

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

Fundada en 1551

FACULTAD DE MEDICINA HUMANA

ESCUELA DE POSTGRADO



Tesis

Digitales UNMSM

**“EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE INTUBACIÓN CON TRES DIFERENTES
DOSIS DE ROCURONIO”**

TESIS

Para optar el Título de:

ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA

AUTORAS

MARÍA ESTHER ESPINOZA VARGAS

ANA MEIDA HUALPA HUAMANÍ

LIMA – PERÚ

2002

Indice

Resumen

Introducción

Antecedentes y justificación

Preguntas de investigación e hipótesis de estudio

Objetivos

Objetivo general

Objetivos específicos

Material y métodos

Diseño de estudio

Descripción de la población de estudio

Evaluación anestésica

Procedimiento anestésico

Tamaño de la muestra

Variables

Variable dependiente

Variable independiente

Variables intervinientes

Operacionalización de variables

Técnicas para la recolección de datos

Plan de análisis

Resultados

Discusión

Conclusiones

Recomendaciones

Bibliografía

Anexos

Resumen

Introducción: las condiciones de intubación con rocuronio varían de acuerdo a la dosis administrada, pudiendo lograrse proporciones diferentes de condiciones adecuadas o inadecuadas. Se investigaron los efectos de 1 DE95, 2 DE95 y >3DE95.

Objetivos: comparar las condiciones de intubación con diferentes dosis de rocuronio en pacientes programados para cirugía electiva.

Material y métodos: se empleó una escala de valoración de la relajación muscular, la escala de Domaol para poder comparar los resultados. Los operadores completaron una ficha de reporte sobre las condiciones de intubación para poder hacer las comparaciones.

Resultados: la comparación entre los valores en la escala de Domaol, clasificación de Cormack-Lehane, escala de Adnet y tiempo de intubación de los pacientes tratados con diferentes dosis de rocuronio sometidos a intubación endotraqueal demostró la existencia de diferencia significativa.

Conclusiones: con el empleo de rocuronio se logra condiciones de intubaciones buenas y excelentes en pacientes en pacientes medicados con dosis 2DE95 o más. El empleo de 1 DE95 está asociado a un porcentaje significativamente incrementado de condiciones de intubación inadecuadas.

Palabras claves: rocuronio, relajación muscular, intubación endotraqueal.

Introducción

Antecedentes y justificación

Los relajantes musculares actúan fijándose a los receptores colinérgicos nicotínicos de la unión neuromuscular. Existen dos tipos de relajantes musculares: despolarizantes y no despolarizantes. Los relajantes musculares no despolarizantes se dividen en dos familias farmacológicas, bencilisoquinolinas y aminoesteroides.

Los relajantes musculares no despolarizantes actúan de manera competitiva sobre el receptor colinérgico nicotínico. Los receptores colinérgicos nicotínicos son receptores post-sinápticos intrasinápticos de estructura pentamérica; están formados por dos subunidades α , una subunidad β , una subunidad γ y una subunidad δ . Los receptores nicotínicos tienen un peso molecular de 250 kDa. Las subunidades α contienen los sitios fijadores para la acetilcolina. Los receptores nicotínicos actúan como un canal iónico, la parte más estrecha de este canal iónico mide 0,65 nm, lo que permite el flujo del Na^+ y K^+ . El canal iónico se abre por la activación realizada por la unión de dos moléculas de acetilcolina.

Los receptores intrasinápticos alcanzan una densidad de 10.000 receptores/ mm^2 en las crestas de la placa mioneural, mientras que la densidad de los receptores extrasinápticos es menor a 20/ mm^2 .

La acetilcolina tiene una gran afinidad por las subunidades α , sin embargo, la activación del receptor requiere que las dos subunidades α del receptor se unan a una molécula de acetilcolina cada una.

La activación del receptor abre el canal iónico en unos 10 microsegundos y lo mantiene abierto por 1 milisegundo. La extrusión de una vesícula de acetilcolina, libera aproximadamente 10.000 moléculas de acetilcolina y activa aproximadamente 1.700 receptores.

A nivel pre-sináptico también se encuentran receptores nicotínicos colinérgicos, que permiten la retroalimentación positiva de la acetilcolina a través de la activación de canales de Ca^{+2} . La entrada de Ca^{+2} a la neurona y su combinación con la calmodulina inhibe a la sinapsina I y promueve el desplazamiento de las vesículas con neurotransmisor hacia las zonas activas.

Los bloqueadores no despolarizantes interfieren con el mecanismo de acción de la acetilcolina sobre su receptor, ya que se unen a las subunidades α del receptor nicotínico en los sitios fijadores para la acetilcolina. Al bloquear una de las subunidades α hacen imposible la activación del receptor post-sináptico y la generación de potenciales de acción en el músculo.

En la actualidad se dispone de los siguientes bloqueadores neuromusculares:

Bloqueadores Neuromusculares			
Agente	Inicio de acción	Duración de acción	ED90-95* (mg/kg)
Acción corta			
Mivacurio	2.5 min	15 - 20 min	0.07
Rapacuronio	Media: 90 seg (35 - 219 seg)	Media: 15 min (6 - 30 min)	1.03
Rocuronio	1 - 3 min	31 min (15 - 85 min)	0.3
Succinilcolina	30 - 60 seg	5 - 8 min	0.3
Acción intermedia			
Atracurio	2.5 - 5 min	20 - 45 min	0.2
Cisatracurio	2 - 3 min	30 - 40 min	0.05
Pancuronio	2 - 3 min	60 - 90 min	0.06
Vecuronio	2 - 3 min	25 - 40 min	0.05
Acción larga			
Doxacurio	6 min (2.5 - 13)	100 min (39 - 232)	0.025
Pipecuronio	2.5 - 5 min	75 min (35 - 175)	0.07
Tubocuraina	3 - 5 min	70 - 90 min	0.05

El inicio de acción de cada uno de estos relajantes musculares varía de acuerdo a sus características químicas y farmacocinéticas. Se define el tiempo de inicio de acción como el tiempo transcurrido entre el final de su administración endovenosa y la obtención de la depresión máxima de la respuesta muscular al estímulo único. Esta respuesta puede estar influenciada por varios factores, incluyendo la potencia, la dosis, el gasto cardíaco y el flujo sanguíneo muscular. Estos dos últimos factores pueden variar con la edad.

En la actualidad se dispone de relajante muscular no despolarizante de tiempo de inicio de acción corto: el rocuronio, el mivacurio y el rapacuronio. El presente estudio investiga los efectos relajantes del rocuronio de acuerdo a la dosis administrada.

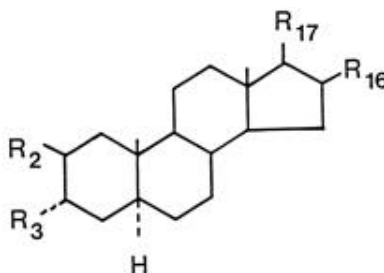
El rocuronio es un bloqueador neuromuscular de inicio de acción corto (1). Fue el primer relajante muscular no despolarizante con características aceptables para sustituir a la succinilcolina en pacientes que requieren intubación endotraqueal rápida, es decir protección rápida de la vía aérea (2). El rocuronio es un compuesto esteroideo estructuralmente relacionado con el vecuronio. La propiedad que lo distingue de otros relajantes musculares no despolarizantes menos modernos es que tiene un tiempo de inicio de acción que se aproxima al de la succinilcolina.

Los relajantes musculares de rápido inicio de acción, como el rocuronio, están indicados para la intubación endotraqueal por secuencia de inducción rápida, cuando es necesaria la protección de las vías respiratorias de la aspiración de contenido gástrico.

El rocuronio es un esteroide sintético. Comparte núcleos básicos con otros aminoesteroides. Es un compuesto de duración de acción intermedia (27-53 minutos) con una potencia de aproximadamente una sexta parte de la del vecuronio.

Los aminoesteroides comparten un esqueleto básico, constituido por una estructura rígida que une dos centros catiónicos, el núcleo androstano. El primer aminoesteroide de esta serie fue el pancuronio, un relajante de larga duración con dos fragmentos acetilcolínicos en su estructura. Después se sintetizó el vecuronio, un análogo monocuaternario del pancuronio. A partir de entonces los esfuerzos se concentraron hacia el desarrollo de un agente de corto inicio de acción.

Estructura molecular de los bloqueadores neuromusculares aminoesteroides



	R ₂	R ₃	R ₁₆	R ₁₇
pancuronium	N-methyl-piperidino	acetyl	N-methyl-piperidino	acetyl
dacuronium	N-methyl-piperidino	acetyl	N-methyl-piperidino	hydroxyl
Org 6368	N-methyl-piperidino	acetyl	N-methyl-piperidino	hydrogen
pipocuronium	4'-dimethyl -1'-piperazino	acetyl	4'-dimethyl -1'-piperazino	acetyl
vecuronium	piperidino	acetyl	N-methyl-piperidino	acetyl
Org 9489	piperidino	acetyl	N-methyl-piperidino	propionyl
Org 9487	piperidino	acetyl	N-allyl-piperidino	propionyl
Org 9453	piperidino	acetyl	N-methyl-piperidino	butyryl
Org 7617	piperidino	acetyl	N-allyl-piperidino	butyryl
Org 9616	piperidino	acetyl	N-methyl-piperidino	α-butyl
Org 9991	piperidino	acetyl	N-methyl-homopiperidino	butyryl
Org 7268	piperidino	hydroxyl	N-methyl-piperidino	acetyl
Org 20297	piperidino	hydroxyl	N-methyl-piperidino	butyryl
Org 9955	piperidino	O-CO-NH-CH ₃	N-methyl-piperidino	butyryl
Org 9273	morpholino	hydroxyl	N-methyl-piperidino	acetyl
rocuronium	morpholino	hydroxyl	N-allyl-pyrrolidino	acetyl
Org 20059	morpholino	hydrogen	N-methyl-piperidino	acetyl

La variación estructural, particularmente en la posición 17 del núcleo androstano, ha permitido el desarrollo de distintos relajantes musculares con propiedades físico-químicas diferentes. Los cambios en la estructura molecular esteroideal aumentan la lipofilidad: este aumento en la lipofilidad se relaciona de manera directa con la disminución del tiempo de

inicio y duración de acción del fármaco, pero de manera inversa con la potencia relajante muscular (3).

El acortamiento del tiempo de inicio y de la duración del rocuronio también parecen relacionarse con cambios en la biodisponibilidad del fármaco. La pérdida de la potencia intrínseca se asocia a una disminución de la afinidad por el receptor, esto contribuiría a la disminución del tiempo de inicio de acción del fármaco. La disminución de la potencia relajante parece estar relacionada a una disminución de la potencia intrínseca, al grado de unión a proteínas y a la mayor depuración plasmática. La mayor depuración plasmática se relaciona directamente con el grado de fijación a proteínas plasmáticas. La unión a proteínas del rocuronio es 25%, valor menor al del vecuronio, que es 57% o al del rapacuronio, que es de 50 a 88%.

Los relajantes musculares aminoesteroides muestran generalmente una rápida disminución de sus niveles plasmáticos después de la administración endovenosa. Esta disminución explica su duración de acción intermedia, más breve que los relajantes musculares derivados de la tubocurarina. El fin del efecto de los aminoesteroides resulta de la rápida captación hepática, a diferencia de las bencilisoquinolinas, que son degradadas en el plasma.

El rocuronio es eliminado principalmente por vía hepática, de manera similar que el vecuronio y el rapacuronio. La excreción renal es limitada, igualmente que la del vecuronio y el rapacuronio.

El rocuronio actúa como inhibidor competitivo de los receptores postsinápticos de acetilcolina. Su acción puede ser revertida aumentando la exposición a la acetilcolina; por

ello los anticolinesterásicos pueden revertir el efecto del rocuronio al aumentar la concentración de acetilcolina en la unión neuromuscular.

El rocuronio es un relajante de baja potencia. La suya es menor a la de otros aminoesteroides, lo que se refleja en una alta concentración eficaz (CE50). Esta es para el rocuronio de 0,8 $\mu\text{g}/\text{ml}$, más de cinco veces los 0,15 $\mu\text{g}/\text{ml}$ del vecuronio y más de cuatro veces los 0,18 $\mu\text{g}/\text{ml}$ del pancuronio.

El corto tiempo de inicio de acción está dado por su baja potencia y alta constante de velocidad de primer orden para el equilibrio de distribución entre el compartimiento central y compartimiento efector (k_{e0}). La baja potencia del rocuronio asegura la presencia de una mayor concentración sanguínea de relajante, dando lugar a una mayor gradiente de concentración hacia los tejidos. La alta k_{e0} indica un equilibrio más rápido entre las concentraciones del plasma y el compartimiento efector, y de este modo un más rápido establecimiento del efecto.

Para calcular la potencia del rocuronio se lo ha comparado con la succinilcolina después de inducciones de anestesia e intubaciones endotraqueales logradas sin bloqueo neuromuscular. Se ha reportado que los valores del DE50 y DE95 para el rocuronio son 0.17 y 0.33 mg/kg y 0.14 y 0.27 mg/kg para la succinilcolina. Cuando se calculó la potencia según la ecuación de Hill, los valores no difirieron más de $\pm 4\%$ de aquellos obtenidos usando el análisis de regresión (4).

La baja potencia del rocuronio hace necesario administrar una gran cantidad de fármaco para producir relajación plena. En estas condiciones, los efectos secundarios del fármaco se vuelven más evidentes y peligrosos. Entre estos peligros se encuentra el riesgo de

broncoespasmo, el que se vuelve tan significativo como en el caso de las bencilisoquinolinas. Sin embargo, no se ha relacionado directamente los niveles de histamina y el desencadenamiento o la intensidad de la hipotensión o taquicardia observada tras la administración de rocuronio.

La acción del rocuronio se caracteriza por una disminución rápida inicial del estímulo único de un 80 a 85%, seguida por una disminución más lenta subsecuente del 15 a 20% restante. Este patrón de respuesta puede tener varias explicaciones, sea que la baja potencia del fármaco haga necesaria una mayor cantidad, lo que produce un incremento de la gradiente de concentración inicial; sea que el agente produzca una inhibición simultánea y más pronunciada de los receptores nicotínicos presinápticos en forma muy precoz; o sea por factores farmacocinéticos relacionados con la velocidad de distribución.

Se continúa aceptando la relación entre la baja potencia y rápido inicio de acción planteada por Kopman para los relajantes de larga duración, y luego reafirmada por Bowman para los relajantes musculares de duración intermedia (4). Sin embargo hay evidencias de que la baja potencia del rocuronio no es una causa única para el corto inicio de acción del rocuronio.

La latencia de un relajante muscular como el rocuronio es el tiempo que transcurre entre la administración del relajante y la aparición de la primera manifestación de bloqueo. La latencia del rocuronio es de 28 segundos, un poco mayor que la de la succinilcolina (23 segundos) y menos que el rapacuronio (34 segundos). El tiempo de inicio de acción, por su parte, es el tiempo que transcurre entre la administración del relajante hasta conseguir su efecto máximo. El tiempo de inicio de acción puede estar influenciado por la potencia, la dosis, el débito cardíaco y el flujo sanguíneo muscular. Con dosis subparalizantes, el tiempo

transcurrido hasta el bloqueo máximo es independiente de la dosis, de modo que el tiempo de inicio de acción depende del agente y no de la dosis administrada. Sin embargo, habitualmente en la práctica se usa una dosis paralizante para intubación endotraqueal, por lo que el tiempo de inicio de acción depende de la dosis administrada. Como ocurre con otros relajantes musculares, existe una relación inversa entre la dosis de rocuronio administrada y el tiempo de inicio esperado. Evidentemente el grado de relajación y las condiciones de intubación conseguidas con dosis paralizantes se vuelven dependientes de la dosis. De allí el interés en describir las condiciones alcanzadas con diferentes dosis para lograr un mismo objetivo.

Se define como duración clínica de la relajación muscular el tiempo hasta la recuperación del 25% del T_1 de control. Los pacientes que reciben dosis de 0.45 mg/kg de rocuronio que alcanzan una recuperación menor al 90% del bloqueo (16% del total) tardan alrededor de 12 a 15 minutos para llegar al 25% de recuperación.

Hasta el momento, la succinilcolina ha sido considerada como el modelo de comparación por su rapidez y profundidad de efecto relajante muscular. La indicación de succinilcolina continúa siendo considerada como de elección en intubaciones difíciles, debido al menor tiempo necesario para conseguir la intubación como por el grado de relajación muscular logrado. Además, debido a su corta duración de acción, la succinilcolina ofrece la posibilidad de recuperar la ventilación espontánea rápidamente en caso de fallar los intentos de intubación. Estas son las interrogante respecto a la capacidad del rocuronio para reemplazar a la succinilcolina. Para lograr el mismo grado de profundidad con rocuronio se requiere de dosis altas, ello lo convierte en de un relajante de efecto

intermedio a un relajante de efecto largo. Además, cuando se anticipa una intubación difícil, el tiempo de inicio de acción, la gran ventaja del rocuronio, no es menos importante que la profundidad del bloqueo neuromuscular o que la capacidad de recuperación de la función ventilatoria del paciente de manera rápida si acaso fracasan los intentos de intubación.

Para la intubación endotraqueal se administran dosis de intubación del relajante muscular. Se ha definido como dosis de intubación a 2 dosis eficaces para el 95% de la población (ED95). La ED95 es la dosis requerida para producir 95% de supresión de la primera respuestas (T_1) mecanomiográfica (MMG) del adductor pollicis a la estimulación indirecta supramáxima del train-of-four (TOF) del nervio ulnar. Para el rocuronio durante la anestesia con opioide/óxido nitroso/oxígeno, la dosis eficaz es aproximadamente 0.3 mg/kg. La variabilidad alrededor de la ED95 sugiere que 50% de ellos exhiben una depresión de T_1 de 91-97% (5).

Condiciones de intubación endotraqueal en pacientes con maniobra iniciada a los 60-70 segundos

<i>Dosis en mg/kg administrada en 5 segundos</i>	<i>Porcentaje de pacientes con excelentes o buenas condiciones de intubación</i>	<i>Tiempo para completar la intubación en minutos</i>
Adultos de 18 a 64 años*		
0.45	86%	1.6 (1.0-7.0)
0.6	96%	1.6 (1.0-3.2)
Niños de 3 meses a 1 año		
0.6	100%	1.0 (1.0-1-5)
Niños de 1 a 12 años		
0.6	100%	1.0 (0.5-2.3)

*Excluye a las pacientes sometidas a cesárea.

El objetivo deseado de la administración del relajante muscular es conseguir condiciones de intubación excelentes. Las condiciones de intubación excelentes se definen como las condiciones ideales para realizar la intubación endotraqueal por laringoscopia directa: mandíbula relajada, cuerdas vocales abiertas e inmóviles, ausencia de movimientos diafragmáticos. Las condiciones de intubación buenas se definen por: mandíbula relajada, cuerdas vocales abiertas e inmóviles, pero con presencia de movimientos diafragmáticos.

La determinación de la dosis de intubación para lograr estas condiciones clínicas excelentes o buenas plantea problemas. La dosis de intubación, definida comúnmente como 2 ED₉₅, es variable, imprecisa y puede prestarse a aseveraciones engañosas. La dosis de intubación puede fracasar en conseguir estas excelentes o buenas. Por ejemplo, la dosis comúnmente administrada de cisatracurio para intubación es 0,15 a 0,20 mg/kg. Debido a que el ED₉₅ del cisatracurio se aproxima a 0,05 mg/kg, el 10% de la dosis de intubación de este fármaco constituye 30%-40% de la ED₉₅. Incluso el 10% de la recomendación menor darían lugar a la depresión del 25% contracción muscular en uno de cada 10 paciente. Se ha descrito que el vecuronio dado a dosis de 0,005 mg/kg (el 10% del ED₉₅) produce depresión del 75% contracción muscular. Es decir, la sensibilidad frente a los relajantes musculares es muy variable entre los individuos y la sensibilidad extrema no es una respuesta infrecuente.

La variabilidad de la respuesta tiene otra consecuencia. Si algunos individuos son absolutamente sensibles a los bloqueadores no depolarizantes, otros demuestran resistencia. En estos individuos, una dosis desfasciculante del relajante (10% del ED₉₅) o aún más grande (20% del ED₉₅) producirá menos efecto que el previsto.

El rocuronio tiene un tiempo de inicio de acción promedio de 58 segundos con una dosis de 0,6 mg/kg (2 x DE95) y 44 segundos con 0,9 mg/kg (3 x DE95). Se han obtenido buenas a excelentes condiciones de intubación orotraqueal en 60-90 segundos con dosis de rocuronio de 0,6 mg/kg (6). En estas dosis tiene mayor selectividad de acción sobre la musculatura laríngea, provee estabilidad cardiovascular, moderada a escasa liberación de histamina y carece de riesgo para inducir hipertermia maligna.

Tiempo para inicio de acción y duración clínica después de una dosis inicial de intubación durante anestesia con opioide/óxido nitroso/oxígeno y halotano

<i>Dosis en mg/kg administrada en 5 segundos</i>	<i>Tiempo para lograr > 80% de bloqueo en minutos</i>	<i>Tiempo para lograr bloqueo máximo en minutos</i>	<i>Duración clínica en minutos</i>
Adultos de 18 a 64 años			
0.45	1.3 (0.8-6.2)	3.0 (1.3-8.2)	22 (12-31)
0.6	1.0 (0.4-6.0)	1.8 (0.6-13.0)	31 (15-85)
0.9	1.1 (0.3-3.8)	1.4 (0.8-6.2)	58 (27-111)
1.2	0.7 (0.4-3.7)	1.0 (0.6-4.7)	67 (38-160)
Ancianos (mayores de 65)			
0.6	2.3 (1.0-8.3)	3.7 (1.3-11.3)	46 (22-73)
0.9	2.0 (1.0-3.0)	2.5 (1.2-5.0)	62 (49-75)
1.2	1.0 (0.8-3.5)	1.3 (1.2-4.7)	94 (64-138)
Niños de 3 meses a 1 año			
0.6	-	0.8 (0.3-3.0)	41 (24-68)
0.8	-	0.7 (0.5-0.8)	40 (27-70)
Niños de 1 a 12 años			
0.6	0.8 (0.4-2.0)	1.0 (0.5-3.3)	26 (17-39)
0.8	-	0.5 (0.3-1.0)	30 (17-56)

La evidencia disponible indica que el rocuronio es uno de los relajantes no despolarizantes menos potentes, menos que el atracurio o el vecuronio, pero que muestra índice de recuperación y tiempo de reversión similar a los del atracurio y el vecuronio. El tiempo de inicio de acción, sin embargo, es significativamente más corto que estos otros agentes no despolarizantes. El rocuronio parece ser potenciado por los anestésicos inhalatorios al mismo grado que el vecuronio. Este efecto es clínicamente más significativo al usar infusión continua de rocuronio en comparación con la administración en bolos. No se ha observado ninguna diferencia en la potencia del rocuronio entre pacientes adultos y ancianos, pero no está todavía claro si la potencia difiere entre los adultos y neonatos, lactantes o niños. El tiempo de inicio de acción, la duración de acción y el índice de recuperación del rocuronio se prolongan en los pacientes ancianos y el inicio de acción, la duración de acción y el índice de la recuperación son mayores en los lactantes que en los niños (7).

Los estudios han demostrado un tiempo de inicio de acción más corto del rocuronio en relación a los otros relajantes musculares no despolarizantes, aunque sigue siendo mayor que la succinilcolina, salvo que se usen dosis masivas, como 4 DE95 (8). El empleo de dosis masivas de rocuronio transforman su perfil de acción al de un relajante de larga duración.

Las dosis de rocuronio que causan 50% (ED50), 90% (ED90), o 95% (ED95) de bloqueo neuromuscular son 0.170, 0.268, y 0.305 mg/kg respectivamente. Después de la inducción de anestesia, los pacientes que recibieron 0.6 mg/kg (aproximadamente 2 x ED95) de

rocuronio en un solo bolo desarrollaron un bloqueo neuromuscular máximo en 1.5 ± 0.12 min. La duración clínica de la dosis fue 40.0 ± 3.2 (15-73) min (9).

El inicio de acción del rocuronio puede reducirse por medio del timing. El timing consiste en la inversión de la secuencia de administración del agente inductor y el relajante muscular, es decir, la administración inicial del relajante muscular seguida de la del agente inductor anestésico. Se administra la dosis completa de intubación de rocuronio (0.6 mg/kg). La técnica es útil, pues mejora las condiciones en el momento de la intubación, pero no modifica el tiempo de inicio de acción del relajante.

