

MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA
Hospital Provincial General Docente
“Dr. Antonio Luaces Iraola”
Ciego de Ávila

Título: Aplicación de la Oxigenación Apneica en pacientes con Hiperhidrosis Palmar Primaria durante la simpatectomía toracoscópica.

Autora: Dra. Shelsy Herrera Nimo.

Tesis para optar por el Título de Especialista de Primer Grado en Anestesiología y Reanimación

Ciego de Ávila
2016

MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA
Hospital Provincial General Docente
“Dr. Antonio Luaces Iraola”
Ciego de Ávila

Título: Aplicación de la Oxigenación Apneica en pacientes con Hiperhidrosis Palmar Primaria durante la simpatectomía toracoscópica.

Autora:

Dra. Shelsy Herrera Nimo.

Aspirante al Título de Médico Especialista de Primer Grado en Anestesiología y Reanimación.

Tutora:

Dra. Alina de la Caridad Rivero Ramos.

Especialista de Segundo Grado en Anestesiología y Reanimación.

Máster en Urgencias Médicas. Profesora Auxiliar.

Asesora:

Dra. Neisy López Espinosa.

Especialista de Segundo Grado en Anestesiología y Reanimación.

Máster en Urgencias Médicas. Profesora Auxiliar.

Tesis para optar por el Título de Especialista de Primer Grado en Anestesiología y Reanimación

Ciego de Ávila

RESUMEN

Se realizó un diseño tipo pre-experimental en un grupo de pacientes que fueron anunciados para simpatectomía toracoscópica electiva por hiperhidrosis palmar primaria en el Hospital Provincial General Docente “Dr. Antonio Luaces Iraola” en el periodo comprendido desde diciembre de 2012 hasta diciembre de 2015. La muestra fue holística e incluyó a los 30 pacientes del universo que cumplieron los criterios de inclusión del estudio. Los mismos fueron sometidos a anestesia general orotraqueal (GOT) empleando tubo orotraqueal (TOT) convencional. Previa ventilación con oxígeno (O₂) al 100% por 5 minutos y antes de la entrada del trocar al tórax, se desacopla el paciente del ventilador y se le suministra por TOT un flujo de O₂ al 100% igual a su volumen minuto durante toda la técnica quirúrgica en cada hemitórax. En el intraoperatorio (TO) se evaluó la duración de los tiempos de apnea, la saturación periférica arterial de oxígeno (SpO₂) y el dióxido de carbono espirado (EtCO₂), además del ritmo, frecuencia cardíaca (FC) y la tensión arterial no invasiva (TA). Los tiempos de apnea no superaron los 15 minutos, la SpO₂ y el EtCO₂ se mantuvieron dentro de valores normales. Solo se presentó bradicardia en dos pacientes sin modificaciones de la tensión arterial. Se concluye que resulta efectiva la aplicación de la técnica de oxigenación apneica en la simpatectomía toracoscópica por hiperhidrosis palmar.

Palabras clave: OXIGENACIÓN/métodos, SIMPATECTOMÍA, TORACOSCÓPICA, HIPERHIDROSIS PALMAR/cirugía.

Contenido	Páginas
✚Introducción.....	1.
✚Objetivos.....	5.
✚Marco teórico.....	6.
✚Método.....	14.
✚Análisis y discusión de los resultados.....	22.
✚Conclusiones.....	29.
✚Referencias bibliográficas.....	30.

INTRODUCCIÓN

La incorporación de nuevas técnicas quirúrgicas trae aparejado la búsqueda o introducción de alternativas o métodos que faciliten y aseguren el trabajo del anestesiólogo y la vida de los pacientes. La realización de la simpatectomía toracoscópica en la hiperhidrosis palmar primaria ha cobrado gran popularidad constituyendo una alternativa a la cirugía convencional (1).

La hiperhidrosis es una anomalía idiopática que se caracteriza por sudoración excesiva espontánea e incontrolable, en un grado que supera lo necesario para restituir la temperatura normal del cuerpo. Es una entidad que afecta aproximadamente al 1% de la población. Generalmente ocurre en las manos (hiperhidrosis palmar), en los pies (hiperhidrosis plantar) y en las axilas (hiperhidrosis axilar), pudiendo también presentarse en el rostro y cuero cabelludo (hiperhidrosis craneofacial) (2).

Esta afección es una condición muy frecuente que dificulta la vida de los pacientes, ya que se sienten o son abiertamente rechazados por las otras personas con las que interactúan (3).

En todo el mundo se han intentado numerosos tratamientos clínicos para la hiperhidrosis, pero todos ellos son paliativos, de efecto temporal o con escaso resultado y se acepta que la cirugía es la mejor opción para la hiperhidrosis palmar (4). Dicha patología puede ser curada o aminorada con la exéresis de los nervios que regulan el sudor en las manos, las axilas y el rostro mediante un procedimiento llamado simpatectomía torácica endoscópica bilateral. Estas técnicas endoscópicas se han ido refinando, reduciéndose la invasividad con incisiones más cortas y menos puertos de entrada (5,6).

Del accionar del anestesiólogo también depende que la toracoscopía resulte con calidad. El mejoramiento de los conocimientos en la fisiología respiratoria, así como el desarrollo de las técnicas de aislamiento pulmonar lo han posibilitado (7).

Para lograr el desarrollo exitoso de esta cirugía es de suma importancia la ventilación. Se describen varias técnicas para lograr colapso pulmonar como la ventilación unipulmonar y la insuflación de dióxido de carbono en el hemitórax a trabajar. Los tubos de doble luz para la ventilación selectiva de un pulmón o un segmento del mismo es la conducta anestesiológica estándar para la cirugía torácica, la cual no está exenta de complicaciones (8).

La inserción del tubo a ciegas, es la dificultad más frecuente con el consiguiente colapso parcial del pulmón en el hemitórax a trabajar por lo que se dificulta el correcto desenvolvimiento del proceder quirúrgico, y/o mala ventilación del pulmón contralateral que trae consigo un aumento del shunt con hipoxemia e hipercapnia. Es necesario un entrenamiento adecuado del personal de anestesiología y de un fibrobroncoscopio, equipo costoso, que comprueba la correcta posición del tubo incluso después de colocado el paciente en posición para la intervención (5,6).

La cirugía toracoscópica, específicamente la simpatectomía se ha simplificado y desarrollado a una velocidad vertiginosa. A las ventajas de la cirugía de mínimo acceso, se combinan el ahorro económico personal y del estado. No existe una conducta anestésica modelo para este procedimiento, sin embargo con la introducción de la oxigenación apneica para colapso pulmonar y exposición del área quirúrgica con tubo oro-traqueal convencional, se limita el empleo de tubos de doble luz que son más costosos y requieren de personal debidamente entrenado para su correcta ubicación, se evita además el uso de gases anestésicos y con ello de la posible contaminación ambiental que esto provocaría (7,8).

La oxigenación apneica tiene su pasado y presente. La literatura muestra que con los serios experimentos realizados en animales, se ha desarrollado la aplicación de esta técnica en la práctica anestésica, fundamentalmente para broncoscopias, pacientes con vía aérea difícil y más recientemente en ciertas cirugías de tórax (9-11).

