

ESTUDIO COMPARATIVO DEL PANCURONIO Y VECURONIO EN SU INFLUENCIA SOBRE LA PRESION OCULAR

*SERGIO AYALA-SANDOVAL

**MARIO V. PINEDA-DÍAZ

**CARLOS R. MORENO-ALATORRE

***GRICELDA PÉREZ-MARTÍNEZ

***ISABEL PÉREZ-FLORES

RESUMEN

Se proyectó un estudio prospectivo en el que se comparó la influencia de dos bloqueadores neuromusculares no depolarizantes de origen esteroideo (Vecuronio y Pancuronio), sobre la presión ocular, en una muestra constituida por sesenta niños. Secundariamente se estudió su repercusión hemodinámica, dosis promedio por Kg, de peso corporal y por hora, así como su tiempo de latencia y de acción.

Se encontró que ambos relajantes musculares no influyen significativamente sobre la presión ocular. También se concluye que cuando se administran estos bloqueadores neuromusculares durante una anestesia analgésica a base de fentanyl, no modifican significativamente la frecuencia cardíaca y la tensión arterial. El efecto vagolítico del pancuronio es antagonizado por la propiedad vagotónica del fentanyl.

El tiempo de acción del vecuronio es significativamente más corto que el del pancuronio ($p < 0.05$). Por esta razón el consumo horario del vecuronio es significativamente mayor que el del pancuronio ($p < 0.05$). Los tiempos de latencia no tienen diferencias significativas ($p < 0.05$).

Se revisan los reportes del empleo de estos fármacos en niños, así como los que analizan su influencia sobre presión ocular y se contrastan con nuestros resultados.

Palabras clave: Bloqueadores neuromusculares: vecuronio y pancuronio.

Anestesia pediátrica: presión ocular.

SUMMARY

Influence of two neuromuscular blocking agents (vecuronio and pancuronio) over ocular pressure, was compared in a group of 60 anesthetized children. Haemodynamic measurements, dose per kilogramme of weight and by hour, onset time and duration of action were studied.

Both agents had no significant influence in ocular pressure, and when they was used in analgesia anesthesia with fentanyl, there were no change in heart rate and arterial pressure.

The duration of action following vecuronium was significantly shorter than after pancuronium ($p < 0.05$), and by this reason vecuronium consumption was significantly greater ($p < 0.05$) than pancuronium.

No statistically significant differences was found in onset time ($p < 0.05$).

Key words: Neuromuscular blocking agents: vecuronium, pancuronium.

Pediatric anesthesia: Ocular pressure.

DESDE 1959, se inició la investigación de moléculas de origen esteroide con efectos terapéuticos no hormonales, de entre los cuales destacaba el bloqueo neuro-

muscular.¹ Estas moléculas (androstano y pregnano), fueron conocidas detalladamente, lográndose introducir dentro de su estructura química, algunos radicales que im-

*Médico Jefe.

**Médico Anestesiólogo.

***Médico Residente.

Trabajo recibido del Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional, IMSS.

Recibido: 2 de octubre de 1984. Aceptado: 5 de diciembre de 1984.

Sobretiros: Sergio Ayala Sandoval. Departamento de Anestesiología Hospital de Pediatría, CMN. Cuauhtémoc 330, México 7, D.F.

primieron a su conducta farmacológica tiempos de latencia y acción idóneos para situaciones clínicas, además de mayor potencia relajante muscular y menores efectos indeseables. La inclusión del radical 1,2- amino alcohol, facilitó la síntesis en pocas semanas del bromuro de pancuronio en 1964 (derivado bicuatenario).²

Durant³ realizó importantes investigaciones sobre 16 derivados monocuatenarios del bromuro de pancuronio, estas observaciones definieron la actividad bloqueadora neuromuscular de estos derivados durante la fase experimental y con respecto a su precursor químico.

En 1973 Buckett, Hewett y Savage,⁴ describieron la síntesis y farmacología experimental de los derivados monocuatenarios 2 beta, 16 beta dipiperidino- 3 alpha, 17 beta- diacetoxi- 5 alpha androstanos, dando a conocer el compuesto más potente de esta serie, el ORG NC 45. Sin embargo, en ese momento se consideró que éste no tenía ventajas con respecto al bromuro de pancuronio y se abandonó su investigación.

Durant en 1979,⁵ reportó que el ORG NC 45 no tiene efectos cardiovasculares indeseables cuando se emplea en gatos, en contraposición con la acción vagolítica del bromuro de pancuronio.

En consecuencia en 1980 Savage⁶ publica su ya clásico artículo, en el cual describe las características farmacológicas del bromuro de vecuronio, y que son a saber: inestable en solución acuosa, y que en relación al pancuronio al suprimírsele el grupo metilo del anillo esteroide disminuye su acción vagolítica, debiendo su naturaleza lipoproteica a la presencia de una amina terciaria, haciéndolo más susceptible a los microsomas hepáticos, razón por la cual su tiempo de acción es más breve; así mismo las sustituciones en el anillo B, mantienen su alta especificidad sobre el receptor colinérgico de la placa neuromuscular.

