

11202  
60

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO



FACULTAD DE MEDICINA

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA VALORACION  
PREOPERATORIA DEL SERVICIO DE  
ANESTESIOLOGIA. UNIDAD 203 (T.O.)

283330

SECRETARIA DE SALUD  
HOSPITAL GENERAL DE MEXICO  
PROGRAMA DE DESINFECCION



DIRECCION DE ELABORACION

**T E S I N A**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
**ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGIA**

**P R E S E N T A :**

**DR. RAFAEL LOPEZ MARTINEZ**



MEXICO, D. F.

2000



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA  
VALORACIÓN PREOPERATORIA DEL  
SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA. UNIDAD  
203 (T.Q)**

**HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO**

**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA VALORACIÓN  
PREOPERATORIA DEL SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA.  
UNIDAD 203 TERAPÉUTICA QUIRÚRGICA (T.Q.)**



---

**DR. HEBERTO MUÑOZ CUEVAS**  
**JEFE DEL SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA**




---

**DR. JOSÉ C. ALVÁREZ VEGA**  
**JEFE DEL CURSO UNIVERSITARIO**



---

**DRA. HILDA GRACIELA JUÁREZ ELIGIO**  
**TUTOR DE TESIS**



---

**DR. JAIME VÁZQUEZ TORRES**  
**ASESOR DE TESIS**



---

**DR. RAFAEL LÓPEZ MARTÍNEZ**

## **AGRADECIMIENTOS**

- ◆ **GRACIAS a Dios y a mis Padres por haberme permitido vivir**
- ◆ **A el Hospital General de México por la formación como especialista**

**A mis amigos :**

- ◆ **Fernando Herrera Esquivel por creer en mi desde un principio, como persona y como especialista**
- ◆ **Hilda Juárez Eligio por la gran ayuda para el logro de una meta más en mi vida**

**En especial el apoyo de mi esposa ANA y el encanto de mis hijos Winny y Kikibú los quiero a todos GRACIAS**

## TABLA DE CONTENIDO

<b>PRESENTACIÓN</b>	<b>1</b>
<b>I.- OBJETIVO DEL MANUAL</b>	<b>2</b>
<b>II.- MARCO JURÍDICO</b>	<b>2</b>
<b>III.- PRIMER PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO</b>	<b>3</b>
<b>IV.- SEGUNDO PROCEDIMIENTO RELACIÓN MÉDICO PACIENTE</b>	<b>6</b>
<b>V.- TERCER PROCEDIMIENTO RIESGO ANESTÉSICO QUIRÚRGICO</b>	<b>15</b>
<b>VI.- CUARTO PROCEDIMIENTO ESTUDIOS ESPECIALES</b>	<b>21</b>
<b>VII.- QUINTO PROCEDIMIENTO PATOLOGÍAS AGREGAD</b>	<b>25</b>
<b>VIII.- SEXTO PROCEDIMIENTO MED. PREANESTÉSICA</b>	<b>44</b>
<b>IX.- SEPTIMO PROCEDIMIENTO ESTANDARES DE ASA</b>	<b>50</b>
<b>X.- OCTAVO PROCEDIMIENTO OTROS</b>	<b>74</b>
<b>XI.- NOVENO PROCEDIMIENTO POSTOPERATORIO</b>	<b>77</b>
<b>X.- BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>82</b>

## **PRESENTACIÓN**

Desde la creación del Hospital General de México y el inicio de la ANESTESIOLOGIA como especialidad NO EXISTIA UN MANUAL DE PROCEDIMIENTOS ANESTESICOS que ayude al ejercicio de esta, es importante la realización de una guía de fácil acceso que contenga lo mínimo indispensable para ser utilizada y consultada antes, durante y posterior al evento quirúrgico. Este manual reúne información del ámbito jurídico, de conocimientos, procedimientos y toma de decisiones, necesarias para la práctica de la Anestesiología, en un intento por disminuir la morbi-mortalidad que pudiera presentarse. Al mismo tiempo pretende unificar criterios en el manejo del paciente programado para cirugía electiva y/o de urgencias, empleando los recursos materiales, tecnológicos y humanos de manera óptima.

El anestesiólogo esta involucrado en tres fases básicas para la realización de cualquier acto quirúrgico (preoperatorio, transoperatorio, postoperatorio) las cuales se realizan en distintas áreas físicas del propio quirófano.

El presente manual integra los procedimientos, y normas para la realización de la valoración preanestésica en el área preoperatoria de los quirófanos; trata de ilustrar de manera sencilla, el manejo que se lleva a cabo en los pacientes que van a ser intervenidos quirúrgicamente; sean pacientes sanos, o con patología (s) agregada (s), cirugía electiva o de urgencia, así como en algunos casos diferir el acto anestésico quirúrgico, para mejorar las condiciones de los pacientes..

En la parte de los procedimientos se anexan conocimientos teóricos para su consulta. El presente manual debe ser evaluado continuamente para actualizarlo y/o corregirlo, debe ser funcional para este hospital y estos quirófanos, ya que contiene lo ideal en la valoración preanestésica y no caer en errores por la rigidez de algunos aspectos.

## **I.- OBJETIVO DEL MANUAL**

Establecer políticas, reglas, lineamientos, para el desarrollo de la valoración preanestésica, bajo criterios y normas establecidas por el servicio de Anestesiología regida por normas internacionales. fomentar la relación médico paciente, evaluar el riesgo anestésico quirúrgico bajo diferentes escalas, informar al paciente el tipo de anestesia que se le va administrar, la medicación preanestésica, y manejo de dolor postoperatorio; todo esto con calidad y calidez

### **MARCO JURIDICO**

**NORMA TÉCNICA 52 CAPITULO REFERENTE A DOCUMENTAR NOTAS DE ANESTESIA (FORMATO 1)**

**DIARIO OFICIAL NORMA PARA ANESTESIOLOGÍA (FORMATO 2)**



## **I.- OBJETIVO DEL MANUAL**

Establecer políticas, reglas, lineamientos, para el desarrollo de la valoración preanestésica, bajo criterios y normas establecidas por el servicio de Anestesiología regida por normas internacionales. fomentar la relación médico paciente, evaluar el riesgo anestésico quirúrgico bajo diferentes escalas, informar al paciente el tipo de anestesia que se le va administrar, la medicación preanestésica, y manejo de dolor postoperatorio; todo esto con calidad y calidez

### **MARCO JURIDICO**

**NORMA TÉCNICA 52 CAPITULO REFERENTE A DOCUMENTAR NOTAS DE ANESTESIA (FORMATO 1)**

**DIARIO OFICIAL NORMA PARA ANESTESIOLOGÍA (FORMATO 2)**

### III.- PRIMER PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO EN LA VALORACIÓN PREOPERATORIA

#### 1.- OBJETIVO ESPECÍFICO

conocer el trámite administrativo de solicitud anestésico quirúrgica de acuerdo al reglamento interno de quirófanos del hospital general de México S.S. como un Organismo Descentralizado

#### 2.- POLÍTICAS Y/O NORMAS DE OPERACIÓN

- ◆ De acuerdo al reglamento interno de quirófanos se solicita lo siguiente :
- ◆ Hoja de solicitud quirúrgica solicitándose el procedimiento anestésico - quirúrgico de los siguientes servicios: hospitalización de especialidad, urgencias, terapia medica intensiva (TMI) ó UCI
- ◆ Cada servicio (hospitalización) elegirá el horario en que sus pacientes se vayan a operar, cirugía electiva turno matutino y vespertino, cirugía de urgencias turno matutino, vespertino, nocturno.
- ◆ Estas solicitudes las ordenará y aceptará el jefe de quirófanos y les asignará sala, posteriormente pasarán al jefe y/o coordinador de Anestesiología el cual asignará Anestesiólogo
- ◆ El área secretarial las ordenará y transcribirá para enviarlas a las áreas correspondientes, tanto del mismo quirófano como de los servicios involucrados.
- ◆ Las hojas de solicitud de cada paciente están en preoperatorio para que al llegar el paciente junto con su expediente se realice la valoración
- ◆ La vestimenta es una pijama, ó playera blanca, trusa blanca y/o bata blanca, calcetas blancas, vendas o medias elásticas (dependiendo del tipo de cirugía programada)
- ◆ La primer área o contacto del paciente con el anestesiólogo es el preoperatorio, estos acuden para su valoración preanestésica
- ◆ todo paciente para ser intervenido de un procedimiento electivo deberá contar con la valoración preanestésica, en caso de no ser así se diferirá el procedimiento anestésico - quirúrgico.
- ◆ en caso de cirugía de urgencia esta valoración se realizará en sala de preoperatorio, o en sala de urgencias al solicitar interconsulta al servicio de anestesiología.
- ◆ los pacientes con enfermedad incapacitante para la deambulaci3n y que se programen para cirugía electiva se solicitará interconsulta para acudir al servicio a realizarla.

### 3.- DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

La cirugía es ahora un evento cotidiano gracias al perfeccionamiento que ha alcanzado en su desarrollo histórico. Esta cotidianidad explica que se hayan olvidado las dificultades que la cirugía entrañaba en un pasado no muy lejano, en el que las complicaciones eran más la regla que la excepción. El refinamiento técnico se ha complementado con un avance paralelo en disciplinas afines, de manera que tan importante ha sido el perfeccionamiento de las destrezas quirúrgicas como los cambios en una serie de actividades marginales, entre las que se pueden mencionar, la mejor selección de los casos, el progreso en las técnicas de anestesia y de vigilancia transoperatoria, y el mejor conocimiento y aplicación de los cuidados postoperatorios. En todo este avance ha jugado un papel preponderante, sin lugar a dudas, la mejor valoración preoperatoria de los pacientes quirúrgicos.

Toda intervención quirúrgica entraña la posibilidad de que ocurran complicaciones; muchas de ellas se asocian con variables clínicas que pueden ser reconocidas desde antes de la cirugía. La identificación oportuna de algunas de estas variables ha permitido no sólo predecir la magnitud del riesgo sino, lo que es más importante, tomar las medidas pertinentes en forma oportuna para reducir la incidencia de complicaciones.

El acto quirúrgico en el mundo contemporáneo, es un evento complejo cuya ejecución trasciende al equipo quirúrgico, pues involucra prácticamente a todo el hospital. En el desenlace de una intervención quirúrgica participan muchas más personas que las que están presentes en el quirófano; sobre todo, de la responsabilidad de quien, sin entrar en la sala de operaciones, auxilia al equipo quirúrgico haciendo notar los riesgos y las formas de prevenirlos o resolverlos.

La Anestesiología rama de la medicina se encarga del estudio de la pérdida de los sentidos, empleando diferentes fármacos para lograr su fin. Es una especialidad de alto riesgo desde el punto de vista médico - legal.

En el contexto actual se le da lugar en los quirófanos, y áreas adaptadas para ello, está relacionada a todas las especialidades quirúrgicas y a otros procedimientos no quirúrgicos como estudios de gabinete, colocación de catéteres para quimioterapia, clínica del dolor.

Todo paciente que va a ser intervenido quirúrgicamente amerita una valoración preoperatoria, en el sentido de identificar los riesgos que la cirugía tiene en ese caso particular, y de tomar las medidas pertinentes para reducirlos al mínimo. Pueden identificarse situaciones que tienen que corregirse antes de la cirugía cuando hay tiempo; predecir eventualidades transoperatorias que, si se sospechan, pueden identificarse más pronto; preparar equipo y medicamentos que puedan requerirse de acuerdo con esta predicción; establecer de antemano rutinas postoperatorias para el caso en cuestión y tomar las provisiones necesarias; escatimar la conveniencia de intervenir en el momento o posponer el acto quirúrgico; adoptar oportunamente las medidas que propicien una evolución favorable.

**4.- FLUJOGRAMA DE LOS QUIRÓFANOS  
AREA PREOPERATORIA DE LA UNIDAD 203 ANESTESIOLOGÍA**

**5.- FORMATO E INSTRUCTIVO  
ANEXOS (1, Hoja de solicitud quirúrgica, 2 Hoja de Anestesia, 3 Hoja de  
Consentimiento informado)**

#### IV.- SEGUNDO PROCEDIMIENTO

### **FORTALECER LA RELACIÓN MÉDICO PACIENTE (ANESTESIÓLOGO - PACIENTE), POR MEDIO DE LA HISTORIA CLÍNICA, EXPLORACIÓN FÍSICA, LABORATORIO, PARA BRINDARLE UN SERVICIO CON CALIDAD Y CALIDEZ**

#### 1.- OBJETIVO ESPECÍFICO

Que el paciente conozca al anestesiólogo como su médico, que le va administrar anestésicos, y tener conocimiento del tipo de anestesia, riesgos, complicaciones. De acuerdo a los códigos internacionales de ética, código de Nuremberg, declaración de Helsinki; y a la Declaración de Derechos del Paciente (AAH), Declaración de Lisboa (Derechos del Paciente). Para brindar un mejor servicio con calidad y calidez

#### 2.- POLÍTICAS

- ◆ este informe es exclusivo para uso y consulta del servicio de Anestesiología.
- ◆ la subdirección de información será responsable de la calidad y oportunidad del informe.
- ◆ las decisiones serán facultad del jefe de servicio.
- ◆ todo incumplimiento será amonestado, ya sea en forma verbal y/o escrita por el jefe de servicio de Anestesiología.

#### 3.- DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

Los especialistas encargados de la aplicación y administración de procedimientos anestésicos requieren de un conocimiento amplio de los diferentes aparatos y sistemas, ya que todos ellos interactúan con los diferentes fármacos empleados, es fundamental el conocimiento de la fisiología, bioquímica y farmacología para su práctica; sin embargo la idiosincrasia de cada individuo modifica lo esperado por lo que se debe tener firmes conocimientos y criterios de acción para prevenir complicaciones otorgando así mejor calidad de atención al paciente.

Desde el año de 1848, en que se describe la primer muerte por anestesia, la especialidad ha sido objeto de una serie de editoriales, investigaciones y

correspondencias, estimándose en un 80% la morbi-mortalidad en anestesia que esta ligada a errores humanos, en segundo lugar al equipo empleado.

Los errores humanos observados (por diferentes autores) son por ignorancia, fatiga, falta de criterio y destreza, exceso de confianza, deficiente evaluación preanestésica del paciente, problemas personales, etc. Al equipo empleado, fallas del mismo, mal empleo, deficiente tecnología.

La presencia y modernización de otras profesiones, en especial la ingeniería biomédica, ayudan al anestesiólogo en la monitorización del paciente, haciendo más seguro el ejercicio de la misma. Así mismo el incremento en las demandas médico legales obligan al profesionista a mejorar su formación y su ejercicio, el empleo de una guía práctica le orientará para disminuir los errores humanos corregirlos a tiempo para reducir la morbi-mortalidad en anestesia, brindando una mejor calidad al paciente.

De una manera panorámica, la valoración preoperatoria incluye la búsqueda sistemática de enfermedades, clínicas o subclínicas, que puedan afectar el pronóstico del evento quirúrgico, particularmente de enfermedad cardíaca o pulmonar, hipertensión arterial, diabetes mellitus, trastornos de la hemostasia, riesgo de enfermedad tromboembólica, ingestión de fármacos, insuficiencia renal, desequilibrio electrolítico, trastornos de la nutrición, insuficiencia hepática, psicosis, trastornos afectivos, enfermedad tiroidea o enfermedad del tejido conjuntivo. Como puede apreciarse por este panorama, la valoración preoperatoria es algo más que una valoración cardiovascular, como se suele considerar.

Además de la búsqueda clínica, puede ser necesario realizar exámenes complementarios que apoyen o refuten las hipótesis clínicas. Para identificar enfermedades subclínicas existe la costumbre de realizar, en cierto modo de manera rutinaria, una serie de pruebas de laboratorio y gabinete. No existe un acuerdo unánime acerca de si se deben o no realizar pruebas rutinarias y, en su caso, cuáles realizar.

Una vez que se tiene la información precisa sobre el paciente es necesario cuestionarse sobre las formas de disminuir los riesgos, ya sea mediante intervenciones preoperatorias, vigilancia especial de algunas variables durante la operación o con la previsión de ciertos cuidados concretos para el periodo postoperatorio.

#### **VALORACION PREANESTESICA.**

Desde que el anestesiólogo tiene contacto con el paciente inicia la valoración preanestésica, la cual tiene cuatro objetivos principales:

- Empatía.
- Elaborar la historia clínica.
- Establecer el riesgo anestésico quirúrgico.
- Medicación preanestésica.

**EMPATIA:** Es establecer una relación médico paciente en la que se brindará confianza, disipando las dudas que tenga el paciente sobre todo lo relacionado con el

procedimiento anestésico a que se someterá. Es por ello que se deberá hacer la visita con un mínimo de 24 hrs. Antes de efectuarse el procedimiento y sin apremios, estos nos ayudará a conocer mejor al paciente, y él o ella notará el interés que tenemos en brindarle una buena atención médica de esta forma cooperará mejor para cualquier procedimiento que se efectúe.

No existe un límite de tiempo máximo de la cirugía para la elaboración de la valoración preanestésica, sin embargo debemos considerar que si son varios días antes podremos mejorar las condiciones generales del paciente y disminuir el riesgo anestésico quirúrgico.

#### HISTORIA CLINICA COMPLETA.

Es la piedra angular de la evaluación del paciente antes de la anestesia. Este rubro es importante ya que en ocasiones es el anestesiólogo el que se percata de enfermedades coexistentes que ni su médico tratante conoce, por no observar al paciente como un ser íntegro o entidad nosológica.

Se debe explicar cual es el interés de que nos responda a preguntar que ya se han elaborado o aquellas que piense no tienen relación con su procedimiento quirúrgico al que habrá de someterse; por ejemplo, ¿qué religión practica?, ¿practica algún deporte?.

Se anotará la confiabilidad de la misma, la cooperación del paciente, estado físico y psicológico énfasis en la exploración física sobre todo en los aspectos de principal interés para nosotros. En caso de pacientes Testigos de Jehová hay que integrar la Directriz Médica de exoneración anticipada.

**INTERROGATORIO.** Deberá hacerse de forma clara, que nos demos a entender con nuestras preguntas utilizando de acuerdo al paciente la forma dirigida o abierta, que el paciente nos diga sus patologías previas. Dentro de este es importante la utilización de medicamentos y drogas (como son: marihuana, opio, y las socialmente aceptadas alcohol, tabaco.), el tiempo de utilización, la frecuencia, es importante porque tienen interacción con los medicamentos empleados en anestesia, además el conocer qué fármaco usa nos sugiere patologías que existen en el paciente y que en ocasiones no dice por olvido, ignorancia o por no querer informarnos, al hacer el interrogatorio por aparatos y sistemas.

**SISTEMA NERVIOSO.** El interrogatorio de éste comprende la evaluación de síntomas inespecíficos como son: presencia de náuseas, vómito, cefalea, anomalías en la sensibilidad (anestias, disestesias o parestesias), anomalías en el sistema motor, (Coreas, parkinson, atetosis.).

La utilización de anticonvulsivantes, barbitúricos; presencia de crisis, frecuencia y tiempo de la última crisis.

Los pacientes que presentan alguna alteración que aumente la presión intracraneana pueden tener estos síntomas y otros como son hipotensión arterial, arritmias, bradicardias, papiledema. En estas patologías el uso de esteroides es común para disminuir la presión y algunos anestésicos la pueden aumentar. Además la anestesia locorregional nos da sintomatología periférica que se puede confundir con neuropatías. Aquí cabe mencionar el control de esfínteres si es adecuado o no.

**SISTEMA RESPIRATORIO.** Existen dos razones importantes para la evaluación cuidadosa de éste. La enfermedad pulmonar aguda o crónica es común y secundaria a enfermedad coronaria, ocasionando mortalidad importante; el mal funcionamiento respiratorio en el postoperatorio está asociado a muerte postoperatorio.

La evaluación preanestésica incluye el tipo de enfermedades pulmonares preexistentes, duración y terapia administrada presencia de tos, expectoraciones y disneas elaborando la semiología de cada uno de estos. Se establecerá un diagnóstico al efectuarse la exploración física y de ser necesario realizar pruebas de función respiratorio y dar terapia respiratoria profiláctica para mejorar las condiciones del paciente.

**SISTEMA CIRCULATORIO.** Los problemas trans y postoperatorios son comunes debidos a patología cardiaca, se pueden dividir en dos grupos los problemas coronarios y la hipertensión ambos se asocian a falla de bomba cardiaca.

La hipertensión es común en nuestros días sobre todo en personas mayores de 45 años, su etiología es diversa y el simple hecho de someterse al estrés quirúrgico eleva las cifras tensionales por arriba de lo normal, es frecuente que el paciente abandone su tratamiento médico al sentirse asintomático; pudiendo presentar en el transoperatorio o en el postoperatorio una crisis hipertensiva que ocasione daños a órganos vitales. Se preguntará que tipo de medicamentos está ingiriendo dándose indicaciones precisas de cual será la última toma de estos antes de su cirugía.

Los síntomas que se buscarán serán parecidos a los descritos para el sistema respiratorio: disneas, tos, además de cefaleas, acufenos, fosfenos, edemas, palpitaciones, de acuerdo a ellos se pedirá valoración a otros especialistas como son el cardiólogo, médico internista, neumólogo, endocrinólogo, neurólogo, para que se vea al paciente en forma integral.

Los medicamentos que se deberán suspender son los que deprimen el sistema nervioso central y sensibilizan a las catecolaminas.

**SISTEMA RENAL.** Las alteraciones renales van desde manifestaciones de vías urinarias bajas como trastornos de uretritis, trigonitis, de reflujo, pielonefritis, glomerulonefritis hasta insuficiencia renal aguda o crónica con alteraciones electrolíticas que requieren corrección antes de su intervención quirúrgica por medio de diálisis, hemodiálisis o administración de electrolitos y que también dan manifestaciones clínicas.

**SISTEMA GASTROINTESTINAL.** Es importante la sintomatología que se presenta como náuseas, vómitos, diarreas, incontinencias, las cuales pueden ser reflejo de patologías a nivel de otros aparatos y sistemas o bien ser las manifestaciones por la presencia de malformaciones congénitas en el paciente pediátrico, o existir alteraciones electrolíticas que pueden dar trastornos cardiacos o de deshidratación que ocasionen insuficiencia renal.

Por otra parte si se abre fácilmente el esfínter esofágico al ventilar al paciente con la mascarilla podemos tener problemas de regurgitación con broncoaspiración y dificultad para la intubación. Otra consecuencia es que en el postoperatorio se presenten con mayor frecuencia y se atribuyan a los efectos anestésicos empleados.

Mención especial tiene el hígado ya que efectúan diversos procesos de casi todos los agentes anestésicos inhalatarios y endovenosos su mal funcionamiento prolongaría la



vida media de ellos. Las alteraciones hepáticas se manifiestan por coagulopatías. Cuando existan antecedentes de patología hepática se deberá acudir al apoyo del laboratorio, ya que los halogenados pueden producir daño severo e incluso la muerte. Y sí se tiene un diagnóstico ya establecido de insuficiencia hepática o de cirrosis hepática el hematólogo deberá efectuar pruebas previas para determinar el funcionamiento de los factores de la coagulación y de ser necesario administrar estos factores, plasma, plaquetas, crioprecipitados o lo necesario antes, durante y posterior a la cirugía para seguridad del paciente.

**SISTEMA ENDOCRINO.** Este sistema es importante por las diversas patologías que aborda y que son comunes dentro de nuestra población; se enumerarán las más comunes de ellas y que importancia tienen dentro de la Anestesiología. Trataremos de obesidad, Diabetes; Hipotiroidismo e Hipertiroidismo, Paratiroidismo, Fecromocitoma, Síndrome carcinoide, y Disfunción Adrenal.

Por cada problema médico conocido deberá averiguarse la duración, la evaluación previa y el grado de control; para que un paciente sea aceptado la historia debe dar **GARANTÍA** al anestesiólogo de que se han evaluado correctamente los problemas médicos del paciente, y que dichos problemas están estables. El médico que esta entrevistando debe ser persistente en las preguntas en los tres siguientes cuadros se verán algunas de las preguntas que debemos realizar:

#### ENTREVISTA

- Edad, alergias incluyendo reacciones específicas
- Técnica programada, y diagnóstico
- Medicamentos (régimen actual, última dosis)
- Historia de tabaquismo, alcohol, drogas (última utilización)
- Historia sobre anestésicos (incluyendo detalles específicos sobre cualquier problema)
- Técnicas quirúrgicas, y hospitalizaciones previas
- Historia familiar con respecto a problemas anestésicos
- Historia relativa al parto y al desarrollo en el niño (pacientes pediátricos)
- Historia obstétrica fecha de última menstruación (FUM)
- Tolerancia al ejercicio
- Historia de problemas de la vía aérea (enfermedades de las vías respiratorias, enfermedad de la articulación temporomandibular, ronquido, estridor, dientes flojos)
- Revisión por aparatos y sistemas

## EXPLORACION FISICA

Se realiza para obtener información que permita valorar el riesgo y desarrollar el plan de la anestesia

### EXPLORACIÓN FÍSICA PREOPERATORIA

- talla y peso
- estado mental basal
- signos vitales (frecuencia cardíaca, presión arterial, frecuencia respiratoria, temperatura, saturación de oxígeno)
- valoración de la vía aérea
- valoración pulmonar y cardíaca
- función neurológica
- acceso vascular
- estado de la piel (palidez, ictericia, turgencia)
- puntos de referencias para técnicas locales
- extremidades (edema, insuficiencia vascular, pulsos, dedos en palillo de tambor)

Se iniciará anotando el estado psicológico del paciente, cooperación confiabilidad, coloración e hidratación. Si existen problemas de comunicación por deficiencia del habla o por lenguaje, si son confiables los datos o no.

Signos vitales comprenden los de rutina Tensión arterial, pulso se detectan arritmias, y otras patologías. peso, temperatura, respiraciones, etc.

Cabeza, malformaciones, hidrocefalia, exostosis o endostosis; se explorará rápidamente los pares craneales, es importante valorar apertura papebral, globos oculares, pupilas, reflejos, uso de lentes intraoculares o extraoculares. Coloración de conjuntivas. Nariz la forma y patologías agregadas, la respiración nasal de ambas narinas es importante para intubación nasal.