En Cuba no se ha encontrado en las bases de datos muchas referencias acerca de este tema solamente sabemos que ocupa la cabecera en este tipo de procedimientos el Centro Nacional de Cirugía de Mínimo Acceso en su práctica frecuente para el tratamiento quirúrgico de la hiperhidrosis palmar el cual ha publicado un trabajo nombrado oxigenación apneica en simpatectomía endoscópica. Primera experiencia en Cuba (12).

En Ciego de Ávila se ha venido implementando la simpatectomía toracoscópica desde diciembre de 2011 lo que ha motivado a la búsqueda de alternativas en el manejo de la ventilación que permitan una conducta anestésica ventajosa tanto para los pacientes como para los anesthesiólogos. La novedad está dada a partir de que el resultado de esta investigación nos permitirá exponer prácticas terapéuticas, que contribuirán al conocimiento del uso de la oxigenación apneica y su utilización oportuna en el servicio de Anestesiología.

Problema científico:

La difícil disponibilidad de los tubos de doble luz como conducta anestésica estándar en la cirugía torácica por ser estos más costosos, así como el debido entrenamiento para su correcta ubicación motiva a evaluar si la aplicación de la oxigenación apneica es efectiva como alternativa ventilatoria en la simpatectomía toracoscópica por hiperhidrosis palmar primaria en el Hospital Provincial General “Dr. Antonio Luaces Iraola” de Ciego de Ávila.

Hipótesis:

La aplicación de la oxigenación apneica pudiese ser efectiva si la aplicación de la misma no produce modificaciones de las variables de respuesta que conlleven a complicaciones derivadas de su uso.

OBJETIVOS

Objetivo general:

Evaluar la efectividad de la oxigenación apneica como alternativa ventilatoria en la simpatectomía toracoscópica por hiperhidrosis palmar primaria en el Hospital Provincial General “Dr. Antonio Luaces Iraola” de Ciego de Ávila.

Objetivos específicos:

- 1- Caracterizar a los pacientes del estudio según variables sociodemográficas.
- 2- Describir los tiempos de apnea en los pacientes del estudio.
- 3- Evaluar el comportamiento de las variables de respuesta según los tiempos de apnea:
 - 3.1- Saturación parcial de oxígeno.
 - 3.2- Dióxido de carbono espirado.
 - 3.3- Frecuencia cardiaca.
 - 3.4- Tensión arterial.
- 4- Identificar la aparición de complicaciones relacionadas con la técnica.

MARCO TEÓRICO

Breve panorámica

El sudor forma parte del mecanismo que permite a nuestro cuerpo adaptarnos a los cambios ambientales de temperatura, es algo natural y a lo que estamos acostumbrados. Sin embargo, cuando esta transpiración es excesiva, constituye un problema que puede llegar a condicionar la vida social y laboral de quien lo padece (8). En algunos pacientes con hiperhidrosis, la producción del mismo puede exceder los 40 mcg/m²/min, lo que es igual a 40 veces la tasa normal (9,10).

La hiperhidrosis es una disfunción del sistema nervioso autónomo simpático, con una producción excesiva de sudor por parte de las glándulas ecrinas en determinadas zonas del cuerpo. Es una afección benigna, que aparece en la infancia, la adolescencia y persiste toda la vida sin un tratamiento específico. Muchas veces es subdiagnosticada y subtratada, y conlleva un deterioro de los pacientes al interferir con las actividades diarias, siendo social y psicológicamente discapacitante (11). Es una entidad en la que la sudación aparece espontáneamente, independientemente del clima alrededor y que generalmente se acompaña de frialdad de la zona afectada (13). Los estímulos emocionales, el calor y la ansiedad pueden incrementarla, sin embargo algunos plantean que durante el sueño suele desaparecer por completo (14).

Puede llegar a ser causa, según algunos autores, de fobia social en los casos más graves. La hiperhidrosis palmar representa un problema, tanto en lo personal como en lo profesional, ya que provoca inestabilidad emocional, inseguridad y trastornos del ánimo, así como la incapacidad de realizar en forma óptima algunas actividades manuales. Además, a nivel local produce dermatitis irritativa e infecciones secundarias. Limita seriamente ciertas profesiones (arquitectos, pianistas, masajistas, secretarias, diseñadores, pintores). Los pacientes evitan dar la mano o participar en tareas de ocio que requieran tener las manos secas. La afección axilar ocasiona humedad permanente, mal olor, deterioro de la ropa y manchas de sudor. A nivel plantar genera infecciones por hongos, mal olor y deterioro del calzado (14).

Fisiopatología

Existen unos 4 millones (oscila entre 2 y 5 millones) de glándulas sudoríparas en el cuerpo, de las cuales unos 3 millones son ecrinas y el resto apocrinas. Las glándulas ecrinas están inervadas por fibras postganglionares colinérgicas del sistema nervioso simpático. Su función primaria es la secreción de sudor (líquido incoloro e inodoro que interviene en la regulación de la temperatura corporal) a una tasa inferior a 1 mcg/m²/min en reposo y a temperatura ambiente, que se incrementa con estímulos emocionales y gustativos. Estas glándulas ecrinas están distribuidas por casi toda la superficie del cuerpo, aunque su densidad es mayor en plantas de pies y frente, seguidas de palmas de manos y mejillas. Por el contrario, las glándulas apocrinas se localizan preferentemente en regiones axilares, área urogenital y areola mamaria, su función está regulada por procesos hormonales, no son activas hasta la pubertad y no están implicadas en la hiperhidrosis focal. Además, existen glándulas mixtas apocrinas, funcional y farmacológicamente diferentes, localizadas sobre todo en regiones axilares y perianales, cuyo papel en la hiperhidrosis focal es desconocido (15).

Para determinar la extensión de la hiperhidrosis se efectúa la prueba de Minor o test del yodo-almidón (la aplicación de yodo al 1-5 % y almidón en una zona cutánea con excesiva sudoración, tiñe dicha zona de un color purpúreo negrozco). Respecto a la severidad, se pueden distinguir los siguientes grados: leve (palmas frecuentemente húmedas), moderada (sudoración palmar suficientemente profusa para empapar un pañuelo), grave (goteo de sudor espontáneo al cerrar el puño similar al goteo de un grifo) (16,17).

Esta patología puede clasificarse según el área de afectación en dos tipos:

1. Localizada o focal: de predominio en zonas específicas, existiendo diferentes formas:
 - Hiperhidrosis primaria idiopática (HP) con afectación en palmas, plantas, axilas, región inguinal o craneofacial.
 - Síndrome de Frey o sudoración gustativa.
 - Neurológicas, como ocurre en determinadas neuropatías y enfermedades que afectan a la médula espinal.
2. Sistémica o generalizada: variante con afectación de la totalidad de la piel. Se observa en una amplia gama de enfermedades: embarazo,

obesidad, menopausia, ansiedad, hipertiroidismo, feocromocitoma, tumor carcinoide, así como en diferentes trastornos dermatológicos como el vitíligo, la paquidermoperiostosis, la epidermólisis bullosa. Una lesión estructural del sistema nervioso simpático torácico (SNST) puede causar anomalías de la sudoración. Los tumores de la corteza cerebral, los ictus, o las infecciones pueden producir una hiperhidrosis contralateral. Las enfermedades de la médula espinal (siringomielia, lesión medular, tabes) también pueden causar diaforesis (18).

