**Efectividad de la anestesia total intravenosa (ATIV) comparada con la anestesia general inhalatoria balanceada en el paciente quirúrgico en el Hospital Regional Docente de Trujillo**

**Guillermo A. García Pérez1; Ricardo Morales Moreno**2

1 Docente principal de la Falcultad de Medicina, Universidad Nacional deTrujillo; agarcia\_perez@yahoo.es

2 Docente principal de la Falcultad de Medicina, Universidad Nacional deTrujillo; rmorales95@hotmail.com

Recibido: 05-02-2016 Aceptado: 09-06-2016

**RESUMEN**

**OBJETIVOS**. - Comparar la efectividad de la Anestesia Total Intravenosa (ATIV) con la Anestesia General Inhalatoria Balanceada en el paciente quirúrgico con disminución de riesgos laborales. **MÉTODO:** Fueron estudiados 184 pacientes, divididos en 2 grupos: Grupo I Remifentanilo 0,3ugr/kg/min. por 5 minutos, luego 0,3 ug/Kg/de peso/min, Propofol 10 mg/Kg/h y vecuronio, 0,1 mg/Kg. Luego de la intubación la anestesia fue mantenida con propofol en infusión 6mg/Kg/hora y remifentanil 0,3 µg.kg-¹.min-¹ en bomba de infusión o TCI. Grupo II:Inducción sevofluorano , concentración de 6% y oxígeno al 100%, flujo de 4 L/min y remifentanilo 0,3 ugr/kg/min, en bomba de infusión. Después de pérdida de la conciencia, la concentración de sevofluorano fue reducida al 1%, flujo de oxigeno de 2L/min. Luego administró Vecuronio 1 mg/Kg., luego la intubación orotraqueal. La media de la frecuencia cardíaca (FC), y de las presiones arteriales sistólicas (PAS), diastólica (PAD) fueron medidas en los siguientes momentos: M1, antes de la inducción anestésica; M2, 1 minuto antes de la IOT; M3, 1 minuto después IOT; M4, 5 minutos después IOT; M5, 5 minutos después de la incisión quirúrgica; M6 ,10 minutos, después el pneumoperitoneo, M7 al final de la operación. Después del término del procedimiento fueron analizados tiempos, en minutos, para abertura ocular, ventilación espontanea, extubación, hablar el nombre completo y el aprieto de la mano del anestesiólogo. Se estudiaron complicaciones post-operatorias. **RESULTADOS:** Las alteraciones hemodinámicas (PAS, PAD, PAM y FC) y el despertar de los pacientes no tuvieron diferencias significativas entre los grupos. El uso atropina fueron semejantes, no se utilizó etilefrina. Entre las complicaciones solamente los vómitos tuvieron mayor incidencia en el Grupo II. **CONCLUSIONES:** La anestesia total intravenosa (ATIV) es tan efectiva como la anestesia general Inhalatoria balanceada en el paciente quirúrgico. La recuperación anestésica es más rápida con anestesia total intravenosa (TIVA). - Los cambios hemodinámicos que ocurren con ambas técnicas son bastante semejantes sin diferencias estadísticas. . - La presencia de dolor con EVA>3 es mayor cuando se utiliza anestesia Total intravenosa. Y la presencia de náuseas y vómitos es mayor cuando se utiliza anestesia general Inhalatoria balanceada. - Las ventajas ecológicas de la anestesia total intravenosa (ATIV) son menor contaminación personal y ambiental en el quirófano.

**Palabras Clave**: Anestesia Total Intravenosa (ATIV), A. Gen. Inhalatoria Balanceada.:

**ABSTRACT**

**OBJECTIVES.** -Compare the effectiveness of Total intravenous anesthesia (TIVA) with the anesthesia General inhalation balanced in surgical patients with reduction of occupational risks. **METHOD**: 184 patients, divided into 2 groups were studied: Group I remifentanil 0, 3ugr/kg/min. for 5 minutes, then 0.3 ug/Kg/min, Propofol 10 mg/Kg/h and Vecuronium, 0,1 mg/Kg. After intubation anaesthesia was maintained with propofol infusion 6 mg/Kg/hour and remifentanil 0.3 µg.kg-¹.min-¹ in pump infusion or TCI. Group II: Induction sevofluorane, concentration of 6% and 100%, flow of 4 L/min and remifentanil 0.3 ugr/kg/min, in infusion pump. After loss of consciousness, the concentration of sevofluorane was reduced to 1%, flow of oxygen of 2 L/min. Then Vecuronium administered 1 mg/Kg., then orotracheal intubation. The average heart rate (HR), and systolic arterial pressure (PAS), diastolic (PAD) were measured in the following moments: M1, before anesthetic induction; M2, 1 minute before the IOT; M3, 1 minute later IOT; M4, 5 minutes later IOT; M5, 5 minutes after the surgical incision; M6, 10 minutes, then the pneumoperitoneum, M7 at the end of the operation. After the conclusion of the procedure were analyzed times, in minutes, for eye opening, spontaneous ventilation, extubation, talk about the full name and the squeeze hand the anesthesiologist. Post-operative complications were studied. **RESULTS:** Hemodynamic alterations (PAS, PAD, PAM and FC) and the awakening of patients did not have significant differences between the groups. The use of atropine were similar, etilefrine was not used. Among the complications only vomiting had greater incidence in Group II. **CONCLUSIONS:** The total intravenous anaesthesia (TIVA) is as effective as the inhalation general anesthesia in the surgical patient. The anesthetic recovery is faster with total anesthesia, intravenous (TIVA) --Hemodynamics changes that occur with both techniques are quite similar without statistical differences. . - ---The presence of pain VAS> 3 is greater when Total intravenous anesthesia is used. And the presence of nausea and vomiting is higher when general anesthesia is used balanced inhalator. - The ecological advantages of total intravenous anesthesia (TIVA) are less personal and environmental contamination in the operating room.

 **Key words**: Anesthesia (TIVA), A. gene intravenous Total. Balanced inhalation.

1. **INTRODUCCIÓN**

La anestesia total intravenosa (TIVA) es una técnica de anestesia general en la que se administra anestesia por vía endovenosa, exclusivamente una combinación de medicamentos en ausencia de cualquier agente anestésico inhalatorio, incluido el óxido nitroso. Campbell 2001: 109.

La anestesia total intravenosa (TIVA) ha mostrado ventajas sobre la anestesia general inhalatoria, como es la ausencia de polución, mínima depresión cardiaca, menor respuesta neurohumoral, disminución del consumo de oxígeno y disminución de la incidencia de nausea y vómitos posoperatorios , así también rápida recuperación de la conciencia y de la función psicomotriz , recuperación temprana, rápida salida a la sala de recuperación post anestesia y tiempos más cortos para ser dados de alta los pacientes, sobre todo en cirugía ambulatoria. Sin embargo, ninguno de los medicamentos utilizados para administrar TIVA posee todas las características de un agente ideal, por lo cual se utilizan diferentes combinaciones de fármacos, con el fin de administrar anestesia balanceada, Vanegas 2008: 296; Billard V 1994: 1384.

Las combinaciones de Propofol y opioides son ampliamente utilizadas hoy en día, para inducir y mantener una adecuada anestesia y analgesia, así como disminuir la dosis del inductor e incrementar la estabilidad hemodinámica y disminuir la respuesta hemodinámica a la laringoscopia y la intubación orotraqueal Vanegas,2008,Lenstchener,2003. Tradicionalmente se ha aceptado que la anestesia con Propofol-Remifentanilo se asocia con una recuperación más rápida de la conciencia después de cualquier duración de infusión comparada con Fentanil,alfentanil, surfentanil, como suplemento de la anestesia general, Mirakhur, 1998: 23, Litchenbelt, 2004: 577.

Se han realizado diferentes estudios comparando las respuestas intraoperatorias, el perfil de recuperación, los efectos adversos posoperatorios y los costos generados por el uso de Remifentanilo y Fentanilo, comparado con la anestesia general Inhalatoria; el Remifentanilo ha mostrado mejor control hemodinámico intraoperatorio, menor tiempo de despertar y menor incidencia de depresión respiratoria durante la recuperación post-anestésica. Sin embargo, no ha demostrado mejorar el tiempo de descarga hospitalaria, el perfil de efectos adversos post-emergencia ni la satisfacción del paciente. Por otro lado ha mostrado producir una mayor incidencia de hipotensión y bradicardia intraoperatoria, Beers R, 2004.1085.

