



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS
COORDINACIÓN DE UNIDADES MÉDICAS
DE ALTA ESPECIALIDAD
CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES
"DR BERNARDO SEPÚLVEDA"

SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA

**REPERCUSIONES HEMODINÁMICAS DE ACUERDO AL
TIPO DE VENTILACIÓN EN PACIENTES SOMETIDOS A
CIRUGÍA MAXILOFACIAL BAJO ANESTESIA
GENERAL BALANCEADA**

TESIS QUE PRESENTA

DR. ERICK DANIEL ONORATO RAMÍREZ

PARA OBTENER EL DIPLOMA
EN LA ESPECIALIDAD EN ANESTESIOLOGÍA

ASESOR:

DR. ANTONIO CASTELLANOS OLIVARES



CIUDAD DE MÉXICO, FEBRERO 2016



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE MEDICINA
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DELEGACIÓN SUR DEL DISTRITO FEDERAL
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SIGLO XXI

TITULO

**REPERCUSIONES HEMODINÁMICAS DE ACUERDO AL TIPO DE
VENTILACIÓN EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA MAXILOFACIAL
BAJO ANESTESIA GENERAL BALANCEADA**

TESIS QUE PRESENTA

DR. ERICK DANIEL ONORATO RAMÍREZ

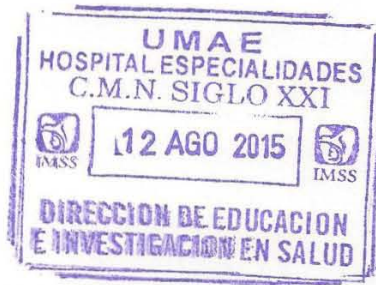
PARA OBTENER EL DIPLOMA EL DIPLOMA EN LA ESPECIALIDAD EN
ANESTESIOLOGÍA

ASESOR:

DR. ANTONIO CASTELLANOS OLIVARES

MEXICO D.F.

AGOSTO 2015



DOCTORA

DIANA G. MENEZ DIAZ

JEFE DE LA DIVISIÓN DE EDUCACIÓN EN SALUD

UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SIGLO XXI

DOCTOR

ANTONIO CASTELLANOS OLIVARES

M. EN CM. Y M EN OSS. JEFE DEL SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA,
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN ANESTESIOLOGÍA

ASESOR CLÍNICO

DOCTOR

ANTONIO CASTELLANOS OLIVARES

M. EN CM. Y M EN OSS. JEFE DEL SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA,
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN ANESTESIOLOGÍA



Dirección de Prestaciones Médicas
Unidad de Educación, Investigación y Políticas de Salud
Coordinación de Investigación en Salud



"2015, Año del Generalísimo José María Morelos y Pavón".

Dictamen de Autorizado

Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud 3601
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DR. BERNARDO SEPULVEDA GUTIERREZ, CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI,
D.F. SUR

FECHA **21/07/2015**

DR. ANTONIO CASTELLANOS OLIVARES

P R E S E N T E

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título:

**REPERCUSIONES HEMODINÁMICAS DE ACUERDO AL TIPO DE VENTILACIÓN EN
PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA MAXILOFACIAL BAJO ANESTESIA GENERAL
BALANCEADA**

que sometió a consideración de este Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de Ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A U T O R I Z A D O**, con el número de registro institucional:

Núm. de Registro
R-2015-3601-160

ATENTAMENTE

DR.(A). CARLOS FREDY CUEVAS GARCÍA

Presidente del Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud No. 3601

IMSS

SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

AGRADECIMIENTOS

Agradezco la paciencia y dedicación de mis profesores del Instituto Mexicano del Seguro Social, en especial a los médicos del Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI.

Gracias a el Dr Antonio Castellanos Olvares por sus finas atenciones en la revisión de este trabajo.

DEDICATORIAS

Dedico este trabajo y mis logros en mi especialidad a Dios que día a día esta conmigo, a mis Padres Irineo Onorato y Josefina Ramírez que con su amor y apoyo incondicional a lo largo de mi vida, por inculparme los valores de perseverancia y superación. A mis hermanas Yazmín y Rocio que a pesar de todo siempre están a mi lado alentándome a dar un paso más adelante.

INDICE

RESUMEN	6
INTRODUCCIÓN	8
OBJETIVOS	12
MATERIAL Y MÉTODOS	13
RESULTADOS	16
DISCUSIÓN	20
CONCLUSIÓN	21
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	22

RESUMEN

Objetivo: Demostrar que en los pacientes sometidos a cirugía maxilofacial bajo anestesia general balanceada, los cambios hemodinámicos son menores cuando se usa el modo ventilatorio Presión control que cuando se emplea el modo Volumen control.

Material y métodos: Estudio de cohortes (prospectivo, longitudinal, observacional, y comparativo) llevado a cabo con pacientes que fueron sometidos a cirugía maxilofacial (N=42) bajo anestesia general con Sevoflurano, en los que se usó ventilación mecánica, divididos en dos grupo PC (N=21) y VC (N=21). El análisis se efectuó con la prueba T para muestras independientes y la prueba de Levene para igualdad de varianzas.

