

UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE BARCELONA
DEPARTAMENT DE CIRURGIA
FACULTAT DE MEDICINA



Universitat Autònoma
de Barcelona

**ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE SIMPATICOTOMÍA
Y CLIPAJE DEL NERVIIO SIMPÁTICO EN LA
HIPERHIDROSIS Y EL RUBOR FACIAL EN UN
PROGRAMA DE CIRUGÍA MAYOR AMBULATORIA.**

Trabajo realizado por Javier Eduardo Pérez Vélez para optar el grado de

Doctor en Medicina y Cirugía

Dirección de la Tesis:

Dr. Julio Astudillo Pombo

Dr. Benjamin Oller Sales

Dra. Irma Casas Garcia

Barcelona, 2012

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	3
I. Definición de la hiperhidrosis.....	4
II. Fisiología del sudor.....	6
III. Anatomía del sistema nervioso autónomo.....	8
IV. Clasificación de la hiperhidrosis.....	19
V. Origen de la hiperhidrosis esencial.....	25
VI. Métodos para evaluar la hiperhidrosis.....	27
VII. Tratamiento de la hiperhidrosis.....	30
Médico.	
Percutáneo. Radiofrecuencia.	
Otros tratamientos.	
Quirúrgico Endoscópico: Técnica reversible.	
HIPÓTESIS Y JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO	47
OBJETIVOS	49
MATERIAL Y MÉTODOS	51
I. Pacientes	
II. Estudio pre-operatorio.	
III. Procedimiento quirúrgico. Técnica anestésica.	
IV. Seguimiento post-operatorio.	
V. Análisis estadísticos.	
RESULTADOS	70
A. Estudio Descriptivo.....	71
1. Datos epidemiológicos.	
2. Características clínicas.	
3. Acto quirúrgico.	
4. Post-operatorio y seguimiento.	
5. Resultados de la técnica y grado de satisfacción.	

B. División en dos grupos y evaluación de la homogeneidad y comparabilidad de los grupos.....	99
C. Estudio comparativo.....	101
D. Análisis multivariante del grado de satisfacción.....	102
E. Análisis de posibles factores de riesgo para el desarrollo de sudoración compensatoria.....	103
DISCUSIÓN.....	105
CONCLUSIONES.....	118
RESÚMEN.....	120
BIBLIOGRAFÍA.....	123

INTRODUCCIÓN

I. DEFINICIÓN DE HIPERHIDROSIS

La hiperhidrosis es una disfunción del sistema nervioso simpático autónomo, caracterizado por una excesiva sudoración por parte de las glándulas ecrinas, encargadas de la regulación de la temperatura. La sudoración normal de la piel es de 8 y 15 mcg/cm²/min. La densidad en la espalda es de 60-70 cm² y de 600-700 cm² en palmas, plantas y axilas. Es una patología bilateral, simétrica y a veces se relaciona o exagera con situaciones de estrés o compromiso emocional; sin embargo durante el sueño suele desaparecer por completo. Habitualmente afecta a todas las glándulas del sudor del cuerpo y en especial las situadas en las palmas, axilas y plantas.

Es más frecuente en mujeres, tiene cierta predisposición familiar y su incidencia es más alta en ciertas poblaciones (asiáticos, judíos), llegando a representar el 1% de la población,¹ sin embargo en las regiones subtropicales, la prevalencia es mayor, llegando incluso a afectar el 4% de la población como ocurre en Taiwán.² En España se estima que afecta al 1%.¹

La hiperhidrosis produce alteraciones severas en el ámbito social y laboral, provocando inestabilidad emocional, inseguridad y trastornos del ánimo, además de la incapacidad de realizar en forma óptima algunas actividades manuales.³

En todos los casos se crea un círculo vicioso sudoración-ansiedad-mayor sudoración, que limita la autoestima e impide llevar una vida normal.^{4,5}

El sistema nervioso autónomo es predominantemente un sistema eferente, involuntario, que transmite impulsos desde el SNC hacia órganos periféricos, controlando las funciones viscerales del cuerpo, entre las cuales se encuentra la secreción de las glándulas sudoríparas.

El mecanismo regulador de la temperatura corporal y la producción de sudor dependen del sistema nervioso simpático, que a partir de fibras preganglionares no mielinizadas que hacen sinapsis en ganglios de la cadena simpática con fibras postganglionares, inervan a los órganos efectores.

Las fibras simpáticas entre T1 y T6 son las encargadas de la inervación de extremidades superiores y tórax. La liberación de acetilcolina desde las neuronas postganglionares estimula las glándulas sudoríparas ecrinas, siendo en general los ganglios T2-T3 los responsables de la

hiperhidrosis palmar y T3-T4 de la hiperhidrosis axilar. El rubor y la sudoración craneofacial tendrían su origen a nivel de T1-T2. Otras hipótesis se refieren a una alteración del centro de control del sudor a nivel del hipotálamo, o incluso a una hiperperfusión del cortex cerebral frontal.⁶

La sintomatología predominante es el sudor y humedad de manos y pies, acompañado de frialdad en las mismas, con el tiempo pueden aparecer complicaciones locales en forma de ampollas, bromhidrosis, infecciones, mal olor y perniosis.

Existen numerosos tratamientos conservadores como antiperspirantes, iontoforesis, toxina botulínica, fármacos anticolinérgicos, betabloqueantes y la psicoterapia lográndose un alivio temporal en el mejor de los casos.⁷

La cirugía toracoscópica del simpático torácico, es en la actualidad el tratamiento de elección para la hiperhidrosis y el rubor facial. Consiste en interrumpir (seccionar, extirpar, electrocoagular o clipar) la cadena simpática a un nivel determinado, obteniéndose excelentes resultados, con una morbilidad escasa y unos niveles de satisfacción muy altos.^{8,9,10}

La morbilidad es escasa y no supera el 15% en la mayoría de las series, siendo las complicaciones más frecuentes el neumotórax, dolor, derrame pleural y el hemotórax.

El síndrome de Horner, la hiperhidrosis gustatoria, la sudoración fantasma, el quilotórax, son otros tipos de complicaciones menos frecuentes.^{11,12}

El efecto secundario más importante es la sudoración compensatoria que es el incremento compensador de la sudación en otras áreas del cuerpo, su incidencia varía en las distintas series entre 35 y 84% siendo en un menor porcentaje severa.

El efecto que la simpaticolisis ejerce sobre la inervación simpática pulmonar y sobre la regulación autónoma cardiovascular, no está aclarado.¹³

II. FISIOLOGÍA DEL SUDOR

El sistema nervioso autónomo es predominantemente un sistema eferente, involuntario, que transmite impulsos desde el SNC (tronco cerebral e hipotálamo) hacia órganos periféricos, controlando las funciones viscerales del cuerpo, entre las cuales se encuentra la secreción de las glándulas sudoríparas. El sistema nervioso autónomo se divide en sistema simpático y parasimpático, con bases anatómicas y funcionales diferentes.

El mecanismo regulador de la temperatura corporal y la producción de sudor dependen del sistema nervioso simpático, que a partir de fibras preganglionares no mielinizadas, que hacen sinapsis en ganglios de la cadena simpática con fibras postganglionares, inervan a los órganos efectores.

Existen dos tipos de glándulas sudoríparas, distribuidas por toda la superficie corporal: ecrinas y apocrinas. Las ecrinas son las que tienen más participación en la termorregulación y se encuentran distribuidas por toda la piel excepto en los labios menores, clítoris, labios de la boca y conducto auditivo externo.¹⁴ Las zonas con mayor grado de profusión son el dorso de la mano y la yema de los dedos, donde pueden llegar a existir hasta 700 glándulas por centímetro cuadrado. El cuerpo humano dispone de 3 a 4 millones de glándulas capaces de producir cerca de 600 mililitros de sudor por hora si son sometidas a altas temperaturas, aunque en deportistas de alto rendimiento pueden producir hasta 2 o más litros por hora. El sudor es un líquido compuesto por agua, sales minerales y otras sustancias, en algunas ocasiones también está formado por sustancias aromáticas, pues tras comer ciertos alimentos el sudor puede adquirir determinado olor.¹⁵

Las glándulas apocrinas, segregan un fluido denso y se localizan en axilas, pezones, periné, alrededor del ano y en el conducto auditivo externo, siendo las responsables del olor corporal de cada persona y tienen relación con la sudoración producida por causas emocionales como la ansiedad o el estrés. Se encuentran fundamentalmente en las axilas.¹⁶

En los mecanismos de termorregulación participan el sistema nervioso, el aparato cardiovascular y el endocrino. La función del sudor es regular la temperatura corporal, normalmente sudamos algo más de un litro al día en condiciones de reposo, pudiendo aumentar

si realizamos algún ejercicio. En los niños y ancianos no ocurre lo mismo, sudan menos porque las fibras simpáticas no han alcanzado su grado de madurez en los primeros y se van perdiendo a medida que envejecen en los segundos.

El centro hipotalámico puede estar modificado por varios factores como por ejemplo las hormonas, la fiebre, la actividad física, las emociones, infecciones, tumores, sustancias tóxicas como el etanol, fármacos como los antidepresivos. La gran variedad de factores que pueden afectar la termorregulación, explica las muchas posibilidades que influyen en la secreción ecrina.¹⁷

III. ANATOMÍA DEL SISTEMA NERVIOSO AUTÓNOMO

El organismo mantiene el equilibrio de sus funciones biológicas internas mediante una gran cantidad de mecanismos de regulación, que se agrupan para fines descriptivos en dos sistemas conocidos: el endocrino y el sistema nervioso vegetativo.

El sistema nervioso vegetativo es regulador específicamente de aparatos y órganos cuya actividad funcional es involuntaria, lo que le ha valido la denominación de SISTEMA NERVIOSO AUTÓNOMO. Éste, junto al sistema somático efectúa en definitiva los cambios necesarios para la adaptación del organismo a las variaciones del medio exterior y a las modificaciones que estas puedan ejercer sobre el medio interno.

El sistema nervioso vegetativo, al igual que el sistema somático, se haya constituido sobre la base del arco reflejo. La diferencia fundamental consiste en que la porción eferente del arco reflejo autonómico consta de dos neuronas: preganglionar y ganglionar.

La porción eferente del sistema vegetativo autónomo se divide anatómicamente en dos porciones: simpática, que realiza las funciones de adaptación rápida y global del organismo, y parasimpático dedicada a funciones más sedentarias y localizadas. En la actualidad, se estudian estos dos sistemas en una forma más funcional, basándose en la naturaleza del intermediario químico, denominándolos colinérgico y adrenérgico, por ser la acetilcolina y la noradrenalina las sustancias que aseguran la comunicación sináptica de estos sistemas con el efector visceral.

En condiciones normales, la influencia de los dos sectores del sistema nervioso autónomo sobre las distintas funciones orgánicas está equilibrada y actúa en forma más o menos continua.

El sistema parasimpático está conectado al sistema nervioso central a través de los nervios craneales y de los tres segmentos medios de la médula espinal sacra. Sus ganglios tienden a situarse periféricamente, cerca de la víscera correspondiente. El sistema nervioso simpático, por su parte, está en conexión con el sistema nervioso central a través de los segmentos torácico y lumbar alto de la médula espinal. Sus ganglios están próximos a la columna vertebral, en lugar de estarlo a la víscera que inervan.

El sistema nervioso simpático pone en marcha energía para una actividad súbita: dilatación pupilar, aumento de la frecuencia cardíaca, vasoconstricción periférica y elevación de la tensión arterial entre otras.

Desde el punto de vista cutáneo, es el responsable de la regulación de la sudación de las distintas regiones de nuestra superficie. Su estimulación provoca un aumento de la sudación.

El parasimpático, por el contrario, tiende a hacer regresar el organismo a su estado de reposo, restaurando con ello las reservas energéticas: descenso de la frecuencia cardíaca, elevación de la actividad gastrointestinal, constricción pupilar, entre otros.

Las fibras simpáticas viscerales eferentes abandonan la médula espinal a través de las raíces ventrales de los nervios espinales toraco-lumbares, y penetran en el tronco simpático, que va desde la base del cráneo al coccis. Las fibras pueden desembocar en los ganglios adyacentes o sobrepasarlos para llegar hasta los ganglios del plexo prevertebral. Las fibras postganglionares se dirigen hacia los músculos y ganglios de todo el organismo, y a los plexos cardíaco, pulmonar y pélvico. La mayoría de las fibras pregangliónicas pasan a través de los nervios espláncnicos, hasta llegar a los plexos abdominales, para luego aportar fibras a los ganglios celíacos aortorreales y mesentéricos. Por debajo del segundo segmento lumbar no existen ya fibras eferentes viscerales del sistema simpático.

Los cinco simpáticos torácicos superiores envían ramas hacia la porción cervical del sistema simpático, para formar los ganglios cervicales superior, medio e inferior. De estos ganglios salen respectivamente los nervios cardíaco superior, medio e inferior. Frecuentemente, el ganglio cervical inferior y el torácico superior se unen para formar el ganglio estrellado. Los cinco primeros ganglios torácicos envían también ramas postganglionares a los plexos esofágico, pulmonar y aórtico.

En síntesis, las vías simpáticas que hacen sinapsis en la cadena laterovertebral están destinadas a la inervación de la piel, además de a las vísceras de la cara, el cuello y el tórax. Las que lo hacen con los ganglios prevertebrales van destinadas a las vísceras abdominales y pelvianas.

Los órganos efectores del simpático son: la musculatura lisa de todos los órganos (vasos, vísceras, órganos excretores, pulmón, pelos, pupilas), el corazón y, en parte, las glándulas

(sudoríparas, salivales, digestivas). Además, se inervan por fibras postganglionares simpáticas las células adiposas, las células hepáticas, posiblemente los túbulos renales y los tejidos linfáticos.

Figura 1.

SISTEMA NERVIOSO SIMPÁTICO: ESQUEMA

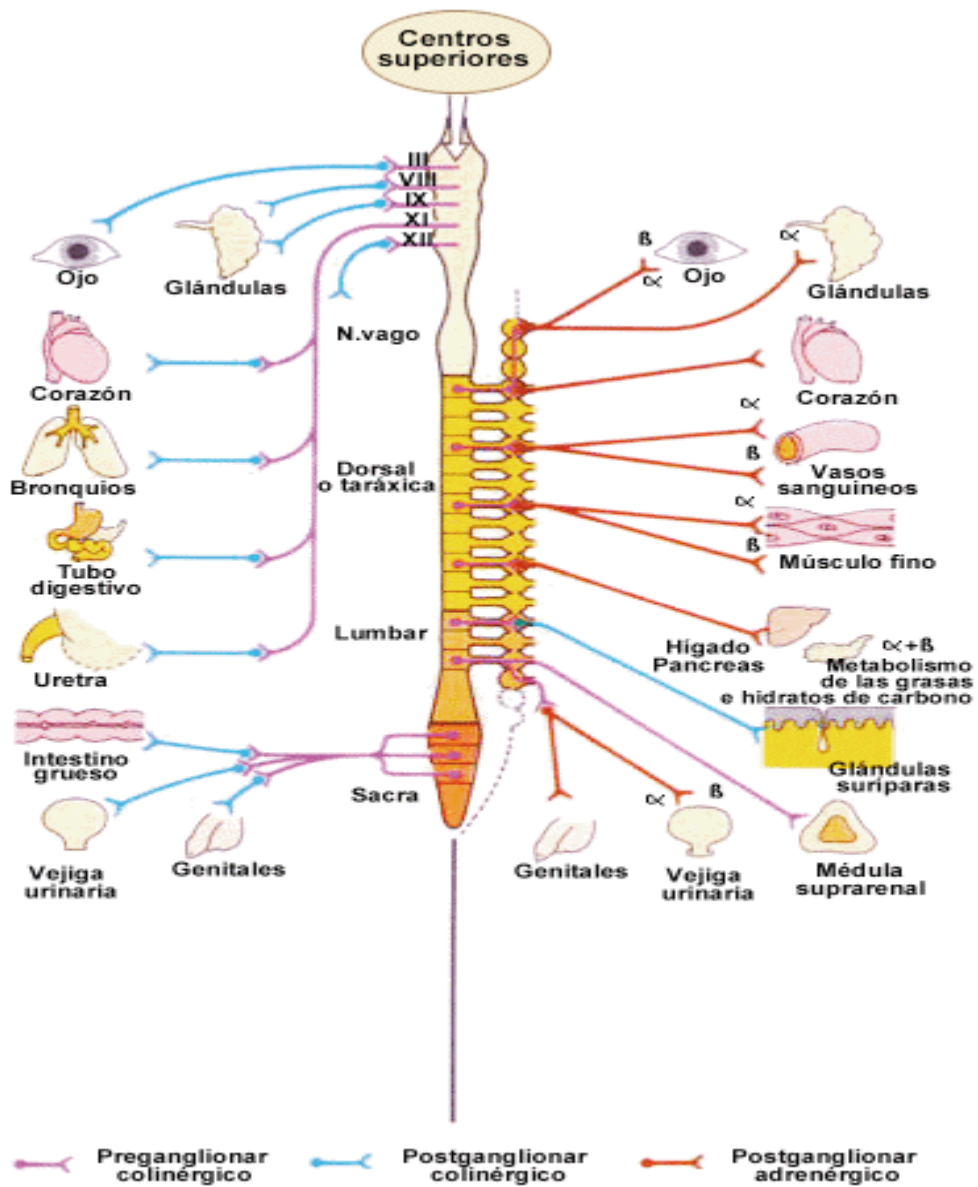
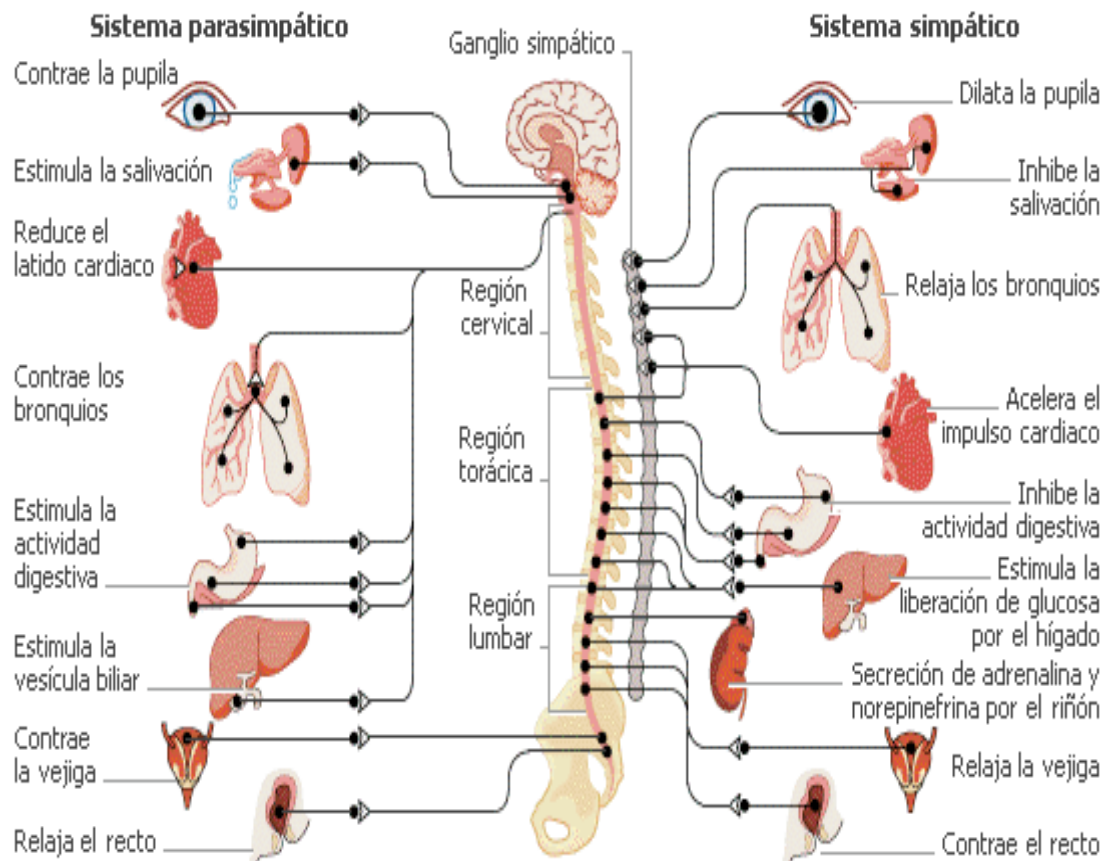


Figura 2.

SISTEMA NERVIOSO SIMPÁTICO Y PARASIMPÁTICO: ESQUEMA.



PORCIÓN TORÁCICA DEL SISTEMA NERVIOSO SIMPÁTICO

Los ganglios de la porción torácica del tronco simpático se hallan a ambos lados de la columna vertebral, sobre las cabezas costales, y sus fibras interganglionares cruzan por encima los vasos intercostales.

Todo el simpático torácico está cubierto de pleura parietal. Si ésta no se encuentra patológicamente engrosada, ni hay acumulaciones subpleurales excesivas de grasa, el tronco simpático, los ramos comunicantes y los nervios esplácnicos se transparentan debajo de la delgada lámina parietal. Sin embargo, no están adheridos a ella, sino que se hallan incluidos en el espesor de la aponeurosis endotorácica, por lo cual se descubren con facilidad levantando la pleura.

Los diez o doce ganglios torácicos del cordón simpático, triangulares en su mayoría, están a la izquierda y la derecha de la columna vertebral, aplicados sobre las articulaciones costo-transversas y unidos entre sí por uno o varios ramos interganglionares. El mayor de los ganglios suele ser el primero (T1), soldado casi regularmente con el ganglio cervical inferior, y llamado ganglio estrellado por los numerosos radios que emite en muy diversas direcciones. Constituye el límite entre el simpático cervical y el torácico.

Los ganglios simpáticos T2-T3 son los encargados de la inervación vegetativa del territorio cutáneo correspondiente a la extremidad superior y la axila, y que el ganglio simpático estrellado (T1) es el que emite el impulso simpático, con distribución esencialmente en la región facial. Su lesión durante la simpaticolisis origina el síndrome de Horner.¹⁸

En un estudio llevado a cabo por Moya del Hospital de Bellvitge en Barcelona-España se demostró mediante el análisis histológico de los ganglios T2 y T3 procedentes de pacientes con

hiperhidrosis, la existencia de muerte neuronal en los ganglios simpáticos de los pacientes afectados, así como depósitos de lipofuscina no asociados a inflamación, lo cual es impropio de pacientes con edades inferiores a los 30 años. Este trabajo al igual que otros reafirman la hipótesis de que la hiperhidrosis es debida a una hiperactividad del simpático que controla la actividad sudoral. Los pacientes afectados presentan una hiperestimulación simpática de base que se refleja en un exceso de impulsos sobre las fibras nerviosas autónomas que se dirigen a las glándulas sudoríparas, siendo los órganos de choque los ganglios simpáticos.¹⁹

VARIANTES ANATÓMICAS DEL SIMPÁTICO TORÁCICO SUPERIOR QUE INCLUYE EL NERVIO DE KUNTZ

Albert Kuntz, de la escuela de medicina de la Universidad de St. Louis, publicó en 1927 la alta incidencia (62.5%) de unos ramos comunicantes intratorácicos inconstantes que conectaban el primer y segundo nervio torácico sin pasar por la cadena simpática, al examinar 48 cadáveres.

Consecuentemente el fracaso en la extirpación o destrucción de estas comunicaciones neurales conllevaría a una denervación incompleta en la extremidad superior.^{20, 21}

En pacientes que presentan patología de los vasos sanguíneos de las extremidades superiores, la extirpación del ganglio estrellado o la sección de los ramos grises que conectaban este ganglio con el plexo braquial es inadecuado para conseguir la denervación simpática completa de los vasos sanguíneos de la extremidad superior, en presencia de estos ramos comunicantes intratorácicos que unen el primer y segundo nervio torácico.

No existe un consenso entre los cirujanos acerca de la existencia del nervio de Kuntz. Mientras algunos cirujanos dudan de la existencia de estas conexiones en los humanos, otros atribuyen la recidiva o el fracaso de la cirugía a la no sección de estos nervios.²²

Chung y colaboradores en el 2002 publicaron las variantes anatómicas del T2 y del nervio de Kuntz, porque manifestaba que los detalles anatómicos no habían sido bien documentados en la publicación de Kuntz. Analizó la cadena simpática de 39 cadáveres adultos coreanos, observando el nervio intratorácico en un 68% y en un 48% de forma bilateral, la presencia del ganglio estrellado en un 89% y fusionado con el T2 en un 9%. La localización del T2 en el espacio intercostal fue de un 50% (Figura1).

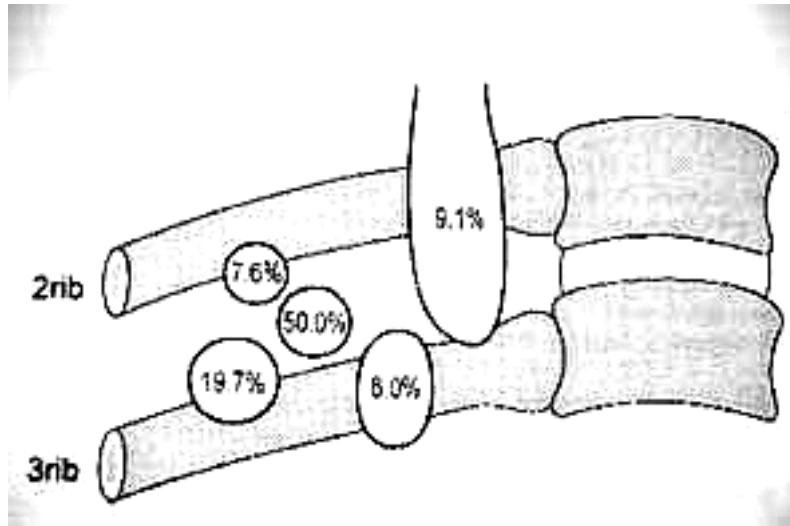


Fig. 1. Localización frecuente del T2

Clasificó el nervio intratorácico de Kuntz en 4 tipos según las conexiones nerviosas (Figura2):

Tipo A, conexión del nervio T2 al T1 (Figura 3)

Tipo B, conexión del nervio T2 al nervio intercostal.

Tipo C, conexión del nervio T2 al ramo comunicante entre el nervio T1 y el ganglio estrellado.

Tipo D, conexión bifurcada del nervio T2 al nervio T1 y al nervio intercostal.

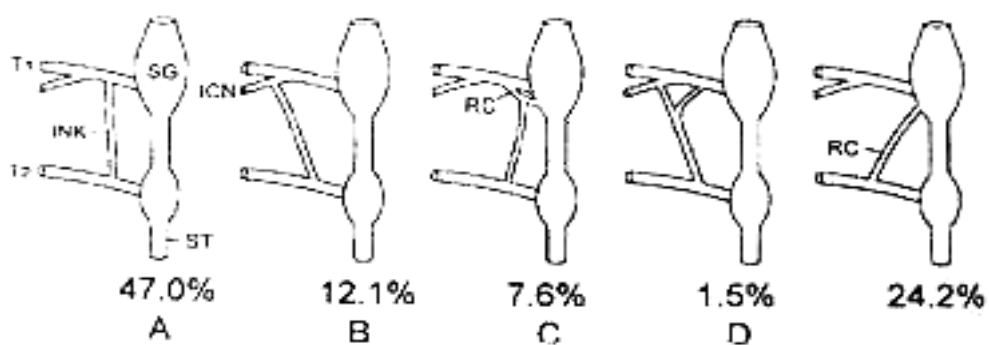


Fig.2. Clasificación del nervio de Kuntz.

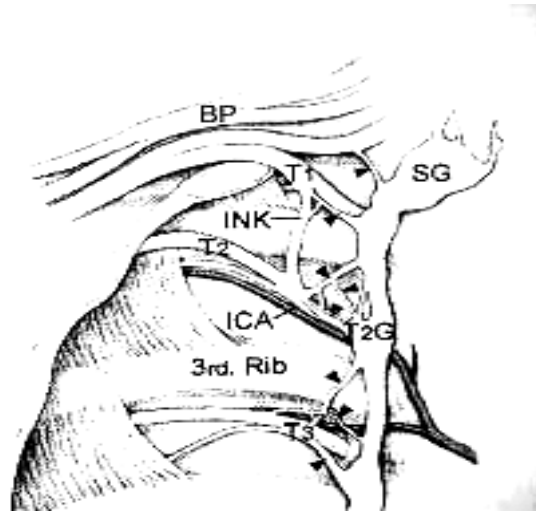


Fig.3. Variante de Kuntz tipo A

El nervio de Kuntz también fue visto entre el nervio T2 y el nervio T3 en un 8%.

La distancia desde la cadena simpática al nervio de Kuntz es de 5 a 15 mm, por lo que se recomienda una vez cortada o clipada la cadena simpática, cortar la pleura parietal sobre la costilla 1,5 cm lateral a la cadena.²³

La identificación del nervio de Kuntz por videotoracoscopia es bajo, aunque estén presentes en un 70%, puede deberse principalmente al color bajo de estas pequeñas fibras nerviosas, o a otros factores como el no disponer de una cámara de alta definición o la presencia de grasa en el mediastino, sin embargo las venas intercostales que acompañan en un 80% al nervio de Kuntz si que pueden ser visualizadas por toracoscopia y servir de referencia.²⁴

Conocer la anatomía y sus variantes es importante para evitar recidivas o fallos de la cirugía de la hiperhidrosis.²⁵

INERVACIÓN SIMPÁTICA PULMONAR

Actualmente se dispone de pocos estudios en humanos referentes al papel de la inervación simpática sobre los pulmones.

