado no tendão em posição imediatamente distal à articulação metarcarpofalangiana. O eletrodo estimulador foi posicionado sobre o nervo mediano no punho, em local imediatamente proximal à prega proximal do carpo, com cátodo direcionado para os eletrodos registradores. O eletrodo terra foi fixado entre o estimulador e G1. Todas as técnicas para condução nervosa seguiram as normas estabelecida por KIMURA (1983).

Após a preparação, o indivíduo foi instruído para que abduzisse o dedo polegar e mantivesse um recrutamento contínuo e máximo, oposto pela mão do examinador, realizando uma contração isométrica. A intensidade do estímulo começou em baixo nível e foi lentamente aumentada, até o aparecimento do padrão interferencial de máxima amplitude. A intensidade do estímulo foi de 25% acima daquela necessária para o potencial motor máximo.

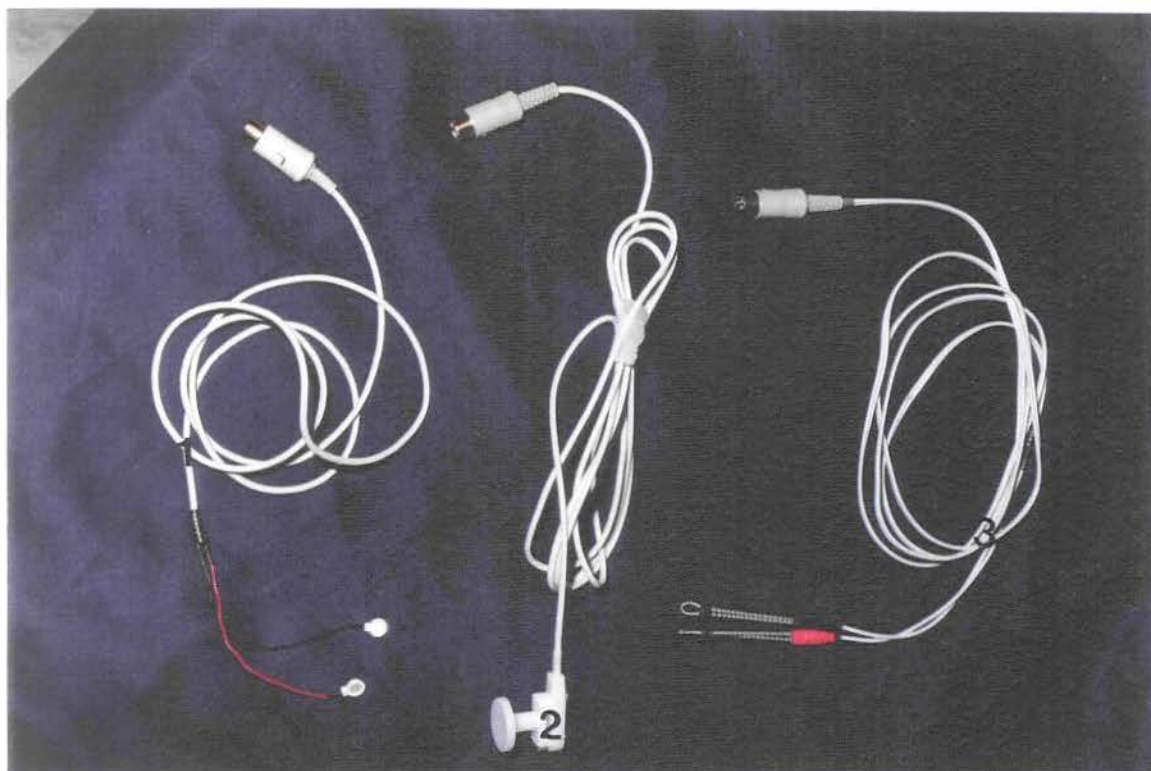


Figura 2- Eletrodos de superfície (1), estimulador (2), eletrodos de anel(3).

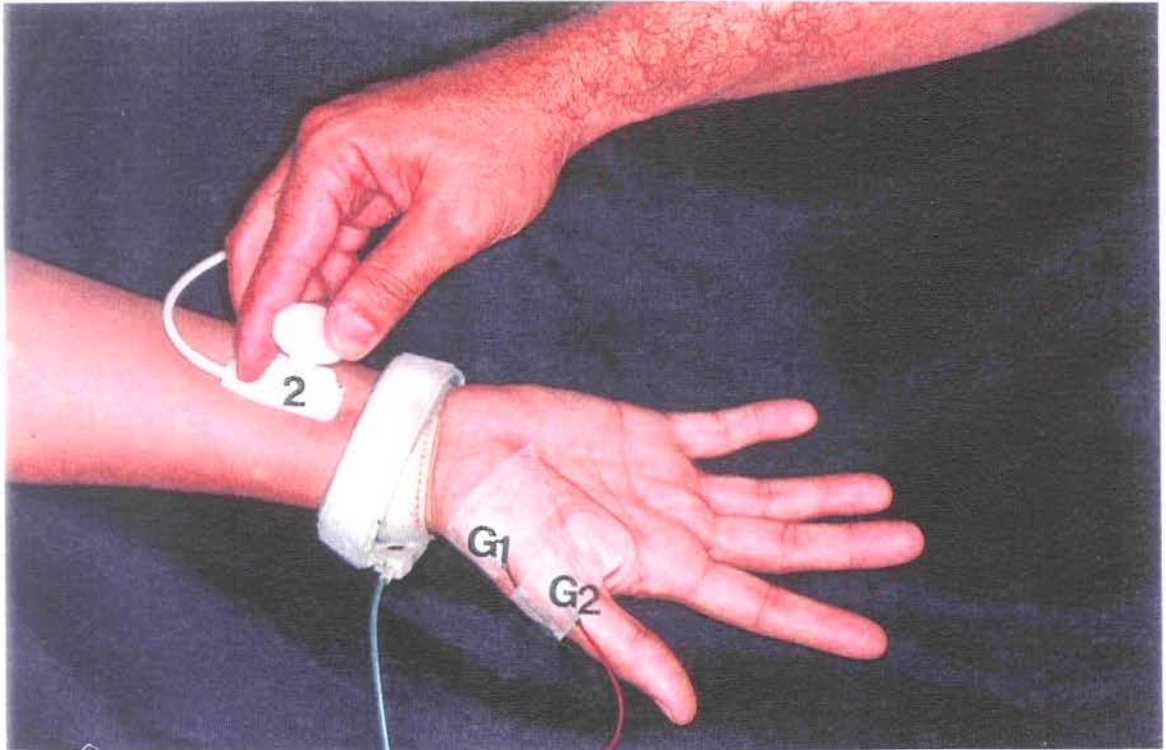


Figura 3- Eletrodos de superfície acoplados no ventre do músculo abdutor curto do polegar (G1), no tendão do músculo abdutor curto do polegar (G2) e estimulador no nervo mediano (2) .