Resultados: La presión arterial media basal (T0) tuvo una media para el grupo PC de 96.3 ± 12.3 mmHg y para el grupo VC 97.3 ± 14.0 mmHg, la PAM durante la inducción (T1) para el grupo PC tuvo una media de 79.2 ± 9.5 mmHg y para el grupo VC 75 ± 11.3 mmHg, la PAM promedio durante en transanestésico (T2) tuvo una media para el grupo PC de 69.9 ± 6.3 mmHg y para el grupo VC 75.3 ± 9.0 mmHg. La cual al realizar el análisis de igualdad de varianza por Levine otorga una significancia de 0.2, pero al realizar la prueba T para la igual de medias otorga una $T = 0.033$ lo cual demuestra una diferencias significativa entre las variaciones de la población.

Conclusiones: El modo ventilatorio controlado por presión otorgó mejor estabilidad hemodinámica durante el periodo transanestésico, en comparación al modo ventilatorio asistido por volumen.

Palabras clave: Sevoflurone, Ventilación mecánica, Cirugía maxilofacial, Presión arterial media.

DATOS GENERALES

1. DATOS DEL ALUMNO	1. DATOS DEL ALUMNO
(AUTOR)	
APELLIDO PATERNO	ONORATO
APELLIDO MATERNO	RAMÍREZ
NOMBRE	ERICK DANIEL
TELÉFONO	553106 9436
UNIVERSIDAD	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD O ESCUELA	FACULTAD DE MEDICINA
CARRERA	ANESTESIOLOGÍA
NO DE CUENTA	513225453
2. DATOS DEL ASESOR	3. DATOS DEL ASESOR
APELLIDO PATERNO	CASTELLANOS
APELLIDO MATERNO	OLIVARES
NOMBRE	ANTONIO
4. DATOS DE LA TESIS	2. DATOS DE LA TESIS
TITULO	REPERCUSIONES HEMODINÁMICAS DE ACUERDO AL TIPO DE VENTILACIÓN EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA MAXILOFACIAL BAJO ANESTESIA GENERAL BALANCEADA.
NO DE PAGINAS	25
AÑO	2015-07-21
NUMERO DE REGISTRO	R-2015-3601-160

INTRODUCCIÓN

Los procedimientos quirúrgicos maxilofaciales tienen consideraciones anestésicas especiales, el manejo anestésico de las estructuras maxilofaciales requiere de una evaluación cuidadosa de las condiciones sistémicas y locales por parte del anesthesiólogo, ya que en la mayoría de los padecimientos maxilofaciales se tienen consideraciones anatómo-fisiológicas especiales. ²

Una de las variantes hemodinámicas más importantes en el manejo transanestésico de la cirugía maxilofacial es el adecuado control de las cifras de tensión arterial, requiriendo en este tipo de procedimiento estabilidad hemodinámica con tendencia a la hipotensión controlada inducida, la Hipotensión Controlada se define como la reducción de la PA sistólica a cifras entre 80 y 90 mm Hg, o de la presión arterial media (PAM) entre 50 y 65 mm Hg en los sujetos no hipertensos o como la disminución del 30% en los valores de la PAM en personas con hipertensión arterial.

La hipotensión inducida ha recibido la atención debido a su eficacia en la reducción de la pérdida de sangre y la preservación de la hemodinámica. El aumento de las concentraciones de halogenados o protaglandina E1 (PGE1) es uno de los medios útiles de inducir hipotensión. ^{4,22}

Lessard y col mostraron que la hipotensión inducida por el isoflurano era una técnica segura que reduce la pérdida de sangre y la transfusión sanguínea requerido en la cirugía oral y maxilofacial. ⁴

La ventilación mecánica es una característica clave del cuidado intensivo del paciente, pero puede causar una forma de lesión pulmonar iatrogénica llamada lesión pulmonar asociada a la ventilación. ¹⁶

La ventilación mecánica puede agravar la inflamación pulmonar, que puede ser un factor en la morbilidad / mortalidad. Se han encontrado que volúmenes corrientes bajos mejoran la supervivencia de pacientes con lesión pulmonar aguda. Este llamado "lesión pulmonar asociado a ventilador" se puede caracterizar por la atracción local de mediadores proinflamatorios. El uso de volúmenes corrientes bajos y PEEP puede limitar la inflamación pulmonar en pacientes con ventilación mecánica y sin lesión pulmonar preexistente. ¹⁸

La ventilación con presión positiva se aplica comúnmente en pacientes sometidos a anestesia general para asegurar una ventilación adecuada y el intercambio gaseoso. La ventilación mecánica convencional sigue utilizando baja presión positiva al final de la espiración (PEEP) con niveles altos de volumen corriente (VT) que oscila entre 10 y 15 ml/kg de peso ideal. Sin embargo, la ventilación con presión positiva solo o en combinación con enfermedades pulmonares preexistentes puede contribuir considerablemente a la lesión pulmonar, incluyendo neumotórax, edema alveolar y la ruptura alveolar.¹⁹

La ventilación controlada por volumen ha sido ampliamente utilizada como un método de ventilación con presión positiva durante la anestesia.²⁰ En los pacientes clínicamente sanos, existe poca razón para utilizar un modo que no sea el modo de control volumen, universalmente disponible.¹⁷ Por otro lado la ventilación mecánica con PEEP valora por encima de la presión de inflexión inferior de la curva de presión-volumen estática y bajo Volumen Tidal ha sugerido para evitar el colapso y la sobre distención de las regiones pulmonares, esta estrategia de ventilación pulmonar protector ha demostrado una mejora del intercambio gaseoso.¹⁹