El primer trabajo reportado del empleo de vecuronio en seres humanos anestesiados, lo realizó Agoston en 1980;⁷ posteriormente son numerosos los estudios realizados sobre la conducta de este medicamento bajo muy variadas circunstancias; en nuestro medio Laredo⁷ y Sánchez,⁸ en 1984 han estudiado respectivamente este bloqueador neuromuscular en adultos. Fisher⁹ en 1983 inicia la investigación clínica de este relajante muscular en niños de diferentes edades y por tiempo después se conocen los reportes de Goudsouzian^{10, 11} que reforzaron las apreciaciones sobre la conducta de este relajante en niños. En nuestro medio Melman¹² realizó en 1984 un estudio comparativo entre el bromuro de pancuronio y el bromuro de vecuronio en una muestra constituida por niños. Sia¹³ (1981) y Villardi¹⁴ (1983) efectuaron estudios dirigidos a analizar la influencia del vecuronio sobre la presión ocular en adultos.

Con los antecedentes científicos anteriormente anotados, investigamos comparativamente la influencia del vecuronio y el pancuronio sobre la presión ocular en niños y en forma secundaria analizamos también su influencia sobre frecuencia cardíaca y tensión arterial, así como sus

tiempos de latencia, de acción y dosis promedio. Los resultados obtenidos motivan el presente reporte.

MATERIAL Y METODO

De la población que atiende quirúrgicamente en el Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional del Instituto Mexicano del Seguro Social, se tomó una muestra para integrar dos grupos de 30 pacientes cada uno (Grupo I: bromuro de pancuronio y Grupo II: bromuro de vecuronio) con edades que fluctuaron entre los 15 meses y los 18 años, con edad promedio aritmético de 7.23 ± 4.40 años para el grupo I, en tanto que las edades en el grupo II se comprendieron entre los 19 meses y los 15 años, con un promedio de 6.6 ± 4.04 años. Los pesos corporales oscilaron para el grupo I entre los 7.5 y 64 kg., con un promedio de 26.13 ± 17.73 y para el grupo II entre los 7 y 73.3 kg., con un promedio aritmético de 22.3 ± 14.04 . En el grupo I hubo 16 pacientes del sexo femenino y 14 del masculino, el grupo II estuvo constituido por 10 del femenino y 20 del masculino. El estado físico según la Sociedad Americana de Anestesiólogos, en el grupo I fue de 12 pacientes grado I y 18 grado II, en tanto que en el grupo II, 23 pacientes fueron grado I, 6 grado II y 1 grado III. Todas las cirugías fueron electivas. Todos los pacientes se visitaron 24 horas antes con objeto de revisar el expediente clínico y realizar una exploración física con objetivos anestésicos; se diseñó una nota de valoración pre-anestésica, la cual incluyó en las indicaciones pre-anestésicas ayuno de acuerdo a edad y diazepam 30 mcg. por kg. de peso por vía intramuscular 45 minutos antes del acto anestésico. A la llegada a quirófano, todos los pacientes fueron valorados en sus cifras basales de tensión arterial, frecuencia cardíaca y temperatura; con objeto de evaluar también la repercusión de los relajantes estudiados, sobre la presión ocular, se administró fentanyl a razón de 5 a 10 mcg. por kg. de peso, más tiptental sódico 5 mg. por kg., ventilándose bajo mascarilla facial con oxígeno al 100% y una vez que toleraron el tonómetro del Prof. Schiöetz se registró la presión ocular y esta cifra se consideró como basal, al mismo tiempo se instaló un estimulador neuromuscular en el nervio cubital y a continuación se administró en el grupo I bromuro de pancuronio a razón de 80 mcg. por kg. de peso y en el grupo II bromuro de vecuronio 80 mcg. por kg., continuándose la ventilación bajo mascarilla facial con oxígeno al 100% y mediante el neuroestimulador buscamos el tiempo de latencia de ambos relajantes, el cual se determinó en el momento en que no se obtuvo respuesta muscular contráctil, esta exploración se efectuó a los 2, 3 y 5 minutos de aplicado el relajante muscular; en ambos grupos se registraron los signos vitales (frecuencia cardíaca, tensión arterial) y presión ocular; el registro de la tensión arterial y la frecuencia cardíaca se realizó a lo largo del acto anestésico cada 5 minutos, se monitorizó el trazo electrocardiográfico y la función neuromuscular, esta última con el objeto de determinar el tiempo de acción de los

relajantes analizados y con este dato calcular la dosis promedio por kilogramo y por hora.

Cuando el acto anestésico-quirúrgico finalizó, se evaluó la relajación muscular y en el caso de no obtener respuesta contráctil se proyectó el empleo de neostigmina a dosis respuesta acompañada de sulfato de atropina.

Una vez que el paciente se encontró en condiciones de pasar a sala de recuperación, se realizó una evaluación de su estado físico según el índice de Aldrete, misma que evaluó al paciente en su estancia en sala de recuperación. Se estuvo expectante de algún efecto indeseable de los bloqueadores neuromusculares durante el periodo postanestésico.

Los datos obtenidos durante esta investigación fueron tratados desde el punto de vista estadístico calculando promedios aritméticos y desviación standard, cuando se efectuó comparación se empleó la prueba t y la X^2 .

RESULTADOS

Desde el punto de vista de la dosis promedio empleada en cada uno de los medicamentos y en ambos grupos, encontramos que para el fentanyl correspondió un consumo en el grupo I de 12.97 ± 6.16 mcg. por kg. por hora, en tanto que en el grupo II la dosis promedio fue de 17.35 ± 8.30 mcg. por kg. por hora; cuando comparamos estos promedios a través de la prueba t, encontramos una $p < 0.05$ (cuadro I), considerando esta diferencia con significación esta

dística, de tal forma que el grupo manejado con vecuronio requiriendo dosis mayores de fentanyl para proporcionar un acto anestésico adecuado.