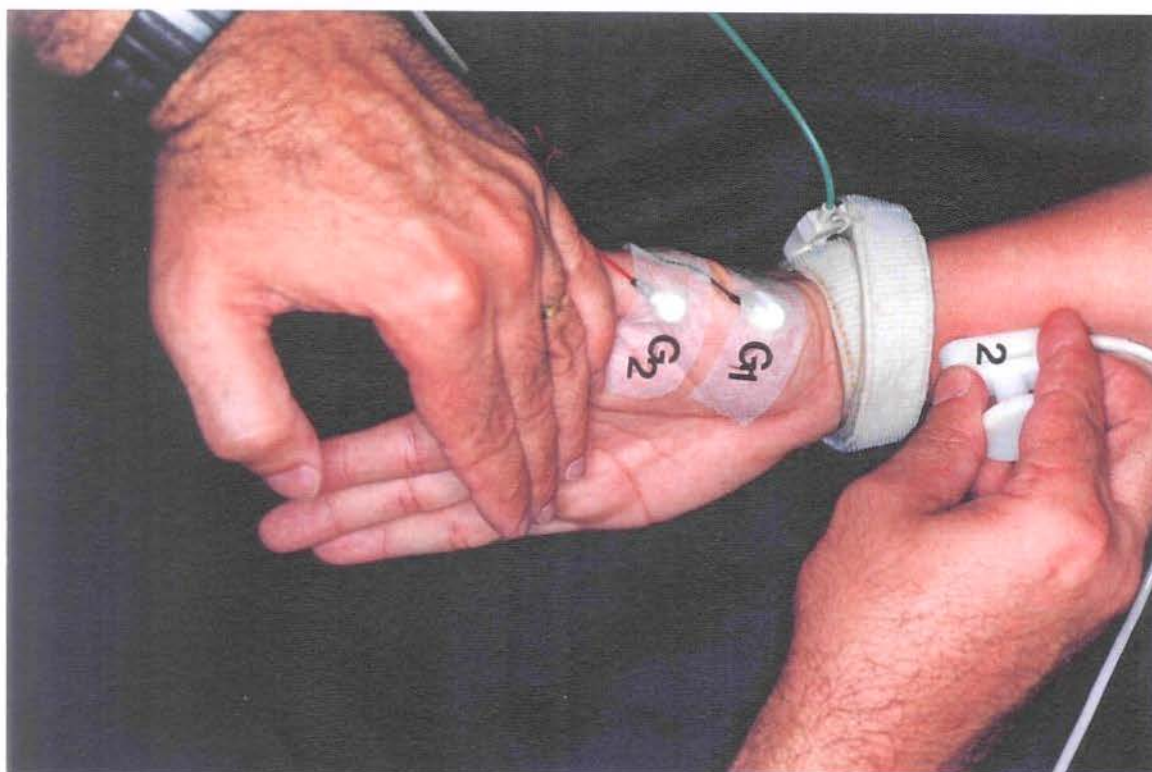


Figura 4- Voluntário em contração isométrica máxima do músculo abdutor curto do polegar contra resistência imposta pela mão do examinador.



Figura 5- Exame do período silente de um voluntário normal, ressaltando-se o exame impresso.

O tempo do registro do sinal foi de 300 milissegundos, com o “delay” de 2 milissegundos de registros. Os filtros foram ajustados com banda passante entre 20 e 3.000 Hz.

O programa usado para condução nervosa do aparelho em que nós trabalhamos tem 4 memórias. No primeiro traçado, marcamos com precisão a latência da onda **F**, em milissegundos. A seguir foram feitas 3 determinações do período silente, que foram superpostas, com marcação da latência do fim do período silente. Após calcularmos a duração média do período silente, em cada caso, foi feita a subtração total da latência menos a latência **F**. Desta forma, em nosso trabalho, nós estudamos os componentes S2, A2 e S3 do período silente (fig 6) . Não analisamos o período S1 e atividade A1, que estão relacionados à onda **F**, tema incontroverso.

Após o estudo dos 20 casos, os dados foram tabulados para análises estatísticas.

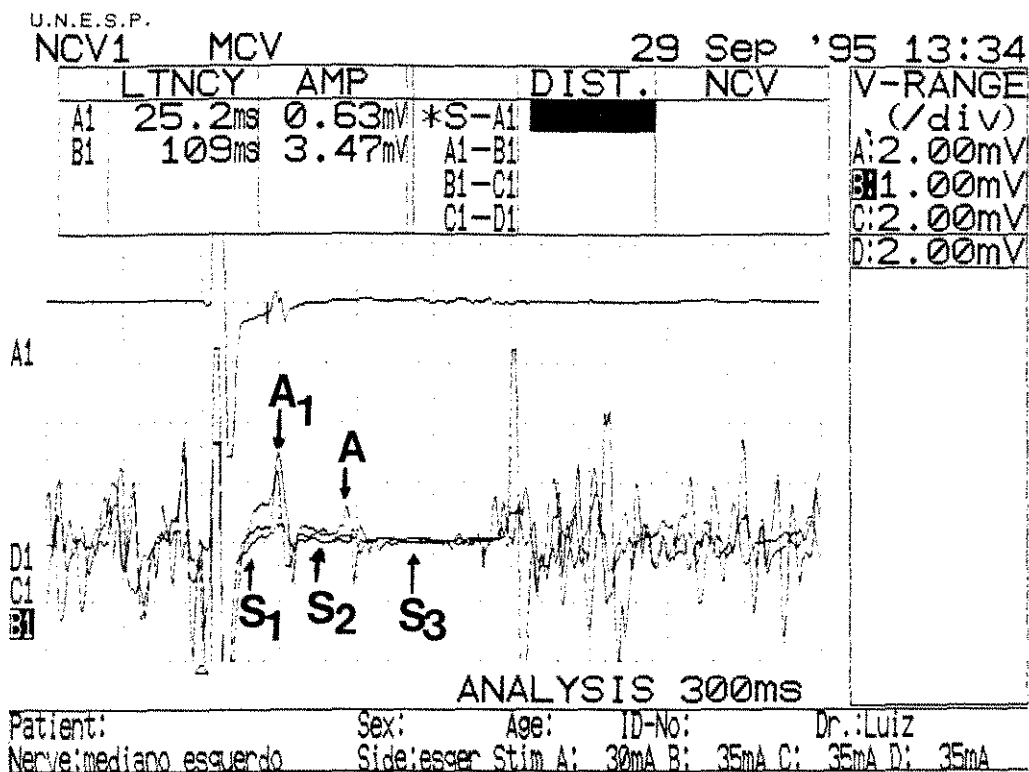


Figura 6- Estudo dos componentes (S2, A2 e S3). Superposição de 3 períodos silentes obtidos conforme acima descrito (metodologia).

4. RESULTADOS

Os sinais eletroneuromiográficos do período silente do músculo abdutor curto do polegar são apresentados nas figuras, 7, 8 e 9 que apresentam o estudo à direita, da condução sensitiva do nervo ulnar e do nervo mediano, a condução motora do nervo mediano e o período silente, respectivamente, de um voluntário normal. As figuras 10, 11 e 12 apresentam o estudo à direita, da condução sensitiva do nervo ulnar e do nervo mediano, a condução motora do nervo mediano e o período silente, respectivamente, de caso clínico com síndrome do túnel do carpo. Os resultados das eletroneuromiografias foram utilizados para análise do período silente.

As figuras 13, 14 e 15 apresentam os resultados à esquerda do caso clínico-eletrofisiológico mais significativo que obtivemos, em relação ao total de resultados do período silente em pacientes com a síndrome do túnel do carpo. A média do período silente deste caso foi de 148,8 ms.

A tabela 1 apresenta os resultados obtidos e as médias do período silente dos voluntários normais.

A tabela 2 apresenta os resultados obtidos e as médias do período silente dos pacientes com a síndrome do túnel do carpo.

Em seguida uma análise gráfica descritiva dos seis itens avaliados para a obtenção do período silente no músculo abdutor curto do polegar, demonstrando assim, com mais clareza, as diferenças do comportamento da atividade elétrica encontrada nos resultados dos exames a que os voluntários e os pacientes foram submetidos.

A figura 16 apresenta as médias das latências sensitivas dos voluntários normais e dos pacientes. Nos pacientes com a síndrome do túnel do carpo a média da latência sensitiva é de 5ms e a dos voluntários normais é de 2.89ms.

A figura 17 apresenta as médias das amplitudes sensitivas dos voluntários normais e dos pacientes. Nos pacientes com a síndrome do túnel do carpo a amplitude sensitiva é de 10,42 μ V e a dos voluntários normais é de 35,64 μ V.

A figura 18 apresenta as médias das velocidades sensitivas dos voluntários normais e dos pacientes. Nos pacientes com a síndrome do túnel do carpo a velocidade sensitiva é de 31,33m/s e a dos normais é de 56,27m/s.

A figura 19 apresenta as médias das latências motoras dos voluntários normais e dos pacientes. Nos pacientes com síndrome do túnel do carpo a média da latência motora é de 5,92ms e a dos voluntários é de 3,48ms.

