

FLÁVIO RAMALHO ROMERO

**O impacto da simpatectomia torácica alta percutânea  
por radiofrequência na qualidade de vida de  
indivíduos com hiperidrose palmar.**

Tese apresentada à Faculdade de Medicina da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Botucatu, para obtenção do título de Doutor em Bases Gerais da Cirurgia.

Programa de Bases Gerais da Cirurgia

Orientador: Prof. Dra. Daniele Cristina Cataneo

Botucatu

2015

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.  
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP  
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: ROSEMEIRE APARECIDA VICENTE-CRB 8/5651

Romero, Flávio Ramalho.

O impacto da simpatectomia torácica alta percutânea por radiofrequência na qualidade de vida de indivíduos com hiperidrose palmar / Flávio Ramalho Romero. - Botucatu, 2015

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Medicina de Botucatu

Orientador: Daniele Cristina Cataneo

Capes: 40102084

1. Glândulas sudoríparas - Doenças - Tratamento. 2. Aparelho respiratório - Doenças. 3. Qualidade de vida. 4. Simpatectomia torácica.

Palavras-chave: Hiperidrose compensatória; Hiperidrose palmar; Radiofrequência; Simpatectomia.

*Dedico*

*Aos meus pais, Reginaldo e Mércia Romero, a quem expresso a minha sempre  
insuficiente gratidão.*

*À minha amada esposa Dra. Gabriela, com quem aprendo a cada dia a me tornar  
uma pessoa melhor.*

*Aos meus amados filhos Lucas e Helena, anjos enviados por Deus para iluminar  
nosso lar.*

*Ao meu querido irmão, Dr. Alexandre Romero, pelo empreendimento do verdadeiro  
significado da palavra irmão.*

*Aos pacientes, motivo do esforço até aqui empreendido.*

## AGRADECIMENTOS

À Deus, que sempre iluminou todos os caminhos que segui em minha vida...

À Prof. Dra. *Daniele Cristina Cataneo*, pela confiança e pela oportunidade de trabalhar ao seu lado.

Ao Prof. Dr. *Antônio José Maria Cataneo*, pelos constantes exemplos de dedicação à vida acadêmica.

Ao Dr. *Clemente Augusto de Brito Pereira*, pela inestimável contribuição na minha formação como Neurocirurgião.

Ao Dr. *Sérgio Listik*, pela amizade e pelas oportunidades oferecidas durante minha vida profissional.

A todos os médicos assistentes e colegas do Hospital Heliópolis pelo inestimável auxílio na minha formação.

Ao Prof. Dr. *Evandro Pinto da Luz de Oliveira*, pela oportunidade de compartilhar seus ensinamentos e lapidar minha formação em Neurocirurgia.

Aos Drs. *Luiz Carlos de Alencastro* e *Luiz Felipe de Alencastro*, Neurocirurgiões do Hospital Mãe de Deus, Porto Alegre, pela possibilidade de compartilhar sua experiência em neuroendoscopia e pela inestimável participação na minha formação

como neurocirurgião.

To Dr. *Theodore H. Schwartz*, MD, FACS, professor of Neurosurgery at Weill Cornell Medical College, New York Presbyterian Hospital, New York; to accept me in his endoscopic endonasal skull base fellowship program, and share his expertise with me.

A todos os professores e médicos assistentes do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Botucatu – UNESP, pela formação médica ética e humana durante minha graduação.

Ao Prof. Dr. *Roberto Colichio Gabarra*, chefe da Disciplina de Neurocirurgia da UNESP – Botucatu, pela confiança e pela oportunidade de regresso a Botucatu.

Ao Prof. Dr. *Marco Antônio Zanini*, professor assistente doutor da Disciplina de Neurocirurgia da UNESP – Botucatu, pela oportunidade de trabalhar ao seu lado.

Ao Dr. *Luis Gustavo Ducati*, pela amizade e pela ajuda nesta nova etapa de minha vida.

Ao Prof. Dr. *Vidal Haddad Júnior*, professor adjunto da Disciplina de Dermatologia da UNESP – Botucatu, pela amizade e pelos exemplos de conduta.

Ao Prof. Dr. *Hélio Amante Miot*, professor adjunto da Disciplina de Dermatologia da UNESP – Botucatu, pela inestimável contribuição no desenvolvimento desta tese.

Aos Dr. *Modesto Cerione Júnior, Adalberto Sestari, Sérgio Soares Guerrero, Custódio M. de Freitas e Eduardo de Freitas Bertolini*, pela amizade e pelas oportunidades.

Aos médicos residentes de Neurocirurgia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Botucatu, pela contribuição no desenvolvimento desta tese.

Aos amigos do Priorado de Rubião...

## SUMÁRIO

Lista de Abreviaturas

Lista de Símbolos

Lista de Figuras

Lista de Tabelas

Lista de Gráficos

Resumo

*Summary*

1. INTRODUÇÃO .....	1
1.1. Epidemiologia .....	2
1.2. Histórico do Sistema Nervoso Autônomo .....	4
1.3. Anatomia e Fisiologia das glândulas sudoríparas e do sistema nervoso autônomo .....	7
1.4. Hiperidrose .....	10
1.4.1. Diagnóstico e apresentação clínica .....	12
1.4.2. Diagnóstico diferencial .....	12
1.4.3. Tratamentos para hiperidrose .....	13
1.4.3.1. Tratamento clínico .....	13
1.4.3.2. Tratamento cirúrgico .....	15
1.5. Radiofrequência na prática médica .....	18
1.5.1. Princípios gerais da radiofrequência .....	20
1.5.2. Princípios físicos da radiofrequência .....	22
1.6. Simpatectomia torácica .....	24

1.7. Relevância do estudo .....	26
2. OBJETIVOS .....	27
3. MATERIAL E MÉTODO .....	29
3.1. Critérios de inclusão .....	30
3.2. Critérios de não-inclusão .....	30
3.3. Casuística .....	31
3.4. Método .....	32
3.4.1. Protocolos de avaliação de qualidade de vida .....	33
3.4.2. Medida da temperatura palmar .....	35
3.4.3. Escalas para hiperidrose compensatória .....	36
3.5. Técnica cirúrgica .....	36
3.6. Seguimento ambulatorial .....	38
3.7. Análise estatística .....	38
4. RESULTADOS .....	40
5. DISCUSSÃO .....	52
6. CONCLUSÕES .....	57
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	59
8. ANEXOS .....	73
9. APÊNDICES .....	75



## LISTA DE ABREVIATURAS

30° PO	Trigésimo dia pós-operatório
90° PO	Nonagésimo dia pós operatório
180° PO	Centésimo octogésimo dia pós-operatório
360° PO	Tricentésimo sexagésimo dia pós-operatório
A.C.	Antes de Cristo
DLQI	Dermatology Life Quality Index
DP	Desvio padrão
HC	Hiperidrose compensatória
HDSS	Hyperhidrosis disease severity scale
HDSSc	Compensatory hyperhidrosis disease severity scale
HP	Hiperidrose primária
Mom	Momento
PO	Pós-operatório
POi	Pós-operatório imediato
Pré-op	Pré-operatório
QV	Qualidade de vida
RF	Radiofrequência
RFC	Radiofrequência contínua
RFP	Radiofrequência pulsada
SBCT	Sociedade Brasileira de Cirurgia Torácica
T2	Segundo gânglio da cadeia torácica
T3	Terceiro gânglio da cadeia torácica
T4	Quarto gânglio da cadeia torácica

## LISTA DE SÍMBOLOS

°C	Graus celsius
%	Porcentagem
®	Marca registrada
Ω	Ampere
V	Volts
E	Campo elétrico
Hz	Hertz
z	Valor de distribuição normal
mm	Milímetros

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Exemplo de indivíduo com hiperidrose palmar.....	3
Figura 2	Anatomia da pele, mostrando a relação das glândulas sudoríparas com as demais estruturas .....	8
Figura 3	Organização funcional do sistema nervoso autônomo. Adaptado de Carpenter, 2007.....	9
Figura 4	Imagem intra-operatória de simpatectomia por videotoracospcopia (A). Ilustração das relações anatômicas do tronco simpático torácico (B). Adaptado de Netter, 2012 .....	16
Figura 5	Exemplo de procedimento ablativo com radiofrequência para tratamento de dor lombar crônica. A. Imagem da posição das agulhas na região lombar do paciente. B. Gerador de radiofrequência. C. Esquema ilustrando o alvo do procedimento. D. Posição das agulhas na fluoroscopia .....	19
Figura 6	A. Exemplo de eletrodo (seta vermelha) e agulhas (setas amarelas) para procedimentos de radiofrequência. B. Ilustração da distribuição de calor na ponta ativa da agulha. C. Exemplo da dimensão da área de lesão térmica. D. Esquema demonstrando o formato da lesão térmica na ponta da agulha (superior) e da distribuição da corrente elétrica (inferior).....	20
Figura 7	Modelos de geradores de radiofrequência. A. Gerador de primeira geração analógico. B. Gerador digital. C. Gerador digital de múltiplos canais. D. Gerador de última geração.....	23
Figura 8	Exemplo de simpatectomia torácica percutânea no gânglio T4. A. Ilustração da posição adequada da agulha, paralela ao gânglio da cadeia torácica. B. Posicionamento da agulha na	

pele para início da punção. C. Visão antero-posterior de fluoroscopia mostrando a adequada posição da agulha (seta branca) acima da cabeça da costela (seta preta). D. Visão em perfil da fluoroscopia mostrando a correta posição da agulha (seta branca)..... 25

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	Dados demográficos dos indivíduos incluídos no estudo .....	32
Tabela 2.	Diferença entre os momentos pré e pós-operatórios para a escala HDSS (método dos mínimos quadrados) .....	42
Tabela 3.	Diferença entre os momentos pré e pós-operatórios para a escala DLQI (método dos mínimos quadrados) .....	43
Tabela 4.	Diferença entre os momentos pré e pós-operatórios para a escala Keller (método dos mínimos quadrados) .....	44
Tabela 5.	Diferença entre os momentos pré e pós-operatórios para a escala de Campos (método dos mínimos quadrados) .....	45
Tabela 6.	Diferença entre os momentos pré e pós-operatórios para a aferição da temperatura palmar (método dos mínimos quadrados) .....	45
Tabela 7.	Análise das variáveis da escala HDSSc .....	46
Tabela 8.	Análise das variáveis da escala SBCT .....	46
Tabela 9.	Análise das variáveis da escala de Cataneo .....	47
Tabela 10.	Dados demográficos dos indivíduos incluídos no estudo .....	76
Tabela 11.	Análise das variáveis da escala HDSS .....	77

Tabela 12.	Diferença entre os momentos do estudo para HDSS (Método dos mínimos quadrados) .....	77
Tabela 13.	Análise das variáveis da escala DLQI .....	79
Tabela 14.	Diferença entre os momentos do estudo para DLQI (Método dos mínimos quadrados) .....	79
Tabela 15.	Análise das variáveis da escala Keller .....	81
Tabela 16.	Diferença entre os momentos do estudo para Keller (Método dos mínimos quadrados) .....	81
Tabela 17.	Análise das variáveis da escala de Campos .....	83
Tabela 18.	Diferença entre os momentos do estudo para Campos (Método dos mínimos quadrados) .....	83
Tabela 19.	Análise das variáveis da aferição da temperatura palmar em °C .....	85
Tabela 20.	Diferença entre os momentos do estudo para a escala HDSSc (Método dos mínimos quadrados) .....	86
Tabela 21.	Diferença entre os momentos do estudo para a escala SBCT (Método dos mínimos quadrados) .....	87

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1.	Média e desvio padrão para a escala HDSS .....	41
Gráfico 2.	Média e desvio padrão para a escala DLQI .....	42
Gráfico 3.	Média e desvio padrão para a escala Keller .....	43
Gráfico 4.	Média e desvio padrão para a escala de Campos .....	44
Gráfico 5.	Média e desvio padrão para as medidas da temperatura palmar .....	45
Gráfico 6.	Comparação entre os momentos do estudo para HDSS. Os números 1 a 6 referem-se aos momentos; 1: pré-operatório; 2: POi; 3: 30° PO; 4: 90°PO; 5: 180°PO; 6: 360° PO .....	78
Gráfico 7.	Comparação entre os momentos do estudo para DLQI. Os números 1 a 6 referem-se aos momentos; 1: pré-operatório; 2: POi; 3: 30° PO; 4: 90°PO; 5: 180°PO; 6: 360° PO .....	80
Gráfico 8.	Comparação entre os momentos do estudo para Keller. Os números 1 a 6 referem-se aos momentos; 1: pré-operatório; 2: POi; 3: 30° PO; 4: 90°PO; 5: 180°PO; 6: 360° PO .....	82
Gráfico 9.	Comparação entre os momentos do estudo para	

escala de Campos. Os números 1 a 6 referem-se aos momentos; 1: pré-operatório; 2: POi; 3: 30° PO; 4: 90°PO; 5: 180°PO; 6: 360° PO ..... 84

Gráfico 10. Comparação entre os momentos do estudo para aferição da temperatura palmar. Os números 1 a 6 referem-se aos momentos; 1: pré-operatório; 2: POi; 3: 30° PO; 4: 90°PO; 5: 180°PO; 6: 360° PO ..... 85

Gráfico 11. Comparação entre os momentos do estudo para HDSSc. Os números 1 a 6 referem-se aos momentos; 1: pré-operatório; 2: POi; 3: 30° PO; 4: 90°PO; 5: 180°PO; 6: 360° PO ..... 86

Gráfico 12. Comparação entre os momentos do estudo para SBCT. Os números 1 a 6 referem-se aos momentos; 1: pré-operatório; 2: POi; 3: 30° PO; 4: 90°PO; 5: 180°PO; 6: 360° PO ..... 87



## **RESUMO.**

Romero, FR. **O impacto da simpatectomia torácica alta percutânea por radiofrequência na qualidade de vida de indivíduos com hiperidrose palmar.** 2015. 127f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Medicina de Botucatu, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2015.

**INTRODUÇÃO.** A Hiperidrose Primária (HP) é uma desordem caracterizada pelo suor excessivo, sem relação com as necessidades de perda calórica do organismo. Possui profundo impacto negativo na qualidade de vida dos indivíduos portadores, interferindo em suas atividades diárias laborativas, de interação social e lazer, podendo provocar distúrbios emocionais e angústia psicológica. O objetivo do presente estudo é avaliar o impacto da simpatectomia torácica alta percutânea por radiofrequência na qualidade de vida de indivíduos com hiperidrose palmar.

**CASUÍSTICA E MÉTODO.** Trinta e seis indivíduos com hiperidrose palmar foram selecionados para o estudo. Foram submetidos a simpatectomia torácica dos gânglios T3 e T4 por técnica percutânea e com uso de radiofrequência convencional. Aplicaram-se as escalas de avaliação da gravidade da hiperidrose (HDSS) e de qualidade de vida (DLQI, Keller e de Campos) no pré-operatório, no pós-operatório imediato (POi), nos 30°, 90°, 180° e 360° PO. Além disso, foram submetidos à aferição da temperatura palmar no pré-operatório, no POi e no 360° PO. Foram utilizadas escalas para hiperidrose compensatória (HDSSc e SBCT) e foi aplicado um questionário de grau de satisfação em relação ao procedimento.

**RESULTADOS.** todas as escalas de qualidade de vida e a escala de gravidade mostraram melhora significativa. Na escala HDSS a pontuação média pré-operatória foi de 3.64, modificando-se para 1.00 no POi, mantendo-se em 1.00 no 30° dia PO, modificando-se para 1.08 no 90° PO, 1.61 no 180° PO e 1.64 no 360° PO. Na escala DLQI, o pré-operatório, o índice médio foi de 39.58, apresentando redução para 10.58 no POi, mantendo-se em 10.56 no 30° PO, e valores de 11.83 no 90° PO, 12.75 no 180° PO e 13.17 no 360° PO. Na escala de Keller, no pré-operatório a pontuação média foi de 101.42, apresentando redução para 38.28 no POi, valor de 38.78 no 30° PO, 43.14 no 90° PO, 43.33 no 180° PO e 45.69 no 360° PO. Na escala de Campos, a pontuação média pré-operatória foi de 83.94 para 24.61 no POi, mantendo-se em 25.14 no 30° PO, em 31.28 no 90° PO, 32.97 no 180° PO e 33.94 no 360° PO. A avaliação da temperatura palmar mostrou redução estatisticamente significativa em seus valores, já que houve redução de temperatura média de 34.09°C para 31.83°C no POi, com medida de 33.30°C no 360° PO. Os valores médios na escala HDSSc mostram valores de 1.14 no POi, 1.42 no 30° PO, 1.83 no 90° PO, 1.92 no 180° PO e 1.92 no 360° PO. Na escala SBCT para sudorese compensatória, não foram observados casos no POi, mas apresentou um valor médio de 0.69 no 30° PO, 0.69 no 90° PO, e um aumento para 0.78 nos 180° PO e 360° PO. Em relação ao grau de satisfação, a grande maioria ficou satisfeita com os resultados e recomendaria o procedimento a outras pessoas.

**CONCLUSÕES.** Este estudo possibilitou concluir que a simpatectomia torácica alta percutânea por radiofrequência apresenta impacto positivo na qualidade de vida de indivíduos com hiperidrose palmar; com baixas taxa e intensidade de sudorese compensatória e outras complicações e alto grau de satisfação do doente em relação ao procedimento.

**PALAVRAS CHAVE:** hiperidrose palmar, simpatectomia percutânea, radiofrequência, hiperidrose compensatória.

## **SUMMARY.**

Romero, FR. **The impact of high thoracic percutaneous sympathectomy with radiofrequency in quality of life among patients with palmar hyperhidrosis.** 2015. 127f. Thesis (Doctor) – Botucatu Medical School, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2015.

**INTRODUCTION.** Primary hyperhidrosis is a condition with excessive symmetric and bilateral body sweat, without relationship with organic heat loss. It is associated with high negative impact in life quality, interfering in usual activities, labor conditions, social interaction, creating emotional disturbances e psychological problems. The aim of this study was evaluated the impact of high thoracic percutaneous sympathectomy among patients with palmar hyperhidrosis. **METHOD.** Third-six palmar hyperhidrosis patients were selected for a prospective observational study. They were treated with thoracic sympathectomy in T3 and T4 ganglions by a percutaneous technic using conventional radiofrequency devices. Severity hyperhidrosis scale (HDSS) and quality of life scales were applied (DLQI, Keller and de Campos) preoperatively, in the 1st postoperative day, and in 30th, 90th, 180th and 360th postoperative days. Also, compensatory hyperhidrosis scales (HDSSc and SBCT) were used in the same moments to evaluate the rate and frequency of this complication. **RESULTS.** All quality of life scales and severity scale evaluation showed statistic significance improves in its results. HDSS preoperative value was 3.64, turned to 1.00 in the 1st PO, keeping in 1.00 in 30th PO, changing to 1.08 in 90th, 1.61 in 180th PO and 1.64 in 360th PO. DLQI scale showed preoperative median value of 39.58, decreasing to 10.58 in 1st PO, 10.56 in 30th PO, 11.83 in 90th PO, 12.75 in 180th PO and 13.17 in 360th PO. Keller scale preoperative values were 101.42, decreasing to 38.28 in the 1st PO, 38.78 in 30th PO, 43.14 in 90th PO, 43.33 in 180th PO and 45.69 in 360th PO. Ribas scale showed preoperative values of 83.94, decreasing to 24.61 in the 1st PO, 25.14 in 30th PO, 31.28 in 90th PO, 32.97 in 180th PO and 33.94 in 360th PO. Palmar temperature evaluation showed significant statistical decreasing of its values, changing of 34.09°C to 31.83°C in 1st PO, and 33.30°C in 360st PO. HDSSc scale values showed 1.14 in the 1st, 1.42 in 30th PO, 1.83 in 90th PO, 1.92 in 180th PO e 1.92 in 360th. SBCT scale didn't present cases in the 1st PO, but median values of 0.69 in 30th PO, 0.69 in 90th PO, and 0.78 in 180° PO e 360° PO were found. The patients' satisfaction with the procedure was high and they would recommend to another patients. **CONCLUSION.** This study concluded that high thoracic percutaneous sympathectomy had positive impact in quality of life among patients with palmar hyperhidrosis, with low rate and intensity of compensatory hyperhidrosis and without other complications, besides the high patient satisfaction with the procedure.

**KEY WORDS:** palmar hyperhidrosis, percutaneous sympathectomy, radiofrequency, compensatory hyperhidrosis.

## 1. INTRODUÇÃO

---

## **1. INTRODUÇÃO.**

A sudorese é um processo fisiológico responsável pela regulação da temperatura corporal, que pode aumentar em situações como exercício físico, calor excessivo no ambiente ou situações estressantes. O aumento da temperatura corporal pode ser reduzido pela vasodilatação das arteríolas e capilares cutâneos e pela sudorese. As glândulas sudoríparas são classificadas em écrinas, quando lançam o suor diretamente na superfície cutânea, ou apócrinas, quando estão associadas a um folículo piloso<sup>1-6</sup>.

A Hiperidrose Primária ou essencial é uma desordem caracterizada pelo suor excessivo, sem relação com as necessidades de perda calórica do organismo. Pode afetar uma ou mais áreas do corpo, ocorrendo predominantemente nas mãos, axilas, pés e segmento cefálico, podendo também ocorrer na região inguinal<sup>1-3</sup>. Possui profundo impacto negativo na qualidade de vida dos indivíduos portadores, interferindo em suas atividades diárias laborativas, de interação social e lazer, podendo provocar distúrbios emocionais e angústia psicológica (figura 1)<sup>7-10</sup>.

### **1.1. Epidemiologia.**

A prevalência da HP, segundo a literatura, varia de 1 a 3%<sup>1-3,11</sup>. Afeta igualmente homens e mulheres, apesar de haver falsa impressão do predomínio no sexo feminino, devido a maior procura por tratamento pelas mulheres<sup>12-13</sup>. O reconhecimento clínico normalmente ocorre até a terceira década de vida, geralmente antes dos 25 anos, podendo ser mais precoce em indivíduos com hiperidrose palmar e axilar, que manifestam os sintomas na infância e adolescência<sup>14,15</sup>.



Figura 1. Exemplo de indivíduo com hiperidrose palmar.

Ocorre em todas as estações do ano, inclusive no inverno. Em situações de estresse, ansiedade, medo e nervosismo, nota-se piora dos sintomas. Parece existir predisposição genética para a HP, evidenciado por sua transmissão familiar através de genes autossômicos dominantes<sup>16</sup>.

As localizações anatômicas da HP podem ser na face e couro cabeludo (hiperidrose crânio-facial), nas regiões palmares (hiperidrose palmar), nas axilas (hiperidrose axilar), na região inguinal (hiperidrose inguinal) e nas regiões plantares (hiperidrose plantar)<sup>17-20</sup>. É frequente a associação de duas ou mais áreas em indivíduos com hiperidrose. Um estudo com 378 indivíduos tratados cirurgicamente em um hospital universitário brasileiro, observou que cerca de 57% dos casos apresentavam associação entre hiperidrose palmar e plantar e 25% hiperidrose palmo-planto-axilar<sup>1</sup>.

## 1.2. Histórico do Sistema Nervoso Autônomo.

Coube a Galeno (130-200 AC) a primeira descrição conhecida do sistema nervoso autônomo. Galeno chamou de “sexto nervo craniano” o conjunto dos nervos glossofaríngeo, vago e acessório, além da cadeia simpática; àquela ocasião, consideravam-se os nervos que descendiam do cérebro como “macios” e, necessariamente, sensitivos; além disso, Galeno considerou-o como um nervo oco, permitindo aos espíritos animais transitar de um órgão a outro, formando a cooperação e coordenação dos diversos órgãos, fenômeno à época batizado de: “simpatia”<sup>21</sup>.

Apenas no século XVII houve progresso significativo nessa área e Thomas Willis (1621-1675), em 1664, sugeriu a diferenciação entre movimentação voluntária (regida pelo cérebro) e involuntária (comandada pelo cerebelo e de onde o vago e a cadeia simpática descenderiam); a “simpatia” transitaria entre os dois sistemas pelos ramos comunicantes<sup>21</sup>.

Já no século XVIII, François Pourfour Du Petit (1664-1741), produziu miose, ptose e enoftalmia em um cão (tríade que seria identificada em humanos no século seguinte e batizada como síndrome de Horner), através da secção da cadeia simpática, demonstrando que esta estrutura produzia impulsos no sentido caudal-cranial e, portanto, não apenas descenderia a partir do cérebro. Cinco anos depois, Jacobus Benignus Winslow (1669- 1760) sugeriu que a cadeia simpática seria um produto dos gânglios, com origem espinhal, logo, uma estrutura independente; os gânglios seriam “pequenos cérebros” independentes<sup>21</sup>.

No final do mesmo século, Marie François Xavier Bichat (1771-1802) propôs uma separação anátomo-funcional da vida (e do sistema nervoso) em duas

formas: a “vida orgânica”, caracterizada pela continuidade, assimetria, desarmonia e independência em relação aos hábitos e à educação, seria comandada pelos gânglios e chegaria ao fim com a morte do coração; já a “vida animal” seria caracterizada pela descontinuidade, simetria, harmonia e influenciada pelo meio externo, seu comando proviria do cérebro e terminaria com a morte deste, o que poderia acontecer antes da morte de diversos outros órgãos; a cadeia simpática não seria um nervo, mas um conjunto de “pequenos cérebros” (assim como propôs Winslow), por fim, propôs a denominação: sistema nervoso ganglionar<sup>21,22</sup>.

Em meados do século XIX, Robert Remak (1815-1865), reconheceu as fibras amielínicas no sistema simpático, justificando desta forma a existência dos ramos comunicantes branco e cinzento, além de descobrir formações ganglionares no coração, batizadas de gânglios de Remak. Friedrich Bidder (1810-1894) e Alfred Wilhelm Volkmann (1801-1877), após exaustiva contagem das fibras pré e pós-ganglionares ao microscópio, concluíram que as últimas são muito mais numerosas<sup>21</sup>.

A ação vasoconstritora do sistema simpático foi demonstrada por dois experimentos: Claude Bernard (1813-1878) demonstrou vasodilatação após simpaticotomia em 1851; no ano seguinte, Charles Édouard Brown-Séquard (1817-1894) obteve vasoconstrição ao estimular o coto simpático. Claude Bernard também induziu glicosúria através da punção do quarto ventrículo, sugerindo a presença de interação entre o sistema nervoso autônomo e o sistema nervoso central. Ludwig Julius Budge (1811-1884) e Augustus Volney Waller (1816-1870) mostraram que a cadeia simpática provém parcialmente da medula, confirmando os achados de Pourfour Du Petit e Winslow. Albert Eulenburg (1840-1917) listou, entre outras, a hiperidrose unilateral como doença do sistema nervoso autônomo<sup>21,22</sup>.