La ventilación controlada por presión se utiliza ampliamente para reducir la lesión pulmonar asociada con el aumento de la presión pico de las vías respiratorias en la ventilación controlada por volumen. El flujo inspiratorio es máximo desde el principio cuando la presión de conducción con menor gradiente de presión alveolar es máxima, reduciendo así la presión pico de las vías aéreas y mejora el intercambio de gas al aumentar el tiempo de distribución media.²⁰

En el modo de control por presión, la fase inspiratoria se caracteriza por un periodo inicial de transición doble donde las tasas de flujo relativamente altas de gas aumentan rápidamente las presiones de las vías respiratorias de espiratorio a niveles inspiratorios. En teoría, el flujo de gas durante este periodo sólo depende de la diferencia entre las presiones inspiratoria y espiratoria, y la resistencia del sistema respiratorio.¹⁷ La ventilación controlada por presión no solo ocasiona la disminución de la presión pico de las vías respiratorias, sino que también mejora la oxigenación arterial en pacientes con riesgo de barotrauma. Se proporciona altas velocidades de flujo iniciales que proporcionan más rápida y uniforme inflación alveolar.²⁰

El intercambio gaseoso pulmonar se reduce con frecuencia con ventilación mecánica durante la anestesia general. En la anestesia general con el paciente en la posición supina a menudo se reduce la oxigenación de la sangre arterial a causa de la capacidad residual funcional. Otras causas principales de la PaO₂ reducida son colapso del tejido pulmonar (atelectasia) y el cierre de las vías respiratorias. ²¹La hipercapnia aumenta el gasto cardiaco, disminuye la resistencia a la extracción de oxígeno sistémico vascular, y aumenta la disponibilidad de oxígeno al tejido.²¹

El componente de alta frecuencia de la variabilidad de la presión arterial ha sido informado de que es mediada en gran parte por el efecto mecánico de la respiración en la presión intratorácica y/o llenado cardíaco. ²⁰ Desde hace cerca de una década se sabe que para un mismo nivel de distensibilidad arterial, la amplitud del pulso arterial está directamente relacionada con el volumen de eyección del ventrículo izquierdo (VI). Cambios rápidos en la presión de pulso arterial (diferencia entre presión arterial sistólica y diastólica) esencialmente reflejan variaciones en el volumen eyectivo del VI. Durante la ventilación mecánica (VM) los incrementos cíclicos de la presión pleural (Ppl) son transmitidos a la vasculatura intratorácica y abdominal adyacente. Sabemos que el retorno venoso del VI es impulsado por la gradiente entre la presión sistémica media (PSM) y la presión auricular derecha (PAD). ^{25,26}

Durante la VM en modalidad controlada, los cambios cíclicos de la presión de pulso arterial son secundarios a la variación del retorno venoso pulmonar y, por ende, de la precarga del VI. El rol del incremento inspiratorio de la presión transpulmonar (PTP, diferencia entre las presiones alveolar y pleural). ²⁶

La inflación pulmonar mecánica produce un súbito incremento de la PTP, por mayor alza de la presión alveolar respecto a la pleural. Estos cambios cíclicos de la PTP tienen un impacto instantáneo sobre la circulación pulmonar, particularmente en el lecho capilar alveolar, expuesto directamente a dicha presurización. Un incremento inspiratorio súbito en la PTP aumenta la postcarga del VD, produciendo un descenso en su eyección y consecuentemente un decremento

inspiratorio tardío y espiratorio precoz del llenado del VI, produciendo un descenso espiratorio en la eyección del VI. ²⁶

Los cambios fisiológicos intermitentes previamente sintetizados, provocados por la ventilación tidal sobre el volumen eyectivo del VI, son capaces de inducir alteraciones evidentes en el análisis de las curvas de presión arterial. ^{25,26}

En síntesis, los cambios cíclicos en la presión de pulso arterial y su componente sistólico durante la VM son inducidos por interacciones complejas entre el retorno venoso sistémico, eyección del VD, cambios de volumen sanguíneo intratorácico y rendimiento del VI. ²⁵

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿ Los cambios hemodinámicos en los pacientes sometidos a cirugía maxilofacial bajo anestesia general balanceada serán menores cuando se usa el modo ventilatorio Presión control Vs Volumen control ?.

HIPOTESIS

En los pacientes sometidos a cirugía maxilofacial bajo anestesia general balanceada los cambios hemodinámicos son menores cuando se usa el modo ventilatorio Presión control que cuando se emplea el modo Volumen control.

OBJETIVOS

Objetivo General:

Demostrar que en los pacientes sometidos a cirugía maxilofacial bajo anestesia general balanceada, los cambios hemodinámicos son menores cuando se usa el modo ventilatorio Presión control que cuando se emplea el modo Volumen control.

Objetivo particular:

1. Identificar los cambios en las cifras de Presión arterial durante el transanestésico durante la anestesia general balanceada empleando el modo ventilatorio presión control.
2. Identificar los cambios en las cifras de Presión arterial durante el transanestésico durante la anestesia general balanceada empleando el modo ventilatorio volumen control.
3. Comparar los cambios hemodinámicos, entre los dos grupos de pacientes sometidos a anestesia general balanceada.