A figura 20 apresenta as médias das amplitudes motoras dos voluntários normais e dos pacientes. Nos pacientes com síndrome do túnel do carpo a média da amplitude motora é de 8,27mV e a dos voluntários é de 10,29mV

A figura 21 apresenta as médias das velocidades de condução motoras dos voluntários normais e dos pacientes. Nos pacientes com síndrome do túnel do carpo a média da velocidade condução motora é de 53,9m/s e a dos voluntários é de 57,26m/s.

A figura 22 apresenta a média geral do período silente dos voluntários e dos pacientes. Nos pacientes com síndrome do túnel do carpo a média é de 94,78ms e nos voluntários normais a média é de 74,56ms.

Verificando a média geral do período silente, observamos que a média dos pacientes com síndrome do túnel do carpo apresenta uma diferença de 20,42 ms a mais em relação à média geral dos voluntários normais.

Procurou-se analisar a amplitude da condução sensitiva dos pacientes com a síndrome do túnel do carpo separando-se os pacientes que apresentava amplitude acima de $10\mu\text{V}$ daqueles que apresentavam amplitudes menores, para verificarmos se as médias das amplitudes implicaram em diferentes períodos silentes, o que não ocorreu.

A média geral do período silente dos voluntários normais foi de 74,56 ms e a média geral dos pacientes com a síndrome do túnel do carpo foi de 94,78 ms. Podemos concluir que o período silente na síndrome do túnel do carpo é maior que nos indivíduos normais.

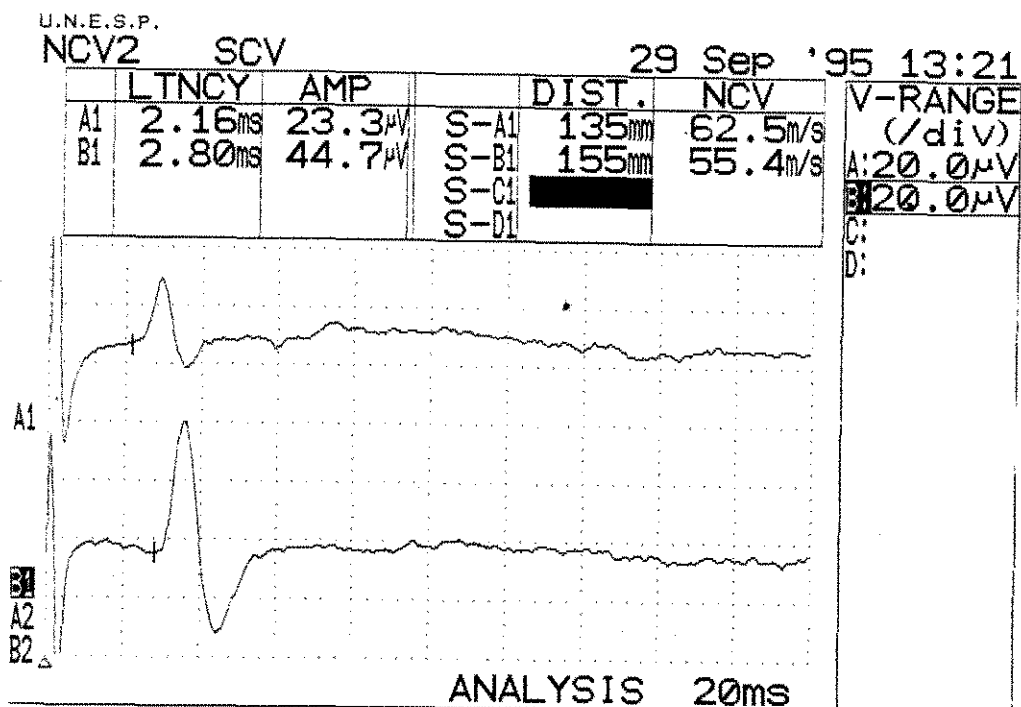


Figura 7. Estudo da condução sensitiva em um voluntário normal. Caso: R. B., 30 anos, mão direita, sexo feminino. Em cima: nervo ulnar. Em baixo: nervo mediano.

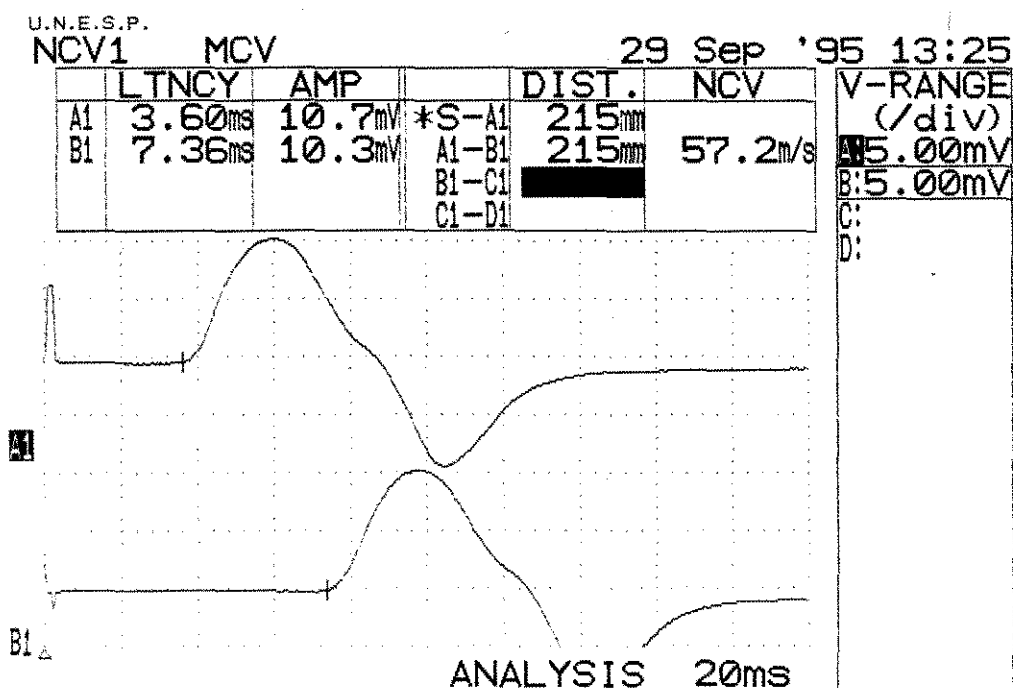


Figura 8. Estudo da condução motora do nervo mediano direito.

U.N.E.S.P.

NCV1

MCV

29 Sep '95 13:34

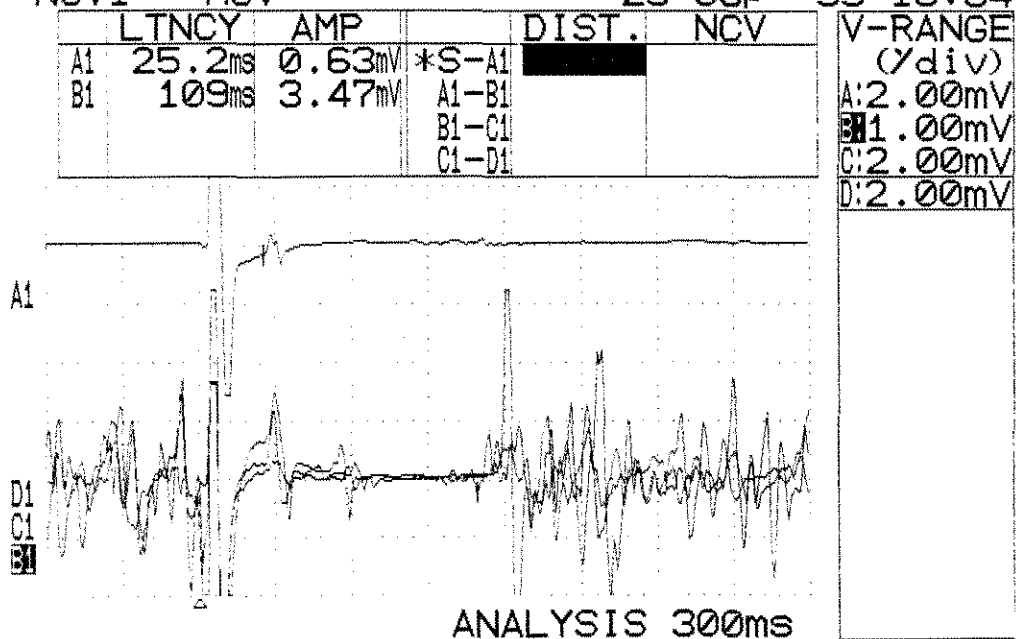


Figura 9. Estudo do período silente. Traçado superior da onda M e da onda F, obtidas com "delay" de 2 milisegundos. Latência de F = 25,2 milisegundos. Traçados inferiores: superposição de três respostas obtidas por estimulação supra-máxima do nervo mediano direito. Duração média do período silente: $109 - 25,2 = 83,8$ milisegundos.

