

EL DOLOR AGUDO EN PEDIATRÍA

Pablo M. Ingelmo, Miguel A. Paladino

Planificación y estrategias

*Los niños no tienen dolor.
Si lo tienen, no lo recuerdan.
Pavadas del refranero popular*

INTRODUCCIÓN

El dolor agudo es un dolor de reciente comienzo y probablemente limitado en el tiempo; usualmente tiene identificación causal y temporal, y esta relacionado a una enfermedad o injuria.

El dolor postoperatorio es un tipo de dolor agudo cuyo enfoque terapéutico puede subdividirse en inicial y tardío, ya que los dos tiempos representan perspectivas y problemas diferentes en un mismo paciente. En el control del dolor postoperatorio inicial el anestesiólogo tiene una gran oportunidad de influir en la calidad de atención y en la satisfacción de su paciente.

El tratamiento de la problemática del dolor postoperatorio requiere de una evaluación inicial previa a la cirugía, un plan anestésico individualizado y un estrecho control postoperatorio, ya que puede presentarse la posibilidad de modificar los planes de acción previos.

La magnitud y duración del dolor están relacionadas con las características de la injuria, pero también influyen otros aspectos como la edad, la técnica anestésica y operatoria, el sexo, factores socioculturales y raciales, el estado emocional del paciente y su entorno, etc. Esto podría explicar en parte la variabilidad en la respuesta a la injuria y a la terapéutica.

El control del dolor agudo pediátrico ha sufrido en los últimos años cambios muy positivos. En la actualidad ya no se discute que los neonatos y lactantes son capaces de registrar y responder a estímulos dolorosos. Se han desarrollado herramientas para la evaluación del dolor en diferentes estadios de desarrollo y el dolor se está convirtiendo parte de las mediciones rutinarias en muchos centros.

El conocimiento de las diferencias farmacocinéticas y farmacodinámicas de las drogas usadas en niños en general y de los anestésicos locales en particular, la creación de servicios de dolor agudo, el entrenamiento del personal de enfermería, las notables mejoras en el equipamiento y el acceso a mejor tecnología, han permitido convertir técnicas complejas como la analgesia regional, en opciones seguras para el control del dolor pediátrico. Otro paso adelante ha sido conocer la neurobiología y neuro fisiología del desarrollo de las vías del dolor en el feto y en el neonato.

NEUROFISIOLOGÍA DEL DOLOR EN EL FETO Y NEONATO

Los avances en los conocimientos del desarrollo neurobiológico, en especial en los niveles de organización cerebral, mostraron que el sistema nervioso del niño no es simplemente un sistema nervioso adulto inmaduro.

PRESIDENTE COMITÉ ORGANIZADOR
Dr. Edgardo Schapachnik
edgardo@schapachnik.com.ar

PRESIDENTE COMITÉ CIENTÍFICO
Dr. Horacio Daniel Solís
solis@germania.com.ar

Actualmente sabemos que los neonatos y lactantes perciben el dolor desde el nacimiento, y éste se asocia a respuestas adversas tanto desde el punto de vista fisiológico, neuroendócrino y del comportamiento.

El estudio de la neuroanatomía fetal se demostró que el desarrollo de las vías de dolor se inicia durante el período embrionario.

Las **fibras A δ y C cutáneas** están presentes en proporción similar al adulto a partir de la vigésima semana fetal. Los receptores polimodales que responden a estímulos mecánicos, térmicos y químicos están presentes al igual que los mecanorreceptores de alto y bajo umbral.

En la decimotercera semana comienza el desarrollo del **asta dorsal de la médula espinal** cuya morfología se completa en la trigésima semana de desarrollo con múltiples conexiones sinápticas, diferenciación neurológica de la **segunda neurona**, la clásica disposición **laminada o láminas de Rexed** y el establecimiento de campos receptivos extensos.

La **mielinización** en el sistema nervioso central es realizado por los oligodendrocitos, mientras que en el sistema nervioso periférico, por las células de Schwann. La mielinización comienza en la cuarta semana de gestación haciéndose definitiva en los **tractos espinocorticales** al final del segundo año post-natal. La mielinización de las asociaciones cerebrales corticales continua hasta la tercera década de la vida.