Los potentes agentes anestésicos volátiles son extremadamente populares debido a las múltiples ventajas que proporcionan, farmacocinética que permite una fácil dosificación y recuperación rápida, farmacodinamia deseable y un sistema de distribución delfármaco adecuado para su administración.

Los problemas que plantea la anestesia Inhalatoria son:

 1.-Posibilidad de efectos adversos o toxicidad con la utilización del halotano, enflurano, isoflurano y óxido nitroso, depresión respiratoria y cardiovascular dependiente, incremento del flujo sanguíneo cerebral y de la presión intracraneal, toxicidad hepática y renal, fenómeno del robo coronario, hipertermia maligna.

 *2.* Implicaciones ecológicas determinadas por la concentración de los agentes volátiles y del óxido nitroso en el ambiente. Efecto de estas concentraciones en la salud y condiciones de trabajo de anestesiólogos, cirujanos, enfermeras, etc , en el Quirófano y Unidades de recuperación postanestésica.

 3.- Los efectos de los inhalatorios sobre la capa de ozono tienen escasa importancia, aunque el problema de la polución de los anestésicos no está resuelta. Una pregunta oportuna podría ser la fabricación comercial de los fármacos intravenosos está limpia de pecados contra la ecología?

 4.- La exigencia por diversos motivos de una anestesia ambulatoria, con fármacos con recuperación completa y temprana sólo podría estar resuelta con el Isoflurano, Sevofluorano y Desflurano.

**Anestesia Total Intravenosa**

El disponer de fármacos intravenosos con una farmacocinética más apropiada (aclaramiento *e*levado. Metabolismo a metabolitos inactivos, cinética independiente de la dosis) ha permitido que la anestesia total intravenosa pueda ser una alternativa segura a la anestesia general inhalatoria, el Ethomidato,. Midazolam, Propofol, agonistas alfa dos, relajantes neuromusculares y narcóticos constituyen un arsenal farmacológico idóneo para realizar esta técnica anestésica. Vanegas 2008:296.

Por sus perfiles farmacocíneticos similares el propofol y el alfentanil son la combinación lógica hipnótico-analgésico. El propofol tiene un índice terapéutico similar al Tiopental 3.4 versus 3.91, pero con una recuperación más rápida.

Es muy importante con el propofol determinar la dosis en relación al efecto clínico deseado, ya que existe una amplia ventana terapéutica relacionada con el tipo de cirugía, edad del enfermo, fármacos asociados.

Los efectos cardiovasculares del propofol son dosis dependientes, disminuye la presión arterial por depresión miocárdica y vasodilatación periférica. El propofol presenta pocos efectos adversos (dolor de cabeza, náuseas, vómitos, confusión) pero tiene los siguientes inconvenientes, dolor a la inyección, hipotensión, bradicardia y movimientos epileptiformes, convulsiones.

**Ventajas de la Anestesia Total Intravenosa**

Las ventajas de la anestesia total intravenosa son :

1.-control de la profundidad de la anestesia, utilizando una dosis de cebado del fármaco y luego una infusión a una velocidad variable, de acuerdo a los requerimientos de los pacientes, con menos efectos colaterales *y* mejor estabilidad hemodinámica intraoperatoria,

Con la anestesia total intravenosa, las concentraciones plasmáticas deseadas se alcanzan rápidamente, fácilmente y son mantenidas White PF. 2001: 121: Vanegas 2008:361.

2.-. Evitar el óxido nitroso, que es un vasodilatador y estimulante cerebral en neurocirugía. Evitar los efectos deletéreos del óxido nitroso sobre el metabolismo de la vitamina *B12.*

En la cirugía torácica con un solo pulmón, neumotórax, cirugía abdominal de larga duración, taponamiento cardiaco, cirugía infratentorial en posición sentada, etc., podría estar no indicado el óxido nitroso y ser una alternativa la anestesia total intravenosa Milne 2000: 285.

3.-. Evitar la polución del quirófano.

4.- Suplemento de la anestesia loco-regional.

5.- En la valoración del calado neurológico, tras el de su administración en las Unidades de Reanimación.

6.-. Para prevenir el despertar intraoperatorio, durante el bypass cardiopulmonar.

7.- Prevención de la isquemia cerebral.

8.-. Las técnicas anestésicas convencionales son difíciles de administrar en grandes catástrofes civiles, guerras, etc.

9.-. Mínima depresión cardiovascular, cuando se compara concentraciones equipolentes de estos fármacos con los agenten volátiles.

10.-. Las ventajas ecológicas.

**Desventajas de las Anestesia Total Intravenosa**

Las desventajas de la anestesia total intravenosa son:

1. Posibilidad de reacciones anafilácticas,

2. Acción prolongada de algún fármaco que dificulte la valoración neumológica del paciente al final de la cirugía neurológica.

3. Posibilidad de sobredosificación y toxicidad aguda.

4. Mayor dificultad técnica. La anestesia total intravenosa exige aprender esta técnica de administración.

5. Necesidad de equipo especial de infusión. Aitken ,1991 encontró una diferencia de !5 libras esterlinas, 8.5 dólares USA, por hora de anestesia cuando se utilizó propofol en infusión continua en contraposición al uso de isofuorano en neurocirugía. Si se emplea circuito cerrado con isoflurano, esta diferencia de costos puede ser todavía más llamativa.

6. Posibilidad de extravasación, debemos estar constantemente vigilando las líneas intravenosas. Morgan 1998:130.

**Antecedentes de la Investigación**

**MARCO TEÓRICO**

Cuando administramos anestesia general uno de nuestros objetivos es proveer, una inducción suave y agradable, obtener una pérdida de conciencia predecible, condiciones quirúrgicas estables, mínimo efectos adversos y una recuperación suave y rápida de las funciones psicomotrices y de los reflejos protectores. Hasta hace poco tiempo, los agentes inhalados permanecieron como la elección de rutina para el mantenimiento anestésico. Sin embargo, esta técnica presenta inconvenientes entre los cuales se encuentran los costos, el mantenimiento requerido por los vaporizadores, la necesidad de un sistema de recolección de residuos y la polución de la sala de cirugía y del medio ambiente.

 La anestesia total intravenosa ha mostrado algunas ventajas sobre la anestesia inhalatoria, como la ausencia de polución, mínima depresión cardiaca, menor respuesta neurohumoral, disminución del consumo de oxígeno y disminución de la incidencia de náuseas y vómitos posoperatorios, así como rápida recuperación de la conciencia y la función psicomotora, recuperación temprana, rápida salida a la sala de recuperación y tiempos más cortos para el alta. Los nuevos opioides de rápido inicio y desaparición de acción, y los avances en la farmacocinética, han permitido el desarrollo de la anestesia total intravenosa, Singh Bajwa, 2010; Campbell,2001:109.

Con el descubrimiento de los barbitúricos, se difundió el uso de la inducción intravenosa en 1930, y posteriormente, con el uso de la neuroleptoanalgesia, desde los años 60 se ha venido popularizando el uso de la anestesia total intravenosa. Sin embargo, fue el descubrimiento del Propofol, el que revolucionó su uso. Se utilizó por primera vez en 1977, y uno de los primeros reportes de su uso en infusión data de, cuando O’Callahan, 1982:295.. administraron a 100 pacientes Propofol para inducción y mantenimiento anestésico. Actualmente el Propofol es el agente más usado para el mantenimiento en la técnica de anestesia intravenosa, debido a su perfil farmacocinético, la baja incidencia de nausea y vómito posoperatorio y la rapidez y calidad de la recuperación, asociadas al uso de éste agente. Sin embargo, el Propofol carece de propiedades analgésicas, por lo cual es necesario suplementarlo con otros medicamentos, Vanegas, 2008.

Ninguno de los medicamentos utilizados para administrar Anestesia Total Intravenosa posee todas las características de un agente ideal, por lo cual se utilizan diferentes combinaciones, con el fin de administrar anestesia balanceada, caracterizada por amnesia, analgesia, hipnosis y control de la respuesta neuroendocrina, Beers R, .2004: 104.. Otro aspecto que hace necesaria la combinación de agentes anestésicos, es el hecho que, el uso de un solo agente se asocia con mayores efectos adversos. Sin embargo, para una adecuada combinación y un efecto farmacológico terapéutico óptimo, se requiere una caracterización detallada de la relación concentración-efecto y de las interacciones de estos, Mirakhur, 1998:23

El Propofol es un agente lipofílico con un rápido inicio y corta duración de acción, debido a su rápido paso a través de la barrera hematoencefálica, y su rápida distribución hacia y desde el SNC, seguida por redistribución a tejidos como la grasa y el músculo. Su farmacocinética se explica bien por el modelo tricompartimental. Posee una vida media de equilibrio en sitio efector corta y un compartimiento central pequeño, lo cual explica su efecto pico corto, de 2 minutos.