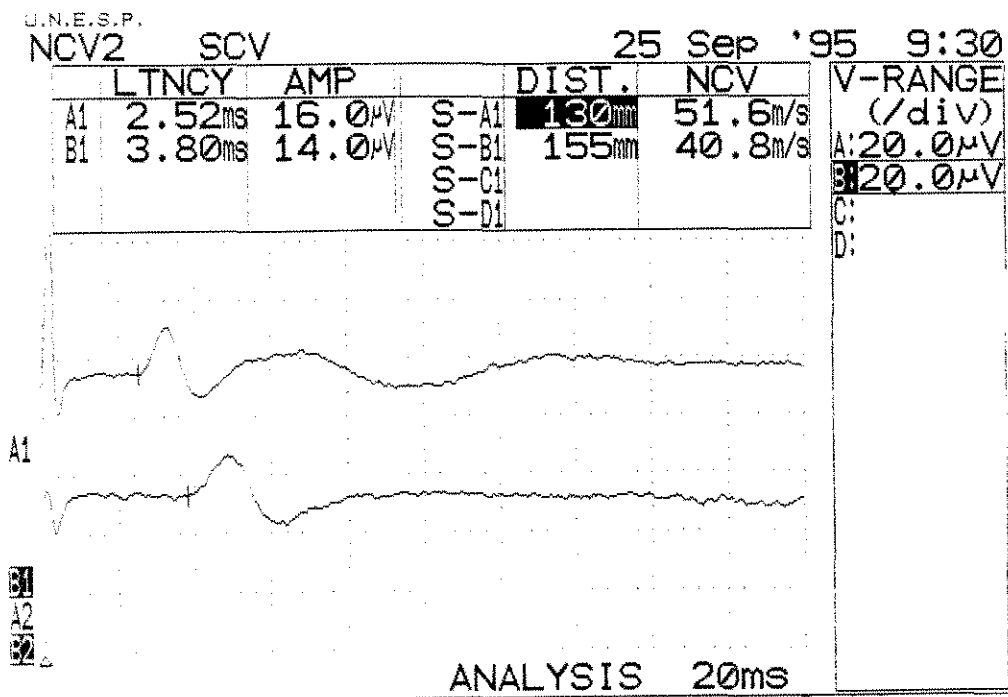


Figura 10 . Exemplo do estudo da condução sensitiva em um paciente com síndrome do túnel do carpo. Caso: O. T., 52 anos, mão direita, sexo feminino. Em cima: nervo ulnar. Em baixo: nervo mediano.

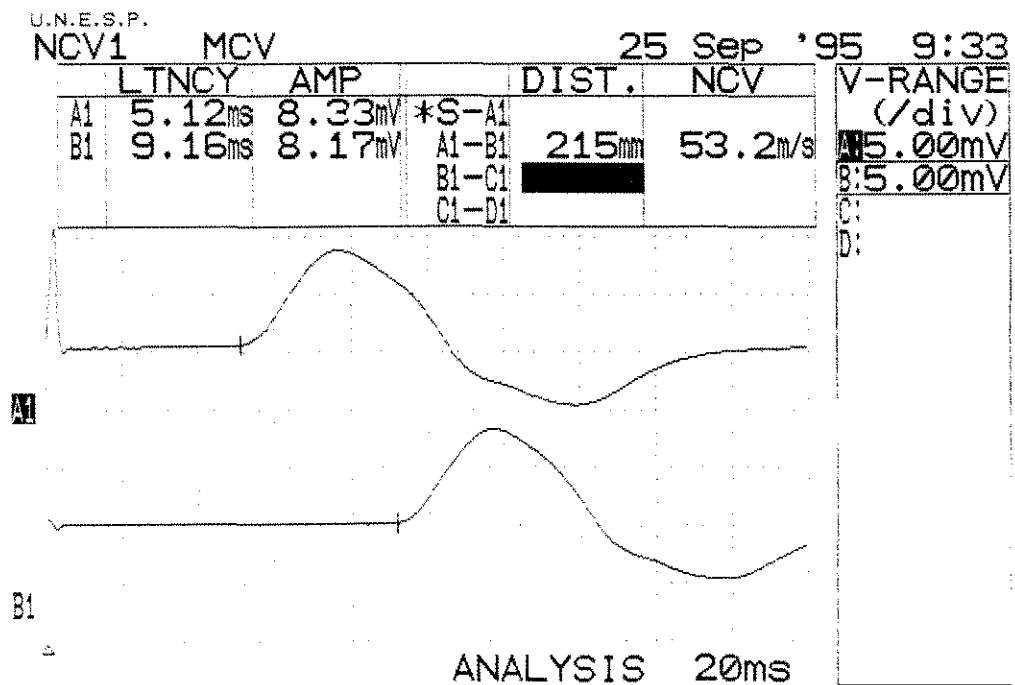


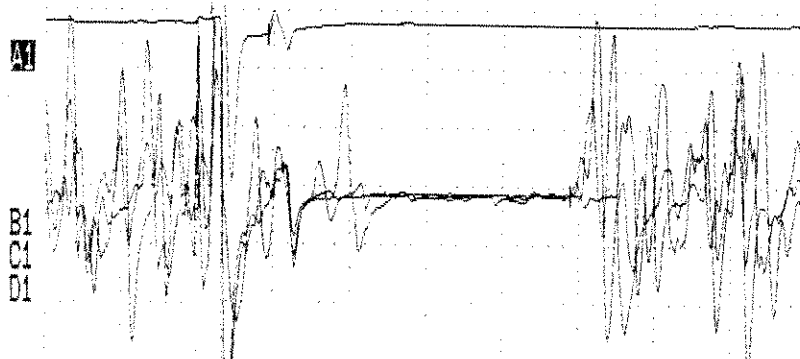
Figura 11. Estudo da condução motora do nervo mediano direito.

U.N.E.S.P.

NCV1 MCV

25 Sep '95 9:40

	LTNCY	AMP	DIST.	NCV	V-RANGE
A1	27.6ms	0.83mV	*S-A1		(/div)
B1	146ms	2.10mV	A1-B1		A:2.00mV
C1	146ms	3.00mV	B1-C1		B:1.00mV
D1	146ms	2.77mV	C1-D1		C:1.00mV
					D:1.00mV



ANALYSIS 300ms

Figura 12. Estudo do período silente. Traçado superior da onda M e da onda F, obtidas com "delay" de 2 milissegundos. Latência de F = 27,6 milissegundos. Traçados inferiores: superposição de três respostas obtidas por estimulação supra-máxima do nervo mediano direito. Duração média do período silente: $146 - 27,6 = 118,4$ milissegundos.

