

# Efeitos da simpaticotomia endoscópica sobre as artérias carótidas e vertebrais na terapêutica cirúrgica da hiperidrose primária<sup>1</sup>

Jeancarlo F. Cavalcante<sup>2</sup>, Carlos Alberto Almeida Araújo<sup>2</sup>, Manoel Ximenes Netto<sup>3</sup>, Francisco Edênio R. da Costa<sup>4</sup>, Francisco de Freitas Diniz Filho<sup>5</sup> Aldo da Cunha Medeiros<sup>6</sup>

Cavalcante JC, Araújo CAA, Ximenes-Netto M, Costa FER, Diniz-Filho FF, Medeiros AC. Efeitos da simpaticotomia endoscópica sobre as artérias carótidas e vertebrais na terapêutica cirúrgica da hiperidrose primária. Acta Cir Bras [serial on line] Available from: URL: <http://www.scielo.br/acb>.

**RESUMO – Objetivos:** Analisar, em pacientes submetidos a simpaticotomia videotoracoscópica para tratamento da Hiperidrose Primária (HP), as conseqüências hemodinâmicas da desnervação vascular das artérias carótidas e vertebrais após a trans-seção cirúrgica da cadeia simpática torácica (simpaticotomia), através da mensuração de parâmetros ultra-sonográficos. **Método:** Vinte e quatro pacientes portadores de HP submetidos a quarenta e oito simpaticotomias torácicas endoscópicas foram avaliados através da mensuração da velocidade de pico sistólico (VPS), velocidade de pico diastólico (VPD), índice de pulsabilidade (IP) e índice de resistência (IR) nas artérias carótidas comuns, internas e externas, além da artéria vertebral bilateralmente usando o *eco-doppler duplex scan*. As avaliações foram realizadas antes da intervenção cirúrgica e trinta dias após o procedimento. O teste de Wilcoxon foi usado na análise das diferenças entre as variáveis antes e depois da simpaticotomia. **Resultados:** A simpaticotomia no nível de T3 foi a trans-seção mais realizada (95,83%), seja isoladamente (25%) ou associada a T4 (62,50%) ou a T2 (8,33%). Houve aumento significativo no IR e no IP da artéria carótida comum bilateralmente ( $p < 0,05$ ). A VPD da artéria carótida interna diminuiu em ambos os lados ( $p < 0,05$ ). A VPS e a VPD da artéria vertebral direita também aumentaram ( $p < 0,05$ ). Achados assimétricos foram observados, de modo que artérias do lado direito foram as mais freqüentemente afetadas. **Conclusões:** Alterações hemodinâmicas foram observadas nas artérias vertebral e carótida após simpaticotomia para tratamento de HP. VPS foi o parâmetro mais freqüentemente alterado, principalmente nas artérias do lado direito, representando alterações assimétricas significantes nas artérias carótida e vertebral. Entretanto, são necessárias pesquisas subseqüentes para verificar se essas alterações são definitivas ou temporárias, uma vez que as inferências clínicas somente terão validação se as alterações forem permanentes.

**DESCRITORES:** Hiperidrose. Videotoracoscopia. Simpaticotomia. Artéria carótida. Artéria vertebral. Alterações vasculares.

## Introdução

A hiperidrose primária (HP) é uma doença benigna com uma prevalência de 1% da população no mundo ocidental<sup>1</sup>, caracterizada pela produção excessiva de suor em uma ou mais regiões anatómicas como palmar, plantar, axilar ou facial. As glândulas sudoríparas são écrinas, inervadas por fibras colinérgicas do sistema nervoso autônomo simpático<sup>2</sup>. Essa hiperatividade glandular pode ser causada por condições clínicas secundárias como hipertireoidismo, obesidade, menopausa e distúrbios psiquiátricos. Na ausência desses fatores causais a Hiperidrose é denominada primária, com uma incidência hereditária em 13 a 57% dos casos<sup>3</sup> tanto quanto uma reação às alterações climáticas<sup>4</sup>.

De acordo com De Campos et al<sup>5</sup>, a hiperidrose é um distúrbio crônico com uma carga de sofrimento subjetivo importante em um mundo no qual a sudorese excessiva é rotulada como não estética, causando aflições em situações sociais e tor-

nando-se perigosa e incapacitante em determinadas profissões.