Entre las 20 y 24 semanas de vida fetal se produce migración neuronal apareciendo conexiones tálamo/corticales que se consideran básicas para la percepción cortical del dolor. El proceso de mielinización alcanza el tálamo en la trigésima semana fetal, continuando después la mielinización tálamo/cortical que llega progresivamente hacia el **sistema límbico e hipotálamo** y otras áreas de la corteza cerebral. El proceso se completa hacia los 5 o 6 años.

Se han obtenido pruebas del desarrollo neurobiológico del en registros de **potenciales evocados somatosensoriales** en prematuros de 30 semanas, en el aumento de la actividad metabólica en áreas de la corteza sensorial del recién nacido y en la existencia de períodos de sueño y vigilia a las 28 semanas de vida fetal.

El desarrollo neuroanatómico /neurofisiológico tiene su correlato neurobioquímico. La presencia de sustancia P en las terminaciones nerviosas libre del recién nacido y en proporción igual a la del adulto, permiten que el neonato pueda percibir y transmitir el dolor hacia la corteza.

No tan sólo el niño al nacer o antes tiene percepción del dolor sino, que comparado con el adulto posee escaso desarrollo del sistema inhibitorio descendente, sistema alfa 2 mediado. Existe asimismo un déficit de serotonina y noradrenalina.

Los péptidos opioides endógenos y sus receptores se encuentran presentes desde el nacimiento. La morfina tiene efectos analgésicos en los prematuros presentando mayor sensibilidad a esta droga. Esto podría explicarse por la desproporción de receptores opioides μ_1/μ_2 , los primeros, responsables de la analgesia y los segundos, responsables de la depresión respiratoria.

Otra evidencia de que existe un sistema nociceptivo aferente plenamente activo al nacer, y un sistema inhibitor descendente poco desarrollado, es que las respuestas al dolor en el neonato y lactante suelen ser muy exageradas con respecto al adulto.

DESARROLLO POSTNATAL

Luego del nacimiento se produce la reorganización y crecimiento de las estructuras anatómicas y funcionales involucradas en el registro y procesamiento de la información y experiencia nociceptiva.

Las fibras C en el nacimiento tienen propiedades de receptor sensorial establecida pero no son capaces de producir edema neurogénico, lo cual puede reflejar los bajos niveles de Sustancia P y de Péptido relacionado al gen de calcitonina (CGRP) que aumentan considerablemente en el período postnatal temprano.

Las fibras C son inmaduras, neuroquímica y electrofisiológicamente produciendo despolarizaciones subumbrales en la médula espinal. Sin embargo, en esta etapa ciertos estímulos químicos irritantes que activan las fibras aferentes A producen actividad refleja. Al igual que las fibras C, las fibras A desarrollan una distribución más restringida en las láminas III y IV.

Interleukinas

Las *respuestas inflamatorias locales* son inmaduras y los macrófagos juegan un rol más importante en la inflamación neonatal siendo capaces de liberar citoquinas y factores de crecimiento incluyendo factor de crecimiento nervioso (NGF) por lo que el desarrollo de la innervación sensorial puede verse afectada en las zonas de inflamación.

La etapa postnatal temprana somete al *asta dorsal* a cambios significativos. Las fibras A cutáneas de gran diámetro entran en el asta dorsal y sus terminales se extenderán dorsalmente desde la lámina V a la lámina I y II. Las fibras C aferentes entran luego en el asta dorsal y terminan en la sustancia gelatinosa ocupando por varias semanas las láminas I y II con las fibras A. Este crecimiento se evidencia en los experimentos de sección de nervio ciático neonatal donde tanto, las fibras A que fueron axotomizadas y las fibras A intactas, invaden dorsalmente la sustancia gelatinosa denervada.

