

Síndrome do túnel do carpo: estudo comparativo entre a medição ultrassonográfica e cirúrgica do nervo mediano nos casos moderados e severos da doença*

Carpal tunnel syndrome: comparative study between sonographic and surgical measurements of the median nerve in moderate and severe cases of disease

Marcelo de Pinho Teixeira Alves¹, Clovis Orlando Pereira da Fonseca², José Mauro Granjeiro³, Paulo Roberto Gonçalves de Souza⁴, Marcos Tzirulnik⁵

Resumo **Objetivo:** Comparar os perímetros ultrassonográfico e cirúrgico do nervo mediano, avaliar o diagnóstico da síndrome do túnel do carpo pela área seccional do nervo mediano, verificar associação entre área seccional do nervo mediano e gravidade da síndrome do túnel do carpo. **Materiais e Métodos:** Estudo de 30 pacientes com síndrome do túnel do carpo. Mediram-se a área seccional e o perímetro ultrassonográfico do nervo mediano. Avaliaram-se correlação clínica-ultrassonográfica e associação com a gravidade da doença. Compararam-se os perímetros ultrassonográfico e cirúrgico. Compararam-se classificação clínica com perímetro cirúrgico, área seccional e perímetro ultrassonográfico. **Resultados:** Cinco perdas, 25 pacientes estudados; 60% dos pacientes com doença moderada, 60% de casos graves ultrassonográficos (área seccional > 0,15 cm²). Distribuição não normal de perímetro cirúrgico ($p = 0,5$), distribuição normal de perímetro ultrassonográfico ($p = 0$). Diferença significativa entre perímetros (teste-*t* de amostras pareadas; $p < 0,0001$; intervalo de confiança = 95%). Pearson 0,3913. Pelo diagrama de Bland-Altman, observaram-se maiores perímetros cirúrgicos. Encontrou-se área seccional do nervo mediano $\geq 0,09$ cm² em todos os pacientes. **Conclusão:** Não houve associação entre perímetro ultrassonográfico e perímetro cirúrgico do nervo mediano. Área seccional do nervo mediano $\geq 0,09$ cm² foi válida para o diagnóstico. Não houve associação entre área seccional e gravidade da doença.

Unitermos: Síndrome do túnel do carpo; Ultrassonografia; Diagnóstico; Neuropatia.

Abstract **Objective:** To compare sonographic and surgical measured perimeters of the median nerve; to evaluate the diagnosis of carpal tunnel syndrome by median nerve cross-sectional area; to verify the association between cross-sectional area of the median nerve and carpal tunnel syndrome severity. **Materials and Methods:** Thirty patients with established carpal tunnel syndrome were studied. Cross-sectional area and sonographic perimeter of the median nerve were measured. The correlation between clinical and sonographic findings and association with carpal tunnel syndrome severity were evaluated. Sonographic and surgical perimeters were compared. Clinical classification, surgical perimeter, cross-sectional area and sonographic perimeter of the median nerve were compared. Statistical analysis utilized paired samples *t*-test, Pearson's correlation, Bland-Altman's diagram, Kolmogorov-Smirnov's test, Welch's and Wilcoxon's tests. **Results:** Five patients were excluded; 25 patients were studied; 60% of patients had moderated disease, and 60% presented cross-sectional area > 0.15 cm². Distribution of surgical perimeter was not normal ($p = 0.5$); the sonographic perimeter distribution was normal ($p = 0$). There was a statistically significant difference between perimeters (paired samples *t*-test, $p < 0.0001$, confidence interval = 95%). Pearson's correlation corresponded to 0.3913. Bland-Altman diagram demonstrated higher values for surgical perimeters. Median nerve cross-sectional area ≥ 0.09 cm² was found in all the patients. **Conclusion:** No association was observed between median nerve sonographic and surgical perimeters. Median nerve cross-sectional area ≥ 0.09 cm² was valid for diagnosis of carpal tunnel syndrome. No association was observed between median nerve cross-sectional area and carpal tunnel syndrome severity.

Keywords: Carpal tunnel syndrome; Ultrasonography; Diagnosis; Neuropathy.

Alves MPT, Fonseca COP, Granjeiro JM, Souza PRG, Tzirulnik M. Síndrome do túnel do carpo: estudo comparativo entre a medição ultrassonográfica e cirúrgica do nervo mediano nos casos moderados e severos da doença. Radiol Bras. 2013 Jan/Fev;46(1):23–29.

* Trabalho realizado no Hospital Universitário Antônio Pedro da Universidade Federal Fluminense (UFF), Niterói, RJ, Brasil.

1. Médico Ortopedista e Cirurgião de Mão, Mestre em Ciências Médicas pela Universidade Federal Fluminense (UFF), Niterói, RJ, Brasil.

2. Doutor, Professor de Neurocirurgia da Universidade Federal Fluminense (UFF), Niterói, RJ, Brasil.

3. Doutor, Pesquisador Sênior; Professor da Universidade Federal Fluminense (UFF), Niterói, RJ, Brasil.

4. Médico Ortopedista e Cirurgião de Mão, Professor de Or-

topedia da Universidade Federal Fluminense (UFF), Niterói, RJ, Brasil.

5. Mestre, Médico Radiologista da Clínica de Imagem Marcos Tzirulnik – CIMT, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Endereço para correspondência: Dr. Marcelo de Pinho Teixeira Alves. Avenida Genaro de Carvalho, 2597, casa 1, Recreio dos Bandeirantes. Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 22795-077. E-mail: marceloptalves@hotmail.com.

Recebido para publicação em 22/8/2012. Aceito, após revisão, em 26/11/2012.

