



Universidad Nacional del Nordeste

Facultad de Ciencias Veterinaria

Corrientes – Argentina

**PROYECTO TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN**

**-MODULO DE INTENSIFICACIÓN PRÁCTICA-**

**OPCIÓN:** CLÍNICA DE PEQUEÑOS ANIMALES

**TEMA:** USO DEL REMIFENTANILO COMO ANALGESICO INTRAOPERATORIO  
EN EL PERRO.

**TUTOR EXTERNO:** M.V Fabián, Pernazza Lovey

**TUTOR INTERNO:** M.V Mayra, López

**RESIDENTE:** Montiel, Sebastián Federico

**DNI:** 34.446.010

**LU:** 12.651

**e-mail:** [sfmont\\_mv@outlook.com](mailto:sfmont_mv@outlook.com)

**Índice**

Introducción.....Página 2

Objetivos.....Página 3

Materiales y métodos.....Página 4

Resultados.....Página 9

Discusión.....Página 12

Conclusión.....Página 14

Bibliografía.....Página 15

## Introducción

El objetivo primordial de todo acto anestésico es evitar el dolor producido por las diferentes maniobras, relajar la musculatura para facilitarlas y por último desconectar al paciente mediante diferentes grados de depresión del sistema nervioso central, esto se conoce como una anestesia balanceada (Otero, Pablo.2012). El remifentanilo está indicado como analgésico para uso durante el mantenimiento de la anestesia general en intervenciones quirúrgicas, es el más nuevo de los agonistas  $\mu$  selectivos, se comporta como un éster que es rápidamente hidrolizado en el plasma por esterasas siendo esta su principal vía de depuración, que se refleja en una vida media muy corta de aproximadamente 3 minutos es por ello que debe ser administrado de forma endovenosa (EV) en infusión continua para mantener el efecto (Otero,Pablo.2004). La farmacocinética incluye un pequeño volumen de distribución, un rápido aclaramiento plasmático y una acción poco variable y previsible, estas características nos permite una rápida modificación de la magnitud del efecto en respuesta a cambios en la administración (rápido ajuste de la dosis); asegurando así una rápida terminación del efecto (rápida recuperación del paciente). Independientemente de la duración de administración, a los 5-10 minutos de interrumpida, la concentración del fármaco disminuye en un 80%, esto nos da previsibilidad permitiéndonos trabajar con seguridad (Aldrete, J.A.2008). La administración conjunta de los opioides con otros agentes anestésicos potencian los efectos depresores hasta el punto de producir hipoventilación o la ventilación puede cesar, los pacientes pueden requerir asistencia respiratoria artificial y oxigenoterapia; además los agonistas  $\mu$  tienen efecto sobre el sistema cardiovascular produciendo bradicardia, cuya intensidad va a depender de la dosis de administración, siendo revertidas con facilidad con el uso de drogas antimuscarínicas(Otero,Pablo.2004). Resulta de importancia el monitoreo del paciente; FR (frecuencia respiratoria), FC (frecuencia cardiaca), oxigenación, presión, coloración de las mucosas y tiempo de llenado capilar para poder aplicar las medidas correctivas si fueran necesarias. Las ventajas de este fármaco además de una buena analgesia es que una vez finalizada la infusión el paciente pierde la influencia de la droga recuperándose rápidamente, disminuye la concentración alveolar mínima, rápido ajuste de la dosis,

brinda estabilidad hemodinámica y respiratoria y su desventaja es la de tener que administrar un protocolo analgésico antes de finalizar la cirugía.

Los objetivos de este trabajo son:

- Valorar la eficacia del remifentanilo como parte del protocolo anestésico.
- Evaluar las variaciones en los parámetros monitoreados durante la infusión de remifentanilo en el procedimiento quirúrgico.
- Determinar la relación dosis efecto en los pacientes evaluados.