A ressecção ou ablação cirúrgica da cadeia simpática paravertebral tem sido reconhecida como o tratamento *Golden Standard* da HP. Essa operação que originalmente requeria uma mini toracotomia bilateralmente, é realizada atualmente por um acesso videotoracoscópico minimamente invasivo e com resultados instantâneos, com permanência hospitalar de 24 horas<sup>2</sup>.

A abordagem cirúrgica como terapêutica da hiperidrose primária<sup>6</sup>, e de outras afecções como síndromes vasoespásticas<sup>7</sup>, causalgias<sup>8</sup>, síndrome do QT longo<sup>9,10</sup>, angina pectoris<sup>11,12</sup> e “blushing facial”<sup>13,14</sup> através da simpatectomia ou simpaticotomia da cadeia torácica, como também seus principais efeitos colaterais<sup>15-17</sup>, são bem conhecidos. Entretanto, pelo caráter ascendente de suas fibras, o efeito da desnervação simpática

1. Trabalho realizado no Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), em Natal - RN, Brasil.

2. Prof. Assistente de Cirurgia Torácica do Deptº de Medicina Integrada - UFRN; Mestre em Cirurgia Torácica.

3. Chefe do Serviço de Cirurgia Torácica do Hospital de Base do Distrito Federal.

4. Cardiologista, especialista em ecocardiografia e *eco-doppler*.

5. Cirurgião Geral.

6. Professor doutor do Departamento de Cirurgia - UFRN; Chefe do Núcleo de Cirurgia Experimental - UFRN; Pesquisador nível I do CNPq.

sobre os vasos arteriais carotídeos e vertebrais necessita de comprovação e mensuração, na tentativa de reconhecer impactos sobre a hemodinâmica cerebral após a interrupção da cadeia simpática torácica.

O efeito vasodilatador da simpaticotomia é facilmente verificado pelo aumento de temperatura nas mãos<sup>18</sup> e membros superiores que acompanha a anidrose dessas áreas após o procedimento cirúrgico. Contudo, as alterações no fluxo sanguíneo que passa ao sistema nervoso central através das artérias carótidas e vertebrais a partir da perda de sua inervação noradrenérgica podem ser detectadas indiretamente pelo eco-doppler, um método não invasivo e de fácil realização<sup>19</sup>.

O objetivo desse estudo foi identificar e medir o impacto hemodinâmico da desnervação simpática nas principais artérias que levam sangue ao cérebro, após a simpaticotomia torácica endoscópica, para tratamento da HP palmar.

## Métodos

No período de agosto de 2002 a julho de 2003 foram estudados 24 pacientes, 8 homens e 16 mulheres, no Hospital Universitário Onofre Lopes, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, com idade variando de 10 a 46 anos, portadores de HP, sem doenças prévias, sem uso de medicamentos e com localização predominantemente palmar com associações nas regiões axilar, plantar ou facial (95,83%). A hiperidrose da região palmar estava ausente em apenas 4,17% dos pacientes, que apresentavam a forma facial isoladamente.

Antes da operação, todos os pacientes realizaram radiografia de tórax em incidência ântero-posterior e lateral para excluir lesões pulmonares, dosagem de hormônios tireoidianos para constatar ausência de doenças da tireóide, exames laboratoriais de rotina (hemograma, coagulograma, glicemia de jejum, classificação ABO/Rh), risco cirúrgico cardiológico, além do eco-doppler das artérias carótidas comuns, internas e externas e das artérias vertebrais bilateralmente. Todos os pacientes apresentavam risco anestesiológico Grau I da ASA (*American Society of Anesthesiologists*).

Os pacientes foram submetidos a 48 simpaticotomias videotoracoscópicas ao nível de T3 para tratamento da HP palmar isolada, ao nível de T3 e T4 nos casos de HP palmo-axilar ou apenas axilar. T2, T3 e T4 para os casos de HP palmo-axilo-facial e somente T2 na HP facial. Todos os pacientes foram operados bilateralmente, informados sobre o objetivo da pesquisa e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido. O estudo foi aprovado pelo Comitê de

Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

As operações foram realizadas sob anestesia geral, com intubação oro-traqueal não seletiva, ventilação controlada e com o paciente em decúbito dorsal com elevação do dorso a 45°. As anestésias foram induzidas com propofol ou tiopental, fentanil e atracúrio e mantidas com oxigênio, fentanil, isoflurane e atracúrio.

