



**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE GRADUADOS**

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:
ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA Y REANIMACIÓN**

TEMA:

**“IMPACTO DE LA TÉCNICA ESCALONADA EN LA
CALIDAD DE INDUCCIÓN ANESTÉSICA EN PEDIATRÍA”**

AUTOR:

DR. ENRIQUE IGNACIO MACÍAS MIELES

DIRECTOR:

DRA. PATRICIA LARA FLORES

GUAYAQUIL – ECUADOR

2012

Agradecimientos

A los compañeros de postgrado que contribuyeron con el estudio

- **Dedicatoria**

A mi familia y maestros

RESUMEN

Antecedentes: La inducción en anestesia pediátrica levanta muchas controversias y esto dificulta escoger la de mejor desempeño. **Objetivo:** Conocer si la inducción en anestesia pediátrica propuesta, influye en la calidad de inducción para que se pueda implementar ésta como opción en pacientes pediátricos intervenidos quirúrgicamente en el hospital “Roberto Gilbert. **Tipo de estudio:** Se realizó un ensayo clínico de cohorte, (estudio analítico). **Metodología:** Se incorporaron, previo consentimiento informado, pacientes para inducción rápida (n=23) y para inducción escalonada (n=23). **Análisis estadístico:** medidas de impacto. **Resultados:** La edad de los pacientes con inducción rápida fue menor que para inducción escalonada. El número de varones y mujeres indicados para inducción rápida y escalonada fue similar. La disociación se consiguió dentro de los primeros 2 minutos para la inducción rápida, y en los 5 primeros minutos con inducción escalonada. Sólo En el grupo sometido a la inducción rápida se produjeron casos de hipotensión (100%).Otros cambios hemodinámico en la inducción rápida produjeron taquicardia al inicio de la inducción en un 100% y al final de la inducción, bradicardia (25%).Mientras que durante la inducción escalonada se produjo hipotensión (20%) y bradicardia al final de la inducción (22%) La colaboración fue buena en pacientes indicados con inducción escalonada (91%), y mala con la técnica de inducción rápida (70%). El entorno de trabajo fue muy bueno con la técnica escalonada, menos estrés y mayor concentración en el trabajo. Otros tipos de problemas, asociados a la inducción se verificaron solamente en el grupo con anestesia de inducción rápida.

Palabras clave: PEDIATRÍA. ANESTESIA. TÉCNICA INDUCCIÓN ESCALONADA. TÉCNICA INDUCCIÓN RÁPIDA.

ABSTRACT

Antecedents: The induction to the pediatric anesthesia raises many controversies and making it choosing the best performing. **Objective:** To determine whether the technique affects the quality of anesthetic induction in pediatric patients so that they can implement technology to achieve the best and safest anesthetic experience in pediatric patients undergoing surgery in “Roberto Gilbert Hospital”. **Methodology:** We conducted a cohorte clinical trial (prospective study) without masking. **Methodology:** joined with informed consent, patients for rapid induction (n=23). **Statistical Analysis:** measures of impact and the Kolmogorov Smirnov test. **Results:** The age of patients with rapid induction was lower referred to quickly and staggered induction was similar. Dissociation was achieved within the first for rapid induction, and in the first 5 minutes with the induction step. Only In the group undergoing rapid induction bred cases of hipo tension (100 %.) Other hemodynamic changes in the rapid induction causes taquicardia ally begin of induction in 100% and ally final of induction bradycardia (25%.) While during the staggered induction bred hipo-tension (20%) and bradycardia ally final of induction (22%).The collaboration was frequently very good in patients recommended at induction staggered (91%,) and good in the group of rapid induction (30%.) and bad (70%) at this same technical. The environment of work was very good with the staggered technical; stress less and more concentration in the work. Other type of problems, associate to the induction was verified only in the group at anesthesia of rapid induction

Keywords: PADIATRICS. ANESTHESIA. STAGGERED INDUCTION TECHNICAL. RAPID INDUCTION TECHNICAL.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

AGRADECIMIENTO.....	I
DEDICATORIA.....	II
RESUMEN.....	III
ABSTRACT.....	IV
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	V
ÍNDICE DE TABLAS.....	VII
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	VIII
ANEXOS.....	IX
1 INTRODUCCIÓN.....	1
2 EL PROBLEMA	2
2.1 Identificación, valoración y planteamiento	2
2.2 Formulación.....	4
3 OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS.	5
3.1 General	5
3.2 Específicos.....	5
4 REVISIÓN DE LITERATURA.....	6
4.1 Marco Referencial	6
4.2 Marco Teórico	6
4.1Anestesia en niños.....	6
4.3 Características especiales de la anestesia en paciente pediátrico.....	7
4.3.1 Diferencias anatómicas y fisiológicas.....	7
4.3.2 Preparación y premedicación	8
4.3.3 El equipo de anestesia pediátrica	9
4.3.4 Líquidos en cirugía pediátrica	10
4.3.5 La recuperación y el periodo postoperatorio.....	10
4.4 Inducción y mantenimiento de la anestesia.....	11
4.4.1 Inducción intravenosa:.....	11
4.4.2 Inducción anestésica por inhalación	12
4.4.3 Inducción anestésica por vía intramuscular.....	18
4.4.4 Inducción de secuencia rápida	19
4.4.5 Inducción de secuencia escalonada	35
5 FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS	42
6 METODO	43
6.1 Justificación de la elección del método	43
6.2 Diseño de la investigación	43

6.2.1	6.2.1 Criterios y procedimientos de selección de la muestra o participantes del estudio.....	43
6.2.2	6.2.2 Variables.....	44
6.2.3	6.2.3 Descripción operacional de términos	45
6.3	6.3 Metodología del proceso de investigación.....	45
6.3.1	6.3.1 Descripción de los grupos.....	45
7	7 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	47
8	8 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	54
9	9 CONCLUSIONES.....	56
10	10 VALORACIÓN CRÍTICA DE LA INVESTIGACIÓN	58

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 6-1: Matriz de operacionalización de variables.....	44
Tabla 7-1: Distribución de los pacientes por edad y técnica de inducción .	47
Tabla 7-2: Distribución de los pacientes por sexo y técnica de inducción .	48
Tabla 7-3 Distribución de los pacientes por tiempo necesario hasta la disociación y técnica de inducción.....	49

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 7-1: Distribución de los pacientes por tipo de colaboración y técnicas de inducción.....	50
Gráfico 7-2: Distribución de los pacientes por presencia de cambios hemodinámicos y técnica de inducción.....	51
Gráfico 7-3: Distribución de los pacientes por presencia de alteración en la frecuencia cardíaca en la técnica de inducción rápida	52
Gráfico 7-4: Presencia de alteración hemodinámica al final de la técnica de inducción escalonada.....	52

ANEXOS

Anexo 1: Formulario de recolección de información	71
---	----

1 INTRODUCCIÓN

La inducción en anestesia pediátrica ha tenido constantes controversias en relación a la naturaleza y el tipo de fármacos, el uso de premedicación de relajantes musculares y la colaboración con el anestesiólogo (4, 7, 27).

Una reciente controversia ha sido el tipo de inducción. Se ha propuesto que la técnica de inducción escalonada sería superior a la técnica estándar de inducción rápida debido a que conseguiría mejorar la experiencia quirúrgica del niño (27).

Al respecto sin embargo, es poca la literatura de la que se dispone a nivel internacional y a pesar de que ha venido siendo utilizada por varios anestesiólogos en el Ecuador (4, 41, 7), reportes de resultados en niños no habían sido publicados

Esta motivó la realización de un estudio en el que se compararon las técnicas de inducción aplicadas a la población pediátrica la que tuvo mejores resultados.

El estudio que se realizó fue de tipo cohortes y se desarrolló en el Hospital “Roberto Gilbert” frente al planteamiento del problema que representaba la falta de información sobre el valor de los diferentes tipos de inducción sobre la experiencia quirúrgica en los niños, lo que sin duda se convierte en un problema al momento de la elección de la técnica por parte del anestesiólogo.

A continuación se presentan los resultados de esta investigación, proporcionando valiosa información que apoya el uso de la inducción anestésica de secuencia escalonada por sus claras ventajas sobre la inducción de secuencia rápida en niños.

2 EL PROBLEMA

2.1 Identificación, valoración y planteamiento

Desde el punto de vista anestésico no es posible considerar al niño como un pequeño adulto. Existen marcadas diferencias entre el adulto y el niño en lo que se refiere al sistema circulatorio, respiratorio y nervioso. Estas diferencias son aún más marcadas en el recién nacido (82).

En este sentido la inducción en anestesia pediátrica ha sido motivo de diferencias entre anesthesiólogos. Por ejemplo la naturaleza de los fármacos (inhaladora o intravenosa), el uso de premedicación o a la colaboración con el anesthesiólogo. El agente también ha causado gran controversia, así como lo ha sido el uso o no de relajantes musculares para intubar a un niño después de una inducción inhaladora (7).

Desde hace relativamente poco tiempo la controversia ha surgido en relación a la forma de inducción (55). La ventaja de la utilización de la inducción rápida versus la escalonada ha producido controversias sobre las que aún existe poca información en adultos y aún más en la población pediátrica. En el medio no existen antecedentes de estudios similares (46).

La falta de estos estudios no permite que las instituciones de salud, puedan brindar información valiosa a los usuarios de sus servicios respecto de que pueden esperar frente a la posibilidad de una intervención determinada. Esto aumenta la ansiedad de los familiares del paciente pediátrico y también interfiere con la práctica de los anesthesiólogos, ya que le impide el empleo de intervenciones con las que se puede sentir seguro de su validez, en relación a eficacia, eficiencia y seguridad (41).

De hecho no son aislados los casos reportados de complicaciones al

momento de efectuar la inducción y de niños con malas experiencias quirúrgicas debido a fallas en esta etapa de la administración anestésica que han marcado su negativa a la realización de otras, a pesar de su necesidad por estas (27).

En los últimos años, estamos asistiendo a una revolución en el campo de la anestesia, experimentando continuos cambios, diversificando su campo de actuación. Los avances tecnológicos en el campo quirúrgico implican nuevos desafíos en el manejo anestésico de los pacientes.

La aparición de fármacos innovadores que aumentan los márgenes de seguridad, las técnicas de monitorización invasivas y no invasivas que emplean, cada vez más, un soporte informático, y el control eficaz del dolor crónico y agudo plurietiológico, han mejorado la calidad de vida de los pacientes (61).

Las técnicas anestésicas que implican una desconexión del paciente del medio que le rodea están, también influenciadas por estos cambios continuos.

Todos estos cambios tienen que tener consideraciones especiales en grupos poblacionales especiales, como sucede con los adultos mayores, pacientes con patologías especiales, población pediátrica, etc. En el caso de estos últimos, las condiciones anatómicas y fisiológicas particulares determinan consideraciones particulares, por lo que avances en el ámbito de la anestesiología deben ser consideradas en estudios aparte, con el fin de realizar consideraciones realmente aplicables a este segmento.

La inducción es una fase de la anestesia que puede determinar traumas futuros y permanentes en el niño en relación a una intervención quirúrgica (27), y lo puede hacer inclusive en los familiares y allegados al paciente pediátrico (61).

Por esto es crucial determinar la mejor técnica en esta etapa. En este sentido se ha propuesto que la inducción escalonada podría proveer la seguridad necesaria para ser aplicada en niños, pero la información en el medio no está disponible.

Esta situación es de especial interés en instituciones que reciben a miles de niños para intervenciones quirúrgicas debido a su condición de hospitales de especialidad, como sucede, efectivamente con los el Hospital “Roberto Gilbert”, una institución que tiene una importancia relevante para la provincia del Guayas y de toda el Ecuador.

Por lo tanto miles de niños serían los beneficiarios de este estudio, y cientos de complicaciones relacionadas a una deficiente inducción podrían salvarse, disminuyendo el impacto negativo en las esta institución y en el sistema sanitario.

La posibilidad de la realización de este trabajo ha recibido el apoyo de las autoridades de la institución y de los directivos del postgrado debido a que sus resultados contribuirían al desarrollo de la anestesia pediátrica en el medio.

2.2 Formulación

¿Cuáles fueron los resultados del empleo de la técnica escalonada en la calidad de inducción anestésica en pediatría?

3 OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS.

3.1 General

Conocer como la técnica escalonada impacta en la calidad de inducción anestésica en el paciente pediátrico para que se pueda Implementar una técnica de inducción anestésica que logre la mejor y más segura experiencia anestésica en pacientes pediátricos indicados para intervención quirúrgica en el hospital “Roberto Gilbert”

3.2 Específicos.

- Determinar cambios hemodinámico entre ambas técnicas descritas en el estudio.
- Detallar grado de colaboración del paciente pediátrico entre ambas técnicas.
- Comparar entorno quirúrgico con ambas técnicas de inducción.
- Tiempo de disociación entre ambas técnicas.

4 REVISIÓN DE LITERATURA

4.1 Marco Referencial

Un estudio efectuado en el Centro de Cuidados Crítico Quirúrgico del Centro Médico de la Universidad de Pennsylvania, Filadelfia - Estados Unidos, en 47 pacientes pediátricos de 0,5 a 17 años para determinar la eficacia y la morbilidad atribuible a la inducción de secuencia rápida, mostró que esta es un método eficaz al disminuir la tasa de complicaciones ($p < 0.05$) (71)

Suchsching y cols., en un estudio efectuado por el Departamento de Anestesiología, de la Universidad de Vienna-Austria indicaron que la inducción de secuencia rápida en situaciones de emergencia puede relacionarse con eventos adversos que pueden complicar la intubación de un niño, especialmente cuando no se realiza con métodos adecuados (67).

4.2 Marco Teórico

Anestesia en niños

Cuando se habla de anestesia en niños es necesario que se considere que el éxito de esta no solo depende de la duración e intensidad de la acción farmacológica, sino que también estará en relación directa con las características del individuo al que se lo administra. De esta forma el estudio y conocimiento de los factores fisiológicos y fisiopatológicos de cada paciente determinarán la concentración de la droga de los distintos compartimentos orgánicos y consecuentemente el efecto farmacológico y su magnitud. Es necesario por lo tanto considerar la administración de cualquier droga considerando las características de este y la relación de riesgo-beneficio.

En este caso la anestesia en niños se convierte en una especie de arte que considera necesariamente la titulación de las dosis, la monitorización de los efectos farmacológicos de manera especial ya que se pueden presentar variaciones importantes en la duración y magnitud de sus efectos respecto al adulto.