Las vías aéreas reciben una densa inervación postganglionar colinérgica (parasimpática), proveniente de los numerosos ganglios parasimpáticos situados en la pared de la vía aérea.²⁶

Las fibras preganglionares surgen del núcleo vagal del tronco encefálico, y discurren a través del nervio vago. Las fibras postganglionares inervan las células de músculo liso, desde la tráquea hasta los bronquiolos terminales, así como las glándulas submucosas.²⁷

La presencia de un cierto grado de tono motor parasimpático sobre los pulmones puede demostrarse en sujetos normales mediante la administración de fármacos anticolinérgicos y la pequeña respuesta broncodilatadora que inducen.²⁸

Contrastando con la abundante inervación parasimpático de la vía aérea en la mayoría de la especies,²⁹ la inervación simpática en el hombre es, por lo general, escasa, y muy inferior a la que aportan las fibras nerviosas colinérgicas.³⁰ Los estudios de campos eléctricos sugieren que desde el punto de vista funcional no existe una inervación simpática del músculo liso de la vía aérea humana,³¹ si bien se admite que los nervios adrenérgicos podrían influenciar el tono broncomotor indirectamente, mediante una influencia moduladora sobre la neurotransmisión ganglionar colinérgica. Sin embargo, se ha constatado que los antagonistas de los receptores beta-adrenérgicos no tienen ningún efecto sobre el tono broncomotor residual en sujetos normales.^{32, 33}

IV. CLASIFICACIÓN DE LA HIPERHIDROSIS.

Según el mecanismo patogénico implicado, la hiperhidrosis puede clasificarse en tres grandes grupos:

Hiperhidrosis con síntomas asociados o secundaria.

Hiperhidrosis fisiológica.

Hiperhidrosis primaria, esencial o idiopática.

1. Hiperhidrosis con síntomas asociados o secundaria

Síntomas de enfermedades neurológicas.

-Sistema simpático: La lesión de las fibras simpáticas conduce a una anhidrosis ipsilateral y es la base del tratamiento quirúrgico de la hiperhidrosis. Ésta sucede en algunos de estos pacientes de forma compensatoria en las áreas que conservan la inervación, ya que las áreas anhidróticas son suficientemente extensas para interferir en la termorregulación. Ejemplos: El síndrome de Ross, Neuropatía diabética extendida, Costillas cervicales accesorias. Por otro lado la hiperhidrosis resulta característica de la distrofia simpática refleja (Sudeck) y se da en el miembro afectado.^{34, 35, 36, 37, 38, 39}

-Sistema nervioso central y periférico: En los infartos medulares la hiperhidrosis es contralateral y en los accidentes cerebrovasculares hemisféricos agudos la hiperhidrosis es ipsilateral.⁴⁰ En ocasiones el patrón de hiperhidrosis no está bien definido, como en las encefalitis, la siringomielia o la tabes dorsal.^{41,42} En casos de hipotermia espontánea episódica también se asocia hiperhidrosis, que parece resultar secundaria a una alteración serotoninérgica del hipotálamo.⁴³ Recientemente se ha descrito la aparición de hiperhidrosis contralateral y síndrome de Foville tras hemorragias pontinas. En lo que se refiere al sistema nervioso periférico, las lesiones completas de los nervios sudomotores periféricos dan lugar a anhidrosis, mientras que las lesiones incompletas pueden resultar en hiperhidrosis. La hiperhidrosis segmentaria se da en patologías espinales y en malformaciones Chiari tipo I, síndrome del túnel carpiano y lesiones de los plexos nerviosos por politraumatismos.^{44,45} Un tipo especial de

hiperhidrosis lo constituye la sudoración refleja axonal, que aparece alrededor de lesiones cutáneas dolorosas asociadas a estímulos emocionales, como por ejemplo la úlcera venosa. El mecanismo consiste en un reflejo axonal directo, que se puede reproducir con ácido nicotínico.^{46, 47} Otro tipo de hiperhidrosis asociado a lesiones cutáneas es el nevus sudoríferus, una sudoración localizada que suele presentarse en la cara, el tronco superior o los antebrazos.⁴⁸ Histológicamente existe una hiperplasia de los acinos ecrinos, con una elevada susceptibilidad para los estímulos térmicos o emocionales.^{49,50}

-Sudoración gustativa: Consiste en la asociación de salivación (provocada ante estímulos alimenticios por ejemplo) y sudoración ecrina. Aparece tras cualquier estímulo salival y es unilateral. En algunas personas se presenta un fenómeno distinto, de sudoración bilateral, que ocurre solo después de la exposición a algunas clases de alimentos, que no deben confundirse con la sudoración gustativa.⁵¹ Cuando ésta última aparece en la región auriculotemporal, se denomina Síndrome de Frey y ocurre tras intervenciones quirúrgicas o infecciones de la parótida, donde las terminaciones nerviosas se regeneran contactando las fibras secretoras del nervio auriculotemporal con las fibras simpáticas que inervan las glándulas sudoríparas, de esta manera ante un estímulo salival se desencadena una sudoración en la mejilla o mandíbula.⁵² Este fenómeno se ha descrito también en casos de neuropatía diabética con afectación del ganglio cervical superior y después de efectuar una simpatectomía cervical y torácica superior.^{53,54} Puede ocurrir de igual forma en la zona submentoniana tras cirugía cerca de la glándula sublingual.⁵⁵

Síntomas de enfermedades endocrinológicas.

-Feocromocitoma, existe una liberación elevada de catecolaminas que estimulan directamente las glándulas ecrinas y producen una vasoconstricción periférica que hace que la temperatura de la piel sea baja y la sudoración resulte fría.^{56,57}

-Hipertiroidismo, donde existe una actividad metabólica aumentada y consecuentemente un aumento de la sudoración. Sin embargo constituyen una causa poco frecuente de hiperhidrosis;

de hecho en la mayoría de los casos con hiperhidrosis axilar, palmar o plantar, no se encuentra asociación con hipertiroidismo.^{58,59}

-Acromegalia, la elevación de la secreción de hormonas hipofisarias conlleva a un aumento de la actividad metabólica y a una producción de calor que estimula la sudoración, de esta manera la hiperhidrosis es un trastorno frecuente de los pacientes con acromegalia.⁶⁰ La administración de análogos de la somatostatina suprime la hormona de crecimiento y mejora la hiperhidrosis.⁶¹

2. Hiperhidrosis Fisiológica

Ocurre durante la aclimatación a altas temperaturas, pues en ella parece que existe una mayor susceptibilidad de las glándulas ecrinas a los estímulos secretores. En condiciones fisiológicas el volumen secretado se ajusta a la cantidad de sudor que se puede evaporar de la superficie cutánea, previniendo así la aparición de una sudoración profusa.

En el período posterior a la menopausia se da una hiperhidrosis fisiológica asociada a sofocos, de causa no bien conocida. Parece obvio que las hormonas tienen un destacado papel, quizás de forma parecida a lo que durante el ciclo menstrual. Parece que en estos períodos existe mayor susceptibilidad de las glándulas a los estímulos que inducen sudoración.

3. Hiperhidrosis primaria, esencial o idiopática

Tiene una presentación familiar frecuente que parece obedecer a un modelo de herencia multifactorial. Generalmente se localiza en axilas, palmas y/o pies, aunque a veces se observa una progresión de su extensión.

La teoría más aceptada actualmente defiende que es el resultado de la hiperexcitabilidad de circuitos reflejos implicados en la sudoración ecrina . Se ha comprobado experimentalmente que presenta un umbral más bajo para la sudoración emocional, lo cual, asociado con la preocupación que le produce al paciente, ayuda a crear un círculo vicioso que tiene como resultado una mayor sudoración. No obstante, cabe remarcar que la respuesta a la estimulación farmacológica de las glándulas en estos individuos es normal, sólo que ocurre a partir de un umbral menor.

En pacientes con hiperhidrosis idiopática se ha descrito un aumento de la actividad nerviosa simpática, hiperexcitabilidad de las vías somatosimpáticas polisinápticas y alteraciones en la inervación parasimpático cardíaca, lo que sugiere una disfunción autonómica más compleja que una simple sobreexcitación simpática.⁶²

La significación biológica de la sudoración incluye conseguir un enfriamiento corporal antes o durante un ejercicio físico, optimizar la fricción en palmas y plantas, humidificar el estrato córneo o incluso eliminar feromonas con el sudor axilar, que representa un tipo de sudor que debuta con el inicio de la edad reproductiva y termina cuando finaliza esta edad.⁶³

La hiperhidrosis condiciona la fisiopatología de ciertos procesos secundarios a la maceración cutánea, ya que facilita la infección por bacterias y hongos, conduce a lesiones intertriginosas y conforma la base de la queratolisis punctata. Otro proceso que aparece en zonas maceradas por el sudor es el pénfigo benigno familiar o enfermedad de Hailey-Hailey. En cambio, la

bromhidrosis no resulta habitual en pacientes con hiperhidrosis porque la secreción frecuente hace que se eliminen fácilmente los componentes odoríferos. Por último, la sensibilización a determinadas sustancias, como los metales, es más fácil en enfermos con hiperhidrosis y lleva un incremento en la incidencia de dermatitis de contacto en ellos.

V. ORIGEN DE LA HIPERHIDROSIS PRIMARIA, ESENCIAL O IDIOPÁTICA.

Es difícil determinar si la hiperhidrosis primaria tiene una base genética o es secundaria a un trastorno psicopatológico.

La asociación familiar de la hiperhidrosis esencial es frecuente, como se puede observar en el estudio prospectivo de Ramos et al, donde el 47,9% de los pacientes tenían un familiar de primer grado afectado de hiperhidrosis primaria, con una localización y gravedad variables.⁶⁴

Este hallazgo, ha sido publicado por otros autores, los cuales consideran empíricamente que la etiología es debida a un trastorno hereditario autonómico dominante,⁶⁵ o a un trastorno hereditario con penetrancia incompleta no relacionada con el sexo.⁶⁶ Otros estudios, también sugieren una causa genética.⁶⁷

Otros autores como Noppen y Vincken, asocian varias enfermedades y síndromes a la hiperhidrosis, como el síndrome de Turner, pero más parece casualidad ya que la asociación solo se encontró en 2/150 pacientes estudiados.⁶⁸

Algunos trastornos genéticos también están asociados con la manifestación de la hiperhidrosis, incluyendo la paquidermoperiostosis, la paquioniquia congénita, el queratoderma inflamatorio palmo-plantar familiar, la displasia ectodérmica, el síndrome de Book, la enfermedad de Meleda, y ciertos tipos de retraso mental ligados al cromosoma X.^{69,70 ,71 ,72 ,73 ,74}

En contra de la etiología hereditaria, está la respuesta postquirúrgica diferente en lo que se refiere a sudoración compensatoria, sin olvidar que existen otros factores que intervienen en la misma como el nivel y el número de niveles de la cadena simpática donde hay que trabajar.

Estudios recientes mencionan la hiperhidrosis esencial como síntoma de trastornos psiquiátricos, como es la fobia social,⁷⁵ o la relacionan con un alto grado de ansiedad.⁷⁶

Lo que se acepta es que el estrés emocional exacerba la hiperhidrosis⁷⁷ y un gran número de estos pacientes son individuos ansiosos, como lo describen muchos textos de psiquiatría.^{78,79,80}

Algunos autores que han estudiado la posible psicopatología en los pacientes con hiperhidrosis observan que la clínica de ansiedad y depresión que refieren es reactiva a la hiperhidrosis, sin ser su causa.^{81,82,83} La mayoría de los pacientes tienen un perfil psicológico normal y no se ha demostrado una asociación entre el grado de ansiedad del paciente y el grado de sudoración compensatoria postquirúrgica, o de satisfacción con el paciente.^{84,85,86,87}

La hiperhidrosis esencial se puede relacionar con una psicopatología asociada, de la cual es difícil precisar si es causa o efecto, en algunos casos.⁸⁸

Podemos deducir que la hiperhidrosis esencial es un trastorno clínico real, con una base fisiopatológica, y no una alteración del comportamiento. Esto rompe el estigma de enfermedad psico-somática asociado con la hiperhidrosis primaria y permite que los pacientes y los médicos vean esta patología como un verdadero problema físico.

VI. MÉTODOS PARA EVALUAR LA HIPERHIDROSIS

El diagnóstico de la hiperhidrosis primaria es fundamentalmente clínico. A través de la anamnesis y la exploración física se pueden descartar otras causas de hiperhidrosis.

Los test sudomotores resultan de gran utilidad para el diagnóstico y seguimiento de las disfunciones del sistema nervioso simpático, convirtiéndose en un excelente complemento de otras pruebas clínicas. Aportan una información cuantitativa del número de glándulas sudoríparas activas o de la tasa de volumen de secreción de sudor de una glándula sudorípara aislada o de una población de glándulas sudoríparas.

La severidad de la hiperhidrosis axilar se puede estadificar en una escala semicuantitativa, consiste en valorar el grado de manchado de camisas y blusas. La sudación normal, genera pequeñas manchas húmedas en la axila que no exceden los 5 centímetros. Manchas entre 5 y 10 centímetros confinadas a la axila definen una hiperhidrosis axilar leve (Grado I). Manchas entre 10 y 20 centímetros se consideran signos de hiperhidrosis moderada (Grado II). Manchas de sudor mayores de 20 cm, que alcanzan en ocasiones la cintura, se consideran hiperhidrosis severa (Grado III).

La hiperhidrosis palmar se puede evaluar de diferentes maneras. El método más sencillo es la observación de las características y extensión del sudor palmar. La hiperhidrosis palmar leve (Grado I) es aquella que está confinada a las palmas, y muestra una superficie cutánea húmeda, pero en la que no son visibles gotas de sudor. La hiperhidrosis moderada (Grado II) es cuando la superficie cutánea está muy húmeda, se pueden ver algunas gotas de sudor y la sudación se extiende más allá de la palma llegando a las falanges distales a nivel dorsal. La hiperhidrosis severa (Grado III) es cuando las gotas de sudor son visibles más allá de la palma y la sudación llega a la superficie dorsal de los dedos.

Existen muchas técnicas que se utilizan para registrar la actividad de las glándulas sudoríparas: gravimétricas, colorimétricas, evaporimétricas, con materiales plásticos o silicona y métodos electrofisiológicos.

La medición gravimétrica sobre las palmas, se realiza aplicando sobre la piel una toalla para secarla, se hacen contactar las palmas con unas hojas de papel previamente pesadas y se mantienen en contacto durante 1 minuto. El sudor absorbido es ponderado después. Aquellas cantidades que no excedan los 20 mg/min/palma se consideran normales. En sujetos con hiperhidrosis extrema, se pueden hallar valores que sobrepasan los 150 mg.

Entre las técnicas colorimétricas el método del almidón yodado es el que más se usa, fue introducido por Minor en 1928. Se emplea una mezcla de solución de yodo al 1.5% y 10% de aceite de ricino en etanol. La solución se pinta sobre la superficie cutánea que debe ser evaluada. Después de secarla, se aplica almidón de trigo, arroz o maíz sobre la piel y se distribuye homogéneamente con un pequeño cepillo o una gasa. Tan pronto como la secreción de la glándula ecrina alcanza la superficie cutánea, el tono marrón brillante de la solución de yodo se convierte en púrpura tras formarse un complejo yodo-almidón sobre un medio acuoso.⁸⁹

Las técnicas evaporimétricas se utilizan para evaluar la tasa o el volumen de sudoración, basándose en los cambios de presión parcial de vapor de agua en una cámara cerrada. Existen también colectores de sudor fabricados en materiales impermeables que una vez adheridos a la piel, posibilitan recoger el sudor secretado en una superficie cutánea delimitada.

La utilización de materiales plásticos o de silicona para medir la actividad sudomotora, ha demostrado ser la mejor por su fácil realización, mayor resolución y por la duración de los registros, que se pueden almacenar durante meses o años sin sufrir deterioro. La técnica consiste en extender el material en estado fluido por la superficie de la piel, de forma que la secreción de sudor por parte de las glándulas sudoríparas deforma el material produciendo unas impresiones

permanentes cuando éste se endurece. Las impresiones que están relacionadas con las glándulas sudoríparas activas, se pueden contar mediante amplificación proyectadas una vez fotografiadas o con ayuda de una lupa binocular.

Los métodos electrofisiológicos, miden los cambios en la resistencia galvánica de la superficie cutánea debidos a la actividad secretora de las glándulas sudoríparas. La estimulación puede ser una inspiración profunda, un ruido, un estímulo doloroso o más comúnmente, un estímulo eléctrico, y la respuesta se registra con electrodos cutáneos aplicados sobre la superficie dorsal y plantar de la mano o pie.

VII. TRATAMIENTO DE LA HIPERHIDROSIS

Existen diversas terapias para paliar los efectos de la hiperhidrosis. La localización del sudor dicta inicialmente el tratamiento a realizar.⁹⁰

Tratamiento tópico

Los antitranspirantes son la primera línea terapéutica; no son económicamente costosos, y tienen escasos efectos secundarios.^{91,92}

Los agentes tópicos más efectivos para uso en palmas, plantas de los pies y axilas, son las soluciones de hexahidrata de aluminio en solución alcohólica (Drysol 25%, Xerac 6,25%, Maxim 12,5%).⁹³

La acción de las sales de aluminio tiene lugar en el conducto de las glándulas eccrinas. Su aplicación se realiza por la noche. La mejoría clínica suele observarse de la primera a la tercera semana. El dermatólogo suele diseñar un protocolo para cada paciente con el fin de maximizar los resultados y minimizar los efectos secundarios (irritación y picor). El tratamiento tópico suele ser suficiente para los casos de hiperhidrosis ligera o moderada.⁹⁴

Otros tratamientos tópicos efectivos, incluyen el hexahidrato de aluminio en una base de gel de ácido salicílico al 4%, compresas de formalina al 5-20%, glutaraldehído al 10% que resulta muy irritante para uso axilar, soluciones de ácido tánico al 2-5% que pueden producir manchas en la piel, permanganato potásico que tiene efecto terapéutico muy breve, bromuro de propantelina y una solución acuosa de glicopirrolato al 0.5%.⁹⁵

Iontoforesis

La iontoforesis se puede utilizar, cuando han fallado los antitranspirantes.

Es un procedimiento que consiste en la introducción medicamentosa de diversos iones a nivel cutáneo, aprovechando las propiedades de la corriente galvánica para disociar ionicamentepincipios activos. La penetración se produce sometiendo a las sustancias (agua del grifo o fármacos anticolinérgicos) a un campo eléctrico de corriente galvánica que las disocia en iones positivos e iones negativos facilitando su absorción. La iontoforesis implica el uso de una fuerza electromotriz para mejorar la absorción cutánea de los fármacos.

El mecanismo del tratamiento iontoforético para la hiperhidrosis es indeterminado, y podría actuar a diferentes niveles, incluyendo la provocación de una hiperqueratinización microscópica de la piel.

Los regímenes de tratamiento son inicialmente en días alternos, para lentamente pasar a un tratamiento semanal o mensual. Las máquinas pueden ser usadas para la hiperhidrosis palmar y plantar, y menos para la axilar. Existen aparatos de uso domiciliario. El principal efecto secundario es la irritación cutánea. El tratamiento debe repetirse regularmente para mantener el efecto.^{96,97,98,99}

Fármacos sistémicos

No existen fármacos específicos para el tratamiento de la hiperhidrosis.

Se han empleado fármacos anticolinérgicos con buenos resultados, basándose en el hecho de que las glándulas del sudor están inervadas por fibras post-ganglionares simpáticas, cuyo mediador químico es la acetilcolina.

Los anticolinérgicos producen hipohidrosis, pero también provocan efectos secundarios indeseables como la xerostomía, la midriasis, la cicloplegia y la disfunción intestinal y vesical. También pueden precipitar el glaucoma o la obstrucción urinaria en pacientes con hipertrofia prostática.¹⁰⁰

Estos fármacos deben usarse en esquemas de tratamiento crónico. Algunos de los primeros fármacos usados fueron anticolinérgicos, como la metantelina; también se emplearon la mecamilamina, la atropina, la propantelina, los parches de escopolamina y la benzotropina.¹⁰¹ El glicopirrolato y la oxibutinina han tenido un éxito limitado. Los agonistas alfa-adrenérgicos se han usado con cierto éxito, incluida la fentolamina, la fenoxibenzamina, la clonidina y el acetato de fluocortisona.^{102,103,104,105}

En la hiperhidrosis emocional, los sedantes como el diacepam pueden ser de gran utilidad, aunque pueden aparecer efectos secundarios como la somnolencia. Se ha descrito éxito, en algunos casos, con el uso de opioides, piperoxan y propoxifeno. Los inhibidores selectivos de la recaptación de la serotonina (ISRS) pueden ser igualmente útiles.

La presencia de un aumento de los niveles de prostaglandina E en el sudor de algunos pacientes hiperhidróticos, podría tener algo que ver en la resolución de la hiperhidrosis en un paciente con artritis tratado con indometacina.^{106,107} Los suplementos de herbolario (valeriana, camomila) asociados con la ansiólisis podrían ayudar a disminuir la hiperhidrosis emocional. La eficacia de estos suplementos, sin embargo, no ha sido demostrada.⁶⁵

Psicoterapia

La hiperhidrosis crónica se asocia a estados ansiosos y a determinados estímulos emocionales.¹⁰⁸ Por ello se llevó a cabo la realización de un estudio que empleaba el biofeedback como método de relajación.¹⁰⁹ Once de catorce pacientes adultos presentaron una mejoría clínica durante las diez primeras sesiones, este efecto persistía seis semanas después de finalizar el tratamiento.

El tratamiento de desensibilización y la sinopsis también podrían ser útiles como terapias complementarias en el tratamiento de la hiperhidrosis.⁸⁴

Las ventajas de estas terapias incluyen la no toxicidad, un bajo coste, la posibilidad de obtener una respuesta cuando otros tratamientos han fallado, la opción de disminuir las recaídas, y la posibilidad de mantener un auto-tratamiento y ganar un sentido de autocontrol cuando asimilan la autohinopsis o el biofeedback. Algunos obstáculos incluyen la baja tolerancia a la sinopsis de algunos pacientes y la actitud social negativa hacia la psicoterapia.^{110,111}

Toxina botulínica

Los efectos clínicos de la toxina botulínica se conocieron en 1987, cuando Van Ermengen relacionó los síntomas del botulismo con la toxina producida por una bacteria anaeróbica.

A comienzos de los años sesenta, el oftalmólogo Alan Scout, investiga alternativas no quirúrgicas para el tratamiento del estrabismo, se realizó un estudio en primates cuyos resultados, confirmaron a la toxina botulínica A como el fármaco más efectivo entre los ensayos, lo que sentó las bases para las primeras pruebas clínicas en el ser humano. En 1989 la Food and Drug Administration autorizó la utilización de la toxina botulínica A para el

tratamiento del estrabismo, creciendo su utilización con otras finalidades terapéuticas. Actualmente se utiliza para tratar muchos tipos de contracciones inapropiadas, espasticidades, distonías focales, movimientos involuntarios, casos de hiperhidrosis como veremos más adelante, con fines estéticos e incluso en veterinaria.

La toxina botulínica es producida por el anaerobio grampositivo *C. botulinum* y son las más potentes que se conocen para el género humano. Existen siete tipos de toxinas biológicas y antigénicamente diferentes (A, B, C, D, E, F, G), aunque con tres características comunes como son su origen bacteriano, su peso molecular similar y su capacidad de bloqueo de la liberación de acetilcolina en las terminaciones nerviosas colinérgicas. Existen cepas de *C. botulinum* que no producen toxinas, y por otro lado, los requerimientos nutricionales para el crecimiento bacteriano y la producción de toxinas son diferentes. Por lo tanto se puede manipular, inducir o inhibir, ambos procesos de forma independiente, naciendo la idea del control extrabacteriano de la producción de toxina con fines terapéuticos.

El uso de la toxina botulínica tipo A ha sido estudiado recientemente para el tratamiento de la hiperhidrosis mediante el bloqueo de la señal colinérgica a la glándula sudorípara.^{112,113,114} Una revisión halló que la respuesta anhidrótica duraba de 2 a 8 meses para la hipersudación axilar, y de 13 semanas a 12 meses para la hipersudación palmar.¹¹⁵

Muchos estudios clínicos similares han corroborado la seguridad y eficacia de la toxina botulínica en el tratamiento de la hiperhidrosis palmar y axilar.^{116,117}

Los efectos secundarios más comunes de la inyección de toxina botulínica para la hiperhidrosis palmar, son una reducción temporal de la fuerza de prensión, que dura de días a semanas, y el dolor experimentado durante las inyecciones. Las inyecciones deben repetirse anualmente para mantener su efecto; este periodo viene determinado habitualmente por la dilución de la toxina, el total de unidades necesitadas, y la precisión de su inyección en las áreas afectadas. Este tratamiento es costoso.

La toxina botulínica puede inyectarse en los pies para el tratamiento de la hiperhidrosis plantar, sin embargo la piel de las plantas es muy gruesa y se requiere inyectar toxina en un área muy extensa, por lo que el procedimiento puede ser muy doloroso.^{118,119}

Son muchas las variables a considerar en el uso de la toxina botulínica A en el tratamiento de la hiperhidrosis. Actualmente existen dos productos farmacéuticos que se emplean en los estudios; el Botox y el Dysport, ambos formulados en diferentes unidades. Por esta razón la estandarización de la dilución, dosis, número y profundidad de las inyecciones requiere un estudio mayor. La longevidad clínica de estos medicamentos es también variable. Alta dosis de toxina prolongan el tiempo entre inyección e inyección, sin embargo pueden aparecer efectos secundarios subclínicos y dosis-dependientes a nivel de los músculos distales, a nivel cardiovascular y gastrointestinal.¹²⁰ Además, el desarrollo de anticuerpos frente a la toxina botulínica ha sido asociado con la dosis media empleada en cada sesión de tratamiento, la dosis acumulativa total, y la frecuencia de las inyecciones. La respuesta inmune podría no estar dirigida contra la toxina en sí, sino frente a la proteína presente en el preparado farmacéutico.¹²¹ Un estudio con altas dosis de toxina para la hiperhidrosis axilar concluyó que los pacientes presentaban una excelente respuesta a un segundo tratamiento con una tasa menor de recidivas.¹²² Tratar únicamente la mano dominante de pacientes con hiperhidrosis palmar puede evitar la inyección de alta dosis de toxina botulínica.¹²³

La toxina botulínica tipo B (Myobloc o Neurobloc) es una nueva fórmula que ha sido aprobada por la FDA para el tratamiento de la distonía cervical.¹²⁴ En estudios preliminares, comparando Botox y Miobloc en el tratamiento de las arrugas a nivel de la glabella, la toxina B presentó un inicio de acción más precoz pero con una duración de efecto menor. La toxina B provoca más dolor al ser inyectada debido a su pH ligeramente más ácido, y es más cara. Sin embargo puede considerarse como una alternativa para pacientes resistentes a la toxina A. Estudios preliminares han demostrado la eficacia de la toxina botulínica tipo B en el tratamiento de la hiperhidrosis, pero es preciso un seguimiento más prolongado para determinar la duración del efecto en comparación con la toxina A.

Percutáneo con radiofrecuencia

Wilkinson, ha sido uno de los pioneros en el desarrollo de la técnica de radiofrecuencia percutánea para el tratamiento de la hiperhidrosis y otras patologías de tipo vascular o angina de Prinzmetal, presentando resultados recogidos desde junio de 1979.

El nuevo procedimiento consiste en interrumpir los impulsos nerviosos en determinados niveles de la cadena simpática, mediante la utilización de ondas de radiofrecuencia. Se hacen punciones en diferentes puntos de la espalda, mediante una aguja conectada a un equipo emisor de alta frecuencia.

Es una técnica ambulatoria, que dura aproximadamente una hora y que se realiza con anestesia local y sedación. Se coloca al paciente en decúbito prono. Se requiere un fluoroscopio para controlar radiológicamente la correcta colocación de las agujas. Se procede a inyectar anestésico local en la piel suprayacente a los espacios intercostales entre T1-T2, T2-T3 y T3-T4. La anestesia se complementa con neuroleptoanalgesia. Se posiciona un electrodo estándar de radiofrecuencia a nivel percutáneo, con una punta de 10 mm no aislada, sobre la localización más caudal del ganglio para evitar la aparición de un síndrome de Horner. El emplazamiento de las agujas se hace guiado por fluoroscopia. En cada paso se realizan radiografías. Las lesiones se producen rostral y caudalmente a un punto ventral respecto a las cabezas de las costillas T2 y T3, y luego a medio camino entre las costillas. Las lesiones se llevan a cabo en cada espacio intercostal con la punta del electrodo al mismo nivel que el borde ventral del cuerpo vertebral y de 8 a 10 mm más superficialmente. Las lesiones se logran al mantener la temperatura del electrodo a 90°C durante 180 segundos. Para la hiperhidrosis plantar se trabaja entre L1-L5, la temperatura elevada por un corto periodo de tiempo, destruye el tejido nervioso, suprimiendo la transmisión del impulso. La efectividad del tratamiento es en torno al 50-60% y por las pocas complicaciones que presenta, es una excelente alternativa a la cirugía endoscópica.^{125,126,127}

Otros tratamientos

En la hiperhidrosis axilar, un tratamiento que se ha empleado ocasionalmente, ha sido la lipectomía de succión asistida. La exéresis de las glándulas ecrinas de la dermis y de la grasa, tiene como resultado una normalización de la sudación en muchos pacientes. Este procedimiento puede repetirse si la hiperhidrosis no mejora. Aunque es imposible eliminar todas las glándulas sudoríparas axilares, este tratamiento puede asociarse con los antitranspirantes convencionales.^{128,129,130,131,132}

Se ha llegado a emplear la radioterapia, administrándose incluso altas dosis de radiación. Con ello se ha conseguido atrofiar las glándulas sudoríparas. Sin embargo, este procedimiento puede provocar una dermatitis importante, retracción cutánea, e incluso transformación neoplásica.¹³³

La terapia con láser consiste en la irradiación directa sobre el área hiperhidrótica, dando como resultado quemaduras de tercer grado sin mucha mejoría en la hiperhidrosis.¹³⁴

Tratamiento Quirúrgico

El Dr. Alexander fue el primero en realizar una operación de la cadena simpática superior en 1889,¹³⁵ siendo la indicación un caso de epilepsia, sin haber obtenido resultados satisfactorios. Pero la simpatectomía torácica para hiperhidrosis fue descrita por primera vez por el Dr. Kotzareff en 1920, interviniendo a una mujer de 46 años con hiperhidrosis en el lado derecho de la cara, cuello, la espalda y la extremidad superior derecha. Le extrajo dos ganglios cervicales simpáticos con anestesia local. La operación fue un éxito, a pesar de padecer la paciente un síndrome de Horner tras la intervención.

En 1921, Jonnesco fue el siguiente cirujano en hallar una indicación para la simpatectomía, la angina pectoris, patología en la cual la resección del ganglio estrellado tenía efectos beneficiosos.