En función de su origen, la hiperhidrosis se puede clasificar en:

- Hiperhidrosis primaria o esencial (HP): con predominio en palmas, plantas, axila, pliegue mamario y región craneofacial.
- Hiperhidrosis secundaria (HS).

La hiperhidrosis primaria es de origen desconocido, más frecuente en las mujeres, tiene una evidente predisposición familiar y su incidencia es más alta en ciertas poblaciones (asiáticos y sefardíes), llegando a representar el 1% de la población. Afecta de forma bilateral y simétrica (19).

A pesar de existir la forma generalizada, la hiperhidrosis localizada es el modo de presentación más frecuente, siendo la hiperhidrosis palmar, plantar y axilar las más habituales (40 a 50 %), seguidas de la facial (10 %). Lo común es que se combinen dos o más localizaciones, sin que por ello deba calificarse como hiperhidrosis generalizada (20, 21).

El diagnóstico de la hiperhidrosis primaria es clínico, apoyado en una correcta historia clínica, donde los datos relacionados con los antecedentes familiares, el patrón de distribución y la frecuencia de los síntomas, ayudan a distinguirlas. En Estados Unidos, el Grupo de Trabajo Multidisciplinario en Hiperhidrosis ha propuesto los siguientes criterios:

- Hipersudoración local y visible durante al menos un período de seis meses de duración, sin una causa secundaria conocida.
- Al menos dos de las siguientes características:
 - Bilateral y simétrica.
 - Frecuencia de un episodio semanal como mínimo.
 - Interferencia con las actividades diarias habituales.

- Edad de aparición inferior a los 25 años.
- Historia familiar.
- Cese de la hipersudoración durante el sueño.

Las pruebas de laboratorio no son necesarias en el diagnóstico de la HP, solo ayudan a descartar otras enfermedades que producen HS (22, 23).

A pesar de su notable incidencia, sólo un pequeño porcentaje de estos pacientes consultan, ya que la mayoría desconoce la posibilidad de tratamiento (17 - 19).

Se han propuesto varias alternativas terapéuticas, que van desde la conducta no quirúrgica, que consiste en el uso de terapia con cloruro de aluminio, la administración tópica de anticolinérgicos, la toxina botulínica y fármacos orales pero en todos los resultados no son totalmente satisfactorios, o resultan efectivos por poco tiempo, hasta la quirúrgica: que consiste en la exéresis de las glándulas sudoríparas, iontoforesis, lipólisis por aspiración y la simpatectomía torácica endoscópica. Esta última mejora la calidad de vida en la mayoría de los pacientes y es ampliamente defendida por numerosos autores como el tratamiento quirúrgico de elección en la hiperhidrosis palmar y axilar, con muy buenos resultados (8-10).

La cirugía del SNST no es un procedimiento nuevo. Se practicó desde principios del siglo XX para mejorar la circulación de las extremidades superiores, observándose un efecto en ciertas funciones como la sudoración, y se adoptó como procedimiento electivo para problemas de hiperhidrosis desde los años veinte. Posteriormente su popularidad decayó de forma significativa, ya que los pacientes se sometían a un procedimiento de cirugía mayor para mitigar un problema considerado menor (10, 15).

En 1910, Adler realiza el primer intento terapéutico inyectando fenol al ganglio, ya en 1920, Kotzareff desarrolló la primera simpatectomía por hiperhidrosis mediante una toracotomía. No es hasta la década de los 90', con la introducción de los nuevos sistemas de material quirúrgico endoscópico, que la simpatectomía mediante videotoracosopia pasa a ser una de las cirugías más demandadas. En 1998 se presenta en un Congreso de Viena, una serie de 603 intervenciones quirúrgicas con 15 años de seguimiento (10,11).

En Cuba se utilizó esta técnica para el tratamiento de la HP por primera vez en el año 2006, por un grupo de cirujanos del Centro Nacional de Cirugía Endoscópica de La Habana, reportándose cinco casos, con un 90% de curación y en 2009, en ese mismo Centro, fueron intervenidos más de 50 pacientes (5). En el año 2012 se reportó el primer caso operado en Ciego de Ávila, con un resultado positivo de curación, sin complicaciones (11).

La simpatectomía torácica endoscópica (STE) es actualmente el tratamiento de elección para la HP. Gracias a esta técnica se han obtenido excelentes resultados con escasa morbimortalidad y un nivel de satisfacción muy elevado por parte de los pacientes; logrando efectos positivos en más del 95% de los casos con baja morbilidad, nula mortalidad y pocas consecuencias colaterales (10).

Es una técnica quirúrgica mínimamente invasiva. Esto significa que la operación se hace a través de unas pocas incisiones (cortes) pequeñas en lugar de una incisión grande en un procedimiento abierto. En general, esto permite que la recuperación sea más breve y que las molestias sean menores después del mismo. El endoscopio torácico (toracoscopio) permite que el cirujano le examine el tórax de forma interna. Durante el procedimiento, el cirujano observa el interior del tórax en un monitor de video. El toracoscopio puede extraerse y colocarse en un sitio de incisión (puerto) diferente, según sea necesario. Una vez terminado el procedimiento, el pulmón se expande.

Esto se hace con distintos métodos:

- Quemar los nervios con corriente eléctrica (cauterización).
- Cortar los nervios.
- Quitar una parte del nervio.
- Sujetar los nervios con un gancho de titanio.

La simpatectomía endoscópica desarrollada por Kux y los avances técnicos en los sistemas de imagen y material endoscópico han favorecido en los últimos años que esta técnica gane gran aceptación, convirtiéndose en una alternativa a la cirugía convencional abierta. Posterior a esta intervención se pueden encontrar varias complicaciones como la hiperhidrosis compensatoria,

síndrome de Horner, neumotórax, hemotórax, infección, y el dolor postoperatorio (11,16).

Para lograr el desarrollo exitoso de esta cirugía es de suma importancia la ventilación. La literatura recoge la aplicación de la ventilación unipulmonar con el tubo de doble luz y la oxigenación apneica (OA) que no es más que la oxigenación secundaria a un flujo de oxígeno a presión cero con el paciente en apnea (3,8).

El primer estudio sobre oxigenación apneica, fue publicado por Frumin en 1959, en el que demostró que la presión de oxígeno en sangre arterial (PaO_2) y la saturación periférica de oxígeno (SpO_2) se mantuvieron óptimas durante 30 minutos de apnea y la presión arterial del CO_2 ($PaCO_2$) ascendió a valores considerables sin comprometer el Ph. Actualmente se sabe, que una elevación gradual de la $PaCO_2$ hasta niveles tan altos como 90 mm Hg, es bien tolerada sin que aparezcan efectos adversos significativos, además rara vez este nivel de acidosis respiratoria requiere tratamiento amortiguador (24).

