

Ensayo Clínico Aleatorizado: Efectos Cardiovasculares de Remifentanil vs. Fentanil en la Inducción a la Anestesia General Balanceada.

Marcos Antonio Portilla Kirby¹, Nadia Rosalía Peñafiel Martínez², Jenny Morochz Coronel¹.

1. Servicio de Anestesiología. Hospital "José Carrasco Arteaga". Cuenca – Ecuador.

2. Servicio de Anestesiología. Hospital "Vicente Corral Moscoso". Cuenca – Ecuador.

CORRESPONDENCIA:

Marcos Antonio Portilla Kirby
Correio Electrónico: markink7@yahoo.com
Dirección: Av. José Carrasco Arteaga entre Popayán y Pacto Andino. Cuenca – Ecuador.
Código Postal: EC 010210
Teléfono: [593] 72 861 500 – [593] 72 882486

Fecha de Recepción: 06-02-2015.

Fecha de Aceptación: 10-07-2015.

Fecha de Publicación: 01-11-2015.

MEMBRETE BIBLIOGRÁFICO:

Portilla M, Peñafiel N, Morochz J. Ensayo Clínico Aleatorizado: Efectos Cardiovasculares de Remifentanil vs. Fentanil en la Inducción a la Anestesia General Balanceada. Rev Med HJCA 2015; 7(3): 220-224. <http://dx.doi.org/10.14410/2015.7.3.ao.40>

ARTÍCULO ORIGINAL ACCESO ABIERTO



©2015 Portilla et al.; Licencia Rev Med HJCA. Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de "Creative Commons Attribution License" (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), el cual permite el uso no restringido, distribución y reproducción por cualquier medio, dando el crédito al propietario del trabajo original.

El dominio público de transferencia de propiedad (<https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/>) aplica a los datos recolectados y disponibles en este artículo, a no ser que exista otra disposición personal del autor.

* Cada término de los Descriptores de Ciencias de la Salud (DeCS) reportados en este artículo ha sido verificado por el editor en la biblioteca virtual en salud (BVS) de la edición actualizada a mayo de 2015, el cual incluye los términos MESH de MEDLINE y LILACS (<http://decs.bvs.br/E/homepagee.htm>).

RESUMEN

OBJETIVO: Comparar las variaciones hemodinámicas producidas por 1mcg/kg de Remifentanil vs. 4mcg/kg de Fentanil por vía intravenosa en el período de inducción a un esquema de anestesia general balanceada.

MÉTODO: El presente es un ensayo clínico controlado aleatorizado, los pacientes fueron distribuidos en dos grupos: el grupo REMI (n=100) recibió Remifentanil en infusión a 1mcg/kg durante 1 minuto seguido por 0.25mcg/kg/min durante 9 minutos y el grupo FENTA (n=100) que recibió 4mcg/kg de Fentanil en dosis única. Se definieron 4 momentos: M0: previa administración de fármacos; M1: 3 minutos después del M0, M2: 6 minutos después de M0 y M3: 10 minutos después de M0. Se registraron los valores de frecuencia cardíaca (FC), tensión arterial (TA) y oximetría de pulso (SpO2) en cada momento. Se realizó laringoscopia e intubación endotraqueal a los 6 minutos después de M0.

RESULTADOS: Se estudiaron 200 pacientes que conformaron los grupos de estudio, los grupos fueron comparables en edad, sexo, ASA, IMC, procedimiento quirúrgico y variables cardiovasculares (P>0.05). En M3, la disminución de las constantes cardiovasculares fue mayor en el grupo del Remifentanil con respecto del grupo del Fentanil así como en los tres momentos dentro del mismo grupo (intragrupo) en los que se monitorizó la FC, PAS y SpO2 (P<0.05).

CONCLUSIONES: La significativa disminución de la FC y TA producida por 1mcg/kg de Remifentanil comparada con 4mcg/kg de Fentanil en el período de inducción a la anestesia general balanceada, demuestra que el Remifentanil no garantiza la estabilidad hemodinámica esperada.

***DESCRIPTORES DeCS:** FENTANILO, HEMODINÁMICA, ALCALOIDES OPIÁCEOS.

ABSTRACT

Randomized Clinical Trial: Remifentanyl vs. Fentanyl Cardiovascular Effects on Balanced General Anesthetic Induction.

OBJECTIVE: To compare the hemodynamic variations produced by intravenous 1mcg/kg of Remifentanyl vs. 4mcg/kg of Fentanyl during the induction period of balanced general anesthesia scheme.