En el grupo I la dosis promedio en microgramos por kilogramo de peso y por hora de bromuro de pancuronio fue de 59.77 ± 24.53 , en tanto que el grupo II fue de 106.09 ± 47.32 de bromuro de vecuronio, al comparar los promedios de estas dosis de relajantes encontramos que la diferencia es significativa $p < 0.005$ (cuadro II).

Respecto al análisis estadístico de la influencia de estos dos relajantes musculares sobre la presión ocular, los cuadros III a IV y las figuras 1 a 4, anotan el promedio aritmético de estas presiones en ambos ojos en un periodo basal y bajo la acción de estos medicamentos a los 90 segundos, 3 y 5 minutos con pesas de 5.5 y 10 gr. Asimismo, se muestran sus desviaciones standard y errores standard. Con estos datos pudimos comparar cada situación similar del ojo izquierdo con la del ojo derecho mediante la prueba t, encontrando que las diferencias no son significativas ($p > 0.05$) para ninguno de los dos medicamentos. Sin embargo, cuando comparamos las cifras basales con las obtenidas a los tres minutos en ambos ojos y con ambos medicamentos, encontramos una $p < 0.05$. Por lo tanto concluimos que los dos relajantes disminuyen la presión ocular en ambos ojos y que estos cambios son semejantes para los dos mioresolutivos.

Respecto a la repercusión cardiovascular, la analiza-

CUADRO I
CONSUMO DE CITRATO DE FENTANYL EN MICROGRAMOS
POR KILOGRAMO DE PESO Y POR HORA

Grupo	Promedio Aritmético	Desviación Standar	Probabilidad
I	12.97	± 6.16	< 0.05
II	17.35	± 8.30	

CUADRO II
CONSUMO DE RELAJANTES POR KILOGRAMO DE PESO
POR HORA

Relantes	Promedio aritmético	Desviación standar	Probabilidad
Pancuronio	59.77	± 24.53	< 0.005
Vecuronio	106.09	± 47.32	

CUADRO No. III
EVALUACION ESTADISTICA DE LA REPERCUSION EN LA PRESION OCULAR
DEL BROMURO DE PANCURONIO

Tiempo (Minutos)	Peso (Gramos)	OJO IZQUIERDO			OJO DERECHO		
		Promedio Aritmético	Desviación Standard	Error Standard	Promedio Aritmético	Desviación Standard	Error Standard
0.0	5.5	14.38	± 2.93	± 0.47	14.17	± 3.11	± 0.55
0.0	10.0	14.47	± 3.01	± 0.54	14.13	± 3.21	± 0.57
1.5	5.5	13.25	± 2.68	± 0.48	12.97	± 2.70	± 0.48
1.5	10.0	13.47	± 2.53	± 0.45	13.08	± 3.16	± 0.56
3.0	5.5	12.72	± 2.41	± 0.43	12.64	± 2.48	± 0.44
3.0	10.0	12.91	± 2.43	± 0.43	12.81	± 2.09	± 0.37
5.0	5.5	12.40	± 2.29	± 0.41	12.41	± 2.50	± 0.45
5.0	10.0	12.14	± 2.30	± 0.41	12.13	± 2.21	± 0.39

CUADRO No. IV
EVALUACION ESTADISTICA DE LA REPERCUSION EN LA PRESION OCULAR DEL VECURONIO

Tiempo Minuto	Peso Gramos	OJO IZQUIERDO			OJO DERECHO		
		Promedio Aritmético	Desviación Standard	Error Standard	Promedio Aritmético	Desviación Standard	Error Standard
0.0	5.5	14.09	± 3.30	± 0.59	13.98	± 3.25	± 0.59
0.0	10.0	13.89	± 3.13	± 0.56	13.18	± 2.94	± 0.53
1.5	5.5	13.55	± 2.77	± 0.49	13.34	± 3.48	± 0.62
1.5	10.0	13.41	± 2.91	± 0.52	13.25	± 6.6	± 1.2
3.0	5.5	12.61	± 3.34	± 0.60	12.17	± 3.21	± 0.57
3.0	10.0	13.03	± 3.10	± 0.55	12.22	± 3.26	± 0.58
5.0	5.5	11.44	± 2.69	± 0.48	11.39	± 3.06	± 0.55
5.0	10.0	11.23	± 2.73	± 0.49	10.92	± 2.47	± 0.44

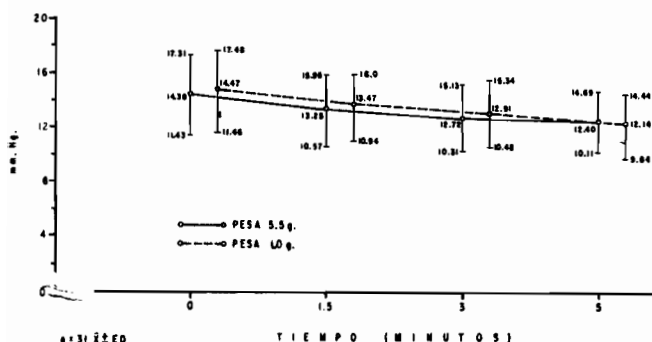


Figura 1. Modificaciones de la presión ocular por el bromuro de pancuronio en el ojo izquierdo.