Su vida media sensible al contexto se incrementa solo de 20 a 30 minutos con infusiones que se prolongan de 2 a 8 horas. Esto se explica por sus grandes volúmenes de distribución y su alto aclaramiento hepático, características que explican así mismo la rápida recuperación de la conciencia. Como agente único produce pérdida de conciencia a concentraciones plasmáticas de 3,4 mg/L en el 50% de pacientes. Si es usado como único agente para el mantenimiento, se requieren concentraciones de 10 a 12 mg/L. Este agente induce una marcada pérdida del tono simpático, hipotensión, reducción de la contractilidad cardiaca y depresión de la respuesta ventilatoria a la hipoxia Ground 1995: 90.

Las combinaciones de Propofol y opioides son ampliamente usadas hoy en día, para inducir y mantener una adecuada anestesia y analgesia, disminuir la dosis del inductor, incrementar la estabilidad hemodinámica y suprimir la respuesta a la laringoscopia y la intubación, Venegas, 2008:422.

A través del conocimiento de la farmacocinética y la farmacodinamia de los agentes, el anestesiólogo puede administrar una combinación que ofrezca la mayor estabilidad anestésica con tiempos de inducción y recuperación cortos, junto con óptimas condiciones quirúrgicas y baja incidencia de efectos adversos, Litchenbelt, 2004:577.

El Remifentanilo, un opioide semisintético perteneciente al grupo de las anilidopiperidinas, tiene una estructura química similar al Fentanilo, Alfentanil y Sufentanil, y produce efectos farmacodinámicos similares a todos los agonistas mu selectivos; sin embargo, posee características farmacológicas especiales, tales como su metabolismo a través de esterasas plasmáticas, a diferencia de los demás opioides, que son metabolizados a nivel hepático, lo cual permite que sea depurado mucho más rápido en comparación con otros de su grupo. Debido a que circula principalmente en su forma no ionizada, penetra rápidamente las barreras lipídicas, logrando un rápido equilibrio entre el plasma y el sitio efector, produciéndose un inicio de acción en 1.5 minutos. Posee una vida media sensible al contexto corta, de aproximadamente 3.2 minutos, aún después de tiempos de infusión prolongados, en contraste con otros opioides como el Fentanilo, cuya vida media sensible al contexto después de 3 horas de infusión es de 180 minutos. Esto se explica gracias a su volumen de distribución relativamente pequeño y su amplio metabolismo por esterasas no específicas, por lo que su acumulación en la periferia es limitada y su depuración es rápida, a diferencia del Fentanil, que posee un volumen de distribución 10 veces mayor, y un tercio de la depuración del Remifentanilo, además de acumularse de forma importante en el compartimiento periférico durante la infusión, Letschener,2003.:13

Si bien la morfina estuvo disponible mucho antes que los barbitúricos, no fue sino hasta la introducción por parte de J. Lundy del primero de ellos con efectos de corta duración, el Tiopental sódico en 1934, que los anestesiólogos comenzaron a considerar la posibilidad de una conducción anestésica exclusivamente por vía venosa. Un análisis elemental de esta historia indica que por entonces se privilegiaba la hipnosis profunda sobre la analgesia, mientras que la relajación muscular introducida por Griffith y Johnson, 1942 era una necesidad no cubierta por las drogas de esa época. No pasó mucho tiempo hasta que la evidencia de las dificultades para despertar a los pacientes anestesiados favoreciera el desuso de las técnicas intravenosas. El mismo J. Lundy, que había introducido el Tiopental, fue quien en 1942 describe por primera vez el uso de la procaína en infusión intravenosa continua como coadyuvante en la anestesia general, retomado pocos años más adelante por C. Burstein (1946), Grabaud y Robertazzi (1947), y Bluske Castellanos y Aranés en Colombia (1949).

Durante las tres últimas décadas ha habido un interés en aumento por el desarrollo de las técnicas intravenosas para la inducción y mantenimiento de la anestesia general. Primero fue con la introducción de la Ketamina, la Propanidida y la Alfadiona, estando las dos últimas hoy retiradas del mercado mundial por reacciones indeseables a pesar de tener un perfil farmacocinético muy favorable para el fin buscado. Más cerca está la introducción de las drogas actualmente disponibles, midazolam, propofol, eltanolona (en Europa por ahora), y la posibilidad de manejar diferentes niveles de analgesia intraoperatoria sin temores a depresión respiratoria posterior, con el remifentanilo.

Sin embargo los fármacos no fueron el único motor de esta actividad. Otros hechos coadyuvaron para que la anestesia intravenosa de hoy pudiera ser posible. Un paso grande en la farmacología fue la evolución filosófica aplicada a los modelos farmacocinéticos clásicos que permitió desembocar en la farmacocinética compartimental. Gracias a este capítulo de la farmacología, además de la evolución tecnológica, hoy se están generalizando los sistemas conocidos universalmente como TCI (target controlled infusión), que permiten administrar los fármacos según un nivel plasmático predeterminado por el operador, con bombas infusoras comandadas por un programa de computación. Si bien los niveles así logrados son en el plasma, la introducción en las ecuaciones de constantes de equilibrio con el órgano específico de efecto de la droga (keo) acrecienta su precisión. También la introducción en el modelo de otros factores fisiopatológicos propios del paciente o su patología agregada contribuyen en tal sentido, Russell, 1998:42; Leslie, 2008.

Por último, el futuro muy cercano de estos sistemas es la realimentación de los mismos para el control de las infusiones, usando señales de diversos parámetros vinculados al sistema nervioso central (índice biespectral-BIS, frecuencia del borde espectral, EEG, potenciales evocados auditivos) sobre los cuales cada vez conocemos más. Esto no es nuevo y ya está en vigencia con los relajantes musculares, aunque su uso no esté lo suficientemente difundido a nivel mundial.

Así como se ha descrito una serie de requisitos para el relajante muscular ideal, también los hay para los agentes hipnóticos y analgésicos intravenosos. También se pueden definir requisitos generales para las técnicas de TIVA, en las cuales intervienen los fenómenos de interacción entre las drogas que componen cada combinación en particular, o bien el tipo de procedimiento quirúrgico o diagnóstico a aplicar al paciente. La combinación de todos estos factores posibilita multiplicidad de situaciones, donde el juicio clínico del anestesiólogo y sus conocimientos todavía hoy tienen supremacía sobre la automatización, si se pretende hacer indicaciones más precisas, Guillen, 2009:214.

El uso de gases anestésicos es universal, masivo y cotidiano por lo que los anestesiólogos y las instituciones se enfrentan día a día al reto de minimizar los riesgos para el paciente, los profesionales y el personal de apoyo que labora en los ambientes quirúrgicos,Thwaites A, 2008: 356..

Los anestésicos generales son drogas que producen pérdida reversible de la conciencia, usados comúnmente como adyuvantes en procedimientos quirúrgicos para brindar inconsciencia, inmovilidad y analgesia. Su administración es sistémica, bien sea por vía inhalatoria o intravenosa, y ejercen su efecto en el sistema nervioso central, White P, 2001: 121; Billards, 1994: 1384 ; Watson, 2000: 541.

Los anestésicos inhalados constan a su vez de gases y líquidos volátiles. Estos últimos son moléculas de hidrocarburos halogenados, entre los cuales están el halotano, el enfluorano, el isofluorano, el sevofluorano, y el desfluorano.

El óxido nitroso y el xenón, son los gases más empleados en anestesia. El óxido nitroso es usado desde 1844 cuando Well realizo la primera demostración anestésica en la práctica dental, y aún mantiene su vigencia. El xenón es un gas noble, aplicado en la anestesia desde la década de 1950, y con muchas propiedades de un anestésico ideal (rápido inicio de acción y recuperación, menor depresión cardiovascular, efecto neuroprotector, mínimos efectos secundarios y menor riesgo de contaminación). Su principal limitación es el alto costo de producción, pero se ha renovado el interés en su uso, ahora que sus concentraciones pueden ser medidas con precisión, Peacock 1990 346; Blobner 1994: 573.