O conhecimento anatômico e a classificação atual do sistema nervoso

autônomo baseiam-se nos trabalhos de John Newport Langley (1852-1925) e Walter Holbrook Gaskell (1847-1914), que mostraram que a medula comunica-se com a cadeia simpática apenas através dos ramos comunicantes brancos e que os impulsos simpáticos provêm da coluna lateral da medula, e postularam a existência de um sistema antagonista ao simpático<sup>21</sup>.

Langley desenvolveu a teoria e batizou esse sistema de parassimpático, além de demonstrar os neurônios pré e pós-ganglionares. Seu discípulo, Thomas Renton Elliot (1877-1961) mostrou que a adrenalina produzia os mesmos efeitos que a estimulação simpática<sup>21,22</sup>.

Walter Rudolf Hess (1881-1973) foi vencedor do prêmio Nobel de Medicina de 1949 pelos seus trabalhos demonstrando a influência do hipotálamo sobre o sistema nervoso autônomo e chamando de “trofotrópico” o sistema parassimpático e de “ergotrópico” o sistema simpático, baseado nas suas funções. Otto Loewi (1873-1961) mostrou que a acetilcolina era responsável pela produção de impulsos no nervo vago e Ulf Svante von Euler (1905-1983) provou que o principal neurotransmissor nas fibras simpáticas era a noradrenalina<sup>21</sup>.

Coube a John Carew Eccles (1903-1997), prêmio Nobel de Medicina em 1963, o estudo detalhado da fisiologia ganglionar, demonstrando que a haviam potenciais excitatórios e inibitórios pós-sinapse e que os gânglios autonômicos eram capazes de modular o impulso nervoso<sup>21,22</sup>.

A primeira simpatectomia com sucesso foi realizada por Thoma Ionescu (1860-1926) para tratamento de angina pectoris em 1916; no mesmo ano, René Leriche (1879-1955) introduziu o método para tratamento de doenças vasculares. Já em 1954, Matthias Kux publicou a primeira série de pacientes submetidos à simpatectomia videotoracoscópica<sup>21-24</sup>.



### **1.3. Anatomia e Fisiologia das glândulas sudoríparas e do sistema nervoso autônomo.**

O corpo humano possui cerca de 4 milhões de glândulas sudoríparas, das quais 75% são écrinas e o restante apócrinas<sup>25,26</sup>. As glândulas sudoríparas écrinas são apêndices epidérmicos inervados por fibras colinérgicas do sistema nervoso simpático, cuja principal função é produzir o suor, que é um líquido inodoro e incolor responsável pela regulação da temperatura corporal. Estão presentes em toda a superfície do corpo, com predomínio nas regiões palmar, plantar, crânio-facial e axilar. Cada glândula possui uma porção secretora localizada na derme, em conjunto com um exuberante plexo capilar e um longo ducto que comunica essa porção à epiderme (figura 2). A secreção écrina se faz por meio do deslocamento de íon cálcio do meio extracelular para o interior da célula secretora, controlando a estimulação e ativação de íons e água neste ambiente<sup>26,27</sup>.

As glândulas sudoríparas apócrinas estão limitadas à região axilar e urogenital. São também chamadas de glândulas de cheiro e não participam da hiperidrose localizada, tendo sua ativação regulada por processos hormonais<sup>27</sup>. O suor é composto, principalmente, por cloreto de sódio, água, 2-metilfenol, 4-metilfenol, uréia e outros metabólitos do nitrogênio<sup>25,26</sup>.

Nenhum achado histopatológico foi identificado em indivíduos com hiperidrose palmar, nem mesmo o aumento na quantidade das glândulas sudoríparas. Este dado sugere que haja uma complexa disfunção do sistema nervoso autônomo, envolvendo as vias simpáticas e parassimpáticas<sup>26</sup>. A atividade simpática em determinada parte do corpo pode ser estimada através da aferição da resistência cutânea à condução elétrica, uma medida indireta da função sudomotora<sup>26,27</sup>.

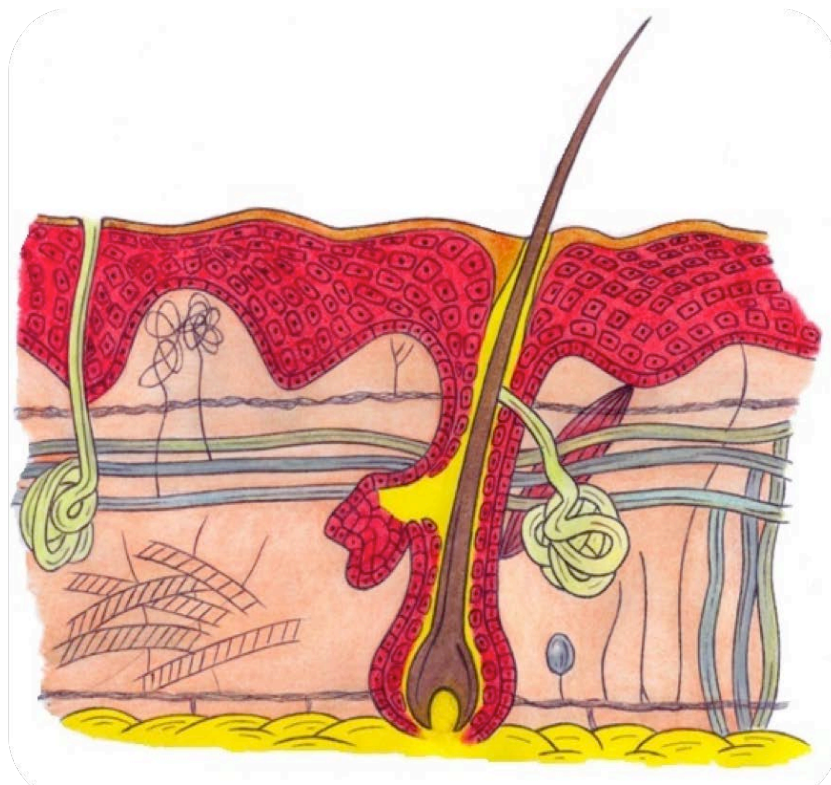


Figura 2. Anatomia da pele, mostrando a relação das glândulas sudoríparas com as demais estruturas.

Estudos prévios mostram resposta simpática cutânea elevada em portadores de HP em comparação com indivíduos saudáveis, embora alguns autores tenham encontrado resposta próxima à normal; para esclarecer a dúvida, foi avaliada a curva de recuperação de excitabilidade da atividade simpática cutânea (duração do período de refratariedade a um segundo estímulo elétrico, após administração de um estímulo inicial), mais confiável, confirmando o achado de alteração da mesma em portadores de HP<sup>26,27</sup>.

O sistema nervoso autônomo controla uma variedade de funções vitais através de uma complexa rede neuronal (figura 3). O centro termorregulador do suor encontra-se na área pré-óptica do hipotálamo<sup>27</sup>.

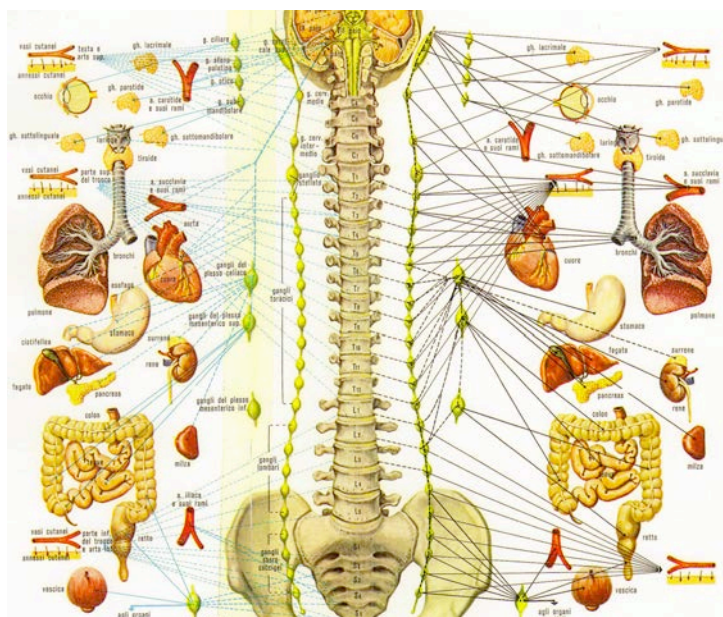


Figura 3. Organização funcional do sistema nervoso autônomo. Adaptado de Carpenter, 2007.

A via motora simpática é constituída por três neurônios. O primeiro neurônio tem seu corpo celular situado nos centros nervosos sudomotor e vasomotor hipotalâmicos, e seu axônio tem trajeto descendente pelos fascículos longitudinal dorsal e espinovestibular da medula espinhal, fazendo sinapse com o segundo neurônio. O segundo neurônio é o pré-ganglionar, situado na coluna intermédio-lateral da substância cinzenta medular (coluna de Clarke), que estende-se desde o primeiro segmento dorsal até o segundo segmento lombar da medula espinhal. Seu axônio deixa a medula pelo ramo comunicante branco, juntamente com as raízes ventrais dos nervos espinhais, e se dirige para o gânglio do tronco simpático paravertebral, fazendo sinapse com o terceiro neurônio. O terceiro neurônio (pós-ganglionar) deixa a cadeia simpática pelo ramo comunicante cinzento e se une ao nervo espinhal, distribuindo-se periféricamente para as glândulas sudoríparas<sup>27</sup>.

Os gânglios simpáticos distribuem-se longitudinalmente em cada lado da coluna vertebral e se conectam pelas vias interganglionares. Normalmente, são identificados três gânglios cervicais (superior, médio e inferior), dez a doze torácicos, dois a cinco lombares, quatro a cinco sacrais e um coccígeo<sup>27</sup>.

A região crânio-cervical é inervada por fibras sudomotoras pré-ganglionares que se originam do primeiro ao quinto segmentos da medula torácica. Já dos membros superiores se originam do segundo ao oitavo segmentos e dos membros inferiores do décimo segmento torácico ao segundo lombar<sup>27,28</sup>.

O principal neurotransmissor da junção neuro-glandular das fibras pós-ganglionares é a acetilcolina, diferentemente do que ocorre na maioria das terminações nervosas, cujo neurotransmissor é a noradrenalina. Diversos estímulos, como atividade física, ambiente quentes, ansiedade e estresse, ativam a região pré-óptica do hipotálamo, que através da estimulação simpática, libera acetilcolina na junção neuro-glandular, aumentando a resposta na glândula sudorípara e gerando um estímulo retrógrado ao hipotálamo pelas vias aferentes, o feedback negativo. O equilíbrio entre as vias eferente e aferente mantém a homeostase do organismo. Nos indivíduos com HP, esse sistema parece estar em desequilíbrio, havendo amplificação dos estímulos eferentes<sup>27,28</sup>.

#### **1.4. Hiperidrose.**

A hiperidrose pode ser definida como um distúrbio somático caracterizado por sudorese excessiva e limitada a uma determinada região devido à hiperfunção das glândulas sudoríparas, frequentemente relacionada a uma situação de estresse psicológico, além do necessário para a termorregulação<sup>29-33</sup>.

A hiperidrose primária está associada com uma maior atividade das fibras simpáticas colinérgicas que passam através dos gânglios simpáticos, levando a uma estimulação anormal das glândulas écrinas responsáveis pela secreção aumentada do suor, causando um aumento nas taxas basais de secreção e uma resposta exagerada aos estímulos normais<sup>34</sup>.

As glândulas écrinas nos indivíduos portadores de hiperidrose apresentam-se hipertrofiadas à microscopia óptica com sinais evidentes de hiperatividade, podendo alcançar oito vezes seu tamanho normal, apesar de morfológicamente intactas<sup>35</sup>.

A hiperidrose palmar é a afecção de maior importância quando comparada a de outras localizações, pois está associada a diversos problemas de ordem psicossocial, como dificuldade de apertar as mãos de outras pessoas, segurar objetos e borrar documentos ao escrever, entre outros<sup>3,8,12</sup>. Além disso, observa-se dificuldades profissionais, podendo levar a quadros graves de fobia social<sup>17,36</sup>.

A história natural da hiperidrose palmar revela sintomas de sudorese excessiva já na infância, na maioria dos indivíduos acometidos, manifestando-se mais intensamente em períodos de maturação hormonal e sexual na adolescência. É comum a melhora após a quarta década de vida, sendo raros os casos que persistem após a quinta década de vida<sup>36</sup>. Os sintomas normalmente são bilaterais e simétricos e não existe outras condições associadas. As palmas das mãos são frias, úmidas e com coloração que pode variar da palidez ao rubor. O episódio de sudorese tem aparecimento abrupto, relacionado ou não a eventos de estresse emocional, mais intensamente nas palmas das mãos e dedos e menos nas regiões posteriores das mãos. Rapidamente as mãos ficam encharcadas pelo desprendimento de gotículas, e em alguns casos, pode haver edema dos dedos das mãos<sup>12,13,15,19</sup>.

#### 1.4.1. Diagnóstico e apresentação clínica.

O diagnóstico da HP é eminentemente clínico, sendo realizado por meio da anamnese e exame clínico. Indivíduos com hiperidrose palmar apresentam mãos frias e úmidas, com coloração que pode variar desde palidez até rubor. A hiperidrose plantar frequentemente se associa à palmar, sendo descrita por alguns autores como parte integrante da sintomatologia desses indivíduos<sup>15,19,22</sup>.

Os principais critérios diagnósticos incluem suor visível, exagerado e localizado, com duração de pelo menos seis meses, sem causa aparente e com pelo menos duas das seguintes características<sup>19</sup>:

- Suor bilateral e simétrico.
- Frequência: pelo menos um episódio por semana.
- Prejuízo nas atividades diárias.
- Idade de início inferior a 25 anos.
- História familiar presente.
- Ausência de suor durante o sono.

#### 1.4.2. Diagnóstico diferencial.

A termorregulação corporal é dependente do mecanismo de sudorese. Em certas situações fisiológicas, podemos observar hiperatividade das glândulas sudoríparas, como ocorre durante e após exercícios físicos, em pessoas obesas e na menopausa. Porém, torna-se obrigatório o diagnóstico diferencial com condições associadas, que consistem nos casos de hiperidrose secundária. As principais condições associadas são<sup>12,15,19</sup>:

- Endócrinas: hipertireoidismo, hiperpituitarismo, diabetes mellitus, menopausa, gestação, feocromocitoma, síndrome carcinoide e acromegalia.
- Neurológicas: doença de Parkinson, lesão medular e acidente vascular encefálico.
- Neoplásicas: doença de Hodgkin e doenças mieloproliferativas.
- Infecciosas: tuberculose e septicemia.
- Drogas: fluoxetina, venlafaxina, doxepin.
- Toxicidade: alcoolismo e abuso de substâncias ilícitas.

#### 1.4.3. Tratamentos para hiperidrose primária.

Atualmente, existem duas modalidades de tratamento para a hiperidrose primária: o tratamento clínico e o tratamento cirúrgico. O tratamento clínico era utilizado com maior frequência antes do desenvolvimento da simpatectomia videotoracoscópica, devido à frequência e gravidade dos efeitos colaterais relacionados ao procedimento cirúrgico<sup>37-41</sup>.

##### 1.4.3.1. Tratamento clínico.

O tratamento clínico pode ser tópico ou sistêmico. Entre as opções terapêuticas tópicas, destacamos o uso de adstringentes, iontoforese e aplicação de toxina botulínica. O tratamento sistêmico consiste na administração de medicamentos anticolinérgicos e psicoterapia<sup>37-39</sup>. Além disso, algumas novas modalidades terapêuticas foram descritas nos últimos anos<sup>45</sup>.

- Soluções adstringentes: também chamadas de antitranspirantes, atuam sobre a abertura das glândulas sudoríparas, bloqueando a eliminação de suor. As indicações são hiperidrose palmar e axilar de intensidade leve a moderada. A mais utilizada é o cloreto de alumínio a 20-30%, que deve ser aplicada preferencialmente no período noturno, duas a três vezes por semana. Como principais efeitos indesejáveis observa-se hiperemia e irritação cutânea<sup>15,42</sup>.
  
- Iontoforese: imersão da área afetada em solução ionizada com corrente elétrica de baixa voltagem. Sugere-se que as alterações iônicas sobre as glândulas sudoríparas provoque o bloqueio temporário da sudorese, com melhora dos sintomas por cerca de quatro semanas. A grande limitação deste método é a frequência do tratamento, que deve ser de 30 a 40 minutos diários por área afetada, pelo menos quatro vezes na semana<sup>42-46</sup>.
  
- Drogas anticolinérgicas: atuam como antagonistas dos receptores muscarínicos das glândulas sudoríparas, competindo com a acetilcolina. O cloridrato de Oxibutinina é uma das mais utilizadas, com resultados considerados promissores. A eficácia é dose dependente, e muitas vezes os efeitos colaterais não são tolerados, como boca seca, retenção urinária, constipação intestinal, hipotensão postural, dispepsia, náuseas e vômitos. Além disso, não deve ser utilizado em indivíduos com glaucoma<sup>42,45</sup>. Além do uso de medicações anticolinérgicas sistêmicas, foi descrito o uso de agentes tópicos, como o glicopirrolato, que tem como vantagens a redução dos efeitos colaterais sistêmicos dos anticolinérgicos, mostrando-se eficaz em alguns estudos<sup>43,45</sup>.



- Toxina Botulínica: efetua bloqueio na liberação da acetilcolina na junção neuroglandular, resultando em diminuição do impulso transmitido à glândula sudorípara. Tem resolução da sintomatologia por cerca de 4 a 6 meses, sendo necessária repetição das aplicações. Outra desvantagem é o quadro álgico que ocorre durante a aplicação em algumas áreas do corpo, como mãos e pés. Além disso, pode cursar com redução de força muscular hipotênar quando aplicada nas mãos. A melhor indicação são indivíduos com hiperidrose axilar pura, pois alterações sensitivas nesta região não acarretam prejuízo funcional<sup>42,45</sup>.
  
- Psicoterapia: tem como objetivo controle da ansiedade e insegurança, com consequente diminuição dos estímulos corticais para o sistema nervoso autônomo<sup>42,45</sup>.
  
- Terapias emergentes: radiofrequência fracionada com micro agulhas, terapia com laser, terapia com micro-ondas e utilização de ultrassom. Necessitam de mais estudos para avaliar sua eficácia e segurança<sup>44,45</sup>.

#### 1.4.3.2. Tratamento cirúrgico.

Atualmente considera-se a simpatectomia torácica videotoracoscópica o tratamento mais efetivo para a HP, por apresentar resultados funcionais duradouros, sendo considerada a melhor opção terapêutica<sup>47,48</sup>. Até o final da década de 1980, o termo simpatectomia era definido como a ressecção da cadeia simpática incluindo o gânglio alvo. Com o advento da videotoracoscopia, o termo passou a ser utilizado

apenas para a transecção da cadeia simpática acima e abaixo do gânglio escolhido ou somente a eletrocauterização do mesmo (figura 4)<sup>31-34</sup>.



Figura 4. Imagem intra-operatória de simpatectomia por videotoracoscopia (A). Esquema das relações anatômicas do tronco simpático torácico (B).

A primeira simpatectomia cérvico-torácica para o tratamento da hiperidrose primária foi realizada por Kotzareff em 1920<sup>49</sup>. Em 1934, Lerich e Friehe descreveram também sua utilização para indivíduos com hiperidrose palmo-plantar<sup>50</sup>. Os trabalhos dessa década são basicamente descrições de casos nos quais houve completa resolução dos sintomas após o procedimento, apesar de grande ocorrência da síndrome de Horner. Esta condição foi descrita por Friedrich Horner em 1869 como uma síndrome caracterizada por ptose palpebral, miose, anidrose facial e enoftalmia<sup>51</sup>.

Kopelman e Hashmonai<sup>34</sup> revisaram as principais técnicas utilizadas no tratamento da hiperidrose palmar entre 1990 e 2006, e identificaram 42 técnicas operatórias para a abordagem do gânglio simpático. Aplicados critérios de exclusão, restaram apenas 23 técnicas, sendo as principais ressecção, cauterização, transecção da cadeia, ramicotomia e clipagem da cadeia simpática.

Vários acessos cirúrgicos foram utilizados para a realização da simpatectomia, dentre as quais destacam-se as vias torácica posterior, cervical anterior ou supraclavicular e axilar<sup>31-33</sup>. Porém, devido à alta taxa de mortalidade, foram abandonados após o surgimento da simpatectomia videotoracoscópica<sup>31</sup>. Com a evolução da técnica videoassistida, houve aumento expressivo no número de indivíduos submetidos à simpatectomia por videotoracosopia<sup>32-34</sup>.

O principal efeito adverso encontrado neste procedimento é a hiperidrose compensatória (HC). Shoenfeld<sup>47</sup> sugeriu que a quantidade total de suor não se modificava após a simpatectomia, e que o aumento da sudorese em outras partes do corpo representaria uma compensação do organismo em resposta ao procedimento, adotando o termo “hiperidrose compensatória”. Embora o mecanismo exato permaneça desconhecido, existe a hipótese de ocorrer um reflexo mediado pelo hipotálamo após o procedimento sobre a cadeia simpática<sup>33,34</sup>. Alguns autores acreditam que a sudorese após a simpatectomia seria um fenômeno reflexo mediado por um mecanismo de autorregulação entre o hipotálamo, termorreceptores corporais e glândulas sudoríparas<sup>33,48</sup>. Antes da simpatectomia, a temperatura influenciaria os termorreceptores da pele, desencadeando um estímulo para o centro termorregulador do hipotálamo. As fibras eferentes, responsáveis pelo estímulo positivo, transmitiriam o impulso gerado no hipotálamo para os gânglios simpáticos, que por sua vez, gerariam uma resposta positiva para as glândulas sudoríparas<sup>33,34,48</sup>. Após este evento,

ocorre uma resposta aferente para o hipotálamo, responsável por um estímulo negativo<sup>32,33,34,48</sup>.

Quando se realiza a lesão dos gânglios torácicos T2, T3 e T4, o estímulo eferente transmitido para os gânglios simpáticos seria amplificado para a periferia, pela perda do estímulo negativo ao hipotálamo pelas vias aferentes. Pelo fato dos estímulos amplificados não atingirem as áreas simpatectomizadas, ocorre aumento do suor em outras regiões<sup>33,34,48</sup>.

Parece haver correlação entre a gravidade da HC e a extensão da ressecção, assim como o gânglio abordado no procedimento<sup>31-34,48</sup>. Quando a lesão é realizada no gânglio de T2, ocorre uma total interrupção do estímulo aferente negativo ao hipotálamo, favorecendo o aparecimento de sudorese compensatória na periferia, pela amplificação dos estímulos eferentes positivos liberados pelas áreas pré-ópticas do hipotálamo. Já quando é feita a lesão em T4, a maioria das fibras aferentes negativas estão preservadas, e o estímulo eferente positivo seria menos intenso, não ocorrendo casos graves de sudorese compensatória<sup>33,34,48</sup>.

Outras opções cirúrgicas para a hiperidrose primária são a ressecção cirúrgica das glândulas sudoríparas e a lipossucção e lipocuretagem das glândulas sudoríparas, empregados em casos exclusivos de hiperidrose axilar pura<sup>52-56</sup>.

### **1.5. Radiofrequência na prática médica.**

Estudos experimentais usando eletricidade para produzir lesão tecidual foram descritos em 1870, em animais<sup>57,58</sup>. Em humanos, a lesão por corrente percutânea foi introduzida por Kirschner<sup>57</sup>, em 1931, para o tratamento de neuralgia trigeminal. Em 1953, Sweet e Mark<sup>58</sup> propuseram o uso de uma corrente de alta

frequência, variando entre 300 e 500 Hz, como utilizada em radiotransmissores, para uso médico.

A lesão por radiofrequência envolve a passagem de uma corrente de altíssima frequência por um eletrodo recoberto, aquecendo os tecidos vizinhos até uma determinada temperatura<sup>59,60</sup>. O posicionamento correto consiste em colocar o eletrodo até 3mm da estrutura desejada. Inicialmente, o eletrodo é posicionado com auxílio de parâmetros anatômicos e equipamentos de radiologia, como fluoroscopia e tomografia computadorizada. Após, são realizados testes de impedância, sensitivos e motor. Quando há certeza do bom posicionamento do eletrodo, uma corrente de radiofrequência de cerca de 300 Hz é passada através deste eletrodo, gerando um aquecimento da região em questão e consequente lesão nervosa (figura 5)<sup>59-62</sup>.

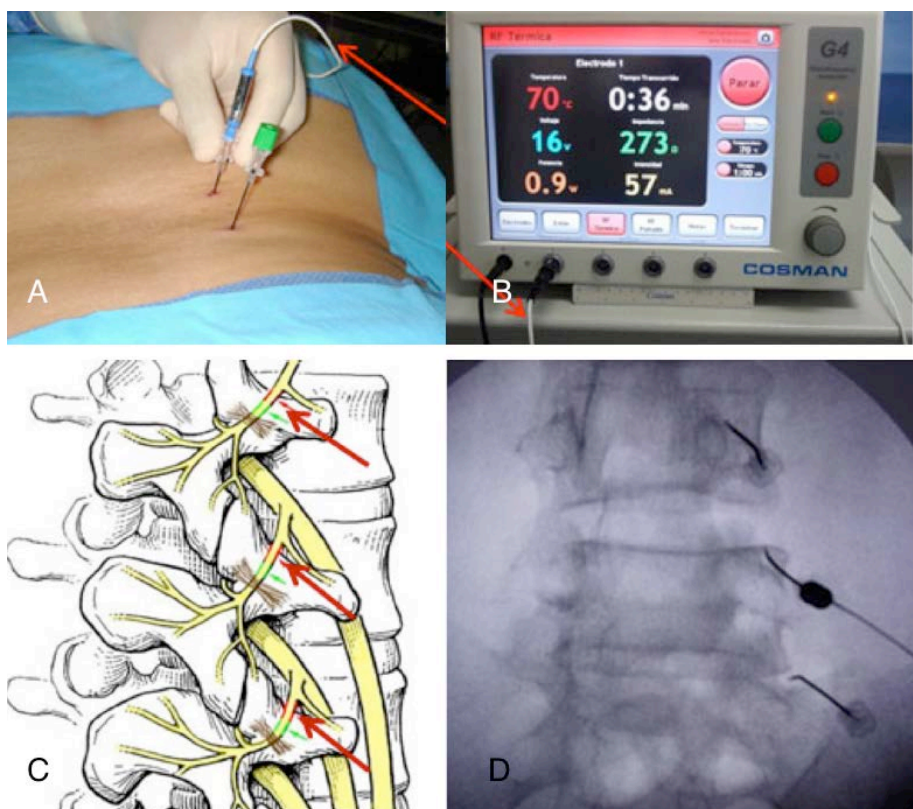


Figura 5. Exemplo de procedimento ablativo com radiofrequência para tratamento de dor lombar crônica. A. Imagem da posição das agulhas na região lombar do paciente. B. Gerador de radiofrequência. C. Esquema ilustrando o alvo do procedimento (setas vermelhas). D. Posição das agulhas na fluoroscopia.

