



El Error humano forma parte de la naturaleza misma del hombre. El acto médico, al igual que todo otro proceso operado por el hombre, por ende está sujeto a sufrir las consecuencias de fallas humanas. No podemos erradicar todos los errores. Lo que sí podemos hacer es conocer sus causas y de esta manera estar mejor preparados para prevenirlos.

El error se puede conceptualizar como ser consecuencia:

- De omitir una acción apropiada para una circunstancia determinada (Error por Omisión)
- De utilizar un plan equivocado para alcanzar un objetivo (Error de Planificación)
- Por falla para completar una acción planeada como se intentó (Error de Ejecución)

Lamentablemente los médicos aprendemos más de nuestros errores que de nuestros aciertos. Pero esta metodología es un proceso lento e inaceptablemente costoso para tanto para el paciente, como para el médico y para la institución.

De acuerdo al estudio "Error es Humano" (Kohn LT, Corrigan JM, Donaldson MS, eds. To err is human. Building a safer health system. Committee on Quality of Health Care in America. Institute of Medicine. Washington: Academic Press, 1999.), los errores médicos son comunes y constituyen un problema serio. Las causas más frecuentes de los errores son conocidas.

La mayoría de los accidentes son consecuencia de una cadena de errores y no pueden ser atribuidos a un error único.

Muchos errores son causados por actividades que se confían a los aspectos cognitivos más débiles.

Las fallas en el sistema son las "raíces" de la mayoría de los errores, por lo que existe la necesidad de rediseñarlos los sistemas y hacer de la seguridad una prioridad nacional.

Los errores pueden generar diferentes grado de consecuencias

- Pueden carecer de consecuencias
- Pueden reducir la eficacia de una acción
- Pueden ser de naturaleza medicamentosa, una de las más frecuentes es la sobredosificación del medicamento
- Pueden prolongar la hospitalización del paciente
- Pueden producir un daño temporal
- Puede producir un daño permanente
- Y pueden producir la Muerte

Ahora bien. Si conocemos las causas **DEL ERROR ¿POR QUÉ NO HEMOS HECHO NADA PARA EVITARLAS Y CON ELLO EVITAR Y REDUCIR SU IMPACTO DEN LA SALUD Y SEGURIDAD DE NUESTRO PACIENTE?**

Los errores ocurren en forma simultánea en distintos lugares. Por ello existe una falta de conciencia acerca de la gravedad del problema. Tenemos la tendencia de aceptar desempeños deficientes. La comunidad médica tiene temor a sanciones y a los juicios legales por el incremento de litigiosidad. También existe para el profesional una dificultad para sobrellevar el error cuando este ocurre.



El Error Como Condición Humana y sus Condicionantes

Dr. Carlos Salgueiro
Argentina
csalgueiro@osde.com.ar

Richard Smith, Editor BMJ, lo dice claramente "Reduciendo el error médico se aumenta la seguridad del paciente"

Pero para ello se requiere un cambio de cultura en la que se modifiquen las "viejas reglas" por reglas nuevas. reglas

Las "viejas reglas" se sustentan en la búsqueda del MODELO MÉDICO DE LA PERFECCION.

Se basan en la "Selección, Entrenamiento, Evaluación, Certificación, Control, Castigo".

Es la Cultura Punitiva del error.

Esta cultura punitiva del error ha demostrado ser tan Ineficiente como Contraproducente

Aseverar que para eliminar el error, basta con un desempeño perfecto, es un MITO. (HARVARD SCHOOL OF PUBLIC HEALTH Lucian L. Leape, MD Patient Care and Safety Richmond, VA May 29, 2002)

La realidad, es que la mayoría de los errores son errores del sistema

El concepto transformador, reside en el hecho de que los errores humanos son causados por sistemas probablemente diseñados: (Entrenamiento inadecuado, largas horas de trabajo, ampollas que no permiten su indentificación clara, falta de comprobación sobre su contenido, etc. (son las "nuevas reglas")

Pero ¿por qué ocurren los errores?

Todos los seres humanos cometen errores (por cierto "la habilidad para cometer errores" permite a los humanos funcionar.)

La medicina es compleja e incierta.

La mayoría de los errores provienen del sistema.

Los sistemas de salud no han "gerenciado" las fuentes de error tratado de evitarlos para hacerse más seguros.