MATERIAL Y MÉTODOS

El diseño del estudio consistió en un Estudio de cohortes (prospectivo, longitudinal, observacional, y comparativo), el Universo de trabajo fueron Pacientes del Hospital de Especialidades Centro Médico Nacional Siglo XXI; la selección de la muestra se realizó mediante la identificación de los pacientes sometidos a Cirugía Maxilofacial en la programación diaria de quirófano central durante los meses de Mayo, Junio y Julio del año 2015, en aquellos pacientes sometidos a cirugía maxilofacial bajo anestesia general en los que se haya utilizado durante el transanestésico Sevoflurano como anestésico inhalatorio y ventilación mecánica modo presión o modo volumen.

Los criterios de inclusión fueron: pacientes sometidos a Cirugía Maxilofacial bajo anestesia general balanceada, en el Hospital de Especialidades CMN Siglo XXI, pacientes ASA I-III sometidos a cirugía maxilofacial, pacientes de sexo femenino y masculino.

Los criterios de exclusión: Pacientes no pertenecientes a la zona de influencia del Hospital de Especialidades CMN Siglo XXI, pacientes ASA IV- V, pacientes con Hipertensión Arterial Sistémica, pacientes que se hayan sometido a Cirugía Maxilofacial bajo una técnica anestésica diferente a la anestesia general balanceada (TIVA, Combinada).

Los criterios de eliminación: Pacientes que ameriten manejo ventilatorio mecánico en el posoperatorio, pacientes que presenten inestabilidad hemodinámica durante el transanestésico debido a complicaciones quirúrgicas, pacientes que ameritaron uso de fármacos vasopresores en el transanestésico, Muerte .

Estrategia efectuada:

La población en estudio consistió en un total de 42 pacientes, divididos en dos grupos, para el grupo manejado con ventilación asistido por presión control (N=21) y para el grupo manejado con volumen control (N=21). Se evaluaron las siguientes variables hemodinámicas; mediciones seriadas de Tensión arterial, PAM, Frecuencia cardíaca, medidas en las siguientes escalas respectivamente mmHg, latidos por minuto, clasificados en línea ; Basal (T0), durante la inducción anestésica (T1), durante el transanestésico, se obtuvo un promedio de acuerdo a lo

registrado durante este periodo (T2), al finalizar el evento quirúrgico (T3), y durante su estancia en la unidad de cuidados posanestésico (T4).

Las variables: variable de control (presión, volumen), que manipula el ventilador para causar inspiración. De acuerdo con la ecuación del movimiento del sistema respiratorio, si la presión transrespiratoria (TRP), es la variable de control, entonces el volumen y el flujo son dependientes de la resistencia del pulmón, la pared torácica y el circuito respiratorio, así como de la distensibilidad y el esfuerzo muscular. Si el volumen o el flujo son las variables de control, entonces la TRP es dependiente de las resistencias del pulmón, la pared torácica y del circuito respiratorio, así como de la distensibilidad y el esfuerzo muscular. Solo puede manipularse una variable y sirve como el control variable en un momento dado durante la inspiración. Dependientes: variables Hemodinámicas. Variables hemodinámicas: En este grupo se incorpora a las mediciones seriadas de Tensión arterial, PAM ($PAM = (2 \times PAD) + (PAS) / 3$), Frecuencia cardiaca. Medidas en las siguientes escalas respectivamente mmHg, latidos por minuto. Definición de variables: Presión arterial. Fuerza de la sangre contra las paredes de los vasos sanguíneos. Hipotensión arterial intraoperatoria: disminución del 20% al 30% de la presión arterial sistólica valores absolutos de presión arterial sistólica entre 100 mm de Hg y 90 mm de Hg. PAM 50-60 mmHg.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Las variables a contrastar (variables cuantitativas continuas) en cuanto a las cifras de presión arterial PAS y PAM pre trans y post quirúrgicas; se expresaron con promedio y desviación estándar. Para contrastar las diferencias entre los grupos se utilizó un Análisis de varianza de dos factores considerando estadísticamente significativo todo valor de probabilidad < 0.05 .

Se empleó el procedimiento Prueba T para muestras independientes para comparar las medias de las dos poblaciones independientes. La prueba de Levene para la igualdad de varianzas para suponer o no varianzas iguales, así si la probabilidad al estadístico Levene > 0.05 suponemos varianzas iguales, si es < 0.05 suponemos varianzas distintas.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

Previa aceptación del Comité Local de Investigación del Hospital “Dr. Bernardo Sepúlveda G. “CMN Siglo XXI, se llevo a cabo el análisis de las hojas de registro del acto anestésico de cada paciente, manteniendo en el anonimato la identidad de los pacientes ya que solo se tomaran los registros hemodinamicos y en las graficas de los resultados se numeraran en orden progresivo en número arábigo para cada registro de paciente, así como sus datos personales como antecedentes personales patológicos no serán expuesto en los resultados obtenidos, de acuerdo a los estipulado en la Ley General de Salud en México y a los acuerdos internacionales de la Investigación científica descritos en la Declaración de Helsinki.

RECURSOS PARA EL ESTUDIO

- Recursos Humanos: Asesor e Investigador.
- Recursos Materiales: Equipo de cómputo, hojas blancas, bolígrafos.
- Recursos Financieros: Fueron aportados por el investigador.

RESULTADOS

La población en estudio consto de 42 pacientes sometidos a Cirugía Maxilofacial sin exclusión de procedimientos durante un periodo de 3 meses, los cuales fueron sometidos a Anestesia General Balanceada empleando Sevoflurano de anestésico inhalatorio en el Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI del Instituto Mexicano del Seguro Social.