La simpatectomía periarterial para aumentar el flujo sanguíneo en un caso de enfermedad de Raynaud, fue realizado en 1913 por LeRiche.¹³⁶ Esta intervención tenía como resultado la

vasodilatación periférica, sin embargo este tipo de cirugía nunca se popularizó. En 1914, Kramer y Todd demostraron que las fibras simpáticas alcanzan la periferia por nervios periféricos.

La simpatectomía tenía pocas indicaciones a principios de los años 20, siendo efectivo el procedimiento en la hiperhidrosis, la angina y los fenómenos vasoespásticos. Sin embargo, pronto se descubrió que para obtener una denervación simpática completa, era preciso la extirpación de los ganglios simpáticos torácicos altos, además de la gangliectomía cervical. En 1927, Kuntz descubrió un nervio que comunicaba el segundo o tercer ganglio con el plexo braquial. El fracaso en la extirpación o destrucción de esta comunicación nerviosa, conllevaría a una denervación incompleta de la extremidad superior.¹³⁷

A finales de los años 20 y principios de los 30, se describieron varias técnicas quirúrgicas para la simpatectomía torácica, que hacían referencia a los distintos abordajes y a las diferentes formas de abordaje de la cadena simpática. Algunos estaban a favor de la sección pre-ganglionar y otros por la gangliectomía. En 1944, Goetz y Marr, en Sudáfrica, fueron los primeros en abogar por el abordaje transtorácico anterior o axilar. Otros que emplearon estas técnicas fueron Atkins en 1954 y Palumbo en 1956^{138,139}

En 1969, Cloward creó el abordaje dorsal por la línea media, el cual da acceso a ambos lados.⁶⁹ En 1971, Roos describió un abordaje transtorácico (toracotomía axilar), que incluía la resección de la primera costilla.¹⁴⁰ Este método obtuvo mucha popularidad entre los cirujanos vasculares y es el abordaje más favorecido antes de la aparición de la endoscopia.

La extensión de la gangliectomía ha sido tan variable como la vía de acceso. Desde limitarla a T2 hasta extenderlo desde T1 a T6.

Las técnicas quirúrgicas abiertas conllevan procedimientos complejos, los cuales, además de dejar cicatrices muy visibles, requieren de más días de hospitalización y más tiempo de recuperación para incorporarse a las actividades normales. Consecuentemente, se desarrollaron métodos menos traumáticos para la ablación del nervio simpático torácico. Después de 1980, la

resección y/o cauterización de la cadena simpática fue popularizada. En 1998 Lin y colaboradores introdujeron la técnica del clipaje que más adelante hablaremos de ella.

La destrucción de los ganglios simpáticos con alcohol mediante métodos percutáneos, empezaron con White en 1927.¹⁴¹

Adler, en 1990 describió la destrucción de los ganglios simpáticos con fenol guiado por tomografía axial computarizada (TAC), con mejores resultados al mejorar la precisión de la inyección.¹⁴²

Existen otros métodos, como la destrucción ganglionar con radiofrecuencia.¹²⁵

Chiang, en 1988 empleó la termocoagulación percutánea estereotáxica.¹⁴³

La serie de pacientes es bastante pequeña y sus resultados no han sido confirmados por otros autores, por lo cual la aplicación de estas técnicas no se han generalizado.

En lo referente a los procedimientos toracoscópicos, nos remontamos a 1910 cuando el médico sueco Jacobaeus realizó la primera toracoscopea.

La primera exéresis de ganglios simpáticos por toracoscopea la llevó a cabo Hugues en 1942.

Goetz y Marr en 1944, describieron la primera serie de pacientes a los que se había practicado una simpatectomía endoscópica, a los pacientes se le inducía un neumotórax varios días antes de la intervención para asegurarse de que no existían adherencias y de que el paciente podría tolerar el procedimiento.

El austriaco Kux, es considerado el padre de la cirugía toracoscópica del simpático al publicar en 1954 su amplia experiencia con 1400 casos de simpatectomías y vagotomías¹⁴⁴, sin embargo no tuvo el reconocimiento internacional. No obstante, esta técnica experimentó un desarrollo importante en las siguientes décadas, sobre todo en los países de influencia germana.

Durante los años 80 empezaron a publicarse algunos casos de simpatectomía endoscópica en revistas científicas inglesas. Sin embargo, el verdadero auge de la técnica tuvo lugar años después, coincidiendo con el desarrollo de las técnicas quirúrgicas endoscópicas.¹⁴⁵

EL AUGE DE LA CIRUGIA DEL SIMPÁTICO

En la década de los ochenta se desarrollaron las técnicas de la simpatectomía selectiva para el tratamiento de la hiperhidrosis, y se inició el tratamiento del rubor facial. Se ampliaron las indicaciones a otras enfermedades, como la causalgia en casos muy seleccionados. En la siguiente década, se cambiaron las indicaciones de la simpatectomía en la patología vascular vasospástica. Aparecen múltiples artículos de revisión de series de simpatectomía torácica por toracoscopia, coincidiendo con el desarrollo de la cirugía de acceso mínimo en el tórax. Se resalta la experiencia acumulada de ciertos grupos, y la ampliación de las indicaciones de la simpatectomía torácica a la enfermedad coronaria avanzada.^{146,147}

Los avances en el campo de la anestesiología, han contribuido de manera significativa en el desarrollo de esta técnica, primero con la intubación selectiva, evitando la administración de CO₂ en la cavidad pleural y las complicaciones derivadas de ésta, en segundo lugar el control del dolor, la profilaxis antiemética en pacientes con riesgo de émesis, contribuyendo a que esta cirugía actualmente se haga en régimen ambulatorio.^{148,149}

En 1998 Zacherl presentó los resultados de 630 intervenciones en el congreso de Viena con buenos resultados, con un seguimiento superior a los 15 años, lo que demostraba la idoneidad del procedimiento a corto y largo plazo.¹⁵⁰

Al final de la década de los noventa, se publicaron varios estudios comparativos de las ventajas de la videotoracoscopia sobre el abordaje clásico, el manejo ambulatorio de estos pacientes por los avances en el manejo anestésico así como también el desarrollo de instrumentos endoscópicos de 2 mm.^{151,152,153,154}

A comienzos del siglo XXI han proliferado muchos artículos, que resaltan los buenos resultados de la intervención y la simplicidad de los accesos, convirtiéndola en una cirugía eficaz y segura, se han comparado también diversas técnicas entre sección, lisis, ramicotomía y clipping, ésta última técnica en auge al ser un procedimiento reversible en caso de sudor reflejo mal tolerado.

La formación de unidades multidisciplinarias para el tratamiento de la patología del simpático torácico permitiría seleccionar mejor a los pacientes candidatos a tratamiento quirúrgico y por otro lado, profundizar en el conocimiento de los mecanismos fisiopatológicos del simpático

torácico, para ofrecer a los pacientes las alternativas terapéuticas adecuadas para cada caso y momento de su vida.¹⁵⁵

SITUACIÓN ACTUAL

En 1993, se crea la Sociedad Internacional de Cirugía del Simpático, cuyas siglas en inglés son ISSS, dado el interés generalizado de la comunidad internacional, cuyo objetivo es promover los avances científicos y técnicos referentes a la cirugía del simpático. El primer simposium internacional tuvo lugar en Boras-Suecia, en 1997 otra vez en Boras, en 1999 en Kanazawa-Japón, en el 2001 en Tampere-Finlandia, en el 2003 en Erlangen-Alemania. El penúltimo ha sido realizado en New York en el 2009 donde se aconsejó la cumplimentación de un protocolo unificado por parte de todos los grupos que realizan este tipo de cirugía, en lo referente a tipo de intervención, seguimiento, registro de complicaciones y los efectos secundarios. Se propuso una nueva terminología, de tal forma que se denomina G (1, 2, 3, 4 o 5) si se extirpa o se secciona el ganglio simpático correspondiente y R (1, 2, 3, 4 o 5) si se realiza la interrupción nerviosa sobre el arco costal correspondiente (Rib=costilla).

Sobre el nivel que hay que trabajar para el rubor y los diferentes tipos de hiperhidrosis no existe un consenso, sin embargo se recomienda trabajar a nivel de R2 en caso de rubor facial, R3-R4 (G3) para la hiperhidrosis palmar y R4-R5 (G4) para la hiperhidrosis axilar.

En España, la cirugía endoscópica del simpático torácico ha experimentado un amplio desarrollo desde su comienzo en el año 1995.

En mayo del año 1996 se constituyó el Grupo de Cirugía Videotoracoscópica, dentro de la Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR). En este grupo, formado por 14 hospitales nacionales, una de las patologías que se trató con mayor frecuencia fue la cirugía del sistema nervioso, especialmente la hiperhidrosis palmar.

En noviembre del 2002 se constituyó, dentro del Area de Técnicas y Trasplante de la SEPAR, un grupo cooperativo sobre cirugía endoscópica del simpático torácico, que agrupa 27 hospitales. Se ha realizado un estudio multicéntrico retrospectivo (1995-2002), en el que han

participado la mayor parte de los centros que realizan cirugía de la hiperhidrosis en España. Sus resultados constituyen la referencia actual en el estudio de la simpaticolisis a nivel nacional.

La primera reunión se llevó a cabo en Barcelona en junio del 2003. La reunión tiene carácter bianual donde se intercambian experiencias con los demás centros. La última reunión fue en el 2008 y trató sobre la cirugía del rubor facial comparando resultados con la técnica de la simpaticolisis vs el clipping.

NUEVA TERMINOLOGÍA EN LA CIRUGÍA DEL SIMPÁTICO

En la literatura existe mucha confusión sobre la terminología expuesta y los niveles de sección, por ejemplo si trabajamos en la tercera costilla, no sabemos si estamos trabajando la porción inferior de T2 o la porción superior del T3. La reunión de la Sociedad Internacional de Cirugía del Simpático reunida en Nueva York en el 2009 dejó una nueva terminología para que todos hablemos el mismo idioma y no exista confusión en los resultados de los diferentes grupos.

El término simpatectomía puede ser reservado para resección o ablación del ganglio, y puede incluir sección por encima y debajo del ganglio, y resección o ablación del ganglio. Por ejemplo simpatectomía G2 incluiría la sección a nivel de la 2ª y 3ª costilla y la resección o ablación del ganglio.

Simpaticotomía, es la sección simple de la cadena simpática en un nivel deseado. Por ejemplo simpaticotomía G2 es la sección simple de la cadena a nivel de la segunda costilla.

Ramicotomía, es la sección de las ramas de la cadena simpática, preservando la cadena y el ganglio.

Bloqueo simpático por clipping, es bloqueo de la conducción nerviosa con la colocación de clips en la cadena simpática a un nivel determinado. Por ejemplo bloqueo G2 es colocar un clip a nivel de la 2ª y 3ª costilla. Si solo colocamos un clip a nivel de la 2ª costilla sería clipping G2 o R2 (Rib = costilla).

CIRUGÍA DEL SIMPÁTICO POR VIDEOTORACOSCOPIA

La cirugía toracoscópica del simpático para el tratamiento de la hiperhidrosis puede ser realizada por diversos procedimientos quirúrgicos.

Se ha comentado en la revisión histórica, que tradicionalmente, este proceso se realizaba a través de un abordaje torácico abierto (supraclavicular, transaxilar o por abordajes posteriores). Sin embargo, estas técnicas abiertas se asociaban a daños importantes a los tejidos y a un importante dolor postoperatorio.¹⁵⁶ Por esta razón sólo se practicaban en casos ocasionales.¹³³

El desarrollo de la videotoracoscopia mínimamente invasiva, asociado a los avances en la anestesiología, dió lugar a intervenciones con un dolor postoperatorio mínimo, una rápida mejoría y excelentes resultados estéticos.¹⁵⁷ Dado que la simpatectomía o simpaticolisis es el único tratamiento permanente para los pacientes con hiperhidrosis palmar, se considera actualmente el tratamiento de elección.¹⁵⁸

La resección de la cadena simpática varía en extensión y nivel. En las series publicadas se puede observar la variabilidad de los procedimientos.

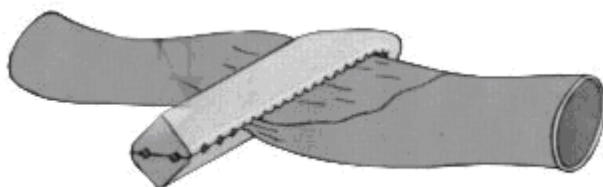
Inicialmente, la técnica habitual consistía en una simpatectomía extensa, extrayendo la cadena simpática en bloque, desde la parte más baja del ganglio estrellado hasta el cuarto ganglio. Aunque esta técnica era efectiva en el 94-98%, la mayoría de los pacientes padecían sudación compensadora masiva e incapacitante (50-86%). Se postuló que este fenómeno estaba provocado por un mecanismo de compensación termorreguladora del propio organismo, con lo cual una mayor disección de la cadena simpática provocaría un incremento en el mecanismo compensador. Por esta razón, se planteó la hipótesis de que la sudación compensadora estaba relacionada con la extensión de la simpatectomía y se empezaron a realizar más resecciones limitadas a nivel del T2.^{159,160,161,162}

El análisis de los resultados publicados de los diferentes grupos con resecciones limitadas, llega a la conclusión, de que aunque la resección limitada ofrece la ventaja de una duración menor del acto quirúrgico, y la consiguiente reducción de las complicaciones intraoperatorias, no se ha

conseguido disminuir la incidencia de sudación compensadora, con lo que podríamos agregar que mientras más alto se trabaje, existe más riesgo de sudación refleja.

Actualmente, se está trabajando en niveles más bajos para hiperhidrosis palmar y axilar, prestando atención a la efectividad del procedimiento y al efecto secundario de la sudación compensatoria, recomendándose G3 para hiperhidrosis palmar y G4 o G5 para la hiperhidrosis axilar. En el año 2006, Chou et al, publicaron buenos resultados trabajando más debajo de lo habitual, es decir G4 para las manos y G5 para las axilas.¹⁶³

CLIPAJE DE LA CADENA SIMPÁTICA. TÉCNICA REVERSIBLE

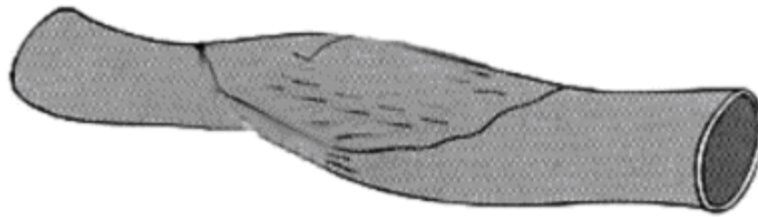


En 1998, aparece el primer artículo publicado sobre clipaje de la cadena simpática en el tratamiento de la hiperhidrosis axilar y plantar, fue obra de un cirujano taiwanés, Lin Chien Chien.¹⁶⁴ De 326 pacientes sometidos a bloqueo simpático por clipping, 5 pacientes requirieron retirada del clip por haber presentado sudación compensatoria mal tolerada, lográndose la reversibilidad solo en 4 pacientes. Además hubo mínima sudación compensatoria.

En 1944 Denny-Brown y Brenner demostraron en experimentos animales, que la fuerza de compresión mayor a 44 gramos sobre una fibra nerviosa durante más de 2 semanas, causaba fallo en la conducción nerviosa, con grados variables de pérdida de mielina.¹⁶⁵ Basado en este concepto, Lin empezó a realizar el clipaje de la cadena simpática por videotoracoscopia desde 1996, utilizando una pistola de Ethicon llamada Ligaclip que ejerce una fuerza compresiva de aproximadamente 150 gramos.

Las fibras nerviosas simpáticas están compuestas por fibras eferentes o motoras y fibras aferentes o sensitivas. Las fibras eferentes, consideradas como fibras motoras de los nervios periféricos, controlan la sudación de las manos. Las fibras motoras son más vulnerables a la compresión que las fibras sensitivas, lográndose el bloqueo del impulso nervioso de las fibras eferentes, sin destruir la vaina de mielina, la cual juega un papel importante en la regeneración del nervio, controlándose de esta manera no solamente el sudor de las manos, sino también la sudación compensatoria postoperatoria.

Este procedimiento puede ser reversible si el paciente lo desea, en caso de existir sudación compensatoria mal tolerada.



En otra intervención, se retiran los clips y el nervio se vuelve a recuperar. Desconocemos el tiempo que hay que esperar para retirar el clip y el procedimiento sea reversible. La mayoría de las publicaciones manifiestan que los clips deberían retirarse dentro de las 2 primeras semanas del clipping. Otros como Reisfeld sugieren que la retirada de los clips se puede realizar dentro de los primeros seis meses para obtener resultados satisfactorios.¹⁶⁶ Una vez retirado los clips, la fibra nerviosa puede recuperarse en un tiempo que puede ir de días a meses. Kang et al observaron mejoría de la sudación compensatoria cuatro semanas después de la retirada,¹⁶⁷ Lin et al, lo observaron 9 meses después.¹⁶⁴ Reisfeld en una serie de 25 pacientes a los cuales se les retiraron los clips por sudación compensatoria severa y seguidos durante 46 semanas, observó una mejoría mantenida en un 52% de los casos, y solamente el 28% volvieron a su condición previa.¹⁶⁸ Sugimura, en una serie de 727 pacientes clipados, de los cuales 34 se sometieron a la retirada de los clips, la mayoría por sudación compensatoria mal tolerada, presentaron una disminución sustancial de la sudación compensatoria en un 48%.¹⁶⁹

En España, el clipaje del nervio simpático para el tratamiento de la hiperhidrosis y el rubor facial, se inició en enero del 2007 en dos centros de Catalunya, el Hospital Universitario Sagrat Cor de Barcelona (Dr. Laureano Molins) y en el Hospital Universitario Germans Trias i Pujol de Badalona (Dr. Javier Pérez), con trabajos publicados y presentados en las diferentes sociedades nacionales e internacionales donde se presenta la técnica como segura con buenos resultados, baja morbilidad y nula mortalidad. Además es una técnica reversible en caso de sudación compensatoria mal tolerada, con resultados aceptables que puede ser considerada en pacientes seleccionados.

HIPÓTESIS Y JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO

El tratamiento quirúrgico de la hiperhidrosis / rubor facial se ha basado hasta la actualidad en 2 técnicas: simpatectomía (exéresis del ganglio/s junto a la cadena nerviosa simpática) y/o la simpaticotomía (sección de la cadena nerviosa simpática) siendo éste último el Gold Standard de tratamiento quirúrgico actualmente.

Nuestra hipótesis de trabajo que la técnica del clipaje del nervio simpático torácico es cómo mínimo tan segura y efectiva como tratamiento quirúrgico de la hiperhidrosis/rubor facial como el Gold Standard actual (simpaticotomía).

La realización de este trabajo se justifica en el hecho de que, aunque cada vez hay más publicaciones que defienden el uso del clipaje^{159,164} e incluso defienden la reversibilidad del procedimiento^{164, 169} en caso de aparición de sudoración compensadora mal tolerada, existe una débil base científica que compare ambos procedimientos y nunca se ha publicado un estudio comparativo entre las dos técnicas en nuestro medio.

OBJETIVOS DE LA TESIS

1. Analizar la metodología y los resultados obtenidos en nuestro programa de cirugía ambulatoria del sistema nervioso simpático tanto en aquellos pacientes sometidos a simpaticotomía como a clipaje del SNTS.
2. Evaluar la efectividad y seguridad del clipaje como tratamiento de la hiperhidrosis y el rubor facial.
3. Comparar los resultados obtenidos con la técnica del clipaje del SNTS comparándolos con el Gold Standard actual (simpaticotomía).
4. Intentar identificar factores de riesgo para el desarrollo de SC postquirúrgica.

MATERIAL Y MÉTODOS

I. PACIENTES

Para la realización de este trabajo se han estudiado todos los pacientes sometidos a tratamiento quirúrgico de hiperhidrosis / rubor facial en el Hospital Universitario Germans Trias i Pujol durante el período comprendido entre enero del 2007 a diciembre del 2009.

Se han incluido 82 pacientes (46 pacientes en el grupo de simpaticotomía y 36 pacientes en el grupo de clipaje) constituyendo un total de 163 procedimientos (91 secciones y 72 clipajes), ya que en uno de los pacientes del grupo de simpaticotomía sólo se pudo realizar un procedimiento debido a sínfisis pleural completa de uno de los hemitórax.

	<i>Simpaticotomía</i>	<i>Clipaje</i>
Nº pacientes (%)	46 (56,1%)	36 (43,9%)
Nº procedimientos (%)	91 (55,8%)	72 (44,2%)

II. ESTUDIO PREOPERATORIO

Todos los pacientes acudieron a Consultas Externas de Cirugía Torácica, remitidos la mayoría por el médico de cabecera, seguidos por los dermatólogos.

La historia clínica se realizó siguiendo el protocolo de recogida de datos del Grupo Cooperativo del Simpático Torácico de la SEPAR, destacando los datos demográficos y epidemiológicos, antecedentes familiares, el inicio de la enfermedad, su localización, la influencia sobre la vida cotidiana, antecedentes patológicos respiratorios como neumonía, pleuritis, que nos hicieran pensar en probables complicaciones para realizar la cirugía, antecedentes de otras patologías que nos hicieran pensar en una causa secundaria de su patología.

A través del exámen físico, observamos el grado de hiperhidrosis a nivel axilar y palmar. La severidad de la hiperhidrosis axilar la hemos estadificado en una escala semicuantitativa consistente en valorar el grado de manchado de camisas y blusas, clasificándola como leve manchas entre 5 y 10 cm confinadas a la axila, moderada cuando existen manchas entre 10 y 20 cm, y severa cuando las manchas de sudor son mayores de 20 cm, alcanzando en ocasiones la cintura.

Para la evaluación de la hiperhidrosis palmar, nosotros utilizamos el método más simple que es la observación de las características y extensión del sudor palmar, clasificándola como leve cuando está confinado a las palmas y muestra una superficie cutánea húmeda, pero en las que no son visibles gotas de sudor, moderada cuando la superficie cutánea está muy húmeda, se pueden ver algunas gotas de sudor y la sudación se extiende más allá de la palma llegando a las falanges distales a nivel dorsal, y severa cuando las gotas de sudor son visibles más allá de la palma y la sudación llega a la superficie dorsal de los dedos.

Una vez determinado el problema y la severidad del mismo, se le plantea el tratamiento quirúrgico ofreciéndole dos tipos de técnicas quirúrgicas: la simpatectomía y el clipaje. Se les

explica que el clipaje es una técnica reversible en caso de sudoración compensatoria severa mal tolerada que es el efecto secundario temido de la cirugía del simpático, además se les informa que en caso de elegir el clipaje no se les podría realizar en un porcentaje mínimo por dificultades técnicas como encontrarse con una sínfisis pleural completa o que una vena intercostal se cruce con la cadena simpática en el nivel elegido para trabajar ya que el asa de la pistola es gruesa y podría ocasionar un sangrado que obligaría a realizar una toracotomía. Se les informa de las ventajas y desventajas de cada técnica, duración de la intervención, complicaciones, efectos secundarios, régimen ambulatorio y control del dolor postoperatorio.

Entre las ventajas del clipaje está la reversibilidad del proceso y posiblemente una menor sudación compensatoria, entre las desventajas está el mayor tiempo quirúrgico sobre todo al inicio con la curva de aprendizaje y probablemente un incremento del dolor ya que se necesita un puerto de entrada de 12 mm de diámetro para que pueda entrar la pistola de los clips, además podría influir el hecho que en determinados casos para poder clipar, desde el exterior con la pistola hay que realizar una especie de palanca con el trócar comprimiendo el nervio intercostal.

En los casos de rubor facial o hiperhidrosis craneofacial, se les explicó que había que trabajar un nivel alto y que había riesgo de lesión del ganglio estrellado y la aparición de síndrome de Horner. Además la aparición de sudoración compensatoria era más alta por lo que se les recomendaba el método del clipping.

A los pacientes con hiperhidrosis combinada, donde había que trabajar más niveles ganglionares, existiendo un porcentaje elevado de sudoración compensatoria, también se les recomendaba dicho procedimiento.

Si el paciente aceptaba la intervención quirúrgica, se firmaba el consentimiento informado dejando constar que técnica había elegido, en caso de elegir clipping y de no poder realizarla por problemas antes mencionado, se optaba por la sección. Luego se procedía a un estudio

preoperatorio habitual que incluía, radiografía de tórax, electrocardiograma, analítica general con pruebas de coagulación y pruebas de función tiroidea en caso de sospecha de patología tiroidea.

III. ACTO QUIRÚRGICO.

PROTOCOLO ANESTÉSICO EN LA CIRUGIA DE LA HIPERHIDROSIS EN RÉGIMEN AMBULATORIO.

1. Inducción anestésica con:

Remifentanilo 0.5 mcg /kg/min

Propofol 2 mg / kg

Midazolam 10 mg

Vecuronium 0.1 mg/kg

2. Mantenimiento:

Remifentanilo PFC a 0.1 mcg/kg/min

Desflurane: Concentración alveolar mínima (MAC)

3. Hidratación: Lactato de Ringer 1000 ml.

4. Concentración de O₂: 100%

5. Analgesia:

Al inicio de la IQ: Dexketoprofeno 50 mg (Enantyum)

Treinta minutos antes de finalizar la IQ: Paracetamol 1 gr.

Infiltración de los puertos de entrada al inicio de la IQ con Bupivacaína al 0.25% con epinefrina.

6. Profilaxis antiemética:

Monoterapia con Dexametasona 4 mg en la inducción (Riesgo 2 de émesis)*

Biterapia con Dexametasona 4 mg en la inducción y Ondansetron 4 mg 30 minutos antes de finalizar la IQ (Riesgo 3 y 4 de émesis)*

***Modelo Apfel para la estratificación del riesgo de NVPO**

Factores de riesgo	Puntuación
Mujer	1
No fumador	1
Historia previa de NVPO	1
Uso de opioides postoperatorios	1

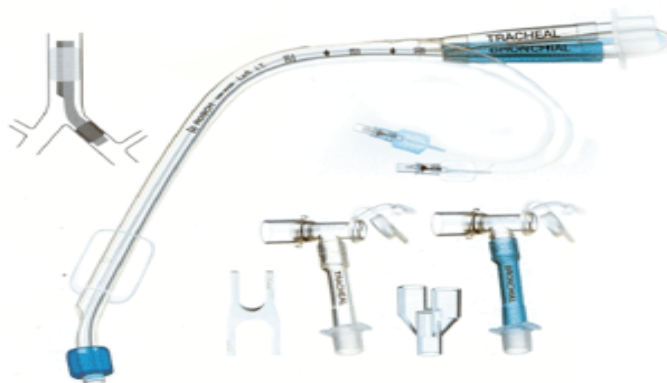
Riesgo bajo (0-1 punto): 10-20% de posibilidades de presentar NVPO

Riesgo moderado (2 puntos): 40% “ “ “ “ “

Riesgo alto (3-4 puntos): 60-80% “ “ “ “ “

INTUBACIÓN

La técnica empleada es la intubación selectiva con tubo de doble luz, habitualmente izquierdo cuya medida depende del diámetro de la tráquea y la talla del paciente, el más utilizado en mujeres ha sido el 37F.



Con la auscultación pulmonar y posteriormente con el fibrobroncoscopio, se confirma la posición correcta del tubo endotraqueal.



Intubación selectiva izquierda. Clampaje de la entrada de aire en el tubo traqueal colapsando el pulmón derecho. Para evitar el atrapamiento de aire en el pulmón, se abre el orificio distal al clampaje.

POSICIONAMIENTO DEL PACIENTE

En nuestro programa de cirugía ambulatoria, se han utilizado dos posiciones: el decúbito prono y el decúbito supino, siendo éste último el utilizado en más del 90% de las intervenciones de este estudio.

Una vez intubado el paciente, se coloca en decúbito supino, semisentado 30°-45° y con los brazos en abducción, procurando tener los codos ligeramente flexionados para evitar lesión del plexo braquial, de esta manera se puede realizar la simpatectomía bilateral secuencial en un solo tiempo, se aconseja empezar por el hemitórax izquierdo debido al mayor número de fibras nerviosas simpáticas cardíacas en dicho hemitórax pudiendo así, abortar el procedimiento en hemitórax derecho en caso de aparición de bradicardia severa o mal tolerada tras simpaticotomía izquierda.



Posición decúbito supino, semisentado, con los brazos en abducción

MONITORIZACIÓN

Se monitorizó la frecuencia cardíaca, presión arterial, pulsioximetría, dióxido de carbono espirado y temperatura cutánea en ambas manos, para lo cual se colocó un termómetro adherido al pulpejo del dedo medio o índice.

La monitorización de la temperatura cutánea en cada acto quirúrgico, nos sirve de guía orientativa de la efectividad inmediata del procedimiento. Una vez seccionada la cadena y/o clipada, la temperatura de los dedos asciende, un ascenso igual o superior a 0.5° valida el procedimiento.¹⁷⁰



Monitorización de la temperatura

TÉCNICA QUIRÚRGICA

Todos los pacientes fueron intervenidos mediante cirugía videotoracoscópica, bajo anestesia general, ventilación unipulmonar secuencial y posición de semifowler, con inclinación lateral de 10° hacia el lado contralateral al hemotórax intervenido.

En todos los casos se colocó un sensor de temperatura de medición continua en el dedo índice o medio para monitorización de la efectividad del procedimiento de forma intraoperatoria (considerándose indicador de un correcto clipaje del nervio simpático un aumento de la $T^{\circ} > 0.5^{\circ}\text{C}$). De acuerdo con nuestro protocolo de profilaxis de las náuseas y vómitos postoperatorios en CMA se realizó profilaxis antiemética en los casos indicados, dependiendo de la evaluación preoperatorio del riesgo de émesis del paciente.

