



**Nombre del Sustentante:
Dra. María del Rosario Raquel Fierro Pérez**

Incidencia del Despertar Intraoperatorio Bajo Anestesia General en el Hospital General Tijuana

Trabajo Terminal para obtener el Diploma de especialidad en Anestesiología

HOJA DE FIRMAS

DR. FERNANDO PEÑUÑURI YEPIZ
DIRECTOR DEL HOSPITAL

DR. ALFREDO ORNELAS ABREGO
JEFE DE ENSEÑANZA

DRA. SILVIA CASTELL BRITO
JEFE DEL SERVICIO

DR. FRANCISCO FLORES FLORES
TITULAR DEL CURSO DE LA ESPECIALIDAD

DR. JOSUE TORRES CHAVEZ
ASESOR DE TESIS

DRA. MARIA DEL ROSARIO RAQUEL FIERRO PEREZ
RESIDENTE

ÍNDICE:

Titulo.....	6
Introduccion.....	7
Definición.....	7
Antecedentes históricos.....	9
Frecuencia de aparición y trascendencia.....	12
Etiología.....	14
Medidas de prevención y monitorización.....	24
Monitorización Intraoperatoria.....	27
Revisión de los conocimientos y justificación del tema.....	29
Fundamentos de la tesis.....	29
Memoria implícita y memoria explícita.....	30
Niveles de función cognitiva y despertar intraoperatorio.....	31
Fases de la Anestesia.Planos de profundidad anestésica.....	34
Repercusión para el paciente.....	38
Repercusión para el anesthesiólogo.....	38
Fases de la Anestesia y Planos de la Profundidad.....	34
Niveles anestésicos Optimos.....	37
Planteamientos Problemas.....	39
Objetivos.....	39
Hipótesis.....	39
Diseño del Estudio.....	40

Material y Métodos	40
Criterios de Inclusión y Exclusión	41
Variables	42
Procedimiento/Instrumentos de medición DIO	43
Resultados	46
Conclusion.....	49
Estrategias para reducción del riesgo Despertar Intraoperatorio	50
Anexo/ Abreviaturas/Clasificación	
ASA.....	53
Bibliografía	55

TÍTULO.

“INCIDENCIA DEL DESPERTAR INTRAOPERATORIO BAJO ANETESIA
GENERAL EN EL HOSPITAL GENERAL DE TIJUANA”

Departamento de Anestesiología.

Facultad de Medicina. UNIVERSIDAD AUTONOMA BAJA CALIFORNIA

Autora: María del Rosario Raquel Fierro Pérez

Asesor: Dr. Josué Torres Chávez

Asesor Estadísticas: Dra. Selene González Ávila

Introducción

1. Definición de “Despertar intraoperatorio”.

Actualmente se considera que el estado anestésico se compone de dos entidades diferentes: la anestesia y la profundidad anestésica.

- La primera de dichas entidades o anestesia, constituye un estado de inconsciencia que se acompaña la pérdida de nocicepción pero sin que exista interferencia con las funciones vitales. Esto conlleva la incapacidad, del paciente anestesiado, de responder ante un estímulo nocivo o de recordarlo. No incluye la analgesia ni la parálisis.
- La profundidad anestésica es la inhibición de la respuesta refleja somática y autonómica ante un estímulo nociceptivo. Ocurre a un nivel inferior al córtex cerebral y puede no estar relacionado con el estado de conciencia que presenta el paciente.

Por el contrario, el despertar intraoperatorio (DIO), puede ser considerado como un estado de alerta y percepción de diferentes sensaciones, que es compatible con la anestesia general. La aparición de un DIO puede detectarse por la existencia de memoria explícita o implícita de los sucesos o episodios de los mismos acaecidos durante la intervención quirúrgica.

La memoria explícita o recuerdo consciente y espontáneo se puede detectar a través de una entrevista postoperatoria, pero para la detección de la memoria implícita (o recuerdo inconsciente) se requieren pruebas psicológicas que son muy difíciles de realizar en la práctica anestésica de rutina.

Ambos tipos de memoria son independientes y dissociables 1,2.

Se define como despertar intraoperatorio (DIO) el estado en el que el paciente ha sido consciente de los sucesos ocurridos durante la anestesia general y es capaz de narrarlo una vez finalizada ésta.

El recuerdo del despertar intraoperatorio (DIO) tras la cirugía bajo anestesia general, es un evento adverso infrecuente pero bien descrito, que puede desencadenar un trastorno de estrés postraumático.

La posibilidad de que un paciente sometido a una intervención quirúrgica bajo anestesia general se encuentre despierto y experimente dolor durante dicha intervención y, sobre todo, que esto pueda recordarlo en el

postoperatorio, plantea una situación preocupante no sólo para los pacientes, sino también para los anestesiólogos. Por añadidura, existen pruebas experimentales de que la memoria explícita o recuerdo consciente de episodios intraquirúrgicos constituye solamente la punta de un iceberg (4) y es posible que exista una alta incidencia de percepción inconsciente durante la anestesia general.

En la clínica, Jones y Konieczko⁵ describieron cuatro niveles en la función cognitiva en pacientes intervenidos bajo anestesia general (Tabla 1):

Tabla 1: Niveles de función cognitiva bajo anestesia general*.

Nivel 1 Percepción consciente sin amnesia (con memoria explícita)

Nivel 2 Percepción consciente con amnesia (sin memoria explícita)

Nivel 3 Percepción subconsciente con amnesia (con memoria implícita)

Nivel 4 Ausencia de percepción intraoperatoria (inconsciencia, sin memoria implícita ni explícita)

* Modificado de Jones y Konieczko.

El “Nivel 1” corresponde al estado de “despierto”, en el que los pacientes pueden recordar los acontecimientos de forma habitual (memoria explícita). Los “Niveles 2 y 3” representan niveles de consciencia en los que no existen los recuerdos espontáneos, aunque la percepción de algunos hechos puede manifestarse como cambios en el comportamiento posterior del sujeto (memoria implícita). Como ya hemos señalado, la memoria implícita es la memoria inconsciente, que ayuda a la realización de las tareas pero sin que sea necesario tener conciencia previa de las mismas. A su vez, la memoria explícita es la recolección consciente de las experiencias previas (recuerdo explícito) o de la información factual (memoria semántica).

Los pacientes que presentan un DIO, no tienen necesariamente que tener un recuerdo explícito de los hechos. Ocurre lo mismo con la memoria explícita y la implícita: no están necesariamente unidas y pueden existir la una sin la otra.

Antecedentes Históricos.

Desde el principio de la historia de la Anestesia, la probabilidad de que los pacientes anestesiados tuvieran recuerdo intraoperatorio ha sido motivo de preocupación para los anestesiólogos. Así mismo, esta preocupación es también compartida por los pacientes, ya que el 54% de los pacientes que van a ser intervenidos manifiestan su temor a estar conscientes durante la anestesia.

Antes de la introducción de la anestesia quirúrgica en 1845, el dolor y la memoria explícita se consideraban una parte obligada de la intervención quirúrgica. Es a partir de las experiencias de Wells con óxido nitroso en 1845 y de las experiencias de Morton con éter en 1846, cuando se inicia la era de las intervenciones quirúrgicas con el paciente inconsciente y sin memoria del hecho, aunque muchos enfermos, por entonces resultaban anestesiados de forma superficial e incontrolada.

En el segundo tercio del s.XX, la anestesia evoluciona lo suficiente como para permitir a Guedel describir en 1937 los diferentes planos anestésicos o niveles de intensidad del efecto anestésico, que permitían disminuir el riesgo de despertar intraoperatorio o de conservar la memoria del evento quirúrgico.

La introducción clínica de los relajantes neuromusculares a principios de los años 40 hace posible la anestesia en planos más superficiales, evitando así los efectos secundarios de una anestesia más profunda. Sin embargo, el bloqueo neuromuscular también impedía que pacientes anestesiados inadecuadamente comunicaran mediante movimientos, bien voluntarios o involuntarios, esta situación. En presencia del curare, los llamados signos de la anestesia de Guedel habían desaparecido y existía la posibilidad de mantener despierto a un paciente paralizado. Claude Bernard ya había anticipado en 1878 el terror y sufrimiento de dicha situación. Por eso distintos autores(10,11) empiezan a recomendar el uso prudente de los relajantes neuromusculares, como se recoge en distintos artículos de la época – entre ellos un editorial de Lancet (1945).

La primera referencia escrita sobre el DIO data de 1908. En sus memorias G.W.Crile, importante cirujano americano de finales del s.XIX y principios del s. XX al que se le atribuye la primera transfusión eficaz sanguínea de un humano a otro (1906) en EEUU, describe el primer caso fidedigno de DIO. Durante los

estudios que realizaba sobre el shock en cirugía, experimentó con mezclas gaseosas de óxido nitroso y oxígeno para intentar evitar los efectos deletéreos del éter y el cloroformo durante la anestesia.

En sus memorias nos relata como una mujer “extremadamente inteligente” intervenida de cirugía abdominal bajo anestesia general con óxido nitroso y oxígeno, reproduce palabra por palabra el diálogo que se mantuvo durante su intervención. Este hallazgo casual llevó a G.W.Crile a investigar los efectos de diferentes concentraciones de óxido nitroso en el gas inhalado, así como a desarrollar la anestesia general balanceada, suplementado el agente inhalatorio con fármacos intravenosos como hioscina, morfina y atropina.

Artusio, en 1953¹⁴, demostró que un paciente bajo anestesia superficial, además de ser capaz de obedecer órdenes, podía tener analgesia y amnesia, (algo que ya había intuído Snow en 1847⁶). Posteriormente, Cheek demostró mediante el uso de hipnosis postoperatoria, que pacientes intervenidas de cirugía ginecológica podían retener información intraoperatoria auditiva pese a no ser conscientes de ello. En concreto Cheek observó que algunas pacientes, con un postoperatorio inhabitualmente penoso, al someterlas a hipnosis eran capaces de recordar frases o conversaciones de contenido negativo relacionadas con ellas y que habían tenido lugar durante la intervención quirúrgica. A raíz de este hecho sugirió que esta memoria inconsciente podía haber influido negativamente en su evolución clínica.

Unos años más tarde, en 1965, Levinson atribuyó a esa misma causa la depresión postoperatoria que observó en una paciente. Sometida a hipnosis, la paciente repitió comentarios del cirujano sobre lo que consideraba (equivocadamente) un tumor maligno¹⁶. Dicha observación suscitó un polémico estudio en el que el propio Levinson simuló una crisis de hipoxia de consecuencias graves en diez pacientes sometidos a cirugía oral bajo anestesia general¹⁷. Finalizado el procedimiento, ningún paciente refirió recordar nada. Sin embargo, un mes más tarde y bajo hipnosis, cuatro de los citados pacientes fueron capaces de repetir las palabras de Levinson en las que “anunciaba la crisis y pedía al cirujano que detuviera la operación”. Hay que destacar que otros cuatro pacientes más del citado grupo refirieron que “algo malo había sucedido” aunque no supieron precisar qué. Según Levinson, sus pacientes, aun estando inconscientes, habían procesado y conservado la información intraoperatoria.

Los primeros artículos científicos que hacen referencia al DIO encontrados en la bibliografía datan de 1960. En ellos R. Hutchinson, tomando como referencia las publicaciones más relevantes de casos de despertar intraoperatorio en pacientes sometidos a anestesia general descritos entre los años 1950 y 1959 (18,19,20,21,) realiza el primer cálculo de la incidencia de DIO²². En este estudio, a lo largo de diez semanas, se (21) entrevistaron todos los pacientes intervenidos (cirugía general, cirugía de urgencia, ginecología y neurocirugía), excluyendo los pacientes menores de 16 años y los sometidos a cirugía intracraneal. Se entrevistó un total de 656 pacientes, que se clasificaron en cuatro grupos en dependencia de la utilización o no

de relajantes musculares y de la duración de su acción. La anestesia general se mantuvo usando una mezcla de oxígeno y óxido nitroso en todos los casos. Se detectó la presencia de DIO en 6 casos, todos ellos pertenecientes al grupo en el que se usaron dosis elevadas de relajantes musculares de vida media larga y respiración controlada (216 pacientes).

Esto supuso una incidencia de DIO del 2'78 % en este último grupo y del 0'91% en todos los casos analizados.

Durante las décadas de los años 60 y 70 continúan documentándose casos de DIO(23) principalmente en pacientes intervenidas de cirugía obstétrica(24,25,26,27,28,29,30) (cesáreas) bajo anestesia general en la que se usaba como único agente anestésico el óxido nitroso mezclado con oxígeno para evitar los efectos deletéreos de otros fármacos sobre el feto, y en las cirugías de by-pass cardiopulmonar en las que al usar concentraciones de anestésicos volátiles más bajas debido a que pueden deprimir la función cardiaca así como por el rápido aclaramiento farmacológico que produce la bomba de circulación extracorpórea, se producían más esas situaciones de DIO.

Los pacientes que permanecían despiertos durante la cirugía, relataban experiencias que variaban desde la percepción de dolor intraquirúrgico (afortunadamente lo menos frecuente) hasta la percepción visual o auditiva, pasando por percepciones táctiles no específicas y sensación de calor (generalmente referida a la nocicepción de líquido derramado repentinamente sobre el abdomen previo a realizar una incisión abdominal)(31,32,33). Algunos pacientes relataron sufrir cuadros severos de ansiedad, con (22)pesadillas recurrentes, en los días posteriores a la intervención quirúrgica(34). Más tarde, Blacher(35)describió en estos pacientes, un cuadro neurótico de estrés postraumático caracterizado por pesadillas, irritabilidad y preocupación por la muerte. Cuatro de los cinco pacientes recogidos habían sido sometidos a cirugía cardiaca recientemente. Así mismo, Blacher subrayó que los pacientes no estaban seguros de si habían estado o no despiertos durante la intervención y que sus síntomas se aliviaron cuando sus sospechas fueron confirmadas.

Es también, en las décadas de los años 60 y 70 cuando comienzan a utilizarse fármacos en la premeditación e inducción anestésica con el objetivo de evitar los casos de DIO o de minimizar sus consecuencias, si estos se producen(36,37,38,26,27,39). Se realizan los primeros análisis de los factores que pueden conducir a la aparición de DIO40,(23,41)se intenta monitorizar la profundidad hipnótica42,43,44,45,46. Así mismo se lleva a cabo el primer estudio sobre la incidencia de DIO en niños(47).

En las décadas de los años 80 y 90 existe un resurgir de la investigación en el DIO: comienzan a definirse sus posibles causas, factores de riesgo y medidas de prevención(48,49,50) . Se toma conciencia de las dificultades metodológicas existentes, así como de la complejidad de la monitorización de la profundidad anestésica(51,52,53,54).