## Materiales y Métodos

Este trabajo se realizó en la veterinaria Laika, de la ciudad de Resistencia, provincia del Chaco, con domicilio en Avenida Chaco 245; en el periodo de los meses de noviembre y diciembre del año 2015. Para realizar el mismo se utilizó:

- Cinco pacientes caninos
- Materiales descartables (jeringas, Abbocath, agujas, etc.)
- Perfus y solución salina estéril
- Tubos endotraqueales
- Cardioscopio
- Monitor multiparametrico (saturación de oxígeno, presión arterial, frecuencia cardiaca.)
- Equipo de anestesia inhalatoria
- Isoflurano
- Remifentanilo Northia® ampolla liofilizada de 5 mg

### Protocolo anestésico

**CASO N°1:** Piera, paciente hembra, canina de 5 meses de edad, raza dogo argentino, a la cual se le realizó osteosíntesis de una fractura por avulsión en tibia.█



Figura N°1



Figura N°2

Premedicación: Maleato de acepromacina 0,1 mg/kg por vía IM

Inducción: Diazepam 0,2-0,5 mg/kg por vía EV

Ketamina, Clorhidrato 5 mg/kg por vía EV

Mantenimiento: Para la anestesia inhalatoria se utilizó Isoflurano en circuito cerrado comenzando con un 3% para luego mantenerlo al 1,5%.

Clorhidrato de Remifentanilo 40 microgotas/minuto por vía EV en infusión continua.

**CASO N°2**: Tom, paciente macho, canino de 7 años de edad, raza indefinida; se le realizó extirpación de tumor en la región parietal posterior izquierda.

Figura N°3

Figura N°4

Premedicación: no se realizó.

Inducción: Diazepam 0,2-0,5 mg/kg por vía EV

Ketamina 5 mg/kg por vía EV

Propofol 4mg/kg por vía EV



Mantenimiento: Para la anestesia inhalatoria se utilizó Isoflurano en circuito cerrado comenzando con un 3% para luego mantenerlo al 1,5%.

Clorhidrato de Remifentanilo 60 microgotas/minuto por vía EV en infusión continua.

**CASO N°3**: Negrita, paciente hembra, canina de 3 años de edad, raza indefinida; a la cual se le realizó ovario-histerectomía y extirpación de masa necrótica en la glándula inguinal derecha por presentar mastitis crónica.

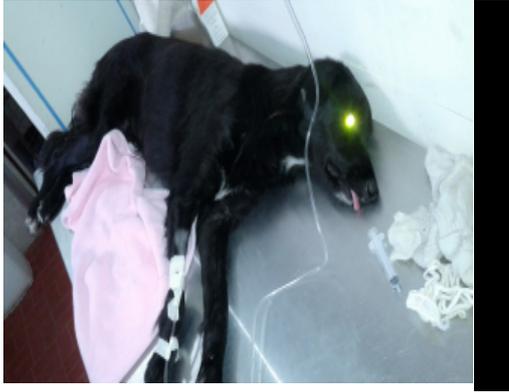


Figura N°5



Figura N°6

Premedicación: No se realizó.

Inducción: Diazepam 0,2-0,5 mg/kg por vía EV

Ketamina, clorhidrato 5mg/kg por vía EV

Mantenimiento: Para la anestesia inhalatoria se utilizó Isoflurano en circuito cerrado comenzando con un 3% para luego mantenerlo al 1,5%.

Clorhidrato de Remifentanilo 15 microgotas/minuto por vía EV en infusión continua.

**CASO N°4:** Finita, paciente hembra de 1 ½ año de edad, raza indefinida; a la cual se le realizó osteosíntesis de la extremidad distal del fémur en el miembro posterior derecho.



Figura N°7



Figura N°8

Premedicación: Maleato de acepromacina 0,1 mg/kg por vía IM

Inducción: Diazepam 0,2-0,5 mg/kg por vía EV

Ketamina, clorhidrato 5 mg/kg por vía EV

**Mantenimiento:** Para la anestesia inhalatoria se utilizó Isoflurano en circuito cerrado comenzando con un 3% para luego mantenerlo al 1,5%.

Clorhidrato de Remifentanilo 20 microgotas/minuto por vía EV en infusión continua.

**CASO N°5:** Rodas, paciente macho de 7 años de edad, raza rhodesian ridgeback; al que se le realizó resolución de hernia perineal unilateral del lado derecho.