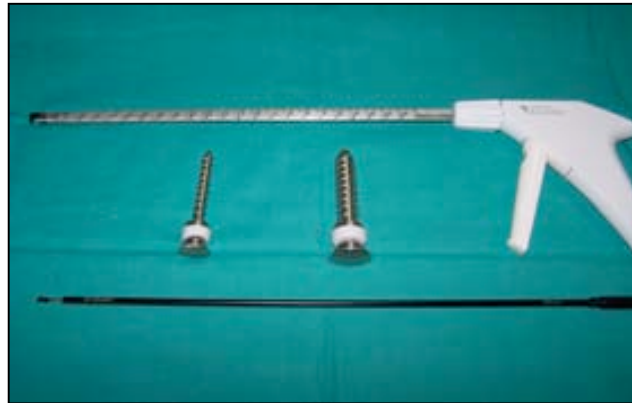
El protocolo quirúrgico consistió en:

Realización de dos puertos de entrada por hemitórax: uno de 5 mm de diámetro en el 3° espacio intercostal, línea axilar anterior para la introducción del toracoscopio de 5 mm con óptica de 0° (Kart Storz®) y otro de 12 mm de diámetro en el 5° espacio intercostal línea axilar media para la introducción del material.



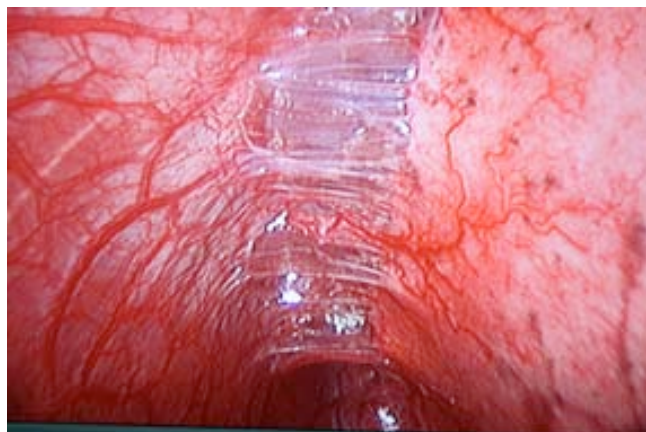
Puertos de entrada.

Hemos utilizado bisturí ultrasónico o harmónico (Ultrasición®, Ethicon Endosurgery, Cincinatti, OH, Estados Unidos) o erina eléctrica (diatermia monopolar) y posteriormente, introducción de la pistola de clipaje angulada 90° con 20 clips de titanio de 8 mm (Acuclip™, Covidien®).



Pistola Acuclip, bisturí harmónico y trócares.

Liberación de las posibles adherencias pleuro-pulmonares como podemos observar en la foto siguiente, que no impidió realizar el procedimiento del clipaje.

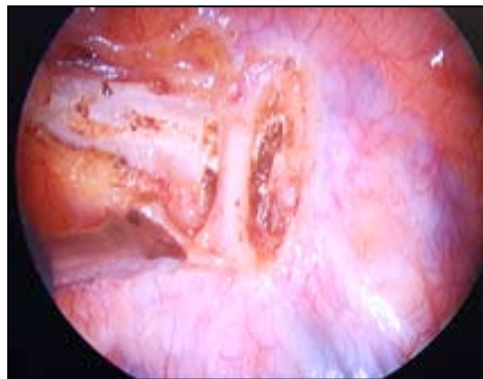


Adherencias pleuro-pulmonares.

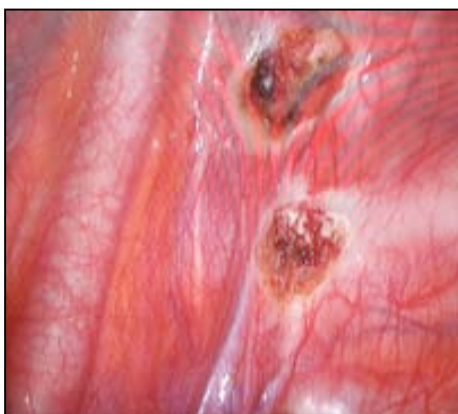
Una vez identificada la cadena simpática se procedió a su disección en el nivel /niveles seleccionados mediante bisturí eléctrico o ultrasónico (en casos de disección nerviosa de la

cadena a nivel de T2 siempre ultrasónico) tanto en su porción lateral, medial como anterior hasta individualizar la cadena nerviosa evitando cualquier tipo de tracción mecánica sobre la misma que pudiera provocar su avulsión. Posteriormente se procede a la sección del nervio de Kuntz mediante coagulación, en dirección lateral, de la superficie de la pleura parietal sobre el arco costal con una longitud de 1,5 cm.

Finalmente se procede a la sección de la cadena simpática intentando conseguir una distancia de 0,5 cm entre los extremos superior e inferior de la cadena simpática o al clipaje mediante clips de titanio.



Liberación de la pleura parietal.



Sección del nervio simpático.



Clipaje del nervio simpático.

Respecto al nivel de trabajo del simpático, nuestra técnica ha variado con el tiempo siguiendo la evidencia científica publicada,^{171,172} la mayoría de las intervenciones del sistema nervioso torácico simpático para hiperhidrosis craneo-facial / rubor trabajamos el G2 pero sólo el borde

superior de la segunda costilla (R2), para hiperhidrosis palmar trabajamos el G2 tanto a nivel de la segunda y tercera costilla (R2-R3), para hiperhidrosis axilar aislamos el G3 (R3-R4) y para hiperhidrosis palmo-axilar aislamos el G2-G3 (R2-R3-R4), pasando en los últimos 6 meses de este trabajo de forma progresiva, a aislar G3 (R3-R4) para hiperhidrosis palmar y a aislar G4 (R4-R5) para hiperhidrosis axilar, manteniendo el mismo nivel de trabajo en caso de hiperhidrosis craneo-facial o rubor. En los últimos años algunos cirujanos han bajado más el nivel de trabajo como por ejemplo G4 para manos y G5 para axilas.

Rubor Facial y/o Hiperhidrosis craneofacial: G2 (Clipping R2)



Esquema clipping R2



Clipping R2 por VATS



Rx de tórax de control

(Clips R2)

Hiperhidrosis Palmar: Bloqueo G2 (Clipping R2-R3)

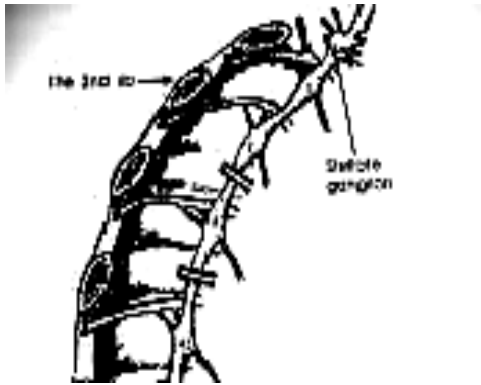


Esquema.

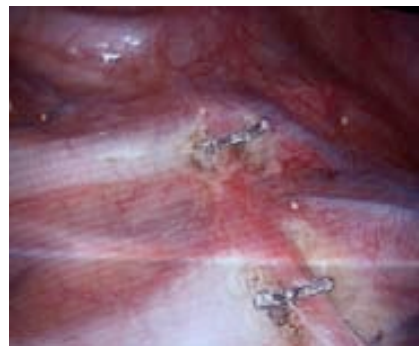


Rx de tórax de control.

Hiperhidrosis Axilar: Bloqueo G3 (Clipping R3-R4)



Esquema Bloqueo G3



Clipping R3-R4 por VATS



Rx de tórax de control

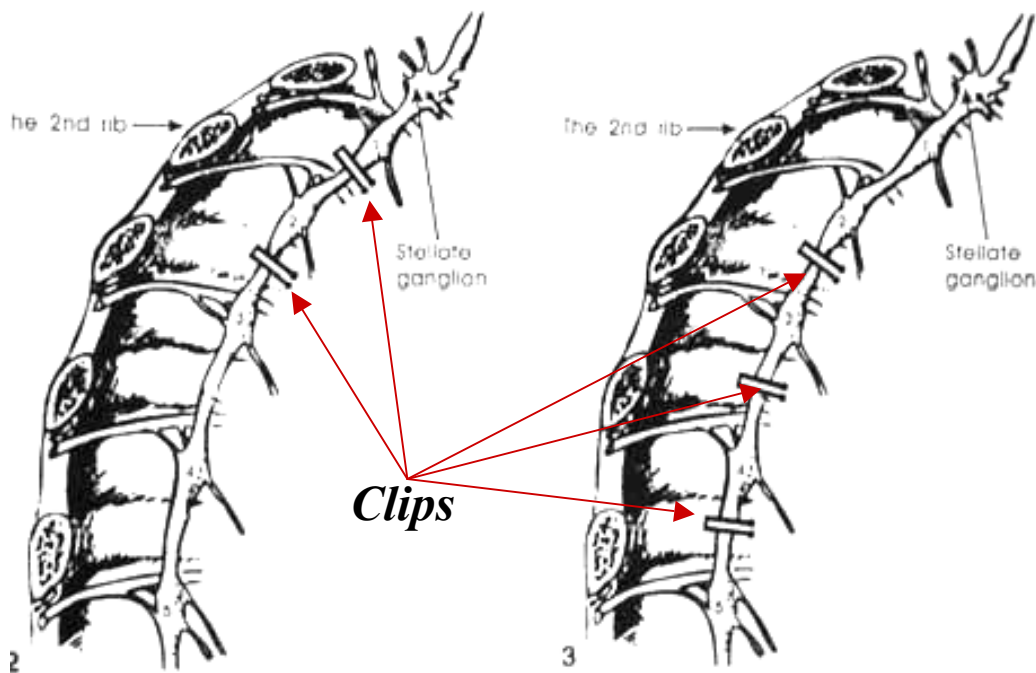
Combinaciones

H. Facial-Palmar: G2 / G3

H. Facial – Palmar – Axilar: G2 / G3 / G4

(Gossot et al, SC 86,4% Severa 7,5%)

H. Palmar-Axilar: G3 / G4

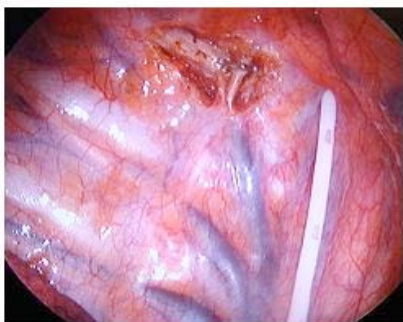


Esquema de combinaciones: Hiperhidrosis palmar y palmo-axilar trabajando un nivel más abajo de lo habitual.

En todos los casos se realizó sección de posibles ramas comunicantes (N.Kuntz) mediante la extensión lateral de la coagulación a nivel de las costillas correspondientes.

Tras el clipaje se introducía un drenaje tipo pleurocath 8F, conectado a un sistema de aspiración, por uno de los puertos de entrada seguido de reexpansión pulmonar bajo visión directa aplicando una presión positiva (PrPico < 30 cm H₂O). En caso de no existir fugas aéreas, se retiraba el drenaje en el mismo quirófano. Finalmente, se infiltraban los puertos de entrada con

10 cc de bupivacaína al 0.5% con epinefrina y se procedía al cierre de los orificios de entrada mediante sutura intradérmica (vicryl 3/0 Ethicon®) por razones estéticas. En el hemitórax contralateral se realizaba el mismo procedimiento.



Drenaje torácico.



Incisiones de 5 y 12 mm

Analgesia postoperatoria

Todos los pacientes fueron dados de alta con el siguiente esquema de tratamiento analgésico:

Zaldiar (37.5 mg de tramadol + 325 mg de paracetamol) cada 6 horas.

Ibuprofeno 600 mg cada 6 horas, alternando con zaldiar.

Nolotil 2 gr v. oral si precisa.

IV. SEGUIMIENTO POSTOPERATORIO

Tras ser extubados en quirófano, los pacientes eran trasladados a la sala de recuperación de Cirugía Mayor Ambulatoria (CMA) para administración de analgesia en pauta descendente (AINEs ± mórficos vía endovenosa inicialmente hasta llegar a AINEs y mórfico v.o. en el momento del alta) y realización de una Rx de control en la que se objetivara ausencia de patología pleura-pulmonar y correcta colocación de los clips en el nervio simpático. Una vez comprobada una correcta tolerancia oral y evidenciando un buen control del dolor con analgesia v.o. se procedía al alta domiciliaria.

Nuestro protocolo de seguimiento incluye evaluaciones a las 24 h (mediante contacto telefónico) y a las 2 semanas, 4, 12 y 24 meses de la intervención en Consultas Externas. Se valora en las visitas grado y localización de la sudación compensatoria y el índice de satisfacción global con la intervención.

V. DATOS Y ANÁLISIS ESTADÍSTICOS

Todos los datos fueron recogidos mediante un cuestionario y una hoja de recogida de datos (pre, intra y postoperatorios) específicamente diseñados para el estudio del tratamiento del sistema nervioso torácico simpático, almacenados de forma prospectiva en una base de datos específica y analizados de forma retrospectiva.

Las variables recogidas para este estudio incluyen: edad, sexo, profesión, antecedentes familiares, edad de inicio de la enfermedad, localización de la sudoración, tratamiento previo y efectividad del mismo, enfermedades asociadas, técnica quirúrgica, variación de la temperatura en cada hemitórax, complicaciones, analgesia usada, incidencia y severidad de la sudoración compensatoria, recidiva de la hiperhidrosis /rubor facial, grado de satisfacción y efectividad de la retirada de clip (reversibilidad) en caso de ser necesaria.

En el estudio estadístico descriptivo las variables cuantitativas se han expresado mediante medidas de tendencia central (media \pm DE en caso de datos con distribución simétrica o mediana + rango intercuartil (RI) en caso de asimetría de los datos). Las variables cualitativas se han expresado mediante tablas de frecuencia y porcentajes válidos. El análisis de variables cuantitativas se ha realizado usando el estadístico T de student o el de Mann-Whitney en caso de no cumplirse las condiciones de aplicación del primero. Para las variables cualitativas se han usado el test de la chi-cuadrado (χ^2) y el test exacto de Fisher. Se ha asumido significación estadística en caso de un valor $p < 0.05$

Se ha hecho un análisis multivariante mediante regresión logística para analizar el efecto de las distintas variables independientes sobre grado de satisfacción y el desarrollo del sudor compensatorio postoperatorio. No se ha podido realizar el análisis multivariante para la efectividad de la técnica debido al reducido número de casos no efectivos.

Se ha empleado el software estadístico SPSS v.15 (SPSS Inc, Chicago, IL).

RESULTADOS

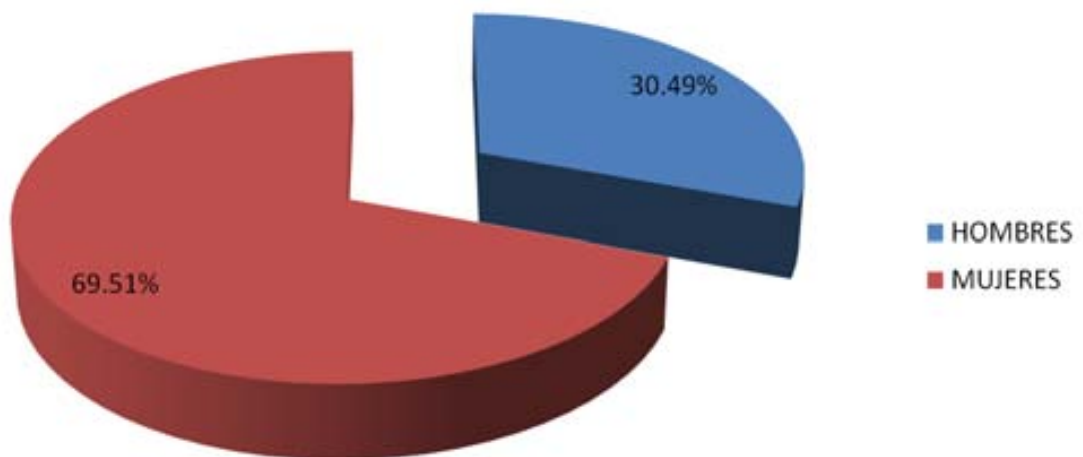
A) ESTUDIO DESCRIPTIVO

1. DATOS EPIDEMIOLÓGICOS

En esta parte del estudio, se analizaron el sexo, la edad, el lugar de nacimiento, vía de acceso a nuestro servicio y antecedentes laborales de los pacientes.

Distribución por sexos

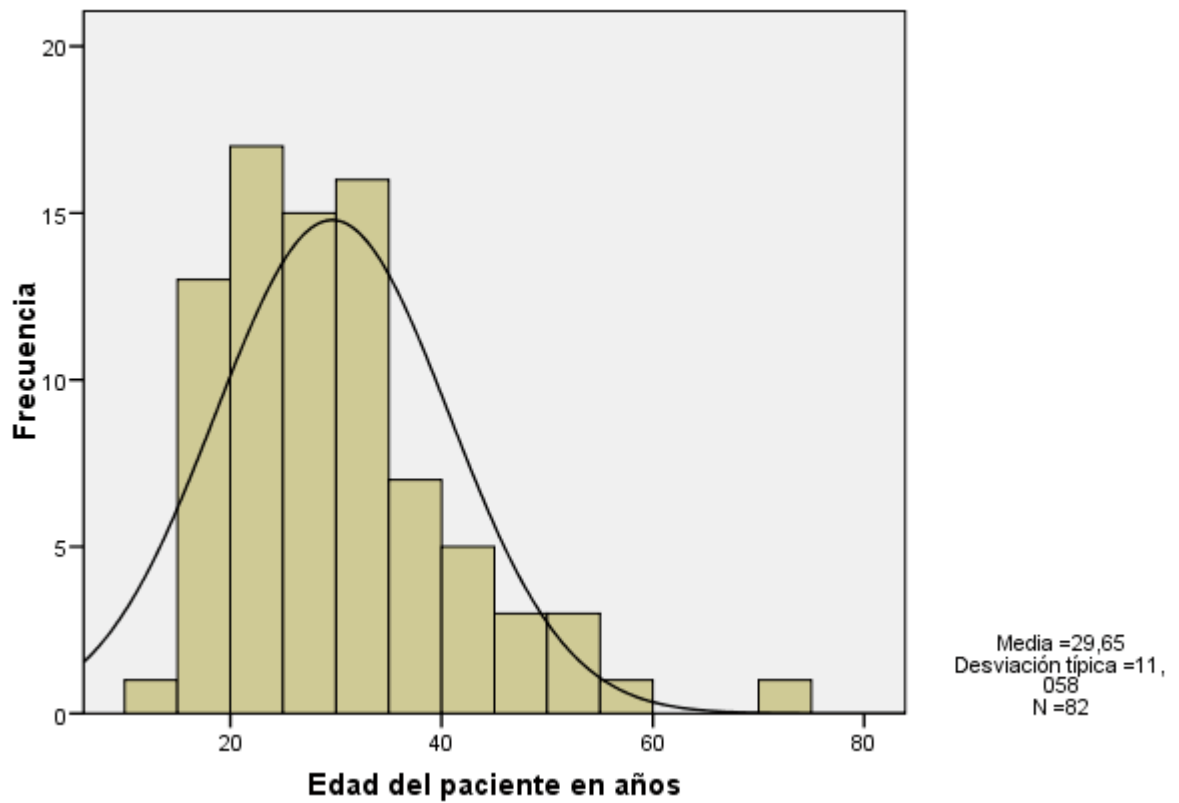
Se han intervenido, 25 hombres (30,49%) y 57 mujeres (69,51%)



Distribución por edades

La edad media de los participantes fue de 29,6 años, con una desviación estándar de 11,06. El paciente de menor edad tenía 14 años y el de mayor edad 72.

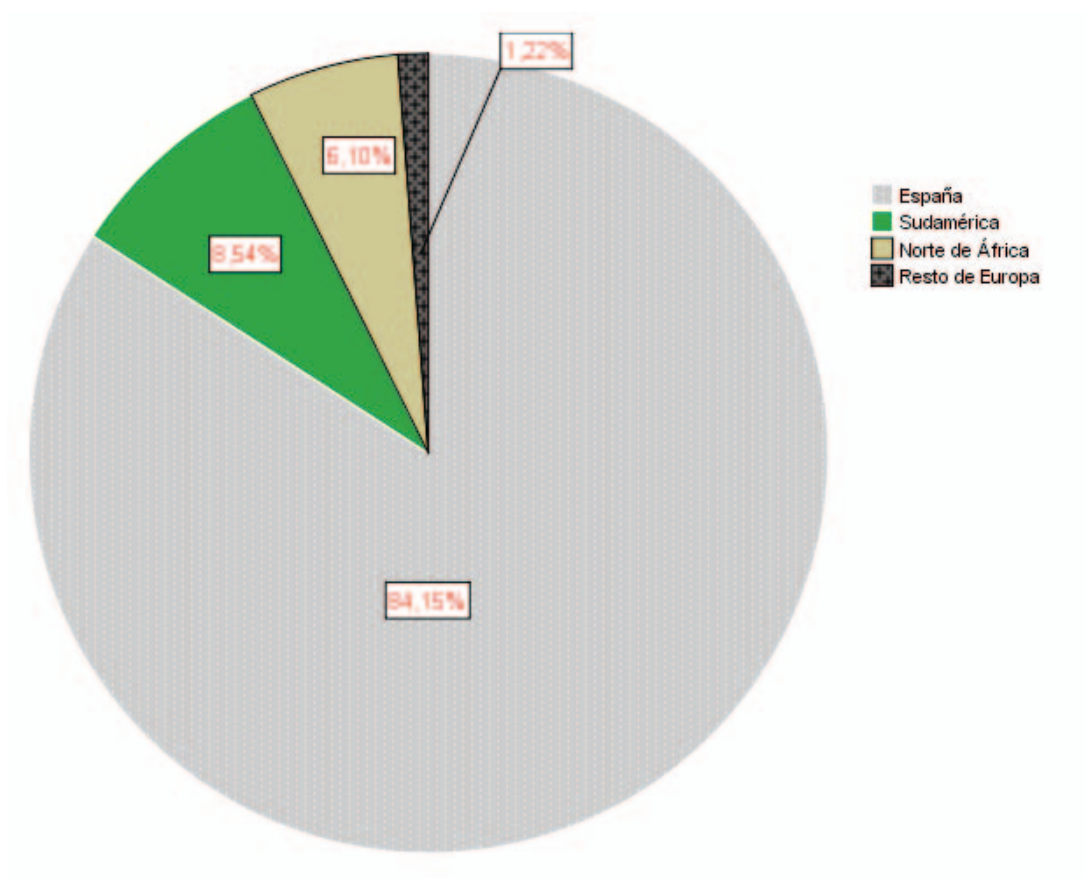
La distribución de edades en nuestra muestra queda reflejada en el siguiente gráfico junto con su correlación con la curva normal. La muestra presenta una distribución normal (Prueba Kolmogorov-Smirnov $p:0,34$).



Distribución por lugar de nacimiento

La mayoría de los pacientes eran de origen español (84,1% de los casos), seguido de la población de América Latina (8,5%).

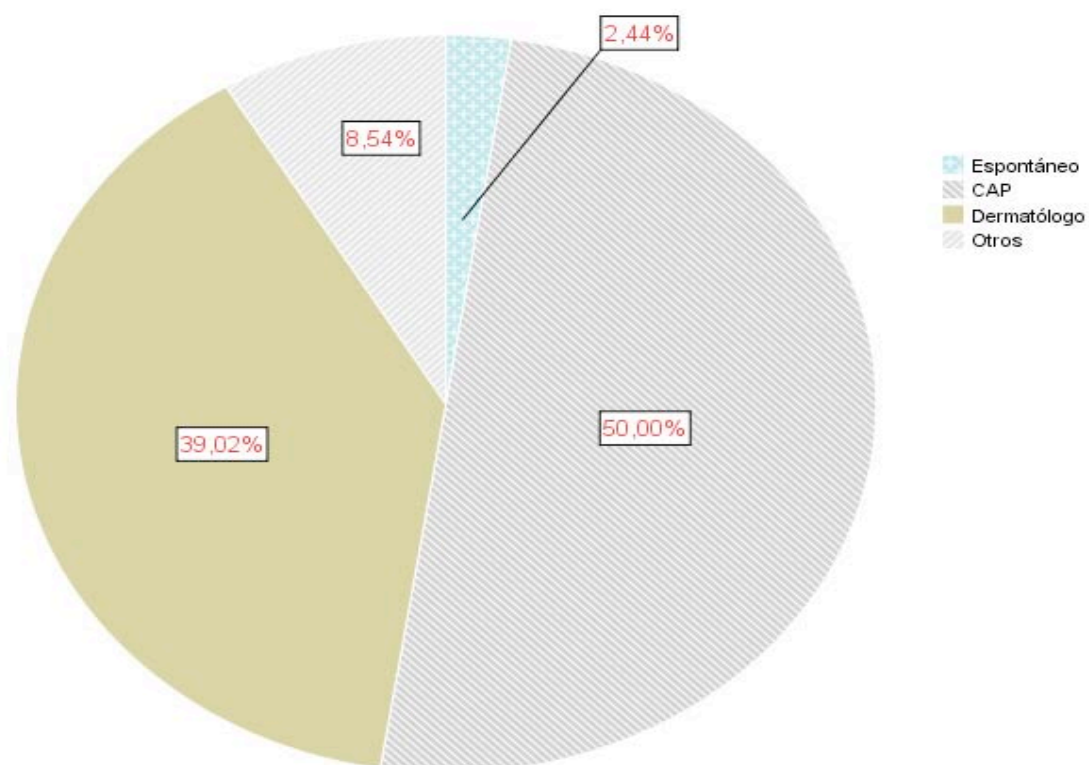
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
España	69	84,1	84,1
Sudamérica	7	8,5	92,7
Norte de África	5	6,1	98,8
Resto de Europa	1	1,2	100,0
Total	82	100,0	100,0



Forma de acceso a nuestro servicio.

La mayoría de los pacientes eran remitidos directamente del médico de cabecera en un 50% de los casos, seguidos por el dermatólogo en un 39%.

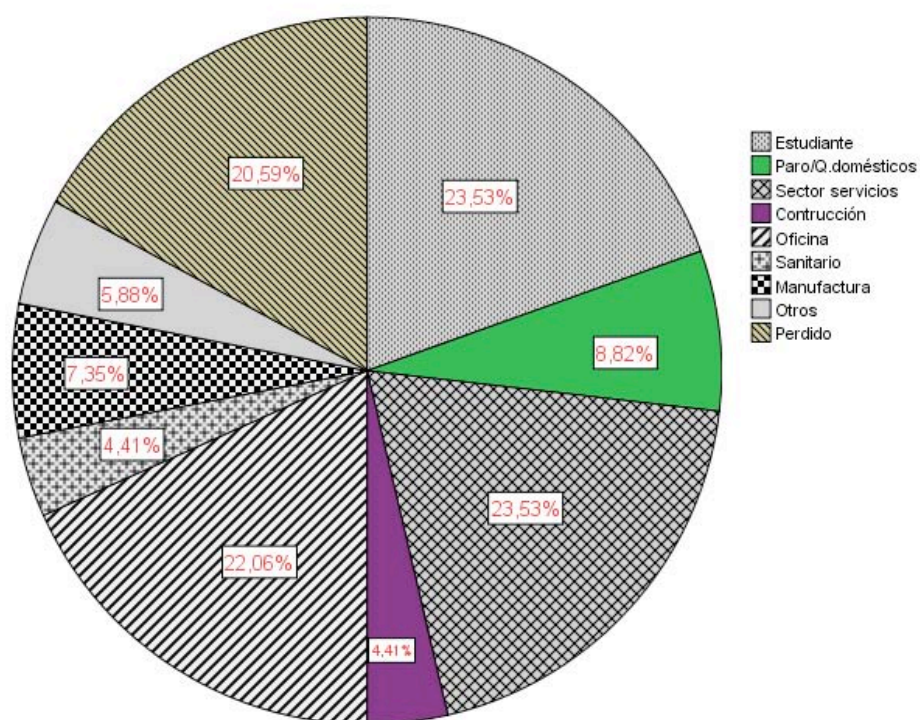
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Espontáneo	2	2,4	2,4
CAP	41	50,0	52,4
Dermatólogo	32	39,0	91,5
Otros	7	8,5	100,0
Total	82	100,0	



Antecedentes laborales

La distribución por profesión se realizó buscando si el tipo de actividad que realizaba el paciente se correlacionaba con el grado de afectación referida por el paciente. La múltiple diversidad laboral hace que agrupemos a los pacientes en sectores laborales en los que se tiene en cuenta el grado de contacto con clientes / otras personas como variable destacada.

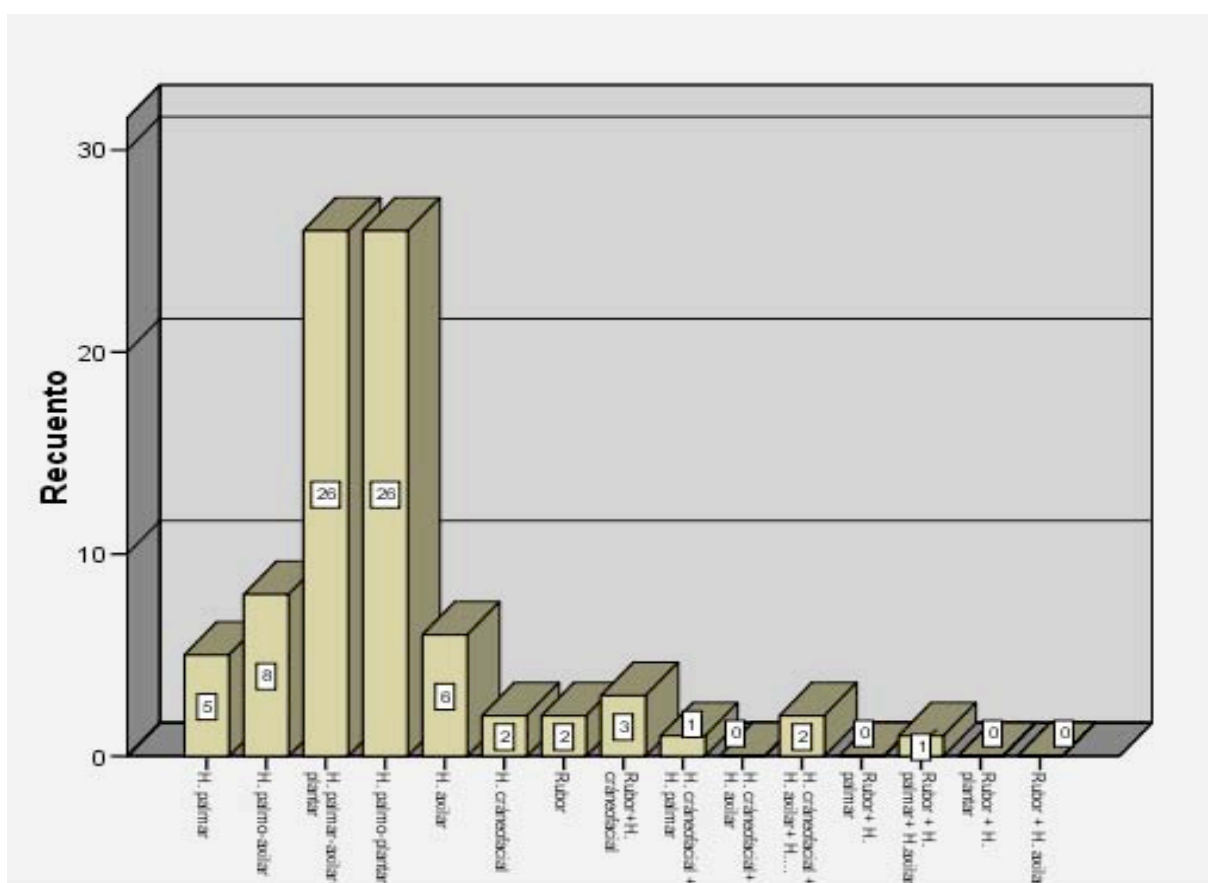
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Estudiante	16	19,5	23,5
Paro/Q.domésticos	6	7,3	32,4
Sector servicios	16	19,5	55,9
Construcción	3	3,7	60,3
Oficina	15	18,3	82,4
Sanitario	3	3,7	86,8
Manufactura	5	6,1	94,1
Otros	4	4,9	100,0
<i>Total</i>	<i>68</i>	<i>82,9</i>	
<i>Sin información</i>	<i>14</i>	<i>17,1</i>	
<i>Total</i>	<i>82</i>	<i>100,0</i>	



2. CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS

La mayor parte de los pacientes presentaban sudoración palmo-plantar y palmo-axilo-plantar, encontrándonos con un porcentaje mínimo de pacientes con hiperhidrosis palmar pura.