La inducción anestésica y la anestesia transquirúrgica es por lo tanto una labor aún más complicada en el paciente pediátrico con patologías quirúrgicas de urgencia y requiere por lo tanto de un tratamiento especial. (56)

4.3 Características especiales de la anestesia en paciente pediátrico

4.3.1 Diferencias anatómicas y fisiológicas

La primera y más importante diferencia anatómica, entre los niños y los adultos para la administración de anestesia, es la localización de la laringe, siendo ésta más anterior y más alta en los niños que en adultos.

Por éste motivo, se debe usar un laringoscopio de hoja recta para facilitar la visualización de la glotis. Por otra parte el sitio más estrecho de la vía aérea en el niño es el anillo cricofaríngeo y no la glotis como en el adulto, siempre debemos conocer el peso del paciente pediátrico para la dosificación exacta de drogas, anestésicos y líquidos.

Hay un aumento promedio de 2 kg. De peso por año entre 1 y 7 años, y de 3 kg. Entre los 7 y 12 años. En muchas fórmulas, para líquidos y drogas, se usa en el área de superficie corporal, como base para el cálculo (61).

Los recién nacidos y niños pequeños son homeotérmicos, son particularmente susceptibles a las condiciones adversas de temperatura

ambiental. Su gran área de superficie corporal, en relación a su pequeña masa corporal y su pobre aislamiento térmico, debido a la casi inexistencia de tejido celular subcutáneo, permite una rápida caída de la temperatura cuando el recién nacido es expuesto a la temperatura ambiental (41).

El sitio más adecuado para la medición de la temperatura en niños, es el esófago medio, si el niño está intubado y sobre la arteria axilar, con la axila cerrada, en los niños no intubados. En los recién nacidos, la hipotermia, produce hipoxia y acidosis, y puede llegar a reabrir el ductus arterial y foramen ovale, regresando a un patrón de circulación fetal, que a su vez aumenta la hipoxia y acidosis y puede producir.

4.3.2 Preparación y premeditación

La visita preanestésica en el niño y su preparación para cirugía tiene algunas peculiaridades. Como principio, el niño, al igual que el adulto, debe ser siempre preparado psicológicamente para la anestesia y la cirugía. Los lactantes sienten más separación y requieren mayor atención, que los niños muy pequeños, pues ya manejan su ambiente con llanto, por lo cual, en muchos servicios el anesthesiólogo prefiere que los padres estén presentes en la sala de inducción. (61)

Es importante tener algunos criterios para aceptar un niño en cirugía programada, aun cuando estos pueden variar entre los diversos servicios. Los principales son (45):

- No haber presentado proceso respiratorio alguno en las 48 horas anteriores.
- Una hemoglobina mínima de 10 g%.
- Tener un ayuno de 6 horas para líquidos claros (agua azucarada), en niños mayores y de 4 horas de leche o 2 horas de líquidos claros en prematuros.

El ayuno en pediatría no debe de prolongarse en demasía por el riesgo de una hipoglicemia limítrofe, sobre todo en prematuros y niños pequeños.

La preparación farmacológica del niño que va a cirugía tiene varios fines importantes, que son igualmente válidos en los adultos ellos son:

- Evitar o abolir los efectos indeseables de los anestésicos.
- Evitar o abolir el dolor preoperatorio.
- Suplementar la anestesia.

Las drogas anticolinérgicas son dadas para contrarrestar los efectos colaterales de los anestésicos, que son primordialmente colinérgicos. La atropina es el anticolinérgico más usado por su poderoso efecto vagolítico y su moderado pero aceptable efecto antisialogogo. La escopolamina no tiene mayores ventajas sobre la atropina y por atravesar la barrera hemato-encefálica tiende a producir sedación y confusión.

El hidrato de cloral, un hipnótico, se uso mucho tiempo como sedante en premeditación, pero entró en desuso por sus efectos hemetizante. En la actualidad las benzodicepinas son los sedantes más usados para premeditación en niños (12).

4.3.3 El equipo de anestesia pediátrica

El sistema circular con absorbedor de anhídrido carbónico, es el ideal para la anestesia pediátrica, siempre y cuando sea diseñado con mínimo espacio muerto, baja resistencia al flujo y válvulas con mínima caída de presión. El equipo que se usa con más frecuencia es el codo de Husted y el coaxial de Brain. Estos son sistemas semiabiertos o semicerrados, que requieren altos flujos para evitar la re inhalación y retención del CO₂. (41)

El cálculo del diámetro del tubo a usar en niños, se hace con la nemotecnia edad más 16 dividido en 4. El neumotaponador no debe inflarse en los niños por el riesgo de edema de la mucosa y obstrucción de la vía aérea en el post-operatorio.

Los niños de más de 30 Kg de peso pueden manejar las resistencias y las válvulas de un circuito circular de adulto, siempre y cuando se usen mangueras más delgadas y una bolsa reservorio de menor capacidad. En niños de menos de este peso, es mejor usar circuito Jackson-Rees, un codo Husted o un Bain (12).

4.3.4 Líquidos en cirugía pediátrica

Los requerimientos pediátricos son de 3-4 ml/kg/hora y el ayuno, el requerimiento horario multiplicado por el número de horas de ayuno es en un 25% y en un 50% se reemplaza la primera hora (13). En general los recién nacidos de término el hematocrito mínimo permisible para un adecuado transporte de oxígeno es de 35 mg, en tanto que el niño mayor y el adulto se acepta hasta más de 30 hematocritos (12).

La densidad urinaria es muy útil en el transoperatorio para evaluar el estado de volemia, si el paciente está deshidratado la densidad será mayor de 1025 y si el paciente está sobre deshidratado la densidad será mayor de 1007 (12).

4.3.5 La recuperación y el periodo postoperatorio

La recuperación del niño después de la anestesia es quizá la etapa más crítica ya que junto con la inducción durante el acto quirúrgico, el niño por sus condiciones fisiológicas y anatómicas tiene mayor riesgo de la vía aérea, durante la recuperación de la anestesia (12).

Una de las principales causas es el laringoespasma por un inadecuado manejo de la vía aérea. Los recién nacidos y los niños menores de 10 meses no se debe extubar profundo ya que por sus condiciones fisiológicas, pueden existir cambios profundos en el balance hidroelectrolítico causados por la enfermedad quirúrgica lo que puede (87).

Si el niño está despertando y presenta tos o pujo o lucha no debe extubarse en ese momento pues muy seguramente será un espasmo laríngeo. El dolor postoperatorio ocasiona excitación, ansiedad y llanto y debe prevenirse con un adecuado analgésico. Un niño que está recuperado no debe extubarse a ciegas ya que podemos inducir un espasmo por estímulos de las glotis o las cuerdas. También puede estimular el vómito (12).

4.4 Inducción y mantenimiento de la anestesia

4.4.1 Inducción intravenosa:

Para llevar a cabo este tipo de inducción, que se efectúa en el mayor porcentaje, preferimos una vena del dorso de la mano, la que mejor presentación tenga, pero si ésta no es muy visible o de buen calibre, se busca otra en la región pedia, dejando en último lugar las de flexura del codo. No se le debe decir nunca al niño que no le va a doler nada, sino que sentirá un pequeño pinchazo, como cuando le pica una hormiga y que si colabora estándose quieto todo será más fácil y el dolor pasará rápidamente (61).

La madre colabora con la enfermera sujetando al niño para la venopuntura, se debe fijar muy bien para evitar su pérdida y tener que repetirla. Se coloca de entrada una extensión anestésica para venoclisis.

Cuando el niño se va a pasar al quirófano, se le avisa que va a sentir un sueño muy agradable y en ese momento se le aplica lentamente de tiopental sódico, solución al 2.5%. Luego que se duerme, la madre se despide de su hijo con un beso y se retira del recinto hasta que en el pos anestesia mediata sea llamada de nuevo. Se traslada el niño al quirófano en una camilla con barandas, estando siempre el anesthesiólogo hacia la cabecera (61).

Después de colocado el niño en la mesa quirúrgica, se procede a la monitoria comenzando siempre por el fonendoscopio precordial y el oxímetro de pulso. En este momento se le aplica tiopental sódico excepto si es asmática. Después se sigue con anestesia inhaladora generalmente con sevoflurano y N₂O.

En los niños con antecedentes asmáticos o alérgicos efectuamos la inducción intravenosa con midazolam o bien con Ketamina y el propofol

4.4.2 Inducción anestésica por inhalación

Con el paciente sobre la mesa quirúrgica, se procede a colocarle la monitoria básica, que fue descrita en la inducción intravenosa. La auxiliar de anestesia debe cuidar permanentemente del niño para evitar una caída de la mesa quirúrgica que puede llegar a ser de suma gravedad. No importa que el niño en este momento llore, grite o se mueva, pues esto favorece la inducción inhaladora por el aumento del volumen minuto ventilatorio.

Se debe despejar el tórax y el abdomen de la bata quirúrgica o abrir la camisa del pijama, para poder apreciar correctamente los movimientos respiratorios durante la inducción. El éxito de la inducción por inhalación depende de dos factores (4,12, 61):

- La potencia de los agentes anestésicos utilizados.
- De la forma como se entre a tratar al niño.

Se debe recordar siempre que al niño se le debe manejar suavemente, con palabras cariñosas, paciencia y gentileza.

Los niños escolares en los cuales se utiliza esta técnica y que ya han tenido alguna experiencia visual de operaciones por T.V. colaboran muy exitosamente. Nunca se debe acelerar la inducción inhaladora para disminuir el tiempo de la misma y convertir una inducción lenta en rápida, ya que se aumenta la morbilidad (7,12).

La inducción por inhalación la utilizamos selectivamente en lactantes y preescolares, que en sala de preparación preanestésica a pesar de la medicación previa con midazolam, no colaboran para efectuarles la aplicación de la venocitosis.

Recalamos que el paciente no debe entrar al quirófano sin tener antes todos los elementos y drogas listos para su uso, puesto que el niño se va a traumatizar, viendo todos los elementos del quirófano: grandes e intensas luces y gente con la cara tapada que dan entre sí órdenes y movilizan instrumentos para él desconocidos, todo lo que se traduce en liberación de catecolaminas, taquicardia y vasoconstricción periférica extrema (12).

Durante todo el tiempo estamos en contacto verbal con el niño, tranquilizándolo y dándole ánimo para los hechos que se avecinan. La palabra dolor es excluida de la conversación.

Si es una niña se la alaban sus bellos ojos, sus largas pestañas, su cabello rizado, sus lindos dientes o su aspecto general. Suavemente le repetimos al niño que esté tranquilo y quieto ya que en ningún momento

estará solo, que nosotros estaremos durante todo el tiempo a su lado cuidándolo. Al mismo tiempo se le acaricia la cara, los brazos o el tórax y se le repiten las mismas palabras una y otra vez (13).

Esta actitud ayuda durante la inducción para prevenir la sensación de pánico que a menudo se presenta cuando el paciente se siente flotar o pierde contacto con el mundo que lo rodea, cuando comienza a inhalar el óxido nitroso y un agente halogenado, generalmente sevoflurano (81).

A la mayoría de los niños les gusta y se sienten más tranquilos cuando la auxiliar de anestesia les da una mano o un dedo para que lo aprieten en su puño hasta dormirse. Si es necesario el auxiliar sujeta suave pero firmemente los brazos del niño, sin violencia (13).

El anesthesiólogo debe hacer un seguimiento de los ruidos cardíacos en forma continua, para detectar cualquier arritmia o bradicardia que se presente, bien a través del fonendoscopio precordial, del cardioscopio o del oxímetro de pulso.

Comenzamos a administrar entonces, inicialmente por el codo de 90° del terminal de las mangueras del aparato o equipo de anestesia, sin la máscara o bien empleando un muñeco de caucho, al cual se le introduce la manguera de gases que viene del aparato de modo que este salga a presión por la boca del muñeco, como si estuviera soplando y por gravedad caiga sobre la cara del niño o bien por un teléfono que tiene el receptor unido a una grabadora de la cual recibe música y el emisor recibe los gases del aparato de anestesia (87).

La mezcla inhaladora inicialmente es de 7 litros de óxido nitroso y 2 litros de oxígeno; este flujo se deja caer por gravedad sobre la cara del niño y al mismo tiempo se le agrega lentamente una concentración gradual de sevofluorano. El óxido nitroso se va bajando periódicamente de litro en

litro hasta que a los 6 minutos estará en 2 litros o cero y únicamente el paciente respirará oxígeno y sevoflurano.

El agente halogenado se incrementa en .5% cada vez hasta llevar al niño a un estado de inconsciencia, quietud y lasitud (13). En el hospital cuando se realiza con sevoflurano se lo hace con cada 5 a 6 respiraciones en incrementos de 1,5 o dependiendo de cómo lo tolera el niño

Al principio el niño parece que no fuera afectado por la mezcla anestésica, pero a medida que transcurre el tiempo se aprecia desviación de los ojos, nistagmos y relajación de los músculos y maxilar inferior. La respiración se hace cada vez más rítmica y el periodo de agitación puede pasar rápidamente (12).

Cuando cesan los movimientos oculares y hay relajación del maxilar inferior y los miembros, se puede colocar la máscara de anestesia sobre la cara para cerrar el sistema respiratorio y se abre la llave de sobreflujo del sistema, cualquiera que él sea, para dejar escapar el gas sobrante. La respiración se hará entonces asistida sin que la presión sobrepase los 15 a 20 cm. de agua (12).

La mascarilla debe ser sostenida firmemente, con el fin de crear un espacio cerrado sobre la boca y la nariz, pero nunca ha de ejercerse una presión excesiva sobre la cara o la mandíbula. Jamás debe efectuarse una tracción intensa hacia arriba de la mandíbula, intentando cerrar la boca, pues en esta maniobra la lengua comprime el paladar blando y ocluye la nasa faringe (7)

Además este es un estímulo doloroso y el plano aún no es el adecuado para bloquear el dolor. La situación ideal es mantener la mandíbula en una posición fisiológica neutra y fijada entre el dedo medio y el anular del anestesiólogo, cuando la musculatura masticatoria se relaja.

En el recién nacido es preferible que la boca esté ligeramente abierta, colocando al niño con un rodete debajo de su cabeza y extendiéndola ligeramente. También se puede empujar desde atrás la rama vertical de la mandíbula utilizando para ello el dedo meñique.

Esta maniobra debe realizarse con cuidado para evitar una obstrucción posterior o laringoespasma, que es frecuente a los dos o tres meses de edad. En la mayoría de los hospitales la toma de los signos vitales indicará la profundidad anestésica y permitirá colocar una cánula orofaríngea para mejorar la permeabilidad de la vía aérea (12) En el hospital “Roberto Gilbert” rara vez se usa debido al buen manejo de la vía aérea.