La muestra se agrupo en dos grupos, el grupo manejado con Ventilación mecánica modo Presión Control (PC) en el cual se incluyeron 21 pacientes, el grupo manejado con Ventilación mecánica modo Volumen Control (VC) el cual incluyo 21 pacientes. Dentro de las características de los pacientes tenían una edad media de 39.2 años, para el grupo de PC 35.9 ± 10.9 años y para el grupo de VC 42.6 ± 18.0 años, Según la clasificación de la American Society of Anesthesiologists consto de ASA I 15 pacientes, ASA II 19 pacientes, ASA III 8 pacientes. El peso medio para ambos grupos fue de 72.5 kg, para el grupo PC 69.8 ± 12.0 kg y para el grupo VC 75.1 ± 25.9 kg. Con IMC para el grupo PC 25.2 ± 3.9 y para el grupo VC 27.7 ± 6.3 . Cudro 1.

CUADRO I. CARACTERÍSTICAS GENERALE

	Presión	Volumen	P
No. SUJETOS	21	21	
EDAD (AÑOS)	35.9 ± 10.9	42.62 ± 18.0	0.001
TALLA (CM)	1.66 ± 0.07	1.63 ± 0.12	0.043
PESO	69.81 ± 12.01	75.19 ± 25.98	0.86
TIEMPO ANESTÉSICO (MIN)	216 ± 152	200.4 ± 113.5	0.10
TIEMPO VENTILACIÓN MECÁNICA (min)	193.1 ± 146.0	181.19 ± 102.82	0.09
TIEMPO QUIRÚRGICO (MIN)	162.71 ± 142.8	162.6 ± 123.9	0.47

Las mediciones se realizaron en cinco tiempo Basal (T0), en la inducción anestésica (T1), la media durante el trasanestesico Intraoperatorio (T2), a la emersión (T3) y durante su estancia en la unidad de cuidados posanestesico (T4), las variables analizadas constaron de Tensión Arterial Sistolica, Tensión Arterial Diastolica, Presión Arterial Media y Frecuencia cardiaca.

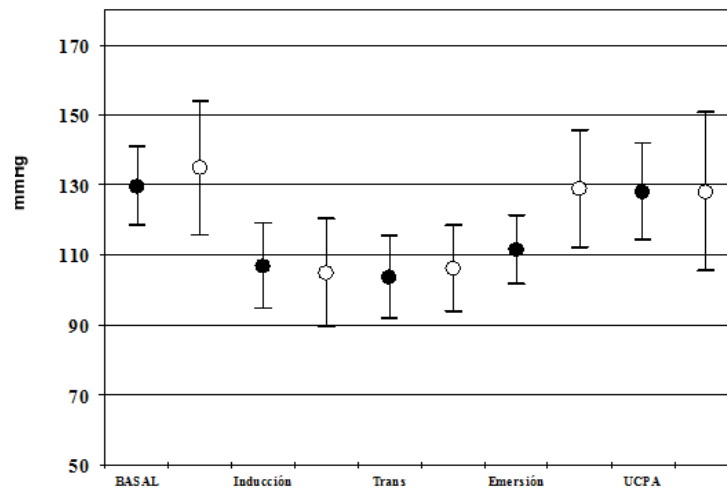
La tensión arterial sistólica basal (T0) para el grupo PC tuvo una media de 129.52 ± 11.2 mmHg y para el grupo VC 134.76 ± 19.2 mmHg, la TAS durante la inducción (T1) para el grupo PC tuvo una media de 106.7 ± 12.2 mmHg y para el grupo VC 104.6 ± 15.6 mmHg, la TAS promedio durante en transanestésico (T2) tuvo una media para el grupo PC de 103.4 ± 11.6 mmHg y para el grupo VC 106 ± 12.4 mmHg. Durante la emersión (T3) se obtuvo una TAS media para el grupo PC de 111.3 ± 9.8 mmHg y para el grupo VC

128.7 ± 16.7 mmHg, y durante su estancia en UCPA (T4) se registro una TAS media para el grupo PC 127.9 ± 13.8 mmHg y para el grupo VC 127.9 ± 22.6 mmHg. La diferencia no fue significativa en la comparación de hipótesis de igualdad de

		N	Media	Desviación típ.	Sig. Line	Sig. Bilateral T
TAS T0	PC	21	129.52	11.263	.139	.288
	VC	21	134.76	19.222		
TAS T1	PC	21	106.76	12.296	.385	.632
	VC	21	104.67	15.618		
TAS T2	PC	21	103.48	11.652	.934	.502
	VC	21	106.00	12.478		
TAS T3	PC	21	111.33	9.825	.168	.000
	VC	21	128.71	16.752		
TAS T4	PC	21	127.95	13.858	.229	1.000
	VC	21	127.95	22.666		

Cuadro2

variables ($P > 0.05$, $T > 0.05$) Cuadro 2, Grafica 1.



Gráfica 1. Representa el valor expresado en promedio \pm desviación estándar de la presión arterial sistólica en mmHg. Los círculos negros representan al grupo tratado con presión control y los blancos al de volumen control.