Conclusiones

Los humanos siempre cometerán errores.

Los errores son comunes en medicina.

Comencemos por aprender acerca de la epidemiología del error, para lo cual necesitamos saber mucho más sobre el asunto.

Con sólo señalar o culpar al que los comete, no alcanza

Necesitamos comenzar "gerenciar" para re-diseñar los sistemas de cuidado de salud y hacerlos más seguros (Primum non nocere).

Cada vez sabemos más como hacerlo.

Es un trabajo largo que parece nunca tener un fin, pero posible recorrerlo.

En la **CULTURA DE LA SEGURIDAD** no hay "arreglos rápidos"

Se requiere liderazgo, Compromiso, Creatividad y Motivación

La falibilidad es parte de la condición humana. Pero, si bien "No podemos cambiar la condición humana, pero sí las condiciones en las cuales los humanos trabajan" (James Reason. Univ. De Manchester)



Desde los comienzos de la historia del hombre, la medicina lo acompañó en la línea del tiempo hasta la modernidad estableciendo un vínculo indisoluble.

Otrora la práctica estaba reservada al chamán, al brujo, al mago, a las castas sacerdotales hasta alcanzar la sofisticación de nuestros días, tiempos de súper especialización y medicina basada en evidencias. Pero sólo a la anestesiología le fue reservado el panteón de los dioses. Hipnos y Morfeo se reparten la custodia de los sueños¹ al tiempo que en el libro del Génesis, la primera práctica médica referida fue una anestesia general realizada, nada menos que por Dios al sumir a Adán en un profundo sueño para crear de su costado a Eva, la primera mujer².

Se tiene conocimiento de técnicas hipnoanalgésicas desarrolladas en el antiguo Egipto y la Mesopotamia utilizando la adormidera, mandrágoras y cannabis, ya en la América precolombina, los indígenas del Perú conocían el efecto de mascar la coca al que llamaban "kunka sukunka" (faringe adormecida)³; en el Talmud Babilónico, en el tratado de Kidushim 21b, se analiza si aquel esclavo al que le debían dejar una marca debido a que rechazaba su libertad, se le debía proporcionar una medicación anestésica; finalmente los primeros registros de anestesia general con éter y con óxido nitroso llegan a mediados del siglo XIX.

Lo cierto es que desde aquella primera anestesia realizada desde las alturas celestiales hasta los primeros trabajos de Vaisman de los años 60⁴ y la controversia entre Bruce⁵ y Smith⁶ a fines de la década del 80, pocos se preocuparon por la contaminación ambiental en quirófano y en particular el efecto de los gases y vapores anestésicos sobre las funciones cognitivas.

El siguiente relato detallará los aspectos históricos que llevaron al dictado de las legislaciones sobre bioseguridad en quirófano en los países desarrollados^{7 8 9} con relación al manejo de las drogas anestésicas inhalatorias entendidas como tóxicos ambientales. Se detallarán las evidencias posteriores para finalmente ubicar el conocimiento actual en el marco de la teoría sistémica de la ciencia y la sinergia de efectos entre el deterioro cognitivo y otros factores, en el contexto de la toma de decisiones por parte del anestesiólogo en quirófano y el riesgo de error.

Buenos Aires, 31 de Julio de 2007



Referencias:

1. <http://es.wikipedia.org/wiki/Morfeo>
2. Colodenco, Daniel: Génesis: El origen de las diferencias: 37 - 38. Ed. Lilmod (2006). Buenos Aires
3. Rev. Soc. Esp. Dolor vol.12 no.6 Narón (La Coruña) Aug.-Sept. 2005
4. Vaisman A.I. Working conditions in surgery and their effect on the health of anesthesiologist. Eksp Khir Anesteziol. 1967 May-Jun;12(3):44-9.
5. Bruce L. Trace anesthetic effects on perceptual, cognitive, and motor skills. Anesthesiology 1974; 40(5): 453-458.
6. Smith G. Failure to demonstrate effect of trace concentrations of nitrous oxide and halothane on psychomotor performance. Br. J. Anaesth. 1976, 49: 65-70
7. US Department of Health, Education, and welfare/Public Health Service/Center for Disease Control/National Institute for Occupational Safety and health (NIOSH): Criteria for a recommended standard: occupational exposure to waste anesthetic gases and vapors, DHEW (NIOSH) publication Nr. 77-140, Cincinnati, OH, 1977.
8. Health Service Advisory Committee: Anesthetic Agents: controlling exposure under COSHH. Suffolk, Health and Safety Executive, 1995.
9. Comisión de Salud Pública, Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud (1991): Protocolos de Vigilancia Sanitaria Específica, Agentes Anestésicos Inhalatorios. España, ISBN: 84-7670-615-4



Vivenciamos y escuchamos casi a diario, relatos de colegas respecto de situaciones que comprometen y condicionan la calidad de nuestra práctica, y por ende la seguridad del paciente, la del equipo de salud y la propia.