En los lactantes antes de colocar la cánula de aireación endotraqueal, se debe estar lo suficientemente seguros de que se encuentran en un plano anestésico adecuado y que sus reflejos faríngeos ya están abolidos (12).

En general una inducción de este tipo dura de 4 a 6 minutos, de ahí su nombre de inducción lenta en contraposición a la vía venosa (13). De nuevo el nivel de la profundidad anestésica nos será dado por la expresión de los signos vitales y el tono muscular.

Ahora bien, si el aparato o equipo de anestesia que se esté usando lo permite (relación volumen respiratorio/peso del niño) se bajan los flujos de gases a 2 litros para el óxido nitroso y a 1 litro para el oxígeno (Cali: 1.000 m sobre el nivel del mar: presión barométrica 680 torr). El óxido nitroso se puede administrar en la mezcla al 50% hasta una presión barométrica de 580 torr. Para suplementar los halogenados (13).

Después de 10 minutos no hay necesidad de mantener flujos altos de óxido nitroso, ya que en este período se ha efectuado la

desnitrogenación. El porcentaje del agente halogenado se mantendrá en un 2 a un 3% ya que el niño necesita mayores concentraciones que el adulto. Alcanzado este momento se prueba si el niño soporta un estímulo cutáneo a nivel axilar (pellizcamiento ungueal) 12. (5)

Si no mueve la extremidad se procede entonces a la aplicación de una línea venosa con solución de Harman, Ringer o Salina o mezcla con dextrosa, con equipo de microgoteo y aguja plástica No. 24 o 22. Se continúa el mantenimiento de la anestesia bien por máscara facial o laríngea o por intubación oro o nasotraqueal según los requerimientos o elección del anesthesiólogo. Si se va a continuar por máscara facial, ésta no debe ajustarse demasiado con el arnés para evitar lesiones del tercer par o cutáneas (61).

Si la careta se fija con un arnés elástico, se debe aflojar cada 15 minutos y dar un masaje suave a la cara, sobre todo en los bordes de apoyo. Algunos niños son propensos a sufrir quemaduras son los bordes de la careta, lo cual puede obviarse con una aplicación de crema que contenga un corticoide (61).

Si la operación requiere musculo relajación debe ser intubado o colocarle una máscara laríngea, sin efectuar una presión positiva de más de 20 cm. de agua. Cuando el paciente va a ser intubado, para una operación corta, en niños de más de 10 Kg de peso, generalmente se aplica previamente vecuronio antes de la succinilcolina, para evitar el dolor postanestésico de las fasciculaciones musculares. En los lactantes y preescolares se utiliza atropina sulfato IV. (13).

Para la intubación endotraqueal se utiliza succinilcolina o bien bromuro de vecuronio, o rocuronio, según el requerimiento o la indicación. Verificamos la intubación oro o nasotraqueal en posición de

Jackson modificada, también llamada olfateo (posición de la cabeza del perro de caza) que permite que el eje buco-faríngeo-laríngeo quede en una sola visión directa.

Efectuada la laringoscopia, aplicamos en laringe y tráquea anestesia tópica con pulverización de lidocaína al 10%. (13) Esto disminuye los requerimientos anestésicos y evita el laringoespasmio postextubación. La intubación o la colocación de la máscara laríngea permite al anesthesiólogo tener las manos libres y dedicarse al cuidado integral del paciente, con la seguridad del dominio de la vía aérea (61).

Si el niño intubado va a ser colocado en decúbito prono, se lo debe proteger muy bien para evitar presiones sobre los nervios. Debe ir sobre almohadas laterales a su cuerpo o bien una colocada debajo de la pelvis y otra en la parte alta del tórax de modo que la ventilación no se interfiera y el abdomen quede libre (12).

Si el niño va a recibir relajantes musculares durante la operación o necesita relajación abdominal profunda, debe intubarse. Si la operación no va a ser de muy corta duración (menos de 15 minutos), establecida la venoclisis aplicamos fentanyl que nos proporciona (7, 13,41):

- Disminución del periodo inducción-incisión.
- Analgesia profunda más rápidamente.
- Disminución de la tasa de mantenimiento del agente halogenado.
- Recuperación postanestésica más rápida.

4.4.3 Inducción anestésica por vía intramuscular

La inducción por vía intramuscular la empleamos en los niños hiperkinéticos, indóciles, sobreprotegidos maternos, retardados mentales, con secuelas de parálisis cerebral o en los que a pesar de haber recibido

midazolam en la medicación preanestésica, se muestran agresivos e indóciles en sala de preparación preanestésica (Brain, 2000). Esta inducción se puede verificar en la sala de preparación o en el quirófano mismo (5).

Para ello la enfermera sujeta al niño sin violencia ni lastimarlo, se coloca en decúbito prono y le aplicamos entonces una mezcla de midazolam, en el cuadrante superior externo de una de las nalgas o bien en el cuadrante superior externo del tercio central del muslo, cuando el niño se deja en decúbito dorsal (41) .

En un lapso de 5 minutos se presentan signos de disociación, (81) cual permite verificar la colocación de la venoclisis y continuar el mantenimiento según los requerimientos quirúrgicos o de diagnóstico (87).

4.4.4 Inducción de secuencia rápida

Se considera como inducción de secuencia rápida (ISR) a toda técnica de inducción anestésica diseñada con el objetivo de reducir al mínimo el tiempo durante el cual la vía aérea queda desprotegida, proporcionando , no obstante, las condiciones adecuadas para la laringoscopia directa y la intubación traqueal. Su indicación, por tanto, se da en todos los casos en que, siendo necesario practicar una inducción anestésica y/o una intubación traqueal, exista un riesgo anormalmente elevado de aspiración traqueal. Se acepta, de forma convencional, que la ISR debe permitir la intubación en un tiempo no superior a 60 s transcurridos desde que la administración de los fármacos compromete la competencia de los reflejos laríngeos. No obstante, no hay datos que permitan afirmar que el riesgo de aspiración sea realmente mayor cuando la intubación se produce entre los 60 y 120 s desde la administración del

bloqueante neuromuscular o la inducción de la apnea (78).

Además el riesgo de regurgitación y aspiración se incrementa cuando concurre un aumento del volumen y/o de la presión intragástricos como en los casos de: (a) Insuflación de aire / oxígeno durante la ventilación con mascarilla facial, (b) aumento de la producción de jugo gástrico (hipoglucemia, ingesta de alcohol...), y (c) disminución del vaciamiento gástrico: gastroparesia diabética, estimulación simpática (dolor, agresión, ansiedad). Finalmente, la presencia de hipotensión o la administración previa de opiáceos son, así mismo, factores que incrementan el riesgo de aspiración

Las formas en que se presentan estas indicaciones son, habitualmente, las siguientes: (a) los pacientes que van a ser sometidos a anestesia general y requieren la aplicación de una ISR por presentar alguno de los factores causales citados, (b) los casos que son objeto de intubación traqueal en el medio extrahospitalario, y (c) los que lo son en el área de urgencias del hospital.

En el período perioperatorio los casos de aspiración con repercusiones clínicas presentan una incidencia relativamente baja y son cuatro veces más frecuentes en la cirugía de urgencias que en la electiva (91). Según un estudio reciente, del total de aspiraciones producidas en este período, sólo el 56% tienen lugar durante la inducción anestésica y, en el 90% de los casos, ocurren con la utilización de la mascarilla facial o de la mascarilla laríngea (35).

En países con tradición en la asistencia urgente extrahospitalario, como USA o Francia, las técnicas de ISR se aplican en más del 80% de los casos de intubación traqueal practicada en estas condiciones, y proporcionan un elevado índice de éxito (90% al primer intento y 100% en

tres intentos) (16,26). En pediatría los resultados obtenidos por personal paramédico en USA, son similares: 97,5% de éxito en la intubación - incluyendo los intentos múltiples - cuando se utilizan técnicas de ISR (71).

La ISR es una técnica de uso habitual en el área de urgencias del hospital: se recurre a ella en el 79% de los pacientes sometidos a intubación traqueal en dicha área, según un estudio realizado en Francia (83). En este mismo estudio se apreció que tampoco en estas condiciones puede considerarse la aspiración traqueal como un fenómeno frecuente (presentó una incidencia próxima al 3,5%) cuando se aplica la ISR de forma habitual, si bien en muchos casos no es observada en el momento de la intubación. En esta área destaca, como subsidiario de la ISR, el paciente traumático, especialmente el afectado por traumatismo cráneo - encefálico, con depresión del nivel de consciencia (62), el traumatismo máxilo-facial, con presencia de detritus y sangre en cavidad orofaríngea, y el traumatismo espinal cervical (evidente o sospechado).

En este último caso, la necesidad de evitar la movilización del cuello ha sugerido la posibilidad de aplicar técnicas alternativas a la laringoscopia directa tales como la mascarilla laríngea de intubación, dado que su inserción requiere una menor extensión cervical (especialmente a nivel de C1-C2) (90).

En pacientes con traumatismos que requieran una ISR y en los que el movimiento espinal cervical sea limitado o indeseable, la utilización de esta mascarilla se ha presentado como un método seguro y rápido de control de la vía aérea (67) y, de hecho, se ha propuesto como el instrumento "de rescate" idóneo en las situaciones de ISR con intubación difícil imprevista en los servicios de urgencia (60).

La multiplicidad de indicaciones determina que no pueda precisarse

un modelo único de ISR. La selección de los fármacos y de su pauta de administración es determinada no sólo por los objetivos comunes de reducción del riesgo de aspiración y facilitación de la intubación, sino también por los objetivos específicos de cada caso: evitar la depresión cardiocirculatoria en los casos de shock hipovolémico, impedir la tos y la respuesta adrenérgica refleja en los traumatismos cráneo - encefálicos, etc.

Existe, además, un tercer factor que debe ser tenido siempre en cuenta: la posibilidad de que se presente un caso de vía aérea difícil imprevista.

Esta posibilidad constituye el principal riesgo de complicación grave de la ISR y, por tanto, condiciona la selección de los fármacos y las pautas de administración. Todo facultativo que realice esta técnica debe disponer de un plan (algoritmo) previamente diseñado para afrontar esta posible situación y, de forma idónea, someterse a un programa de capacitación en las técnicas de manejo de la vía aérea difícil (45,63).

Secuencia de inducción

La oferta de posibles pautas incluidas como técnicas de ISR es muy amplia, dado que, además de la multiplicidad de indicaciones ya comentada, existe una gran variedad de preferencias que dependen de los propios facultativos.

Los resultados de un cuestionario realizado entre anesthesiólogos británicos en relación con las técnicas de ISR utilizadas en un grupo de pacientes tan concreto como el de las mujeres programadas para cesárea, demostraron que existen considerables variaciones tanto en la elección, dosis y pauta de administración de los fármacos, como en la aplicación o no de la maniobra de presión sobre el cricoides ("maniobra de Sellick") o el momento en que ésta debería aplicarse (84).

No obstante esta variabilidad, puede afirmarse que toda técnica de ISR puede describirse a través de la secuencia de acciones que la caracteriza: Preparación, preoxigenación, inducción anestésica y aplicación de presión crico-esofágica.

Preparación. Preoxigenación

Las circunstancias que acompañan a los casos de ISR permiten, a menudo, disponer de tiempo suficiente para formalizar una fase de preparación que incluya la verificación del equipo, la colocación del paciente en la posición idónea y el vaciamiento gástrico a través de una sonda nasogástrica. Existe cierta controversia respecto a la conveniencia de mantener o no dicha sonda durante la ISR. La ventaja de mantenerla radica en que permite la aspiración del contenido gástrico y, por tanto, la descompresión del estómago de forma continua durante todo el proceso. Los inconvenientes son el riesgo de interferencia con la laringoscopia, la facilitación de la regurgitación por incompetencia del esfínter esofágico inferior y la dificultad para practicar la ventilación con mascarilla facial en caso de necesidad imperativa (64).

Probablemente la medida más práctica sea mantener la aspiración continua a través de la sonda hasta que ésta sea retirada justo antes de administrar el fármaco inductor, lo que evitaría las desventajas descritas asegurando un máximo de vaciamiento y descompresión gástricos.

En los casos en que se dispone de tiempo suficiente, como la cesárea electiva o la cirugía programada en pacientes obesos, se ha recomendado reducir la secreción gástrica y la acidez del contenido gástrico mediante gastrocinéticos (metoclopramida, domperidona), antagonistas de los receptores H₂ (cimetidina, ranitidina) y antiácidos no granulados, como el citrato de sodio, que se administra unos minutos antes del procedimiento.

Por supuesto, el objetivo y los métodos de aplicación de la preoxigenación no difieren, en los casos de ISR, de los del resto de procedimientos de inducción de anestesia general (54,68), por lo que no son expuestos en este texto.

Inducción

Las combinaciones de fármacos más frecuentemente utilizadas o recomendadas en los últimos años para obtener las condiciones óptimas de intubación en una secuencia rápida incluyen de forma casi constante un agente inductor (hipnótico) y un opiáceo (fentanyl, alfentanil o remifentanil) y, frecuentemente, un bloqueante neuromuscular. La conveniencia o no de la utilización de este último constituye una de las controversias más extendidas en el campo de la ISR. De hecho, las múltiples combinaciones de fármacos y dosificaciones descritas para realizar este tipo de inducción pueden agruparse en dos grandes bloques según incluyan o no el uso de bloqueantes neuromusculares.

En uno y otro caso, al seleccionar la combinación de agentes a utilizar deben ser considerados los siguientes principios:

- La selección, dosificación y pauta de administración de los fármacos utilizados para inducir la anestesia influye significativamente sobre las condiciones de intubación. Por ejemplo, el ajuste de la dosis de opiáceos, o el uso de dosis elevadas de propofol permite una alta probabilidad de éxito en la intubación traqueal con dosis reducidas de bloqueantes neuromusculares o incluso en ausencia de éstos (25, 66, 75, 80,81). Asimismo, la profundidad del efecto hipnótico influye en la rapidez de la inducción (73).
- La influencia del hipnótico sobre la calidad de la intubación es mucho mayor en las técnicas de ISR que no utilizan bloqueantes

neuromusculares que en aquellas que sí los utilizan. Sin embargo, deben tenerse en cuenta algunos efectos peculiares de algunos hipnóticos. (8).