Vía Aérea.- Apertura bucal si es amplia, normal o limitada, por la presencia de micrognatia, evaluando la lengua y dentadura. La forma más confiable para evaluar dificultades en el laringoscopia e intubación es por la clasificación de Mallampati, (cuadro 1). La cual deberá estar anotada en cualquier historia clínica anestésica. En historia dental se anotará la presencia de piezas faltantes, flojas, o prótesis fijas o removibles.

## EVALUACIÓN DE LA VÍA AÉREA

- Clasificación de Mallampati (capacidad de visualización de la faringe posterior)
- Distancia mentotiroidea
- Distancia entre mandíbula y hueso hioides
- Apertura de la boca
- Orificios nasales
- Calidad de la dentición (dientes, encías, dentadura postiza)
- Estructuras intrabucales (amígdalas, úvula, paladar duro y blando)
- Arco de movilidad de cuello
- Obesidad

**CUADRO 1**  
**CLASIFICACION DE MALLAMPATI.**

CLASE	VISUALIZACION
I	PALADAR BLANDO, FAUCES, UVULA, PILARES
II	PALADAR BLANDO, FAUCES, UVULA.
III	PALADAR BLANDO, BASE DE LA UVULA.
IV	PALADAR DURO SOLAMENTE.

Existen patologías como por ejemplo la Diabetes Mellitus que afecta la articulación temporo-mandibular, o atlantooccipital que involucran la apertura e hiperextensión del cuello; así como las lesiones cervicales.

Además la presencia de tumoraciones en cuello, movilidad del mismo y de la tráquea, desviaciones de ésta y la presencia de pulsos.

**CUADRO 2**

### EXAMEN FISICO PREOPERATORIO DE LA CAVIDAD ORAL Y DEL CUELLO

- HABILIDAD PARA ABRIR LA BOCA. TAMAÑO DE LA CAVIDAD ORAL Y DE LOS LABIOS.
- PRESENCIA DE DIENTES FLOJOS. PROTESIS O CORONAS. DIENTES PROTUIDOS.
- TAMAÑO Y MOVILIDAD DE LA LENGUA.
- DIMENSIÓN Y FORMA DE LA MANDIBULA. HIPERTROFIA DE MAXILAR.
- DISTANCIA ENTRE MANDIBULA Y LA PROMINENCIA DEL CARTILAGO DEL TIROIDES.
- HIPEREXTENSIÓN DE LA CABEZA.
- TAMAÑO DEL CUELLO. DESVIACION DE LA TRAQUEA. PROMINENCIAS.
- VISUALIZACION DE PALADAR BLANDO. FAUCES. PILARES UVULA.

**TORAX.** Forma y ventilación presencia de estertores, amplexión, amplexación. Ruidos cardiacos, presencia de arritmias y/o soplos localización de los fenómenos encontrados.

**ABDOMEN** la presencia de hepatomegalia y de tumoraciones.

**EXTREMIDADES** tanto torácicas como pélvicas simetría extensión, presencia de tatuajes, pulsos, visualización, funcionalidad y tono de venas periféricas, si existen puntos dolorosos o deformidades. Insuficiencia venosa.

**COLUMNA** vertebral, presencia de escoliosis, hiperlordosis, espacios intervertebrales, para el acceso al espacio peridural o subdural en los bloqueos.

Otra clasificación es la de Riesgo Tromboembólico

<b>RIESGO TROMBOEMBOLICO</b>	
◆ <b>FACTORES MENORES (1 PUNTO)</b>	
◇ Sexo femenino	
◇ Igual ó mayor de 50 años	
◇ Sobrepeso de más de 20%	
◇ Cardiopatía	
◇ Neumopatía	
◇ Diabetes Mellitus	
◇ Tratamiento con estrógenos/progestágenos	
◇ Reposos prolongado	
◇ Cirugía con duración menos de 3 hrs.	
◆ <b>FACTORES INTERMEDIOS (5 PUNTOS)</b>	
◇ Crecimiento cardíaco y/o Fa	
◇ Arteritis	
◇ Flebitis	
◇ Várices en Ms pélvicos	
◇ Neoplasia maligna	
◇ Cirugía con duración de más de 3 hrs.	
◇ Antecedentes de TEP previa	
◆ <b>FACTORES MAYORES (15 PUNTOS)</b>	
◇ Cirugía de cadera, fémur ó próstata	
⇒ <b>RIESGO MÍNIMO</b>	<b>MENOS DE 5 PUNTOS</b>
⇒ <b>RIESGO MODERADO</b>	<b>5 A 14 PUNTOS</b>
⇒ <b>RIESGO ELEVADO</b>	<b>MÁS DE 15 PUNTOS</b>

## EXAMENES DE LABORATORIO Y GABINETE.

Los exámenes de laboratorio deberán ser recientes, se solicitarán los mínimos necesarios, y de acuerdo a los antecedentes y exploración físico encontrado. De rutina se solicitan 8 h. Glicemia Urea. Creatinina. Tiempos de coagulación ECG a mayores de 40 años o cuando se tenga una enfermedad base como Hipertensión, angina, hipertiroidismo, o existen factores de riesgo.

La telerradiografía de tórax cuando se sospeche alguna patología coexistente. Así como espirometría, pruebas de función hepático, electrolitos, pruebas tiroideas, todo aquel examen que sea de utilidad para valorar adecuadamente al paciente y mejorar sus condiciones generales será solicitado.

Biometría Hepática. Valores normales.

Glóbulos rojos 5.400.000/ml+ 800,000 en varones  
4.800.000/ml+ 600,000 en mujeres

Hb. 14 + 2 g/dl en varones en mujeres 12 + 2 g/dl.

Hto. El valor es de 45 + 5 en varones y de 40 + 5% en mujeres.

Leucocitos el recuento total oscila entre 4.300 y 10.800/ml.

**PRUEBAS DE COAGULACION. TIEMPO DE PROTROMBINA.** Investiga la vía extrínseca (fibrinógeno, protrombina, factores V, VII y X). Su valor normal oscila entre 10 y 12 segundos, dependiendo del tipo de reactivo que se utilice. Se debe investigar un alargamiento mayor de 2 segundos, (p. Ejemplo déficit de vitamina k, hepatopatías (ID). Se utiliza para el monitoreo de anticoagulantes cumarínicos.

**TIEMPO DE TROMBLOPLASTINA PARCIAL.** Prueba que investiga la vía intrínseca de la coagulación (fibrinógeno, protrombina factores V, VIII, IX, X, XI, Y XII<sup>p</sup> precalicreína y cininógeno de bajo peso molecular) cada laboratorio debe dar a conocer sus valores normales por la variación de los reactivos. En términos generales se toman como 28 a 34 segundos.

**TIEMPO DE SANGRIA.** El límite de sangría es de 7 minutos y medio. Esta prueba puede estar alterada en personas normales por el uso de ácido acetilsalicílico, hasta en más de 12 minutos, se deberá investigar el uso de este en aquellas personas que no presenten otro tipo de alteraciones.

**PLAQUETAS** 150,000 - 350,000/mm<sup>3</sup> adulto  
130,000 - 500,000/mm<sup>3</sup> niños

**GLICEMIA VALOR NORMAL** 80 a 120 mg/dl.

**UREA** 16 - 50 mg/dl después de los 2 años.

**CREATININA** 0.2-1.5 mg/dl

4.- DIAGRAMA DE FLUJO

5.- FORMATO E INSTRUCTIVO

Códigos de Nuremberg,

## RIESGO ANESTESICO QUIRÚRGICO

### 1.- OBJETIVO ESPECÍFICO

Que todo paciente conozca su riesgo anestésico al ser sometido a cualquier evento quirúrgico, para mejorar la calidad en la atención, para ayudar a mejorar el estado físico y/ solicitar, laboratorios, gabinetes, instalar terapéuticas, y tratamientos

### 2.- POLÍTICAS

- Este informe es exclusivo para uso y consulta del Servicio de Anestesiología
- Las decisiones serán facultadas por el jefe de servicio
- Todo incumplimiento será amonestado en forma verbal y/o escrita por el jefe de servicio.
- Mencionarle al paciente en forma verbal su riesgo anestésico quirúrgico

### 3.- DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

Los primeros intentos para establecer patrones que calificaran el riesgo operatorio de un paciente datan de 1940, cuando la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA) diseñó una clasificación por categorías para establecer lo que se conoce aún en la actualidad como "estado físico preoperatorio". Algunos médicos han utilizado esta valoración del estado físico para cuantificar el riesgo quirúrgico y, efectivamente, se ha encontrado correlación entre la escala de la ASA y la frecuencia de complicaciones transoperatorias y postoperatorias. (la clasificación de la ASA valora el estado físico del paciente). Como puede verse, ésta es una clasificación ciertamente gruesa y en la que participa mucho un juicio subjetivo, pero tiene la ventaja de que es sencilla y ha alcanzado un suficiente grado de generalización como para ser utilizada como lenguaje de comunicación casi universal.

En los últimos tiempos, conforme se han ido utilizando procedimientos que analizan con más precisión las diversas variables fisiológicas, el estudio preoperatorio de los enfermos ha alcanzado niveles cada vez mayores de complejidad y precisión. Ahora es posible recurrir, para una valoración preoperatoria, a mediciones hemodinámicas, pruebas de función respiratorias, técnicas de valoración nutricional y otros métodos que permiten definir con cierto detalle las características del riesgo de la cirugía en cada caso concreto. No obstante, en la mayoría de los casos es innecesario recurrir a

procedimientos complejos o costosos, sin soslayar los modernos recursos tecnológicos, se hace énfasis en la valoración clínica, auxiliado sólo con exámenes complementarios elementales.

El cirujano siempre realiza una valoración preoperatoria de su paciente; es una de sus actividades elementales. También el anestesiólogo rutinariamente lleva a cabo este proceso. En la mayoría de los casos estas dos valoraciones son suficientes, pero en ocasiones cirujano y anestesiólogo deciden solicitar la opinión de otros especialistas. Puesto que las complicaciones cardiovasculares suelen ser las más comunes o las más graves de cuantas pueden ser evitadas mediante una valoración preoperatoria, la valoración cardiovascular preoperatoria ha tenido un mayor desarrollo que las de otras áreas y es el cardiólogo, el especialista que más comúnmente es llamado a participar en estos casos. La valoración cardiovascular preoperatoria ha participado de los avances tecnológicos que ha tenido la cardiología misma, de manera que, en algunos casos seleccionados, la valoración se realiza con el apoyo de muchos de estos recursos, incluyendo los métodos invasivos de diagnóstico.

El análisis estadístico de las variables cardiovasculares relacionadas con complicaciones perioperatorias también ha tenido un desarrollo notable. Un ejemplo de ello es el índice multifactorial de riesgo cardíaco en cirugía no cardíaca de Goldman, y que ha resultado uno de los más utilizados y referidos.

Pero es obvio que no sólo en el terreno cardiovascular ocurren las complicaciones transoperatorias y postoperatorias. La detección oportuna y la correcta atención de las enfermedades de la glándula tiroides, de los trastornos de la hemostasia o de las enfermedades del hígado, reducen el riesgo quirúrgico. La valoración preoperatoria del internista es diferente de la que realiza el anestesiólogo y, en algunos casos, la complementa.

Aunque las tendencias de la medicina moderna van hacia el manejo de los datos clínicos como datos científicos, preferentemente de manera cuantitativa, objetiva y medible, aún no es posible alcanzar esta meta en todos los casos, y todavía tiene que confiarse más en el criterio que en las reglas; el criterio del médico las adaptará al caso individual, predecirá las excepciones y aceptará las variantes. Se han hecho varios intentos por establecer un índice global confiable pero hasta ahora no sólo no ha sido posible sino que probablemente no sea ni deseable, en tanto que tal concreción de la información suele propiciar que se pierda el panorama del enfermo.

La solicitud de una valoración preoperatoria adicional es siempre a criterio del cirujano y/o el anestesiólogo, de abordar las muy diversas eventualidades que enfrenta el paciente, que además del motivo de la cirugía tiene alguna otra enfermedad o condición que puede interferir en la buena evolución del acto quirúrgico, y en aquellos pacientes por arriba de una edad crítica en la que se comienza a incrementar el riesgo de la cirugía; este límite de edad no ha sido perfectamente definido, pero se encuentra entre los 40 y los 50 años.

La edad parece ser, por sí misma, un factor de riesgo quirúrgico, si se toman en cuenta las variables fisiológicas que suelen mostrar los ancianos. Se distinguen el envejecimiento fisiológico (proceso eugénico) del patológico (proceso patogénico) en que el primero muestra evidencias de que ha sorteado exitosamente las agresiones a

que ha sido sujeto el anciano. El proceso patogénico representa circunstancias similares a las que el adulto joven enfermo, con las variaciones sobrepuestas en la fisiología que ocurren con la senilidad, no constituye nunca una contraindicación quirúrgica, aunque obliga a tener en mente ciertas particularidades anatómicas y funcionales.

**Algunas peculiaridades funcionales del anciano.**

Menor proporción de líquido intracelular y de sólidos celulares.

Mayor cociente Na/K intercambiables.

Menor fuerza muscular, pérdida de motoneuronas.

Mayor fragilidad eritrocítica.

Disminución mayor de los índices de eficiencia ventilatoria.

Disminución de la reserva funcional cardíaca.

Disminución de peso de los riñones y de varias de sus funciones: reabsorción tubular de glucosa, flujo plasmático renal. Filtración glomerular,\* concentración de orina.

Disminución de la actividad peristáltica intestinal.

Disminución de la cantidad de la acidez del jugo gástrico.

Disminución del tamaño del hígado, de su flujo sanguíneo, de su tasa de síntesis proteica y de la capacidad de metabolizar fármacos.

Disminución global de la función neurológica, sensitiva, motora y sensorial.

Mayores niveles de gonadotropinas y vasopresinas.

Menores niveles de aldosterona, TBG, T3 y TSH.

Termorregulación menos eficiente.

Menor absorción de la mayor parte de los medicamentos.

Presbicia, con sensibilidad extrema a drogas anestésicas y halogenados

\* se puede calcular la filtración glomerular con la siguiente fórmula:

$$FG = (140 - \text{edad en años}) \times \text{kg. de peso corporal} \\ 72 \times \text{creatinina sérica en mg/dl}$$

en las mujeres, el resultado se multiplica por 0.85

## **RIESGO ANESTÉSICO QUIRÚRGICO.**

El riesgo es definido por el diccionario como

1) la posibilidad de sufrir daño o pérdida.

2) factor o desarrollo que implica un peligro desconocido.

La administración de una anestesia concuerda con ambas definiciones, lo que es claro que para emplear el término riesgo adecuadamente, debe ser posible estimar alguna lesión específica, y potencial. El término RIESGO ANESTÉSICO es muy amplio que no tiene un real significado. Otro término que no se define es la Muerte por Anestesia, al inicio de la aplicación de éter y del cloroformo la monitorización sólo se efectuaba con la observación de la cianosis presentada por el paciente y se explicaba fácilmente a los familiares "que no había aguantado la anestesia".



En el siglo XX en que predominan las muertes por enfermedades infectocontagiosas (epidemias) la muerte por anestesia no tenía la atención necesaria.

En nuestros días con los avances tecnológicos y de las mismas ciencias aparecen técnicas seguras y es un hecho que para algunos "anestesiarse a un paciente, privándolo completamente del estado de conciencia, supone dar un paso en el camino de matarlo".

Se han dado diversas clasificaciones para determinar el riesgo de presentar complicaciones y/o muerte tanto en el transoperatorio, como en el postoperatorio, sin ser completamente satisfactoria ninguna.

En 1940 la AMERICAN SOCIETY OF ANESTHETIST dio a conocer una clasificación sobre el estado físico del paciente que va a ser sometido a un procedimiento anestésico. (cuadro 1) . La que se ha utilizado para medir el riesgo inapropiadamente.

**CUADRO 1**  
Escala propuesta por la American Society  
Of Anesthesiologist (ASA)

**ASA I ( I/IV):** Sano

**ASA II (II/IV)** Enfermedad general leve.

**ASA III (III/IV)** Enfermedad general grave.

**ASA IV (IV/IV)** Enfermedad general grave que pone en peligro la vida.

**ASA V (V/IV)** Paciente moribundo

**ASA VI** Donación de órganos

Existe una relación entre el estado físico y la mortalidad operatoria entre mayor sea el ASA mayor es la mortalidad y mientras es menor la mortalidad disminuye, por lo consiguiente el paciente ASA 1 tendría una mortalidad nula, de acuerdo a su definición.

La NEW YORK HEART ASSOCIATION también creó una valoración del estado cardíaco del paciente y el pronóstico de la misma.

Goldman y colaboradores crearon el índice multifactorial de Riesgo Cardíaco para identificar los factores preoperatorios que pueden afectar al desarrollo de complicaciones cardíacas después de cirugías no cardíacas.

**CUADRO 2**  
**INDICE MULTIFACTORIAL DE RIESGO DE GOLDMAN.**

PARAMETROS.	PUNTOS
<b>HISTORIA</b>	
EDAD DE MAS DE 70 AÑOS .....	5
INFARTO AL MIOCARDIO MENOS DE 6 MESES. 10	
<b>EXAMEN FISICO</b>	
RITMO DE GALOPE O INGURGITACION YUGULAR .	11
ESTENOSIS AORTICA .....	3
<b>ELECTROCARDIOGRAMA</b>	
<b>RITMO NO SINUSAL O EXTRASISTOLES</b>	
VENTRICULARSE EN PREOPERATORIO .....	7
MAS DE 5 EXTRASISTOLES EN PREOPERATORIO .	7
<b>ESTADO GENERAL.</b>	
PO2 menor de 60 o PCO2 mayor de 50 mmHg K menor de 3 o HCO3	
Menor de 20 meq/l BUN mas de 50 o CR mayor de 3 mg/dl TGO	
Anormal, signos de enfermedad hepática crónica o pacientes encamados,	
Patología no cardiaca. ....	3
<b>OPERACIÓN</b>	
INTRAPERITONEAL, INTRATORACICA, AORTICA . .	3
OPERACIÓN DE URGENCIAS .....	3
<b>TOTAL .....</b>	<b>53</b>

CLASE	PUNTAJE	%MORTALIDAD
1	0 a 5	5
2	6 a 12	10
3	13 a 25	30
4	25 ó más	90

En el afán de clasificar adecuadamente a los pacientes en cuanto a riesgo de presentar complicaciones y muerte existen otras múltiples valoraciones que son utilizadas como la escala de Glasgow, APACHE, Trauma SCORE, Se mencionarán algunas de ellas para que el lector tenga una idea de éstas y las utilice de acuerdo al tipo de paciente que vaya a manejar. En la actualidad estas múltiples clasificaciones representan la forma de protección legal contra cualquier accidente que pueda ocurrir dentro del quirófano.

**CUADRO 3**  
**CLASIFICACION DE NEW YORK HEART ASSOCIATION.**

<b>ESTADO CARDIACO</b>	<b>PRONOSTICO</b>
<b>SIN AFECCION</b>	<b>I BUENO</b>
<b>AFECCION LIGERA</b>	<b>II BUENO CON TRATAMIENTO</b>
<b>AFECCION MODERADA</b>	<b>III REGULAR CON TRATAMIENTO</b>
<b>AFECCION GRAVE</b>	<b>IV RESERVADO A PESAR DE TRATAMIENTO.</b>

**CUADRO 4**  
**ESCALA DE COMA DE GLASGOW**

<b>PARAMETRO</b>	<b>REACCION</b>	<b>PUNTOS</b>
<b>I APERTURA DE OJOS</b>	<b>ESPONTANEA</b>	<b>4</b>
<b>A ORDENES</b>		<b>3</b>
<b>AL DOLOR</b>		<b>2</b>
<b>SIN REACCION</b>		<b>1</b>
<b>II REACCION MOTORA ORDENES VERBALES 6</b>		
<b>LOCALIZA EL DOLOR</b>		<b>5</b>
<b>RETIRO CON FLEXION</b>		<b>4</b>
<b>RIGIDEZ DE DECORTICACION</b>		<b>3</b>
<b>RIGIDEZ DE DESCEREBRACION</b>		<b>2</b>
<b>SIN RESPUESTA</b>		<b>1</b>
<b>III RESPUESTA VERBAL ORIENTADO Y CONVERSA 5</b>		
<b>DESORIENTADO Y CONVERSA</b>		<b>4</b>
<b>PALABRAS INADECUADAS</b>		<b>3</b>
<b>PALABRAS INCOMPRESIBLES</b>		<b>2</b>
<b>SIN RESPUESTA</b>		<b>1</b>

## VI.- 4to. PROCEDIMIENTO

### ESTUDIOS ESPECIALES

#### 1.- OBJETIVO ESPECÍFICO

Solicitar los estudios adecuados al paciente de acuerdo a su padecimiento (os) para su mejor manejo anestésico, desde la valoración preanestésica, para conocer todas aquellas eventualidades que pudieran suceder en el transoperatorio.

#### 2.- POLÍTICAS

- Este informe es exclusivo para uso y consulta del servicio de Anestesiología
- la subdirección de información será responsable de la calidad y oportunidad del informe
- las decisiones serán facultad del jefe de servicio
- todo incumplimiento será amonestado, ya sea en forma verbal y/o escrita por el jefe de servicio de Anestesiología
- Solicitar el o los estudios adecuados a los pacientes que van a ser intervenidos quirúrgicamente de acuerdo a su patología (s) agregadas
- Solicitar los estudios de gabinete adecuados a la patología y que son indispensables al anestesiólogo, para seguir la conducta anestésica adecuada al buen diagnóstico y correcto tratamiento quirúrgico.

#### 3.- DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

##### ELECTROLITOS SERICOS

SODIO	135-145 mEq/L
POTASIO	3.5-5.5 mEq
CALCIO	8.5-11 mg/dl
CLORO	334-393
COBRE	90-240 ug/dl
ZINC	50-180 Ug/dl
MAGNESIO	1.5-2.2 mEq/l

## **GASOMETRIA ARTERIAL**

pH 7.35-7.45  
BCO<sub>2</sub> 35-45 mmHg  
Bicarbonato 23-26 mEq/L  
Exceso de base +

## **VALORES NORMALES EN LA CD. DE MEXICO.**

PO<sub>2</sub> 64-70 mmF/g  
PCO<sub>2</sub> 29-34 mmHg  
HCO<sub>3</sub> 18-22 mEq/L  
BA -3 a -7

## **PRUEBAS DE FUNCION RESPIRATORIA.**

La prueba respiratoria más simple es la espirometría. Los requisitos para efectuarla es una prueba sencilla en la que se distinguen los resultados normales de los patológicos, la prueba debe incluir evaluación del volumen espiratorio forzado en un segundo, capacidad vital forzada, rapidez máxima de flujo a la mitad de la espiración. Es importante dar instrucciones al paciente y que éste coopere de forma adecuada dando su mayor esfuerzo.

Los resultados se interpretarán en normales y los anormales se dividen en anomalías restrictivas y obstructivas. Por restrictiva se entiende una situación en la cual la capacidad inspiratoria es inferior a la normal esperada. El caso debe distinguirse del diagnóstico de ENFERMEDAD RESTRICTIVA, para la cual se requiere medir la capacidad pulmonar total, la cual se encontrará disminuida.

Se habla de anomalía obstructiva cuando existe obstrucción de las vías aéreas, hay que distinguirlo de la ENFERMEDAD OBSTRUCTIVA para lo cual se debe encontrar una capacidad pulmonar total aumentada. Los parámetros de la espirometría que se encuentran alterados en los componentes obstructivos son: 1) disminución del volumen espiratorio forzado al cabo de un segundo; 2) disminución de la rapidez máxima del flujo a la mitad de la espiración; 3) disminución de la rapidez máxima del flujo espiratorio y 4) disminución de la capacidad vital forzada en caso de obstrucción grave.

Las pruebas de función respiratoria pueden emplearse en los siguientes casos: 1) para buscar información acerca de un posible impedimento funcional respiratorio, 2) pacientes quirúrgicos que requieren de un estudio basal para posteriores comparaciones, 3) valoración de los regímenes médicos de tratamiento, 4) como método preliminar inicial.

## **ESPIROGRAMA ESPIRATORIO FORZADO.**

Se trata de un estudio importante, de él se pueden obtener tres mediciones fundamentales: 1) capacidad vital verdadera bajo tensión; 2) volumen respiratorio forzado en el primer segundo, y 3) rapidez máxima del flujo a la mitad de la espiración. La capacidad vital forzada representa el volumen máximo de que dispone el individuo para su ventilación en condiciones de tensión. Los valores obtenidos se

comparan con parámetros establecidos se comparan con parámetros establecidos según edad, sexo y estatura.

El volumen espiratorio forzado en un segundo consiste en medir el aire que se espira con un esfuerzo máximo durante el primer segundo de una maniobra de capacidad vital forzada. En un individuo normal entre 20 y 30 años, cabe esperar que se expulse en el primer segundo el 83% de la capacidad pulmonar total.

#### **RMFME.**

La rapidez máxima de flujo a la mitad de la espiración se calcula midiendo la parte media del espirograma espiratorio forzado.