Não foi realizada nenhuma ressecção de gânglios simpáticos (simpatectomia). Todos os procedimentos foram feitos pelo mesmo cirurgião, através da simpaticotomia torácica endoscópica (ablação por eletro-cautério), com o uso de uma incisão infra-mamilar para introdução de trocâter de 10 mm por onde se passava a câmera do videotoracoscópio com uma ótica de 0 grau e outra incisão axilar para um trocâter de 5 mm, onde era introduzido o eletrocautério, em cada hemitórax.

Um exame de *eco-doppler* colorido da artéria carótida comum foi obtido 01 cm abaixo do bulbo, da artéria carótida interna e carótida externa à 01 cm da bifurcação da carótida comum e da artéria vertebral no seu segmento inter-ósseo médio, uma semana antes da intervenção cirúrgica e 30 dias após a simpaticotomia torácica endoscópica. Os exames foram sempre realizados com o mesmo aparelho *HDI 1500®* (*ATL, Inc., USA*) e pelo mesmo examinador. Foram testadas as hipóteses H0 (sem alterações entre o antes e o depois) e H1 (com alterações entre o antes e o depois), após a realização da simpaticotomia torácica para tratamento da HP.

Como variáveis hemodinâmicas foram estudadas velocidade de pico sistólico (VPS), velocidade de pico diastólico (VPD), índice de resistência (IR) e índice de pulsatilidade (IP) de todas as artérias mencionadas, sendo o tratamento estatístico realizado através do software *SPSS® 7.5 for Windows* (*SPSS, Inc., Chicago, IL*), pela aplicação do teste de Wilcoxon. As diferenças foram consideradas significantes no nível de probabilidade menor do que 0,05 ( $p < 0,05$ ).

## Resultados

Evidenciou-se maior incidência de alterações hemodinâmicas nas artérias do lado direito (Tabela 1) em relação ao lado esquerdo, principalmente na artéria carótida externa e artéria vertebral direita que diminuíram a VPD, não ocorrendo essa diferença no lado esquerdo. Do mesmo modo, a artéria vertebral direita apresentou diminuição do VPS quando comparada com o pré-operatório ( $p < 0,05$ ).

**TABELA 1** – Alterações hemodinâmicas antes e após simpaticotomia torácica

Variável	Pré-operatório (média ± dp)	Pós-operatório (média ± dp)	Valor de p
<b>ARTÉRIAS DO LADO DIREITO</b>			
A. Carótida Comum			
Velocidade de Pico Diastólico	23,74 ± 4,34	21,17 ± 4,00	0,008
Índice de Pulsatilidade	1,94 ± 0,48	2,19 ± 0,52	0,009
Índice de Resistência	0,77 ± 0,06	0,80 ± 0,06	0,022
A. Carótida Externa			
Velocidade de Pico Diastólico	12,90 ± 5,03	10,82 ± 4,72	0,036
A. Carótida Interna			
Velocidade de Pico Diastólico	31,18 ± 7,23	27,87 ± 6,68	0,022
A. Vertebral			
Velocidade de Pico Sistólico	62,72 ± 13,41	53,22 ± 8,48	0,002
Velocidade de Pico Diastólico	19,72 ± 5,18	16,61 ± 4,15	0,003
<b>ARTÉRIAS DO LADO ESQUERDO</b>			
A. Carótida Comum			
Velocidade de Pico Sistólico	109,39 ± 18,61	122,31 ± 16,78	0,001
Índice de Pulsatilidade	1,97 ± 0,50	2,20 ± 0,49	0,002
Índice de Resistência	0,77 ± 0,06	0,80 ± 0,05	0,010
A. Carótida Interna			
Velocidade de Pico Diastólico	35,15 ± 7,48	30,80 ± 6,25	0,006

A VPD foi a variável que mais sofreu diminuição, ocorrendo na artéria carótida comum direita, carótida externa direita, carótidas internas bilateralmente e artéria vertebral direita.

A VPS modificou-se paradoxalmente em relação ao pré-operatório. Enquanto na artéria carótida comum esquerda houve aumento da velocidade, na artéria vertebral direita ocorreu

significante diminuição da VPS. O IP e o IR também apresentaram aumento no pós-operatório nas artérias carótidas comum direita e esquerda, comparando-se com os valores do pré-operatório ( $p < 0,05$ ). Na tabela 2 estão discriminados os dados referentes aos parâmetros estudados, que não representaram diferença estatisticamente significativa, quando comparados os períodos pré e pós-operatório.