Recobra interés el “Síndrome de stress postraumático”(55,56,57), consecuencia de estos fenómenos de DIO, y las repercusiones legales que derivan del mismo(58).

La memoria inconsciente (implícita) y el DIO (explícita) constituyen una línea de investigación en anestesia de suma importancia y de la que se publican, durante esos años, excelentes revisiones(59,60,61,2,62) y editoriales(63,64,65).

Las conclusiones difundidas en 2004 por la Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations⁶⁶ dieron la voz de alerta sobre la importancia del DIO.

Existían documentos que habían tenido poca difusión, como los pertenecientes a la American Association of Nurse Anesthetists (“Considerations for policy development:

unintended intraoperative awareness”)⁶⁷, el del Departamento de Anestesiología de los Hospitales Universitarios de Cleveland (“Unintended intraoperative awareness during General Anesthesia”)⁶⁸ y el del Ministry of Health and Long-Term Care de Ontario (Canadá)^{69,70} En octubre de 2005, la American Society of Anesthesiologists editó el primer y más completo informe bajo el título “Practice Advisory for Intraoperative Awareness and Brain Function Monitoring”(71), que incluía una revisión sistemática de las evidencias científicas sobre todas las medidas de prevención, diagnóstico y tratamiento del DIO.

Estas recomendaciones serán muy posiblemente la base sobre la que elaborar otras guías en el futuro.

Además, es necesario que estas recomendaciones sean revisadas periódicamente en dependencia de los avances tecnológicos que vayan surgiendo en el campo de la monitorización de la profundidad hipnótica, de las resoluciones que se adopten en los foros nacionales e internacionales sobre DIO y de las revisiones sistemáticas de los trabajos científicos sobre el citado tema. Así mismo estas recomendaciones deberán ser modificadas a la vista de los resultados de la aplicación de las medidas de profilaxis, detección y tratamiento del DIO.

Frecuencia de aparición y trascendencia.

A pesar de la baja frecuencia de presentación del DIO⁷⁴ en la actualidad (del 0’1% al 0’2% para todas las cirugías realizadas bajo anestesia general), su aparición es un motivo de preocupación significativa en los pacientes⁷⁵ y frecuentemente se asocia con secuelas psicológicas adversas que incluyen síntomas asociados al trastorno de estrés postraumático(74,76,56).

Desde el primer caso de DIO, reportado por Winterbottom en 1950²¹, en el que se relatan las sensaciones de una paciente intervenida de una pancreatectomía subtotal, tanto los pacientes como los anestesiólogos y más recientemente incluso los tribunales de justicia⁵⁸, han mostrado un creciente interés por el tema. Los pacientes que presentan un DIO refieren fundamentalmente sensaciones relacionadas con la percepción auditiva y con la incapacidad para moverse o parálisis. En frecuencia les siguen aquellos pacientes que

percibieron dolor. Otras sensaciones que describen los pacientes son impotencia, ansiedad, miedo y pánico⁵⁶. En el estudio realizado por Moerman en 1993, el 70% de los pacientes que experimentaron un DIO y que fueron incluidos en su estudio, referían efectos secundarios desagradables después de la intervención quirúrgica, como eran alteraciones en el ritmo del sueño, en sus contenidos y pesadillas.

También relataban fenómenos de “flashbacks” y ansiedad diurna inexplicable. Pero sólo el 35% de los pacientes informaron a los anesthesiólogos de lo ocurrido.

Schwender⁵⁷, en un estudio efectuado cinco años más tarde, señala que las percepciones auditivas figuran en el 100% de los pacientes que presentaron un DIO y que participaron en su estudio. De estos pacientes, el 77,7% comprendieron y fueron 25 capaces de reproducir las conversaciones escuchadas durante el episodio de DIO. El 46% de estos pacientes tuvieron percepciones visuales y de éstos, la mitad, fueron capaces de reconocer objetos o caras. Es alarmante señalar que casi un 65% de los participantes en el trabajo manifestaron haber sentido que les tocaban, el 6% refirieron dolor moderado y lo más grave es que casi un 17% padecieron dolor intenso durante la intervención. Aproximadamente la mitad del total manifestaron haber sentido impotencia, ansiedad, miedo y/o pánico, y casi el 40% terror ante la situación.

Todos ellos sabían que el evento vivido (DIO) había sido real. La mitad relataron efectos secundarios desagradables en forma de ansiedad, pesadillas y síndrome de stress postraumático que requirió tratamiento médico especializado (6,6%). Así mismo, casi la mitad de todos los entrevistados concedieron especial importancia a las repercusiones emocionales del DIO, así como a su evolución. La precisión de la percepción sensorial indica un alto nivel de rendimiento cognitivo de los pacientes durante el despertar intraoperatorio.

Otros autores van más allá y cifran las secuelas psicológicas del DIO en un 70% (1,60,77). Estas secuelas son a veces severas y se prolongan en el tiempo en forma de neurosis, que se manifiesta como estado de ánimo sumamente irritable, y como ya hemos señalado con anterioridad insomnio, pesadillas, nivel elevado de ansiedad, síndrome depresivo y preocupación por la muerte. Cuando este cuadro neurótico se prolonga en el tiempo puede conducir al desarrollo de un trastorno de stress postraumático (TEPT), mucho más grave y caracterizado por el revivir el episodio de DIO tanto durante el estado de vigilia como de sueño. Incluye también alteraciones del sueño, depresión y anulación de los estímulos asociados con el citado episodio, así como una desconfianza y rechazo— aparentemente injustificados — hacia los médicos, hospitales y sobre todo ante la posibilidad de una nueva intervención quirúrgica.(26)

Cuando los síntomas persisten, el paciente requiere tratamiento psiquiátrico⁽⁷⁸⁾. Es muy importante remarcar que la mayoría de los pacientes que experimentaron dolor sufren secuelas psicológicas, y que la probabilidad de desarrollar un TEPT parece estar íntimamente relacionada con la experiencia previa de dolor severo.

Por otro lado, aunque en la literatura científica existen trabajos que afirman que durante la anestesia general se producen fenómenos de aprendizaje(60), en la actualidad no existen pruebas concluyentes de este hecho ni evidencia de que la memoria o recuerdo subconsciente de sucesos intraoperatorios influya de modo adverso sobre la conducta postoperatoria.

Si un paciente relata un episodio de DIO durante una intervención quirúrgica, los profesionales sanitarios no debemos ignorarlo y sugerirle que se lo ha imaginado o que lo ha soñado, ya que con ello podríamos empeorar su situación psíquica. El anestesiólogo debe mantener una conversación sincera con el paciente y reconocer que es posible que durante periodos de la intervención el paciente estuviese consciente, ya que al parecer, de este modo, la recuperación de los pacientes es más rápida y con menos secuelas psicológicas (aunque siempre existe la posibilidad de una reclamación por negligencia(1,2,62).

Además, el DIO puede tener consecuencias médico-legales, como revela el análisis de los casos judiciales cerrados o con sentencia firme sin posibilidad de recurso de la American Society of Anesthesiologists (ASA): representa el 1'9% del total de 4183 fallos judiciales entre 1961 y 1995. Las mujeres afectadas son el triple que los hombres.

El estudio finlandés de Ranta (1997) también recoge las reclamaciones de compensación de daños secundarios a tratamientos médicos y que se presentaron entre 1987 y 1993: existieron cuatro casos de memoria o recuerdo consciente entre las 391 solicitudes referidas a la anestesia, de un total de 23363 demandas.

Etiología.

El DIO es, a menudo, la consecuencia de una escasa profundidad en la técnica anestésica empleada o de la utilización de fármacos anestésicos en dosis menores a las realmente requeridas por el paciente (50,58).

Como ya hemos dicho, la ASA (American Society of Anesthesiologists) revela que, en la actualidad, la incidencia global de DIO es superior al 0'1% y representa el 1'9% de las causas de reclamaciones por mala praxis⁵⁸. Respecto a la incidencia de DIO, hay que destacar el estudio multicéntrico que Sebel realizó en 2004 en Estados Unidos⁸⁰. En él incluía a 19575 pacientes que habían sido intervenidos bajo anestesia general, por diferentes patologías, en siete centros hospitalarios diferentes. Determinó una incidencia de DIO de un 0'13% (excluyendo los casos dudosos de DIO) y a partir de estos datos estimó que en Estados Unidos pueden ocurrir hasta 26000 casos de DIO/año (dado que se realizan aproximadamente 20 millones de anestesias generales al año).

La justificación del estudio de Sebel era que los únicos datos de incidencia de DIO de que se disponían, procedían de estudios de fuera de los EEUU: el estudio sueco de Sandin et al⁷⁴. – que había estimado una incidencia de DIO del 0'16%, en una muestra de 11785 pacientes -, y el estudio australiano de Myles et al⁷⁵., que reportaba una incidencia global de DIO del 0'1%.

Diversos estudios epidemiológicos, identifican una serie de factores de riesgo que se asocian con la aparición de despertar intraoperatorio en pacientes intervenidos bajo anestesia general. El anestesiólogo debe ser capaz de reconocer dichos factores de riesgo e informar preoperatoriamente a los pacientes que los presenten de la posibilidad de sufrir un DIO. Por otro lado, no hay que olvidar, que cualquier paciente – por motivos no siempre conocidos⁸¹ – puede sufrir un episodio de DIO.

Se llega pues a la conclusión de que el DIO aparece como resultado de la administración insuficiente de fármacos anestésicos para mantener la inconsciencia y para evitar que existan recuerdos asociados a un estímulo, durante el transcurso de la intervención quirúrgica bajo anestesia general.

Los factores que pueden condicionar su aparición son (50,58): factores relacionados con el paciente, factores relacionados con el tipo de intervención quirúrgica, factores relacionados con la técnica anestésica, causas desconocidas y reclamación espuria.

Factores Riesgo

1. FACTORES RELACIONADOS CON EL PACIENTE:

Existen una serie de factores que aumentan la incidencia de DIO en los pacientes intervenidos bajo anestesia general. Estos factores son intrínsecos a los pacientes, y podríamos clasificarlos como sigue a continuación:

1.1. Sexo.

1.2. Edad.

1.3. Historia de consumo de drogas o alcohol o uso crónico de anfetaminas, benzodiacepinas, opioides etc.

1.4. Estado físico y medicación preoperatoria.

1.5. Presencia de vía aérea difícil.

1.6. “Resistencia” o “tolerancia” a los anestésicos. 30

1.1. Sexo: Existen trabajos publicados en los que se objetiva que las mujeres se despiertan más rápido que los hombres(82,83,84,85). Así mismo, los niveles plasmáticos de opioides necesarios para atenuar la respuesta hemodinámica ante el estímulo quirúrgico, son también mayores en mujeres que en los hombres⁸⁶. Parece ser, que estas diferencias en la farmacocinética de los fármacos en uno y otro sexo, pudiera afectar a la incidencia del DIO.

No hay que olvidar, que las reclamaciones legales por DIO, son tres veces más numerosas en el caso de las mujeres que de los varones(58) .

Además, existen estudios que confirman que durante el periodo intraoperatorio las mujeres presentan una mayor incidencia de sueños⁵⁰, aunque la relación entre los sueños intraoperatorios y el DIO es incierta(80).

Sin embargo, existen estudios recientes, que afirman no encontrar diferencias estadísticamente significativas en la presencia de DIO entre ambos sexos.

1.2. Edad: Los pacientes en edad infanto-juvenil presentan un aumento de los requerimientos anestésicos. Actualmente, la incidencia de DIO en este subgrupo se considera cercana al 0’6-0’8%^{87,88,89} (más elevada que en los adultos). Principalmente relatan percepciones auditivas y táctiles. A pesar de la elevada incidencia de DIO entre niños y 31 adolescentes, hay que destacar que ninguno presentó síndrome de estrés postraumático a corto plazo.

Recientemente, cinco estudios de cohortes cifraron la incidencia de DIO en anestesia pediátrica (a partir de los 5 años de edad) entre un 0’2-1’2% (87,88,89,90,91), pero se considera que estos estudios no son lo suficientemente amplios cómo para identificar factores de riesgo asociados.

En pacientes adultos (> 18 años) no se halla relación entre la edad y la presencia o no de DIO⁸⁰.

1.3. Historia de consumo de drogas o alcohol o uso crónico de anfetaminas, benzodiazepinas, opioides etc.: Se sabe que el consumo crónico de estas sustancias incrementa los requerimientos anestésicos por desarrollo de tolerancia a los mismos. Ésto hace que estos pacientes tengan un riesgo aumentado de sufrir DIO. Incluso el ser fumador crónico parece que aumenta el riesgo de presentar un episodio de DIO(93,3,60).

1.4. Estado físico y medicación preoperatoria: El estudio multicéntrico que Sebel y sus colaboradores realizaron en 2004 en EEUU, y al cual ya hemos hecho referencia, concluye que existe un riesgo aumentado de sufrir DIO en aquellos pacientes ASA III-V sometidos a cirugía mayor⁸⁰, debido seguramente al empleo de menor dosis de fármacos anestésicos y por consiguiente a la realización de una anestesia más superficial. Además existe un aumento significativo de 32 episodios de DIO en los pacientes con inestabilidad hemodinámica durante la cirugía, en los que se disminuyó e incluso se suspendió la administración de fármacos anestésicos para evitar su efecto depresor cardiovascular.

Así mismo, los pacientes en tratamiento crónico con betabloqueantes, antihipertensivos etc. pueden estar también expuestos a la infra dosificación de fármacos con el objetivo de evitar la hipotensión intraquirúrgica, y esto favorecer la aparición de DIO.

Por otra parte, los fármacos citados, pueden enmascarar la existencia de hipertensión arterial y taquicardia (considerados clásicamente signos de “anestesia superficial”), aunque existen diversos trabajos que evidencian la ausencia de estos signos en casos documentados de DIO (56,58).

Hay que señalar que aunque clásicamente se ha señalado la obesidad^{94,95} como un factor de riesgo para presentar un DIO, los últimos estudios de Ghoneim sobre el tema no lo corroboran.

1.5. Presencia de vía aérea difícil: En el trabajo realizado por Dominó et al. el 8% de los casos de DIO se relacionaron con la existencia de una dificultad en la intubación, ya que las manipulaciones de la vía aérea y laringoscopias repetidas tras haber administrado una única dosis de inductor anestésico, propician la aparición del cuadro. En un estudio reciente, Ghoneim revela que sólo el 4'5% de los casos de DIO son atribuibles a una dificultad en la intubación y a una laringoscopia prolongada. Dado que la incidencia de intubación difícil oscila entre el 4'5-7'5%⁹⁶ de los pacientes, Ghoneim incluso plantea el hecho de que la intubación difícil no desempeña un papel destacado como factor de riesgo de DIO y concluye que la administración de dosis suplementarias de hipnótico en la inducción prevendría la aparición de DIO en estos casos⁹³.