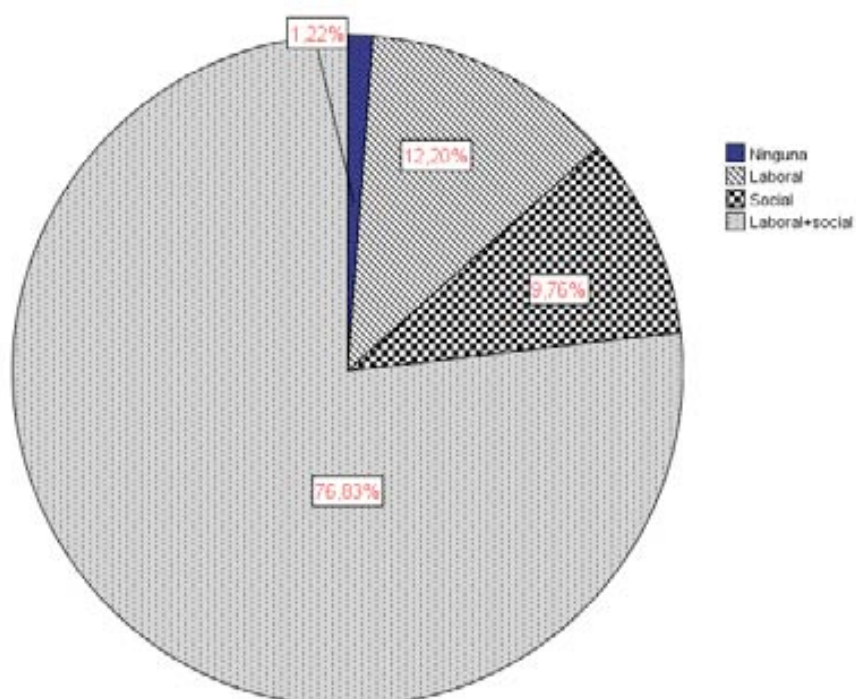
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
H. palmar	5	6,1	6,1
H. palmo-axilar	8	9,8	15,9
H. palmar-axilar-plantar	26	31,7	47,6
H. palmo-plantar	26	31,7	79,3
H. axilar	6	7,3	86,6
H. cráneo facial	2	2,4	89,0
Rubor	2	2,4	91,5
Rubor+H. craneofacial	3	3,7	95,1
Otras combinaciones	4	4,8	100,0
Total	82	100,0	



Tipo de repercusión de la enfermedad.

Se interrogó a los pacientes acerca de la repercusión de su enfermedad en el trabajo y las relaciones sociales (amigos, familia, pareja).

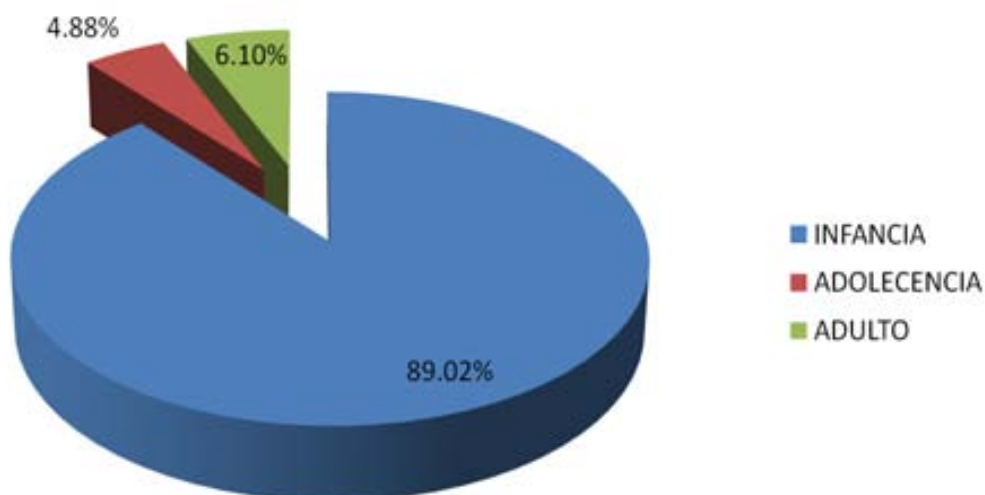
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Ninguna	1	1,2	1,2
Laboral	10	12,2	13,4
Social	8	9,8	23,2
Laboral+social	63	76,8	100,0
Total	82	100,0	



Inicio de la enfermedad y evolución

La mayoría de los pacientes presentaron inicio de la enfermedad en la infancia según se refleja en la siguiente tabla.

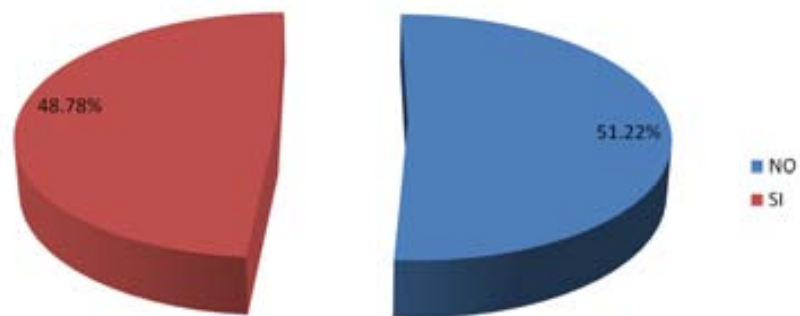
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Infancia	73	89,0	89,0
Adolescencia	4	4,9	93,9
Adulto	5	6,1	100,0
Total	82	100,0	



Antecedentes familiares

Cuarenta pacientes (48.78%) refirieron antecedentes familiares de hiperhidrosis y en 42 (51.22%) no existieron antecedentes.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
No	42	51,2	51,2
Sí	40	48,8	100,0
Total	82	100,0	



Tratamiento previo

Más del 75% de los pacientes habían realizado algún tipo de tratamiento antes de acudir a nuestra consulta predominando los tratamientos tópicos (sales de aluminio en presentación tópica mayoritariamente). Los dos casos de tratamiento farmacológico previo consistieron en benzodiacepinas en un caso y propanolol en el otro.

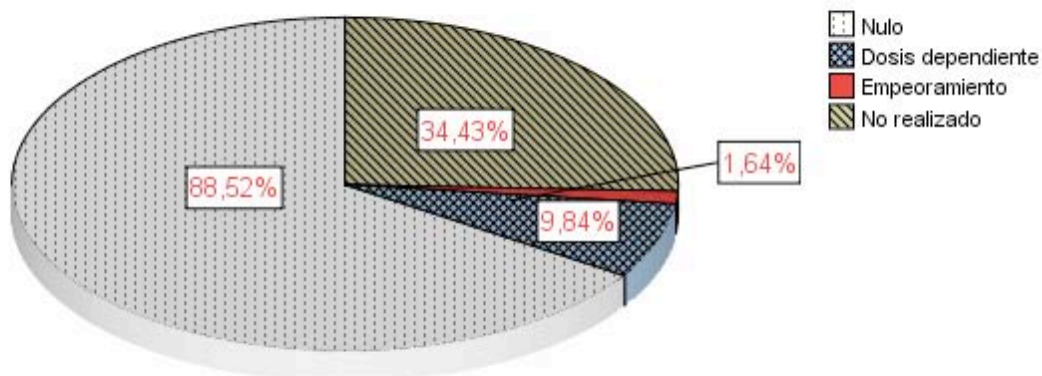
La tabla adjunta resume los tratamientos previos realizados.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Ninguno	21	25,6	25,6
Dermatológico (tópico)	56	68,3	93,9
Psicológico	1	1,2	95,1
Transcutáneo (<i>iontoforesis</i>)	1	1,2	96,3
Derma + Psicológico	1	1,2	97,6
Farmacológico	2	2,4	100,0
Total	82	100,0	

Efectividad del tratamiento previo

Se interrogó sobre la efectividad del tratamiento previo realizado siendo nula en la mayoría de los pacientes (88,5%)

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
Nulo	54	65,9	88,5
Dosis dependiente	6	7,3	9,8
Empeoramiento	1	1,2	1,6
Total	61	74,4	100,0
<i>No han realizado</i>	21	25,6	
<i>Total</i>	82	100,0	

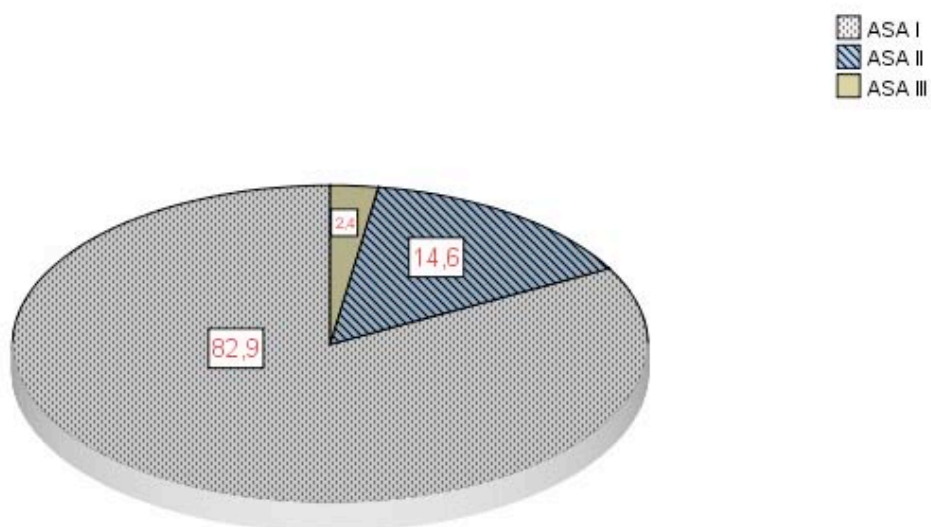


3. ACTO QUIRÚRGICO

Valoración del riesgo quirúrgico (ASA)

Se valoró el riesgo quirúrgico, basado en los antecedentes patológicos de los pacientes, la mayoría de ellos tenían un riesgo quirúrgico bajo ya que se trata de una patología por la que los pacientes consultan generalmente durante la juventud.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
No patología asociada (ASA I)	68	82,9	82,9
Enfermedad sistémica leve sin limitación funcional (ASA II)	12	14,6	97,6
Enfermedad sistémica moderada o grave, que limita su actividad (ASA III)	2	2,4	100,0
Total	82	100,0	

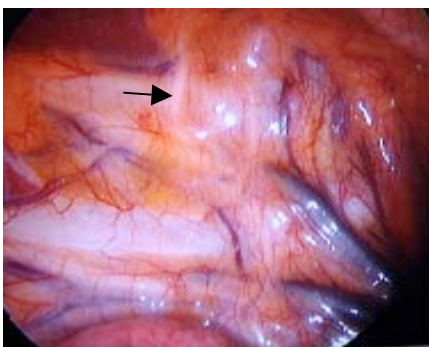
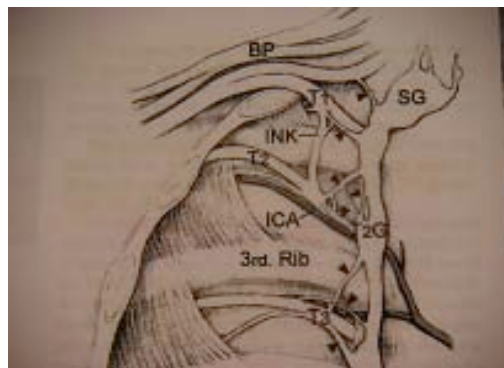


Dificultades en el proceso de anestesia e intubación selectiva

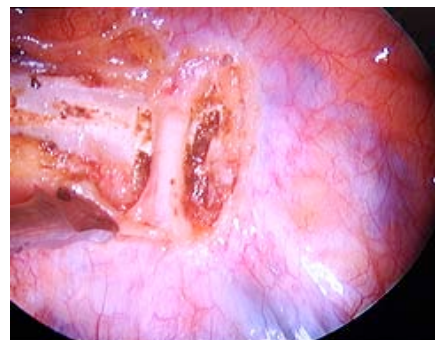
En nuestra serie de 82 pacientes, no hemos encontrado dificultades en el proceso de inducción y de la intubación selectiva, que se la confirmaba con auscultación y fibrobroncoscopio.

Resección de los nervios de Kunz

No hemos contabilizado los nervios de Kuntz, pero nuestra técnica quirúrgica sistemáticamente realizaba una sección de la pleura parietal de forma lateral al nervio simpático en una longitud de 1.5 cm sobre la 2ª o 3ª costilla. En la foto de nuestro archivo podemos apreciar el nervio de Kuntz con un recorrido desde la 2ª costilla a la primera y al plexo braquial.



Nervio de Kuntz (flecha).

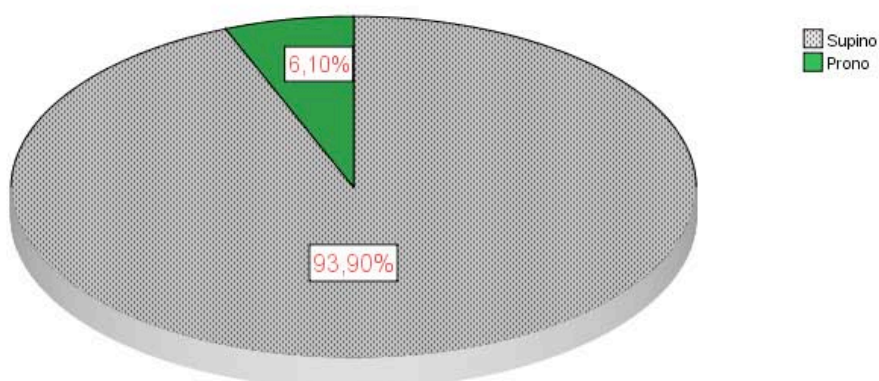


Sección del N. Kuntz

Posición quirúrgica

En nuestra serie, 77 pacientes (93,9%) fueron intervenidos en decúbito supino (posición semi-fowler), lo que facilita un mejor manejo de la vía aérea por parte del anestesista y la ejecución de la técnica quirúrgica por el cirujano.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Supino	77	93,9	93,9
Prono	5	6,1	100,0
Total	82	100,0	



Técnica quirúrgica

Se han empleado las dos técnicas más frecuentes en la cirugía del simpático. Se han intervenido 82 pacientes realizándose 163 procedimientos: 72 clipajes (44,17%) y 91 simpaticotomías (55,83%). La disección de la cadena simpática se ha realizado mediante electrocoagulación o bisturí harmónico según preferencia de cirujano o disponibilidad excepto en los casos de hiperhidrosis y /o rubor facial en los que siempre se usó bisturí harmónico.

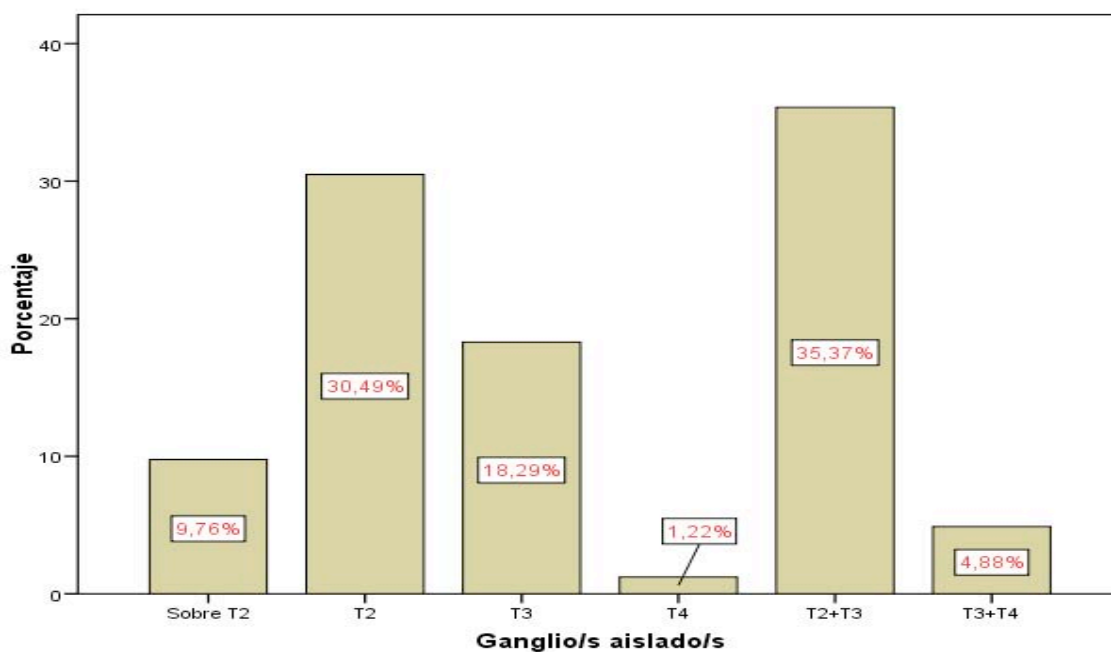
El resto del manejo intraoperatorio no ha diferido en ningún aspecto entre los dos grupos de estudio. En el 100% de los casos se ha realizado sección del nervio de Kuntz (ramos comunicantes).

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Sección (Electrocauterio)	16	19,5	19,5
Sección (Harmónico)	30	36,6	56,1
Clipaje (Electrocauterio)	17	20,7	76,8
Clipaje (Harmónico)	19	23,2	100,0
Total	82	100,0	

Ganglio/s simpáticos aislados.

En la cirugía del sistema nervioso simpático se considera que el aislamiento de un nivel ganglionar se consigue con la sección o clipaje de ese ganglio a nivel superior e inferior. A este respecto queremos destacar los casos de tratamiento quirúrgico del rubor facial en los que sólo se incide a nivel de la parte superior del segundo ganglio torácico (T2) sin incidir en su porción inferior.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Sobre T2	8	9,8	9,8
T2	25	30,5	40,2
T3	15	18,3	58,5
T4	1	1,2	59,8
T2+T3	29	35,4	95,1
T3+T4	4	4,9	100,0
Total	82	100,0	



Números de ganglios aislados.

Se ha relacionado un incremento de la incidencia y severidad de sudoración compensadora con el aumento del número de ganglios aislados y con el aislamiento del ganglio T2 respecto a aquellos pacientes en los que no se aísla dicho ganglio.

Nº ganglios aislados

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1 ganglio	49	59,8	59,8	59,8
2 ganglios	33	40,2	40,2	100,0
Total	82	100,0	100,0	

Aislamiento ganglio T2 (sobre T2, T2, T2-T3)

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
si	62	75,6	75,6
No	20	24,4	100,0
Total	82	100,0	

Riesgo de émesis y profilaxis antiemética.

Una de las claves del éxito de la cirugía ambulatoria de la hiperhidrosis es minimizar la incidencia de náuseas y vómitos postoperatorios. El riesgo de émesis postoperatoria según el modelo Apfel (ver página 60) de la población estudiada se resume en la tabla adjunta.

Riesgo de emesis (Modelo Apfel)

<u>Riesgo</u>	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Bajo	37	45,1	45,1
Moderado	33	40,2	85,4
Alto	12	14,6	100,0
Total	82	100,0	

Se indicó profilaxis antiemética en los casos de riesgo de émesis moderado (monoterapia) y alto (biterapia) siguiendo las guías de anestesia en CMA actuales.

Profilaxis NVPO

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
No	53	64,6	64,6
Monoterapia (Dexametasona)	19	23,2	87,8
Biterapia (Dexametasona-ondansetron)	10	12,2	100,0
Total	82	100,0	

La tabla adjunta resume la incidencia de náuseas / vómitos durante el postoperatorio inmediato en nuestra serie.

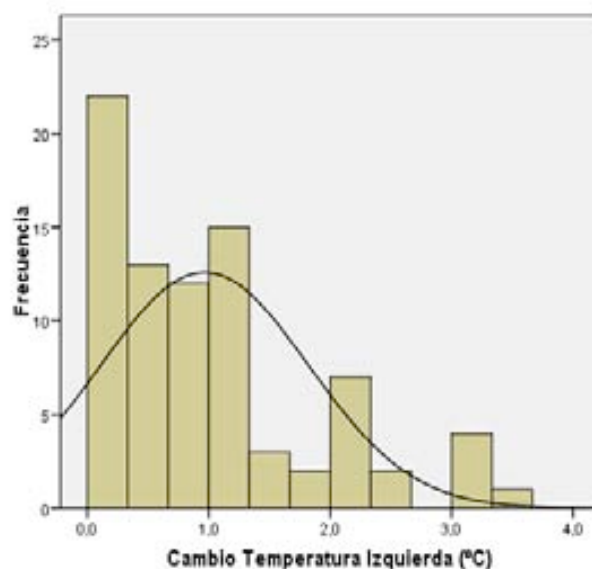
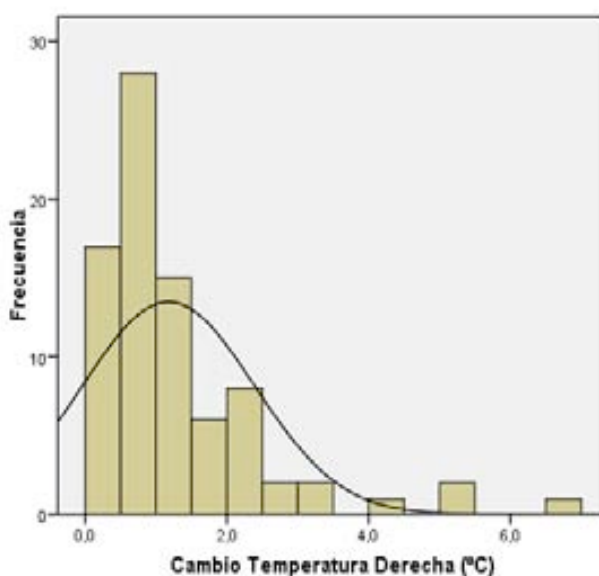
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
NO	64	78,0	78,0
SI	18	22,0	100,0
Total	82	100,0	

Variación de la temperatura digital tras el procedimiento

Según los trabajos de Lin y otros autores (ver material y métodos) se acepta que un aumento de temperatura $\geq 0.5^{\circ}\text{C}$ valida el procedimiento; este aumento se detecta al cabo de 1 a 5 minutos de la sección /clipaje del simpático.

En el lado derecho, el incremento de la temperatura fue inferior a 0.5°C en 17 procedimientos (20,7%) y $\geq 0,5^{\circ}\text{C}$ en 65 procedimientos (79,3%). En 6 procedimientos no hubo aumento de la temperatura respecto al valor basal y el mayor incremento registrado fue de 7°C . La media del incremento de temperatura registrado fue de 1.18°C con una desviación estándar de 1.21

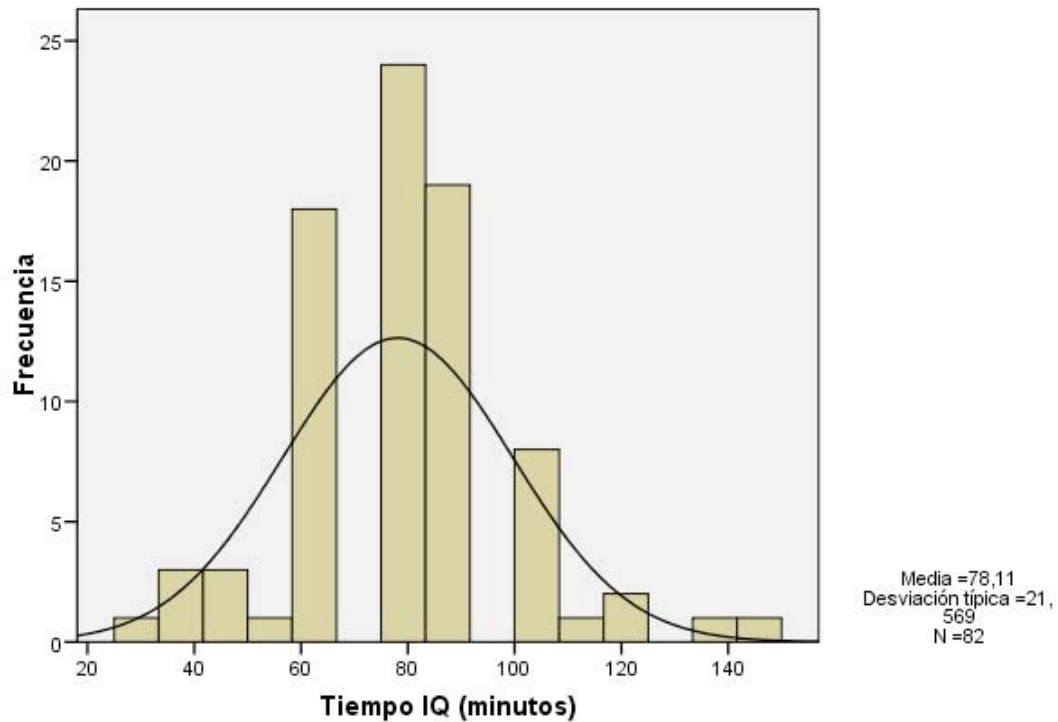
En el lado izquierdo, el incremento de la temperatura fue inferior a $0,5^{\circ}\text{C}$ en 28 procedimientos (34,6%) y $\geq 0.5^{\circ}$ en 54 procedimientos (65,4%). En 6 procedimientos no hubo aumento de la temperatura respecto al valor basal y el mayor incremento registrado fue de $3,5^{\circ}$. La media del incremento de temperatura registrado fue de 0.97°C con una desviación estándar de 0,85.



Duración de la cirugía

Comprende desde la inducción de la anestesia hasta el final del procedimiento quirúrgico. La media fue de 78,11 minutos con una desviación estándar de 21,6.

El procedimiento quirúrgico más breve duró 30 minutos y el más prolongado 150 minutos.



Complicaciones intraoperatorias

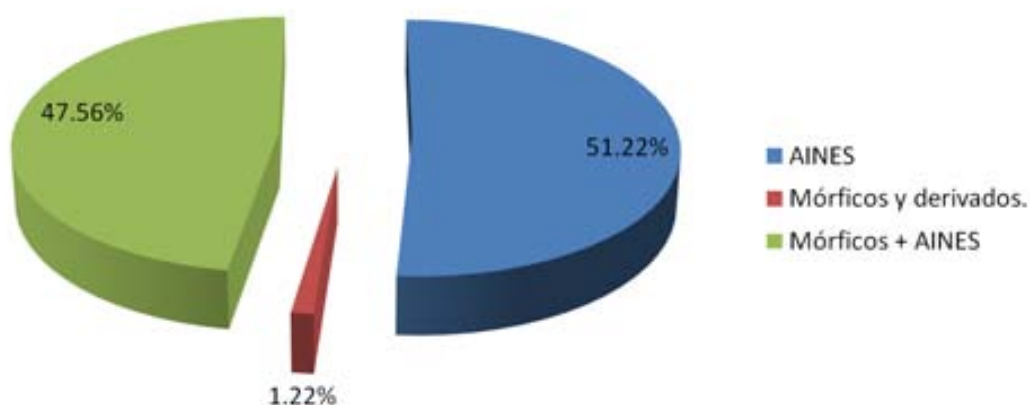
No existieron complicaciones graves y no hubo necesidad de reconvertir a toracotomía en ninguno de los 163 procedimientos. En 2 pacientes (2,4%), encontramos adherencias pleurales y solo en uno de ellos no se pudo realizar la cirugía por existir una sínfisis pleural completa en el lado izquierdo.

4. POSTOPERATORIO Y SEGUIMIENTO

Analgesia postquirúrgica

Para el manejo del dolor se utilizaba AINES y mórficos según la evolución clínica del paciente y el criterio del anestesista responsable. En 42 pacientes (51.2%) se administraron exclusivamente AINES, en 39 pacientes (47.56%) se administró mórficos + AINES y un paciente (1.2%) solamente recibió mórficos.

Con este manejo analgésico postoperatorio solamente el 6,1% de los pacientes intervenidos (5 casos) presentaron mal control del dolor postquirúrgico.