Lowry estudió la potencia y tiempo de acción del rocuronio en pacientes anestesiados con 66% de óxido nitroso en oxígeno y 1.5 de concentración alveolar mínima de sevoflurano o isoflurano o una infusión de propofol. La potencia fue estimada usando la técnica del bolo único. La media (95% de intervalo de confianza) de las dosis eficaces 50% y 95% se estimaron en 0.142 (0.129-0.157) y 0.265 (0.233-0.301) mg/kg, 0.165 (0.146-0.187) y 0.324 (0.265-0.396) mg/kg, y 0.183 (0.163-0.207) y 0.398 (0.316-0.502) mg/kg durante la anestesia con sevoflurano, isoflurano y propofol respectivamente. El tiempo promedio hasta el inicio del bloqueo máximo después de una dosis de rocuronio de 0.6 mg/kg fue 0.96 ± 0.16 , 0.90 ± 0.16 , y 1.02 ± 0.15 min durante la anestesia con sevoflurano, isoflurano y propofol respectivamente. Los tiempos respectivos hasta la recuperación de la primera respuesta en la estimulación (T1) del tren-de-cuatro (TOF) a 25% y 90% fue 45 ± 13.1 y 83 ± 29.3 min, 35 ± 6.1 y 56 ± 15.9 min, y 35 ± 9.2 y 55 ± 19.4 min. Los tiempos respectivos hasta la recuperación de la proporción de TOF a 0.8 fueron 103 ± 30.7 , 69 ± 20.4 , y 62 ± 21.1 min, y los índices de recuperación 25%-75% fueron 26 ± 11.7 , 12 ± 5.0 , y

14 ± 6.9 min, respectivamente. Los efectos del rocuronio, sobre todo la duración de acción, significativamente fueron mayores durante la anestesia con sevoflurano en comparación con el isoflurano y propofol (10).

La duración de acción del rocuronio varía de acuerdo a la dosis empleada. Con 0.45 mg/kg, 0.6 mg/kg, 0.9 mg/kg y 1.2 mg/kg la duración clínica es de 22, 31, 58 y 67 minutos.

La duración clínica del efecto de relajación muscular es el tiempo transcurrido entre el final de la administración endovenosa del fármaco y la recuperación del 25% de la amplitud de la respuesta al estímulo único. La duración total del efecto de relajación muscular es el tiempo transcurrido entre el final de la administración endovenosa hasta la recuperación del 70% de la relación T_4/T_1 del tren de cuatro estímulos. En el caso del rocuronio, la duración está relacionada con la dosis administrada. Para una dosis de 0,45 o 0,6 mg/kg de rocuronio, la duración clínica varía entre 27,2 y 38,1 minutos respectivamente.

Se debe recordar que en términos farmacocinéticos, la recuperación de los relajantes musculares es paralela a la disminución de sus concentraciones plasmáticas. Después de una sola dosis endovenosa de rocuronio, su concentración plasmática disminuye rápidamente a causa de la redistribución desde los compartimentos centrales a los compartimento periféricos. Con las dosis posteriores, la cantidad de relajante presente en los compartimentos periféricos limita esta fase de distribución, en consecuencia la disminución de las concentraciones plasmáticas solo pueden producirse como resultado del metabolismo o excreción del fármaco.

En términos farmacodinámicos, el efecto relajante muscular no es acumulativo si el índice de recuperación 25%-75% es independiente de la dosis administrada y de la duración del

bloqueo. El índice de recuperación 25%-75% es el tiempo transcurrido entre la recuperación de la respuesta al estímulo único al 25% y al 75% del control. En el caso del rocuronio, el índice de recuperación 25%-75% es de 22 minutos.

En términos clínico, el efecto relajante muscular no se acumula si la repetición de dosis no producen un aumento significativo de la duración clínica del fármaco.

Las diferencias en las condiciones de intubación logradas con rocuronio se explican por su inicio de acción, caracterizado por una disminución rápida inicial de la respuesta al estímulo único de un 80 a 85%, seguida por una disminución más lenta subsecuente del 15 a 20% restante. La baja potencia del fármaco hace necesaria una mayor carga, que resulta en un aumento de la gradiente de concentración inicial. La baja potencia del fármaco puede compensarse con la profundidad del plano anestésico alcanzado y la relajación muscular producida por el anestésico mismo.

Es importante estudiar la existencia de diferencia en los efectos del rocuronio de acuerdo al tipo de anestésico general empleado. Las condiciones de intubación logradas con dosis iguales de rocuronio varían de acuerdo al plan anestésico desarrollado. En la actualidad, se está difundiendo el uso de rocuronio para inducciones en secuencia rápida en condiciones de estómago lleno. En este caso el efecto del rocuronio debe potenciarse con la acción relajante del anestésico volátil.

Muchos factores influyen el tiempo mínimo exigido para lograr una intubación endotraqueal fácil y exitosa. El estudio ideal nunca se ha realizado en la práctica: un cuadro global de la eficacia de rocuronio depende actualmente de la interpretación cuidadosa de estudios con metodologías diferentes que normalmente han comparado el rocuronio con el

vecuronio o la succinilcolina. A pesar de la falta de datos en estudios en animales, la rapidez del inicio de acción del rocuronio en el hombre parece ser debido a un efecto presináptico temprano. El aumento de la dosis sobre aproximadamente 2 x DE90 no acorta el tiempo inicio de acción, lo mismo que el priming tampoco. Aunque algunos estudios han dado evidencia que el rocuronio puede producir condiciones de intubación adecuadas en 60 a 90 segundos, parece ser un tiempo menor que aquél que garantiza condiciones excelentes (11).

En este sentido, la succinilcolina continua siendo el modelo de relajante muscular de inicio de acción rápido y duración corta. El problema del uso de la succinilcolina aparece con la prolongación del bloqueo, derivado del bloqueo en fase II, y con la presencia de efectos secundarios adversos graves, tales como arritmias, hiperkalemia, edema pulmonar, hipertermia maligna.

El desarrollo de relajantes musculares no despolarizantes de corto tiempo de inicio de acción tuvo como objetivo remplazar a la succinilcolina. El rocuronio en cierta medida ha cumplido con estos requerimientos.

Las dosis de rocuronio que aseguran un 90% a 95% de probabilidad para lograr condiciones de intubación perfectas rápidas (dentro de 60 segundos) son 1.85 y 2.33 mg/kg respectivamente. Los límites de confianza (5 y 95 percentil) para estas estimaciones son 1.15 a 2.31 y 1.23 a 3.22 mg/kg respectivamente. Es posible lograr las condiciones de intubación perfectas con dosis grandes de rocuronio, pero la duración de acción se alarga. Las implicaciones de esta postura son que es posible tener un 90% de probabilidad de lograr las condiciones perfectas de intubación endotraqueal rápida con dosis grandes

(mayores a 2.0 mg/kg) de rocuronio. Estas dosis grandes pueden ser útiles, por ejemplo, en traumatismo de cabeza (12).

El tiempo de inicio de acción del rocuronio medido en los músculos maseteros es más precoz que en el adductor del pulgar. Además, el tiempo de inicio de acción después de una dosis de 0.9 mg/kg de rocuronio es más breve que después de una dosis de succinilcolina en el caso del adductor del pulgar, pero no difiere en el caso del masetero (13).

Las condiciones de intubación logradas con rocuronio son adecuadas en diferentes grupos de población. Se ha reportado resultados similares en pacientes pediátricos, geriátricos, obesos y embarazadas sometidas a operación cesárea.

Los relajantes musculares no son siempre necesarios para la intubación endotraqueal. Se ha descrito diferentes técnicas para conseguir la intubación endotraqueal sin relajación muscular. La intubación endotraqueal puede ser realizada bajo anestesia general o anestesia local. Los anestésicos generales inducen depresión de la conciencia y de la respiración; relajación muscular esquelética y reducción de la actividad refleja para permitir la maniobra de intubación. Los anestésicos generales administrados solos pueden lograr condiciones suficientes para la intubación endotraqueal debido a la depresión inducida de la ventilación. Todos los anestésicos generales pueden deprimir la ventilación al grado suficiente para permitir la intubación endotraqueal, pero, debido a que pueden causar alteraciones hemodinámicas profundas no son empleados regularmente para este fin. Esta circunstancia, que el tipo de anestésico general utilizado pueda facilitar o permitir la intubación endotraqueal plantea el interés por investigar si distintas dosis de un relajante muscular permitirán condiciones adecuadas de intubación.

El rocuronio es un relajante muscular de rápido inicio de acción y duración media. Se desarrolló en base a modificaciones químicas de la molécula de vecuronio. Estas modificaciones permitieron una disminución real del tiempo de acción, incluso sin priming, pero con una duración similar al vecuronio. La duración y la reversión del efecto del rocuronio pueden prolongarse por acción de los anestésicos inhalatorios (14). La ventaja del rocuronio sobre otros relajantes musculares es que su efectos puede ser completamente revertido incluso en fases profundas de relajación (15).

El rocuronio ha sido descrito como un relajante de baja potencia. Por ello, las dosis empleadas son comparativamente mayores que con el vecuronio, el pipecuronio o el pancuronio (16). La baja potencia del rocuronio no impide lograr intubaciones de secuencia rápida en pacientes con estómago vacío, sin embargo la falta de bloqueo neuromuscular completo limita la seguridad de su uso en pacientes con estómago lleno.

La dosis para intubación de rocuronio varía de acuerdo a las características del paciente y al esquema anestésico diseñado. En situaciones de emergencia se busca lograr una intubación rápida, con relajación muscular profunda, para asegurar precozmente la vía aérea. La duración de la relajación muscular y la posibilidad de recuperación temprana deben evaluarse cuando se usa rocuronio en pacientes con intubación prevista como difícil, en quienes existe de la posibilidad de fracaso en la maniobra. El uso de rocuronio en estos casos es controvertido debido al tiempo necesario para la recuperación de la función muscular.

Varios estudios clínicos han investigado la importancia de la profundidad anestésica para alcanzar mayor intensidad en el bloqueo neuromuscular (17). La duración del efecto del rocuronio se potencia más por acción del sevoflurano que del isoflurano y el propofol.

En las situaciones electivas, la intubación endotraqueal siempre se realiza en planos anestésicos profundos. En las situaciones de emergencia, puede ser necesario realizar la intubación endotraqueal puede realizarse con escasa profundidad anestésica. Esto influye en la potencia de la relajación muscular. Por ello es importante estudiar la existencia de diferencias en las condiciones de intubación logradas con distintas dosis de rocuronio.

La posibilidad de éxito en la maniobra de intubación varía según dosis de rocuronio empleada. También varía de acuerdo a la selección de anestésicos generales empleados. Como se mencionó antes, la intubación endotraqueal puede lograr sin relajación muscular. Se ha reportado en pacientes adultos 5% de condiciones de intubación solamente con anestesia general. El uso de dosis bajas de rocuronio puede aumentar la fracción de condiciones óptimas hasta 30%. El uso de dosis altas de rocuronio puede aumentar la fracción de condiciones óptimas hasta 90% (18). Se diseñó este estudio para investigar las condiciones de intubación logradas a los 60 segundos con dosis diferentes de rocuronio y aclarar las dudas planteadas respecto al uso de rocuronio.

Las condiciones de intubación endotraqueal rápida con rocuronio pueden estudiarse desde el punto de vista del éxito obtenido en la maniobra. Desde este punto de vista se puede investigar las dosis de rocuronio predichas que permitan una probabilidad definida de éxito en la intubación. Se considera intervalos de confianza adecuados a aquellos de 90% y 95% de posibilidad de éxito en la intubación endotraqueal a los 60 segundos.

El presente estudio busca averiguar qué posibilidad de intubación exitosa se consigue con una dosis determinada de rocuronio, para esto se investiga la relación entre tres dosis diferentes de rocuronio, 0,3 mg/kg, 0.6 mg/kg y 1 mg/kg; y la probabilidad de intubación.

Una dosis grande de rocuronio ($> 1,2$ mg/kg) permite un tiempo de inicio de acción comparable al de la succinilcolina. Pero una dosis grande de cualquier relajante da lugar a una duración de efecto prolongada. En situaciones de emergencia, como en insuficiencia renal aguda, el efecto relajante muscular de los aminoesteroides tienden a ser más prolongado comparado con los relajantes dependientes de los procesos metabólicos para su eliminación del plasma. Se debe recordar que el rocuronio es comparable a la succinilcolina para la intubación en secuencia rápida siempre que no se desee el regreso en breve tiempo a la ventilación espontánea. En la emergencia se debe considerar la posibilidad de regreso a la ventilación espontánea siempre que la vía aérea del paciente sea valorada mediante la historia clínica y el examen físico como difícil. La dificultad prevista puede limitar el uso del rocuronio debido a la duración de su efecto y a limitación para lograr relajación muscular plena.

En el presente estudio se valora las condiciones de intubación logradas con tres dosis diferentes de rocuronio. Se considera como al término de la administración del relajante el tiempo 0, y a los 60 segundos se evalúa la calidad de la intubación lograda con el rocuronio a dosis de 0,3 mg/kg, 0.6 mg/kg y 1 mg/kg de peso. Para ello se emplea el esquema descrito por Domaol modificado por Krieg (19).

Esquema de Domaol modificado				
Puntos	1	2	3	4
Maseteros	Relajados	Relajación regular	Relajación mala	Contracturados
Laringoscopia	Fácil	Regular	Difícil	Imposible
Cuerdas vocales	Abiertas	Moviéndose	Cerrándose	Cerradas
Rechazo al tubo	Ninguno	Diafragma	Evidente	Severo

De acuerdo al puntaje obtenido, se describe las condiciones de intubación endotraqueal como excelentes, buenas, regulares y malas.

Esquema de Domaol modificado: condiciones de intubación				
Puntos	1	2	3	4
Puntaje	4-5	6-8	9-12	13-16
Grado	IV	III	II	I
Condiciones	Excelentes	Buenas	Regulares	Malas

La calidad de condiciones de intubación con rocuronio varía de acuerdo a las siguientes condiciones:

- dosis empleada,
- esquema de inducción anestésica
- características fisiopatológicas del paciente.

En intubaciones a los 60 segundos, el rocuronio es comparable con la succinilcolina en pacientes en ayunas. Se ha reportado resultados que refieren condiciones de intubación

excelentes en el 78% de los pacientes y condiciones de intubación buenas en el 20% de los pacientes que recibieron rocuronio en dosis de 1 mg/kg a quienes se ha inducido con 2 µg/kg de fentanilo y 2.5 mg/kg de propofol. Condiciones de intubación "pobres" se obtienen solamente en el 2% de los pacientes en que se usó rocuronio. La suma de los pacientes intubados en condiciones excelentes o buenas es de un 98% para el rocuronio. Pero si se desea una intubación endotraqueal rápida sin ninguna respuesta motora del paciente, se necesita 1.85 y 2.33 mg/kg de rocuronio para garantizar 90% y 95% de probabilidad respectivamente de condiciones excelentes de intubación endotraqueal. En pacientes tratados con 0.6 mg/kg de rocuronio e inducidos con 2.5 mg/kg de propofol se consigue condiciones adecuadas de intubación de 50% y 90% de ellos a los 34 y 61 segundos respectivamente, mientras que en pacientes tratados con 0.6 mg/kg de rocuronio e inducidos con 5 mg/kg de tiopental se consigue condiciones adecuadas de intubación de 50% y 90% de ellos a los 57 y 101 segundos respectivamente. En pacientes tratados con 0.6 mg/kg de rocuronio e inducidos con 2.5 mg/kg de propofol se consigue condiciones adecuadas de intubación en 94% de ellos, mientras que en pacientes tratados con 0.6 mg/kg de rocuronio e inducidos con 0.3 mg/kg de etomidato se consigue condiciones adecuadas de intubación de 74% de ellos.

El esquema de Domaol (20) sigue vigente como escala clínica de valoración de la relajación muscular. Es empleado como sustituto del train of four, la prueba estandarizada de medición de la relajación muscular.

El tren de cuatro (TOF) es la prueba usada para medir el grado del bloqueo neuromuscular. Se utiliza un estimulador neural periférico. La prueba se inicia con una medición de basal

antes de administrar el agente paralítico para determinar la corriente necesaria para obtener contracción muscular. Usualmente se requiere 20 mA para un paciente adulto. La prueba se continúa hasta registrar un TOF de 2/4.

<i>Respuesta de TOF</i>	<i>Porcentaje aproximado de receptores bloqueados por el agente</i>	<i>Significado clínico</i>
Cuatro estimulaciones	0-75	El paciente puede ser capaz de moverse aunque puede experimentar debilidad. El bloqueo es susceptible de revertirse con un antagonista.
Tres estimulaciones	75	Puede ser necesario administrar un fármaco adicional para prolongar la relajación.
Dos estimulaciones	80	Adecuado para la relajación a corto plazo así como para la ventilación mecánica
Una estimulación	90	Nivel que provee relajación adecuada para procedimientos cortos, incluyendo la intubación, y para la ventilación mecánica prolongada.
Ausencia de estimulación	100	Condiciones para la intubación. La saturación a largo plazo puede dar lugar a efectos persistentes.

En nuestro país no se utiliza de manera regular el TOF para valorar la relajación muscular y la recuperación de ella, por lo que se recurre a escalas clínicas de valoración. Estas escalas

clínicas tienen grados de error. Reconociendo esta limitación es que se desarrolló el presente estudio.

Preguntas de investigación e hipótesis de estudio

¿Existen diferencias en las condiciones de intubación logradas con dosis de rocuronio de 0,3 mg/kg, 0.6 mg/kg y 1 mg/kg en pacientes con estómago vacío programados para cirugía electiva e inducidos con 0.1 mg/kg de midazolam, 3 ìg/kg de fentanilo y 5 mg/kg de tiopental?

Hipótesis de estudio

Existen diferencias en las condiciones de intubación logradas con dosis de rocuronio de 0,3 mg/kg, 0.6 mg/kg y 1 mg/kg en pacientes con estómago vacío programados para cirugía electiva e inducidos con 0.1 mg/kg de midazolam, 3 ìg/kg de fentanilo y 5 mg/kg de tiopental.

El estudio investiga 1 DE95, 2 DE95 y la dosis señalada en nuestro departamento como dosis de intubación de rocuronio, algo mayor que 3 DE95.

Hay varias publicaciones que comparan el inicio de acción y las condiciones de intubación del rocuronio de acuerdo a la dosis administrada, demostrando diferencias significativas en los tiempos de inicio de acción y la calidad de la intubación. Los estudios clínicos que simulan una inducción en secuencia rápida en intervenciones electivas indican que el rocuronio puede ser apropiado para intubaciones crash, de acuerdo a la dosis empleada. El presente estudio, investiga ese tema.

Para evaluar las condiciones de relajación muscular se emplea la escala de Domaol. Esta es la escala clínica más frecuentemente usada para determinar las condiciones de intubación dependientes de la relajación muscular.

La incidencia real de dificultad en la intubación varía en diferentes reportes. El estudio de Adnet reporta una incidencia de 2 % (21). La presencia o no de una intubación difícil depende del grado de relajación muscular, ya que esto es determinante en la facilidad de visualización de las estructuras laríngeas.

La dificultad de la intubación puede describirse según las características de la laringoscopia o las características de la maniobra de intubación. La clasificación de Cormack-Lehane es la escala usada para determinar la dificultad real de la intubación. Ella define grados de dificultad de la intubación desde I a IV. La clasificación de F. Adnet describe las condiciones en que se realizó la intubación; es la escala más frecuentemente usada para determinar el grado de dificultad de intubación observado durante la maniobra.

En base a estas tres escalas se describirá la diferencias en el efecto relajante muscular y la posibilidad de éxito en la intubación dependientes de la dosis.

Debido a existe la posibilidad de falla en la intubación endotraqueal y en el establecimiento del control de la vía aérea, existe interés por investigar la predictibilidad del éxito en la intubación endotraqueal con el uso del rocuronio en diferentes dosis.

Un estudio que evalúe la posibilidad de éxito permitirá enfrentar de manera más segura los casos en los que la intubación endotraqueal plantee un problema.

Objetivos

Objetivo general:

- Determinar las condiciones de intubación, definidas según la escala de Domaol, en pacientes tratados con dosis de rocuronio de 0,3 mg/kg, 0.6 mg/kg y 1 mg/kg, con estómago vacío programados para cirugía electiva e inducidos con 0.1 mg/kg de midazolam, 3 µg/kg de fentanilo y 5 mg/kg de tiopental.

Objetivos específicos:

- Determinar el grado de dificultad de intubación real según la clasificación de Cormack-Lehane, en pacientes tratados con dosis de rocuronio de 0,3 mg/kg, 0.6 mg/kg y 1 mg/kg, con estómago vacío programados para cirugía electiva e inducidos con 0.1 mg/kg de midazolam, 3 µg/kg de fentanilo y 5 mg/kg de tiopental.
- Determinar el grado de dificultad de intubación real según la escala de Intubación Difícil de Adnet, en pacientes tratados con dosis de rocuronio de 0,3 mg/kg, 0.6 mg/kg y 1 mg/kg, con estómago vacío programados para cirugía electiva e inducidos con 0.1 mg/kg de midazolam, 3 µg/kg de fentanilo y 5 mg/kg de tiopental.



Evaluación de la calidad de intubación con tres diferentes dosis de Rocuronio. Espinoza Vargas, María Esther; Hualpa Huamaní, Ana Meida

- Determinar el tiempo transcurrido hasta lograr la intubación endotraqueal en pacientes tratados con dosis de rocuronio de 0,3 mg/kg, 0.6 mg/kg y 1 mg/kg, con estómago vacío programados para cirugía electiva e inducidos con 0.1 mg/kg de midazolam, 3 µg/kg de fentanilo y 5 mg/kg de tiopental.

Material y métodos

Diseño de estudio

Se realizó un estudio experimental prospectivo longitudinal.

Se examinó la siguiente hipótesis:

Existen diferencias en las condiciones de intubación logradas con dosis de rocuronio de 0,3 mg/kg, 0.6 mg/kg y 1 mg/kg en pacientes con estómago vacío programados para cirugía electiva e inducidos con 0.1 mg/kg de midazolam, 3 µg/kg de fentanilo y 5 mg/kg de tiopental.

Hay varias publicaciones que comparan el inicio de acción y las condiciones de intubación del rocuronio de acuerdo a la dosis administrada, demostrando diferencias significativas en los tiempos de inicio de acción y la calidad de la intubación a los 60 y 90 segundos.

Se probó esta hipótesis en pacientes sometidos a cirugía general y cirugía especializada. Para la realización del acto anestésico quirúrgico se realizó la monitorización convencional. Esta incluía: monitorización electrocardiográfica, registro periódico de presión arterial no invasiva, oximetría de pulso.

La monitorización fue realizada con los monitores rutinarios utilizados en centro quirúrgico. El monitor realizó las siguientes funciones: electrocardiograma, presión sanguínea no invasiva y oximetría de pulso. Ocasionalmente se realizó capnografía.

El paciente fue valorado al ingreso al quirófano y después de esta valoración se procedió a la intubación endotraqueal.

Descripción de la población de estudio

La población para el estudio estuvo formada por los pacientes programados para cirugía electiva sometidos a anestesia general en el Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión durante el período 1999 a 2000, atendidos por el Departamento de Anestesiología.

La población de pacientes quirúrgicos del hospital Nacional Daniel Alcides Carrión es aproximadamente de 2500 por año. El Departamento de Anestesia atiende 1500 casos de anestesia general por año. Esta es la población universo para el estudio. De esta población se obtuvo una muestra para realizar las decisiones estadísticas para llegar a las conclusiones de este proyecto.

Para realizar el estudio se sigue un protocolo aprobado por la jefatura del Departamento de Anestesia del Hospital. Después de obtener el consentimiento informado de los pacientes para participar en el estudio, se asignan al azar a tres grupos:

- (a) dosis de rocuronio de 0,3 mg/kg,
- (b) dosis de rocuronio de 0.6 mg/kg y
- (c) dosis de rocuronio de 1 mg/kg.

Para determinar si las diferencias observadas entre estas muestras son fortuitas o significativas se recurrió a contrastes estadísticos.

El propósito del estudio es extraer conclusiones acerca de la naturaleza de la población. Al no poder estudiar todos los casos, las conclusiones obtenidas se basan en el examen de

solamente una muestra, lo que conduce a la justificación, necesidad y definición de las diferentes técnicas de muestreo.

Para que las conclusiones de estas muestras y de la inferencia estadística sean válidas se escogió muestras representativas. Para asegurarse que las muestras son representativas se realizará un muestreo aleatorio.

El método de Montecarlo es una técnica para obtener muestras aleatorias simples de una variable, de la que se conoce su ley de probabilidad (a partir de su función de distribución F). Con este método, el modo de elegir aleatoriamente un valor usando su ley de probabilidad es usando una tabla de números aleatorios, donde se toma un valor u de una variable.