Reconocemos habitualmente factores comunes o reiterados, en todas estas situaciones de riesgo vividas, que incorporamos a lo “habitual”, y lo clasificamos erróneamente como “normal”, perdiéndole el debido respeto.

Pero no es esta situación privativa de los anestesiólogos, sino que también se ha constatado en diversas situaciones o actividades que ponen al hombre en contacto directo con el peligro (inminencia de daño), como bomberos, policías, combatientes, pilotos de aviones, automóviles, trenes etc.

La diaria convivencia con el peligro activa inconcientemente la negación del mismo como un mecanismo de defensa que nos permite sobrevivir a la dura realidad de estas experiencias.

Diariamente, detectamos y constatamos errores (“Mistakes”), que solucionamos antes de que se produzca daño alguno (“Mishaps”), por lo tanto, y en la mayoría de las oportunidades el conocimiento, la habilidad, el profesionalismo unidos al manejo que nos da la práctica diaria, nos ayudan a controlar estas desviaciones evitando desenlaces no deseados.

De hecho la definición de riesgo nos habla de la probabilidad del daño, y la realidad nos muestra que nuestra humana capacidad profesional para resolver las situaciones peligrosas que aporta el sistema, disminuye en gran número las probabilidades de daño, como así también la magnitud del mismo.

Pero aún así, nuestra capacidad humana esta limitada a solucionar un escaso número de situaciones en determinado tiempo, y si varias confluyen en determinado momento, algunas no podremos resolverlas ya que nuestra actividad conciente es lineal y solo puede solucionar situaciones complejas de a una a la vez.

Habitualmente en la investigación de circunstancias que conllevaron al daño, se comprueba que este no ha devenido por causa única, sino que por lo general, se han conjugado y ejecutado varios factores al unísono, superando de esta forma la capacidad humana tanto conciente como física del operador para resolver varios problemas a la vez (reconocer varios elementos riesgosos, tomar varias decisiones, planear y ejecutar varios actos, todo al mismo tiempo, y en el tiempo requerido para ejecutarlos) impidiéndole de esta forma detener tanto la cadena de fallos, como la conjunción de sucesos que llevará inexorablemente al daño.

Podríamos decir que el buen “saber y entender”, “el bien debido”, la “prudencia” y el “debido respeto”, constituyen la piedra fundamental de nuestro que hacer profesional médico, del que nacen nuestras obligaciones para con el paciente.

Quizás sea simplista el expresarlo de esta manera y sin lugar a dudas no se nos hará justicia toda vez que se olvide que para el ejercicio de nuestra profesión necesitamos de estrictas y fundamentales condiciones para su realización, que escapen de nuestra decisión, voluntad o posibilidad y que de no poseerlas,



conspirarían en contra de nuestro objetivo para proteger o ayudar a reestablecer la salud de nuestro paciente.

Entre las condiciones imprescindibles para llevar a cabo correctamente nuestra misión, podríamos citar al lugar de trabajo y su ambiente, los recursos, insumos y dispositivos, como así también a los otros humanos (profesionales o no), relacionados con nuestra practica directa y/o indirectamente, ya sea que trabajen dentro o fuera del equipo de salud en el que nos desempeñamos.

Todos los factores o componentes del sistema de salud, en el que junto con el paciente estamos incluidos, poseen sus cualidades/calidades intrínsecas y las interacciones que entre ellos se ejecutan, las normas, protocolos, procedimientos, comunicaciones, la información, los tiempos de ejecución, el tiempo insumido, la distribución, la carga y los horarios de trabajo, la toxicidad del ambiente, y los recursos , (insumos y dispositivos), determinan directa o indirectamente los resultados que obtenemos.