METHODS: This is a randomized controlled clinical trial, patients were distributed in two groups: The REMI group (n=100) which received a Remifentanyl infusion of 1mcg/kg for 1 minute followed by 0.25mcg/kg/min for 9 minutes and the FENTA group (n=100) which received a 4mcg/kg single dose of Fentanyl. Four moments were defined: M0: before administering the drugs; M1: 3 minutes after M0; M2: 6 minutes after of M0 and M3: 10 minutes after M0. Heart rate (HR), blood pressure (BP) and pulse oximetry (SpO2) were registered at each moment. Laryngoscopy and endotracheal intubation was performed at 6 minutes from M0.

RESULTS: 200 patients formed the study groups, these were comparable in age, sex, ASA, BMI, surgical procedure and cardiovascular variables (P>0.05). At M3, the cardiovascular constants decrease rates of REMI group were higher than in FENTA group as all three controlled moments within the same group (intragroup) after monitoring HR, BP and SpO2 (P<0.05).

CONCLUSION: The significant decrease in HR and BP produced by 1mcg/kg of Remifentanyl compared with 4mcg/kg of Fentanyl in the induction period balanced general anesthesia demonstrated that Remifentanyl does not guarantee the expected hemodynamic stability.

KEYWORDS: FENTANYL, HEMODYNAMICS, OPIATE ALKALOIDS.

INTRODUCCIÓN

La estabilidad hemodinámica evalúa la presión sanguínea, la frecuencia cardíaca, el adecuado riego sanguíneo arterial y una adecuada perfusión de oxígeno a través de la circulación; todo al mismo tiempo, en un mismo paciente y con las menores modificaciones de tal forma que ejerzan sobre la fisiología de un organismo que se encuentra bajo tratamiento quirúrgico la mínima influencia, pero que a su vez proporcione las condiciones operatorias óptimas y asegure la supervivencia del individuo sometido a una agresión multiorgánica en la economía corporal [1].

Si bien el Fentanil lleva más de cuatro décadas en uso y está respaldado por un gran número de investigaciones científicas por su inmejorable propiedad de proporcionar analgesia y protección neurovegetativa con mínima repercusión sobre los sistemas cardiovascular, hepatorenal e inmunitario [2-5]; el Remifentanil, un fármaco de la familia de sus trece derivados, incursiona en el campo de la anestesiología hace no más de dos décadas también avalado por un considerable número de estudios clínicos que le otorgan ventajas sobre los demás derivados [6-9].

En el terreno del conocimiento académico son necesarias las evidencias en los últimos diez años por lo que cabe asegurar la información al respecto. Parte de esa información ya está asegurada como el poder analgésico del Remifentanil que es mayor que el de sus predecesores y el metabolismo por esterasas inespecíficas en un tiempo de alrededor de diez minutos. En la estabilidad hemodinámica, criterio de importancia suprema cuando del paciente crítico se trata, falta camino por recorrer. En una revisión sistemática sobre la utilidad del Remifentanil en la anestesia general publicada por Cochrane se le concede una ventaja limitada que contrasta con el Fentanil, que en la práctica clínica ha llegado a utilizarse en macrodosis de hasta 150 mcg/kg sin efectos adversos para los humanos en cirugías prolongadas con circulación extracorpórea [10].

El planteamiento hipotético de la presente investigación nace de conocer, que siendo este período de la anestesia una invasión a una zona altamente reflexógena como la laringe y la tráquea, las sustancias que inhiben la respuesta cardiovascular en forma más efectiva que cualquier otro fármaco anestésico administrado por vía parenteral son los opioides. La discusión se ha centrado en otorgar mayor beneficio a uno de los dos y, según los reportes no hay consenso sobre la particularidad que debe corresponderle a uno de ellos pero se mantiene la controversia en base a las preferencias y realmente hay poca claridad sobre cuál de los compuestos causa menor variación hemodinámica reflejada en las alteraciones de la frecuencia cardíaca, presión sanguínea, oximetría de pulso y por ende a cuál se pueda atribuir la capacidad de producir una mejor estabilidad hemodinámica.

MATERIAL Y MÉTODOS

El presente es un ensayo clínico controlado a simple ciego que incluyó a 200 pacientes de ambos sexos, que fueron sometidos a cirugía electiva en el centro quirúrgico del Hospital "José Carrasco Arteaga" del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social de la ciudad de Cuenca durante el período de enero a octubre de 2014.

El protocolo fue autorizado por el comité de Bioética de la Facultad de Ciencias Médicas y conocido por el comité de Bioética del hospital en el que se realizó el estudio. Todos los pacientes firmaron el consentimiento informado, la asignación se realizó mediante una tabla de números aleatorios.

