

Análisis de cambios en la presión arterial y electrocardiográficos en los anestesiólogos del Hospital Ángeles Lomas durante la intubación de los pacientes

Dra. Karla Jael Duarte-Pérez,* M en CM. Gerardo Esteban Álvarez-Reséndiz,*
Dr. Hugo Velázquez-Moreno,** Dr. Víctor Roa-Castro,**
Dra. Ariadna Zoé Méndez-Hernández,* Dra. Montserrat Franco-Cabrera*

* Departamento de Anestesiología.

** Departamento de Fisiología Cardiovascular.

Hospital Ángeles Lomas.

Solicitud de sobretiros:

Karla Jael Duarte Pérez
Hospital Ángeles Lomas
Av. Vialidad de la Barranca s/n,
Col. Valle de las Palmas, 52763,
Huixquilucan de Degollado, Estado de México.
Teléfono: 55 5246 5000, ext. 5131
E-mail: dra.karladuarte@gmail.com

Recibido para publicación: 20-01-2017

Aceptado para publicación: 24-05-2017

Este artículo puede ser consultado en versión completa en
<http://www.medigraphic.com/rma>

RESUMEN

Antecedentes: El estrés tiene efectos perjudiciales sobre la salud del anestesiólogo y su desempeño laboral. Un momento crítico y de estrés considerable ocurre durante la intubación endotraqueal, en el cual existe la posibilidad de que se presenten cambios hemodinámicos en el anestesiólogo. **Material y métodos:** Se realizó el estudio, en los anestesiólogos adscritos del Hospital Ángeles Lomas que aceptaron participar en el estudio ($n = 32$). Se realizaron tres mediciones de la presión arterial en cada caso, incluyendo la intubación. El monitoreo electrocardiográfico se realizó a través del Holter, registrando siete momentos para su análisis por, médicos cardiólogos. **Resultados:** No se encontraron cambios al momento de la intubación en comparación con el registro basal, en la presión arterial sistólica ($p = 0.161$), diastólica ($p = 0.707$) y media ($p = 0.198$) y frecuencia cardíaca ($p = 0.855$). Ni alteraciones del ritmo ($p = 1$) o del segmento ST ($p = 1$). **Conclusión:** En los anestesiólogos adscritos del Hospital Ángeles Lomas, no se encontraron cambios hemodinámicos de la presión arterial sistólica, media y diastólica, de la frecuencia cardíaca, del ritmo o alteraciones del ST durante la intubación en comparación con el registro basal.

Palabras clave: Presión arterial, segmento ST, alteraciones hemodinámicas, estrés, anestesiólogos, intubación.

SUMMARY

Introduction: Stress has detrimental effects on the health of the anesthesiologist and its labor performance. At moment of considerable stress, it is the intubation. In this moment hemodynamics changes could be to appear. **Material and methods:** We included all anesthesiologist of the Hospital Angeles Lomas that accepted that accepted to participate in the study ($n = 32$). Three measurements of the arterial pressure were realized in each case, including intubation. The electrocardiographic monitoring was realized whit Holter, we considered seven moments for the analysis. The analysis of the Holter was realized by cardiologists. **Results:** We don't found significant difference of intubation in comparison with the basal measurement in systolic arterial pressure ($p = 0.161$), diastolic arterial pressure ($p = 0.707$) and mean arterial pressure ($p = 0.198$) and heart rate ($p = 0.855$). No Cardiac dysrhythmias develop ($p = 1$) or alterations

of the ST ($p = 1$). Significant difference was obtained when comparing all measurements at different moments, in the systolic pressure arterial ($p = 0.000094$), diastolic arterial pressure ($p = 0.016$) and mean arterial pressure ($p = 0.007$) and in the heart rate ($p = 0.21$). **Conclusion:** We don't found significant difference of intubation in comparison with the basal measurement in systolic, diastolic and mean arterial pressure as well as electrocardiographic changes in the anesthesiologist of the Hospital Angeles Lomas.

Key words: Arterial pressure, segment ST, hemodynamic alterations, stress, anesthesiologist, intubation.

INTRODUCCIÓN

Se han publicado estudios que establecen la relación entre el ambiente psicosocial del trabajo y la salud⁽¹⁾. Específicamente la relación entre las condiciones adversas de trabajo y enfermedades cardiovasculares⁽²⁻⁴⁾, los estudios de investigación sugieren que el estrés constituye un factor de riesgo al condicionar un entorno de vulnerabilidad cardiovascular⁽⁵⁾.

Los profesionales de la salud constituyen una categoría ocupacional de alto riesgo debido a la naturaleza de su trabajo, que incluye, el trabajo por turnos, así como el estrés físico y mental⁽⁶⁾.