INTRODUÇÃO

Síndrome do túnel do carpo (STC) pode ser diagnosticada, na maioria dos casos, apenas pela história clínica associada ao exame físico^(1,2). Apesar de a eletromiografia (EMG) ser aceita como o padrão ouro para o diagnóstico, tem uma taxa de falso-

negativos de 10% a 20%⁽¹⁻⁴⁾ e não dá informações sobre o nervo mediano (NM) em si e os tecidos circundantes, que podem ser importantes para o diagnóstico etiológico. Nos últimos anos, a ressonância magnética e a ultrassonografia tornaram-se métodos não invasivos de geração de imagens⁽⁵⁾ capazes de mostrar muitas características dos tecidos moles, como alterações do sinal do NM, aumento da sua área de secção transversal, achatamento do nervo, e arqueamento do retináculo flexor⁽⁴⁾, sendo, no caso da ultrassonografia, um método de baixo custo e objetivo de avaliação.

Muitos autores afirmam que a medida ultrassonográfica do NM, na borda proximal do túnel do carpo, próximo ao osso pisiforme, é uma boa alternativa para a EMG para o diagnóstico da STC, sendo, eventualmente, um substituto para ela⁽⁶⁻¹⁸⁾. Não há referências na literatura, até o momento, a estudos comparativos entre a medida ultrassonográfica e a medida real cirúrgica do NM na STC, observada durante a liberação do túnel do carpo.

Os objetivos deste estudo são: 1) comparar os perímetros ultrassonográfico (PUSG) e cirúrgico (PCIR) do NM; 2) avaliar o diagnóstico da STC por meio da medição ultrassonográfica da área seccional (AS) do NM; 3) verificar a associação entre a AS do NM e gravidade da STC.

MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo seguiu a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde e a Declaração de Helsinki (Emenda de Somerset-West, África do Sul) e foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Instituição (Resolução CAAE 0208.0.258.000-09, 11/6/2009).

Entre maio de 2010 e junho de 2011, os autores avaliaram 30 pacientes diagnosticados com STC. Todos os pacientes assinaram termo de consentimento livre e esclarecido.

Os critérios de inclusão foram: STC diagnosticada clinicamente e por EMG; mínimo de 12 meses de doença; falência de pelo menos 6 meses de tratamento conservador; mínimo de 18 anos de idade no momento do diagnóstico.

Pacientes com trauma anterior ao punho foram excluídos, bem como mulheres grá-

vidas e lactantes, pacientes com tratamento cirúrgico anterior ou injeção de corticoide no punho, infecção, doença sistêmica sem um bom controle que pudesse interferir com o estudo, infarto do miocárdio há menos de seis meses, e variação anatômica do NM vista na ultrassonografia.

Os autores avaliaram a história clínica (parestesia, dor noturna) e o exame físico (testes de Tinel, Phalen e Durkan e a presença de atrofia tenar), além da EMG. Uma EMG foi considerada positiva se a latência sensitiva encontrada fosse igual ou superior a 3,2 milissegundos (ms) e/ou latência motora igual ou superior a 4,0 ms. A EMG foi realizada seguindo normas padronizadas do Departamento de Neurologia da Instituição.

Todos os pacientes foram avaliados clinicamente pelo mesmo examinador e classificados quanto à gravidade do STC, de acordo com Gelberman et al.⁽¹⁹⁾: estágio zero – paciente normal, sem sintomas; estágio 1 (STC precoce) – sintomas que duram menos de um ano sem déficit sensorial permanente; estágio 2 (STC intermediária) – parestesia ou dormência, dor permanente ou intermitente, dor noturna e/ou dor exacerbada por atividades diárias; estágio 3 (STC avançada) – o mesmo que no estágio 2, associado a atrofia tenar^(19,20). Foram incluídos apenas pacientes em estágios 2 e 3, com EMG positiva.

A ultrassonografia do punho foi realizada sempre no punho mais sintomático do paciente, à temperatura ambiente. A téc-

nica foi padronizada e utilizada em todos os pacientes (paciente sentado com o antebraço em supinação apoiado em uma mesa, o punho em posição neutra e os dedos em repouso semiflexionados)^(12,13,20,21). A medição do nervo foi realizada com a sonda de ultrassom colocada no punho, um centímetro distal à prega de flexão proximal, palpando-se e localizando-se as saliências ósseas do osso pisiforme e o tubérculo escafoide, sem exercer qualquer força de compressão. Utilizaram-se equipamentos Toshiba (Figura 1), com sonda multifrequencial de 12 MHz, e General Electric, com sonda de 11 MHz; imagens transversas do punho foram obtidas e avaliou-se a área da secção transversal do NM em sua entrada no túnel do carpo, tendo como parâmetro fixo do osso pisiforme. O PUSG do NM foi obtido ao desenhar-se uma linha contínua em torno da margem do nervo^(12,13); a AS do NM foi calculada automaticamente pela máquina de ultrassom. A margem do nervo foi definida como a margem externa dos fascículos nervosos hipocóicos e o interior da bainha do nervo, hiperecótica^(13,22). O radiologista não tinha acesso aos dados do exame clínico dos pacientes e aos resultados da EMG.

A medida padrão selecionada do NM como diagnóstico da STC foi a AS, que foi aferida em centímetros quadrados (cm²), e como ponto de corte para o diagnóstico da STC nos pacientes portadores da doença em estágios intermediários ou avançados, o valor de 0,09 cm². Foi tomada como pa-

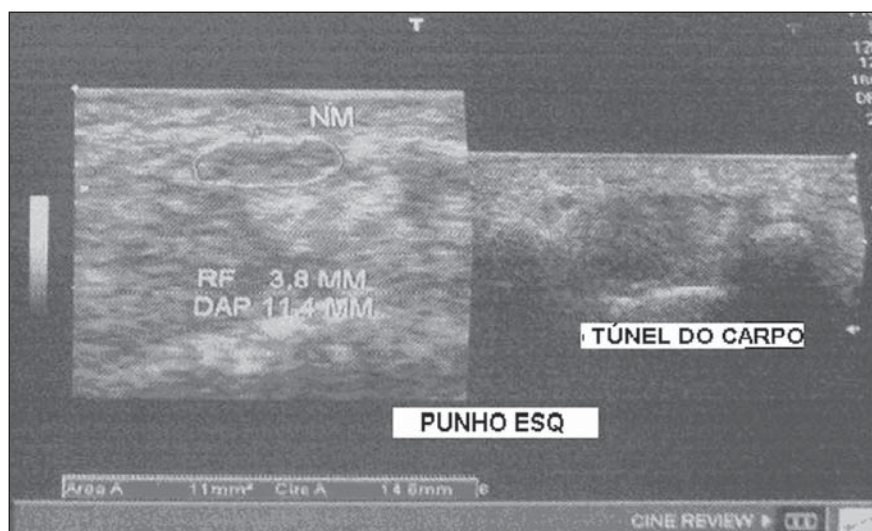


Figura 1. Ultrassonografia com equipamento Toshiba.