Los investigadores de factores humanos, al estudiar los errores en cadena que llevan al daño, han concluido que estas fallas son moduladas en gran parte por cuestiones relativas a la condición humana del sistema ya sean estos los diseñadores responsables de las estrategias, o los que ejecutan sus tácticas.

En el final de esta cadena nos situamos los operadores, los que observamos los resultados obtenidos en los pacientes, con los medios que se nos proporcionan para nuestro ejercicio profesional.

Los pilotos tienen un dicho que debiéramos conocer y aplicar, "Los despegues son optativos pero el vuelo y los aterrizajes son mandatarios".

Aplicando lo antedicho a nuestro caso anestesiológico, debería traducirse "No comenzar un acto anestésico sin tener adecuadas condiciones de seguridad, con las que se pueda disponer de alternativas validas de acción frente a contingencias adversas".

Ante el daño y de juzgarse la responsabilidad de nuestros actos, el juez estaría habilitado para sentenciar o absolver, basándose en la prudencia de nuestras decisiones de comenzar o no una practica anestésica en condiciones sub óptimas.



La utilidad de las técnicas de anestesia neuroaxial ha sido favorable por mas de un siglo, sin embargo, algunas de sus complicaciones que afectan el sistema nervioso central y espinal, son tan evidentes y desastrosas que le han dado un impacto medico-socio-economico y legal importante. Se deduce que los medios de comunicación en la actualidad son tales que tales eventos inesperados se publican mas frecuentemente en medios que son transmitidos internacionalmente y los procesos medicolegales reciben demasiada propaganda y se transmiten con mas esparcimiento que nunca.

HECHOS ANATOMICOS DE CONSECUENCIA

- Las variaciones anatomicas que deben recordarse son las siguientes
- Las vertebbras de las columnas cervical, toracica y lumbar son morfologicamente diferentes.
- No hay espacio peridural evidente (en imagenologia) por arriba de C7
- El espacio peridural L5-S1 es el mas pequeno de toda la columna vertebral (evitenlo)
- Los foramenss laterales ademas de tener la raiz nerviosa tienen la arteria radicular y dos venas que pueden accidentalmente ser puncionadas. Inyecciones de grumos en solucion (esteroides) o minivacuolas de aire han producido embolias arteriolas resultando en isquemia de la medula espinal o de las raices correspondientes
- Preferentemente punciones deben hacerse debajo de la linea de Tuffier, L2-L3
- Entre 50 y 60% de los casos, la estimacion del nivel vertebral, siguiendo las referencioas anatomicas, es incorrecta.
- De la vertebra T7 a la T12, el angulo de las apofisis espinosas es tan agudo que es hace casi imposible el acceso por la linea media.
- A un centimetro por fuera de la linea media empieza el plexo venoso, el cual puede ser puncionado cuando se hace un abordaje paramediano.
- Generalmente por arriba de L2 se encuentra la medula espinal
- Parestesia tratando de insetar una aguja de raquia o peridural indica que la punta de la aguja entro al saco dural ya que no hay nervios en la linea media del espacio peridural posterior.
- Parestesia sentida y percibida por los pacientes en el cerebro y las extremidades inferiores implica una puncion de la medula espinal.
- Parestesia hacia uno de los miembros inferiores sugiere puncion de una de las raices nerviosas.
- Parestesia hacia perineo y miembros inferiores sugiere puncion del cono medular.
- El foramen intervertebral posterior mas amplio esta a nivel de L5-S1, ideal para acceso de raquia
- Usualmente, el saco dural termina en S2, pero a veces termina en L5, S1, S3 o S4.

VARIACIONES PATOLOGICAS QUE AUMENTAN MORBILIDAD

- Pediculos cortos o hipertrofia del ligamento amarillo, reducen el diametro del canal vertebral.
- Cuando el diametro del canal vertebral es estrecho, los espacios peridurales estad reducidos y el saco dural es mas vulnerable.
- A nivel(es) donde se llevo a cabo cirugia de la columna vertebral, los espacios peridurales estan abolidos, remplazados por fibrosis.
- La presencia de un disco intervertebral vestigial (entre S1 y S2, sugiere inestabilidad de la columna vertebral.