Los halogenados son administrados como vapor por las vías respiratorias, llegando a la sangre y luego al cerebro, para producir sus efectos. Se usan bastante por su simplicidad ya que con cualquiera de estos agentes se puede brindar analgesia, hipnosis, inmovilidad y protección neurovegetativa. Además con una sola técnica de administración el fármaco ingresa al organismo junto con el oxígeno, y tras producir su efecto clínico es eliminado por el pulmón junto con el dióxido de carbono, prácticamente sin sufrir transformaciones, y sin dejar residuos en el organismo. Sin embargo existen dos grandes limitaciones que han disminuido su uso en los últimos años: causa muchos efectos indeseables y contamina el medio ambiente, Glass P 1999: 7; Ground 1995:90.

Los agentes inhalatorios modernos (desfluorane y sevofluorano) por su menor solubilidad en los tejidos ingresan y salen muy rápidamente del organismo, implicando tiempos de inducción y recuperación más cortos y rápidos cambios en el plano anestésico. Son además seguros para ser usados con flujos bajos, en técnicas cuantitativas aun con vaporizadores convencionales, reduciendo su consumo y por ende los costos. Al no tener átomos de cloro interactúan menos con la capa de ozono. De Sile 1999

**Riesgos laborales**

La exposición laboral se genera, bien sea por pequeñas cantidades que escapan del circuito anestésico del paciente hacia el aire de la sala quirúrgica durante la administración de la anestesia, como por las que siguen siendo exhaladas por el paciente en la sala de recuperación.

La exposición aguda (altas concentraciones por periodos cortos) puede producir cefalea, irritabilidad, fatiga, nauseas, somnolencia, problemas de coordinación y raciocinio, o enfermedad hepática y renal. La exposición a concentraciones demasiado altas puede causar depresión de sistema nervioso central, respiratorio y cardiovascular, e incluso convulsiones.

La exposición crónica (concentraciones bajas por periodos prolongados) se ha asociado a incremento de riesgos de aborto espontaneo y malformaciones congénitas en hijos de trabajadoras o de las parejas de trabajadores expuestos. También se ha relacionado con mayor riesgo de enfermedad hepática y renal, e incluso de cáncer, Barrenechea 1989: 270; De Sile 1999.

Como principal medida se debe garantizar una adecuada ventilación, comenzando por un buen sistema de evacuación de gases en la máquina de anestesia asegurando que la manguera de escape no quede cerca a tomas de aire fresco que reintroduzcan los residuos a la sala. También se debe asegurar un recambio del aire de la zona de trabajo de 15 a 20 veces por hora en salas de cirugía y 6 veces por hora en recuperación, Andrew 1999: 155; Gonzales 2000.:36.

En lo concerniente a los procedimientos se recomienda entre otros, el uso de bajos flujos en la administración de anestesia inhalatoria, evitar el lavado del circuito o “flushing”, cerrar el vaporizador cuando no se utilice, asegurar un adecuado sellamiento de la máscara facial para evitar fugas y realizar el llenado del vaporizador con precaución para evitar pérdidas al medio ambiente. De Sile 1999.

**Impacto ecológico**

Los anestésicos inhalados son reconocidos como gases con efecto invernadero. Al ser exhalados por el paciente y expulsados también por los sistemas de recolección de la máquina de anestesia, con mínima degradación, terminan arrojados directamente a la atmósfera. Permanecen entonces un largo tiempo en la tropósfera, la capa más baja de la atmósfera, donde ocurre el efecto invernadero. El sevofluorano permanece por 1,2 años mientras que el isofluorane por 3,6 años, el desfluorane por 10 años y el óxido nitroso hasta por 114 años. Ryan 2010: 92 ; Nielsen 2010: 120 ; Rosemberg 2011:345.

Como conclusión, es evidente que el uso de anestésicos inhalados sigue siendo de gran utilidad en la práctica clínica, con avances significativos en la efectividad y seguridad de los mismos. No obstante, no están exentos de riesgos y tienen limitaciones que hacen indispensable una utilización cuidadosa y responsable. El uso de bajos flujos de gases frescos y de técnicas cuantitativas, la selección de los halogenados modernos, el avance en los estudios de farmacoeconomía que orientan a un manejo costo-efectivo del xenón (cuyo uso se está aumentando en Europa), el desarrollo de nuevas máquinas de anestesia y de sistemas de reciclaje de estos gases, etc., permitirán optimizar su aplicabilidad y disminuir sus efectos indeseables, Gobea, 2009: 259.

**Problema:**

 ¿Es la anestesia total intravenosa (ATIV) más efectiva que anestesia general inhalatoria balanceada en el paciente quirúrgico en el Hospital Regional Docente de Trujillo.

**Hipótesis:**

 La anestesia total intravenosa (ATIV) es más efectiva que la anestesia general inhalatoria balanceada en el Paciente Quirúrgico en el Hospital Regional Docente de Trujillo.

**OBJETIVOS.**

* **OBJETIVO GENERAL**

 - Comparar la efectividad de la Anestesia Total Intravenosa (ATIV) con la Anestesia General Inhalatoria Balanceada en el paciente quirúrgico en el Hospital Regional Docente de Trujillo..

* **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Determinar la efectividad de la Anestesia Total Intravenosa (ATIV) y sus ventajas en el paciente quirúrgico.

- Determinar la efectividad de la Anestesia General Inhalatoria Balanceada en el paciente quirúrgico.

- Comparar la efectividad de la Anestesia Total Intravenosa (ATIV) y la Anestesia General Inhalatoria Balanceada en los pacientes quirúrgicos.

- Medir los parámetros Hemodinámicos, la recuperación de la anestesia y los efectos colaterales que pueden presentarse durante el manejo de ambas técnicas.

- Determinar cuáles son las ventajas ecológicas que tiene la Anestesia Total Intravenosa (ATIV) comparada con la Anestesia General Inhalatoria Balanceada en los pacientes quirúrgicos.

**II. MATERIAL Y MÉTODOS**

**1.- MATERIAL**

**1.1.- POBLACIÓN UNIVERSAL**

Se realizó un estudio de tipo cohorte, comparativo, observacional, prospectivo, en pacientes sometidos a Anestesia Total intravenosa (ATIV) o Inhalatoria en el servicio de anestesiología del Hospital Regional Docente de Trujillo.

**1.2-**  **POBLACIÓN MUESTRAL:**

La población en estudio estuvo constituida por todos los pacientes con edades comprendidas entre 16 y 60 años programados para procedimientos quirúrgicos en los que se utilizó Anestesia Total Intravenosa (TIVA) y Anestesia General Inhalatoria Balanceada en forma electiva o de emergencia en el Hospital Regional Docente de Trujillo durante el periodo de estudio comprendido entre Agosto del 2013 a Agosto del 2014.

**2. DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE MUESTRA Y DISEÑO ESTADISTICO**

**2.1 TAMAÑO DE LA MUESTRA**

Para determinar el tamaño de la muestra se usó el programa para análisis epidemiológico de datos Epidat 4.0 tomando como referencia el estudio **de Hohlrieder M 2007: 587**. con un nivel de confianza del 95%, potencia del 80%; obteniendo una muestra de 92 pacientes para cada grupo.

****



**2.2.- UNIDAD DE ANÁLISIS**

La unidad de análisis la constituyó cada uno de los pacientes de 16 a 60 años que fueron programados para procedimientos quirúrgicos con Anestesia Total Intravenosa (ATIV) y Anestesia General Inhalatoria Balanceada durante el periodo de estudio Agosto 2013 - Agosto 2014 en el Hospital Regional Docente de Trujillo.

**2.3.- UNIDAD DE MUESTREO**

La unidad de análisis y de muestreo son equivalentes

**CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

 - Pacientes que recibirán Anestesia Total Intravenosa (TIVA)

 - Pacientes que recibirán Anestesia General Inhalatoria

 - Edad comprendida entre 16 a 60 años

 - Clasificación ASA I-II-III

 - Ambos sexos

 - Cirugía electiva y de emergencia.

 - De preferencia pacientes sin antecedentes de anestesias previas.

**CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

- Hipertensión arterial no controlada.

- Trastornos cardiovasculares

- Enfermos con alteración de la conciencia.

- Pacientes que necesiten ventilador en el post operatorio

- Que paciente rehúse la técnica

- Pacientes que durante el acto quirúrgico se cambie de técnica

- Obesos

- Mallampati IV

- Consentimiento informado no firmado

**3. DEFINICIONES OPERACIONALES**

 **ANESTESIA TOTAL INTRAVENOSA (**ATIV**)**

La anestesia total intravenosa (ATIV) es una técnica de anestesia general en la cual ese administra por vía intravenosa, exclusivamente una combinación de medicamentos en ausencia de cualquier agente anestésico inhalado, incluido el óxido nitroso. Vanegas. 2008:296.