drão para o nosso estudo a classificação ultrassonográfica de El Miedany et al.^(12,21): STC precoce – AS entre 0,09 cm² e inferior a 0,10 cm²; STC leve – AS entre 0,10 cm² e inferior a 0,13 cm²; STC moderada – AS entre 0,13 cm² e inferior a 0,15 cm²; STC grave – AS igual ou maior do que 0,15 cm².

Todos os pacientes foram operados pelo mesmo cirurgião, a fim de padronizar a técnica cirúrgica. Utilizou-se o acesso cirúrgico longitudinal anterior previamente descrito por Ortiz et al.^(23,24) após a exsanguinação do membro e colocação de manguito pneumático e bloqueio do plexo braquial ou anestesia regional intravenosa.

Foi realizada neurólise externa do NM, permitindo a medição do PCIR do nervo (Figura 2). Esta medição foi realizada por passagem de uma linha de sutura em torno do nervo, no mesmo local da medição ultrassonográfica. Para evitar erro de medição, isto foi feito três vezes, com linhas de sutura diferentes, tendo a média das três medidas como padrão. A linha de sutura foi posicionada ao lado de uma régua simples milimétrica e, assim, o perímetro do nervo foi medido em milímetros. A mesma régua sempre foi usada e teve o seu erro percentual verificado pelo Inmetro.

Depois de medir o nervo, procedeu-se à limpeza da ferida, fechando a incisão. Não houve complicações. Durante o tempo de recuperação pós-operatória, utilizou-se a laserterapia de baixa intensidade⁽²⁵⁾.

Foram analisadas as correlações entre as classificações de Gelberman et al. (clínica) e El Miedany et al. (ultrassonografia) para correlação clínica-ultrassonográfica e avaliação da gravidade da STC. Compararam-se as medidas ultrassonográfica e cirúrgica do NM. Comparou-se a classificação clínica com PUSG, AS e PCIR do NM. Análise estatística: teste-*t* de amostras pareadas, correlação de Pearson, diagrama de Bland-Altman para estudar a correlação entre os perímetros, teste de Kolmogorov-Smirnov para normalidade composta, testes de Welch e Wilcoxon para comparar a gravidade clínica e as medições.

RESULTADOS

Dos 30 pacientes iniciais, 5 casos foram perdidos por causa da falta de anotação do PUSG do NM (1 caso), variações anatômi-

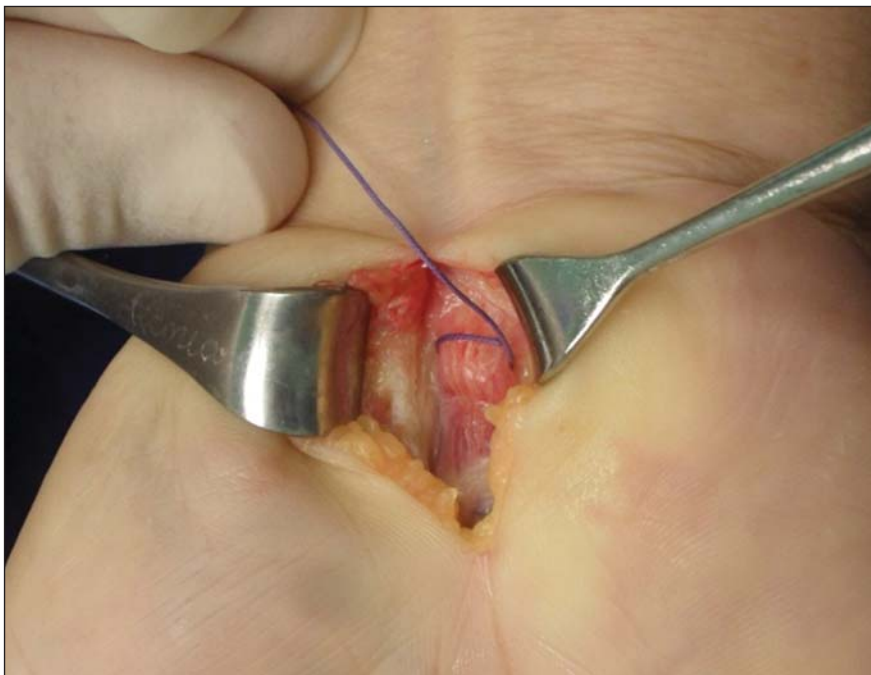


Figura 2. Medição do perímetro cirúrgico do nervo mediano.

cas do NM vistas pela ultrassonografia (NM bifido, 3 casos), e os valores de latências sem anotação na EMG (1 caso).

De acordo com os dados, observamos que a média de idade dos pacientes estudados foi de 54 anos e o curso de tempo médio de STC foi de 25 meses, com uma predominância de pacientes do sexo feminino (92%). Teste Durkan positivo em 92% dos pacientes, seguido pelo sinal de Tinel (88%). Teste de Phalen positivo em 76% dos pacientes. Parestesia foi o sintoma pre-

dominante, ocorrendo em 88% dos pacientes. Apenas 68% dos pacientes queixaram-se de dor noturna e a ocorrência de atrofia tenar foi observada em 40% dos pacientes.