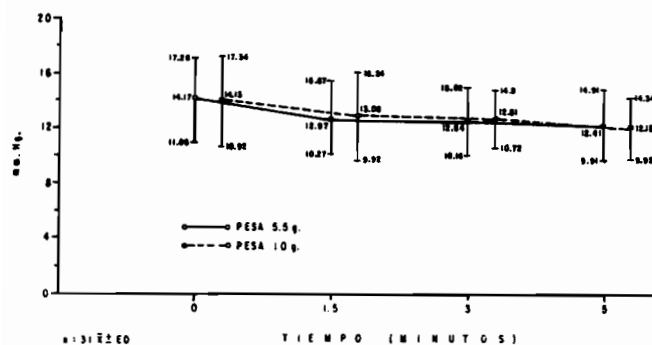


Figura 2. Modificaciones de la presión ocular por el bromuro de pancuronio en el ojo derecho.

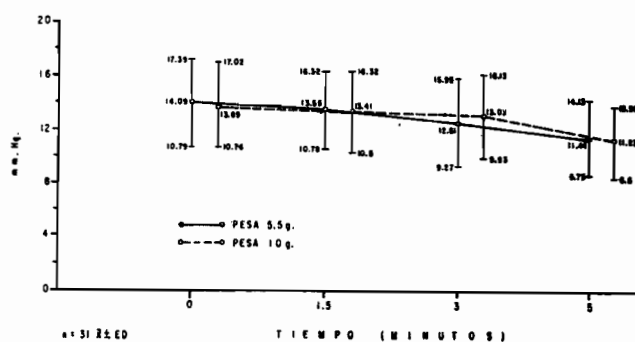


Figura 3. Modificaciones de la presión ocular por el vecuronio en el ojo izquierdo.

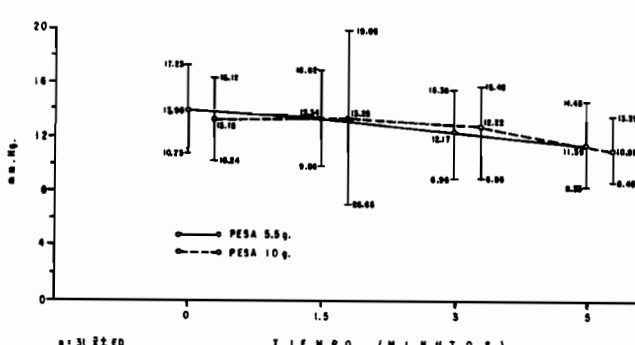


Figura 4. Modificaciones de la presión ocular por el vecuronio en el ojo derecho.

mos a través de la frecuencia cardíaca y tensión arterial en periodos representativos del acto anestésico: basal, inductivo, transanestésico y post-anestésico; así tenemos que los cuadros I al XII nos anotan el estudio estadístico de la frecuencia cardíaca con su desviación standard y su error standard para ambos grupos (figuras 5 y 6); en tanto que los cuadros XII al XV nos anotan los promedios aritméticos de la tensión sistólica en ambos grupos (figuras 7 y 8). Cuando comparamos la frecuencia cardíaca basal en ambos grupos (cuadro X), la $p > 0.05$, por lo tanto podemos considerar que ambas muestras pertenecen a un mismo universo; al comparar la frecuencia cardíaca basal con la

inductiva, transanestésica y postanestésica del grupo I (cuadro XI), encontramos una $p > 0.05$, razón por la cual las modificaciones no tienen significación estadística; lo mismo sucede para el grupo II (cuadro XII). Respecto a la tensión arterial sistólica (cuadros XIII y XIV), encontramos que al comparar los promedios aritméticos basal, inductivo, transanestésico y postanestésico en ambos grupos, la $p > 0.05$; de la misma forma al comparar estos promedios entre sí, no hay diferencia significativa ($p > 0.05$) (cuadro XV).

Respecto a la temperatura corporal debemos decir que no se registraron cambios importantes en este dato en los dos grupos.

CUADRO No. V
ESTUDIO DE LOS PROMEDIOS DE LA PRESION OCULAR DE AMBOS OJOS EN EL BROMURO DE PANCURONIO

Tiempo (minutos)	Peso (gramos)	PROMEDIO ARITMETICO		Probabilidad
		Ojo izquierdo	Ojo derecho	
0.0	5.5	14.38	14.17	> 0.05
0.0	10.0	14.47	14.13	> 0.05
1.5	5.5	13.25	12.97	> 0.05
1.5	10.0	13.47	13.08	> 0.05
3.0	5.5	12.72	12.64	> 0.05
3.0	10.0	12.91	12.81	> 0.05
5.0	5.5	12.40	12.41	> 0.05
5.0	10.0	12.14	12.13	> 0.05

"t" de Studens n = 31

CUADRO No. VI
ESTUDIO DE LOS PROMEDIOS DE LA PRESION OCULAR DE AMBOS OJOS CON VECURONIO

Tiempo (minuto)	Peso (gramos)	PROMEDIO ARITMETICO		Probabilidad
		Ojo izquierdo	Ojo derecho	
0.0	5.5	14.09	13.98	> 0.05
0.0	10.0	13.89	13.18	> 0.05
1.5	5.5	13.55	13.34	> 0.05
1.5	10.0	13.41	13.25	> 0.05
3.0	5.5	12.61	12.17	> 0.05
3.0	10.0	13.03	12.22	> 0.05
5.0	5.5	11.44	11.39	> 0.05
5.0	10.0	11.23	10.92	> 0.05