Se escoge una muestra N de la población de estudio P , y se denota la media y la desviación típica de la distribución de muestreo de medias por \bar{x} y σ_x y las de la población $\bar{\mu}$ y σ , entonces:

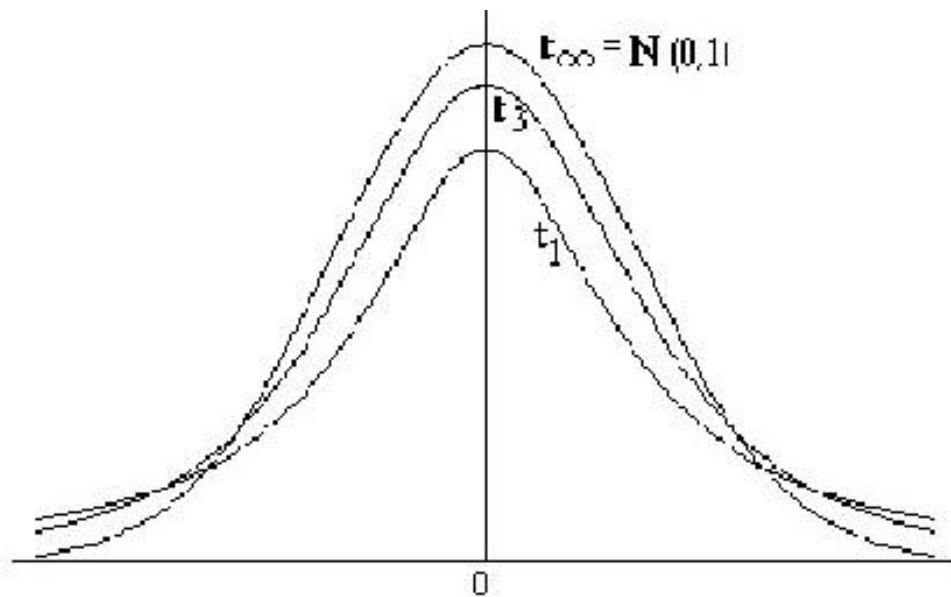
$$\bar{x} = \mu$$

de manera que

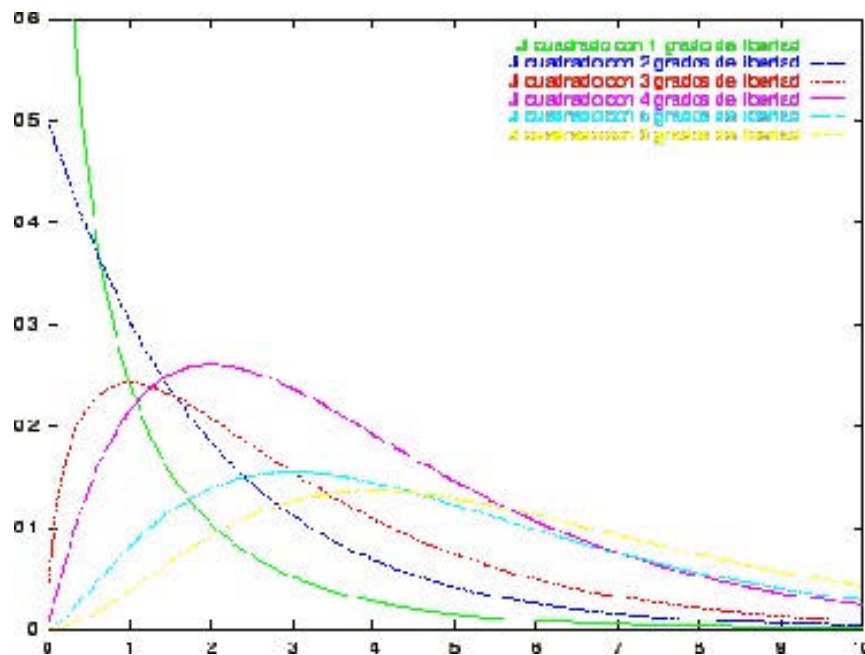
$$\sigma_x = (\sigma / \sqrt{N}) \{ \sqrt{[(N_p - N) / (N_p - 1)]} \}$$

Para valores grandes de N ($N \geq 30$), la distribución de medias es aproximadamente normal con media \bar{x} y las desviación típica σ_x , independientemente de la población.

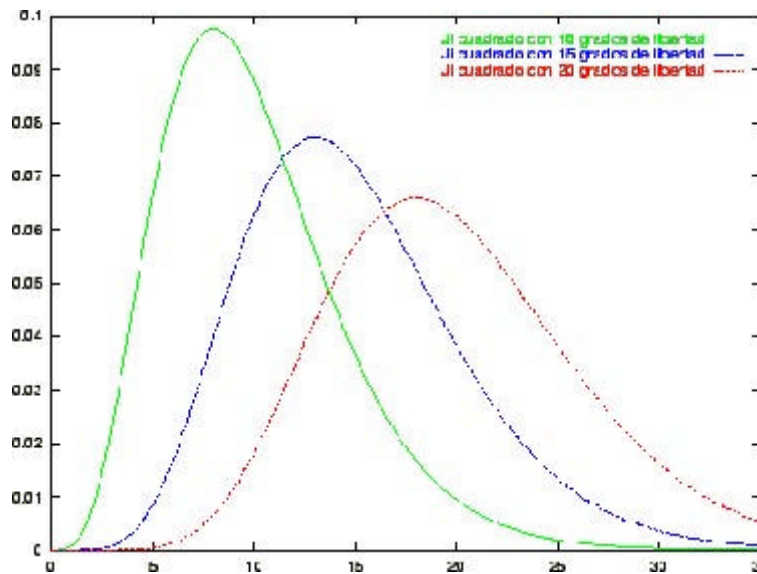
Si se analiza con distribución t de Student



O si se analiza con la distribución de chi cuadrado.



Donde la curva tiende a semejarse más a la normal mientras mayor sea la muestra



Los errores típicos para la distribución de muestreo serán calculados por la descripción de proporciones según la fórmula

$$\sigma_p = \sqrt{pq/N}$$

donde p y q son:

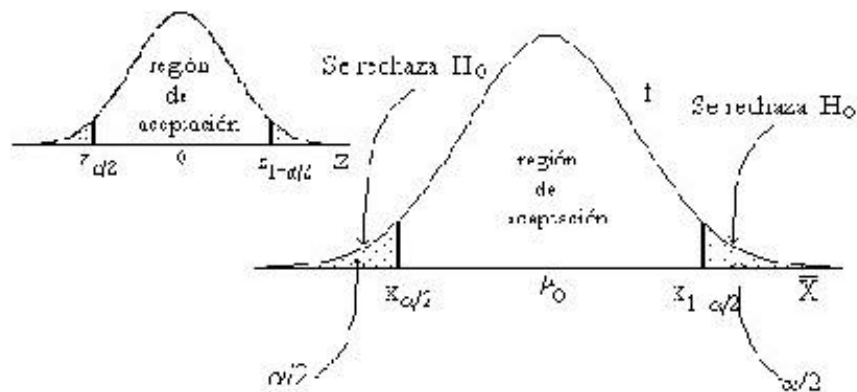
p = porcentaje de pacientes que presentan relajación muscular adecuada

q = porcentaje de pacientes que no presentan relajación muscular adecuada

Para calcular el tamaño de la muestra se emplea la fórmula siguiente:

$$\hat{\sigma}_p = 1.96$$

En esta fórmula se asume $\hat{\sigma}_p$ para un límite de confianza de 95%, definido en la tabla de áreas bajo la curva entre la canónica 0 y z.



Para el presente estudio se toma como referencia el porcentaje de condiciones adecuadas e no adecuadas de intubación descrita en la literatura y se las asume como posibilidad de éxito en la maniobra: 98% y 2%. Entonces:

$$p = 98$$

y

$$q = 2$$

Se reemplaza en la fórmula:

$$\sigma_p = \sqrt{(pq/N)}$$

$$1.96 = \sqrt{[(2)(98)/N]}$$

Si se asume una menor posibilidad de éxito y los porcentajes p y q fueran 94% y 6% respectivamente:

$$\sigma_p = \sqrt{(pq/N)}$$

$$1.96 = \sqrt{[(6)(94)/N]}$$

Entonces N:

$$N = [(6)(94) / 1.96^2]$$

$$N = [564 / 3.8416]$$

$$N = 146.81$$

Para el caso de que la frecuencia de que la muestra tuviera un intervalo de confianza de 95%, se requerían más de 146.81 pacientes, es decir, 147 pacientes.

La incorporación de pacientes al estudio se realizará de acuerdo al cumplimiento de criterios de inclusión. Estos mismos criterios serán considerados para la permanencia el paciente en el estudio.

Criterios de inclusión

18 a 90 años de edad,
peso mayor de 40 Kg,
estadío de ASA I II o III
consentimiento informado para la realización de la anestesia.
ayuno previo al procedimiento de al menos 8 horas para sólidos y 4 horas para líquidos

Los pacientes que presentaran alguno de los criterios de exclusión fueron eliminados del estudio:

Criterios de exclusión

alergia, sensibilidad o contraindicaciones para el uso de cualquiera de los medicamentos empleados en el estudio,
estadío de ASA IV o superior,
pacientes gestantes,
intubación nasotraqueal,
incapacidad para otorgar consentimiento informado

Evaluación anestésica

Antes de realizar el estudio, los pacientes programados para cirugía electiva por los servicios de cirugía general y especializada otorgaron su consentimiento informado para la realización del acto quirúrgico y del procedimiento anestésico. Se realizó una evaluación anestésica de acuerdo a un formato establecido de historia clínica. Si el sujeto cumplía los criterios de inclusión, fue incorporado en el estudio. Los pacientes permanecieron incorporados al estudio a menos que cumplieren con algunos de los criterios de exclusión hasta el momento de la operación.

Después de obtener el consentimiento informado de los pacientes para participar en el estudio, se asignan al azar a tres grupos: (a) dosis de rocuronio de 0,3 mg/kg, (b) dosis de rocuronio de 0.6 mg/kg y (c) dosis de rocuronio de 1 mg/kg.

Procedimiento anestésico

La técnica de anestesia realizada fue general balanceada, inducción endovenosa y mantenimiento con anestésico volátil.

La inducción endovenosa fue realizada con 0.1 mg/kg de midazolam, 3 µg/kg de fentanilo y 5 mg/kg de tiopental. Inicialmente se preoxigenó al paciente con oxígeno al 100%. A continuación se administró 3 µg/kg de fentanilo, 5 minutos después de administró 0.1 mg/kg de midazolam. Se asistió al paciente con ventilación a presión positiva mediante bolsa. Después de dos minutos se administró 5 mg/Kg de pentotal y la dosis determinada

de rocuronio: 0,3 mg/kg, 0.6 mg/kg y 1 mg/kg. Luego de esto se procedió a la intubación endotraqueal.

La intubación fue realizada siguiente el protocolo definido en el Departamento, en posición de Jackson modificada, con un laringoscopio y pala Macintosh #3, por un único operador, buscando plena visualización de la laringe y cuerdas vocales. En caso de fracasar el intento de intubación se procedió a un nuevo intento, con la misma técnica o con modificaciones a la misma. En caso de ser necesario se requirió la participación de otro operador para lograr éxito en la maniobra.

La continuación de la anestesia general se realizó con la administración de fentanilo, rocuronio o vecuronio, e isoflurano o sevoflurano. Pudo emplearse atropina como antisialogogo o no emplearse. Ninguna de estas medidas comprometió la permanencia del paciente en el estudio

Se desarrolló la intervención quirúrgica según fue programada.

Durante el transoperatorio se realizó la monitorización convencional recomendada por la ASA: monitorización electrocardiográfica, registro no invasivo de presión arterial, oximetría de pulso.

La presión arterial fue monitorizada cada tres minutos.

La frecuencia cardíaca fue registrada continuamente mediante monitorización electrocardiográfica.

La saturación de oxígeno de la hemoglobina fue registrada continuamente mediante oximetría de pulso.

Las funciones vitales fueron controladas desde el ingreso a sala de operaciones y hasta la salida del paciente hacia la unidad de recuperación postanestésica.

Los valores basales de presión arterial, frecuencia cardíaca y saturación de oxígeno de la hemoglobina fueron obtenidos inmediatamente antes del procedimiento.

Tamaño de la muestra

Se estudiaron pacientes programados para cirugía electiva, incluyendo cirugía general y cirugía especializada.

La población de pacientes quirúrgicos del hospital Nacional Daniel Alcides Carrión programados para anestesia general es aproximadamente de 1500 casos por año. Esta es la población universo para el estudio. De esta población se obtiene una muestra para realizar este proyecto. Esta muestra es descrita por estadísticos de tendencia central y de dispersión. Los primeros son: media, mediana y moda. Los estadísticos de dispersión son varianza y desviación típica.

Los pacientes participantes en el estudio se asignan al azar a tres grupos:

- (a) dosis de rocuronio de 0,3 mg/kg,
- (b) dosis de rocuronio de 0.6 mg/kg y
- (c) dosis de rocuronio de 1 mg/kg.

Se busca determinar diferencias observadas entre estas muestras y averiguar si son fortuitas o significativas.

Para que las conclusiones de estas muestras y de la inferencia estadística sean válidas se escogerá muestras representativas. Para asegurarse que las muestras son representativas se realizó un muestreo aleatorio por el método de Montecarlo.

Para el presente estudio:

Si los porcentajes p y q fueran 94% y 6% respectivamente:

$$\sigma_p = \sqrt{(pq/N)}$$

$$1.96 = \sqrt{[(6)(94)/ N]}$$

Entonces N:

$$N = [(6)(94)/ 1.96^2]$$

$$N = [564/ 3.8416]$$

$$N = 146.81$$

Para el caso de que la frecuencia de que la muestra tuviera un intervalo de confianza de 95 %, se requerían más de 146.81 pacientes, es decir, 147 pacientes.

Variables

Variable	
Independiente	dosis de rocuronio
Dependiente	valoración con la clasificación de Domaol modificado
Interviniente	tiempo de entrenamiento del operador, destreza del operador, peso, talla, sexo.

Operacionalización de variables

Condiciones adecuadas de relajación muscular	se definen de acuerdo a la escala de Domaol	son consideradas buenas las condiciones de puntaje 6 a 8, excelentes las de puntaje 4 a 5	son consideradas adecuadas la suma de las buenas y excelentes
Intubación difícil	se define según la clasificación de Cormack-Lehane	son consideradas I la visualización total del anillo glótico y II la visualización de la comisura del anillo glótico	son consideradas fáciles las categorías I y II
	se define según la escala de Adnet	considera intubaciones fáciles a las que alcanzan puntuaciones de 0 y de leve dificultad a las menores a 5	considera intubaciones sin dificultad a las que alcanzan puntuaciones menores a 5

Técnicas para la recolección de datos

Se realizó un estudio experimental prospectivo y longitudinal. Los datos fueron registrados en una ficha diseñada para el caso.

En el periodo peroperatorio se midió:

- peso,
- edad,
- escala de Mallampati modificada.

Se realiza monitorización convencional: monitorización electrocardiográfica, registro periódico de presión arterial no invasiva, oximetría de pulso.

Después se procede a la inducción y relajación muscular.

Durante el procedimiento anestésico se realizó monitorización convencional: monitorización electrocardiográfica, registro periódico de presión arterial no invasiva, oximetría de pulso.

Después de la colocación de los monitores rutinarios y de la valoración se procedió a la intubación endotraqueal.

Se uniformizaron las condiciones de intubación para que la variación de éstas no pudieran afectar los resultados del estudio. Las intubación fueron realizadas después de la inducción de la anestesia y el bloqueo neuromuscular; en cada caso, el primer intento de intubación se realizó con una pala Macintosh #3, sin estilete o pinzas de Magill. Se retiró del estudio a los pacientes que presentaran alergia o sensibilidad al uso de cualquiera de los medicamentos empleados en el estudio. Inmediatamente después de la intubación se le pidió al operador que indicase la puntuación de Domaoal de la intubación. A continuación, se completó un cuestionario referido al procedimiento, indicando el número de intentos, el número de técnicas, el grado de Cormack-Lehane, la necesidad de presión laríngea externa, el empleo de fuerza de tracción anormal, el número de operadores y la posición de las cuerdas vocales. Estos datos sirvieron para el cálculo de la escala de intubación difícil de Adnet .

Plan de análisis

Las características de los tres grupos de pacientes fueron presentadas como promedios y diferencias de desviaciones típicas.

El esquema operacional estadístico se resume en los siguientes pasos:

1. Muestreo: recolección de datos a partir de la observación y la experimentación.
2. Modelado: a la vista de la muestra se propone un modelo teórico de probabilidad, que depende de ciertos parámetros que son estimados a partir de la información registrada.
3. Validación: cotejando mediante contrastes la realidad con el modelo se decide si éste es válido.
4. Uso del modelo: aceptado el modelo de probabilidad para el fenómeno aleatorio bajo estudio, se dispone de la herramienta formal para la toma de decisiones.

Se asumió que la población tenía una distribución normal, de manera que pudiera ser descrita una variable aleatoria X de media μ y varianza σ^2 .

$$N(\mu, \sigma).$$

Si $(X, X_1, X_2, \dots, X_n)$ son $n+1$ variables aleatorias normales independientes de media 0 y varianza σ^2 , la variable

$$T_n = \frac{Y}{\sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i^2}}$$

tiene una distribución t_n de Student con n grados de libertad.

Los valores que toma su función de probabilidad acumulada, $F(x) = \Pr\{T_n \leq x\}$, se pueden calcular a continuación, previa introducción de los grados de libertad (n) y del argumento x .

Si (X_1, X_2, \dots, X_n) son n variables aleatorias normales independientes de media 0 y varianza 1, la variable definida como

$$F_n = X_1^2 + \dots + X_n^2 = \sum_{i=1}^n X_i^2$$

se dice que tiene una distribución χ^2 con n grados de libertad.

donde

$$n_{i \cdot} = \sum_{j=1}^b n_{i j}$$

y

$$n_{\cdot j} = \sum_{i=1}^a n_{i j}$$

son las frecuencias absolutas marginales y

$$n = \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b n_{i j}$$

el tamaño muestral total.

El estadístico L se distribuye como una χ^2 con $(a - 1)(b - 1)$ grados de libertad. El contraste se realiza con un nivel de significación del 5%.

Dado que una misma población será dividida en varias subpoblaciones homogéneas en las que los datos experimentan una menor variabilidad, se emplea el análisis Kruskal-Wallis de varianza (ANOVA). Dependiendo del número de criterios de clasificación que se utilicen, se denomina análisis unifactorial o bifactorial.

Los tratamientos empleados son estudiados para averiguar si todos ellos son equivalentes o, al contrario, existen diferencias entre ellos. Formalmente, esto se reduce a contrastar la hipótesis nula:

H_0 : "todas las medias son iguales: $\mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_T = \mu$ "

frente a la alternativa:

H_1 : "al menos dos medias son diferentes".

Este análisis estadístico se realizará empleando el programa de análisis estadístico SPSS

10.0.

Resultados

Se identificó a todos los pacientes programados para cirugía electiva que cumplieran con los criterios de inclusión durante un período de 30 semanas. Se aleatorizaron a los pacientes pacientes según el método de Montecarlo. Los pacientes seleccionado de esta manera fueron reclutados y se les aplicó la escala de Domaol para describir las condiciones de intubación. No se diseñó ningún método para descartar intubaciones previstas difíciles, dada la baja prevalencia de esta en la población general. Se reclutó a 150 pacientes que cumplieran las condiciones de estudio. Estos pacientes reclutados fueron repartidos en tres grupos: a) pacientes tratados con una dosis de rocuronio de 0,3 mg/kg, b) pacientes tratados con una dosis de rocuronio de 0.6 mg/kg y c) pacientes tratados con una dosis de rocuronio de 1 mg/kg. Todos ellos fueron inducidos con el siguiente esquema 0.1 mg/kg de midazolam, 3 ìg/kg de fentanilo y 5 mg/kg de tiopental respirando oxígeno al 100%.

Los pacientes incorporados al estudio tuvieron una edad promedio de 52.04 años, con un rango de 18 a 82 años; un peso promedio de 66.24 Kg, con un rango de 45 a 88 Kg. Del total de pacientes, 83 fueron hombres y 67 mujeres

	<i>edad en años</i>	<i>peso en kg</i>
Media	52.040	66.2400
Mediana	55.000	66.5000
Desviación típica	17.255	9.4909
Mínimo	18.0	45.00
Máximo	82.0	88.00

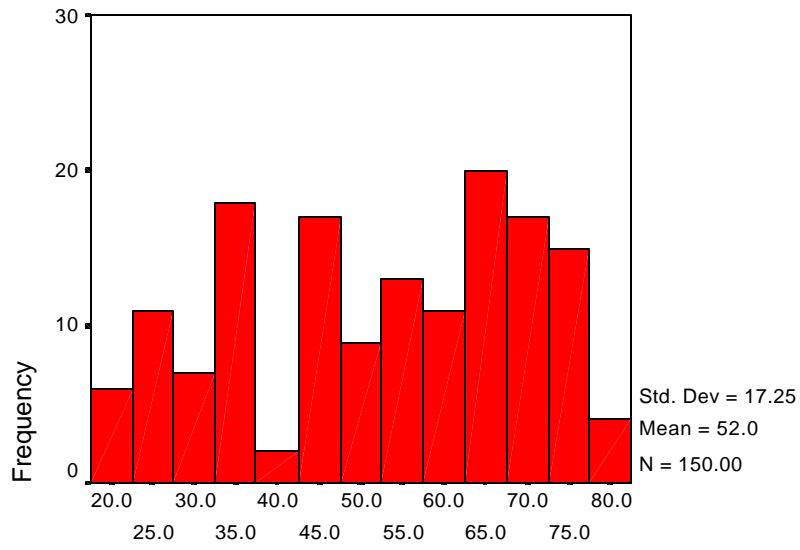
Edad en años

	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>Porcentaje acumulado</i>
18.0	2	1.3	1.3
19.0	2	1.3	2.7
21.0	2	1.3	4.0
23.0	2	1.3	5.3
25.0	5	3.3	8.7
26.0	4	2.7	11.3
29.0	1	.7	12.0
31.0	3	2.0	14.0
32.0	3	2.0	16.0
33.0	5	3.3	19.3
34.0	6	4.0	23.3
35.0	2	1.3	24.7
37.0	5	3.3	28.0
38.0	2	1.3	29.3
43.0	3	2.0	31.3
44.0	4	2.7	34.0
45.0	4	2.7	36.7
46.0	4	2.7	39.3
47.0	2	1.3	40.7
48.0	3	2.0	42.7
49.0	2	1.3	44.0
50.0	2	1.3	45.3
52.0	2	1.3	46.7
54.0	4	2.7	49.3
55.0	4	2.7	52.0
56.0	2	1.3	53.3
57.0	3	2.0	55.3
59.0	5	3.3	58.7
60.0	2	1.3	60.0
61.0	2	1.3	61.3
62.0	2	1.3	62.7
63.0	6	4.0	66.7
64.0	6	4.0	70.7
65.0	3	2.0	72.7
66.0	2	1.3	74.0
67.0	3	2.0	76.0
68.0	8	5.3	81.3
69.0	3	2.0	83.3
71.0	3	2.0	85.3
72.0	3	2.0	87.3
73.0	6	4.0	91.3
74.0	1	.7	92.0
75.0	4	2.7	94.7
76.0	4	2.7	97.3
79.0	1	.7	98.0
80.0	1	.7	98.7
81.0	1	.7	99.3
82.0	1	.7	100.0
Total	150	100.0	

Peso en kg

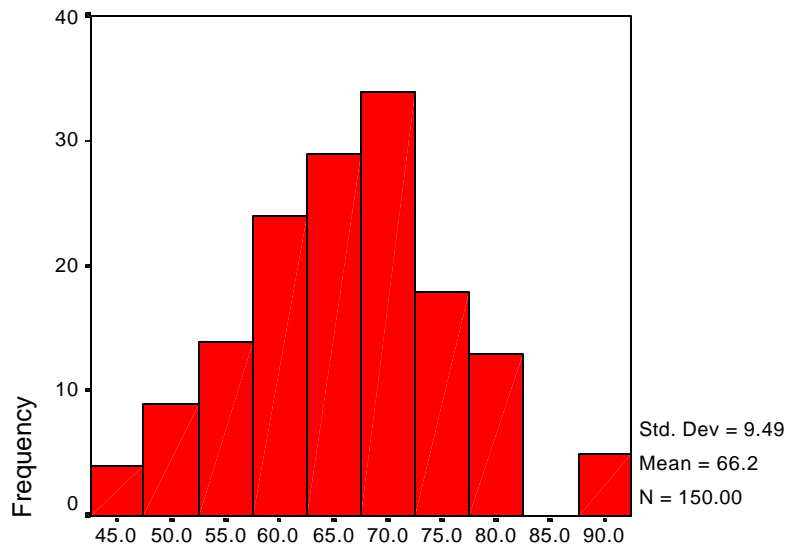
	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>Porcentaje acumulado</i>
45.00	1	.7	.7
46.00	1	.7	1.3
47.00	2	1.3	2.7
48.00	3	2.0	4.7
49.00	2	1.3	6.0
51.00	1	.7	6.7
52.00	3	2.0	8.7
53.00	1	.7	9.3
54.00	3	2.0	11.3
55.00	4	2.7	14.0
56.00	2	1.3	15.3
57.00	4	2.7	18.0
58.00	1	.7	18.7
59.00	8	5.3	24.0
60.00	2	1.3	25.3
61.00	8	5.3	30.7
62.00	5	3.3	34.0
63.00	3	2.0	36.0
64.00	9	6.0	42.0
65.00	6	4.0	46.0
66.00	6	4.0	50.0
67.00	5	3.3	53.3
68.00	15	10.0	63.3
69.00	5	3.3	66.7
70.00	2	1.3	68.0
71.00	8	5.3	73.3
72.00	4	2.7	76.0
73.00	5	3.3	79.3
74.00	1	.7	80.0
75.00	4	2.7	82.7
76.00	2	1.3	84.0
77.00	6	4.0	88.0
78.00	4	2.7	90.7
79.00	1	.7	91.3
80.00	4	2.7	94.0
82.00	4	2.7	96.7
88.00	5	3.3	100.0
Total	150	100.0	

edad en años



edad en años

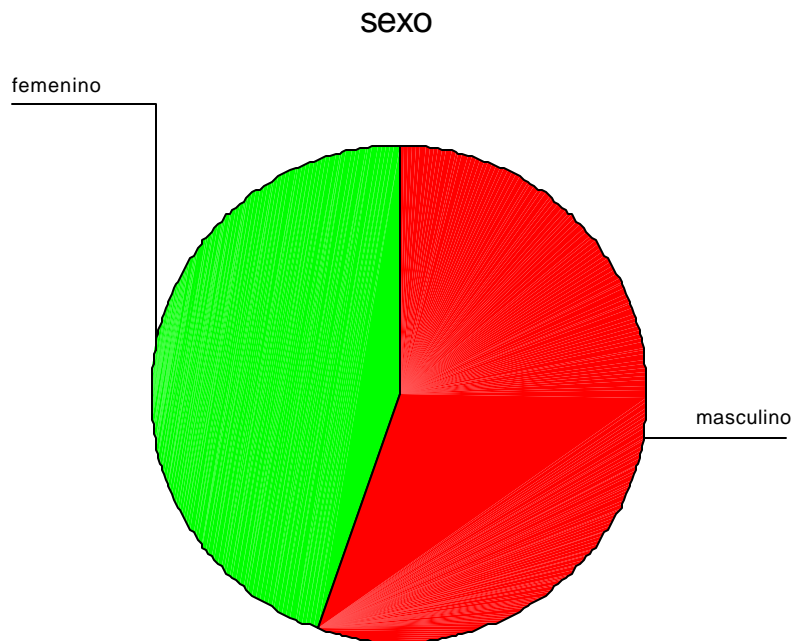
peso en kg



peso en kg

Distribución según sexo

Sexo	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Masculino	83	55.3	55.3
Femenino	67	44.7	100.0
Total	150	100.0	



Los pacientes varones incorporados al estudio tuvieron una edad promedio de 49.61 años y un peso promedio de 70.03 Kg. Las pacientes mujeres incorporados al estudio tuvieron una edad promedio de 55.04 años y un peso promedio de 61.53 Kg.