Los estudios sobre la morbilidad psicológica de los trabajadores de salud indican que, entre los profesionales de nivel superior, los médicos son los que presentan más altos índices de alcoholismo, estrés y depresión; en este contexto, el trabajo es visto como una causa importante para tal situación⁽⁷⁾. Aunado a ello los niveles de hormonas de estrés son mayores en comparación con otras profesiones (gerentes, dentistas y abogados), los médicos también tienen mayor riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares⁽⁸⁾. En estudios previos se ha encontrado una prevalencia del 20% de cardiopatía isquémica como efecto de las características del trabajo⁽⁹⁾. Asimismo el estrés se ha reportado como uno de los factores de riesgo ocupacionales más frecuentemente asociado con infarto agudo al miocardio⁽¹⁰⁾. En un estudio el «estrés permanente» en el trabajo se relacionó con un aumento del riesgo de desarrollar un infarto de miocardio de 2.1 veces⁽¹¹⁾ más con respecto a la población general, esto correlaciona con otros estudios donde empleos considerados de «alto estrés» se relacionan con infarto agudo al miocardio⁽¹²⁾.

Basados en que existe una relación directa entre el medio ambiente laboral y el estado de salud, la actividad laboral de los anestesiólogos conlleva la exposición de una serie de riesgos de muy variable procedencia⁽¹³⁾. Se sabe que la práctica de la anestesiología requiere un estado de alerta constante, y una demanda de alto desempeño cognitivo⁽¹²⁾ que permita una toma de decisiones rápida y firme en situaciones críticas^(14,15). Esto se ha asociado con niveles elevados de estrés^(16,17), además de un intenso grado de responsabilidad, lo que representa factores de riesgo importantes para el desarrollo o el agrava-

miento de varias enfermedades cardiovasculares⁽²⁾ y otros efectos negativos para quienes lo practican^(18,19), incluyendo la toma de decisiones durante el procedimiento anestésico, con posibles repercusiones en el profesionalismo, y finalmente la seguridad y el bienestar de los pacientes⁽²⁰⁻²³⁾.

Situaciones particularmente estresantes y que pueden surgir durante la anestesia son: la sensación de no prever un problema, perder el control de una situación crítica⁽²⁴⁾, o eventos adversos, como desconocidos⁽⁷⁾. Es un hecho de observación que durante la intubación todas estas situaciones pueden estar presentes, lo que sitúa a la intubación como un momento crítico y de estrés agudo para el anestesiólogo. Aunque se ha escrito mucho con respecto a este tema, hay una escasez de información objetiva. Los estudios que han investigado el estrés lo han hecho a base de cuestionarios, presentando generalmente sesgos importantes⁽²⁵⁾.

Uno de los ejes principales de las respuestas neuroendocrinas al estrés es la activación repetida del sistema nervioso autónomo (SNA), que se caracteriza por la variabilidad de la frecuencia cardíaca⁽²⁶⁾. En otros escenarios el estudio de las variaciones fisiológicas durante el estrés agudo ha sido posible gracias a los datos obtenidos en pacientes monitorizados con Holter, en los que se observó un aumento de la frecuencia cardíaca y presión arterial, así como aumento de la respuesta simpática^(27,28). También se ha relacionado el estrés intenso emocional con disfunción ventricular izquierda severa, discinesia apical del ventrículo izquierdo y catecolaminas plasmáticas elevadas^(29,30).

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio de cohorte prospectiva observacional, en el que se incluyeron a todos los médicos anestesiólogos adscritos al Servicio de Anestesiología del Hospital Ángeles Lomas que llevaron a cabo un procedimiento de anestesia general que requiera intubación orotraqueal durante el período de marzo-mayo del 2016 y que aceptaran participar en el estudio y firmar el consentimiento informado, obteniendo una muestra poblacional ($n = 32$). Se excluyeron dos casos por registro incompleto a causa de falla de registro del equipo Holter durante la medición. Se realizó el estudio bajo la revisión y

aprobación del Comité de Ética y de Investigación del Hospital Ángeles Lomas.

Medición de la presión arterial y registro electrocardiográfico

Al iniciar el estudio se realizó una sesión informativa dirigida a los médicos adscritos al Servicio de Anestesiología del Hospital Ángeles Lomas, donde se presentó el protocolo de investigación y se solicitó su participación como voluntarios en el mismo.

Una vez obtenido el consentimiento informado en el área de descanso médico se realizó un cuestionario para obtener datos demográficos del anestesiólogo en estudio, dichos datos se recabaron en la sección A de la hoja de registro (Figura 1). Se colocó el Holter SEER light GE Medical System light de acuerdo con las recomendaciones de la guías de práctica clínica de la Sociedad Española de Cardiología en la monitorización ambulatoria del electrocardiograma y presión arterial y de acuerdo con la Guía Tecnológica No. 19 Sistema de Monitoreo Electrocardiográfico Continuo y Ambulatorio (Holter) CENETEC 2010^(30,31).

Fecha:						
Nombre iniciales			Número de caso			
Sección A						
Edad				Género	M	F
Peso	_____ kg		Talla	_____ m		
Tabaquismo	No	Sí		Actividad física	No	Sí
Años ejerciendo como anestesiólogo	_____ años			Enfermedades cardiovasculares	No	Sí
Otras enfermedades no cardíacas	No	Sí	Especifique	_____		
Ingesta de medicamentos con acción en sistema cardiovascular	No	Sí	Especifique	_____		
Considera su vida laboral «estresante»	No	Sí		Considera en general su vida diaria «estresante»	No	Sí

Sección B						
Procedimiento quirúrgico			Tipo de cirugía	Programada		Urgencia
Anestesia del día	Primera	Segunda	Tercera o más			
Ayudantes	No	Sí	Socio	Residente	Asistente	
Paciente						
ASA	Edad					
Predictores de VAD	No	Sí	Comorbilidades que dificulten la intubación	No		Sí
Laringoscopia	Directa		Video laringoscopia			
Número de intentos IOT						

Figura 1. Cambios en la presión arterial y electrocardiográficos durante la intubación en los anestesiólogos del Hospital Ángeles Lomas.