"t" de Studens n = 31

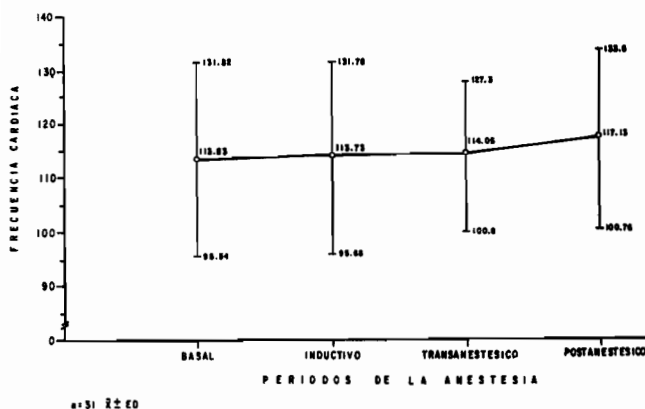


Figura 5. Repercusión sobre la frecuencia cardíaca del bromuro de pancuronio.

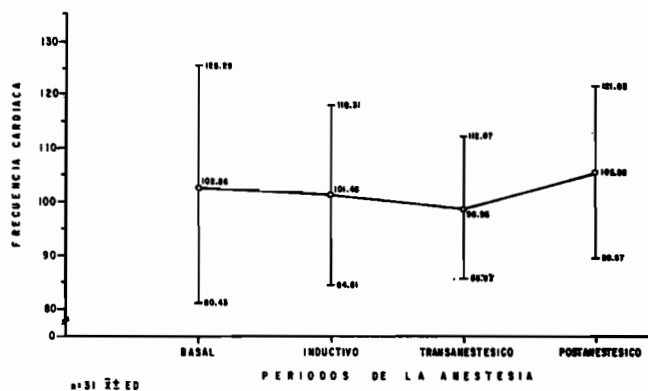


Figura 6. Repercusión sobre la frecuencia cardíaca del vecuronio.

Las dosis empleadas en ambos bloqueadores musculares y bajo las condiciones anestésicas descritas en el método, permitieron excelentes condiciones para realizar laringoscopia directa e intubación endotraqueal, de acuerdo a lo descrito en la escala según Fahey, situación vigente en ambos grupos.

El estado físico postoperatorio según Aldrete en ambos grupos estuvo calificado en promedio por arriba de 9 puntos al salir de quirófanos y durante la estancia en sala de recuperación.

El tiempo promedio de latencia para el pancuronio fue de 160 segundos y para el vecuronio 150 segundos, esta diferencia no tiene significación estadística.

El tiempo promedio de acción fue de 46 minutos para el pancuronio y de 36 minutos para el vecuronio. Esta diferencia sí es con significación estadística ($p < 0.05$).

DISCUSION

Después de reportarse numerosos estudios de pancu-

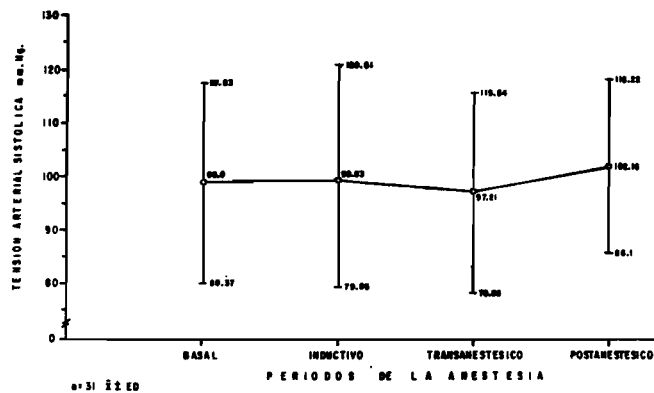


Figura 7. Repercusión sobre la tensión arterial sistólica del bromuro de pancuronio.

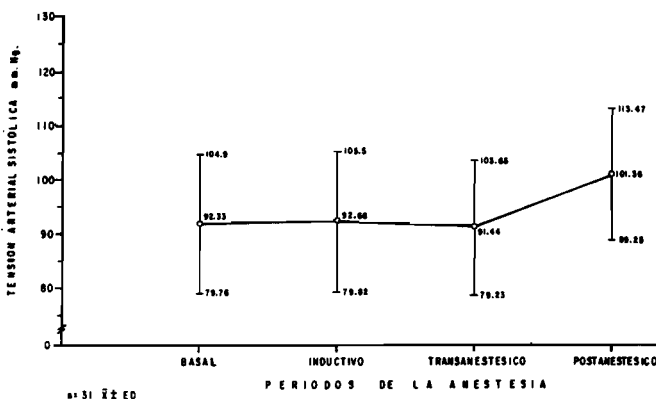


Figura 8. Repercusión sobre la tensión arterial sistólica del vecuronio.