1.6. “Resistencia” o “tolerancia” a los anestésicos: Por último, debemos considerar la posibilidad de que algunos pacientes puedan ser más “resistentes” o “tolerantes” a los efectos de los fármacos anestésicos⁽⁹⁷⁾.

Este hecho puede ser debido a:

- Antecedentes personales del paciente: Como ya hemos comentado, el alcoholismo, abuso de determinados fármacos, consumo de drogas^(3,60,93), y tratamiento crónico con betabloqueantes y/o antihipertensivos^(56,58), condicionan la aparición de DIO.

- Hipertermia: La presencia de fiebre, conlleva un aumento del catabolismo de los anestésicos y por lo tanto favorecen que pueda producirse un DIO.
- Variabilidad interindividual: Los parámetros que utilizamos para cuantificar la concentración de anestésico alcanzada en el paciente (CAM, CP50...) son estimaciones poblacionales, por lo que siempre existe la posibilidad de que un determinado individuo requiera unas concentraciones de anestésico significativamente más altas⁶.

Así pues, una dosis estándar de anestésico no garantiza la pérdida de consciencia, ya que su efecto puede variar considerablemente de paciente a paciente⁽⁹⁸⁾.

2. FACTORES RELACIONADOS CON EL TIPO DE INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA:

Existen diversos procedimientos quirúrgicos que se relacionan con una mayor incidencia de DIO:

- 2.1. Cirugía urgente del paciente poli traumatizado.
- 2.2. Cirugía cardiaca.
- 2.3. Anestesia obstétrica.
- 2.4. Procedimientos quirúrgicos en neonatos y niños menores de 5 años.

2.1. Cirugía urgente del paciente politraumatizado: La cirugía electiva es la que conlleva el mayor número de las reclamaciones por recuerdos intraoperatorios⁵⁸. Sin embargo, la cirugía urgente del paciente politraumatizado se acompaña muchas veces de la infra dosificación de los fármacos anestésicos, debido a la inestabilidad hemodinámica que presentan estos pacientes. Éste hecho conlleva un aumento en la posibilidad de presentar un DIO. Así mismo, el paciente politraumatizado suele presentar también hipotermia, hipotensión arterial o intoxicaciones agudas, factores todos ellos que disminuyen los requerimientos anestésicos y les protegen de tal complicación.

Aún así, la incidencia de DIO en este grupo oscila entre el 11% y el 43% ⁽⁹⁹⁾.

2.2. Cirugía cardíaca bajo circulación extracorpórea: Los pacientes intervenidos de cirugía cardíaca presentan una incidencia de DIO mayor que la población intervenida bajo anestesia general (considerada de un modo global). Esta incidencia, en cirugía cardíaca, oscila entre el 1'4% y el 23%¹⁰⁰. La elevada incidencia de DIO en este grupo se debe a dos factores fundamentales: a que clásicamente, la técnica anestésica en cirugía cardíaca, se ha basado en la administración de dosis elevadas de opioides con bajas dosis de hipnóticos, con el fin de mantener la mayor estabilidad hemodinámica posible y a que los anestésicos inhalados son aclarados durante el periodo de by-pass y los fármacos intravenosos son diluidos en un mayor volumen de distribución. Además las benzodiacepinas y los opiáceos sufren captación por el oxigenado (101,102).

2.3. Anestesia obstétrica: Como ya hemos relatado en el apartado de “Antecedentes históricos”, la incidencia de DIO en los pacientes sometidos a cirugía bajo anestesia general ha ido disminuyendo progresivamente a lo largo de los años conforme iban perfeccionándose las técnicas anestésicas y la monitorización de los pacientes. En el caso de la anestesia obstétrica éste fenómeno cobra especial relevancia, ya que uno de los objetivos primordiales de la anestesia general para la realización de una cesárea es mantener bien oxigenados tanto a la madre como al feto, a la vez que se intenta limitar en la medida de lo posible la transmisión placentario-fetal de fármacos y mantener el confort materno¹⁰³. Este principio motiva que en los años 1950-1960, la incidencia de DIO en las cesáreas realizadas bajo anestesia general usando tiopental y óxido nítrico⁽¹⁰⁴⁾ llegue a alcanzar cifras del 26%¹⁰⁵. Esta incidencia tan elevada se consideraba un efecto secundario aceptable, debido a la reticencia a usar dosis altas de anestésicos volátiles y por la preocupación debida al cuidado de recién nacidos anestesiados en servicios de neonatos todavía no desarrollados..

Con la adición del halotano 0'5% (CAM: 0'66) en la década de 1970, esta incidencia se redujo hasta el 1%¹⁰⁷. Además se da más importancia al confort materno y se reduce la incidencia de DIO debido al uso más “liberal” de anestésicos volátiles y al empleo de dosis mayores de Tiopental¹⁰⁸. Con los avances en la resucitación neonatal, esta técnica anestésica es comúnmente aceptada en la década de 1990.

En los años sucesivos, las mejoras en la monitorización tanto de los gases exhalados como de la profundidad anestésica, contribuyeron a que en la actualidad la incidencia del DIO en la anestesia obstétrica se sitúe entre un 0'26-0'4%^{3,60,93,94,109}. Esta cifra aún sigue siendo 37 veces elevada en comparación con la incidencia de DIO en la población general (0'1-0'2%⁸⁰) y a ello contribuyen los siguientes factores:

- Inducción de secuencia rápida¹¹⁰ sin opioides, para evitar su efecto depresor en el neonato.
- Reducción de la fracción inspirada de anestésicos inhalatorios, para evitar su efecto tocolítico y el consiguiente aumento del riesgo hemorrágico por sangrado uterino¹⁰⁶.

La mayor incidencia de DIO sucede en el lapso de tiempo que transcurre entre la incisión en la piel y la extracción del feto, debido a que es el momento en que la paciente se ve sometida a un mayor estímulo quirúrgico y sin embargo presenta unas concentraciones menores de fármacos anestésicos(111).

2.4. Procedimientos quirúrgicos en neonatos y niños menores de 5 años:

Durante años existió la controversia de si era necesaria la anestesia a la hora de realizar intervenciones quirúrgicas en neonatos prematuros¹¹². Este hecho se debía, fundamentalmente, a que esta población de pacientes presentaban un mayor riesgo de inestabilidad hemodinámica, de parada cardiaca y de efectos adversos asociados a la anestesia. Por eso, durante años, los anestesiólogos minimizaron las dosis de anestésicos e incluso llegaron a no anestesiarse a neonatos y lactantes durante las intervenciones quirúrgicas^(113,114,115,116,117), hecho que sin duda contribuyó a la aparición de DIO en estos pacientes. Años más tarde, se ha comprobado que, en el caso de la cirugía cardiaca neonatal, la respuesta de estos pacientes al stress es mucho mayor que la respuesta de pacientes adultos y que además se asocia con un incremento en las complicaciones intra y postoperatorias (sepsis, acidosis metabólica coagulación intravascular diseminada...) y con un aumento de la mortalidad¹¹⁸. Estudios posteriores confirman que la administración de fármacos hipnóticos y analgésicos reducen la morbimortalidad de neonatos sometidos a estas intervenciones quirúrgicas (^{119,120,121,122}).

Actualmente, el uso de la anestesia y analgesia perioperatoria se consideran de rutina en la práctica clínica no sólo por las consecuencias a corto plazo que conlleva su ausencia, sino también por las consecuencias a largo plazo del dolor prolongado y repetitivo en el neonato (cambios en la sensibilidad y procesamiento del dolor, defectos en el desarrollo nervioso, cognitivos y conductuales...) que se manifiestan en la infancia.

Resulta difícil cuantificar la incidencia de DIO en neonatos, ya que se ha comprobado que aunque el dolor provoca alteraciones en su comportamiento, probablemente, en ausencia de dolor, escuchar una conversación acaecida durante la intervención quirúrgica no le cause ningún daño.

Por otro lado, los métodos neurofisiológicos de monitorización de la profundidad anestésica (BIS, Entropía, potenciales evocados etc) son los únicos que podrían ser útiles para detectar el DIO en quirófano, pero requieren una mayor evaluación en el paciente pediátrico. El(³⁹) recuerdo consciente que se evalúa después de la intervención mediante entrevistas separadas en el tiempo, es imposible de realizar en el neonato y muy difícil en el niño menor de 5-6 años, ya que estos últimos constituyen una población sugestionable y sus testimonios son a veces de una veracidad dudosa.

A pesar de todo ello, sabemos que el DIO también ocurre en neonatos y niños menores de 5-6 años, pero debido a su difícil valoración, los estudios en ellos son muy escasos y sus consecuencias desconocidas¹²³.

3. FACTORES RELACIONADOS CON LA TÉCNICA ANESTÉSICA:

Para disminuir al mínimo las posibilidades de que se produzca un despertar intraoperatorio (DIO), la primera medida de prevención que habría que adoptar sería individualizar la técnica anestésica para garantizar la inconsciencia, amnesia y analgesia en cada uno de los pacientes, y especialmente en aquellos con un aumento del riesgo de sufrir un episodio de DIO.

Existen una serie de factores predisponentes para presentar un despertar intraoperatorio (DIO) en el transcurso de la intervención quirúrgica bajo anestesia general y que guardan estrecha relación con la técnica anestésica utilizada:

3.1. Anestesia inhalatoria.

3.2. Anestesia total intravenosa (total intravenosa anestesia o TIVA).

3.3. Empleo de relajantes neuromusculares. 40

3.4. Técnica anestésica N₂O/O₂ + opiáceos + bloqueantes neuromusculares.

3.5. Anestesia combinada.

3.6. Técnicas de anestesia superficial.

3.1. Anestesia inhalatoria: Aunque diversos autores han constatado y publicado la eficacia de los anestésicos volátiles en la prevención del DIO, la concentración mínima de dichos gases que nos asegure la ausencia de recuerdos intraoperatorios no puede establecerse de un modo definitivo. Esto se debe, entre otras causas, al efecto aditivo del resto de los fármacos empleados en la anestesia general (opioides, propofol, benzodiacepinas etc.) (124,125,126,127).

En general, los casos de D.I.O. registrados durante las cirugías realizadas con anestesia inhalatoria, parecen asociarse con errores en el chequeo de los vaporizadores (vaporizadores vacíos, fugas...) o con la falta de monitorización de los gases anestésicos utilizados.

Mención especial merece el estudio realizado por Bergman, en el cual en el 24'7% de los pacientes que presentaron despertar intraoperatorio, la causa se relacionó con fallos en el suministro del anestésico volátil, por malfuncionamiento del equipo (principalmente problemas relacionados con el vaporizador). Destaca,

además, que en la mayor parte de los casos las concentraciones inspiradas y espiradas del gas anestésico no estaban monitorizadas.

3.2. Anestesia total intravenosa (total intravenosa anestesia o TIVA):

las técnicas de anestesia total intravenosa (basadas en la administración de hipnóticos, opioides y relajantes musculares - por vía exclusivamente intravenosa), duplican e incluso triplican la incidencia de reclamaciones por presentar recuerdos intraoperatorios⁵⁸. Este hecho se ha asociado con el inicio tardío de la infusión continúa de los fármacos tras haber administrado la dosis de inducción, con pautas de administración de los mismos inadecuadas y, frecuentemente, con fallos en el funcionamiento de las bombas de infusión, desconexión del sistema, obstrucción al flujo etc.

Los errores en la administración de fármacos, son relativamente frecuentes y sus consecuencias, por desgracia, a veces fatales.

3.3. Empleo de relajantes neuromusculares: la introducción clínica de los relajantes neuromusculares a principios de los años 40 hace posible la anestesia en planos más superficiales, evitando así los efectos secundarios de una anestesia más profunda. Sin embargo, el bloqueo neuromuscular también impedía que pacientes anestesiados inadecuadamente comunicaran mediante movimientos, bien voluntarios o involuntarios, esta situación.

La respuesta somática refleja frente al estímulo quirúrgico (base del concepto de concentración alveolar mínima - C.A.M – de un anestésico volátil), que era considerada como uno de los métodos disponibles más fiables para detectar el D.I.O, no puede utilizarse en los pacientes que se encuentran bajo los efectos de estos fármacos, y ⁴² este hecho contribuye a que una anestesia superficial, en ocasiones, pueda pasar desapercibida para el anesthesiólogo.

En el estudio realizado por Sandin sobre 11785 pacientes, intervenidos bajo anestesia general, la incidencia de D.I.O fue mayor en aquellos pacientes a los que administraron relajantes neuromusculares intravenosos (0'18%, frente al 0'1% de D.I.O en los pacientes que no recibieron estos fármacos), con el agravante de que los pacientes que sufrieron D.I.O y a los que se había administrado previamente relajantes neuromusculares presentaron ansiedad y síntomas neuróticos tardíos en un alto porcentaje (hecho que no sucedió en aquellos a los que no se administraron relajantes neuromusculares y presentaron D.I.O). Así pues, no sólo la incidencia de D.I.O fue mayor en los pacientes que recibieron relajantes neuromusculares, sino que los síntomas experimentados en el postoperatorio fueron de mayor gravedad.

En líneas generales, podemos decir, que en este grupo de pacientes, el riesgo de presentar un D.I.O viene condicionado por diversos factores:

- Una técnica anestésica basada en la administración excesiva de relajantes neuromusculares (por ejemplo en cirugías en las que es fundamental la inmovilidad total del paciente: neurocirugía, cirugía oftalmológica...).
- Efecto prolongado del fármaco al final de la intervención.
- Administración errónea de relajantes neuro-musculares en pacientes despiertos. Los errores en la administración o identificación de los fármacos intravenosos constituye la causa más frecuente de reclamación por parálisis motora en un paciente despierto. Entre estos fármacos, la succinilcolina es el fármaco que con mayor frecuencia se asocia con una administración errónea (en vez de un fármaco sedante o de un hipnótico, por ejemplo), en la pre inducción o en la inducción anestésica.

Además, en estos casos, fue frecuente la ausencia de monitorización de la relajación neuromuscular.

3.5. Anestesia combinada: La inmovilidad del paciente, junto con la ausencia de dolor en la zona a intervenir, propician el empleo de una menor profundidad anestésica, con el consiguiente riesgo de presentar un DIO

3.6. Técnicas de anestesia superficial: intencionadas (para cirugía mayor ambulatoria, ante inestabilidad hemodinámica del paciente etc.) o no intencionadas (anestesia combinada, uso excesivo de relajantes neuromusculares, incorrecta dosificación de los fármacos anestésicos utilizados etc.), favorecen la posibilidad de aparición de un DIO.