### 1.5.1. Princípios gerais da radiofrequência.

Durante um procedimento de radiofrequência, o calor é gerado pela fricção eletromecânica resultante das alterações iônicas tissulares desencadeadas pela corrente alternante a 300 Hz. Conforme a corrente é aplicada, os tecidos são aquecidos e as lesões são feitas. Estas alterações teciduais se elevam até certo patamar, e após atingir este ponto a passagem da corrente apenas mantém a temperatura (figura 6). Quanto mais próxima a distância da ponta da cânula, menos intensa é a corrente gerada e menor é a temperatura nos tecidos adjacentes, e a uma temperatura menor que 44°C nenhuma lesão neurológica permanente ocorre<sup>60</sup>.

A dimensão da área de lesão em relação ao tempo de exposição corresponde a uma curva relativamente linear que aumenta de forma mais pronunciada no início e se torna menos pronunciada em fases mais tardias. Desta forma, quando uma lesão controlada por temperatura é realizada, a voltagem deve ser elevada até que a temperatura desejada seja atingida e então mantida por período de 60 segundos<sup>60,61</sup>.

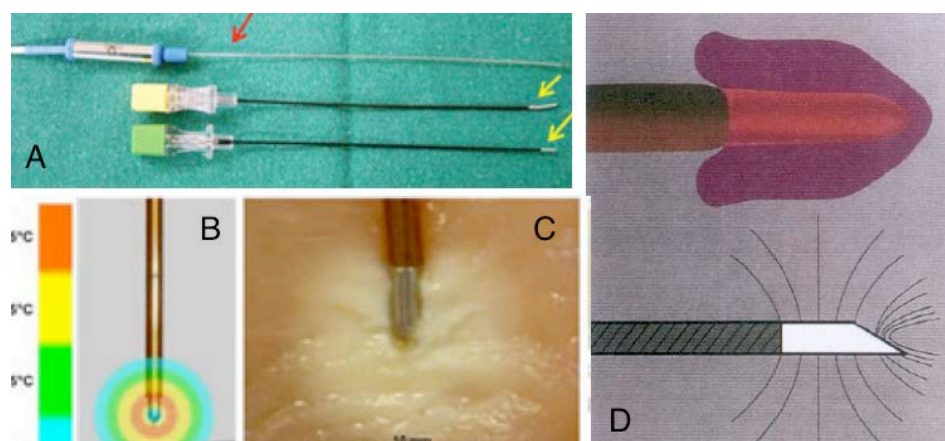


Figura 6. A. Exemplo de eletrodo (seta vermelha) e agulhas (setas amarelas) para procedimentos de radiofrequência. B. Ilustração da distribuição de calor na ponta ativa da agulha. C. Exemplo da dimensão da área de lesão térmica. D. Esquema demonstrando o formato da lesão térmica na ponta da agulha (superior) e da distribuição da corrente elétrica (inferior).

O limite externo da área de lesão é determinado pelo local onde a temperatura cai abaixo de 44°C, dependendo também do raio da ponta do eletrodo e da temperatura máxima de lesão, sendo que quanto maior a temperatura, maior a lesão, até valores de 85°C. Estudos experimentais demonstraram lesões em nervos ciáticos de ratos em 6 a 8 semanas após a radiofrequência convencional. Houve degeneração Walleriana em todas as fibras nervosas, além de quebra mecânica da lâmina basal, quebra focal do perineuro, degranulação de mastócitos, recrutamento de macrófago exógenos, necrose muscular local, atraso da regeneração axonal, e alterações prolongadas do leito microvascular com extravasamento de eritrócitos, similares a uma síndrome de isquemia e reperfusão<sup>63</sup>.

Define-se como impedância, medida em amperes ( $\Omega$ ), a resistência ao fluxo de corrente na ponta do eletrodo, utilizada em certos procedimentos para indicar o correto posicionamento antes de realizar a lesão. Por exemplo, durante uma cordotomia percutânea, impedância varia de cerca de 400 $\Omega$  nos tecidos extradurais, caindo para 200 $\Omega$  quanto a ponta da agulha penetra o líquido cefalorraquidiano e aumenta para próximo a 800 $\Omega$  quando a agulha penetra a medula espinhal<sup>60-62</sup>.

Durante a realização de um procedimento de radiofrequência, o tecido ao redor da ponta do eletrodo é exposto à um campo elétrico concentrado. Este campo elétrico pode induzir alterações no ambiente celular. Assumiu-se sempre a ideia que somente o calor era responsável por causar efeitos no tecido nervoso durante um procedimento ablativo de radiofrequência. E que um pico de temperatura maior que 44°C é necessário para criar lesões teciduais térmicas. Porém, durante exposição a temperaturas menores que 42°C, em ritmo cíclico, que geravam um campo elétrico mais intenso, foi possível observar melhora do quadro algico em pacientes com dor crônica. Este procedimento foi chamado de radiofrequência pulsada<sup>64</sup>.

A diferença na distribuição da intensidade do campo elétrico em contraste ao formato da lesão térmica na radiofrequência convencional deve ser considerada. Cosman<sup>61</sup> demonstrou, utilizando correntes de radiofrequência, que quanto maior a temperatura, menos intenso o campo elétrico gerado. E que a radiofrequência pulsada produz temperaturas menores, desta forma, gera campos elétricos mais intensos localizados na ponta do eletrodo. Desta forma, a radiofrequência convencional gera uma lesão de formato alongado, com menor diâmetro na extremidade da agulha. Em contraste, a radiofrequência pulsada gera uma lesão circular localizada na extremidade da agulha<sup>61,62</sup>. Além disso, não há evidências de qualquer lesão nervosa com a radiofrequência pulsada.

#### 1.5.2. Princípios físicos da radiofrequência.

Existem dois modelos de geradores de radiofrequência utilizados na prática clínica hoje em dia (figura 7). O primeiro deles é o modelo padrão, chamado “RF thermal mode”, que utiliza uma corrente de RF contínua, com a curva em formato sinusoidal, denominada radiofrequência contínua (RFC). A segunda usa uma série de sinais de RF pulsáteis explosivos, denominada de radiofrequência pulsada (RFP)<sup>61,62</sup>.

A amplitude de ambas as curvas é medida em unidades de voltagem (V). Para voltagens normalmente utilizadas na prática clínica, a radiofrequência contínua normalmente produz uma lesão térmica, significando que o tecido nervoso próximo ao eletrodo é aquecido continuamente até temperaturas maiores que 44°C, capazes de realizar lesões por fricção iônica da corrente de RF no tecido. O volume da lesão inclui todos os tecidos até a área onde a temperatura é menor que 44°C, tendendo a ter um formato elíptico acompanhando o eletrodo<sup>62,63</sup>.



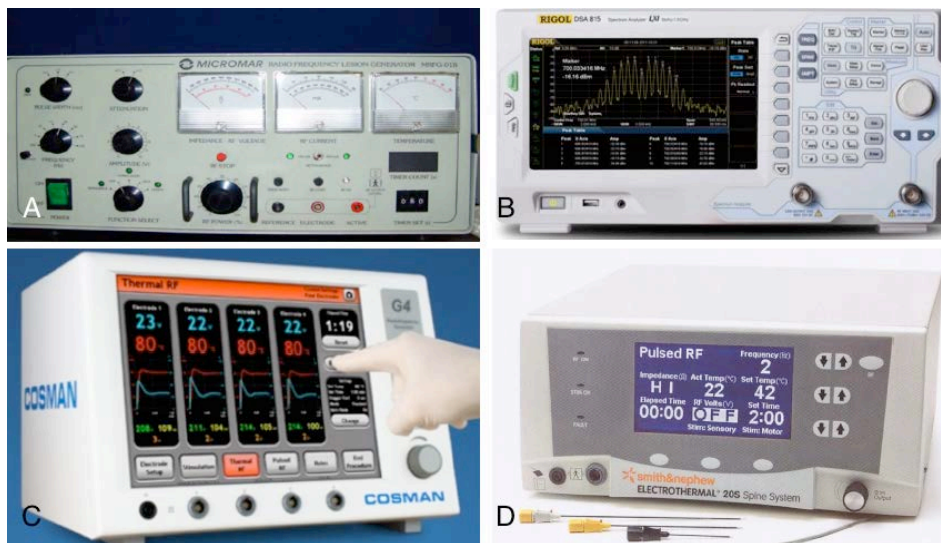


Figura 7. Modelos de geradores de radiofrequência. A. Gerador de primeira geração analógico. B. Gerador digital. C. Gerador digital de múltiplos canais. D. Gerador de última geração.

O mecanismo de ação da radiofrequência pulsada no tecido nervoso é completamente diferente. Devido ao fato da RFP apresentar explosões de curta duração com um período quiescente, a temperatura média dos tecidos próximos ao eletrodo não aumentam continuamente ou são tão elevadas quanto as da RFC para uma mesma voltagem. Visto que a voltagem da RFP é regulada para manter um pico de temperatura em níveis não destrutivos ao tecido nervoso, outros mecanismos são responsáveis pelos resultados clínicos obtidos<sup>59-62</sup>.

O campo elétrico (E) é o princípio físico quantitativo fundamental que controla todas as ações da descarga de RF nos tecidos nervosos, tanto para RF pulsada quanto para RF contínua. O campo elétrico é criado no espaço adjacente ao eletrodo de RF, e é representado vetorialmente, com distribuição em todos os pontos na extremidade do eletrodo, indicando a magnitude e a direção da força que irá desencadear alterações estruturais e iônicas nos tecidos. Este campo elétrico desencadeia várias efeitos nos tecidos adjacentes, incluindo oscilações de cargas

elétricas, correntes iônicas e alterações de polarização das membranas celulares. Na radiofrequência contínua, o mecanismo dominante destes efeitos é a produção de calor nos tecidos pela energia friccional liberada devido às correntes iônicas geradas pelo campo elétrico. Entretanto, na radiofrequência pulsada, os efeitos do campo elétrico são mais complexos e variados, envolvendo oscilações térmicas, mudanças na ultraestrutura do neurônio e fenômenos de excitação neuronal<sup>59-64</sup>.

Comparando-se as curvas de campo elétrico e temperatura entre a radiofrequência pulsada e a radiofrequência contínua, nota-se que que na RFP os campos elétricos gerados são mais intensos, enquanto na RFC o efeito térmico é maior e o campo elétrico menos intenso<sup>59,61,65</sup>.

### **1.6. Simpatectomia torácica por radiofrequência.**

A simpatectomia torácica por radiofrequência foi descrita inicialmente por Wilkinson<sup>66,67</sup>, em 1984, como técnica inovadora para o tratamento de síndromes dolorosas. Nos anos subsequentes, o procedimento foi deixado de lado, voltando a ser utilizado em meados dos anos 2000, em casos selecionados de dor neuropática nos membros superiores, como síndrome dolorosa regional complexa e síndrome do membro fantasma<sup>68-71</sup>. Poucos relatos na literatura são encontrados deste procedimento no tratamento da hiperidrose palmar<sup>72</sup>.

Consiste em procedimento minimamente invasivo, percutâneo, realizado com anestesia local e sedação leve, que utiliza técnicas de punção guiadas por fluoroscopia, para localizar um eletrodo junto à cadeia simpática torácica e realizar a ablação térmica destas estruturas<sup>64-71</sup>. Normalmente é realizado ambulatorialmente ou com internação dia, apresentando baixa morbidade e resultados satisfatórios no

controle das síndromes dolorosas (figura 8)<sup>65,67,68</sup>.

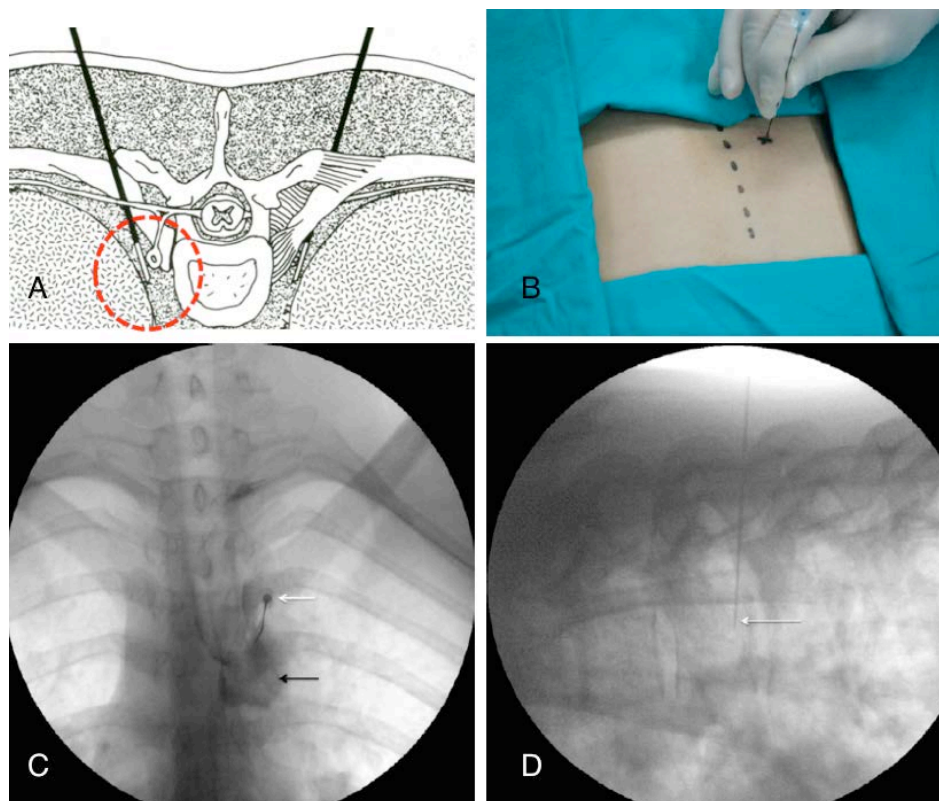


Figura 8. Exemplo de simpatectomia torácica percutânea no gânglio T4. A. Ilustração da posição adequada da agulha, paralela ao gânglio da cadeia torácica. B. Posicionamento da agulha na pele para início da punção. C. Visão antero-posterior de fluoroscopia mostrando a adequada posição da agulha (seta branca) acima da cabeça da costela (seta preta). D. Visão em perfil da fluoroscopia mostrando a correta posição da agulha (seta branca).

Como principais complicações destacam-se a dor e hematomas no local da punção, dor torácica, o pneumotórax, lesões vasculares nas proximidades da cadeia torácica e a síndrome de Horner. Normalmente, a dor pós-procedimento é facilmente controlada com medicações analgésicas, e a síndrome de Horner regride na maioria dos casos. Já o pneumotórax e as lesões vasculares são as complicações mais temidas, com necessidade de drenagem de tórax em alguns casos<sup>66-71</sup>.

### **1.7. Relevância do estudo.**

A relevância deste estudo baseia-se no fato da simpatectomia torácica alta percutânea por radiofrequência ser utilizada como alternativa à videotoracoscopia no tratamento de indivíduos com diagnóstico de hiperidrose palmar, mesmo não sendo bem estabelecidos seus resultados e suas complicações. Desta forma, tornam-se necessários mais estudos para dar suporte a esta técnica, elucidando seus resultados a médio e longo prazo e avaliando seu impacto na qualidade de vida dos indivíduos submetidos à ela.

## 2. OBJETIVOS

---

**2- OBJETIVOS:**

O objetivo principal do presente estudo é avaliar o impacto da simpatectomia torácica alta percutânea por radiofrequência na qualidade de vida de indivíduos com hiperidrose palmar.

Os objetivos secundários são avaliar o procedimento quanto a:

- taxa e intensidade de sudorese compensatória;
- taxa e intensidade de recidivas;
- morbidade e mortalidade;
- variações na temperatura palmar após o procedimento;
- grau de satisfação em relação ao procedimento.

### 3. MATERIAL E MÉTODO

---

### **3- MATERIAL E MÉTODO:**

Participaram do presente estudo indivíduos atendidos no Hospital das Clínicas de Botucatu no período de março de 2013 a janeiro de 2014. O projeto de pesquisa obteve a aprovação da Comissão de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina da Universidade Estadual Paulista (Anexo A). Este estudo foi realizado sem subsídio financeiro ou bolsa de estudo.

A anuência para a realização do estudo por parte dos doentes (ou de seus responsáveis legais) foi obtida mediante a assinatura do Termo de Consentimento Pós-informado (Apêndice I).

#### **3.1. Critérios de inclusão.**

Os indivíduos avaliados no Hospital das Clínicas de Botucatu com diagnóstico de hiperidrose palmar foram considerados para participação neste estudo. Após ciência e assinatura do termo de consentimento informado, os pacientes foram incluídos neste estudo, segundo os seguintes critérios de inclusão:

- Indivíduos entre 18 e 45 anos;
- Casos moderados e graves de hiperidrose palmar (HDSS = 3 ou 4).

#### **3.2. Critérios de não-inclusão.**

Os seguintes critérios de exclusão foram considerados:

- Indivíduos com hiperidrose secundária;
- Procedimentos cirúrgicos num período menor que 60 dias ao evento;



- Evidências clínicas ou laboratoriais de infecção aguda;
- Evidência de infecção sistêmica crônica;
- Gravidez;
- Alterações renais ou hepáticas;
- Suspeita ou conhecimento de condições que alterem a expectativa de vida, como neoplasias malignas;
- Conhecimento ou forte suspeita de abuso de drogas ou álcool.

### **3.3. Casuística.**

De março de 2013 a janeiro de 2014 foram selecionados 36 indivíduos com diagnóstico de hiperidrose palmar, atendidos no ambulatório de Neurocirurgia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Botucatu – UNESP, respeitando os critérios de inclusão e não-inclusão do estudo. Os dados demográficos estão representados na tabela 1. Dez indivíduos eram homens (27,7%) e vinte e seis mulheres (72,2%), com média de idade de 23,5 anos (18-42 anos). De acordo com a cor da pele, vinte e sete indivíduos eram brancos (75%), dois eram negros (5,5%) e sete eram pardos (19,4%). Todos os doentes receberam tratamento clínico prévio, sendo que trinta e dois (88,8%) receberam tratamento tópico (cloreto de alumínio), quatro (11,1%) foram tratados com aplicação de toxina botulínica e cinco (13,8%) receberam agentes anticolinérgicos (Oxibutinina). Além da hiperidrose palmar, doze indivíduos (33,3%) apresentavam hiperidrose axilar associada e trinta e dois (88,8%) apresentavam hiperidrose plantar. Nenhum apresentava hiperidrose no seguimento cefálico.

Tabela 1. Dados demográficos dos indivíduos do estudo.

	<b>Número</b>	<b>Porcentagem (%)</b>
<b>Sexo</b>		
Masculino	10	27,7
Feminino	26	72,3
<b>Raça</b>		
Branco	26	75
Negro	2	5,5
Pardo	7	19,4
<b>Localização da hiperidrose</b>		
Palmar	36	100
Plantar	32	88,8
Axilar	12	33,3
<b>Tratamentos prévios</b>		
Tópicos	32	88,8
Oxibutinina	5	13,8
Toxina Botulínica	4	11,1

### 3.4. Método.

Foi avaliada uma série de casos com seguimento longitudinal, com doze meses de seguimento após a realização do procedimento. A avaliação inicial foi realizada baseada em protocolos de avaliação clínica (questionários de gravidade e qualidade de vida – Apêndice C), que enfatizaram a intensidade e repercussão da hiperidrose nas atividades cotidianas do paciente, bem como no convívio e na tendência ao isolamento social, além da privação de determinadas tarefas manuais. À partir daí, foram submetidos à simpatectomia percutânea torácica alta por radiofrequência convencional. Após o procedimentos, novamente foram avaliados com os protocolos de avaliação clínica no pós operatório imediato (POi), em 3, 6 e 12 meses do procedimento, visando estabelecer a melhora na intensidade da sudorese, o impacto na qualidade de vida, a frequência e intensidade de sudorese compensatória e de outras complicações. Além disso, foi utilizado um termômetro palmar para

mensurar as temperaturas antes e depois do procedimento e após 12 meses de sua realização. Também foi avaliada uma escala para sudorese plantar (Cataneo), para avaliar se o procedimento teria algum efeito na sudorese excessiva das plantas dos pés. Os efeitos adversos e complicações do procedimento também foram avaliados.

#### 3.4.1. Protocolos de avaliação de qualidade de vida.

O conceito de qualidade de vida (QV) vem sendo discutido desde 1970. Na década de 1980, Cohen construiu uma reflexão sobre a QV, a partir das discussões na realização de cirurgia arterial coronariana. Segundo o autor, a vida humana é condição *sine qua non* para os valores humanos, mostrando uma fundamental relação entre o ser vivo biológico e sua condição subjetiva<sup>73,74</sup>. Devido a essa subjetividade e a poucas discussões sobre o tema até a década de 1980, o termo qualidade de vida era usado como sinônimo de satisfação com a vida, autoestima, felicidade, bem-estar, saúde, valor e significado da vida, independência funcional e habilidade de cuidar de si mesmo. A avaliação da QV possui múltiplas dimensões e é influenciada por vários fatores relacionados à saúde e dimensões não médicas como educação, economia e aspectos socioculturais. Não há consenso quanto à sua definição, porém, a maioria dos autores concorda que devem ser observados os domínios físico, social, psicológico e espiritual, buscando captar a experiência pessoal de cada indivíduo. Estado civil, sucesso na profissão, alegria, ambição, personalidade, expectativas e a fé em determinada religião devem ser contemplados<sup>73-75</sup>.

Os seguintes questionários de avaliação de gravidade e de qualidade de vida para hiperidrose palmar foram aplicados no pré-operatório, no POi, e em 30 dias, 90 dias, 180 dias e 360 dias após o procedimento (Anexo C):

- Hyperhidrosis Disease Severity Scale (HDSS): específica para esse distúrbio e fornece medida qualitativa da gravidade da condição do paciente, com base em sua forma de afetar as atividades diárias. O paciente seleciona a afirmação que melhor reflita sua experiência com a sudorese em cada área avaliada. Os escores três e quatro indicam hiperidrose grave, enquanto um e dois indicam hiperidrose leve ou moderada. Trata-se de ferramenta diagnóstica prática, simples, de fácil compreensão, que pode ser administrada rapidamente e que apresentou boa correlação com outras modalidades de questionário. Melhora de um ponto nesta escala foi associada com redução de 50% na produção de suor, e de dois pontos com redução de 80%<sup>76</sup>.
- Dermatology Life Quality Index (DLQI): desenvolvido inicialmente em 1994, contendo dez perguntas simples para avaliar 40 diferentes doenças cutâneas e seu impacto na qualidade de vida de seus portadores. Ganhou uma adaptação para casos de hiperidrose, sendo uma ferramenta simples de ser aplicada, com pontuações variando entre um e cinco; sendo um, dois e três casos leves e moderados e quatro e cinco casos graves de hiperidrose<sup>77</sup>.
- Keller questionnaire (Keller): questionário específico para hiperidrose que avalia as esferas social, afetiva, no ambiente de trabalho e atividades cotidianas, incluindo sintomas relacionados à hiperidrose plantar. Consiste em quinze questões que considera o “nível de estresse” pontuando de 0

(nada) a 10 (pior possível) diversas situações do dia a dia. Pontuação acima de 100 são indicativos de casos graves e, acima de 125, muito graves<sup>78</sup>.

- Questionário de Campos (Campos): desenvolvido especificamente para avaliar os resultados da simpatectomia por toracoscopia no tratamento da hiperidrose palmar. Leva em consideração a impressão geral da hiperidrose para o indivíduo, as esferas funcional social, pessoal, emocional próprio e com os outros e condições especiais. Pontua esses parâmetros de 1 (muito boa) a 5 (muito ruim); sendo que antes da cirurgia pontuações entre 20 e 35 são excelentes, 36 e 52 muito boas, 53 e 68 boas, 69 a 84 ruins e acima de 85 muito ruins. Já após a cirurgia, pontuações entre 20 e 35 são consideradas como condição muito melhor, entre 36 e 52 melhor, 53 e 68 a mesma, 69 e 84 um pouco pior e acima de 85 muito pior.
- Cataneo: questionário específico para hiperidrose plantar. Avalia diversas situações relacionadas com a sudorese excessiva dos pés, como o uso de calçados e o mau cheiro dos pés. Os indivíduos atribuem pontuações de 1 (excelente) a 5 (muito ruim) para estas situações. Pontuações menores que 20 em casos leves e moderados e acima de 20 casos graves.

#### 3.4.2. Medida da temperatura palmar.

A medida da temperatura da superfície palmar foi realizada utilizando-se termômetro cutâneo do sistema Dixtal<sup>®</sup>, conectado a monitor da mesma marca. Para padronizar a medida, todos os indivíduos foram mantidos em repouso por cerca de 20

minutos em ambiente climatizado entre 21 e 24°C. Foi então fixado o termômetro cutâneo e observada a medida em ambas as mãos, calculando-se uma média entre elas para fins de registro e análise dos dados.

#### 3.4.3. Escalas para hiperidrose compensatória.

Para determinação de hiperidrose compensatória, foram aplicadas as seguintes avaliações pós-operatórias:

- Compensatory Hyperhidrosis Disease Severity Scale (HDSSc): analisa o impacto da sudorese compensatória nas atividades cotidianas do indivíduo, variando de 1 (nunca notada) a 4 (intolerável)<sup>76</sup>.
- Escala da Sociedade Brasileira de Cirurgia Torácica (SBCT): considera como casos leves quando as gotículas que se formam não escorrem, não havendo necessidade de troca de roupas, sendo suportável e sem constrangimentos ao doente. Casos moderados são aqueles em que as gotículas que se formam coalescem e escorrem, sem necessidade de troca de roupas, sendo desconfortável, mas sem constrangimentos. Já os casos graves são aqueles em que as gotículas de suor que se formam coalescem e escorrem, com necessidade de troca de roupas uma ou mais vezes ao dia, sendo desconfortável e causando constrangimentos ao indivíduo<sup>1</sup>.

### **3.5. Técnica cirúrgica:**

Todos os procedimentos foram realizados em centro cirúrgico, seguindo os protocolos de antissepsia e esterilização dos materiais. Os candidatos ao

procedimento tomaram ciência dos seus riscos e foram encaminhados à sala cirúrgica após a assinatura do termo de consentimento informado. O paciente foi posicionado confortavelmente em decúbito ventral, monitorizado e com acesso venoso periférico patente. Foi realizada limpeza local com solução degermante e antissepsia com solução alcoólica. Em seguida realizou-se a colocação campos estéreis. O próximo passo foi a colocação de aparelho de fluoroscopia e localização dos corpos vertebrais T3 e T4, seguida por retificação de seus respectivos platôs na imagem com manobras no sentido crânio-caudal no aparelho de fluoroscopia. A seguir, realizou-se anestesia local com lidocaína sem vasoconstrictor, seguida de punção percutânea guiada logo acima da cabeça da costela adjacente ao nível desejado, com agulhas próprias do sistema de radiofrequência, utilizando imagens de fluoroscopia em posição oblíqua, visando que a ponta da agulha esteja em posição ântero-lateral ao corpo de T3. A correta posição da agulha é fundamental para o sucesso do procedimento, sendo que a ponta ativa deve estar posicionada paralelamente ao gânglio de T3, para que os princípios térmicos do sistema de radiofrequência sejam otimizados e a lesão ocorra de forma efetiva. A confirmação da posição da agulha é feita inicialmente com imagens radioscópicas em perfil e ântero-posterior (figura 8), seguidas pela medida da impedância na ponta do eletrodo, estímulo sensitivo e estímulo motor pelo aparelho de radiofrequência. Após confirmação da adequada posição da agulha, é realizada lesão térmica com radiofrequência convencional a 80°C por 90 segundos, com o paciente sedado levemente. Repete-se o procedimento no gânglio T3 contralateral e nos gânglios T4.