Al respirar aire ambiental y quedar en apnea cae la presión alveolar de oxígeno (PAO_2) de 105 mm Hg a 40 mm Hg en 60 segundos por la captación de O_2 a 230 ml/mto. Se reduce en dos tercios la Capacidad Residual Funcional (CRF). La Presión Alveolar de dióxido de carbono ($PACO_2$) en 10 segundos aumenta de 40 a 45 mm Hg que corresponden a la eliminación de CO_2 a los alvéolos a 20 ml/mto. La presión de CO_2 espirado aumenta a 3 mmHg/mto. Se produce una hipoxia grave en 2 minutos (2,3).

De acuerdo con todo lo anterior la oxigenación puede mantenerse teóricamente por 100 minutos a partir de entonces la $PACO_2$ sería de 600 mmHg y por tanto la PAO_2 de 60 mm Hg que corresponde a una Saturación periférica de O_2 (SpO_2) menor de 90%.(4).

La OA aumenta el tiempo de SpO_2 mayor o igual de 96 % (SpO_2 óptima) y actualmente el tiempo de desaturación durante la apnea es el indicador más utilizado de oxigenación. Se plantea que en adultos períodos de apnea mayor de 15 minutos son bien tolerados (1, 2, 6,7).

Durante el primer minuto de apnea se produce un equilibrio entre las presiones parciales venosas, alveolares y arteriales de CO_2 . La diferencia de la presión de sangre venosa mixta y la arterial en humanos es de 6 mm Hg, por tanto, en el primer minuto de apnea debería producirse tal incremento de la presión arterial de CO_2 , además debería haber un aumento continuo de la misma a causa de la producción de CO_2 por el metabolismo celular. Se ha demostrado que un adulto de 70 Kg, en reposo y apnea, la producción metabólica debería agregar 200 ml/min de CO_2 a la sangre, esto resulta en un incremento continuo de la PaCO_2 de 3-4 mmHg/min (2,4).

Partiendo de los valores basales de PaCO_2 eupneicos y aplicando correctamente la técnica de OA, a los 10 minutos de apnea la PaCO_2 debería ser cercana a los 83 mmHg. Se admite que un flujo continuo de oxígeno dentro de la tráquea puede “lavar” alguna cantidad de CO_2 de los alvéolos durante la apnea, disminuyendo de esa manera la velocidad de incremento de la PaCO_2 (25, 26).

Para una exitosa OA se necesita una adecuada preoxigenación (PO). Consiste en hacer respirar al paciente O_2 al 100% a fin de aumentar las reservas de este gas, en particular su CRF así como la Presión Arterial de O_2 (PaO_2) y la SpO_2 durante la fase de apnea. Con esto se desplaza el nitrógeno del depósito pulmonar (desnitrogenación) proceso que logra la saturación de O_2 en la CRF al 90% en un período de 3 a 5 min. Así se obtiene una PaO_2 por encima de 660 mm Hg y un contenido pulmonar de O_2 de 3000 ml, con ello se mantiene la PaCO_2 por encima de 100 mmHg. La PO convencional se puede llevar a cabo de dos maneras: Al volumen minuto y a la capacidad vital, realizándose 4 inspiraciones profundas en 30 segundos (27).

Estudios realizados muestran que la oxigenación apneica ha sido utilizada también en la práctica anestésica para realizar broncoscopias (28, 29).

La oxigenación apneica tiene su pasado y presente. La literatura muestra que con los serios experimentos realizados en animales, se ha desarrollado la aplicación de esta técnica en la práctica anestésica, fundamentalmente para broncoscopias, pacientes con vía aérea difícil y más recientemente en ciertas cirugías de tórax (30, 31).

METODOLOGÍA

Se realizó un diseño tipo pre-experimental en un grupo de pacientes que fueron anunciados para simpatectomía toracoscópica electiva por hiperhidrosis palmar primaria en el Hospital Provincial General Docente “Dr. Antonio Luaces Iraola” en el periodo comprendido desde diciembre de 2012 hasta diciembre de 2015.

Definición del universo de estudio:

El universo de estudio estuvo conformado por todos los pacientes que se anunciaron para cirugía programada de simpatectomía toracoscópica por hiperhidrosis palmar primaria en la unidad quirúrgica del Hospital Provincial “Dr. Antonio Luaces Iraola” de Ciego de Ávila en el período comprendido desde diciembre de 2012 hasta diciembre de 2015.

Muestra:

La muestra fue holística que incluyó a los 30 pacientes del universo que cumplieron los criterios de inclusión del estudio.

Criterios de inclusión:

1. Pacientes que estuvieron de acuerdo en recibir este tipo de técnica a través del consentimiento informado.
2. Pacientes anunciados con diagnóstico de hiperhidrosis palmar primaria con estado físico I y II según la American Society of Anesthesiologist (ASA).

Criterios de exclusión:

1. Pacientes con enfermedades respiratorias con riesgos de presentar complicaciones pleuroparietales.
2. Pacientes con signos predictivos de vía aérea difícil.

Criterios de salida de la investigación:

1. Pacientes que después de haber dado su consentimiento informado, se suspenda de la cirugía.

Definición del grupo de estudio:

Se constituyó un grupo de estudio con el total de la muestra, al cual se le aplicó la oxigenación apneica.

Técnica y procedimiento:

Se escogieron a todos los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión; los cuales recibieron anestesia general endotraqueal convencional utilizando propofol y succinilcolina como inductores, además propofol, fentanilo y atracurio para el mantenimiento de la misma, calculados según peso en kilogramos del paciente, se realizó una medicación previa a la anestesia con midazolam.

Llegado el paciente a la sala de preoperatorio se le colocó un acceso venoso periférico con bránula de grueso calibre (No. 16 o 18) y se administró solución de ringer lactato.

Una vez en el quirófano a todos los pacientes se les monitorizó la saturación periférica de oxígeno por pulsioximetría (SpO_2), dióxido de carbono espirado ($EtCO_2$) por capnografía, electrocardiografía (ECG) en la derivación D II, frecuencia cardíaca (FC) y tensión arterial no invasiva (TA). Estas variables se recogieron cada 5 min durante la preoxigenación, en la inducción, en el tiempo de apnea 1 (TA1) y el tiempo de apnea 2 (TA2).

La inducción anestésica se realizó con propofol al 1% en bolo de 2 mg/Kg intravenoso (IV) y succinilcolina en bolo de 1 mg/kg IV. Se colocó máscara facial (boca y nariz) y se comenzó con la PO al volumen minuto (VM) con oxígeno (O_2) al 100 % y en ventilación manual por un período de 2 minutos. Se procedió a intubar bajo visión laringoscópica con tubo orotraqueal convencional (TOT) y se acopló al ventilador comprobándose el murmullo vesicular de ambos campos pulmonares por la auscultación del tórax. Se continuó la PO con normoventilación por 3 minutos mientras tanto se colocara al paciente en posición semisentada 40 grados y brazos en abducción 90 grados, para facilitar la entrada por la axila.