Sección C						
Hora PA 1:						
Presión arterial 1 basal	Sistólica	_____	Diastólica	_____	Media	_____
Hora PA 2:						
Presión arterial 2 intubación	Sistólica	_____	Diastólica	_____	Media	_____
Hora PA 3:						
Presión arterial 3 15 min después de iniciar cirugía	Sistólica	_____	Diastólica	_____	Media	_____
Holter actividad	Hora		Alteraciones del ritmo	FC	Alteraciones del ST	Otras
Colocación			Sí No		Sí No	
Ingreso a área gris			Sí No		Sí No	
Ingreso del pac. a quirófano			Sí No		Sí No	
Inducción			Sí No		Sí No	
Intubación			Sí No		Sí No	
Iniciar la cirugía			Sí No		Sí No	
15 min después de iniciada la cirugía			Sí No		Sí No	

Figura 2. Hoja de registro.

La colocación de los electrodos y las derivaciones se realizaron de acuerdo a los principios de telemetría. El monitoreo fue con cinco electrodos, se incluyeron las derivaciones del plano frontal más V1⁽³²⁾.

Las zonas de la piel donde se colocaron los electrodos, se limpiaron previamente con alcohol isopropílico al 70%. Se colocaron los electrodos de los discos adhesivos plastificados perfectamente aislados para evitar fugas y entradas de corriente. Después de su colocación se conectaron las cabezas de los cables de cada electrodo, los cuales se sujetaron a la piel mediante Micropore, y los 8-12 cm iniciales del cable se recogieron en un bucle y se fijaron a la piel para evitar la tracción del electrodo y el deterioro del trazado, posterior a ello se conectó a la grabadora, y se inició el registro electrocardiográfico, registrando la hora de colocación e inicio de la grabación para la posterior interpretación del registro Holter.

La presión arterial se midió usando el monitor multiparámetros portátil medicagama modelo GT9003C y brazaletes imed adult para circunferencia de brazo de 25-35 cm modelo U1880NS: calibrado de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Se acompañó al anestesiólogo y se registró la hora precisa de la colocación del Holter, el ingreso del anestesiólogo al área gris, del ingreso del paciente a quirófano, la inducción,

la intubación, el inicio de la cirugía y 15 minutos después del inicio de cirugía, para poder ser interpretado de manera fidedigna junto con el registro electrocardiográfico de la grabadora Holter.

Se realizó la toma de presión en la extremidad torácica izquierda, se corroboró que el brazaletes ajustara al menos al 40% de la circunferencia de la extremidad^(33,34). La presión arterial se midió en tres momentos, y se registró la presión arterial sistólica, diastólica y, media en la sección B de la hoja de registro (Figura 1). La primera medición, considerada la basal fue la medición de la presión arterial obtenida, en el descanso médico. El segundo momento de medición y registro de la presión arterial se llevó a cabo dos minutos después de la intubación, el cual es considerado un evento de estrés y crítico durante la anestesia⁽¹³⁾. La última medición de la presión arterial se llevó a cabo 15 minutos después del inicio del procedimiento quirúrgico. Una vez obtenida esta medición se finalizó la grabación del registro electrocardiográfico, se retiraron los electrodos y la grabadora Holter.

Al finalizar la grabación, se recabó en la sección C de la hoja de registro (Figura 2) los datos del paciente y del procedimiento quirúrgico, esta información fue tomada de la valoración preanestésica y corroborada de manera verbal con el anestesiólogo.

Cuadro I. Edad en años y experiencia en años de los anestesiólogos del Hospital Ángeles Lomas.

	Masculino n = 26		Femenino n = 6		Total n = 32	
	Mediana	Percentil 25-75	Mediana	Percentil 25-75	Mediana	Percentil 25-75
Edad en años	55	44-62	40	29-44	52	43-60
Experiencia en años	25	16-30	12	1-13	21	14-30

Cuadro II. Factores intrínsecos del anestesiólogo predisponentes a alteraciones cardiovasculares.

		Porcentaje
Clasificación de IMC	Normal	25.0
	Sobrepeso	59.4
	Obesidad	15.6
Tabaquismo	No	87.5
	Sí	12.5
Actividad física	No	21.9
	Sí	78.1
Enfermedades cardiovasculares	No	71.9
	Sí	28.1
Ingesta de medicamentos con acción en sistema cardiovascular	No	62.5
	Sí	37.5
Estrés en la vida laboral	No	37.5
	Sí	62.5
Estrés en la vida general	No	68.8
	Sí	31.2

IMC = índice de masa corporal.