Mecanismo inhibitorio descendente: Este mecanismo se encuentra presente pero poco desarrollado al momento del nacimiento. Los mecanismos de inhibición local en el asta posterior son inmaduros y las interneuronas inhibitorias son las últimas en desarrollarse, los niveles de encefalinas son bajos y la sensibilidad de los receptores opioides es muy baja; A pesar de que aumenta tres veces en las primeras tres semanas de vida. La vía descendente inhibitoria está presente en la vida fetal pero las interconexiones en el asta dorsal se desarrollan entre el décimo y decimonoveno día posterior al nacimiento. Como vimos los niveles de Serotonina y Noradrenalina son inicialmente bajos.

El GABA y la Glicina son neurotransmisores inhibitorios en el adulto, pero en el neonato despolarizan neuronas inmaduras aumentando el calcio intracelular, actuando entonces como excitadores.

La estimulación nociceptiva del neonato produce una respuesta fisiológica, humoral e inmunitaria inmediata, que se traduce en aumentos de la frecuencia cardíaca, presión arterial, presión intracraneana y disminución de la saturación arterial. Asimismo se ha extensamente demostrado que neonatos con inadecuado plano anestésico presentan aumentos de cortisol, catecolaminas, aldosterona, Glucagon y otros esteroides adrenales.

La estimulación de aferentes primarios en el neonato, produce activación de la actividad NMDA de mucha mayor magnitud que en el adulto y lleva a la sensibilización central con cambios estructurales y reorganización funcional persistente.

La expresión de *protooncogénes C-fos* es proporcional a la magnitud y duración del estímulo, con cambios persistentes en la actividad neuronal. Es así como se ha observado en neonatos sometidos a estimulación repetida con agujas de extracción de sangre, hiperalgesia y menores umbrales de dolor en las zonas estimuladas.

La estructura anatómica, funcional y neuroquímica para desarrollar los procesos nociceptivos se encuentran presentes y funcionantes aún antes del nacimiento. Anteriormente se consideraba importante el grado de mielinización señalándolo como un índice de madurez neurológica pero, no es imprescindible para la neurotransmisión, afectando únicamente la velocidad de conducción, en menos que se compensa a su vez, con la escasa distancia entre las interneuronas tanto en el embrión como en el neonato. Se ha establecido definitivamente que la nocicepción es un proceso presente en el neonato y que tiene importantes consecuencias cuando el dolor no es prevenido o tratado. Quizás, lo que deberíamos tratar de entender en los niños menores de tres años, como cuantificar los componentes sensorio/discriminativos y afectivo/motivacional, sabiendo que el tratamiento del dolor en prematuros, neonatos y niños pequeños no solo debe hacerse por razones humanitarias sino porque si el control de la estimulación dolorosa no es adecuada se producen trastornos muy importantes en el corto y largo plazo.

OBJETIVOS

Cuando hablamos de control del dolor postquirúrgico en pediatría, nos referimos a buscar objetivos claros como:

- Maximizar la función minimizando los efectos del trauma quirúrgico en el período de recuperación. (función pulmonar, deambulacion, alimentación, etc.).
- Prevenir y disminuir la respuesta metabólica al estrés quirúrgico en el período transoperatorio.
- Controlar el dolor con pocos o ningún efecto adverso asociado.
- Promover la rápida recuperación evitando retrasos en la vuelta a la funcionalidad normal.
- Facilitar la extenuación temprana.

***POR LO TANTO, EL DOLOR POSTOPERATORIO NO DEBE TRATARSE,
DEBE EVITARSE.***

ORÍGENES DEL DOLOR INDUCIDO POR LA CIRUGÍA

Luego de la estimulación quirúrgica las aferencias llegan a la medula espinal y magnifican la respuesta del SNC a nuevos estímulos. Se aumenta y prolonga la respuesta de las neuronas espinales, que en ausencia de ésta sensibilización, solo generan pequeños cambios en los registros medulares. Existe aumento de la excitabilidad neuronal y de los campos receptivos cutáneos, con lo que estímulos normalmente inocuos son percibidos como dolorosos. La lesión de fibras nerviosas periféricas generan también hiperexcitabilidad neuronal y cambios en la morfología de la médula espinal. Aunque la activación de neuronas nociceptivas de la piel y otros tejidos es la vía final común de la nocicepción, la estimulación directa de terminaciones libres es raramente la causa del dolor postoperatorio. *Para la transmisión dolorosa tiene que existir un proceso inflamatorio cuyos mediadores facilitan la transmisión nociceptiva.*

Además de esta serie de cambios en el paciente recién operado, suelen presentarse dolores que pueden ser inducidos por la cirugía pero no necesariamente por la incisión quirúrgica.