Figura N°9



Figura N°10

**Premedicación:** Maleato de acepromacina 0,1mg/kg por vía IM

**Inducción:** Diazepam 0,2-0,5 mg/kg por vía EV

Ketamina, clorhidrato 5 mg/kg por vía EV

**Mantenimiento:** Para la anestesia inhalatoria se utilizó Isoflurano en circuito cerrado comenzando con un 3% para luego mantenerlo al 1,5%.

Clorhidrato de Remifentanilo utilizamos de 40 a 80 microgotas/minuto dependiendo de la variación en los parámetros, por vía EV en infusión continua.

Se realizó la pre-medicación en los pacientes que presentaban nerviosismo (casos 1,4 y 5) con maleato de acepromacina (Acedan® 10mg/ml), pasados 15 a 20 minutos se procedió a la colocación de una vía permeable mediante un abbocath y suero fisiológico en la vena cefálica para luego hacer la inducción anestésica con el uso de ketamina clorhidrato (ketonal® 100mg/ml) y diazepam (5mg/ml), en el paciente N°2 se administró también propofol (Propovet® 10mg/ml). Realizada la inducción se intubó a los pacientes y se los conectó a la anestesia inhalatoria en la que utilizamos isoflurano (Figuras N°11 y N°12). Luego se procedió a colocar los monitores a los pacientes y se

comenzó con la infusión del remifentanilo (Remifentanilo Northia® 5mg) (Figura N°13). Se evaluó los parámetros durante las cirugías.



Figura N°11

Figura N°12

Figura N°13

### Protocolo analgésico

Una vez conectado el equipo para monitorear al paciente, se procedió a la infusión con remifentanilo (ampolla liofilizada de 5 mg), diluido primero en 5 ml de solución fisiológica e incorporada luego en el sachet de solución salina estéril de 500 ml trabajando con una concentración de 10  $\mu\text{g}/\text{ml}$ , como usamos un microgotero para la administración dividimos la concentración por 60 gotas obteniendo como resultado una equivalencia 0,16  $\mu\text{g}$  de remifentanilo por microgota (Figuras N° 14,15 y 16). Antes de finalizar la cirugía se instauró el rescate analgésico con tramadol al 5% a dosis de 2mg/kg y meglumina de flunixin al 5% 1,1 mg/kg ambos por vía EV.

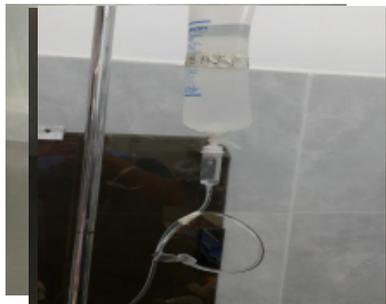


Figura N°14

Figura N°15

Figura N°16

## Monitoreo

Para medir de la saturación de oxígeno se utilizó un pulsioxímetro que fue colocado en la lengua, la tensión arterial indirecta fue medida con el uso de un monitor multiparamétrico mediante un brazalete de uso pediátrico colocado a nivel del antebrazo. El cardioscopio fue conectado mediante los electrodos al paciente para evaluar los parámetros cardiacos. Se evaluaron durante la cirugía las variaciones hemodinámicas y respiratorias en los pacientes a fin de observar el comportamiento del remifentanilo en el protocolo anestésico, siendo este un punto muy importante debido a la posibilidad de presentarse efectos como depresión en la ventilación e incluso el cese de la misma y también bradicardia. La presión arterial no se ve fuertemente afectada por estos compuestos (Otero, Pablo.2004). Se evaluó coloración de mucosas, tiempo de llenado capilar, frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, saturación de oxígeno y presión arterial. (Figuras N°17,18 y 19).



Figura N°17

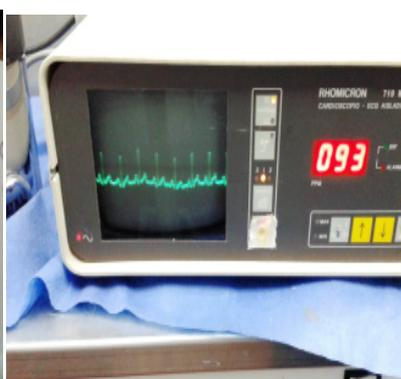


Figura N°18



Figura N°19

## Resultados:

Las dosis de Remifentanilo utilizadas para el mantenimiento en cada paciente son presentadas en la tabla N°1

Tabla N°1: Dosis utilizadas como mantenimiento en cada paciente.