El registro electrocardiográfico del Holter se analizó por los médicos cardiólogos pertenecientes al Servicio de Fisiología Cardiovascular del Hospital Ángeles Lomas. Se evaluó la frecuencia cardíaca, la presencia de cambios en el ritmo cardíaco y la presencia de alteraciones del segmento ST, obtenida en la colocación del Holter, el ingreso del anestesiólogo al área gris, el ingreso del paciente a quirófano, la inducción, la intubación, el inicio de la cirugía y 15 minutos después del inicio de cirugía. Posteriormente se concentraron los datos de la interpretación del Holter y se registraron en la sección C de la hoja de registro (Figura 2) de cada uno de los casos.

Se consideró como alteraciones del segmento ST, si existía infra- o supradesnivel del segmento ST de más de 2 mm. Las alteraciones del ritmo se consideraron presentes, si existía un ritmo distinto al sinusal al no cumplir con los siguientes criterios: frecuencia cardíaca entre 60-100 latidos por minuto, complejo QRS con duración de 80-100 ms, y que se encuentre precedido de una onda P y la duración del intervalo PR entre 120-200 ms.

RESULTADOS

Se obtuvo una muestra total de 32 anestesiólogos, con 26 hombres y seis mujeres, que decidieron participar en nuestro estudio, se excluyeron dos casos en los cuales no se obtuvo el registro Holter por fallas en el equipo.

Los resultados obtenidos, y los datos demográficos de la población se analizaron mediante el programa estadístico SPSS (Versión 20.0, IBM Corp., Armonk, New York, USA.). Considerando un valor de $p < 0.05$ estadísticamente significativo.

Características del anestesiólogo

En cuanto a las características demográficas de la población en estudio se encontró que el 50% (percentil 25-75) de los casos tenía entre 43 y 60 años de edad y el 50% (percentil 25-75) de los casos tenía entre 14 y 30 años de experiencia como anestesiólogo (Cuadro I).

Dentro de los factores intrínsecos del anestesiólogo predisponentes a alteraciones cardiovasculares, encontramos que más de la mitad de la población, 59.4% presenta sobrepeso, a pesar de contar con un 78% que realiza alguna actividad física. Otros factores que representan un riesgo cardiovascular como el tabaquismo está presente sólo en el 12.5% de los casos.

La presencia de alguna enfermedad cardiovascular ya diagnosticada al momento del estudio se reportó en el 28.1% de los casos, y la ingesta de medicamentos o sustancias con acción cardiovascular al momento del estudio, incluyendo ingesta de café, ansiolíticos, antihipertensivos, beta bloqueadores y antihistamínicos estuvo presente en el 37.5% de los casos.

La percepción de estrés dentro de su vida laboral está presente en más de la mitad de los casos (62.5%), en contraste con la percepción de estrés en la vida diaria presente en menos de la mitad de los casos (31.2%) (Cuadro II).

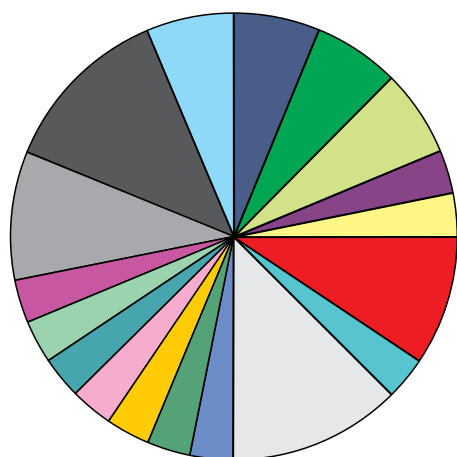
Características del paciente/cirugía

El 100% de las cirugías fueron cirugías programadas, el 71.9% fueron el primer procedimiento anestésico del día del anestesiólogo en estudio. Durante el estudio el anestesiólogo

estuvo acompañado de algún socio (anestesiólogo titulado) en el 25% de los casos y por algún residente de anestesiología del Hospital Ángeles Lomas en el 53.1% de los casos. Hubo 18 tipos distintos de cirugías de los 30 casos incluidos en el estudio (Figura 3).

De los pacientes que fueron tratados por los anestesiólogos durante el estudio, la mediana de la edad de los pacientes fue de 43 años; presentaron predictores de vía aérea difícil 34.4% de acuerdo con la valoración del anestesiólogo tratante, no se registró la escala ni el criterio utilizado como predictor de vía aérea, para fines de nuestro estudio la importancia de esta variable radica en la percepción del anestesiólogo tratante de una vía aérea difícil como situación de estrés durante la intubación.

El 31.2% de los pacientes presentaba alguna característica o situación juzgada como factor estresante por el anestesiólogo tratante, tales como, antecedente de paro cardíaco, paciente recomendado o paciente con múltiples enfermedades crónico-degenerativas o intervenciones quirúrgicas. En el 84% de los pacientes se realizó laringoscopia directa y se logró intubación orotraqueal al primer intento en el 87.5% de los casos (Cuadro III).



Procedimiento quirúrgico que se realizó

Abdominoplastia + liposucción	Laparoscopia
Instrumentación cervical	Mastectomía + reconstrucción
Artroplastia y artroscopia	Microcirugía por laringoscopia
Bléfaro + liposucción	Plastia inguinal bilateral reconstrucción
Cierre de dehiscencia de canal semicircular	Microquirúrgica de miembro pélvico
Mamoplastia	Reducción de fractura de cadera
Drenaje de hematoma subdural	Resección de tumor
Funduplicatura	Rinoseptoplastia
Laminectomía	Varicoceleotomía

Figura 3. Procedimiento quirúrgico realizado.