Distribución por sexo y edad

<i>Sexo</i>		<i>edad en años</i>
masculino	1	19.0
	2	21.0
	3	25.0
	4	26.0
	5	31.0
	6	32.0
	7	33.0
	8	34.0
	9	34.0
	10	35.0
	11	37.0
	12	37.0
	13	59.0
	14	59.0
	15	72.0
	16	71.0
	17	69.0
	18	68.0
	19	54.0
	20	56.0
	21	59.0
	22	63.0
	23	64.0
	24	64.0
	25	67.0
	26	21.0
	27	23.0
	28	29.0
	29	31.0
	30	32.0
	31	33.0
	32	34.0
	33	37.0
	34	35.0
	35	37.0
	36	38.0
	37	45.0
	38	62.0
	39	63.0
	40	68.0
	41	75.0
	42	82.0
	43	63.0
	44	43.0
	45	25.0
	46	25.0
	47	26.0
	48	57.0
	49	32.0
	50	34.0
	51	68.0
	52	75.0
	53	76.0

	54	43.0
	55	45.0
	56	52.0
	57	54.0
	58	55.0
	59	55.0
	60	57.0
	61	59.0
	62	60.0
	63	65.0
	64	37.0
	65	43.0
	66	44.0
	67	46.0
	68	61.0
	69	63.0
	70	64.0
	71	49.0
	72	50.0
	73	76.0
	74	76.0
	75	34.0
	76	68.0
	77	69.0
	78	52.0
	79	54.0
	80	55.0
	81	55.0
	82	59.0
	83	60.0
	Total	N
		83
femenino	1	38.0
	2	72.0
	3	73.0
	4	64.0
	5	75.0
	6	65.0
	7	72.0
	8	71.0
	9	69.0
	10	68.0
	11	54.0
	12	56.0
	13	61.0
	14	63.0
	15	75.0
	16	74.0
	17	73.0
	18	68.0
	19	79.0
	20	66.0
	21	71.0
	22	73.0
	23	73.0
	24	68.0
	25	80.0

	26	68.0
	27	66.0
	28	26.0
	29	45.0
	30	46.0
	31	47.0
	32	48.0
	33	67.0
	34	73.0
	35	76.0
	36	81.0
	37	64.0
	38	65.0
	39	57.0
	40	33.0
	41	67.0
	42	73.0
	43	44.0
	44	46.0
	45	62.0
	46	63.0
	47	64.0
	48	44.0
	49	46.0
	50	31.0
	51	33.0
	52	25.0
	53	26.0
	54	25.0
	55	23.0
	56	34.0
	57	48.0
	58	49.0
	59	50.0
	60	33.0
	61	19.0
	62	44.0
	63	45.0
	64	47.0
	65	18.0
	66	18.0
	67	48.0
	Total	67
Total	N	150

Distribución por sexo y peso

Sexo		peso en kg
masculino	1	68.00
	2	68.00
	3	72.00
	4	67.00
	5	75.00
	6	68.00
	7	78.00
	8	69.00
	9	72.00
	10	82.00
	11	65.00
	12	77.00
	13	59.00
	14	71.00
	15	77.00
	16	88.00
	17	64.00
	18	66.00
	19	82.00
	20	65.00
	21	77.00
	22	66.00
	23	71.00
	24	61.00
	25	70.00
	26	80.00
	27	69.00
	28	68.00
	29	74.00
	30	73.00
	31	82.00
	32	64.00
	33	56.00
	34	59.00
	35	71.00
	36	77.00
	37	88.00
	38	64.00
	39	71.00
	40	61.00
	41	70.00
	42	80.00
	43	68.00
	44	69.00
	45	59.00
	46	78.00
	47	67.00
	48	77.00
	49	73.00
	50	61.00
	51	68.00
	52	67.00
	53	68.00

	54	72.00
	55	82.00
	56	66.00
	57	66.00
	58	61.00
	59	62.00
	60	80.00
	61	65.00
	62	75.00
	63	73.00
	64	71.00
	65	68.00
	66	54.00
	67	57.00
	68	63.00
	69	58.00
	70	73.00
	71	73.00
	72	71.00
	73	61.00
	74	76.00
	75	68.00
	76	80.00
	77	69.00
	78	68.00
	79	88.00
	80	78.00
	81	75.00
	82	64.00
	83	56.00
	Total	83
femenino	N	
	1	52.00
	2	54.00
	3	55.00
	4	55.00
	5	59.00
	6	60.00
	7	61.00
	8	63.00
	9	64.00
	10	65.00
	11	48.00
	12	49.00
	13	48.00
	14	68.00
	15	67.00
	16	68.00
	17	69.00
	18	88.00
	19	66.00
	20	64.00
	21	64.00
	22	71.00
	23	61.00
	24	61.00
	25	62.00

	26		68.00
	27		59.00
	28		78.00
	29		59.00
	30		62.00
	31		62.00
	32		63.00
	33		66.00
	34		62.00
	35		71.00
	36		76.00
	37		68.00
	38		72.00
	39		75.00
	40		65.00
	41		47.00
	42		49.00
	43		45.00
	44		46.00
	45		47.00
	46		48.00
	47		52.00
	48		54.00
	49		55.00
	50		55.00
	51		57.00
	52		59.00
	53		60.00
	54		65.00
	55		51.00
	56		64.00
	57		68.00
	58		88.00
	59		57.00
	60		64.00
	61		53.00
	62		52.00
	63		59.00
	64		79.00
	65		57.00
	66		67.00
	67		77.00
	Total	N	67
Total	N		150

Distribución según sexo y condiciones de intubación

<i>Sexo</i>		<i>condición de intubación</i>
masculino	1	malas
	2	excelentes
	3	excelentes
	4	buenas
	5	regulares
	6	excelentes
	7	malas
	8	buenas
	9	excelentes
	10	malas
	11	excelentes
	12	buenas
	13	excelentes
	14	buenas
	15	buenas
	16	malas
	17	excelentes
	18	buenas
	19	regulares
	20	buenas
	21	buenas
	22	buenas
	23	regulares
	24	excelentes
	25	buenas
	26	malas
	27	excelentes
	28	excelentes
	29	regulares
	30	buenas
	31	regulares
	32	excelentes
	33	excelentes
	34	excelentes
	35	buenas
	36	regulares
	37	malas
	38	buenas
	39	buenas
	40	buenas
	41	buenas
	42	regulares
	43	buenas
	44	buenas
	45	excelentes
	46	regulares
	47	excelentes
	48	excelentes
	49	regulares
	50	excelentes
	51	excelentes
	52	buenas
	53	buenas

	54		buenas
	55		regulares
	56		buenas
	57		excelentes
	58		excelentes
	59		buenas
	60		malas
	61		excelentes
	62		buenas
	63		buenas
	64		buenas
	65		excelentes
	66		excelentes
	67		excelentes
	68		buenas
	69		excelentes
	70		buenas
	71		buenas
	72		regulares
	73		excelentes
	74		regulares
	75		buenas
	76		regulares
	77		buenas
	78		regulares
	79		regulares
	80		buenas
	81		regulares
	82		excelentes
	83		excelentes
	Total	N	83
femenino	1		excelentes
	2		excelentes
	3		excelentes
	4		excelentes
	5		excelentes
	6		excelentes
	7		buenas
	8		excelentes
	9		excelentes
	10		buenas
	11		excelentes
	12		excelentes
	13		excelentes
	14		excelentes
	15		excelentes
	16		excelentes
	17		excelentes
	18		regulares
	19		buenas
	20		excelentes
	21		excelentes
	22		regulares
	23		excelentes
	24		excelentes
	25		buenas

	26		buenas
	27		excelentes
	28		regulares
	29		excelentes
	30		buenas
	31		excelentes
	32		excelentes
	33		buenas
	34		excelentes
	35		regulares
	36		regulares
	37		buenas
	38		buenas
	39		buenas
	40		buenas
	41		excelentes
	42		excelentes
	43		excelentes
	44		excelentes
	45		excelentes
	46		excelentes
	47		excelentes
	48		excelentes
	49		excelentes
	50		excelentes
	51		excelentes
	52		excelentes
	53		excelentes
	54		buenas
	55		excelentes
	56		excelentes
	57		buenas
	58		regulares
	59		excelentes
	60		buenas
	61		excelentes
	62		excelentes
	63		buenas
	64		buenas
	65		excelentes
	66		buenas
	67		regulares
	Total	N	67
Total	N		150

Distribución según sexo y puntuación de Domaol

<i>Sexo</i>		<i>puntuación de Domaol</i>
masculino	1	13.00
	2	5.00
	3	5.00
	4	7.00
	5	9.00
	6	4.00
	7	13.00
	8	6.00
	9	5.00
	10	14.00
	11	5.00
	12	6.00
	13	4.00
	14	6.00
	15	8.00
	16	14.00
	17	5.00
	18	6.00
	19	11.00
	20	6.00
	21	7.00
	22	6.00
	23	9.00
	24	4.00
	25	8.00
	26	13.00
	27	4.00
	28	5.00
	29	9.00
	30	6.00
	31	11.00
	32	5.00
	33	4.00
	34	5.00
	35	7.00
	36	9.00
	37	15.00
	38	6.00
	39	6.00
	40	7.00
	41	6.00
	42	10.00
	43	6.00
	44	6.00
	45	4.00
	46	9.00
	47	5.00
	48	5.00
	49	10.00
	50	5.00
	51	5.00
	52	7.00
	53	6.00

	54	7.00
	55	9.00
	56	7.00
	57	5.00
	58	4.00
	59	7.00
	60	14.00
	61	5.00
	62	7.00
	63	8.00
	64	6.00
	65	5.00
	66	4.00
	67	4.00
	68	7.00
	69	5.00
	70	8.00
	71	7.00
	72	9.00
	73	5.00
	74	9.00
	75	8.00
	76	11.00
	77	6.00
	78	9.00
	79	11.00
	80	8.00
	81	9.00
	82	5.00
	83	4.00
	Total	83
femenino	1	5.00
	2	4.00
	3	4.00
	4	5.00
	5	5.00
	6	4.00
	7	6.00
	8	5.00
	9	5.00
	10	6.00
	11	4.00
	12	4.00
	13	4.00
	14	5.00
	15	5.00
	16	5.00
	17	5.00
	18	10.00
	19	6.00
	20	4.00
	21	4.00
	22	9.00
	23	4.00
	24	5.00
	25	6.00

	26		6.00
	27		4.00
	28		9.00
	29		4.00
	30		6.00
	31		5.00
	32		4.00
	33		8.00
	34		5.00
	35		9.00
	36		10.00
	37		6.00
	38		7.00
	39		8.00
	40		6.00
	41		4.00
	42		4.00
	43		4.00
	44		4.00
	45		4.00
	46		4.00
	47		4.00
	48		5.00
	49		5.00
	50		4.00
	51		5.00
	52		5.00
	53		4.00
	54		6.00
	55		4.00
	56		5.00
	57		7.00
	58		10.00
	59		4.00
	60		6.00
	61		4.00
	62		4.00
	63		6.00
	64		7.00
	65		4.00
	66		7.00
	67		9.00
	Total	N	67
Total		N	150

Distribución según sexo y clase se Cormack-Lehane

		<i>Clase de Cormack- Lehane</i>
masculino	1	2.00
	2	1.00
	3	1.00
	4	1.00
	5	2.00
	6	1.00
	7	2.00
	8	1.00
	9	1.00
	10	3.00
	11	1.00
	12	1.00
	13	1.00
	14	1.00
	15	1.00
	16	2.00
	17	1.00
	18	1.00
	19	2.00
	20	1.00
	21	1.00
	22	1.00
	23	2.00
	24	1.00
	25	1.00
	26	3.00
	27	1.00
	28	1.00
	29	2.00
	30	1.00
	31	2.00
	32	1.00
	33	1.00
	34	1.00
	35	1.00
	36	1.00
	37	2.00
	38	1.00
	39	1.00
	40	1.00
	41	1.00
	42	3.00
	43	1.00
	44	1.00
	45	1.00
	46	2.00
	47	1.00
	48	1.00
	49	2.00
	50	1.00
	51	1.00

	52		1.00
	53		1.00
	54		1.00
	55		2.00
	56		1.00
	57		1.00
	58		1.00
	59		1.00
	60		3.00
	61		1.00
	62		1.00
	63		1.00
	64		1.00
	65		1.00
	66		1.00
	67		1.00
	68		1.00
	69		1.00
	70		1.00
	71		1.00
	72		2.00
	73		1.00
	74		1.00
	75		1.00
	76		3.00
	77		1.00
	78		2.00
	79		2.00
	80		1.00
	81		2.00
	82		1.00
	83		1.00
	Total	N	83
femenino	1		1.00
	2		1.00
	3		1.00
	4		1.00
	5		1.00
	6		1.00
	7		1.00
	8		1.00
	9		1.00
	10		1.00
	11		1.00
	12		1.00
	13		1.00
	14		2.00
	15		1.00
	16		1.00
	17		1.00
	18		3.00
	19		1.00
	20		1.00
	21		1.00
	22		2.00
	23		1.00

	24		1.00
	25		1.00
	26		1.00
	27		1.00
	28		2.00
	29		1.00
	30		1.00
	31		1.00
	32		1.00
	33		1.00
	34		1.00
	35		2.00
	36		2.00
	37		1.00
	38		1.00
	39		1.00
	40		1.00
	41		1.00
	42		1.00
	43		1.00
	44		1.00
	45		1.00
	46		1.00
	47		1.00
	48		1.00
	49		1.00
	50		1.00
	51		1.00
	52		1.00
	53		1.00
	54		1.00
	55		1.00
	56		1.00
	57		1.00
	58		2.00
	59		1.00
	60		1.00
	61		1.00
	62		1.00
	63		1.00
	64		1.00
	65		1.00
	66		1.00
	67		2.00
	Total	N	67
Total	N		150

Distribución según sexo y puntuación de Adnet

<i>Sexo</i>		<i>Escala de Adnet</i>
masculino	1	8.00
	2	.00
	3	.00
	4	.00
	5	4.00
	6	.00
	7	7.00
	8	.00
	9	.00
	10	10.00
	11	.00
	12	.00
	13	.00
	14	.00
	15	2.00
	16	9.00
	17	.00
	18	.00
	19	6.00
	20	.00
	21	.00
	22	.00
	23	3.00
	24	.00
	25	1.00
	26	9.00
	27	.00
	28	.00
	29	3.00
	30	.00
	31	6.00
	32	.00
	33	.00
	34	.00
	35	.00
	36	2.00
	37	10.00
	38	.00
	39	.00
	40	.00
	41	.00
	42	7.00
	43	.00
	44	.00
	45	.00
	46	3.00
	47	.00
	48	.00
	49	5.00
	50	.00
	51	.00
	52	.00
	53	.00

	54		1.00
	55		3.00
	56		1.00
	57		.00
	58		.00
	59		.00
	60		11.00
	61		.00
	62		.00
	63		1.00
	64		.00
	65		.00
	66		.00
	67		.00
	68		.00
	69		.00
	70		2.00
	71		.00
	72		3.00
	73		.00
	74		2.00
	75		1.00
	76		8.00
	77		.00
	78		3.00
	79		6.00
	80		2.00
	81		3.00
	82		.00
	83		.00
	Total	N	83
femenino	1		.00
	2		.00
	3		.00
	4		.00
	5		.00
	6		.00
	7		.00
	8		.00
	9		.00
	10		.00
	11		.00
	12		.00
	13		.00
	14		2.00
	15		.00
	16		.00
	17		.00
	18		7.00
	19		.00
	20		.00
	21		.00
	22		3.00
	23		.00
	24		.00
	25		.00

	26		.00
	27		.00
	28		3.00
	29		.00
	30		.00
	31		.00
	32		.00
	33		1.00
	34		.00
	35		3.00
	36		7.00
	37		.00
	38		.00
	39		1.00
	40		.00
	41		.00
	42		.00
	43		.00
	44		.00
	45		.00
	46		.00
	47		.00
	48		.00
	49		.00
	50		.00
	51		.00
	52		.00
	53		.00
	54		.00
	55		.00
	56		.00
	57		.00
	58		6.00
	59		.00
	60		.00
	61		.00
	62		.00
	63		.00
	64		1.00
	65		.00
	66		.00
	67		3.00
	Total	N	67
Total	N		150

Distribución según dosis de rocuronio y edad

Dosis de rocuronio en mg/kg		edad en años
.30	1	19.0
	2	26.0
	3	33.0
	4	35.0
	5	38.0
	6	64.0
	7	72.0
	8	68.0
	9	59.0
	10	71.0
	11	54.0
	12	63.0
	13	67.0
	14	29.0
	15	33.0
	16	35.0
	17	45.0
	18	68.0
	19	63.0
	20	25.0
	21	32.0
	22	75.0
	23	45.0
	24	75.0
	25	68.0
	26	71.0
	27	68.0
	28	66.0
	29	46.0
	30	52.0
	31	55.0
	32	60.0
	33	43.0
	34	61.0
	35	67.0
	36	81.0
	37	57.0
	38	73.0
	39	62.0
	40	44.0
	41	33.0
	42	25.0
	43	48.0
	44	33.0
	45	45.0
	46	18.0
	47	50.0
	48	34.0
	49	52.0
	50	55.0
	Total N	50
.60	1	21.0
	2	31.0

	3	34.0
	4	37.0
	5	72.0
	6	75.0
	7	71.0
	8	54.0
	9	59.0
	10	69.0
	11	56.0
	12	64.0
	13	21.0
	14	31.0
	15	34.0
	16	37.0
	17	62.0
	18	75.0
	19	43.0
	20	26.0
	21	34.0
	22	76.0
	23	61.0
	24	74.0
	25	79.0
	26	73.0
	27	80.0
	28	26.0
	29	47.0
	30	54.0
	31	57.0
	32	65.0
	33	44.0
	34	63.0
	35	73.0
	36	64.0
	37	33.0
	38	44.0
	39	63.0
	40	46.0
	41	25.0
	42	23.0
	43	49.0
	44	19.0
	45	47.0
	46	48.0
	47	76.0
	48	68.0
	49	54.0
	50	59.0
	Total	50
	N	
1.00	1	25.0
	2	32.0
	3	34.0
	4	37.0
	5	73.0
	6	65.0
	7	69.0

	8	56.0
	9	72.0
	10	68.0
	11	59.0
	12	64.0
	13	23.0
	14	32.0
	15	37.0
	16	38.0
	17	63.0
	18	82.0
	19	25.0
	20	57.0
	21	68.0
	22	43.0
	23	63.0
	24	73.0
	25	66.0
	26	73.0
	27	68.0
	28	45.0
	29	48.0
	30	55.0
	31	59.0
	32	37.0
	33	46.0
	34	64.0
	35	76.0
	36	65.0
	37	67.0
	38	46.0
	39	64.0
	40	31.0
	41	26.0
	42	34.0
	43	50.0
	44	44.0
	45	18.0
	46	49.0
	47	76.0
	48	69.0
	49	55.0
	50	60.0
	Total	50
Total	N	150

Distribución según dosis de rocuronio y sexo

Dosis de rocuronio en mg/kg		sexo
.30	1	masculino
	2	masculino
	3	masculino
	4	masculino
	5	femenino
	6	femenino
	7	femenino
	8	femenino
	9	masculino
	10	masculino
	11	masculino
	12	masculino
	13	masculino
	14	masculino
	15	masculino
	16	masculino
	17	masculino
	18	masculino
	19	masculino
	20	masculino
	21	masculino
	22	masculino
	23	masculino
	24	femenino
	25	femenino
	26	femenino
	27	femenino
	28	femenino
	29	femenino
	30	masculino
	31	masculino
	32	masculino
	33	masculino
	34	masculino
	35	femenino
	36	femenino
	37	femenino
	38	femenino
	39	femenino
	40	femenino
	41	femenino
	42	femenino
	43	femenino
	44	femenino
	45	femenino
	46	femenino
	47	masculino
	48	masculino
	49	masculino
	50	masculino
	Total	N 50
.60	1	masculino
	2	masculino

	3	masculino
	4	masculino
	5	femenino
	6	femenino
	7	femenino
	8	femenino
	9	masculino
	10	masculino
	11	masculino
	12	masculino
	13	masculino
	14	masculino
	15	masculino
	16	masculino
	17	masculino
	18	masculino
	19	masculino
	20	masculino
	21	masculino
	22	masculino
	23	femenino
	24	femenino
	25	femenino
	26	femenino
	27	femenino
	28	femenino
	29	femenino
	30	masculino
	31	masculino
	32	masculino
	33	masculino
	34	masculino
	35	femenino
	36	femenino
	37	femenino
	38	femenino
	39	femenino
	40	femenino
	41	femenino
	42	femenino
	43	femenino
	44	femenino
	45	femenino
	46	femenino
	47	masculino
	48	masculino
	49	masculino
	50	masculino
	Total	N 50
1.00	1	masculino
	2	masculino
	3	masculino
	4	masculino
	5	femenino
	6	femenino
	7	femenino