- Como se ha comentado anteriormente, se ha establecido, de forma convencional, que el tiempo transcurrido desde el inicio de la apnea, o desde la administración del bloqueante neuromuscular (cuando éste es usado) hasta que se verifica la intubación, no debe ser superior a 60 s, a pesar de que no hay datos que permitan afirmar que el riesgo de aspiración sea realmente mayor cuando la intubación se produce entre los 60 y 120 s. Sin embargo, esta convención es relevante porque el solo hecho de medir la eficacia de los fármacos practicando la laringoscopia e intubación a los 75 ó 90 s de su administración, en lugar de a los 60 s, determina grandes diferencias en los resultados (37).
- Nuevamente, la variabilidad de situaciones clínicas y tipos de pacientes subsidiarios de intubación bajo ISR hace que no pueda hablarse de una sola combinación de fármacos idónea para todos los casos de ISR. Tanto los agentes inductores como los opiáceos ofrecen distintas ventajas en condiciones clínicas diferentes, pero cada uno presenta efectos colaterales indeseables y contraindicaciones específicas que limitan su uso en determinadas situaciones clínicas. Así, la mejor combinación de fármacos para cada caso particular sería aquella que, causando un mínimo de los efectos indeseables específicos de ese caso, ofreciera unas condiciones de intubación óptimas en el menor tiempo posible. En este sentido es importante resaltar que la comparación de los resultados obtenidos entre los diversos estudios se ve dificultada por la disparidad en los criterios utilizados en la valoración del grado de idoneidad de las condiciones de intubación. Es muy recomendable, por tanto, aplicar sistemáticamente criterios preestablecidos y ampliamente aceptados.

- Técnicas de ISR con bloqueantes neuromusculares

La utilización de bloqueantes neuromusculares en la ISR tiene como objetivo principal la inmovilización del paciente y la ausencia de respuesta de los músculos laríngeos a la maniobra de intubación, y como objetivo secundario permitir dicha maniobra con dosis reducidas de hipnóticos y coadyuvantes.

La inclusión de este grupo de fármacos en la secuencia de ISR debe estar precedida, en todos los casos, por un procedimiento de evaluación de la vía aérea. Ante la imposibilidad de realizar esta valoración o cuando, como consecuencia de ella, se estime que la intubación puede ser difícil, deben utilizarse técnicas de ISR sin bloqueantes neuromusculares o valorar otras posibilidades de control de la vía aérea siguiendo el algo ritmo correspondiente.

El bloqueante neuromuscular idóneo en esta aplicación debería cumplir cuatro requisitos: (1) Rápido inicio de acción, (2) breve tiempo de recuperación, (3) efectos hemodinámicas mínimos, y (4) ausencia de efectos sistémicos indeseables (24, 88).

En la actualidad, los bloqueantes neuromusculares considerados de elección en ISR son los siguientes:

- Bloqueante neuromuscular despolarizante: Succinilcolina. Este fármaco reúne dos propiedades que le distinguen del resto de los bloqueantes neuromusculares y por las que sigue siendo el más usado en las técnicas de ISR: (a) Es el único con un inicio de acción y una recuperación del efecto rápidos, y (b) la obtención de unas condiciones de intubación excelentes a los 60 s de su administración no depende de la profundidad anestésica (49,76). No obstante, sus conocidos efectos indeseables pueden limitar su aplicabilidad en algunos casos:

- Las fasciculaciones y contracciones incordiadas de la musculatura abdominal pueden generar presiones intragástricas de hasta 40 cm H₂O. La utilización de bloqueantes neuromusculares no despolarizantes a dosis "su paralizantes" previene estos efectos, pero puede causar debilidad muscular subjetiva e incluso, en pacientes con especial sensibilidad como los ancianos, debilitamiento de la musculatura faríngea y de los mecanismos protectores de las vías aéreas, aumentando el riesgo de aspiración (6,82). No obstante, se ha recomendado la precurarización con rocuronio, que administrado 90 s antes de la succinilcolina reduciría la incidencia de fasciculaciones y de mialgias postoperatorias, en mayor grado que el atracurium a la misma dosis, sin empeorar las condiciones de intubación (85).
- El aumento del tono de los maseteros que acompaña a las fasciculaciones es máximo al finalizar éstas, por lo que las condiciones de intubación pueden no ser óptimas hasta transcurridos de 20 a 30 s desde que desaparecen las fasciculaciones faciales (40).
- Aunque la brevedad de acción de la succinilcolina es una clara ventaja en los casos de dificultad de intubación imprevista, la recuperación de la ventilación espontánea no es lo suficientemente rápida como para prevenir la hipoxemia, especialmente en casos con reservas de oxígeno reducidas (obesos, pacientes críticos, etc.) (9).
- Finalmente, el aumento de la presión intraocular (PIO) inducido por este fármaco puede ser desastroso en pacientes con lesiones penetrantes del globo ocular (18,51). Son múltiples las posibles combinaciones de hipnóticos y opiáceos para la ISR con succinilcolina, y que tienen como objetivo reducir la incidencia e intensidad de estos efectos indeseables. Como premisas, al seleccionar una determinada,

cabe recordar:

- A diferencia de la ISR sin bloqueantes neuromusculares o con bloqueantes neuromusculares no despolarizantes, la selección del hipnótico, no modifica de forma notable las condiciones de intubación a los 60 s de administrada la succinilcolina (49), y
- Sin embargo, la adición o no de un opiáceo si ejerce una gran influencia sobre la respuesta adrenérgica refleja a la laringoscopia y la intubación (29). En este sentido alfentanil y remifentanil son los opiáceos que presentan un perfil farmacocinético más adecuado a los requerimientos de la ISR. Alfentanil, administrado junto con tiopental y succinilcolina, suprime la respuesta catecolamínica a la laringoscopia e intubación sin que dosis mayores aporten beneficio (50). Efectos similares se obtienen con la combinación con propofol que, además, parece atenuar el aumento de la PIO secundaria a la succinilcolina y la intubación (96) y reducir el aumentado tono muscular de los maseteros (al menos en mayor grado que el tiopental) (86).
- Remifentanil también ha probado ser eficaz en el control de la respuesta adrenérgica, cuando se administra junto con tiopental y succinilcolina en pacientes no premedicados (O'Hare, 1999;). Así mismo, administrado un minuto antes de tiopental y succinilcolina, evita el aumento de la PIO causado por ésta (52).
- Bloqueantes neuromusculares no despolarizantes. La posibilidad de utilizar este tipo de agentes en la ISR se plantea como una alternativa al uso de la succinilcolina, en aquellos casos en que se considere prioritario evitar los efectos indeseables de ésta. Antes de la aparición de los bloqueantes neuromusculares no despolarizantes de rápido inicio de acción, vecuronio y atracurium fueron los más estudiados en su aplicación a las técnicas de ISR. La utilización de dosis muy elevadas

(6 veces la ED₉₅) de estos bloqueantes neuromusculares de inicio de acción intermedio proporciona condiciones adecuadas de intubación dentro de los 60 s (70).

Como alternativas y con el objetivo de conseguir las condiciones adecuadas de intubación en el mismo tiempo, reduciendo las dosis de bloqueante neuromuscular, se han propuesto la pauta de administración basada en el "timing principle", o utilizar la llamada "dosis de cebado" ("priming-principle"). La primera de estas pautas consiste en administrar el bloqueante neuromuscular en bolo y esperar al momento en que el paciente aqueja debilidad muscular para administrar el hipnótico. El cebado, como se ha comentado anteriormente, consiste en la administración de dosis su paralizantes del bloqueante neuromuscular no despolarizante (por ej.: vecuronio, 0,01 mg/Kg) unos minutos antes de la administración del hipnótico y del bloqueante neuromuscular a la dosis de intubación (6). En contra de estas técnicas se ha aducido el riesgo de causar efectos indeseables como debilidad muscular prematura (6), dolor en el punto de inyección (11), y precipitación en la cánula intravenosa (53) que, *per se*, podrían considerarse poco relevantes, pero que pueden tener consecuencias graves en los casos de inducción de secuencia rápida.

En cualquier caso, la excesiva duración del efecto y la posibilidad, cuando se usan estas pautas, de que el paciente perciba y recuerde las sensaciones de debilidad muscular y dificultad respiratoria, así como el riesgo de compromiso de los reflejos de las vías aéreas han llevado a desestimar estos bloqueantes neuromusculares en favor de los de rápido inicio de acción: rocuronio.

Rocuronio fue el primer bloqueante neuromuscular no despolarizante con un inicio de acción rápido. A dosis potente es aproximadamente 2,5 veces más rápido que vecuronio o atracurium y, a

dosis de 0,6 mg/Kg (2 veces la ED 95) proporciona condiciones buenas o excelentes de intubación a los 60-90 s bajo diversas condiciones anestésicas (3,19, 33, 46, 58, 92).

En pediatría, se han obtenido condiciones de intubación similares a las proporcionadas con succinilcolina (1,5 mg/Kg), con dosis de 1,2 mg/Kg (44). Una posible ventaja adicional de la utilización de este bloqueante neuromuscular, es que la PIO no sólo no aumenta durante la intubación, sino que incluso puede reducirse cuando es utilizado junto a propofol (51).

Este efecto es debido a una reducción en el tono de los músculos extraoculares y no se correlaciona con los posibles cambios en las variables hemodinámicas (17, 51,89).

Como inconveniente, el rocuronio presenta la característica (también observada en atracurium y rapacuronium) de que su inicio de acción sobre los músculos laríngeos es más lento que el de la succinilcolina (94).

Este fenómeno es causa de que, a diferencia de ésta, la eficacia del durante la ISR dependa del nivel de profundidad anestésico. Cuando se utiliza a la dosis habitualmente propuesta para la ISR, la selección del hipnótico ejerce una gran influencia sobre el resultado. Con Ketamina o propofol las condiciones de intubación se alcanzan más rápidamente que con tiopental (8,21).

El etomidate, utilizado como agente único (sin opiáceos), proporciona un porcentaje de condiciones buenas o excelentes (a los 60 s) de sólo un 75%, frente a un 94% con propofol a la dosis de 2,5 mg/Kg, y con una menor atenuación de la respuesta presora (74), lo que lo haría poco recomendable en los casos en que sea prioritario controlar o inhibir dicha respuesta. A iguales dosis de rocuronio, propofol (2-3 mg/Kg) y

sevoflurano (8%, con técnica de inhalación a capacidad vital) proporcionan condiciones de intubación similares un minuto después del bloqueante neuromuscular (90% de condiciones aceptables a los 60 s en ambos casos, cuando se utilizan dosis de de 0,6 mg/Kg). Pero con dosis bajas de rocuronio, propofol parece proporcionar d i chas buenas condiciones en un porcentaje de casos mayor que sevoflurano (43). Finalmente, la inducción sólo con tiopental (sin opiáceos), aún con dosis elevadas de éste (6 mg/Kg), se acompaña de un tiempo de latencia de 80 s (y no de 60 s) desde la administración del (0,6 mg/Kg) hasta la obtención de condiciones buenas o excelentes para la intubación (Abouleish, 1994) y, en general, estas condiciones son peores que las obtenidas con tiopental y succinilcolina (75).

La aplicación del "timing" permitiría, en el caso concreto del rocuronio, mejorar los tiempos necesarios para obtener condiciones adecuadas de intubación con este bloqueante neuromuscular. Con rocuronio, seguido de tiopental administrado al inicio de la debilidad muscular (objetivada por ptosis palpebral) se obtienen condiciones buenas o excelentes a los 45 s de la administración del agente hipnótico (69).

Cuando se utiliza en el contexto de la ISR, es muy recomendable administrar un opiáceo para aumentar las posibilidades de alcanzar las condiciones adecuadas de intubación en los 60 s (76). La adición de alfentanil, incluso a dosis bajas, mejora las condiciones de intubación proporcionadas por rocuronio tanto con etomidate (25) como con propofol o tiopental (76). Como alternativa cabe recurrir a dosis mayores, que podrían facilitar la obtención de las condiciones adecuadas de intubación en 60 s con dosis relativamente bajas de hipnóticos sin opiáceos o con dosis bajas de éstos (30, 33). En estas condiciones la proporción de condiciones aceptables de intubación con no difiere de la obtenida con iguales dosis de propofol solo con succinilcolina (3), o tiopental más

fentanyl y succinilcolina (46). El inconveniente de esta dosificación estriba en que prolonga, aún más, la ya excesivamente larga duración de acción y que esperarse el principal argumento en contra de que éste constituya una buena alternativa a succinilcolina en las inducciones de secuencia rápida (15, 40).

Rapacuronium es un bloqueante neuromuscular con algunas propiedades que le hicieron especialmente interesante en este campo ya que aportaba como ventaja, una mayor brevedad de acción, mejorada por la posibilidad de revertir su efecto -aún en condiciones de bloqueo profundo- mediante la administración precoz de anticolinesterásicos. En efecto, la administración de neostigmina a los dos minutos de la administración del rapacuronium, reducía el tiempo necesario para la recuperación del bloqueo en, aproximadamente, un 50%. No obstante, esta especial característica representaba un beneficio sólo parcial, puesto que los tiempos de recuperación seguían siendo demasiado prolongados. La menor duración de acción, por otro lado, estaba ligada a una menor potencia incluso que la del rapacuronium (37), debida a una menor especificidad por el receptor muscular, lo que, a su vez, implica un mayor riesgo de efectos secundarios. Rapacuronium causaba, a nivel hemodinámico, hipotensión y taquicardia moderadas debido a un efecto vagolítico y propiedades calcio antagonista. Pero su principal inconveniente era la elevada incidencia de broncoespasmo que parecía ser dosis-dependiente. (10,77). Es posible que este tipo de efectos indeseables fuera más frecuente en pacientes con irritabilidad de las vías aéreas y, precisamente, en los casos de ISR. En estos mismos estudios se halló una menor proporción de condiciones adecuadas (buenas o excelentes) para la intubación con rapacuronium que con succinilcolina.

Técnicas de ISR sin bloqueantes neuromusculares

En los últimos años se ha venido evidenciando que es posible alcanzar unas buenas condiciones de intubación durante la ISR sin utilizar bloqueantes neuromusculares, si se administra un opiáceo adecuado en dosis ajustadas (66), y/o dosis elevadas de hipnótico (79).

La justificación para prescindir de los bloqueantes neuromusculares en la ISR radica en el riesgo de intubación difícil, tanto prevista como imprevista. Así, y como se ha señalado anteriormente, es ampliamente aceptado que los relajantes musculares no deben ser utilizados, en ningún caso, cuando es previsible algún tipo de dificultad en la intubación o cuando la valoración de la vía aérea, previa a la inducción, es impracticable por razón de la urgencia (78). En tales casos, o cuando el criterio del clínico así lo decida, la inducción se basa en la combinación de un hipnótico con un opiáceo (siguiendo o no a una benzodiacepina). La selección de cada uno de los componentes de dicha combinación debería ser tal que permitiese alcanzar los siguientes objetivos (38): (a) Inducir pérdida de consciencia en un máximo de 60 s, (b) producir apnea durante un lapso de tiempo breve, (c) inhibir los reflejos laríngeos, (d) no inducir broncoespasmo, laringoespasmo o rigidez muscular, (e) mostrar una variabilidad interindividual mínima, y (f) no causar inestabilidad hemodinámica.