	Piera	Tom	Negrita	Finita	Rhodas
--	-------	-----	---------	--------	--------

Dosis de remifentanilo utilizadas para el mantenimiento	40 microgotas/ min=6,4 µg/min	60 microgotas/mi n=9,6 µg/min	15 microgotas/ min=2,4 µg/min	20 microgotas/ min=3,2 µg/min	60 microgotas /min=9,6 µg/min
---	--	--	--	--	--

Dentro de los parámetros hicimos hincapié principalmente en los respiratorios (frecuencia respiratoria y presión de O<sub>2</sub>) y circulatorios (frecuencia cardíaca) siendo en estos donde es posible la observación de efectos indeseables del remifentanilo. La efectividad del remifentanilo como analgésico lo evaluamos teniendo en cuenta la frecuencia cardíaca y respiratoria que se vería aumentada ante la presencia de dolor. La coloración de mucosas y el tiempo de llenado capilar se los tomó como parámetros básicos a evaluar durante una cirugía. La frecuencia respiratoria se la estimó observando los movimientos respiratorios que se transmitían a la bolsa de reserva del equipo de anestesia inhalatoria.

**Tabla N°2: Valor máximo y mínimo de la frecuencia cardíaca de cada paciente**

Piera	Tom	Negrita	Finita	Rhodas
FC 126	FC 207	FC 98	FC 135	FC129
FC 106	FC 98	FC 76	FC 74	FC98

**Tabla N°3: Valores máximo y mínimo de saturación de oxígeno en cada paciente valorado por oximetría de pulso**

Piera	Tom	Negrita	Finita	Rhodas
SaO <sub>2</sub> 95%	SaO <sub>2</sub> 96%	SaO <sub>2</sub> 92%	SaO <sub>2</sub> 89%	SaO <sub>2</sub> 98%
SaO <sub>2</sub> 97%	SaO <sub>2</sub> 99%	SaO <sub>2</sub> 99%	SaO <sub>2</sub> 98%	SaO <sub>2</sub> 99%

**Tabla N°4: Valores de frecuencia respiratoria de cada paciente**

Piera	Tom	Negrita	Finita	Rhodas
16	14	14	14-15	14-16

**Tabla N°5: Valores de tensión arterial**

Piera	Tom	Negrita	Finita	Rhodas
-------	-----	---------	--------	--------

96-47 mmHg	129-73 mmHg	106-69 mmHg	121-98 mmHg	101-62 mmHg
95-49 mmHg		113-80 mmHg		

La observación de mucosa y tiempo de llenado capilar fue considerada como normal sin arrojar ninguna alteración.

Consideramos como bradicardia a una frecuencia cardiaca inferior a 65 latidos por minuto y taquicardia a una frecuencia superior a 180 latidos por minuto. Cuando la bradicardia declina a menos de 50-60 latidos por minuto requiere de comenzar con un tratamiento debido a una reducción importante en el volumen minuto. La bibliografía cita entre las causas de esta bradicardia a una anestesia muy profunda o puede ser inducida por el uso de opioides entre otros factores (Paddleford.2001). La intensidad de la bradicardia varía de manera especial con la dosis, y si bien la frecuencia disminuye, la poca afectación sobre la contractibilidad miocárdica y la resistencia periférica permiten un volumen minuto indicado. Esta alteración puede ser moderada o inhibida con facilidad mediante el uso de antimuscarínicos como la atropina (Otero, Pablo.2004).

Tomamos como frecuencia respiratoria normal aquella que va desde 10 a 50 movimientos respiratorios por minuto y para la saturación de oxígeno que fue medida por oximetría de pulso (método indirecto y no invasivo que mide la SaO<sub>2</sub>) fijamos como valores de referencia los presentados en la tabla N°6.

SaO <sub>2</sub>	Importancia
98	Normal
<95	Hipoxemia
<90	Hipoxemia grave
<75	Hipoxemia muy grave

Tabla N° 6: Valores de referencia de saturación de oxígeno (SaO<sub>2</sub>); Paddleford.