Se administró Alprazolam por vía oral como medicación preanestésica: 0.5mg a la hora del sueño de la noche anterior a la cirugía y 0.5mg al día siguiente una hora y media antes de pasar a sala de operaciones. La inducción se estandarizó a base de 3mg/kg de Tio-pental sódico y ventilación espontánea con oxígeno en mascarilla facial al 100% con presión positiva. Una vez conseguida la hipnosis, se administró un relajante muscular (Bromuro de Rocuronio) a 0.6mg/kg y se mantuvo ventilación controlada por 10 minutos.

Se dispusieron 2 grupos: el grupo REMI que recibió en bomba de infusión 1mcg/kg de Remifentanil durante 1 minuto seguido de 0.25mcg/kg hasta la laringoscopia y el grupo FENTA que recibió en dosis única 4mcg/kg de Fentanil por vía intravenosa. Se fijaron cuatro momentos para la medición de los resultados en un período de 10 minutos:

- Momento 0: antes de iniciar la administración de los medicamentos. Se realizó la medición de los valores hemodinámicos basales: frecuencia cardíaca, presión sanguínea y oximetría de pulso.
- Momento 1: medición de los valores hemodinámicos: frecuencia cardíaca, presión sanguínea y oximetría de pulso a los 3 minutos del momento 0.
- Momento 2: medición de los valores hemodinámicos: frecuencia cardíaca, presión sanguínea y oximetría de pulso a los 3 minutos del momento 1 y realización de la laringoscopia con intubación endotraqueal.
- Momento 3: medición de los valores hemodinámicos: frecuencia cardíaca, presión sanguínea y oximetría de pulso 4 minutos después de la laringoscopia e intubación.

La información fue recopilada por los investigadores, se ingresó en una matriz de datos del software SPSS v.15 en español para Windows™ y se procesó utilizando estadística inferencial. Para contrastación de la hipótesis se utilizó la prueba χ^2 para las variables discretas y la prueba t para las continuas. Se utilizó ANOVA para comparar las modificaciones cardiovasculares intra e intergrupos. Se consideraron significativas las diferencias con un valor de $P < 0.05$.

El contraste de hipótesis buscó determinar:

- a. Diferencias significativas entre los valores de frecuencia cardíaca y presión sanguínea producidos por el Remifentanil en comparación con el Fentanil durante los diez minutos de inducción.
- b. Si las modificaciones hemodinámicas producidas por el Remifentanil en los seis minutos de la inducción son menores que las producidas por el Fentanil.
- c. La modificación de los parámetros hemodinámicos en respuesta a la laringoscopia e intubación endotraqueal en los dos grupos de pacientes.

RESULTADOS

Los grupos fueron comparables en sus características demográficas, clínicas y constantes cardiovasculares pretratamiento (tabla 1).

En el análisis intergrupo, la disminución de las constantes cardiovasculares fue significativamente mayor con el Remifentanil (tabla 2). Y en el análisis intragrupo la disminución de los promedios en los tres momentos de la intervención también fue mayor con el Remifentanil (tabla 3).

Tabla 1. Características de los grupos.

CARACTERÍSTICA	REMIFENTANIL N=100	FENTANIL N=100	P
EDAD (AÑOS)	44.8 ± 12.1	47.0 ± 12.3	0.373
SEXO: F/M	62/38	58/42	0.838
ASA: I/II	78/22	68/32	0.368
ESCOLARIDAD (AÑOS)	8.2±4.6	7.6±4.5	0.528
IMC	25.2±3.7	26.4±5.2	0.198
PROCEDENCIA: U/R	64/36	66/34	0.834
OCUPACIÓN	N (%)	N (%)	
AMA DE CASA	62 (62%)	56 (56%)	0.645
EMPLEADO/A	26 (26%)	28 (28%)	
NINGUNA	12 (12%)	16 (16%)	
PROCEDIMIENTO QUIRÚRGICO	N (%)	N (%)	
DIGESTIVO	26 (26%)	48 (48%)	0.15
GINECOLÓGICO	18 (18%)	18 (18%)	
TRAUMATOLÓGICO	56 (56%)	34 (34%)	

Tabla 2. Constantes cardiovasculares de línea de base (Momento 0).