4. CAUSAS DESCONOCIDAS:

Como ya hemos comentado, el análisis de los casos de reclamación por DIO en el Reino Unido, realizado por Hargrove, mostró que el 70% de ellos se debieron a una técnica anestésica del tipo N₂O/O₂ + opioide + relajante neuromuscular, con poco o ningún agente volátil y a técnicas intencionadas de anestesia superficial para cirugía mayor ambulatoria. El 20% de los casos registrados de DIO se debieron a fallos de aparatos, conexiones etc., existiendo algunos casos en los que el fallo era imprevisible. En un 2'5% de los casos no se pudo identificar la causa

RECLAMACIÓN ESPURIA:

Por último, decir que, algunos de los casos de DIO pueden ser espurios. En la actualidad se objetiva un incremento en la notificación justificada de DIO, junto a los que hay que sospechar también algunos casos de reclamación en los que se intenta lograr fraudulentamente una compensación económica. En el citado análisis del Reino Unido, esos casos supusieron un 2'5% del total.

Medidas de prevención y monitorización.

En octubre del 2005, la ASA (American Society of Anesthesiologists) elaboró el primer y más completo informe bajo el título “ Practice Advisory for Intraoperative Awareness and Brain Function Monitoring”, que incluye una revisión sistemática de las evidencias científicas existentes sobre todas las medidas de prevención, diagnóstico y tratamiento del despertar intraoperatorio. Este informe fue publicado en Abril del 2006 en la revista “Anesthesiology” y no pretende ser una guía clínica, ya que se basa no sólo en la bibliografía existente, sino que también se apoya en la opinión de diferentes expertos, en su práctica clínica, en opiniones de distintos foros científicos y en comentarios públicos. En general, los “Practice advisory” no se basan en literatura científica en el mismo nivel que lo hacen las “Guías de práctica clínica”, porque los primeros lo hacen en un número menor de estudios y faltaría un mayor número de estudios controlados que los avalasen. Por eso, los “Practice advisory” deben estar sujetos a revisión permanente tal y como exige la evolución del conocimiento médico, tecnológico y evolución de la práctica clínica. Estas recomendaciones serán muy probablemente la base sobre la cual elaborar otras guías en el futuro.

Los objetivos de estos “Advisory” (que podríamos traducir como “Consejos”) serían los siguientes:

1. Identificar los factores de riesgo que podrían asociarse con un despertar intraoperatorio.
2. Proporcionar “herramientas” que permitan a los clínicos disminuir la frecuencia de despertar intraoperatorio.
3. Estimular la creación y evaluación de estrategias capaces de prevenir o de disminuir la frecuencia de aparición de DIO.
4. Guiar en el uso intraoperatorio de monitores de la función cerebral que puedan prevenir la aparición de un posible DIO.

Estos “Advisory” se centran en el manejo perioperatorio de los pacientes adultos que van a ser intervenidos bajo anestesia general. Van dirigidos a Anestesiólogos y a todos aquellos profesionales que administren dicha anestesia.

Así mismo, pueden ser un recurso útil para todos aquellos profesionales sanitarios implicados en el manejo perioperatorio de pacientes que están bajo los efectos de una anestesia general.

Los “Practice Advisory” , a la hora de prevenir un despertar intraoperatorio (DIO), hacen hincapié en los siguientes apartados:

- a) Evaluación preoperatoria.
- b) Fase de Pre inducción de la Anestesia.
- c) Monitorización intraoperatoria.
- d) Manejo intra y postoperatorio.

A. EVALUACIÓN PREOPERATORIA.

En esta evaluación distinguimos tres etapas:

- a.1. Revisión de la historia clínica en busca de potenciales factores de riesgo de DIO.
- a.2. Entrevista con el paciente.
- a.3. Determinar otros potenciales factores de riesgo de DIO, según el tipo de cirugía y los fármacos empleados en la anestesia.

a.1. Revisión de la historia clínica en busca de potenciales factores de riesgo de DIO:

- 1. Uso o abuso de sustancias de sustancias psicoactivas.
- 2. Episodios previos de despertar intraoperatorio.
- 3. Historia de intubación difícil o presencia de factores de riesgo de intubación difícil.
- 4. Pacientes con dolor crónico que estén en tratamiento con altas dosis de opioides.
- 5. Pacientes ASA IV o V.

6. Pacientes con una reserva hemodinámica limitada.

a.2. Entrevista con el paciente:

1. Determinar el nivel de ansiedad del paciente.
2. Obtener información sobre experiencias anestésicas previas del paciente.

a.3. Determinar otros potenciales factores de riesgo de DIO:

1. Si el paciente se va a intervenir de cirugía cardiaca.
2. Si el paciente se va a someter a una cesárea.
3. Si la cirugía será de tipo traumatológico.
4. Si se tratará de una cirugía urgente.
5. Posible disminución en las dosis de fármacos anestésicos ante la presencia de relajación muscular o parálisis de cualquier etiología.
6. Intención de usar relajantes musculares durante la fase de mantenimiento de la anestesia general.
7. Intención de basar la anestesia general en la combinación de óxido nitroso-opiáceo.

* Aquellos pacientes que el clínico considere, después de esta entrevista, que presentan un riesgo aumentado de sufrir un despertar intraoperatorio deberán ser informados de este hecho.

B. FASE DE PREINDUCCIÓN DE LA ANESTESIA.

b.1. Protocolizar la comprobación de las máquinas y del equipo de anestesia, para asegurar que se administrará la dosis de anestésicos deseada en cada caso.

b.2. Verificar el correcto funcionamiento de los accesos intravenosos, bombas de infusión y de las conexiones, incluyendo las válvulas antirreflujo. 50

b.3. La decisión de administrar al paciente una dosis de benzodiacepina profilácticamente deberá individualizarse en cada caso (por ejemplo, deberá administrarse en aquellos pacientes que, por cualquier causa, requieran dosis menores de anestésicos).

C. MONITORIZACIÓN INTRAOPERATORIA.

En la prevención de la aparición del despertar intraoperatorio (DIO), no sólo es importante tener en cuenta los factores anteriormente citados: además, hay que disponer de una adecuada monitorización intraoperatoria del paciente. Ésta monitorización debe incluir:

- La monitorización clínica: reflejos pupilares, apertura de ojos, movimientos, contestación a la llamada y a las órdenes, sudoración, aparición súbita de taquicardia e hipertensión. Son parámetros clínicos muy limitados respecto a su capacidad de valorar la profundidad hipnótica, pero constituyen un primer escalón en la evaluación del paciente¹³⁸. En la literatura hay casos recogidos de despertar intraoperatorio en ausencia de hipertensión o taquicardia^{56,58,139}.

Así mismo, hay que señalar que los bloqueantes neuromusculares administrados pueden enmascarar tanto los movimientos voluntarios como los reflejos.

- La monitorización convencional estándar: dicha monitorización ha sido acordada internacionalmente, e incluye: electrocardiograma (ECG), medida no invasiva de la tensión arterial (PANI), pulsioximetría, 51 analizador de los gases espirados, capnógrafo y estimulador de nervio periférico (cuando se usen relajantes musculares). También es recomendable recoger la medida de la temperatura corporal.

- La monitorización de la función cerebral: este apartado genera cierta controversia, ya que, para gran parte de los expertos, el uso rutinario de monitores de “profundidad hipnótica”, diseñados para evaluar el efecto de los anestésicos sobre la actividad cerebral, sólo parece justificado - al menos en la actualidad – en enfermos con riesgo de presentar un DIO^{137,142,143}. Existen diversos monitores de profundidad anestésica, que pueden ayudarnos a detectar la aparición de éste fenómeno:

1. BIS (Bispectral index¹⁴⁴ de Aspect Medical Systems, Natick, M.A.137): monitoriza el índice bispectral del electroencefalograma (EEG). Utiliza los parámetros procesados de las ondas electroencefalográficas para proporcionar una medida objetiva del grado de hipnosis del paciente.

Reúne datos electroencefalográficos netos por medio de un pequeño electrodo sobre la frente y el área temporal. Los datos originales se someten a un análisis bispectral. El resultado es un valor numérico entre 0 y 100 que se correlaciona con el grado de sedación o hipnosis del paciente.

2. Medición de los potenciales auditivos evocados de latencia media (PEALM)¹⁴⁴: no estudia el EEG espontáneo, sino que mide el potencial auditivo provocado por una señal acústica conocida, generada por el propio aparato. La profundidad hipnótica se deduce de la modificación de los potenciales, tras la señal acústica emitida. Actualmente, el monitor utilizado es el “AEP Monitor / 2” (Danmeter)¹³⁷. 52

3. Monitorización de la Entropía del EEG¹⁴⁵

(GE Healthcare Technologies, Waukesha, WI 137): éste sistema mide la regularidad de un registro de EEG (ondas de baja frecuencia) y de la actividad músculos faciales (ondas de alta frecuencia). Cuanto más regular es el registro, mayor será la profundidad anestésica. El monitor traduce esta regularidad / desorden de ondas en dos valores numéricos entre 0 y 100 (Entropía de respuesta) y entre 0 y 91 (Entropía de estado). El registro de ondas de baja frecuencia (entropía de estado) da una idea de hipnosis, mientras que el registro de ondas de alta frecuencia (entropía de respuesta), da una idea de la posibilidad de desencadenar una respuesta (sobre todo motora) ante un estímulo. Es un sistema de aparición reciente.

4. Otros monitores de la función cerebral son el Narcotrend® (Monitor Technik, Bad Branstedt, Germany), el Danmeter Cerebral State Monitor/Cerebral State Index (Danmeter A/S, Odense, Denmark), el Patient state analyzer y el Snap index (The SNAP II: Everest Biomedical Instruments, Chesterfield, MO), todos ellos mucho menos utilizados que los anteriores monitores citados, ya que no existen ensayos clínicos ni estudios comparativos que avalen su impacto en la disminución de la incidencia de DIO(137).

Todos los “monitores de función cerebral” citados miden la actividad eléctrica espontánea cerebral, basándose en el análisis del electroencefalograma/electromiograma del paciente, con excepción de los PEALM (AEP Monitor / 2), que miden actividad eléctrica evocada.

D. MANEJO INTRA Y POSTOPERATORIO.

d.1. La decisión de administrar benzodicepinas intraoperatoriamente a un paciente que inesperadamente recupera la consciencia deberá individualizarse en cada caso.

d.2. Hay que hablar con los pacientes que relatan un despertar intraoperatorio, para obtener detalles del suceso y discutir sus posibles causas.

d.3. Podría ser de utilidad usar un cuestionario o entrevista estructurada, con el fin de obtener un informe detallado de la experiencia del paciente.

d.4. Una vez que el episodio de DIO ha sido notificado, debería elaborarse un informe considerando el suceso, como parte del control de calidad asistencial.

d.5. Hay que ofrecer consejo y apoyo psicológico a aquellos pacientes que relaten un episodio de DIO

Fundamentos de la tesis.

El estudio del despertar intraoperatorio (DIO) es un problema de especial relevancia en anestesia, por sus consecuencias para el paciente y sus posibles implicaciones médico legales.

La dificultad que representa la investigación del DIO viene condicionada entre otras cosas por la confusión existente a la hora de explicar los conceptos que lo definen, por lo que muchas veces existe un solapamiento entre dichos conceptos. Anestesia, profundidad anestésica, niveles anestésicos, memoria implícita y explícita etc. pueden parecernos términos muy similares y por tratarse de cosas realmente diferentes, llevamos a confusión.

Por lo tanto, expondremos a continuación los siguientes conceptos para así conocer

con precisión a qué nos referimos en cada momento:

- Diferencia entre memoria implícita (inconsciente) y memoria explícita (consciente).
- Niveles de función cognitiva.
- Fases de la anestesia y planos de profundidad anestésica (Guedel).
- Repercusiones que el DIO tiene para el paciente.

- Repercusiones que el DIO tiene para el anestesiólogo.

MEMORIA IMPLÍCITA Y EXPLÍCITA.

1. CONCEPTO DE MEMORIA.

Podemos definir la memoria como la función cerebral que nos permite codificar, almacenar y evocar la información del pasado. Es un proceso complejo y que involucra a diversas áreas del sistema nervioso central. La memoria es consecuencia de las conexiones sinápticas repetitivas entre neuronas, lo que crea redes neuronales.

El hipocampo es la zona cerebral relacionada con la memoria y el aprendizaje, pero como ya hemos dicho, no existe una localización única cerebral para esta función: así pues, los lóbulos frontales se dedican a organizar la percepción y el pensamiento y muchos de nuestros automatismos están almacenados en el cerebelo.

La memoria permite retener experiencias pasadas, y, según el alcance temporal, se clasifica en:

- Memoria a corto plazo: implicaría la reverberación en un circuito cerrado neuronal. Es un sistema para almacenar una cantidad limitada de información, durante un corto periodo de tiempo. Es una memoria inmediata para los estímulos que acaban de ser percibidos. Es frágil y transitoria que enseguida se desvanece y que resulta muy vulnerable a cualquier tipo de interferencias.

- Memoria a largo plazo: se produce por cambios estructurales más duraderos, conocidos como potenciación a largo plazo. Permite almacenar una gran cantidad de información durante un tiempo indefinido. Es estable, duradera y muy poco vulnerable a las interferencias.

Si la información no se transfiere al “almacén” de largo plazo en un plazo de 20 segundos, se pierde²⁵⁷. Muchos agentes anestésicos y fármacos psicotrópicos pueden alterar esa transferencia y codificación: en la práctica eso se traduce en la capacidad del individuo de permanecer atento y alerta pero sin que esta experiencia llegue y se retenga en la “memoria a largo plazo” (258).

2. MEMORIA EXPLÍCITA E IMPLÍCITA.

En general todos los procesos de recuerdo que exigen un esfuerzo consciente para recuperarlos forman parte de lo que entendemos por memoria explícita. Así, cuando tras una anestesia general, el anestesiólogo pregunta al paciente si recuerda haber oído, sentido o visto algo durante la intervención, se está explorando únicamente la memoria explícita.

La memoria explícita o recuerdo consciente y espontáneo se puede detectar a través de una entrevista postoperatoria, pero para la detección de la memoria implícita (o recuerdo inconsciente) se requieren pruebas psicológicas que son de muy difícil aplicación en la dinámica anestésica de rutina.

Es importante saber que ambos tipos de memoria son independientes y dissociables(1,2).