Si bien la tensión arterial no es un parámetro que se encuentre directamente modificado por el grupo de los opioides dejamos los valores de referencia. Tabla N° 7.

	MmHg
Sistólica	100-160
Diastólica	60-100
Media	80-120

Tabla N°7: Valores de tensión arterial; Paddleford.

### **Discusión**

La bibliografía cita para la administración del remifentanilo una dosis de carga luego de la inducción de 0,5µg/kg/min seguida por la infusión de 0,25-0,1µg/kg/min (Otero, P.2004). Nosotros en la práctica trabajamos con dosis efecto buscando la normalización de los parámetros, al iniciar la infusión buscamos ubicar los parámetros entre los rangos normales para comenzar con la cirugía, al existir desviaciones solo fue necesario el aumento de la dosis o la disminución o el cese de la infusión y administrando solución electrolítica hasta la normalización del paciente. Calculamos como dosis orientativa la de 2 microgotas/kg/minuto equivalente a 0,32µg/kg/min obteniendo un equilibrio en los parámetros. En cuanto a los parámetros una vez alcanzada una frecuencia cardiaca de 60-50 latidos por minuto es menester comenzar con un tratamiento debido a la disminución del volumen minuto y así la perfusión de los órganos (Paddleford.2001), si bien en ninguno de los casos se presentó una bradicardia tan marcada teniendo como valor más bajo 74 latidos por minuto que fue resuelto con la disminución de la infusión de remifentanilo. Aunque en este trabajo no se presentaron casos extremos creo importante dejar presente que estos síntomas sumados a hipotensión se pueden normalizar con el uso de atropina a la dosis de 0,04 mg/kg por vía EV (Otero, P.2004).

Según Otero la presión arterial no se veía fuertemente afectada por los opioides (Otero, P.2004), en los valores de tensión arterial de la paciente número 1 se observa que la presión sistólica y diastólica se encuentran por debajo de los valores considerados

normales, esta disminución pudo deberse al uso de maleato de acepromacina en la premedicación, siendo esta una droga hipotensora. En los demás pacientes los valores de tensión arterial se encuentran dentro de los límites fijados como normales.

Teniendo en cuenta los parámetros respiratorios, la frecuencia respiratoria se mantuvo en todos los pacientes con valores normales, la oximetría de pulso arrojó en general una buena oxigenación salvo la paciente N°4 que presentó en un momento una saturación de 89% considerada como hipoxemia grave pero que se pudo llevar a valores normales mediante el aumento de la administración de oxígeno, la depresión respiratoria se encuentra relacionada con la disminución del centro respiratorio a un aumento de los niveles de CO<sub>2</sub> en la sangre arterial sin embargo la respuesta a una disminución a los niveles de oxígeno en sangre (hipoxia) no se ve afectada por estas drogas, si bien la frecuencia respiratoria disminuye, el volumen corriente se mantiene asegurando una buena ventilación(Otero, P.2006). Este autor también menciona la posibilidad de presentarse apnea, en tal caso se debería instaurar ventilación a presión positiva para garantizar una ventilación adecuada, cabe aclarar que en ninguno de los pacientes evaluados en este trabajo se presentó apnea.

En cuanto al poder analgésico del remifentanilo es indiscutible esta propiedad, siendo análogo al fentanilo otro opioide 150 veces más potente que la morfina. En este trabajo se evaluó la presencia de dolor relacionándolo con la frecuencia cardíaca que se vería aumentada en caso de percibir dolor, solamente se observó taquicardia en el paciente N°2 (207 latidos por minuto) que se presentó al inicio del acto quirúrgico y podría ser un efecto del uso de la ketamina como parte del protocolo, según Paddelford la taquicardia presente después de la inducción con el uso de ketamina-diazepam y con una presión arterial normal podría no requerir tratamiento, en este caso disminuimos esa frecuencia cardíaca a valores normales mediante la infusión del remifentanilo.

En general se mantuvo un equilibrio hemodinámico y respiratorio durante los procedimientos sin la presentación de inconvenientes graves ni difíciles de solucionar más que pequeñas correcciones de dosis de remifentanilo, un aumento en la oferta de oxígeno o administración de solución salina para corregir la presión arterial.