CUADRO VII
EVALUACION ESTADISTICA DE LA REPERCUSION SOBRE
LA FRECUENCIA CARDIACA DEL BROMURO DE PANCURONIO

	Promedio aritmético	Desviación standar	Error standar
Basal	113.53	± 17.990	± 3.28
Inductivo	113.73	± 18.05	± 3.29
Transanestésico	114.05	± 13.25	± 2.42
Postanestésico	117.13	± 16.37	± 2.99

ronio y vecuronio en seres humanos adultos y anestesiados, se realizaron también investigaciones sobre la conducta de estos bloqueadores neuromusculares en niños anestesiados; las primeras publicaciones del empleo de vecuronio en niños anestesiados son de Fisher⁹ y Goudsouzain,^{10,11} en el año de 1983, posteriormente en nuestro país Melman¹² también lo empleó en niños. Por otra parte, el pancuronio ha sido ampliamente estudiado respecto a su repercusión sobre la presión ocular, en adultos y niños anestesiados; el vecuronio hasta el momento actual solo ha sido investigado respecto a su influencia sobre la presión ocular en pacientes adultos Sia¹³ y Villardi.¹⁴ Tomando en cuenta los datos obtenidos por los anteriores reportes de que el vecuronio puede ser administrado a niños de todas las edades y que éste

puede ser inocuo sobre la presión ocular, quisimos enterarnos de esta última situación en una población de niños anestesiados, tomando como referencia al pancuronio.

Secundariamente registramos otros datos que son útiles para confirmar los ya reportados por los autores mencionados.

Hasta el momento en que concluimos la revisión bibliográfica para realizar la presente discusión, no hemos encontrado reportes en los cuales se haya realizado un estudio en niños de la influencia del vecuronio sobre la presión ocular, de tal forma que entendemos que nuestro estudio puede quizás aportar los datos iniciales para caracterizar la influencia de este bloqueador neuromuscular en niños.

La administración de relajantes musculares no depolarizantes puede o no influir sobre la presión ocular. La tubocurina y el fazadium la disminuyen, en tanto que la galamina y el pancuronio probablemente no produce cambios sobre dicha presión. El descenso de la presión ocular inducido por la tubocurarina y fazadium, puede ser explicado por la hipotensión arterial y el bloqueo ganglionar, que no se presentan a la administración de pancuronio y galamina.

Sia¹³ y Vilardi¹⁴ han realizado estudios que concluyen que el vecuronio es capaz de disminuir en forma significativa la presión ocular, en pacientes adultos anestesiados para efectuarles una cirugía ocular en cuyo padecimiento no modifica la presión intraocular. También concluyen que esta presión se incrementa significativamente durante la intubación de tráquea a pesar del vecuronio.

Nuestro análisis confirmó que el pancuronio no influye en forma determinante sobre la presión ocular de ambos ojos y aunque existe un decremento de la misma no es significativo ($p > 0.05$). Respecto al vecuronio también existe

CUADRO VIII
EVALUACION ESTADISTICA DE LA REPERCUSION SOBRE LA
FRECUENCIA CARDIACA DE VECURONIO

	Promedio aritmético	Desviación standar	Error standar
Basal	102.86	± 22.43	± 4.16
Inductivo	101.46	± 16.85	± 3.08
Transanestésico	98.95	± 13.12	± 2.39
Postanestésico	105.86	± 15.99	± 2.92

CUADRO IX
COMPARACION DE LOS PROMEDIOS ARITMETICOS DE LA
FRECUENCIA CARDIACA POR PERIODOS EN AMBOS GRUPOS

	Promedio aritmético	Promedio aritmético	Probabilidad
Basal	113.53	102.86	> 0.05
Inductivo	113.73	101.46	< 0.05
Transanestésico	114.05	98.95	< 0.05
Postanestésico	117.13	105.86	< 0.05

CUADRO No. X
COMPARACION DE LA FRECUENCIA CARDIACA BASAL EN AMBOS GRUPOS

	Promedio aritmético	Desviación standard	Error standard	Probabilidad
Pancuronio	113.53	± 17.99	± 3.28	> 0.05
Vecuronio	102.86	± 22.43	± 4.16	

CUADRO XI
COMPARACION DE LAS FRECUENCIAS CARDIACAS PROMEDIO DEL PERIODO BASAL CON LOS OTROS PERIODOS (PANCURONIO)

	Promedio aritmético	Probabilidad
Basal	113.53	
Inductivo	113.73	> 0.05
Transanestésico	114.05	> 0.05
Postanestésico	117.13	> 0.5

CUADRO XII
COMPARACION DE LAS FRECUENCIAS CARDIACAS PROMEDIO DEL PERIODO BASAL CON LOS OTROS PERIODOS (VECURONIO)

	Promedio aritmético	Probabilidad
Basal	102.86	
Inductivo	101.46	> 0.05
Transanestésico	98.95	> 0.05
Postanestésico	105.86	> 0.5

un decremento de la presión ocular, el cual no tiene significación estadística. Otra observación es que a pesar de las maniobras de intubación traqueal, en ambos grupos no hubo incremento de la presión ocular. Al comparar los dos grupos encontramos que ambos bloqueadores neuromusculares no tienen diferencias importantes y por lo tanto concluimos que son sin influencia sobre la presión ocular, Fisher⁹ y Goudzouzan^{10,11} reportaron sus resultados de tiempos de latencia, de acción y recuperación del vecuronio en niños, así como las dosis efectivas, standard 50 y standard 95, así como su influencia sobre frecuencia cardiaca y tensión arterial.