- Quistes aracnoideos pueden presentarse en el canal sacro.
- Quistes de las articulaciones de las facetas pueden presionar el saco dural.
- Dilatación del saco dural puede ocurrir distalmente en casos de obstrucción al flujo de retorno del LCR (por fibrosis peridural postquirúrgica, tumores grandes herniaciones de disco, etc).
- También puede ocurrir tal dilatación en los manguitos de duramadre que acompañan las raíces nerviosas.
- Las venas peridurales se dilatan en embarazo y cuando hay obstrucción proximal (metástasis)

CAUSAS DE MORBILIDAD POR EQUIPO

- Entre más grande la aguja mayor será el daño neurológico y mayor la probabilidad de cefalea post-punción Dural
- Rotación de la Aguja de Tuohy puede incidir la dura madre y hacer que pueda ser perforada aun por catéteres blandos.
- Catéteres semirígidos pueden dañar raíces nerviosas y perforan la dura
- Catéteres blandos pueden producir parestesia
- Esterilización de jeringas, agujas por medios químicos o físicos pueden dejar residuos que al disolverse con solución salina pueden entrar al líquido cefalorraquídeo y producir aracnoiditis.
- Agujas de raquídea de punta de lápiz, aunque tengan un orificio pequeño, pero como es lateral necesitan ser introducidas más en el saco dural pudiendo producir parestesia y en algunos casos síndrome en el cono medular o en la médula espinal.
- Dirección cefalad de las agujas (sobre todo en casos de anestesia Combinada raquídea-epidural) al insertarse entre L1 y L2 puede puncionar el cono medular o la médula espinal.

MÉTODOS DE ENCONTRAR EL ESPACIO EPIDURAL

- Pages-Dolgiotti pérdida de la Resistencia
- NO con aire (pneumoencefalo)
- Con Solución Salina, preferentemente
- NO con anestésico local
- Guiada con Fluoroscopia (¿?)
- Manómetro
- Chasquido
- Globito
- Columna de agua
- Cuando en duda usar el método de la Gota Colgante de Gutierrez
- No avanzar aguja después de la Pérdida de la Resistencia
- La presión negativa transmitida colapsa el espacio subdural favoreciendo que la inyección se haga subaracnoidea



EVALUANDO EL NIVEL SENSORIAL DEL BLOQUEO

- Punción con aguja
- Algodón
- Alcohol
- Debe ser bilateral
- Repetida cada 15 minutos
- Premedicación afecta la respuesta del paciente
- No dejen de anotar sus observaciones, indicando los niveles

PUNCION INCIDENTAL DE LA DURAMADRE

- De 2 a 4% ??? Dudosa es más frecuentemente
- Entre más baja la punción más fuga de LCR va a ocurrir
- Entre más grande la aguja, más LCR se va a fugar
- Entre más activo o activa sea el paciente más fuga de LCR
- Tratamiento conservador por 2 días con abundantes líquidos endovenosos hipotónicos (agua destilada, 0.5 % de dextrosa o 0.5% para que se difundan al intersticio, no queremos reemplazar la volemia)
- Parche epidural sanguíneo no más de 12 ml con descanso de 24 hrs
- Peligro de Otra punción dural
- Peligro de un
- Parche sanguíneo subdural o intratecal
- Parche epidural con Dextrano 40 o infusión con Dextrano 40 trans-caudal, 3ml/hr por 24 hrs.

PRUEBAS PARA DEFINIR SI EL CATETER ESTA EPIDURAL

- Bajar la punta distal del catéter por debajo del plano del paciente
- Aspirar el catéter (Recuerde que con más de un orificio, es dudosa la aspiración)
- Inyectar 0.5ml de agua destilada (duele)
- Inyectar 2ml de lidocaína 1.5% con epinefrina al 1:200 000, esperar 5 minutos
- Inyectar anestésicos locales (2ml lidocaína al 1%). (2ml bupivacaína 0.25%) y esperar 5 minutos
- Inyectar aire (NO, NO, No, puede producir embolia gaseosa, ya que el Foramen ovale está patente en 27% de los adultos)
- Aspirar antes de cada inyección en bolo.