#### **ABREVIATURAS EMPLEADA EN PRUEBAS FUNCIONALES RESPIRATORIAS.**

<b>P (A- a ) 02</b>	<b>DIFERENCIA ALVEOLAR TERRESTRE DE O<sub>2</sub>.</b>
<b>Cst</b>	<b>DISTENSIBILIDAD PULMONAR ESTÁTICA.</b>
<b>Dlco</b>	<b>CAPACIDAD DE DIFUSIÓN DEL CO<sub>2</sub> (ml/min./mmHg)</b>
<b>ERV (VRE)</b>	<b>VOLUMEN DE RESERVA ESPIRATORIO.</b>
<b>FEF<sub>N</sub></b>	<b>FLUJO ESPIRATORIO FORZADO MEDIO (DURANTE LA MITAD DE LA CVF)</b>
<b>25 - 75%</b>	
<b>FEV<sub>1</sub></b>	<b>VOLUMEN ESPIRATORIO FORZADO EN 1 s.</b>
<b>(VEF/CV)</b>	<b>(COMO PORCENTAJE DE LA CVF)</b>
<b>F102</b>	<b>PORCENTAJE DE OXÍGENO INSPIRADO.</b>
<b>FRC (CFR)</b>	<b>CAPACIDAD FUNCIONAL RESIDUAL.</b>
<b>FVC (CVF)</b>	<b>CAPACIDAD VITAL FORZADA.</b>
<b>H +</b>	<b>CONCENTRACIÓN DE HIDROGENIONES (nmol/l)</b>
<b>FEM</b>	<b>FLUJO ESPIRATORIO MEDIO (AL 50% DE LA CVF)</b>
<b>50%CV</b>	
<b>MEP (PEM)</b>	<b>PRESIÓN ESPIRATORIA MÁXIMA.</b>
<b>FIM</b>	<b>FLUJO INSPIRATORIO MEDIO (AL 50% DE LA CVF)</b>
<b>50% CV</b>	
<b>MIP (PIM)</b>	<b>PRESIÓN INSPIRATORIA MÁXIMA. (cmH<sub>2</sub>O)</b>
<b>MVV (VVM)</b>	<b>VENTILACIÓN VOLUNTARIA MÁXIMA.</b>
<b>PaO<sub>2</sub></b>	<b>PRESIÓN PARCIAL ALVEOLAR DE OXÍGENO.</b>
<b>PaCO<sub>2</sub></b>	<b>PRESIÓN PARCIAL ALVEOLAR DE BÓXIDO DE CARBONO.</b>
<b>PaO<sub>2</sub></b>	<b>PRESIÓN PARCIAL ARTERIAL DE OXÍGENO.</b>
<b>PaCO<sub>2</sub></b>	<b>PRESIÓN PARCIAL ARTERIAL DE BÓXIDO DE CARBONO.</b>
<b>Pb</b>	<b>PRESIÓN BAROMÉTRICA.</b>
<b>PCO<sub>2</sub></b>	<b>PRESIÓN PARCIAL DE CO<sub>2</sub>.</b>
<b>PECO<sub>2</sub></b>	<b>PRESIÓN PARCIAL ESPIRADA DE CO<sub>2</sub></b>
<b>PEF (FEM)</b>	<b>FLUJO ESPIRATORIO MÁXIMO (l/min)</b>
	<b>(PICO DE FLUJO)</b>
<b>P102</b>	<b>PRESIÓN PARCIAL DE OXÍGENO INSPIRADO</b>
<b>P02</b>	<b>PRESIÓN PARCIAL DE O<sub>2</sub>.</b>
<b>P(v)</b>	<b>PRESIÓN PARCIAL DE SANGRE VENOSA MIXTA.</b>

	(ARTERIAL PULMONAR)
P (v O <sub>2</sub> )	PRESION PARCIAL VENOSA MIXTA DE O <sub>2</sub> .
P (v CO <sub>2</sub> )	PRESION PARCIAL VENOSA MIXTA DE CO <sub>2</sub> .
Q(	PERFUSION (1/min).
Raw	RESISTENCIA DE LAS VIAS AEREAS.
RV (VR)	VOLUMEN RESIDUAL.
TLC (CPT)	CAPACIDAD PULMONAR TOTAL.
VC (CV)	CAPACIDAD VITAL.
Ve	VENTILACION (1/min)
Va	VENTILACION ALVEOLAR (1/min).
VCO <sub>2</sub>	PRODUCCION DE CO <sub>2</sub> (1/min).
VO <sub>2</sub>	CONSUMO DE O <sub>2</sub> (1/min).

Para el paciente con patología cardiovascular hay una serie de pruebas especiales se realiza como lo indica el siguiente cuadro y que más adelante se explicarán en la patología hipertensiva :

PRUEBAS CARDÍACAS ESPECIALES
◆ PRUEBA DE ESFUERZO
◆ ECOCARDIOGRAFÍA
◆ PIRIFOSFATO DE TECNESIO
◆ DIPIRIDAMOL - TALIO 201
◆ MONITORIZACIÓN

## VII.- 5to. PROCEDIMIENTO

### PATOLOGÍAS AGREGADAS

#### 1.- OBJETIVO ESPECÍFICO

Conocer todas aquella (s) enfermedad (es) agregada (s), que el paciente que va a ser intervenido quirúrgicamente presente y como va a interactuar con los fármacos usados por los Anestesiólogos

#### 2.- POLÍTICAS

- Este informe es exclusivo para uso y consulta del servicio de anestesiología
- Las decisiones serán facultad del jefe de servicio
- Todo incumplimiento será amonestado en forma verbal y/o escrita por el jefe de servicio
- Conocer desde etiologías, fisiopatologías, tratamientos de enfermedades que pudieran tener los pacientes que van a ser sometidos quirúrgicamente.
- Conocer farmacodinamia y farmacocinética de los medicamentos para el tratamientos de diversas enfermedades para saber como van a interactuar con los agentes anestésicos.

#### 3.- DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

##### PACIENTE GERIÁTRICO

La edad por sí sola no es un factor de riesgo significativo para la aparición de complicaciones perioperatorias, el desafío es que concurren múltiples problemas médicos, como se muestra en el siguiente cuadro:

PACIENTE GERIÁTRICO
⇒ Múltiples problemas médicos
⇒ Polifarmacia, medicaciones crónicas
⇒ Deterioro cognitivo
⇒ Déficit sensorial (pérdida auditiva y/ visual)
⇒ Limitación de movimientos
⇒ Situación actual



Los cambios fisiológicos normales del envejecimiento tienen efecto en el tratamiento perioperatorio como se muestra en el siguiente cuadro:

#### CAMBIOS FISIOLÓGICOS CON LA EDAD

##### ◆ CARDIOVASCULAR

- ⇒ Aumento de la presión arterial
- ⇒ Disminución de la sensibilidad de barorreceptores
- ⇒ Aumento de la incidencia de arritmias, bloqueos cardíacos, bradicardias
- ⇒ Aumenta el volumen latido

##### ◆ PULMONAR

- ⇒ Disminución de la capacidad vital, volumen espiratorio forzado en 1 segundo
- ⇒ Aumento de la capacidad de cierre, FRC.

##### ◆ SISTEMA NERVIOSOS CENTRAL

- ⇒ Disminución de FSC, consumo de oxígeno cerebral (CMRO<sub>2</sub>)
- ⇒ Aumento de la incidencia de enfermedad cerebrovascular
- ⇒ Aumento de la incidencia de demencia de Alzheimer
- ⇒ Disminución de la cantidad de sustancia neuronal, neurotransmisores
- ⇒ Deterioro de la termoregulación

##### ◆ FUNCIÓN RENAL Y HEPÁTICA

- ⇒ Disminución de la tasa de filtración glomerular (TFG), aclaramiento de creatinina inferior a 1ml/min/año mayor de 40 años
- ⇒ Disminución del flujo sanguíneo hepático
- ⇒ Disminución de los niveles de proteínas séricas

##### ◆ MUSCULOESQUELETICO

- ⇒ Disminución de cantidad de masa muscular, pérdida de masa corporal
- ⇒ Aumenta la cantidad de tejido adiposo

##### ◆ OTRO

- ⇒ Disminución de los reflejos respiratorios
- ⇒ Intolerancia a la glucosa
- ⇒ Deterioro de la homeostasia de líquidos y electrolitos

## DIFERENCIAS FARMACOLÓGICAS EN EL ANCIANO

- Disminución de fijación de proteínas que se traduce en :
  - ⇒ efecto exagerado de los fármacos
  - ⇒ aumento rápido de la concentración de fármacos en el cerebro
- Disminución de la función renal y hepática que se traduce en :
  - ⇒ reducción del aclaramiento del fármaco
  - ⇒ menos dosis de inducción de agentes intravenosos
  - ⇒ disminución de las necesidades de dosis de mantenimiento
- Disminución de la masa neuronal, que se traduce en:
  - ⇒ disminución de la concentración alveolar mínima (CAM)
  - ⇒ aumento de la sensibilidad a los fármacos

Es frecuente que el paciente anciano padezca de enfermedad coronaria, enfermedad cerebrovascular e hipertensión arterial y esto es un factor significativo para la morbimortalidad perioperatoria

## HIPERTENSIÓN ARTERIAL

### ESTUDIO INICIAL DEL PACIENTE HIPERTENSO

La evaluación diagnóstica inicial debe tener tres objetivos principales: 1) definir la severidad de la hipertensión; 2) determinar la presencia o ausencia de otros factores de riesgo cardiovasculares, y 3) buscar datos que sugieran causas secundarias de la hipertensión. Para la evolución diagnóstica, han sido recomendados por el 5º comité Nacional Conjunto para la Detección, Evaluación y Tratamiento de la Hipertensión Arterial, una historia cuidadosa, una exploración física completa, varios análisis de laboratorio básicos y un electrocardiograma. Por los estudios epidemiológicos, se reconoce que la hipertensión arterial en asociación con otros factores de riesgo cardiovasculares como: tabaquismo, niveles elevados de lípidos, hiperglucemia, aumento en el consumo de alcohol y obesidad, sitúan a una persona en un riesgo mucho mayor que cuando la hipertensión es aislada como único factor de riesgo. A pesar de que menos del 5% de los casos son hipertensión secundaria a una causa específica explicable, deben reconocerse los pacientes con estas afecciones, porque pueden ser curables y deben tratarse en forma diferente a los pacientes con hipertensión esencial.

El paso inicial en la evaluación de un paciente con hipertensión recientemente detectada, es decidir si en realidad existe un aumento en las cifras de presión. Antes de establecerse el diagnóstico de hipertensión debe determinarse la PA por lo menos en dos ocasiones después de la determinación original, a menos que los niveles iniciales sean mayores de 150 a 160/105 a 110 mmHg, en cuyo caso el diagnóstico está justificado y el tratamiento debe iniciarse sin tomas adicionales. Las determinaciones durante el seguimiento, a menudo serán menores que la primera y menos personas serán clasificadas como hipertensas si se usan presiones posteriores. Sin embargo, no deben ser ignorados los individuos que inicialmente

tienen elevación de la PA y posteriormente, son normotensos. Estas personas tienen una mayor tendencia a desarrollar presión arterial más elevada en el futuro y presentar hipertensión sostenida. Debe seguirse cuidadosamente su evolución a intervalos regulares entre seis meses y un año. En el siguiente cuadro muestra algunas de las preguntas que se pueden realizar en el paciente con enfermedad cardiovascular.

## EVALUACIÓN DE LA ENFERMEDAD CARDIOVASCULAR

### HISTORIA

#### • ENFERMEDAD CORONARIA

dolor torácico en reposo y con el ejercicio

angina estable o inestable

MI previo y sus complicaciones asociadas

cirugía de injerto de derivación arterial coronaria o angioplastia

#### • VALVULOPATÍA CARDÍACA O ICC

disnea, angina, cianosis, edema, nicturia, fatiga

MI, fiebre reumática, cardiopatía congénita

bronquitis o neumonía recurrente

#### • ARRITMIA

síncope, mareos, palpitaciones

#### • HIPERTENSIÓN Y ENFERMEDAD VASCULAR

ictus, claudicación, enfermedad renal, diabetes

#### • OTROS

medicación crónica

otras enfermedades que afectan a la función cardiovascular

De particular importancia en la historia clínica, es establecer si tiene antecedentes familiares de hipertensión, EVC o cardiopatía coronaria, especialmente si algunos de estos hechos se van presentado en una edad cercana a la del paciente. Aunque los grados 1 y 2 de hipertensión, generalmente son asintomáticos, hay un síntoma, la cefalea occipital matutina, la cual desaparece cuando el paciente camina, y que se ha encontrado como indicador de presión arterial alta. Aunque la mayoría de las personas no predice su presión arterial, algunos tienen sensación de plenitud en la cabeza, rubor o "malestar general" cuando su presión se encuentra elevada. Debe obtenerse la historia clínica sobre el uso de otros fármacos prescritos por médico o no, ya que algunos puede elevar la presión o agravar la ya existente. Entre los fármacos que pueden elevar la presión arterial se encuentran los estrógenos a dosis altas, los esteroides suprarrenales, los AINES, descongestionantes nasales, anorexígenos, ciclosporina y antidepresivos tricíclicos.

**Microcirculación.**- La microcirculación está implicada tanto en la génesis como en el mantenimiento de la hipertensión, así como en muchos de los cambios funcionales que se llevan a cabo en tejidos y órganos. Puesto que en ésta tiene lugar una buena

parte de las resistencias vasculares sistémicas y virtualmente todas las funciones de intercambio, los cambios en su estructura tienen un impacto significativo en la hemodinámica sistémica y en la función del órgano.

Muchos de los cambios estructurales que se producen en la microcirculación en el desarrollo de la hipertensión, pueden ser secundarios a la elevación inicial de la presión arterial. Sin embargo, una vez que tiene lugar, podrían limitar la eficacia de las estrategias terapéuticas. Asociada a la elevación arterial está la dramática remodelación de la arquitectura microcirculatoria, incluyendo las conexiones vasculares y los vasos sanguíneos. El aumento en el crecimiento de la capa media de las arteriolas, debido principalmente a la hiperplasia del músculo vascular liso más que a hipertrofia, ocasiona un aumento en la relación pared/luz vascular. Esta hiperplasia puede explicar los grandes aumentos de las resistencias periféricas, puesto que estos vasos de paredes gruesas sufren proporcionalmente mayores cambios del diámetro que los vasos de pared delgada para un determinado grado de acortamiento del músculo liso. La hipertrofia de la media también sirve para normalizar el estrés de la fricción en las arteriolas; por lo tanto, se ha planteado de hipótesis de que las fuerzas de fricción proporcionan en parte la señal para la remodelación arteriolar. En la hipertensión, puede producirse una angiogénesis secundaria a la fuerza de fricción inversa que en las arteriolas se llama rarefacción. Se ha reportado que la rarefacción, tiene como resultado la pérdida de hasta el 50% de los vasos se debe a factores hemodinámicos como la presión microvascular y el flujo, o a la acción o depleción de factores de crecimiento o factores tróficos como la angiotensina, la insulina, el factor de crecimiento de fibroblastos, el factor de transformación del crecimiento, el factor de crecimiento derivado de las plaquetas o algunos otros.

Otras de las alteraciones que se encuentran en la hipertensión, son de naturaleza funcional. Los niveles aumentados de estimulación adrenérgica y de hormonas presoras circulantes contribuyen al aumento de resistencias vasculares periféricas durante el desarrollo de la hipertensión esencial. Además, las arteriolas de los individuos hipertensos parecen ser más sensibles a los agonistas vasoconstrictores o a los niveles aumentados de oxígeno y responden menos a los estímulos vasodilatadores, incluyendo la hipoxia, en comparación con los controles normotensos. Las anomalías funcionales de los vasos de la microcirculación se originan en parte, en los cambios anatómicos. La complianza microvascular y la capacidad están reducidas por el aumento de la relación colágeno-elastina de los vasos, así como por el número reducido de los microvasos.

El aumento del tono miogénico, que contribuye a la reducción de la capacidad, se debe a la hipertrofia de la pared capilar. La permeabilidad de los capilares está aumentada, con la resultante salida de proteínas y agua del plasma al espacio intersticial. Finalmente, el daño a la barrera hematoencefálica que se produce principalmente en los capilares y vénulas pequeñas, puede estar relacionado con aumentos de estímulo simpático central.

Alteraciones en la membrana celular.- La siguiente hipótesis se relaciona a las alteraciones estructurales de la membrana que pueden influenciar el tono vascular y la hipertrofia. Las anomalías en las propiedades físicas de la membrana y los

múltiples sistemas de transporte actualmente han sido implicados en la patogénesis de la hipertensión.

Garay ha caracterizado las anomalías encontradas en el transporte de Na y las dividió en : 1) Anomalías estables. Estas preceden, son genéticas y no son modificables por los cambios en la presión, se encuentran en hipertensos y en gemelos de hipertensos. Estas incluyen dos sistemas la bomba Na-K y el cotransporte Na,K-Cl que son reguladores, caracterizado por una disminución en la afinidad para el Na interno, por lo que disminuye la capacidad para expulsar Na intracelular a pesar de su incremento. En las otras tres anomalías en el cotransporte Na-C1, el canal de sodio no existe y son caracterizadas por incrementos excesivos del catión y tienden a permanecer con elevado contenido de Na intracelular. 2) Anomalías compensatorias: Estas incluyen incremento máximo en la actividad de la bomba de Na-K la cual compensa los defectos genéticos previniendo la sobrecarga de Na intracelular. 3) Anomalías adquiridas: Se refieren específicamente al factor natriurético endógeno que se eleva después de la expansión de volumen e inhibe la bomba de Na-K.

Otra de las alteraciones encontradas es, en la permeabilidad, ya que se hace más permeable al Na.

La ultraestructura de la membrana en pacientes con hipertensión primaria se encuentra alterada con una reducción en la relación colesterol fosfolípidos, que puede ser responsable de la desestabilización y el incremento en la permeabilidad.

Sumado a las alteraciones en los iones antes mencionados, se ha descubierto que en los pacientes con hipertensión primaria, las células no presentan una adecuada afinidad por el Ca., por lo que existe una gran cantidad de calcio libre en el citosol del músculo liso que es responsable de el incremento en la contractilidad de los vasos en la hipertensión.

Familia de péptidos natriuréticos.- El descubrimiento de Debold en 1981 de un efecto natriurético rápido después de la inyección de extracto auricular, llevó a una gran cantidad de investigaciones para definir el papel fisiológico de lo que se llamó péptido natriurético auricular; actualmente, se sabe que pertenece a una familia; ésta, incluye tres péptidos adicionales que son similares en estructura y función con el auricular, el de cerebro (1993), tipo-C (1992) y la urodilatina la cual se encontró en la orina(1993). Estos péptidos responden a una elevación en el volumen intravascular, actúan primariamente sobre el riñón, para incrementar la excreción de Na, sobre la vasculatura, para producir vasodilatación y sobre las glándulas suprarrenales para producir aldosterona, efectos que simulan al eje renina-angiotensina-aldosterona. Sin embargo, aún no existe una evidencia clara del papel de los péptidos natriuréticos en el desarrollo de la hipertensión.

Prostaglandinas.- Varios tipos de prostaglandinas tienen diferentes sitios de origen y diferentes efectos sobre la presión arterial. Los tromboxanos derivados de las plaquetas, promueven la agregación plaquetaria, la contracción del músculo liso vascular y pueden inhibir la excreción de Na. La prostaciclina, sintetizada dentro de las paredes de los vasos, inhibe la agregación plaquetaria, relaja el músculo liso vascular, y por medio de relajar las resistencias vasculares, promueve la natriuresis. La PGE2 es vasodilatadora y la PGF2a es vasoconstrictora. Los productos del

metabolismo del ácido araquidónico por la vía de la lipooxigenasa, pueden mediar las acciones intracelulares de las hormonas presoras por medio de la regulación del movimiento del Ca intracelular.

Existen numerosas evidencias del papel que juegan las prostaglandinas en la hipertensión, la impresión general es que probablemente no son determinantes en la presión, pero sí en el control circulatorio. El riñón sintetiza diferentes tipos de PGs cuya principal función es mantener la circulación renal, y su inhibición puede ser culpable de ligeras elevaciones en la presión arterial.

**SISTEMA KALIKREINA-CININA.** La kalikreina actúa bajo el sustrato del cininógeno para producir bradicininas. Aunque se conoce actualmente mucho sobre la regulación genética de la kalikreina y la síntesis de cininógeno, se conoce muy poco acerca de la función vaso activa de los productos de las bradicininas. In vitro, la bradicinina provoca constricción del músculo liso, pero al mismo tiempo estimula la secreción de vasodilatadores. La disponibilidad de antagonistas específicos contra bradicinina, propone una nueva fuente de estudios para explorar las funciones del sistema.

## EVALUACION PERIOPERATORIA DEL PACIENTE HIPERTENSO

Su evaluación y manejo es uno de los principales problemas para el anestesiólogo en el perioperatorio, ya que el paciente hipertenso, controlado adecuadamente o no, tiene un mayor riesgo de hipo o hipertensión como respuesta a diferentes estímulos, además de que existen múltiples cirugías que por sí mismas predisponen a un riesgo de hipertensión durante su realización, entre ellas se encuentran: Resección de aneurisma abdominal, cirugía vascular periférica, cirugía abdominal o intratorácica, trasplante renal, resección de paraganglioma, cirugía de carótidas, revascularización cardíaca con By-pass aórtico-coronario, cirugía valvular aórtica, coartectomías.

Para fines perioperatorios se deben tener en cuenta todas las causas de hipertensión secundaria, que aunque solo abarcan el 10% de todos los casos son una causa no poco frecuente de crisis hipertensivas en el transoperatorio, por lo que la valoración preoperatoria debe ser completa e incluir todos los diagnósticos diferenciales que son: feocromocitoma, coartación de aorta, abuso de alcohol o cocaína, uso de anticonceptivos orales (asociados con muerte súbita), aumento de presión intracraneana (inestabilidad hipertensiva), embarazo, descartar enfermedades renales y vasculares concomitantes, tomar especial cuidado cuando hay signos y síntomas de valvulopatía, infarto reciente, insuficiencia cardíaca, arritmias.

Una de las complicaciones que se presenta con frecuencia durante el periodo transoperatorio es la descompensación aguda de un paciente hipertenso, previamente tratado y aparentemente controlado, esto se conoce como *síndrome de supresión* y las principales causas son:

- 1) Abrupta discontinuación del tratamiento antihipertensivo,
- 2) uso de drogas de acción central,
- 3) uso de b-bloqueadores,

- 4) combinación de drogas,
- 5) uso de altas dosis de antihipertensivos, 6) isquemia miocárdica
- 6) Hipertensión renovascular.

En general, los anestésicos intravenosos, procedimientos de laringoscopia, e intubación endotraqueal producen un incremento o decremento de la TA entre 20 y 30 mmHg, este efecto se observa más marcado en hipertensos crónicos.

La HIPERTENSIÓN POSTOPERATORIA se define como una presión sistólica mayor a 200 mmHg y una presión diastólica mayor de 100 mmHg, la hipertensión es común después de la cirugía entre el 3 y 37% de los pacientes, entre los mecanismos implicados se mencionan: hipertensión crónica, dolor, reacción a tubo endotraqueal, hipotermia, hipercarbia, hipoxia e hipo/hipervolemia.

Los objetivos del manejo de la hipertensión en el periodo perioperatorio se pueden resumir en los siguientes :

- Modificación del riesgo para minimizar complicaciones cardíacas perioperatorias
- identificar elevaciones de la presión arterial como factor de complicaciones cerebrovasculares y cardíacas,
- sustitución farmacológica antihipertensiva.

Es importante conocer la medicación antihipertensiva que tome el paciente, ya que algunas medicaciones interaccionan con los fármacos anestésicos como se observa en el siguiente cuadro :

FÁRMACO	CONSIDERACIONES PERIOPERATORIA
• Diurético	• Hipovolemia, anomalías electrolíticas
• Betabloqueadores (propranolol, labetalol, atenolol)	• Hipertensión y taquicardia de rebote cuando se retiran, efectos depresores aditivos del miocardio y cronotropo con anestesia, broncoespasmo
• Alfabloqueadores (prazosin)	• Disminución de la concentración alveolar mínima (CAM), hipotensión aditiva con anestesia, hipertensión y taquicardia de rebote con la retirada
• Agonistas alfa (clonidina)	• Disminución de la CAM, hipotensión aditiva con la anestesia
• Vasodilatadores arteriolares (hidralacina)	• Hipotensión postural
• Bloqueadores de los canales del calcio (nifedipina, verapamil, diltiazem)	• Disminución de la contractilidad y retraso en la conducción, hipotensión aditiva con anestesia, disminución de la CAM, potenciación de los relajantes neuromusculares
• Inhibidores de la enzima convertidora de la angiotensina (ECA) (lisinopril, enalapril, captopril)	• Hipotensión con anestesia, hiponatremia
• Falsos neurotransmisores (metildopa)	• disminución CAM, bradicardia, hipotensión ortostática, disminución de la respuesta a vasopresores de acción indirecta

Debe informarse al paciente de la necesidad de seguir tomando toda su medicación antihipertensiva, para el mejor control hemodinámico.

#### DETERMINACION DE LA PRESION ARTERIAL

El método directo intraarterial proporciona la determinación más exacta de la fuerza ejercida por la sangre contra las paredes de las arterias. Debido a que este método no es seguro ni práctico en la mayoría de las situaciones clínicas, el método indirecto mediante la oclusión con el manguitos, introducido por Riva Rocci en 1896, es el



método que debe elegirse. La determinación indirecta de la presión arterial (PA), es segura, relativamente indolora y proporciona información fidedigna cuando se realiza con precisión. La determinación indirecta de la PA se lleva a cabo: 1) envolviendo el manguito, que tiene una cavidad, alrededor de la extremidad del paciente; 2) inflando el manguito hasta que la presión se encuentra por encima de la PA sistólica, cuando el pulso distal ya no es palpable, y 3) escuchando con un estetoscopio colocado sobre la arteria los ruidos de Korotkoff causados por la turbulencia de la sangre al desinflar el manguito. Los ruidos de Korotkoff se producen en 5 fases.

#### Fases de los Ruidos de Korotkoff

- |        |   |
|--------|---|
| Fase 1 | Nivel de presión en el cual se escuchan los primeros ruidos débiles, claros. Los ruidos aumentan de intensidad al desinflar el manguito. Esto define la presión arterial sistólica.   |
| Fase 2 | Tiempo en que se escucha un sopló o siseo al desinflar el manguito.   |
| Fase 3 | Periodo durante el cual los ruidos son más enérgicos y de mayor intensidad.   |
| Fase 4 | Momento en que se escucha abruptamente el amortiguamiento del ruido (generalmente con calidad de soplado suave). Esto define la presión arterial diastólica en niños hasta la edad de 13 años o en cualquier otro cuando los ruidos continúan hasta cero. |
| Fase 5 | Niveles de presión en que se escucha el último ruido y después del cual desaparecen todos los ruidos. Esto define la presión arterial diastólica en todas las personas de más de 13 años, a menos que la presión diastólica se escuche hasta cero.        |

Igual que con las determinaciones clínicas, el médico es responsable de asegurarse que los datos de la PA usados para tomar decisiones de tratamiento sean exactos y fiables. Esto puede llevarse a cabo solamente insistiendo en que todos los que determinan la presión se entrenen adecuadamente de acuerdo con los estándares de la AHA y que participen periódicamente en ejercicios para valorar su audición y habilidad para determinar la PA.