Actualmente el propofol podría considerarse el inductor de referencia si se atiende a los resultados de estudios comparativos de éste con otros inductores, en los que parece aportar una mayor proporción de condiciones buenas o excelentes para la intubación, incluyendo una mayor supresión de los reflejos faríngeos y laríngeos (43,48, 74).

La no utilización de bloqueantes neuromusculares hace

imprescindible la asociación de opiáceos. Cuando no se utilizan estos últimos, no se obtienen condiciones aceptables de intubación ni con propofol ni con sevoflurano (43). Una de las combinaciones de fármacos más estudiadas ha sido la de propofol más alfentanil (93) que evita totalmente la respuesta hemodinámica, en una proporción mayor de pacientes (79%) que con propofol sólo o con dosis menores de propofol o de alfentanil (65). Estos resultados parecen mejorar cuando se administra lidocaína dos minutos antes de la inducción, debido sobre todo a una menor incidencia de tos (20). Dosis mayores de alfentanil permitirían reducir las dosis de propofol (66).

De forma similar, cuando se utiliza sevoflurano como inductor con ventilación a capacidad vital, en óxido nitroso, y fentanyl proporciona condiciones de intubación y de estabilidad hemodinámica, similares a las obtenidas con succinilcolina

Remifentanil presenta, junto a un rápido inicio de acción y una vida media corta, la propiedad de que el tiempo de recuperación, a diferencia del alfentanil, no se halle influido notablemente por la dosis. Así, en un estudio realizado en pacientes de cirugía mayor ambulatoria, se objetivó que la duración de la apnea cuando es utilizado en dosis de 3-4 mg / Kg, junto con propofol (2 mg/Kg), no excede los 5 min (80), lo que, en este sentido, lo hace comparable a la succinilcolina y lo convertiría en un opiáceo idóneo para la ISR, especialmente cuando ésta se practica sin bloqueante neuromuscular. En este estudio, además, se obtuvo un porcentaje de condiciones de intubación excelentes del 95 al 100%. Sin embargo, los resultados no son uniformes. En un estudio de Klemola et al (34), remifentanil, junto a propofol y tras premeditación con midazolam y atropina proporcionó condiciones excelentes de intubación a los 60 s en sólo el 55% de los casos, con alfentanil se obtuvieron estas condiciones en el 20% de los pacientes; en muchos pacientes, además, hubo movimientos

durante la intubación y la frecuencia cardíaca permaneció por debajo de la previa tras la intubación, aunque, en ningún caso, se apreció rigidez inducida por opiáceos. Las diferencias en los resultados entre estos dos estudios son un ejemplo de la importancia que tiene no sólo la selección de los fármacos sino también la pauta de administración de los mismos. Así, en el segundo de ellos, el propofol se administró en 20 s ("lentamente") tras el bolo de remifentanil, mientras que en el primero la perfusión del remifentanil se verificó a lo largo de 90 s, el propofol se inyectó en sólo 5 s y la laringoscopia se practicó 90 s después de la administración de este último. Este tiempo excede los límites convencionalmente establecidos para la ISR, pero: (a) no hay evidencias, como se ha comentado, de que en estos márgenes de tiempo haya un incremento del riesgo de regurgitación/aspiración, y (b) la farmacocinética del propofol implica que, a los 60 s de su administración, su concentración en el lugar efectivo puede ser demasiado baja para proporcionar la suficiente profundidad anestésica para la intubación sin bloqueante neuromuscular. No obstante, otros estudios obtienen condiciones buenas o excelentes en la práctica totalidad de los pacientes, utilizando esta asociación de fármacos, siempre que la dosis de remifentanil se halle entre 4 y 5 mg/Kg (34). Dosis de 2 y 3 mg/Kg parecen proporcionar condiciones de intubación significativamente peores produciendo similares alteraciones hemodinámicas (1). Finalmente, también la combinación sevoflurano-remifentanil ha sido propuesta, recientemente, como adecuada para la ISR. Administrando remifentanil dos minutos después de la inducción con sevoflurano al 8% y óxido nítrico al 50%, se obtuvieron condiciones óptimas de intubación, a los 60 s, en el 89% de los casos (32).

4.4.5 Inducción de secuencia escalonada

La droga más utilizada para la inducción escalonada es el tiopental sódico. El propofol y el midazolam pueden ser utilizados cuando el

anestesiólogo considere adecuada su indicación. La Ketamina racémica o su enantiómero S en algunos pacientes puede utilizarse por vía intravenosa y también por vía IM. Esta última vía es útil para inducir pacientes con dificultad para conseguir una vía venosa, o que no colaboran por diversas circunstancias (56).

La vía endovenosa puede utilizarse, con la condición de diluir las drogas convenientemente para evitar la llegada brusca de las drogas al SNC y al corazón. El corazón y el cerebro van a recibir más irrigación permitiendo una llegada más rápida de las drogas. Por un lado la acción sobre el SNC es más precoz, eso es útil, pero también, el corazón se va a deprimir más rápido y la depresión y la vasodilatación van a ser más intensas. Por lo tanto deberíamos ser muy cuidadosos con el uso de estas drogas en recién nacido y lactantes pequeños, en especial cuando hay patología agregada. (47, 57)

Tiopental sódico. Los principales cambios que afectan la cinética del tiopental sódico son el flujo sanguíneo tisular, la unión a proteínas, la magnitud del tejido muscular y graso, y los cambios metabólicos en hígado y riñón. Se han determinado a través de varios estudios que las dosis requeridas para la inducción anestésica en niños no premedicados son mayores. (56) El pentotal sódico tiene una fase de distribución rápida de 2 a 4 minutos por los tejidos muy irrigados como son el cerebro y el corazón. Una fase de redistribución lenta de 30 a 45 minutos que lo lleva al músculo y tejido celular subcutáneo, y una fase de eliminación y metabolismo que determinan la vida media de eliminación de la droga. La dosis que se requiere para inducción de la anestesia es más alta en niños que en adultos.

La administración de un bolo intravenoso de 5 a 8 mg de tiopental sódico en un paciente 1 a 3 años permite la pérdida del reflejo palpebral en 30 a

40 segundos (solución al 2,5%). En niños menores la velocidad de inducción es menor debido al más corto tiempo de circulación brazo cerebro. Se aconseja en estos pacientes utilizar soluciones al 1% (10 mg/mL) para evitar sobredosificaciones (56)

Se debe tener presente que en los niños como en los adultos el pentotal sódico es eliminado del cerebro casi en su totalidad en los 90 segundos siguientes a la pérdida del reflejo palpebral. Este es el tiempo útil para realizar maniobras reflexógenas como la laringoscopia e intubación traqueal. En pacientes desnutridos se debe utilizar con precaución pues el volumen de redistribución es menor y permanecerá más tiempo en el compartimiento central pudiendo reingresar al SNC y así prolongar su efecto depresor. El tiopental sódico puede ser depresor de la función cardíaca a través de mecanismos indirectos. Habitualmente en niños en buen estado general, disminuye la presión arterial (15-20%) y aumenta ligeramente la frecuencia cardíaca. Estas modificaciones son bien toleradas, pues disminuye el consumo de oxígeno. En los pacientes hipovolémicos las dosis habituales deben disminuirse como así también en enfermos con deterioro hemodinámico. La depresión respiratoria es otro efecto colateral de este fármaco. La intensidad de la depresión respiratoria depende de la dosis y la velocidad de inyección. Es habitual la observación de apnea de corta duración, luego de la inducción. (47)

Propofol. Su presentación comercial es forma de suspensión por lo que debe agitarse antes de ser utilizado. Debe conservarse a temperatura entre 4 y 25°C. Para su utilización debe abrirse y ser antes de 30 minutos. Pasado ese tiempo debería descartarse, por su fácil contaminación. La solución en los frascos, con seguridad, tiene una duración de 6 a 8 horas. La droga sigue una cinética similar a la del tiopental sódico. La acumulación tisular en grasa y músculo, es el factor limitante principal de su metabolismo y excreción. Esta acumulación resulta de importancia

luego de la administración del fármaco en goteo intravenoso. Se une a proteínas plasmáticas en el 98%. Su metabolismo es en hígado y pulmón preferentemente. La utilización previa o concomitante de fentanyl prolonga la duración de acción del propofol, por alterar el volumen de distribución y aumentar su concentración plasmática y potencia la depresión respiratoria y hemodinámica del inductor. El propofol por sí mismo puede deprimir la respiración y producir apnea mayor de 20 segundos. En los pacientes pediátricos la incidencia, en niños menores de 3 años es mayor que la del tiopental sódico. Puede producir tos, laringoespasma, hipo y en menor grado broncoespasmo. El propofol puede producir disminución de la frecuencia cardíaca y de la presión arterial que es revertido con atropina y pancuronio y agravada por opioides y vecuronio. Esta disminución puede presentarse hasta 120 segundos después de terminada la inyección. La inyección de propofol se deberá realizar en venas de alto flujo evitándose las distales de manos y pies por producir dolor en las mismas. Su acción sobre el SNC es rápida de 20 a 30 segundos. En los niños pequeños, hasta los 4 años, se deben utilizar dosis mayores de 4 a 6 mg/Kg, lentamente (en 30 a 60 segundos) titulando la dosis teniendo en cuenta la medicación previa y el estado general. (56)

La recuperación anestésica es rápida y completa cuando se le utiliza sólo o con N₂O. Comparado con el pentotal las diferencias en la misma no son estadísticamente significativas. Sí es significativa la más pronta recuperación de las facultades mentales complejas. Disminuiría la incidencia de vómitos y náuseas por actuar con los receptores dopaminérgicos. Se considera que la pérdida del reflejo palpebral, coincide en el 90% de los pacientes con la aceptación de la máscara facial en un lapso de 20 a 60 segundos. Puede utilizarse en perfusión continua luego de la inducción anestésica. Las dosis son muy variables y van desde 50 a 200 µg/Kg/min. El propofol no tiene propiedades analgésicas. (22,31)

Ketamina. La Ketamina es una droga útil en pediatría. Puede ser utilizada para producir anestesia por disociación, premedicar, inducir para luego seguir el mantenimiento con otras drogas, halogenado, morfínico, BDZ., etc. Su semiología es difícil de interpretar. Dentro de las drogas utilizadas en anestesiología la Ketamina es una de las más discutidas, sin embargo ha ocupado su lugar dentro de la práctica diaria en varias situaciones.

Es de destacar que el desprestigio en que ha caído la droga es propio del mal uso o de no haber tenido en cuenta sus acciones farmacológicas. Así, después de muchos años de uso ha logrado indicaciones precisas, entre ellas quemados, procedimientos diagnósticos, complemento de técnicas de anestesia regional, etc. Sin duda es una droga útil e importante en el arsenal del anestesiólogo que no debe ser excluida por el simple prejuicio a su uso.

Sin embargo, todas estas acciones son mediadas por la droga y no corresponden a signos de estrés del paciente. Su alta liposolubilidad permite ser administrada por vía intramuscular, absorbiéndose y produciendo efectos en 2 a 4 minutos. La irrigación sanguínea del músculo del niño de hasta 12 años, es mayor que en el adulto. La concentración plasmática se alcanza 4 veces más rápidamente que en el adulto. La recuperación anestésica es lenta. El período de analgesia es mayor en los niños pequeños debido a la mayor actividad del metabolito norketamina, que posee un tercio de la acción analgésica de la droga. (56)

La posología es mayor cuanto más pequeño e inmaduro es el niño. Algunos autores consideran necesario dosis de 12 a 15 mg/Kg por vía intramuscular en recién nacidos. Nosotros utilizamos dosis de 8 a 10 mg/Kg, igual que en niños mayores. Por vía intravenosa la dosis es de 2 mg/Kg. La duración del efecto es variable dependiendo de la indicación.

Para su uso en perfusión continua, lo utilizamos en solución al 1%, administrando de 2 a 4 mg/Kg/hora.

Para premeditación es suficiente 3 a 4 mg/Kg por vía intramuscular. Con esa dosis se puede colocar la vía venosa y todos los monitores sin incomodar al niño. No utilizamos rutinariamente atropina pues aumenta la frecuencia cardiaca sinérgicamente con la Ketamina, pudiendo producir taquicardias de 150 latidos por minuto o más. La asociamos en niños mayores de 5 años con 0.05 mg/Kg IV de midazolam. Esta BDZ es, por sus características farmacocinéticas la que mejor se adapta a la droga, para disminuir la incidencia de sueños desagradables. (57)

La droga es un depresor directo de la función cardiaca y que su acción inotrópica positiva está en relación con las catecolaminas circulantes. En casos donde esta sustancia se ha agotado, la acción es depresora del inotropismo. En prematuros de hasta las 44 semanas posgestación es más frecuente la apnea.

La Ketamina aumenta las secreciones. Estas son fluidas y pueden ser controladas fácilmente manteniendo la cabeza del paciente de costado. Si se las aspira, deberá recordarse que los reflejos por estimulación de la zona faríngea puede desencadenar un espasmo laríngeo.

No se deberían utilizar anticolinérgicos porque estas drogas aumentan la viscosidad de las secreciones por disminuir solamente el contenido acuoso y no el tenor mucoso. Además la atropina aumenta los efectos psicomiméticos.

La Ketamina aumenta la presión intracraneana e intraocular. A partir de los cinco años de edad puede producir sueños desagradables. La administración de Ketamina está contraindicada en las infecciones de las vías aéreas, en hipertensión intracraneana, en lesión abierta del globo

ocular, así como en los pacientes con alteraciones psiquiátricas o con estómago ocupado (56). La Ketamina de uso corriente es una droga utilizada para la inducción y el mantenimiento de la anestesia, compuesta por una mezcla racémica de los enantiómeros, R (-) y S (+).

La investigación farmacéutica ha desarrollado la S (+)-Ketamina que ha resultado ser cuatro veces más potente que el R (-)-enantiómero y posee ventajas clínicas significativas, tiene mayor eficacia y menor número de efectos adversos que la mezcla racémica.