A AS sonográfica, e os perímetros ultrassonográficos e cirúrgicos são mostrados nas Figuras 3 e 4, respectivamente. A AS do NM foi 0,09 cm² em apenas um paciente. Todos os outros pacientes tiveram AS maior que 0,09 cm² em nosso estudo.

Como se pode observar pela classificação clínica proposta por Gelberman et al.,

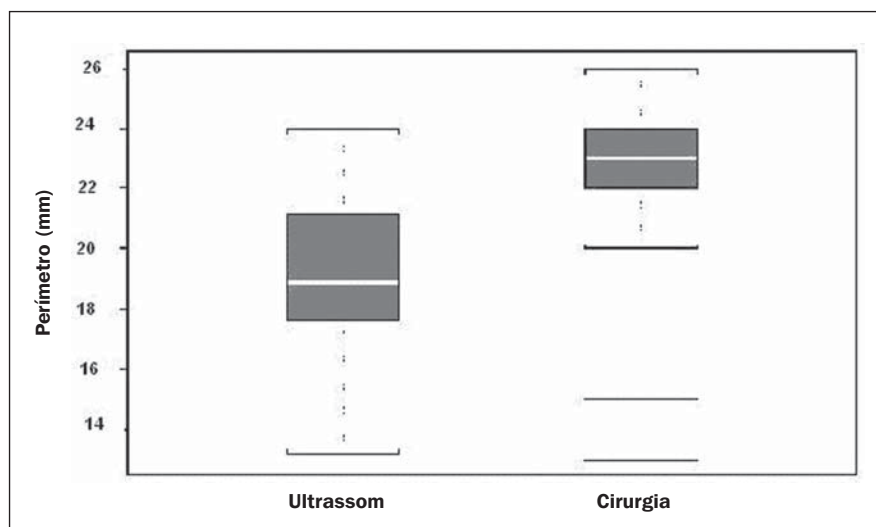


Figura 3. Perímetros ultrassonográfico e cirúrgico do nervo mediano ($p < 0,001$).

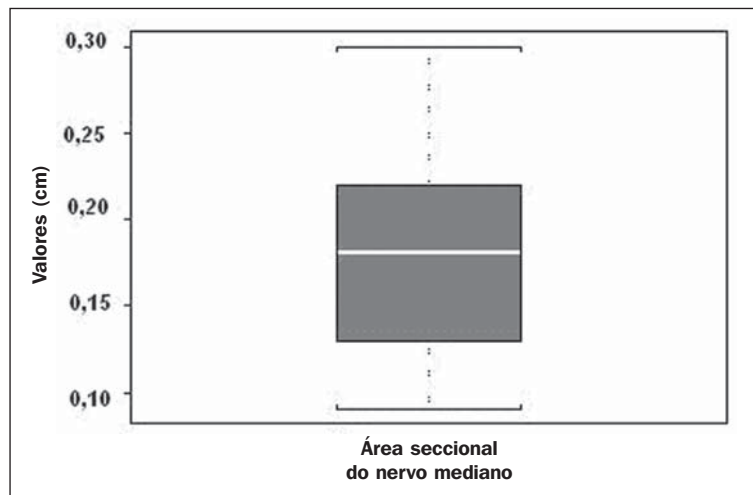


Figura 4. Área seccional ultrassonográfica do nervo mediano, nos pacientes do estudo.

houve predominância de pacientes no estágio 2 (60% dos pacientes) (Tabela 1).

A classificação ecográfica de El Miedany et al. para a gravidade da STC é ilustrada na Tabela 2. Observamos predomínio de pacientes (15 casos; 60%) com STC grave ($AS > 0,15 \text{ cm}^2$), apenas 1 paciente (4%) com $AS = 0,09 \text{ cm}^2$, 4 pacientes (16%) com STC leve e 5 (20%) pacientes com STC moderada.

Comparando as classificações de Gelberman et al. e El Miedany et al., conforme exposto na Tabela 3, dos 15 pacientes em estágio 2 (estágio moderado), 7 tiveram grave STC ultrassonográfica ($AS > 0,15 \text{ cm}^2$; 47% dos pacientes), 1 paciente (7%) teve STC incipiente, 4 pacientes (27%) tiveram STC leve e três pacientes (20%), STC moderada. Dos 10 pacientes em Gelberman estágio 3, 8 (80%) tiveram grave STC ultrassonográfica e 2 pacientes (20%) tiveram STC moderada.

Na Tabela 4, que compara a classificação de Gelberman et al. à média das medidas do NM, observou-se que, em estágio 3, as medidas médias do NM foram maiores do que as medidas médias do estágio 2. A média do PCIR do NM no estágio 2 foi $21,8 (\pm 2,78) \text{ mm}$, em comparação com $22,7 (\pm 3,16) \text{ mm}$ no estágio 3. A AS no estágio 2 foi $0,16 \pm 0,06 \text{ cm}^2$ e no estágio 3 foi $0,20 \pm 0,06 \text{ cm}^2$. O PUSG foi $18,25 \pm 3,15 \text{ mm}$ no estágio 2 e $19,75 \pm 2,46 \text{ mm}$ no estágio 3.

Em nossa amostra, o teste de Kolmogorov-Smirnov para normalidade composta não apresentou distribuição normal para os

PCIRs (valor de $p = 0$), mas houve distribuição normal para os PUSGs (valor de $p = 0,5$).

O teste-t para amostras pareadas não identificou nenhuma concordância entre os PCIRs e PUSGs, com diferença significativa entre ambos (intervalo de confiança de 95%; valor de $p < 0,001$). Esta diferença entre os perímetros pode ser observada na Figura 4.

A correlação de Pearson entre os PCIRs e PUSGs foi 0,3913.

Como mostrado na Figura 5 (diagrama de Bland-Altman), os PCIRs foram consistentemente mais elevados que os PUSGs, sugerindo algum tipo de proporcionalidade entre ambos. Mas, pelo modelo de regressão linear simples, de acordo com o coeficiente de regressão do PCIR (coeficiente de regressão 0,18; valor de $p = 0,3913$), notou-se que não houve associação significativa entre os perímetros e não houve proporcionalidade entre eles.