**EXPLORACION FISICA.-** La exploración física del corazón incluye valoración de la frecuencia y el ritmo. No son raras las extrasístoles en personas hipertensas, especialmente si tienen hipertrofia de VI. Sin embargo, la fibrilación auricular no es un hallazgo frecuente, a no ser que haya otras complicaciones. Los signos físicos de cardiomegalia, especialmente HVI, pueden estar presentes con un impulso apical aumentado y matidez cardiaca a la izquierda de la línea media axilar. Con frecuencia se encuentra un segundo ruido aórtico acentuado, especialmente si la presión diastólica se encuentra por encima de 100 mmHg. Un tercer o cuarto ruido sugiere una deficiente función cardiaca o crecimiento auricular. No hay soplos valvulares específicos de la hipertensión. De todos modos, con elevaciones marcadas de la presión diastólica y dilatación del anillo aórtico, se escucha ocasionalmente un sopló diastólico aórtico.

El examen de los pulsos periféricos ayuda a descartar enfermedad arterial periférico y confirmar el diagnóstico de coartación de aorta. Las arterias carótidas deben palparse y auscultarse buscando soplos. Las pulsaciones activas, intensas, a lo largo

de la aorta pueden ser un hallazgo normal en un joven delgado, pero pueden ser indicadoras de un aneurisma en un individuo robusto.

### EVALUACION DE LABORATORIO

Se sugiere un electrocardiograma para determinar la presencia o ausencia de isquemia miocárdica y/o HVI.

Aunque un ecocardiograma es un estudio más completo para estas valoraciones, es más costoso y la información proporcionada quizá no sea de más importancia para el paciente hipertenso promedio, la Rx. de tórax, la urografía excretora y la renina plasmática. Estos indicadores relativamente sensibles de hipertensión secundaria deben reservarse para individuos con una alta sospecha de enfermedad específica.

### EVALUACION INICIAL DE LABORATORIO

#### EXAMENES BASICOS

PRUEBA	IMPLICACIONES
EGO	Util para descartar enfermedad renal parenquimatosa
BUN y Ca séricos	Puede destacar insuficiencia renal y proporciona un índice de la función renal basal.
K sérico (Hipocalemia)	Sugiere investigar hiperaldosteronismo primario.
Elevación de la glucosa sérica	Ayuda al Dx de DM y puede encontrarse en feocromocitoma, hipertiroidismo y estados hiperadrenales.
Determinación de Acido úrico	Estado basal, puede predecir gota.
Colesterol sérico con Hdl, LDL y TGC	Proporciona información de otro factor de riesgo cardiovascular
Calcio	Excluye hipercalcemia como causa primaria de hipertensión. Determina la presencia de bloqueo, isquemia o HVI
Electrocardiograma	Determina la presencia de bloqueo, isquemia o HVI

## PRUEBAS CARDÍACAS ESPECIALES

### ◆ PRUEBA DE ESFUERZO

- ⇒ Puede detectar las alteraciones del segmento ST, identificar la frecuencia cardíaca y la presión sanguínea asociadas con isquemia
- ⇒ una prueba positiva puede no estar relacionada con la probabilidad de complicación cardíaca

### ◆ ECOCARDIOGRAFÍA

- ⇒ Valora la función ventricular global y regional, la función valvular, estima la fracción de eyección, no es invasora, tiene un valor de predicción cuestionable

### ◆ PIRIFOSFATO DE TECNESIO

- ⇒ Extremadamente sensible y específica del MI agudo

### ◆ DIPIRIDAMOL - TALIO 201

- ⇒ Proporciona información sobre la perfusión miocárdica
  - ⇒ extremadamente sensible para el MI
  - ⇒ puede inducir robo coronario, no es útil como herramienta de detección selectiva
  - ⇒ usado en pacientes que no pueden ser sometidos a la prueba de estrés de ejercicio
- ### ◆ MONITORIZACIÓN
- ⇒ detección de arritmias e isquemia

## OBESIDAD.

La obesidad mórbida se define cuando el individuo tiene un sobrepeso del 30% al peso ideal, es importante porque el consumo de oxígeno es alto y produce grandes cantidades de bióxido de carbono, además presentan alteraciones en el sistema respiratorio y en el circulatorio. El índice de masa corporal se calcula como el peso en kilogramos entre el cuadrado de la estatura en metros.

Existe una patología caracterizada por Hipercarbía, hipoxémia, policitemia, apnea durante el sueño, hipertensión pulmonar, insuficiencia cardíaca congestiva y predisposición a la obstrucción de vías respiratorias superiores conocido como síndrome de PICKWICK. Se debe tomar en cuenta la presencia de este síndrome en la medicación preanestésica, los sedantes pueden ocasionar apnea del sueño; se considerará la posibilidad de intubación con el paciente despierto, la utilización de antiácidos o bloqueadores H<sub>2</sub>, anticolinérgicos y estimulantes del vaciamiento gástrico.

Los pacientes obesos presentan problemas de obstrucción de vías aéreas, manifestadas por ronquidos, lo cual lo lleva a presentar disnea, cianosis; son portadores de diabetes y/o hipertensión arterial. Con frecuencia presentan pirosis y regurgitaciones que pueden ocasionar problemas de broncoaspiración al ser ventilados con mascarilla y presión positiva, por lo que no se recomienda

procedimientos con esta. En el siguiente cuadro resume algunas de las consideraciones que el anestesiólogo debe tener presente:

CONSIDERACIONES EN EL PACIENTE CON OBESIDAD
⇒ Posible dificultad de intubación o de aplicación de la mascarilla respiratoria
⇒ Posible aumento de los residuos gástricos y/o aumento de la presión intragástrica
⇒ Difícil acceso venoso
⇒ Alteración del volumen de distribución y el metabolismo de los fármacos
⇒ Posibles manifestaciones de órganos terminales : insuficiencia ventricular, hipertensión pulmonar, disfunción hepática, enfermedad tromboembólica

EFFECTOS DE LA OBESIDAD EN LOS SISTEMAS, RESPIRATORIO Y CARDIOVASCULAR
◆ AUMENTO
◇ Consumo de O <sub>2</sub>
◇ Gasto cardíaco
◇ producción de CO <sub>2</sub>
◇ Volumen sanguíneo
◇ Volumen minuto
◇ Trabajo respiratorio
◆ DISMINUCIÓN
◇ de compliance
◇ Volúmenes pulmonares
◆ OTROS
◇ Hipertensión sistémica, pulmonar
◇ hipertrofia ventricular, hipoxemia

**HIPERTIROIDISMO.** Se le conoce también como enfermedad de Graves o bocio tóxico difuso se acompaña de bocio, exoftalmos y mixedema pretibial, se han encontrado en el suero de estos pacientes una inmunoglobulina ya que el tamaño de la glándula puede obstruir la tráquea y ocasionar una intubación difícil, o en ocasiones son candidatos de ser traqueostomizados por la dificultad respiratoria. Además en el transoperatorio se pueden presentar diversas complicaciones debido a los medicamentos que se administran o bien presentar una crisis hipertiroidea durante la cirugía.

**HIPOTIROIDISMO.** Es un proceso caracterizado por deficiencias de hormona tiroidea en el adulto, por lo general es secundario o post - terapéutico después de una cirugía por Hipertiroidismo, radioterapia también puede ir acompañado de bocio. Las manifestaciones clínicas son contrarias a las presentadas en el Hipertiroidismo

**PARATIROIDISMO.** La hormona paratiroidea (PTH) tiene cuatro acciones importantes que son:

Movilización rápida de los canales de Ca y del PO<sub>4</sub> del hueso y aceleración de la absorción de hueso a largo plazo,

Aumento de la reabsorción tubular de Ca,

Aumento de la reabsorción de Ca a nivel intestinal (mediada por la vit. D) disminución de la reabsorción de PO<sub>4</sub> renal.

Estas acciones explican la mayor parte de las manifestaciones clínicas importantes del exceso o deficiencia de PTH.

**HIPERTIROIDISMO.** La cirugía del Hipertiroidismo no controlado requiere de una anestesia profunda. Se deberá efectuar la inducción con tiopental, y evitar los anticolinérgicos, la hipertermia, la hipercapnia y los fármacos que estimulen al sistema nervioso simpático. La medicación antitiroidea puede ser hepatotóxica. Los halogenados como halotano y en fluorano se metabolizan rápidamente.

La crisis hipertiroidea es más frecuente en el postoperatorio dentro de las 6 a 18 hrs. siguientes a la cirugía. En el cuadro 1 se menciona el tratamiento para la crisis hipertiroidea.

#### TRATAMIENTO DE LA CRISIS TIROIDEA.

**YODO;** 30 gotas/d de solución lugol fraccionadas en 3 ó 4 dosis, o 1 ó 2 g de yoduro sódico por goteo I.V. lento.

**PROPILTIIURACILO** 900 a 1,200 mg/d por sonda nasogástrica.

Propranolol 160 mg/d fraccionado en 4 tomas o 1 a 2 mg por I.V. lenta c/4 hrs.

Soluciones de glucosa.

Corrección de los trastornos hidroelectrolíticos

Mantas refrigerantes para la hipertermia.

Digital si es necesario.

Corticoides 100 a 300 mg por vía MI. IV.

#### DIABETES MELLITUS.

Es una de las patologías más frecuentes dentro de nuestra población junto con la hipertensión arterial sistémica. Es un síndrome que resulta de la interacción variable entre diversos factores hereditarios y ambientales, caracterizado por una secreción inadecuada de insulina, hiperglucemia y una amplia gama de complicaciones propias de cada órgano afectado.

Actualmente se clasifica en Diabetes insulino-dependientes, 2) diabetes no insulino-dependientes, 3) Diabetes asociada a otras patologías, como son pancreatitis, administración de fármacos, y 4) Diabetes gestacional.

El síntoma más precoz de la hiperglucemia es la poliuria, causado por el efecto diurético osmótico de la glucosa. Esto conduce a una sensación de sed profusa y de hambre y pérdida de peso es por ello que se le conoce como "enfermedad de las P" poliuria polidipsia, polifagia, así como pérdida de peso. Además al no ser utilizados adecuadamente los carbohidratos, el organismo toma los depósitos de proteínas que posee para sus necesidades.

La insulina es una hormona que tienen como función el llevar dentro de la célula a la glucosa.

Se debe evaluar al paciente haciendo hincapié en los antecedentes de hipoglucemias, coma hiperosmolar o cetoacidosis, ya que se pueden presentar hiperglucemias o hipoglucemias como consecuencia del estrés, infección, ayuno, y/o tratamiento con esteroides; averiguar dosis y tratamiento, hipoglucemiantes orales o insulina, (la cloropropamina tiene una vida media de 36 hrs.). La insulina es metabolizada por el riñón en un 40%; por lo que la glomeruloesclerosis prolonga la vida media de eliminación y esto ocasiona hipoglucemia. Los pacientes con diabetes mellitus presentan múltiples complicaciones hacia otros órganos, como son, riñón, ojos, nervios periféricos, arteriosclerosis coronaria y periférica, infarto silencioso, etc.

Es importante si se trata de cirugía electiva o de urgencias, ya que si es electiva el paciente deberá estar compensado con cifras de glucosa menores a 250 mg/dl. Evitar infecciones agregadas e hidratando adecuadamente con control de electrolitos.

Si es de urgencias se iniciará manejo con insulina en el transoperatorio de requerirlo el paciente, se deberá monitorizar por medio de dextrostis. De los electrolitos principalmente se monitoriza el K el cual puede encontrarse disminuido porque la insulina y glucosa facilitan la entrada de este a la célula.

**FEOCROMOCITOMA.** Es un tumor de células cromofines, secretan de catecolaminas y causante de hipertensión arterial, el 80% se localiza en la médula suprarrenal, aparecen por igual en ambos sexos, en un 10% de los casos son bilaterales, son benignos y la edad en presentarse es de los 30 a los 50 años, en promedio; sin embargo se pueden presentar a cualquier edad. Aparte de presentarse en las glándulas suprarrenales pueden presentarse en los ganglios parasimpáticos, el espacio retroperitoneal, cuerpo carotideo, tracto genitourinario, cerebro y los quistes dermoides.

Forma parte del síndrome de adenomatosis endocrina múltiple tipo familiar o clase II o síndrome de Sipple, y en ocasiones se encuentra junto a un carcinoma de tiroides,

**SINDROME CARCINOIDE.** Es una entidad nosológica ocasionada por diferentes tumores del trayecto gastrointestinal principalmente, los cuales producen sustancias vasoactivas como la HISTAMINA Y BRADIQUININA, clínicamente presentan hipotensión paroxística, broncoespasmo, alteraciones cutáneas, los cuales no ceden a la extracción de la tumoración porque en general existen metástasis a otros órganos. La preparación preoperatoria consiste en mejorar la hipovolemia teniendo

cuidado de no llevarlo a una congestión que ocasione falla cardiaca y tratar el broncoespasmo que presenten.

**DISFUNCION ADRENAL.** Puede ocurrir como consecuencia de la presencia de un tumor en la corteza o como alteración de la glándula pituitaria, comúnmente es tratada con esteroides a dosis elevada lo que puede ocasionar un síndrome de Cushing, caracterizada por obesidad, "facies de luna llena", estrías en la piel, hipertensión e hipovolemia.

Un exceso de mineralocorticoides principalmente aldosterona, ocasiona retención de sodio, depresión de potasio, poliuria, alcalosis.

La preparación de estos pacientes consiste en controlar la hipertensión, corregir las alteraciones hidroelectrolíticas y continuar con suplementos de esteroides.

**SISTEMA HEMATOPOYETICO.** Podemos englobar en dos grandes grupos a las patologías de este sistema: 1) Anemias y 2) Trastornos de la Hemostasia.

El término de anemia designa a un conjunto de síntomas y signos, su presencia indica enfermedad.

La expresión clínica de la anemia es el resultado de hipoxia tisular, sus signos y síntomas representan respuestas cardiovasculares compensadoras según la gravedad de la misma.

Una anemia grave puede estar manifestada por debilidad, manchas en el campo visual, mareos, acufenos, cefaleas, irritabilidad e inclusive conducta extraña. También pueden presentarse pérdida de la libido, ictericia y en ocasiones esplenomegalia.

La vida media de los eritrocitos es de 120 días, por lo que se deben producir diariamente cerca de .5 a 1.5% de los hematíes totales.

El anestesiólogo debe preguntarse al detectar una anemia, ¿es aguda o crónica?, ¿cuál es su causa?, ¿qué beneficios se obtendrá en la cirugía?. Respondiendo a estas cuestiones se valorará adecuadamente si es necesario en ese momento la cirugía o mejorar las condiciones generales del paciente, indicando que tiempo se esperará para que se efectúe y que normas se seguirán antes, durante y después de la cirugía.

La importancia de esto es que cuando se detectan anemias la producción de hematíes se detiene o liberen células inmaduras como mecanismo compensador y no oxigenarán adecuadamente a los tejidos.

**SISTEMA MUSCULOESQUELETICO.** Son comunes los dolores articulares que mejoran con la posición o con la administración de analgésicos no esteroides los cuales pueden producir trastornos a nivel hematológico gastrointestinal. Se deberá investigar administración de ellos dosis y última administración, además de enfermedad de la colágena.

**SISTEMA REPRODUCTOR.** Aproximadamente el 2% de las mujeres que están embarazadas presentan patología que requieren un procedimiento anestésico para cirugía (20); si es electiva se recomienda sea en el segundo trimestre, ya que durante

el primer trimestre, el índice de malformaciones congénitas y abortos es alto y durante el tercer trimestre se puede desencadenar el trabajo de parto prematuro.

Se debe investigar antecedentes como en cualquier historia ginecológica, ya que se pueden presentar embarazo en la paciente en edad reproductiva y con vida sexual activa e ignorarlo.

**ASMA:** Es una enfermedad frecuente, los asmáticos son hiperreactivos a varios irritantes bronquiales que ocasionan constricción del músculo bronquial, aumento de la producción de moco, de la mucosa y de las resistencias de las vías aéreas.

Durante la valoración preanestésica el anestesiólogo deberá valorar la gravedad del asma y su control, los estímulos que desencadenan las crisis asmáticas (alergias, infección respiratoria, frío, ejercicio, entre otros) como se muestra en el siguiente cuadro :

<b>PACIENTE CON ASMA O ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA CRÓNICA</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Estado basal (estado funcional y examen pulmonar)</li><li>• Uso de fármacos (medicamentos programados y a demanda)</li><li>• Historia de exacerbaciones :frecuencia, gravedad, desencadenantes, intubación</li><li>• Última exacerbación e infecciones respiratorias</li><li>• Historia de broncoespasmo grave puede contraindicar la cirugía</li><li>• Uso de corticosteroides</li><li>• Los análisis de la función pulmonar no están indicados en la mayoría de los pacientes</li></ul>

Los objetivos principales son la preparación preoperatoria y la elección de los medicamentos que ofrezcan el menor riesgo de desencadenar un broncoespasmo.

El paciente que presenta a la auscultación campos pulmonares limpios y bien ventilados sin estertores o sibilancias no requiere de una medicación especial, pero sí de administrar los medicamentos menos irritantes. Si se trata de asma latente se valorará las pruebas de función respiratoria y si son inferiores al 75-80% se pospondrá la intervención para mejorar las condiciones del paciente con tratamiento broncodilatador y ejercicios ventilatorios. De tratarse de un paciente con asma agudo posponer la cirugía electiva hasta estar controlada la crisis. Si se trata de cirugía de urgencias hidratar al paciente, iniciar con la perfusión de aminofilina (omitir dosis de carga si la ha estado tomando habitualmente) y usar simpaticamiméticos por vía inhalatoria o parenteral. Premedicar con ansiolíticos y antagonistas H1 evitando los antagonistas H2.

En intervenciones periféricas utilizar anestesia locorregional. En caso de anestesia general evitar los medicamentos que liberan histamina, elegir ketamina como inductor, administrar lidocaína I.V. Elegir opiáceos y relajante muscular, dentro de los



halogenados se deberá tener en consideración que todos producen broncodilatación principalmente el halotano pero con el uso de aminofilina se pueden producir arritmias ventriculares. Se deben considerar otras causas distintas al asma si aparecen sibilancias, como ICC, broncoaspiración, reacciones a los derivados de la sangre. El siguiente cuadro muestra la terapéutica del asma:

FÁRMACOS EN EL TRATAMIENTO DEL ASMA
• Esteroides
* utilizados para reducir inflamación
* proporciona relajación bronquiolar
• Cromolín
* estabilizador de mastocitos
* tratamiento de elección en niños
• Agonistas beta
* para el broncoespasmo agudo
• Aminofilina
* tratamiento de segunda línea
* menos eficaz
* apropiado para el asma nocturna

La extubación del paciente se hará bajo efectos de anestesia para evitar el broncoespasmo, se mantendrá vía aérea permeable, se administrará oxígeno calentado y humidificado. Continuar la monitorización ECG y auscultación de ambos hemitórax. Sospechar intoxicación con aminofilina si se presentan náuseas, vómito y taquicardia. En el cuadro 6 se mencionan los estadios de gravedad de una crisis asmática aguda.

#### PANCREATITIS.

Es el término utilizado para la inflamación aguda del páncreas, está asociada a la presencia de enfermedad de las vías biliares por cálculos o infección y por ALCOHOLISMO; en el 20% de los casos. Es una causa común en nuestro medio de intervenciones quirúrgicas, por ello es importante mencionar de forma breve lo relacionado a esta patología en el manual.

En las enfermedades biliares una obstrucción del esfínter de Oddi produce una crisis pancreática; el consumo de alcohol mayor a 100 g/ al año produce precipitación de proteínas enzimáticas en los conductos pequeños. Se ocasiona edema y necrosis producida por enzimas como la tripsina activada y la fosfolipasa A activada. La hemorragia se produce por acción de una elastasa pancreática, que disuelve fibras elásticas de los vasos sanguíneos. El exudado que se presenta penetra al retroperitoneo y en la cavidad peritoneal produciéndose quemaduras, permitiendo la permeabilidad de los vasos sanguíneos teniendo como consecuencia la formación de un tercer espacio que es causa de hipovolemia que conduce al choque si no es

tratada. Los exudados producen en el resto de la circulación aumento de la permeabilidad de los vasos por lo que las resistencias periféricas están disminuidas, se puede producir un derrame pleural por lo mismo o atelectasias.

Existen los 11 signos de Ranson son 1) Edad menos de 55 años, 2) Glucosa sérica mayor de 200 mg/dl, 3) LDH sérica mayor de 350 UI/L, 4) AST mayor de 250 U y 5) recuento leucocitario mayor de 16000/mcl. Los demás signos se determinan en las 40 hrs. siguientes al ingreso; 6) decenas de Hto. menos del 10%, 7) aumento del BUN mayor de 5 mg/dl, 8) Ca sérico menos de 8 mg/dl, 9) PaO<sub>2</sub> menor de 60 mmHg, 10) déficit de bases mayor de 4 mEq/l y 11) secuestro estimado de líquidos de 6 litros. Si hay menos de 3 signos positivos, la mortalidad es de menos de 5%; si son de 3 ó 4 aumenta a un 15 o 20%.

**TRATAMIENTO:** Los objetivos son perfundir los líquidos parenterales necesarios para prevenir la hipovolemia, y la hipotensión. Colocación de una sonda nasogástrica y extracción de aire y líquido del estómago.

Control de la diuresis, registro exacto de gasometría arterial, determinación del pH gástrico, PVC, por catéter central o Swan Ganz, aplicación de antiácidos, soluciones, registro de Hto. y reposición en caso de sangrados, determinación de proteínas, reposición de albúmina. Los líquidos que se requieren pueden ser de 6 a 8 litros/día, aplicar gluconato de calcio 10% a dosis de 1 ó 2 gr. En 1 litro de solución de reposición de 4 a 6 hrs. Si coexiste hipomagnesemia administrar 8 mEq. La insuficiencia renal debe ser tratada con diuréticos, si es posible, o con diálisis peritoneal preoperatoria. Es importante mencionar que el paciente con pancreatitis quirúrgica o no, deberá ser tratado en una terapia intensiva o quirúrgica, pero no en pabellón.

El siguiente cuadro nos muestra los pacientes con riesgo más alto de tener una aspiración de ácido gástrico hacia los pulmones

#### **PACIENTES CON RIESGO DE ASPIRACIÓN PULMONAR ÁCIDA**

- ◇ Pacientes con obesidad mórbida
- ◇ Pacientes diabéticos insulino dependientes y no insulino dependientes
- ◇ Pacientes embarazadas
- ◇ Pacientes con historia de hernia de hiato u otras disfunciones gastroesofágicas
- ◇ Pacientes de edades extremas
- ◇ Pacientes fumadores
- ◇ Pacientes con gran ansiedad
- ◇ Pacientes en los que se prevé dificultad respiratoria

## VIII.- 6to. PROCEDIMIENTO

### MEDICACIÓN PREANESTÉSICA

#### 1.- OBJETIVO ESPECÍFICO

Disminuir tanto psicológica como farmacológicamente el estado de angustia en los pacientes que van a ser intervenidos quirúrgicamente desde antes de la cirugía

#### 2.- POLÍTICAS

- Este informe es exclusivo para uso y consulta del Servicio de Anestesiología
- Las decisiones serán facultadas por el jefe de servicio
- Todo incumplimiento será amonestado en forma verbal y/o escrita por el jefe de servicio.
- Conocer los fármacos para la medicación preanestésica
- Que el paciente conozca las instrucciones de ayuno, principalmente si el paciente es pediátrico, explicarles a los padres o tutor la importancia de este y sus riesgos de no llevarlo a cabo
- Que el paciente conozca las instrucciones relativas a los medicamentos que ingiera por alguna patología agregada (cual suspender?, cual no suspender? y porque?, cual cambiar de vía de administración, por ejemplo: cumarínicos por heparina, hipoglucemiantes orales por insulina)
- Que el paciente conozca que hay fármacos que disminuyen el estrés debido al trauma anestésico - quirúrgico, y se explica la vía a utilizar, normalmente se usa la vía oral se indica cuantas horas antes de la cirugía se ingieren.

#### 3.- DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

La medicación preanestésica o preoperatoria consiste en la preparación psicológica y farmacológica de los pacientes antes de la cirugía.

La valoración preoperatoria se suele completar con una cuantificación del riesgo, de acuerdo con los índices pronósticos y las clasificaciones internacionales, como una forma de resumir el complejo proceso que la precedió. No obstante, esta

cuantificación del riesgo en grado o en números no es ni con mucho lo más importante, y a veces distrae los propósitos verdaderos de la valoración preoperatoria que son los de disminuir el riesgo y no simplemente definirlo.

Lo ideal es que todos los pacientes lleguen al periodo preoperatorio sin temores, sedados, pero que puedan despertarse con facilidad, y sean totalmente cooperadores. El siguiente cuadro nos muestra la importancia de la medicación preanestésica :

MEDICACIÓN PREANESTÉSICA
◆ Propósito primario
⇒ Aliviar la ansiedad
⇒ Reducir la acidez gástrica y el volumen residual
⇒ Disminuir la actividad histamínica
⇒ Reducir las secreciones bucales y de la vía aérea
⇒ Reducir al mínimo náusea y vómitos
⇒ Controlar infección
◆ Propósito secundario (anestésicos)
⇒ Producir amnesia
⇒ Sedación
⇒ Proporcionar analgesia
⇒ Disminuir la actividad vagal
⇒ Disminuir el requerimiento de anestésicos
⇒ Proporcionar estabilidad hemodinámica

Es el último objetivo de la valoración preanestésica, en este se debió tener ya un plan de trabajo indicando al paciente que vamos a manejar, se le explicará que tipo de anestesia se le administrará y porqué la elección de la misma, la cual será acorde con el estado físico, psicológico y riesgo del paciente.