ANESTESICOS LOCALES Y ADITIVOS PARA RAQUIA, No EXCEDA

- 50 mg de Lidocaína
- 10mg de bupivacaína
- 15mg de Ropivacaína
- Combinar con Opiáceos, Clonidina, Ketamina
- 1:200 000 epinefrina (5ug/ml) solamente



EVITE

- Puñción Dural Inadvertida
- Inyección Intratecal masiva
- Inyección Subdural masiva
- Medicamentos o dosis que no hayan sido demostrados NO SER NEUROTOXICOS
- No agregar NaHCO₃ cuando ha tenido Punción Dural Incidental
- Hipotensión arterial Prolongada (evite isquemia medular en ancianos)
- Contaminación (Lavarse las manos, cambiar guantes después de la asepsia, limpiar el exceso de antiséptico)
- Evite usar medicamentos con Conservadores)

ES DEBATIBLE usar estas técnicas en EN PACIENTES CON

- Anticoagulantes
- Trombolíticos
- Defectos de la coagulación
- Recuerden que ustedes asumen la responsabilidad

CONSEJO

Conozca sus Pacientes

Recuerde la Anatomía

Aplique sus Conocimientos de Farmacología

Use Dosis Bajas, complemente en lugar de usar dosis altas

Use técnica estrictamente Estéril

Monitoree cuidadosamente al paciente hasta llegar a recuperación.

Cuando en duda, pregunte o no use un medicamento, una dosis o una técnica que no conozca.

Visite a los pacientes en el postoperatorio, asegúrese que hay una recuperación sensorial y motora completa.

En duda? Ordene una Resonancia Magnética, Consulta de Neurología, mantenga buena relación con el paciente y la familia.



REFERENCIAS

1. Kalichman MW: Physiologic mechanisms by which local anesthetics may cause injury to nerve and spinal cord. *Reg Anesth* 1993;18:448-452.
2. Kubina et al: Two cases of cauda equine syndrome following spinal-epidural anesthesia. *Reg Anesth* 1997;22:447-40.
3. Paech MJ: Unexplained neurologic deficit after uneventful combined spinal epidural anesthesia for C-section. *Reg Anesth* 1997;22:479-82.
4. Mardisoff C et al: Bowel and bladder dysfunction after spinal bupivacaine. *Anesthesiology* 2001;95:1306
5. Reynolds F: Damage to the conus medullaris following spinal anaesthesia. *Anaesthesia* 2001;56:238-47.
6. Marhberg R, Porter BE, Cauda equina syndrome after spinal anesthesia with bupivacaine: A case report. *Arch Phys Med Rehab* 2003;84:35-6.
7. Aldrete JA: Neurologic deficits and arachnoiditis following neuroaxial anesthesia. *Acta Anaesthesiol Scand* 47:3-12, 2003.
8. Aldrete JA, Reza-Medina M, Daud O, Lalin Iglesias S, Chiodetti G, Guevara U, Wikinski JA, Torrieri A: Exacerbation of preexisting neurological deficits by neuraxial anesthesia: Report of 7 cases. *J Clin Anesth* 2005;17:304-13.
9. Chabbouh T et al: Persistent cauda equina syndrome with no identifiable facilitating condition after uneventful single spinal administration of 0.5% hyperbaric bupivacaine. *Anesth Analg* 2005;101:1847-8.
10. Bauer H et al: Transient toxic cauda equina syndrome after uncomplicated spinal anesthesia with hyperbaric bupivacaine 0.5%. *Akt neurol* 2005;32:143-8.
11. Navarro JL et al: Cauda equina syndrome after intradural anesthesia with bupivacaine. *Rev Esp Anesthesiol reanim* 2001;48:337-9.
12. Aldrete JA: Temporary epidural infusions in ambulatory patients with severe lumbalgia. *Pain reviews* 1996;3:1-3.
13. Aldrete JA, Williams SK: Infections from extended epidural catheterization in ambulatory patients. *Refg Anesth Pain Med* 1998;23:491-5.
14. Couto da Silva J M, Aldrete JA: Body temperature and diaphoresis disturbances in a patient with arachnoiditis. *Anesth analg* 2001;93:1578-9.
15. Aldrete JA, Ferrari H: Myelopathy with syringomyelia following thoracic epidural anaesthesia. *Anaesth Intensive Care* 2004;32:100-3.
16. Aldrete JA, Ferrari H: paraplegia from thoracic epidural anesthesia in a patient with sickle cell disease and normal SaO₂. *Rev mex Anest* 2004;27:107-9.
17. Aldrete JA, Ghaly RF: Actualización de las indicaciones quirúrgicas en el tratamiento del dolor crónico. *Rev Esp Soc Dolor* 1998;5:35-51.
18. Aldrete JA: Anatomía Radiológica de la Columna Vertebral para anestesiólogos. *Rev Arg Anest* 2003;61:224-32.
19. Aldrete JA: Anesthetic Substances in the Spine. In *Arachnoiditis: the silent Epidemic*, J.A. Aldrete (ed) Futuemed, Denver. 2000;pp.77-93.