El **daño de las fibras musculares** sensibiliza al SNC, con lo que se aumentan y prolongan la excitabilidad de los reflejos neuronales medulares. Iniciado éste ciclo se estimulan las neuronas del asta anterior, lo que genera contracción y espasmo con aumento de la aferencia nociceptiva. **El espasmo muscular** en los miembros periféricos estabilizados es casi inexistente, pero es una complicación común en las intervenciones abdominales o torácicas. Estas contracturas son habitualmente poco dolorosas pero cuando se producen espasmos francos pueden generar dolor de suficiente magnitud como para superar al dolor de la incisión, y son refractarios al tratamiento con opioides. La posición del paciente durante la cirugía, en los traslados, en la sala de recuperación o al llegar a su cama, puede agravar los espasmos musculares.

Puede producirse dolor por **compresión en sitios de contacto** durante la cirugía, y estaría relacionado a isquemia de la piel y tejidos subyacentes. Mas importante son los dolores por compresión o tracción neural intraquirúrgica. Su mejor tratamiento es la prevención, pero de ocurrir, el miembro afectado debe protegerse contra nuevas injurias hasta que se recuperen los déficit sensitivos o motores.

Comparado con el dolor somático postquirúrgico, que suele ser bien identificado y localizado en una región específica del organismo con características definidas, el dolor visceral es usualmente mal definido temporo y espacialmente. **“Referido”** a regiones diferentes de la zona de incisión y habitualmente mal diagnosticado. Es muy común luego de cirugías de abdomen y tórax debido a la irritación pleural o peritoneal y mal definido debido a la falta de segmentación topográfica de éstas estructuras; se suma a los efectos y sintomatología del dolor somático en especial en presencia de tubos de drenaje abdominal o torácico.

La isquemia de miembros o la distensión vesical desencadenada por el acto quirúrgico, pueden producir tanto o más discomfort que el dolor originado por la incisión.

VENTAJAS DE LA ANALGESIA POSTOPERATORIA

Además de mejorar el confort del paciente y la satisfacción de su familia, el control del trauma quirúrgico y del dolor postoperatorio produce claros beneficios sobre el curso del postoperatorio inmediato y alejado.

Menores complicaciones respiratorias

Las complicaciones respiratorias luego de intervenciones de cirugía torácica o abdominal (atelectasia, neumonía, hipoxemia, etc.) pueden alcanzar incidencias de hasta el 70 % con una contribución a la mortalidad postoperatoria de hasta el 25 %.

Luego de la cirugía se desarrolla un patrón restrictivo caracterizado por marcados descensos de la capacidad vital, los volúmenes inspiratorios y de la capacidad residual funcional. La magnitud del daño es función de la proximidad de la incisión al diafragma. Estos mismos cambios también se observan en los traumas torácicos cerrados con lesión pulmonar, o fracturas costales.

Los programas de analgesia epidural con opioides y anestésicos locales han demostrado efectividad en el control del patrón ventilatorio restrictivo que se evidencia en cirugías de tórax y abdomen superior. Esta metodología analgésica es superior a cualquier otra en la prevención de complicaciones ventilatorias en el postoperatorio inmediato y ha permitido reducir los requerimientos de ventilación mecánica en muchas unidades de cuidados intensivos.

Menos complicaciones cardiovasculares

La hiperactividad simpática generada por el dolor aumentan la frecuencia cardíaca, la presión arterial, la contractilidad miocárdica, con el consiguiente aumento en el consumo de oxígeno. Tanto en adultos con enfermedad coronaria como en niños con disfunción miocárdica el aumento del consumo de oxígeno resultante de un estado hipermetabólico puede generar serias complicaciones. Las fallas ventilatorias y en la oxigenación complican aun más el cuadro.