#### 1.- Preparación psicológica

La visita preoperatoria y la entrevista con el paciente y los miembros de su familia sirven como antídoto para la aprehensión aunque muchas veces en las instituciones como esta es difícil que el familiar pase a la valoración con el paciente pero a él se le explica todo esto contestando las preguntas que surjan, se debe revisar lo siguiente:

- revisar historia clínica
- describir técnicas anestésicas disponibles y riesgos relacionados
- describir que debe esperar al llegar a quirófano

- anticipar la duración aproximada de la cirugía
- describir métodos disponibles para dolor postoperatorio

Se darán todas las indicaciones necesarias con respecto al ayuno, administración de medicamentos, vía y hora de administración, de los mismos, así como cuales no se deberán administrar. Si se requiere de sondas se le indicarán si es que se eligió su aplicación en el preoperatorio o con el paciente despierto.

Todo esto quedará asentado en el expediente clínico del paciente, y por último disipar las dudas que tenga el paciente o los familiares responsables del mismo. Explicándoles siempre al paciente como dueño de su organismo o cuerpo y familiares del riesgo que implica el acto anestésico, siempre en base a los factores de riesgo preexistentes.

## 2.- Preparación Farmacológica

Los fármacos seleccionados para la medicación preoperatoria se administran por vía oral ó intramuscular de preferencia

En los siguientes cuadros se resumen desde que el paciente llega al preoperatorio a realizarse la valoración hasta la medicación preanestésica.

Y que los pacientes que estén ingiriendo algún farmaco adicional por alguna patología agregada debemos decirles ¿cual debe o no suspender?.

DISPOSICIÓN DE LOS FARMACOS	
◆ CONTINUAR	
⇒ Antihipertensivos	
⇒ Bloqueadores betaadrenérgicos	
⇒ Bloqueadores de los canales del calcio	
⇒ Inhibidores de la ECA	
⇒ Vasodilatadores	
⇒ Broncodilatadores	
⇒ Anticonvulsivantes	
⇒ Corticoides	
⇒ Ansiolíticos	
◆ INTERRUMPIR	
⇒ cumarínicos, cambiar por heparina	
⇒ hipoglucemiantes orales cambiar por insulina	

### Anticolinérgicos

Los anticolinérgicos (atropina, escopolamina, glicopirrolato) se usan a veces para secar las secreciones orales y respiratorias, especialmente cuando se prevé una intubación difícil. La escopolamina tiene un inicio de acción tardío y efectos sedantes

prolongados y amnésicos anterógrados. El glicopirrolato es un compuesto aminico cuaternario no atraviesa barrera hematoencefálica, y no tiene efectos sobre el sistema nervioso central, produce menos taquicardia que la atropina.

En los niños se utiliza atropina y esta tiene una duración de 30 a 45 minutos aproximadamente

La incidencia de aspiración pulmonar grave es rara en los adultos sanos ASA 1 y 2 que se someten a cirugía electiva, pero aún así estos pacientes y los de alto riesgo deben de ser tratados previamente, con antagonistas H2 ya sea desde la noche anterior y/o el día de la intervención quirúrgica. El siguiente cuadro nos muestra una profilaxis para evitar la regurgitación gástrica.

FARMACOS PARA LA PROFILAXIS ANTIACIDA	
◆ ANTAGONISTAS H2	
⇒ Ranitidina	150 mg VO. 2 hrs. antes de la operación 50 mg IV. Aprox. 1 hora antes de la cirugía
⇒ Cimetidina	300 a 400 mg v.o. aprox. 2 hrs. antes de cirugía 300 mg IV aprox. 1 hora antes de la cirugía
⇒ Famotidina	20 a 40 mg v.o. 2 hrs. antes de la cirugía 20 mg IV aprox. 1 hora antes de la cirugía
◆ AGENTES GASTROCINÉTICOS	
⇒ Metoclopramida	10 mg v.o. aprox. 1 hora antes de cirugía 10 mg IV aprox. 30 minutos antes de cirugía
◆ ANTIÁCIDOS CLAROS	
⇒ Citrato sódico	15 o 30 ml v.o. aprox. 15 min. antes de la cirugía

Las náusea y los vómitos siguen siendo un importante problema tanto en el transanestésico como en el postoperatorio, hay algunos factores que pueden predisponer a la náusea y vómito por ejemplo: sexo femenino es más frecuente, lactantes, el tipo de cirugías (estrabismo, laparoscopia, oído medio, amigdalectomía, aborto), historia de vértigos, quimioterapia, obesidad, hipotensión postoperatoria entre otros; ya que en ocasiones prolongan significativamente la estancia en la sala

postanestésica y el tiempo de alta hospitalaria, por lo mismo debemos tener conocimiento de como controlar estos :

#### ESTRATEGIAS PARA EVITAR NAÚSEA Y VÓMITO POSTOPERATORIO

- Proporcionar una anestesia suave y elegante
- Evitar distensión gástrica
- Asegurar una hidratación intravenosa adecuada antes y durante la operación
- Uso de anestesia regional
- Instalar inmediatamente el tratamiento al dolor postoperatorio
- Impedir movimientos bruscos en sala de cuidados postanestésicos
- Evitar la hipotensión ortostática en sala de cuidados postanestésicos
- Profilaxis antiemética en pacientes de alto riesgo.

#### FÁRMACOS ANTIEMÉTICOS

- ⇒ Droperidol  
10 a 20 mcg/kg. vía IV en el momento de la inducción
- ⇒ Metoclopramida  
10 mg vía IV al final de la cirugía
- ⇒ Ondasetrón  
4 a 8 mg IV durante la cirugía
- ⇒ Hidroxizina  
1 a 1.5 mg/kg. MI en el perioperatorio
- ⇒ Efedrina  
25 a 50 mg MI durante la cirugía o en el postoperatorio

Otros fármacos especialmente antihistamínicos, fenotiacinas, anticolinérgicos y escopolamina transdérmica, se han utilizado como profilaxis antiemética. Los métodos no farmacológicos como la acupuntura o la acupresión sirven para tratar la náusea y vómito pero su eficacia no se ha establecido en ningún estudio grande.

### PROPÓSITOS DE LA VALORACIÓN FINAL POR EL ANESTESIÓLOGO

- ◆ Tranquilizar al paciente
- ◆ Establecer y/o reestablecer la confianza y la relación médico paciente
- ◆ Revisar la historia clínica, así como laboratorio y gabinete adecuados a cada paciente
- ◆ Preguntar sobre el ayuno (horas), medicamentos ingeridos, alergias.
- ◆ Realizar una exploración física adecuada a cada paciente
- ◆ Revisar últimos exámenes de laboratorio y gabinete de acuerdo a la patología agregada
- ◆ Explicar el plan anestésico y postanestésico
- ◆ Dar la información adecuada y que el paciente de su consentimiento
- ◆ Proporcionar la medicación preanestésica psicológica y farmacológica

La preparación preoperatoria adecuada inicia desde que se programa al paciente para la cirugía y sigue hasta el postoperatorio



## IX.- 7mo. PROCEDIMIENTO

### ESTANDARES DE LA ASA

#### 1.- OBJETIVO ESPECÍFICO

Conocer los estandares de calidad en Anestesiología que proporcionan la Sociedad Americana de Anestesiología

#### 2.- DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

##### MANEJO TRANSOPERATORIO.

El propósito del manual es hablar de todo lo relacionado con monitorización, sala de operaciones y aquello relacionado con la disminución de accidentes en anestesia. Ya que en esta especialidad los accidentes son raros, el índice de mortalidad es bajo, sin embargo cuando estos accidentes se presentan las consecuencias pueden ser fatales, y el 80% de ellos son previsibles, porque están asociados a errores humanos. Con el afán de hacer de la especialidad de Anestesiología una actividad segura el asa creó los ESTANDARES los cuales se mencionarán y estipulará que deben ser aplicados en todo paciente que va a ser sometido a una anestesia.

Los estándares de el ASA tiene como finalidad brindar una atención de alta calidad para el paciente, da a conocer las normas básicas de *vigilancia transoperatoria*; sin embargo, estas pueden ser no prácticas , en algunas ocasiones, es aquí donde el buen juicio del anestesiólogo entra en juego.

##### NORMA I. (30)

En el quirófano debe estar presente personal calificado del equipo de Anestesiología durante el proceso de conducción de toda la anestesia general o regional y deberá ser una atención monitorizada.

Esto es debido a los cambios fisiológicos observados en el paciente anestesiado que son repentinos y requieren de acciones rápidas y precisas.

##### NORMA II. (31).

Durante todos los procedimientos anestésicos deberá valuares cuidadosamente la oxigenación, ventilación, circulación electrocardiografía y temperatura del paciente.

El avance tecnológico, nos permite el monitoreo de estos parámetros en forma fácil y segura, más adelante se hablará de la forma de monitorear cada uno por separado.

Si se llevaran a cabo estos dos aspectos el paciente estaría atendido con una alta calidad de atención, pero debe recordarse la existencia de errores tanto técnicos como humanos.

Dentro de los errores humanos los diversos autores los clasifican en: falta de coordinación para idear un plan de trabajo, cansancio, problemas personales, ignorancia, falta de destrezas para la realización de un procedimiento, y el principal exceso de confianza y minimizar un procedimiento anestésico. La literatura refiere la existencia de concordancia, en que estos errores se iniciaron desde la valoración o visita preanestésica. Es por ello que se mencionarán primero las fallas más frecuentes encontradas para posteriormente mencionar la estrategia que se propone en este manual.

Para determinar un plan de trabajo que nos ayude en la detección de complicaciones y en su resolución eficaz, todo anestesiólogo deberá inquirir cuatro características durante su formación que son: a) capacidad de observar; b) percibir; c) vigilar y d) capacidad de abstracción. Para mayor entendimiento definiremos estos términos.

#### **OBSERVACION (32).**

Se define como advertir, notar, darse cuenta, vigilar. En la especialidad de anestesia es importante el observar y saber hacerlo, de ello dependemos para detectar los diversos cambios que se presenten y de no hacerlo se pueden generar complicaciones serias; para ello nos valemos de los sentidos de la vista, oído, y tacto principalmente, contamos con monitores que están provistos de alarmas visuales y auditivas, se deberá estar familiarizados con ellas, para sacar el mejor provecho correlacionándolo siempre con la clínica y con lo que ocurre a nuestro alrededor.

Con frecuencia los datos que se observan en los monitores son minimizados por la falta de conocimiento, y experiencia o por ignorancia en el manejo de los mismos.

#### **PERCEPCION.**

Se debe percibir la realidad exterior, con todos los sentidos, es decir, entender lo que nos está rodeando, para poder actuar en forma precisa. (32).

#### **VIGILANCIA.**

Debido a los cambios rápidos que se presentan en el paciente sometido a un procedimiento anestésico-quirúrgico es básico y debe ser un hábito el saber atender, la vigilancia debe ser continua. (32).

#### **ABSTRACCION.**

Es un proceso mental relacionado con la capacidad selectiva de la atención, por el cual se extiende a una cualidad o característica determinada, independientemente de todo lo demás. Es decir, se toma de nuestro alrededor lo importante del momento y se adelanta uno a los acontecimientos. Por ejemplo, si una situación determinada nos conlleva a una complicación, nos debemos adelantar al conocer esta situación y así evitar la complicación. (32)

Otros términos que definiremos serán el de accidente o incidente. ACCIDENTE fenómeno imprevisto, complicación inesperada en el curso regular de algo. INCIDENTE se define como algo que sobreviene, por sí mismo (33).

En la literatura revisada los diferentes autores concuerdan con los accidentes más frecuentemente observados.

Dentro de los errores ocasionados por el equipo empleado estos son frecuentes por la falta de conocimiento en el empleo del mismo, mal funcionamiento por carencia del mismo. Lawewnce y cols., hicieron un estudio en que revisaron lo que cuesta atender a un paciente que presenta un paro cardiorespiratorio hasta su recuperación total; el costo observado va desde los 150 mil hasta los 500 mil dólares. Si este dinero se destinara a la compra de monitores como oxímetro de pulso en un 70% de los casos se habría detectado bradicardia, hipoxemia en los pacientes y se hubiera corregido antes de que ocurriera el paro, los costos de atención al paciente serían menores así como las consecuencias del mismo. Este instrumento es útil en la detección oportuna de cambios del paciente siempre que el anestesiólogo esté preparado en la utilización del mismo y sepa interpretarlo adecuadamente.

#### **PREPARACION DE LA SALA DE OPERACIONES.**

Más que sala de operaciones, es el lugar donde se habrá de administrar el procedimiento anestésico. Esto incluye revisión del equipo que se emplea, monitores, medicamentos, y máquinas de anestesia.

La sala de operaciones o el lugar donde se administrará el acto anestésico, deberá estar a una temperatura agradable para el paciente a más de 21° C (no la temperatura que el anestesiólogo o el cirujano desee). La hipotermia ocasiona disminución del consumo de oxígeno, de los requerimientos de anestésicos, disminuye el metabolismo de los fármacos administrados, aumenta la viscosidad de la sangre, pero al recalentarse al paciente el consumo de oxígeno aumenta hasta en un 500 por ciento, se produce vasodilatación del mismo y puede presentar hipotensión y otras complicaciones.

Se revisa la máquina de anestesia, y conexiones de la misma a toma de oxígeno, se cambia cal sodada, se conecta el circuito elegido, la bolsa reservorio, y se verifica que no tenga fugas. Que las válvulas espiratoria e inspiratoria no estén pegadas si se eligió un circuito circular, y que los vaporizadores contengan el anestésico indicado.

El ventilador se colocará en los parámetros establecidos para ese paciente, si se cuenta con él mencionado equipo.

También se comprobará que los monitores funcionen de manera adecuada, se conectarán y colocarán de una forma que no estorben a nuestros movimientos y se tenga buena visualización del mismo.

*Independientemente de la técnica anestésica que se utilice se colocará laringoscopia probado, un juego de sondas orotraqueales o nasotraqueales de 3 números diferentes, (no sabemos en que momento se pueda presentar un paciente que pudiera tener una obstrucción a nivel tráquea, que no es visible a simple vista o con nuestra laringoscopia. Se verificará que funcione los globos, además cánula de*

Guedel, conductos, (ramas oftálmicas y las cintas para proteger ojos y fijar sondas. Las jeringas rotuladas.

Se analiza vía periférica de buen calibre, si el paciente no esta canalizado, de preferencia con un catéter venoso grueso o con aquel que nos ofrezca iniciar con seguridad el procedimiento. Debemos recordar que el paciente no esta habituado a los "piquetes" y siente que esto es una agresión a él por ello es preferible canalizar uno o dos venas explicándole porque es importante y estando "dormido" canalizar una vena gruesa si es joven nuestro paciente. En los niños se prefiere inducción inhalatoria para este propósito o Ketamina I.M.

Se colocarán los monitores, cardiógrafo, oxímetro de pulso, estetoscopio precordial, estetoscopio y brazaletes de esfigmomanómetro. Se toman parámetros basales de signos y se podrá iniciar el procedimiento anestésico.

Posterior a la intubación orotraqueal o nasotraqueal se corrobora la ventilación por medio de un estetoscopio de ambos hemitórax y se conecta el capnógrafo y al ventilador si se tiene y desea.

Si se eligió anestesia locorregional se deberá corroborar el nivel de esta y si es necesario sedar al paciente se deberá vigilar la ventilación del mismo.

## MONITORES.

En la actualidad existen diferentes monitores que ayudan al cuidado transoperatorio y postoperatorio del paciente que es sometido a un procedimiento quirúrgico, están provistos de alarmas auditivas y visuales, que auxilian en el cuidado de los pacientes. Se debe tener conocimiento de su funcionamiento y que condiciones los altera sin ser una causa propia del paciente y sobre todo lo encontrado en ellos se traspolo a lo que clínicamente está pasando en su momento.

Lo importante del monitoreo es detectar los cambios fisiológicos del paciente en forma oportuna para corregirlos y evitar que pueda presentarse accidente y por ende un daño irreversible e incluso la muerte. Actualmente la tecnología y el avance de las ciencias han desarrollado técnicas y tecnología que brindan una alta calidad de atención al paciente, el anestesiólogo debe conocer esta tecnología y emplearla en beneficio propio y del paciente.

### METAS DEL MONITOREO

Las metas del monitoreo incluyen:

1. Detección temprana de anomalías.
2. Guía para la corrección de las anomalías con terapéutica apropiada.
3. Mejoría en el resultado.
4. Información pronóstico temprana.

Aunque comúnmente los monitores cumplen con alguna de estas metas, la mayoría proporciona información global y sistémica de algunos órganos específicos o información a nivel tisular.

Los sistemas de registro agudo, tradicionalmente son considerados monitores a la cabecera del paciente. Tales sistemas son útiles en poblaciones de estudio y pueden ayudar a detectar mejoría en los resultados con nuevas terapias.

**Metas del monitoreo hemodinámico.-** Las metas del monitoreo hemodinámico han cambiado poco en relación a décadas pasadas.

- La primera meta de este monitoreo es asegurar una adecuada perfusión en pacientes quienes parecen estar relativamente estables.
- Una segunda meta es la detección temprana de una perfusión inadecuada en pacientes hemodinámicamente inestables. El papel de la detección temprana es particularmente importante en distinguir entre pacientes que requieren sólo de monitoreo y aquellos que necesitan una intervención activa. La intervención temprana previene la progresión de la disfunción multisistémica y falla orgánica múltiple.
- La tercera meta del monitoreo hemodinámico es la selección de la terapéutica específica para la corrección hemodinámica, ya sea con la administración de volúmenes, inotrópicos vasodilatadores, vasoconstrictores o la combinación de éstos.
- Finalmente, el monitoreo hemodinámico es útil para diferenciar varias disfunciones multisistémicas.

Clásicamente el monitoreo hemodinámico combinado con la valoración del transporte de oxígeno ha sido usado para diferenciar la relativa magnitud de la disfunción pulmonar y cardiovascular que contribuyen a la hipoxemia. La diferenciación es de importancia crítica, ya que la terapéutica debe ir dirigida para corregir la disfunción pulmonar por aumento de la presión media de la vía aérea, lo cual en algún momento puede tener efectos adversos en el retorno venoso y gasto cardíaco. El monitoreo hemodinámico ha de basarse fisiológicamente y orientarse hacia una meta definida.

## **MONITOREO DEL BLOQUEO NEUROMUSCULAR INTRODUCCION**

La monitorización de los efectos bloqueadores de los relajantes musculares (RM) permite cuantificar por apreciación visual o mediante registro gráfico (objetivo) la profundidad del bloqueo neuromuscular, diferenciar los patrones de bloqueo despolarizantes de los no despolarizantes, así como establecer un diagnóstico diferencial en las apneas postanestésicas (centrales o periféricas).

La importancia de monitorizar el bloqueo neuromuscular durante el transanestésico se ha evidenciado en años recientes por las observaciones cada vez más frecuentes y alarmantes de que un buen número de pacientes que han recibido relajantes musculares de acción prolongada, ingresan a las salas de recuperación con signos de parálisis residual a tal grado que la ventilación espontánea y su respuesta a la hipoxia están comprometidas.

En la mayoría de estos estudios, el antagonismo de los RM se juzgó fue efectivo, por criterio clínico y en ninguno de ellos se utilizó en alguna forma un estimulador de nervios periféricos (ENP): El uso de monitoreo simple con ENP se ha asociado con mejoría considerable en la reversión de los efectos residuales de los relajantes musculares.

La introducción de los nuevos y cada vez más seguros relajantes musculares de acción corta dentro de la práctica clínica, han venido a resolver parcialmente este

problema, pero ahora, ha surgido otra dificultad que es la de mantener un nivel consistente de bloqueo neuromuscular durante la anestesia. Cuando se ha utilizado un relajante muscular de acción corta al término de la cirugía, puede no ser necesario antagonizar los efectos residuales con un anticolinesterásico; sin embargo el anestesiólogo necesita de una medición objetiva para poder asegurar que la transmisión neuromuscular ha retornado a la normalidad, ya que en esta etapa el paciente a menudo se encuentra bajo los efectos de otros fármacos (hipnóticos, narcóticos) que hacen muy difícil o imposible la comunicación. Por otro lado, puesto que todos los procedimientos quirúrgicos no precisan de la misma profundidad de bloqueo, el uso de un monitor de relajación nos permitirá adecuar la dosis de RM a la circunstancia y momento de la operación.

**ELECTROFISIOLOGIA** .- Cuando se produce una contracción muscular, básicamente lo que sucede es la llegada a través de los axones de un nervio, de un potencial de acción capaz de provocar la contracción del músculo inervado. La liberación de acetilcolina y la ocupación específica de receptores colinérgicos postsinápticos, permite el intercambio iónico necesario para generar los cambios suficientes para la generación del potencial de acción que finalmente se representa como contracción muscular. Al pretender monitorizar la función de la placa neuromuscular, estamos provocando un potencial de acción mediante la aplicación de un estímulo eléctrico para posteriormente registrar la magnitud de la respuesta muscular provocada por tal estímulo.

La respuesta muscular representa la suma de las respuestas individuales de todas las fibras musculares, cada una de las cuales es una respuesta "todo o nada". Cuando se administra un RM un mayor número de fibras musculares individuales se bloquea y la respuesta muscular disminuye progresivamente conforme el bloqueo neuromuscular (BNM) se profundiza

La extensión de este proceso, a menudo se expresa como "porcentaje de bloqueo", al comparar la respuesta muscular con un valor basal. Aunque BNM es el resultado de la ocupación de los receptores colinérgicos por el RM, el porcentaje de bloqueo, no es proporcional al número de receptores ocupados por el miorrelajante.

La disminución de la contracción muscular es demostrable hasta que se ocupan aproximadamente el 70% de sus receptores (lo que es distinto al 70% de las fibras musculares), así que la variación en el BNM observable durante la anestesia representa solamente la punta del iceberg farmacológico.

**CARACTERISTICAS DEL ESTÍMULO**.- Para que las respuestas obtenidas sean confiables y repetibles, el estímulo debe reunir ciertas características:

- a) Forma rectangular.
- b) Duración inferior al período refractario.
- c) Intensidad supramáxima.

**Duración**.- Hoy en día la mayoría de los ENP, utilizan impulsos con duración de 0.1 a 0.3 mseg. Estos tiempos de estimulación no deben ser mayores a los del período refractario de la unión neuromuscular, el cual se sabe oscila entre 0.5 a 1 mseg. Además el estímulo debe tener forma rectangular; si no se cubren estas dos características, el estímulo podría volver a activar una placa neuromuscular que tras

salir de su período refractario, se encontraría en condiciones de volver a provocar una nueva contracción, llevando con ello, a malas interpretaciones del grado de BNM. Intensidad.- La intensidad de la corriente aplicada al nervio que se pretende estimular será aquella capaz de estimular todos los axones del nervio. Cuando se sobrepasa dicha intensidad se dice que el estímulo es supramáximo. En el 75% de los pacientes la corriente requerida no rebasa los 50 miliamperes cuando se estimula el nervio cubital a nivel del codo. En condiciones de obesidad e hipotermia cutánea, la resistencia de ésta, rebasa los 2500 Ohm, por lo que se necesitarán intensidades entre 50 a 70 miliamperes. Intensidades mayores a 80 miliamperes no son recomendables para evitar lesiones. Los estimuladores existentes en el mercado, suelen ofrecer intensidades crecientes en un valor de resistencia que va desde los 500 hasta los 2000 Ohms

**Electrodos.-** En la mayoría de los casos la estimulación eléctrica se puede llevar a cabo en forma efectiva mediante:

- a) Electrodos de superficie (electrodos de bola, parches cutáneos).
- b) Agujas subcutáneas (aislamiento, teflón, bisel corto).

Los electrodos de aguja al introducirse debajo de la piel, reducen mucho la resistencia por lo que necesitan corrientes de menor intensidad. Sus inconvenientes incluyen infección o daño nervioso. Cuando se utilicen parches cutáneos deberá limpiarse o desengrasarse la piel subyacente (alcohol, acetona) y confirmar que el electrodo contenga una buena cantidad de gel conductor.

**SITIOS DE ESTIMULACION.-** 1. Nervio cubital. Los electrodos deben ser colocados sobre el borde interno del flexor común de los dedos, sobre una línea que una el hueso piriforme y el vértice de la epitroclea. El resultado de su estimulación se observa como: flexión e inclinación interna de la mano; flexión de las terceras falanges del dedo anular y medio; abducción y flexión de la primera falange del pulgar. En la práctica diaria, se ha demostrado que es el de elección para el monitoreo de la TNM .

2. El nervio facial se estimula colocando los electrodos inmediatamente arriba y abajo de un punto que se sitúa a la distancia media entre el ángulo del maxilar inferior y la apófisis cigomática del temporal un poco adelante del lóbulo de la oreja. Un segundo punto puede ser encontrado más arriba y adelante, a nivel de la articulación de la apófisis cigomática y el borde posteroinferior del malar. El resultado de su estimulación es el siguiente: contracción de los orbiculares de los párpados y labios homolaterales. Hay que evitar la colocación de los electrodos demasiado cerca de la órbita o de la comisura labial, ya que se tienden a estimular directamente a los músculos, indicando ello falsas respuestas de estimulación.

La estimulación del facial, sólo tiene interés cuando es totalmente imposible el acceso al nervio cubital y sus respuestas son contracciones isotónicas en vez de isométricas. La correlación entre las respuestas de los músculos orbiculares y la tonicidad de los músculos abdominales es inconstante y difícil de apreciar.

- 3. Nervio tibial posterior. Su respuesta ante la estimulación se observa como flexión plantar, abducción del pie y flexión de los dedos. Los electrodos se colocan entre el borde posterior del maléolo interno y el tendón de Aquiles.