Fisher explica que tomó una muestra constituida por 54 pacientes, distribuidos en 3 grupos, atendiendo a su edad; 24 lactantes (entre 7 y 45 semanas, 24 niños entre 1 y 8 años y 6 adultos (18 a 38 años), este autor menciona que complementó su muestra con la reportada por Fahey¹⁵ (20 pacientes adultos). Agrupó a los lactantes y a los niños en subgrupos de 6 pacientes que recibieron 15, 20, 25 y 70 mcg. por kg. de peso de vecuronio. Una vez inducidos con halotano, óxido nítrico y oxígeno, sin la ayuda de bloquea-

dor neuromuscular, se mantuvieron con óxido nítrico a los 65%, halotano al 0.9% y oxígeno, encontrando que los tiempos de latencia en lactantes con 15, 20 y 25 mcg. por kg. estuvieron entre los 5.6 y 3.9 minutos, los niños con 15, 20 y 25 mcg. por kg. tuvieron tiempos de latencia que variaron entre 5.2 y 4.8 minutos y tomando los resultados de la serie de Fahey que administró 10, 14 y 20 mcg. por kg. en pacientes adultos, el tiempo de latencia estuvo comprendido entre 6.7 y 6 minutos. Se encontró además que la ED₅₀

CUADRO XIII
EVALUACION ESTADISTICA DE LA REPERCUSION EN LA TENSION ARTERIAL SISTOLICA DEL BROMURO DE PANCURONIO

	Promedio aritmético	Desviación standar	Error standar
Basal	99.0	± 18.63	± 3.40
Inductivo	99.83	± 20.78	± 3.79
Transanestésico	97.21	± 18.33	± 3.35
Postanestésico	102.16	± 16.06	± 2.93

CUADRO XIV
EVALUACION ESTADISTICA DE LA REPERCUSION EN LA TENSION ARTERIAL SISTOLICA DEL VECURONIO

	Promedio aritmético	Desviación standar	Error standar
Basal	92.33	± 12.57	± 2.29
Inductivo	92.66	± 12.84	± 2.34
Transanestésico	91.44	± 12.21	± 2.23
Postanestésico	101.36	± 12.11	± 2.21

CUADRO XV
ESTUDIO DE LOS PROMEDIOS DE LA TENSION ARTERIAL SISTOLICA DE AMBOS RELAJANTES

	Promedio aritmético (Pancuronio)	Promedio aritmético (Vecuronio)	Probabilidad
Basal	99.00	92.33	> 0.05
Inductivo	99.83	92.66	> 0.05
Transanestésico	97.21	91.44	> 0.05
Postanestésico	102.16	101.36	> 0.05

para los lactantes era de 16.5 para los niños 19 y para los adultos (serie de Fahey) 15 mcg. por kg. Cuando se incrementó de 10 a 14 y 20 mcg. por kg. en adultos y de 15 a 20 y a 25 en lactantes y niños, también se incrementó el porcentaje de bloqueo neuromuscular.

Seis lactantes, seis adultos y seis niños recibieron 70 mcg. por kg. y observó Fisher que el 100% de los pacientes registraron un bloqueo de 100% y los tiempos de latencia, acción y recuperación fueron como sigue:

edad	n	Latencia minutos	Acción minutos	Recuperación minutos
Lactantes	6	1.5 ± 0.6	73 ± 27	20 ± 8
Niños	6	2.4 ± 1.4	35 ± 6	9 ± 3
Adultos	6	2.9 ± 0.2	53 ± 21	13 ± 7

El reporte de Goudsouzian en el que se analizaron 20 adolescentes (10 a 17 años) y 20 niños (2 a 9 años), se encontró que cuando se administraban bolos de 20 mcg. por kilogramo de vecuronio, la ED₅₀ para niños fue de 33 mcg. y en adolescentes de 23 mcg. y a ED₉₅ en niños de 60 mcg. y en adolescentes de 45 mcg.

Cuando se administraron 80 mcg. por kg. de vecuronio en niños y adolescentes, con objeto de proporcionar condiciones óptimas para realizar la intubación traqueal, se encontró que el tiempo de latencia fue de 1.7 minutos y el tiempo adecuado para la laringoscopia fue entre 2.5 y 6 minutos. La recuperación del bloqueo al 5% fue a los 18.7 minutos, al 25% transcurrieron 5.9 minutos más y al 95% transcurrieron otros 18.7 minutos.

Melman emplea una dosis de 75 microgramos por kg. y encuentra un tiempo de latencia de 1.1 ± 0.6 minutos y un tiempo óptimo para intubación endotraqueal de 2.05 ± 0.5 minutos.

Nosotros encontramos un consumo en microgramos por kg. y por hora de 106.09 que aparentemente es superior a las reportadas por Fisher y Goudsouzian (ED₉₅), así como la reportada por Melman, sin embargo, debemos ha-

cer mención que las dosis reportadas por estos autores deben ser contempladas en el contexto del tiempo de acción que estuvo en niños de la serie de Fisher en el rango de los 35 minutos, en la serie de Goudsouzian la recuperación del bloqueo neuromuscular al 95% fue en el rango de 42 minutos aproximadamente. Por lo que debemos hacer énfasis de que nuestra dosis represente el consumo de 60 minutos.

Por otra parte, cuando comparamos estos 106.09 mcg. por kilogramo y por hora de vecuronio con los 59.77 mcg. por kg. y por hora del pancuronio, entendemos que las diferencias de consumo horario se debieron a la diferencia en los tiempos de acción de cada uno de los relajantes.