Após o procedimento, os doentes são encaminhados para a sala de recuperação anestésica e recebem alta hospitalar cerca de 2 a 3 horas após o término

do procedimento, com medicações analgésicas simples e orientações quanto ao seguimento ambulatorial.

### **3.6. Seguimento ambulatorial.**

Todos os indivíduos foram acompanhados no ambulatório de Neurocirurgia do Hospital das Clínicas de Botucatu, respondendo questionário contemplado no Anexo C, nos 30°, 90°, 180° e 360° dias após o procedimento. Ao final dos 12 meses de seguimento, foi realizada nova aferição da temperatura palmar e foi solicitado aos paciente responderem um questionário sobre sua satisfação em relação ao procedimento com as seguintes questões, dando como opção de resposta muito bom, bom, regular, ruim ou muito ruim para as três primeiras e sim ou não para a última questão:

- Qual seu grau de satisfação com o tratamento realizado?
- Qual a melhora da sua sudorese?
- Qual a melhora de sua qualidade de vida?
- Você recomendaria esse tratamento a outra pessoa?

### **3.7. Análise estatística.**

As análises descritivas para os dados quantitativos foram realizadas, apresentando médias aritméticas acompanhadas dos respectivos desvios-padrões ( $\pm$ DP). Variáveis qualitativas foram apresentadas em tabelas de frequência. Foi adotado o teste do Qui-quadrado ou exato de Fisher para verificar a associação entre o procedimento e as variáveis de interesse, em tabelas de contingência 2x2. Os testes



estatísticos comparando o procedimento com as variáveis de interesse foram realizados em cada um dos períodos, com intervalo de confiança de 95%.

Para as variáveis de qualidade de vida e temperatura das mãos nos tempos pré-operatório, POi, 30 , 90, 180 e 360 dias pós operatórios foram utilizados modelos de variância com medidas repetidas para um fator. Foram comparados todos os momentos entre si em todas as variáveis do estudo, utilizando os testes de normalidade de Shapiro-Wilk e Kolmogory-Smirnov, com correção de Cramer-von Milses e Anderson-Darling. Foi utilizado para a análise estatística o programa SAS System 13.0.

## 4. RESULTADOS

---

#### 4- Resultados.

O procedimento foi bem tolerado por todos os indivíduos, sendo a dor torácica a queixa mais comum durante a realização da ablação térmica e nas primeiras horas após o procedimento. Todos os casos receberam analgesia simples com resposta satisfatória. Todos os indivíduos relataram anidrose imediata após o procedimento. A alta hospitalar ocorreu em média três horas após o procedimento, após nova aferição da temperatura palmar e com orientações relativas ao seguimento ambulatorial. As tabelas e gráficos com as análises estatísticas completas encontram-se nos anexos.

As análises das escalas de qualidade de vida mostraram melhora significativa dos doentes submetidos a simpatectomia torácica alta percutânea por radiofrequência. Na escala de gravidade HDSS a pontuação média pré-operatória foi de 3.64, modificando-se para 1.00 no POi, mantendo-se em 1.00 no 30º dia PO, modificando-se para 1.08 no 90º PO, 1.61 no 180º PO e 1.64 no 360º PO. Os valores das variáveis relativas às médias e desvios padrão estão apresentadas na gráfico 1.

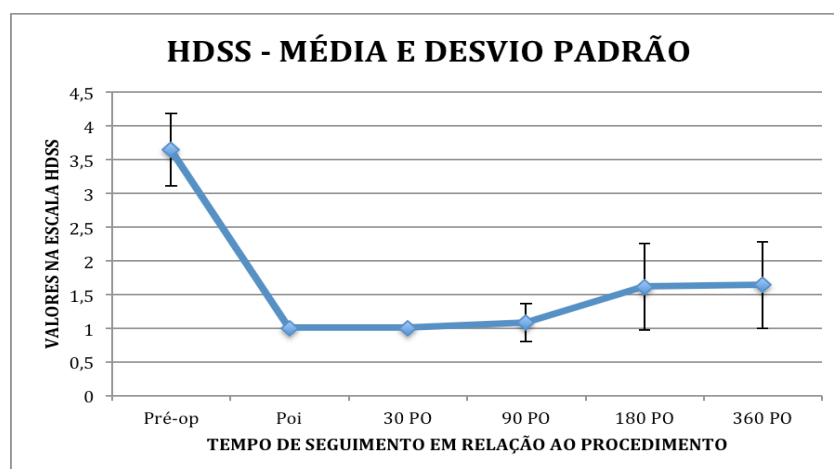


Gráfico 1. Média e desvio padrão para a escala HDSS.

A análise estatística entre os momentos pré-operatório e pós-operatórios para HDSS mostraram alta significância estatística, conforme dados do tabela 2.

Tabela 2. Diferença entre os momentos pré e pós-operatórios para a escala HDSS (Método dos mínimos quadrados).

<b>Mom</b>	<b>Mom1</b>	<b>Estimado</b>	<b>Erro padrão</b>	<b>Valor z</b>	<b>Pr &gt;  z </b>
Pré-op	POi	33.6906	1.1634	28.96	<.0001
Pré-op	30° PO	33.6906	1.1634	28.96	<.0001
Pré-op	60° PO	8.9058	1.1998	7.42	<.0001
Pré-op	180° PO	6.3730	1.0972	5.81	<.0001
Pré-op	360° PO	6.2772	1.0893	5.76	<.0001

Legendas: mom: momento; pre-op: pré-operatório; PO: pós-operatório; POi: pós-operatório imediato; z: valor de distribuição normal.

Na escala DLQI, também foi observada grande melhora nos índices de qualidade de vida dos doentes após o procedimento. No pré-operatório, o índice médio foi de 39.58, apresentando redução para 10.58 no POi, mantendo-se em 10.56 no 30° PO, e valores de 11.83 no 90° PO, 12.75 no 180° PO e 13.17 no 360° PO. Os valores das variáveis relativas às médias e medianas estão apresentadas na gráfico 2.

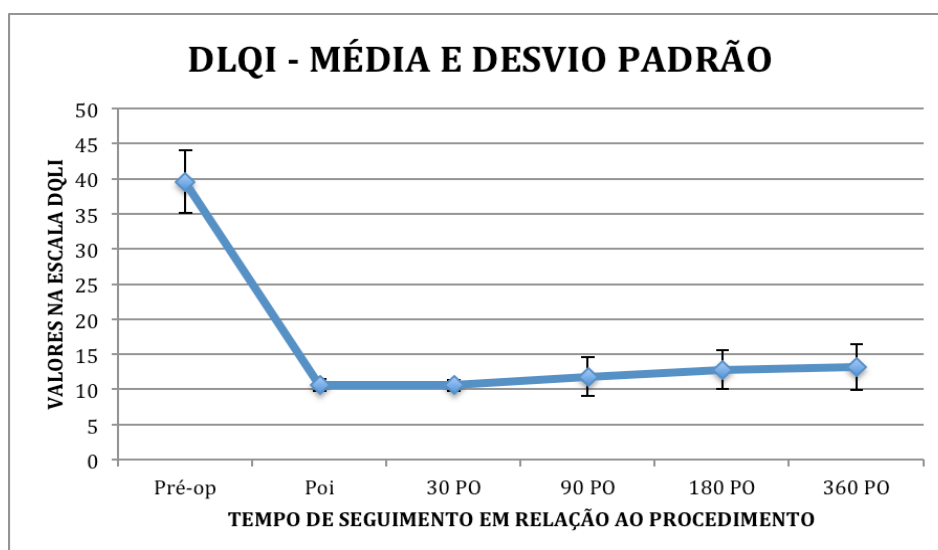


Gráfico 2. Média e desvio padrão para a escala DLQI.

As comparações entre o pré-operatório e os momentos pós-operatórios estão apresentados na tabela 3, mostrando evidências de alto nível de significância estatística.

Tabela 3. Diferença entre os momentos pré e pós-operatórios para a escala DLQI (Método dos mínimos quadrados).

Mom	Mom1	Estimado	Erro padrão	Valor z	Pr >  z
<b>Pre-op</b>	POi	-0.06923	0.001172	-59.06	<.0001
<b>Pre-op</b>	30° PO	-0.06947	0.001049	-66.26	<.0001
<b>Pre-op</b>	90° PO	-0.05924	0.003166	-18.71	<.0001
<b>Pre-op</b>	180° PO	-0.05317	0.002707	-19.64	<.0001
<b>Pre-op</b>	360° PO	-0.05069	0.002938	-17.25	<.0001

Legendas: mom: momento; pre-op: pré-operatório; PO: pós-operatório; z: valor de distribuição normal.

Quando analisamos a evolução da escala de Keller, também observamos significativa melhora na qualidade de vida após o procedimento. No pré-operatório a pontuação média foi de 101.42, apresentando redução para 38.28 no POi, valor de 38.78 no 30° PO, 43.14 no 90° PO, 43.33 no 180° PO e 45.69 no 360° PO (gráfico 3). A análise comparativa entre os momentos pré e pós-operatórios mostrou alta significância estatística entre eles, conforme representado tabela 4.

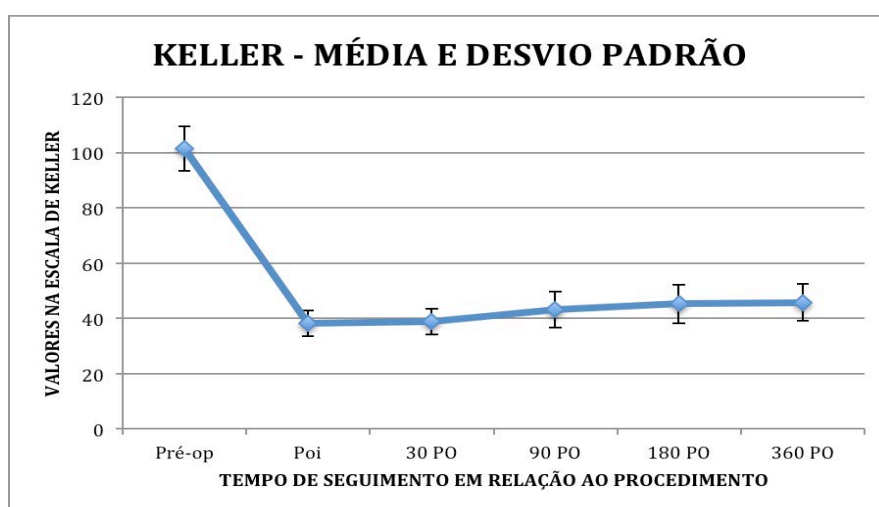


Gráfico 3. Média e desvio padrão para a escala de Keller.

Tabela 4. Diferença entre os momentos pré e pós-operatórios para a escala Keller (Método dos mínimos quadrados).

Mom	Mom1	Estimado	Erro padrão	Valor z	Pr >  z
Pre-op	POi	-0.01626	0.000519	-31.31	<.0001
Pre-op	30° PO	-0.01593	0.000509	-31.30	<.0001
Pre-op	90° PO	-0.01332	0.000568	-23.44	<.0001
Pre-op	180° PO	-0.01220	0.000551	-22.12	<.0001
Pre-op	360° PO	-0.01202	0.000525	-22.90	<.0001

Legendas: mom: momento; pre-op: pré-operatório; PO: pós-operatório; z: valor de distribuição normal.

A próxima escala avaliada foi a de De Campos, e, da mesma forma que as demais, mostrou significativa melhora na qualidade de vida dos indivíduos submetidos ao procedimento. A pontuação média pré-operatória foi de 83.94 para 24.61 no POi, mantendo-se em 25.14 no 30° PO, em 31.28 no 90° PO, 32.97 no 180° PO e 33.94 no 360° PO (gráfico 4). Além disso, a comparação entre os momentos pré e pós-operatórios mostrou alta significância estatística entre eles, conforme demonstrado no tabela 5.

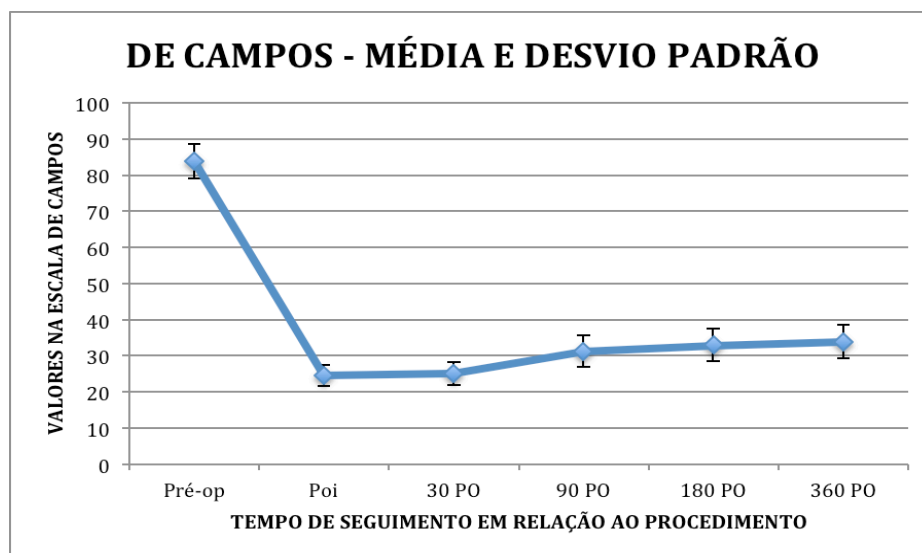


Gráfico 4. Média e desvio padrão para a escala De Campos.

Tabela 5. Diferença entre os momentos pré e pós-operatórios para a escala De Campos (Método dos mínimos quadrados).

Mom	Mom1	Estimado	Erro padrão	Valor Z	Pr >  z
Pre-op	1° PO	-0.02872	0.000806	-35.62	<.0001
Pre-op	30° PO	-0.02787	0.000843	-33.07	<.0001
Pre-op	90° PO	-0.02006	0.000764	-26.26	<.0001
Pre-op	180° PO	-0.01842	0.000699	-26.35	<.0001
Pre-op	360° PO	-0.01755	0.000674	-26.05	<.0001

Legendas: mom: momento; pre-op: pré-operatório; PO: pós-operatório; z: valor de distribuição normal.

A avaliação da temperatura palmar mostrou redução estatisticamente significativa em seus valores, já que houve redução de temperatura média de 34.09°C para 31.83°C no POi, com medida de 33.30°C no 360° PO (gráfico 5). A análise estatística entre os momentos pré e pós-operatórios mostrou que a variação teve alta significância estatística, conforme demonstrado na tabela 6.

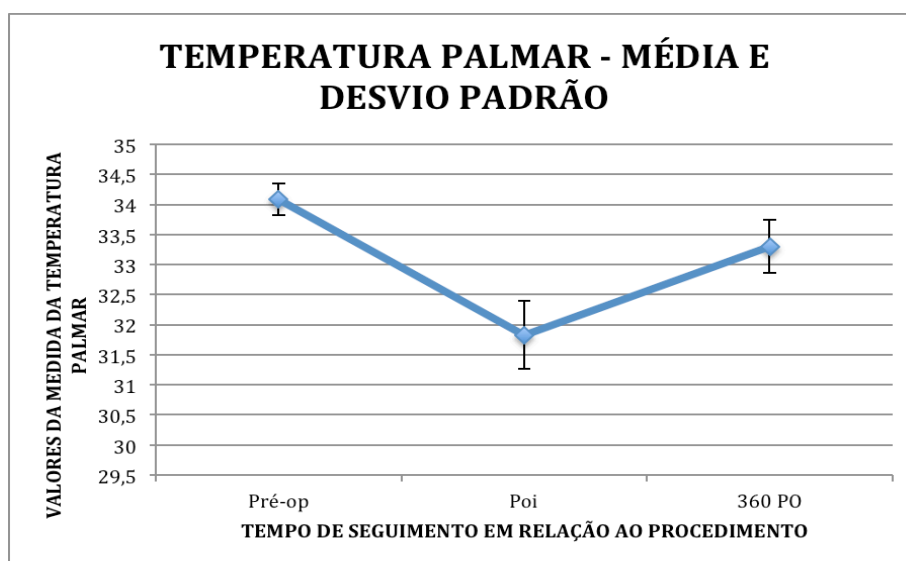


Gráfico 5. Média e desvio padrão para as medidas da temperatura palmar.

Tabela 6. Diferença entre os momentos pré e pós-operatórios para aferição da temperatura palmar (Método dos mínimos quadrados).

Mom	Mom1	Estimado	Erro padrão	Valor z	Pr >  z
Pre-op	POi	-0.00208	0.000089	-23.30	<.0001
Pre-op	360° PO	-0.00070	0.000048	-14.43	<.0001

Legendas: mom: momento; pre-op: pré-operatório; PO: pós-operatório; z: valor de distribuição normal.

A taxa e intensidade de sudorese compensatória foi avaliada com auxílio das escalas HDSSc e SBCT. Não houve nenhum caso de sudorese compensatória grave no POi, mas com o decorrer dos meses, cinco indivíduos desenvolveram casos moderados e graves. Os valores médios na escala HDSSc estão apresentados na tabela 7 e mostram valores de 1.14 no POi, 1.42 no 30° PO, 1.83 no 90° PO, 1.92 no 180° PO e 1.92 no 360° PO.

Tabela 7. Análise das variáveis da escala HDSSc.

<b>Mom</b>	<b>N</b>	<b>Média</b>	<b>DP</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Mediana</b>
<b>POi</b>	36	1.14	0.35	1.00	2.00	1.00
<b>30° PO</b>	36	1.42	0.55	1.00	3.00	1.00
<b>90° PO</b>	36	1.83	0.85	1.00	4.00	2.00
<b>180° PO</b>	36	1.92	0.91	1.00	4.00	2.00
<b>360° PO</b>	36	1.92	0.91	1.00	4.00	2.00

Legenda. Mom: momento; N: número de indivíduos; DP: desvio padrão.

Na escala SBCT para sudorese compensatória, não foram observados casos no POi, mas apresentou uma valor médio de 0.69 no 30° PO, 0.69 no 90° PO, e um aumento para 0.78 nos 180° PO e 360° PO (tabela 8). A análise estatística dos momentos do estudo não mostrou significância estatística entre eles.

Tabela 8. Análise das variáveis da escala SBCTc.

<b>Mom</b>	<b>N</b>	<b>Média</b>	<b>DP</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Mediana</b>
<b>POi</b>	36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>30° PO</b>	36	0.69	0.89	0.00	3.00	0.00
<b>90° PO</b>	36	0.69	0.89	0.00	3.00	0.00
<b>180° PO</b>	36	0.78	0.99	0.00	3.00	0.00
<b>360° PO</b>	36	0.78	0.99	0.00	3.00	0.00

Legenda. Mom: momento; N: número de indivíduos; DP: desvio padrão.



A análise da escala de Cataneo, específica para hiperidrose plantar, mostrou não ocorrer modificações da intensidade ou do desconforto causado pela hiperidrose plantar nos 32 indivíduos que foram avaliados, conforme tabela 9.

Tabela 9. Análise das variáveis para escala de Cataneo.

<b>Mom</b>	<b>N</b>	<b>Média</b>	<b>DP</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Mediana</b>
<b>Pre-op</b>	32	24.50	5.96	15.00	34.00	26.50
<b>POi</b>	32	21.63	5.80	15.00	34.00	23.32
<b>30° PO</b>	32	23.20	4.76	15.00	34.00	24.80
<b>90° PO</b>	32	23.46	5.06	15.00	34.00	25.12
<b>180° PO</b>	32	24.10	5.28	15.00	34.00	25.50
<b>360° PO</b>	32	24.21	5.73	15.00	34.00	26.27

Legenda. Mom: momento; N: número de indivíduos; DP: desvio padrão.

A análise do questionário de satisfação dos pacientes mostrou que quatro (11,12%) doentes consideraram o procedimento muito bom, dezoito (50%) bom, oito (22,23%) regular, três (8,34%) ruim e três (8,34%) muito ruim. Para a melhora da sudorese, onze (30,56%) indivíduos consideraram o procedimento muito bom, treze (36,12%) bom, sete (19,45%) regular, três (8,34%) ruim e nenhum muito ruim. Para melhora na qualidade de vida, doze (33,34%) consideraram o procedimento muito bom, dezoito (50%) bom, três (8,34%) regular, um (2,78%) ruim e dois (5,56%) muito ruim. Dos trinta e seis indivíduos, vinte e nove (80,56%) recomendaria o procedimento à outras pessoas e sete (19,45%) não recomendaria.

## 5. DISCUSSÃO

---

## 5- Discussão.

Apesar da hiperidrose palmar ser uma condição sem gravidade, acarreta aos seus portadores profundo constrangimento social, psíquico, profissional e emocional, interferindo de forma importante na qualidade de vida e nas atividades diárias dos indivíduos<sup>2,8-10</sup>. A transpiração excessiva pode ser um fardo substancial para indivíduos atingidos, interferindo nas atividades diárias e causando embaraço social. Muitas vezes, é a imprevisibilidade da sudorese que representa o estresse social e o estigma da doença. Estudos mostram que mais da metade dos pacientes são moderadamente ou gravemente afetados emocionalmente e segundo questionários de qualidade de vida padronizados e validados, os efeitos negativos da hiperidrose são comparáveis aos de doenças graves (psoríase, renal terminal, artrite reumatóide, e esclerose múltipla)<sup>7-10</sup>.

Os tratamentos clínicos disponíveis possuem baixa taxa de sucesso em casos graves, restando apenas a toxina botulínica e simpatectomia como opção para tais indivíduos<sup>79-81</sup>. A toxina botulínica é um que além do quadro de dor durante a aplicação, possui efeito de 4 a 6 meses, havendo retorno dos sintomas após esse período<sup>81,82</sup>.

A simpatectomia constitui-se no tratamento de escolha para casos graves de hiperidrose palmar, sendo que, atualmente, o procedimento por via toracoscópica é a principal escolha<sup>79-81</sup>. Foi descrita inicialmente no século XIX por Alexander de Liverpool (1889), para o tratamento da epilepsia, quando realizada no segmento cervical. Ao longo desse século, foi realizada em todos os segmentos, por várias vias de acesso e para tratamento de diversas doenças, mas somente em 1919, foi proposta

a denervação simpática pela via cervicotorácica para o tratamento da hiperidrose e em 1920, demonstrou sua eficácia em um paciente com hiperidrose facial unilateral<sup>84-87</sup>.

A simpatectomia toracoscópica foi descrita pela primeira vez, em 1942, por Hughes. Entretanto, poucos casos foram descritos até que em 1951, na Áustria, Kux descreveu uma grande série de casos, porém, na época, a aceitação por parte da maioria dos cirurgiões torácicos foi ruim. Mesmo após relato de bons resultados para tratamento da hiperidrose, a técnica permaneceu sendo pouco utilizada até o início da década de 90<sup>88,89</sup>.

No Brasil, a primeira simpatectomia toracoscópica foi realizada em 1956 por Peter Kux em um caso de tuberculose cavitária. Posteriormente, em 1970, o mesmo autor publicou sua experiência com a simpatectomia endotorácica para tratamento da Síndrome ombro-mão. E, somente em 1972, há referência de seu uso no tratamento da hiperidrose dos membros superiores<sup>89-91</sup>.

Na década de 1990, com o desenvolvimento tecnológico de sistemas ópticos, dos materiais cirúrgicos endoscópicos e a difusão das técnicas minimamente invasivas a simpatectomia videotoracoscópica passou a ser realizada por um grande número de cirurgiões. A associação do sistema de vídeo facilitou e contribuiu para uma maior aceitação, dando uma maior segurança ao cirurgião e ao paciente<sup>81-84,91</sup>.

A simpatectomia videotoracoscópica é atualmente considerada pelos cirurgiões o melhor tratamento para a hiperidrose primária, por ser um procedimento relativamente simples, efetivo, seguro, pouco invasivo e com baixa morbidade. Consiste na retirada, destruição ou clipagem de uma porção específica da cadeia simpática responsável pela inervação das glândulas sudoríparas<sup>1,15,83,87,91</sup>.

O principal efeito colateral da simpatectomia videotoracoscópica é o

aparecimento da hiperidrose compensatória, ou sudorese reflexa, após o procedimento<sup>1,7,18,82,90,91</sup>. Esse sintoma consiste no início ou aumento da sudorese em outras regiões do corpo diferentes das regiões que apresentavam hiperidrose primária. Ela ocorre mais frequentemente no dorso, tórax, abdome, coxas e glúteos. Geralmente, é um suor menos intenso que a hiperidrose primária e acentua-se com a exposição ao calor, após a realização de atividades físicas ou em ambientes fechados e muito quentes, mas mesmo assim, é responsável pelo decréscimo da satisfação após a simpatectomia. Ocorre em uma porcentagem variável de 10 a 40% das séries, mas um pequeno número de pacientes (5%), geralmente os submetidos a interrupção da cadeia no nível do segundo gânglio torácico, sofre da forma mais grave<sup>1,7,18,82,90,91</sup>.

Outras complicações menos frequentes são sangramentos, pneumotórax, dor torácica, síndrome de Horner, bradicardia, hipotensão e despigmentação cutânea. O tempo de internação médio para o procedimento por videotoracoscopia é de dois a três dias<sup>83,84</sup>.

A simpatectomia percutânea por radiofrequência surgiu como alternativa ao procedimento toracoscópico há cerca de duas décadas, sendo utilizado em alguns poucos serviços ao redor do mundo<sup>64-71</sup>. Inicialmente foi utilizada para tratamento de síndromes dolorosas nos membros superiores, como dor fantasma, distrofia simpático reflexa e dor após lesão traumática do plexo braquial. Inicialmente o sistema era bastante simples, consistindo apenas de um gerador analógico, conectado a um eletrodo. Porém, nos anos subsequentes foram desenvolvidos geradores digitais multicanais, eletrodos e agulhas de diversos formatos e tamanhos, trazendo mais segurança ao procedimento<sup>61,62</sup>.