VARIABLE	REMIFENTANIL N=100	FENTANIL N=100	P
PULSO (LATIDOS/MIN)	80.3 ± 10.5	78.0 ± 14.7	0.357
PRESIÓN SISTÓLICA (MM HG)	133.8 ± 18.9	138.8 ± 19.2	0.195
PRESIÓN DIASTÓLICA (MM HG)	74.3 ± 10.8	76.5 ± 8.8	0.181
OXIMETRÍA DE PULSO	94.8 ± 3.6	95.7 ± 2.5	0.129

Tabla 3. Variaciones cardiovasculares intergrupo.

VARIABLE	REMIFENTANIL N=50	FENTANIL N=50	P
MOMENTO 1 (3 MIN)			
PULSO (LATIDOS/MIN)	69.3 ± 12.5	72.6 ± 13.4	0.201
PRESIÓN SISTÓLICA	100.5 ± 19.8	123.7 ± 19.8	0.001*
PRESIÓN DIASTÓLICA	53.0 ± 11.7	66.6 ± 12.8	0.001*
OXIMETRÍA DE PULSO	98.7 ± 1	96.7 ± 4.4	0.002*
MOMENTO 2 (6 MIN)			
PULSO (LATIDOS/MIN)	69.3 ± 12	72 ± 14.3	0.31
PRESIÓN SISTÓLICA	99.6 ± 15.7	121.3 ± 20.5	0.001*
PRESIÓN DIASTÓLICA	52.2 ± 10.5	69.2 ± 12.9	0.001*
OXIMETRÍA DE PULSO	98.7 ± 0.8	98.5 ± 1.2	0.227
MOMENTO 3 (10 MIN)			
PULSO (LATIDOS/MIN)	63.5 ± 13.6	81 ± 16	0.001*
PRESIÓN SISTÓLICA	96.0 ± 16.1	129.1 ± 26.6	0.001*
PRESIÓN DIASTÓLICA	53.9 ± 14.1	71 ± 16.9	0.001*
OXIMETRÍA DE PULSO	98.8 ± 0.5	98.2 ± 1.7	0.012*

* Diferencias significativas entre los grupos

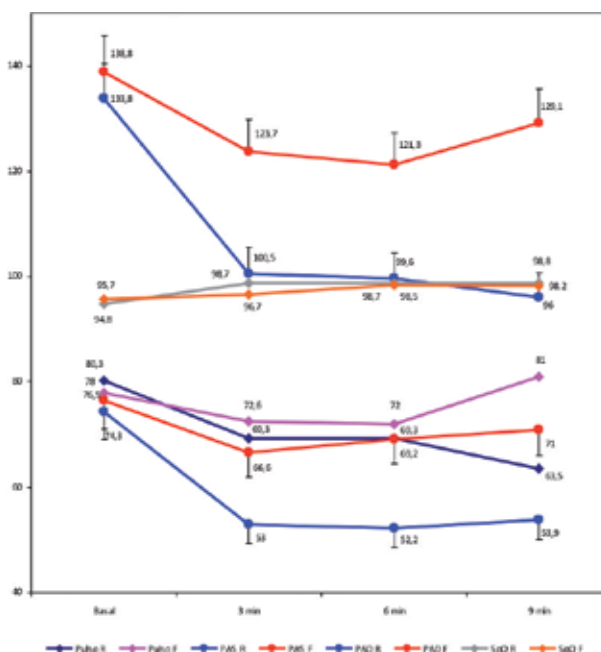
Tabla 4. Variaciones cardiovasculares intragrupo.

VARIABLE	REMIFENTANIL N=50	FENTANIL N=50
PULSO BASAL	80.3 ± 10.5	78 ± 14.7
PULSO 3 MIN	69.3 ± 12.5*	72.6 ± 13.4*
PULSO 6 MIN	69.3 ± 12	72 ± 14.3*
PULSO 9 MIN	••63.5 ± 13.6*	81 ± 16*
PRESIÓN SISTÓLICA BASAL	133.8 ± 18.9	138.8 ± 19.2
PRESIÓN SISTÓLICA 3 MIN	100.5 ± 19.8*	123.7 ± 19.8*
PRESIÓN SISTÓLICA 6 MIN	99.6 ± 15.7	121.3 ± 20.5*
PRESIÓN SISTÓLICA 9 MIN	••96 ± 16.1	••129.1 ± 26.6*
PRESIÓN DIASTÓLICA BASAL	74.3 ± 10.8	76.5 ± 8.8
PRESIÓN DIASTÓLICA 3 MIN	53 ± 11.7*	66.6 ± 12.8*
PRESIÓN DIASTÓLICA 6 MIN	52.2 ± 10.5	69.2 ± 12.9*
PRESIÓN DIASTÓLICA 9 MIN	••53.9 ± 14.1	••71 ± 16.9
OXIMETRÍA DE PULSO BASAL	94.8 ± 3.6	95.7 ± 2.5
OXIMETRÍA DE PULSO 3 MIN	98.7 ± 1*	96.7 ± 4.4
OXIMETRÍA DE PULSO 6 MIN	98.7 ± 0.8	98.5 ± 1.2*
OXIMETRÍA DE PULSO 9 MIN	••98.8 ± 0.5	••98.2 ± 1.7