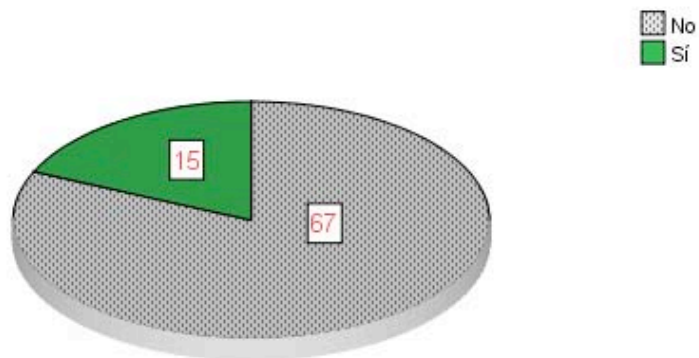
La morbilidad de nuestra serie ha sido del 19,5% (16 pacientes) resumida en la tabla adjunta:

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
No	66	80,5	80,5
Neumotórax	7	8,5	89,0
Enfisema sc	1	1,2	90,2
Dolor	5	6,1	96,3
NTX+ enfisema sc	3	3,7	100,0
Total	82	100,0	

Éxito del programa de Cirugía Mayor Ambulatoria

Fueron dados de alta en Régimen de Cirugía Mayor ambulatoria, 67 pacientes (81.7%) precisando ingreso sin poder ser dados de alta 15 pacientes (18,3%). El tiempo medio desde el fin de la IQ al alta fue de 294 minutos con una DE de 74 minutos

En los pacientes que requirieron ingreso, la estancia hospitalaria fue de 24-48 horas con una media de 39,27 horas. Hubo un caso de neumotórax + enfisema subcutáneo que requirió una estancia prolongada de 5 días.



Reconsulta

De los 67 pacientes que fueron dados de alta, 5 pacientes (7%) consultaron vía urgencias en las primeras 48 horas del postoperatorio, 3 pacientes por dolor mal controlado, 1 paciente por enfisema subcutáneo y uno por neumotórax leve. Ninguno de ellos requirió ingreso.

5. RESULTADOS DE LA TÉCNICA Y GRADO DE SATISFACCIÓN

A) VALORACIÓN DE LA SUDORACIÓN TRAS SECCIÓN O CLIPAJE

De los 82 pacientes, 2 corresponden a Rubor Facial, por lo cual los excluimos de esta valoración.

Para la valoración de resultados definimos anhidrosis como la desaparición completa de la sudoración en la zona evaluada e hipohidrosis como la disminución significativa de la cantidad de sudoración en la zona evaluada.

De los 80 pacientes con hiperhidrosis, se consiguió anhidrosis en 73 pacientes (91.25%).

Hubo hipohidrosis en 4 pacientes (5%): 3 pacientes (75%) en el grupo de sección y 1 paciente (25%) en el grupo de clipaje. La mayor localización correspondió a la axila con 3 pacientes.

De los 54 pacientes con hiperhidrosis plantar asociada, 17 pacientes (31.48%) refirieron disminución de la sudoración de los pies.

	Frecuencia	Porcentaje
Anhidrosis	73	91,2
Hipohidrosis	4	5
↓ Sudor pies*	17	31,5

* Existen 54 pacientes con hiperhidrosis plantar asociada.

B) VALORACIÓN DE LA SUDORACIÓN COMPENSATORIA

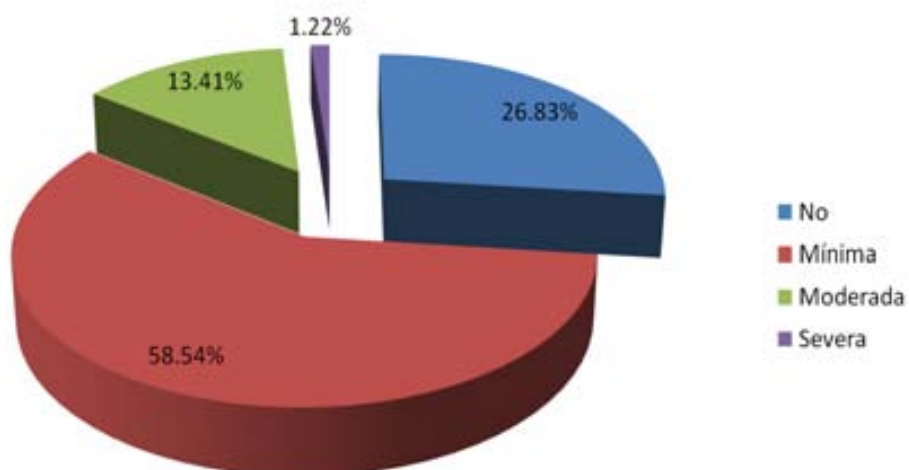
Grado de sudoración compensatoria (ausencia, mínima, moderada, severa)

La sudoración compensatoria se refiere a la aparición de sudoración de áreas corporales que no sudaban antes de la intervención quirúrgica.

De los 82 pacientes, 60 (73.2%) refirieron sudoración compensatoria o refleja, el resto que son 22 pacientes (26.8%) no la presentaron.

En aquellos pacientes que presentaron sudor compensatorio (60 pacientes), éste fue mínimo en 48 pacientes (80%), moderado en 11 pacientes (18.3%) y severo en 1 paciente (1.7%).

Gráfico: Incidencia y severidad de la SC en el global de población estudiada.

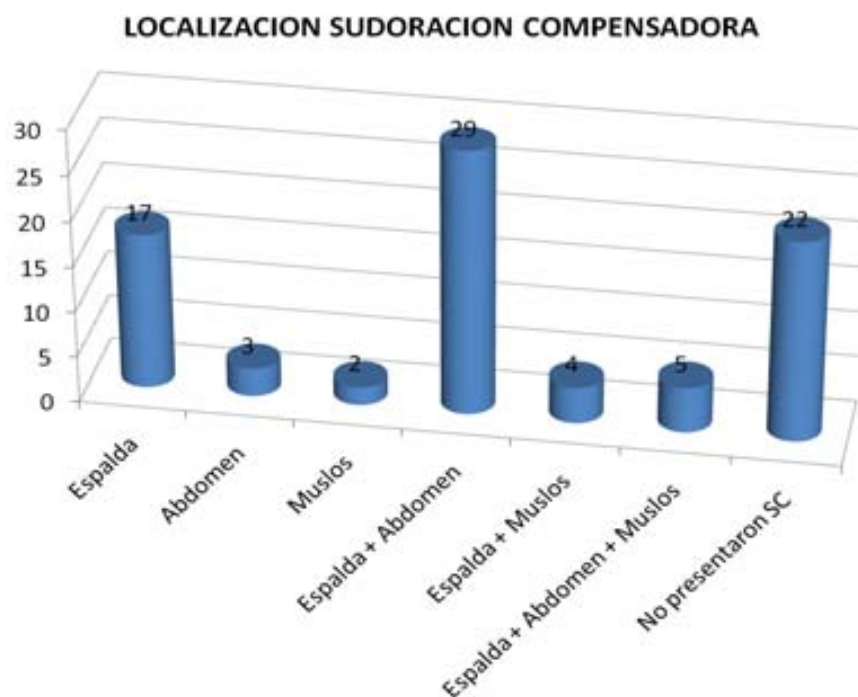


Localización de la sudoración compensatoria

Las localizaciones de sudoración compensatoria o refleja más frecuente fueron:

Espalda + abdomen (29 pacientes), espalda (17 pacientes), espalda + abdomen + muslos (5 pacientes), espalda + muslos (4 pacientes), abdomen (3 pacientes) y muslos (2 pacientes).

	Frecuencia	Porcentaje válido (Población con SC)	Porcentaje acumulado
Espalda	17	28,3	28,3
Abdomen	3	5,0	33,3
Muslos	2	3,3	36,7
Espalda + Abdomen	29	48,3	85,0
Espalda + Muslos	4	6,7	91,7
Espalda + Abdomen + Muslos	5	8,3	100,0
Total con SC	60	100,0	
No SC	22		
Total global	82		



C) RECIDIVA TRAS SECCIÓN O CLIPAJE.

Se considera que un paciente recidiva cuando tras haber presentado un período de anhidrosis post-quirúrgico reaparece la sintomatología inicial de forma moderada-severa.

Todos los casos de recidiva fueron unilaterales motivo por el que los resultados se presentan sobre procedimientos (no sobre pacientes).

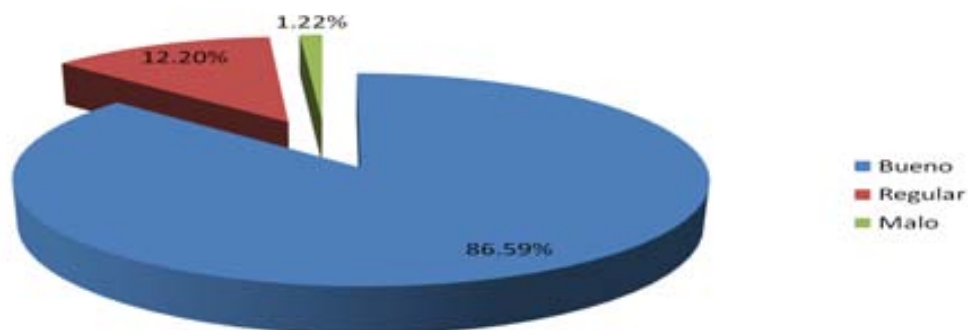
Se presentaron 3 casos de recidiva lo que supone una incidencia de 1.84% sobre el global de procedimientos. Igualmente querríamos destacar que en 2 de los 3 casos de recidiva el aumento de temperatura fue superior a 0,5°C. Este dato nos parece clínicamente relevante aunque dada la poca cantidad de pacientes no es un dato con consistencia estadística para su análisis.

Clínica inicial	Aumento temperatura (°C)	Tiempo hasta recidiva (semanas)
HH axilar izda	0,3	16
HH palmar izda	0,7	4
HH axilar derecha	0,8	16

D) GRADO DE SATISFACCIÓN

De los 82 pacientes, 71 pacientes (86.6%) refirieron un índice global de satisfacción bueno, 10 pacientes (12.2%) calificó su grado de satisfacción como regular.

Un paciente (1.2%) lo calificó como malo por la sudoración compensatoria severa postoperatoria que se trató con retirada de los clips con posterior mejoría de la SC sin reaparición, hasta el momento, de la hiperhidrosis.



E) REVERSIBILIDAD

De los 82 pacientes intervenidos sólo en un caso hemos tenido que reoperar a un paciente para intentar revertir el procedimiento (1.2% de los pacientes intervenidos).

Se trata de un paciente de 27 años al que se le realizó un clipaje aislando T2-T3 (clipaje a nivel R2-R3-R4) por hiperhidrosis palmo-axilar, presentó una sudoración compensatoria severa a los 3 meses a nivel de abdomen y espalda, por lo que se le retiraron los clips en otro procedimiento quirúrgico realizado a los 4 meses. La reversibilidad se consiguió a los 4 meses de la segunda intervención con disminución del sudor compensatorio. A los 24 meses de seguimiento le presenta una sudoración leve en la espalda sin reaparición de la hiperhidrosis inicial.

B-DIVISIÓN EN DOS GRUPOS Y EVALUACIÓN DE LA HOMOGENEIDAD Y

COMPARABILIDAD DE LOS GRUPOS.

Como se indicó en los objetivos de este estudio uno de los objetivos era evaluar los resultados de la técnica del clipaje del SNTS y compararlos con el Gold Standard actual (simpaticotomía) con este fin hemos subdividido la población de estudio en 2 grupos según la técnica quirúrgica empleada y antes de proceder a su comparación hemos evaluado la homogeneidad de las muestras.

Características clínicas y demográficas.

	Simpaticotomía (46 pacientes)	Clipaje (36 pacientes)	Significación (p)
Edad	29,54 (\pm 10)	29,78 (\pm 12,4)	0,92
Sexo (Hombre /Mujer)	16 / 30 (34,8%) / (65,2%)	9 / 27 (25%) / (75%)	0,34
Inicio enfermedad (Infancia / Adolescencia- Adulto)	41 / 5 (89,1%) / (10,9%)	32 / 4 (88,9%) / (11,1%)	0,97
Ant. Familiares (si / no)	18 / 28 (39,1%) / (60,9%)	22 / 14 (61,1%) / (38,9%)	0,04
Ind. Masa Corporal (IMC)	23,2 (\pm 3,4)	22,5 (\pm 4,1)	0,55
Tto. Previo (si / no)	12 / 34 (26,1%) / (73,9%)	14 / 22 (38,9%) / (61,1%)	0,21

Datos expresados en forma de media \pm Desviación estándar o n° de casos y porcentaje según corresponda.

Estadísticos empleados: T de student para datos no apareados, chi-cuadrado o test exacto de Fisher según corresponda. Significación estadística si $p \leq 0,05$

Datos quirúrgicos

	Simpaticotomía (46 pacientes)	Clipaje (36 pacientes)	Significación (p)
ASA	39 / 7	29 / 7	0,61
(ASA I / ASA >I)	(84,8%) / (15,2%)	(80,6%) / (19,4%)	
Duración IQ (min)	70,98 (±18,1)	87,22 (±22,4)	0,001
Tipo bisturí empleado	16 / 30	17 / 19	0,25
(eléctrico / harmónico)	(34,8%) / (65,2%)	(47,2%) / (52,8%)	
Nivel más alto aislado	36 / 10	26 / 10	0,52
(T2 / T3-T4)	(78,3%) / (21,7%)	(72,2%) / (27,8%)	
Nº ganglios aislados	24/ 22	25/11	0,11
(1ganglio /2 ganglios)	(52,2%) / (47,8%)	(69,4%) / (30,6%)	

Datos expresados en forma de media ± Desviación estándar o nº de casos y porcentaje según corresponda.

Estadísticos empleados: T de student para datos no apareados, chi-cuadrado o test exacto de Fisher según corresponda. Significación estadística si $p \leq 0,05$

C) ESTUDIO COMPARATIVO

La siguiente tabla resume los resultados obtenidos con las 2 técnicas empleadas y resume el estudio estadístico realizado para hallar, en caso de existir, diferencias estadísticamente significativas entre ellas.

	Simpaticotomía (46 pacientes)	Clipaje (36 pacientes)	Significación (p)
Aumento Temp Dcha (°C)	1,4 (±1,4)	0,8 (±0,6)	0,03
Aumento Temp Izda (°C)	1,08 (±0,9)	0,82 (±0,8)	0,17
Morbilidad (si / no)	12 / 34 (26,1%) / (73,9%)	4 / 32 (11,1%) / (88,9%)	0,08
Mortalidad	0	0	NS
NVPO (si / no)	7 / 39 (15,2%) / (84,8%)	11 / 25 (30,6%) / (69,4%)	0,96
Tiempo al alta CMA (min)	296,3 (±84)	291,3 (±58)	0,78
Éxito de programa CMA (si / no)	38 / 8 (82,6%) / (17,4%)	29 / 7 (80,6%) / (19,4%)	0,81
Reconsulta (<i>sobre 67 altas</i>) (si / no)	3 / 35 (7,9%) / (92,1%)	2 / 27 (6,9%) / (93,1%)	0,62
Incidencia SC (nº casos)	35 (76,1%)	25 (69,4%)	0,5
Incidencia SC moderado-severo (nº casos sobre global)	9 (19,6%)	3 (8,3%)	0,15
Tiempo aparición SC (semanas)	2,71 (±1,9)	2,5 (±2,2)	0,77
Recidiva (nº casos)	1 (2,2%)	2 (5,6%)	0,58
Efectividad técnica (anhidrosis-hipohidrosis)	45 (97,8%)	34 (94,4)	0,58
Grado Satisfacción (Bueno / Regular-Malo)	40 / 6 (87%) / (13%)	31 / 5 (86,1%) / (13,9%)	0,91

NVPO: Náuseas y/o vómitos postoperatorios

SC: sudoración compensadora.

Datos expresados en forma de media (± Desviación estándar) o nº de casos y porcentaje según corresponda. Estadísticos empleados: T de student o el de Mann-Whitney en caso de no cumplirse las condiciones de aplicación del primero. Para variables cualitativas: test de la chi-cuadrado (χ^2) o el test exacto de Fisher. Se ha asumido significación estadística si $p \leq 0,05$

D) ANÁLISIS MULTIVARIANTE DEL GRADO DE SATISFACCIÓN.

Hemos realizado un análisis multivariante de regresión logística, del grado de satisfacción como variable dependiente relacionados con el sexo, edad, técnica quirúrgica y complicaciones como variables independientes. Hemos excluido de este análisis la efectividad por el escaso número de casos no efectivos (3 casos) y el sudor compensatorio porque en todos los casos que no ha habido sudor compensatorio (22 casos), el grado de satisfacción ha sido bueno-muy bueno.

	Odds Ratio	IC 95%	Significación (p)
Técnica Quirúrgica	1,08	0,28 - 4,07	0,90
Sexo	1,45	0,37 - 5,69	0,59
Edad	1,02	0,97 - 1,08	0,44
Complicaciones	0,90	0,16 - 4,93	0,90

IC: Intervalo de Confianza

No hemos detectado diferencias estadísticamente significativas en el grado de satisfacción entre las dos técnicas ajustadas por edad, sexo y/o complicaciones.

E) ANÁLISIS DE POSIBLES FACTORES DE RIESGO PARA EL DESARROLLO DE SUDORACIÓN COMPENSADORA.

Uno de los principales problemas de la cirugía del SNTS es la aparición de SC tras el procedimiento. En la siguiente tabla se realiza un análisis univariante donde se muestran los resultados obtenidos de la evaluación de posibles factores de riesgo para su desarrollo. Como ya se ha reflejado en la tabla previa la técnica quirúrgica (clipaje vs simpaticotomía) no se relaciona, en nuestra, serie con la aparición de SC ($p:0,5$).

Al tener menos de 30 casos en el grupo de no sudoración compensadora hemos asumido la normalidad de la distribución de las variables en dicha subpoblación y hemos optado por tests no paramétricos más exigentes a la hora de detectar diferencias. U-Mann-Whitney para variables cuantitativas y para las cualitativas se ha usado chi-cuadrado o test exacto de Fisher según cumplimiento o no de condiciones de aplicación del primero.

Análisis Univariante

	SC sí (60 casos)	SC no (22 casos)	Significación (p)
Técnica Quirúrgica (Sección /Clipaje)	35 / 25 (58,33%) / (41,67%)	11 / 11 (50%) / (50%)	0,5
Sexo (H / M)	17 / 43 (28,3%) / (71,7%)	8 / 14 (36,4%) / (63,6%)	0,48
Edad (años)	29,0 [15]	23,5 [14]	0,037
IMC	23 [4]	21 [3]	0,059
Nivel más alto aislado (T2 / T3-T4)	44 / 16 (73,3%) / (26,7%)	18 / 4 (81,8%) / (18,2%)	0,56
Nº ganglios aislados (1ganglio /2 ganglios)	36 / 24 (60%) / (40%)	13 / 9 (59,1%) / (40,9%)	0,94

IMC: índice Masa Corporal

Datos expresados en forma de mediana [rango intercuartil] o nº de casos y porcentaje según corresponda. Estadísticos empleados: T de student o el de Mann-Whitney en caso de no cumplirse las condiciones de aplicación del primero. Para variables cualitativas: test de la chi-cuadrado (χ^2) o el test exacto de Fisher. Se ha asumido significación estadística si $p \leq 0,05$

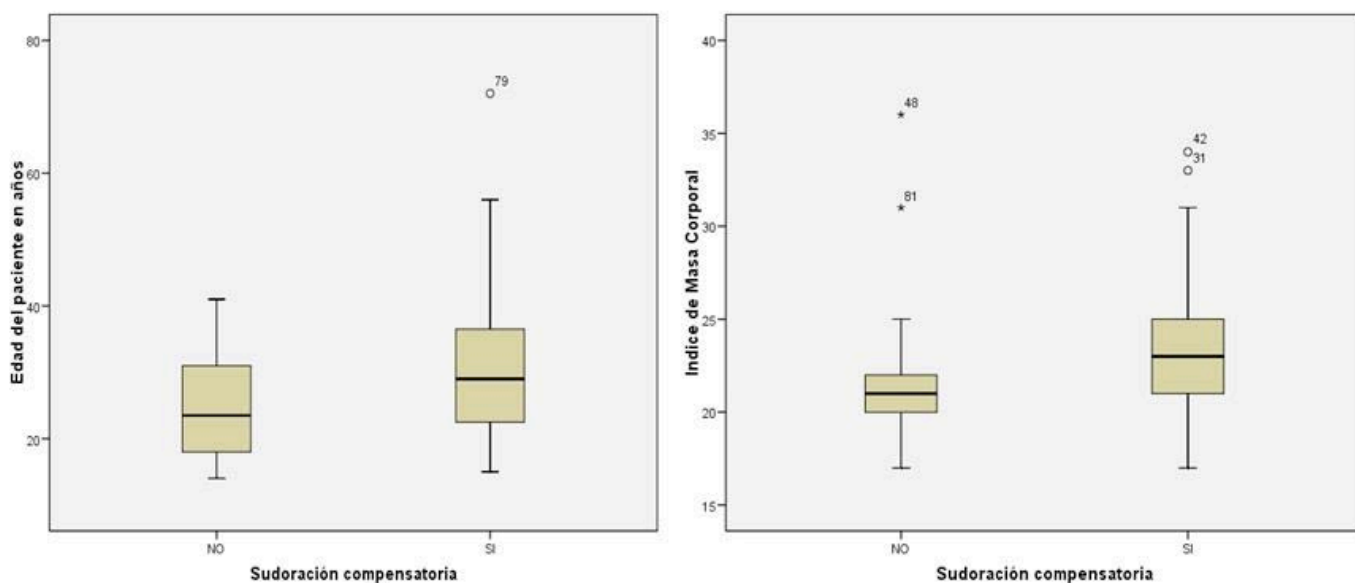
Análisis Multivariante (Regresión logística)

	Odds Ratio	IC 95%	Significación (p)
Técnica Quirúrgica	0,67	0,23 – 1,93	0,45
Sexo	0,67	0,22 – 2,05	0,48
Edad	1,06	0,99 – 1,13	0,05
IMC	1,03	0,88 – 1,22	0,66
Nivel más alto aislado	0,55	0,14 – 2,11	0,38
Nº ganglios aislados	1,19	0,39 – 3,61	0,74

IC: Intervalo de Confianza

En el análisis multivariante, el único factor que muestra una asociación estadísticamente significativa con la aparición de sudoración compensatoria es la edad (p:0.05)

Figura: Diagrama de caja que muestra la distribución de IMC y edad estratificados según aparición de SC o no.



DISCUSIÓN

La hiperhidrosis es un trastorno que predomina en el sexo femenino según la gran mayoría de las series,^{173,177,178,160} salvo excepciones influenciadas por factores climáticos y culturales.^{176,179,180,181} En las series españolas, el porcentaje de varones intervenidos raramente supera el 30%^{174,175}

Nosotros no hemos encontrado diferencias relacionadas con la gran mayoría de las publicaciones, una posible explicación sería que los hombres son los que menos buscan tratamiento, ya que la hiperhidrosis es vista como un problema cosmético y no como un trastorno físico real.

El grupo mayoritario de pacientes intervenidos se encuentra entre los 20 y 29 años¹⁸² y refleja un componente poblacional similar a nuestra serie, porque es en esta etapa donde los adultos toman conciencia de la magnitud de su problema y la repercusión que tiene en la vida laboral y social, buscando una solución definitiva al mismo. En las series orientales, la edad no es un criterio de exclusión, siendo la edad media de intervención quirúrgica inferior a 23 años^{183,184} y una posible explicación a este hecho sería que en estos países el despertar socio-laboral es más precoz; a éste respecto querríamos destacar el hecho de que en nuestra serie al igual que otras¹⁸⁵ el motivo de consulta más frecuente ha sido la afectación de todas las esferas de la vida del individuo sin un claro predominio de el aspecto social o del laboral de forma independiente. Esta afectación global de los pacientes con HH nos obliga a todos los profesionales del ámbito sanitario a tener un claro conocimiento de esta patología y consideramos que actualmente en nuestro medio el hecho de que el 50% de los casos fueran derivados directamente desde el CAP por parte del MFC demuestra que estamos consiguiendo este objetivo pero sin dejar de lado el papel que los dermatólogos e incluso psicólogos deben desempeñar en el tratamiento global de la HH.

Una vez que el paciente es referido al cirujano torácico éste debe realizar una valoración global del paciente interrogándole sobre la edad de inicio ya que tanto en nuestra serie como en otras publicadas^{76,175} la edad de inicio habitual es la infancia-adolescencia y puede, hasta en un 50% de los casos, presentar agregación familiar¹⁸³ que algunos autores han llegado a relacionar con una mayor incidencia en población asiática^{69,187} o incluso un patrón de herencia autosómica dominante⁶⁷ pero sin haber podido demostrar claramente estas afirmaciones hasta la fecha. Este patrón de presentación de la enfermedad está bien establecido y debe poner en alerta al clínico ante aquellos casos en que no se cumpla obligándole a descartar causas de hiperhidrosis secundaria como pueden ser hipertiroidismo, aumento de secreción de catecolaminas (causa

tumoral o no), enfermedades oncológicas, endocrinológicas, infecciones sistémicas, fármacos, trastornos del sistema nervioso central, causas psicológicas, etc.

El siguiente aspecto que se debe valorar es la localización de la HH ya que ésta afectará al tratamiento de elección y a la técnica quirúrgica. Como se ha demostrado en nuestra serie y en otros trabajos^{93,188} la efectividad del tratamiento médico sobre los casos de HH primaria es en general baja pero hay algunos pacientes que pueden responder bien a tratamientos con terapias localizadas (infiltración de toxina botulínica principalmente) en los casos de HH axilar pura; este tratamiento a pesar de duración limitada (de 4-7 meses) ofrece buenos resultados pudiéndose repetir en caso de recidiva; en el resto de casos tanto nuestra experiencia clínica como los resultados publicados nos hacen decantar por el tratamiento quirúrgico como terapia de elección.

Como hemos mencionado anteriormente, la localización de la HH nos condicionará la técnica quirúrgica; así vemos que en la literatura actual cada vez hay más publicaciones que evalúan cuál debe ser el nivel o niveles ganglionares aislados para cada tipo de patología (facial, axilar, palmar y formas combinadas).¹⁶³ La tendencia actual es ir “descendiendo” progresivamente el nivel de aislamiento ganglionar y sobre todo evitar el G2 (excepto en casos de rubor facial) ya que parece se relaciona con una menor incidencia y severidad de la sudoración compensatoria sin suponer un incremento de las recidivas.¹⁸⁰ Nuestros resultados no apoyan esta teoría ya que no hemos evidenciado disminución de la sudoración compensadora en el grupo de pacientes en los que no se ha aislado G2.

Igualmente se ha sugerido que cuantos más ganglios se aíslan mayor incidencia de sudor compensatorio tienen los pacientes¹⁹⁴ pero nuestros resultados no sustentan esta teoría ya que no hemos hallado diferencias en la incidencia de SC entre el grupo que se ha aislado un solo nivel ganglionar respecto a los que se han aislado dos niveles ganglionares (independientemente de la técnica empleada).

La interrupción del estímulo nervioso simpático (ya sea por sección o clipaje del nervio) se ha relacionado con una vasodilatación a nivel de las extremidades superiores y con un aumento de la temperatura digital¹⁹². En nuestra práctica clínica hemos medido la temperatura digital en todos los pacientes y hemos evidenciado que aquellos pacientes en los que se había realizado clipaje presentaban un aumento menor de la temperatura digital que aquellos en los que se había seccionado el nervio. Pese a no disponer, hasta a fecha, de una explicación sólida para este fenómeno creemos podría estar relacionada con el principio anatómico de disposición central de las fibras térmicas en el interior del nervio simpático frente la disposición periférica de las fibras motoras eferentes que sufrirían más la compresión realizada por el clip pero que podrían “preservar”, al menos temporalmente, a las fibras térmicas internas

El último aspecto técnico sobre el que queremos ahondar es el de que el cirujano torácico debe tener en cuenta la posible existencia de un ramo nervioso intratorácico inconstante llamado nervio de Kuntz que une el segundo nervio intercostal con el ramo ventral del primer nervio; en otras ocasiones puede estar presente a nivel del T3 y T4, por ende cualquier conexión nerviosa por encima del quinto espacio intercostal se ha denominado nervio de Kuntz.¹³⁷

No existe un consenso unánime sobre la existencia o no, de estas conexiones a las que en mucho caso se atribuye el fracaso de la técnica. Unos grupos como el de Nelson refieren encontrarlo en un porcentaje elevado, alrededor de un 80-90%, y otros como el de Wang, refieren haberlo hallado en un porcentaje menor, alrededor del 10%.

El Grupo Cooperativo de la SEPAR presentó cifras de un 49% de la presencia del nervio de Kuntz. El Dr. J. Fibla, reportó un 30% de la presencia de estos nervios.

Los nervios de Kuntz presentan múltiples variaciones anatómicas. Cheng realizó un trabajo en 39 cadáveres, halló el nervio en el 68.2% de los cuerpos, y su presencia era bilateral en el 48,1%. Esto demuestra que la disposición anatómica del nervio de Kuntz no es uniforme y que existen diferencias según el lado.

Pese a que nuestra técnica quirúrgica estándar incluye la coagulación sistemática de los posibles nervios de Kuntz lo que impide realizar ningún abordaje inferencial sobre esta cuestión, creemos que la literatura publicada al respecto y la nula morbilidad de este procedimiento justifica plenamente su realización sistemática como parte de cualquiera de las dos técnicas (clipaje o simpaticotomía).

El último aspecto relevante del estudio en lo referente al procedimiento quirúrgico es la incidencia de complicaciones intra y postoperatorias; en nuestra serie no hemos tenido complicaciones intraoperatorias en ninguno de los dos grupos pero sí que un paciente presentó una sínfisis pleuro-pulmonar izquierda completa que impidió realizar el procedimiento (simpaticotomía) que estaba previsto. La ausencia de morbilidad intraoperatoria corrobora la seguridad del procedimiento (clipaje y simpaticotomía)

Nuestras complicaciones postoperatorias se presentaron en 16 pacientes (19,5%) algo superior a las publicadas en otras series, pero queremos destacar que no hubo diferencias entre las dos técnicas de estudio sobre morbilidad ni mortalidad (nula); de hecho la morbilidad del grupo de clipaje fue inferior a la de simpaticotomía aunque no alcanzó significación estadística.