**ANESTESIA GENERAL INHALATORIA BALANCEADA**

 Acto médico controlado, en el que el paciente inducido por diversos fármacos entra en estado de pérdida de sensibilidad al dolor. Esta se caracteriza por ofrecer hipnosis, amnesia, analgesia, relajación muscular y abolición de reflejos. Aquí se utilizan anestésicos líquidos volátiles e ingresan al pulmón a través del tubo endotraqueal u otro instrumento.Barash.1993: 199.

 **EFECTIVIDAD:**

 Capacidad de lograr el efecto que se desea o se espera, con una ventaja comparativa.

 Efectividad = Eficacia + Eficiencia.

En el trabajo:

**Eficacia**: Conseguir adecuada analgesia

**Eficiencia**: Duración de la anestesia, dolor postoperatoria.

 **ASA:**

Sistema de clasificación que utiliza la American Society of Anesthesiologists (ASA) para estimar el riesgo que plantea la anestesia para los distintos estados del paciente.

 ASA **I:** Paciente saludable , sometido a cirugía electiva

 ASA **II:** Paciente con enfermedad sistémica leve, controlada y no

 incapacitante. Puede o no relacionarse con la causa de intervención.

 ASA **lll** Paciente con enfermedad sistémica grave que limita sus

 actividades, pero no lo Incapacita. Morgan G. 1998:130.

 **Variables:**

* **Independientes**: Tipo de anestesia. Propofol y Sevofluorano.
* **Dependientes:** Cambios hemodinámicos y respiratorios, tiempo de despertar y efectos colaterales.
* **Intervinientes:** Edad. Sexo, ASA, tiempo quirúrgico.
1. **PROCEDIMIENTO:**

1.- De la población adulta que se programó diariamente en sala de Operaciones, se captaron pacientes de ambos sexos, de todas las especialidades, en el Hospital Regional Docente de Trujillo.

2.- Por casos consecutivos se captaron pacientes para ambos grupos hasta completar tamaño de la muestra, la decisión de a qué grupo de anestesia va a ser colocada a cada paciente, dependió del anestesiólogo.

**GRUPO I:** Pacientes que se les administró anestesia total intravenosa (ATIV) con Remifentanilo – Propofol **GRUPO II:** Pacientes se les administró a anestesia general Inhalatoria Balanceada con Remifentanilo - Sevofluorano

**GRUPO I Y II**

Con el paciente en la mesa quirúrgica, se procedió a la inducción de la anestesia general.

**En el grupo I :** Se administró Remifentanilo a dosis de 0,5 ugs./ kg./min. en bomba de infusión 5 minutos, luego 0,3 ug/k/min., a los 10 minutos administraremos Propofol 2 mgs/Kg. de peso, seguido de Vecuronio a dosis de 0,1 mg/kg. luego se ventilara con presión positiva por espacio de 3 minutos al cabo de los cuales se procederá a la intubación orotraqueal y luego se continuará la infusión de Propofol en dosis de 6mg/k/h y de Remifentanilo a 0,3,ugs/kg/min., cuando se utilizó el sistema de microgoteo o bomba volumétrica, cuando se utilizó el TCI ( Target Control Intravenous ) , la dosis se adaptó de acuerdo a características del paciente que se utilizó para el mantenimiento de toda la operación, los paciente fueron extubados despiertos , previa aspiración de secreciones.

**En el Grupo II:**  la inducción fue con Remifentanilo en dosis de 0,5 ugs/k/min., simultáneamente se administrò Sevofluorano en concentraciones del 3-4%, con oxígeno al 100%, con un flujo de 4 litros/min.; después de la pérdida de la conciencia, la concentración de Sevofluorano fue disminuida a 1%, con un flujo de Oxigeno de 2L/min., luego de la pérdida de el reflejo palpebral, se administrò Vecuronio 0,1mg/kg.la infusión de Remifentanilo fue administrada durante toda la cirugía a 0,25 a 0,3 ugr/Kg/min. Cuando se administra con microgoteo o bomba volumétrica; con el TCI (Target Control Intravenous), este fue administrado de acuerdo a características de cada paciente, al final los pacientes fueron extubados despiertos, previa aspiración secreciones.

 En SOP se monitorizó todo el procedimiento con EKG continuo, presión arterial Sistólica (PAS), presión arterial diastólica (PAD), frecuencia cardiaca (FC), oximetría de pulso, capnometria, estos fueron registrados en los siguientes momentos: **M1,** Basal**; M2,** 1 minuto antes de la IOT; **M3**, 1 minuto después de la IOT; **M4**, 5 minutos después de la IOT; **M5**, 5 minutos después de la incisión quirúrgica; **M6**, 30 minutos después de transcurrida la operación y M7, al final de la operación.

En los pacientes que presentaron hipotensión arterial mayor del 30% y Frecuencia cardiaca menor a 50 lat. x min. se les administraría Etilefrina 2mg.EV o Atropina 0,5 mgs. ev, respectivamente.

Terminado el acto quirúrgico, fueron cerradas la infusiones de anestésicos, se anotaran los tiempos para la apertura ocular, ventilación espontanea, extubación, apretar mano del Anestesiólogo, decir su nombre y orientación temporo-espacial presentación de laringoespasmo o broncoespasmo (Anexo 1 ).

1. **PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS**

El registro de datos que están consignados en las correspondientes hojas de recolección de datos fueron procesados utilizando el paquete estadístico SPSS V 20.0.

**Estadística Descriptiva:**

En cuanto a las medidas de tendencia central se calculó la media, mediana y en las medidas de dispersión,desviación estándar, el rango. También se obtuvieron datos de distribución de frecuencias, los que luego serán presentados en tablas de entrada simple y doble, así como gráficos de relevancia.

**Estadística Analítica**

En el análisis estadístico se hizo uso de la prueba Chi Cuadrado (X2), Test exacto de Fisher para variables categóricas y la prueba t de student para variables cuantitativas; las asociaciones serán consideradas significativas si la posibilidad de equivocarse es menor al 5% (p < 0.05).

1. **ÉTICA**

 El estudio fue realizado tomando en cuenta los principios de investigación con seres humanos de la Declaración de Helsinki II y contará con el permiso del Comité de Investigación **y** Ética del Hospital Regional Docente de Trujillo

**III. RESULTADOS**

Las características de los pacientes (sexo, edad, peso, talla y ASA) fueron homogéneas en ambos grupos. El tiempo operatorio fue de 109,65 ± 30,22 minutos para el grupo I y de 118,81 ± 38,50 minutos, para el grupo II, no presentando diferencias significativas p > 0,05 (Tabla 1 y 2).

En relación a las variables hemodinámicas basales fueron homogéneas en ambos grupos. La frecuencia cardiaca durante el intraoperatorio no tuvo diferencias significativas en ambos grupos, predominando la bradicardia en M1, M2 y M4, durante el neumoperitoneo no se evidencio diferencias significativas. (Tabla 3). La presión arterial sistólica y diastólica, fue también homogénea en ambos grupos; asimismo no se evidencio hipotensión ni hipertensión en el intraoperatorio, no siendo necesario el uso de vasopresores, ya que la corrección de los agentes anestésicos dentro de los rangos terapéuticos manteniendo un bis adecuado fue suficiente para la corrección de las variaciones suscitadas. (Tabla 3).

En relación a las variables respiratorias basales fueron homogéneas en ambos grupos sin diferencias significativas. En relación a la saturación de O2, se presentó estable dentro de parámetros de normalidad (Sat. O2 92–100%) durante la inducción, el mantenimiento y la recuperación. En relación a la capnografia no existieron diferencias significativas entre ambos grupos y se mantuvo en parámetros de normalidad en todos los puntos de corte de evaluación (tabla 4).

En relación a las variables relacionadas a la recuperación postanestésica, el tiempo para la apertura ocular, ventilación espontánea, extubación, apretar la mano y decir su nombre completo, presentaron mayores tiempos en el grupo II (anestesia general inhalatoria balanceada) sin significancia estadística (Tabla 5 ).

En relación a las complicaciones postanestesicas: presencia de náuseas y dolor tuvo diferencias significativas con mayor frecuencia en el grupo de anestesia general inhalatoria balanceada. En relación al dolor postoperatorio se encontró mayor frecuencia de EVA mayor de 3 puntos en el grupo de anestesia general inhalatoria balanceada con diferencia estadística. (Tabla 6).