**TABELA 2** – Alterações hemodinâmicas não significantes comparando-se os dados do pré e do pós-operatório. São fornecidos os valores T do teste de Wilcoxon e os valores de p correspondentes a cada parâmetro examinado

Variável	Valor de T (Wilcoxon)	Valor de p
<b>ARTÉRIAS DO LADO DIREITO</b>		
A. Carótida Comum		
?? Velocidade de Pico Sistólico	121,0	0,407
A. Carótida Externa		
?? Velocidade de Pico Diastólico	62,0	0,063
?? Índice de Resistência	69,0	0,064
?? Índice de Pulsatilidade	105,0	0,198
A. Carótida Interna		
?? Velocidade de Pico Sistólico	129,0	0,548
?? Índice de Resistência	107,0	0,219
?? Índice de Pulsatilidade	89,0	0,136
A. Vertebral		
?? Índice de Resistência	131,0	0,831
?? Índice de Pulsatilidade	145,5	0,808
<b>ARTÉRIAS LADO ESQUERDO</b>		
A. Carótida Comum		
?? Velocidade de Pico Diastólico	133,5	0,881
A. Carótida Externa		
?? Velocidade de Pico Sistólico	98,0	0,137
?? Velocidade de Pico Diastólico	83,0	0,055
?? Índice de Resistência	85,0	0,177
?? Índice de Pulsatilidade	120,0	0,391
A. Carótida Interna		
?? Velocidade de Pico Sistólico	92,0	0,097
?? Índice de Resistência	85,5	0,065
?? Índice de Pulsatilidade	93,0	0,103
A. Vertebral		
?? Velocidade de Pico Sistólico	148,0	0,055
?? Velocidade de Pico Diastólico	136,0	0,954
?? Índice de Resistência	82,0	0,689
?? Índice de Pulsatilidade	143,5	0,600

Utilizou-se um intervalo de confiança de 95%, sendo que o maior desvio padrão ocorreu na VPS da artéria carótida comum esquerda e na VPD da artéria carótida comum direita.

Houve assimetria anatômica das diferenças. Enquanto vasos de um lado tinham suas variáveis alteradas após a simpaticotomia, os mesmos vasos do lado oposto não apresentavam as mesmas alterações funcionais, predominando mudanças nas artérias direitas.

## Discussão

Nos últimos anos a ressecção da cadeia torácica simpática ao nível de T3 (simpatectomia) ou sua ablação por eletrocautério (simpaticotomia), através da videotoroscopia, tem sido a abordagem mais utilizada e efetiva no tratamento da HP, em especial na sua forma palmar<sup>6</sup>. A hiperidroze compensatória no dorso, região peri-umbilical ou face medial das coxas é a principal e a mais investigada complicação pós-operatória<sup>16,17</sup>. Os demais efeitos pós-operatórios, como as alterações vasculares provocadas pela interrupção da autonomia simpática, torácica têm sido pouco pesquisados e necessitam de estudos para melhor conhecimento de sua fisiopatologia.

A fisiologia da circulação cerebral é controlada por mecanismos autoregulatorios, metabólicos e neurogênicos<sup>20</sup>. Entretanto, o impacto da inervação autonômica na irrigação do encéfalo ainda é pouco conhecido. Estudos em animais demonstraram que a estimulação elétrica dos nervos simpáticos sobre os vasos cerebrais apresentou pouco ou nenhum efeito em cães e gatos, e somente efeitos discretos em macacos<sup>21</sup>. Papa et al<sup>22</sup> verificaram em pacientes submetidos a simpatectomia torácica a não existência de arritmias pós-operatórias e a ocorrência de um efeito beta-bloqueador, que persistiu em média por seis meses.

Vários estudos têm sugerido que o controle neural simpático afeta, não apenas a resistência das pequenas artérias<sup>23</sup>, mas também as propriedades mecânicas<sup>24</sup>. Ficou demonstrado que a ativação farmacológica ou elétrica do sistema nervoso simpático reduz a distensibilidade de pequenas e médias artérias em animais<sup>25</sup>. Além disso, manobras que aumentam a estimulação simpática têm sido associadas com a redução da distensibilidade da artéria radial em humanos<sup>26,27</sup>. Portanto, o papel do sistema nervoso simpático na modulação das grandes artérias está longe de ser suficientemente compreendido. No presente estudo foram observadas alterações significativas nas grandes artérias responsáveis pela irrigação cerebral, levando a crer que a simpaticotomia modifica, a curto prazo, a hemodinâmica e o comportamento desses vasos. A observação continuada dos pacientes que participaram do estudo poderá trazer informações valiosas a respeito de repercussões clínicas relacionadas com os achados ultra-sonográficos.