Existem poucos estudos comparativos entre as técnicas toracoscópicas e percutânea, mostrando a superioridade dos resultados da primeira técnica sobre a

outra, no que diz respeito às taxas de controle de sudorese<sup>72,85,86</sup>. Portuloglu et al.<sup>72</sup> tiveram uma taxa de sucesso de 75% na técnica percutânea e de 95% na técnica por vídeo-toracoscopia. Analisando a taxa de controle da sudorese, através dos dados da escala de gravidade (HDSS) antes e após o procedimento, este estudo obteve taxa de sucesso próximo a 83%. Fouad<sup>92</sup> obteve taxa de 90% de melhora da sudorese em sua série de dez casos submetidos à lesão do gânglio de T2. Porém, sua amostra pequena (dez casos) e heterogênea e o curto tempo de seguimento tornam seus dados difíceis de analisar em comparação aos nossos. Nossa boa taxa de controle da sudorese pode ser atribuída aos cuidados relacionados à técnica cirúrgica empregada, tanto na seleção dos gânglios torácicos para a lesão (T3 e T4), quanto na aplicação rigorosa dos princípios físicos da radiofrequência durante o procedimento.

O conhecimento da neuroplasticidade do sistema nervoso central e periférico e da anatomia e fisiologia das vias aferentes e eferentes do sistema nervoso autônomo, possibilitaram um melhor entendimento dos mecanismos de adaptação envolvidos na recidiva da sudorese após a lesão de um gânglio da cadeia simpática. Sendo assim, nossa seleção dos gânglios T3 e T4, em comparação com outros trabalhos que utilizam lesões de um ou outro gânglio, poderia estar relacionada com nossas taxas de controle de sudorese a longo prazo mais altas<sup>72,81,83-87</sup>, já que alguns autores defendem a teoria que a recidiva da sudorese palmar estaria associada à adaptação de outros gânglios da cadeia simpática próximos aos lesados, assumindo sua função<sup>83-87</sup>.

A rigorosa aplicação dos princípios físicos está relacionada com o correto posicionamento da agulha, paralela ao alvo terapêutico, aproveitando a distribuição do calor mais acentuada na parte lateral da ponta ativa da agulha, otimizando a lesão térmica<sup>59,61,62</sup>. Nenhum dos trabalhos que avaliaram a radiofrequência no tratamento

da hiperidrose descreveu o posicionamento da agulha paralela ao gânglio<sup>72,81,83-87</sup>, inclusive Portuloglu et al.<sup>72</sup> descreve a ponta da agulha em contato com o gânglio a ser lesado.

Quando analisadas as vantagens do procedimento percutâneo em relação à toracoscopia, observa-se que trata-se de um procedimento minimamente invasivo, realizado com internação dia e anestesia local e sedação, com tempo curto entre o procedimento e a alta, com morbidade baixa e mortalidade praticamente nula. Além disso, o tempo de retorno às atividades cotidianas é precoce. Nossas taxas de complicações foram baixas, sendo a dor torácica a principal queixa, controlada com medicações analgésicas simples<sup>88-91</sup>. Em nossa série de casos, não foi observado nenhum caso de Síndrome de Horner e não houve nenhuma intercorrência intra-operatória grave. Tivemos um caso de pneumotórax pequeno, que foi tratado de forma conservadora, e por solicitação do paciente, foi excluído do estudo após o evento.

Foi utilizada a medida da temperatura palmar como dado objetivo no seguimento dos indivíduos tratados com radiofrequência por via percutânea. Os valores observados mostraram redução da temperatura cutânea palmar após o procedimento (de 34.09 no pré-operatório para 31.83 no POi), e após 12 meses (com medida de 33.30), com significância estatística. Trata-se de fato inédito, já que não foi encontrado nenhum estudo na literatura que utilizou uma aferição térmica palmar no seguimento de procedimentos percutâneos com radiofrequência.

A diminuição da temperatura palmar observada em nossa série, após o procedimento por radiofrequência, contradiz os achados relacionados à lesão da cadeia simpática, seja por vídeo ou percutânea com emprego de agentes neurolíticos, como álcool e fenol. Nestes procedimentos, é observado aumento da temperatura

palmar, que pode chegar até a 4°C, com vasodilação importante do leito vascular das mãos e ruborização palmar<sup>1,85,88</sup>. Não foi encontrado outro relato semelhante aos nossos achados, já que nenhum dos estudos que utilizou a radiofrequência avaliou a medida da temperatura palmar como parâmetro em seus resultados. Alguns estudos experimentais em camundongos mostraram que a radiofrequência, além da lesão térmica ablativa local, cursa com uma série de alterações metabólicas e microvasculares nos tecidos adjacentes após sua realização<sup>63</sup>. Porém, acreditamos que mais estudos serão necessários para melhor elucidar tais dados.

Outro achado inconsistente com o encontrado nos indivíduos submetidos a simpatectomia por vídeo ou por agentes neurolíticos<sup>85,88</sup>, foi a não modificação da intensidade da hiperidrose plantar associada. Nossa série apresentava 32 dos 36 casos com hiperidrose plantar associada, e após o procedimento, não houve alteração nos valores da escala específica avaliada (escala de Cataneo). Mais uma vez, acreditamos ser necessário mais estudos para explicar tais achados.

Alguns autores relatam que o principal fator determinante da satisfação do paciente com o procedimento é a hiperidrose compensatória<sup>72</sup>. A incidência de hiperidrose compensatória relatada na literatura varia de 10 a 40%<sup>88-91</sup>. No presente estudo a incidência de hiperidrose compensatória em 12 meses foi de 30%, com apenas cerca de 5% de casos moderados e graves. Este dado pode estar associado aos gânglios torácicos que foram selecionados para lesão (T3 e T4), pois alguns estudos relatam maiores incidências de hiperidrose compensatória em lesões de T2 ou acima<sup>88-91</sup>. Este dado também poderia explicar o maior grau de satisfação dos indivíduos de nosso estudo em relação aos dados da literatura.

Possíveis limitações deste estudo remetem ao fato de não ser randomizado, não possuir um grupo controle e nem comparar a técnica de



simpatectomia percutânea por radiofrequência com outra modalidade terapêutica. Porém, trata-se de estudo prospectivo observacional com seguimento de doze meses e com análise estatística evidenciando alto grau de significância. Desta forma, pode-se incluir a simpatectomia torácica em T3 e T4 por radiofrequência como opção terapêutica segura e eficaz no tratamento de casos moderados e graves de hiperidrose palmar, podendo proporcionar ao indivíduo com esta afecção uma modalidade de tratamento minimamente invasiva com resultados satisfatórios.

Nossos achados permitem incluir a simpatectomia percutânea por radiofrequência no arsenal terapêutico para indivíduos com hiperidrose palmar. A melhora significativa na qualidade de vida observada em nossa série, atrelada à baixa morbidade e aos baixos custos, sugerem que a técnica possa ser realizada em locais com poucos recursos tecnológicos. Por outro lado, é necessário ao cirurgião um treinamento adequado e uma mínima experiência antes da realização do procedimento.

Os resultados do presente estudo abrem uma variedade de opções relacionadas à pesquisa e à assistência da hiperidrose palmar. Nossas perspectivas futuras incluem desde a criação de um serviço multidisciplinar para atenção ao indivíduo com hiperidrose, contanto com dermatologista, cirurgião torácico, neurocirurgião e psicólogo, até a efetivação de linhas de pesquisa experimentais e clínicas para a radiofrequência e a hiperidrose. É grande nosso interesse sobre a possível utilização da técnica percutânea em casos de hiperidrose plantar, ou o conhecimento das vias metabólicas e alterações teciduais secundárias à radiofrequência.

## 6. CONCLUSÕES

---

## 6- Conclusões:

Este estudo possibilitou concluir que:

- a simpatectomia torácica alta percutânea por radiofrequência apresenta impacto positivo na qualidade de vida de indivíduos com hiperidrose palmar;
- o procedimento apresenta baixas taxa e intensidade de sudorese compensatória;
- taxas e intensidade de recidivas baixas;
- pouca morbidade e mortalidade nula;
- redução significativa na temperatura palmar após o procedimento;
- alto grau de satisfação do doente em relação ao procedimento.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

**7- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:**

1. De Campos JR, Kauffman P, Werebe E de C, Andrade Filho LO, Kusniek S, Wolosker N, et al. Quality of life, before and after thoracic sympathectomy: report on 378 operated patients. *Ann Thorac Surg.* 2003;76(3):886 –91.
2. Hornberger J, Grimes K, Naumann M, Glaser DA, Lowe NJ, Naver H, et al. Recognition, diagnosis and treatment of primary focal hyperhidrosis. *J Am Acad Dermatol.* 2004;51(2):274-86.
3. Eisenhach JH, Atkinson JL, Fealey RD. Hyperhidrosis: evolving therapies for a well-established phenomenon. *Mayo Clin Proc.* 2005;80(5):657-66.
4. Wörle B, Rapprich S, Heckmann M. Definition and treatment of primary hyperhidrosis. *J Dtsch Dermatol Ges.* 2007;5(7):625-8.
5. Vetrugno R, Liguori R, Cortelli P, Montagna P. Sympathetic skin response: basic mechanisms and clinical applications. *Clin Auton Res.* 2003;13(4):256-70.
6. Sato K, Kang WH, Saga K, Sato KT. Biology of sweat glands and their disorders. I. Normal sweat gland function. *J Am Acad Dermatol.* 1989;20(4): 537-63.

7. Karimian-Teherani D, Panhofer P, Ringhofer C, Jakesz R, Prager M, Zacherl J, et al. New epidemiological aspects of patients with severe hyperhidrosis presenting for sympathetic surgery. *J Eur Acad Dermatol Venereol.* 2009;23(6):651-5.
8. Amir M, Arish A, Weinstein Y, Pfeffer M, Levy Y. Impairment in quality of life among patients seeking surgery for hyperhidrosis (excessive sweating): preliminary results. *Isr J Psychiatry Relat Sci.* 2000;37(1):25-31.
9. Lerer B, Jacobowitz J, Wahba A. Personality features in essential hyperhidrosis. *Int J Psychiatry Med.* 1980-1981;10(1):59-67.
10. Leão LE, de Oliveira R, Szulc R, Mari Jde J, Crotti PL, Gonçalves JJ. Role of video-assisted thoracoscopic sympathectomy in the treatment of primary hyperhidrosis. *Sao Paulo Med J.* 2003;121(5):191-7.
11. Strutton DR, Kowalski JW, Glaser DA, Stang PE. US prevalence of hyperhidrosis and impact on individuals with axillary hyperhidrosis: results from a national survey. *J Am Acad Dermatol.* 2004;51(2):241-8.
12. Leung AK, Chan PY, Choi MC. Hyperhidrosis. *Int J Dermatol.* 1999;38(8):561-7.
13. Lear W, Kessler E, Solish N, Glaser DA. An epidemiological study of hyperhidrosis. *Dermatol Surg.* 2007;33:S69-75.

14. Gee S, Yamauchi PS. Nonsurgical management of hyperhidrosis. *Thorac Surg Clin.* 2008;18(2):141-55.
15. Murray CA, Cohen JL, Solish N. Treatment of focal hyperhidrosis. *J Cutan Med Surg.* 2007;11(2):67-77.
16. Ro KM, Cantor RM, Lange KL, Ahn SS. Palmar hyperhidrosis: evidence of genetic transmission. *J Vasc Surg.* 2002;35(2):382-6.
17. Ibrahim M, Menna C, Andreetti C, Ciccone AM, D'Andrilli A, Maurizi G, et al. Bilateral single-port sympathectomy: long-term results and quality of life. *Biomed Res Int.* 2013;2013:348017.
18. Kim WO, Kil HK, Yoon KB, Yoon DM, Lee JS. Influence of T3 or T4 sympathectomy for palmar hyperhidrosis. *Am J Surg.* 2010;199(2):166-9.
19. Haider A, Solish N. Focal hyperhidrosis: diagnosis and management. *CMAJ.* 2005;172(1):69-75.
20. Togel B, Greve B, Raulin C. Current therapeutic strategies for hyperhidrosis: a review. *Eur J Dermatol.* 2002;12(3):219-23.
21. Ackerknecht EH. The history of the discovery of the vegetative (autonomic) nervous system. *Med Hist.* 1974;18(1):1-8.

22. Langley JN. On axon-reflexes in the pre-ganglionic fibers of the sympathetic system. *J Physiol.* 1900;25(5):364-98.
23. Eccles JC. The action potential of the superior cervical ganglion. *J Physiol.* 1935; 85: 179-206.
24. Eccles JC. Facilitation and inhibition in the superior cervical ganglion. *J Physiol.* 1935;85(2):207-38.
25. Kirstein SL, Insel PA. Autonomic nervous system pharmacogenomics: a progress report. *Pharmacol Rev.* 2004;56(1):31-52.
26. Junqueira LC, Carneiro J. Tecido nervoso. In: *Histologia básica.* 9ª Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1999. 129-58.
27. Machado ABM. Sistema nervoso autônomo: aspectos gerais. In: *Neuroanatomia funcional.* 2ª Ed. São Paulo: Atheneu; 1998. 129-38.
28. Machado ABM. Sistema nervoso autônomo: anatomia do simpático, parassimpático e dos plexos viscerais. In: *Neuroanatomia funcional.* 2ª Ed. São Paulo: Atheneu; 1998. 139-50.
29. Kauffman P, Cinelli M Jr, Wolosker M, Leão LE. Treatment of palmar hyperhidrosis by cervico-thoracic sympathectomy. *AMB Rev Assoc Med Bras.* 1978;24(1):29-30.



30. Cloward RB. Hyperhidrosis. *J Neurosurg.* 1969;30(5):545-51.
31. White JW Jr. Treatment of primary hyperhidrosis. *Mayo Clin Proc.* 1986;61(12):951-6.
32. Campos JR, Kauffman P. Video-assisted thoracic sympathectomy in the treatment of primary hyperhidrosis. *J Bras Pneumol.* 2007; 33(3):15-7.
33. Krasna MJ. Thoracoscopic sympathectomy: a standardized approach to therapy for hyperhidrosis. *Ann Thorac Surg.* 2008; 85(2):S764-7.
34. Kopelman D, Hashmonai M, Schick C. The surgical treatment of hyperhidrosis. *Ann Thorac Surg.* 2012;93(3):1021-2.
35. Bovell DL, Clunes MT, Elder HY, Milsom J, Jenkinson DM. Ultrastructure of the hyperhidrotic eccrine sweat gland. *Br J Dermatol.* 2001;145(2):298-301.
36. James WD, Schoomaker EB, Rodman OG. Emotional eccrine sweating. A heritable disorder. *Arch Dermatol.* 1987;123(7):925-9.
37. Solish N, Bertucci V, Dansereau A, Hong HC, Lynde C, Lupin M, et al. A comprehensive approach to the recognition, diagnosis, and severity-based treatment of focal hyperhidrosis: Recommendations of the Canadian Hyperhidrosis Advisory Committee. *Dermatol Surg.* 2007;33(8):908-23.

38. Cohen JL, Cohen G, Solish N, Murray CA. Diagnosis, impact, and management of focal hyperhidrosis: Treatment review including botulinum toxin therapy. *Facial Plast Surg Clin North Am.* 2007;15(1):17-30.
39. Solish N, Wang R, Murray CA. Evaluating the patient presenting with hyperhidrosis. *Thorac Surg Clin.* 2008;18(2):133-40.
40. Ojimba TA, Cameron AEP. Drawbacks of endoscopic thoracic sympathectomy. *Brit J Surg.* 2004;91:264-9.
41. Cetindag IB, Boley TM, Webb KN, Hazelrigg SR. Long-term results and quality-of-life measures in the management of hyperhidrosis. *Thorac Surg Clin.* 2008;18(2):217-22.
42. Connolly M, de Berker D. Management of primary hyperhidrosis: a summary of the different treatment modalities. *Am J Clin Dermatol.* 2003;4(10):681-97.
43. Prerovsky K. On iontophoresis. *Prakt Lek.* 1953;33(11):247-9.
44. Rajagopal R, Mallya NB. Comparative evaluation of botulinum toxin versus iontophoresis with topical aluminium chloride hexahydrate in treatment of palmar hyperhidrosis. *Med J Armed Forces India.* 2014;70(3):247-52.
45. Pieretti LJ. Resources for hyperhidrosis sufferers, patients, and health care providers. *Dermatol Clin.* 2014;32(4):555-64.

46. Pariser DM, Ballard A. Iontophoresis for palmar and plantar hyperhidrosis. *Dermatol Clin.* 2014;32(4):491-4.
47. Shoenfeld Y, Shapiro Y, Machtiger A, Magazanik A. Sweat studies in hyperhidrosis palmaris and plantaris. A survey of 60 patients before and after cervical sympathectomy. *Dermatologica.* 1976;152(5):257-62.
48. Rodríguez PM, Freixinet JL, Hussein M, Valencia JM, Gil RM, Herrero J, et al. Side effects, complications and outcome of thoracoscopic sympathectomy for palmar and axillary hyperhidrosis in 406 patients. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2008;34(3):514-9.
49. Singh B, Ramsaroop L. Upper limb sympathectomy: a historical reappraisal of the surgical anatomy. *Clin Anat.* 2007;20(8):863-7.
50. Leriche R, Frier P. Hyperidrose extrêmement prononcée des mains et des pieds. *Lyon Chir.* 1934;31:86.
51. Singh B, Moodley J, Allopi L, Cassimjee HM. Horner syndrome after sympathectomy in the thoracoscopic era. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech.* 2006;16(4):222-5.
52. Wollina U, Köstler E, Schönlebe J, Haroske G. Tumescence suction curettage versus minimal skin resection with subcutaneous curettage of sweat glands in axillary hyperhidrosis. *Dermatol Surg.* 2008;34(5):709-716.

53. Bechara FG, Sand M, Hoffmann K, Boorboor P, Altmeyer P, Stuecker M. Histological and clinical findings in different surgical strategies for focal axillary hyperhidrosis. *Dermatol Surg.* 2008;34(8):1001-9.
54. Bechara FG, Sand M, Tomi NS, Altmeyer P, Hoffmann K. Repeat liposuction-curettage treatment of axillary hyperhidrosis is safe and effective. *Br J Dermatol.* 2007;157(4):739-43.
55. Lee D, Cho SH, Kim YC, Park JH, Lee SS, Park SW. Tumescence liposuction with dermal curettage for treatment of axillary osmidrosis and hyperhidrosis. *Dermatol Surg.* 2006;32(4):505-11.
56. Rezai K. Suction curettage of the sweat glands: an update. *DermatolSurg.* 2009;35:1126-1129.
57. Kirschner M. ZurElektrochirurgie. *Arch Klin Chir.* 1931;167:761-8.
58. Seet WH, Mark VH. Unipolar anodal electrolytic lesion in the brain of man and cat: report of five human cases with electrically produced bulbar or mesencephalic tractotomies. *AMA Psychiatry* 1953; 70(2):224-34.
59. Cosman ER Jr, Dolensky JR, Hoffman RA. Factors that affect radiofrequency heat lesion size. *Pain Med.* 2014;15(12):2020-36.

60. Erdine S, Bilir A, Cosman ER, Cosman ER Jr. Ultrastructural changes in axons following exposure to pulsed radiofrequency fields. *Pain Pract.* 2009;9(6):407-17.
61. Cosman ER Jr, Cosman ER Sr. Electric and thermal field effects in tissue around radiofrequency electrodes. *Pain Med.* 2005;6(6):405-24.
62. Cosman ER, Rittman WJ, Nashold BS, Makachinas TT. Radiofrequency lesion generation and its effect on tissue impedance. *Appl Neurophysiol.* 1988;51(2-5):230-42.
63. Hamann W, Hall S. Acute effect and recovery of primary afferent nerve fibers after graded radiofrequency lesions in anaesthetized rats. *Br J Anaesth.* 1992;68:443.
64. Guo L, Kubat NJ, Nelson TR, Isenberg RA. Meta-analysis of clinical efficacy of pulsed radio frequency energy treatment. *Ann Surg* 2012;255(3):457–67.
65. Sluitjer M, Cosman ER, Rittman WB, Kleef M. The effects of pulsed radiofrequency fields applied to the dorsal root ganglion – a preliminary report. *Pain Clin.* 1998;1(1):109-17.
66. Wilkinson HA. Percutaneous radiofrequency upper thoracic sympathectomy: a new technique. *Neurosurgery.* 1984;15(6):811-4.

67. Wilkinson HA. Radiofrequency percutaneous upper-thoracic sympathectomy. Technique and review of indications. *N Engl J Med.* 1984;311(1):34-6.
68. Wilkinson HA. Percutaneous radiofrequency upper thoracic sympathectomy. *Neurosurgery.* 1996;38(4):715-25.
69. Garcia Franco CE, Perez-Cajaraville J, Guillen-Grima F, España A. Percutaneous radiofrequency sympathicotomy versus surgical standard procedure. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2014;45(6):1118-21.
70. Purtuloglu T, Deniz S, Atim A, Tekindur S, Gürkök S, Kurt E. A new target of percutaneous sympathetic radiofrequency thermocoagulation for treatment of palmar hyperhidrosis: T4. *Agri.* 2013;25(1):36-40.
71. Racz GB, Stanton-Hicks M. Lumbar and thoracic sympathetic radiofrequency lesioning in complex regional pain syndrome. *Pain Pract.* 2002;2(3):250–6.
72. Purtuloglu T, Atim A, Deniz S, Kavakli K, Sapmaz E, Gurkok S, et al. Effect of radiofrequency ablation and comparison with surgical sympathectomy in palmar hyperhidrosis. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2013;43(6):e151-4.
73. Cohen C. On the quality of life: some philosophical reflections. *Circulation.* 1982;66(3):29-33.

74. Cohen SR, Mount BM, MacDonald N. Defining quality of life. *Eur J Cancer*. 1996;32(5):753-4.
75. Pinto-Neto AM, Conde DM. Qualidade de vida. *Rev Bras Ginecol Obstet*. 2008;30(11):535-6.
76. Johnson JE, O'Shaughnessy KF, Kim S. Microwave thermolysis of sweat glands. *Laser in surgery and Medicine*. 2012;44:20-25.
77. Finlay AY, Khan GK. Dermatology Life Quality Index (DLQI): A simple practical measure for routine clinical use. *Clin Exp Dermatology*. 1994;19(3):210-6.
78. Leão LE, Oliveira R, Szulc R, Mari JJ, Cratti PL, Gonçalves JJ. Role of vídeo-assited thoracoscopy sympathectomy in the treatment of primary hyperhidrosis. *Sao Paulo Med J*. 2003;121(15):191-7.
79. Lakraj AA, Moghimi N, Jabbari B. Hyperhidrosis: anatomy, pathophysiology and treatment with emphasis on the role of botulinum toxins. *Toxins (Basel)*. 2013;5(4):821-40.

80. Walling HW, Swick BL. Treatment options for hyperhidrosis. *Am J Clin Dermatol*. 2011;12(5):285-95.
81. Maillard H, Lecouflet M. Management of hyperhidrosis. *Ann Dermatol Venereol*. 2015;142(4):252-61.
82. Kouris A, Armyra K, Christodoulou C, Karimali P, Karypidis D, Kontochristopoulos G. Quality of life in patients with focal hyperhidrosis before and after treatment with botulinum toxin A. *ISRN Dermatol*. 2014; 2014:308650.
83. Kuhajda I, Djuric D, Milos K, Bijelovic M, Milosevic M, Ilincic D, et al. Semi-Fowler vs. lateral decubitus position for thoracoscopic sympathectomy in treatment of primary focal hyperhidrosis. *J Thorac Dis*. 2015;7(Suppl 1):S5-11.
84. Raposio E, Caruana G. Video-assisted thoracic sympathectomy for the treatment of palmar and axillary hyperhidrosis: A 17-year experience. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*. 2015 Feb 26. [Epub ahead of print].
85. Kim JB, Park CK, Kum DY. The effect of thoracoscopic sympathectomy at the fourth rib (r4) for the treatment of palmar and axillary hyperhidrosis. *Korean J Thorac Cardiovasc Surg*. 2011;44(2):154–8.



86. Noppen M, Herregodts P, Dhaese J, Vincken W. A simplified T2-T3 thoroscopic sympathicolysis for the treatment of essential hyperhidrosis: short term results in 100 patients. *J Laparoendosc Surg.* 1996;6(3):151-9.
87. Glaser DA, Galperin TA. Managing hyperhidrosis: emerging therapies. *Dermatol Clin.* 2014;32(4):549-53.
88. Deniz S, Kavaklı K, Çaylak H, Purtuloğlu T, Sapmaz E, İnangil G, et al. Treatment of compensatory hyperhidrosis of the trunk with radiofrequency ablation. *Agri.* 2015;27(1):42-6.
89. Kopelman D, Hashmonai M. The correlation between the method of sympathetic ablation for palmar hyperhidrosis and the occurrence of compensatory hyperhidrosis: a review. *World J Surg.* 2008; 32(11):2343-56.
90. Neumayer C, Zacherl J, Holak G, Függer R, Jakesz R, Herbst F. Limited endoscopic thoracic sympathetic block for hyperhidrosis of the upper limb: reduction of compensatory sweating by clipping T4. *Surg Endosc.* 2004; 18(1):152-6.
91. Youssef T, Soliman M. Unilateral sequential endoscopic thoracic sympathectomy for salmar hyperhidrosis: A Proposed Technique to

Overcome Compensatory and Improve Plantar Hyperhidrosis. J Laparoendosc  
Adv Surg Tech A. 2015;25(5):370-4.

92. Fouad W. Management of essential hyperhidrosis of upper limbs by  
radiofrequency thermocoagulation of second thoracic ganglion. Alexandria  
Journal of Medicine. 2011;47:193-9.

---

## 8. ANEXO

---

**Anexo A. Carta de aprovação da Comissão de ética em pesquisa.**

unesp

Universidade Estadual Paulista  
Faculdade de Medicina de Botucatu

Comissão  
Ética

Distrito Rubião Junior, s/nº - Botucatu - S.P.  
CEP 18.618-970  
Fone/Fax (0xx14) 3811-6143  
e-mail secretaria: capellup@fmb.unesp.br  
e-mail coordenadora: tsardeni@fmb.unesp.br



Registrado no Ministério da Saúde  
em 30 de abril de 1997

Botucatu, 01 de outubro de 2012

OF. 466 /2012

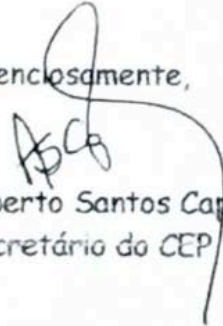
Ilustríssima Senhora  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Daniele Cristina Cataneo  
Departamento de Cirurgia e Ortopedia da  
Faculdade de Medicina de Botucatu

Prezada Dr.<sup>a</sup> Daniele,

De ordem do Senhor Coordenador, informo que o Projeto de Pesquisa (Protocolo CEP 4352-2012) "O impacto da simpatectomia torácica alta percutânea por radiofrequência na qualidade de vida de indivíduos com hiperidrose palmar", a ser conduzido por Flávio Ramalho Romero, orientado por Vossa Senhoria, recebeu do relator parecer favorável, aprovado em reunião de 01/10/2012.