O teste de duas amostras modificado de Welch (valor de $p = 0,0983$; intervalo de confiança de 95%) (Figura 6) não mostrou associação estatisticamente significativa

Tabela 1 Classificação clínica, de acordo com Gelberman et al.⁽¹⁹⁾.

Estágio	Nº de pacientes	Porcentagem
0	0	0%
1	0	0%
2	15	60%
3	10	40%
Total	25	100%

Tabela 2 Classificação ultrassonográfica, de acordo com El Miedany et al.⁽²¹⁾.

Área seccional do nervo mediano	Nº de pacientes	Gravidade
0,09 cm^2	1	Precoce
0,10–0,12 cm^2	4	Leve
0,13–0,15 cm^2	5	Moderada
$> 0,15 \text{ cm}^2$	15	Severa
Total	25	

Tabela 3 Relação entre estágio clínico e classificação ultrassonográfica.

Estágio clínico	Classificação ultrassonográfica				Total
	Precoce	Leve	Moderada	Severa	
2	1	4	3	7	15
3	0	0	2	8	10
Total	1	4	5	15	25

Tabela 4 Relação entre as medidas ultrassonográfica e cirúrgica e o estágio clínico da doença.

Estágio clínico	Perímetro cirúrgico		Perímetro ultrassonográfico		Área seccional do nervo mediano	
	Média	(DP)	Média	(DP)	Média	(DP)
2	21,8 mm	(2,78)	18,25 mm	(3,15)	0,16 mm	(0,06)
3	22,7 mm	(3,16)	19,75 mm	(2,46)	0,20 mm	(0,06)

DP, desvio-padrão.

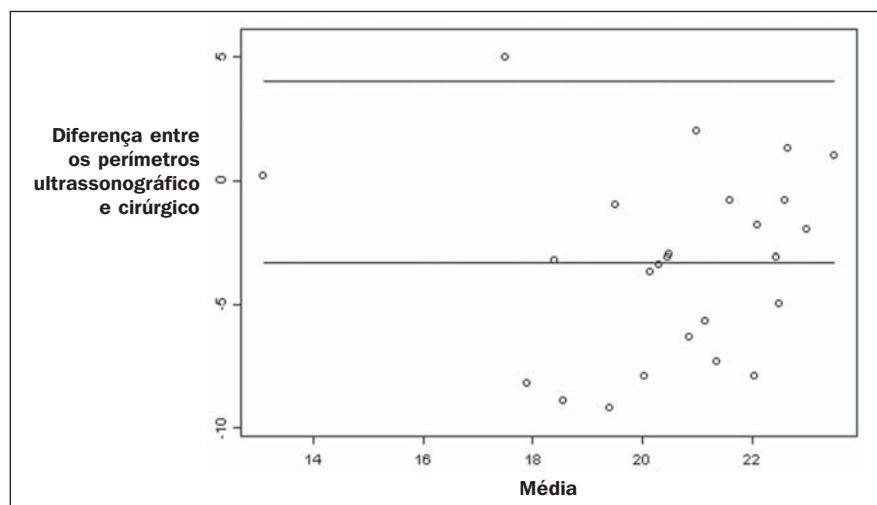


Figura 5. Diagrama de Bland-Altman.

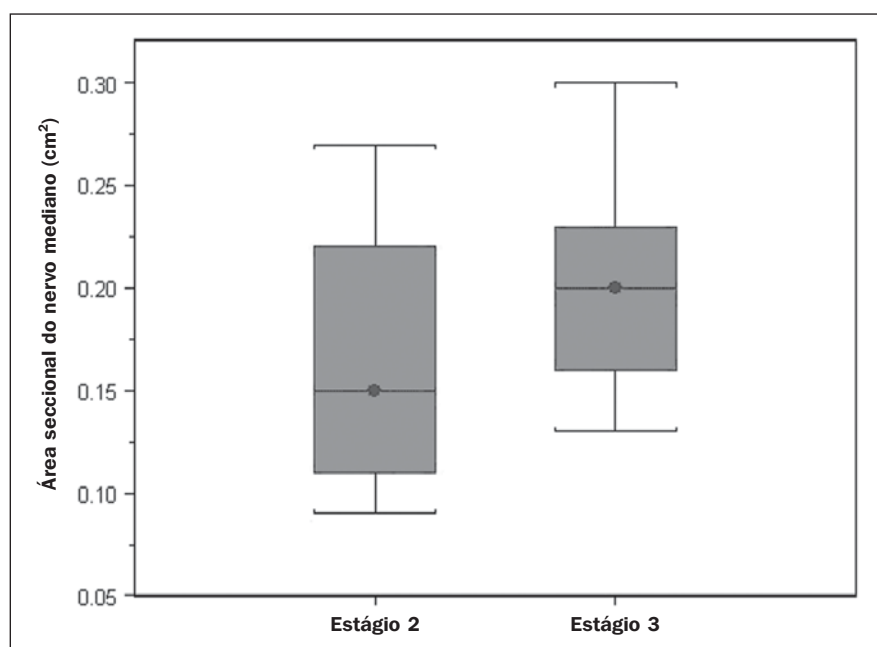


Figura 6. Áreas seccionais do nervo mediano relacionadas aos estágios clínicos da doença.

entre os dois estágios clínicos e as ASs ultrassonográficas, provavelmente relacionados com o baixo número de pacientes estudados. A média da AS em estágio clínico 3 é maior do que no estágio clínico 2.

Não houve associação estatisticamente significativa entre o PUSG e o estágio clínico da STC (teste de duas amostras modificado de Welch – valor de $p = 0,1956$; intervalo de confiança de 95%) (Figura 7) e nem entre o PCIR e o estágio clínico da STC (teste de Wilcoxon – valor de $p = 0,1487$; intervalo de confiança de 95%) (Figura 8).