Las condiciones de intubación fueron excelentes según la escala de Fahey en ambos grupos, lo cual nos habla de que el bloqueo neuromuscular de estos dos fármacos es útil.

Goudsouzian demuestra que el vecuronio en niños no modifica significativamente las cifras promedios control de la frecuencia cardíaca y de la tensión arterial, mismas que sí se incrementan significativamente durante la intubación endotraqueal. Melman corrobora los resultados de Fisher con respecto a la repercusión sobre frecuencia cardíaca y tensión arterial del vecuronio en niños, anota también que el bromuro de pancuronio sí incrementa estas cifras en forma significativa con respecto a las del control.

Nosotros encontramos que tanto el pancuronio como el vecuronio no modifican importantemente las cifras promedio control de frecuencia cardíaca y tensión arterial, sin embargo, esta diferencia de opinión con los autores mencionados se debe a que la técnica anestésica empleada fue una anestesia analgésica a base de fentanyl que proporciona estabilidad cardiovascular.

Para finalizar debemos concluir que el vecuronio tal como lo muestran los resultados reportados por numerosos autores, tienen ventajas sobre el pancuronio en tiempo de acción más corto y carencia de efectos cardiovasculares indeseables y que por ser un bloqueador neuromuscular no depolarizante evita el riesgo de la hiperpirexia maligna, que con mayor frecuencia se presenta en niños.

REFERENCIAS

1. SAVAGE D S: *The invention and discovery of vecuronio*. In: Agoston S, Bowman CW, Miller DR, Viby-Nogensen J: Clinical experiences with norcuron (ORG NC 45, Vecuronium Bromide). Symposium Geneva, 21-22 april, 1983. Excerpta Medica. Corret Clinical Practice Series 11, pag. 9-13, 1983.
2. SAVAGE D S, SLEIGH T, CARLYLE L C: *The emergence of ORG NC 45*. 1-(2 beta, 3 alfa, 5 alfa, 16 beta)-3,17 bis (aceyloxy)-2- (1-piperidinyl)-androstan-16-yl(1-methylpiperidinium bromide, from the pancuronium series. Br J Anaesth 1980;52 (suppl); 3-9.
3. DURANT N N, BOWMAN W C, MARSHALL I G: *A comparison of the neuromuscular and autonomic blocking activities of (+)-tubocurarine and its N-methyl and 0,0,N-Trimethyl analogues*. Eur J Pharmacol 1977;46,297.
4. BUCKETT W R, HEWITT C L, SAVAGE D S: *Pancuronium bromide and other steroidal neuromuscular blocking agents containing acetylcho-*
5. DURANT N N, MARSHALL I G, SAVAGE D S: *The neuromuscular and autonomic blocking activities of pancuronium, ORG NC 45, and other pancuronium analogues, in the cat*. J Pharm Pharmacol 1979; 31:831.
6. AGOSTON S, SALF P, NEWTON D: *The neuromuscular blocking action of ORG NC 45, a new pancuronium derivate, in anaesthetized patients*. A pilot study. Br J Anaesth 1980;52 (suppl); 53-59.
7. LAREDO A M, JIMENEZ B J A, RAMIREZ A J: *ORG NC 45, relajante muscular no depolarizante*. Rev Mex Anest 1984; 7:133-137.
8. SANCHEZ M R, OCHOA G P, GONZALEZ R A M: *Valoración de un nuevo agente bloqueador neuromuscular. El bromuro de Vecuronio*. Rev Mex Anest 1984; 7:87-90.
9. FISHER M D, MILLER D R: *Neuromuscular effects of vecuronium*

- (ORG NC 45) in infants and children during N_2O , halothane anesthesia. *Anesthesiology* 1983; 58:519-523.
10. GOUDSSOUZIAN N G, MARTYN J A, LIU L M P, GIONFRIDO M: *Clinical and neuromuscular effects of norcuron in pediatric patients*. *Anesth Analg* 1983; 62:245.
 11. GOUDSSOUZIAN N G, MARTYN J A, LIU L M P, GIONFRIDO M: *Safety and efficacy of vecuronium in adolescents and children*. *Anesth Analg* 1983; 62.
 12. MELMAN S E, SOL R Y, CHARLES T J O, PEREZ G E, TANDAZO R W E: *Estudio comparativo del bromuro de pancuronio con el bromuro de vecuronio en pediatria*. *Rev Mex* 1984; 7:211-217.
 13. SIA R L, RASHKOVSKY O M: *ORG 45 and intraocular pressure during anesthesia*. *Acta Anesthesiol Scand* 1981; 25:219.
 14. VILARDI V, SANFILIPPO M, PELAIÀ P, GASPARITO A: *The effect of vecuronium on intraocular pressure during general anesthesia*. In: Agoston S, Bowman C W, Miller D R, Viby-Mogensen J: *Clinical experiences with norcuron (ORG NC 45, vecuronium bromide)*. Symposium Geneva, 21-22 april, 1983 Excerpta Medica. Current Practice Series II, pag. 163-166-1983.
 15. FAHEY M R, MORRIS R B, MILLER R D, SOHON Y J, GINACARELLI P: *Can norcuron be used for intubation*. *Anesthesiology* 1980; 54:273.
 16. FAHEY M R, MORRIS R B, MILLER R D, SOHON Y J, GINACARELLI P: *Clinical pharmacology of ORG NC 45 (Norcuron): A new depolarizing muscle relaxants*. *Anesth* 1983; 55:6-11.