* P<0.05 con respecto al promedio anterior (3 min antes)
 •• P < 0.05 con respecto al promedio de la medición basal (10 minutos antes)

El gráfico 1 muestra la influencia de los medicamentos sobre las constantes cardiovasculares.

Gráfico 1. Variaciones cardiovasculares intergrupo e intragrupo de las tablas 3 y 4.



Pulso R: Pulso Grupo Remi
 Pulso F: Pulso Grupo Fenta
 PAS R: Presión sistólica Grupo Remi
 PAS F: Presión sistólica Grupo Fenta
 PAD R: Presión diastólica Grupo Remi
 PAD F: Presión diastólica Grupo Fenta
 SpO R Oximetría de pulso Grupo Remi
 SpO F Oximetría de pulso Grupo Fenta

DISCUSIÓN

La comprensión actual de la farmacocinética y farmacodinamia de los opioides en general y de algunos en particular, les han convertido en fármacos indispensables dentro de los esquemas de anestesia balanceada [11]. Es de aceptación en la comunidad anesthesiológica que cualquier procedimiento que signifique anestesia general y/o locorregional en la actualidad ya no puede prescindir de los analgésicos opioides, no hay duda al respecto. Lo que amerita la realización de más estudios en la particularidad de los nuevos derivados que como el Remifentanil tienen gran poder analgésico y en consecuencia deberían estar dotados de la propiedad de proporcionar mayor protección neurovegetativa y mayor estabilidad hemodinámica [12].

De hecho las primeras investigaciones clínicas lo afirmaron y además el amplio rango de dosificación recomendado después de las primeras pruebas, vislumbraron la posibilidad de haber obtenido el mejor opioide; hasta el extremo que muchos especialistas se adelantaron en anunciar que la presencia del Remifentanil delimitaba un hito en el ejercicio de la anestesiología; fue tanto como asegurar que el día de poder proporcionar anestesia general monodroga estaba cerca.

Gracias a la investigación farmacológica y clínica que nunca se detendrá en la búsqueda del medicamento ideal, los nuevos resultados nos permiten ampliar la información, despejar las dudas y sobre todo reafirmar ciertos conceptos que pudieran encontrarse en conflicto. Uno de estos conceptos precisamente, es el que motivó la presente investigación, después del análisis estadístico de los resultados obtenidos se hace necesario meditar en la afirmación hipotética de que el Remifentanil es mejor manteniendo la estabilidad hemodinámica en relación a Fentanil como se había considerado. Observando las curvas del gráfico 1 que muestran las variaciones de las constantes hemodinámicas de los dos opioides, se puede deducir que la característica principal del Remifentanil no es precisamente la estabilidad hemodinámica que hasta ahora sigue favoreciendo al Fentanil, sino la capacidad de atenuar más efectivamente la respuesta hemodinámica a la laringoscopia; procedimiento que hasta antes de la utilización de los opioides en anestesiología era muy tomado en cuenta y muy temido por su alta reflexogenidad y comprobada acción liberadora de catecolaminas que producen elevaciones de la frecuencia cardíaca y de la presión sanguínea con serias repercusiones a nivel de la presión intracraneal y circulación coronaria, aspectos de consideración en pacientes críticos. Por otro lado, la propiedad bradycardizante e hipotensora del Remifentanil no debe verse como una desventaja sino dentro de dos aspectos: 1. Se trata de un fármaco de gran poder analgésico cuyas propiedades colinomiméticas, comunes a la mayor parte de opioides, parecen ir en relación directamente proporcional. 2. Su manejo implica mayores precauciones sobre todo en pacientes descompensados sometidos a procedimientos quirúrgicos de urgencia en los que la hemodinamia se vuelve impredecible como en los estados del shock hipovolémico [13].

La medición de la oximetría de pulso es un dato que proporciona una buena orientación clínica sobre la repercusión de los opioides a nivel del sistema nervioso central, específicamente en el centro de la respiración. Una de las principales precauciones con el uso de los opioides en el ambiente extrahospitalario sigue siendo la posibilidad de depresión respiratoria. El mecanismo de ocurrencia está explicado por dos causas: 1. Produce depresión del centro respiratorio a nivel del bulbo raquídeo y 2. Produce insensibilidad del centro de la respiración al estímulo que normalmente significa la hipercapnia para activar el automatismo respiratorio [14].