Mangoni et al<sup>28</sup> realizaram estudo em ratos simpatectomizados comparando com um grupo controle de ratos não simpatectomizados, e evidenciaram um aumento na curva de pressão-distensibilidade na artéria carótida comum e femoral

no grupo submetido a supressão do simpático. Ficou demonstrado que em ratos anestesiados e simpatectomizados ocorreu restrição da distensibilidade das grandes artérias por perda do tônus da parede vascular. Esses mesmos autores especularam que afecções que aumentem a atividade do sistema nervoso simpático ou que a reduzam, devem ter associação com modificações não somente nas arteríolas, como também nos vasos de maior calibre.

São muito poucos os trabalhos publicados na literatura médica sobre o tema da presente pesquisa. Entretanto, em estudo similar ao aqui relatado, Jeng et al<sup>29</sup> através de mensuração por *eco-doppler* em pacientes simpatectomizados ao nível de T2, encontraram um aumento na velocidade de fluxo e no volume de sangue nas artérias carótidas e cerebral média, mais acentuadamente no lado esquerdo, em contraste com a presente casuística, na qual foram verificadas maiores diferenças nas artérias no lado direito. Esses autores postularam que existe uma lateralização do sistema nervoso simpático para o lado esquerdo, ou seja, o segmento T2 esquerdo envia mais fibras para o segmento crânio-facial do que o segmento T2 direito, o que explicaria maior incidência de síndrome de Horner no lado esquerdo dos pacientes. Contudo, essa afirmação ainda necessita de comprovações experimentais sólidas.

Tem sido demonstrado que a ablação cirúrgica ou não cirúrgica do sistema nervoso autônomo leva a implicações hemodinâmicas, em consequência da possível perda do tônus vascular que, apesar de pequenas, podem ser detectadas e mensuradas<sup>19</sup>. Outros estudos constataram o mesmo mecanismo de perda do tônus na parede brônquica em pacientes hiperidróticos submetidos a simpaticotomia torácica. A função pulmonar sofreu alterações de pequena intensidade, com permanente diminuição do fluxo expiratório forçado, associada a uma discreta diminuição não sintomática da frequência cardíaca<sup>30,31</sup>.

O presente trabalho não estudou os efeitos da simpaticotomia torácica sobre a tonicidade dos vasos que irrigam o encéfalo, porém, há necessidade de pesquisas subsequentes para investigar sua intensidade e repercussões clínicas imediatas e a longo prazo.

## Conclusões

A ocorrência de alterações vasculares nas artérias vertebrais e carótidas mediante a simpaticotomia torácica ao nível de T2, T3 e T4 na terapêutica cirúrgica da hiperidroze primária é um fato evidente, e tais alterações podem ser mensuradas através de parâmetros ultrassonográficos.

A velocidade do pico diastólico foi o parâmetro que mais frequentemente sofreu alterações e elas ocorreram em todas as artérias estudadas do lado direito dos pacientes.

Apesar da simpaticotomia ter sido realizada bilateralmente, foram observadas alterações hemodinâmicas predominantemente nas artérias do lado direito.

Contudo, os achados não permitem fazer correlações sobre prováveis conseqüências clínicas sobre a hemodinâmica cerebral, tornando-se mandatória a observação dos sujeitos da pesquisa por prazo prolongado.