Situação do Projeto: **APROVADO**. Os pesquisadores deverão apresentar ao CEP ao final da execução do Projeto o "Relatório Final de Atividades".

Atenciosamente,

  
Alberto Santos Capellupi  
Secretário do CEP

## 9. APÊNDICES

---

## Apêndice A.

Tabela 10. Dados demográficos dos indivíduos incluídos no estudo.

CASO	IDADE	SEXO	RAÇA	DATA DO PROCEDIMENTO	TRATAMENTOS PRÉVIOS
1	26	M	Branco	22/03/13	Tópicos
2	24	F	Branco	22/03/13	Tópicos + Oxibutinina
3	30	F	Branco	22/03/13	Tópicos
4	21	F	Negra	05/04/13	Tópicos / Toxina Botulínica
5	25	F	Branco	05/04/13	Tópicos
6	24	M	Branco	05/04/13	Tópicos
7	29	M	Parda	05/04/13	Tópicos
8	31	F	Branco	17/05/13	Tópicos
9	42	F	Branco	17/05/13	Tópicos
10	23	F	Branco	17/05/13	Toxina Botulínica
11	18	F	Branco	17/05/13	Tópicos + Oxibutinina
12	23	F	Branco	28/06/13	Tópicos
13	28	M	Branco	28/06/13	Tópicos / Toxina Botulínica
14	19	M	Parda	28/06/13	Tópicos
15	20	F	Branco	28/06/13	Tópicos + Oxibutinina
16	18	F	Branco	28/06/13	Tópicos
17	24	F	Parda	19/07/13	Oxibutinina
18	33	M	Branco	19/07/13	Tópicos
19	19	F	Branco	19/07/13	Tópicos
20	21	F	Branco	19/07/13	Tópicos
21	27	F	Branco	23/08/13	Tópicos
22	18	M	Parda	23/08/13	Tópicos
23	22	F	Branco	23/08/13	Tópicos + Oxibutinina
24	23	F	Negra	20/09/13	Tópicos
25	21	F	Branco	20/09/13	Tópicos
26	18	M	Parda	20/09/13	Tópicos
27	18	M	Branco	18/10/13	Oxibutinina
28	21	F	Branco	18/10/13	Tópicos
29	23	F	Parda	18/10/13	Tópicos
30	22	F	Branco	22/11/13	Tópicos
31	29	F	Branco	22/11/13	Tópicos
32	22	F	Branco	22/11/13	Tópicos
33	19	F	Parda	13/12/13	Toxina Botulínica
34	28	F	Branco	13/12/13	Tópicos
35	20	M	Branco	11/01/14	Tópicos
36	19	F	Branco	11/01/14	Tópicos

## Apêndice B. Dados estatísticos da escala HDSS.

Tabela 11. Análise das variáveis da escala HDSS.

<b>Mom</b>	<b>N</b>	<b>Média</b>	<b>DP</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Mediana</b>
Pré-op	36	3.64	0.54	2.00	4.00	4.00
POi	36	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00
30° PO	36	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00
90° PO	36	1.08	0.28	1.00	2.00	1.00
180° PO	36	1.61	0.64	1.00	3.00	2.00
360° PO	36	1.64	0.64	1.00	3.00	2.00

Legenda. Mom: momento; N: número de indivíduos; DP: desvio padrão.

Tabela 12. Diferença entre os momentos do estudo para HDSS (Método dos mínimos quadrados).

<b>Mom</b>	<b>Mom1</b>	<b>Estimado</b>	<b>Erro padrão</b>	<b>Valor z</b>	<b>Pr &gt;  z </b>
Pré-op	POi	33.6906	1.1634	28.96	<.0001
Pré-op	30° PO	33.6906	1.1634	28.96	<.0001
Pré-op	60° PO	8.9058	1.1998	7.42	<.0001
Pré-op	180° PO	6.3730	1.0972	5.81	<.0001
Pré-op	360° PO	6.2772	1.0893	5.76	<.0001
POi	30° PO	0	0	.	.
POi	60° PO	-24.7848	0.6261	-39.58	<.0001
POi	180° PO	-27.3176	0.3731	-73.22	<.0001
POi	360° PO	-27.4134	0.3719	-73.71	<.0001
30° PO	60° PO	-24.7848	0.6261	-39.58	<.0001
30° PO	180° PO	-27.3176	0.3731	-73.22	<.0001
30° PO	360° PO	-27.4134	0.3719	-73.71	<.0001
60° PO	180° PO	-2.5328	0.5983	-4.23	<.0001
60° PO	360° PO	-2.6286	0.6006	-4.38	<.0001
180° PO	360° PO	-0.09578	0.09469	-1.01	0.3118

Legendas: mom: momento; pré-op: pré-operatório; PO: pós-operatório; z: valor de distribuição normal.

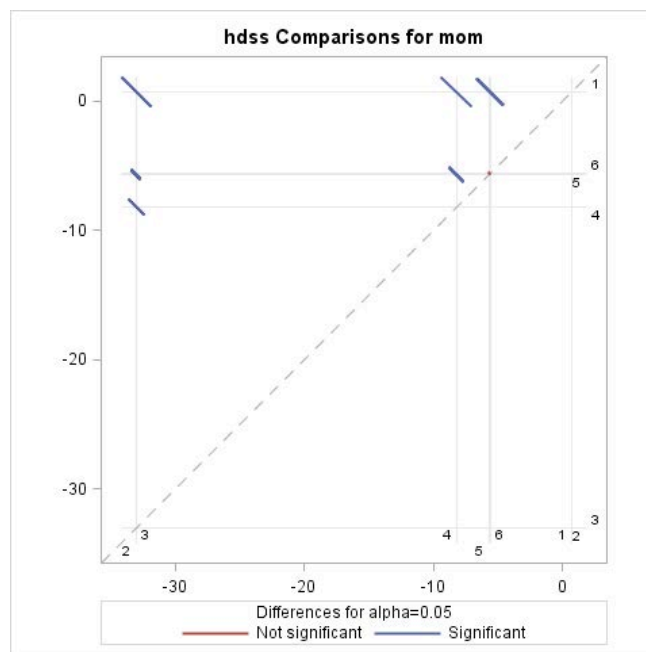


Gráfico 6. Comparação entre os momentos do estudo para HDSS. Os números 1 a 6 referem-se aos momentos; 1: pré-operatório; 2: POi; 3: 30° PO; 4: 90°PO; 5: 180°PO; 6: 360° PO.



### Apêndice C. Dados estatísticos da escala DLQI.

Tabela 13. Análise das variáveis da escala DLQI.

<b>Mom</b>	<b>N</b>	<b>Média</b>	<b>DP</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Mediana</b>
<b>Pré-op</b>	36	39.58	4.46	31.00	48.00	40.00
<b>POi</b>	36	10.58	0.87	10.00	13.00	10.00
<b>30° PO</b>	36	10.56	0.81	10.00	13.00	10.00
<b>90° PO</b>	36	11.83	2.75	10.00	22.00	11.00
<b>180° PO</b>	36	12.75	2.78	10.00	22.00	12.50
<b>360° PO</b>	36	13.17	3.26	10.00	23.00	13.00

Legenda. Mom: momento; N: número de indivíduos; DP: desvio padrão.

Tabela 14. Diferença entre os momentos do estudo para DLQI (Método dos mínimos quadrados).

<b>Mom</b>	<b>Mom1</b>	<b>Estimado</b>	<b>Erro padrão</b>	<b>Valor z</b>	<b>Pr &gt;  z </b>
<b>Pre-op</b>	POi	-0.06923	0.001172	-59.06	<.0001
<b>Pre-op</b>	30° PO	-0.06947	0.001049	-66.26	<.0001
<b>Pre-op</b>	90° PO	-0.05924	0.003166	-18.71	<.0001
<b>Pre-op</b>	180° PO	-0.05317	0.002707	-19.64	<.0001
<b>Pre-op</b>	360° PO	-0.05069	0.002938	-17.25	<.0001
<b>POi</b>	30° PO	-0.00025	0.000553	-0.45	0.6532
<b>POi</b>	90° PO	0.009981	0.002756	3.62	0.0003
<b>POi</b>	180° PO	0.01606	0.002426	6.62	<.0001
<b>POi</b>	180° PO	0.01854	0.002564	7.23	<.0001
<b>30° PO</b>	90° PO	0.01023	0.002696	3.79	0.0001
<b>30° PO</b>	180° PO	0.01631	0.002380	6.85	<.0001
<b>30° PO</b>	180° PO	0.01879	0.002544	7.39	<.0001
<b>90° PO</b>	180° PO	0.006076	0.001471	4.13	<.0001
<b>90° PO</b>	180° PO	0.008558	0.001847	4.63	<.0001
<b>180° PO</b>	180° PO	0.002482	0.000868	2.86	0.0042

Legendas: mom: momento; pre-op: pré-operatório; PO: pós-operatório; z: valor de distribuição normal.

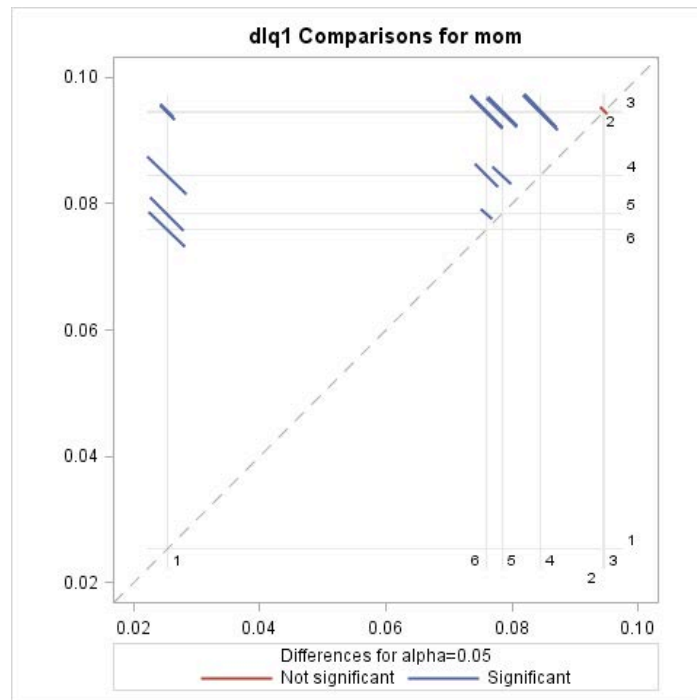


Gráfico 7. Comparação entre os momentos do estudo para DQLI. Os números 1 a 6 referem-se aos momentos; 1: pré-operatório; 2: POi; 3: 30° PO; 4: 90° PO; 5: 180° PO; 6: 360° PO.

### Apêndice D. Dados estatísticos da escala Keller.

Tabela 15. Análise das variáveis da escala Keller.

<b>Mom</b>	<b>N</b>	<b>Média</b>	<b>DP</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Mediana</b>
<b>Pre-op</b>	36	101.42	7.99	89.00	119.00	100.00
<b>POi</b>	36	38.28	4.58	30.00	54.00	38.00
<b>30° PO</b>	36	38.78	4.63	31.00	53.00	38.00
<b>90° PO</b>	36	43.14	6.49	31.00	56.00	43.00
<b>180° PO</b>	36	45.33	6.95	31.00	57.00	44.00
<b>360° PO</b>	36	45.69	6.71	32.00	56.00	45.00

Legenda. Mom: momento; N: número de indivíduos; DP: desvio padrão.

Tabela 16. Diferença entre os momentos do estudo para Keller (Método dos mínimos quadrados).

<b>Mom</b>	<b>Mom1</b>	<b>Estimado</b>	<b>Erro padrão</b>	<b>Valor z</b>	<b>Pr &gt;  z </b>
<b>Pre-op</b>	POi	-0.01626	0.000519	-31.31	<.0001
<b>Pre-op</b>	30° PO	-0.01593	0.000509	-31.30	<.0001
<b>Pre-op</b>	90° PO	-0.01332	0.000568	-23.44	<.0001
<b>Pre-op</b>	180° PO	-0.01220	0.000551	-22.12	<.0001
<b>Pre-op</b>	360° PO	-0.01202	0.000525	-22.90	<.0001
<b>POi</b>	90° PO	0.000337	0.000131	2.57	0.0102
<b>POi</b>	90° PO	0.002944	0.000459	6.42	<.0001
<b>POi</b>	180° PO	0.004066	0.000468	8.69	<.0001
<b>POi</b>	360° PO	0.004240	0.000469	9.05	<.0001
<b>30° PO</b>	90° PO	0.002607	0.000487	5.36	<.0001
<b>30° PO</b>	180° PO	0.003729	0.000462	8.08	<.0001
<b>30° PO</b>	360° PO	0.003903	0.000464	8.42	<.0001
<b>90° PO</b>	180° PO	0.001122	0.000299	3.76	0.0002
<b>90° PO</b>	360° PO	0.001296	0.000304	4.26	<.0001
<b>180° PO</b>	360° PO	0.000174	0.000066	2.62	0.0087

Legendas: mom: momento; pre-op: pré-operatório; PO: pós-operatório; z: valor de distribuição normal.

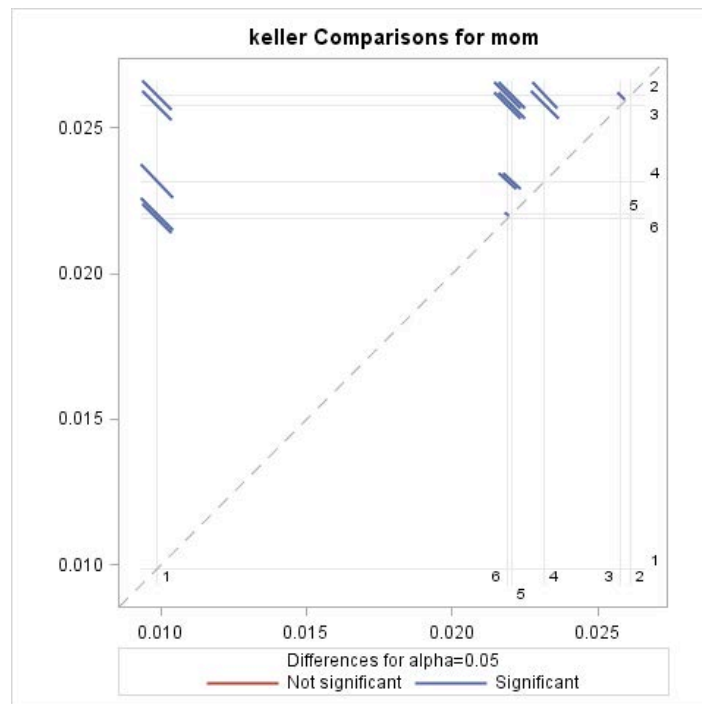


Gráfico 8. Comparação entre os momentos do estudo para Keller. Os números 1 a 6 referem-se aos momentos; 1: pré-operatório; 2: POi; 3: 30° PO; 4: 90°PO; 5: 180°PO; 6: 360° PO

## Apêndice E. Dados estatísticos da escala de Campos.

Tabela 17. Análise das variáveis da escala de Campos.

<b>Mom</b>	<b>N</b>	<b>Média</b>	<b>DP</b>	<b>Miínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Mediana</b>
<b>Pre-op</b>	36	83.94	4.74	76.00	92.00	83.00
<b>POi</b>	36	24.61	2.86	21.00	31.00	25.00
<b>30° PO</b>	36	25.14	3.12	21.00	33.00	25.50
<b>90° PO</b>	36	31.28	4.42	21.00	41.00	31.00
<b>180° PO</b>	36	32.97	4.54	21.00	41.00	33.00
<b>360° PO</b>	36	33.94	4.60	21.00	42.00	33.50

Legenda. Mom: momento; N: número de indivíduos; DP: desvio padrão.

Tabela 18. Diferença entre os momentos do estudo para de Campos (Método dos mínimos quadrados).

<b>Mom</b>	<b>Mom1</b>	<b>Estimado</b>	<b>Erro padrão</b>	<b>Valor Z</b>	<b>Pr &gt;  z </b>
<b>Pre-op</b>	POi	-0.02872	0.000806	-35.62	<.0001
<b>Pre-op</b>	30° PO	-0.02787	0.000843	-33.07	<.0001
<b>Pre-op</b>	90° PO	-0.02006	0.000764	-26.26	<.0001
<b>Pre-op</b>	180° PO	-0.01842	0.000699	-26.35	<.0001
<b>Pre-op</b>	360° PO	-0.01755	0.000674	-26.05	<.0001
<b>POi</b>	30° PO	0.000853	0.000217	3.94	<.0001
<b>POi</b>	90° PO	0.008660	0.000828	10.46	<.0001
<b>POi</b>	180° PO	0.01030	0.000792	13.02	<.0001
<b>POi</b>	360° PO	0.01117	0.000789	14.16	<.0001
<b>30° PO</b>	90° PO	0.007807	0.000894	8.73	<.0001
<b>30° PO</b>	180° PO	0.009450	0.000853	11.08	<.0001
<b>30° PO</b>	360° PO	0.01032	0.000843	12.24	<.0001
<b>90° PO</b>	180° PO	0.001643	0.000320	5.13	<.0001
<b>90° PO</b>	360° PO	0.002512	0.000377	6.66	<.0001
<b>180° PO</b>	360° PO	0.000869	0.000183	4.75	<.0001

Legendas: mom: momento; pre-op: pré-operatório; PO: pós-operatório; z: valor de distribuição normal.

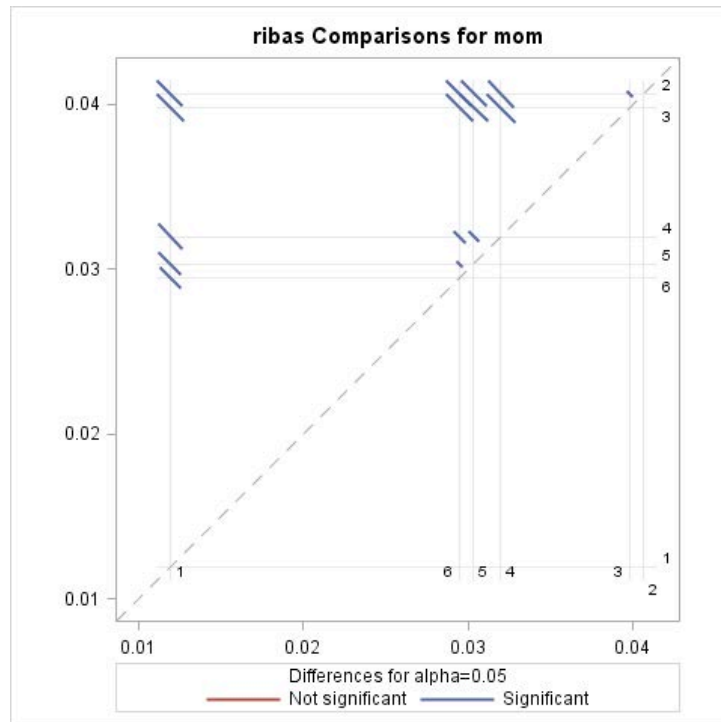


Gráfico 9. Comparação entre os momentos do estudo para de Campos. Os números 1 a 6 referem-se aos momentos; 1: pré-operatório; 2: POi; 3: 30° PO; 4: 90°PO; 5: 180°PO; 6: 360° PO.

## Apêndice F. Dados estatísticos da aferição da temperatura palmar.

Tabela 19. Análise das variáveis da aferição da temperatura palmar em °C.

Mom	N	Média	DP	Mínimo	Máximo	Mediana
<b>Pre-op</b>	36	34.09	0.26	33.70	34.70	34.10
<b>POi</b>	36	31.83	0.57	30.70	32.70	31.90
<b>30° PO</b>	36	.	.	.	.	.
<b>90° PO</b>	36	.	.	.	.	.
<b>180° PO</b>	36	.	.	.	.	.
<b>360° PO</b>	36	33.30	0.44	32.10	33.90	33.35

Legenda. Mom: momento; N: número de indivíduos; DP: desvio padrão.

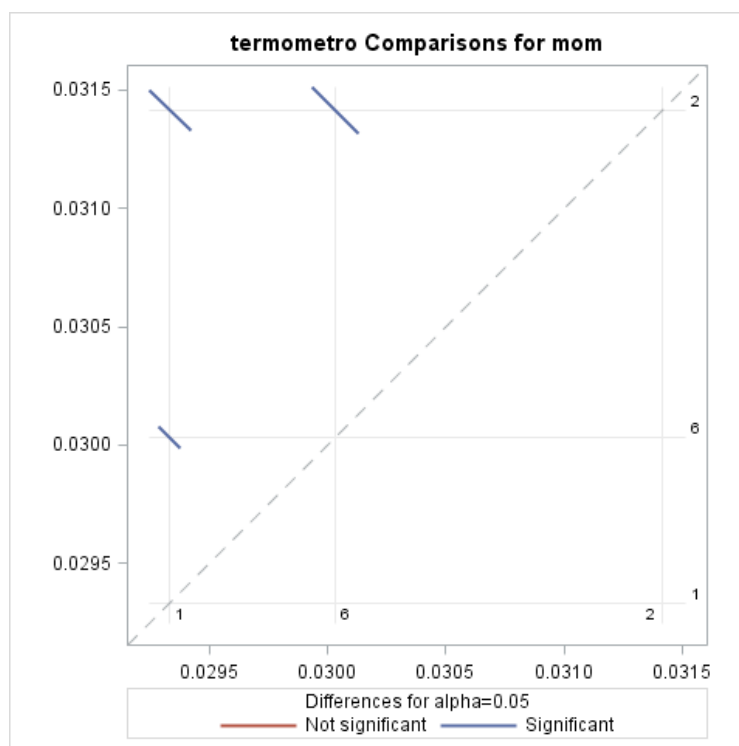


Gráfico 10. Comparação entre os momentos do estudo para aferição térmica palmar. Os números 1 a 6 referem-se aos momentos; 1: pré-operatório; 2: POi; 3: 30° PO; 4: 90°PO; 5: 180°PO; 6: 360° PO.

### Apêndice G. Dados estatísticos da escala HDSSc.

Tabela 20. Diferença entre os momentos do estudo para a escala HDSSc (Método dos mínimos quadrados).

Mom	Mom1	Estimado	Erro padrão	Valor z	Pr >  z
POi	30° PO	1.2982	0.4257	3.05	0.0023
POi	90° PO	2.2474	0.4839	4.64	<.0001
POi	180° PO	2.4023	0.4938	4.86	<.0001
POi	360° PO	2.4023	0.4938	4.86	<.0001
30° PO	90° PO	0.9492	0.2971	3.20	0.0014
30° PO	180° PO	1.1041	0.3011	3.67	0.0002
30° PO	360° PO	1.1041	0.3011	3.67	0.0002
90° PO	180° PO	0.1549	0.09264	1.67	0.0945
90° PO	360° PO	0.1549	0.09264	1.67	0.0945
180° PO	360° PO	-15E-17	0	.	.

Legendas: mom: momento; pre-op: pré-operatório; PO: pós-operatório; z: valor de distribuição normal.

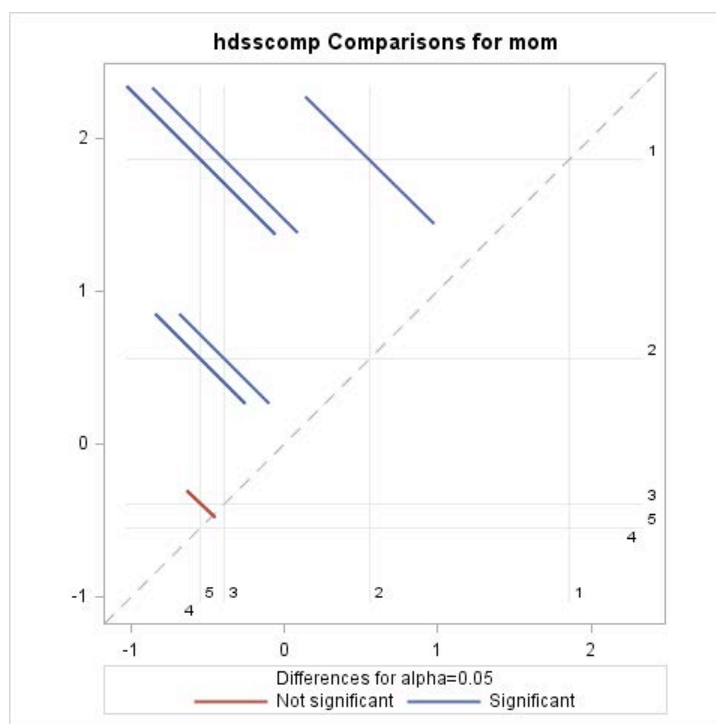


Gráfico 11. Comparação entre os momentos do estudo para a escala HDSSc. Os números 1 a 6 referem-se aos momentos; 1: pré-operatório; 2: POi; 3: 30° PO; 4: 90° PO; 5: 180° PO; 6: 360° PO.



## Apêndice H. Dados estatísticos da escala SBCT.

Tabela 21. Diferença entre os momentos do estudo para a escala SBCT (Método dos mínimos quadrados).

Mom	Mom1	Estimado	Erro padrão	Valor z	Pr >  z
1° PO	30° PO	Non-est	.	.	.
1° PO	90° PO	Non-est	.	.	.
1° PO	180° PO	Non-est	.	.	.
POi	360° PO	Non-est	.	.	.
30° PO	90° PO	0	0	.	.
30° PO	180° PO	0.06857	0.03634	1.89	0.0592
30° PO	360° PO	0.06857	0.03634	1.89	0.0592
90° PO	180° PO	0.06857	0.03634	1.89	0.0592
90° PO	360° PO	0.06857	0.03634	1.89	0.0592
180° PO	360° PO	2.78E-17	0	.	.

Legendas: mom: momento; pre-op: pré-operatório; PO: pós-operatório; z: valor de distribuição normal.

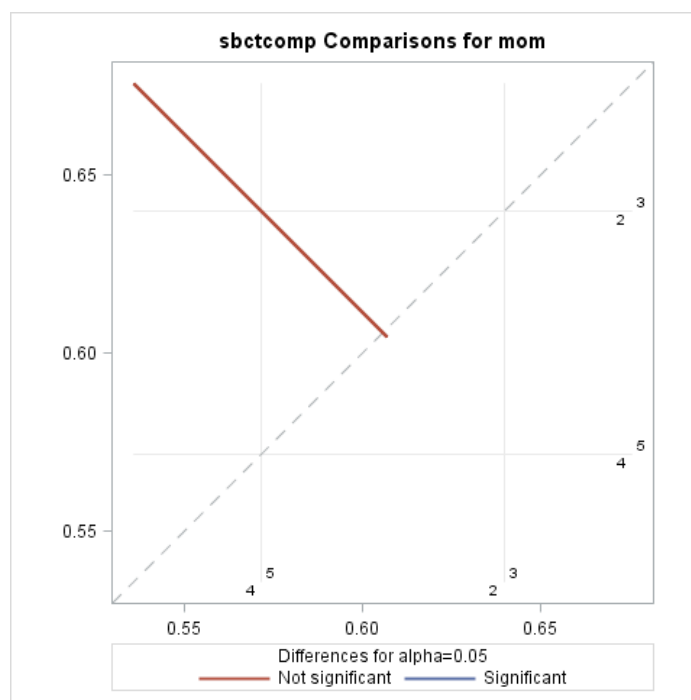



Gráfico 12. Comparação entre os momentos do estudo para a escala SBCT. Os números 1 a 6 referem-se aos momentos; 1: pré-operatório; 2: POi; 3: 30° PO; 4: 90°PO; 5: 180°PO; 6: 360° PO.