En la sala de operaciones y bajo la responsabilidad de un anesthesiólogo, la depresión respiratoria no representa amenaza alguna porque la inmediata ventilación con oxígeno a presión positiva me-

dante mascarilla facial es suficiente para evitarla; aún en casos de presentarse rigidez torácica y el temido tórax leñoso asociado generalmente a la inyección intravenosa rápida de altas dosis de opioides, la administración de un agente relajante muscular permite el manejo adecuado y seguro de la vía aérea [15].

Al respecto, el promedio de saturación de oxígeno en ambos grupos de pacientes fue bajo para el Remifentanil y para el Fentanil (94.8 ± 3.6 vs. 95.7 ± 2.5 respectivamente), sin embargo estos valores no pueden considerarse indicativos de desaturación porque fueron tomados basalmente. Las mediciones posteriores, aunque con diferencias significativas entre los intervalos de tres minutos, no tendrían relación con desaturación porque todos los pacientes se encontraban bajo la acción hipnótica del tiopental y ventilados con oxígeno al 100% con mascarilla facial. A los nueve minutos el promedio de oximetría fue significativamente mayor en ambos grupos, situación esperada después de asegurar la vía aérea con la intubación de la tráquea.

Muchos estudios publicados en la base de datos de la Biblioteca de Medicina de los EUA (PubMed, Medline) sobre investigaciones similares a la nuestra también han utilizado 1 mcg/kg de peso de Remifentanil frente a 4 mcg/kg de peso de Fentanil basados en cierta convicción de obtener una respuesta clínica similar; sin embargo por ahora no se han publicado estudios de equipotencia entre estos dos opioides desde el punto de vista de la farmacología, la causa podría corresponder a que la dosis equipotente del Fentanil sea más alta de lo esperado [16-19]. Por los resultados obtenidos y por la significancia clínica que conlleva es preciso esperar nueva información. En este sentido, algunos reportes en la literatura especializada dan cuenta del uso de dosis más altas de Fentanil con mejores resultados sobre la estabilidad hemodinámica teniendo en cuenta que las dosis de este opioide probadas clínicamente han llegado a ser de hasta 150 mcg/kg de peso en la cirugía de corazón abierto y con circulación extracorpórea [20].

La inquietud por disponer de la mejor y más amplia información sobre el Remifentanil ha motivado muchos estudios utilizándolo sólo o en combinación con Propofol, Sevoflurano y Desflurano y comparándolo con el Fentanil también combinado con los mismos fármacos. En la mayor parte de los resultados destaca su excelente analgesia y su gran capacidad para atenuar las respuestas adrenérgicas de la laringoscopia e intubación endotraqueal. Las conclusiones de los investigadores aún generan controversia en el plano de la estabilidad hemodinámica [21-24].

Por nuestra parte y atendiendo al concepto clásico de la fisiología humana, terminamos insistiendo en que la hemodinamia será más estable cuanto menos modificaciones se produzcan durante el acto transanestésico y transoperatorio, y en este terreno parece ser que el Fentanil tiene un lugar asegurado para largo tiempo. De otro lado, el gran poder analgésico y de corta duración del Remifentanil le otorgan a este opioide un lugar preferencial para todo tipo de procedimiento sobre todo en pacientes de riesgo mínimo. Cada fármaco está respaldado en su uso por sus propiedades y sólo es desplazado del arsenal terapéutico cuando demuestra desventajas frente a una nueva fórmula. No es el caso de ninguna de las drogas que intervinieron en el estudio.

CONCLUSIÓN

La dosis de 1mcg/kg de peso de Remifentanil administrada en el período de inducción a la anestesia general balanceada, no produce mejor estabilidad hemodinámica expresada en las variaciones de la frecuencia cardíaca, presión sanguínea y oximetría de pulso en comparación con una dosis de 4mcg/kg de peso de Fentanil administrada con el mismo propósito.

CONTRIBUCIONES DE LOS AUTORES

MP, NP y JM: Diseño de investigación, revisión bibliográfica, recolección de información y análisis estadístico. MP y NP: Análisis crítico y redacción del manuscrito. Todos los autores leyeron y aprobaron la versión final del manuscrito.