Cambios hemodinámicos observados

Para las variables cuantitativas continuas: presión arterial sistólica, diastólica, media y frecuencia cardíaca, se aplicaron las pruebas de normalidad de Kolmogórov-Smirnov y Shapiro Wilk, se determinó que no seguían una distribución normal, por tal motivo su descripción se realizó con mediana como medida de tendencia central y percentil 25 y 75 como medidas de dispersión. Las variables cualitativas nominales dicotómicas: alteraciones del ritmo y alteraciones del segmento ST, fueron descritas mediante percentiles.

Para el análisis de diferencias de las variables cuantitativas (presión arterial sistólica, diastólica, media y frecuencia cardíaca) se establecieron tres grupos de acuerdo al momento en el que se realizó el registro. Estableciendo: el grupo 1, registro basal, fue la presión que se obtuvo en el descanso médico, al iniciar el estudio, grupo 2 registro durante la intubación, presión arterial que se tomó dos minutos después de la intubación y grupo 3, registro final, el registro obtenido 15 minutos después del inicio de la cirugía. Estos grupos se compararon por pares, mediante la prueba T de Wilcoxon. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las mediciones basales y al momento de la intubación de la presión sistólica ($p = 0.161$) (Cuadro IV) diastólica ($p = 0.707$) (Cuadro V) y presión media ($p = 0.198$) (Cuadro VI). El análisis global de los tres grupos se realizó mediante la prueba de Friedman para muestras dependientes de tres o más grupos, se encontraron diferencias estadísticamente significativas, tanto para la presión sistólica ($p = 0.00009$) (Cuadro IV), la diastólica ($p = 0.016$) (Cuadro V) y la presión media ($p = 0.007$) (Cuadro VI).

Cuadro III. Manejo de la vía aérea por el anestesiólogo tratante.

		Porcentaje
Predictores de VAD	No	65.6
	Sí	34.4
Particularidad que generen estrés en el manejo del paciente	No	68.8
	Sí	31.2
Laringoscopia	Laringoscopia directa	84.4
	Videolaringoscopia	15.6
Número de intentos para realizar la IOT	1	87.5
	2	6.2
	3	6.2

Predictores de VAD: en la valoración preanestésica del anestesiólogo adscrito el paciente cuenta con predictores de vía aérea difícil. IOT = intubación orotraqueal.

La frecuencia cardíaca se analizó mediante la prueba T de Wilcoxon, se comparó la frecuencia cardíaca a la colocación del Holter, considerada la basal, contra la frecuencia al momento de la intubación, sin presentar diferencias estadísticamente significativas con un valor de $p = 0.855$. Mediante el análisis de la prueba de Friedman para muestras relacionadas se encontró que existían diferencias estadísticamente significativas en la frecuencia cardíaca ($p = 0.021$) registrada en los siete momentos distintos: 1. colocación del Holter, 2. ingreso del anestesiólogo al área gris, 3. ingreso del paciente al quirófano, 4. inducción, 5. intubación, 6. inicio de la cirugía, 7. 15 minutos después del inicio de la cirugía (Cuadro VII).

Las alteraciones del ritmo y alteraciones del segmento ST se analizaron como variables cualitativas nominales dicotómicas mediante la prueba McNemar para dos grupos de muestras, comparando las alteraciones del ritmo y las alteraciones del

segmento ST al inicio del estudio y durante la intubación, encontrando en ambas un valor de $p = 1$ (Cuadro VIII).

DISCUSIÓN

Existen diversos estudios que definen el ambiente laboral estresante como un factor de riesgo para el desarrollo de enfermedades cardiovasculares^(1-3,5). El anestesiólogo, debido a las características propias de su profesión, posee un alto grado de estrés^(12-15,35), esto se encuentra reportado en diversos estudios en los que se han aplicado cuestionarios como instrumento de detección de la presencia de estrés y de riesgo cardiovascular⁽¹⁸⁾.

Una de las motivaciones para realizar este estudio fue la carencia de datos objetivos de estrés relacionados con la actividad laboral del anestesiólogo⁽¹⁸⁾. En nuestro estudio se

Cuadro IV. Presión arterial sistólica medida en los distintos momentos: basal, intubación y final.

	Mediana	Percentil 25-75%	Basal versus intubación versus final	Basal versus intubación	Intubación versus final	Basal versus final
1. Basal	122 mmHg	115-130 mmHg	$p = 0.000094$	$p = 0.161$	$p = 0.001$	$p = 0.0009$
2. Intubación	122 mmHg	108-135 mmHg				
3. Final	117 mmHg	106-124 mmHg				

1. Basal: presión arterial sistólica medida en el descanso médico. 2. Intubación: presión arterial sistólica medida en el momento de la intubación. 3. Final: presión arterial sistólica medida 15 minutos después de iniciar cirugía.

Cuadro V. Presión arterial diastólica medida en los distintos momentos: basal, intubación y final.