## Apêndice I.

unesp  UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
CAMPUS DE BOTUCATU

FACULDADE DE MEDICINA - Disciplina de Cirurgia Torácica

BOTUCATU, SP – Rubião Júnior – CEP 18618-970 – Fone (14) 3811-6230 – Fax (14)3815-7615

## TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

*“O respeito devido à dignidade humana exige que toda pesquisa se processe após consentimento livre e esclarecido dos sujeitos, indivíduos ou grupos que por si e/ou por seus representantes legais manifestem a sua amícnia à participação na pesquisa.” (Resolução. nº 196/96-IV, do Conselho Nacional de Saúde)*

Eu, ....., tendo sido convidado a participar do estudo **O IMPACTO DA SIMPATECTOMIA TORÁCICA ALTA PERCUTÂNEA POR RADIOFREQUÊNCIA NA QUALIDADE DE VIDA DE INDIVÍDUOS COM HIPERIDROSE PALMAR**, recebi do(a) Sr(a)....., responsável por sua execução, os seguintes esclarecimentos:

- O estudo se destina a avaliar o uso de uma técnica menos agressiva e com menor risco de complicações para o tratamento da hiperidrose plantar.
- Os resultados desejados do tratamento são: eficiência (funcionar bem) associada a baixo índice de complicações (não ter muitos riscos).
- Os meios conhecidos para se obter os mesmos resultados são: cirurgia aberta (com corte na tórax); cirurgia vídeo-assistida (através de vídeo introduzido no tórax), que tem muito mais riscos e precisam de internação e anestesia geral.
- Deverei permanecer no ambiente hospitalar até que a equipe médica julgue necessário (até estar liberada pelo médico depois da punção).
- Os possíveis riscos à minha saúde são: dor e infecção na região do procedimento. Mas que tais riscos são conhecidamente raros já que esta técnica já é amplamente utilizada para tratamento de outras doenças (sempre há riscos em um procedimento, mas a chance de acontecer é muito pequena).
- Serei assistido(a) pela equipe da neurocirurgia (terei que voltar em ambulatório para ver o resultado do tratamento) e poderei solicitar esclarecimentos sobre cada uma das etapas do estudo (a respeito do que irá acontecer).
- O benefício que espero obter com a minha participação é o controle eficaz da hiper-hidroze palmar (parar de suar na mão).
- A qualquer momento poderei recusar-me a continuar participando do estudo e retirar este meu consentimento, sem que isso me traga qualquer penalidade ou prejuízo (poderei desistir de participar).
- As informações coletadas não permitirão a identificação da minha pessoa, exceto aos responsáveis pelo estudo (não terei meu nome divulgado).
- Receberei uma cópia deste termo podendo tirar dúvidas sobre o projeto a qualquer momento. Qualquer dúvida adicional, você poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa, através do telefone 3811-6143.

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa e concordo em participar.

O pesquisador me informou que o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Estadual Paulista (UNESP), Hospital das Clínicas, Distrito de Rubião Júnior s/n CEP 18618-970 Botucatu, São Paulo, Brasil. Telefone/Fax (14)38801608 Endereço Eletrônico: [capellup@fmb.unesp.br](mailto:capellup@fmb.unesp.br)

Dados complementares do participante

Endereço:

Telefone:

Assinatura do participante

Assinatura do pesquisador

**Responsável:** Prof<sup>a</sup>. Assist. Dr<sup>a</sup>. Daniele Cristina Cataneo – UNESP – Departamento de Cirurgia e Ortopedia  
CEP. 18.600 – Botucatu-SP - Tel.: (014) 3811-6091 - e-mail: [dcataneo@fmb.unesp.br](mailto:dcataneo@fmb.unesp.br)

**Apêndice J. O IMPACTO DA SIMPATECTOMIA TORÁCICA ALTA PERCUTÂNEA POR RADIOFREQUÊNCIA NA QUALIDADE DE VIDA DE INDIVÍDUOS COM HIPERIDROSE PALMAR - PROTOCOLO DE PESQUISA**

**A. IDENTIFICAÇÃO:**

NOME: \_\_\_\_\_ RG: \_\_\_\_\_  
 DATA DE NASCIMENTO: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ SEXO: M ( ) F ( ) RAÇA: \_\_\_\_\_  
 NATURALIDADE: \_\_\_\_\_ PROCEDÊNCIA: \_\_\_\_\_  
 DATA: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ TELEFONE DE CONTATO: \_\_\_\_\_  
 TRATAMENTOS PRÉVIOS: \_\_\_\_\_

**B. HDSS:**

- 1- Minha sudorese nunca é notada e nunca interfere nas minhas atividades.
- 2- Minha sudorese é tolerável, mas algumas vezes interfere nas minhas atividades.
- 3- Minha sudorese é pouco tolerável e frequentemente interfere nas minhas atividades.
- 4- Minha sudorese é intolerável e sempre interfere nas minhas atividades.

Pré operatório: \_\_\_\_ 1 PO: \_\_\_\_ 30 PO: \_\_\_\_ 90 PO: \_\_\_\_ 180 PO: \_\_\_\_

**C. DLQI (no último mês - 5: demais, 4: muito, 3:pouco, 2: quase nada, 1: nada):**

- 1- Quanto úmida esteve sua pele?  
Pré operatório: \_\_\_\_ 1 PO: \_\_\_\_ 30 PO: \_\_\_\_ 90 PO: \_\_\_\_ 180 PO: \_\_\_\_
- 2- Quanto estressado ou pensativo você ficou por causa da sua doença?  
Pré operatório: \_\_\_\_ 1 PO: \_\_\_\_ 30 PO: \_\_\_\_ 90 PO: \_\_\_\_ 180 PO: \_\_\_\_
- 3- Quanto sua doença interferiu na sua ida às compras, atividades domésticas ou de trabalho?  
Pré operatório: \_\_\_\_ 1 PO: \_\_\_\_ 30 PO: \_\_\_\_ 90 PO: \_\_\_\_ 180 PO: \_\_\_\_
- 4- Quanto ela influenciou nas roupas que você usa?  
Pré operatório: \_\_\_\_ 1 PO: \_\_\_\_ 30 PO: \_\_\_\_ 90 PO: \_\_\_\_ 180 PO: \_\_\_\_
- 5- Quanto ela influenciou nas suas atividades sociais ou de lazer?  
Pré operatório: \_\_\_\_ 1 PO: \_\_\_\_ 30 PO: \_\_\_\_ 90 PO: \_\_\_\_ 180 PO: \_\_\_\_
- 6- Quanto ela atrapalhou a prática de esportes?  
Pré operatório: \_\_\_\_ 1 PO: \_\_\_\_ 30 PO: \_\_\_\_ 90 PO: \_\_\_\_ 180 PO: \_\_\_\_
- 7- Quanto ela o tem impedido de trabalhar ou estudar?  
Pré operatório: \_\_\_\_ 1 PO: \_\_\_\_ 30 PO: \_\_\_\_ 90 PO: \_\_\_\_ 180 PO: \_\_\_\_
- 8- Quanto ela tem sido um problema em seus relacionamentos?  
Pré operatório: \_\_\_\_ 1 PO: \_\_\_\_ 30 PO: \_\_\_\_ 90 PO: \_\_\_\_ 180 PO: \_\_\_\_
- 9- Quanto ela tem causado problemas sociais?  
Pré operatório: \_\_\_\_ 1 PO: \_\_\_\_ 30 PO: \_\_\_\_ 90 PO: \_\_\_\_ 180 PO: \_\_\_\_
- 10- Quão problemático tem sido o tratamento:  
Pré operatório: \_\_\_\_ 1 PO: \_\_\_\_ 30 PO: \_\_\_\_ 90 PO: \_\_\_\_ 180 PO: \_\_\_\_

TOTAL:

Pré operatório: \_\_\_\_ 1 PO: \_\_\_\_ 30 PO: \_\_\_\_ 90 PO: \_\_\_\_ 180 PO: \_\_\_\_

**D. KELLER (Nível de estresse- Nada 0 A 10 Pior possível):**

- 1- Apertar a mão dos outros.  
Pré operatório: \_\_\_\_ 1 PO: \_\_\_\_ 30 PO: \_\_\_\_ 90 PO: \_\_\_\_ 180 PO: \_\_\_\_
- 2- Segurar a mão do namorado(a), esposo(a), amigo(a).  
Pré operatório: \_\_\_\_ 1 PO: \_\_\_\_ 30 PO: \_\_\_\_ 90 PO: \_\_\_\_ 180 PO: \_\_\_\_
- 3- Escrever em papéis de provas, exames ou documentos importantes.  
Pré operatório: \_\_\_\_ 1 PO: \_\_\_\_ 30 PO: \_\_\_\_ 90 PO: \_\_\_\_ 180 PO: \_\_\_\_
- 4- Segurar objetos pesados ou ferramentas.  
Pré operatório: \_\_\_\_ 1 PO: \_\_\_\_ 30 PO: \_\_\_\_ 90 PO: \_\_\_\_ 180 PO: \_\_\_\_
- 5- Iniciar contato íntimo.  
Pré operatório: \_\_\_\_ 1 PO: \_\_\_\_ 30 PO: \_\_\_\_ 90 PO: \_\_\_\_ 180 PO: \_\_\_\_
- 6- Girar botões ou alavancas.  
Pré operatório: \_\_\_\_ 1 PO: \_\_\_\_ 30 PO: \_\_\_\_ 90 PO: \_\_\_\_ 180 PO: \_\_\_\_
- 7- Dirigir carro.  
Pré operatório: \_\_\_\_ 1 PO: \_\_\_\_ 30 PO: \_\_\_\_ 90 PO: \_\_\_\_ 180 PO: \_\_\_\_
- 8- Comer com garfos, facas ou colheres.  
Pré operatório: \_\_\_\_ 1 PO: \_\_\_\_ 30 PO: \_\_\_\_ 90 PO: \_\_\_\_ 180 PO: \_\_\_\_
- 9- Usar luvas de tecido, couro ou plástico/borracha.  
Pré operatório: \_\_\_\_ 1 PO: \_\_\_\_ 30 PO: \_\_\_\_ 90 PO: \_\_\_\_ 180 PO: \_\_\_\_
- 10- Vestir meias.  
Pré operatório: \_\_\_\_ 1 PO: \_\_\_\_ 30 PO: \_\_\_\_ 90 PO: \_\_\_\_ 180 PO: \_\_\_\_
- 11- Andar descalço.  
Pré operatório: \_\_\_\_ 1 PO: \_\_\_\_ 30 PO: \_\_\_\_ 90 PO: \_\_\_\_ 180 PO: \_\_\_\_
- 12- Usar sandálias.  
Pré operatório: \_\_\_\_ 1 PO: \_\_\_\_ 30 PO: \_\_\_\_ 90 PO: \_\_\_\_ 180 PO: \_\_\_\_
- 13- Usar salto alto.  
Pré operatório: \_\_\_\_ 1 PO: \_\_\_\_ 30 PO: \_\_\_\_ 90 PO: \_\_\_\_ 180 PO: \_\_\_\_
- 14- Suor das axilas.  
Pré operatório: \_\_\_\_ 1 PO: \_\_\_\_ 30 PO: \_\_\_\_ 90 PO: \_\_\_\_ 180 PO: \_\_\_\_
- 15- Suor em outras regiões: \_\_\_\_\_  
Pré operatório: \_\_\_\_ 1 PO: \_\_\_\_ 30 PO: \_\_\_\_ 90 PO: \_\_\_\_ 180 PO: \_\_\_\_

TOTAL:

Pré operatório: \_\_\_\_ 1 PO: \_\_\_\_ 30 PO: \_\_\_\_ 90 PO: \_\_\_\_ 180 PO: \_\_\_\_

**E. RIBAS (Excelente: 1, muito boa: 2, boa: 3, ruim: 4, muito ruim:5)**

- 1- Em geral, você diria que sua qualidade de vida relacionada a hiperidrose:  
Pré operatório: \_\_\_\_ 1 PO: \_\_\_\_ 30 PO: \_\_\_\_ 90 PO: \_\_\_\_ 180 PO: \_\_\_\_
- 2- Funcional social:
  - a) Escrever  
Pré operatório: \_\_\_\_ 1 PO: \_\_\_\_ 30 PO: \_\_\_\_ 90 PO: \_\_\_\_ 180 PO: \_\_\_\_
  - b) Trabalhos manuais  
Pré operatório: \_\_\_\_ 1 PO: \_\_\_\_ 30 PO: \_\_\_\_ 90 PO: \_\_\_\_ 180 PO: \_\_\_\_
  - c) Passatempo predileto  
Pré operatório: \_\_\_\_ 1 PO: \_\_\_\_ 30 PO: \_\_\_\_ 90 PO: \_\_\_\_ 180 PO: \_\_\_\_
  - d) Prática de esportes  
Pré operatório: \_\_\_\_ 1 PO: \_\_\_\_ 30 PO: \_\_\_\_ 90 PO: \_\_\_\_ 180 PO: \_\_\_\_

- e) Segurar objetos  
Pré operatório: \_\_\_\_\_ 1 PO: \_\_\_\_\_ 30 PO: \_\_\_\_\_ 90 PO: \_\_\_\_\_ 180 PO: \_\_\_\_\_
- f) Apertar mão  
Pré operatório: \_\_\_\_\_ 1 PO: \_\_\_\_\_ 30 PO: \_\_\_\_\_ 90 PO: \_\_\_\_\_ 180 PO: \_\_\_\_\_
- g) Lugares públicos  
Pré operatório: \_\_\_\_\_ 1 PO: \_\_\_\_\_ 30 PO: \_\_\_\_\_ 90 PO: \_\_\_\_\_ 180 PO: \_\_\_\_\_
- h) Dançar socialmente  
Pré operatório: \_\_\_\_\_ 1 PO: \_\_\_\_\_ 30 PO: \_\_\_\_\_ 90 PO: \_\_\_\_\_ 180 PO: \_\_\_\_\_
- 3- Pessoal:
- a) Segurar as mãos  
Pré operatório: \_\_\_\_\_ 1 PO: \_\_\_\_\_ 30 PO: \_\_\_\_\_ 90 PO: \_\_\_\_\_ 180 PO: \_\_\_\_\_
- b) Toque íntimo  
Pré operatório: \_\_\_\_\_ 1 PO: \_\_\_\_\_ 30 PO: \_\_\_\_\_ 90 PO: \_\_\_\_\_ 180 PO: \_\_\_\_\_
- c) Relações íntimas  
Pré operatório: \_\_\_\_\_ 1 PO: \_\_\_\_\_ 30 PO: \_\_\_\_\_ 90 PO: \_\_\_\_\_ 180 PO: \_\_\_\_\_
- 4- Emocional próprio e com os outros:
- a) Ter que se justificar:  
Pré operatório: \_\_\_\_\_ 1 PO: \_\_\_\_\_ 30 PO: \_\_\_\_\_ 90 PO: \_\_\_\_\_ 180 PO: \_\_\_\_\_
- b) Outros demonstram rejeição:  
Pré operatório: \_\_\_\_\_ 1 PO: \_\_\_\_\_ 30 PO: \_\_\_\_\_ 90 PO: \_\_\_\_\_ 180 PO: \_\_\_\_\_
- 5- Condições especiais:
- a) Ambientes fechados/quentes  
Pré operatório: \_\_\_\_\_ 1 PO: \_\_\_\_\_ 30 PO: \_\_\_\_\_ 90 PO: \_\_\_\_\_ 180 PO: \_\_\_\_\_
- b) Tenso ou preocupado  
Pré operatório: \_\_\_\_\_ 1 PO: \_\_\_\_\_ 30 PO: \_\_\_\_\_ 90 PO: \_\_\_\_\_ 180 PO: \_\_\_\_\_
- c) Pensando no assunto  
Pré operatório: \_\_\_\_\_ 1 PO: \_\_\_\_\_ 30 PO: \_\_\_\_\_ 90 PO: \_\_\_\_\_ 180 PO: \_\_\_\_\_
- d) Antes de prova/falar em público  
Pré operatório: \_\_\_\_\_ 1 PO: \_\_\_\_\_ 30 PO: \_\_\_\_\_ 90 PO: \_\_\_\_\_ 180 PO: \_\_\_\_\_
- e) Sandálias/descalço  
Pré operatório: \_\_\_\_\_ 1 PO: \_\_\_\_\_ 30 PO: \_\_\_\_\_ 90 PO: \_\_\_\_\_ 180 PO: \_\_\_\_\_
- f) Roupas coloridas  
Pré operatório: \_\_\_\_\_ 1 PO: \_\_\_\_\_ 30 PO: \_\_\_\_\_ 90 PO: \_\_\_\_\_ 180 PO: \_\_\_\_\_
- g) Problemas escola/trabalho  
Pré operatório: \_\_\_\_\_ 1 PO: \_\_\_\_\_ 30 PO: \_\_\_\_\_ 90 PO: \_\_\_\_\_ 180 PO: \_\_\_\_\_
- TOTAL:  
Pré operatório: \_\_\_\_\_ 1 PO: \_\_\_\_\_ 30 PO: \_\_\_\_\_ 90 PO: \_\_\_\_\_ 180 PO: \_\_\_\_\_

#### **F. CATANEO (Excelente: 1, muito boa: 2, boa: 3, ruim: 4, muito ruim:5)**

1- Impossibilidade do uso de sandálias e chinelos pelo fato de sujar os pés facilmente (sujeira grudar no suor).

Pré operatório: \_\_\_\_\_ 1 PO: \_\_\_\_\_ 30 PO: \_\_\_\_\_ 90 PO: \_\_\_\_\_ 180 PO: \_\_\_\_\_

2- Impossibilidade do uso de sapatos de salto alto, pelo fato do pé escorregar no calçado.

Pré operatório: \_\_\_\_\_ 1 PO: \_\_\_\_\_ 30 PO: \_\_\_\_\_ 90 PO: \_\_\_\_\_ 180 PO: \_\_\_\_\_

3- Necessidade do uso constante de meias para absorver o suor dos pés e evitar o mal cheiro nos calçados.

Pré operatório: \_\_\_\_ 1 PO: \_\_\_\_ 30 PO: \_\_\_\_ 90 PO: \_\_\_\_ 180 PO: \_\_\_\_  
 4- Durabilidade muito pequena de calçados pelo fato de estarem sempre úmidos e começarem a descolar.

Pré operatório: \_\_\_\_ 1 PO: \_\_\_\_ 30 PO: \_\_\_\_ 90 PO: \_\_\_\_ 180 PO: \_\_\_\_  
 5- Mal cheiro nos pés.

Pré operatório: \_\_\_\_ 1 PO: \_\_\_\_ 30 PO: \_\_\_\_ 90 PO: \_\_\_\_ 180 PO: \_\_\_\_  
 6- Micoses recorrentes.

Pré operatório: \_\_\_\_ 1 PO: \_\_\_\_ 30 PO: \_\_\_\_ 90 PO: \_\_\_\_ 180 PO: \_\_\_\_

7- Descamação plantar.

Pré operatório: \_\_\_\_ 1 PO: \_\_\_\_ 30 PO: \_\_\_\_ 90 PO: \_\_\_\_ 180 PO: \_\_\_\_

### **G. PROCEDIMENTO:**

DATA: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ INTERCORRÊNCIAS: \_\_\_\_\_

### **H. TEMPERATURA (CELSIUS):**

1- TERMÔMETRO UTILIZADO: \_\_\_\_\_

2- Pré operatório: \_\_\_\_ 1 PO: \_\_\_\_ 30 PO: \_\_\_\_ 90 PO: \_\_\_\_ 180 PO: \_\_\_\_

### **I. HDSS COMPENSATÓRIA (Gravidade da hiperidrose compensatória):**

1- Minha sudorese nunca é notada e nunca interfere nas minhas atividades.

2- Minha sudorese é tolerável, mas algumas vezes interfere nas minhas atividades.

3- Minha sudorese é pouco tolerável e frequentemente interfere nas minhas atividades.

4- Minha sudorese é intolerável e sempre interfere nas minhas atividades.

Pré operatório: \_\_\_\_ 1 PO: \_\_\_\_ 30 PO: \_\_\_\_ 90 PO: \_\_\_\_ 180 PO: \_\_\_\_

### **J. SBCT:**

1- Hiperidrose compensatória leve: as gotículas de suor que se formam não escorrem, não havendo a necessidade de troca de roupas. Sudorese suportável e não causava constrangimento ao paciente.

2- Hiperidrose compensatória moderada: as gotículas de suor que se formam coalescem e escorrem, sem necessidade de troca de roupa. Sudorese desconfortável, mas sem constrangimentos.

3- Hiperidrose compensatória grave: as gotículas de suor que se formam coalescem e escorrem, com necessidade de troca de peça de roupa uma ou mais vezes por dia. Sudorese desconfortável e que causa constrangimento.

Pré operatório: \_\_\_\_ 1 PO: \_\_\_\_ 30 PO: \_\_\_\_ 90 PO: \_\_\_\_ 180 PO: \_\_\_\_

### **K. QUESTIONÁRIO GERAL (Após 180 dias):**

1- Antes da cirurgia, qual local e intensidade da sua sudorese?  
 \_\_\_\_\_

2- Como sua hiperidrose respondeu à cirurgia?

( ) Desapareceu completamente

- Melhorou  
 Não mudou  
 Piorou

3- Como você se sente agora em relação ao alívio de seu suor excessivo?

- Melhorou     Não mudou     Piorou

4- Você notou aumento da sudorese em alguma área do corpo?

- Sim     Não

5- Local da sudorese Compensatória:

- |                                  |   |
|----------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> Cabeça  | <input type="checkbox"/> Tronco                 |
| <input type="checkbox"/> Face    | <input type="checkbox"/> Virilhas               |
| <input type="checkbox"/> Pescoço | <input type="checkbox"/> Face interna das coxas |
| <input type="checkbox"/> Braços  | <input type="checkbox"/> Dorso das pernas       |
| <input type="checkbox"/> Axilas  | <input type="checkbox"/> Pés                    |
| <input type="checkbox"/> Mãos    | <input type="checkbox"/> Outro: _____           |

6- Quão severa é sua sudorese agora?

- Leve                       Moderada                       Grave

7- Quanto sua sudorese compensatória incomoda, comparada a sua sudorese antes da cirurgia?

- Menos                       O mesmo                       Mais

8- Notou nova sudorese com alimentos picantes?

- Não  
 Sim. Local: \_\_\_\_\_

9- Sentiu algum desses sintomas após a cirurgia?

- Mãos excessivamente secas  
 Coração batendo fraco  
 Tosse  
 Chiado  
 \_\_\_\_\_ ) Dor - escala de 0 a 10:  
 \_\_\_\_\_ ) Outro: \_\_\_\_\_

10- Você faria novamente o procedimento?

- Sim  
 Não. Por que? \_\_\_\_\_

11- Indicaria o procedimento a alguém?

- Sim  
 Não. Por que? \_\_\_\_\_

**Apêndice K. Artigo no formato para submissão.****Long-term follow-up in patients with palmar hyperhidrosis treated with percutaneous thoracic sympathectomy by radiofrequency.**

Flávio Ramalho Romero<sup>I</sup>, Daniele Cristina Cataneo<sup>II</sup>, Antonio José Maria Cataneo<sup>III</sup>

<sup>I</sup>Fellow PhD degree. Master degree. Postgraduate Program in General Basis of Surgery. Botucatu School of Medicine, São Paulo State University - UNESP. Brazil. Conception, acquisition and interpretation of data and manuscript preparation.

<sup>II</sup>PhD, Associate Professor from Division of Thoracic Surgery. Botucatu School of Medicine, São Paulo State University - UNESP. Brazil. Intellectual content and critical review.

<sup>III</sup>Ph.D. Full Professor and Chief from Division of Thoracic Surgery. Botucatu School of Medicine, São Paulo State University - UNESP. Brazil. Intellectual content and critical review.

Corresponding author.

F. Romero  
Neurosurgical Division  
Department of Neurology and Psychiatry  
São Paulo State University - UNESP  
Distrito de Rubião Júnior s/n  
Zip Code: 18.618-970, Botucatu,  
Brazil  
E-mail: [frronero@ig.com.br](mailto:frronero@ig.com.br) / [romeroncr@gmail.com](mailto:romeroncr@gmail.com)



**ABSTRACT.**

*Purpose.* Our purpose was to evaluate the impact of upper thoracic percutaneous sympathectomy with radiofrequency in the quality of life in patients with palmar hyperhidrosis. *Methods.* Third-six palmar hyperhidrosis patients were selected for a prospective observational study. They were treated with thoracic sympathectomy in T3 and T4 ganglions by a percutaneous technic using conventional radiofrequency devices. Ribas quality of life scales were applied preoperatively, in the 1st postoperative day, and in 30th, 90th, 180th and 360th postoperative days. Also, compensatory hyperhidrosis scales (HDSSc) were used in the same moments to evaluate the rate and frequency of this complication. *Results.* Ribas scale showed preoperative values of 83.94, decreasing to 24.61 in the 1st PO, 25.14 in 30th PO, 31.28 in 90th PO, 32.97 in 180th PO and 33.94 in 360th PO. Palmar temperature evaluation showed significant statistical decreasing of its values, changing of 34.09°C to 31.83°C in 1st PO, and 33.30°C in 360st PO. HDSSc scale values showed 1.14 in the 1st, 1.42 in 30th PO, 1.83 in 90th PO, 1.92 in 180th PO e 1.92 in 360th. The patients' satisfaction with the procedure was high and they would recommend to another patients. *Conclusion.* This study concluded that high thoracic percutaneous sympathectomy had positive impact in quality of life among patients with palmar hyperhidrosis, with low rate and intensity of compensatory hyperhidrosis and without other complications, besides the high patient satisfaction with the procedure.

**KEY WORDS:** palmar hyperhidrosis, percutaneous sympathectomy, radiofrequency, compensatory hyperhidrosis.

## INTRODUCTION.

Sweating is a physiological process that increases during physical activities and stress. Hyperhidrosis is a disorder of excessive sweating in certain regions of the body, such as the palms, soles, face and axillae [1-3], with incidence range from 0.6 to 2.8%, causing significant discomfort for patients, affecting their quality of lives [4-7]. A possible etiology is attributed to functional impairment in sympathetic nervous system, but the exact cause is unknown [1,4,7-10].