La recuperación de los pacientes fue rápida y tranquila en todos los pacientes con un tiempo alrededor de los 15 a 20 minutos.

Es importante saber que ante la presentación de efectos adversos de los opioides se podría utilizar un antagonista como la naloxona para revertir estos, siendo administrada por vía EV a la dosis de 0,04-1mg/kg teniendo una duración de 30 a 60 minutos, desapareciendo la totalidad de los efectos del remifentanilo incluida la analgesia, creo que no sería necesaria en este caso debido a que ante la presentación de estos signos se interrumpiría la infusión de remifentanilo con la desaparición de los efectos de este en un tiempo de alrededor de 5-10 minutos.

Por último debo mencionar que los efectos del remifentanilo al ser dosis dependiente resulta de importancia contar con material que facilite su regulación, en la práctica en nuestro caso al contar con perfus con chapitas y al ser reguladas frecuentemente estas se vencen y se dificulta la administración, por ello recomendaría el uso de perfus con roldana que facilitarían esta tarea.

### **Conclusión**

Puedo concluir que el Remifentanilo es una buena alternativa para brindar analgesia dentro del protocolo anestésico, brindando una buena estabilidad tanto hemodinámica como respiratoria en diferentes procedimientos quirúrgicos como así también en pacientes de distintas edades, siendo de fácil administración y corrección debido a sus propiedades farmacocinéticas, considerándolo un fármaco seguro para el mantenimiento de una cirugía. Es de importancia contar con un equipo de monitoreo debido a las posibilidades de presentarse inconvenientes durante la infusión del Remifentanilo (bradicardia, bradipnea, hipoxia) para poder intervenir rápidamente y estabilizar al paciente, como así también tener al alcance las drogas necesarias para revertir posibles complicaciones. Desde el punto de vista de la rentabilidad considero factible su uso debido a que la dosis utilizada para cada paciente es mínima rindiendo para varias cirugías.

### **Bibliografía**

Aldrete, J.A.; Guevara López, U.; Capmourteres, E.M.2008.” Texto de anestesiología teórico-práctica.” 1ª Edición. Editorial El Manual Moderno.277-278.

Otero, Pablo, E.2004.”Dolor: evaluación y tratamiento en pequeños animales”, 1ª Edición. Editorial Inter-médica. Buenos Aires.93-100.

Otero, Pablo, E.2012.”Protocolo anestésicos y manejo del dolor en pequeños animales”, 1ª Edición. Editorial Inter-médica. Buenos Aires.47-50.

Paddleford.2001.”Manual de anestesia en pequeños animales”.2ª Edición. Editorial Inter-médica.

Torres, L.M.1997.”Medicina del dolor”.1ª Edición. Editorial MASSON, SA. 92-110.

Veterinarios en web. ”Manejo del dolor agudo y crónico en pequeños animales” (23/2/16) [http://veterinariosenweb.com/campus/cdvl/memorias/material/43\\_dolor.pdf](http://veterinariosenweb.com/campus/cdvl/memorias/material/43_dolor.pdf)

Dispositivo digital de documentos de la UAD. ”Estudio experimental comparativo de la analgesia intraoperatoria con remifentanilo en el perro” (10/2/16)  
<http://ddd.uab.cat/pub/clivetpeqani/11307064v26n4/11307064v26n4p299.pdf>

Dispositivo digital de documentos de la UAD. ”Analgesia intraoperatoria con remifentanilo-isoflurano o fentanilo-isoflurano en el perro, estudio comparativo” (10/2/16) <http://ddd.uab.cat/pub/clivetpeqani/11307064v24n2/11307064v24n2p103.pdf>

AVEACA.” Remifentanilo en infusión continua como premedicación en caninos”

(23/2/16)

[http://www.aveaca.org.ar/remifentanilo-en-infusion-continua-como-premedicacion-en-c  
aninos-zaccagnini-et-al/](http://www.aveaca.org.ar/remifentanilo-en-infusion-continua-como-premedicacion-en-c<br/>aninos-zaccagnini-et-al/)