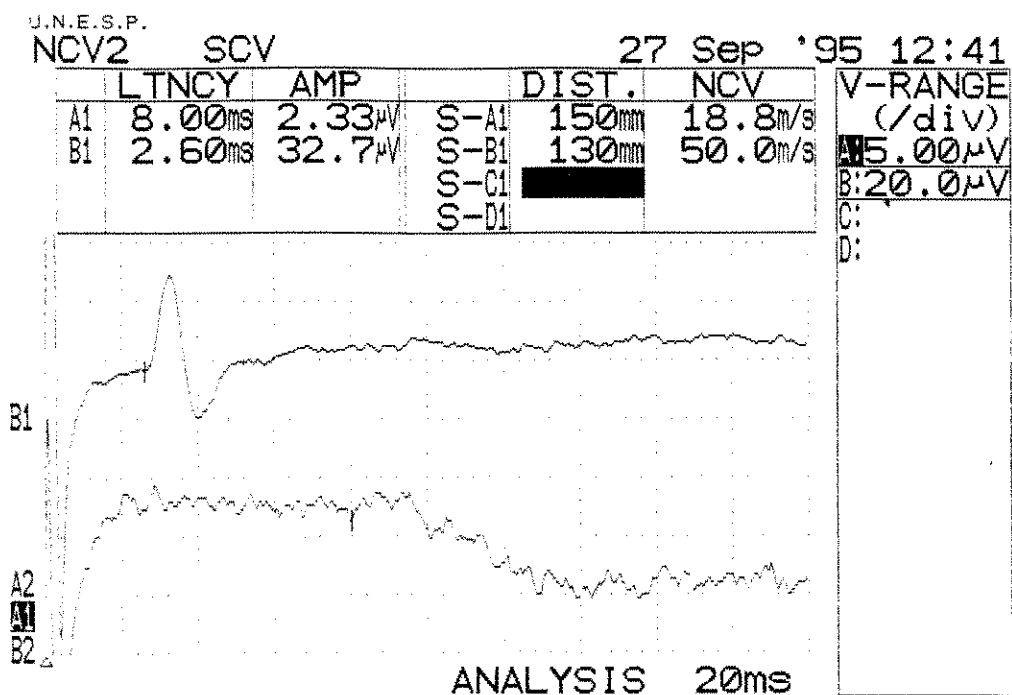


Figura 13. Estudo da condução sensitiva em um paciente com síndrome do túnel do carpo. Caso: E. Q., 44 anos, mão esquerda, sexo feminino. Em cima: nervo ulnar. Em baixo: nervo mediano.

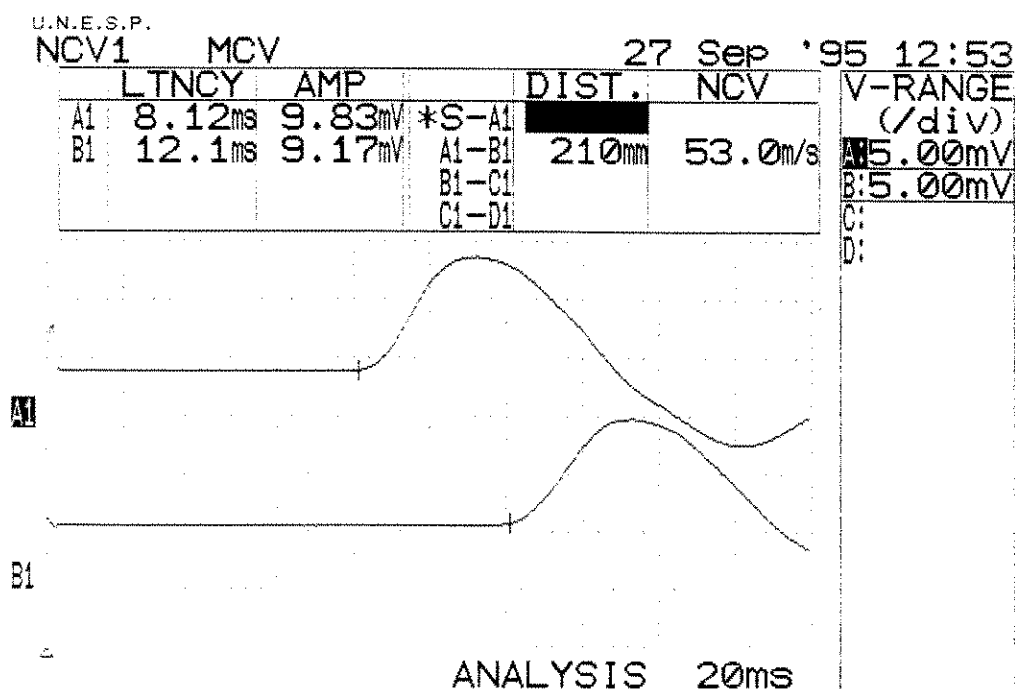


Figura 14. Estudo da condução motora do nervo mediano esquerdo.

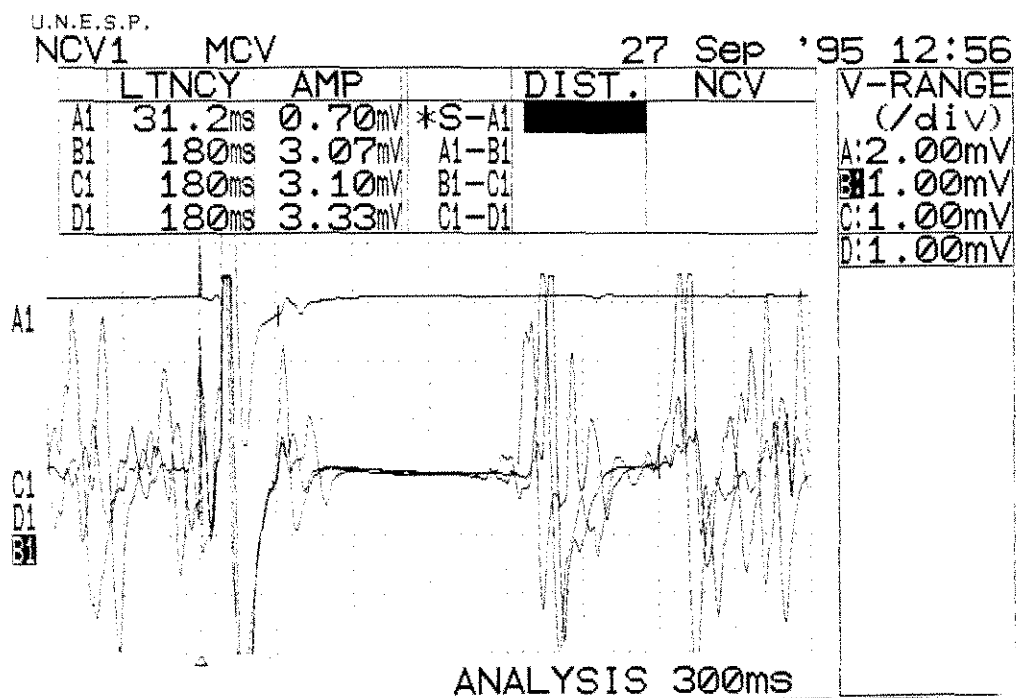


Figura 15. Estudo do período silente. Traçado superior da onda M e da onda F, obtidas com "delay" de 2 milissegundos. Latência de F = 31,2 milissegundos. Traçados inferiores: superposição de três respostas obtidas por estimulação supra-máxima do nervo mediano esquerdo. Duração média do período silente: $180 - 31,2 = 148,8$ milissegundos.

Tabela 1. Latências, amplitudes e velocidades de condução sensitivas e motoras dos voluntários normais. As médias dos períodos silentes estão no final da tabela.

[illegible]

Tabela 2. Latências, amplitudes e velocidades de condução, sensitivas e motoras, dos pacientes com síndrome do túnel do carpo. As médias dos períodos silentes estão no final da tabela.

[illegible]

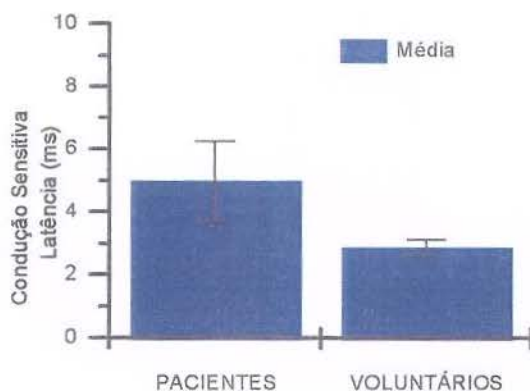


Figura 16. Médias das latências sensitivas dos voluntários normais e dos pacientes.