DISCUSSÃO

A STC é a mais comum neuropatia periférica compressiva, ocorre em 0,1% a 10% da população e é diagnosticada com precisão na maioria dos casos, quando há associação entre dor, dormência noturna e testes de Tinel, Phalen e Durkan positivos⁽¹⁾, sendo este último o mais sensível para a detecção de STC ao exame físico⁽³⁾.

Em nosso estudo, encontramos grande predominância de pacientes do sexo feminino (92%) e acima de 40 anos de idade (idade média de 54 anos no estudo), coin-

cidindo com a literatura^(1-3,6). Parestesia foi o sintoma mais comum (88% dos casos). Teste de Durkan positivo (92% dos casos) e sinal de Tinel (88% dos casos) coincidiram com a literatura⁽¹⁻³⁾ como os resultados mais comuns. Como se observa, o teste de Durkan foi o mais sensível para diagnóstico de STC. Encontramos 40% de pacientes com atrofia muscular da eminência tenar, conferindo maior gravidade da doença. Este fato pode ser decorrente de uma tendência de seleção, pois todos os pacientes já tinham o diagnóstico da STC e foram enviados para avaliação cirúrgica em uma unidade especializada.

O exame complementar mais adequado para diagnóstico da STC é, atualmente, o estudo eletrofisiológico (EMG), apesar das taxas de falso-negativos. Alguns autores postulam que a ultrassonografia possa substituir ou complementar a EMG no diagnóstico da STC^(7-18,20). Para isso, a utilização de uma sonda de ultrassonografia de pelo menos 10 MHz⁽²⁶⁾ é recomendada, em virtude da maior definição de imagens e um melhor delineamento do NM. A verificação da área da secção transversal do NM é melhor realizada tomando-se o perímetro do nervo^(12,13,21). Esta área da secção transversal igual a ou maior do que 0,09 cm² na entrada do túnel do carpo é considerada válida para o diagnóstico da STC^(6,13,26).

Com efeito, a padronização da realização do exame ultrassonográfico foi um fator importante para se evitar possíveis erros de verificação das medidas do NM, como ressaltado no trabalho de Carvalho et al.⁽²⁷⁾, possibilitando serem utilizados aparelhos de ultrassonografia diferentes para o exame. Em nosso estudo, foram utilizadas duas sondas com excelente definição de imagens, tomando-se 0,09 cm² como ponto de corte, tratando-se de pacientes em estágios intermediários ou avançados da STC; em apenas um paciente encontrou-se este valor (4% dos casos), com os demais (96%) apresentando maiores valores para a AS do NM.

No trabalho de Carvalho et al.⁽²⁷⁾, avaliando trabalhos publicados relacionados ao diagnóstico ultrassonográfico da STC, observou-se que o valor de ponto de corte que mais se repetiu foi entre 0,09 cm² e 0,10 cm² (nos trabalhos, as medidas foram em mm², convertidas neste texto para cm²).

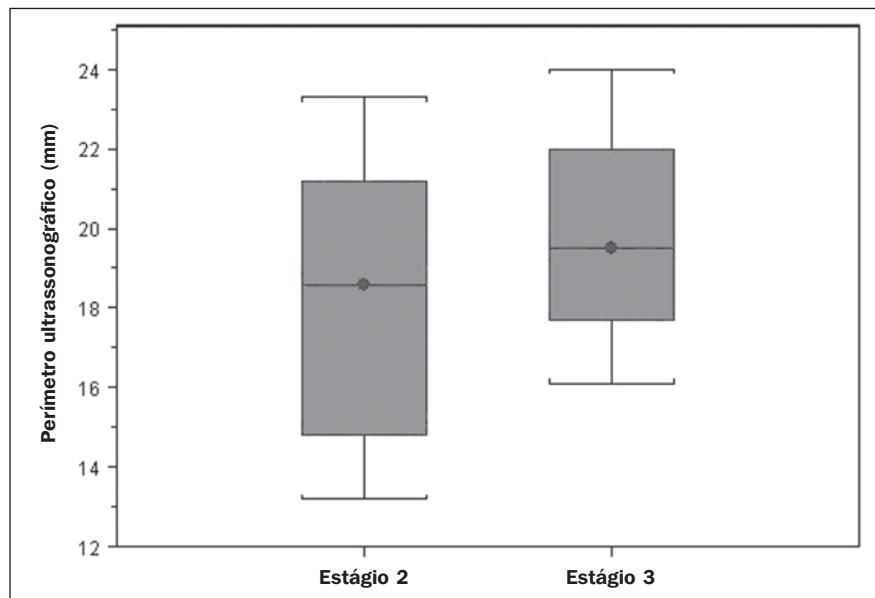


Figura 7. Perímetro ultrassonográfico do nervo mediano e estágios clínicos da doença.

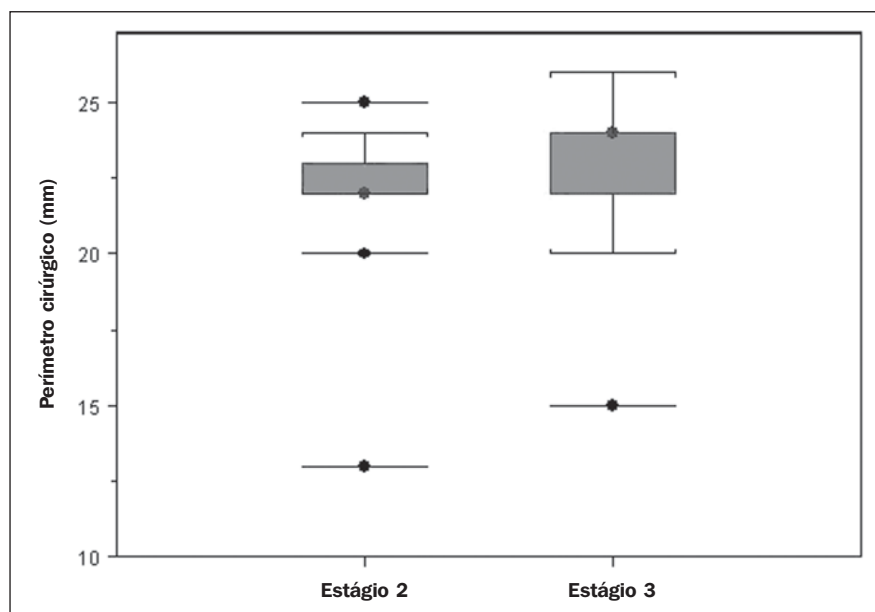


Figura 8. Perímetros cirúrgicos do nervo mediano relacionados ao estágio clínico da doença.