Palmar hyperhidrosis is the most important condition regards psychosocial and daily activities. Treatment options include non-surgical and surgical modalities. Topical agents, ionopheresis, botulinium toxin A, tricyclic antidepressants, and anticholinergic agents are the current non-surgical options. Thoracotomy or endoscopic sympathectomy are the surgical modalities [10-15]. Despite many treatment options, uncontrollable hyperhidrosis has a higher control rate with surgical procedures, but some complications have been described such as pneumothorax, hemothorax, atelectasis, Horner syndrome, compensatory hyperhidrosis (CH), excessive dryness, bradycardia and even cardiac arrest [16-19].

Thoracic sympathectomy can be performed not only by surgical intervention but also with percutaneous sympathetic neurolysis or radiofrequency (RF) ablation. Wilkinson in 1984 was the first to describe percutaneous technique for RF thermocoagulation, for upper extremities untreatable pain [20,21]. After some years, other authors began to use this procedure to treat patients with palmar hyperhidrosis. RF therapy is a minimally invasive modality that uses electromagnetic energy near of nerve tissue [23-25].

Our purpose was to evaluate the impact of upper thoracic percutaneous sympathectomy with radiofrequency in the quality of life in patients with palmar hyperhidrosis, with a long time follow-up, using quality of life scales and measurements of palmar temperature before and after the procedure.

## METHODS.

Patients with diagnosis of palmar hyperhidrosis treated at Neurosurgical clinics of University of São Paulo State Hospital between January 2013 and March 2014 were selected for a prospective observational cohort study. Inclusion criteria were age between 18 and 45 years old, and diagnosis of moderate or

severe palmar hyperhidrosis. Exclusion criteria were secondary causes of hyperhidrosis (endocrine, neurological and oncological conditions, infection, drugs use and/or abuse), concomitant or recent acute myocardial infarction, recent surgery ( $\leq 30$  days) prior to the event, and/or clinical or laboratory evidence of acute or chronic systemic infection, renal or hepatic diseases, pregnancy, drug and alcohol abuse and other conditions that affect life expectative.

All patients were treated with percutaneous thoracic sympatectomies in T3 and T4 ganglions. Preoperative and postoperative (first day, 30<sup>th</sup> day, 90<sup>th</sup> day, 180<sup>th</sup> day and 360<sup>th</sup> day after the procedure) evaluation was performed with Ribas quality life scale. Palmar temperature was achieved with palmar thermometer before and just after the procedure and with twelve months follow-up. Also, after twelve months, all patients were submitted to a patient's satisfaction questionnaire. Evaluation is performed with patient satisfaction (very satisfied, satisfied, not satisfied), status of the hand (dry, fairly dry, not dry), observed complications, and the degree of compensatory hyperhidrosis (absent, mild, moderate, severe) that is most frequent complaint. Also Compensatory Hyperhidrosis Disease Severity Scale (HDSSc) was used to evaluate the compensatory hyperhidrosis.

All patients underwent the same surgical protocol. Procedures were performed at surgical room, with the patients monitored and sedated. The patients were prepared, draped and placed into the prone position. After local anesthetic infiltration, under fluoroscopic guidance, the 5 mm active cannula of the RF device was advanced to the right T3 sympathetic ganglion. The cannula must be pointed parallel to the ganglion, to apply the physical principles of radiofrequency and optimize the thermic lesion to the target. Then, some tests were performed using the electrode of the RF device. The impedance must be between 200 and 400  $\Omega$ , paraesthesia was observed with 50 Hz sensory stimulation at 0.3–0.5 V and no motor contraction were observed with 2 Hz motor stimulation at 1.3–1.5 V. After this neurophysiological testing, RF thermal coagulation was applied at 80°C for 90 s. Following thermal coagulation, 2 ml of 2% lidocaine was applied through the cannula (figure 1). The same sequence was performed in left T3 ganglion and bilaterally in T4 ganglions. All patients were monitored for potential complications for 2 h following the procedure. The same neurosurgeon, experienced in the procedure, performed all the procedures. Patients were discharged home on the same day.

Ethical local committee approved this study, and all the patients signed consent form term before the procedure. Descriptive statistics are presented as the frequency, percentage mean and standard deviation. Differences in age were analyzed using Student's unpaired t-test, and all other selected outcomes were analyzed using the chi-squared test. A P-value of  $<0.05$  was considered significant. To compare the different moments of evaluation, normality tests of Shapiro-Wilks e Kolmogory-Smirnov, with correction of Cramer-von Milses and Anderson-Darling were applied. Statistical analyze was performed with SPSS 15.0 statistical software (Chicago, Illinois, USA).

## RESULTS.

Between March 2013 and January 2014, third-six patients with palmar hyperhidrosis were selected respecting inclusion and exclusion criteria. Demographic data are summarized on table 1. Ten patients were man (27,78%) and twenty-six were woman (72,22%), with mean age of 23,55 years old (range 18 to 42 years old). According with skin color, twenty-seven were white (75%), two were black (5,55%) and seven were mulatto (19,45%). All cases had received previously clinical treatment with topic agents (third-two -88,89%), botulinium toxin A (four – 11,12%), and anticholinergic agents (five – 13,89). Besides palmar hyperhidrosis, twelve patients (33,34%) had concomitant axillar sweating, and third-two (88,89%) had concomitant plantar hyperhidrosis. None cephalic case was observed (table 2).

Procedure was well tolerated by all patients. Pain was the main complaint, with good response to single analgesic medicine. No serious complications, such as cardiac arrest, permanent bradycardia, Horner Syndrome, hemothorax, pneumothorax, atelectasis, motor deficit and pulmonary edema were observed. Palmar dryness was obtained and all patients were satisfied with the procedure.

Ribas quality of life scale evaluation showed statistic significance improves in its results, with preoperative values of 83.94, decreasing to 24.61 in the 1st PO, 25.14 in 30th PO, 31.28 in 90th PO, 32.97 in 180th PO and 33.94 in 360th PO (tables 3 and 4). Palmar temperature evaluation showed significant statistical decreasing of its values, changing of 34.09°C to 31.83°C in 1st PO, and 33.30°C in 360st PO (table 5 and 6).

Evaluation of compensatory hyperhidrosis with HDSSc scale values showed 1.14 in the 1st, 1.42 in 30th PO, 1.83 in 90th PO, 1.92 in 180th PO e 1.92 in 360<sup>th</sup> (tables 7 and 8). The patients' satisfaction with the procedure was high and they would recommend to another patients.

## DISCUSSION.

Palmar hyperhidrosis is a condition with deep negative impact in quality of life, interfering since in work daily activities to social and personal contact [26,27]. Clinical treatment available has low success rate in severe cases, remaining only botulinium toxin A and thoracic sympathectomy as options with good results. The disadvantage of botulinium toxin A is the short time effect (4 to 6 months), recovering all sweat after this period [29-30].

Thoracic sympathectomy is the gold standard treatment choice in severe cases of palmar hyperhidrosis, and nowadays the thoracoscopic approach is the main choice, with high success rates and low complications [3,7,12,15,26,27]. The principal complaints are thoracic pain and transitory Horner syndrome. Mean hospital stay is three days [31].

Percutaneous sympathectomy using RF techniques started as an alternative to surgical procedure about twenty years ago, in a few number of hyperhidrosis center around the world [22-25]. There are few comparative studies showing the superiority of surgical approach over the percutaneous technique regards sweat control. Our data, when analyzing Ribas quality of life scale and patient's satisfaction with the procedure, were a little superior with another studies in literature. Portuloglu et al. [25] had a success rate of 75% in percutaneous technique and 95% in thoracoscopic approach. We observed a rate of success of 83% in our patients. It could be attributed to our choice as a target for ablation (T3 and T4 ganglions) and application of rigorous physical principal of radiofrequency during the procedure.

The choice of T3 and T4 ganglions, comparing with other studies that selected T2, T3 or T4 could explain our better success rate regards hyperhidrosis control [15,31,32]. Some authors advocate the theory that recurrence of sweat would be associated to another sympathetic ganglion adaptation to preserve the function of ablated ganglion [31,32]. By the other side, the knowledge and application of

physical radiofrequency principles, optimizing the heat wave and lesion area around the lateral portion of cannula, and not in its extremity, increase the efficacy of the procedure [17,18,19]. None of the papers founded in literature described and were concerned about these physical principles, and Portuloglu et al. [24,25] had described the target in contact with cannula's extremity.

Palmar temperature measurement was obtained as objective data to evaluate the procedure's efficacy. Our values showed statistical significant decrease in palmar temperature after the procedure (34,09°C to 31,83°C in the 1<sup>st</sup> postoperative day), and after twelve months (33,30°C). None other study was found in literature using palmar temperature measurement to evaluate a treatment method for palmar hyperhidrosis.

Many adverse effects are associated with thoracic sympathectomy, including Horner syndrome, bradycardia, hypotension, nauseas and vomiting, thoracic pain and pneumothorax [15,23,29,31,32]. Some studies described the main factor interfering in patient's satisfaction was compensatory hyperhidrosis, with incidence ranged from 60 to 90% in literature [31-33]. Our data in twelve months was about 50%, with 13% of moderates and severe cases. These results could be associated with our selected ganglion for the procedure (T3 and T4), because some studies had related higher incidence of compensatory hyperhidrosis in lesions above the T2 ganglion [30-33]. Also, this theory could explain our better patient's satisfaction rate comparing with literature data. None other complication was observed in our patients.

Possible limitation of this study is the fact that it is not a randomized study, none control group was used and none other technique was compared with our results. But, it is a prospective observational study with long follow-up period and statistical analyzes showing great significance. So, thoracic sympathectomy in T3 and T4 can be used as safe and effective option in the treatment of palmar hyperhidrosis, being a minimally invasive procedure with satisfactory results.

## CONCLUSION.

Upper thoracic percutaneous sympathectomy in T3 and T4 ganglions has a great positive impact in quality of life in patients with palmar hyperhidrosis, with low complication rates, low and well tolerate compensatory hyperhidrosis and

good patient's satisfaction.

#### REFERENCES.

1. De Campos JRM, Kauffman P, Werebe EC, Andrade Filho LO, Kusniek S, Wolosker N, Jatene FB. Quality of life, before and after thoracic sympathectomy – report on 378 operated patients. *Ann Thorac Surg.* 2003; 76:886–91.
2. Hornberger J, Grimes K, Naumann M, Glaser DA, Lowe NJ, Naver H, Ahn S, Stolman LP. Multi-Specialty Working Group on the Recognition, Diagnosis, and Treatment of Primary Focal Hyperhidrosis. Recognition, diagnosis and treatment of primary focal hyperhidrosis. *J Am Acad Dermatol.* 2004; 51:274-86.
3. Eisenhach JH, Atkinson JLD, Fealey RD. Hyperhidrosis: evolving therapies for a well-established phenomenon. *Mayo Clin Proc.* 2005; 80(5):657-66.
4. Wörle B, Rapprich S, Heckmann M. Definition and treatment of primary hyperhidrosis. *JDDG.* 2007; 7:325-8.
5. Vetrugno R, Liguori R, Cortelli P, Montagna P. Sympathetic skin response: basic mechanisms and clinical applications. *Clin Auton Res.* 2003; 13:256-7.
6. Sato K, Kang WH, Saga K, Sato KT. Biology of sweat glands and their disorders I: normal sweat gland function. *J Am Acad Dermatol.* 1989; 20: 537-63.
7. Strutton DR, Kowalski JW, Glaser DA, Stang PE. US prevalence of hyperhidrosis and impact on individuals with axillary hyperhidrosis: results from a national survey. *J Am Acad Dermatol.* 2004;51(2):241-8.

8. Gee S, Yamauchi PS. Nonsurgical management of hyperhidrosis. *Thorac Surg Clin.* 2008;18(2):141-55.
9. Murray CA, Cohen JL, Solish N. Treatment of focal hyperhidrosis. *J Cutan Med Surg.* 2007;11(2):67-77.
10. Kim WO, Kil HK, Yoon KB, Yoon DM, Lee JS. Influence of T3 or T4 sympathectomy for palmar hyperhidrosis. *Am J Surg* 2010;199(2):166-9.
11. Togel B, Greve B, Raulin C. Current therapeutic strategies for hyperhidrosis: a review. *Eur J Dermatol* 2002;12(3):219-23.
12. Kopelman D, Hashmonai M, Schick C. The surgical treatment of hyperhidrosis. *Ann Thorac Surg.* 2012;93(3):1021-2.
13. Solish N, Bertucci V, Dansereau A, Hong HC, Linde C, Lupin M, et al. A Comprehensive Approach to the Recognition, Diagnosis, and Severity- Based Treatment of Focal Hyperhidrosis: Recommendations of the Canadian Hyperhidrosis Advisory Committee. *Dermatol Surg.* 2007;33(8):908-23.
14. Cohen JL, Cohen G, Solish N, Murray CA. Diagnosis, Impact, and Management of Focal Hyperhidrosis: Treatment Review Including Botulinum Toxin Therapy. *Plast Surg Clin N Am.* 2007;15(1):17-30.
15. Rodríguez PM, Freixinet JL, Hussein M, Valencia JM, Gil RM, Herrero J, et al. Side effects, complications and outcome of thoracoscopic sympathectomy for palmar and axillary hyperhidrosis in 406 patients. *Eur J Cardiothorac Surg* 2008;34(3):514-9.
16. Singh B, Moodley J, Allopi L, Cassimjee HM. Horner syndrome after sympathectomy in the thoracoscopic era. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech.* 2006;16(4):222-5.



17. Cosman ER Jr, Dolensky JR, Hoffman RA. Factors that affect radiofrequency heat lesion size. *Pain Med.* 2014;15(12):2020-36.
18. Cosman ER Jr, Cosman ER Sr. Electric and thermal field effects in tissue around radiofrequency electrodes. *Pain Med.* 2005;6(6):405-24.
19. Cosman ER, Rittman WJ, Nashold BS, Makachinas TT. Radiofrequency lesion generation and its effect on tissue impedance. *Appl Neurophysiol.* 1988;51(2-5):230-42.
20. Wilkinson HA. Percutaneous radiofrequency upper thoracic sympathectomy: a new technique. *Neurosurgery.* 1984;15(6):811-4.
21. Wilkinson HA. Radiofrequency percutaneous upper-thoracic sympathectomy. Technique and review of indications. *N Engl J Med.* 1984;311(1):34-6.
22. Wilkinson HA. Percutaneous radiofrequency upper thoracic sympathectomy. *Neurosurgery.* 1996;38(4):715-25.
23. Garcia Franco CE, Perez-Cajaraville J, Guillen-Grima F, España A. Percutaneous radiofrequency sympathicotomy versus surgical standard procedure. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2014;45(6):1118-21.
24. Purtuloglu T, Deniz S, Atim A, Tekindur S, Gürkök S, Kurt E. A new target of percutaneous sympathetic radiofrequency thermocoagulation for treatment of palmar hyperhidrosis: T4. *Agri.* 2013;25(1):36-40.
25. Purtuloglu T, Atim A, Deniz S, Kavakli K, Sapmaz E, Gurkok S, Kurt E, Turan A. Effect of radiofrequency ablation and comparison with surgical sympathectomy in palmar hyperhidrosis. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2013;43(6):e151-4.

26. Walling HW, Swick BL. Treatment options for hyperhidrosis. *Am J Clin Dermatol*. 2011;12(5):285-95.
27. Maillard H, Lecouflet M. Management of Hyperidrosis. *Ann Dermatol Venereol*. 2015;142(4):252-261.
28. Kouris A, Armyra K, Christodoulou C, Karimali P, Karypidis D, Kontochristopoulos G. Quality of Life in Patients with Focal Hyperhidrosis before and after Treatment with Botulinum Toxin A. *ISRN Dermatol*. 2014; 2014:308650. Epub 2014 Feb 6.
29. Kuhajda I, Djuric D, Milos K, Bijelovic M, Milosevic M, Ilincic D, et al. Semi-Fowler vs. lateral decubitus position for thoracoscopic sympathectomy in treatment of primary focal hyperhidrosis. *J Thorac Dis*. 2015;7(Suppl 1):S5-S11.
30. Raposio E, Caruana G. Video-assisted Thoracic Sympathicotomy for the Treatment of Palmar and Axillary Hyperhidrosis: A 17-Year Experience. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*. 2015 Feb 26. [Epub ahead of print].
31. Kopelman D, Hashmonai M. The correlation between the method of sympathetic ablation for palmar hyperhidrosis and the occurrence of compensatory hyperhidrosis: a review. *World J Surg*. 2008 Nov; 32(11):2343-56.

32. Neumayer C, Zacherl J, Holak G, Függer R, Jakesz R, Herbst F, Bischof G. Limited endoscopic thoracic sympathetic block for hyperhidrosis of the upper limb: reduction of compensatory sweating by clipping T4. *Surg Endosc.* 2004; 18(1):152-6.
  
33. Youssef T, Soliman M. Unilateral Sequential Endoscopic Thoracic Sympathectomy for Palmar Hyperhidrosis: A Proposed Technique to Overcome Compensatory and Improve Plantar Hyperhidrosis. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* 2015 Mar 13. [Epub ahead of print].

Table 1. Demographic data of patients.

<b>CASE</b>	<b>AGE</b>	<b>GENDER</b>	<b>RACE</b>	<b>PREVIOUS TREATMENT</b>
1	26	M	White	Topic
2	24	F	White	Topic + anticholinergic
3	30	F	White	Topic
4	21	F	Black	Topic / botulinium toxin A
5	25	F	White	Topic
6	24	M	White	Topic
7	29	M	Mulatto	Topic
8	31	F	White	Topic
9	42	F	White	Topic
10	23	F	White	Botulinium toxin A
11	18	F	White	Topic + anticholinergic
12	23	F	White	Topic
13	28	M	White	Topic / botulinium toxin A
14	19	M	Mulatto	Topic
15	20	F	White	Topic + anticholinergic
16	18	F	White	Topic
17	24	F	Mulatto	Anticholinergic
18	33	M	White	Topic
19	19	F	White	Topic
20	21	F	White	Topic
21	27	F	White	Topic
22	18	M	Mulatto	Topic
23	22	F	White	Topic + anticholinergic
24	23	F	Black	Topic
25	21	F	White	Topic
26	18	M	Mulatto	Topic
27	18	M	White	Anticholinergic
28	21	F	White	Topic
29	23	F	Mulatto	Topic
30	22	F	White	Topic
31	29	F	White	Topic
32	22	F	White	Topic
33	19	F	Mulatto	Botulinium toxin A
34	28	F	White	Topic
35	20	M	White	Topic
36	19	F	White	Topic

Legend: M: male; F: female.

Table 2. Location of hyperhidrosis in the patients.

<b>Hyperhidrosis Location</b>	<b>Number of patients</b>	<b>Percentage (%)</b>
<b>Palmar</b>	36	100
<b>Plantar</b>	32	88,89
<b>Axillar</b>	12	33,34

Table 3. Analysis of variables for Ribas quality of life scale.

<b>mom</b>	<b>N</b>	<b>Mean</b>	<b>Std Dev</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>	<b>Median</b>
<b>1</b>	<b>36</b>	83.94	4.74	76.00	92.00	83.00
<b>2</b>	<b>36</b>	24.61	2.86	21.00	31.00	25.00
<b>3</b>	<b>36</b>	25.14	3.12	21.00	33.00	25.50
<b>4</b>	<b>36</b>	31.28	4.42	21.00	41.00	31.00
<b>5</b>	<b>36</b>	32.97	4.54	21.00	41.00	33.00
<b>6</b>	<b>36</b>	33.94	4.60	21.00	42.00	33.50

Legend: Mom: moment; 1: preoperative; 2: 1st postoperative day (PO); 3: 30th PO; 4: 90th PO; 5: 180th PO; 6: 360th PO; N: number of individuals; Std Dev: standard deviation.

Table 4. Differences of mom Least Squares Means

<b>mom</b>	<b>_mom</b>	<b>Estimate</b>	<b>Standard Error</b>	<b>z Value</b>	<b>Pr &gt;  z </b>
<b>1</b>	<b>2</b>	-0.02872	0.000806	-35.62	<.0001
<b>1</b>	<b>3</b>	-0.02787	0.000843	-33.07	<.0001
<b>1</b>	<b>4</b>	-0.02006	0.000764	-26.26	<.0001
<b>1</b>	<b>5</b>	-0.01842	0.000699	-26.35	<.0001
<b>1</b>	<b>6</b>	-0.01755	0.000674	-26.05	<.0001
<b>2</b>	<b>3</b>	0.000853	0.000217	3.94	<.0001
<b>2</b>	<b>4</b>	0.008660	0.000828	10.46	<.0001
<b>2</b>	<b>5</b>	0.01030	0.000792	13.02	<.0001
<b>2</b>	<b>6</b>	0.01117	0.000789	14.16	<.0001
<b>3</b>	<b>4</b>	0.007807	0.000894	8.73	<.0001
<b>3</b>	<b>5</b>	0.009450	0.000853	11.08	<.0001
<b>3</b>	<b>6</b>	0.01032	0.000843	12.24	<.0001
<b>4</b>	<b>5</b>	0.001643	0.000320	5.13	<.0001
<b>4</b>	<b>6</b>	0.002512	0.000377	6.66	<.0001
<b>5</b>	<b>6</b>	0.000869	0.000183	4.75	<.0001

Legend: Mom: initial moment; \_mom: comparative moment; 1: preoperative; 2: 1st postoperative day (PO); 3: 30th PO; 4: 90th PO; 5: 180th PO; 6: 360th PO; N: number of individuals; Std Dev: standard deviation.

Table 5. Analysis of variable for palmar thermometer.

<b>mom</b>	<b>N Obs</b>	<b>Mean</b>	<b>Std Dev</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>	<b>Median</b>
<b>1</b>	<b>36</b>	34.09	0.26	33.70	34.70	34.10
<b>2</b>	<b>36</b>	31.83	0.57	30.70	32.70	31.90
<b>3</b>	<b>36</b>	.	.	.	.	.
<b>4</b>	<b>36</b>	.	.	.	.	.
<b>5</b>	<b>36</b>	.	.	.	.	.
<b>6</b>	<b>36</b>	33.30	0.44	32.10	33.90	33.35

Legend: Mom: moment; 1: preoperative; 2: 1st postoperative day (PO); 3: 30th PO; 4: 90th PO; 5: 180th PO; 6: 360th PO; N: number of individuals; Std Dev: standard deviation.

Table 6. Differences of mom Least Squares Means

<b>mom</b>	<b>_mom</b>	<b>Estimate</b>	<b>Standard Error</b>	<b>z Value</b>	<b>Pr &gt;  z </b>
<b>1</b>	<b>2</b>	-0.00208	0.000089	-23.30	<.0001
<b>1</b>	<b>6</b>	-0.00070	0.000048	-14.43	<.0001
<b>2</b>	<b>6</b>	0.001384	0.000101	13.77	<.0001

Legend: Mom: initial moment; \_mom: comparative moment; 1: preoperative; 2: 1st postoperative day (PO); 3: 30th PO; 4: 90th PO; 5: 180th PO; 6: 360th PO; N: number of individuals; Std Dev: standard deviation.

Table 7. Analysis of variable for hdscc.

<b>mom</b>	<b>N Obs</b>	<b>Mean</b>	<b>Std Dev</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>	<b>Median</b>
<b>1</b>	<b>36</b>	1.14	0.35	1.00	2.00	1.00
<b>2</b>	<b>36</b>	1.42	0.55	1.00	3.00	1.00
<b>3</b>	<b>36</b>	1.83	0.85	1.00	4.00	2.00
<b>4</b>	<b>36</b>	1.92	0.91	1.00	4.00	2.00
<b>5</b>	<b>36</b>	1.92	0.91	1.00	4.00	2.00

Legend: Mom: moment; 1: preoperative; 2: 1st postoperative day (PO); 3: 30th PO; 4: 90th PO; 5: 180th PO; 6: 360th PO; N: number of individuals; Std Dev: standard deviation.

Table 8. Differences of mom Least Squares Means

<b>mom</b>	<b>_mom</b>	<b>Estimate</b>	<b>Standard Error</b>	<b>z Value</b>	<b>Pr &gt;  z </b>
<b>1</b>	<b>2</b>	1.2982	0.4257	3.05	0.0023
<b>1</b>	<b>3</b>	2.2474	0.4839	4.64	<.0001
<b>1</b>	<b>4</b>	2.4023	0.4938	4.86	<.0001
<b>1</b>	<b>5</b>	2.4023	0.4938	4.86	<.0001
<b>2</b>	<b>3</b>	0.9492	0.2971	3.20	0.0014
<b>2</b>	<b>4</b>	1.1041	0.3011	3.67	0.0002
<b>2</b>	<b>5</b>	1.1041	0.3011	3.67	0.0002
<b>3</b>	<b>4</b>	0.1549	0.09264	1.67	0.0945
<b>3</b>	<b>5</b>	0.1549	0.09264	1.67	0.0945
<b>4</b>	<b>5</b>	-15E-17	0	.	.

Legend: Mom: initial moment; \_mom: comparative moment; 1: preoperative; 2: 1st postoperative day (PO); 3: 30th PO; 4: 90th PO; 5: 180th PO; 6: 360th PO; N: number of individuals; Std Dev: standard deviation.

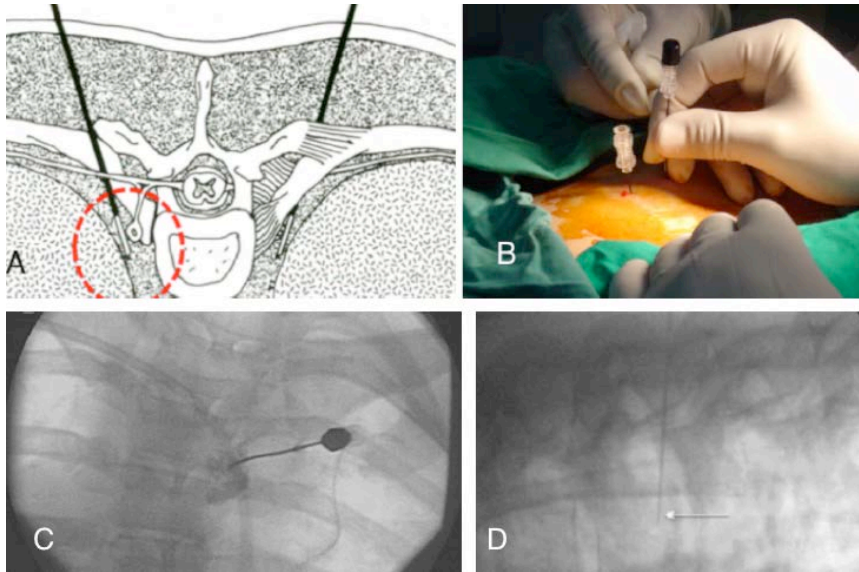


Figure 1. Example of percutaneous sympathectomy. A. Illustration of correct cannula position (red circle). B. Positioning the cannula through the patient's skin. C. Antero-posterior intraoperative fluoroscopic view, showing the correct electrode position. D. Lateral intraoperative fluoroscopic view, showing the cannula position (white arrow)