	8	femenino
	9	masculino
	10	masculino
	11	masculino
	12	masculino
	13	masculino
	14	masculino
	15	masculino
	16	masculino
	17	masculino
	18	masculino
	19	masculino
	20	masculino
	21	masculino
	22	masculino
	23	femenino
	24	femenino
	25	femenino
	26	femenino
	27	femenino
	28	femenino
	29	femenino
	30	masculino
	31	masculino
	32	masculino
	33	masculino
	34	masculino
	35	femenino
	36	femenino
	37	femenino
	38	femenino
	39	femenino
	40	femenino
	41	femenino
	42	femenino
	43	femenino
	44	femenino
	45	femenino
	46	masculino
	47	masculino
	48	masculino
	49	masculino
	50	masculino
	Total	N 50
Total	N	150

Distribución según dosis de rocuronio y peso

Dosis de rocuronio en mg/kg		peso en kg
.30	1	68.00
	2	67.00
	3	78.00
	4	82.00
	5	52.00
	6	55.00
	7	61.00
	8	65.00
	9	59.00
	10	88.00
	11	82.00
	12	66.00
	13	70.00
	14	68.00
	15	82.00
	16	59.00
	17	88.00
	18	61.00
	19	68.00
	20	78.00
	21	73.00
	22	67.00
	23	82.00
	24	67.00
	25	88.00
	26	64.00
	27	61.00
	28	59.00
	29	62.00
	30	66.00
	31	62.00
	32	75.00
	33	68.00
	34	63.00
	35	66.00
	36	76.00
	37	75.00
	38	49.00
	39	47.00
	40	54.00
	41	57.00
	42	65.00
	43	68.00
	44	64.00
	45	59.00
	46	67.00
	47	71.00
	48	68.00
	49	68.00
	50	75.00

		Total	N	50
	.60	1		68.00
		2		75.00
		3		69.00
		4		65.00
		5		54.00
		6		59.00
		7		63.00
		8		48.00
		9		71.00
		10		64.00
		11		65.00
		12		71.00
		13		80.00
		14		74.00
		15		64.00
		16		71.00
		17		64.00
		18		70.00
		19		69.00
		20		67.00
		21		61.00
		22		68.00
		23		48.00
		24		68.00
		25		66.00
		26		71.00
		27		62.00
		28		78.00
		29		62.00
		30		66.00
		31		80.00
		32		73.00
		33		54.00
		34		58.00
		35		62.00
		36		68.00
		37		65.00
		38		45.00
		39		48.00
		40		55.00
		41		59.00
		42		51.00
		43		88.00
		44		53.00
		45		79.00
		46		77.00
		47		61.00
		48		80.00
		49		88.00
50		64.00		
		Total	N	50
1.00	1			72.00
	2			68.00
	3			72.00
	4			77.00

	5	55.00
	6	60.00
	7	64.00
	8	49.00
	9	77.00
	10	66.00
	11	77.00
	12	61.00
	13	69.00
	14	73.00
	15	56.00
	16	77.00
	17	71.00
	18	80.00
	19	59.00
	20	77.00
	21	68.00
	22	72.00
	23	68.00
	24	69.00
	25	64.00
	26	61.00
	27	68.00
	28	59.00
	29	63.00
	30	61.00
	31	65.00
	32	71.00
	33	57.00
	34	73.00
	35	71.00
	36	72.00
	37	47.00
	38	46.00
	39	52.00
	40	55.00
	41	60.00
	42	64.00
	43	57.00
	44	52.00
	45	57.00
	46	73.00
	47	76.00
	48	69.00
	49	78.00
	50	56.00
	Total	N 50
Total	N	150

Distribución según dosis de rocuronio y tiempo de intubación

<i>Dosis de rocuronio en mg/kg</i>		<i>tiempo de intubación</i>
.30	1	121 a 240 segundos
	2	61 a 90 segundos
	3	121 a 240 segundos
	4	más de 241 segundos
	5	61 a 90 segundos
	6	61 a 90 segundos
	7	61 a 90 segundos
	8	61 a 90 segundos
	9	61 a 90 segundos
	10	121 a 240 segundos
	11	121 a 240 segundos
	12	61 a 90 segundos
	13	61 a 90 segundos
	14	61 a 90 segundos
	15	121 a 240 segundos
	16	61 a 90 segundos
	17	más de 241 segundos
	18	61 a 90 segundos
	19	61 a 90 segundos
	20	91 a 120 segundos
	21	91 a 120 segundos
	22	61 a 90 segundos
	23	91 a 120 segundos
	24	61 a 90 segundos
	25	121 a 240 segundos
	26	61 a 90 segundos
	27	61 a 90 segundos
	28	61 a 90 segundos
	29	61 a 90 segundos
	30	91 a 120 segundos
	31	61 a 90 segundos
	32	61 a 90 segundos
	33	61 a 90 segundos
	34	61 a 90 segundos
	35	61 a 90 segundos
	36	121 a 240 segundos
	37	61 a 90 segundos
	38	61 a 90 segundos
	39	61 a 90 segundos
	40	61 a 90 segundos
	41	61 a 90 segundos
	42	61 a 90 segundos
	43	61 a 90 segundos
	44	61 a 90 segundos
	45	61 a 90 segundos
	46	61 a 90 segundos
	47	91 a 120 segundos
	48	61 a 90 segundos
	49	91 a 120 segundos
	50	91 a 120 segundos

	.60	Total	N	50
		1		31 a 60 segundos
		2		61 a 90 segundos
		3		31 a 60 segundos
		4		31 a 60 segundos
		5		31 a 60 segundos
		6		31 a 60 segundos
		7		31 a 60 segundos
		8		31 a 60 segundos
		9		31 a 60 segundos
		10		31 a 60 segundos
		11		31 a 60 segundos
		12		61 a 90 segundos
		13		121 a 240 segundos
		14		61 a 90 segundos
		15		31 a 60 segundos
		16		31 a 60 segundos
		17		31 a 60 segundos
		18		31 a 60 segundos
		19		31 a 60 segundos
		20		31 a 60 segundos
		21		31 a 60 segundos
		22		31 a 60 segundos
		23		31 a 60 segundos
		24		31 a 60 segundos
		25		31 a 60 segundos
		26		61 a 90 segundos
		27		31 a 60 segundos
		28		61 a 90 segundos
		29		31 a 60 segundos
		30		31 a 60 segundos
		31		más de 241 segundos
		32		31 a 60 segundos
		33		31 a 60 segundos
		34		31 a 60 segundos
		35		31 a 60 segundos
		36		31 a 60 segundos
		37		31 a 60 segundos
		38		31 a 60 segundos
		39		31 a 60 segundos
		40		31 a 60 segundos
		41		31 a 60 segundos
		42		31 a 60 segundos
		43		91 a 120 segundos
		44		31 a 60 segundos
		45		61 a 90 segundos
		46		61 a 90 segundos
		47		31 a 60 segundos
		48		121 a 240 segundos
		49		91 a 120 segundos
	50		31 a 60 segundos	
		Total	N	50
	1.00	1		menos de 30 segundos
		2		menos de 30 segundos
		3		menos de 30 segundos
		4		menos de 30 segundos

	5	menos de 30 segundos
	6	menos de 30 segundos
	7	menos de 30 segundos
	8	menos de 30 segundos
	9	31 a 60 segundos
	10	menos de 30 segundos
	11	menos de 30 segundos
	12	menos de 30 segundos
	13	menos de 30 segundos
	14	menos de 30 segundos
	15	menos de 30 segundos
	16	31 a 60 segundos
	17	menos de 30 segundos
	18	61 a 90 segundos
	19	menos de 30 segundos
	20	menos de 30 segundos
	21	menos de 30 segundos
	22	31 a 60 segundos
	23	31 a 60 segundos
	24	menos de 30 segundos
	25	menos de 30 segundos
	26	menos de 30 segundos
	27	menos de 30 segundos
	28	menos de 30 segundos
	29	menos de 30 segundos
	30	menos de 30 segundos
	31	menos de 30 segundos
	32	menos de 30 segundos
	33	menos de 30 segundos
	34	31 a 60 segundos
	35	31 a 60 segundos
	36	menos de 30 segundos
	37	menos de 30 segundos
	38	menos de 30 segundos
	39	menos de 30 segundos
	40	menos de 30 segundos
	41	menos de 30 segundos
	42	menos de 30 segundos
	43	menos de 30 segundos
	44	menos de 30 segundos
	45	menos de 30 segundos
	46	menos de 30 segundos
	47	31 a 60 segundos
	48	menos de 30 segundos
	49	31 a 60 segundos
	50	menos de 30 segundos
	Total	N
Total	N	150

Distribución según dosis de rocuronio y puntuación de Domaal

Dosis de rocuronio en mg/kg		puntuación de Domaal
.30	1	13.00
	2	7.00
	3	13.00
	4	14.00
	5	5.00
	6	5.00
	7	6.00
	8	6.00
	9	4.00
	10	14.00
	11	11.00
	12	6.00
	13	8.00
	14	5.00
	15	11.00
	16	5.00
	17	15.00
	18	7.00
	19	6.00
	20	9.00
	21	10.00
	22	7.00
	23	9.00
	24	5.00
	25	10.00
	26	4.00
	27	5.00
	28	4.00
	29	6.00
	30	7.00
	31	7.00
	32	7.00
	33	5.00
	34	7.00
	35	8.00
	36	10.00
	37	8.00
	38	4.00
	39	4.00
	40	5.00
	41	5.00
	42	6.00
	43	7.00
	44	6.00
	45	6.00
	46	7.00
	47	9.00
	48	8.00
	49	9.00
	50	9.00

	Total	N	50
.60	1		5.00
	2		9.00
	3		6.00
	4		5.00
	5		4.00
	6		5.00
	7		5.00
	8		4.00
	9		6.00
	10		5.00
	11		6.00
	12		9.00
	13		13.00
	14		9.00
	15		5.00
	16		7.00
	17		6.00
	18		6.00
	19		6.00
	20		5.00
	21		5.00
	22		6.00
	23		4.00
	24		5.00
	25		6.00
	26		9.00
	27		6.00
	28		9.00
	29		5.00
	30		5.00
	31		14.00
	32		8.00
	33		4.00
	34		5.00
	35		5.00
	36		6.00
	37		6.00
	38		4.00
	39		4.00
	40		5.00
	41		5.00
	42		4.00
	43		10.00
	44		4.00
	45		7.00
	46		9.00
	47		5.00
	48		11.00
	49		11.00
	50		5.00
1.00	Total	N	50
	1		5.00
	2		4.00
	3		5.00
	4		6.00

	5	4.00
	6	4.00
	7	5.00
	8	4.00
	9	8.00
	10	6.00
	11	7.00
	12	4.00
	13	4.00
	14	6.00
	15	4.00
	16	9.00
	17	6.00
	18	10.00
	19	4.00
	20	5.00
	21	5.00
	22	7.00
	23	5.00
	24	5.00
	25	4.00
	26	4.00
	27	6.00
	28	4.00
	29	4.00
	30	4.00
	31	5.00
	32	6.00
	33	4.00
	34	8.00
	35	9.00
	36	7.00
	37	4.00
	38	4.00
	39	4.00
	40	4.00
	41	4.00
	42	5.00
	43	4.00
	44	4.00
	45	4.00
	46	7.00
	47	9.00
	48	6.00
	49	8.00
	50	4.00
	Total	50
Total	N	150

Distribución según dosis de rocuronio y condiciones de intubación

Dosis de rocuronio en mg/kg		condición de intubación
.30	1	malas
	2	buenas
	3	malas
	4	malas
	5	excelentes
	6	excelentes
	7	buenas
	8	buenas
	9	excelentes
	10	malas
	11	regulares
	12	buenas
	13	buenas
	14	excelentes
	15	regulares
	16	excelentes
	17	malas
	18	buenas
	19	buenas
	20	regulares
	21	regulares
	22	buenas
	23	regulares
	24	excelentes
	25	regulares
	26	excelentes
	27	excelentes
	28	excelentes
	29	buenas
	30	buenas
	31	buenas
	32	buenas
	33	excelentes
	34	buenas
	35	buenas
	36	regulares
	37	buenas
	38	excelentes
	39	excelentes
	40	excelentes
	41	excelentes
	42	buenas
	43	buenas
	44	buenas
	45	buenas
	46	buenas
	47	regulares
	48	buenas
	49	regulares
	50	regulares

	Total	N	50
.60	1		excelentes
	2		regulares
	3		buenas
	4		excelentes
	5		excelentes
	6		excelentes
	7		excelentes
	8		excelentes
	9		buenas
	10		excelentes
	11		buenas
	12		regulares
	13		malas
	14		regulares
	15		excelentes
	16		buenas
	17		buenas
	18		buenas
	19		buenas
	20		excelentes
	21		excelentes
	22		buenas
	23		excelentes
	24		excelentes
	25		buenas
	26		regulares
	27		buenas
	28		regulares
	29		excelentes
	30		excelentes
	31		malas
	32		buenas
	33		excelentes
	34		excelentes
	35		excelentes
	36		buenas
	37		buenas
	38		excelentes
	39		excelentes
	40		excelentes
	41		excelentes
	42		excelentes
	43		regulares
	44		excelentes
	45		buenas
	46		regulares
	47		excelentes
	48		regulares
	49		regulares
	50		excelentes
	Total	N	50
1.00	1		excelentes
	2		excelentes
	3		excelentes
	4		buenas

	5		excelentes
	6		excelentes
	7		excelentes
	8		excelentes
	9		buenas
	10		buenas
	11		buenas
	12		excelentes
	13		excelentes
	14		buenas
	15		excelentes
	16		regulares
	17		buenas
	18		regulares
	19		excelentes
	20		excelentes
	21		excelentes
	22		buenas
	23		excelentes
	24		excelentes
	25		excelentes
	26		excelentes
	27		buenas
	28		excelentes
	29		excelentes
	30		excelentes
	31		excelentes
	32		buenas
	33		excelentes
	34		buenas
	35		regulares
	36		buenas
	37		excelentes
	38		excelentes
	39		excelentes
	40		excelentes
	41		excelentes
	42		excelentes
	43		excelentes
	44		excelentes
	45		excelentes
	46		buenas
	47		regulares
	48		buenas
	49		buenas
	50		excelentes
	Total	N	50
Total	N		150

Distribución según dosis de rocuronio y clase de Cormack-Lehane

Dosis de rocuronio en mg/Kg	Clase de Cormack-Lehane	
.30	1	2.00
	2	1.00
	3	2.00
	4	3.00
	5	1.00
	6	1.00
	7	1.00
	8	1.00
	9	1.00
	10	2.00
	11	2.00
	12	1.00
	13	1.00
	14	1.00
	15	2.00
	16	1.00
	17	2.00
	18	1.00
	19	1.00
	20	2.00
	21	2.00
	22	1.00
	23	2.00
	24	1.00
	25	3.00
	26	1.00
	27	1.00
	28	1.00
	29	1.00
	30	1.00
	31	1.00
	32	1.00
	33	1.00
	34	1.00
	35	1.00
	36	2.00
	37	1.00
	38	1.00
	39	1.00
	40	1.00
	41	1.00
	42	1.00
	43	1.00
	44	1.00
	45	1.00
	46	1.00
	47	2.00
	48	1.00
	49	2.00
	50	2.00

	Total	N	50
.60	1		1.00
	2		2.00
	3		1.00
	4		1.00
	5		1.00
	6		1.00
	7		1.00
	8		1.00
	9		1.00
	10		1.00
	11		1.00
	12		2.00
	13		3.00
	14		2.00
	15		1.00
	16		1.00
	17		1.00
	18		1.00
	19		1.00
	20		1.00
	21		1.00
	22		1.00
	23		1.00
	24		1.00
	25		1.00
	26		2.00
	27		1.00
	28		2.00
	29		1.00
	30		1.00
	31		3.00
	32		1.00
	33		1.00
	34		1.00
	35		1.00
	36		1.00
	37		1.00
	38		1.00
	39		1.00
	40		1.00
	41		1.00
	42		1.00
	43		2.00
	44		1.00
	45		1.00
	46		2.00
	47		1.00
	48		3.00
	49		2.00
	50		1.00
	Total	N	50
1.00	1		1.00
	2		1.00
	3		1.00
	4		1.00

	5		1.00
	6		1.00
	7		1.00
	8		1.00
	9		1.00
	10		1.00
	11		1.00
	12		1.00
	13		1.00
	14		1.00
	15		1.00
	16		1.00
	17		1.00
	18		3.00
	19		1.00
	20		1.00
	21		1.00
	22		1.00
	23		2.00
	24		1.00
	25		1.00
	26		1.00
	27		1.00
	28		1.00
	29		1.00
	30		1.00
	31		1.00
	32		1.00
	33		1.00
	34		1.00
	35		2.00
	36		1.00
	37		1.00
	38		1.00
	39		1.00
	40		1.00
	41		1.00
	42		1.00
	43		1.00
	44		1.00
	45		1.00
	46		1.00
	47		1.00
	48		1.00
	49		1.00
	50		1.00
	Total	N	50
Total	N		150

Distribución según dosis de rocuronio y clase de Adnet

Dosis de rocuronio en mg/kg		Escala de Adnet
.30	1	8.00
	2	.00
	3	7.00
	4	10.00
	5	.00
	6	.00
	7	.00
	8	.00
	9	.00
	10	9.00
	11	6.00
	12	.00
	13	1.00
	14	.00
	15	6.00
	16	.00
	17	10.00
	18	.00
	19	.00
	20	3.00
	21	5.00
	22	.00
	23	3.00
	24	.00
	25	7.00
	26	.00
	27	.00
	28	.00
	29	.00
	30	1.00
	31	.00
	32	.00
	33	.00
	34	.00
	35	1.00
	36	7.00
	37	1.00
	38	.00
	39	.00
	40	.00
	41	.00
	42	.00
	43	.00
	44	.00
	45	.00
	46	.00
	47	3.00
	48	1.00
	49	3.00
	50	3.00

	.60	Total	N	50
		1		.00
		2		4.00
		3		.00
		4		.00
		5		.00
		6		.00
		7		.00
		8		.00
		9		.00
		10		.00
		11		.00
		12		3.00
		13		9.00
		14		3.00
		15		.00
		16		.00
		17		.00
		18		.00
		19		.00
		20		.00
		21		.00
		22		.00
		23		.00
		24		.00
		25		.00
		26		3.00
		27		.00
		28		3.00
		29		.00
		30		.00
		31		11.00
		32		1.00
		33		.00
		34		.00
		35		.00
		36		.00
		37		.00
		38		.00
		39		.00
		40		.00
		41		.00
		42		.00
		43		6.00
		44		.00
		45		1.00
		46		3.00
		47		.00
		48		8.00
		49		6.00
	50		.00	
	1.00	Total	N	50
		1		.00
		2		.00
		3		.00
		4		.00

	5		.00
	6		.00
	7		.00
	8		.00
	9		2.00
	10		.00
	11		.00
	12		.00
	13		.00
	14		.00
	15		.00
	16		2.00
	17		.00
	18		7.00
	19		.00
	20		.00
	21		.00
	22		1.00
	23		2.00
	24		.00
	25		.00
	26		.00
	27		.00
	28		.00
	29		.00
	30		.00
	31		.00
	32		.00
	33		.00
	34		2.00
	35		3.00
	36		.00
	37		.00
	38		.00
	39		.00
	40		.00
	41		.00
	42		.00
	43		.00
	44		.00
	45		.00
	46		.00
	47		2.00
	48		.00
	49		2.00
	50		.00
	Total	N	50
Total	N		150

Distribución según dosis de rocuronio y clase de Domaol

Dosis de rocuronio en mg/kg		Clase de Domaol
.30	1	1
	2	3
	3	1
	4	1
	5	4
	6	4
	7	3
	8	3
	9	4
	10	1
	11	2
	12	3
	13	3
	14	4
	15	2
	16	4
	17	1
	18	3
	19	3
	20	2
	21	2
	22	3
	23	2
	24	4
	25	2
	26	4
	27	4
	28	4
	29	3
	30	3
	31	3
	32	3
	33	4
	34	3
	35	3
	36	2
	37	3
	38	4
	39	4
	40	4
	41	4
	42	3
	43	3
	44	3
	45	3
	46	3
	47	2
	48	3
	49	2
	50	2

	.60	Total	N	50
		1		4
		2		2
		3		3
		4		4
		5		4
		6		4
		7		4
		8		4
		9		3
		10		4
		11		3
		12		2
		13		1
		14		2
		15		4
		16		3
		17		3
		18		3
		19		3
		20		4
		21		4
		22		3
		23		4
		24		4
		25		3
		26		2
		27		3
		28		2
		29		4
		30		4
		31		1
		32		3
		33		4
		34		4
		35		4
		36		3
		37		3
		38		4
		39		4
		40		4
		41		4
		42		4
		43		2
		44		4
		45		3
		46		2
		47		4
		48		2
		49		2
	50		4	
	1.00	Total	N	50
		1		4
		2		4
		3		4
		4		3

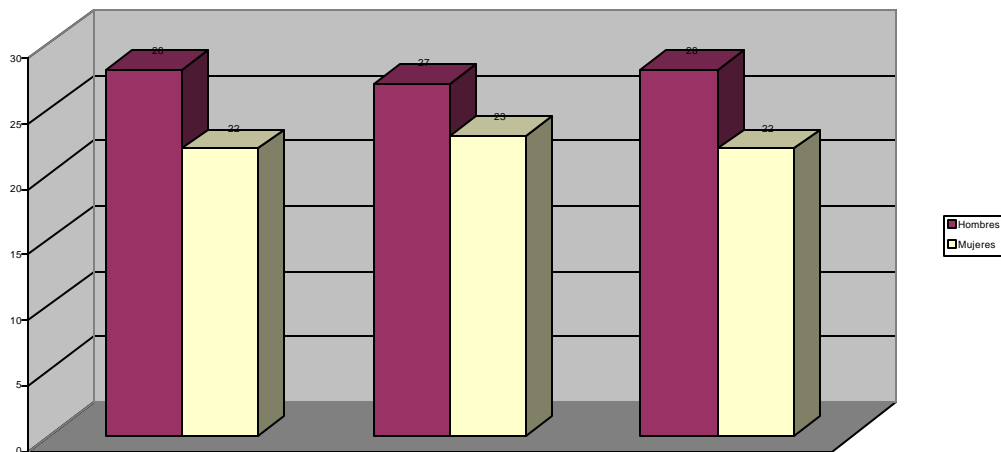
	5	4
	6	4
	7	4
	8	4
	9	3
	10	3
	11	3
	12	4
	13	4
	14	3
	15	4
	16	2
	17	3
	18	2
	19	4
	20	4
	21	4
	22	3
	23	4
	24	4
	25	4
	26	4
	27	3
	28	4
	29	4
	30	4
	31	4
	32	3
	33	4
	34	3
	35	2
	36	3
	37	4
	38	4
	39	4
	40	4
	41	4
	42	4
	43	4
	44	4
	45	4
	46	3
	47	2
	48	3
	49	3
	50	4
	Total	50
Total	N	150

En los tres grupos de dosis diferentes los pacientes estudiados fueron predominantemente hombres

Distribución de los pacientes según sexo

<i>Dosis de rocuronio en mg/kg</i>	<i>Hombres</i>	<i>Mujeres</i>
0.3	28	22
0.6	27	23
1.0	28	22

Distribución según dosis de rocuronio y sexo



Dosis de rocuronio:

0.3 mg/kg

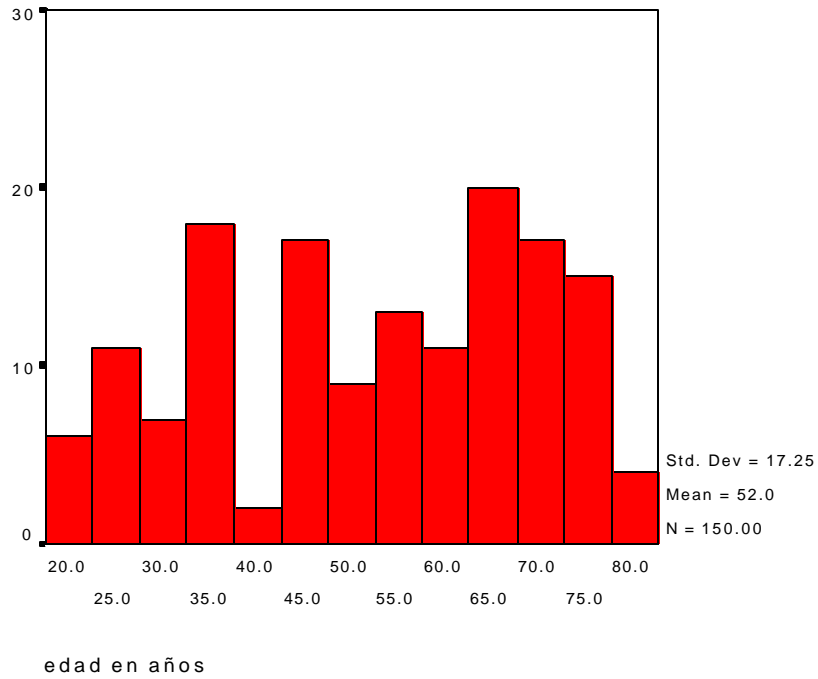
0.6 mg/kg

1 mg/kg

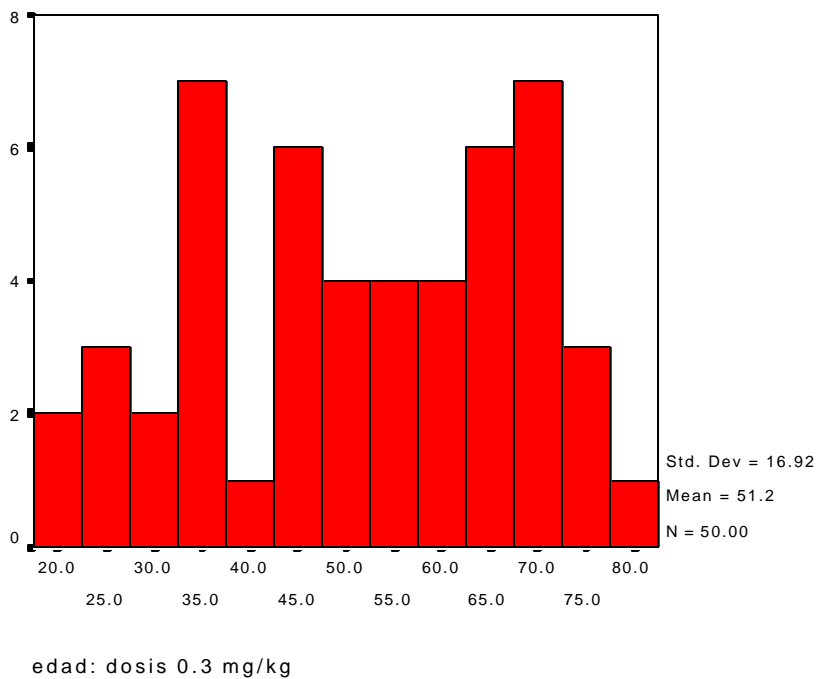
La distribución de la población según edad y peso fue la siguiente:

<i>Dosis de rocuronio en mg/kg</i>	<i>Edad promedio en años</i>	<i>Peso promedio en Kg</i>
0.3	51.22	67.6
0.6	51.92	65.78
1	52.98	65.28

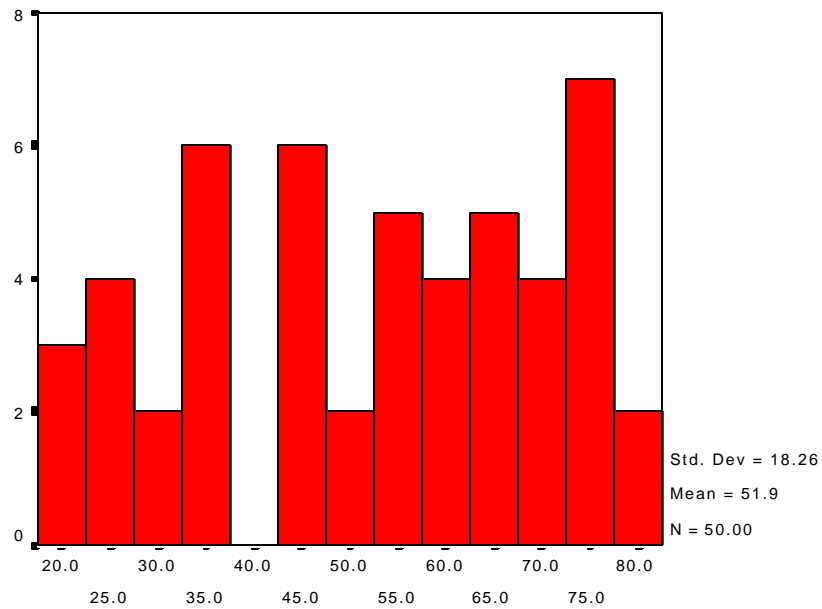
Distribución según la edad en años. Población general



Distribución según la edad en años. Pacientes tratados con 0.3 mg/kg de peso de rocuronio

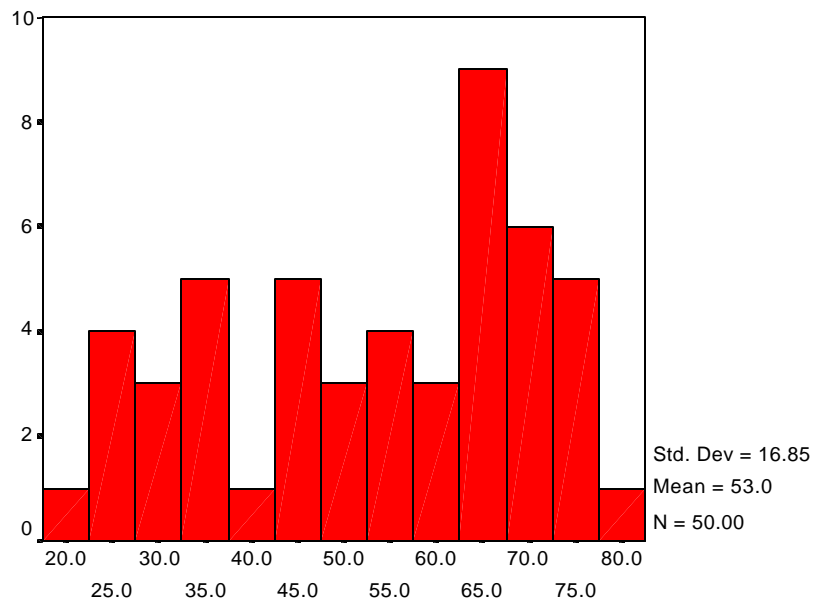


Distribución según la edad en años. Pacientes tratados con 0.6 mg/kg de peso de rocuronio



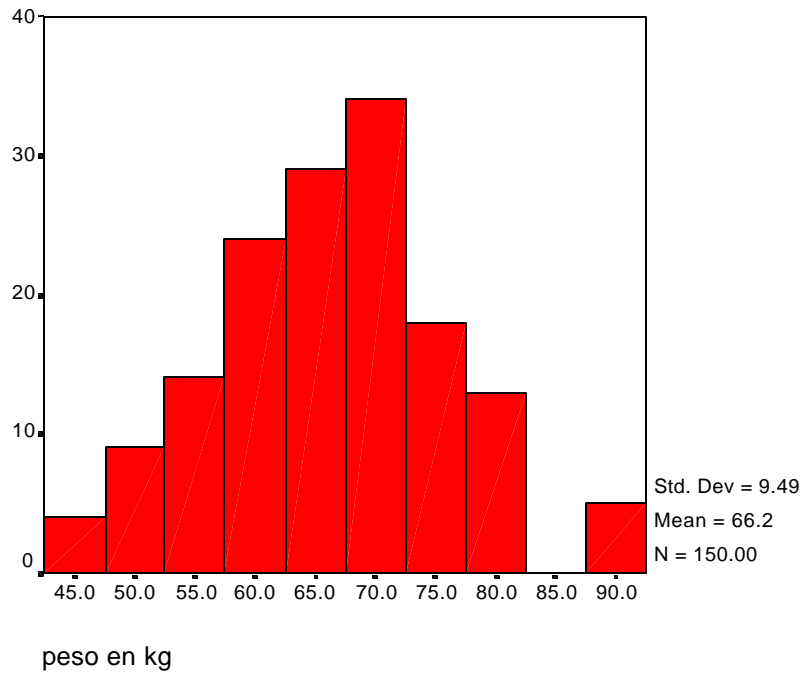
edad: dosis 0.6 mg/kg

Distribución según la edad en años. Pacientes tratados con 1 mg/kg de peso de rocuronio

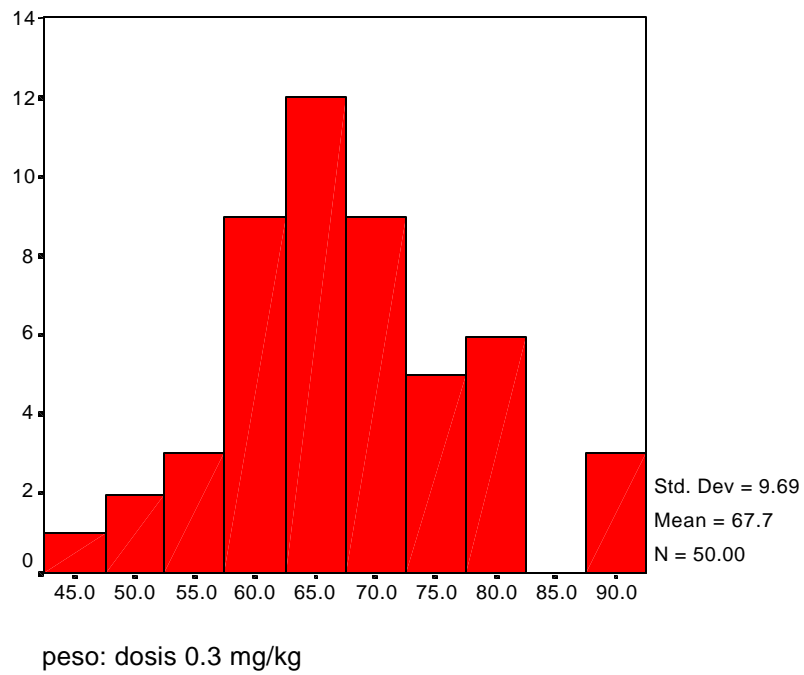


edad: dosis 1 mg/kg

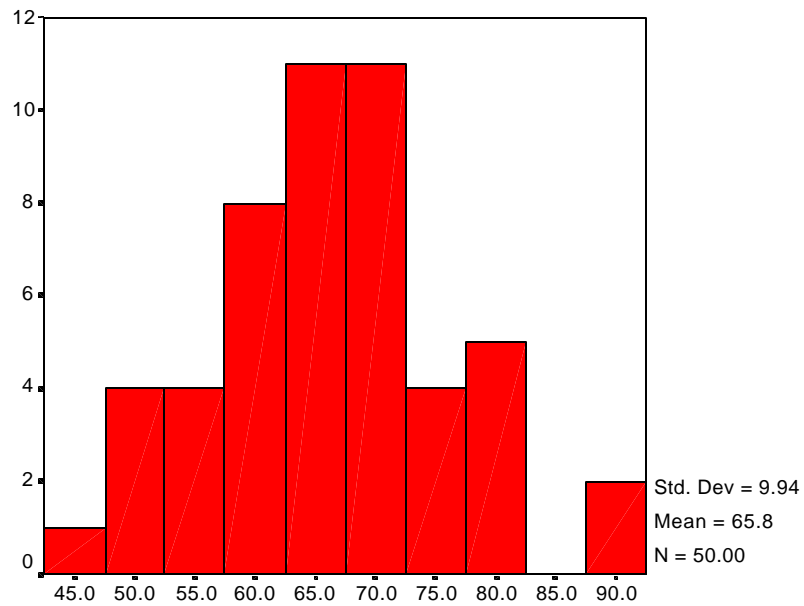
Distribución según el peso en Kg. Población general



Distribución según el peso en Kg. Pacientes tratados con 0.3 mg/kg de peso de rocuronio

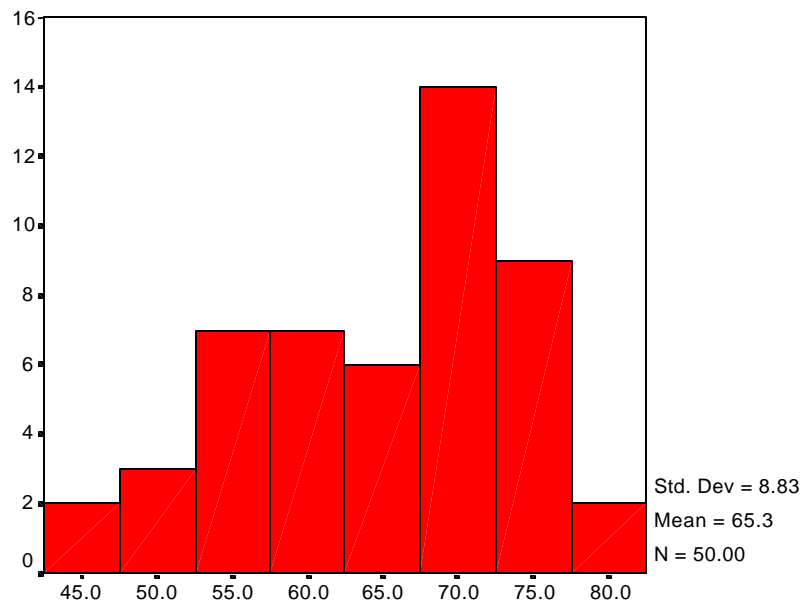


Distribución según el peso en Kg. Pacientes tratados con 0.6 mg/kg de peso de rocuronio



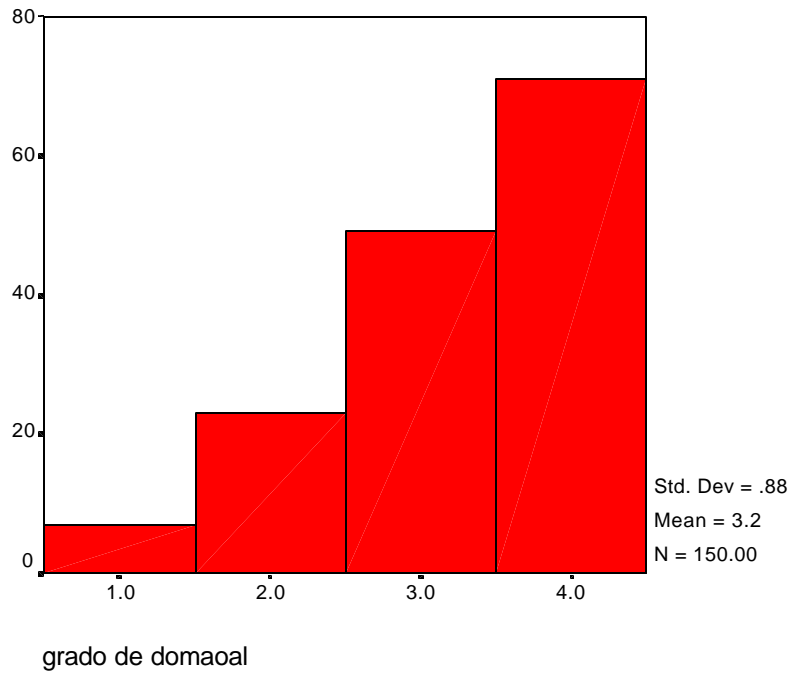
peso: dosis 0.6 mg/kg

Distribución según el peso en Kg. Pacientes tratados con 1 mg/kg de peso de rocuronio

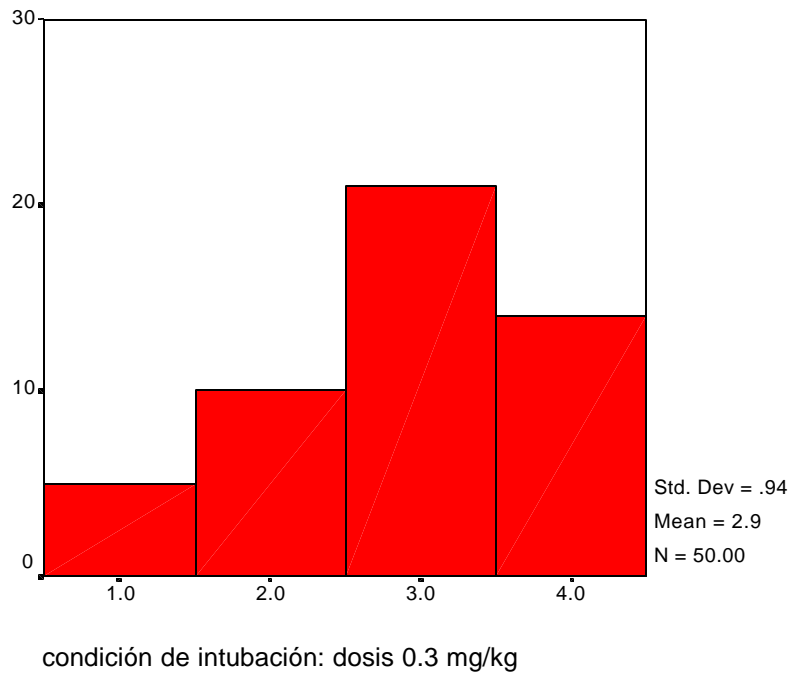


peso: dosis 1 mg/kg

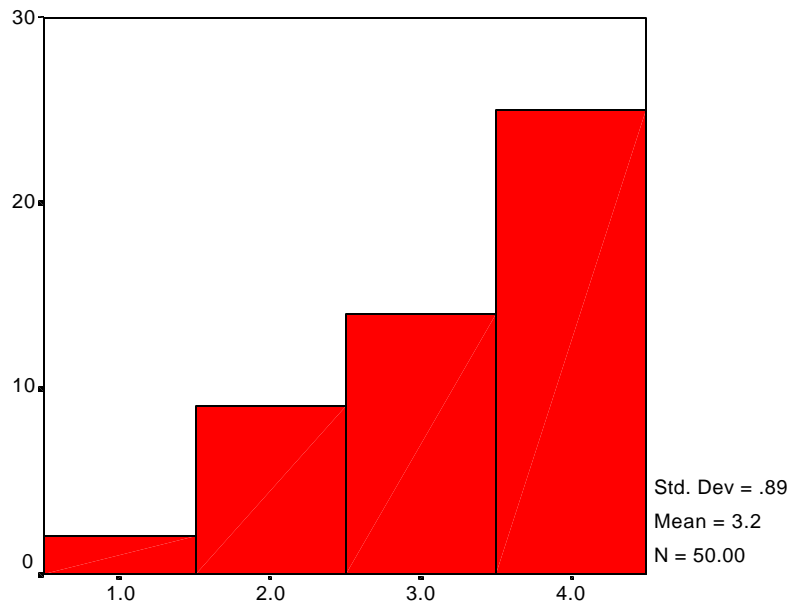
Distribución según el grado de Domaal. Población general



Distribución según el grado de Domaal. Pacientes tratados con 0.3 mg/kg de peso de rocuronio

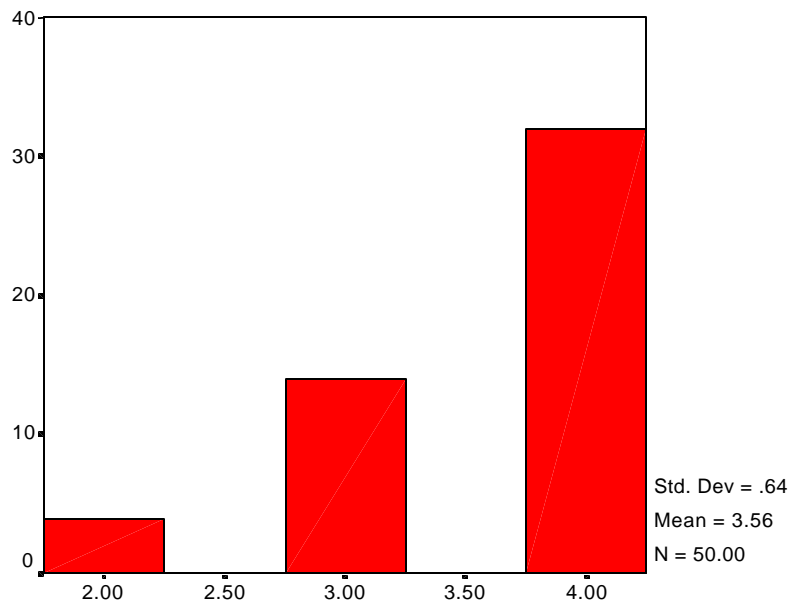


Distribución según el grado de Domaal. Pacientes tratados con 0.6 mg/kg de peso de rocuronio



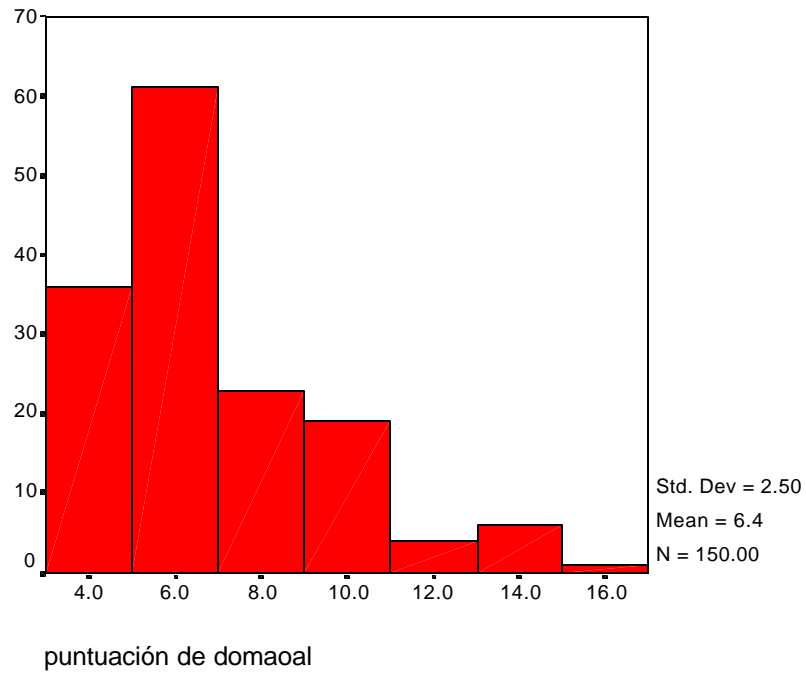
condición de intubación: dosis 0.6 mg/kg

Distribución según el grado de Domaal. Pacientes tratados con 1 mg/kg de peso de rocuronio

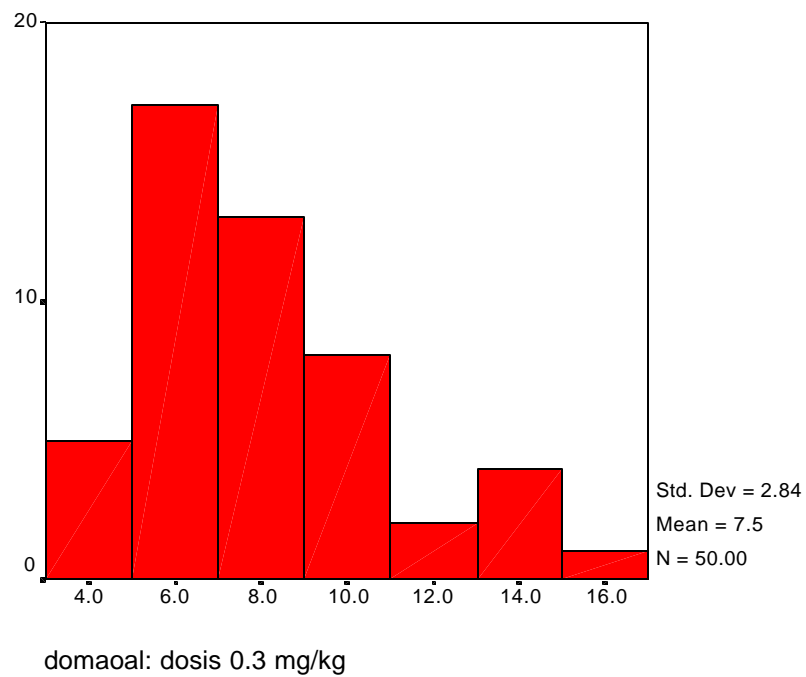


condición de intubación: dosis 1 mg/kg

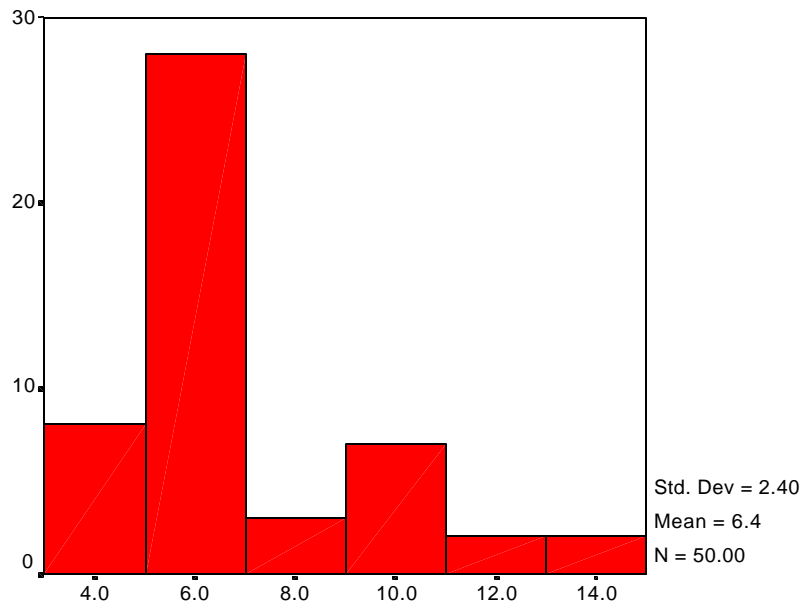
Distribución según la puntuación en la escala de Domaal. Población general