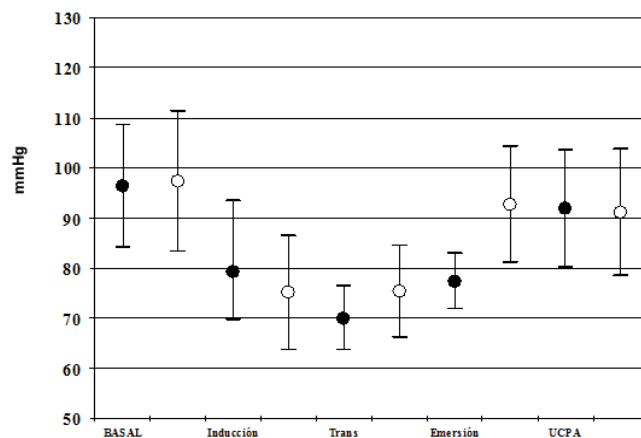
La presión arterial media basal (T0) tuvo una media para el grupo PC de 96.3 ± 12.3 mmHg y para el grupo VC 97.3 ± 14.0 mmHg, la PAM durante la inducción (T1) para el grupo PC tuvo una media de 79.2 ± 9.5 mmHg y para el grupo VC 75 ± 11.3 mmHg, la PAM promedio durante en transanestésico (T2) tuvo una media para el grupo PC de 69.9 ± 6.3 mmHg y para el grupo VC 75.3 ± 9.0 mmHg. La cual al realizar el análisis de igualdad de varianza por Levine otorga una significancia de 0.2, pero al realizar la prueba T para la igualdad de medias otorga una $T = 0.033$ lo cual demuestra una diferencia significativa entre las variaciones de la población. Teniendo un intervalo de confianza de 95% para la diferencia inferior PC -10.2 y VC -10.2, Superior -.44 para PC y -.43

VC. Durante la emersión (T3) se obtuvo una PAM media para el grupo PC de 77.3 ± 5.5 mmHg y para el grupo VC 92.1 ± 11.5 mmHg, y durante su estancia en UCPA (T4) se registró una PAM media para el grupo PC 91.8 ± 11.6 mmHg y para el grupo VC 91 ± 12.6 mmHg. Como se observa en la Tabla 4 el análisis de varianza durante los signos basales, inducción y recuperación posanestésica se reporta una $p > 0.05$ por lo cual no se consideran estadísticamente

		N	Media	Desviación típ.	Sig. Levine	Sig. Bilateral T
PAM T0	PC	21	96.34	12.34	.841	.817
	VC	21	97.30	14.03		.817
PAM T1	PC	21	79.21	9.59	.419	.208
	VC	21	75.05	11.39		.208
PAM T2	PC	21	69.95	6.40	.201	.033
	VC	21	75.30	9.09		.034
PAM T3	PC	21	77.30	5.55	.005	.000
	VC	21	92.71	11.53		.000
PAM T4	PC	21	91.88	11.64	.617	.827
	VC	21	91.06	12.60		.827

Cuadro 3

significativas tal como se planteó en la hipótesis. Cuadro 3, Gráfica 2.



Gráfica 2 .Representa el valor expresado en promedio \pm desviación estándar de la presión arterial media en mmHg. Los círculos negros representan al grupo tratado con presión control y los blancos al de volumen control.

La frecuencia cardiaca basal (T0) tuvo una media para el grupo PC de $72.4 \pm 11.5x'$ y para el grupo VC $76.7 \pm 13.7 x'$, la FC durante la inducción (T1) para el grupo PC tuvo una media de $68.5x' \pm 11.2$ y para el grupo VC $68 \pm 10.7 x'$, la FC promedio durante en transanestésico (T2) tuvo una media para el grupo PC de $69.4 \pm 7.9 x'$ y para el grupo VC $69.9 \pm 10.6 x'$. Durante la emersión (T3) se obtuvo una FC media para el grupo PC de $86.3 \pm 11.6 x'$ y para el grupo VC $85.2 \pm 16.9 x'$, y durante su estancia en UCPA (T4) se registro una FC media para el grupo PC $86.8 \pm 16.6 x'$ y para el grupo VC $83.6 \pm 15.6 x'$. No resulto ser una variable estadísticamente significativa mostrando valores de $p > 0.05$ y $T > 0.05$. Tabla 6 y Tabla 7.

		N	Media	Desviación típ.	Sig. Levine	Sig. Bilateral T
FC T0	PC	21	72.43	11.518	.304	.275
	VC	21	76.76	13.780		.276
FC T1	PC	21	68.57	11.223	.622	.867
	VC	21	68.00	10.770		.867
FC T2	PC	21	69.43	7.909	.128	.870
	VC	21	69.90	10.658		.870
FC T3	PC	21	86.33	11.672	.130	.809
	VC	21	85.24	16.947		.809
FC T4	PC	21	86.86	16.653	.835	.520
	VC	21	83.62	15.660		.520

Tabla 7.

El tiempo anestésico promedio para el grupo PC fue de 216 ± 152 minutos y para el grupo VC fue de 200 ± 113 minutos. El tiempo en el cual los pacientes permanecieron con apoyo mecánico ventilatorio fue para el grupo PC de 193 ± 146 minutos y de 181 ± 102 minutos para el grupo VC. El sangrado aproximado registrado tuvo una media de 559 ± 771 ml para el grupo PC y de 255 ± 357 (DS) ml para el grupo VC.