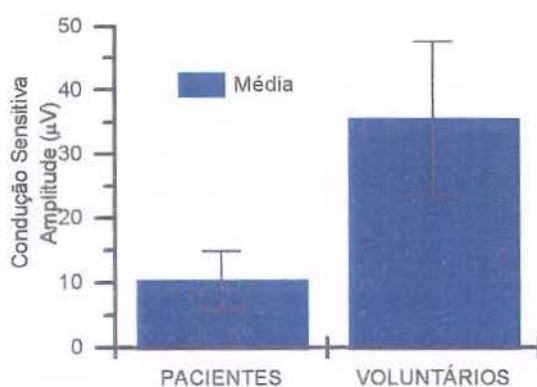


Figura 17. Médias das amplitudes sensitivas dos voluntários normais e dos pacientes.

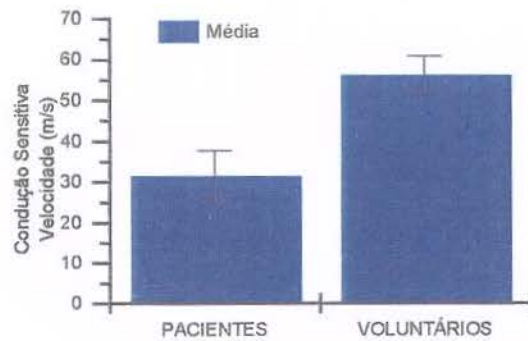


Figura 18. Médias das velocidades sensitivas dos voluntários normais e dos pacientes.

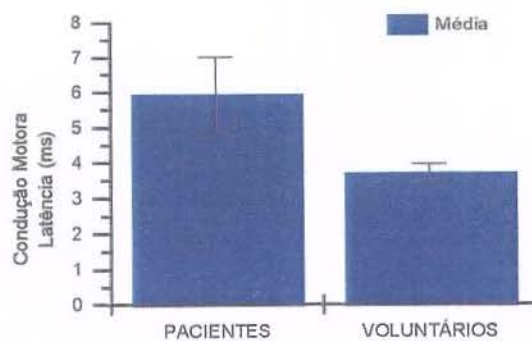


Figura 19. Médias das latências motoras dos voluntários normais e dos pacientes.

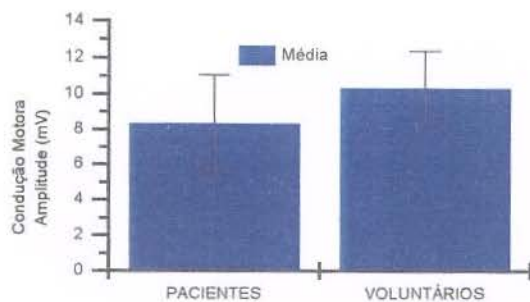


Figura 20. Médias das amplitudes motoras dos voluntários normais e dos pacientes.

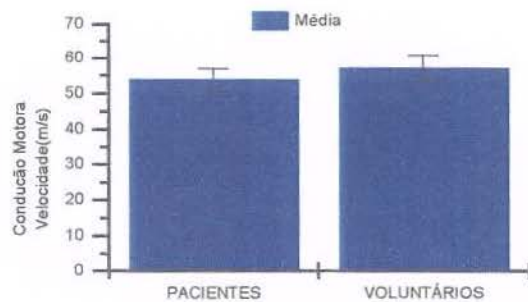


Figura 21. Médias das velocidades de condução motoras dos voluntários normais e dos pacientes.

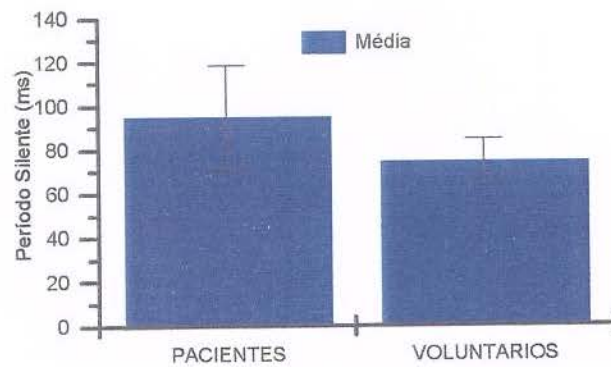


Figura 22. Média geral do período silente dos voluntários normais e dos pacientes.

5. DISCUSSÃO

Neste estudo foi analisada, através da eletroneuromiografia, a duração do período silente, no músculo abdutor curto do polegar, em dez voluntários normais e dez pacientes com síndrome do túnel do carpo, durante contração isométrica máxima mantida, com o polegar em abdução, contra resistência imposta pelo examinador, e estímulo supra-máximo aplicado no nervo mediano. A atividade elétrica do músculo cessou por aproximadamente 74 milissegundos nos voluntários normais, retornando a atividade elétrica logo a seguir. Esta pausa é o chamado período silente. Nos pacientes com síndrome de túnel do carpo a duração do período silente foi maior, 94 milissegundos.

Nosso objetivo neste trabalho foi comparar o período silente na síndrome do túnel do carpo com aquele de pessoas normais.

Constatou-se na literatura que o período silente é bastante controverso e que estas controvérsias estariam relacionadas a diferentes métodos usados para sua obtenção, a variação do tempo da sua duração e a diferentes hipóteses sobre sua base fisiológica. Os principais métodos são a estimulação cutânea de ramos sensitivos (UNCINI et al, 1991; LEIS et al, 1991; SHEFNER & LOGIGIAN, 1993), estímulo do nervo e eletrodo co-axial no músculo por ele innervado (HIGGINS & LIEBERMAN, 1968a; MERTON, 1951; SHAHANI & YOUNG, 1973) ou com eletrodos de superfície sobre o músculo (ANGEL et al, 1965; LAXER & EISEN, 1975; MCLELLAN, 1973; SANZ et al, 1980; MORTIMER et al, 1987). A duração do período silente

também varia muito de um pesquisador para outro. Dura em média 80 milissegundos, segundo MERTON (1951), já para HIGGINS & LIEBERMAN (1968a), ele duraria 87 a 151 milissegundos. McLELLAN (1973) encontrou um período silente de 96 a 113 milissegundos. Para SHAHANI & YOUNG (1973) o período encontrado foi de 100 a 120 milissegundos, e 100 milissegundos segundo RUEGG & FLURI (1989). O que contribui ainda mais para as referidas controvérsias é a base fisiológica do período silente defendida por diferentes correntes, com várias hipóteses existentes na literatura sendo que nenhuma delas está comprovada.

HOFFMANN (1919, apud SHAHANI & YOUNG, 1973), atribuiu o período silente a “estado refratário dos motoneurônios”. MERTON (1951) conduziu a primeira experiência interessante sobre a eletrogênese do período silente: moveu o estimulador em direção proximal sobre o trajeto do nervo ulnar. O período silente deveria “terminar mais tarde”, na teoria da eletrogênese central, de influxos neurais descendentes, e “terminar mais cedo “ na teoria periférica, de influxos aferentes. Nesta experiência, estímulos mais proximais determinaram períodos silentes mais curtos, reforçando a hipótese da gênese periférica. O período silente sofreria influências da onda F, com bloqueios antidrômicos dos motoneurônios alfa, mas seria determinado principalmente pela cessação dos impulsos aferentes dos fusos neuro-musculares durante o esforço isométrico máximo.

STRUPPLER (1975) defendeu a hipótese de que fenômenos elétricos do período silente estão relacionados aos fusos neuro-musculares. Para SHAHANI & YOUNG (1973), o período silente tem uma eletrogênese

multifatorial, incluindo aferências dos fusos neuro-musculares, dos órgãos neurotendíneos de Golgi, e aferências cutâneas. Já para ANGEL et al (1965) e HERMAN & MAYER (1969), os órgãos neurotendíneos de Golgi não contribuem para o período silente, porque eles obtiveram o fenômeno após o súbito relaxamento da contração muscular.