El S (+) -enantiómero se une al receptor NMDA con mayor avidéz que el R (-)-enantiómero produciendo un efecto hipnótico más potente. Posee un mayor índice terapéutico comparada con la mezcla racémica o el R (-)-enantiómero en dosis hipnóticas equipotentes. Entre las ventajas de la S (+)-Ketamina sobre la R (-)-Ketamina debemos destacar:

- Mayor potencia analgésica y anestésica.
- Menores efectos psicomiméticos
- Menor salivación

La S (+)-Ketamina tiene un mayor índice terapéutico comparada con el R (-) enantiómero a dosis equipotentes, causando una menor estimulación locomotora. La S (+) Ketamina, por sí misma, no tiene un efecto directo sobre el miocardio y no influye sobre los canales de sodio a diferencia de la Ketamina y la R (-)-Ketamina, que reducen la corriente de sodio a través de los mismos. (23)

5 FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS

“La técnica escalonada logra una inducción anestésica de mejor calidad en niños que la técnica tradicional rápida, por lo tanto el tipo de técnica impacta en la calidad de inducción anestésica en el paciente pediátrico”

6 MÉTODO

6.1 Justificación de la elección del método

Se escogió un estudio de cohorte, que es un estudio observacional, analítico longitudinal, ya que es el estudio en el que se hace una comparación de la frecuencia de enfermedad (o de un determinado desenlace) entre dos poblaciones, una de las cuales está expuesta a un determinado factor de exposición o factor de riesgo al que no está expuesta la otra. Los individuos que componen los grupos de estudio se seleccionan en función de la presencia de una determinada característica o exposición

6.2 Diseño de la investigación

6.2.1 Criterios y procedimientos de selección de la muestra o participantes del estudio

Se incluyeron en el estudio pacientes pediátricos sometidos a intervención quirúrgica con anestesia general que cumplieron con los siguientes *criterios de selección*:

- Criterios de inclusión
 - Pacientes de 0 a 13 años
 - Pacientes con clasificación ASA I y II
 - Pacientes programados para cirugía general y de especialidad.
- Criterios de exclusión
 - Pacientes que evidenciaron reacción alérgica a algunos de los compuestos anestésicos.
 - Pacientes con diagnóstico de patologías cardíacas.

- Pacientes con clasificación ASA III y IV

A partir de los records anestésicos se escogieron 23 casos de pacientes pediátricos para la inducción rápida y 23 pacientes pediátricos para la inducción escalonada.

6.2.2 Variables

Operacionalización de variables

Variables	Dimensiones	Indicadores	Fuentes
<i>Independiente</i> Tipo de inducción anestésica	Escalonada Rápida	Técnica de inducción	Record quirúrgico
<i>Dependiente</i> Calidad de inducción Anestésica		Tiempo de disociación Cambios hemodinámicas Grado de colaboración del paciente.	Record anestésico
<i>Intervinientes</i> <i>Pacientes</i> <i>pediátricos</i>		Entorno quirúrgico	
Edad		Características fenotípicas	Anamnesis
Sexo	*Masculino *Femenino	Diferencia: fecha actual-fecha de nacimiento	Anamnesis

Tabla 6-1: Matriz de Operacionalización de variables

6.2.3 Descripción operacional de términos

Buena calidad de inducción: tiempo de disociación menor a 5 minutos, menos cambios hemodinámico como hipotensión 20%, cambios mínimos en la FC. Buen grado de colaboración para la anestesia y buen entorno en el medio de trabajo del personal médico y paramédico.

6.2.4 Técnica de recolección de la información

Se sometieron lo pacientes a los procedimientos

6.2.5 Técnicas de análisis de la información

Para la descripción de los resultados del estudio se utilizarán frecuencias simples, porcentajes, promedios, riesgo relativo e intervalo de confianza.

- Excell de Microsoft Office 2007.

6.3 Metodología del proceso de investigación

6.3.1 Descripción de los grupos

Para este estudio por ser un estudio analítico, se escogieron dos grupos los mismos que reúnen los criterios de inclusión y se rechazaban los que reúnen criterios de exclusión.

El primer grupo corresponde al de la inducción escalonada.

Previamente antes de seleccionar a los pacientes para el estudio se le realiza la visita pre anestésica, que en el Hospital Roberto Gilbert la realizamos en horas de la tarde antes de las cirugías, que se las realiza por la mañana del día siguiente. Llega el paciente a la sala preoperatoria a las 7:30 H, luego pasa a quirófano acompañado por el personal médico o

paramédico, se monitoriza al paciente previa revisión de la máquina de anestesia, equipos y drogas anestésicas. Se procede a realizar la inducción anestésica del paciente alternando con las técnicas ya conocidas para el estudio a realizar. Pedimos la colaboración del personal médico y paramédico que pueda colaborar y empezamos la inducción. Para la inducción Escalonada lo realizamos con Sevorane con un CAM bajo de 2 cada minuto, aumentamos paulatinamente de dos en dos el dial del vaporizador de Sevorane hasta llegar a 8, con dos a tres litro de oxígeno por minuto, llevamos la mascarilla suavemente al rostro del paciente pidiendo su colaboración, con la mano izquierda sostenemos la mascarilla y con la mano derecha ventilamos al paciente suavemente con la bolsa de hule. No realizamos la maniobra de la aprensión. Pedimos la colaboración del personal que esté presente, anotamos los cambios en la hoja de récord anestésico. Una vez que la inducción haga efecto y se presente la disociación que es de cinco minutos aproximadamente hasta llegar a un plano anestésico profundo, luego precedemos a canalizar una vía con lactato de Ringer en el dorso de la mano, aplicamos relajante y analgésico tipo fentanyl si la situación así lo amerita, a dosis kilo/peso, intubamos al paciente y bajamos el CAM del sevorane a dosis de dos en el dial del vaporizador de Sevorane y pasamos el ventilador a ventilación controlada.

Para el segundo grupo se utilizó la inducción rápida. La realizamos con sevorane con un CAM alto de 5 a 8 con dos a tres litros de oxígeno por minuto con circuito cerrado, luego se realiza la maniobra de la aprensión con la ayuda del personal presente, médico y paramédico. La disociación se presenta a los dos minutos aproximadamente, luego canalizamos una vía periférica y llenamos la hoja de récord anestésico. El resto de pasos fue igual al de la inducción escalonada.

7 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Los resultados mostraron que los pacientes indicados para anestesia rápida tuvieron menos edad que aquellos en los que se aplicó anestesia de tipo escalonada. En el grupo de 0 a 4 años fueron más numerosos los pacientes con inducción rápida (61% vs 18%), en el grupo de 5 a 9 años existieron más casos de pacientes con anestesia escalonada (65% vs. 26%), en el grupo de 10 a 14 años fue muy similar. (13% vs 17%) (Tabla 7-1)

Tabla 7-1 distribución de los pacientes por edad y técnicas de inducción

Edad	Rápida	Escalonada	Rápida	riesgo relativo	Intervalo de confianza	Escalonada
	F	%				
0-4	14	4	61%	0.3%	17% a 19% (1%)	18%
5-9	6	15	26%	2.5%	62% a 68% (3%)	65%
10-14	3	4	13%	1.3%	16% a 18% (1%)	17%
Total	23	23	100%	100%		

La proporción de pacientes masculinos (61% vs 65%) y de pacientes femeninos (39% vs 35%) que fueron indicados con una técnica de inducción rápida o escalonada fue similar (Tabla 7-2)

Tabla 7-2: distribución de los pacientes por sexo y técnicas de inducción

Sexo	Rápida	Escalonada	Rápida	Intervalo de confianza	Riesgo relativo	Escalonada
	F		%			
Masculino	14	15	61%	62% a 68% (3%)	1.1%	65%
Femenino	9	8	39%	33% a 37% (2%)	0.9%	35%
Total	23	23	100%			100%

La disociación se consiguió en los pacientes indicados para inducción rápida en los primeros 2 minutos en un 100%, mientras que en los pacientes pediátricos indicados para inducción escalonada, esta se consiguió con más frecuencia en 4 a 5 minutos de la misma manera en un 100%, (tabla 7-3).El riesgo relativo para la Inducción escalonada fue de 1% e intervalo de confianza fue de 5% (95)

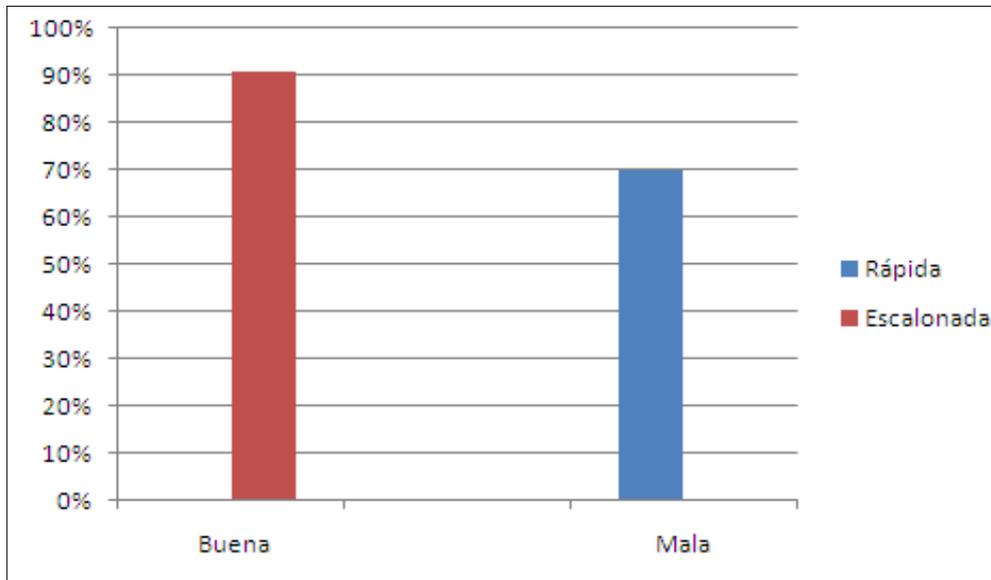
Tabla 7-3: distribución de los pacientes por tiempo necesario hasta la disociación y técnicas de inducción

Rápida	Escalonada Riesgo relativo		Escalonada Intervalo de confianza
2 min 100 %	3-5 100%	R.R.1%	5%

La colaboración fue frecuentemente buena entre pacientes indicados con inducción escalonada (91%), mientras que en el grupo con inducción rápida esta fue en la mayoría de los casos mala (70%) (Gráfico 7-1). El riesgo relativo en la inducción escalonada fue de 1.3%

El intervalo de confianza en la inducción escalonada fue de 4.5% (86.5% a 85.5%)-

Gráfico7-1: distribución de los pacientes por tipo de colaboración y técnicas de inducción



Entre los cambios hemodinámico con la inducción rápida se presentaron en el 100% de los casos hipotensión y bradicardia, Mientras que en los pacientes con inducción escalonada se presentaron un 20% hipotensión y bradicardia con un riesgo relativo de 0.2% (Gráfico 7-2).

Intervalo de confianza con la inducción escalonada fue de 1% (19% a 21%).

De la misma manera, en la inducción rápida se presentó al inicio, taquicardia en un 100% y al final de la inducción un 25% bradicardia (gráfico 7-3). Mientras que en la inducción escalonada se presentaron en el 22% casos de hipotensión al final de la inducción. No hubo cambios en la frecuencia cardíaca. (Gráfico 7-4). El intervalo de confianza es en caso de hipotensión en la inducción escalonada es 1%.

Gráfico7-2: distribución de los pacientes por presencia de cambios hemodinámicos y técnicas de inducción

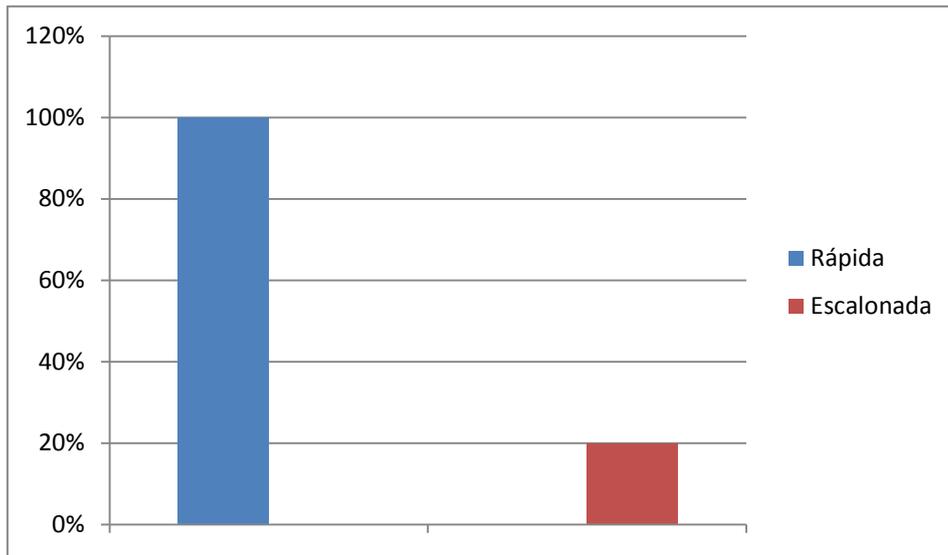


Gráfico7-3: distribución de los pacientes por presencia de alteración en la frecuencia cardíaca con la técnica de inducción rápida.