DISMINUCION DE LOS RIESGOS EN EL USO CLINICO DEL PROPOFOL

CONCEPTOS FARMACOLOGICOS

Hasta cierto punto, el Propofol es semejante al tiopental, ya que después de un bolo inicial, los niveles plasmáticos de ambos disminuyen rápidamente, debido a una distribución por los órganos altamente vascularizados así como una reducción de los niveles plasmáticos. Posteriormente ocurre una redistribución a los órganos menos vascularizados.

Posteriormente hay una reducción rápida de los niveles plasmáticos de Propofol porque hay una alta reducción metabólica rápida.

DOSIS CLINICAS

La inducción de la anestesia es similar a la producida por el tiopental y el metohexital, sin embargo, la recuperación de los pacientes después de usar dosis de 1.4 TO 1.8MG/KG, es mucho más rápida.

Para mantenimiento durante la anestesia endovenosa, dosis de 75 a 200 ug/kg/min son suficientes, aunque se recomienda suplementarlas con analgésicos (fentanilo o remifentanilo), bajas dosis de ketamina y cuando indicada, la procaina endovenosa, también cuando se trata de reducir la respuesta a la presencia de un tubo endotraqueal en la laringe en pacientes con un nivel de anestesia relativamente superficial. Para asegurar una amnesia completa del procedimiento quirúrgico, se sugiere suplementar con una benzodiazepina como el midazolam.

Para sedación con propofol, infusiones conteniendo de 30 a 100 /kg/ug/min proveen amnesia y una pérdida sutil de la conciencia que se recupera de 3 a 5 minutos después de cesar la infusión.

EFFECTOS SOBRE EL SISTEMA CARDIOVASCULAR

Se han reportado caídas de la tensión arterial en pacientes geriátricos, en aquellos con volumen circulante disminuido y también en los que tienen enfermedades sistémicas graves como los que tienen estados físicos de A.S.A. III y IV, por lo que se recomienda una reducción de la dosis y una administración lenta en las dosis de inducción (siempre y cuando no haya estómago lleno). En casos de sistema cardiovascular comprometido se sugiere reducir las dosis en un 30% de las recomendadas anteriormente.

INTEGRIDAD DEL SENTIDO DEL OIDO DURANTE ANESTESIA CON PROPOFOL

Debido a casos de pacientes que tuvieron recolección de lo que se habló o ciertos ruidos que ocurrieron durante la cirugía, se llevaron a cabo estudios midiendo la agudeza y la integridad de la transmisión auditiva durante anestesia con propofol solo, los cuales demostraron en realidad que hay una preservación definitiva de una porción importante del sentido del oído, que sugirieron que en estado anestésico con este medicamento, algunas palabras y frases pueden ser escuchadas y recordadas, si es que el paciente se encuentra en un nivel superficial de anestesia. Si se usan monitores de la función cerebral (BIS) se



recomienda mantener niveles entre 40 y 60% de efecto para evitar tal recolección. Cabe decir, que durante estos y cualquier otros casos, la conversación entre el personal de quirófano debe mantenerse a un nivel profesional y desde luego no mencionar ningún comentario denigrante al paciente.

DOLOR A LA INDUCCION ENDOVENOSA CON PROPOFOL

Esta aparente complicación se ha aceptado como un efecto indeseable, pero inherente de este agente inductor, sin embargo, es usualmente lo único que recuerdan de la experiencia anestésica, por lo que es preferible obviarlo completamente.

Fortuitamente se encontró una preparación de propofol (Laboratorios Dr. Gray) que en un estudio prospectivo, llevado al azar, en una forma doble ciego, cruzado y repetidos en los mismos pacientes, sin premedicación y sin recibir ningún otro medicamento subsecuente, hubo oportunidad de observar que la administración endovenosa de propofol a dosis de 1.7 mg/kg no produjo dolor, sin usar ningún medicamento mezclado con el PPF, al ser comparado con el mismo producto de otros laboratorios con el que se observó una incidencia de dolor a la inyección entre 50 a 60% de los pacientes, aun cuando se le agregaban 5ml de 2% de lidocaina a la solución anestésica.