Los términos de memoria implícita y explícita fueron introducidos por Graf y Schacter en 1985 259. La memoria implícita es aquella que funciona sin necesitar el (94) recuerdo de la experiencia de aprendizaje previa. Un sujeto puede revelar algo almacenado en su memoria sin recordar cuándo o cómo fue aprendido o, incluso, que fuera aprendido. Se relaciona con cambios en el comportamiento, producidos por experiencias previas que no son recordadas por el individuo. Se desconoce su impacto psicológico postoperatorio.

La memoria explícita, se refiere a la recuperación intencionada de experiencias o informaciones previas. Es el proceso de memoria que nos resulta más habitual y sería el responsable del despertar intraoperatorio (DIO) en pacientes intervenidos bajo anestesia general(260).

Ciertas drogas o fármacos podrían producir alteración del proceso de consolidación de la memoria, de modo que la información no llegase a la “memoria a largo plazo”. En algunos estados patológicos, estos fármacos o drogas podrían interferir con el mecanismo de recolección, haciendo imposible para el paciente el recuerdo intencionado. Las propiedades amnésicas de la escopolamina y de las benzodiazepinas fueron reconocidas en 1962 y 1968 respectivamente^{261, 262}. En 1970, Ghoneim et al. iniciaron estudios sistemáticos sobre los efectos que los fármacos anestésicos tenían en la memoria²⁶³, pero a pesar de conocerse que dichas drogas, así como los barbitúricos, el alcohol o la marihuana pueden disminuir la memoria, se desconoce el mecanismo preciso por el cual lo producen²⁶⁴. Así pues, no sería infundado pensar que puede existir una cierta disociación entre la alteración de la memoria y los niveles de sedación, al menos con algunos fármacos.

Actualmente el estudio de la memoria durante la anestesia es un campo abierto a la investigación. (95)

NIVELES DE FUNCIÓN COGNITIVA Y DESPERTAR INTRAOPERATORIO

Se define como despertar intraoperatorio (DIO) el estado en el que el paciente ha sido consciente de los sucesos ocurridos durante la anestesia general y es capaz de narrarlo una vez finalizada ésta.

El recuerdo del despertar intraoperatorio (DIO) tras la cirugía bajo anestesia general, es un evento adverso infrecuente pero bien descrito(3), que puede desencadenar un trastorno de estrés postraumático.

La posibilidad de que un paciente sometido a una intervención quirúrgica bajo anestesia general se encuentre despierto y experimente dolor durante dicha intervención y, sobre todo, que esto pueda recordarlo en el postoperatorio, plantea una situación alarmante no sólo para los pacientes, sino también para los anestesiólogos. Por añadidura, existen pruebas experimentales de que la memoria explícita o recuerdo consciente de episodios intraquirúrgicos constituye solamente la punta de un iceberg(4) y es posible que exista una alta incidencia de percepción inconsciente durante la anestesia general.

Basándose en las teorías evolucionistas de Reber, Jones, afirma que la memoria implícita es más resistente a la acción depresora de los anestésicos generales. La función cognitiva bajo la acción de estos fármacos declinaría de modo gradual y no de forma “todo o nada”, tal y como sugieren diversos estudios (14, 268).

Jones y Konieczko⁵ Clasificaron los efectos sobre el cerebro de concentraciones crecientes de fármacos anestésicos y establecieron cuatro niveles de función cognitiva en los pacientes intervenidos bajo anestesia general (Tabla 1): (96)

Tabla 1: Niveles de función cognitiva bajo anestesia general*.

Nivel 1 Percepción consciente sin amnesia (con memoria explícita)

Nivel 2 Percepción consciente con amnesia (sin memoria explícita)

Nivel 3 Percepción subconsciente con amnesia (con memoria implícita)

Nivel 4 Ausencia de percepción intraoperatoria (inconsciencia, sin memoria implícita ni explícita)

* Modificado de Jones y Konieczko⁵

El “Nivel 1” corresponde al estado de “despierto”, en el que los pacientes pueden recordar los acontecimientos de forma habitual (memoria explícita). Los “Niveles 2 y 3” representan niveles de consciencia en los que no existen los recuerdos espontáneos, aunque la percepción de algunos hechos puede manifestarse como cambios en el comportamiento posterior del sujeto (memoria implícita). Como ya hemos señalado, la memoria implícita es la memoria inconsciente, que ayuda a la realización de las tareas pero sin

que sea necesario tener conciencia previa de las mismas. A su vez, la memoria explícita es la recolección consciente de las experiencias previas (recuerdo explícito) o de la información factual (memoria semántica).

Los anestésicos generales administrados a dosis bajas (subanestésicas) producirían poco efecto sobre la consciencia y sobre la memoria, de tal modo que el paciente sería capaz de responder a órdenes y recordar posteriormente con exactitud lo sucedido (“Nivel 1” de la tabla de Jones y Konieczko).

Al aumentar la concentración del anestésico administrado puede abolirse la memoria explícita, aunque el sujeto pueda todavía responder a órdenes (“Nivel 2”).

Este nivel ha sido ampliamente estudiado, ya que en él se centran diversos estudios 97 de detección del despertar intraoperatorio (DIO) o de detección de consciencia durante la anestesia general²⁶⁹. Basándose en el método descrito por Tunstall en 1977²⁶⁹, otros autores, entre los que destacan los estudios de Russell et al.^{270, 271}

King et al.²⁷² y Munglani et al.²⁷³, han comprobado que algunos pacientes podían ser conscientes durante la anestesia general pero no recordar nada con posterioridad^{274,275}.

Si administramos a los pacientes dosis todavía más elevadas de anestésicos se llegarían a abolir la memoria explícita y también la consciencia (“Nivel 3”). Sin embargo, cabría la posibilidad de que pacientes en este estadio fuesen aún capaces de procesar algún tipo de información, principalmente de tipo auditivo, pero sin recuerdo posterior. Para demostrar esta capacidad tendríamos que basarnos en tests de aprendizaje o en la memoria implícita.

Alcanzaríamos el “Nivel 4” cuando aumentásemos nuevamente la dosis de anestésico administrado y llegásemos al nivel deseable de anestesia general en el que no existe ni consciencia, ni memoria explícita ni implícita.

Así pues, según la tesis de Jones⁽²⁶⁷⁾, el proceso cognitivo durante la anestesia general es abolido conforme aumenta la profundidad anestésica.

Parece ser que el recuerdo consciente de un suceso intraoperatorio (lo que conocemos como “despertar intraoperatorio” o “DIO”) tiene una incidencia mucho menor que la percepción inconsciente (“Nivel 3”) durante la anestesia general, tal y como sugieren muchos estudios que asumen que los pacientes se encontraban en un “nivel 3” . Otros autores como Wang discrepan y opinan que la mayoría de esos estudios se realizaron con pacientes que se encontraban en un “Nivel 2” y que por lo tanto no demostrarían la existencia de memoria implícita⁽²⁷⁶⁾.

FASES DE LA ANESTESIA. PLANOS DE PROFUNDIDAD ANESTÉSICA.

En el siglo I d.C., el filósofo griego Dioscórides utilizó por primera vez la palabra “anestesia” para describir el efecto narcótico de la mandrágora.

Posteriormente, la palabra “anestesia” reapareció en 1771 en la Enciclopedia Británica, y la definía como “una privación de los sentidos”²⁷⁷. Tras la introducción en 1846 del éter por Morton, O.Wendell Holmes asignó la palabra al nuevo fenómeno que hacía posibles los procedimientos quirúrgicos.

En 1987, White define la anestesia como “un estado reversible de depresión del sistema nervioso central, con una pérdida del estado de consciencia y en el que al recuperarse no existe la capacidad de recordar ningún hecho ocurrido durante ese periodo”²⁷⁷. Esta última definición de anestesia incluye dos conceptos importantes: la inconsciencia y la ausencia de memoria.

La definición de “anestesia”, fue ampliada y perfeccionada por Kissin en 1993. En un magnífico editorial indicó que el estado de anestesia general podía crearse utilizando un amplio espectro de acciones de diferentes fármacos. Estas acciones farmacológicas incluían: la analgesia, la ansiolisis, la amnesia, la inconsciencia y la supresión de respuestas motoras, cardiovasculares y hormonales frente al estímulo quirúrgico. Se introducen los conceptos de protección neurovegetativa, de analgesia y respuesta motora. Todos estos conceptos son (99) difíciles de separar, y habría que entenderlos como un efecto continuo en relación con la dosis del fármaco anestésico utilizado.

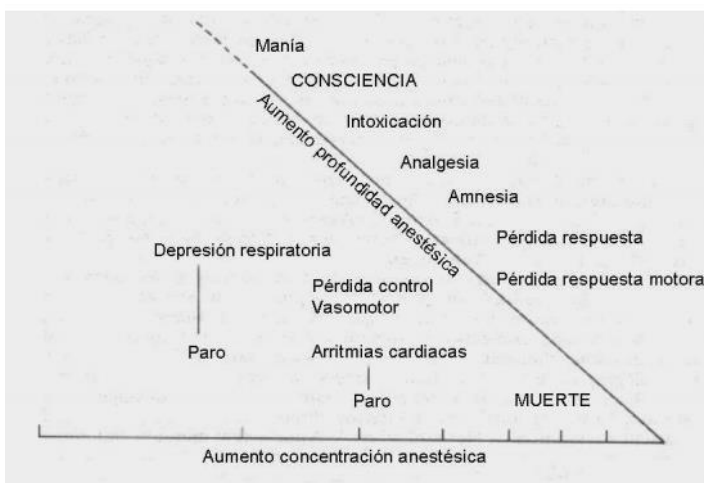


Fig..Adaptado de “White DC. Anesthesia: a privation of sense. An historical introduction and some definitions. In: Consciousness awareness and pain in general anesthesia” El primero que intentó describir la profundidad de la anestesia fue Plomley (280), en 1847. Describió tres fases: intoxicación, excitación (tanto consciente como inconsciente) y los niveles más profundos de narcosis. Ese mismo año, J. Snow describió “cinco grados de narcosis” para la anestesia con éter²⁸¹. Las tres primeras fases abarcaban la inducción de la anestesia y las dos últimas representaban la anestesia quirúrgica. (100)

En 1858, Snow focalizó su atención en el cloroformo²⁸² y realizó descripciones excelentes de la anestesia con éter y cloroformo. Muchos de estos signos clínicos fueron descritos, otra vez, años después (283).

A principios de 1900 se introdujo la pre medicación con sedantes y/ u opioides, y comenzaron a estar disponibles agentes anestésicos de inicio rápido, como el óxido nitroso y el etileno. Gracias al uso de la medicación pre anestésica y a la aparición de estos agentes inhalatorios de acción rápida la fase de excitación provocada por los anestésicos disminuía.

En 1937 Guedel publica su descripción clásica de los signos de la anestesia con éter⁽²⁸⁴⁾ y define cuatro estadíos (Fig. 10), basándose en la descripción de signos físicos como el tono muscular, el patrón respiratorio y los signos oculares:

- Estadío 1 o de analgesia: esta fase se caracteriza por un patrón respiratorio lento y regular, producido por el diafragma y por los músculos intercostales. Existe reflejo corneal. El paciente presenta amnesia, analgesia y sedación completas.

- Estadío 2 o de delirio: en esta fase aparecen excitación, inconsciencia y un estado de sueño con inhibición de la actividad. La ventilación es irregular e impredecible. Existe reflejo de dilatación pupilar y reflejo palpebral. Es la fase en la que existe mayor riesgo de laringoespasma, vómito o arritmias).

- Estadío 3 o quirúrgico: se subdivide en cuatro planos progresivos:

1. Plano 1: existe relajación somática leve, respiración periódica regular y músculos oculares activos. 101

2. Plano 2: la inspiración se hace más corta que la espiración y hay una pausa breve que las separa; los ojos se quedan inmóviles.

3. Plano 3: los músculos abdominales están completamente relajados y la respiración diafragmática es muy evidente. No hay reflejo palpebral.

4. Plano 4: los músculos intercostales están completamente paralizados y se producen movimientos paradójicos de la caja torácica. La respiración es irregular y las pupilas están dilatadas.

- Estadío 4 o de parálisis: los músculos se quedan flácidos y las pupilas se dilatan mucho. Se producen parada cardiovascular y parálisis respiratoria, lo que conduce al colapso cardiovascular.








Estadío	Tono muscular	Respiración	Movimiento ocular
1 Analgnesia	Normal		Ligero
2 Excitación	Normal a elevada		Moderado
3 Anestesia quirúrgica	Ligeramente relajado		Ligero
	Moderadamente Relajado		Ninguno
	Marcadamente relajado		Ninguno
	Marcadamente relajado		Ninguno
4 Parálisis respiratoria	Flaccidez		Ninguno

Fig. 10: Estadíos de Guedel para la anestesia con éter. Adaptado de Antognini JF, Carstens E285

En la anestesia actual estos estadíos no son útiles para definir el grado de profundidad anestésica, entre otras cosas por la utilización de relajantes musculares, que inhiben totalmente el patrón respiratorio y el movimiento.

Otros autores como Artusio(286) en 1954 y Woodbridge(287) en 1957 siguieron profundizando en la descripción de la anestesia y sus distintas fases.

En la actualidad, podemos definir la profundidad anestésica como el balance dinámico entre los efectos depresores de los agentes anestésicos sobre el sistema nervioso central y el estímulo que supone la cirugía. Prys – Roberts, considera que la anestesia es un estado en el que el paciente ni percibe ni recuerda los estímulos nocivos, como resultado de la inconsciencia inducida por el agente anestésico. La pérdida de consciencia la considera un fenómeno umbral o de “todo o nada”. Así pues, este autor considera que no pueden existir grados de anestesia ni profundidad variable en la misma y define la anestesia en términos de fármacos que producen inconsciencia y modifican los estímulos nociceptivos(288). Según esto, la anestesia general podría ser definida como un espectro de acciones farmacológicas separadas que varían en función de los objetivos perseguidos

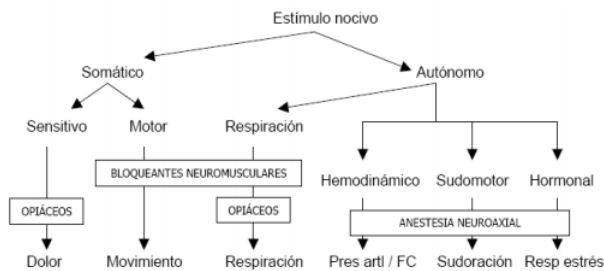


Fig. 11: La profundidad de la anestesia puede definirse como la falta de respuesta clínica relevante ante el estímulo nocivo. Modificado de Prys – Roberts C²⁸⁸.