**TABLA 1**

**DISTRIBUCIÓN DE PACIENTES SEGÚN GÉNERO Y GRUPO DE ESTUDIO**

**HOSPITAL REGIONAL DOCENTE DE TRUJILLO**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|   | ANESTESIA TOTAL INTRAVENOSA | ANESTESIA GENERAL INHALATORIA BALANCEADA | TOTAL |
| MASCULINO | 48 (52.1%) | 47 (51.2%) | 95 |
| FEMENINO | 45 (48.8%) | 44 (48.8%) | 89 |
| TOTAL | 93 (100%) | 91 (100%) |  184 |

* **T student ; \*\* X2**

**TABLA 2**

**DISTRIBUCIÓN DE PACIENTES SEGÚN CARACTERISTICAS DEMOGRÁFICAS Y GRUPOS DE ESTUDIO EN EL HOSPITAL REGIONAL DOCENTE DE TRUJILLO**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | ANESTESIA TOTAL INTRAVENOSA (TIVA) | ANESTESIA GENERAL INHALATORIA BALANCEADA | p |
| EDAD\* (años) | 43,50 ± 12,35 | 39,68 ± 13,84 | > 0,05 |
| PESO (kg.) | 69,30 ± 12,93 | 72,44 ± 17,23 | >0,05 |
| TALLA (cm.) | 1,61 ± 1,51 | 1,63 ± 0,13 | > 0,05 |
| ESTADO FISICO \*\* |  |  |  |
| I | 1 8 | 20 |  |
| II | 30 | 25 |  |
| III | 7 | 10 |  |
| TIEMPO OPERATORIO \* |  109,65 ± 30,22  |  118,81±38,50 |  >0,05 |

**T student ; \*\* X2**

**TABLA 3**

**VARIABLES HEMODINÁMICAS SEGÚN LA EVOLUCIÓN EN EL TIEMPO EN LOS GRUPOS DE ESTUDIO HOSPITAL REGIONAL DOCENTE DE TRUJILLO**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| MOMENTOS DE EVALUACION | ANESTESIA TOTAL INTRAVENOSA | ANESTESIA GENERAL INHALATORIA BALANCEADA | P |
| FRECUENCIA CARDIACA |
| M1 | 78,61 ± 14,61 | 74,88 ± 10,62 | > 0,05 |
| M2 | 54,42 ± 8,23 | 52,40 ± 9,39 | > 0,05  |
| M3 | 59,88 ± 3,60 | 58,64 ± 8,55 | > 0,05 |
| M4 | 60,36 ± 6,77 | 58,45 ± 7,47 | > 0,05 |
| M5 | 61,40 ± 6,91 | 59,81 ± 6,35 | > 0,05 |
| M6 | 58,56 ± 7,39 | 61,36 ± 9,24 | > 0,05 |
| M7 | 71,50 ± 9,19 | 68,38 ± 7,56 | > 0,05 |
| PRESION ARTERIAL SISTOLICA |
| M1 | 128,14 ± 18,31 | 131,82 ± 16,14 | > 0,05 |
| M2 | 110,24 ± 10,16 | 111,64 ± 12,20 | > 0,05 |
| M3 | 107,16 ± 5,76 | 98,44 ± 9,19 | > 0,05 |
| M4 | 109,80 ± 6,86 | 100,92 ± 16,77 | > 0,05 |
| M5 | 104,20 ± 8,48 | 115,80 ± 11,27 | > 0,05 |
| M6 | 108,00 ± 7,45 | 118,12 ± 10,61 | > 0,05 |
| M7 | 118,50 ± 8,63 | 122,36 ± 10,29 | > 0,05 |
| PRESION ARTERIAL DIASTOLICA |
| M1 | 72,18 ± 12,84 | 70,80 ± 9,99 | > 0,05 |
| M2 | 62,44 ± 6,21 | 61,32 ± 10,85 | > 0,05 |
| M3 | 61,30 ± 4,28 | 64,28 ± 5,78 | > 0,05 |
| M4 | 63,96 ± 4,12 | 61,44 ± 7,56 | > 0,05 |
| M5 | 64,16 ± 5,17 | 58,72 ± 8,91 | > 0,05 |
| M6 | 68,24 ± 6,39 | 63,24 ± 6,72 | > 0,05 |
| M7 | 72,10 ± 7,20 | 68,38 ± 9,41 | > 0,05 |

* **T student. FUENTE: ARCHIVO DE SOP.**

**TABLA 4.**

**DISTRIBUCIÓN DE ACUERDO A VARIABLES RESPIRATORIAS EN RELCIÓN A TIPO DE ANESTESIA GENERAL EN PACIENTES DEL HOSPITAL REGIONAL DOCENTE DE TRUJILLO**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | ANESTESIA TOTAL INTRAVENOSA (TIVA) | ANESTESIA GENERAL INHALATORIA BALANCEADA | P |
|  SPO2  |
| M1 | 96,36 ± 1,44 | 97,28 ± 1,54 | > 0,05 |
| M2 | 98,42 ± 0,08 | 99,40 ± 0,50 | > 0,05 |
| M3 | 99,20 ± 0,56 | 99,28 ± 0,46 | > 0,05 |
| M4 | 99,36 ± 0,85 | 99,32 ± 0,48 | > 0,05 |
| M5 |  99,92 ± 0,28 | 99,08 ± 0,28 | > 0,05 |
| M6 | 99,88 ± 0,69 | 98,92 ± 0,49 | > 0,05 |
| M7 | 99,56 ± 0,19 | 99,16 ± 0,37 | > 0,05 |
|  ETCO2  |
| M1 | 33,64 ± 2,38 | 30,44 ± 1,51 | > 0,05 |
| M2 | 31,81 ± 1,56 | 31,24 ± 1,58 | > 0,05 |
| M3 | 36,92 ± 2,61 | 31,84 ± 1,87 | > 0,05 |
| M4 | 36,48 ± 2,06 | 32,56 ± 1,64 | > 0,05 |
| M5 | 35,44 ± 3,58 | 34,96 ± 1,24 | > 0,05 |
| M6 | 35,61 ± 3,08 | 34,80 ± 1,26 | > 0,05 |
| M7 | 35,00 ± 2,55 | 32,20 ± 1,33 | > 0,05 |

 **\*T student. FUENTE: ARCHIVO DE SOP.**

**TABLA 5**

**DISTRIBUCIÓN PRELIMINAR DE PACIENTES SEGÚN VARIABLES DE RECUPERACIÓN POST-ANESTESICA HOSPITAL REGIONAL DOCENTE DE TRUJILLO**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | ANESTESIA TOTAL INTRAVENOSA (TIVA) | ANESTESIA GENERAL INHALATORIA BALANCEADA p |
| APERTURA OCULAR | 7,96 ± 4,75 | 11,53 ± 4,61 < 0,001 |
|  VENT. ESPONTANEA  | 6,46 ± 320 |  8,24 ± 3,33 <0.001 |
|  EXTUBACIÓN  |  6,44 ± 2,73 |  6,68 ± 2,31 >0,05 |
|  APRETAR LA MANO | 11,88 ± 5,61 |  15,41 ± 6,43 <0,001 |
| DECIR SU NOMBRE  | 11,49 ± 7,65 |  14,54 ± 5,89 <0,01 |
|  ORIENTACION TEMPORO-ESPACIAL  | 18,19 ± 6,42 | 25,16 ± 7,22 <0,05 |

 **\*\*X2; \* t student.**

**TABLA 6**

**DISTRIBUCIÓN PRELIMINAR DE PACIENTES SEGÚN COMPLICACIONES POST – OPERATORIAS**

**HOSPITAL REGIONAL DOCENTE DE TRUJILLO**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| COMPLICACIONES POST OPERATORIAS | ANESTESIA TOTAL INTRAVENOSA (TIVA) | ANESTESIA GENERAL INHALATORIA |
| NAUSEAS  | 19 (21,8%)  | 40 (47,27%)  |
| VÓMITOS |  9 (10,9%) | 22 (25,45%) |
| DOLOR | 23 (27,27%) | 15 (18,18%)  |
| SIN COMPLICACIÓN |  34 (40 %) |  8 (9.1%) |

 \*\* X2 ; \* t student

**IV. DISCUSIÓN**

El presente fue un estudio cohorte comparativo-observacional-prospectivo, con la finalidad de comparar desde varios puntos de vista (variables hemodinámicas, respiratorias, condiciones de extubación y complicaciones usuales postanestesicas, ventajas ecológicas), la anestesia general intravenosa (ATIV) con la anestesia general inhalatoria balanceada, en pacientes quirúrgicos con diversas patologías donde las exigencias y consideraciones anestésicas son importantes para las condiciones postoperatorias.