Distribución según la puntuación en la escala de Domaal. Pacientes tratados con 0.3 mg/kg de peso de rocuronio

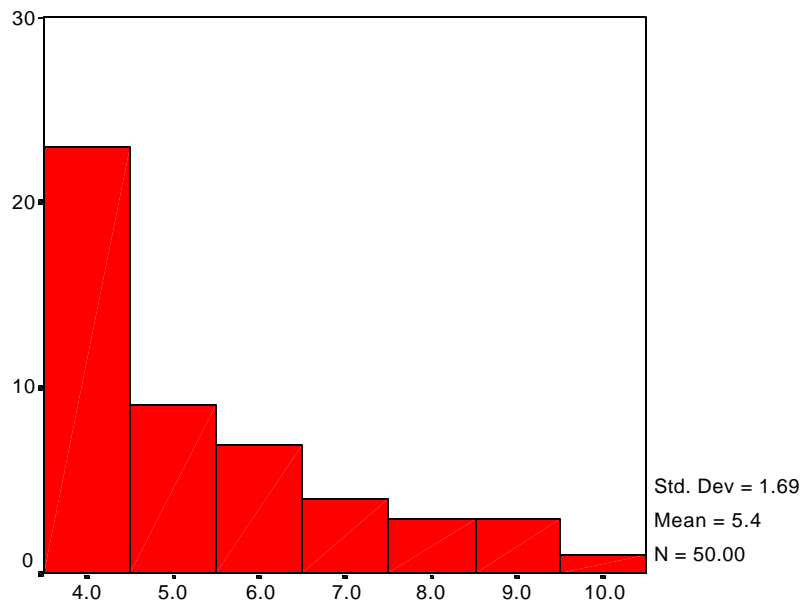


Distribución según la puntuación en la escala de Domaal. Pacientes tratados con 0.6 mg/kg de peso de rocuronio



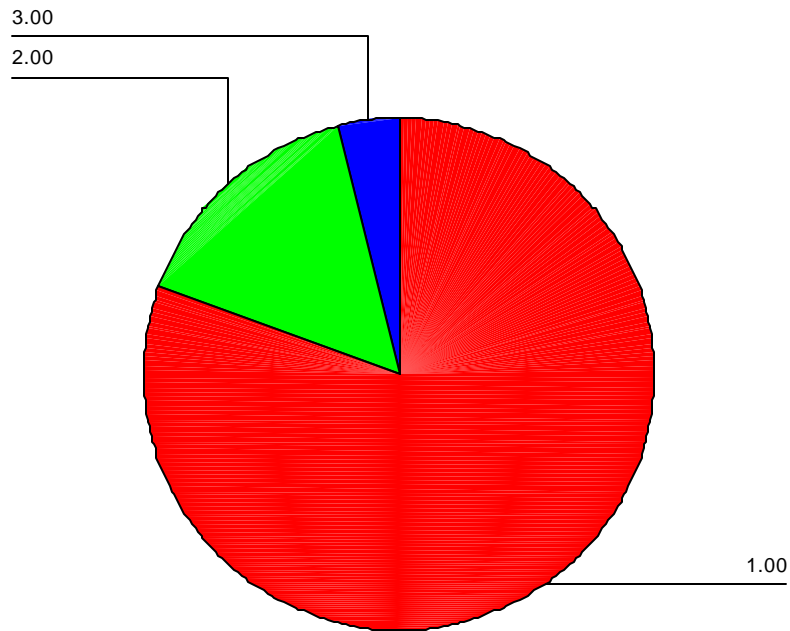
domaol: dosis 0.6 mg/kg

Distribución según la puntuación en la escala de Domaal. Pacientes tratados con 1 mg/kg de peso de rocuronio

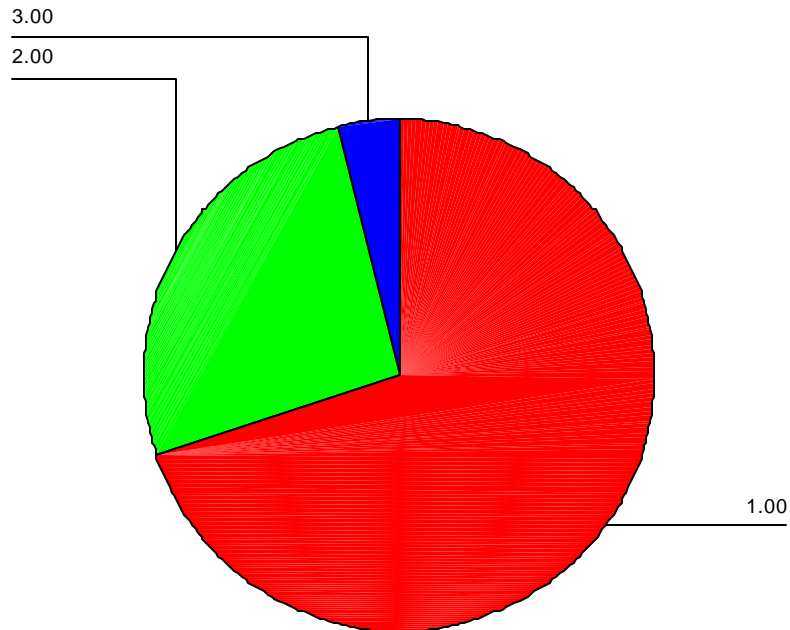


domaol: dosis 1 mg/kg

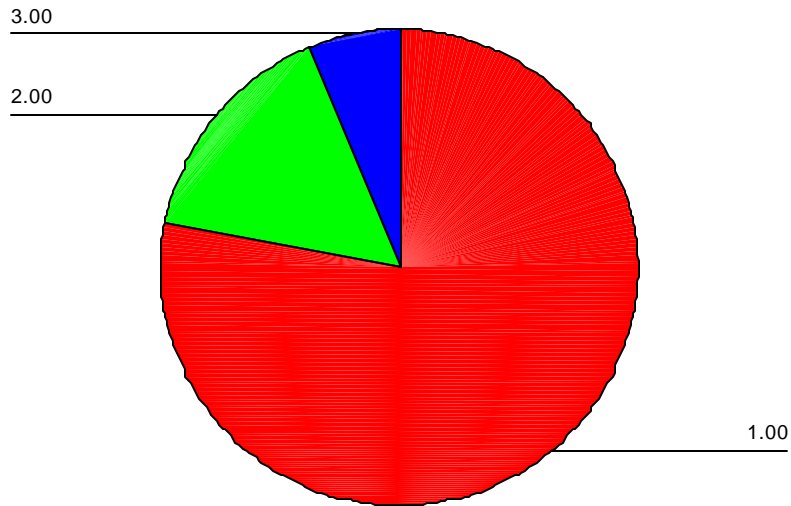
Distribución según el grado de Cormack-Lehane. Población general



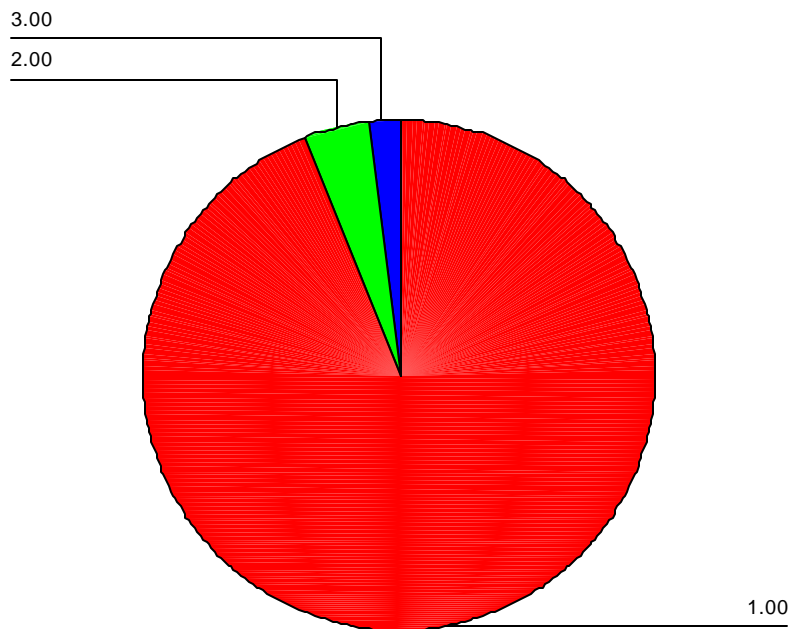
Distribución según el grado de Cormack-Lehane. Pacientes tratados con 0.3 mg/kg de peso de rocuronio



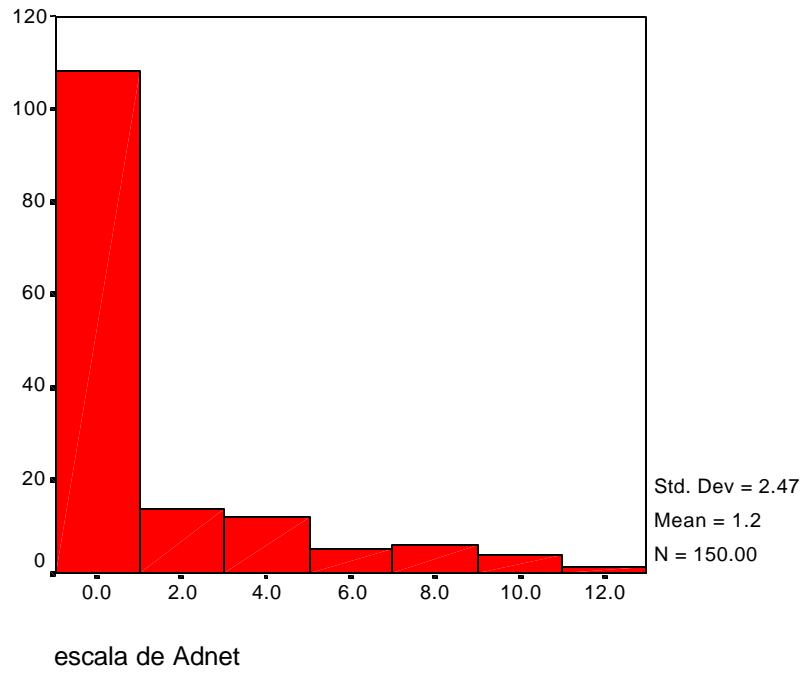
Distribución según el grado de Cormack-Lehane. Pacientes tratados con 0.6 mg/kg de peso de rocuronio



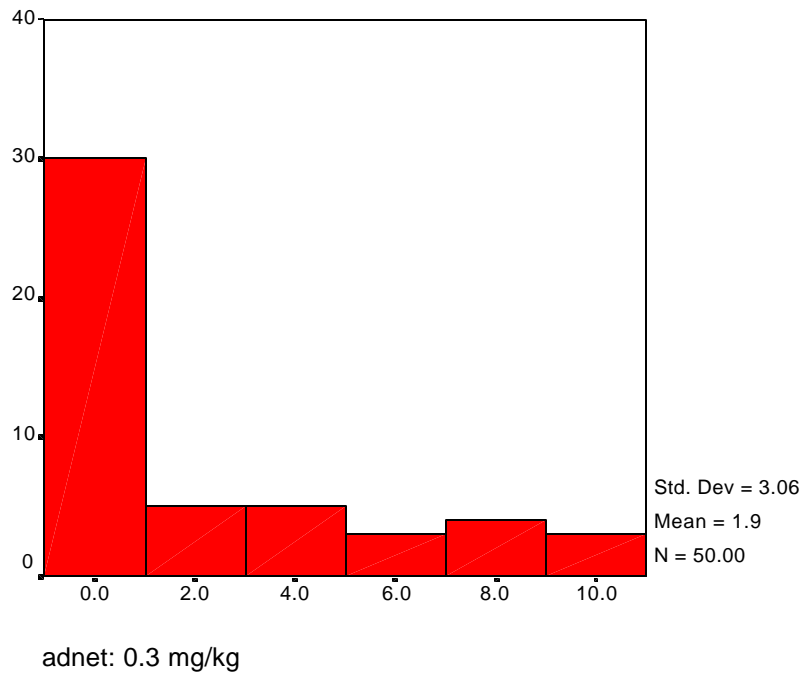
Distribución según el grado de Cormack-Lehane. Pacientes tratados con 1 mg/kg de peso de rocuronio



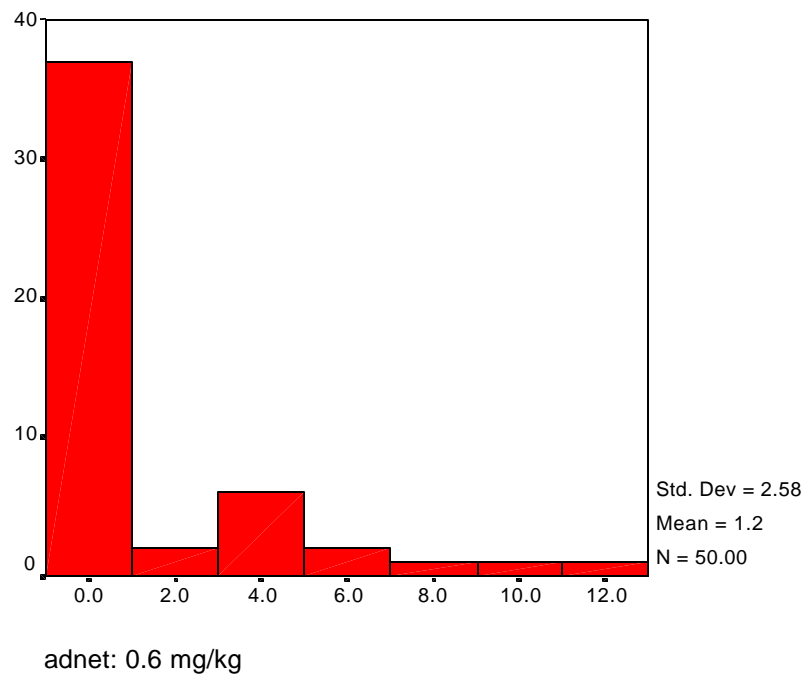
Distribución según la escala de Adnet. Población general



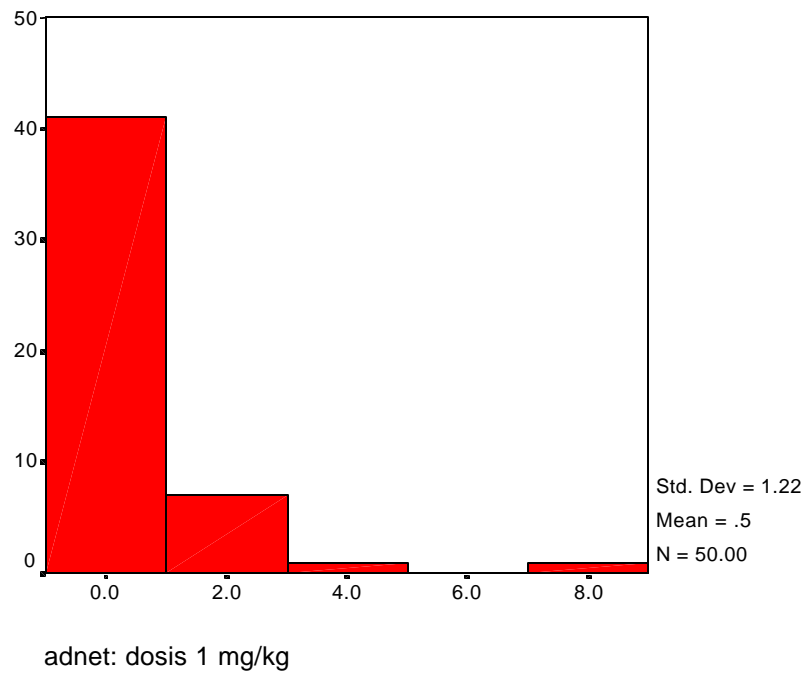
Distribución según la escala de Adnet. Pacientes tratados con 0.3 mg/kg de peso de rocuronio



Distribución según la escala de Adnet. Pacientes tratados con 0.6 mg/kg de peso de rocuronio



Distribución según la escala de Adnet. Pacientes tratados con 1 mg/kg de peso de rocuronio



Se comparó las condiciones de intubación logradas con distintas dosis de rocuronio. Estas comparaciones se establecieron entre grupos no diferenciados:

Según la edad

		Media	N	Desviación típica	Error típico
Par 1	edad: dosis 0.3 mg/kg	51.2200	50	16.9191	2.3927
	edad: dosis 0.6 mg/kg	51.9200	50	18.2632	2.5828
Par 2	edad: dosis 0.6 mg/kg	51.9200	50	18.2632	2.5828
	edad: dosis 1 mg/kg	52.9800	50	16.8505	2.3830
Par 3	edad: dosis 0.3 mg/kg	51.2200	50	16.9191	2.3927
	edad: dosis 1 mg/kg	52.9800	50	16.8505	2.3830

		N	Correlación	Significación
Par 1	edad: dosis 0.3 mg/kg & edad: dosis 0.6 mg/kg	50	.630	.000
Par 2	edad: dosis 0.6 mg/kg & edad: dosis 1 mg/kg	50	.728	.000
Par 3	edad: dosis 0.3 mg/kg & edad: dosis 1 mg/kg	50	.450	.001

		Diferencias de pares	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza de 95% de la diferencia	inferior	superior	t	df	Significación (dos colas)
Par 1	edad: dosis 0.3 mg/kg - edad: dosis 0.6 mg/kg	-.7000	15.1822	2.1471	-5.0147	3.6147	-3.26	49			.746
Par 2	edad: dosis 0.6 mg/kg - edad: dosis 1 mg/kg	-1.0600	13.0203	1.8413	-4.7603	2.6403	-5.76	49			.567
Par 3	edad: dosis 0.3 mg/kg - edad: dosis 1 mg/kg	-1.7600	17.7023	2.5035	-6.7909	3.2709	-7.03	49			.485

Según el peso

		Media	N	Desviación típica	Error típico
Par 1	peso: dosis 0.3 mg/kg	67.6600	50	9.6945	1.3710
	peso: dosis 0.6 mg/kg	65.7800	50	9.9351	1.4050
Par 2	peso: dosis 0.3 mg/kg	67.6600	50	9.6945	1.3710
	peso: dosis 1 mg/kg	65.2800	50	8.8319	1.2490
Par 3	peso: dosis 0.6 mg/kg	65.7800	50	9.9351	1.4050
	peso: dosis 1 mg/kg	65.2800	50	8.8319	1.2490

		N	Correlación	Significancia
Par 1	peso: dosis 0.3 mg/kg & peso: dosis 0.6 mg/kg	50	.162	.262
Par 2	peso: dosis 0.3 mg/kg & peso: dosis 1 mg/kg	50	.346	.014
Par 3	peso: dosis 0.6 mg/kg & peso: dosis 1 mg/kg	50	.414	.003

		Diferencias de pares		Error típico	Intervalo de confianza de 95% de la diferencia		t	df	Significancia (2 colas)
		Media	Desviación típica		Inferior	Superior			
Par 1	peso: dosis 0.3 mg/kg - peso: dosis 0.6 mg/kg	1.8800	12.7113	1.7976	-1.7325	5.4925	1.046	49	.301
Par 2	peso: dosis 0.3 mg/kg - peso: dosis 1 mg/kg	2.3800	10.6213	1.5021	-.6385	5.3985	1.584	49	.120
Par 3	peso: dosis 0.6 mg/kg - peso: dosis 1 mg/kg	.5000	10.2025	1.4429	-2.3995	3.3995	.347	49	.730

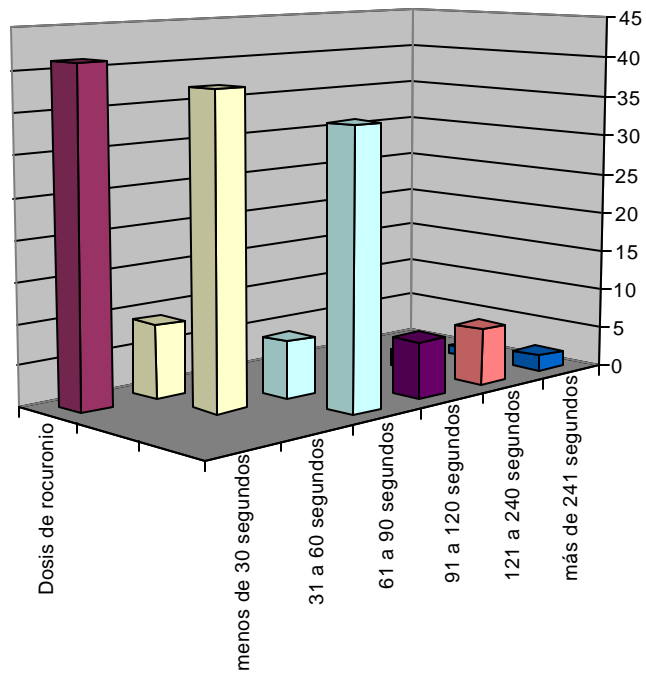
En todos los casos, los grupos de fueron simétricos en relación a la edad, pero asimétricos en relación al peso. El grupo de pacientes tratados con 1 mg/kg de peso de rocuronio tuvieron una distribución sesgada hacia la derecha.

Se comparó los tiempos de intubación obtenidos con cada una de las dosis de rocuronio .

Dosis de rocuronio en mg/kg	menos de 30 segundos	31 a 60 segundos	61 a 90 segundos	91 a 120 segundos	121 a 240 segundos	más de 240 segundos
1	41	9				
0.6		38	7	2	2	1
0.3			34	7	7	2

Y se investigó la existencia de diferencias en la distribución. Bajo la hipótesis H_0 no existe diferencia en los tiempos de intubación.

Distribución de la población de acuerdo a la dosis de rocuronio y el tiempo de intubación



Se comparó la discrepancia entre las frecuencias observadas con cada una de las dosis y se investigó la existencia de diferencia de significación por medio del análisis bifactorial de varianza sin interacciones. Siendo la media global de la población 8.3333 y los coeficientes α y β para los niveles de factor de la fila y de la columna:

<i>Dosis de rocuronio en mg/kg</i>	α	β
1	0	5.33
2	0	7.33
3	0	5.33
4	-	5.33
5	-	7.33
6	-	7.33

De manera que la varianza residual es 260 y la desviación típica residual 16.14, así que con un contraste estadístico A, se acepta la H_0 al nivel de significancia de 0.05. Por lo tanto los tiempos de intubación son diferentes en los grupos tratados con dosis distintas de rocuronio.