: La profundidad de la anestesia puede definirse como la falta de respuesta clínica relevante ante el estímulo nocivo. Modificado de Prys – Roberts C288. (103)

Según esta concepción, la anestesia podría ser definida como un espectro de acciones farmacológicas separadas que varían en función de los objetivos perseguidos(278).

Parece existir una buena correlación entre profundidad anestésica y la activación / abolición de la memoria explícita(5), aunque este hecho no está tan claro con la memoria implícita(276).

NIVEL ANESTÉSICO ÓPTIMO:

Según las publicaciones que tratan del DIO, el oído es el último sentido que se pierde tras la inducción de la anestesia general(3, 56, 57).

Por otra parte, la consciencia parece más fácilmente abolible, con la administración de fármacos anestésicos, que la respuesta somática o motora a un estímulo.

Sin embargo, desde el punto de vista clínico, es difícil el asegurar un nivel anestésico óptimo en todo momento, ya que siempre habrá que considerar la relación entre estímulos y fármacos anestésicos. Una misma concentración anestésica puede asegurarnos un plano anestésico óptimo en unas condiciones quirúrgicas, pero que sea inadecuado ante un determinado estímulo añadido(98).

A pesar de lo variable de esa relación estímulo - fármaco, en ella se basan conceptos claves como la CAM (concentración alveolar de anestésico inhalatorio necesario para abolir la respuesta motora del 50% de pacientes ante un estímulo quirúrgico) y la CAM – awake (concentración alveolar de gas que permite al paciente abrir los ojos cuando se le dan instrucciones verbales durante la emergencia de la anestesia). 104

Los sistemas de monitorización de la profundidad anestésica (Entropía, BIS, PEALM etc) son por tanto muy importantes en la práctica clínica diaria para el anestesiólogo dada la complejidad que entraña la determinación de la profundidad anestésica óptima.

REPERCUSIÓN PARA EL PACIENTE.

A pesar de la baja frecuencia de presentación del DIO⁷⁴ en la actualidad (del 0'1% al 0'2% para todas las cirugías realizadas bajo anestesia general), su aparición es un motivo de preocupación significativa en los pacientes⁷⁵ y frecuentemente se asocia con secuelas psicológicas adversas que incluyen síntomas asociados al trastorno de estrés postraumático^{74, 76, 56}.

2.3.5. REPERCUSIÓN PARA EL ANESTESIÓLOGO.

Cuando un paciente relata un episodio de DIO durante una intervención quirúrgica, los profesionales sanitarios no debemos ignorarlo y sugerirle que se lo ha imaginado o que lo ha soñado, ya que con ello podríamos empeorar su situación psíquica. El anestesiólogo debe mantener una conversación sincera con el paciente y reconocer que es posible que durante periodos de la intervención el paciente estuviese consciente, ya que al parecer, de este modo, la recuperación de los pacientes es más rápida y con menos secuelas psicológicas^(1, 2, 62, 105)

Además, el DIO puede tener consecuencias médico-legales, como revela el análisis de los casos judiciales cerrados o con sentencia firme sin posibilidad de recurso de la American Society of Anesthesiologists (ASA)⁵⁸ y como recoge el estudio finlandés de Ranta (1997)

Planteamiento del Problema

- Es mayor la incidencia del Despertar Intraoperatorio en Hospital general de Tijuana que la documentada Internacionalmente?

OBJETIVOS:

- **Objetivo:**
 - Conocer la incidencia del Despertar Intraoperatorio en el Hospital General Tijuana

- **Objetivo Secundario**
 - Conocer los factores de Riesgo de Pacientes con Despertar Intraoperatorio en el Hospital General de Tijuana

HIPOTESIS

- La incidencia del DIO en el Hospital General de Tijuana es igual al reportado a nivel internacional

DISEÑO DE ESTUDIO

- Descriptivo
- Abierto
- Observacional
- Prospectivo
- Transversal

MATERIAL Y MÉTODOS:

- Universo de Estudio:
 - De 1419 eventos Quirúrgicos Bajo Anestesia General de Diciembre del 2012 a Diciembre 2013
- Tamaño Muestra: Se estudiaron:
 - 120 pacientes
- **Forma de asignación:** Muestreo Intencional
- **Características de los sujetos:**
 - Adultos
 - 52.5% (núm.=63) Mujeres
 - 47.5% (núm.=57) Hombres
 - Intervención Quirúrgica
 - Bajo Anestesia General Balanceada
 - De Diciembre 2012 a Diciembre 2013
 - Población del Hospital General Tijuana

CRITERIOS DE INCLUSION

- Pacientes mayores de 18 años
- Cirugía se realizara bajo Anestesia General Balanceada
- Pacientes con un estado mental normal (antes y después de cirugía)
- Pacientes con capacidad para firmar el consentimiento informado para la cirugía y anestesia

CRITERIOS DE EXCLUSION

- Fallecimiento del paciente durante la intervención y/o en el postoperatorio inmediato
- Pacientes que no se extuban en las primeras 24 horas pos cirugía.
- Pacientes que no hablan español.
- Pacientes menores de edad.
- Pacientes con alteración Mental (cualquier problemas neurológico y/o antecedente de Isquemia Cerebral Transitoria)

VARIABLES

Variable
Edad
Sexo
IMC
ASA (Estado Físico) I,II, III, IV, V
Tabaquismo
Alcoholismo
Toxicomanías
DIO Previo
Antecedente Intubación Difícil
Urgencia
BIS
ETAC
Sin Monitorización (no ETAC, BIS)

PROCEDIMIENTO

- A los 120 pacientes (selección intencionada) fueron entrevistados a las 24 horas, Postcirugía.
- El Despertar intraoperatorio se evaluó con el cuestionario de Brice Modificado, Aprobado/evaluado por Asociación Americana Anestesiología en el 2006
- La entrevista fue en todos los casos realizada por el investigador principal.

INSTRUMENTO DE MEDICION DESPERTAR INTRAOPERATORIO (BRICE MODIFICADO)

1. Qué es la última cosa que recuerda antes de dormirse?
2. Qué es lo primero que recuerda de cuando se despertó?
3. Recuerda algo desde que se durmió hasta que se despertó?
4. Soñó durante la intervención?
5. Qué fue lo peor de su intervención?

Brice DD, Hetherington RR, Utting JE. A simple study of awareness and dreaming during anaesthesia. Br J Anaesth. 1970; 42

1. Respuestas posibles a la P1 (“¿Qué es la última cosa que recuerda antes de dormirse?”):

- a. Habitación.
- b. Familia.
- c. Sala de recuperação
- d. Quirófano.
- e. Frío.

d. Miedo.

f. Urgencias

2. Respuestas posibles a la P2 (“¿Qué es lo primero que recuerda cuando se despertó?”):

a. Desorientación.

b. Familia.

c. “Que le llamaban”

d. Sensación de malestar.

e. Personal sanitario.

f. Sensación de bienestar.

g. Sorpresa.

h. Estar en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI)

3.- Respuestas posibles a la P3 (“¿Recuerda algo desde que se durmió hasta que se despertó?”):

a. Sí.

b. No

4. Respuestas posibles a la P4 (“¿Soñó durante la intervención?”):

a. Sí.

b. No.

5. Respuestas posibles a la P5 (“¿Qué fue lo peor de su intervención?”):

a. “Sí que hubo recuerdos negativos de la intervención”

b. “No hubo recuerdos negativos de la intervención”.

Las preguntas mas importantes en el contexto que estamos realizando son:

3.-Recuerda algo desde que se durmió hasta que despertó?

- Esta pregunta nos sirvió para detectar la existencia de Despertar Intraoperatorio
- Todos los pacientes que tuvieran algún recuerdo

Se les aplico el Cuestionario de Michigan para Catalogar el tipo de Despertar Intraoperatorio

Instrumento para catalogar el Despertar Intraoperatorio “Michigan”

- Clase 0 no recuerdos
- Clase 1 Percepción auditiva aislada
- Clase 2 Percepción táctil (manipulación, tubo orotraqueal)
- Clase 3 Dolor
- Clase 4 Parálisis
- Clase 5 Parálisis /dolor
- D distress, Terror, Sensación muerte

Mashour GA, Esaki Rk, A novel Classification instrument for intraoperative awaranses events

RESULTADOS

Variables	Despertó (n=3)	No despertó (n=117)	P
Edad	19.67+-2.08	20.6 +- 15.3 años	NS
Fem	67.7% (núm.=2)	61	NS
Masc	33.3% (núm.=1)	51	NS
IMC	30.64 +-4.24 kg/m2/SC	26.52 +-5.22 kg/m2/SC	NS
Epoc	0	4	NS
Tabaquismo	33.3% (núm.=1)	11	NS
Alcohol	33.3% (núm.=1)	4	NS
Toxicomanías	33.3% (núm.=1)	44	NS
Cristal	33.3% (núm.=1)	22	NS
Mariguana	0	8	NS
Heroína	0	4	NS

Cocaína	0	4	NS
Anfetamit	0	2	NS

RESULTADOS

	Despertó (n=3)	No despertó (n=117)	P
Programada	0	63	NS
Urgencias	100% (núm.=3)	54	NS
CX Obstétrica	67.7% (núm.=2)	2	NS
ASA I	67.7% (núm.=2)	60	NS
II	0	38	NS
III	0	17	NS
IV	33.3% (núm.=1)	2	NS
BIS	0	21	NS
ETAC	0	26	NS

No Medición	100% (núm.=3)	73	NS
----------------	---------------	----	----

RESULTADOS

CARACTERISTICAS DE PACIENTES CON DESPERTAR INTRAOPERATORIO

	SEXO	EDAD	IMC	FAC. RIESGO	ASA	IQ	URGENTE	MEDICION	MICHIGAN
1.-	MAS	22	26.1	CRISTAL ALCOHOL TABACO	IV	LAPE	SI	NO	Parálisis
2.-	FEM	19	33.3	OBESIDAD	I	CESAREA	SI	NO	Dolor
3.-	FEM	18	31.2		I	CESAREA	SI	NO	Percepción Táctil

CONCLUSION

- La incidencia del despertar intraoperatorio de diciembre 2012- diciembre del 2013 fue de 0.211%
- La pregunta indicadora ¿recuerda algo desde que se durmio hasta que se despertó? Tuvo respuesta de no en 97.5% (117 pacientes) y de si en 2.5% (3 pacientes).
 - 1 paciente: Dolor
 - 1 paciente: Percepción Táctil
 - 1 Paciente: Parálisis
- Dentro de los factores de Riesgo para un Despertar Intraoperatorio encontramos en nuestra Población
 - Urgente 100%
 - No Medición del Despertar Intraoperatorio 100%
 - Sexo femenino 67.7%,
 - ASA 1 67.7%
 - Toxicomanías 33.3%
 - IMC 30.64+-4.24
 - Edad 19.67+-2.08

Estrategias para la reducción de Riesgo del Despertar Intraoperatorio

Los mecanismos implicados en la pérdida de conciencia y la memoria durante la anestesia general son complejos y pobremente comprendidos en la actualidad y, hoy por hoy, no existe ninguna medida que determine con total seguridad el nivel de conciencia durante la anestesia.

Por tanto, los anestesiólogos deben aceptar que el despertar intraoperatorio puede aparecer, incluso tras eliminar los episodios causados por fallos en el equipamiento, insuficiente formación del anestesiólogo o falta de vigilancia. No obstante, la mayor parte de los episodios podrían ser evitables, de forma que es posible minimizar su incidencia. Como hemos visto previamente, la voz de alerta sobre la importancia del despertar intraoperatorio surgió a partir de las conclusiones difundidas por la Joint Commission. Más tarde, en octubre de 2005, la ASA elabora el primer y más completo informe que incluye una revisión exhaustiva de las evidencias científicas sobre todas las medidas de prevención, diagnóstico y tratamiento (en la medida de lo posible) del despertar intraoperatorio. Presumiblemente, será la base sobre la que se sustenten otras guías presentes y futuras. A continuación describimos las medidas propuestas para disminuir la incidencia de DIO.

La mayor parte de ellas provienen de la opinión de expertos y no hay evidencia publicada sobre su efectividad.

Periodo preoperatorio

- Entrevista preoperatoria e identificación de pacientes con factores de riesgo. Se valorarán las condiciones del paciente, el tipo de intervención y la técnica anestésica prevista .
- Si el paciente presenta factores de riesgo, debe ser informado de la posibilidad de DIO, siempre que las condiciones lo permitan.

b. Preinducción

- Comprobar los sistemas de administración y el equipo de anestesia: respiradores, suministros de gases, vaporizadores, bombas de infusión, líneas intravenosas, etc.
- Considerar la administración de benzodiazepinas, especialmente midazolam, por sus propiedades amnésicas anterógradas, siempre que no esté contraindicado, en pacientes seleccionados (aquéllos que precisan dosis menores de anestésicos, cirugía cardíaca, urgencia o trauma). Miller et al²⁰ realizaron un estudio doble ciego, aleatorizado, controlado con placebo, en 90 pacientes intervenidos de artroscopia de rodilla (cirugía ambulatoria), para evaluar la influencia (requerimientos de propofol y características de la recuperación postanestésica) de diferentes dosis de midazolam asociado a una técnica de anestesia total intravenosa (propofol/alfentanil/O₂). El estudio fue interrumpido prematuramente debido a que seis pacientes (6,7%) experimentaron de forma inesperada despertar intraoperatorio con recuerdo. Cuatro de los seis pacientes fueron del grupo placebo y dos del grupo midazolam. La incidencia, por tanto, fue menor en el grupo midazolam (2,9% vs 19%; $p < 0,04$) (**nivel de evidencia I**).

Medidas intraoperatorias

• Monitorización:

- Valoración de signos clínicos: comprobar si aparece movimiento, apertura de ojos, respuesta a órdenes, reflejo corneal o pupilar, sudoración o lagrimeo. Estos signos pueden ser útiles y deberían ser utilizados para determinar el nivel de conciencia.

- Monitorización convencional (frecuencia cardiaca, tensión arterial, concentración teleespiratoria de anestésicos inhalatorios, capnografía, neuroestimulador). Aunque se han descrito casos de DIO sin taquicardia ni hipertensión, estos datos clínicos pueden ser útiles y deberían ser utilizados para determinar el nivel de conciencia.