4. Nervio ciático poplíteo externo. El resultado de su estimulación se observa como flexión dorsal del pie (extensión), abducción del mismo y extensión de los dedos del pie. Los electrodos se colocan por debajo de la cabeza del peroné, siguiendo su eje longitudinal. Tanto el tibial posterior como el ciático poplíteo externo son útiles cuando sólo hay acceso a los miembros inferiores del paciente (neurocirugía, cirugía oftalmológica, ORL, etc.)

## TECNICAS DE MONITOREO

Patrones de estimulación.- Ningún patrón único de estimulación nerviosa es apropiado para monitorizar todos los niveles del BNM; algunos patrones están indicados para monitorizar bloqueos "ligeros" (superficiales), mientras que otros son más relevantes para el seguimiento de bloqueos profundos.

Estímulos únicos o simples.- Método más sencillo de estimulación. Consiste en aplicar estímulos únicos a una frecuencia entre 0.1- 1 Hz; es decir, un estímulo cada 10 seg. (0.1 Hz) o un estímulo por seg. (Hz). Tiene sensibilidad limitada y la existencia de una respuesta completa no garantiza la recuperación neuromuscular plena, ya que la contracción sostenida depende de una respuesta apropiada del músculo a la estimulación repetitiva. Su utilidad ha quedado reducida para determinar la intensidad en los estímulos supramáximos y en la realización de la cuenta posttetánica (CPT).

Estimulación tetánica.- La caída o desvanecimiento ("fade") de la contracción muscular ante un estímulo lo tetánico, es característico de un bloqueo no despolarizante. Una contracción tetánica es aquella que se presenta de principio a fin a través de la estimulación repetitiva. En la estimulación tetánica se emplean estímulos supramáximos a frecuencias tan rápidas como 50, 100 y 200 Hz. Estas dos últimas por ser antifisiológicas, raramente se utilizan. La de mayor uso en la práctica clínica es 50 Hz mantenidos durante 5 seg.). En la ausencia de enfermedad neuromuscular o bloqueo por fármacos (RM), un individuo es capaz de sostener una fuerza contráctil por lo menos durante 5 seg. en respuesta a una estimulación de 50 Hz. Esto implica que se ha producido, movilizado y liberado suficiente acetilcolina desde la terminal nerviosa motora para mantener los requerimientos normales, de una ininterrumpida transmisión neuromuscular.

Si no existe BNM, o éste es de tipo despolarizante, la contracción muscular producida se mantiene mientras dura el estímulo.

Si existe bloqueo no despolarizante, la contracción sufre un decaimiento (*fade*), no pudiéndose mantener a lo largo de la estimulación. Desafortunadamente, la estimulación

tetánica tiene varios inconvenientes en la práctica clínica. Se debe permitir un intervalo razonable (5-6 min.) entre descargas tetánicas sucesivas, ya que la facilitación posttetánica evidente cuando se utilizan relajantes musculares no despolarizantes de acción intermedia, modificaría los estímulos simples, tren de cuatro o doble ráfaga que se presentarán en los siguientes 2 min. al estímulo tetánico, llevando a malas interpretaciones en la profundidad del bloqueo. Por otra parte, si para evaluar la respuesta se utiliza un método táctil o visual, nos encontramos ante un método de baja sensibilidad, que no es mejor que la estimulación tren de cuatro en la detección clínica del bloqueo residual al final de la



anestesia. Finalmente, la entrega de estímulos tetánicos es sumamente dolorosa, por lo que no se recomienda en pacientes no anestesiados.

#### Tren de cuatro

La estimulación tren de cuatro descrita por primera vez en 1970, sigue siendo el método más común de monitoreo del bloqueo neuromuscular. Representa un avance sustancial sobre el estímulo simple debido a que no es necesario obtener una respuesta control *pre-relajantes* comparativa. Se administran cuatro estímulos a una frecuencia de 2 Hz (intervalos de 0.5 seg.), los cuales no deben de repetirse con una frecuencia mayor a los 10 seg. y preferentemente no antes de los 20 seg., ya que su aplicación interfiere en la liberación de acetilcolina.

Cada estímulo del tren de cuatro produce una contracción muscular, y la amplitud de la cuarta respuesta en relación con la primera es lo que se denomina índice T4/T1. Cuando no existe bloqueo neuromuscular, las cuatro respuestas serán de igual amplitud ( $L T4/T1 = 1$ ).

Cuando se administran relajantes musculares no despolarizantes, este índice disminuye

( $L T4/T1 = 0.6, 0.4$ , etc.) si el bloqueo es parcial, o desaparecen una o más respuestas conforme el bloqueo se profundiza. Bajo monitoreo esta característica específica de los RMND nos ayuda a realizar diagnóstico diferencial con el bloqueo despolarizante, en donde las cuatro respuestas tienen idéntica amplitud entre ellas, pero inferior al control. Este patrón está indicado tanto para saber el desarrollo del bloqueo antes de la intubación, como para evaluar el grado de recuperación del mismo. Entre sus desventajas se mencionan errores en la apreciación de la respuesta cuando se utilizan métodos táctiles o visuales así como cierta molestia en el sitio de estimulación en el paciente no anestesiado.

Cuenta postetánica .- La cuenta postetánica (CPT) resulta de gran utilidad en el seguimiento del bloqueo neuromuscular profundo, en donde tanto el estímulo simple como el TDC están sumamente limitados. Para realizarla se aplica un estímulo tetánico de 50 Hz durante 5 seg. y se contabilizan las respuestas tras aplicar estímulos simples de 1 Hz, comenzando 3 seg. después de haber concluido el estímulo tetánico. Existe una correlación entre la CPT y el tiempo que transcurrirá antes de que aparezca la primera respuesta del tren de cuatro para cada relajante. En el caso del atracurio y vecuronio, según aparezcan 2, 4 y 6 respuestas postetánicas, faltaran 8, 4 y 2 min. para que aparezca la primera respuesta del tren de cuatro. No se deberá aplicar un nuevo estímulo tetánico antes de transcurridos seis minutos, con el fin de no alterar resultados de cuentas posteriores.

ESTIMULACION DOBLE RAFAGA.- Identificado en la literatura anglosajona como DBS (double burst stimulation), este patrón consiste en la aplicación de dos estímulos tetánicos separados por un corto intervalo de tiempo. Si la frecuencia de cada uno de los dos estímulos es lo suficientemente grande (50 Hz) y el intervalo entre ellos lo suficientemente corto (750 mseg.), la respuesta observada será la de dos contracciones musculares separadas.

Así pues el patrón se completa al entregar tres impulsos (DBS3,3) o dos impulsos tetánicos (DBS3,2) con los parámetros antes mencionados. Engbaek y col. (1989), demostraron que este patrón de estimulación es el más sensible para detectar

bloqueos residuales al final de la cirugía o en la sala de recuperación, ya que mediante observación directa y/o con apoyo táctil al no detectarse diferencias entre la magnitud de las repuestas evocadas, esta situación corresponde a un índice T4/T1 superior a 0.7, lo que a su vez se ha correlacionado con una recuperación del bloqueo no despolarizante suficiente para que la fuerza de contracción muscular se haya recuperado totalmente. Otra vez el inconveniente es el de producir dolor en el paciente no anestesiado.

#### **INTERPRETACION DE LAS RESPUESTAS EVOCADAS**

**Visual.-** Es el método más inexacto para evaluar el grado de bloqueo; sin embargo es el de mayor uso en la clínica quizá por su simplicidad. Cuando se utiliza el tren de cuatro son de utilidad la identificación de las respuestas, logrando algunos autores estimar que una respuesta a nivel del pulgar, estimulando el nervio cubital, el bloqueo será de un 90-95%, dos respuestas revelarán un bloqueo del 80-85%, tres del 70-75% y cuatro de 60-70%.

**Táctil.-** Método también limitado; coadyuva a la interpretación visual de las respuestas evocadas. Intenta estimar la fuerza de contracción isométrica al llevar el dedo hacia atrás no permitiendo su movimiento. Es muy difícil estimar cambios (fade) durante BNM superficiales.

**Mecanográfica.-** Método objetivo, brinda mayor precisión en la cuantificación de la respuesta contráctil al medir directamente su fuerza de contracción. Utiliza un transductor de fuerza en forma de anillo el cual se inserta al pulgar homolateral al nervio estimulado; se coloca una precarga de 100 a 300 gr., con la finalidad de que todas las fibras musculares se encuentren tensas y se registra electrónicamente un trazo basal prerelajantes. Tras estimular el nervio con el patrón elegido, se registra la fuerza de contracción isométrica. Puede ser difícil de utilizar por su preparación; pero recompensa con la precisión de sus mediciones.

**Acelerometría.-** De reciente aparición en nuestro país, este monitor utiliza un pequeño transductor de aceleración (piezoeléctrico) para medir la aceleración angular del dedo tras la aplicación de un estímulo. Al permanecer constante la masa del dedo, los cambios en la aceleración reflejarán los cambios de la fuerza de contracción (2a, Ley de Newton  $F = m \times a$ ). Este monitor es muy versátil y de gran utilidad en la práctica diaria.

Un electromiograma recoge la señal eléctrica generada por un potencial de acción muscular. Los monitores utilizados hoy en día presentan una señal electromiográfica integrada. La amplitud de dicha señal es directamente proporcional al número de unidades motoras contraídas. El trazo electromiográfico se lleva a cabo habitualmente, estimulando el nervio cubital y registrando en la eminencia tenar o hipotenar. A pesar de ser más preciso se ha corroborado una buena correlación entre la electromiografía y la mecanomiografía. No obstante ser altamente recomendable, su elevado costo limita su uso en nuestra rutina diaria

#### **OXIMETRIA DE PULSO.**

La oximetría de pulso es una técnica de monitoreo no invasivo que sirve para medir la saturación de oxígeno arterial, que se relaciona con las mediciones directas

(gasometría arterial). Fue desarrollado en 1932 sin ser importante en ese tiempo, 10 años después se le da el nombre de oxímetro, pero es hasta 1980 cuando una nueva generación de oxímetros se genera y se difunde su utilidad.

Un oxímetro de pulso es un instrumento que detecta la concentración de oxígeno en la hemoglobina circulante.

Está provisto de una fuente de luz que libera calor y dilata los vasos capilares, la hemoglobina que es una sustancia coloreada absorbe esta energía luminosa y se traduce en una longitud de onda específica absorbida por la oxihemoglobina se traduce en porcentaje y es transmitida por una celda fotoeléctrica.

Existen estudios en los cuales se hacen comparaciones entre este método y la determinación de gases arteriales, se llega a la conclusión de que no sustituye a éste último, pero sí es más rápido para detectar hipoxemias, basta con que transcurran 3 segundos para que detecte las alteraciones en la oxigenación de sangre, y los tejidos. Se debe considerar que en patologías como la hemólisis, policitemia, anemias o hemoglobinopatías; hipotérmica, hipotensión el oxímetro no es confiable 100%, pero posee alarmas que nos indicarán la existencia de un pulso estrecho, desconexión o presencia de artefactos, se corroborará esto de inmediato.

En resumen el oxímetro de pulso se basa en tres premisas 1) la coloración de la sangre; 2) los cambios de color resultan de la propiedad de la hemoglobina y del oxígeno, 3) el instrumento mide la absorción relacionada con la oxihemoglobina.

#### **PLETISMOGRAFIA.**

Es un método de monitorización no invasiva que nos permite detectar los cambios de volumen del cuerpo. Originalmente fue descrita en el año de 1937. Los cambios son dados por la pulsación de las arterias. Es utilizada para detectar la presencia y magnitud del pulso en el dedo o en el lóbulo de la oreja.

La representación gráfica se muestra en la fig. 2.3, a la que se conoce como pletismograma. Actualmente se le debe emplear en la monitorización transoperatoria de cualquier paciente. En general cuando la presión o el flujo sanguíneo es alto, la amplitud de la onda es alta, inversamente cuando es bajo el flujo o presión sanguínea en la presencia de vasoconstricción, la amplitud de la onda disminuye. (fig. 2.4). Cambios en la pletismograma pueden indicar por sí problemas hemodinámicos, y sugieren nuestra intervención oportuna. En conjunto con la saturación de oxígeno nos indican una adecuada perfusión tisular.

#### **CAPNOGRAFIA.**

Es una forma de monitorizar el CO<sub>2</sub> exhalado, en la actualidad se utiliza en los procedimientos de rutina, sirve para detectar problemas de hipoxemia en forma confiable, déficit de CO<sub>2</sub>. El programa normal se divide en cuatro fases diferentes (fig. 2.7)

En la fase A-B representa el inicio de la espiración proveniente del espacio muerto anatómico, no contiene CO<sub>2</sub>.

El punto B contiene una mezcla de gas procedente del espacio muerto y de los alvéolos.

El punto C-D es la meseta o "plateau" y es el gas procedente de los alvéolos.

El punto D es la mayor concentración de CO<sub>2</sub> exhalado.

La fase D-E es el inicio de una nueva inspiración curva cae a valores basales.

Clínicamente la eliminación de bióxido de carbono depende de tres factores: 1) perfusión pulmonar; 2) ventilación alveolar, y 3) la relación ventilación - perfusión.

#### **CATETERIZACION DE LA ARTERIA PULMONAR**

La cateterización de la arteria pulmonar con un balón en la punta del catéter, fue primeramente descrita en 1953 por Lategalo y Rahn; pero transcurrieron 17 años antes del primer reporte de su uso clínico por Swan y Ganz.

Desde entonces, el uso clínico de catéteres de arteria pulmonar con balón de flotación dirigido por el flujo, ha sido uno de los avances mayores en el monitoreo hemodinámico del paciente que va a ser sometido a cirugía extensa cardíaca o vascular; y en el paciente críticamente enfermo. El catéter en la arteria pulmonar que fue descrito por Swan en 1970 tenía un doble lumen; el propósito con este catéter fue el de medir las presiones de la arteria pulmonar y la presión capilar pulmonar en cuña (o de enclavamiento) para una valoración más cuidadosa de la presión de llenado del ventrículo izquierdo y del volumen intravascular que históricamente fue proporcionado por el uso del catéter de la presión venosa central. Fue a finales de 1960 y principios de 1970 en donde hubo una mayor observación sobre la necesidad clínica para valorar la precarga y el volumen intravascular en los pacientes críticamente enfermos y para un manejo más cuidadoso de la disfunción cardíaca; la adición subsecuente de un tercer lumen en el catéter arterial a 30 cm de la punta, permite una medición simultánea de la aurícula derecha o PVC; un termistor fue adaptado en la punta del catéter para monitorizar la temperatura sanguínea.

La inyección de un indicador térmico (10 ml de solución glucosada al 5% fría) a través de la parte nueva, permite el registro de cambios en la temperatura sanguínea sobre un tiempo, mientras que la solución fría se mezcla con la sangre y pasa por el termistor en la punta del catéter; la determinación del área debajo de esta curva de temperatura permite el cálculo del gasto cardíaco por termodilución.

La siguiente etapa en el desarrollo del catéter de la arteria pulmonar, fue la inclusión de dos haces de fibra óptica en el interior del cuerpo del catéter para monitorizar continuamente la saturación venosa mezclada de oxígeno por reflexión oximétrica.

El primer catéter fibróptico para analizar continuamente la saturación venosa mezclada de oxígeno en la cama del paciente, estuvo clínicamente disponible en 1972; el espectrómetro y el procesador fue significativamente mejorado en 1977 y las fibras ópticas fueron incorporadas dentro del flujo directo del catéter de la arteria pulmonar en 1981. Las características sobre el manejo de catéter, fueron mejorando constantemente durante los diez años pasados.

Los catéteres de la arteria pulmonar para marcapaso auricular o ventricular, fue el siguiente desarrollo en la tecnología hemodinámica; estos catéteres con marcapaso auricular y ventricular secuencial pueden usarse para la supresión de arritmias y diagnóstico de problemas complejos del ritmo.

El catéter con marcapaso más reciente tiene un lumen que se abre dentro del ventrículo derecho para la inserción del marcapaso dentro del mismo. Finalmente, el

uso del catéter de la arteria pulmonar con termistor de rápida respuesta, permite la determinación del gasto cardíaco y la fracción de eyección del ventrículo derecho por una técnica de termodilución.

**Presión de la arteria pulmonar.-** La presión diastólica de la arteria pulmonar es mayor que la presión diastólica final del ventrículo derecho. La presión sistólica de la arteria pulmonar es normalmente igual a la presión sistólica del ventrículo derecho, porque las dos áreas anatómicas son una comunicación abierta cuando la válvula pulmonar está abierta; el incremento en la presión diastólica de la arteria pulmonar comparado con la presión diastólica final del ventrículo derecho se relaciona con la presión de la aurícula izquierda y la resistencia al flujo de la sangre a través de los vasos pulmonares; la diferencia es ligera porque la circulación pulmonar es normalmente elástica y de baja resistencia y la presión de la aurícula izquierda normalmente es baja. La presión elevada de la arteria pulmonar es observada en una variedad de condiciones patológicas en donde la resistencia vascular pulmonar es agudamente elevada, por ejemplo embolia pulmonar, atelectasia e hipoxia; o crónicamente elevada como en la enfermedad vascular pulmonar, hipertensión pulmonar primaria y en condiciones en que hay un incremento en el flujo sanguíneo pulmonar, cortocircuitos de izquierda a derecha en ausencia de incremento en la resistencia vascular pulmonar y función ventricular izquierda anormal. La presión diastólica final de la arteria pulmonar puede aproximarse a la presión capilar en cuña, a la presión media de la aurícula izquierda y presión diastólica final del ventrículo izquierdo.

Mediciones secuenciales de la presión de la arteria pulmonar en cuña y gasto cardíaco o trabajo latido del ventrículo izquierdo en orden para construir las curvas de función ventricular que puede ser de gran ayuda diagnóstica en pacientes con disfunción cardíaca y pulmonar.

Un paciente con presión en cuña elevada incrementa abruptamente con un desafío de líquidos (250 ml de solución electrolítica en 10 minutos) sin un incremento del gasto cardíaco o el índice de trabajo latido del ventrículo izquierdo; es decir tiene una curva de función ventricular plana, lo cual es una indicación para dar inotrópicos en vez de líquidos en forma adicional para incrementar el gasto cardíaco. Pacientes con severa disfunción pulmonar pueden tener elevada presión sistólica y diastólica de la arteria pulmonar; y sin embargo, la presión pulmonar en cuña puede estar baja, normal o alta. Un desafío de líquidos en tales pacientes, la mayor de las veces resulta en incremento del gasto cardíaco y el índice de trabajo latido del ventrículo izquierdo sin incremento de la presión en cuña, indicación de que una nueva administración de líquidos puede ser benéfica. Idealmente una curva de volumen presión debe construirse con índices de trabajo latido del ventrículo izquierdo contra tres diferentes presiones de llenado; es preferible trazar un índice de trabajo latido del ventrículo izquierdo, de preferencia que un volumen latido o gasto cardíaco contra una presión en cuña porque la administración de vasodilatadores puede causar aumento del volumen latido y gasto cardíaco y la presión en cuña falla haciendo asumir que la contractilidad cardíaca ha mejorado. Si el índice de trabajo latido del ventrículo izquierdo usando un vasodilatador, puede verse que la relación del índice de trabajo

latido del ventrículo izquierdo sobre presión en cuña, no cambia. Una presión en cuña de 15 a 18 mmHg., generalmente indica una adecuada precarga y permite hacer un juicio para reducir la postcarga con un vasodilatador.

Porque el catéter en la arteria pulmonar permite obtener sangre venosa mezclada, se pueden realizar mediciones simultáneas de gasto cardíaco y gases arteriales y venosos mixtos para calcular contenido arterial y venoso de oxígeno y de este modo, realizar el cálculo de aporte de oxígeno. Idealmente, debemos incrementar el aporte a 600 ml/min/m<sup>2</sup> o más elevado, o hasta que el consumo de oxígeno, alcance 170 ml/min/m<sup>2</sup> o no pueda aumentarse nuevamente con un incremento en el aporte.

El valor del aporte de oxígeno óptimo en pacientes quirúrgicos de alto riesgo, ha sido demostrado por Shoemaker. En suma, Diebel y col., han demostrado que en el choque hemorrágico experimental, el gasto cardíaco y el aporte de oxígeno a valores controles, resultan en perfusión de la mucosa intestinal y hepática, de sólo aproximadamente 67% a 75% de lo normal. Gastos cardíacos y aporte de oxígeno altos o por arriba del 25% a 50% de los valores controles, fueron necesarios para restaurar la perfusión esplácnica normal.

#### INDICACIONES CLINICAS DEL CATETER PULMONAR.

Los síndromes de gasto cardíaco bajo o choque cardiogénico, son un ejemplo de algunas situaciones clínicas en que es esencial el monitoreo con catéter arterial; en esta situación el gasto cardíaco es bajo, la resistencia periférica elevada, y la precarga variable. El manejo óptimo en esta entidad clínica, frecuentemente requiere reducciones de la postcarga para mejorar la función del ventrículo izquierdo, el soporte inotrópico mejora la contractilidad y el gasto cardíaco y se puede manipular cuidadosamente la precarga que puede involucrar la administración de volúmenes significativos.

A pesar que se cuenta con técnicas no invasivas en la cabecera del paciente como la ecocardiografía, el catéter en la arteria pulmonar es requerido para el diagnóstico y consideraciones terapéuticas. En muchas situaciones clínicas, el catéter pulmonar ofrece información diagnóstica y la capacidad de obtener perfiles hemodinámicos y monitoreo de la efectividad de diferentes terapéuticas.

El infarto de miocardio.- Es un ejemplo de un proceso clínico frecuentemente observado, y llega a producir cambios anatómicos y fisiológicos que requiere de monitorización hemodinámica. La falla de bomba y las arritmias, son las causas más comunes de muerte por el infarto de miocardio; pueden presentarse otras complicaciones agudas como son la insuficiencia valvular, que son potencialmente reconocidas a través de la ecocardiografía y son potencialmente corregidas con cirugía.

Si la función miocárdica es relativamente bien preservada, la falla de bomba resulta primariamente de la regurgitación mitral por ruptura de los músculos papilares; la pronta reparación quirúrgica o el reemplazo de la válvula mitral, puede lograr una mejoría dramática en el curso de la falla cardíaca.

El rápido deterioro de la función ventricular debido a regurgitación mitral con instalación de choque cardiogénico, es asociado con una alta mortalidad de 70% en 24 horas y algunas veces 90% dentro de las próximas dos semanas.

Un defecto en el *septum* ventricular es otra complicación del infarto del miocardio que puede ser diagnosticado y monitorizado con catéter arterial. La ruptura del *septum* interventricular resulta en incremento en la saturación de oxígeno venoso de la vena cava al ventrículo derecho; el catéter arterial, indica cortocircuito de izquierda a derecha; esta complicación es observada en aproximadamente el 2% de los pacientes hospitalizados con infarto agudo de miocardio y puede deteriorarse en cheque cardiogénico.

Tamponade y derrame pericárdico.- Dos factores determinan las manifestaciones clínicas del derrame pericárdico: la cantidad acumulada y el tiempo de instalación. La cantidad de líquido necesaria para producir Tamponade puede ser tan pequeña como 250 ml., llegando a producir falla cardíaca debido a restricción del llenado diastólico; esto ocurre cuando la acumulación es rápida.

Otras veces la acumulación es lenta y aproximadamente de 2000 ml., y esto resulta en disminución de la compliance del saco pericárdico. El tamponade debe sospecharse después de una herida penetrante por arma punzocortante en tórax y epigastrio y en pacientes sintomáticos, quienes hallan sufridos recientemente cirugía cardíaca, cateterización o colocación de una línea central o marcapaso.

El diagnóstico oportuno y rápido del derrame significativo es crucial por el desarrollo rápido de tamponade, muchas de las veces fatal a menos que sea corregido inmediatamente para salvar la vida a través de la pericardiocentesis.

El electrocardiograma puede ser sugestivo del diagnóstico mostrando imágenes de bajo voltaje y elevación del segmento ST en forma difusa. La ecocardiografía es la técnica diagnóstica más efectiva disponible en la actualidad.

El perfil hemodinámico característico obtenido a través de la cateterización pulmonar consiste en: presión de la aurícula derecha elevada, la presión diastólica de la arteria pulmonar es igual a la presión diastólica de la aurícula y ventrículo derechos. Esos datos juntos con mediciones de la arteria pulmonar de descompensación hemodinámica, volumen latido bajo y caída del gasto cardíaco, pueden ser considerados como diagnóstico de tamponade pericárdico; el catéter de la arteria pulmonar puede también ayudar en la eficacia del drenaje pericárdico y detectar tempranamente el tamponade recurrente.

Síndromes de bajo gasto.- Una de las indicaciones más importantes para la monitorización hemodinámica, es el síndrome de bajo gasto cardíaco; algunos pacientes con cardiomiopatía llegan a desarrollar episodios transitorios de isquemia y disfunción ventricular que clínicamente se presenta como síndrome de bajo gasto cardíaco encontrándose con disminución del índice cardíaco, congestión pulmonar, taquicardia compensatoria, hipotensión e hipoperfusión tisular.

Los datos hemodinámicos más consistentes en este síndrome son: aumento en la presión capilar en cuña secundaria a falla ventricular; esto resulta frecuentemente en congestión pulmonar, gasto cardíaco disminuido y aumento de la resistencia vascular periférica, transporte de oxígeno disminuido, disminución de la saturación venosa mezclada de oxígeno; algunos de esos episodios isquémicos pueden ser de corta duración y llegar a mejorar considerablemente con soporte inotrópico y resolución de la congestión pulmonar; sin embargo, otros pacientes pueden llegar a requerir monitorización por tiempos más largos y terapéutica con inotrópicos, vasopresores,

vasodilatadores y una cuidadosa administración de líquidos, e incluso balón de contrapulsación intraaórtica.

La medición hemodinámica seriada no sólo sirve para hacer diagnóstico de bajo gasto sino también para establecer una estrategia en el tratamiento para optimizar el flujo sanguíneo a órganos vitales.

Edema y congestión pulmonar.- Una de las indicaciones diagnósticas más comunes para la inserción del catéter pulmonar es cuando hay duda sobre la naturaleza de la causa, por ejemplo: edema pulmonar cardiogénico y edema pulmonar no cardiogénico; la congestión pulmonar resulta de la sobrecarga de líquidos o falla ventricular izquierda; ocurre cuando la presión en cuña excede los 25mm Hg.