	Mediana	Percentil 25-75%	Basal versus intubación versus final	Basal versus intubación	Intubación versus final	Basal versus final
1. Basal	84 mmHg	78-89 mmHg	$p = 0.016$	$p = 0.707$	$p = 0.002$	$p = 0.004$
2. Intubación	85 mmHg	78-90 mmHg				
3. Final	79 mmHg	73-86 mmHg				

1. Basal: presión arterial sistólica medida en el descanso médico. 2. Intubación: presión arterial sistólica medida en el momento de la intubación. 3. Final: presión arterial sistólica medida 15 minutos después de iniciar cirugía.

Cuadro VI. Presión arterial media medida en los distintos momentos: basal, intubación y final.

	Mediana	Percentil 25-75%	Basal versus intubación versus final	Basal versus intubación	Intubación versus final	Basal versus final
1. Basal	96 mmHg	89-99 mmHg	$p = 0.007$	$p = 0.198$	$p = 0.001$	$p = 0.045$
2. Intubación	98 mmHg	89-105 mmHg				
3. Final	91 mmHg	86-98 mmHg				

1. Basal: presión arterial sistólica medida en el descanso médico. 2. Intubación: presión arterial sistólica medida en el momento de la intubación. 3. Final: presión arterial sistólica medida 15 minutos después de iniciar cirugía.

logró obtener dichos datos al medir la presión arterial sistólica, diastólica y media, la frecuencia cardíaca, la presencia de cambios en el segmento ST y la presencia de alteraciones del ritmo. Dichas variables se sabe muestran alteraciones en respuesta al estrés agudo^(4,5,19). Sin embargo, el tamaño de la muestra no permitió establecer subgrupos y analizar cada una de las variables demográficas, del procedimiento anestésico y del paciente en relación con los cambios hemodinámicos registrados. En estudios futuros se pretende ampliar el tamaño de la muestra, y realizar estudios multicéntricos que permitan

el análisis de las distintas variables en correlación con los cambios hemodinámicos.

Asimismo, el monitoreo que se realizó mediante la toma de la presión arterial y registro Holter aporta datos observacionales importantes sobre la existencia de cambios hemodinámicos, que se reflejan en la presión arterial y la frecuencia cardíaca durante la intubación y 15 minutos después del inicio de la cirugía, al ser comentados los resultados del estudio con los anestesiólogos participantes, se plantea que la medición basal realizada en el descanso médico, puede estar influencia-

Cuadro VII. Frecuencia cardíaca registrada por Holter en los siete distintos momentos.

	Mediana	Percentil 25-75%	Comparación global de los 7 momentos registrados	Comparación de frecuencia basal y a la intubación
1. Basal	80 lpm	66-88 lpm	0.021	0.855
2. Ingreso área gris	78 lpm	71-85 lpm		
3. Ingreso a quirófano	80 lpm	73-90 lpm		
4. Inducción	81 lpm	73-88 lpm		
5. Intubación	80 lpm	73-85 lpm		
6. Inicio de la cirugía	79 lpm	70-85 lpm		
7. Final	75 lpm	67-84 lpm		

1. Basal: frecuencia cardíaca registrada a la colocación del Holter. 2. Ingreso área gris: frecuencia cardíaca registrada al ingreso al área gris. 3. Ingreso a quirófano: frecuencia cardíaca registrada al ingreso del paciente al quirófano. 4. Inducción: frecuencia cardíaca a la inducción. 5. Intubación: frecuencia cardíaca a la intubación. 6. Inicio de la cirugía: frecuencia cardíaca al inicio de la cirugía. 7. Final: frecuencia cardíaca 15 minutos después de iniciada la cirugía. lpm = latidos por minuto.

Cuadro VIII. Alteraciones en el ritmo y en el segmento ST registrados por Holter en los 7 distintos momentos.

		% alteraciones del ritmo	% alteraciones en ST	Comparación de alteraciones en el ritmo basal y a la intubación	Comparación de alteraciones en el ST basal y a la intubación
1. Basal	No	90.3	93.5	p = 1	p = 1
	Sí	9.7	6.5		
2. Ingreso área gris	No	96.8	93.5		
	Sí	3.2	6.5		
3. Ingreso a quirófano	No	93.3	90.0		
	Sí	6.7	10.0		
4. Inducción	No	93.3	90.0		
	Sí	6.7	10.0		
5. Intubación	No	93.3	90.0		
	Sí	6.7	10.0		
6. Inicio de la cirugía	No	86.7	86.7		
	Sí	13.3	13.3		
7. Final	No	90.0	90.0		
	Sí	10.0	10.0		

1. Basal: alteraciones en el ritmo observadas a la colocación del Holter. 2. Ingreso área gris: alteraciones en el ritmo observadas al ingreso al área gris. 3. Ingreso a quirófano: alteraciones en el ritmo al ingreso del paciente al quirófano. 4. Inducción: alteraciones en el ritmo a la inducción. 5. Intubación: alteraciones en el ritmo a la intubación. 6. Inicio de la cirugía: alteraciones en el ritmo al inicio de la cirugía. 7. Final: alteraciones en el ritmo 15 minutos después de iniciada la cirugía.

da también por el estrés agudo, al no entrar aún a quirófano y estar frente a una situación desconocida, al igual que el estrés inherente a estar participando en el estudio y ser monitorizado. Como se reporta en la literatura situaciones particularmente estresantes para el anestesiólogo son la sensación de no prever un problema⁽¹⁷⁾, o eventos desconocidos⁽⁷⁾.