- Monitores de actividad eléctrica cerebral: en la actualidad existen diferentes monitores que registran y procesan la actividad eléctrica cerebral espontánea o evocada (para una descripción detallada de estos monitores, consultar el capítulo 2). Entre éstos, sólo la monitorización del índice bispectral (BIS) ha demostrado disminuir la incidencia de despertar intraoperatorio en pacientes de riesgo⁸ (**nivel de evidencia I**) y en pacientes sin riesgo aumentado²¹ (**nivel de evidencia II**). Es posible que otros monitores de la profundidad anestésica puedan proporcionar iguales beneficios, pero esto aún no ha sido probado²². Asimismo, en una revisión sistemática de 20 ensayos clínicos aleatorizados, Punjasawadwong et al²³ concluyen que la anestesia guiada por BIS tiene un impacto significativo en la reducción del despertar intraoperatorio en pacientes de alto riesgo de padecerlo, en la disminución del consumo de anestésicos y en los tiempos de recuperación postanestésica (**nivel de evidencia I**). Sin embargo, en un reciente ensayo clínico, Avidan et al²⁴ no han podido reproducir exactamente los resultados de los estudios previos. Estos autores concluyen que no encuentran una menor incidencia de DIO con la monitorización BIS y tampoco una reducción en la administración de anestésicos volátiles (**nivel de evidencia I**). Este estudio se llevó a cabo para determinar si un protocolo basado en el BIS era mejor que un protocolo basado en la medida de las concentraciones de gas anestésico espirado (end-tidal de gas anestésico) para reducir el despertar intraoperatorio en pacientes de alto riesgo para esta complicación. No obstante, este trabajo sugiere que la medición de la concentración de gas anestésico espirado parece ser tan efectiva como la monitorización BIS para disminuir la incidencia de DIO (reducción de la incidencia de DIO en un 80%), no que la tecnología BIS no sea útil para reducir la incidencia de despertar intraoperatorio. Es importante enfatizar, además, como reconocen los propios autores, que los resultados de este ensayo no pueden ser extrapolados a pacientes que reciben TIVA, la cual se considera un factor de riesgo para el despertar intraoperatorio.

La anestesia guiada por BIS puede ser útil durante la anestesia total intravenosa, ya que, de momento, no es posible monitorizar de forma continua la concentración de agentes anestésicos en sangre. A pesar de todo, la mayor parte de los expertos aún no recomiendan un uso rutinario de monitores de la profundidad anestésica, sino que indican que estos monitores deben estar disponibles para su utilización en casos seleccionados, a criterio del anestesiólogo o en grupos de riesgo.

Individualizar la técnica anestésica..

- Valorar si es preciso el uso de relajantes musculares y evitar, si es posible, el bloqueo neuromuscular completo.
- Proporcionar una analgesia adecuada.
- Asegurarse con frecuencia de que las dosis de fármaco son adecuadas para el paciente y el estímulo quirúrgico
- Si aparece un caso de intubación difícil, valorar la necesidad de nuevas dosis de inductor.
- Considerar la variabilidad interindividual inducida por edad, sexo, fármacos o drogas.
- Si se sospecha que ha ocurrido un episodio de DIO, considerar la administración de benzodiacepinas o escopolamina.
- Evitar un ambiente excesivamente ruidoso.
- El equipo quirúrgico debe conocer la posibilidad de DIO y abstenerse de realizar comentarios (sobre todo si son peyorativos) sobre el paciente, su patología o pronóstico.

ANEXO

ABREVIATURAS

ASA: American Society of Anaesthesiologists

BIS: Índice Biespectral

DIO: despertar intraoperatorio.

DM I: diabetes mellitus tipo I.

DM II: diabetes mellitus tipo II.

EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

HBP: hiperplasia benigna de próstata.

RE: Entropía de respuesta.

SAOS: Síndrome de apnea obstructiva del sueño

SE: Entropía de estado.

TEPT: Trastorno de stress postraumático.

CLASIFICACIÓN DE RIESGO ASA.

En 1961 la American Society of Anaesthesiologists (ASA) estableció una clasificación que describe el estado preoperatorio de los pacientes según la presencia de determinadas patologías. Aunque su finalidad inicial no era establecer grupos de riesgo, posteriormente se comprobó una correlación positiva entre esta clasificación y la mortalidad relacionada con el acto anestésico.

Si se trata de una urgencia se añade ‘U’ a la clase de riesgo. ‘E’ en terminología inglesa.

ASA I:

Paciente sin alteración orgánica, fisiológica, bioquímica o psiquiátrica.

El proceso patológico por el que se realiza la intervención es localizado y no produce alteración sistémica.

ASA II:

Paciente con enfermedad sistémica leve a moderada, producida por el proceso que se interviene o por otra patología. Por ejemplo: HTA bien controlada, asma bronquial, anemia, DM bien controlada, obesidad leve etc.,

ASA III:

Paciente con alteración sistémica grave o enfermedad de cualquier etiología, aunque no sea posible definir un grado de discapacidad. Por ejemplo: paciente con ángor, estado post-IAM, HTA mal controlada, obesidad mórbida, patología respiratoria sintomática (asma, EPOC) etc.

ASA IV:

Paciente con alteraciones sistémicas graves que amenazan constantemente la vida del paciente, no siempre corregible con la intervención. Por ejemplo: paciente con ángor inestable, insuficiencia cardíaca congestiva, enfermedad respiratoria incapacitante, fallo hepatorenal etc.

ASA V:

Paciente moribundo, con pocas posibilidades de supervivencia, sometido a la intervención como único recurso para salvar su vida.

ASA VI:

Paciente donante de órganos para trasplante, en estado de muerte cerebral.

BIBLIOGRAFIA

1. Heier T, Steen PA. Assessment of anaesthesia depth. *Acta Anaesthesiol Scand* 1996; 40: 1087-1100.
2. Heier T, Steen PA. Awareness in anaesthesia. *Acta Anaesthesiol Scand* 1996; 40: 1073-1086.
3. Ghoneim MM. Awareness during anesthesia. *Anesthesiology*. 2000; 92: 597-602.
4. Schwender D, Klasing S, Daunderer M, Madler C, Pöppel E, Peter K. Awareness during general anesthesia. Definition, incidence, clinical relevance, causes, avoidance and medicolegal aspects. *Anaesthesist*. 1995 Nov;44(11):743-54.
5. Jones JG, Konieczko K. Hearing and memory in anaesthetised patients. *Br Med J*. 1986; 292: 1291-1293.
7. Gómez-Arnau JL, Porras MC, Bartolomé A. Memoria, percepción y anestesia. En: Torres LM, Aguilar JL, de Andrés JA, de León O, Gómez-Luque A, Montero A. *Tratado de Anestesiología y Reanimación*. Madrid: Arán; 2001. p. 735-53.
8. Klapka JM, Roizen M. Current understanding of patients' attitudes toward and preparation for anaesthesia : a review. *Annaesth analg* 1996; 83: 1314-21.
9. Griffith HR, Johnson GE. Use of curare in general anesthesia. *Anestthesthesiology*. 1942; 3: 418- 420.
10. Bernard C. *Le curare. La science experimentale*. Paris, Baillièere et Fils, 1878. Crile G. *George Crile, an autobiography*. Philadelphia: Lippincott; 1947. p. 197.
11. Harroun P, Beckert FE, Fisher CW. The physiologic effects of curare and its use as an adjunct to anesthesia. *Surg Gynecol Obstet*. 1947; 84: 491-498.
12. Editorial. Curare in anesthesia. *Lancet*. 1945; ii: 81-82.
13. Zuck D. Awareness during operation. *Br Med J*. 1978 Feb 4;1(6108):300.
14. Artusio JF. Ether analgesia during major surgery. *JAMA*. 1955; 157: 33-36.
15. Cheek DB. Unconscious perception of meaningful sounds under surgical anesthesia as revealed under hypnosis. *Am J Clin Hypn*. 1959; 1: 101-113.
16. Levinson BW. States of awareness under general anaesthesia. A case history. *Med Proc S Afr*. 1965; 243-5.
17. Levinson BW. States of awareness during general anaesthesia. *Br J Anaesth*. 1965; 37 (7): 544-6.
18. Graff TD, Phillips OC. Consciousness and pain during apparent surgical anesthesia; report of a case. *J Am Med Assoc*. 1959 Aug 22;170(17):2069-71.
19. Mushin WW. Analgesics as Supplements During Anaesthesia. *Proc R Soc Med*. 1951 Oct;44(10):840-844.
20. Alment EAJ. Consciousness During Surgical Operations. *Br Med J*. 1959; 2(5161):1258.
21. Winterbottom EH. Insufficient Anaesthesia. *Br Med J*. 1950 Jan 28;1(4647):247-8.
22. Hutchinson R. Awareness during surgery. A study of its incidence. *Br J Anaesth*. 1960; 33: 463-9.
23. No authors listed. Editorial: Awareness during anaesthesia. *Br Med J*. 1976 Apr 24;1(6016):977.
24. Leigh JM, Conway CM. Awareness during anaesthesia. *Br Med J*. 1969 Oct 25;4(5677):233- 4.
25. Leaming HL. Awareness during anaesthesia. *Br Med J*. 1969 Oct 4;4(5674):51.

26. Turner DJ, Wilson J. Effect of diazepam on awareness during caesarean section under general anaesthesia. *Br Med J.* 1969 Jun 21;2(5659):736-7.
27. Wilson J, Turner DJ. Awareness during caesarean section under general anaesthesia. *Br Med J.* 1969 Feb 1;1(5639):280-3.
28. Smith AM, McNeil WT. Awareness during anaesthesia. *Br Med J.* 1969 Mar 1;1(5643):572- 3.
29. Crawford JS. Awareness during operative obstetrics under general anaesthesia. *Br J Anaesth.* 1971 Feb;43(2):179-82.
30. Pandit SK. Awareness during operative obstetrics under general anaesthesia. *Br J Anaesth.* 1972 Mar;44(3):282.
31. Crawford JS, Harley NF, Bland EP, Shah EI. Awareness during anaesthesia. *Br Med J.* 1969 Feb 22;1(5642):508.
32. Faithfull NS. Awareness during anaesthesia. *Br Med J.* 1969 Apr 12;2(5649):117.
33. Ayre P. Awareness during anaesthesia. *Br Med J.* 1969 Apr 12;2(5649):117.
34. Meyer B C, Blacher R S. A traumatic neurotic reaction induced by succinylcholine chloride. *N Y State J Med.* 1961; 61:1255-61.
35. Blacher R. On awakening during surgery: a Syndrome of traumatic neurosis. *Journal of the American Medical Association.* 1975; 234: 67 - 68.
36. Kurland P. A new technique for dental analgesia. *British Dental Journal.* 1968; 125(7): 302 – 4.
37. Turner DJ, Wilson J. Effect of diazepam on awareness during caesarean section under general anaesthesia. *Br Med J.* 1969; 2(5659):736-7.
38. Gordon NH, Turner DJ. Oral paediatric premedication. A comparative trial of either phenobarbitone, trimeprazine or diazepam with hyoscine, prior to guillotine tonsillectomy. *Br J Anaesth.* 1969; 41(2):136-42.
39. Duncan AW, Barr AM. Diazepam premedication and awareness during general anaesthesia for bronchoscopy and laryngoscopy. *Br J Anaesth.* 1973 Nov; 45 (11): 1150-2.
40. Waters DJ. Factors causing awareness during surgery. *Br J Anaesth.* 1968 Apr;40(4):259-64.
41. Mainzer J Jr. Awareness, muscle relaxants and balanced anaesthesia. *Can Anaesth Soc J.* 1979 Sep;26(5):386-93.
42. Wilson J, Lewis SA, Jenkinson JL. Electroencephalographic investigation of awareness during anaesthesia. *Br J Anaesth.* 1970 Sep;42(9):804-5.
43. Rosner BS, Clark DC. Neurophysiologic effects of general anesthetics. *Anesthesiology* 1973; 38: 564.
44. Bimar J, Bellville JW. Arousal reactions during anesthesia in man. *Anesthesiology.* 1977 Nov;47(5):449-54.
45. Dubois M, Savege TM, O'Carroll TM, Frank M. General anaesthesia and changes on the cerebral function monitor. *Anaesthesia.* 1978 Feb;33(2):157-64.
46. Eisele V, Weinreich A, Bartle S. Perioperative awareness and recall. *Anesth Analg.* 1976 Jul-Aug;55(4):513-8.

47. McKie BD, Thorp EA. Awareness and dreaming during anaesthesia in a paediatric hospital. *Anaesth Intensive Care*. 1973 Aug;1(5):407-14.
48. Glass PS. Prevention of awareness during total intravenous anesthesia. *Anesthesiology*. 1993 Feb;78(2):399-400.
49. Bennett S. Propofol and awareness: III. *Anesthesiology*. 1992 Dec;77(6):1232-3.
50. Ranta SO, Laurila R, Saario J, et al. Awareness with recall during general anesthesia: incidence and risk factors. *Anesth Analg*. 1998;86:1084-9.
51. Breckenridge JL, Aitkenhead AR. Awareness during anaesthesia: a review. *Ann R Coll Surg Engl*. 1983 Mar;65(2):93-6.
52. Sebel PS, Bovill JG, Wauquier A, Rog P. Effects of high-dose fentanyl anesthesia on the electroencephalogram. *Anesthesiology*. 1981 Sep;55(3):203-11.
53. Mainzer J Jr. Awareness during fentanyl anesthesia. *Anesthesiology*. 1982 Apr;56(4):331-2.
54. Dwyer RC, Rampil IJ, Eger EI 2nd, Bennett HL. The electroencephalogram does not predict depth of isoflurane anesthesia. *Anesthesiology*. 1994 Aug;81(2):403-9.
55. Cundy JM. Post traumatic stress disorders. *Br J Anaesth*. 1995 Oct;75(4):501-2.
56. Moerman N, Bonke B, Oosting J. Awareness and recall during general anesthesia: facts and feelings. *Anesthesiology*. 1993;79: 454-64.
57. Schwender D, Kunze-Kronawitter H, Dietrich P, Klasing S, Forst H, Madler C. Conscious awareness during general anaesthesia: patients' perceptions, emotions, cognition and reactions. *Br J Anaesth*. 1998 Feb; 80(2):133-9.
58. Domino KB, Posner KL, Caplan RA, Cheney FW. Awareness during anesthesia: a closed claim analysis. *Anesthesiology*. 1999; 90: 1053-61.
59. Goldmann L. Information-processing under general anaesthesia: a review. *J R Soc Med*. 1988 Apr;81(4):224-7.
60. Ghoneim MM, Block RI. Learning and memory during general anesthesia: an update. *Anesthesiology*. 1997 Aug;87(2):387-410.
61. Thornton C, Sharpe RM. Evoked responses in anaesthesia. *Br J Anaesth*. 1998 Nov;81(5):771-81.
62. Jones JG. Perception and memory during general anaesthesia. *Br J Anaesth*. 1994; 73: 31-37.
63. Griffiths D, Jones JG. Awareness and memory in anaesthetized patients. *Br J Anaesth*. 1990; 65:603-606.
64. Aitkenhead AR. Awareness during anaesthesia: when is an anaesthetic not an anaesthetic? *Can J Anaesth*. 1996; 43: 206-211.
65. Andrade J, Jones JG. Is amnesia for intraoperative events good enough? *Br J Anaesth*. 1998; 80: 575-576.
66. Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations. Sentinel Event Alert. Preventing and managing the impact of anesthesia awareness. Issue 32, October 2004.
67. Tunajek S. Considerations for Policy development: Unintended Intraoperative Awareness. American Association of Nurse Anesthetists. April 2005.
68. Unintended intraoperative awareness during general anesthesia. Department of Anesthesiology. University Hospitals of Cleveland. Case western Reserve University 2004.