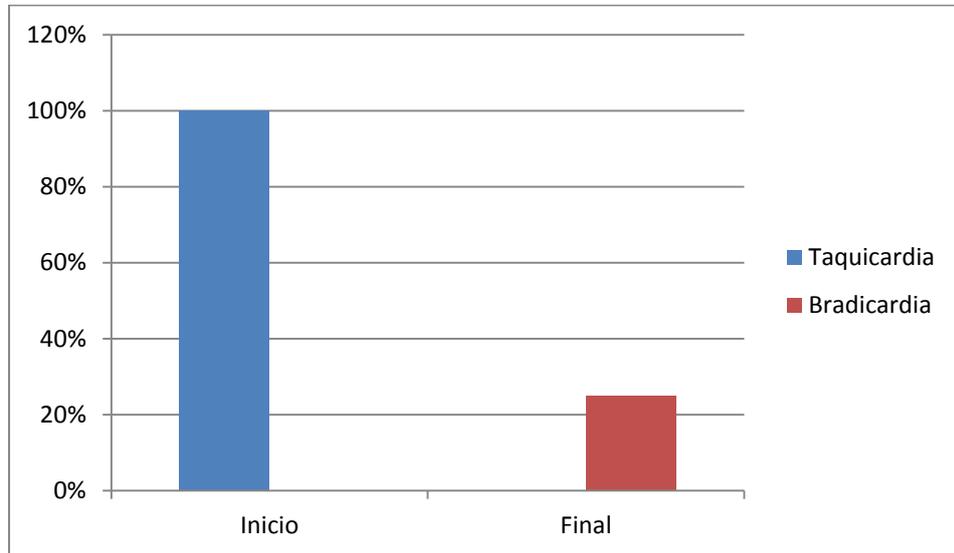
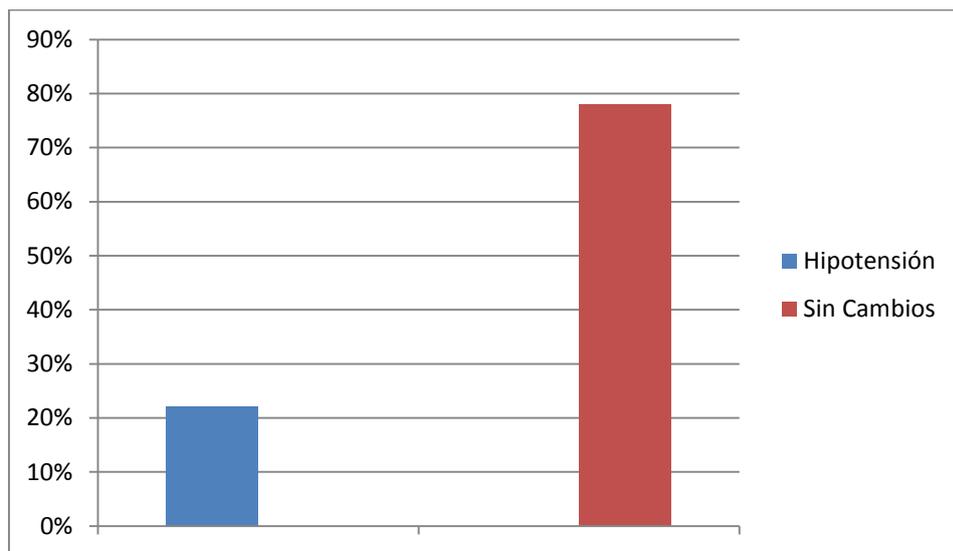


Gráfico 7-4: Presencia de alteración en la hemodinámica al final de la tecnica de inducción escalonada.



En lo que respecta al entorno quirúrgico se necesitaron al momento de la inducción escalonada no más de dos personas para estar en el momento de la inducción incluido el anestesiólogo, mientras que en la inducción rápida se necesitaron siempre más de dos personas para la maniobra de la aprensión del paciente, hubo más estrés quirúrgico por parte del personal médico y paramédico por el llanto y la poca colaboración del paciente.

8 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Los resultados que se acaban de exponer grafican las evidentes ventajas en la calidad de inducción anestésica de secuencia escalonada sobre la inducción anestésica de secuencia rápida.

Con estos resultados podemos tener una idea clara que la técnica de inducción escalonada es la más adecuada para la inducción en pediatría, ya que es mejor en todo sentido, tanto para el paciente (menos trauma psicológico, menos cambios hemodinámicos), para el anestesiólogo (mejor colaboración del paciente, mejor facilidad en la inducción) y para el entorno quirúrgico (mayor colaboración del personal que nos rodea, médicos y paramédicos).

Todas estas ventajas que nos da la inducción escalonada se debe a que la inducción escalonada la realizamos con mayor delicadeza y el fluido de los gases se lo realiza gradualmente, por lo que el organismo lo asimila de la misma manera y así se evita cambios bruscos en órganos nobles.

Si bien con la inducción rápida se consigue una disociación en los primeros 2 minutos, la técnica escalonada de inducción necesita solamente 5 minutos para conseguirla, pero que no influye en el tiempo quirúrgico. Si bien es cierto que la inducción rápida podría requerirse en ciertas intervenciones quirúrgicas como abdomen obstructivo, estomago lleno, shock, estas son las excepciones en el Hospital “Roberto Gilbert Elizalde”

Por otro lado es notable que la necesidad de intubar rápidamente al paciente pediátrico sometido a una inducción de secuencia rápida sin duda desencadene un mayor número de eventos hemodinámicos, que se expresaron en el estudio como hipotensión, taquicardia y bradicardia.

Es muy interesante el grado de colaboración que se consigue mediante la utilización de la inducción anestésica de secuencia escalonada. Respecto a esto se ha discutido lo importante de una etapa de inducción anestésica que cause el menor impacto psicológico entre los pacientes pediátricos con el fin de que los prepare de forma adecuada para que asuman a la intervención quirúrgica como una experiencia no traumática que evite situaciones estresantes frente a la necesidad de eventuales cirugías.

El entorno del ambiente quirúrgico con la inducción escalonada es más tranquilo, menos estresante en el personal médico y paramédico, existe mayor tranquilidad y concentración en la realización del trabajo, mientras que en la inducción rápida es todo lo contrario. En la actualidad no hay estudios que nos ayuden a comparar los resultados obtenidos con los resultados de otros autores.

9 CONCLUSIONES

Aunque la inducción rápida consigue una disociación en un tiempo significativamente menor que la inducción escalonada esta última proporciona una mayor seguridad anestésica para ser empleada en pacientes pediátricos ya que se evidencian menos casos de complicaciones menos cambios hemodinámico como hipotensión, taquicardia, y bradicardia, mucho mayor grado de colaboración para la inducción y un grado de colaboración muy bueno entre los pacientes.

Es importante anotar el entorno quirúrgico por parte del personal médico y paramédico que se refleja en una mayor concentración y tranquilidad en el trabajo, dando mayor y mejor resultado.

Los resultados mostraron que los pacientes indicados para anestesia rápida tuvieron menos edad que aquellos en los que se aplicó anestesia de tipo escalonada. La proporción de pacientes masculinos y de pacientes femeninos indicados con una técnica de inducción rápida o escalonada fue similar pero ninguno de estos aspectos pareció afectar significativamente los resultados.

Las recomendaciones surgidas a partir de estas conclusiones son:

- Utilización de la inducción escalonada como técnica de primera elección para la realización de intervenciones quirúrgicas en pacientes pediátricos en el Hospital “Roberto Gilbert Elizalde”, ya que es un hospital docente que está formando médicos especialistas especialmente en anestesia pediátrica
- La realización de este estudio va a servir de aporte y de gran ayuda en la práctica clínica ya que se lo podría utilizar como protocolo para la inducción anestésica en pediatría, además de aportar para otros

estudios de investigación y evaluar el valor de otras técnicas anestésicas empleadas en esta institución en pacientes pediátricos que serán intervenidos quirúrgicamente en esta institución.

- Realización de estudios para la evaluación de los medicamentos y dosis empleados en los procedimientos de anestesia indicados en pacientes pediátricos en el Hospital “Roberto Gilbert Elizalde”
- Difusión de los resultados.

10 VALORACIÓN CRÍTICA DE LA INVESTIGACIÓN

El trabajo se realizó con todos los niños que han sido sometidos en esta casa asistencial a inducción de secuencia escalonada, y se lo comparó con una selección de pacientes escogidos al azar en los que se utilizó la inducción de secuencia rápida que sirvieron de grupo factor de riesgo, por lo cual el estudio recoge toda la experiencia disponible hasta el momento de iniciado. Si bien es cierto el estudio realizado cuenta con 46 casos entre pacientes de inducción rápida y escalonada, pidiendo las disculpas del caso, se ha hecho todo el esfuerzo posible para que este estudio sirva a las futuras generaciones de colegas como un aporte a esta noble especialidad como es la Anestesiología.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALEXANDER R, BOOTH J, OLUFOLABI AJ, EL-MOALEM HE, GLASS PS. Comparison of remifentanil with alfentanil or suxamethonium following propofol anaesthesia for tracheal intubation. *Anaesthesia* 1999; 54: 1032-1036.
2. ALEXANDER R, OLUFOLABI AJ, BOOTH J, EL-MOALEM HE, GLASS PS. Dosing study of remifentanil and propofol for tracheal intubation without the use of muscle relaxants. *Anaesthesia* 1999; 54: 1037-1040.
3. ANDREWS JI, KUMAR N, VAN DEN BROM RH, OLKKOLA KT, ROEST GJ, WRIGHT PM. A large simple randomized trial of rocuronium versus succinylcholine in rapid-sequence induction of anaesthesia along with propofol. *Acta Anaesthesiol Scand* 1999; 43: 4-8.
4. ANGEL A. Dos técnicas de inducción inhalatoria sin señal de angustia en anestesia pediátrica, en *Rev. Colomb Anesthesiol.* 1987; 15 (4), p. 277-83.
5. ANTONELLI M, CONTI G, BUFI M, COSTA M. Noninvasive ventilation for treatment of acute respiratory failure in patients undergoing solid organ transplantation: a randomized trial. *JAMA* Jan 12; 2000; 283(2):235-41.
6. AZIZ L, JAHANGIR SM, CHOUDHURY SN, RAHMAN K, OHTA Y, HIRAKAWA M. The effect of priming with vecuronium and rocuronium on Young and elderly patients. *Anesth Analg* 1997; 85: 663-666.

7. BÁEZ E, PINEDA X, HAYLOCK C, FÉLIX M. Inducción inhaladora como técnica única de inducción De la anestesia en pacientes pediátricos colocación de Cánula de mascarilla laríngea comparación entre Halotano y sevoflurano y sus complicaciones Respiratorias Rev Med Postun Nah 2002; 7(3):235-239.
8. BARAKA AS, SAYYID SS, ASSAF BA. Thiopental-rocuronium versus ketamine-rocuronium for rapid-sequence intubation in parturients undergoing cesarean section. *Anesth Analg* 1997; 84: 1104-1107.
9. BENUMOF JL, DAGG R, BENUMOF R. Critical hemoglobin desaturation will occur before return to an unparalyzed state following 1 mg/Kg intravenous succinylcholine. *Anesthesiology* 1997; 87: 979-982.
10. BLOBNER M, MIRAKHUR RK, WIERDA JM, WRIGHT PM, OLKKOLA KT, DEBAENE B, et al. Rapacuronium 2.0 or 2.5 mg kg-1 for rapid-sequence induction: comparison with succinylcholine 1.0 mg kg-1. *Br J Anaesth* 2000; 85: 724-731.
11. BORGEAT A, KWIATWOSKI D. Spontaneous movements associated with rocuronium: is pain on injection the cause? *Br J Anaesth* 1997; 79: 382-383.
12. BRAIN A. Instruction Manual LMA Clasic/ LMA flexible. Revised March. 2000
13. BRIMACOMBE J, KELLER CH. The Proseal Laryngeal Mask Airway. *Anesthesiology*, 2000; 93: 104-9.
14. BRIMACOMBE J, KELLER CH. Pharyngolaryngeal , Neck, and Jaw Discomfort after anesthesia with the Face Mask and Laryngeal Mask Airway at High and Low Cuff Volumes in Males and Females. *Anesthesiology*, 2000; 93:26-31.
15. CADEMY J. The use of rocuronium for rapid-sequence induction should be discouraged. *Acta Anaesthesiol Scand* 2000; 44: 494.
16. CANTINEAU JP, TAZAROURTE K, MERCKX P, MARTIN L, REYNAUD

- P, BERSON C, et al. Tracheal intubation in prehospital resuscitation: importance of rapid-sequence induction anesthesia. *Ann Fr Anesth Reanim* 1997; 16: 878-884.
17. CHIU CL, JAAIS F, WANG CY. Effect of rocuronium compared with succinyl choline on intraocular pressure during rapid sequence induction of anaesthesia. *Br J Anaesth* 1999; 82: 757-760.
 18. COOK JH. The effect of suxamethonium on intraocular pressure. *Anaesthesia* 1981; 36: 359-365.
 19. COOPER R, MIRAKHUR RK, CLARKE RS, BOULES Z. Comparison of intubating conditions after administration of Org 9426 (rocuronium) and suxamethonium. *Br J Anaesth* 1992; 69: 269-273.
 20. DAVIDSON JAH, GILLESPIE JA. Tracheal intubation after induction of anaesthesia with propofol, alfentanil and IV lignocaine. *Br J Anaesth* 1993; 70: 163-166.
 21. DOBSON A P, MCCLUSKEY A, MEAKIN G, BAKER RD. Effective time to satisfactory intubation conditions after administration of rocuronium in adults. Comparison of propofol and thiopentone for rapid-sequence induction of anaesthesia. *Anaesthesia* 1999; 54: 172-176.
 22. DRISCOLL P, WARDROPE J. Paediatric sedation in the accident and emergency department: pros and cons. *Emergency Med J*. 2002; 19:284.
 23. FERNANDEZ E. Enantiómeros: S (+)-ketamina. *Rev Argen Anest* 2002, 60,3:166 -173.
 24. FRAKES MA. Muscle relaxant choices for rapid sequence induction. *Air Med J* 2001; 20: 20-21.
 25. FUCHS-BUDER T, SPARR HJ, ZIEGENFUB T. Thiopental or etomidate for rapid induction sequence with rocuronium? *Br J Anaesth* 1998; 80: 504 - 506.
 26. GRAHAM CA, MEYER AD. Prehospital emergency rapid sequence

- induction of anaesthesia. *J Accid Emerg Med* 1997; 14: 219-221.
27. GREEMBERG J. Premedicación e inducción de la anestesia en pacientes quirúrgicos pediátricos. En Orr R, Pavlin J, Clínicas de Anestesiología de Norteamérica. Anestesia en pacientes ambulatorios. Ed. McGraw-Hill Interamericana, México DF, 1996, 737-754.
 28. HANS P, BRICHANT JF, HUBERT B, DEWABDRE PY, LAMY M. Influence of induction of anaesthesia on intubating conditions one minute after rocuronium administration: comparison of ketamine and thiopentone. *Anaesthesia* 1999; 54: 276-279.
 29. HARRIS CE, MURRAY AM, ANDERSON JM, GROUND RM, MORGAN M. Effects of thiopental, etomidate and propofol on the haemodynamic response to tracheal intubation. *Anaesthesia* 1988; 43: 32-36.
 30. HEIER T, CALDWELL JE. Rapid tracheal intubation with large dose of rocuronium: a probability based approach. *Anesth Analg* 2000; 90:175-179.
 31. HIGUCHI H, ADACHI Y, DAHAN A, OLOFSEN E. The interaction between propofol and clonidine for loss of consciousness. *Anesth Analg*. 2002; 94:886-891.
 32. JOO HS, PE RKS W J, BELO SE. Sevoflurane with remifentanil allows rapid tracheal intubation without neuromuscular blocking agents. *Can J Anaesth* 2001; 48: 646-650.
 33. KIRKEGAARD-NIELSEN H, CALDWELL JE, BERRY PD. Rapid tracheal intubation with rocuronium: a probability approach to determining dose. *Anesthesiology* 1999; 9: 131-136.
 34. KLEMOLA UM, MENNANDER S, SAARNIVAARA L. Tracheal intubation without the use of muscle relaxants: remifentanil or alfentanil in combination with propofol. *Acta Anaesthesiol Scand* 2000; 44: 465-469.
 35. KLUGER MT, SHORT TG. Aspiration during anaesthesia: a review of