INFORMACIÓN DEL AUTOR

-Marcos Antonio Portilla Kirby. Médico Residente del servicio de Anestesiología. Hospital "José Carrasco Arteaga". Cuenca – Ecuador.

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5699-1187>

-Nadia Rosalía Peñafiel Martínez. Médica Residente Posgradista de Anestesiología, Universidad de Cuenca. Cuenca – Ecuador.

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3898-4784>

-Jenny Morochz Coronel. Médica Tratante de Anestesiología. Hospital "José Carrasco Arteaga". Cuenca – Ecuador.

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2473-8264>

ABREVIATURAS

ASA: Estado físico del paciente según la American Society of Anesthesiologists; REMI: Grupo Remifentanil; FENTA: Grupo Fentanil; ANOVA: Análisis de varianza; F/M: Femenino/masculino; IMC: Índice de masa corporal; U/R: Urbana/rural; $\bar{X} \pm SD$: Promedio \pm desviación estándar; N (%): número de casos (porcentaje); FC: Frecuencia cardíaca, TA: Tensión arterial; SpO₂: Oximetría de pulso.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores no reportan ningún conflicto de intereses.

CÓMO CITAR ESTE ARTÍCULO:

Portilla M, Peñafiel N, Morochz J. Ensayo Clínico Aleatorizado: Efectos Cardiovasculares de Remifentanil vs. Fentanil en la Inducción a la Anestesia General Balanceada. Rev Med HJCA 2015; 7(3): 220-224. <http://dx.doi.org/10.14410/2015.7.3.ao.40>