DISCUSIÓN

La ventilación mecánica controlada condiciona un gran número de cambios en la dinámica pulmonar y vascular, por lo cual una asociación entre un anestésico inhalatorio que condicione una estabilidad hemodinámica con las características propias del Sevoflurano como bajo coeficiente de partición sangre-gas, induce hipertensión arterial leve a moderada sin causar aumento de la presión intracraneal, y un modo ventilatorio el cual conduzca a un período de hipotensión controlada como lo es la ventilación asistida por presión donde se interfiere el rol del incremento inspiratorio de la presión transpulmonar, ocasionando un impacto sobre la circulación pulmonar, aumentando la postcarga del VD, produciendo un descenso en su eyección y consecuentemente un incremento inspiratorio tardío y espiratorio precoz del llenado del VI, produciendo un descenso espiratorio en la eyección del VI. En conjunto esta asociación llega a condicionar un estado en el período transanestésico denominado Hipotensión arterial intraoperatoria que se representa por PAM entre 50-60 mmHg o disminución del 20 al 30% de la PAS de la toma basal.

En estudios previos se demostró hipotensión inducida por Isoflurano, demostrando por Lessard y col una reducción en las pérdidas sanguíneas, menor número de transfusiones y comparándolo con Halotano mejor capacidad para preservar el requerimiento cardíaco.

En nuestro estudio empleamos como anestésico inhalatorio el Sevoflurano, y comparamos los modos ventilatorios Presión Control y Volumen control, los signos vitales al ingreso a sala de cirugía se tomaron como Signos vitales basales. En los dos grupos (PC y VC), se realizó la muestra seriada de TA, PAM, FC. Se observó una reducción del 20.2 % de la TAS y PAM 69 mmHg para el grupo de PC en comparación de PAM de 75.3 mmHg para el grupo de VC, en el análisis estadístico realizado por la igualdad de varianzas de Levene y por la prueba T para

muestras independientes mostro una $p < 0.05$ (0.03), que demuestra que no hay compatibilidad entre la hipótesis de igualdad media poblacional y las diferencias entre los grupos representados por manejo con ventilación mecánica controlada por presión vs volumen control; lo cual se considera estadísticamente significativa una mejor estabilidad hemodinámica durante el periodos trananestesico manejando el procedimiento anestésico con Ventilación mecánica controlada modo Control Presión empleando de anestésico inhalatorio Sevoflurano.

El seguimiento hemodinamico en relación a la presión arterial durante la emersión y la estancia en la unidad de cuidados posanestesico no mostro relevancia estadísticamente significativa, ni en el grupo manejado con Presión control ni el grupo manejado con Volumen control. Expresados por $p > 0.05$ donde se concluye que no hay una diferencia entre las variaciones de la población. La variable de Frecuencia cardiaca se mantuvo promedio estable en ambos grupos por lo cual no hay consideraciones significativas para dicha variable.

En nuestro estudio a diferencia de estudios previos solo se cuantifico el sangrado aproximado, el cual debido al tipo de cirugías realizadas las catalogamos como una variable de confusión, no se pudo concluir si el modo ventilatorio podía influir en esta asociación de variables. Se registraron mayor calculo de sangrado aproximado en los pacientes que fueron asistidos con Presión control, sin embargo coinciden con cirugías mas aparatosas y de mayor tiempo quirúrgico.

CONCLUSIONES

El análisis de las variaciones hemodinámicas demostró que el uso de modo ventilatorio asistido por presión durante el periodo intraoperatorio es un adyuvante efectivo para el manejo del pacientes sometido a cirugía maxilofacial. Este modo ventilatorio otorgó mejor estabilidad hemodinámica durante el periodo trananestesico, en comparación al modo ventilatorio asistido por volumen.

Debido a la dificultades en el tiempo de recolección de la muestra el cual es limitado, el estudio presenta limitantes que no pueden ser analizadas, para lo cual se requiere un estudio especifico donde se analicen cada tipo de cirugía en la rama de la cirugía maxilofacial.

BIBLIOGRAFÍA

1. Consejo Mexicano de Cirugía Oral y Maxilofacial, A.C. www.comf.org.mx.
2. Toranzo JM, Metlich MA. Consideraciones anestésicas en cirugía maxilofacial. *Revista ADM* 2005; 6:205-212.
3. Ogawa Y, Iwasaki K, Shibata S, Kato J, Ogawa S, Oi Y. Different effects on circulatory control during volatile induction and maintenance of anesthesia and total intravenous anesthesia: autonomic nervous activity and arterial cardiac baroreflex function evaluated by blood pressure and heart rate variability analysis. *J Clin Anesth* 2006;18:87-95.
4. Miyawaki T, Kohjitani A, Maeda S, Higuchi H, Shimada M. Effects of Isoflurane-Induced and Prostaglandin E1-Induced Hypotension on Cytokine Responses to Oral and Maxillofacial Surgery. *J Clin Anesth* 2004; 16: 167-172.
5. Eger EI. Inhaled anesthetics: uptake and distribution. In: Miller RD, ed. Eriksson, LI, Fleisher LA, Wiener-Kronish JP, Young WL, associate eds. *Miller's Anesthesia*. Vol 1. 7th Ed. Philadelphia, PA:Churchill Livingstone;2010:539-559.
6. Ghatge S, Lee J, Smith I. Sevoflurane: an ideal agent for adult day-case anesthesia? *Acta Anaesthesiol Scand* 2003;47:917-31.
7. Malan TP Jr, DiNardo JA, Isner RJ, et al. Cardiovascular effects of sevoflurane compared with those of isoflurane in volunteers. *Anesthesiology* 1995;83:918-28.
8. Eriksson H, Haasio J, Korttila K. Recovery from sevoflurane and isoflurane anaesthesia after outpatient gynaecological laparoscopy. *Acta Anaesthesiol Scand* 1995;39:377-80
9. Luo L, Liang-Xue Z, Wang J, Wang R, Huang W, Zhou J. Effects of propofol on the minimum alveolar concentration of sevoflurane for immobility at skin incision in adult patients. *J. Clin Anesth* 2010; 22, 527–532
10. De Oliveira G, Fitzgerald P, Ahmad S, Marcus R, McCarthy R. Desflurane/fentanyl compared with sevoflurane/fentanyl on awakening and quality of recovery in outpatient surgery using a Laryngeal Mask Airway: a randomized, double-blinded controlled trial. *J Clin Anesth* 2013; 25: 651–658.