Cuando el cirujano estuvo listo para comenzar, desacoplamos al paciente de la rama espiratoria y se inicia así el periodo de apnea TA1. Se colocó la máquina

en stand by con válvula APL abierta, se administró flujo continuo de oxígeno al 100% equivalente al volumen minuto correspondiente a cada paciente. Al terminar la simpatectomía transtorácica endoscópica se conectó la rama espiratoria, se cerró la válvula APL y se ventiló manualmente para expandir los pulmones sin pasar de presiones inspiratorias máximas (P1) de 40 cm H₂O. Se reinició la ventilación mecánica de ambos pulmones hasta lograr valores de EtCO₂ menores de 35 mmHg. Este procedimiento se repite en el pulmón contralateral y el periodo de apnea se definió como tiempo de apnea 2 (TA2).

Se ordenó al cirujano la extracción del trocar cuando se observaron en el monitor las 3 imágenes: trocar, pleura parietal y pulmón que indicaron total reexpansión pulmonar.

El mantenimiento anestésico se logró con infusión de propofol a razón de 5 mg/Kg/h, atracurio de 0.3 mg/Kg y fentanilo a 3 mg/Kg/h en bolos IV cada uno.

Se evaluaron además las complicaciones que aparecieron como resultado de la técnica empleada.

Definición operacional de las variables

Variables independientes: oxigenación apneica.

Variables dependientes: tiempo de apnea, saturación parcial de oxígeno, dióxido de carbono espirado, frecuencia cardiaca, tensión arterial, complicaciones.

Variable	Tipo	Operacionalización		Indicador
		Escala	Descripción	
Edad	Cuantitativa continua	Menor de 25 25-35 Mayor de 35	Edad en años cumplidos según carné de identidad	Número y porcentaje según grupos de edades
Sexo	Cualitativa nominal dicotómica	Masculino Femenino	Según sexo biológico de pertenencia	Número y porcentaje grupos de edades
Clasificación del estado físico según la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA)	Cualitativa nominal dicotómica	Grupo I Grupo II	Según Sociedad Americana de Anestesiología (*)	Número y porcentaje según categoría de pertenencia
Tiempo de apnea (1 y 2)	Cuantitativa continua	Menor de 8 min 8-14 min 15-21 min	Expresado en minutos	Número y porcentaje según categoría de pertenencia

		22-28 min.		
Saturación Parcial de Oxígeno	Cuantitativa continua	Menor de 94% 94-97% 98-100%	Expresado en % reflejado en el monitor	Número y porcentaje según categoría de pertenencia
Dióxido de carbono espirado	Cuantitativa continua	Menor de 35 mmHg De 35-45 mmHg Mayor de 45 mmHg	Expresado en mmHg. mediante capnografía	Número y porcentaje según categoría de pertenencia
Frecuencia Cardíaca	Cuantitativa discreta	Menor de 60 lpm Entre 60 y 100 lpm Mayor de 100 lpm	Expresado en latidos por minutos reflejado en el monitor	Número y porcentaje según categoría de pertenencia
Tensión Arterial Media	Cuantitativa continua	Menor de 75 mmHg De 75-105 mmHg Mayor de 105 mmHg	Expresado en mmHg mediante el esfigmomanómetro	Número y porcentaje según categoría de pertenencia
Complicaciones	Cualitativa nominal	- Atelectasias	Se determinaron por examen físico	Número y porcentaje

	politómica	- Arritmias - Tos		según categoría de pertenencia
--	------------	----------------------	--	--------------------------------

(*) Clasificación del estado físico según la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA):

- I. Paciente sano
- II. Paciente enfermo compensado

Dióxido de carbono:

- Hipocapnia: $CO_2 < 35$ mmHg
- Normocapnia: CO_2 de 35 - 45 mmHg
- Hiperapnia: $CO_2 > 45$ mmHg

Frecuencia cardiaca (FC):

- Bradicardia: $FC < 60$ lpm.
- Normal: FC entre 60 y 100 lpm.
- Taquicardia: $FC > 100$ lpm.

Tensión arterial media

- Hipotensión: $TA < 75$ mmHg
- Normotensión: TA de 75-105 mmHg
- Hipertensión: $TA > 105$ mmHg

Tensión arterial media: valor promedio de la tensión arterial durante el ciclo cardiaco. Medida mediante la fórmula: $TAS + 2(TAD)/3$ Valor normal: 75- 105 mmHg.

Plan de análisis de los resultados

Se confeccionó una base de datos en el programa Excel para sintetizar toda la información y será resumida en frecuencias absolutas y porcentajes.

Para el análisis de los datos se utilizó el programa SPSS versión 18.0. Para el análisis de las variables socio-demográficas se utilizó estadística descriptiva de media y desviación estándar.

Para el análisis de los datos se aplicó la prueba T de student para la comparación de medias en variables cuantitativas con normalidad de los datos.

Se utilizó la prueba T para muestras relacionadas que plantea la hipótesis nula de que la media de las diferencias entre las evaluaciones antes y después no es significativamente diferente de cero, contra la hipótesis alternativa que plantea que dicha media es significativamente diferente de cero.

Consideraciones éticas

En el desarrollo de esta investigación se mantuvo como premisa, respetar los principios bioéticos que van implícitos en los estudios con seres humanos como la beneficencia, no maleficencia, autonomía y la justicia social, por tanto se solicitó a todos los pacientes seleccionados su consentimiento para realizar la técnica. La autonomía se mantuvo desde la decisión individual de participar o no en la investigación, por lo que cada paciente leyó, en presencia del investigador, la información necesaria y oportuna sobre el estudio y posteriormente ambos firmaron el acta de consentimiento informado; del mismo modo, se sostuvo una interacción justa y benéfica con los pacientes.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Tabla 1. Distribución de los pacientes según medias de edades y sexo. Aplicación de la Oxigenación Apneica en pacientes con Hiperhidrosis Palmar Primaria durante la simpatectomía toracoscópica. Ciego de Ávila. 2016.

Sexo	N	%	Edad			
			Media	Desv. típ.	Mínimo	Máximo
Masculino	16	53,3	27,9	6,5	18	39
Femenino	14	46,6	29,7	5,3	19	39
Total	30	100	28,8	5.9	18	39

La distribución de los pacientes del estudio relacionado con el sexo y la edad se muestra en la tabla 1 donde predominó el sexo masculino (16 pacientes) para un 53,3 %, no distante de las féminas con 14 pacientes para un 46,6 %. La media total para la edad fue de 28,8 años, mostrando valores similares en ambos sexos, hecho por el cual no se realiza análisis estadístico para evaluar la obvia independencia de las variables.

Según la literatura revisada, se plantea que la entidad tiene un discreto predominio femenino (2, 3, 8, 9), lo cual no concuerda con lo observado en el presente estudio, sin embargo en ninguno de los casos se observa una marcada tendencia a uno u otro sexo.

Tabla 2. Comportamiento de los tiempos de apnea evaluados.

Tiempos de apnea (TA)	N	Media	Desv. típ.	Mínimo	Máximo	p*
TA 1 (min)	30	11,3	2,1	6	15	0,000
TA2 (min)	30	10,0	2,8	5	15	

*Prueba T para muestras relacionadas.

La aplicación de la técnica de oxigenación apneica muestra sus principales influencias sobre las diferentes variables de respuestas dependiendo del tiempo en que transcurre el período de apnea. La tabla 2 muestra la duración de los tiempos de apnea aplicados para realizar la simpatectomía toracoscópica, observándose que estos mostraron una duración entre 5 y 15 minutos, con una media inferior en el segundo tiempo de apnea.