El monitoreo que realizamos fue útil; sin embargo, dentro de las limitaciones están la dificultad técnica y logística de la medición de la presión arterial en el momento mismo de la intubación, ya que, durante este momento, se realizan diversas actividades por el anestesiólogo, como asegurar el tubo endotraqueal, verificar su correcta colocación, colocar parámetros ventilatorios y en algunos casos colocar al paciente en la posición quirúrgica. En cuanto al registro electrocardiográfico Holter, sugerimos realizar el monitoreo por un período de tiempo mayor, que permita tomar mediciones basales reales, en escenarios donde el anestesiólogo en estudio se encuentre sin ningún factor estresante derivado de sus labores como anestesiólogo y continuar el monitoreo a lo largo del perioperatorio. También se podría enriquecer estudios futuros, al tomar otros marcadores biológicos de estrés agudo, como las catecolaminas sanguíneas que son resultado de la activación directa de las respuestas neuroendocrinas, frente al estrés y que aumentan el riesgo de enfermedades cardiovasculares⁽⁴⁾.

Se encontraron casos aislados de anestesiólogos que presentaron desnivel negativo del ST, inversión de onda T y taquicardia sinusal, presentes desde la colocación del Holter hasta su retiro. También se registró un caso de extrasístoles ventriculares que se presentó a partir del ingreso del paciente a quirófano y un caso de taquicardia sinusal presente únicamente al iniciar la cirugía. Dichas alteraciones se informaron inmediatamente a los participantes. El tamaño de la muestra no permitió realizar un análisis estadístico de dichos datos.

Los datos obtenidos en este estudio sugieren que existen cambios hemodinámicos, reflejados en la presión arterial y en

la frecuencia cardíaca, en el anestesiólogo durante el perioperatorio, sin embargo, no se puede concluir que existan cambios hemodinámicos específicamente durante la intubación. Por tal motivo es importante continuar realizando estudios al respecto, ya existe evidencia en la literatura científica del impacto negativo del estrés en la salud del anestesiólogo, el profesionalismo de éste, y finalmente la seguridad y el bienestar de los pacientes^(25-27,29). Asimismo también es importante realizar estudios, que permitan instaurar medidas preventivas y protectoras que incidan directamente en este campo.

CONCLUSIONES

En los anestesiólogos adscritos del Hospital Ángeles Lomas, no se encontraron cambios hemodinámicos de la presión arterial sistólica, media y diastólica, de la frecuencia cardíaca, del ritmo o alteraciones del ST durante la intubación en comparación con el registro basal.

Consideraciones éticas

Este estudio se realizó con base en los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. No existieron conflictos éticos ni conflictos de interés para la realización de este estudio. Se mantuvo la confidencialidad de los datos obtenidos y a solicitud del médico anestesiólogo participante se entregó el reporte de los datos obtenidos. Los casos en que se encontraron cambios electrocardiográficos y de presión arterial fueron reportados inmediatamente al anestesiólogo participante.

Agradecimientos

Se agradece la participación en este estudio del Servicio de Anestesiología y del Servicio de Fisiología Cardiovascular del Hospital Ángeles Lomas.

REFERENCIAS

1. Söderberg M, Rosengren A, Hillström J, Lissner L, Torén K. A cross-sectional study of the relationship between job demand-control, effort-reward imbalance and cardiovascular heart disease risk factors. *BMC Public Health*. 2012;12:1102.
2. Backé EM, Seidler A, Latza U, Rosnagel K, Schumann B. The role of psychosocial stress at work for the development of cardiovascular diseases: a systematic review. *Int Arch Occup Environ Health*. 2012;85:67-79.
3. Wolff H. Life stress and cardiovascular disease. *Circulation*. 1950;1:187-203.
4. Chandola T, Britton A, Brunner E, Hemingway H, Malik M, Kumari M, et al. Work stress and coronary heart disease: what are the mechanisms? *Eur Heart J*. 2008;29:640-648.
5. Dimsdale J. Psychological stress and cardiovascular disease. *J Am Coll Cardiol*. 2008;51:1237-1246.
6. Gandhi H, Vaishali K, Prem V, Vijayakumar K, Prabha A, UnniKrishnan B. Survey on physical activity and noncommunicable disease risk factors among physicians in tertiary care hospitals, mangalore. *National Journal of Community Medicine*. 2012;3:7-13.
7. Oliveira G, Andrade R. Work-related mental and behaviour disorders in anesthesiologists. *Rev Bras Anestesiol*. 2015;65:504-510.
8. Sovova E, Nakladalová M, Kaletova M, Sovova M, Radova L, Kribska M. Which health professionals are most at risk for cardiovascular disease? Or do not be a manager. *Int J Occup Med Environ Health*. 2014;27:71-77.
9. Nurminen M, Karjalainen A. Epidemiologic estimate of the proportion of fatalities related to occupational factors in Finland. *Scand J Work Environ Health*. 2001;27:161-213.
10. Bortkiewicz A, Gadzicka E, Siedlecka J, Szykowska A, Viebig P, Wranicz JK, et al. Work-related risk factors of myocardial infarction. *Int J Occup Med Environ Health*. 2010;23:255-265.
11. Rosengren A, Hawken S, Ounpuu S, Sliwa K, Zubaid M, Almahmeed WA, et al. Association of psychosocial risk factors with risk of acute