Outros autores defendem que o período silente esteja relacionado a aferências cutâneas (LEIS et al, 1991; SHEFENER & LOGIGIAN, 1993), ou a um sistema inibitório espinhal reflexo, dependente dos neurônios internunciais (McLELLAN, 1973). Entretanto, Sanz et al (1980), obtiveram o período silente no músculo orbicular do olho, que é desprovido de fusos neuro-musculares e órgãos neurotendíneos de Golgi. Tampouco o nervo facial tem interneurônios em seu núcleo. Segundo MERTON (1951) o período silente é “aparentemente involuntário”. Para MORTIMER et al (1987), poderia ser “aprendido”, e a atividade consciente poderia interferir na resposta.

SHAHANI & YOUNG (1973) após realizar vários estudos sobre o período silente tanto nos músculos do membro superior quanto inferior, formularam a hipótese que o período silente é multifatorial. Então quais seriam estes fatores fisiológicos que estariam ocorrendo durante o período silente?

O nervo se comporta como se fosse um fio de cobre, isto é levando estímulos aferentes da periferia para o centro e estímulos eferentes do centro para a periferia, para que o músculo possa se manter em contração. Quando é aplicado um estímulo supra-máximo vai ocorrer uma

despolarização das fibras indo em direção à medula e também despolarização das fibras no sentido do músculo. As descargas aferentes cutâneas vão sair da periferia em direção a medula, mas também vamos ter descargas eferentes que saem da medula em direção ao músculo, para que ele permaneça em contração. As fibras α provenientes da medula são de diâmetro grande, saem da medula, percorrem os nervos espinhais para inervar as fibras musculares esqueléticas. Também vão estar presentes os fusos musculares, porque eles são responsáveis por detectar as alterações no comprimento das fibras musculares e na velocidade destas mudanças de comprimento. Os fusos transmitem uma grande quantidade de informações para medula, cerebelo e até mesmo para córtex cerebral, ajudando o sistema nervoso a realizar suas funções para controlar a contração muscular. Temos a atuação das fibras γ que são de diâmetros menores que as fibras α , mas também saem da medula e transmitem impulsos para as fibras musculares esqueléticas. E finalmente a atuação dos órgãos neuro-tendíneos de Golgi, que vão detectar a tensão aplicada ao tendão muscular durante a contração ou estiramento muscular. Os órgãos tendinosos de Golgi proporcionam ao sistema nervoso uma informação instantânea do grau de cada pequeno segmento de cada músculo. Quando a tensão no músculo é muito grande, o efeito inibidor dos órgãos tendinosos de Golgi vai determinar o relaxamento abrupto de todo músculo(GUYTON, 1986).

Se todos estes fenômenos acima citados estão ocorrendo durante uma contração isométrica máxima, e um estímulo supra-máximo é

aplicado no nervo, vão estar ocorrendo ao mesmo tempo os seguintes fenômenos fisiológicos :

- A despolarização motora supra-máxima em direção ao músculo, a onda "M".
- Colisões antidrômicas com os motoneurônios.
- A interferência da onda "F".
- Estímulo supra-máximo de todas aferências cutâneas.
- Estímulo supra-máximo das fibras 1A.
- Estímulo supra-máximo das fibras dos órgãos neuro-tendíneos de Golgi.
- Colisão antidrômica com aferências cutâneas.
- Colisão antidrômica com as fibras 1A.
- Colisão antidrômica com as fibras dos órgãos neuro-tendíneos de Golgi.

Após levantamento bibliográfico, resolvemos trabalhar com um grupo de pacientes com síndrome do túnel do carpo. Escolhemos esta síndrome porque ocupa o primeiro lugar na incidência de todas as neuropatias compressivas e por não termos encontrado nenhum trabalho que comparava a duração do período silente nesta condição a um grupo controle.

Para que conseguíssemos obter o período silente usamos os mesmos procedimentos de outros autores (ANGEL et al, 1965; LAXER & EISEN, 1975; McLELLAN, 1973; MORTIMER et al, 1987; SANZ et al, 1980; SHEFNER & LOGIGIAN, 1993). Após estes estudos tínhamos o total da

duração do período silente de cada um dos voluntários normais e dos pacientes com a síndrome do túnel do carpo.

Apesar da onda **F** aparecer na duração total do período silente, ela já foi descrita por MAGLADERY & MC DOUGAL (1951, apud KIMURA, 1983) e é tema incontroverso. Assim optamos por estudar a duração do período silente após a onda **F**, período em que há controvérsias sobre a eletrogênese.

Para que obtivéssemos a média de cada voluntário normal e de cada paciente com a Síndrome do Túnel do Carpo, fizemos a subtração da onda "**F**", e então obtivemos a média da duração do período silente de cada voluntário e de cada paciente. A média total da duração do período silente dos voluntários normais foi de **74,56 milisegundos**. Os nossos resultados apresentaram uma média geral menor do que aquelas descritas por outros autores, mas isto foi devido o procedimento usado neste estudo, a subtração da onda "**F**" na duração total do período silente.

A média geral da duração do período silente nos pacientes com síndrome do túnel do carpo foi de **94,78 milisegundos**, apresentando um retardo de **20,22 milisegundos** em relação ao grupo de voluntários normais. Este é um retardo bastante significativo, já que o nervo mediano estaria sendo comprimido em torno de 2 a 2,5 cm, então esta compressão não justificaria uma média de retardo de **20,22 milisegundos** na duração do período silente em pacientes com a síndrome do túnel do carpo. Este retardo provavelmente estaria ocorrendo devido a alguma alteração fisiológica que ocorre na velocidade de condução nervosa do nervo mediano,

influenciando, assim, o prolongamento da duração do período silente nestes pacientes.

Ainda podemos constatar alterações ocorridas nas médias das latências, amplitudes e velocidades de condução sensitiva e em menor grau das médias das latências, amplitudes e velocidades de condução motora dos pacientes com síndrome do túnel do carpo. A tabela 1 apresenta as médias dos pacientes dos pacientes com a síndrome do túnel do carpo. Foi constatado que médias na condução sensitiva estão mais alteradas do que médias de conduções motoras, comparando-se os dois grupos estudados. Isto porque na síndrome do túnel do carpo em geral os nervos sensitivos são os primeiros a serem comprometidos. Assim poderíamos concluir que as alterações sensitivas que ocorrem no nervo mediano em pacientes com síndrome do túnel do carpo sejam mais importantes na eletrogênese da duração prolongada do período silente. Em contrapartida, nosso estudo do período silente na síndrome do túnel do carpo sugere que a eletrogênese do período silente seja mais sensitiva (aferente) que motora (eferente).

Pelo exposto, podemos deduzir que o período silente é realmente bastante controverso, mas é também um caminho que pode ajudar a esclarecer quais seriam os fenômenos fisiológicos que estão alterados em determinadas patologias neurológicas em que sua duração apresenta um prolongamento em relação aos indivíduos normais. Em nossos resultados obtivemos uma duração prolongada do período silente significativo. Dos dez pacientes estudados, dois apresentaram um período silente bastante longo, em relação ao grupo controle.

Mesmo com um número pequeno de amostra nós constatamos que é de grande valia estudar a duração do período silente em pacientes com síndrome do túnel do carpo. Sendo assim sugerimos que se deva estudar um número maior de pacientes com esta síndrome, levando-se em consideração o grau de comprometimento do nervo mediano.

Nosso trabalho abre perspectivas para futuros estudos do período silente na síndrome do túnel do carpo, na procura de novos métodos diagnósticos eletrofisiológicos.

6. CONCLUSÕES.

Nossos achados indicam que:

- Os estudos da condução sensitiva e motora nos pacientes com síndrome do túnel do carpo estão alterados em relação aos indivíduos normais. A condução sensitiva mostrou-se mais alterada que a motora;

- A média de duração do período silente nos pacientes é 20 milisegundos maior que a dos voluntários normais;

- Este estudo sugere uma participação predominante das aferências na eletrogênese do período silente;

- É possível que o estudo do período silente seja método coadjuvante no diagnóstico eletrofisiológico da síndrome do túnel do carpo.

SUMMARY

The duration of the silent period in *abductor pollicis brevis* muscle from normal subjects and patients with carpal tunnel syndrome was studied. Ten (10) normal voluntaries and ten (10) patients (male and female) were examined.