En un estudio similar realizado en pacientes pediátricos en el Hospital Juan Manuel Márquez con la aplicación de la oxigenación apneica, describen tiempos apneicos con promedio entre 4 y 6 minutos, coincidiendo con otros autores como Vialat y Vázquez, resultados que difieren de los del presente trabajo (17,21).

Nodal y colaboradores en el estudio realizado en el Centro Nacional de Cirugía Endoscópica reportan que el promedio de los tiempos de apnea osciló entre 8 y 15 minutos, resultados que son similares los nuestros (30).

Tabla 3. Comportamiento de la saturación parcial de oxígeno (SpO₂) según tiempo de apnea (TA).

SpO ₂ y TA	N	Media	Desv. típ.	Mínimo	Máximo	p*
SpO ₂ - TA1	30	98,1	0,8	97	99	0,000
SpO ₂ - TA2	30	97,5	0,7	96	99	

En la tabla 3 se muestra el comportamiento de la saturación parcial de oxígeno durante los períodos de apnea donde los valores fueron similares durante los tiempos evaluados los cuales oscilaron entre 96 y 99 %, comportándose discretamente inferior en el segundo tiempo con una media de 97,5 %.

Actualmente el tiempo de desaturación durante la apnea es el indicador más utilizado de oxigenación. Nodal y colaboradores en su estudio a pesar de mostrar un margen de apnea mayor (entre 8 y 30 minutos), la saturación parcial de oxígeno mostró resultados similares comportándose entre 96 y 99 % (30,31). Esto se justifica por el hecho de ser un grupo de pacientes jóvenes, generalmente sin enfermedades asociadas y la utilización de una adecuada preoxigenación.

Tabla 4. Comportamiento del dióxido de carbono espirado (EtCO₂) según tiempo de apnea evaluado.

EtCO ₂ y TA	N	Media	Desv. típ.	Mínimo	Máximo	p*
EtCO ₂ -TA1	30	39,2	1,6	37	43	0,000
EtCO ₂ -TA2	30	40,9	1,8	39	45	

*Prueba T para muestras relacionadas.

Se muestra en la tabla 4 el comportamiento del EtCO₂ espirado en los dos tiempos de apnea, observándose que los valores fueron inferiores en el primer tiempo, entre 37 y 43 mm Hg con una media 39,2 mm Hg. La prueba T para muestras relacionadas no es significativamente diferente de cero ya que los valores del EtCO₂ espirado en el segundo tiempo de apnea se presentaron entre 39 y 45 mm Hg con una media de 40,9 mm Hg.

El EtCO₂ es un indicador fiel del valor del CO₂ tanto en sangre arterial como en la venosa mezclada en estos pacientes y demuestra que a pesar de la apnea, si se aplica bien la OA por un período de no más de 30 minutos, los ascensos de la P_aCO₂ y de la P_vCO₂ no son tan importantes para causar desequilibrio del medio interno que conlleve a acidosis metabólica por un agudo descenso del Ph con la consiguiente inestabilidad hemodinámica (11,21).

En el estudio realizado en el Centro Nacional de Cirugía Endoscópica solo reportan un caso con elevación del EtCO₂ espirado sin pasar los 60 mm Hg coincidiendo con un tiempo de apnea de 30 minutos y un período de preoxigenación inferior a los 5 minutos (30, 31). Estos valores difieren de los nuestros, donde se llevó a cabo una adecuada preoxigenación durante 5 minutos previo a cada tiempo de apnea con el objetivo de aumentar la reserva de oxígeno, en particular su CRF así como la PaO₂ y SpO₂ en la fase de apnea, con esto se desplaza el nitrógeno del depósito pulmonar (desnitrogenación) lográndose una saturación de oxígeno en la CFR al 90 % o superior en un período de 3 a 5 minutos, proceso que explica el adecuado comportamiento de la variable evaluada.

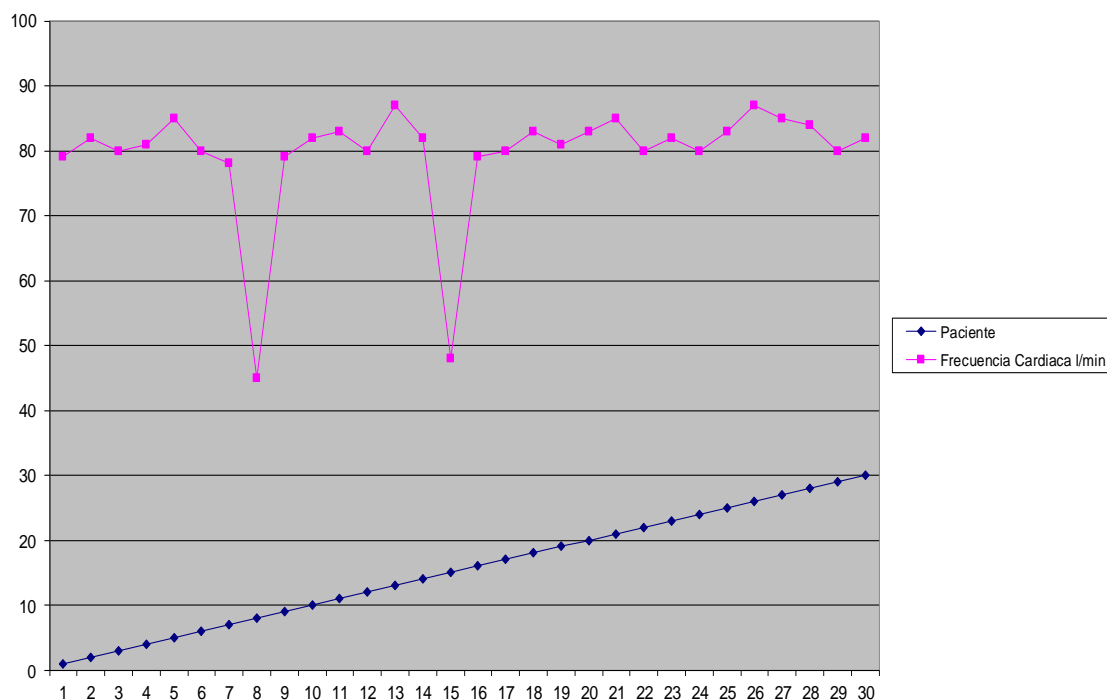
Tabla 5. Comportamiento de la frecuencia cardíaca según tiempo de apnea.

FC y TA	N	Media	Desv. típ.	Mínimo	Máximo	p*
FC -TA1	30	83,9	4,4	75	92	0,001
FC -TA2	30	79,2	9,4	45	90	

*Prueba T para muestras relacionadas.

La tabla 5 muestra el comportamiento de la frecuencia cardíaca durante los tiempos de apnea. Se puede observar que la variable evaluada durante los dos tiempos de apnea mostró una media que osciló dentro de valores normales (79,2 y 83,9 lpm), sin embargo al realizar un análisis más detallado se puede observar que en el segundo tiempo de apnea se presentó valor mínimo de la frecuencia cardíaca de 45 lpm donde la hipótesis alternativa plantea que dicha media es significativamente diferente de cero. Es válido señalar que este descenso del valor de la variable (FC), ocurrió inmediatamente después de realizada la segunda simpatectomía lo que explica la relación con la denervación simpática, revirtió de forma rápida, no requirió de medicación y no hubo variación de la tensión arterial. Como se muestra en el gráfico 1, se presentó solamente en dos pacientes indistintamente del sexo (un paciente de cada sexo).