- myocardial infarction in 11119 cases and 13648 controls from 52 countries (the INTERHEART study): case-control study. *Lancet*. 2004;364:953-962.
12. Theorell T, Tsutsumi A, Hallquist J, Reuterwall C, Hogstedt C, Fredlund P, et al. Decision latitude, job strain, and myocardial infarction: a study of working men in Stockholm. The SHEEP Study Group. Stockholm Heart epidemiology Program. *Am J Public Health*. 1998;88:382-388.
13. Barragán A. La salud y el ambiente laboral entre los anestesiólogos: contexto social y laboral. *Rev Med Hosp Gen Mex*. 2000;63:247-253.
14. Larsson J, Sanner M. Doing a good job and getting something good out of it: on stress and well-being in anaesthesia. *Br J Anaesth*. 2010;105:34-37.
15. Smith AF, Goodwin D, Mort M, Pope C. Adverse events in anaesthetic practice: qualitative study of definition, discussion and reporting. *Br J Anaesth*. 2006;96:715-721.
16. Kawasaki K, Sekimoto M, Ishizaki T, Imanaka Y. Work stress and workload of full-time anesthesiologists in acute care hospitals in Japan. *J Anesth*. 2009;23:235-241.
17. Shanafelt T. Burnout in anesthesiology: a call to action. *Anesthesiology*. 2011;114:1-2.
18. Nyssen AS, Hansez I, Baele P, Lamy M, De Keyser V. Occupational stress and burnout in anaesthesia. *Br J Anaesth*. 2003;90:333-337.
19. Aragão PW, Prazeres Jde O, Aragão VM, Martins CA. Anesthesiologists blood pressure during surgical anesthetic procedures in the morning. *Rev Bras Anestesiol*. 2002;52:591-600.
20. Weinger MB, Englund CE. Ergonomic and human factors affecting anesthetic vigilance and monitoring performance in the operating room environment. *Anesthesiology*. 1990;73:995-1021.
21. Flin R, Fletcher G, McGeorge P, Sutherland A, Patey R. Anaesthetists' attitudes to teamwork and safety. *Anaesthesia*. 2003;58:233-242.
22. Eisenach JH, Sprung J, Clark MM, Shanafelt TD, Johnson BD, Kruse TN, et al. The psychological and physiological effects of acute occupational stress in new anesthesiology residents: a pilot trial. *Anesthesiology*. 2014;121:878-893.
23. West CP, Tan AD, Habermann TM, Sloan JA, Shanafelt TD. Association of resident fatigue and distress with perceived medical errors. *JAMA*. 2009;302:1294-1300.
24. Wong A. From the front lines: a qualitative study of anesthesiologists' work and professional values. *Can J Anaesth*. 2011;58:108-117.
25. Kluger MT, Townend K, Laidlaw T. Job satisfaction, stress and burnout in Australian specialist anaesthetists. *Anaesthesia*. 2003;58:339-345.
26. Vrijkotte TG, van Doornen LJ, de Geus EJ. Effects of work stress on ambulatory blood pressure, heart rate, and heart rate variability. *Hypertension*. 2000;35:880-886.
27. Huang JL, Chiou CW, Ting CT, Chen YT, Chen SA. Sudden changes in heart rate variability during the 1999 Taiwan earthquake. *Am J Cardiol*. 2001;87:245-248.
28. Dimsdale JE, Moss J. Short-term catecholamine response to psychological stress. *Psychosom Med*. 1980;42:493-497.
29. Wittstein IS, Thiemann DR, Lima JA, Baughman KL, Schulman SP, Gerstenblith G, et al. Neurohumoral features of myocardial stunning due to sudden emotional stress. *N Engl J Med*. 2005;352:539-548.
30. Palma-Gámiz JL, Arribas-Jiménez A, González-Juanatey JR, Marín-Huerta E, Martín-Ambrosio ES. Guías de práctica clínica de la Sociedad Española de Cardiología en la monitorización ambulatoria del electrocardiograma y presión arterial. *Rev Esp Cardiol*. 2000;53:91-109.
31. Guía Tecnológica No. 19 Sistema de Monitoreo Electrocardiográfico Continuo y Ambulatorio (Holter) (GMDN 36827) CENETEC, SALUD, Diciembre de 2010, México.
32. Pozas-Garza G. Curso de capacitación para la Unidad de Dolor Precordial. Instituto de Cardiología y Medicina Vascular del TEC de Monterrey; 2014.
33. Keidan I, Sidi A, Ben-Menachem E, Tene Y, Berkenstadt H. Inconsistency between simultaneous blood pressure measurements in the arm, forearm, and leg in anesthetized children. *J Clin Anesth*. 2014;26:52-57.
34. Sanghera S, North A, Abernethy S, Wrench I. Arm and ankle blood pressure during caesarean section. *Int J Obstet Anesth*. 2006;15:24-27.
35. Calumbi RA, Amorim JA, Maciel CM, Damázio Filho O, Teles AJ. Evaluation of the quality of life of anesthesiologists in the city of Recife. *Rev Bras Anestesiol*. 2010;60:42-51.