Investigaciones de laboratorio, llevadas a cabo a posteriori, reportaron una diferencia de tamaño y de dispersión de las moléculas del Propofol proveniente de los Laboratorios Gray. El efecto sobre la efectividad anestésica y los efectos secundarios entre los varios productos estudiados fueron similares.

El número de pacientes que tuvo una caída de la SpO₂ (<90%) fue de poca importancia, por que solo fue una reducción mínima por menos de un minuto, ya que con la simple maniobra de levantar la mandíbula, se restableció la vía aérea. Esta breve interrupción de la frecuencia respiratoria, se ha obviado si no se les hace hiperventilar a los pacientes antes de iniciar la inducción. Los cambios de la tensión arterial y de la frecuencia cardíaca fueron insignificantes y evanescentes.



REFERENCES:

1. Scott RPF, Saunders DA, Norman J: Clinical strategies for preventing the pain on injection. *Anaesthesia* 1988;43:492-4.
2. Stark RD, Binks SM, Duktá VM et al: A review of the safety and tolerance of propofol ("Diprivan"). *Postgrad Med J* 1985;61: Suppl 3, 152-6.
3. Aldrete JA, Guevara U, Arenoso H et al: Eficacia y tolerabilidad de esteroides epidurales vs. Dosis bajas de esteroides, mas netamizol, mas D-propoxifeno administrados por via paravertebral en pacientes con síndrome postlaminectomia. *Rev Soc Esp Dolor* 2006;7:454-61.
4. Aldrete JA: The Postanesthetic Recovery Score revisited. *J Clin Anesth* 1995;7: 89-91.
5. Shafer SL: Advance in propofol pharmacokinetics and pharmacodynamics. *J Clin Anesth* 1993;5:Suppl 1,14S-21S
6. McCullogh MJ, Lees NW: Assessment and modification of pain on induction of propofol (Diprivan) *Anaesthesia* 1985;40:1117-20.
7. Helmers JHJH, Kraaijenhagen ILI, Leeuwen LV et al: Reduction of pain at injection caused by propofol. *Canad J Anaesth* 1990;37:267-8.
8. McCrirrick A, Hunter S: Pain on injection of propofol: the effect of the injectate temperature. *Anaesthesia* 1990;45:443-4.
9. Barker P, Langton JA, Morphy P et al: Effect of prior administration of cold saline on pain during propofol injection. A comparison of cold propofol and propofol with lignocaine. *Anaesthesia* 1991;46:1069-71.
10. King SY, Davis SM, Wells JE et al: Lidocaine for the prevention of pain due to the injection of propofol. *Anesth Analg* 1992;74:246-9.
11. Johnson RA, Harper NJN, Chadwick et al: Pain on injection of propofol. Methods of alleviation. *Anaesthesia* 1990;40:91-2.
12. Cameron E, Johnson G, Crofts et al: The minimum effective dose of lignocaine to prevent injection pain in children due to propofol, in children. *Anaesthesia* 1992;47:604-7.
13. Saamivara L, Klemo1a UM: Injection pain, intubating conditions and cardiovascular changes following induction of anesthesia with propofol alone or in combination with alfentanil. *Acta Anesth Scand* 1991;35: 19-23.
14. Mangar D, Hølaek EJ: Tourniquete at 50mm Hg followed by intravenous lidocaine, diminishes hand pain associated with propofol injection. *Anesth Analg* 1992;74:250-2.
15. Ishiyama T, Kashimoto S, Oguchi T et al: Clonidine-ephedrine combination reduces pain on injection of propofol and blunts hemodynamic stress responses during the induction sequence. *J Clin Anesth* 2006;18:211-5.
16. Bachmann-Mennenga B, Ohlmer A, Boedecker RH et al: Preventing pain during injection of propofol: effects of a new emulsion with lidocaine addition. *Eur J Anaesthesiol* 2006;7:1-6.
17. Soltez S, Silomon M, Graf G: Effects of 0.5% dilution of propofol on pain on injection during induction in children. *Anesthesiology* 2007;106:80-4