- 133 cases from the Australian Anaesthetic Incident Monitoring Study (AIMS). *Anaesthesia* 1999; 54: 19-26.
36. KOPMAN AF, KLEWICKA MM, GHORI K, FLORES F, NEUMAN GG. Dose response and onset/offset characteristics of rapacuronium. *Anesthesiology* 2000; 93: 1017-1021.
37. KOPMAN AF, KLEWICKA MM, NEUMAN GG. Reexamined: the recommended endotracheal intubating dose for nondepolarizing neuromuscular blockers of rapid onset. *Anesth Analg* 2001; 93: 954 - 959.
38. LAVAZAIS S, D EBAENE B. Choice of the hypnotic and the opioid for rapid-sequence induction. *Eur J Anaesth*; 2001; 18 (suppl 23): 66-70.
39. LEARY NP, ELLIS FR. Masseteric muscle spasm as a normal response to suxamethonium. *Br J Anaesth*; 1990; 64: 480-492.
40. LEVY DM. Rapid sequence induction: suxamethonium or rocuronium? *Anaesthesia*; 2000; 55: 86.
41. LIU L. Premedicación e inducción de la anestesia, en Coté CJ, Ryan JF, Todres ID, Goudsouzian NG, *Anestesia en Pediatría*; Editorial McGraw-Hill Interamericana, segunda edición, 1994, p. 141-156.
42. LLORÉNS J. Inducción anestésica de secuencia rápida. *Rev Esp Anesthesiol Reanim*, 2003; 50: 87-96.
43. LOWRY DW, CA RROLL MT, MIRAKHUR RK, HAYES A , HUGHES D, O' HARE R. Comparison of sevoflurane and propofol with rocuronium for modified rapid-sequence induction of anaesthesia. *Anaesthesia* 1999; 54: 247-52
44. MAZUREK AJ, RAE B, HANN S, KIM JI, CASTRO B, COTE CJ. Rocuronium versus succinylcholine: are they equally effective during rapid-sequence induction of anesthesia? *Anesth Analg* 1998; 87: 1259-1262.
45. McAllister JD, GNAUCK KA. Rapid sequence intubation of the pediatric patient. *Fundamentals of practice. Pediatr Clin North Am*

- 1999; 46: 1249-1284.
46. McCOURT KC, SALMELA L, MIRAKHUR RK, CARROLL M, MAKINEN MT, KANSANAHO M, et al. Comparison of rocuronium and suxamethonium for use during rapid sequence induction of anaesthesia. *Anaesthesia* 1998; 53: 867-871.
 47. McDERMOTT NB, VANSICKLE T, MOTAS D. ET. Al Validation of the bispectral Index Monitor during conscious and deep sedation in children. *Anesth. Analg.* 2003; 97:39-43.
 48. MCKEATING K, BALI IM, DUNDEE JW. The effects of thiopental and propofol on upper airway integrity. *Anaesthesia* 1988; 43: 638-641.
 49. MEISTELMAN C, PLAUD B, DONATI F. Neuromuscular effects of succinylcholine on the vocal cords and adductor pollicis muscles. *Anesth Analg* 1991; 73: 278-282.
 50. MILLER DR, MARTINEAU RJ, O' BRIEN H. Effects of alfentanil on the hemodynamic and catecholamine response to tracheal intubation. *Anesth Analg* 1993; 76: 1040-1046.
 51. MITRA S, GOMBAR KK, GOMBAR S. The effect of rocuronium on intraocular pressure: a comparison with succinylcholine. *Eur J Anaesthesiol* 2001; 18: 836-838.
 52. NG HP, CHEN FG, YEONG SM, WONG E, CHEW P. Effect of remifentanil compared with fentanyl on intraocular pressure after succinylcholine and tracheal intubation. *Br J Anaesth* 2000; 85: 785-787.
 53. NJOKU DB, LENOX WC. Use care when injecting rocuronium and thiopental for rapid sequence induction and tracheal intubation. *Anesthesiology* 1995; 83: 222.
 54. NORRIS MC, DEWAN DM. Preoxygenation for cesarean section: a comparison for two techniques. *Anesthesiology* 1985; 62: 827-829.
 55. O' HARE R, MC ATAMNEY D, MIRAKHUR RK, HUGHES D, CARABINE U. Bolus dose remifentanil for control of haemodynamic

- response to tracheal intubation during rapid sequence induction of anaesthesia. *Br J Anaesth* 1999; 82: 283-285.
56. PALADINO M. Fundamentos para la elección de drogas anestésicas en el niño. *Anestesia en México*, 2006; (supp1) (15-26)
 57. PALADINO M. Nuevos fármacos en anestesia pediátrica. En Cavallieri S. *Clinicas Latinoamericanas de Anestesiología* 2004; 2:11- 73.
 58. PÜHRINGER FK, KHUENL - BRADY KS, KOLLER J, MITTERSCHIFTHALER G. Evaluation of the endotracheal intubating conditions of rocuronium (ORG 9426) and succinylcholine in outpatient surgery. *Anesth Analg* 1992;75: 37 - 40 .
 59. PURDY R, BEVAN DR, DONATI F, LICHTOR JL. Early reversal of rapacuronium after neostigmine. *Anesthesiology* 91: 1305-1310. 1999;
 60. REARDON RF, MARTEL M. The intubating laryngeal mask airway: suggestions for use in the emergency department. *Acad Emerg Med* 2001; 8: 833-838.
 61. RESTREPO J. La inducción anestésica libre de stress en pediatría, en *Rev. Colomb de Anestesiología*. 1987; 15 (4), p. 277-83.
 62. RICARD-HIBON A, MARTY J. Management of severe head-injured patients in the first 24 hours. Resuscitation and initial diagnostic strategy. *Ann Fr Anesth Reanim* 2000; 19: 286-295.
 63. RIVO J, MATOT I. Asymptomatic vallecular cyst: air way management considerations. *J Clin Anesth* 2001; 13: 383-386.
 64. ROBERTS JT, WHITE J. Pharmacologic aids to intubation. En: Roberts JT editor. *Clinical management of the airway*. Boston. WB Saunders 1994: p140-146.
 65. SAARNIVAARA L, KLEMOLA UM. Injection pain, intubation conditions and cardiovascular changes following induction of anaesthesia with propofol alone or in combination with alfentanil. *Acta Anaesthesiol Scand* 1991; 35: 19-23.
 66. SCHELLER MS, ZORNOW MH, SAIDMAN LJ. Tracheal intubation

- without the use of muscle relaxants: A technique using propofol and varying doses of alfentanil. *Anesth Analg* 1992; 75: 788-793.
67. SCHUSCHNIG C, WALTL B, ERLACHER W, REDDY B, STOIK W, KAPRAL S. Intubating laryngeal mask and rapid sequence induction in patients with cervical spinal injury. *Anaesthesia* 1999; 54: 793-797.
 68. SEGURA P, BILLAUD-BOICHON A, OTTENI JC. Preoxygenation en anesthésie. *Encycl Méd Chir Anesthésie-Réanimation* 2000;36: 375-A-50.
 69. SIEBER TJ, ZBINDEN AM, CURATOLO M, SHORTEN GD. Tracheal intubation with rocuronium using the "timing principle". *Anesth Analg* 1998; 86: 1137-1140.
 70. SILVERMAN DG, BARTKOWSKI RR. Pharmacokinetics and pharmacodynamics of nondepolarizing relaxants: onset. In Silverman DG, ed. *Neuromuscular Block in Perioperative and Intensive Care*. Philadelphia: JB Lippincott, 1994. p. 78-94.
 71. SING RF, REILLY PM, ROTONDO MF, LYNCH MJ, MCCANS JP, SCHWAB CW. Out-of-hospital rapid-sequence induction for intubation of the pediatric patient. *Acad Emerg Med* 1996; 3: 41-45.
 72. SIVALINGAM P, KANDASAMY R, DHAKSHINAMOORTHY P, MADHAVAN G. Tracheal intubation without muscle relaxant a technique using sevoflurane vital capacity induction and alfentanil. *Anaesth Intensive Care* 2001; 29: 383-387.
 73. SIVILOTTI ML, DUCHARME J. Randomized, double-blind study on sedatives and hemodynamics during rapid-sequence intubation in the emergency department: The SHRED Study. *Ann Emerg Med* 1998; 31: 313-324.
 74. SKINNER HJ, BISWAS A, MAHAJAN RP. Evaluation of intubating conditions with rocuronium and either propofol or etomidate for rapid sequence induction. *Anaesthesia* 1998; 53: 702-706.
 75. SPARR HJ, GIESINGER S, ULMER H, HOLLENSTEIN - ZACKE M,

- LUGER T J. Influence of induction technique on intubating conditions after rocuronium in adults: Comparison with rapid-sequence induction using thiopentone and suxamethonium. *Br J Anaesth* 1996; 77: 339-342.
76. SPARR HJ, LUGER TJ, HEIDEGGER T, PUTENSEN-HIMMER G. Comparison of intubating conditions after rocuronium and suxamethonium following "rapid sequence induction" with thiopentone in elective cases. *Acta Anaesthesiol Scand* 1996; 40: 425-430.
77. SPARR HJ, MELLINGHOFF H, BLOBNER M, NOLDGESCHOMBURG G. Comparison of intubating conditions after rapacuronium (Org 9487) and succinylcholine following rapid sequence induction in adult patients. *Br J Anaesth* 1999; 82: 537-541.
78. SPARR HJ. Choice of the muscle relaxant for rapid-sequence induction. *Eur J Anaesth* 2001; 18 (Suppl. 23): 71-76.
79. STEVENS JB, VESCOVO MV, HARRIS KC, WALKER SC, RICKEY R. Tracheal intubation using alfentanil and no muscle relaxant: Is the choice of hypnotic important? *Anesth Analg* 1997; 84: 1222-1226.
80. STEVENS JB, WHEATLEY L. Tracheal intubation in ambulatory surgery patients: using remifentanil and propofol without muscle relaxants. *Anesth Analg* 1998; 86: 45-49.
81. STEVENS W et al. *Anestesia Inhalatoria en Barash Anestesia Clínica*, 3ra ed, México D.F, MacGraw Hill Interamericana. 1999: 425-454.
82. SUNDMAN E, WITT H, OLSSON R, EKBERG O, KUYLENSTIERNA R, ERIKSSON LI. The incidence and mechanisms of pharyngeal and upper esophageal dysfunction in partially paralyzed humans: pharyngeal videoradiography and simultaneous manometry after atracurium. *Anesthesiology* 2000; 92: 977-984.
83. THIBODEAU LG, VERDILE VP, BARTFIELD JM. Incidence of aspiration after urgent intubation. *Am J Emerg Med* 1997; 15: 562-565?
84. THWAITES AJ, RICE CP, SMITH I. Rapid sequence induction: a

- questionnaire survey of its routine conduct and continued management during a failed intubation. *Anaesthesia* 1999, 54: 376-381.
85. TSUI BC, REID S, GUPTA S, KEARNEY R, MAYSON T, FINUCANE B. A rapid precurarization technique using rocuronium. *Can J Anaesth* 1998; 45: 397-401.
 86. UMMENHOFER WC, KINDLER C, TSCHALER G, HAMPL KF, DREWE J, URWYLER A. Propofol reduces succinylcholine induced increase of masseter muscle tone. *Can J Anaesth* 1998; 45: 417-423.
 87. VAN VLYMEN J, COLOMA M, TONGIER K, and WHITE P. Use of The Intubating Lar ingeal Mask Airway. *Anesthesiology*, 2000; 93: 340-5.
 88. VIBY-MOGENSEN J, ENGBACK J, ERIKSON LI, GRAMSTAD I, JENSEN E, JENSEN FS, et al. Good clinical research practice (GCRP) in pharmacodynamic studies of neuromuscular blocking agents. *Acta Anaesthesiol Scand* 1996; 40: 59-74.
 89. VINIK HR. Intraocular pressure changes during rapid sequence induction and intubation: a comparison of rocuronium, atracurium and succinylcholine. *J Clin Anesth* 1999; 11: 95-100.
 90. WALT B, MELISCHEK M, SCHUSCHNIG C, KABON B, ERLACHER W, NASEL C, Fuchs M, KAPRAL S. Tracheal intubation and cervical spine excursion: direct laryngoscopy vs. intubating lary n geal mask. *Anaesthesia* 2001; 56: 21-226.
 91. WARNER MA, WARNER ME, WEBER JG. Clinical significance of pulmonary aspiration during de perioperative period. *Anesthesiology* 1993, 78: 56-62.
 92. WEISS JH, GRATZ I, GOLDBERG ME, AFSHAR M, INSINGA F, LARIJANI G. Double - blind comparison of two doses of rocuronium and succinylcholine for rapid-sequence intubation. *J Clin Anesth* 1997; 9:379-382.
 93. WONG AK, TEOH GS. Intubation without muscle relaxant. An alternative technique for rapid tra cheal intubation. *Anaesth Intensive*

Care 1996; 24: 224-230.

94. WRIGHT PM, Caldwell JE, Miller RD. Onset and duration of rocuronium and succinylcholine at the adductor pollicis and laryngeal adductor muscles in anesthetized humans. *Anesthesiology* 1994; 81: 1110-1115.
95. ZHOU T J, WHITE PF, CHIU JW, JOSHI GP, DULLYE KK, DUFFY LL, TONGIER WK. Onset/offset characteristics and intubating conditions of rapacuronium: a comparison with rocuronium. *Br J Anaesth* 2000; 2: 246-250.
96. ZIMMERMAN AA, FUNK KJ, TIDWELL JL. Propofol and alfentanil prevent the increase in intraocular pressure caused by succinylcholine and endotracheal intubation during a rapid-sequence induction of anesthesia. *Anesth Analg* 1996; 83: 814-817.

ANEXOS

Anexo 1: Formulario de recolección de información

IMPACTO DE LA TÉCNICA ESCALONADA EN LA CALIDAD DE INDUCCIÓN ANESTÉSICA EN PEDIATRÍA. HOSPITAL "ROBERTO GILBERT. PERIODO 2006

Responsable: Dr. Enrique Ignacion Macías Mielles

- 1 Formulario
- 2 Historia clínica: CI
- 3 Edad:
- 4 Sexo: masculino femenino
- 5 Tipo de inducción: escalonada rápida
- 6 Tiempo de disociación: minutos
- 7 Cambios hemodinámico: Hipotensión Taquicardia
- 8 Grado de colaboración: alto bajo
- 9 Entorno Quirúrgico: Bueno Malo