Assim, concluímos que o valor de $0,09 \text{ cm}^2$ para AS do NM é válido para o diagnóstico de STC, em pacientes com suspeita clínica de doença em estágios intermediários (moderados) ou avançados (severos), evitando-se um teste de EMG para esses pacientes.

No trabalho de Klauser et al.⁽²⁸⁾ foi incluída uma segunda medida de AS do NM, tomando-se a diferença entre as medidas de AS no canal do carpo e proximal ao pronador quadrado como melhor parâmetro diagnóstico, utilizando a mesma técnica

que utilizamos para medição da AS no canal do carpo. Estes autores concluíram que uma diferença das medidas de AS no canal do carpo e proximalmente a este seria um melhor parâmetro diagnóstico da doença, diminuindo a possibilidade de falso-positivos. Em nosso trabalho, incluímos apenas pacientes com doença em estágios moderado (intermediário) e avançado (severo). Para uma perspectiva futura, incluindo pacientes em estágios mais precoces da doença, sugere-se que a verificação da di-

ferença entre as medidas poderá aumentar a capacidade da ultrassonografia para o diagnóstico da STC.

A importância da classificação clínica de Gelberman et al. deve-se ao fato de poder-se estimar quais pacientes possam ser encaminhados para o tratamento cirúrgico ou não cirúrgico. Pacientes com menos de 12 meses de evolução de sintomas, sem déficits sensoriais definitivos podem beneficiar-se de tratamento não cirúrgico, geralmente com anti-inflamatórios esteroides ou não, associadas a fisioterapia ou infiltração de corticoide, no túnel do carpo. Este tratamento pode ser bem sucedido em até 40% dos casos, em tal situação^(1,3). Em nosso trabalho, estes casos foram excluídos, encontrando-se 60% dos pacientes em estágio 2 e 40% de pacientes em estágio 3.

Alguns autores afirmam^(12,21) que a ultrassonografia possa identificar os casos de maior gravidade da STC, relacionados ao aumento de áreas seccionais do NM. Segundo nossos resultados, encontramos 20 casos de maior gravidade ultrassonográfica [moderada 5 (20%); severa 15 (60%)].

Este estudo comparou estas duas classificações. Apesar de ter um elevado número de pacientes mais graves ultrassonográficos, não encontramos correlação entre os estágios clínicos e as ASs ultrassonográficas do NM, assim como para os perímetros cirúrgicos e ultrassonográficos. Em nossos resultados, o valor de *p* não foi significativo para a comparação entre a AS, PCIR e PUSG do NM e os estágios clínicos da STC. Assim, não foi possível confirmar a associação da gravidade ultrassonográfica com a gravidade clínica da STC, em nossa amostra. A regressão linear simples excluiu a proporcionalidade entre as medidas do NM, apesar de intuitivamente pensarmos em maior medida após a liberação cirúrgica do nervo.

Este é o primeiro trabalho a verificar a correlação entre o PUSG e o PCIR do NM em STC. Considerou-se o PCIR uma medida real do NM, uma vez que a medição do nervo foi realizada durante a cirurgia e, então, verificada por uma régua certificada. O erro percentual da régua utilizada foi de 0,3%, conferindo-lhe um grau significativo de precisão. Em nosso estudo notamos que as medidas do PUSG são geralmente menores do que as medidas do PCIR, não ha-

vendo associação entre os dois perímetros e os estágios clínicos da STC. Por ser este um trabalho inovador, sendo o primeiro a abordar comparativamente as medidas ultrassonográficas e cirúrgicas do NM, numa perspectiva futura, poderá ser válido um novo trabalho, avaliando-se as medidas do NM em outras moléstias diferentes da STC, a fim de se verificar se ocorre mudança de perímetro do NM, após a abertura do canal do carpo em pacientes sem doenças compressivas do nervo, no punho.

O custo do tratamento da STC em saúde pública e na saúde privada é um importante fator social e econômico relacionado com esta doença^(13,17,20). Em nosso estudo, observamos que o diagnóstico da STC por ultrasonografia em pacientes com suspeita clínica de doença moderada ou grave (avançada) é uma forma de reduzir os custos de tratamento. AS do NM igual ou maior do que 0,09 cm² é um parâmetro de diagnóstico para STC, de acordo com os dados apresentados neste trabalho, reservando-se a EMG para pacientes suspeitos de outras doenças, as quais possam confundir o examinador, ou pacientes em estágios clínicos precoces. Entretanto, de acordo com Carvalho et al.⁽²⁷⁾, se a medida de AS do NM for menor do que 0,07 cm² ou 0,08 cm², excluir-se-á a STC; se a medida de AS for maior do que 0,13 cm² ou 0,14 cm², STC será confirmada, mesmo em pacientes em estágios clínicos mais precoces de STC.

Com os dados apresentados, pode-se inferir o impacto causado por estudos com maiores casuísticas. Em serviços públicos de saúde em que a EMG é de difícil acesso ou nos quais os pacientes têm que ser transportados para as cidades maiores, onde a EMG está disponível, o uso da USG poderá contribuir para uma maior redução dos custos sociais da STC.