Actualmente hay 7 casos de muertes publicadas. Cameron reportó dos casos de edema cerebral relacionado con el uso de la insuflación de CO₂. Un paciente murió y otro sufrió secuelas neurológicas graves. Gossot publicó dos casos de quilotórax y una lesión de la arteria subclavia, que se resolvieron sin secuelas y tras una breve estancia hospitalaria.¹⁹⁴ Cameron reportó otro caso de lesión de la arteria subclavia que requirió poli transfusión de sangre y reparación de la arteria con un parche para solucionarlo.¹⁹⁵ Lange reportó un caso de lesión grave del plexo braquial.¹⁹⁶

El Síndrome de Horner, es un trastorno raro dentro de las complicaciones de la cirugía del simpático. Puede ser total si se acompaña de ptosis palpebral, miosis y enoftalmos, y parcial cuando no existe miosis. Aparece por un daño directo o indirecto a nivel del T1 y ganglio estrellado, ya sea por una transmisión del calor sobre el nervio durante la disección o por una tracción excesiva de la cadena. La tasa de Síndrome de Horner varía de 0 a 10% en las series publicadas. Kao detectó ptosis palpebral en pacientes en el que hubo que liberar adherencias pleurales apicales; así mismo sugirió que para evitar el Horner, debería evitarse la transmisión del calor generado por el bisturí eléctrico a un nivel no más alto del segundo ganglio torácico.¹⁹⁸

Las razones por las cuales sigue observándose Síndrome de Horner aún en manos experimentadas pueden ser varias:

1. Difusión de la corriente eléctrica monopolar al ganglio estrellado.
2. Excesiva tracción sobre el nervio durante la disección provocando daño parcial.
3. Localización inadecuada de la segunda costilla.
4. Variante anatómica donde el ganglio estrellado se encuentra fusionado al G2.

La difusión de la corriente puede ser evitada usando un bisturí harmónico en lugar de una corriente monopolar.¹⁹⁹

La localización inadecuada de la segunda costilla se puede dar en pacientes con mucha grasa mediastínica o en pacientes muy delgados donde no se sabe si la primera costilla que se observa es la segunda o no.

Chung et al,²³ en el 2002, publicó las variantes anatómicas del G2 en un estudio de 39 cadáveres observando la fusión del ganglio estrellado al G2 en un 9%, de tal forma que trabajando a nivel del G2 puede ocurrir una lesión del ganglio estrellado y la aparición del Horner.

En nuestra serie no hemos tenido ningún caso de Síndrome de Horner; esto se relaciona con el hecho de que nosotros trabajamos con bisturí harmónico el nivel alto (sobre R2) en los casos de Rubor Facial y cuando realizamos clipping evitamos traccionar la cadena simpática. Estos datos van en contra de la experiencia del grupo de Callejas y col. que no encontraron diferencias entre usar bisturí eléctrico o harmónico para el tratamiento del rubor facial (sección de la cadena a nivel de T2)

Es importante que el clínico y el paciente entiendan y acepten que la sudoración compensatoria o mejor dicho sudor reflejo, es el efecto secundario más frecuente de la cirugía del simpático pero no es una complicación propiamente dicha de la misma. Se

define como la sudoración intensa en otras áreas anatómicas después de la simpatectomía: región dorsal, abdomen, región inguinal y muslos.

Los métodos de cuantificación del sudor reflejo son usualmente subjetivos, se pueden utilizar diferentes escalas y nosotros lo clasificamos como leve, moderado o severo. Leve que no genera ningún problema al paciente, moderado si se consideraba tolerable y severo si interfería con la vida normal, causando algún tipo de limitación.

En las series revisadas por Dumont, la forma leve de sudor reflejo está entre el 15 y el 90%, en nuestra serie fue del 73% y la forma severa oscila entre el 1 y el 30%, en nuestra serie fue de 1,2%. Según algunos autores, cuánto más alta se realiza la simpatectomía (G2) y cuánta más extensa la resección (G2-G5), mayores son las probabilidades de que se produzca el sudor reflejo.¹⁹⁴

La incidencia es difícil de evaluar y sus datos varían desde 0% al 98%, siendo la tasa media de un 60%.

Se ha sugerido que la severidad del sudor reflejo está relacionada con varios factores como la extensión de los ganglios extirpados, a mayor área de denervación simpática, mayor incidencia de sudor reflejo, ya que la prevalencia del tono simpático de base seguiría actuando sobre otras zonas corporales.²⁰⁰

La frecuencia e importancia de la sudoración refleja, se suele subestimar. Numerosos factores pueden explicar la discrepancia entre las diversas series, entre la que destacamos el clima y la evolución en el tiempo. Se dice que en los países con climas cálidos la sudoración refleja es más alta como lo describe Lai de Taiwán.³⁷

También se asume que el sudor reflejo desaparece progresivamente con el tiempo, aunque Gossot demuestra todo lo contrario en un seguimiento a largo plazo donde muchos pacientes siguen con sudor reflejo más allá de los dos años tras la intervención.¹⁶⁷

No existe ningún procedimiento en la actualidad que pueda resolver el problema del sudor reflejo. Se han realizado intervenciones diversas, desde procedimiento unilaterales diferidos hasta el clipping. Al Dohayan, cirujano de Arabia Saudí realizó simpatectomías unilaterales de la mano dominante, observando una reducción del sudor reflejo y ningún caso de sudor reflejo severo;¹⁷⁶ en esta misma línea, Gossot, realizó cirugías diferidas, primero el lado derecho y al cabo de varias semanas intervino el lado izquierdo, observando que tras la primera intervención no hubo efecto secundario, sin embargo tras la segunda cirugía presentaron cifras de sudor reflejo similares a los pacientes intervenidos en un solo tiempo.²⁰¹

Lin, describió la técnica del clipping en 326 pacientes aislando el ganglio T2 y en donde 5 pacientes presentaron sudor reflejo severo e intolerable, los cuales fueron sometidos a una segunda intervención para retirada de los clips, lográndose la recuperación en 4 pacientes.²⁰⁷

Fischel, utilizó el bisturí harmónico trabajando a nivel del G2-G3-G4 para minimizar el sudor compensatorio, obteniendo un 100% de éxito con un 18% de sudor reflejo.¹⁷⁸

Muchos pacientes, que no dan importancia al sudor reflejo en el postoperatorio temprano, se quejan meses después, de una sudación severa e incapacitante. En nuestra serie un paciente con hiperhidrosis palmo-axilar al que se le realizó clipping de dos niveles ganglionares (G2-G3) presentó meses después sudor reflejo intolerable motivo por el que a los 4 meses de la primera cirugía se procedió a retirada de los clips con posterior mejoría de la SC sin recidiva, hasta la fecha, de la hiperhidrosis inicial.

En la siguiente tabla podemos observar los grados de sudor compensatorio molesto o incapacitante entre el 8% y el 50%.

Autor	N ^a Pacientes	Nivel sección	Sudor. Comp.	S. Molesta	C
Andrew	42	T2-T3	86%	26%	
Gossot	54	T2-T4	72%	50%	
Reisfeld	650	T2	83%	27%	
Chiou	91	T2	97%	13%	
Kopelman	53	T2	67%	8%	

Según Shelley, y de acuerdo a las fórmulas de superficie de Berkow, una simpaticotomía estándar conlleva la abolición del estímulo sobre el 40% de las glándulas sudoríparas ecquinas. En base a estos postulados, algunos autores sugirieron que la magnitud del sudor reflejo podría reflejar la extensión de la denervación. Según algunos autores, la abolición de más de dos ganglios debería evitarse.²⁰²

En nuestra serie, el sudor compensatorio fue del 76,1% en el grupo de sección y de un 69,4% en el grupo de clipaje, con una p no significativa de 0,50

Fue molesta en 12 pacientes (14,6%) de los cuales una fue severa, estos datos son similares a los publicados por Whitson BA et al, al comparar las dos técnicas quirúrgicas.²⁰³

No hemos encontrado diferencias estadísticamente significativas en cuanto al número de ganglios trabajados y sudor compensatorio.

Otro de los factores relacionados con el sudor reflejo es el Índice de Masa Corporal (IMC), que es una estimación de la grasa corporal basada en la relación de la altura por el peso de un paciente. El trabajo del Prof. Ribas Milanez et al demuestra que mientras más alto es el IMC, mayor es el riesgo de sudor compensatorio o reflejo severo, aunque esto no sea directamente proporcional al grado de satisfacción.²⁰⁴ En nuestra serie, los 60 pacientes que presentaron sudor compensatorio tenían un IMC de 23[4] y los 22 pacientes sin sudor

compensatorio tenían un IMC de 21[3] con una p de 0,059 (*Datos expresados como mediana y rango intercuartil*).

Basándonos en nuestros resultados; de todos los posibles factores de riesgo mencionados en la literatura (edad, sexo, IMC, nivel más alto de ganglio aislado y número de ganglios trabajados), en el análisis univariante y multivariante, sólo la edad resultó ser un factor de riesgo, independientemente de la técnica quirúrgica

Otro efecto indirecto de la cirugía sobre el sistema nervioso simpático torácico es la posible disminución del sudor a nivel plantar; la causa de este efecto no es bien conocida y tampoco se puede predecir, hasta la fecha, qué pacientes responderán de forma favorable; nuestra experiencia muestra que el 31.4% de los pacientes refirieron disminución de la sudoración de los pies. Resultados similares han sido publicados por el grupo de Moya y colaboradores²⁰⁵ y el grupo de Baumgartner que aboliendo el estímulo nervioso a nivel de G2-G3 logró mejorar la hipersudoración plantar asociada en un 84,4% de sus pacientes.¹⁸⁷

Un aspecto diferenciador de la cirugía del SNTS respecto a otros tratamientos para la hiperhidrosis es su perdurabilidad en el tiempo; a este respecto en nuestra serie reportamos 3 casos de recidiva: un caso de hiperhidrosis axilar izquierda en el grupo de sección, relacionado con la temperatura (0.3°); y en el grupo de clipaje, un caso de hiperhidrosis palmar izquierda sin relación con la temperatura (0.7°) y otro caso de hiperhidrosis axilar derecha sin relación con la temperatura (0.8°). Los tres casos de recidiva fueron reintervenidos y se debieron a fallos de la técnica; falta de sección de la cadena y mal colocación de los clips.

Tras esta revisión y discusión de nuestros resultados y de la literatura publicada podemos constatar que es una técnica segura y efectiva pero al tratarse de una patología con una alta repercusión en la calidad de vida de los pacientes es imprescindible valorar la satisfacción de los mismos tras el procedimiento. Las tasas de satisfacción media de los diversos grupos están en torno al 90%²⁰¹ que no difiere de la que hemos alcanzado nosotros con ambas

técnicas; esta igualdad en la calidad percibida por el paciente nos parece destacable ya que el clipaje no sólo es una técnica potencialmente reversible lo que le confiere una teórica ventaja sobre la sección sino que además es una técnica que ofrece en una primera cirugía el mismo grado de satisfacción al paciente. Hemos tenido un paciente con hiperhidrosis palmo-axilar al cual se le realizó un clipaje G2-G3 que presentó sudor compensatorio severo varios meses después, se le sometió a una segunda intervención a los 4 meses para retirar los clips, lográndose revertir el procedimiento 6 meses más tarde. Los procedimientos que seccionan el nervio tienen en común el hecho de ser irreversibles, siendo limitadas las opciones de tratamiento en caso de sudor compensatorio severo. Varios autores han intentado la reconstrucción de la cadena simpática colocando injertos de nervio intercostal o sural con resultados diferentes.²⁰⁶

El clipping de la cadena simpática surgió como el único procedimiento capaz de revertir los efectos del bloqueo del nervio simpático. Lo publicado, en cuanto a la retirada de los clips, es variada. En la siguiente tabla podemos observar las principales series de la literatura. Los autores han conseguido resultados diferentes, que están entre el 52% y el 100% de mejoría^{159,163,166,167,169,207,208,20,210,211,212} como se resume en la siguiente tabla.

Resultados de la retirada de clip en la literatura

Autores	N	Retirada de clip (%)	Mejoría (%)	Comentarios
Lin CC et al ²⁰⁷	326	5 (1.5)	4/5 (80)	Mejoría a los 2 y 9 meses
Reisfeld et al ¹⁵⁹	326	5 (1.4)	3/5 (60)	-----
Lin y Chou ²⁰⁸	102	2 (2)	2/2 (100)	-----
Chou et al ¹⁶³	56	13 (23)	10/13 (77)	-----
Reisfeld et al ¹⁶⁶	1274	31 (2.4)	25/31 (81)	Retirada antes de los 6 meses
Jo et al ²⁰⁹	87	9 (10.3)	8/9 (90)	Resultados a corto plazo
Kang et al ¹⁶⁷	116	15 (12.9)	9/14 (64)	Resultados a corto y medio plazo
Sciuchetti et al ²¹¹	281	1 (0.4)	1/1 (100)	-----
Sugimura et al ¹⁶⁹	727	34 (4.7)	28/31 (90)	Mejoría a corto y largo plazo
Martínez-Barenys et al ²¹²	44	1(2.3)	1/1 (100)	Mejoría a medio plazo

Ante lo expuesto y tras nuestro trabajo creemos que hemos podido aportar algo más de luz al conocimiento y tratamiento de la hiperhidrosis pero somos conscientes de que quedan algunas preguntas sin responder que deberán ser objeto de estudio por nuestro u otros grupos de trabajo:

1. Cuándo es el mejor momento para retirar los clips?

Por lo publicado hasta la fecha los mejores resultados se obtienen dentro de las primeras semanas después del clipping, pero esto tampoco garantiza la recuperación total.

2. Cuánto tiempo hay que esperar para ver los resultados?

Entre 2 semanas y 57 meses, con un tiempo medio de 11 meses.

3. Cuál es la fuerza necesaria del clip para lograr los mejores resultados?

La fuerza actual que generan los clips de titanio es de 150 gramos, 3 - 4 veces más de la fuerza que se requiere para bloquear la conducción nerviosa y esto puede responder a la pregunta de no conseguir buenos resultados a pesar de quitar los clips antes de la 2 semanas del clipping ya que una presión mayor podría provocar cambios irreversibles inmediatos en la fibra nerviosa.

CONCLUSIONES

1. La cirugía videotoracoscópica del simpático en régimen de Cirugía Mayor Ambulatoria es una técnica segura y con buenos resultados. Ambas técnicas (simpaticotomía y clipaje) son equiparables en complicaciones y grado de satisfacción del paciente. En el caso del clipaje el tiempo quirúrgico es mayor (sobre todo al inicio de la técnica debido a la curva de aprendizaje) y hemos detectado una menor elevación de la temperatura tras bloqueo del impulso nervioso sin relación con las recidivas, aunque no se han evidenciado diferencias estadísticamente significativas.
2. No existen diferencias significativas en cuanto al sudor compensatorio, aunque ésta es menor en el grupo del clipping probablemente porque la disposición de las fibras térmicas es central y no sufren tanto la compresión de las fibras motoras eferentes que son de disposición periférica. En nuestra serie, la edad es un factor de riesgo para la aparición de sudor compensatorio, independientemente de la técnica quirúrgica empleada.
3. En cuanto a la retirada del clip, los resultados a largo plazo son prometedores según la bibliografía, aunque requiere más estudios para su completo conocimiento; en nuestro caso sólo hemos retirado los clips en un paciente consiguiendo la reversibilidad del proceso pero somos plenamente conscientes de que, aunque, nuestra experiencia en este sentido es anecdótica, sumada a la cada vez mayor literatura publicada sobre la reversibilidad del clipaje hace que sea una opción real, con resultados aceptables a largo plazo, dotando al clipping de un atractivo extra sobre el resto de técnicas.

RESÚMEN

Introducción

El tratamiento quirúrgico de la hiperhidrosis / rubor facial se ha basado hasta la actualidad en 2 técnicas: simpatectomía (exéresis del ganglio /s junto a la cadena nerviosa simpática) y/o simpaticotomía (sección de la cadena nerviosa simpática), siendo éste último el Gold Standard de tratamiento quirúrgico actualmente. El clipaje de la cadena simpática también ha demostrado ser efectiva y segura.

Material y Métodos:

Estudio retrospectivo sobre base de datos prospectivo descriptivo y comparativo en pacientes sometidos a cirugía torácica video-asistida por hiperhidrosis / rubor facial en el Hospital Universitario Germans Trias i Pujol, durante el periodo comprendido entre enero del 2007 y diciembre del 2009. Se han analizado datos demográficos, operatorios, de la población general y según grupos de estudio basándonos en técnica quirúrgica empleada (clipaje vs sección de la cadena simpática).

Resultados:

Se han realizado 163 procedimientos en 82 pacientes, la mayoría de ellos por hiperhidrosis palmo-plantar (31,7%), hiperhidrosis palmar-axilar-plantar (31,7%), hiperhidrosis palmo-axilar (9,8%), hiperhidrosis axilar (7,3%), hiperhidrosis palmar (6,8%), rubor facial (2,4%) y otras combinaciones. 72 procedimientos (44,2%) bajo clipaje; 91(55,8%) bajo sección de la cadena.

No hay diferencias en cuanto a la edad, sexo y riesgo quirúrgico. Un nivel ganglionar fue interrumpido en el 59,8% y dos niveles en el 40,2%. Sudor compensatorio moderado-severo ocurrió en el 27,9% (9-sección y 3-clipaje). A un paciente se le retiraron los clips por sudor compensatorio severo. Se analizaron los factores de riesgo de sudor compensatorio: edad, sexo, índice de masa corporal (IMC), nivel y números de ganglios trabajados; en el análisis univariante y multivariante solo la edad resultó ser un factor de riesgo independientemente de la técnica quirúrgica. Las complicaciones fueron menores en el grupo de clipaje (11,1%). El grado de satisfacción fue de un 87% en el grupo sección y de un 86,1% en el clipaje.

Conclusiones:

La cirugía videotoracoscópica del simpático en régimen de Cirugía Mayor Ambulatoria es una técnica segura. Ambos métodos muestran excelentes resultados y son equiparables en complicaciones y grado de satisfacción del paciente. No existen diferencias significativas en cuanto al sudor compensatorio.

BIBLIOGRAFÍA

-
- ¹ Edmondson RA, Banerjee AK, Rennie JA. Endoscopic transthoracic sympathectomy in the treatment of hyperhidrosis. *Ann Surg* 1992;215(3):289-293.
- ² Lin TS, Kuo SJ, Chou MC. Uniportal endoscopic thoracic sympathectomy for treatment of palmar and axillary hyperhidrosis: analysis of 2000 cases. *Neurosurgery* 2002;51(5 Suppl):S84-S87.
- ³ Drott C, Gothberg G, Claes G. Endoscopic procedures of the upper-thoracic sympathetic chain. A review. *Arch Surg* 1993;128(2):237-241.
- ⁴ Ramos R, Moya J, Turon V et al. [Primary hyperhidrosis and anxiety: a prospective preoperative survey of 158 patients]. *Arch Bronconeumol* 2005;41(2):88-92.
- ⁵ Pasquini M, Trincia V, Garavini A, Biondi M. Mirtazapine for hyperhidrosis. *Psychosomatics* 2003;44(5):442-443.
- ⁶ Claes G, Drott C, Gothberg G. Thoracoscopy for autonomic disorders. *Ann Thorac Surg* 1993;56(3):715-716.
- ⁷ Heckmann M. Evidence-based medicine and the treatment of hyperhidrosis. *J Am Acad Dermatol* 2004;50(2):327-328.
- ⁸ De Campos JR, Kauffman P, Werebe EC et al. Quality of life, before and after thoracic sympathectomy: report on 378 operated patients. *Ann Thorac Surg* 2003;76(3):886-891.
- ⁹ Loscertales J, Arroyo TA, Congregado LM et al. [Thoracoscopic sympathectomy for palmar hyperhidrosis. Immediate results and postoperative quality of life]. *Arch Bronconeumol* 2004;40(2):67-71.
- ¹⁰ Han PP, Gottfried ON, Kenny KJ, Dickman CA. Biportal thoracoscopic sympathectomy: surgical techniques and clinical results for the treatment of hyperhidrosis. *Neurosurgery* 2002;50(2):306-311.
- ¹¹ Han PP, Gottfried ON, Kenny KJ, Dickman CA. Biportal thoracoscopic sympathectomy: surgical techniques and clinical results for the treatment of hyperhidrosis. *Neurosurgery* 2002;50(2):306-311.
- ¹² Gossot D, Kabiri H, Caliendo R, Debrosse D, Girard P, Grunenwald D. Early complications of thoracic endoscopic sympathectomy: a prospective study of 940 procedures. *Ann Thorac Surg* 2001;71(4):1116-1119.
- ¹³ Suzuki T, Masuda Y, Nonaka M, Kadokura M, Hosoyamada A. Endoscopic thoracic sympathectomy attenuates reflex tachycardia during head-up tilt in lightly anesthetized patients with essential palmar hyperhidrosis. *J Anesth* 2002;16(1):4-8.
- ¹⁴ Lonsdale-Eccles A, Leonard N, Lawrence C. Axillary hyperhidrosis: eccrine or apocrine? *Clin Exp Dermatol* 2003;28(1):2-7.
- ¹⁵ Callejas Perez MA, Grimalt R, Valls SJ, Peri JM. [Primary hyperhidrosis]. *Med Clin (Barc)* 2002;119(17):659-665.
- ¹⁶ Heckmann M. Hyperhidrosis of the axilla. *Curr Probl Dermatol* 2002;30:149-155.
- ¹⁷ Kuno Y. [Insensible perspiration]. *Nippon Hifuka Gakkai Zasshi* 1962;72:651-661.
- ¹⁸ Ahn S. Results of thoracoscopic sympathetic trunk transection. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 1999;18(6):543-544.
- ¹⁹ Moya J, Ramos R, Prat J et al. [Histopathological changes in sympathetic ganglia of patients treated surgically for palmar-axillary hyperhidrosis. A study of 55 biopsies]. *Arch Bronconeumol* 2003;39(3):115-117.

-
- ²⁰ Ramsaroop L, Singh B, Moodley J, Partab P, Pather N, Satyapal KS. A thoracoscopic view of the nerve of Kuntz. *Surg Endosc* 2003;17(9):1498.
- ²¹ Singh B, Moodley J, Ramdial PK, Ramsaroop L, Satyapal KS. Pitfalls in thoracoscopic sympathectomy: mechanisms for failure. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 2001;11(6):364-367.
- ²² Lin TS. Video-assisted thoracoscopic "resympathicotomy" for palmar hyperhidrosis: analysis of 42 cases. *Ann Thorac Surg* 2001;72(3):895-898.
- ²³ Chung IH, Oh CS, Koh KS, Kim HJ, Paik HC, Lee DY. Anatomic variations of the T2 nerve root (including the nerve of Kuntz) and their implications for sympathectomy. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2002;123(3):498-501.
- ²⁴ Marhold F, Izay B, Zacherl J, Tschabitscher M, Neumayer C. Thoracoscopic and anatomic landmarks of Kuntz's nerve: implications for sympathetic surgery. *Ann Thorac Surg* 2008;86(5):1653-1658.
- ²⁵ Cho HM, Lee DY, Sung SW. Anatomical variations of rami communicantes in the upper thoracic sympathetic trunk. *Eur J Cardiothorac Surg* 2005;27(2):320-324.
- ²⁶ Carr MJ, Udem BJ. Bronchopulmonary afferent nerves. *Respirology* 2003;8(3):291-301.
- ²⁷ Widdicombe J. Physiologic control. Anatomy and physiology of the airway circulation. *Am Rev Respir Dis* 1992;146(5 Pt 2):S3-S7.
- ²⁸ de Jongste JC, Jongejan RC, Kerrebijn KF. Control of airway caliber by autonomic nerves in asthma and in chronic obstructive pulmonary disease. *Am Rev Respir Dis* 1991;143(6):1421-1426.
- ²⁹ Wojtarowicz A, Podlasz P, Czaja K. Adrenergic and cholinergic innervation of pulmonary tissue in the pig. *Folia Morphol (Warsz)* 2003;62(3):215-218.
- ³⁰ O'Halloran KD, Curran AK, Bradford A. Influence of cervical sympathetic nerves on ventilation and upper airway resistance in the rat. *Eur Respir J* 1998;12(1):177-184.
- ³¹ Rudondy P, Bergeron P, Wang Y, el-Husseini R. [Video-assisted thoracic surgery with mini-thoracotomy: limits and indications]. *Ann Chir* 1995;49(9):831-834.
- ³² Scislo TJ, DiCarlo SE. Gender difference in cardiopulmonary reflex inhibition of sympathetic nerve activity. *Am J Physiol* 1994;267(4 Pt 2):H1537-H1543.
- ³³ Schutzner J, Pafko P. [The first 300 videothoroscopic (VTS) and video-assisted (VATS) operations]. *Rozhl Chir* 1996;75(5):255-259.
- ³⁴ Reinauer S, Schauf G, Holzle E. Ross syndrome: treatment of segmental compensatory hyperhidrosis by a modified iontophoretic device. *J Am Acad Dermatol* 1993;28(2 Pt 2):308-312.
- ³⁵ Sulzberger MB, Griffin TB. Induced miliaria, postmiliarial hypohidrosis, and some potential sequelae. *Arch Dermatol* 1969;99(2):145-151.
- ³⁶ Furlan AD, Mailis A, Papagapiou M. Are we paying a high price for surgical sympathectomy? A systematic literature review of late complications. *J Pain* 2000;1(4):245-257.
- ³⁷ Lai YT, Yang LH, Chio CC, Chen HH. Complications in patients with palmar hyperhidrosis treated with transthoracic endoscopic sympathectomy. *Neurosurgery* 1997;41(1):110-113.
- ³⁸ Sayeed RA, Nyamekye I, Ghauri AS, Poskitt KR. Quality of life after transthoracic endoscopic sympathectomy for upper limb hyperhidrosis. *Eur J Surg Suppl* 1998;(580):39-42.
- ³⁹ Reinauer S, Goerz G, Holzle E et al. [Distal edema and hyperhidrosis of the arm. Symptoms of reflex sympathetic dystrophy (Sudeck's disease)]. *Hautarzt* 1994;45(10):696-701.

-
- ⁴⁰ Korpelainen JT, Sotaniemi KA, Myllila VV. Hyperhidrosis as a reflection of autonomic failure in patients with acute hemispherical brain infarction. An evaporimetric study. *Stroke* 1992;23(9):1271-1275.
- ⁴¹ Bedi TR, Bhutani LK. Unilateral facial hyperhidrosis. *Dermatologica* 1974;149(6):374-378.
- ⁴² Verbov J. Letter: Unilateral localized hyperhidrosis over face and scalp. *Br J Dermatol* 1974;90(4):470.
- ⁴³ Sheth RD, Barron TF, Hartlage PL. Episodic spontaneous hypothermia with hyperhidrosis: implications for pathogenesis. *Pediatr Neurol* 1994;10(1):58-60.
- ⁴⁴ Schulz V, Ward D, Moulin DE. Segmental hyperhidrosis as a manifestation of spinal and paraspinial disease. *Can J Neurol Sci* 1998;25(4):325-327.
- ⁴⁵ Stovner LJ, Sjaastad O. Segmental hyperhidrosis in two siblings with Chiari type I malformation. *Eur Neurol* 1995;35(3):149-155.
- ⁴⁶ Wada M. The properties of the receptors in the axon reflex sweating produced by nicotine and sodium chloride. *J Invest Dermatol* 1954;23(1):63-66.
- ⁴⁷ Gitter DG, Sato K. Localized hyperhidrosis in pretibial myxedema. *J Am Acad Dermatol* 1990;23(2 Pt 1):250-254.
- ⁴⁸ Cunliffe WJ, Johnson CE, Williamson DM. Localized unilateral hyperhidrosis--a clinical and laboratory study. *Br J Dermatol* 1972;86(4):374-378.
- ⁴⁹ Goldstein N. Ephidrosis (local hyperhidrosis). Nevus sudoriferous. *Arch Dermatol* 1967;96(1):67-68.
- ⁵⁰ Hatzis J, Papaioannou C, Tosca A, Varelzidis A, Capetanakis J. Local hyperhidrosis. *Dermatologica* 1980;161(1):45-50.
- ⁵¹ Herxheimer A. Gustatory sweating and pilomotion. *Br Med J* 1958;1(5072):688-689.
- ⁵² Young AG. Unilateral sweating of the submental region after eating (chorda tympani syndrome). *Br Med J* 1956;2(4999):976-979.
- ⁵³ Shaw JE, Abbott CA, Tindle K, Hollis S, Boulton AJ. A randomised controlled trial of topical glycopyrrolate, the first specific treatment for diabetic gustatory sweating. *Diabetologia* 1997;40(3):299-301.
- ⁵⁴ Shaw JE, Parker R, Hollis S, Gokal R, Boulton AJ. Gustatory sweating in diabetes mellitus. *Diabet Med* 1996;13(12):1033-1037.
- ⁵⁵ Bloor K. Regeneration after cervicothoracic sympathectomy producing gustatory responses. *Angiology* 1966;17(3):143-147.
- ⁵⁶ Chalmers TM, Keele CA. Physiological significance of the sweat response to adrenaline in man. *J Physiol* 1951;114(4):510-514.
- ⁵⁷ Warndorff JA, Neefs J. A quantitative measurement of sweat production after local injection of adrenalin. *J Invest Dermatol* 1971;56(5):384-386.
- ⁵⁸ Allen JA, Armstrong JE, Roddie IC. The regional distribution of emotional sweating in man. *J Physiol* 1973;235(3):749-759.
- ⁵⁹ Gibinski K, Powierza-Kaczynska C, Zmudzinski J, Giec L, Dosiak J. Thyroid control of sweat gland function. *Metabolism* 1972;21(9):843-848.
- ⁶⁰ MacFarlane IA, Knass D, Beardwell CG, Shalet SM. Hyperhidrosis in acromegaly: effectiveness of topical aluminium chloride hexahydrate solution. *Br Med J* 1979;2(6195):901-902.