El edema pulmonar de origen cardiogénico está asociado con hipoxemia significativa, descompensación cardíaca, hipotensión e hipoperfusión periférica. La cardiomiopatía dilatada descompensada, el infarto agudo del miocardio, la isquemia cardíaca y la lesión aguda valvular cardíaca y las taquiarritmias son todas típicamente asociadas con presiones de llenado del ventrículo izquierdo elevadas.

La diferenciación entre la sobrecarga de líquidos y compliance disminuida son causa de una cuña elevada y muy difícil de diferenciar. Clásicamente, una cuña elevada en el edema pulmonar cardiogénico es interpretada por un incremento en la presión diastólica final del ventrículo izquierdo, debido a falla de bomba pero no necesariamente debido a sobrecarga de líquido y al mismo tiempo, la compliance del ventrículo izquierdo puede variar ampliamente en pacientes con isquemia miocárdica, conduciendo a una sobreestimación significativa de la presión diastólica final del ventrículo izquierdo por la cuña. El edema pulmonar no cardiogénico es asociado con hipoxemia significativa resistente a flujo inspiratorio alto de oxígeno y compliance pulmonar reducida, porque ocurre edema alveolar por aumento en la permeabilidad capilar en el SIRPA.

La monitorización hemodinámica confirma el diagnóstico; la presión de llenado del ventrículo izquierdo puede estar disminuida o ser normal en presencia de congestión pulmonar; el catéter pulmonar ayuda no sólo a valorar la naturaleza del edema pulmonar, sirve también de guía para el uso correcto de diuréticos, inotrópicos y terapéutica para reducir la postcarga.

**CURSO DE LA MONITORIZACION.-** Las situaciones clínicas previamente enlistadas, son un ejemplo de que la inserción de un catéter en la arteria pulmonar, puede proporcionar información para diferenciar un diagnóstico de otro, por ejemplo: un edema pulmonar cardiogénico del no cardiogénico; otra de las razones es para la obtención de datos seriados como es el gasto cardíaco y la presión en cuña, o medición continua de la saturación venosa mezclada de oxígeno sobre horas o días.

En el infarto de miocardio con choque cardiogénico, el catéter proporciona información diagnóstica inicial necesaria para la valoración hemodinámica y esto continuarse incluso, por cinco o siete días en los que ocurren infinidad de cambios, la mayoría de las veces por la isquemia miocárdica que pueden ser detectados y tratados si el catéter es insertado.

Después de una semana, el miocardio puede recuperarse y lograr una función cardíaca más estable con detección temprana de los cambios en el transporte de oxígeno por monitoreo de saturación venosa mezclada de oxígeno o alteraciones de



la compliance ventricular por monitoreo de la presión en cuña; muchos pacientes tienen la oportunidad de recuperarse del choque cardiogénico y en el que a nosotros también concierne durante la realización de la cirugía cardíaca y vascular, cirugía extensa donde pudiera haber pérdida sanguínea importante, compromiso de la perfusión tisular, la monitorización con catéter pulmonar, nos proporciona información para hacer una terapéutica más razonable.

### SATURACIÓN DE OXÍGENO VENOSO MIXTO

El catéter de la arteria pulmonar permite la toma de muestra sanguínea venosa mezclada a través de la porción distal del catéter arterial pulmonar y nuevos catéteres permiten la monitorización continua de la saturación de oxígeno mezclado ( $SVO_2$ ). La saturación de oxígeno venoso mezclado es una valoración indirecta de la utilización de oxígeno por el cuerpo entero; esto depende de muchos factores hemodinámicos incluyendo la perfusión tisular, variaciones en los requerimientos de los diferentes órganos, de la afinidad de la hemoglobina por el oxígeno, pero la relación más importante es el ratio del consumo de oxígeno y el aporte de oxígeno  $VO_2$ - $DO_2$ .

La ecuación de Fick describe la relación entre gasto cardíaco,  $VO_2$ , y diferencia arteriovenosa de oxígeno. Un incremento en la diferencia arteriovenosa de oxígeno es usualmente asociado con una disminución en la  $SVO_2$ . Si el  $VO_2$  resulta constante una falla o una  $SVO_2$  baja, sugiere que el  $DO_2$ , es inadecuado para el  $VO_2$ , existente.

Una disminución en la  $SVO_2$ , ocurre la mayoría de las veces, antes que otros signos clínicos de inestabilidad hemodinámica se desarrollen. La monitorización continua de la  $SVO_2$ , puede ser útil como un sistema temprano de advertencia. Uno puede estar completamente seguro; sin embargo, que una  $SVO_2$ , estable pueda excluir algunos problemas.

### Presión venosa central (PVC)

El monitoreo de la presión venosa central puede proporcionar datos adecuados para el manejo apropiado de líquidos en la mayoría de los pacientes jóvenes con función cardíaca normal en adición al volumen sanguíneo; sin embargo otras cuatro variables afectan la PVC: 1. La función del corazón derecho. 2. La vasoconstricción venosa sistémica. 3. La vasoconstricción pulmonar. 4. La presión intratorácica.

La medición de la PVC; por lo tanto, no necesariamente refleja adecuado volumen sanguíneo circulante o competencia de la función ventricular derecha o izquierda. En general, una PVC alta sin embargo, puede proporcionar relativamente poca información sobre el estado de líquidos del paciente. La ventilación con presión positiva, el hemoneumotórax, la distensión abdominal y el tamponade cardíaco pueden causar elevación de la PVC, a pesar de que el paciente este hipovolémico. La frecuencia y la cantidad de líquidos e infusiones de sangre no pueden guiarse por el nivel de PVC; pero por la respuesta

de la PVC al desafío de infusión rápida de líquidos un aumento mínimo en este valor, es característico de hipovolemia. Un aumento rápido en la PVC sin embargo, sugiere

que el paciente tiene un adecuado volumen sanguíneo o buena función ventricular derecha.

La tendencia y respuesta al desafío de líquidos por lo tanto, son mucho más importantes que los valores absolutos, mientras que como regla general, la precarga en pacientes dañados agudamente debe ajustarse a PVC entre 10-15 cm de H<sub>2</sub>O. Si el estado de líquidos de un paciente es dudoso debe insertarse un catéter en la arteria pulmonar.

## MONITOREO DE LOS GASES SANGUÍNEOS

La medición de los gases sanguíneos arteriales, es uno de los estudios de laboratorio más frecuentemente requisados en el paciente críticamente enfermo. Los gases sanguíneos incluyen el pH, PaCO<sub>2</sub>, PaO<sub>2</sub>, y saturación de oxihemoglobina (medida o calculada). Ninguno de los parámetros individuales es útil en valorar o monitorizar la perfusión tisular, pero todos los parámetros en combinación impactan directa o indirectamente sobre el aporte de oxígeno y valoran la perfusión tisular; esas mediciones permiten valorar la naturaleza, progresión y severidad de las alteraciones metabólicas y respiratorias.

pH.- La medición del pH permite la evaluación de las alteraciones ácido-base de origen metabólico o respiratorio. La acidosis metabólica puede ser debida a causas múltiples; en algunas circunstancias, puede reflejar perfusión inadecuada con la producción de lactato. La medición de niveles de lactato y valoración de la situación clínica son esenciales para confirmar la asociación con anomalías en la perfusión. Cambios en el pH también impactan la afinidad del oxígeno por la hemoglobina a nivel tisular; la acidemia favorece la descarga de oxígeno y la alcalemia disminuye la descarga de oxígeno.

Aunque los efectos del pH sobre la función miocárdica son controversiales, pH extremos altos o bajos, pueden resultar en arritmias que pueden limitar el gasto cardíaco.

### PaCO<sub>2</sub>

Las mediciones de PCO<sub>2</sub>, arterial, son esenciales para valorar el estado ventilatorio del paciente; un PaCO<sub>2</sub>, elevado o un aumento en el PaCO<sub>2</sub>, puede indicar la necesidad para proporcionar una vía aérea o instaurar una ventilación mecánica para optimizar el estado respiratorio. Cambios en el PaCO<sub>2</sub>, también impactan en el pH y en la saturación de oxihemoglobina.

### PaO<sub>2</sub>

Las anomalías de oxigenación en el paciente enfermo son mejor monitorizadas por la PaO<sub>2</sub>.

Aunque la PaO<sub>2</sub>, contribuye en forma limitada sobre el contenido de oxígeno arterial éste es un monitor importante del intercambio de oxígeno a nivel pulmonar y la determinante primaria de la saturación de la oxihemoglobina. El monitoreo de PaO<sub>2</sub>, permite corregir la hipoxemia; o bien, disminuir las concentraciones tóxicas de O<sub>2</sub>, cuando la PaO<sub>2</sub>, es elevada más allá de las necesidades fisiológicas.

## **EL SISTEMA RESPIRATORIO**

El monitoreo intermitente y continuo del sistema respiratorio evalúa la relación volumen-presión en los pulmones; o bien, el intercambio gaseoso porque el sistema respiratorio está íntimamente asociado con el sistema cardiovascular. Algunos monitores como el pulso oxímetro, capnógrafo y capnómetro, examinan ambos sistemas orgánicos simultáneamente;

el trazo de forma de onda del CO<sub>2</sub>, espirado puede usarse para evaluar la reanimación cardiopulmonar adecuada.

El análisis computarizado complejo de patrones ventilatorios es incorporado en la ventilación mecánica corrientemente usada. Estos datos también pueden ser usados para el monitoreo continuo o intermitente de dichos sistemas. Las alarmas de apnea y presión indican desarrollo de varias complicaciones.

La intubación endotraqueal y la ventilación con presión positiva, son factores de riesgo reconocido para complicaciones pulmonares; el uso apropiado de monitores puede reducir la necesidad para la intubación en algunos pacientes.

En pacientes quienes requieren intubación y ventilación, la evaluación de datos disponibles, puede minimizar el barotrauma y otros problemas; por la necesidad una oxigenación adecuada y ventilación cuando se optimiza la presión de vía aérea. Los volúmenes corrientes bajos y frecuencias respiratorias altas reducen la incidencia de daño pulmonar con la presión de la vía aérea.

En algunos pacientes la relación de los tiempos inspiratorio y espiratorio pueden mejorar el intercambio gaseoso y reducir el barotrauma. En pacientes seleccionados la ventilación pulmonar independientemente sincronizada, protege el tejido pulmonar normal cuando se optimiza la función de las partes dañadas del otro pulmón.

La ventilación de alta frecuencia puede mejorar el intercambio gaseoso sobre algunas circunstancias. El balance cuidadoso de riesgos y beneficios de modos complejos de ventilación, mejora la posibilidad de éxito con esos métodos.

## **MONITOREO DEL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL**

El monitoreo del sistema nervioso central que originalmente se hacía en unidad de cuidado intensivo neurológico, se ha vuelto cada vez más, un aspecto de interés interdisciplinario; además de vigilar en forma constante las funciones cardíacas, respiratorias y metabólicas y el estado de líquidos, el monitoreo de múltiples modalidades ha surgido como un complemento útil para mejorar el pronóstico y la predicción de incapacidad y muerte. Para la interpretación de datos obtenidos con las diversas técnicas usadas, son de suma importancia los conceptos fisiológicos como distensibilidad cerebral, flujo y volumen de sangre, presión de riego y, autorregulación.

El término neuromonitoreo, denota la observación continua o intermitente de algunas funciones del sistema nervioso central con objeto de detectar cambios espontáneos o inducidos en el estado de un enfermo.

Para que esta información sea útil, es importante contar inmediatamente con resultados; el equipo ha de ser pequeño, móvil y fiable; además de los métodos corrientes de observación clínica como técnicas de vigilancia se ha realizado registro de potenciales evocados, electroencefalografía seriada, mediciones de la velocidad

sanguínea del cerebro, dispositivos de registro de presión intracraneana y técnicas ultrasonoras ante los múltiples factores que culminan en el deterioro del sistema nervioso central. No cabe la sorpresa que una de las modalidades mencionadas pudiera ser más apropiada en una situación que en otra; la revisión de estas técnicas auxilia para decidir cuál es la más adecuada en una circunstancia particular.

#### Monitoreo electrofisiológico

Las principales técnicas electrofisiológicas de monitoreo, comprenden electroencefalografía (EEG) y potenciales evocados.

En ambas influyen innumerables factores y situaciones; trastornos distintos pueden producir patrones semejantes. La electroencefalografía refleja la actividad eléctrica de la corteza cerebral. El análisis de la electroencefalografía para uso intraoperatorio se enfoca principalmente sobre la frecuencia, amplitud y distribución de la forma de las ondas. En el adulto normal despierto con sus ojos cerrados, el ritmo predominante es el beta mayor de 13 hz y alfa 8 a 12 hz.

Con la anestesia general, los cambios producidos la mayoría de las veces depende de la concentración de las drogas; sin embargo, las diferencias mayores están en un espectro generalizado de la actividad rápida (beta) que es superpuesta en una mezcla de ritmos theta (4-7hz). Intraoperatoriamente el EEG puede alterarse por un número de factores metabólicos incluyendo anomalías electrolíticas, saturación de oxígeno, PaCO<sub>2</sub>, y temperatura, pero esos factores son usualmente constantes por el manejo anestésico.

#### El electroencefalograma y la isquemia cerebral.

Esta es la correlación entre la actividad EEG y el flujo sanguíneo cerebral adecuado. Establecido por varios investigadores el EEG sirve como un marcador para la isquemia cerebral. La isquemia tisular resulta cuando la perfusión sanguínea es inadecuada para cubrir las necesidades metabólicas. Porque la tasa metabólica cerebral es elevada en su perfusión para mantener su homeostasis, la reducción severa y prolongada en el flujo sanguíneo cerebral, resulta en la pérdida del mantenimiento de la integridad celular conduciendo a daño cerebral. Algunos estudios sugieren valores de flujo sanguíneo cerebral sostenido que resulta en cambios EEG que no conducen a infarto. Un insulto isquémico menos severo, puede tolerarse por largos períodos encontrándose recuperación completa posterior, en animales sujetos a isquemia cerebral hasta por tiempo de tres horas. Por otra parte, la cesación completa del flujo sanguíneo cerebral en un paro cardíaco, puede resultar en daño irreversible en sólo cuatro minutos.

El flujo sanguíneo cerebral puede ser medido con el Xenón 133, técnica que ha sido consistentemente correlacionada con cambios EEG en pacientes normocárbicos que fueron sometidos a anestesia con halotano. Un umbral aparece para la prevención en donde el flujo sanguíneo cerebral de 10ml/100gr/min de tejido cerebral, usualmente resulta en cambios electroencefalográficos significativos.

El flujo sanguíneo cerebral mayor a 24ml/100gr/min de tejido en la mayoría de las veces, está asociado a ausencia de cambios EEG.

El umbral de flujo sanguíneo para cambios EEG varía con el agente anestésico. El flujo sanguíneo crítico con el isoflurano es de 10ml/100gr/min de tejido cerebral y es más bajo que el flujo sanguíneo crítico para el halotano que es de 16-18ml/100gr/min. El isoflurano ofrece mayor protección que el halotano para la disminución del flujo sanguíneo cerebral para inducir isquemia.

Blume y col. han reportado que el isoflurano se asocia con menor incidencia de cambios electroencefalográficos.

El flujo sanguíneo cerebral regional puede ser medido por diferentes técnicas. El método más comúnmente empleado involucra la inyección de Xenon 133 dentro de la arteria carótida. El flujo hemisférico medio es calculado por una computadora integrada. En la mayoría de los centros, ésta es utilizada como una herramienta de investigación y no está disponible para uso intraoperatorio.

## **SISTEMA GASTROINTESTINAL**

El examen físico de la distensión abdominal y la presencia de sonidos intestinales es un monitor primario de la función gastrointestinal. La tonometría gástrica, ha contribuido a dar una nueva dimensión del monitoreo del tracto gastrointestinal.

La incorporación del tonómetro gástrico permite la medición continua del ácido gástrico y de la perfusión y no sólo el trazo del pH. Un número reciente de estudios también sugiere o refleja acidosis gástrica del intestino delgado y colon y también refleja metabolismo anaerobio. La restauración normal del pH de la mucosa gastrointestinal puede ser usado como un parámetro fisiológico sensitivo de la reanimación cardiovascular.

Con el rápido incremento en la habilidad para monitorizar detalles de la respuesta inflamatoria del huésped ambos en el sentido básico de laboratorio y en el laboratorio clínico, puede evaluarse el soporte nutricional metabólico del paciente críticamente enfermo. La hipótesis de que el estado séptico se origina en el intestino, ha enfocado la atención al soporte nutricional enteral. La teoría postula que el tracto gastrointestinal, algunas veces favorece la migración bacteriana y sus productos al torrente circulatorio que desencadena o perpetúa la respuesta inflamatoria sistémica (síndrome séptico, sepsis, respuesta sistémica séptica). La respuesta inflamatoria sistémica si es prolongada, puede producir daños orgánicos (falla orgánica múltiple, disfunción orgánica multisistémica).

La medicación antiácida usada para la profilaxis en el sangrado por estrés, neutraliza la barrera efectiva del ácido gástrico. Las bacterias de la orofaringe pueden proliferar, pueden aspirarse hacia los pulmones y producir neumonía.

La administración común de antibióticos sistémicos en forma profiláctica, elimina bacterias comensales; y esto, conduce a la proliferación de patógenos resistentes.

La translocación es el otro mecanismo potencial para el desarrollo del estado séptico de origen intestinal. Deitch y col. han mostrado que por medio de la translocación bacteriana y micótica, los microorganismos cruzan la mucosa gastrointestinal y entran a los linfáticos y sistema venoso portal. La atrofia de la mucosa gastrointestinal que puede resultar de isquemia difusa, favorece la translocación.

Las bacterias translocadas y sus productos como la endotoxina han sido identificadas como causa potencial del síndrome de disfunción multiorgánica, a pesar de que

algunas evidencias indican que la translocación no ocurre agudamente en el paciente con trauma. La *nutrición* enteral contiene nutrientes apropiados que pueden ser ofrecidos; y esto, puede limitar la translocación y evitar la sepsis de origen intestinal.

### MONITORIZACION DEL FLUJO SANGUINEO HEPATICO

Los cambios en el aporte del flujo sanguíneo hepático durante el By-pass cardiopulmonar, pueden contribuir a la disfunción hepática después de la cirugía cardíaca. La elevación sérica de la bilirubina conjugada después del By-pass cardiopulmonar, es un signo de daño de la excreción de bilirubina que ha sido reportado en 20% en grandes series. Sin embargo, pocos reportes han descrito los efectos del bypass cardiopulmonar en el flujo sanguíneo hepático en humanos. Varias técnicas han sido usadas como monitor visceral del flujo sanguíneo hepático durante el bypass cardiopulmonar; la mayoría, son técnicas invasivas y poco aplicables en estudios humanos. En modelos animales, el bypass, causa una disminución en el flujo sanguíneo hepático del 20 al 50%; y en humanos, el bypass cardiopulmonar, reduce el flujo sanguíneo hepático efectivo en 19% medido por el aclaramiento de galactosa. La ecocardiografía transesofágica y el Doppler fueron usados durante y después del bypass cardiopulmonar para calcular el flujo sanguíneo hepático valorando la velocidad del flujo venoso hepático y el diámetro de la vena hepática. La ecocardiografía transesofágica ha sido usada previamente para valorar la dinámica de la parte derecha del corazón antes del bypass cardiopulmonar para registrar patrones de flujo venoso. El monitoreo puede continuarse en el período postoperatorio inmediato, calculando la fracción de eyección del cardíaco derecho en forma combinada.

Esto puede sugerir que la disminución en la saturación de oxígeno venoso hepático puede ser una señal de que se está presentando isquemia esplácnica. Antes de que se observen cambios en la saturación venosa mezclada la oxigenación de la vena hepática fue monitorizada a través de un catéter en la vena hepática.

El cálculo del pH intramucoso gástrico y su relación con el pH arterial han sido usados como una medida indirecta de la perfusión gástrica para el diagnóstico de la Isquemia esplácnica.

El pH intramucoso puede disminuir durante el metabolismo anaeróbico que puede resultar en la producción de ácido láctico y bióxido de carbono cuando la perfusión y el aporte de oxígeno son insuficientes.

El aporte sanguíneo; le oxígeno a nivel hepático tiene dos vías diferentes principalmente: la arteria hepática y la vena porta. El nivel de saturación de oxígeno en la vena hepática es más difícil de interpretar como un índice de la relación entre el flujo sanguíneo y el metabolismo en otros órganos del cuerpo.

La arteria hepática usualmente proporciona aproximadamente 25% del flujo sanguíneo hepático y 50% de los requerimientos de oxígeno. Sin embargo, cuando hay una reducción en el flujo sanguíneo de la vena porta, aumenta el flujo de la arteria hepática. El mecanismo es denominado respuesta buffer y es regulado por el sistema sinusoidal independiente de la demanda de oxígeno hepático. El flujo sanguíneo hepático medido después de la inducción anestésica fue marcadamente reducido comparado con los valores normales en el paciente despierto (400 ml en

contra de 1000 ml). La arteria hepática contribuye a aumentar el flujo sanguíneo durante la anestesia.

La reducción tan marcada en el flujo sanguíneo hepático combinada con una saturación de oxígeno venoso sin cambios durante la hipotermia moderada y el bypass cardiopulmonar pueden resultar en una disminución mayor en el flujo en la vena porta que en la arteria hepática. En línea con un mecanismo por la respuesta buffer una reducción del 50% del aporte de oxígeno a nivel hepático puede estar fuera de proporción en relación a una disminución moderada de la temperatura corporal.

El flujo sanguíneo hepático en el paciente despierto representa aproximadamente 25% del gasto cardíaco; el flujo sanguíneo hepático fue estimado en 13% del gasto cardíaco después de la inducción anestésica.

El patrón normal en las venas hepáticas es un flujo bifásico. En la mayoría de los pacientes el pico sistólico de la velocidad del flujo y la velocidad de flujo integral son mayores que durante la diástole. Un flujo inverso con la contracción auricular, puede existir; o bien, una reducción en la velocidad del flujo inverso al final de la sístole ventricular. El componente sistólico del flujo venoso hepático es producido por la contracción del ventrículo derecho con la combinación de la relajación auricular.

El componente diastólico es el resultado de la apertura de la válvula tricúspide y llenado del ventrículo derecho. La reducción en el flujo sistólico puede explicarse por una reducción en la compliance auricular o impedimento de la relajación auricular.

#### SISTEMA GENITOURINARIO

La cuantificación y el análisis del gasto urinario son los principales parámetros del monitoreo genitourinario junto con el análisis rutinario del nitrógeno ureico y creatinina sérica. Un paciente con una producción de 0.5 a 1 ml/kg./h es una buena cantidad urinaria y constituye un parámetro adecuado.

La inspección visual de la colección de orina en bolsa colectora en la cama del paciente, puede sugerir ictericia, rabdomiolisis, deshidratación, infección y otras condiciones. Las pruebas rutinarias de la orina incluyen pH, densidad, glucosa y cetonas. La inspección microscópica puede mostrar células, bacterias y cilindros que pueden indicar infección o daño renal.

El análisis químico de los electrolitos urinarios y la osmolaridad puede revelar daño renal, deshidratación, hemólisis y otros problemas como la secreción inapropiada de hormona antidiurética.

La evaluación urinaria puede ser la herramienta clínica más disponible y sobreutilizada. Además, el gasto urinario puede no ser un reflejo adecuado de una perfusión renal efectiva.

En los últimos años se han utilizado varias formas para protección renal. La hipotermia que es el estándar de oro, se ha comparado con la utilización de diversas terapéuticas como son la utilización de prostaglandinas E<sub>2</sub>, vasodilatadores a dosis de 20-25- $\mu$ g/1 de solución para renoplejía, la utilización de bloqueadores de canales de calcio como es el diltiacem y verapamil, el uso de manitol y furosemide que evitan el daño por reperfusión y antagonizan los radicales libres y por último la dopamina a dosis dopa 1-3 $\mu$ g/kg./min.

## **HEMATOCRITO OPTIMO**

Las concentraciones de hemoglobina y hematocrito en la sangre han sido medidas por más de 100 años y el hematocrito óptimo aún sigue en debate. Esto generalmente, hace creer que el nivel de hemoglobina de 10g/dl con un hematocrito correspondiente de 30%, es adecuado para la mayoría de los pacientes dañados, pero un hematocrito de 38% o por arriba de este valor ha sido asociado con un incremento en la supervivencia. Un editorial publicado en 1992 por el Journal of trauma implica que no existe un hematocrito óptimo y que el oxígeno y la valoración del paciente individual son requeridos.

Más importante es el índice cardíaco de  $4.5/\text{min}/\text{m}^2$  que puede lograrse con líquidos o inotrópicos (si son necesarios) así como una transfusión de sangre hasta llegar a niveles de hematocrito de 35-40% para lograr un aporte y consume de oxígeno óptimos.

## **MONITORIZACION DE LA PIEL**

El monitoreo clínico de grandes áreas corporales puede hacerse exclusivamente a través del examen físico; los signos clásicos de rubor, tumor y calor, pueden indicar inflamación e infección. La palpación de la piel puede reflejar el estado de hidratación del paciente. La vigilancia de cambios tempranos de decúbito tiende gradualmente a eliminar dichas complicaciones.

## **MONITORIZACION DE LA COAGULACION**

Tromboelastografía.- Posterior a la cirugía aórtica hay cambios extremos en los niveles plasmáticos de varios factores procoagulantes. Esos cambios favorecen el desarrollo de hipercoagulabilidad en el período postoperatorio.

Sin embargo, la formación del coágulo no depende solamente de los niveles plasmáticos de las proteínas de la coagulación, sino también de la formación plaquetaria. La medición de las proteínas de la coagulación sola, no es suficiente para determinar cuando la hipercoagulabilidad está presente. Sin embargo las pruebas de coagulación rutinaria como es el tiempo de protrombina, el tiempo de tromboplastina y el tiempo de coagulación y de trombina son indicadores poco sensitivos de hipercoagulabilidad.