PUBLONS

<https://publons.com/review/232713/>

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Sorbara C, Pittarello D, Rizzoli G, Pasini L, Armellini G, Bonato R, Giron GP. Propofol-fentanyl versus isoflurane-fentanyl anaesthesia for coronary artery bypass grafting: effect on myocardial contractility and peripheral hemodynamics. *J CardiothoracVascAnesth*. 1995 Feb; 9(1):18-23.
- Phillips AS, McMurray TJ, Mirakhor RK, Gibson FM, Elliott P. Propofol-fentanyl anesthesia: a comparison with isoflurane-fentanyl anesthesia in coronary artery bypass grafting and valve replacement surgery. *J CardiothoracVascAnesth*. 1994 Jun; 8(3):289-96.
- Driessen JJ, Giart M. Comparison of isoflurane and midazolam as hypnotic supplementation to moderately high-dose fentanyl during coronary artery bypass grafting: effects on systemic hemodynamics and early postoperative recovery profile. *J CardiothoracVascAnesth*. 1997 Oct; 11(6):740-5.
- Hall RI, Murphy JT, Moffitt EA, Landymore R, Pollak PT, Poole L. A comparison of the myocardial metabolic and haemodynamic changes produced by propofol-sufentanil and enflurane-sufentanil anaesthesia for patients having coronary artery bypass graft surgery. *Can J Anaesth*. 1991 Nov; 38(8):996-1004.
- Erpels FA, Vermeyen KM, Janssen LA, Van Houwe P, Moens P, Hanegreets GH. Isoflurane-fentanyl anesthesia for coronary bypass surgery in patients with good left ventricular function. *Acta AnaesthesiolBelg*. 1987; 38(3):231-9.
- Chang FL, Lin SL, Tsai CS, Yeh CC, Wu CT, Wong CS. Closed-circuit isoflurane-based anesthesia provides better fast-tracking anesthesia than fentanyl/propofol-based anesthesia for off-pump coronary artery bypass graft surgery. *ActaAnaesthesiol Taiwan*. 2007 Sep; 45(3):135-9.
- Todd MM, Warner DS, Sokoll MD, Maktabi MA, Hindman BJ, Scamman FL, Kirschner J. A prospective, comparative trial of three anesthetics for elective supratentorial craniotomy. Propofol/fentanyl, isoflurane/nitrous oxide, and fentanyl/nitrous oxide. *Anesthesiology*. 1993 Jun; 78(6):1005-20.
- Ross S, Muñoz H, Piriou V, Ryder WA, Foëx P. A comparison of the effects of fentanyl and propofol on left ventricular contractility during myocardial stunning. *ActaAnaesthesiol Scand*. 1998 Jan; 42(1):23-31.
- Lepage JY, Pinaud ML, Hélias JH, Juge CM, Cozian AY, Farinotti R, Souron RJ. Left ventricular function during propofol and fentanyl anesthesia in patients with coronary artery disease: assessment with a radionuclide approach. *AnesthAnalg*. 1988 Oct; 67(10):949-55.
- Gordon PC, Morrell DF, Pamm JD. Total intravenous anesthesia using propofol and alfentanil for coronary artery bypass surgery. *J CardiothoracVascAnesth*. 1994 Jun; 8(3):284-8.
- Helman JD, Leung JM, Bellows WH, Pineda N, Roach GW, Reeves JD 3rd, Howse J, McEnany MT, Mangano DT. The risk of myocardial ischemia in patients receiving desflurane versus sufentanil anesthesia for coronary artery bypass graft surgery. The S.P.I. ResearchGroup. *Anesthesiology*. 1992 Jul; 77(1):47-62.
- Thorne AC, Orazem JP, Shah NK, Matarazzo D, Dwyer D, Pierri MK, Hoskins WJ, Rubin SC, Bedford RF. Isoflurane versus fentanyl: hemodynamic effects in cancer patients treated with anthracyclines. *J CardiothoracVascAnesth*. 1993 Jun; 7(3):307-11.
- F. Muñoz H, Cortínez LI, Aguilera J, Altermatt CE50 en el Sitio Efecto (CE50 SE) Fentanyl y Remifentanil para Bloquear la respuesta Hemodinámica a la Laringoscopia e Intubación. *Revista de la Sociedad de Anestesiología de Chile*. Vol. 29; Octubre-2000.
- Sneyd JR, Camu F, Doenicke A, Mann C, Holgersen O, Helmers JH, Appelgren L, Noronha D, Upadhyaya B. Remifentanil and fentanyl during anaesthesia for major abdominal and gynaecological surgery. An open, comparative study of safety and efficacy. *Eur J Anaesthesiol* 2001 Dec; 18(12):839
- Davis PJ, Finkel JC, Orr RJ, Fazi L, Mulroy JJ, Woelfel SK, Hannallah RS, Lynn AM, Kurth CD, Moro M, Henson LG, Goodman DK, Decker MD. A randomized, double-blinded study of remifentanil versus fentanyl for tonsillectomy and adenoidectomy surgery in pediatric ambulatory surgical patients. *AnesthAnalg* 2000 Apr; 90(4):863-71.
- Cortez E.H.; León G. Vía aérea en pediatría. Hospital de Gineco Pediatría No. 48. 2001
- Doyle PW, Coles JP, Leary TM, Brazier P, Gupta AK. A comparison of remifentanil and fentanyl in patients undergoing carotid endarterectomy. *Eur J Anaesthesiol* 2001 Jan; 18(1):13-9.
- Jonathan P. Coles, Timothy S. Leary, Joseph N. Monteiro, Paul Brazier, Andrew Summors, Patrick Doyle, Basil F. Matta, and Arun K. Gupta. Anestesia con Propofol para la Craneotomía: Comparación Doble-Ciego del Remifentanil, Alfentanil y Fentanil. *Journal of NeurosurgicalAnesthesiology* 2000: Vol. 12, N° 1, pp. 15-20.
- Condiciones de intubación, extubación y respuesta hemodinámica a la intubación traqueal. Estudio de comparación de dos fármacos para técnicas de anestesia intravenosa total: remifentanil y ketamina. *Revista Argentina de Anestesiología Volumen 60, N° 1, enero - febrero de 2002*
- Paladino MA, Gelsumino C, Lalin C. Efectos respiratorios y usos del remifentanilo. *Revista Argentina de Anestesiología*. 2001. Vol. 3 p.p 18-26.
- Drs. Aguila C., Escobar J., Urtubia R., Lemp M., Barria J., Sr. Cumsille. Anestesia Total Endovenosa (ATEV) en el Paciente Neuroquirúrgico (Departamento de Anestesiología y Reanimación, Hospital Clínico José Joaquín Aguirre. Escuela de Salud Pública, Facultad de Medicina - Universidad de Chile
- Giraldo JC, Montes F, Betancur L, Charris H, Rincón I, Rincón JD, Vanegas MV. Intubación orotraqueal con estilete luminoso vs laringoscopia en pacientes con enfermedad coronaria. http://www.scare.org.co/Publicaciones/Recursos/RCA_3_2001/intubacion.html.
- Capria.JJ. Anestesia Intravenosa Total. http://www.adox-sa.com.ar/downloads/Anestesia_Intravenosa_Total%201.PDF. 2001.
- Xue FS, Xu YC, Liu Y, Yang QY, Liao X, Liu KP, Li CW, Sun H. Different small-dose remifentanil blunting the cardiovascular response to laryngoscopy and intubation in children: a randomized double-blind comparison. *Eur J Anaesthesiol*. 2008 Feb; 25(2):106-12.