COMPORTAMIENTO DE LA FRECUENCIA CARDIACA EN EL TIEMPO DE APNEA II



Al comparar los resultados del presente estudio con los reportados por Nodal y colaboradores, estos difieren entre sí, teniendo en cuenta que en su estudio se presentó aumento de la frecuencia cardíaca a 120 latidos por minuto coincidiendo con aumento del CO₂ espirado y menor tiempo de preoxigenación (30).

Tabla 6. Comportamiento de la tensión arterial media (TAM) según tiempo de apnea.

TAM y TA	N	Media	Desv. típ.	Mínimo	Máximo	p*
TAM-TA1	30	81,36	7,6	75	95	0,025
TAM-TA2	30	79,35	7,4	75	95	

*Prueba T para muestras relacionadas

Uno de los objetivos que persigue el anestesiólogo al emplear diferentes técnicas o dispositivos es disminuir la respuesta simpática con mínimas variaciones de la tensión arterial. En la tabla 6 se puede observar que la tensión arterial media se mantuvo dentro de valores normales independientemente de los tiempos de apnea, con límites entre 75 y 95 mmHg y una media discretamente inferior en el segundo tiempo de 79,35 mm Hg, lo cual no resultó diferente desde el punto de vista estadístico. Esta estabilidad lograda se debe al adecuado control de la oxigenación donde se mantuvo una SpO₂ y EtCO₂ dentro de valores normales durante la aplicación de la oxigenación apneica.

En el estudio realizado por los colegas del Centro de Cirugía Endoscópica los resultados obtenidos se mostraron similares a los del presente estudio donde no hubo modificaciones de la tensión arterial en ninguno de los pacientes (31).

Por último, debemos señalar que no se presentaron complicaciones relacionadas con la técnica empleada.

CONCLUSIONES

La técnica de oxigenación apneica resultó efectiva como alternativa ventilatoria en la simpatectomía toracoscópica por hiperhidrosis palmar primaria durante tiempos de apnea de hasta 15 minutos aplicando una adecuada preoxigenación que mantiene una saturación periférica de oxígeno y dióxido de carbono espirado en valores normales sin modificaciones de la tensión arterial.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Youssef T, Soliman M, General and Endocrine Surgery, Mansoura Faculty of Medicine, Mansoura, Egypt. Unilateral sequential endoscopic thoracic sympathectomy for palmar hyperhidrosis: a proposed technique to overcome compensatory hyperhidrosis and improve plantar hyperhidrosis. *J Laparoendosc Adv Surg Tech.* 2015; 25(5):370-4.
2. Moreno Balsalobre R, Moreno Mata N, Ramos Izquierdo R, Aragón Valverde FJ, MolinsLópez-Rodo L, Rivas de Andrés JJ, et al. Normativa sobre Cirugía del Sistema Nervioso Simpático. *Torác Arch Bronconeumol.* 2011; 47:94-102.
3. Guijarro RJ, Arnau Obrer A, Fernández Centeno A, Regueiro Mira F, Pérez Alonso A, Cañizares Carretero M, et al. Nuestra experiencia en el tratamiento de las hiperhidrosis de los miembros superiores mediante videotoracoscopia: análisis tras las primeras 100 intervenciones. *Arch Bronconeumol.* 2002; 38:421-6.
4. Kaplan T, Ekmekçi P, Koçer B, Han S. Bilateral sympathectomy for hyperhidrosis without using single-lung ventilation. *Turk J Med Sci.* 2015; 45(4):771-4.
5. Kocher GJ, Taha A, Ahler M, Schmid RA, Division of General Thoracic Surgery, University Hospital Bern, Freiburgstrasse, 3010, Bern, Switzerland. Is clipping the preferable technique to perform sympathectomy? A retrospective study and review of the literature. *Langenbecks Arch Surg.* 2015; 400(1):107-12.
6. Maric N, Stanic V, Ristanovic A, Cvijanovic V, Milisavljevic S. A single incision transaxillarythoracoscopiesympathectomy. *Vojnosanit Pregl.* 2014; 71(5):432-7.
7. Martínez Pons V, Charco Mora P, Madrid Rondón V. Estrategias para evitar la hipoxemia (preoxigenación). *Rev Esp Anesthesiol Reanim.* 2009; 3(1):222-229.
8. Günal N; Ozpolat B; DereGünal Y; Dural K Department of Thoracic Surgery, Kirikkale University, Turkey. Single port

- thoracoscopy sympathectomy for primary palmar hyperhidrosis in adolescence. Turk J MedSci. 2014; 44(1):79-83.
9. Vialat Soto V, Vázquez Merayo, León Alonso D, López Díaz VC. Sudor compensador, un efecto no deseado secundario al tratamiento quirúrgico de la hiperhidrosis primaria infantil. Rev Cubana Pediatr[Internet]. 2013[citado 12 Feb 2015];86(2):207-214. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75312014000200009
 10. Moreno Balsalobre R, Pun Tam YW, Prieto Vicente V, Fernández Fau L. Nuevas perspectivas para la hiperhidrosis palmar y axilar: simpatectomía torácica por videotoroscopia. Rev Patol Respir. 2000; 3:71-4.
 11. Miró Bermúdez A. Oxigenación Apnéica para simpatectomía toracoscópica en el tratamiento de Hiperhidrosis Primaria en Pediatría[Internet]. 2013[citado 12 Feb 2015]. [aprox. 8 p.]. Disponible en: <http://www.scar2013.sld.cu/index.php/anestesiologia/2013/paper/view/26.2>
 12. Nodal Ortega J, Olivé González JB, Olazábal García E, Machado Álvarez M, Hernández Gutiérrez JM Oxigenación apneica en simpatectomía endoscópica. Primera experiencia en Cuba. Centro Nacional de Cirugía de Mínimo Acceso. Rev Cubana anestesiología reanimación[Internet]. 2009 [citado 12 nov 2015];7(1):[aprox. 9 p.]. Disponible en: http://www.bvs.sld.cu/revistas/scar/vol7_1_08/scar06108.htm
 13. Rodríguez Morales A, Lezcano González K, Ulloa Rodolfo D, Hernández Herrera LR. Tratamiento quirúrgico mínimamente invasivo de la hiperhidrosis palmar. Reporte del primer caso realizado en la provincia de Ciego de Ávila., Luis Roberto. MEDICIEGO[Internet]. 2012[citado 12 Feb 2015]; 18 (Supl.1):[aprox. 8 p.]. Disponible en: http://www.bvs.sld.cu/revistas/mciego/vol18_supl1_2012/pdf/T20.pdf
 14. Callejas MA, Grimalt R, Cladellas E. Actualización en hiperhidrosis. Actas Dermosifiliogr [Internet]. 2010[citado 12 Feb 2015];101(2):110-118. Disponible en: <http://www.consejomedicolp.org.ar/wp-content/uploads/2013/07/Hiperhidrosis.pdf>