CONCLUSÕES

1. Não houve associação entre os perímetros ultrassonográficos e cirúrgicos do NM em nosso estudo;

2. A medição ultrassonográfica da AS do NM é válida para o diagnóstico de STC em pacientes nos estágios moderados (intermediários) e severos da doença;

3. Não houve associação entre o estágio clínico e a AS do NM, em nossa amostra de pacientes.

REFERÊNCIAS

1. Parisi DM, Trumble TE. Wrist and hand reconstruction. In: AAOS Orthopaedic Knowledge Update 8;2005. p. 351.
2. Trumble TE, Diao E, Abrams RA, et al. Single portal endoscopic carpal tunnel release compared with open release: a prospective, randomized trial. *J Bone Joint Surg Am.* 2002;84-A:1107-15.
3. Howard RF. Hand and microsurgery. In: Miller MD, editor. *Review of orthopaedics.* Philadelphia, PA: Saunders; 2004. p. 358.
4. Mallouhi A, Pülz P, Trieb T, et al. Predictors of carpal tunnel syndrome: accuracy of gray-scale and color Doppler sonography. *AJR Am J Roentgenol.* 2006;186:1240-5.
5. Alves MPT, Moraes Neto GP, Tzirulnik M. Avaliação clínico-ultra-sonográfica da tenossinovite estenosante de De Quervain. *Rev Bras Ortop.* 2000;35:118-22.
6. Moran L, Perez M, Esteban A. et al. Sonographic measurement of cross-sectional area of the median nerve in the diagnosis of carpal tunnel syndrome. correlation with nerve conduction studies. *J Clin Ultrasound.* 2009;37:125-31.
7. Wang LY, Leong CP, Huang YC, et al. Best diagnostic criterion in high-resolution ultrasonography for carpal tunnel syndrome. *Chang Gung Med J.* 2008;31:469-76.
8. Ashraf AR, Jali R, Moghtaderi AR. et al. The diagnostic value of ultrasonography in patients with electrophysiologically confirmed carpal tunnel syndrome. *Electromyogr Clin Neurophysiol.* 2009;49:3-8.
9. Pastare D, Therimadasamy AK, Lee E, et al. Sonography versus nerve conduction studies in patients referred with a clinical diagnosis of carpal tunnel syndrome. *J Clin Ultrasound.* 2009; 37:389-93.
10. Hobson-Webb LD, Padua L. Median nerve ultrasonography in carpal tunnel syndrome: findings from two laboratories. *Muscle Nerve.* 2009;40: 94-7.
11. Karadağ YS, Karadağ O, Çiçekli E, et al. Severity of carpal tunnel syndrome assessed with high frequency ultrasonography. *Rheumatol Int.* 2010; 30:761-5.
12. Mondelli M, Filippou G, Gallo A, et al. Diagnostic utility of ultrasonography versus nerve conduction studies in mild carpal tunnel syndrome. *Arthritis Rheum.* 2008;59:357-66.
13. Ziswiler HR, Reichenbach S, Vögelin E, et al. Diagnostic value of sonography in patients with suspected carpal tunnel syndrome: a prospective study. *Arthritis Rheum.* 2005;52:304-11.
14. Duncan I, Sullivan P, Lomas F. Sonography in the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *AJR Am J Roentgenol.* 1999;173:681-4.
15. Buchberger W, Judmaier W, Birbamer G, et al. Carpal tunnel syndrome: diagnosis with high-resolution sonography. *AJR Am J Roentgenol.* 1992;159:793-8.
16. Wong SM, Griffith JF, Hui ACF, et al. Carpal tunnel syndrome: diagnostic usefulness of sonography. *Radiology.* 2004;232:93-9.
17. Wong SM, Griffith JF, Hui ACF, et al. Discriminatory sonographic criteria for the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *Arthritis Rheum.* 2002; 46:1914-21.
18. Chen P, Maklad N, Redwine M, et al. Dynamic high-resolution sonography of the carpal tunnel. *AJR Am J Roentgenol.* 1997;168:533-7.
19. Gelberman RH, Rydevik BL, Pess GM, et al. Carpal tunnel syndrome. A scientific basis for clinical care. *Orthop Clin North Am.* 1988;19:115-24.
20. Colak A, Kutlay M, Pekkaflali Z, et al. Use of sonography in carpal tunnel surgery. A prospective study. *Neurol Med Chir (Tokyo).* 2007;47: 109-15.
21. El Miedany YM, Aty SA, Ashour S. Ultrasonography versus nerve conduction study in patients with carpal tunnel syndrome: substantive or complementary tests? *Rheumatology (Oxford).* 2004;43:887-95.
22. Kwon BC, Jung KI, Baek GH. Comparison of sonography and electrodiagnostic testing in the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *J Hand Surg Am.* 2008;33:65-71.
23. Ortiz J, Llobet AJ. Síndrome do canal carpiano: tratamento cirúrgico por miniincisão. *Rev Bras Ortop.* 1990;25:50-4.
24. Alves MPT. Liberação do canal do carpo por mini-incisão transversa. *Acta Ortop Bras.* 2011; 19:362-7.
25. Alves MPT, Araújo GCS. Laserterapia de baixa intensidade no pós-operatório da síndrome do túnel do carpo. *Rev Bras Ortop.* 2011;46:697-701.
26. Kotevoglou N, Güllbahce-Saglam S. Ultrasound imaging in the diagnosis of carpal tunnel syndrome and its relevance to clinical evaluation. *Joint Bone Spine.* 2005;72:142-5.
27. Carvalho KMD, Soriano EP, Carvalho MVD, et al. Nível de evidência e grau de recomendação dos artigos sobre a acurácia diagnóstica da ultrasonografia na síndrome do túnel do carpo. *Radiol Bras.* 2011;44:85-9.
28. Klauser AS, Halpern EJ, De Zordo T, et al. Carpal tunnel syndrome assessment with US: value of additional cross-sectional area measurements of the median nerve in patients versus healthy volunteers. *Radiology.* 2009;250:171-7.