La hipercoagulabilidad incrementa la probabilidad de trombosis; si este fenómeno está presente seguido de la cirugía aórtica, puede contribuir al desarrollo de trombosis de la arteria coronaria y otras complicaciones trombóticas. La tromboelastografía, difiere de los métodos tradicionales que valoran la coagulación en que proporciona una valoración global de la formación del coágulo.

En la tromboelastografía los cambios viscoelásticos ocurren en la sangre como resultado de la formación de fibrina y agregación plaquetaria. Los patrones tromboelastográficos son una valoración funcional de la interacción de los factores de la coagulación. La tromboelastografía puede proporcionar un método útil que examina la extensión y el tiempo de la hipercoagulabilidad en el período postoperatorio.



## OTROS

### 1.- DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

#### INDICACIONES PARA LA UTILIZACION DE LA SANGRE Y SUS COMPONENTES.

Los hematíes se transfunden para restituir la Hb o la capacidad de transporte de O<sub>2</sub> principalmente durante la cirugía, y para purgar circuitos extracorpóreos.

Los hematíes congelados y descongelados son costosos y se emplean en pacientes que poseen anticuerpos de grupos sanguíneos.

Los hematíes lavados están prácticamente libres de residuos plasmáticos y de la mayor parte de leucocitos y plaquetas. Son ideales para pacientes que presentan reacciones graves al plasma (alergias, o inmunizaciones de IgA) o en aquellos que tienen reacciones transfusionales febriles repetidas. En pacientes con insuficiencia cardíaca e hipervolemia o en cirugía cardíaca pediátrica (para evitar el citrato).

Los concentrados plaquetarios se utilizan en trombocitopenias intensas (menos de 10,000/ml) o en hemorragias (50,000/ml o menos). El paciente quirúrgico que ha sido politransfundido en ocasiones requiere de concentrados plaquetarios, una unidad eleva a 12,000 U aproximadamente por lo que se requiere en general de 6 a 8 unidades. En pacientes con transfusiones previas y/o embarazos múltiples se desarrolla aloinmunización frente a los antígenos plaquetarios, en estos pacientes se requiere de administración de plaquetas provenientes de un familiar.

El FAH (factor VIII) se utiliza en hemofílicos principalmente, en la enfermedad de Von Willebrand y en CID (coagulación intravascular diseminada). Cada concentrado suele tener 100 U de FAH a 250 mg de fibrinógeno.

Plasma fresco congelado contiene todos los factores de coagulación en caso de no tenerlos deberá estar especificado en la etiqueta, no tiene plaquetas y se utiliza para pacientes con alteraciones hepáticas, o hemorragias de causa desconocida. También en sangrados excesivos.

Granulocitos se utilizaron en paciente hematológico y oncológico en combinación con quimioterapia.

La sangre total se administra en casos de pérdida masiva y rápida de sangre y en la exanguino-transfusión, en la actualidad no se administra sangre total, en algunas ocasiones se utiliza sangre reconstituida.

#### TECNICA DE LA TRANSFUSION.

Antes de iniciar cualquier transfusión se corrobora en la etiqueta la compatibilidad para asegurarse que la sangre corresponde al paciente al que se le va a administrar, que es compatible. Se puede diluir con solución fisiológica al 0.9%. La transfusión deberá ser efectuada al inicio lenta y con vigilancia de posibles reacciones transfusionales posteriormente rápida de acuerdo a las necesidades del paciente, si está controlada la hemorragia y hemodinámicamente el paciente se encuentra estable la transfusión podrá ser más lenta sin ser mayor a cuatro horas lo ideal es de 2 hrs. para evitar posibles infecciones.

**COMPLICACIONES DE LA TRANSFUSION.** Es la reacción que se presenta tras la administración de sangre o hemoderivados. Las reacciones más graves se producen durante la transfusión.

**REACCIONES HEMOLITICAS.** Son las más comunes debidas a incompatibilidad entre grupos sanguíneos, suero o plasma; también por sobrecalentamiento de los mismos al estar congelados dilución con soluciones no isotónicas, administración de agua en vejiga durante la RTU de próstata o de vejiga urinaria.

**SIGNOS Y SINTOMAS:** La gravedad depende del grado de incompatibilidad, la cantidad de sangre administrada, y la integridad renal, hepática y cardiaca. El inicio es agudo y se manifiesta por malestar, ansiedad, dificultad para respirar, rubor facial, dolor en cuello, tórax y especialmente a nivel lumbar. En el paciente anestesiado estos datos no se nos dice pero sí se puede detectar dificultad respiratoria por un broncoespasmo severo, y los eritemas que se presenten pueden ser visibles. Otros datos que se presentan son el pulso débil y rápido, piel fría y húmeda, disminución de lata, náuseas y vómito. Se puede encontrar Hb libre en el suero y por lo general se presenta en una hora. Después de la fase aguda puede presentarse lo siguiente: 1) desaparición de los síntomas; 2) Oliguria temporal con retención de nitrógeno ureico seguida de recuperación completa; 3) Oliguria persistente, seguida de anuria y uremia con muerte en días siguientes si no se trata en forma precoz. Recalco que esto depende de la cantidad de sangre administrada y tiempo en iniciar tratamiento. Ya que la muerte se puede presentar en horas después de la transfusión. Redundamos que DURANTE LA ANESTESIA LOS SIGNOS Y SINTOMAS ESTAN ENMASCARADOS EN CUYO CASO LA UNICA EVIDENCIA ES UN CUADRO DE COAGULACIÓN INTRAVASCULAR DISEMINADA (CID). El rápido diagnóstico se efectúa tomando una muestra de sangre y centrifugándola se observará el plasma de color entre rosa y rojo oscuro. Por acciones médico legales se deben tomar las muestras previas a la transfusión y transfusionales.

**TRATAMIENTO.** Debe detenerse la transfusión, infusión de solución fisiológica con manitol 20% 10 a 15 ml por minuto, si se consigue la diuresis continuarla hasta 100 g/día. Otra opción es furosemida 80 a 120 mg dosis inicial seguida de nuevas dosis, si el flujo es menor de 30 ml/h. Se consultará a un nefrólogo inmediatamente, dado que las complicaciones inicialmente son renales.

**REACCIONES FEBRILES.** Cursa con escalofríos, fiebre con elevación por lo menos de 1° C y en ocasiones cefalea, dolor de espalda y raramente progresa a la cianosis y shock. Son ocasionados por múltiples transfusiones o embarazos repetidos, por antígenos fetales. En caso de presentarse en otra ocasión administrar paquete lavado.

**REACCIONES ALERGICAS.** Son debidas a hipersensibilidad del paciente frente a un componente desconocido de la sangre del donante. En general se debe a presencia de alergenios en el plasma del donante. Los pacientes inmunizados con IgA pueden reaccionar violentamente (anafilaxia) a la presencia de IgA en el plasma del donante.

**SIGNOS Y SINTOMAS.** Suelen ser leves urticaria, edema, mareos ocasionales y raramente sibilancias, disnea e incontinencias y más raro anafilaxia.

**TRATAMIENTO.** En pacientes con antecedentes de alergias antes de transfundirlos se administra con antihistamínico, difenhidramina 50 mg, si ya se administró la sangre y se presenta la reacción se puede dar nuevamente o inicialmente la dosis de difenhidramina 50 mg y/o adrenalina .5 a 1 ml sc. O iv lenta. Ocasionalmente puede requerirse de corticoesteroides.

**SOBRECARGA CIRCULATORIA.** En pacientes cardíopatas y con anemia es común que se presente. La transfusión debe ser lenta, y con medición de presión venosa central. Tratamiento: diurético furosemida 40 mg IV. Nitroglicerina, tomiquetes, etc.

**EMBOLISMO AEREO:** La entrada de grandes cantidades de aire al interior de una vena produce un burbujeo de la sangre en el corazón con la consiguiente ineficacia de bombeo, conduciendo a insuficiencia cardiaca. Es una complicación de la transfusión al cambiar equipo IV

La profilaxis es evitar el transfundir aire en cualquier equipo cuando se transfunde a presión, inclinar al paciente sobre su lado izquierdo con la cabeza abajo, para permitir la salida del aire en pequeñas cantidades simultáneamente a la aurícula derecha.

**MICROAGREGADOS:** Son pequeñas cantidades de fibrina, leucocitos y plaquetas que pueden detectarse en los pulmones tras transfusiones masivas. Esto se puede evitar con la utilización de filtros; pero se debe recordar que no se emplearán en la transfusión de plaquetas por quedar atrapadas en él.

**EFECTOS DEL FRIO:** La transfusión de sangre fría puede ocasionar arritmia y paro al enfriar el corazón. Esto se evita al calentarse la sangre ligeramente.

**COMPLICACIONES DE LA TRANSFUSION MASIVA:** Cuando un paciente recibe cantidades de sangre importantes que de hecho se le "cambia" su propia sangre la tendencia hemorrágica se manifiesta por múltiples sangrados en superficies cruentas, porque el paciente ha perdido plaquetas y la sangre almacenada no las contiene. Se deberá administrar concentrados plaquetarios y otros factores de coagulación. El riesgo principal en aquellos pacientes con insuficiencia hepática que no metabolizan el citrato, y se aumenta el nivel de K en los pacientes renales. Estos riesgos se reducen con la eliminación del plasma de los donantes.

**AFINIDAD POR EL OXIGENO:** La sangre almacenada presenta mayor afinidad por el oxígeno por la sustancia de 2,3, difosfoglicerato (DPG) eritrocitario, con resultado de liberación más lenta de éste a los tejidos. Los paquetes almacenados en las dos primeras semanas tienen adecuados niveles de 2-3-DPG.

## XI.- 9no. PROCEDIMIENTO

### POSTOPERATORIO

#### 1.- OBJETIVO ESPECIFICO

El anestesiólogo debe conocer el postoperatorio, para que desde la visita preanestésica, se le den informes al paciente del mismo, así como del manejo del dolor postoperatorio

#### 2.- POLITICAS

- informar al paciente de las complicaciones más frecuentes en el postoperatorio
- *informar al paciente que se espera al salir de quirófano*
- informar al paciente del manejo del dolor postoperatorio

#### 3.- DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

##### RECUPERACIÓN

La recuperación postanestésica empieza al cesar la administración de los agentes anestésicos. Abarca la recuperación de los efectos residuales de los relajantes musculares durante la metabolización y excreción de dichos agentes, y la recuperación de los efectos depresores cerebrales, respiratorios y circulatorios producidos por los agentes anestésicos.

Su definición más amplia también incluye la superación de toda complicación de mayor o menor importancia asociada con la anestesia. Por lo tanto, el proceso de recuperación después de la anestesia suele durar de varias horas hasta algunos días, pero puede prolongarse a muchas semanas. El Dr. E. Moss del Leeds General Infirmary presenta algunos temas relativos al periodo de recuperación y que son de suma importancia para el anestesiólogo.

Recuperación inicial.- La fase inicial de recuperación comienza en el quirófano y en la sala de recuperación, al principio bajo la supervisión del anestesiólogo y luego de enfermeras especializadas en el cuidado de las vías respiratorias, del monitoreo de la circulación y de la respiración, y de la administración de oxígeno, fluidos y analgésicos. El objetivo de la unidad de recuperación es evitar la morbilidad y mortalidad asociadas con posibles problemas postoperatorios inmediatos tales como la obstrucción de las vías respiratorias, la inhalación de sangre o vómito, las arritmias,

la hipotensión e hipertensión, y el intercambio respiratorio inadecuado debido a una revisión inadecuada de relajantes musculares o de la depresión respiratoria inducida por los fármacos. La recuperación inicial termina cuando el anestesiólogo queda satisfecho de que el paciente ha recuperado el estado consciente, está respirando de modo satisfactorio y ha logrado estabilidad hemodinámica. La Asociación de Anestesiólogos recomienda que para el traslado a la sala general, el paciente deberá haber recuperado el estado consciente, deberá tener reflejos normales, poder controlar sus propias vías respiratorias, y contar con un sistema cardiovascular estable. El tiempo que se tarda en alcanzar este estado depende de los agentes anestésicos utilizados, de la respuesta del individuo a estos agentes, y el tipo de intervención realizada. Después de la cirugía mayor el anestesiólogo puede decidir la transferencia del paciente del quirófano a la unidad de cuidados intensivos, o a una unidad de alta dependencia para seguir con la observación, monitoreo y tratamiento intensivos antes de volver a la sala general.

**Depresión respiratoria inducida por los fármacos.-** Los opiáceos son una causa común de la depresión respiratoria posanestésica. La dosis convencional de fentanil son tan propensas a causar la depresión respiratoria con la propia morfina. También contribuye a la depresión respiratoria temprana postoperatoria los efectos continuados de los agentes anestésicos volátiles y una concentración arterial reducida de anhídrido carbónico debido a una ventilación excesiva durante la anestesia.

**Alteraciones circulatorias.-** Durante la recuperación posanestésica se pueden producir arritmias, hipotensión o hipertensión. Las arritmias pueden ser causadas por hipoxia, hipercapnia o isquemia miocárdica. La hipotensión puede ser debida a la pérdida de sangre, a los efectos farmacológicos o a la insuficiencia cardíaca. El dolor, la insuficiencia respiratoria, la hipertensión esencial no controlada debidamente y la sobrecarga de líquidos pueden provocar la hipertensión postoperatoria.

**Hipoxia.-** La hipoxia después de la cirugía es común en pacientes que respiran aire debido a los efectos continuados de los agentes anestésicos que alteran el equilibrio de la ventilación y perfusión pulmonares, y la hipoxia de difusión causada por la rápida eliminación de óxido nítrico. Es peor después de una hiperventilación pulmonar pasiva y durante el sueño REM entre los días 4 y 5 después de la intervención en los pacientes a los que se les administró opiáceos para la analgesia durante la fase postoperatoria inicial. Esta hipoxia retrasada puede impedirse con la administración de oxígeno al 28%. La situación se complica por el hecho que los agentes volátiles deprimen la respuesta ventilatoria a la hipoxia. También pueden causar hipoxia los temblores y movimientos involuntarios durante la recuperación posanestésica.

**Analgesia.-** Después de la mayoría de intervenciones, se requieren analgésicos. Estos analgésicos pueden contribuir a producir náuseas, vómito, depresión respiratoria, hipoxia e hipotensión. Se ha demostrado que doxapram revierte la depresión respiratoria producida por los opiáceos sin revertir la analgesia, y puede reducir la incidencia postoperatoria de infecciones torácicas.

**Obstrucción de las vías respiratorias.-** Hasta el momento en que el paciente recupera el conocimiento hay una reducción de tono muscular faríngeo que provoca la

obstrucción de las vías respiratorias por la lengua a menos que se soporte correctamente la mandíbula. Puede ocurrir espasmo laríngeo durante los planos superficiales de la anestesia si la laringe es irritada por secreciones o sangre. Se han dado casos de obstrucción de las vías respiratorias por no haber quitado la dentadura postiza o un tapón faríngeo, y se han dado casos de edema después de la intubación traqueal. Esta última complicación ha hecho que algunos anestesiólogos se resistan a intubar a pacientes ambulatorios, pero el edema laríngeo debería ser evidente en el plazo de 2 horas de la extubación. El edema laríngeo es más propenso a causar problemas en niños pequeños o después de la realización de biopsias de grandes tumores laríngeos. El broncospasmo en la sala de recuperación puede ser debido a asma bronquial, a reacciones farmacológicas adversas, a infecciones o a aspiración de contenido gástrico.

**Inhalación de sangre o Vómito.-** Durante la recuperación posanestésica, la depresión de los reflejos laríngeos pone al paciente en riesgo de inhalar sangre o contenido gástrico. Los anestesiólogos y el personal de la sala de recuperación deben tener presente en todo momento esta posibilidad y deberán contar con un aparato aspirador de disponibilidad inmediata.

**Reversión inadecuada de relajantes musculares.-** Esta es una de las causas del intercambio respiratorio deficiente en el período postoperatorio inicial que adopta la forma clínica de respiración paradójica en el paciente, tiro traqueal y movimientos involuntarios bruscos. Esta situación puede evaluarse mejor mediante el uso de un estimulador nervioso.

Las pruebas clínicas de la potencia muscular son útiles para averiguar cuándo el paciente se encuentra suficientemente recuperado para abandonar la sala de recuperación; es más útil la prueba de levantar la cabeza que la fuerza de agarre manual. Con los relajantes musculares más antiguos y de acción más prolongada, hay peligro de recurarización cuando la neostigmina pierde su efecto a los 30 minutos de la administración, pero este problema ha sido eliminado en gran parte con los nuevos relajantes musculares no depolarizantes de acción más corta.

**Recuperación de funciones intelectuales y psicomotoras normales.-** Después de abandonar la sala de recuperación, el paciente tardará algún tiempo en recuperarse plenamente de los efectos depresores de los agentes anestésicos. Para la recuperación completa, se requiere la metabolización de estos agentes y/o la excreción de los mismos cuerpos. Es muy raro que el paciente no recobre el conocimiento, y si ocurre puede deberse a hipotermia, enfermedad hepática, hipotiroidismo, hipoglucemia o a daño por hipoxia cerebral. Los agentes anestésicos pueden perturbar las actividades psicomotoras y las funciones intelectuales superiores. Después de la administración de anestésicos de corta acción se produce un deterioro de la capacidad de evocación de los acontecimientos recientes, y hay muchos estudios que demuestran una disfunción psicomotora de duración variable después de la anestesia. Herbert y col. Mostraron que después de la cirugía electiva para cirugía de hernia. La disfunción psicomotora puede durar 48 horas, pero la selección de agente anestésico puede tener un efecto significativo sobre la duración del deterioro funcional. Además, las estimulaciones subjetivas de la recuperación den pruebas de depresión, fatiga y confusión hasta 6 días después de la intervención.

Estos resultados y la anestesia obviamente están implicadas en cuanto a la selección de las técnicas anestésicas y a las instrucciones dadas a los pacientes sobre sus actividades después del alta hospitalaria.

Pruebas de recuperación funcional.- Se han ideado varias pruebas para evaluar el deterioro mental después de los fármacos anestésicos o sedantes. Estas pruebas han sido clasificadas por Hindmarch & Bhatti en pruebas de memoria, de inteligencia, de función psicomotora (p. ej. el tablero de clavijas, el buzón de correos, conducción simulada de vehículos, seguimiento de pistas, tiempo de reacción de selección, y CFF (pruebas de fusión crítica de destello), pruebas de atención (p. ej. la prueba de supresión de ps) y mediciones psicológicas de recuperación (p. ej. el Ala Maddox o el electroencefalograma). Ellos recomiendan dos pruebas, la CFF y la de tiempo de reacción de selección, como pruebas de rendimiento que han sido totalmente investigadas y que han demostrado detectar con precisión los diferentes niveles de sedación.

Evaluación de la recuperación.- Si bien se han ideado pruebas para evaluar la adecuación para el alta después de la cirugía del paciente ambulatorio (p. ej. el uso de un estabilómetro que evalúa el equilibrio del paciente de pie), la mayoría de anesthesiólogos estarían de acuerdo en que es insustituible la evaluación clínica antes de dar de alta a los pacientes de la unidad de cirugía ambulatoria. Se deberá asegurar que los pacientes hayan recuperado la capacidad de alerta y de orientación, que sean capaces de tolerar los fluidos orales, de vestirse y caminar sin ayuda. Con la estabilidad de los signos vitales, el paciente deberá ser acompañado a su domicilio por un adulto responsable. Será necesaria la cooperación de los psicólogos para la creación de pruebas objetivas funcionales que ayuden a determinar cuándo el paciente puede ser dado de alta con seguridad. La dificultad consiste en decidir el grado de disminución funcional que puede permitirse en el momento del alta hospitalaria.

Los efectos secundarios pueden complicar la recuperación.-

La recuperación de los efectos sedantes de los agentes anestésicos no constituye el único determinante de la plena recuperación posanestésica porque los anestésicos también tienen efectos secundarios. Estos efectos secundarios suelen ser de menor importancia e incluyen malestar, somnolencia, cefalea, náusea, vómito, mareo, falta de equilibrio y dolor de garganta. El paciente también puede sufrir dolor debido a la cirugía o, causado por agentes específicos utilizados durante la anestesia tales como suxametonio. Puede haber una morbilidad más grave como resultado de una enfermedad preexistente, problemas de tratamiento concurrente con fármacos, infecciones torácicas, reacciones a fármacos o inhalación de contenido gástrico. Dichas complicaciones pueden retrasar considerablemente la obtención de una plena recuperación posanestésica.

La recuperación posanestésica es un momento potencialmente peligroso que requiere altos niveles de vigilancia y asistencia para mantener al mínimo la morbilidad y mortalidad. Se han realizado operaciones cada vez más prolongadas en pacientes con enfermedad grave preexistente, y hay una necesidad cada vez mayor de observar las condiciones quirúrgicas y de tratamiento unidades de alta dependencia y de cuidados intensivos. La calidad de recuperación es importante en todas las

intervenciones y la selección de los agentes anestésicos tiene la misma importancia para alcanzar este nivel de calidad.



< BIBLIOGRAFIA.

1. Barrientos B.G Pérez T, Alvarado HH, Aspectos Legales de la Anestesiología. Rev. Méx. Anest. 1989, 12:26-36.
2. Beecher K.K. The first anesthesia death with some remarks suggested by it on the fields of the laboratory and the clinic in the appraisal of new anesthetic agents. *Anesthesiology* 1941; 2:443-9.
3. Mendoza M.C. Propuesta para la verificación de una lista de procedimientos básico en Anestesiología Rev. Mex. Anest. 1991; 14: 50-2.
4. Villa S.M. De Andres La Morbimortalidad en la práctica clínica de la Anestesiología Rev. Esp. Anes 1987; 34:7.
5. Jeffrey B, Cooper ph D, Ronald SN, et all. An analysis of mayor errors and equipment failures in anesthesia management: considerations for prevention and detection. *Anesthesiology* 1984, 60 (1): 34-32.
6. Matthew B. Weinger MD. Ergonomic and human factor of fecting vigilance and monitoring performance in the operating room environment. *Anesthesiology* 1990; 73 (5): 995-1018.
7. Allnutt MF Human factors in accidents, Br J. Anaesth 1987; 59: 856-64.
8. Jeffrey B, Cooper PhD, Gaba D.M. Preventing anesthesia accidents LAC 1989; 27 (3) 149-151.
9. Cullen David J. Risk modification in the postanesthesia care unit. *International Anesthesiology Clinics* 1989; 27 (3): 184-87.
10. Caha David, Human error in anesthetic mishaps. *International Anesthesiology Clinics* 1989; 27 (3): 137-146.
11. Siegel Lawrence C, whitcher. Economics and monitoring. *International Anesthesiology Clinics* 1989; 27 (3): 200-3.
12. Cooper J. Toward Prevention of Anesthtic Mishaps. *International Anesthesiology Clinics* 1984; 22 (2) 169-83.
13. Utting JE. Pit Falls in anesthetic practice B, J. Anaesth 1987; 59: 877-890.
14. Sieberfe, Smith DS et all: Glucosa A reevaluation of its intraoperative use. *Anesthesiology* 67: 72, 1987.
15. Engelman K: Pheochromocytoma. *Clin Endocrinal Metab* 6 (3) 769, 1977.
16. Roizen MF Horrigan RW Koike Metall A perspective randomized trial of four a mesthic techniques for resection of pheochromocytoma. *Anesthesiology* 57: 1743, 1982.
17. Graf G. Rosebaum S: Anesthesia and the Endocrine Systems *Clinical Anesthesia* 1992; 2(45) 1237-65.
18. Alexander J. W: Transfusion -induced inmunodelation and infection. *Transfusion* 31: 195,1995.
19. Ellison N Silberteín LE: A commentary on three consensus development conferences on transfusion medicine *Anesth Clin. North Am* 1990; 8:609.
20. *Obstetricia y Ginecología Salvat*; 1989.
21. Mallampathi Evaluación intubación difícil: Rev. Méx. Anest 1990 5 76:8.
22. Bready Decisiones en anestesia. DOYMA 1993; 24-168.

23. Tisi GN: Preoperative evaluation of pulmonary function: Validity, indications, and benefits *Am Rev Respir. Dis.* 1979; 119:293.
24. Gass GD Olsen GN: clinical significance of pulmonary function test. *Chest* 1989; 89:127.
25. Stein M, Koota GM, Simon Metal: pulmonary evaluation of surgical patients. *JAM A* 1962; 181:1962.
26. Dorland diccionario de Ciencias Médicas 1990 Salvat.
27. Brown D: Riesgos y resultados en anestesia: DOYMA 1991.
28. Lunn JN, Hunter AR, Scott DB: Anaesthesia related surgical mortality. *Anesthesia* 38:1090, 1983. 7.
29. Dennis T. Mangano: Perioperative Cardiac Morbidity; *Anesthesiology*, 1990: 153-184.
30. Luna Anestesia en Cardiología Interamericana, 1989.
31. The New England Journal of Medicine. 1977; 297-16.
32. Barash. *Anestesia Clínica: Interamericana*, 1991 603-16.
33. Dorland Diccionario de Ciencias Médicas. 1990:1245.
34. Diccionario Español Salud. Tomo II.
35. Herrera E. Transporte de Oxígeno *Rev. Mex. Anest.* 1991; 14: 88-142.
36. Reinhart K, Rudolph T, Bredle D. Comparison of central venous to mixed-venous oxygen saturation during changes in oxygen supply/demand. *Chest* 1989; 95: 1216-21.
37. Sloan TB. Finger injury by an Oxygen Saturation Monitor Probe. *Anesthesiology* 1988; 68: 936-38.
38. Tremper K: Oximetry: Technical Aspects and practical considerations. Dep of Anesthesiology University of California IMC 1986; 17-18.
39. Falconer and Robinson. Comparison of pulse oximeters: accuracy at low material pressure in volunteers. *British Journal Anaesthesia* 1990; 65: 552-57.
40. Conde Mercado: Manual de cuidados intensivos. Editorial Prado, 1995. México
41. Twersky Rebecca: Anestesia ambulatoria. Ed. Harcourt Brace México