During a maximal isometric contraction maintained with the pollicis in abduction, adversely the resistance imposed by the examiner, a supramaximal electrical stimulation was applied on the median nerve. The superposition of three traces from responses obtained by stimulation was done. To obtain the average from each voluntary and each patient, the subtraction of the wave "F" was done, then the average of duration of the silent period from each person was obtained. The general average from ten (10) normal voluntaries was 74,56 msec. This result presented a lower average than those described in the literature, because of the method used in this study, the subtraction of the wave "F" from the total duration of the silent period. The general average of the duration of the silent period in patients with the carpal tunnel syndrome was 94,78msec, presenting a retard of 20,22 msec according to the normal voluntaries group. In ten (10) patients with the carpal tunnel syndrome predominant alterations from sensitive fibres to motor fibres were observed.

This study suggests a predominant participation of the afferents impulses on the electrogenesis of the silent period. The silent period may be a coadjuvant electrofisiological test for diagnoses of carpal tunnel syndrome.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANGEL, R. W., EPPLER, W., IANNONE, A. Silent period produced by unloading of muscle during voluntary contraction. **J. Physiol.**, v.180, p. 864-70, 1965.

_____, HOFFMANN, W.W., EPPLER, W. Silent period in patients with parkinson rigidity. **Neurology.**, v.16, n.5, p. 529-32, 1966.

BRAIN, WR., WRIGHT, AD., WILKINSON M. Spontaneous compression of median nerve in carpal tunnel. **Lancet.**, v.1, p. 277, 1947.

DIETRICHSON, P. The silent period in spastic, rigid, and normal subject during isotonic and isometric muscle contractions. **Acta. Neurol. Scandinav.**, v. 47, p.183-93, 1971.

GAINER, JV, JR, NUGENT, GR. Carpal tunnel Syndrome: report of 430 operations. **J. South. Med.**, v. 70, p. 325-8, 1977.

GILLIAT, R.W., SEARS, T.A. Sensory nerve action potentials in patients with peripheral nerve lesions. **J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry.**,v. 2, p. 109, 1958.

GUYTON, A. C. **Tratado de fisiologia médica.**, 6.ed, Rio de Janeiro: Guanabara, p. 543-54,1986.

HALTER SK, DE LISA JA, STOLOV WC, et al. Carpal tunnel syndrome in cronic renal dialysis patients. **Arch. Phys. Med. Rehabil.**, v. 6, p.197-201, 1981.

HARRISON, MJC. Lack of evidence of generalized sensory neuropathy in patients with carpal tunnel syndrome. **J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry.**, v. 41, p. 957-9, 1978.

HAUG, B. A., SCHÖNLE, P. W., KNOBLOCH, C., et al. Silent period measurement revives as a valuable diagnostic tool with transcranial magnetic stimulation. **Electroenceph. clin. Neurophysiol.**, v. 85, p.158-60, 1992.

HAYDEN, JW. Median neuropathy in the carpal tunnel caused by spontaneous intraneural hemorrhage. **J. Bone Joint Surg.**, v. 46a, p. 1242-4, 1964.

HERMAN, R., MAYER, N.H. The silent period and control of isometric contraction of the triceps surae muscle. **Electromyogr. clin. Neurophysiol.**, v.8, p. 79-84, 1969.

HIGGINS, D. C., LIEBERMAN, J. S. The muscle silent period variability in normal man. **Electroenceph. clin. Neurophysiol.**, v. 24, p. 176-82, 1968a.

_____ . The muscle silent period and spindle function in man. **Electroenceph. clin. Neurophysiol.**, v. 25, p. 238-43, 1968b.

JONES HR JR, BEETHAM WP JR, SILVERMAN ML, et al. Eosinophilic fasciitis and the carpal tunnel syndrome. **J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry.**, v. 49, p. 324-7, 1986.

KIMURA, J. Eletrodiagnosis in diseases of nerve and muscle: principles and pratice. **Philadephia:** FA Davis Co, 1983.

- LAXER, K. M.D., EISEN, A. M.D. Silent period measurement in the differentiation of central demyelination and axonal degeneration. **Neurology.**, v. 25, p. 740-4, 1975.
- LEIS, A. A., ROSS, M.A., EMORI, T. et al. The Silent period produced by electrical stimulation of mixed peripheral nerves. **Muscle & Nerve.**, v.14, p. 1202-08, 1991.
- LEWIS, MH. Median nerve decompression after colles' fracture. **J. Bone Joint Surg.**, v. 60B, p.195-6, 1969.
- McLELLAN, D. L. The eletromyographic silent period produces by supramaximal electrical stimulation in normal man. **J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry.**, v. 36, p. 334-41, 1973.
- _____. Levodopa in Parkinsonism: reduction in the electromyographic silent period and its relationship with tremor. **J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry.**, v. 35, p. 373-8. 1972.
- MERTON, P. A. The silent period in a muscle of the human hand. **J. Physiol.**, v.144, p. 183-98, 1951.
- MORTIMER, J. A., EISENBERG, P., PALMER, S.S. Premovement silence in agonist muscles preceding maximum efforts. **Exp. Neurol.**,v. 98, p. 542-54, 1987.
- PROUNT, A. J., EISEN, A.A. The cortical silent period and amyotrophic lateral sclerosis. **Muscle & Nerve.**, v. 17, p.217-23, 1994.
- REINSTEIN.L. Hand dominance in carpal tunel syndrome. **Arch. Phys. Med. Rehabil.**, v. 62, p. 202-03, 1981.

ROBBINS, H. Anatomical study of the median nerve in the carpal tunnel and etiologies of the carpal- tunnel syndrome. **J. Bone Joint Surg.**, v. 45A, p. 953-66, 1963.

RUEGG, D. G., FLURI, M. Relation between eletroctromyogram and torque of isometric reflex contractions in man. **Neuroscience Letters**. v. 103, p. 174-8, 1989.

SALTER, B. ROBERT. **Distúrbios e lesões do sistema músculo esquelético**. 2.ed. Rio de Janeiro: Medsi, p.259, 1985.

SANZ, O. P., CASTRO, J. X., SICA, R. E. P. A comparative study of the normal silent period in muscles of the upper and lower limbs. **Medicina (Buenos Aires)**, v. 40, p. 516-20, 1980.

SCHMITT, O, TEMME, CH. Carpaltunnelsyndrome bei pseudarthrosebildung nach isolierter fraktur des os capitatum. **Arch. Orthop. Traumat. Surg.**, v. 93, p. 25-8, 1978.

SHAHANI, B.T., YOUNG, R. R. Studies of the normal human silent period. In: **DESMEDT, J. E.** New Developments in electromyography and clinical neurophysiolgy. v. 3. Basel: S. Karger, , p. 589-602, 1973.

SHEFNER, J. M.; LOGIGIAN, E. L. Relationship between stimulus strength and the cutaneos silent period. **Muscle & Nerve.**, v.16, p. 278-82, 1993.

STRUPPLER, A. Silent Period. **Electromyogr. clin. Neurophysiol.**, v.15, p. 163-8, 1975.

TUREK, S. L. **Ortopedia principios e sua aplicação.** São Paulo: Manole, v. 2, p. 1217-21, 1991.

UNCINI, A., KUJIRAI, T., GLUCK, B.; PULLMAN, S. Silent period induced by cutaneous stimulation. **Electromyogr. clin. Neurophysiol.**, v. 81, p. 344-52, 1991.

VALLAT J.M, DUNOYER J. Familial occurrence of entrapment neuropathies. **Arch. Neurol.**, v. 36, p. 323, 1979.

VALENTA, L.J. Hyperparathyroidism due to parathyroid adenoma and carpal tunnel syndrome. **Ann. Int. Med.**, v. 82, p. 541-2, 1975.

WHITE, J.C, HANSEN, S.R, JOHNSON, R. K. A Comparison of E M G procedures in the carpal tunnel syndrome with clinical - EMG correlations. **Muscle & Nerve.**, v.11, p.1177-82, 1988.