-
- ⁶¹ Shi YF, Harris AG, Zhu XF, Deng JY. Clinical and biochemical effects of incremental doses of the long-acting somatostatin analogue SMS 201-995 in ten acromegalic patients. *Clin Endocrinol (Oxf)* 1990;32(6):695-705.
- ⁶² Birner P, Heinzl H, Schindl M, Pumprla J, Schnider P. Cardiac autonomic function in patients suffering from primary focal hyperhidrosis. *Eur Neurol* 2000;44(2):112-116.
- ⁶³ Leyden JJ, McGinley KJ, Holzle E, Labows JN, Kligman AM. The microbiology of the human axilla and its relationship to axillary odor. *J Invest Dermatol* 1981;77(5):413-416.
- ⁶⁴ Ramos R, Moya J, Perez J et al. [Primary hyperhidrosis: prospective study in 338 patients]. *Med Clin (Barc)* 2003;121(6):201-203.
- ⁶⁵ James WD, Schoomaker EB, Rodman OG. Emotional eccrine sweating. A heritable disorder. *Arch Dermatol* 1987;123(7):925-929.
- ⁶⁶ Ro KM, Cantor RM, Lange KL, Ahn SS. Palmar hyperhidrosis: evidence of genetic transmission. *J Vasc Surg* 2002;35(2):382-386.
- ⁶⁷ McKusick VA. Mendelian Inheritance in Man and its online version, OMIM. *Am J Hum Genet* 2007;80(4):588-604.
- ⁶⁸ Saenger P. Turner's syndrome. *Curr Ther Endocrinol Metab* 1997;6:239-243.
- ⁶⁹ Cloward RB. Treatment of hyperhidrosis palmaris (sweaty hands); a familial disease in Japanese. *Hawaii Med J* 1957;16(4):381-387.
- ⁷⁰ Sirinavin C, Buist NR, Mokkhaves P. Digital clubbing, hyperhidrosis, acro-osteolysis and osteoporosis. A case resembling pachydermoperiostosis. *Clin Genet* 1982;22(2):83-89.
- ⁷¹ Kansky A, Basta-Juzbasic A, Videnic N, Ivankovic D, Stanimirovic A. Pachyonychia congenita (Jadassohn-Lewandowsky syndrome)--evaluation of symptoms in 36 patients. *Arch Dermatol Res* 1993;285(1-2):36-37.
- ⁷² Beylot-Barry M, Taieb A, Surleve-Bazeille JE, Maleville J. Inflammatory familial palmoplantar keratoderma: Greither's disease? *Dermatology* 1992;185(3):210-214.
- ⁷³ Zirbel GM, Ruttum MS, Post AC, Esterly NB. Odonto-onycho-dermal dysplasia. *Br J Dermatol* 1995;133(5):797-800.
- ⁷⁴ Stromme P, Sundet K, Mork C, Cassiman JJ, Fryns JP, Claes S. X linked mental retardation and infantile spasms in a family: new clinical data and linkage to Xp11.4-Xp22.11. *J Med Genet* 1999;36(5):374-378.
- ⁷⁵ Talaranta T. Treatment of social phobia by endoscopic thoracic sympathectomy. *Eur J Surg Suppl* 1998;(580):27-32.
- ⁷⁶ Callejas Perez MA, Grimalt R, Valls SJ, Peri JM. [Primary hyperhidrosis]. *Med Clin (Barc)* 2002;119(17):659-665.
- ⁷⁷ Alexander W. American psychiatric association. *P T* 2008;33(6):364-367.
- ⁷⁸ 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.
- ⁷⁹ Liebowitz MR. Social phobia. *Mod Probl Pharmacopsychiatry* 1987;22:141-173.

-
- ⁸⁰ Norton PJ, Burns JA, Hope DA, Bauer BK. Generalization of social anxiety to sporting and athletic situations: gender, sports involvement, and parental pressure. *Depress Anxiety* 2000;12(4):193-202.
- ⁸¹ Ruchinskas RA, Narayan RK, Meagher RJ, Furukawa S. The relationship of psychopathology and hyperhidrosis. *Br J Dermatol* 2002;147(4):733-735.
- ⁸² Engels WD. Dermatologic disorders. *Psychosomatics* 1982;23(12):1209.
- ⁸³ Lerer B. Hyperhidrosis: a review of its psychological aspects. *Psychosomatics* 1977;18(5):28-31.
- ⁸⁴ Drimmer EJ. Desensitization and benztropine for palmar hyperhidrosis. *Psychosomatics* 1985;26(11):888-889.
- ⁸⁵ Lerer B, Jacobowitz J. Treatment of essential hyperhidrosis by psychotherapy. *Psychosomatics* 1981;22(6):536-538.
- ⁸⁶ Lerer B, Jacobowitz J, Wahba A. Personality features in essential hyperhidrosis. *Int J Psychiatry Med* 1980;10(1):59-67.
- ⁸⁷ Kwon OS, Kim BS, Cho KH et al. Essential hyperhidrosis: no evidence of abnormal personality features. *Clin Exp Dermatol* 1998;23(1):45-46.
- ⁸⁸ Moya J, Ramos R, Morera R et al. [Results of high bilateral endoscopic thoracic sympathectomy and sympatholysis in the treatment of primary hyperhidrosis: a study of 1016 procedures]. *Arch Bronconeumol* 2006;42(5):230-234.
- ⁸⁹ Swinehart JM. Treatment of axillary hyperhidrosis: combination of the starch-iodine test with the tumescent liposuction technique. *Dermatol Surg* 2000;26(4):392-396.
- ⁹⁰ Cheung JS, Solomon BA. Disorders of sweat glands: hyperhidrosis: unapproved treatments. *Clin Dermatol* 2002;20(6):638-642.
- ⁹¹ Shelley WB, Hurley HJ, Jr. Studies on topical antiperspirant control of axillary hyperhidrosis. *Acta Derm Venereol* 1975;55(4):241-260.
- ⁹² Stolman LP. Treatment of hyperhidrosis. *J Drugs Dermatol* 2003;2(5):521-527.
- ⁹³ Benohanian A, Dansereau A, Bolduc C, Bloom E. Localized hyperhidrosis treated with aluminum chloride in a salicylic acid gel base. *Int J Dermatol* 1998;37(9):701-703.
- ⁹⁴ Lukacs VA, Korting HC. [Antiperspirants and deodorants--ingredients and evaluation]. *Derm Beruf Umwelt* 1989;37(2):53-57.
- ⁹⁵ Seukeran DC, Hight AS. The use of topical glycopyrrolate in the treatment of hyperhidrosis. *Clin Exp Dermatol* 1998;23(5):204-205.
- ⁹⁶ Kassan DG, Lynch AM, Stiller MJ. Physical enhancement of dermatologic drug delivery: iontophoresis and phonophoresis. *J Am Acad Dermatol* 1996;34(4):657-666.
- ⁹⁷ Holzle E, Ruzicka T. Treatment of hyperhidrosis by a battery-operated iontophoretic device. *Dermatologica* 1986;172(1):41-47.
- ⁹⁸ Abell E, Morgan K. The treatment of idiopathic hyperhidrosis by glycopyrronium bromide and tap water iontophoresis. *Br J Dermatol* 1974;91(1):87-91.
- ⁹⁹ Shen JL, Lin GS, Li WM. A new strategy of iontophoresis for hyperhidrosis. *J Am Acad Dermatol* 1990;22(2 Pt 1):239-241.

-
- ¹⁰⁰ Staas WE, Jr., Nemunaitis G. Management of reflex sweating in spinal cord injured patients. *Arch Phys Med Rehabil* 1989;70(7):544-546.
- ¹⁰¹ Garber A, Gregory RJ. Benzotropine in the treatment of venlafaxine-induced sweating. *J Clin Psychiatry* 1997;58(4):176-177.
- ¹⁰² Carson MJ, Montgomery TA. Congenital hyp erhidrosis: therapy with hydergine and banthine. *J Pediatr* 1953;43(3):274-277.
- ¹⁰³ Shessel FS, Carrion HM, Politano VA. Phenoxybenzamine and sweating in the spinal cord injury patient. *J Urol* 1978;120(1):60-61.
- ¹⁰⁴ Feder R. Clonidine treatment of excessive sweating. *J Clin Psychiatry* 1995;56(1):35.
- ¹⁰⁵ LeWitt P. Hyperhidrosis and hypothermia responsive to oxybutynin. *Neurology* 1988;38(3):506-507.
- ¹⁰⁶ Tkach JR. Indomethacin treatment of generalized hyperhidrosis. *J Am Acad Dermatol* 1982;6(4 Pt 1):545.
- ¹⁰⁷ Goldyne ME. Indomethacin and hyperhidrosis. *J Am Acad Dermatol* 1982;7(6):800-801.
- ¹⁰⁸ Goldyne ME. Indomethacin and hyperhidrosis. *J Am Acad Dermatol* 1982;7(6):800-801.
- ¹⁰⁹ Duller P, Gentry WD. Use of biofeedback in treating chronic hyperhidrosis: a preliminary report. *Br J Dermatol* 1980;103(2):143-146.
- ¹¹⁰ Holze E. [Therapy of hyperhidrosis]. *Hautarzt* 1984;35(1):7-15.
- ¹¹¹ Shenefelt PD. Hypnosis in dermatology. *Arch Dermatol* 2000;136(3):393-399.
- ¹¹² Odderson IR. Hyperhidrosis treated by botulinum A exotoxin. *Dermatol Surg* 1998;24(11):1237-1241.
- ¹¹³ Naver H, Swartling C, Aquilonius SM. Palmar and axillary hyperhidrosis treated with botulinum toxin: one-year clinical follow-up. *Eur J Neurol* 2000;7(1):55-62.
- ¹¹⁴ Schnider P, Binder M, Auff E, Kittler H, Berger T, Wolff K. Double-blind trial of botulinum A toxin for the treatment of focal hyperhidrosis of the palms. *Br J Dermatol* 1997;136(4):548-552.
- ¹¹⁵ Naumann M, Lowe NJ. Botulinum toxin type A in treatment of bilateral primary axillary hyperhidrosis: randomised, parallel group, double blind, placebo controlled trial. *BMJ* 2001;323(7313):596-599.
- ¹¹⁶ Solomon man R. BA, HayBotulinum toxin type A therapy for palmar and digital hyperhidrosis. *J Am Acad Dermatol* 2000;42(6):1026-1029.
- ¹¹⁷ Heckmann M, Ceballos-Baumann AO, Plewig G. Botulinum toxin A for axillary hyperhidrosis (excessive sweating). *N Engl J Med* 2001;344(7):488-493.
- ¹¹⁸ Lange DJ, Brin MF, Warner CL, Fahn S, Lovelace RE. Distant effects of local injection of botulinum toxin. *Muscle Nerve* 1987;10(6):552-555.
- ¹¹⁹ Schnider P, Brichta A, Schmied M, Auff E. Gallbladder dysfunction induced by botulinum A toxin. *Lancet* 1993;342(8874):811-812.
- ¹²⁰ Claus D, Druschky A, Erbguth F. Botulinum toxin: influence on respiratory heart rate variation. *Mov Disord* 1995;10(5):574-579.
- ¹²¹ Jankovic J, Schwartz K. Response and immunoresistance to botulinum toxin injections. *Neurology* 1995;45(9):1743-1746.

-
- ¹²² Goschel H, Wohlfarth K, Frevert J, Dengler R, Bigalke H. Botulinum A toxin therapy: neutralizing and nonneutralizing antibodies--therapeutic consequences. *Exp Neurol* 1997;147(1):96-102.
- ¹²³ Karamfilov T, Konrad H, Karte K, Wollina U. Lower relapse rate of botulinum toxin A therapy for axillary hyperhidrosis by dose increase. *Arch Dermatol* 2000;136(4):487-490.
- ¹²⁴ de Almeida AR, Kadunc BV, de Oliveira EM. Improving botulinum toxin therapy for palmar hyperhidrosis: wrist block and technical considerations. *Dermatol Surg* 2001;27(1):34-36.
- ¹²⁵ Wilkinson HA. Percutaneous radiofrequency upper thoracic sympathectomy: a new technique. *Neurosurgery* 1984;15(6):811-814.
- ¹²⁶ Wilkinson HA. Percutaneous radiofrequency upper thoracic sympathectomy. *Neurosurgery* 1996;38(4):715-725.
- ¹²⁷ Romano M, Giojelli A, Mainenti PP, Tamburrini O, Salvatore M. Upper thoracic sympathetic chain neurolysis under CT guidance. A two year follow-up in patients with palmar and axillary hyperhidrosis. *Radiol Med* 2002;104(5-6):421-425.
- ¹²⁸ Payne CM, Doe PT. Liposuction for axillary hyperhidrosis. *Clin Exp Dermatol* 1998;23(1):9-10.
- ¹²⁹ Shenaq SM, Spira M, Christ J. Treatment of bilateral axillary hyperhidrosis by suction-assisted lipolysis technique. *Ann Plast Surg* 1987;19(6):548-551.
- ¹³⁰ Grazer FM. A noninvasive surgical treatment of axillary hyperhidrosis. *Clin Dermatol* 1992;10(3):357-364.
- ¹³¹ Tsai RY, Lin JY. Experience of tumescent liposuction in the treatment of osmidrosis. *Dermatol Surg* 2001;27(5):446-448.
- ¹³² Park S. Very superficial ultrasound-assisted lipoplasty for the treatment of axillary osmidrosis. *Aesthetic Plast Surg* 2000;24(4):275-279.
- ¹³³ Hashmonai M, Kopelman D, Assalia A. The treatment of primary palmar hyperhidrosis: a review. *Surg Today* 2000;30(3):211-218.
- ¹³⁴ Park JH, Cha SH, Park SD. Carbon dioxide laser treatment vs subcutaneous resection of axillary osmidrosis. *Dermatol Surg* 1997;23(4):247-251.
- ¹³⁵ Hashmonai M, Kopelman D. History of sympathetic surgery. *Clin Auton Res* 2003;13 Suppl 1:16-19.
- ¹³⁶ Leriche R. Surgery of the sympathetic system. Indications and results. *Ann Surg* 1928;88(3):449-469.
- ¹³⁷ Kuntz A, Alexander WF, Furcolo CL. Complete sympathetic denervation of the upper extremity. *Ann Surg* 1938;107(1):25-31.
- ¹³⁸ Atkins HJ. Sympathectomy by the axillary approach. *Lancet* 1954;266(6811):538-539.
- ¹³⁹ Palumbo LT. Anterior transthoracic approach for upper thoracic sympathectomy. *AMA Arch Surg* 1956;72(4):659-666.
- ¹⁴⁰ Roos DB. Transaxillary approach for first rib resection to relieve thoracic outlet syndrome. *Ann Surg* 1966;163(3):354-358.
- ¹⁴¹ White JC. The neurosurgical treatment of angina pectoris. *J Chronic Dis* 1956;4(4):388-401.
- ¹⁴² Adler OB, Engel A, Rosenberger A, Dondelinger R. Palmar hyperhidrosis CT guided chemical percutaneous thoracic sympathectomy. *Rofo* 1990;153(4):400-403.

-
- ¹⁴³ Chuang KS, Liou NH, Liu JC. New stereotactic technique for percutaneous thermocoagulation upper thoracic ganglionectomy in cases of palmar hyperhidrosis. *Neurosurgery* 1988;22(3):600-604.
- ¹⁴⁴ Kux E. [Autonomic denervation. Thoracoscopic vago-sympathicotomy: A Therapeutic principle]. *Scalpel (Brux)* 1964;117:391-396.
- ¹⁴⁵ Drott C, Gothberg G, Claes G. Endoscopic procedures of the upper-thoracic sympathetic chain. A review. *Arch Surg* 1993;128(2):237-241.
- ¹⁴⁶ Claes G, Drott C, Gothberg G. Endoscopic electrocautery of the thoracic sympathetic chain. A minimally invasive way to treat palmar hyperhidrosis. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg* 1993;27(1):29-33.
- ¹⁴⁷ Claes G, Drott C, Gothberg G. Endoscopic electrocautery of the thoracic sympathetic chain. A minimally invasive way to treat palmar hyperhidrosis. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg* 1993;27(1):29-33.
- ¹⁴⁸ Drott C. The history of cervicothoracic sympathectomy. *Eur J Surg Suppl* 1994;(572):5-7.
- ¹⁴⁹ Vila E, Garcia R, Perez J, Rodriguez M, Janeiro M, Franco T. Outpatient videothoracoscopic sympathectomy: analgesia and complications. *Eur J Anaesthesiol* 2009;26(4):348-350.
- ¹⁵⁰ Zacherl J, Huber ER, Imhof M, Plas EG, Herbst F, Fugger R. Long-term results of 630 thoracoscopic sympathectomies for primary hyperhidrosis: the Vienna experience. *Eur J Surg Suppl* 1998;(580):43-46.
- ¹⁵¹ Zacherl J, Imhof M, Huber ER et al. Video assistance reduces complication rate of thoracoscopic sympathectomy for hyperhidrosis. *Ann Thorac Surg* 1999;68(4):1177-1181.
- ¹⁵² Cartier B, Cartier P. Thoracoscopic cervicodorsal sympathectomy with diathermy. *Ann Vasc Surg* 1999;13(6):582-585.
- ¹⁵³ Hsia JY, Chen CY, Hsu CP, Shai SE, Yang SS. Outpatient thoracoscopic limited sympathectomy for hyperhidrosis palmaris. *Ann Thorac Surg* 1999;67(1):258-259.
- ¹⁵⁴ Cameron A. Early experience with day-case transthoracic endoscopic sympathectomy. *Br J Surg* 1999;86(1):139.
- ¹⁵⁵ Callejas MA, Grimalt R, Cladellas E. [Hyperhidrosis update]. *Actas Dermosifiliogr* 2010;101(2):110-118.
- ¹⁵⁶ Gordon A, Collin J. Treating hyperhidrosis. Reserve sympathectomy for palmar hyperhidrosis. *BMJ* 1993;306(6894):1752.
- ¹⁵⁷ Reisfeld R, Nguyen R, Pnini A. Endoscopic thoracic sympathectomy for treatment of essential hyperhidrosis syndrome: experience with 650 patients. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 2000;10(1):5-10.
- ¹⁵⁸ Vanaclocha V, Saiz-Sapena N, Panta F. Uniportal endoscopic superior thoracic sympathectomy. *Neurosurgery* 2000;46(4):924-928.
- ¹⁵⁹ Reisfeld R, Nguyen R, Pnini A. Endoscopic thoracic sympathectomy for hyperhidrosis: experience with both cauterization and clamping methods. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 2002;12(4):255-267.
- ¹⁶⁰ Lin TS, Kuo SJ, Chou MC. Uniportal endoscopic thoracic sympathectomy for treatment of palmar and axillary hyperhidrosis: analysis of 2000 cases. *Neurosurgery* 2002;51(5 Suppl):S84-S87.
- ¹⁶¹ Chiou TS, Chen SC. Intermediate-term results of endoscopic transaxillary T2 sympathectomy for primary palmar hyperhidrosis. *Br J Surg* 1999;86(1):45-47.

-
- ¹⁶² Kopelman D, Bahous H, Assalia A, Hashmonai M. Upper dorsal thoracoscopic sympathectomy for palmar hyperhidrosis. The use of harmonic scalpel versus diathermy. *Ann Chir Gynaecol* 2001;90(3):203-205.
- ¹⁶³ Chou SH, Kao EL, Lin CC, Chang YT, Huang MF. The importance of classification in sympathetic surgery and a proposed mechanism for compensatory hyperhidrosis: experience with 464 cases. *Surg Endosc* 2006;20(11):1749-1753.
- ¹⁶⁴ Lin CC, Mo LR, Lee LS, Ng SM, Hwang MH. Thoracoscopic T2-sympathetic block by clipping--a better and reversible operation for treatment of hyperhidrosis palmaris: experience with 326 cases. *Eur J Surg Suppl* 1998;(580):13-16.
- ¹⁶⁵ Denny-Brown D, Brenner C. The effect of percussion of nerve. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1944;7(3-4):76-95.
- ¹⁶⁶ Denny-Brown D, Brenner C. The effect of percussion of nerve. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1944;7(3-4):76-95.
- ¹⁶⁷ Kang CW, Choi SY, Moon SW et al. Short-term and intermediate-term results after unclipping: what happened to primary hyperhidrosis and truncal reflex sweating after unclipping in patients who underwent endoscopic thoracic sympathetic clamping? *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 2008;18(5):469-473.
- ¹⁶⁸ Reisfeld R, Nguyen R, Pnini A. Endoscopic thoracic sympathectomy for hyperhidrosis: experience with both cauterization and clamping methods. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 2002;12(4):255-267.
- ¹⁶⁹ Sugimura H, Spratt EH, Compeau CG, Kattail D, Shargall Y. Thoracoscopic sympathetic clipping for hyperhidrosis: long-term results and reversibility. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2009; 137 (6): 1370-1376.
- ¹⁷⁰ Lin TS, Chou MC. Treatment of palmar hyperhidrosis using needlescopic T2 sympathetic block by clipping: analysis of 102 cases. *Int Surg* 2004;89(4):198-201.
- ¹⁷¹ Dewey TM, Herbert MA, Hill SL, Prince SL, Mack MJ. One-year follow-up after thoracoscopic sympathectomy for hyperhidrosis: outcomes and consequences. *Ann Thorac Surg* 2006;81(4):1227-1232.
- ¹⁷² Liu Y, Yang J, Liu J et al. Surgical treatment of primary palmar hyperhidrosis: a prospective randomized study comparing T3 and T4 sympathectomy. *Eur J Cardiothorac Surg* 2009;35(3):398-402.
- ¹⁷³ Moya J, Ramos R, Morera R et al. [Results of high bilateral endoscopic thoracic sympathectomy and sympatholysis in the treatment of primary hyperhidrosis: a study of 1016 procedures]. *Arch Bronconeumol* 2006;42(5):230-234.
- ¹⁷⁴ Buitrago LJ, Molins L, Vidal G. [Treatment of palmar hyperhidrosis by video-thoracoscopic thoracic sympathectomy]. *Med Clin (Barc)* 1998;110(7):279.
- ¹⁷⁵ Fibla JJ, Gomez SG. [Video-assisted thoracoscopic sympathectomy: the experience of a Spanish cooperative group]. *Arch Bronconeumol* 2002;38(2):64-66.
- ¹⁷⁶ Al DA. Transaxillary thoracoscopic sympathectomy experience in a hot climate: management of the dominant hand. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 1999;9(5):317-321.
- ¹⁷⁷ Gossot D, Galetta D, Pascal A et al. Long-term results of endoscopic thoracic sympathectomy for upper limb hyperhidrosis. *Ann Thorac Surg* 2003;75(4):1075-1079.
- ¹⁷⁸ Fischel R, Cooper M, Kramer D. Microinvasive resectional sympathectomy using the harmonic scalpel. A more effective procedure with fewer side effects for treating essential hyperhidrosis of the hands, face or axillae. *Clin Auton Res* 2003;13 Suppl 1:166-170.

-
- ¹⁷⁹ Drott C, Claes G, Olsson-Rex L, Dalman P, Fahlen T, Gothberg G. Successful treatment of facial blushing by endoscopic transthoracic sympathectomy. *Br J Dermatol* 1998;138(4):639-643.
- ¹⁸⁰ Riet M, Smet AA, Kuiken H, Kazemier G, Bonjer HJ. Prevention of compensatory hyperhidrosis after thoracoscopic sympathectomy for hyperhidrosis. *Surg Endosc* 2001;15(10):1159-1162.
- ¹⁸¹ Adar R, Kurchin A, Zweig A, Mozes M. Palmar hyperhidrosis and its surgical treatment: a report of 100 cases. *Ann Surg* 1977;186(1):34-41.
- ¹⁸² Pohjavaara P, Telaranta T, Vaisanen E. The role of the sympathetic nervous system in anxiety: Is it possible to relieve anxiety with endoscopic sympathetic block? *Nord J Psychiatry* 2003;57(1):55-60.
- ¹⁸³ Chu D, Shi PK, Wu CM. Transthoracic endoscopic sympathectomy for treatment of hyperhidrosis palmaris. *Kaohsiung J Med Sci* 1997;13(3):162-168.
- ¹⁸⁴ Lin TS, Kuo SJ, Chou MC. Uniportal endoscopic thoracic sympathectomy for treatment of palmar and axillary hyperhidrosis: analysis of 2000 cases. *Neurosurgery* 2002;51(5 Suppl):S84-S87.
- ¹⁸⁵ De Campos JR, Kauffman P, Werebe EC et al. Quality of life, before and after thoracic sympathectomy: report on 378 operated patients. *Ann Thorac Surg* 2003;76(3):886-891.
- ¹⁸⁶ Fibla JJ, Gomez SG. [Video-assisted thoracoscopic sympathectomy: the experience of a Spanish cooperative group]. *Arch Bronconeumol* 2002;38(2):64-66.
- ¹⁸⁷ Baumgartner FJ, Toh Y. Severe hyperhidrosis: clinical features and current thoracoscopic surgical management. *Ann Thorac Surg* 2003;76(6):1878-1883.
- ¹⁸⁸ Heinzl S. [Therapeutic news in dermatology]. *Med Monatsschr Pharm* 1984;7(3):81-85.
- ¹⁸⁹ Neumayer CH, Bischof G, Fugger R et al. Efficacy and safety of thoracoscopic sympathectomy for hyperhidrosis of the upper limb. Results of 734 sympathectomies. *Ann Chir Gynaecol* 2001;90(3):195-199.
- ¹⁹⁰ Wang YC, Wei SH, Sun MH, Lin CW. A new mode of percutaneous upper thoracic phenol sympathectomy: report of 50 cases. *Neurosurgery* 2001;49(3):628-634.
- ¹⁹¹ Chung IH, Oh CS, Koh KS, Kim HJ, Paik HC, Lee DY. Anatomic variations of the T2 nerve root (including the nerve of Kuntz) and their implications for sympathectomy. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2002;123(3):498-501.
- ¹⁹² Tsai JC, Lim KB, Lin SY, Kao MC. Thermographic study of palmar and facial skin temperature of hyperhidrosis patients before and after thoracic sympathectomy. *J Formos Med Assoc* 2000;99(6):466-471.
- ¹⁹³ Kao MC. "Operative monitoring of hand and axillary temperature during endoscopic superior thoracic sympathectomy for the treatment of palmar hyperhidrosis". *Eur J Surg* 2001;167(3):237-238.
- ¹⁹⁴ Dumont P. Side effects and complications of surgery for hyperhidrosis. *Thorac Surg Clin* 2008;18(2):193-207.
- ¹⁹⁵ Gossot D. Chylothorax after endoscopic thoracic sympathectomy. *Surg Endosc* 1996;10(9):949.
- ¹⁹⁶ Cameron AE. Specific complications and mortality of endoscopic thoracic sympathectomy. *Clin Auton Res* 2003;13 Suppl 1:I31-I35.
- ¹⁹⁷ Lange JF. Inferior brachial plexus injury during thoracoscopic sympathectomy. *Surg Endosc* 1995;9(7):830.

-
- ¹⁹⁸ Kao MC. Technical notes on thoracic sympathectomy for essential hyperhidrosis. *Ann Thorac Surg* 2001;72(2):667-668.
- ¹⁹⁹ Kopelman D, Bahous H, Assalia A, Hashmonai M. Upper dorsal thoracoscopic sympathectomy for palmar hyperhidrosis. The use of harmonic scalpel versus diathermy. *Ann Chir Gynaecol* 2001;90(3):203-205.
- ²⁰⁰ Urena A Ramos R, Masuet C et al. An assessment of plantar hyperhidrosis after endoscopic thoracic sympathectomy. *Eur J Cardiothorac Surg* 2009;36(2):360-363.
- ²⁰¹ Gossot D, Toledo L, Fritsch S, Celerier M. Thoracoscopic sympathectomy for upper limb hyperhidrosis: looking for the right operation. *Ann Thorac Surg* 1997;64(4):975-978.
- ²⁰² Yoon DH, Ha Y, Park YG, Chang JW. Thoracoscopic limited T-3 sympathectomy for primary hyperhidrosis: prevention for compensatory hyperhidrosis. *J Neurosurg* 2003;99(1 Suppl):39-43.
- ²⁰³ Whitson BA, Andrade RS, Dahlberg PS, Maddaus MA. Evolution of clipping for thoracoscopic sympathectomy in symptomatic hyperhidrosis. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 2007;17(4):287-290.
- ²⁰⁴ José Ribas Milanez de Campos et al. The body mass index and level of resection. Predictive factors for compensatory sweating after sympathectomy. *Clin Auton Res* (2005) 15: 116-120.
- ²⁰⁵ Moya J, Ramos R, Prat J et al. [Histopathological changes in sympathetic ganglia of patients treated surgically for palmar-axillary hyperhidrosis. A study of 55 biopsies]. *Arch Bronconeumol* 2003;39(3):115-117.
- ²⁰⁶ Telaranta T. Secondary sympathetic chain reconstruction after endoscopic thoracic sympathectomy. *Eur J Surg Suppl* 1998;(580):17-18.
- ²⁰⁷ Lin CC, Mo LR, Lee LS, Ng SM, Hwang MH. Thoracoscopic T2-sympathetic block by clipping--a better and reversible operation for treatment of hyperhidrosis palmaris: experience with 326 cases. *Eur J Surg Suppl* 1998;(580):13-16.
- ²⁰⁸ Lin TS, Chou MC. Treatment of palmar hyperhidrosis using needlescopic T2 sympathetic block by clipping: analysis of 102 cases. *Int Surg* 2004;89(4):198-201.
- ²⁰⁹ Jo KH, Moon SW, Kim YD et al. New protocol for a reversal operation in endoscopic thoracic sympathetic clamping: pulling back the suture sling linked to the clip under local anesthesia. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 2007;17(1):29-32.
- ²¹⁰ Chen SC, Lin CY, Chou MC et al. Endoscopic thoracic sympathetic block by clipping for recurrent palmar hyperhidrosis. *Int Surg* 2005;90(5):284-288.
- ²¹¹ Sciuchetti JF, Ballabio D, Corti F, Benenti C, Romano F, Costa AM. [Thoracic sympathetic block by clamping in the treatment of primary hyperhidrosis: indications and results in 281 patients]. *Minerva Chir* 2006;61(6):473-481.
- ²¹² Carlos Martínez-Barenys, Javier Pérez, Pedro López de Castro, Alicia Melero, Miguel Mesa, Samuel García, Esther Fernández, Julio Astudillo. Experiencia inicial de un programa de clipaje del sistema nervioso simpático para el tratamiento de la hiperhidrosis y el rubor facial. *Cir Esp* 2012. doi: 10.1016