11. Kojima A, Kitagawa H, Omatsu-Kanbe M, Matsuura H, Nosaka S. Sevoflurane Protects Ventricular Myocytes against Oxidative Stress-induced Cellular Ca²⁺ overload and Hypercontracture. *Anesthesiology* 2013; 119:606-20.
12. Kato M, Honda I, Suzuki H, Murakami M, Matsukawa S, Hashimoto Y: Interleukin-10 production during and after upper abdominal surgery. *J Clin Anesth*1998;10:184–8.
13. Kawamura T, Wakusawa R, Inada K. Interleukin-10 and interleukin-1 receptor antagonists increase during cardiac surgery. *Can J Anaesth*1997;44:38–42.
14. Kato M, Suzuki H, Murakami M, Akama M, Matsukawa S, Hashimoto Y: Elevated plasma levels of interleukin-6, interleukin- 8, and granulocyte colony-stimulating factor during and after abdominal surgery. *J Clin Anesth*1997;9:293–298.
15. Arain SR, Barth CD, Chankar H, Ebert T. Choice of volatile anesthetic for the morbidly obese patient: sevoflurane or desflurane. *J Clin Anesth* 2005; 17: 413–419.
16. Yildiz C, Palaniyar N, Otulakowski G, Khan M, Post M, Kuebler W, et al. Mechanical ventilation induces neutrophil extracellular trap formation. *Anesthesiology* 2015; 122:864-75.
17. Tung A, Drum M, Morgan S. Effect of inspiratory time on tidal volume delivery in anesthesia and intensive care unit ventilators operating in pressure control mode. *J Clin Anesth*2005; 17: 8–15.
18. Wolthuis E, Choi G, Dessing M, Bresser P, Lutter R, Dzoljic E, et al.Mechanical ventilation with lower tidal volumes and positive end-expiratory pressure prevents pulmonary inflammation in patients without preexisting lung injury. *Anesthesiology* 2008; 108:46–54.
19. Wrigge H, Zinserling J, Spiegel T, Hering R, Wetegrove S, Hoeft A, Putensen C.Effects of mechanical ventilation on release of cytokines into systemic circulation in patients with normal pulmonary function. *Anesthesiology* 2000; 93:1413–7.
20. Choi E, Sungwon N, Choi S, An J, Rha K, JunY. Comparison of volume-controlled and pressure-controlled ventilation in steep Trendelenburg position for robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy. *J Clin Anesth* 2011; 23: 183–188.

21. Enekvist B, Luttrupp H, Johansson A. The effect of increased apparatus dead space and tidal volumes on carbon dioxide elimination and oxygen saturations in a low-flow anesthesia system. *J Clin Anesth* 2008; 20: 170–174.
22. Lessard MR, Trepanier CA, Baribault JP, et al: Isoflurane-induced hypotension in orthognathic surgery. *Anesth Analg* 1989;69:379–83.
23. Hysing ES, Chelly JE, Doursout MF, Merin RG: Comparative effects of halothane, enflurane, and isoflurane at equihy potensivedoses on cardiac performance and coronary and renal blood flows in chronically instrumented dogs. *Anesthesiology* 1992;76:979–84.
24. Walsh M, Devereaux P, Garg A, Kurz A, Turan A, Rodseth R, et al. Relationship between Intraoperative Mean Arterial Pressure and Clinical Outcomes after Noncardiac Surgery: Toward an Empirical Definition of Hypotension. *Anesthesiology* 2013; 119: 507-515
25. Cruces P, Salomón T, Carvajal C, Erranz B. Variación de presión de pulso en ventilación mecánica. *Revista de medicina intensiva* 2007; 22: 114-117.
26. Michard F, Teboul JL. Using heart-lung interactions to assess fluid responsiveness during mechanical ventilation. *Crit Care* 2000;4: 282-9.

ANEXOS

ANEXO I. HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DEL PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Nombre: _____ Edad: _____ Peso: _____ Talla: _____
Fecha: _____ Cirugía: _____
Anestésico empleado: _____ Modo ventilatorio: _____

CONTROL HEMODINÁMICO

	TA Sistólica	TA Diastólica	PAM	FC
Basal (T0)				
Durante la inducción anestésica (T1)				
Durante el transanestésico. Se obtendrá un promedio de acuerdo a lo registrado durante este periodo.(T2)				
Al finalizar el evento quirúrgico (T3)				
A su ingreso a UCPA (T4)				
A los 60 minutos de estancia en UCPA(T5)				
A su egreso de UCPA (T5)				

Sangrado Aproximado Total: _____
Sevoflurano: _____ vol %.
CAM: _____
Tiempo anestésico: _____
Tiempo de ventilación controlada: _____
Tiempo quirúrgico: _____