## Referências

- 1 Adar R, Kurchin A, Zweig A, Mozes M. Palmar Hyperhidrosis and Its Surgical Treatment - Report of 100 Cases. *Ann Surg* 1977; 186:34-41
- 2 Young O, Neary P, Keaveny TV, Mehigan D, Sheehan S. Evaluation of the impact of transthoracic endoscopic sympathectomy on patients with palmar hyperhidrosis. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2003; 26:673-76
- 3 Kao MC, Lee WY, Yip KM, Hsiao YY, Lee YS, Tsai JC. Palmar Hyperhidrosis in Children - Treatment with Video Endoscopic Laser Sympathectomy. *J Pediatr Surg* 1994; 29:387-91
- 4 Ng I, Yeo TT. Palmar hyperhidrosis: Intraoperative monitoring with laser Doppler blood flow as a guide for success after endoscopic thoracic sympathectomy. *Neurosurgery* 2003; 52:127-30
- 5 De Campos JRK, Werebe EC, Filho LOA, Kuzniek S, Wolosker N, Jatene FB, Amir M. Questionário de qualidade de vida em pacientes com hiperidrose primária. *J Pneumol* 2003; 29:178-81.
- 6 Doolabh N, Horswell S, Williams M, Huber L, Prince S, Meyer DM. Thoracoscopic sympathectomy for hyperhidrosis: Indications and results. *Ann Thorac Surg* 2004; 77:410-14
- 7 Sayers RD, Jenner RE, Barrie WW. Transthoracic endoscopic sympathectomy for hyperhidrosis and Raynaud's phenomenon. *Eur J Vasc Surg* 1994; 8:627-31
- 8 Hassantash SA, Maier RV. Sympathectomy for causalgia: experience with military injuries. *J Trauma* 2000; 49:266-71
- 9 Ouriel K MA. Long QT syndrome: an indication for cervicothoracic sympathectomy. *Cardiovasc Surg* 1995; 3:475-78
- 10 Wong CW. Stimulation of left stellate ganglion prolongs Q-T interval in patients with palmar hyperhidrosis. *Am J Physiol-Heart Circ Physiol* 1997; 42:H1696-98
- 11 Wettervik C CG, Drott C, Emanuelsson H, Lomsky M, Radberg G, Tygesen H. Endoscopic transthoracic sympathicotomy for severe angina. *Lancet* 1995; 345:97-8
- 12 Khogali SS, Miller M, Rajesh PB, Murray RG, Beattie JM. Video-assisted thoracoscopic sympathectomy for severe intractable angina. *Eur J Cardiothorac Surg* 1999; 16:S95-8
- 13 Kao MC, Chen YL, Lin JY, Hsieh CS, Tsai JC. Endoscopic sympathectomy treatment for craniofacial hyperhidrosis. *Arch Surg* 1996; 131:1091-94
- 14 Callejas MA, Rubio M, Iglesias M, Belda J, Canalís E, Catalán M, Gimferrer JM. Video-assisted thoracoscopic sympathectomy for the treatment of facial blushing: Ultrasonic scalpel versus diathermy. *Arch Bronconeumol* 2004; 40:17-9
- 15 George M, Rennie J. Thoracoscopic Sympathectomy: Indications and Complications. *Surg Technol Int* 2000; 8:158-62
- 16 Moya J, Ramos R, Vives N, Pérez J, Morera R, Perna V, Villalonga R, Ferrer G. Compensatory sweating after upper thoracic sympathectomy. Prospective study of 123 cases. *Arch Bronconeumol* 2004; 40:360-63
- 17 Licht PB, Pilegaard HK. Severity of compensatory sweating after thoracoscopic sympathectomy. *Ann Thorac Surg* 2004; 78:427-31
- 18 Chuang TY, Yen YS, Chiu JW, Chan RC, Chiang SC, Hsiao MP. Intraoperative monitoring of skin temperature changes of hands before, during, and after endoscopic thoracic sympathectomy: Using infrared thermograph and thermometer for measurement. *Arch Phys Med Rehabil* 1997; 78:85-8
- 19 Jeng JS, Yip PK, Huang SJ, Kao MC. Changes in hemodynamics of the carotid and middle cerebral arteries before and after endoscopic sympathectomy in patients with palmar hyperhidrosis: preliminary results. *J Neurosurg* 1999; 90:463-67
- 20 Coutard M, Mertes P, Mairose P. Arterial sympathetic innervation and cerebrovascular diseases in original rat models. *Auton Neurosci* 2003; 104:137-45
- 21 Heistad DD MM, Gross PM. Effects of sympathetic nerves on cerebral vessels in dog, cat, and monkey. *Am J Physiol* 1978; 235:544-52
- 22 Papa MZ, Bass A, Schneiderman J, Drori Y, Tucker E, Adar R. Cardiovascular changes after bilateral upper dorsal sympathectomy. Short- and long-term effects. *Ann Surg* 1986; 204:715-18
- 23 Dobrin PB. Vascular mechanics. In: Shepherd JT, Abboud F, eds. *Handbook of Physiology, Section 2: The Cardiovascular System*. Bethesda, Md: American Physiological Society; 1983, p.65-102.
- 24 Bergel DH. The dynamic elastic properties of the arterial wall. *J Physiol* 1961;156:458-69.
- 25 Cox RH, Bagshaw RJ. Effects of pulsations on carotid sinus control of regional arterial hemodynamics. *Am J Physiol* 1980;238:182-90.
- 26 Boutouyrie P, Lacolley P, Girerd X, Beck L, Safar M, Laurent S. Sympathetic activation decreases medium sized arterial compliance in humans. *Am J Physiol* 1994;267:1368-77.
- 27 Giannattasio C, Mangoni AA, Stella ML, Carugo S, Grassi G, Mancia G. Acute effects of smoking on radial artery compliance in humans. *J Hypertens* 1994;12:691-6.
- 28 Mangoni AAM, L.; Giannattasio, C.; Mancia, G.;Ferrari, A. U. Effect of sympathectomy on mechanical properties of common carotid and femoral arteries. *Hypertension* 1997; 30:1085-88.
- 29 Jeng JS, Yip PK, Huang SJ, Kao MC. Changes in hemodynamics of the carotid and middle cerebral arteries before and after endoscopic sympathectomy in patients with palmar hyperhidrosis: preliminary results. *J Neurosurg* 1999; 90:463-67.
- 30 Noppen M, Vincken W. Thoracoscopic sympathicolysis for essential hyperhidrosis: effects on pulmonary function. *Eur Respir J* 1996; 9:1660-64.
- 31 Noppen M, Herregodts P, Dendale P, D'Haens J, Vincken W. Cardiopulmonary exercise testing following bilateral thoracoscopic sympathicolysis in patients with essential hyperhidrosis. *Thorax* 1995; 50:1097-100.