Otros estudios [Juckenhofel S](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Juckenh%C3%B6fel%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=10631440). 1999:807 refieren que cuando se utiliza propofol durante la inducción y especialmente asociado a una infusión de opioides, se puede producir una disminución de la presión arterial hasta del 30%, en el presente estudio hubo disminución de la presión sisto-diastólica sin llegar a los rangos patológicos, aunque sin diferencias significativas en ambos grupos.

Es también importante determinar los efectos de la laringoscopia e intubación, en relación a la liberación de catecolaminas, En el presente estudio se observó esta respuesta dentro de parámetros de normalidad, también sin diferencias en ambos grupos, relacionado al uso de dosis optima de analgesia (Remifentanilo) y velocidades de infusión constantes con las bombas de infusión volumétricas y TCI.

Para el cumplimiento de esta recomendación, establecimos 4 momentos a partir de una medición basal a la que denominamos momento 1. La tabla 3 muestra los valores intergrupales, es decir, obtenidos de la comparación entre los grupos. Las diferencias no fueron significativas en la variación de la presión arterial sistólica y diastólica ni de la frecuencia cardiaca en nuestro trabajo. A partir del M5 y M6 que corresponde al mantenimiento y M7 que es el final de la operación, las variables hemodinámicas fueron más estables (P<0,05). La importancia del presente estudio era la diferenciación de ambos tipos de anestesia general ya que el Remifentanilo como parte de la analgesia en ambos grupos en dosis adecuada ha demostrado buena efectividad en la respuesta al estímulo quirúrgico. Los estudios comparativos entre sevofluorano – propofol y alfentanil remifentanilo, demuestran atenuación de la respuesta hipertensiva a la laringoscopia e intubación orotraqueal .Nathan, 2001: 248 ; Camu 1999: 15.

El estudio realizado por Blobner 1994:573., en Alemania, compara ATIV con propofol, Vs. isoflurano, evalúa la calidad del despertar y la calidad de la memoria mediante una lista de preguntas, para valorar la orientación en tiempo, espacio y persona, además mide la habilidad para repetir frases, realiza test matemáticos haciendo restas de 100 menos 7, y haciéndoles que digan nombres de animales que comiencen con la letra m. Los resultados muestran tiempos de recuperación más rápida para el grupo propofol, lo que tiene significancia estadística. Anotaciones en la literatura y experiencias de colegas expertos en el tema, me han convencido de elegir una dosis de 4 mg/Kg/h, para el propofol, la cual es adecuada para todos los pacientes. La alteración en el nivel de consciencia es uno de los componentes requeridos durante el acto anestésico La valoración del nivel de hipnosis representa un proceso dinámico y cambiante en el tiempo. Cuando se inicia la inducción de la anestesia se produce una disminución de la actividad córtico-mesencefálica dependiente de la dosis; la audición es el último sentido en desaparecer. Esto nos quiere decir, que las personas del grupo propofol recuperan la memoria mucho más rápido que los del grupo sevofluorano, que muchas veces, a pesar de que están ya despiertos y consientes, luego olvidan lo ocurrido, Joo HS. 2000.213.

A pesar de la incidencia relativamente alta de hipotensión arterial, la que se presenta cuando se utiliza propofol –remifentanilo o sevofluorano – remifentanilo y que mayormente utiliza vasopresores para ser controlada, en nuestro estudio fue de duración transitoria y corta y controlada modificando las dosis de los fármacos anestésicos manteniéndolo dentro de los rangos de seguridad, mientras que la bradicardia en dos casos fue corregida con atropina. En relación a las condiciones de extubación no se evidencio diferencias significativas aunque fueron tiempos de recuperación mayores en el grupo de anestesia inhalatoria balanceada, relacionadas al tiempo de vida media al contexto del Sevofluorano que es alrededor de 10 minutos en comparación del propofol que es de 7 minutos con similares resultados en la literatura existente. Jellish ,1996: 479. refieren un tiempo de despertar más rápido para sevofluorano, debido a su perfil farmacológico que es de rápida recuperación, proporcionado por su baja solubilidad y por poco acumulo en los tejidos. Después de administrar infusiones de propofol, por largo tiempo, la vida media de eliminación de este fármaco, esta aumentada, porque ocurre un acumulo del fármaco en los tejidos periféricos pobremente vascularizados. Los tiempos de recuperación en nuestro estudio, también han sido bastante parecidos, debido a que la infusión de propofol no ha sido administrada por tiempo prolongado, no habiendo acumulo de fármaco en los tejidos, Nathan N. 2001: 248; Rowbotham 1998.572 Otros estudios, Glases 1999: 7; Rowbotham, 1998:752; Jellish, 1996: 479, también demuestran recuperación más rápida con sevofluorano, cuando es comparada con propofol, pero que no fueron estadísticamente significativas, p>0,5.

Al evaluar la incidencia de complicaciones post-operatorias como nauseas, vómitos y dolor, se encontró diferencias significativas en relación a náuseas y vómitos siendo menores en el grupo de anestesia total intravenosa acorde a la literatura, En relación al dolor postoperatorio se encontró mayor porcentaje de pacientes con EVA>3 en el grupo de anestesia total intravenosa, probablemente debido a la hiperalgesia ya que el tratamiento para la misma regularmente se instala en el postoperatorio luego de sospechada clínicamente, esto acorde al efecto sinérgico del propofol - Remifentanilo. Otros trabajos relatan que hubo incidencia semejante de náuseas y vómitos post-operatorios, tanto en pacientes que utilizaron sevofluorano como en los que utilizaron propofol, Rowbotham 1998:752; Jellish 1996: 479. Joo 2000:213. mostraron resultados semejantes a los encontrados en nuestro estudio, con una menor incidencia de náuseas y vómitos en los pacientes que utilizaron propofol. El propofol ha demostrado tener propiedades antieméticas, aun cuando se trata de cirugías que producen náuseas y vómitos, tal es el caso de las colecistectomías, Mc Collum, 1988: 239. Otros factores que pueden contribuir a la presencia de náuseas y vómitos son pacientes jóvenes, de sexo femenino, obesas y diabéticas. Esto se reflejó en nuestro estudio con la mayor incidencia en el grupo de anestesia general inhalatoria balanceada.

La presencia de vómitos post- operatorios en el grupo I, también estaría relacionada al uso de opioides, sino se tratase del uso de un opioide de rápida eliminación como es el remifentanilo. El sevofluorano por no presentar olor desagradable, característica referida por niños, adolescentes y adultos (no es pungente) y su recuperación rápida de las funciones cognitivas, causa menos náuseas y vómitos que otros agentes inhalatorios, pero no tiene características antieméticas como el propofol, Joo, 2000: 213; Rowbothan,1998:572.

**V. CONCLUSIONES**

1.- La anestesia total intravenosa (ATIV) con remifentanilo asociado a propofol es tan efectiva como la anestesia general Inhalatoria balanceada en el paciente quirúrgico.

2.- La recuperación anestésica es más rápida con la anestesia total intravenosa (ATIV).

3.- Los cambios hemodinámicos que ocurren con ambas técnicas son bastante semejantes sin diferencias estadísticamente significativas.

4.- La presencia de dolor con EVA>3 es mayor cuando se utiliza anestesia Total intravenosa. Y la presencia de náuseas y vómitos es mayor cuando se utiliza anestesia general Inhalatoria balanceada.

5.- Las ventajas ecológicas de la anestesia total intravenosa (ATIV) son menor contaminación personal y ambiental en el quirófano.