69. Bispectral index Monitor. Ontario Health Technology Advisory Committee (OHTAC). Canada 2004.
70. Medical Advisory Secretariat: Bispectral Index Monitor. Ministry of Health and Long Term Care. Ontario (Canada) 2004.
71. American Anesthesiologists Asociation House of Delegates. Practice Advisory for Intraoperative Awareness and Brain Function Monitoring, 2005.
72. Porrás Muñoz MC, Peña García L. Prevención del despertar intraoperatorio. En: Despertar Intraoperatorio. Madrid: Ergon; 2006. p.13-21.
73. Orser BA, Mazer CD, Baker AJ. Awareness during anesthesia. CMAJ. 2008 Jan 15;178(2):185-8.
74. Sandin RH, Enlund G, Samuelsson P, Lennmarken C. Awareness during anaesthesia: a prospective case study. Lancet. 2000; 355:707–11.
75. Myles PS, Williams DL, Hendrata M, et al. Patient satisfaction after anaesthesia and surgery: results of a prospective survey of 10,811 patients. Br J Anaesth. 2000;84:6–10.
76. Osterman JE, Hopper J, Heran WJ, et al. Awareness under anesthesia and the development of posttraumatic stress disorder. Gen Hosp Psychiatry. 2001;23:198–204.
77. Samuelson P, Brundin L, Sandin RH. Late psychological symptoms after awareness among consecutively included surgical patients. Anesthesiology. 2007; 106(1): 26-32.
78. Lennmarken C, Sydsjo G. Psychological consequences of awareness and their treatment. Best Pract Res Clin Anaesthesiol. 2007 Sep;21(3):357-67.
79. Ranta S, Ranta V, Aromaa URanta S, Ranta V, Aromaa U. The claims of compensation for awareness with recall during general anaesthesia in Finland. Acta Anaesthesiol Scand. 1997 Mar;41(3):356-9.
80. Sebel PS, Bowdle TA, Ghoneim M et al. The incidente of awareness during Anesthesia: a Multicenter United States study. Anesth Analg. 2004; 99: 833–9.
81. Hargrove RL. Awareness under anaesthesia. Journal of the Medical Defence Union. 1987; 3: 9-10.
82. Apfelbaum JL, Grasela TH, Hug CC, et al. The initial clinical experience of 1819 physicians in maintaining anesthesia with propofol: characteristics associated with prolonged time to awakening. Anesth Analg. 1993; 77: S10–14
83. Gan TJ, Glass PS, Sigl J, et al. Women emerge from general anesthesia with propofol / alfentanil / nitrous oxide faster than men. Anesthesiology.1999; 90:1283-7.
84. Hoymork SC, Raeder J, Grimsmo B, Steen PA. Bispectral index, serum drug concentrations and emergence associated with individually adjusted target-controlled infusions of remifentanil and propofol for laparoscopic surgery. Br J Anaesth. 2003; 91: 773–80.
85. Hoymork SC, Raeder J. Why do women wake up faster than men from propofol anaesthesia? Br J Anaesth. 2005 Nov;95(5):627-33.
86. Drover DR, Lemmens HJ. Population pharmacodynamics and pharmacokinetics of remifentanil as a supplement to nitrous oxide anesthesia for elective abdominal surgery. Anesthesiology. 1998 Oct;89(4):869-77.
87. Davidson AJ, Huang GH, Czarnecki C, Gibson MA, Stewart SA, Jansen K, Stargatt R. Awareness during anesthesia in children: a prospective cohort study. Anesth Analg. 2005 Mar;100(3):653-61.

88. Blussé van Oud-Alblas HJ, van Dijk M, Liu C, Tibboel D, Klein J, Weber F. Intraoperative awareness during paediatric anaesthesia. *Br J Anaesth*. 2009 Jan;102(1):104-10.
89. Malviya S, Galinkin JL, Bannister CF, Burke C, Zuk J, Popenhagen M, Brown S, Voepel-Lewis T. The incidence of intraoperative awareness in children: childhood awareness and recall evaluation. *Anesth Analg*. 2009 Nov;109(5):1421-7.
90. Lopez U, Habre W, Laurençon M, Haller G, Van der Linden M, Iselin-Chaves IA. Intraoperative awareness in children: the value of an interview adapted to their cognitive abilities. *Anaesthesia*. 2007 Aug;62(8):778-89.
91. Davidson AJ, Sheppard SJ, Engwerda AL, Wong A, Phelan L, Ironfield CM, Stargatt R. Detecting awareness in children by using an auditory intervention. *Anesthesiology*. 2008 Oct;109(4):619-24.
92. Davidson AJ, Smith KR, Blussé van Oud-Alblas HJ, Lopez U, Malviya S, Bannister CF, Galinkin JL, Habre W, Ironfield C, Voepel-Lewis T, Weber F. Awareness in children: a secondary analysis of five cohort studies. *Anaesthesia*. 2011 Jun;66(6):446-54.
93. Ghoneim MM, Block RI, Haffarnan M, Mathews MJ. Awareness during anesthesia: riskfactors, causes and sequelae: a review of reported cases in the literature. *Anesth Analg*. 2009 Feb;108(2):527-35.
94. Ghoneim MM. Incidence and risk factors for awareness during anesthesia. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. 2007; 21: 327 – 43.
95. Guerra F. Awareness and recall. Neurological and psychological complications of surgery and anesthesia. *Intern Anesthesiol Clin*. 1986; 24: 75 – 99.
96. Shiga T, Wajima Z, Inone T, Sakamoto A. Predicting difficult intubation in apparently normal patients. *Anesthesiology*. 2005;103:429–37.
97. Azar N. Awareness during anesthesia. *Middle East J Anesthesiol*. 1997 Feb;14(1):65-70.
98. Eldor J, Frankel DZ. Intra-anesthetic awareness. *Resuscitation*. 1991 Apr;21(2-3):113-9.
99. Bogetz MS, Katz JA. Recall of surgery for major trauma. *Anesthesiology*. 1984 Jul;61(1):6-
100. Wang Y, Yue Y, Sun YH, et al. Investigation and analysis of incidence of awareness in patients undergoing cardiac surgery in Beijing, China. *Chin Med J*. 2005 Jul 20;118(14):1190- 4.
101. Barcina M. Prevención de los episodios de despertar intraoperatorio en cirugía cardíaca. En: *Actualizaciones en Anestesia y Reanimación*. Zahara de los Atunes: Abbott;1993.
102. Tempe DK, Siddiquie RA. Awareness during cardiac surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 1999 Apr;13(2):214-9.
103. Crawford JS. Principles and practice of obstetric anaesthesia. 5th ed. Oxford: Blackwell Science; 1984.
104. Hamer Hodges RJ, Bennet JR, Tunstall ME, Knight RF. General anaesthesia for operative obstetrics. *Br J Anaesth*. 1959; 31:152–63.
105. Crawford JS. Awareness during operative obstetrics under general anaesthesia. *Br J Anaesth*. 1971;43:179–82.
106. Robins K, Lyons G. Intraoperative awareness during general anesthesia for cesarean delivery. *Anesth Analg*. 2009 Sep;109(3):886-90.

107. Moir DD. Anesthesia for Caesarean section: an evaluation of a method using low concentration of halothane and 50 percent of oxygen. *Br J Anaesth.* 1970;42:136–42.
108. Lyons G, Macdonald R. Awareness during Caesarean section. *Anaesthesia.* 1991;46:62–4.
109. Paech MJ, Scott KL, Clavisi O, Chua S, McDonnell N. The ANZCA Trials Group. A prospective study of awareness and recall associated with general anaesthesia for caesarean section. *Int J Obstet Anesth.* 2008;17:298–303.
110. Chin K, Yeo S. Bispectral index values at sevoflurane concentrations of 1% and 1.5% in lower segment cesarean delivery. *Anesth Analg.* 2004;98:1140–4.
111. Planas A, Hernández J, Riquelme I. Factores de riesgo del despertar intraoperatorio. En: *Despertar Intraoperatorio.* Madrid: Ergon; 2006. p. 9-12.
112. Berry FA, Gregory GA. Do premature infants require anesthesia for surgery? *Anesthesiology.* 1987; 67: 291-3.
113. Rackow H, Salanitro E, Green LT. Frequency of cardiac arrest associated with anesthesia in infants and children. *Pediatrics.* 1961 Nov;28:697-704.
114. Keenan RL, Boyan CP. Cardiac arrest due to anesthesia. A study of incidence and causes. *JAMA.* 1985 Apr 26;253(16):2373-7.
115. Cohen MM, Cameron CB, Duncan PG. Pediatric anesthesia morbidity and mortality in the perioperative period. *Anesth Analg.* 1990 Feb;70(2):160-7.
116. Morray JP, Geiduschek JM, Caplan RA, Posner KL, Gild WM, Cheney FW. A comparison of pediatric and adult anesthesia closed malpractice claims. *Anesthesiology.* 1993Mar;78(3):461-7.
117. Murat I, Constant I, Maud'huy H. Perioperative anaesthetic morbidity in children: a database of 24,165 anaesthetics over a 30-month period. *Paediatr Anaesth.* 2004 Feb;14(2):158-66.
118. Anand KJ, Hansen DD, Hickey PR. Hormonal-metabolic stress responses in neonates undergoing cardiac surgery. *Anesthesiology.* 1990 Oct;73(4):661-70.
119. Anand KJ, Hickey PR. Halothane-morphine compared with high-dose sufentanil for anesthesia and postoperative analgesia in neonatal cardiac surgery. *N Engl J Med.* 1992 Jan 2;326(1):1-9.
120. Duncan HP, Cloote A, Weir PM, Jenkins I, Murphy PJ, Pawade AK, Rogers CA, Wolf AR. Reducing stress responses in the pre-bypass phase of open heart surgery in infants and young children: a comparison of different fentanyl doses. *Br J Anaesth.* 2000 May;84(5):556-64.
121. Gruber EM, Laussen PC, Casta A, Zimmerman AA, Zurakowski D, Reid R, Odegard KC, Chakravorti S, Davis PJ, McGowan FX Jr, Hickey PR, Hansen DD. Stress response in infants undergoing cardiac surgery: a randomized study of fentanyl bolus, fentanyl infusion, and fentanyl-midazolam infusion. *Anesth Analg.* 2001 Apr;92(4):882-90.
122. Hammer GB, Golianu B. Opioid analgesia in neonates following cardiac surgery. *Semin Cardiothorac Vasc Anesth.* 2007 Mar;11(1):47-58.
123. Pérez A, Calvo JM. Detección del despertar intraoperatorio en pediatría. Incidencia, factores de riesgo y prevención. En: *Despertar Intraoperatorio.* Madrid: Ergon; 2006. p. 31-38.

124. Drover DR, Lemmens HJ. Population pharmacodynamics and pharmacokinetics of remifentanyl as a supplement to nitrous oxide anesthesia for elective abdominal surgery. *Anesthesiology*. 1998 Oct;89(4):869-77.
125. Albertin A, Casati A, Bergonzi PC, Moizo E, Lombardo F, Torri G. The effect of adding nitrous oxide on MAC of sevoflurane combined with two target-controlled concentrations of remifentanyl in women. *Eur J Anaesthesiol*. 2005 Jun;22(6):431-7.
126. Albertin A, Dedola E, Bergonzi PC, Lombardo F, Fusco T, Torri G. The effect of adding two target-controlled concentrations (1-3 ng mL⁻¹) of remifentanyl on MAC BAR of desflurane. *Eur J Anaesthesiol*. 2006 Jun;23(6):510-6.
127. Dedola E, Albertin A, Poli D, La Colla L, Gandolfi A, Martani C, Torri G. Effect of nitrous oxide on desflurane MACBAR at two target-controlled concentrations of remifentanyl. *Minerva Anesthesiol*. 2008 May;74(5):165-72.
128. Bergman IJ, Kluger MT, Short TG. Awareness during general anaesthesia: a review of 81 cases from the Anaesthetic Incident Monitoring Study. *Anaesthesia*. 2002 Jun;57(6):549-56.
129. Masuda A, Arai Y, Hirota K, Shibuya N, Ito Y: Misuse of infusion pump during propofol anaesthesia. *Can J Anaesth*. 1998; 145:187-8.
130. Tong D, Chung F: Recall after total intravenous anaesthesia due to an equipment misuse. *Can J Anaesth*. 1997; 44:73-7.
131. Abeysekera A, Bergman IJ, Kluger MT, Short TG. Drug error in anaesthetic practice: a review of 896 reports from the Australian Incident Monitoring Study database. *Anaesthesia*. 2005 Mar;60(3):220-7.
132. Cundy JM, Dasey N. An audit of stress disorders related to anaesthesia. In: Bonke B, Bovill JG, Moerman N, eds. *Memory and Awareness in Anaesthesia III*. Assen: Van Gorcum; 1996. p. 143-150.
133. Schwender D, Klasing S, Daunderer M, Madler C, Pöppel E, Peter K. Awareness during general anesthesia. Definition, incidence, clinical relevance, causes, avoidance and medicolegal aspects. *Anaesthesist*. 1995 Nov;44(11):743-54.
134. Ghoneim MM, Block RI, Dhanaraj VJ, Todd MM, Choi WW, Brown CK. Auditory evoked responses and learning and awareness during general anesthesia. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2000 Feb;44(2):133-43.
135. Errando CL, Sigl JC, Robles M, Calabuig E, García J, Arocas F, Higuera R, Del Rosario E, López D, Peiró CM, Soriano JL, Chaves S, Gil F, García-Aguado R. Awareness with recall during general anaesthesia: a prospective observational evaluation of 4001 patients. *Br J Anaesth*. 2008 Aug;101(2):178-85.
136. Heneghan C. Clinical and medicolegal aspects of conscious awareness during anesthesia. *Int Anesthesiol Clin*. 1993; 31(4):1-11.
137. Practice advisory for intraoperative awareness and brain function monitoring: a report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Intraoperative Awareness. *Anesthesiology*. 2006;104:847-64.