---

Cavalcante JC, Araújo CAA, Ximenes-Netto M, Costa FER, Diniz-Filho FF, Medeiros AC. Effects of endoscopic sympathicotomy in carotid and vertebral arteries in the surgical treatment of primary hiperhidrosis. Acta Cir Bras [serial on line] Available from: URL: <http://www.scielo.br/acb>.

**ABSTRACT – Purposes:** Analyze, in patients with primary hyperhidrosis (PH) who was undergone to videothoracoscopic sympathicotomy, the degree of vascular denervation after surgical transection of the thoracic sympathetic chain by measuring ultrasonographic parameters in carotid and vertebral arteries. **Methods:** Twenty-four patients with PH underwent forty-eight endoscopic thoracic sympathicotomy and were evaluated by duplex eco-doppler measuring systolic peak velocity (SPV), diastolic peak velocity (DPV), pulsatility index (PI) and resistivity index (RI) in bilateral common, internal and external carotids, besides bilateral vertebral arteries. The exams were performed before operations and a month later. Wilcoxon test was used to analyse the differences between the variables before and after the sympatholysis. **Results:** T3 sympathicotomy segment was the most frequent transection done (95,83%), as only ablation (25%) or in association with T4 (62,50%) or with T2 (8,33%). It was observed increase in RI and PI of the common carotid artery ( $p<0,05$ ). The DPV of internal carotid artery decreased in both sides ( $p<0,05$ ). The SPV and the DPV of the right and left vertebral arteries also increased ( $p<0,05$ ). Asymmetric findings were observed so that, arteries of the right side were the most frequently affected. **Conclusions:** Hemodynamic changes in vertebral and carotid arteries were observed after sympathicotomy for PH. SPV was the most often altered parameter, mostly in the right side arteries, meaning significant asymmetric changes in carotid and vertebral vessels. Therefore, the research findings deserve further investigations to observe if they have clinical inferences.

**KEYWORDS:** Hyperhidrosis. Videothoracoscopy. Sympatholysis. Carotid artery. Vertebral artery. Vascular changes

---

Correspondência:

Jeancarlo Fernandes Cavalcante  
Hospital Universitário Onofre Lopes-UFRN  
Departamento de Medicina Integrada  
Av. Nilo Peçanha, 620  
59012-300, Natal – RN – Brasil  
E-mail: [jeancarlo@digizap.com.br](mailto:jeancarlo@digizap.com.br)