**RECOMENDACIONES**

1. Difundir el uso de la anestesia total intravenosa (ATIV) en todos los centros quirúrgicos, ya que se trata de una técnica con características sui generis, que así como tiene la ventaja de hacer que los pacientes despierten rápido y sin muchos efectos colaterales, también disminuyen la contaminación ambiental del personal y del centro quirúrgico y también sirve para disminuir los costos, tiempo de recuperación en las salas de recuperación post anestesia.
2. Continuar con los estudios de comparación de ambas técnicas en grupos de estudio multicentricos.
3. Elaborar guías y protocolos del manejo de la anestesian total intravenosa (ATIV) con el fin de unificar criterios.
4. Concientizar a los médicos anestesiólogos para el uso de esta técnica anestésica (ATIV) por los múltiples beneficios encontrados.
5. EL Hospital Regional Docente de Trujillo, debe de agenciarse de equipos TCI (Target Control Infusión), que tienen modelos farmacocinéticos precisos para la administración de esta técnica anestésica.
6. Coordinar capacitaciones continuas a Anestesiólogos Asistentes y Residentes de Anestesia con este tipo de técnica anestésica (ATIV) en todos los centros quirúrgicos para generalizar su uso.
7. Por los grandes beneficios que ofrece esta técnica (ATIV) debe nominarse coma la técnica de “Anestesia Ecológica”.

**VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

AITKEN 1991**, Economics of anesthetic practice. Anaesthesia**. Vol. 86:1179

ANDREW J.1999 **Sistema de Administración de los Anestésicos Inhalatoria. A**. Cap. 7; Pag: 155-198

BARASH  **P.**1993 **Manual de Anestesia Clínica** 1a edición. D.F. México: Interamericana McGraw- Hill; 9:199-203.

BARRENECHEA E.1999. **Exposición Laboral del Anestesiólogo al óxido Nitroso y Halotano**, **Medidas de Control**, Vol.36 (5) Pag: 270-271.

BEERS R, CAMPORESI E.2004**. Remifentanilo update: clinical science and utility**. CNS Drugs. 18(15):1085-104

BILLARD V, MOULLA F, BOURGAIN JL (1994). **Hemodynamic response to induction and intubatio**n. **Propofol/fentanyl interaction**. Anesthesiology, 81:1384-1393

BLOBNER M, SCHNECK HJ, FELBER AR (1994). - very phas **Comparative study of the recovery** **phase:** **laparoscopic cholecystectomy following isoflurane, metohexital and propofol anesthesia**. Anaesthesist, 1994;43:573-581.

CAMPBELL L, ENGBERS FH, KENNY GNC. (2001). **Total** Intravenous Anesthesia. Anesthesia 2001.3(3):109-119.

CAMU F, ROYSTRON D. (1999)**. Inpatient experience with remifentanilo**. Anesth Analg ,89:S15-21.

Declaración de Helsinki dee la Asociación Médica Mundial (2008). 59ª Asamblea General, Seúl, Corea.

DE SILE R. (1999**). Contaminación Ambiental en Sala de Operaciones y consecuencias en el Anestesiólogo y Personal que labora en ellos**. . Fuente de Internet.

GLASS PS, GAN TJ, HOWELL S (1999). **A review of the pharmacokinetics and pharmacodynamics of remifentanilo.** Anesth Analg, ;89: 7-14.

GOBLEA & RUHNKE.(2009). **Adverse Effects of the Volatile Anesthetics**. Adverse Drug Reaction Bulletin. December . N° 259, 995-998.

GONZÁLEZ J.(2000). **Contaminación ambiental por vapores anestésicos en Salas de Operaciones .Su prevención.** Revista Cubana. Salud de los Trabajadores. Volumen 1. Enero-Abril

GROUNDS RM, MORGAN M, LUMLEY J .(1995) .**Some studies on the properties of the intravenous anesthetic, propofol a review.** Postgrad Med J, ;61:(Suppl 3);90-95.

GUILLÉN-DOLORES Y, LUGO-GOYTIA G. (2009). **Eficacia clínica de una regla de cálculo para la dosificación de propofol en comparación con diprifusor utilizando índice biespectral.** Rev. Mex. Anest. 32(4): 214-222.

HOHLRIEDER M, ,et al.( 2007) **Effect of total intravenous** **anaesthesia and balanced anaesthesiaon the frequency of coughing during emergence from the anaesthesia.Br J Anaesth.** ;99:587-591.

JELLISH WS, FONTENOT HJ. (1996). **The comparative effects of sevofluorane vs propofol in the induction and maintenance of anesthesia in adult patients.** Anesth. Analg. ; 82: 479-485.

JOO HS, PERKS WJ (2000).**Sevofluorano versus propofol for anesthetic induction: a meta-analysis.** Anesth Analg. ;91:213-219.

[JUCKENHOFEL S](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Juckenh%C3%B6fel%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=10631440)1, [FEISEL C](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Feisel%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=10631440), [SCHMITT HJ](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Schmitt%20HJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=10631440), [BIEDLER. A](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Biedler%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=10631440).(1999) **TIVA with propofol- remifentanil or balanced anesthesia with sevoflurane-fentanyl in laparoscopic operations. Hemodynamics, awakening and adverse effects.** Anaesthesia Nov .48(11) 807-812.

LENTSCHENER C, GHIMOUZ A, BONNICHON P, PÉPION C, GOMOLA A, OZIER Y.(2003) **Remifentanil-propofol vs. sufentanil-propofol: optimal combinations in clinical anesthesia**. Acta Anaesthesiol Scand. Jan;47.136.

LESLIE K, CLAVISI O, HARGROVE J. (2008). **Target-controlled infusion versus manually-controlled infusion of propofol for general anaesthesia or sedation in adults**. Cochrane Database Syst Rev. Jul 16;(3):CD006059.

LICHTENBELT BJ, MERTENS M, VUYK J.(2004) **Strategies to optimise propofol-opioid anaesthesia**. Clin Pharmacokinet. 43(9):577-593

MCCALLUM JS, MILLIGAN JR, DUNDEE JW. 1998 **The antiemetic action of Propofo**l. Anaesthesia.42:239-240

MILNE SE, Kenny GNC. Future developments. En: Padfield NL **Total intravenous anaesthesia**.

Butterworth Heinemann 2000, pp 285-297

MIRAKHUR RK, MORGAN M.(1998**). Intravenous anesthesia: a step forward**. Anaesthesia. 1 Apr;53 Suppl 1. 23.

MORGAN GE, Mikhail MS. **Anestesiología clínic**a. Ed Manual moderno 1998:130-

 150.

NATHAN N. 2001, VIAL G, BENRHAIEM M ET AL (2001) .**Induction with propofol target-concentration infusions vs 8% sevoflurane inhalation and alfentanil in hypertensive patients.** Anaesthesia,56: 248-271

NIELSEN J.(2010). **Los Anestésicos también actúan como Gases de efecto in**vernadero .Anaesthesia & Analg. 171(5): 120-138.

 O'CALLAGHAN, A.E, et al. (1982 ).**Continous intravenous infusion of disoprofol (lCI35868, Diprivan**): **comparison wirh althesin to cover surgery underlocal analgesia. *Anaesthesia***37: 295-300..

PEACOCK JE, LEWIS RP, REILLY CS.(1990). **Effect of different rates of infusion of propofol for induction of anaesthesia in elderly patients**. Br J Anaesth, 65:346-352.

ROSEMBERG M.(2011). **Anesthetics gases: Environmental impact and alternatives**. South Africa J. Anaesth Analg; 171 (5): 345 -348.

ROWBOTHAM DJ, PEACOCK JE, JONES RM ET AL (1998), **Comparison of remifentanil in combination with isoflurane or propofol for short-stay surgical procedure**s. Br J Anaesth, 80:752-755.

RUSSELL D.(1998). **Intravenous anaesthesia: manual infusion schemes versus TCI systems. Anaesthesia.** Apr;53 Suppl 1:42-5.

RYAN SM, NILSEN CJ.(2010**). Global Warming Potential of Inhaled Anaestethics: Applications to Clinical Use**. Anaesth Analg. 111(1): 92-98.

SINGH BAJWA SK, KAUR J. SAUDI J. (2010**). Comparison of two drug combinations in total intravenous anesthesia: propofol-ketamine and propofol-fentany**l. Saudi J . Anaesth. May;4(2):72-9.

THWAITES A, EDMENDS S, SMITH I. (2008). **Inhalation induction with sevoflurane: a double-blind comparison with propofol.** Br J Anaesth, 78:356-361.

VANEGAS SAAVEDRA A. (2008). **Anestesia Intravenosa**, 2 ed. Bogotá: Editorial Médica Internacional, p. 8, 296-324, 361-372, 422-429.

WATSON KR, SHAH MV. (2000**). Clinical comparison of "single agent" anesthesia with sevoflurane versus target controlled infusion of propofol.** Br J Anaesth, 2000;85:541-546

WHITE P.F. (2001). **Propofol, em**: **- Tratado de Anestesia Venosa,** 1ª Ed, São Paulo, Artmed Editora Ltda, 121-160.

-