15. Hernández Gutiérrez JM, Salinas Sedo G, Nodal Ortega J. Hiperhidrosis esencial, recomendaciones para su tratamiento. Rev Cubana Cir[Internet].2011[citado 12 Feb 2015];50(40):597-601. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/cir/v50n4/cir23411.pdf>
16. Muñoz Vega JD. Primaria sometidos a simpatectomía videotoracoscópica en el Servicio de Cirugía del Hospital Vicenet Corral Cocosó, Ecuador[Internet].2013[citado 12 Feb 2015]. [aprox. 97 pantallas]. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/4994/1/MED222.pdf>
17. Vialat Soto V, Vázquez Merayo E, Becil Poyato S, Ramírez Breña L. Tratamiento videotoracoscópico por puerto único para la hiperhidrosis palmar y axilar idiopática en el niño. Rev Cubana Ped[Internet].2013[citado 12 Feb 2015];85(1):28-35. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/ped/v85n1/ped04113.pdf>
18. Martínez-Barenys Pérez CJ, López De Castro P, Melero A, Mesa M, García E, Fernández J, et al. Initial Experience of a Program of Clipping the Sympathetic Nervous System for the Treatment of Hyperhidrosis and Facial Flush[Internet].2015[citado 8 Mar 2016]. [aprox. 5 pantallas]. Disponible en: <https://www.infona.pl/resource/bwmeta1.element.elsevier-274c0810-ede5-31d1-8dab-589db08e263a>
19. Gatto Bragança GM, Oliveira Lima S, Ferreira Pinto Neto. Evaluation of anxiety and depression prevalence in patients with primary severe hyperhidrosis. An Bras Dermatol [Internet]. 2014[citado 12 Feb 2015];89(2): [aprox. 8 p.]. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0365-05962014000200230.
20. Deng B, Tan QY, Jiang YG, Zhao YP, Zhou JH, Ma Z, et al. Optimization of sympathectomy to treat palmar hyperhidrosis: the systematic review and meta-analysis of studies published during the past decade. Sur Endosc [Internet].2011[citado 12 Feb 2015];25(6):1893-901. Disponible en: <http://preview.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21136103>.
21. Camero González-Rodiles F, De la Rosa Hernández A, Urbay Joglar O, Martínez Ortega E. Simpatectomía Toracoscópica para el tratamiento de

- la Hiperhidrosis Primaria. Rev 16 Abr[Internet]. 2012[citado 12 Feb 2015]; 251[aprox. 8 p.]. Disponible en: <http://www.16deabril.sld.cu/rev/251/ao04.html>
22. Bernard HU, Burk RD, Chen Z, van Doorslaer K, Hausen H, de Villiers EM. Classification of papillomaviruses based on 189 PV types and proposal of taxonomic amendments. *Virology*. 2010; 401(1):70-9.
 23. Da Silva Costa A, Villaça Leão LE, Succi JE, Juliano Perfeito JA, Castelo Filho A, Rymkiewicz E, et al. Randomized trial - oxybutynin for treatment of persistent plantar hyperhidrosis in women after sympathectomy. *Clinics*[Internet]. 2012[citado 12 Feb 2015]; 69(2):[aprox. 8 p.]. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1807-59322014000200101
 24. Clinicalkey. Simpatectomía torácica endoscópica. STE [Internet] 2014[citado 12 Feb 2015]. [aprox. 4 pantallas]. Disponible en: https://www.clinicalkey.es/#!/content/patient_handout/5-s2.0-pe_ExitCare_DI_Sympathectomy_ETS_es.
 25. Draper WB, Whitehead RW. Diffusion respiration in the dog anesthetized y Pentothal sodium. *Anesthesiology*. 1944; 5: 262.
 26. Frumin MJ, Epstein RM, Cohen G. Apneic oxygenation in man. *Anesthesiology*. 1959; 20: 789-798.
 27. Fischer G W, Cohen E. An update on anesthesia for thoracoscopic surgery. *Current Opinion Anaesthesiology*. 2010; 23(1): 7-11
 28. Payne JP. Apnoeic oxygenation in anaesthetized man. *Acta Anesth Scand*. 1962; 6: 129.
 29. Zander R, Martin E, Larsen R. Editorial overview: The intrapulmonary oxygen pool. *Anesthesiology. Intens Med Notfall Med Schmerzther*. 1994; 29: 222-223.
 30. Nodal Ortega J, Olivé González JB, Olazábal García E, Machado Álvarez M, Hernández Gutiérrez JM. Oxigenación Apneica en simpatectomía Endoscópica. *Rev Cubana Anestesiología Reanimación*[Internet]. 2008[citado 12 Nov 2011]; 7(1):[aprox. 9 p.]. Disponible en: http://www.bvs.sld.cu/revistas/scar/vol7_1_08/scar06108.htm

31. Centro Nacional de Cirugía de Mínimo Acceso. Pasado y presente en la oxigenación apneica[Internet]. © 2010[citado 12 Feb 2012],[aprox. 9 pantallas]. Disponible en:
<http://www.cce.sld.cu/articulos/actualizacion.html>

ANEXO I

ACTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo:

Vecino de:

He recibido suficiente información sobre la investigación que se realiza en el Hospital Provincial de Ciego de Ávila, que permitirá la aplicación de la oxigenación apneica; técnica que ofrece las mejores condiciones quirúrgicas con el mínimo riesgo posible para el paciente. Estoy dispuesto a participar en este estudio, responderé con honestidad todas las preguntas que me sean realizadas, y de esta manera ayudaré a evaluar esta tecnología sanitaria.

Comprendo que mi participación en esta actividad es voluntaria y que puedo retirarme por decisión propia cuando lo desee, sin necesidad de expresar los motivos y sin que esto repercuta en mi atención sanitaria.

Para que así conste, firmamos en la fecha

Firma del Control

Firma del Investigador

ANEXO II

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN PARA LA APLICACIÓN DE LA OXIGENACIÓN APNEICA EN LA SIMPATECTOMÍA TORACOSCÓPICA

1. Historia Clínica:

2. Nombre y Apellidos:

3. Sexo:

4. Edad:

5. Estado Físico:

ASA1: _____

ASA2: _____

6. Tiempo de apnea:

TA 1: _____

TA 2: _____

7. Saturación periférica de oxígeno:

Antes de la preoxigenación: _____

Durante la preoxigenación: _____

Inducción: _____

Final del TA 1: _____

Final del TA 2: _____

8. Frecuencia cardiaca:

Antes de la preoxigenación: _____

Durante la preoxigenación: _____

Inducción: _____

Final del TA 1: _____

Final del TA 2: _____

9. Dióxido de carbono espirado:

Antes de la preoxigenación: _____

Durante la preoxigenación: _____

Inducción: _____

Final del TA 1: _____

Final del TA 2: _____

10. Tensión arterial:

Antes de la preoxigenación: _____

Durante la preoxigenación: _____

Inducción: _____

Final del TA 1: _____

Final del TA 2: _____

11. Complicaciones:

Sí: _____

No: _____

Arritmias _____

Atelectasia _____

Tos _____

Otras _____