Se comparó la discrepancia entre las puntuaciones de Domaol observadas en los grupo tratados con dosis diferentes de rocuronio.

condición de intubación: dosis 0.3 mg/kg

	Observadas	Esperadas	Residual
malas	5	12.5	-7.5
regulares	10	12.5	-2.5
buenas	21	12.5	8.5
excelntes	14	12.5	1.5
Total	50		

condición de intubación: dosis 0.6 mg/kg

	Observadas	Esperadas	Residual
malas	2	12.5	-10.5
regulares	9	12.5	-3.5
buenas	14	12.5	1.5
excelentes	25	12.5	12.5
Total	50		

condición de intubación: dosis 1 mg/kg

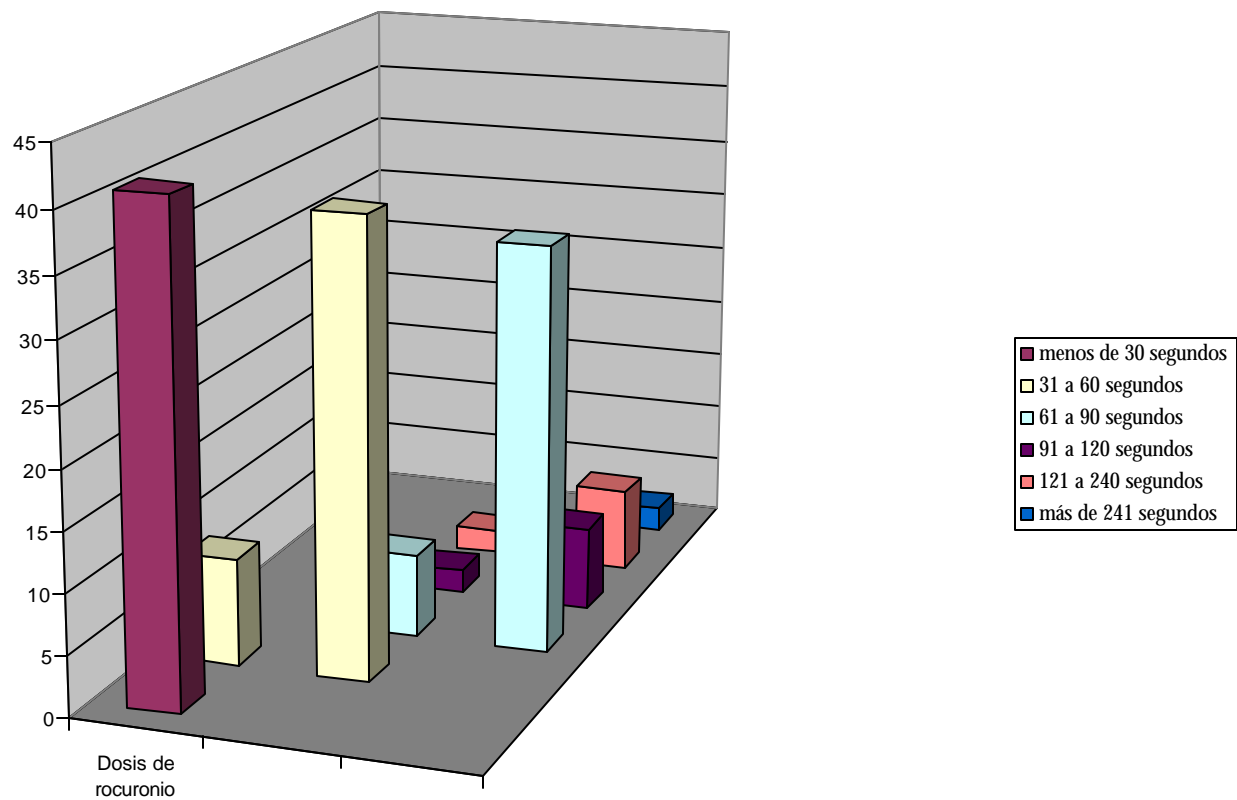
	Observadas	Esperadas	Residual
regulares	4	16.7	-12.7
buenas	14	16.7	-2.7
excelentes	32	16.7	15.3
Total	50		

Se comparó la discrepancia entre las frecuencias observadas con cada una de las dosis y se investigó la existencia de diferencia de significación por medio del análisis bifactorial de varianza sin interacciones. Siendo la media global de la población 12.5:

<i>Dosis de rocuronio en mg/kg</i>	<i>malas</i>	<i>regulares</i>	<i>buenas</i>	<i>excelente</i>
0.3	5	10	21	14
0.6	2	9	14	25
1	0	4	14	32

De manera que la varianza residual es 38.44 y la desviación típica residual 6.20, así que con un contraste estadístico A de 0, se acepta la H_0 al nivel de significancia de 0.05, mientras que con un contraste estadístico B de 6.92, se rechaza la H_1 al nivel de significancia de 0.05. Por lo tanto las condiciones de intubación son diferentes en los grupos tratados con dosis distintas de rocuronio.

Distribución según la dosis de rocuronio y el tiempo de intubación



Se comparó la discrepancia entre las frecuencias observadas de grados de Cormack- Lehane con cada una de las dosis y se investigó la existencia de diferencia de significación por medio del análisis bifactorial de varianza sin interacciones.

Clase de Cormack-Lehane: 0.3 mg/kg

	Observadas	Esperadas	Residual
I	35	16.7	18.3
II	13	16.7	-3.7
III	2	16.7	-14.7
Total	50		

Clase de Cormack-Lehane: 0.6 mg/kg

	Observadas	Esperadas	Residual
I	39	16.7	22.3
II	8	16.7	-8.7
III	3	16.7	-13.7
Total	50		

Clase de Cormack_Lehane: dosis 1 mg/kg

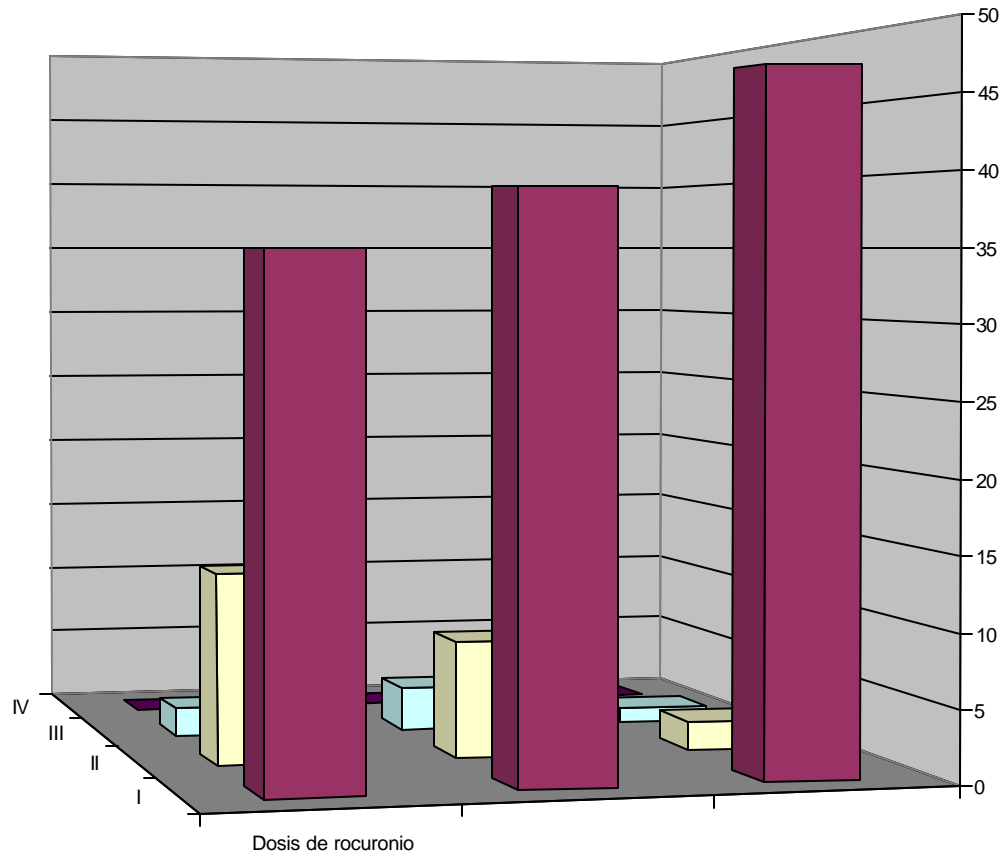
	Observadas	Esperadas	Residual
I	47	16.7	30.3
II	2	16.7	-14.7
III	1	16.7	-15.7
Total	50		

Siendo la media global de la población 12.5:

Dosis de rocuronio en mg/kg	I	II	III	IV
0.3	35	13	2	0
0.6	39	8	3	0
1	47	2	1	0

De manera que la varianza residual es 22.88 y la desviación típica residual 47.78, así que con un contraste estadístico A de 0, se acepta la H_0 al nivel de significancia de 0.05, mientras que con un contraste estadístico B de 46.50, se rechaza la H_1 al nivel de significancia de 0.05. Por lo tanto las clases de Cormack-Lehane son diferentes en los grupos tratados con dosis distintas de rocuronio.

Distribución según la dosis de rocuronio y la clase de Cormack-Lehane



Se comparó la discrepancia entre las frecuencias observadas en la puntuación de Adnet con cada una de las dosis y se investigó la existencia de diferencia de significación por medio del análisis bifactorial de varianza sin interacciones.

Escala de Adnet: 0.3 mg/kg

	Observado	Esperado	Residual
.00	30	5.6	24.4
1.00	5	5.6	-.6
3.00	5	5.6	-.6
5.00	1	5.6	-4.6
6.00	2	5.6	-3.6
7.00	3	5.6	-2.6
8.00	1	5.6	-4.6
9.00	1	5.6	-4.6
10.00	2	5.6	-3.6
Total	50		

Escala de Adnet: 0.6 mg/kg

	Observado	Esperado	Residual
.00	37	6.3	30.8
1.00	2	6.3	-4.3
3.00	5	6.3	-1.3
4.00	1	6.3	-5.3
6.00	2	6.3	-4.3
8.00	1	6.3	-5.3
9.00	1	6.3	-5.3
11.00	1	6.3	-5.3
Total	50		

adnet: dosis 1 mg/kg

	Observado	Esperado	Residual
.00	41	10.0	31.0
1.00	1	10.0	-9.0
2.00	6	10.0	-4.0
3.00	1	10.0	-9.0
7.00	1	10.0	-9.0
Total	50		

Siendo la media global de la población 4.25:

Dosis de rocuronio en mg/kg	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0.3	30	5	0	5	0	1	2	3	1	1	2	0
0.6	37	2	0	5	1	0	2	0	1	1	0	1
1	41	1	6	1				1				

De manera que la varianza residual es 5.79 y la desviación típica residual 2.40, así que con un contraste estadístico A de 0.043, se acepta la H_0 al nivel de significancia de 0.05, mientras que con un contraste estadístico B de 52.27, se rechaza la H_1 al nivel de significancia de 0.05. Por lo tanto las puntuaciones de Adnet, es decir la facilidad o dificultad de la intubación, son diferentes en los grupos tratados con dosis distintas de rocuronio

Discusión

Se investigaron las diferencias en las condiciones de intubación logradas con diferentes dosis de rocuronio: 0.3, 0.6 y 1 mg/kg de peso corporal. Se investigaron estas dosis ya que se emplean en el trabajo cotidiano del anesthesiólogo.

Existen muchos factores que influyen la cantidad de relajante muscular no despolarizante requerido para alcanzar una intubación fácil y exitosa. No se ha definido un único esquema para lograr la intubación endotraqueal, sino que se han ensayado esquemas diferentes con dosis diferentes. Los trabajos desarrollados sobre el uso del rocuronio mencionan diferentes esquemas de intubación y las dosis de rocuronio seleccionadas dependen de las condiciones en que se enfrenta el problema de la intubación y del acto anestésico quirúrgico. Es decir, la selección de una dosis depende tanto de la facilidad o dificultad prevista en la intubación misma como de la duración del procedimiento. Dosis menores de rocuronio permiten una recuperación más rápida de la ventilación espontánea, pero con la posibilidad de no lograr un alto porcentaje de condiciones de intubación excelentes o alcanzar condiciones ideales para realizar la laringoscopia directa. Dosis mayores de rocuronio permiten lograr un mayor porcentaje de condiciones de intubación excelentes o alcanzar condiciones ideales para realizar la laringoscopia directa. Así mismo permiten una intubación en secuencia rápida. Sin embargo, estas dosis elevadas, por encima de 2 DE95 no acortan el inicio de acción relajante y producen un efecto prolongado. Aunque el efecto prolongado no es un inconveniente en cirugías largas, sí es una complicación en el caso que se desee un retorno rápido a la ventilación espontánea.

El rocuronio logra condiciones adecuadas para una intubación suave en 60 segundos a 90 segundos. Esto se consigue con dosis 2 DE95, pero puede lograrse con dosis menores en un plazo de tiempo mayor. Existen situaciones en las cuales es deseable una intubación rápida en condiciones de relajación muscular profunda, pero también hay otras situaciones en las que la relajación profunda no es necesaria.

En nuestro estudio se investigó las condiciones de intubación logradas con tres dosis distintas de rocuronio y las diferencias entre ellas.

En nuestro estudio hubo diferencias en las condiciones de intubación entre los grupos de dosis: un porcentaje significativo (10 %) de los pacientes del grupo de intubación tratado con 0.3 mg/kg de rocuronio presentó malas condiciones de intubación, un 4 % de los pacientes del grupo de intubación tratado con 0.6 mg/kg de rocuronio también presentaron malas condiciones de intubación mientras que ninguno de los pacientes del grupo de intubación tratado con 1 mg/kg de rocuronio mostró tal condición. En este último grupo más del 95% de los pacientes tuvieron condiciones de intubación buenas o excelentes. Se observó una diferencia significativa entre las condiciones de intubación logradas con 2DE95 (0.6 mg/kg) o >3DE95 (1 mg/kg) y dosis menores a la dosis estándar de intubación (1DE95). Es decir, las dos primeras son útiles para lograr condiciones de intubación adecuadas a los 60 a 90 segundos, mientras que la última dosis no es útil para ello.

La determinación del grado de Cormack-Lehane dio resultados diferentes entre los grupos tratados con dosis diferentes de rocuronio. Se consideró como grado de Cormack-Lehane el observado durante la primera laringoscopia. La primera laringoscopia fue realizada en

todos los casos a los 60 segundos. En la población general, la incidencia de grados altos de Cormack-Lehane, III y IV, es baja, como realmente se observó con todas las dosis de rocuronio. Sin embargo se observó una diferencia significativa en la distribución de los grados I y II entre el grupo tratado con 0.3 mg/kg de rocuronio y el grupo tratado con 1 mg/kg de rocuronio al 0.05 mientras que no se observó una diferencia significativa en la distribución de los grados I y II entre el grupo tratado con 0.6 mg/kg de rocuronio y el grupo tratado con 1 mg/kg de rocuronio al nivel de 0.05. De esto se infiere que la reducción de la dosis de rocuronio más allá de 2 DE95 compromete las condiciones en que se realiza la laringoscopia directa y modifica la valoración de Cormack-Lehane a realizar.

La determinación de la puntuación en la escala de intubación difícil de Adnet mostró una diferencia significativa en la facilidad o dificultad de intubación entre el grupo tratado con 0.3 mg/kg de rocuronio y el grupo tratado con 1 mg/kg de rocuronio y entre el grupo tratado con 0.6 mg/kg de rocuronio y el grupo tratado con 1 mg/kg pero no se observó diferencias en la facilidad o dificultad de intubación entre el grupo tratado con 0.3 mg/kg de rocuronio y el grupo tratado con 0.6 mg/kg de rocuronio. Es decir, la dosis 3DE 95 mejoraba de manera estadísticamente significativa la facilidad de la intubación endotraqueal.

La determinación de la prueba t para el tiempo de intubación mostró una diferencia significativa entre el grupo tratado con 0.3 mg/kg de rocuronio y el grupo tratado con 0.6 mg/kg de rocuronio, entre el grupo tratado con 0.3 mg/kg de rocuronio y el grupo tratado con 1 mg/kg y también entre el grupo tratado con 0.3 mg/kg de rocuronio y el grupo

tratado con 0.6 mg/kg de rocuronio. Es decir, a mayor dosis de relajante muscular mejoraba de manera estadísticamente significativa el tiempo de intubación endotraqueal.

Hubo una correlación significativa al nivel de 0.01 entre la dosis de rocuronio y el tiempo de intubación en todos los grupos de pacientes (coeficiente de Pearson de -0.778). También hubo una correlación significativa al nivel de 0.01 entre la dosis de rocuronio y la calidad de las condiciones de intubación en todos los grupos de pacientes (coeficiente de Pearson de 0.316). Esto indica que con el incremento de la masa de rocuronio de 1 DE95, 2 DE95 y 3 DE95 se consigue mejoras en el tiempo de intubación y en la calidad de condiciones de relajación directamente proporcionales a la dosis administrada.

Conclusiones

- La intubación endotraqueal puede ser alcanzada de manera exitosa con dosis diferentes de un relajante muscular y con grados diferentes de relajación muscular.
- No existen criterios uniformes para definir la dosis de intubación clínica de un fármaco. En el caso del rocuronio la intubación endotraqueal puede lograrse tanto con 1DE95, 2DE95 o 3DE95.
- Existe una relación directa entre la facilidad de la intubación endotraqueal y la masa del relajante muscular administrada. A mayor cantidad de relajante se logra mayor cantidad de intubaciones endotraqueales fáciles.
- Las dosis de 0.6 y 1.0 mg/kg de peso de rocuronio proveen condiciones buenas y excelentes de intubación endotraqueal según la definición de Domaol, pero también condiciones regulares de intubación e incluso malas condiciones.
- La dosis de 0.3 mg/kg de peso de rocuronio proveen condiciones excelentes, buenas, regulares y malas de intubación endotraqueal, las malas condiciones constituyen un porcentaje significativo del total. No es recomendable emplear esta dosis en situaciones en la que existe la posibilidad de dificultad en el manejo de la vía aérea, dada la alta probabilidad de producir malas condiciones de intubación endotraqueal.

- El rocuronio, incluso administrado en dosis de 1.0 mg/kg, no garantiza condiciones adecuadas de intubación endotraqueal. Con esta dosis puede esperarse que más del 5% de los pacientes no presenten condiciones adecuadas de intubación endotraqueal. Con dosis menores de rocuronio este porcentaje se incrementa: con 0.3 mg/kg 30% de los pacientes no presentan condiciones adecuadas de intubación.

Recomendaciones

En nuestro estudio se investigó las condiciones de intubación endotraqueal logradas con dosis diferentes de rocuronio en pacientes programados para cirugía electiva. En esta situación el rocuronio se mostró eficaz en conseguir intubaciones endotraqueales exitosas con la administración de distintas dosis. La comparación entre las dosis demostró la existencia de diferencia significativa en las condiciones de relajación muscular alcanzada y la facilidad de la intubación endotraqueal entre los tres grupos de pacientes investigados. Se observó un menor número de condiciones de intubación adecuadas y un mayor número condiciones malas entre pacientes tratados con 0.3 mg/kg de peso de rocuronio. Esta distribución de las respuesta puede limitar la posibilidad de alcanzar una intubación endotraqueal rápida al primer intento. Por eso motivo esta dosis no es recomendable en paciente en quienes se requiera buenas condiciones de relajación muscular para tener éxito en la maniobra de intubación. Esta dosis puede ser útil en pacientes en quienes se prevea intubaciones fáciles.

Las dosis de 0.6 y 1 mg/kg garantizaron mayor posibilidad de éxito en la maniobra de intubación pero tampoco pueden evitar producir condiciones de relajación muscular inadecuadas.

La elección de la dosis de rocuronio debe realizar en base a la posibilidad de observar o no dificultades en el manejo de la vía aérea. En caso de prever una intubación difícil, las dosis bajas de rocuronio no son útiles en proporcionar las mejores condiciones para realizar la



Evaluación de la calidad de intubación con tres diferentes dosis de Rocuronio. Espinoza Vargas, María Esther; Hualpa Huamani, Ana Meida

maniobra. Se debe recordar siempre que el rocuronio es un relajante de baja potencia. En situaciones en las que se desee un intubación rápida, debe emplearse dosis altas de rocuronio. Estas dosis pueden incluso mas grandes que la mayor ensayada en este estudio, pues incluso 1 mg/kg de peso de rocuronio no siempre se muestra efectivo para lograr condiciones excelentes de intubación.

Bibliografía

1. Alvarez-Gómez J. Rocuronio. Rev Esp Anesthesiol Reanim 1997; 44: 310-4.
2. Furtado R, Bedin A, Simoni V, Castro R. Rocuronio: farmacología e uso clínico. Rev Bras Anesthesiol 1997; 47(2): 168-76.
3. Johannes H. Proost , J. Mark K. H. Wierda, Martin C. Houwertjes, Jan Roggeveld and Dirk K. F. Meijer. Structure-Pharmacokinetics Relationship of Series of Aminosteroidal Neuromuscular Blocking Agents in the Cat. Vol. 292, Issue 3, 861-869, March 2000
4. Kopman AF. Klewicka MM. Neuman GG., An alternate method for estimating the dose-response relationships of neuromuscular blocking drugs. Anesthesia & Analgesia. 90(5):1191-7, 2000.
5. 1996-98 DRUG INFONET, Inc.
6. Simoes M. Rocuronio: a potencia como única explicacao para o rápido inicio de acao? Rev Bras Anesthesiol 1996; 46(2): 147-50.
7. Viby-Mogensen J., Dose-response relationship and time course of action of rocuronium bromide in perspective. European Journal of Anaesthesiology - Supplement. 9:28-32, 1994.
8. Galvao P, Machado Y, Ganem E, Takata I, Braz J, Curi P. Tempo de latencia do rocuronio e da succinilcolina e condicoes de intubacao traqueal. Rev Bras Anesthesiol 1997; 47: 401-7.

9. Foldes FF. Nagashima H. Nguyen HD. Schiller WS. Mason MM. Ohta Y., The neuromuscular effects of ORG9426 in patients receiving balanced anesthesia. *Anesthesiology*. 75(2):191-6, 1991.
10. Lowry DW. Mirakhur RK. McCarthy GJ. Carroll MT. McCourt KC., Neuromuscular effects of rocuronium during sevoflurane, isoflurane, and intravenous anesthesia. *Anesthesia & Analgesia*. 87(4):936-40, 1998.
11. Feldman SA., Rocuronium--onset times and intubating conditions. *European Journal of Anaesthesiology - Supplement*. 9:49-52, 1994.
12. Heier T. Caldwell JE., Rapid tracheal intubation with large-dose rocuronium: a probability-based approach. *Anesthesia & Analgesia*. 90(1):175-9, 2000.
13. de Rossi L. Preussler NP. Puhlinger FK. Klein U., Onset of neuromuscular block at the masseter and adductor pollicis muscles following rocuronium or succinylcholine. *Canadian Journal of Anaesthesia*. 46(12):1133-7, 1999.
14. Neostigmine antagonism of rocuronium block during anesthesia with sevoflurane, isoflurane or propofol. Joan E. Reid, FFARCSI, Dara S. Breslin, FFARCSI, Rajinder K. Mirakhur, MD FRCA and Agnes H. Hayes, FFARCSI. *Canadian Journal of Anesthesia* 48:351-355 (2001).
15. Wierda JMKH, van der Broek L, Proos JH, Verbaan BW, Hennis PJ. Time course of action and endotracheal intubating conditions of Org 9487, a new short-acting steroidal relaxant: a comparison with succinylcholine. *Anesth & Analg* 1993, 77: 579-84.

16. Comparative potency of steroidal neuromuscular blocking drugs and isobolographic analysis of the interaction between rocuronium and other aminosteroids. M Naguib, AH Samarkandi, HS Bakhamees, MA Magboul and AK el-Bakry. *British Journal of Anaesthesia*, Vol 75, Issue 1 37-42.
17. M Bock, K Klippel, B Nitsche, A Bach, E Martin, and J Motsch. Rocuronium potency and recovery characteristics during steady-state desflurane, sevoflurane, isoflurane or propofol anaesthesia *Br. J. Anaesth.* 2000 84: 43-47
18. Low-dose rocuronium improves conditions for tracheal intubation after induction of anaesthesia with propofol and alfentanil. K Barclay, K Eggers and T Asai. *British Journal of Anaesthesia*, Vol 78, Issue 1 92-94.
19. Krieg N, Mazur L, Booij LHDJ y Crul JF. Intubation conditions and reversibility of a new non-depolarizing Neuromuscular Blockin Agent, Org-NC45. *Acta Anaesth Scand* 1980;24:423-425.
20. "Precurarization" using pancuronium. AM Domaol, FC Weniger and B Wolfson. *Anesthesia & Analgesia*, Vol 54, 71-75, Copyright © 1975 by International Anesthesia Research Society.
21. Adnet F, Borron SW, Racine SX, et. al. The intubation difficulty scale (IDS): proposal and evaluation of a new score characterizing the complexity of endotracheal intubation. *Anesthesiology*. 1997;87(6):1290-7.

Anexos

Dosis de rocuronio	0.3	0.6	1	Fecha					
Edad				Historia Clínica					
Sexo	Masculino	Femenino		Peso					
Operación propuesta									
Escala de Domoaol					Puntuación				
Maseteros	Relajados	Relajación regular	Relajación mala	Contracturados	Laringoscopia	Fácil	Regular	Difícil	Imposible
	1	2	3	4		1	2	3	4
Cuerdas vocales	Abiertas	Movándose	Cerrándose	Cerradas	Rechazo al tubo	Ninguno	Diáfragma	Evidente	Severo
Excelentes (4-5)					Buenas (6-8)				
Regulares (9-12)					Malas (13-16)				
Escala de intubación difícil de Adnet					Puntuación				
Número de intentos					N ₁				
Número de operadores					N ₂				
Número de técnicas alternativas					N ₃				
Score de Cormack					N ₄				
Fuerza durante la laringoscopia	Normal				N ₅				
	Incrementada								
Presión laríngea	No aplicada				N ₆				
	Aplicada								
Posición de las cuerdas vocales	Abducción				N ₇				
	Adducción								
	No visible								
Tiempo de intubación en segundos									
< 30	31-60	61-90	91-120	121-240	>240				