Las optimas condiciones de analgesia y bloqueo aferente obtenidas con programas de analgesia epidural en cirugía mayor y en pacientes gravemente enfermos, permiten disminuir la incidencia de estas complicaciones.

Disminución de la respuesta endocrina y metabólica al estrés

Luego del trauma quirúrgico aumentan los niveles de catecolaminas, cortisol, glucagon, angiotensina, hormona de crecimiento, ACTH, interleuquina I y factor de necrosis tumoral. Asimismo se producen hiperglucemia, aumento de la gluconeogénesis y disminución del clearance de glucosa, retención de sodio y agua, catabolismo graso y proteico, cambios en la respuesta inmune. La extensión de la respuesta hiperdinámica es función de la severidad y duración de la injuria tisular.

Las alteraciones producidas por la respuesta fisiológica y patológica al estrés también han sido documentadas en pacientes sin dolor. Los requerimientos de opioides sistémicos para producir analgesia con mucho menores que aquellos para bloquear la respuesta neurohormonal al daño tisular, y pacientes con adecuada analgesia espinal en cirugía de tórax y abdomen superior pueden presentar hipercatabolismo asociado al estrés quirúrgico. El dolor es solo un aspecto de la compleja respuesta al estrés perioperatorio.

Rehabilitación temprana

El control adecuado del dolor permite mayor actividad, mejor tolerancia a la estimulación física y a la kinesioterapia postoperatoria temprana. En pacientes con toracotomías y analgesia epidural, en nuestro hospital indicamos kinesioterapia en las primeras 6 horas de postoperatorio.

Menores complicaciones digestivas y urinarias:

El aumento en la actividad del sistema nervioso autónomo afecta el normal funcionamiento del músculo liso intestinal, disminuyendo el peristaltismo y aumentando el tono esfinteriano. Por ello el dolor puede producir distensión gástrica e ileo. De igual manera el disbalance autonómico puede producir espasmo vesical y retención urinaria. Los opioides por vía parenteral potencian y prolongan el ileo postoperatorio que las combinaciones de anestésicos locales y opioides por vía epidural.

Menor incidencia de dolor agudo cronicado:

La estimulación supramáxima sostenida del sistema modulador del asta posterior produce una cascada de eventos que determina la ampliación de los campos receptivos y aumento en la sensibilidad al dolor de las estructuras neurales de la médula espinal. Los aminoácidos excitatorios como el glutamato y el receptor NMDA se encuentran involucrados en estos mecanismos. Este proceso, denominado sensibilización

central, se suma a la sensibilización periférica producida por la liberación de sustancias como prostaglandinas, sustancia P, potasio, protones, interleuquinas, etc. luego del trauma tisular.

Cuando estos procesos tienen magnitud suficiente se producen cambios permanentes en los mecanismos de modulación neuronal de la médula espinal, que generan la aparición de estados conocidos como dolor agudo crónico o dolor agudo persistente.

Se han descrito incidencias de hasta un 30 % luego de toracotomías de dolor persistente por períodos prolongados. Su aparición es proporcional a la intensidad del dolor post anestésico inmediato y durante la primera semana de postoperatorio. También han sido descriptos en cirugías menos complejas como hernioplastía, varicocele o cirugía laparoscópica.

Menores costos

La reducción en los tiempos de recuperación, los menores requerimientos de ventilación mecánica, menor tiempo de estadía en salas de cuidados intensivos en pacientes con analgesia epidural balanceada, comparados con pacientes tratados con planes de analgesia convencional, han demostrado reducción significativa en los costos hospitalarios. La externación en el mismo día de la operación de pacientes que en el pasado requerían uno o más días de atención hospitalaria es otro ejemplo de la disminución de los costos de atención logrado con un adecuado control del dolor.

***REITERAMOS;
EL DOLOR POSTOPERATORIO NO DEBE TRATARSE,
DEBE EVITARSE***

RIESGOS DE LA ANALGESIA POSTOPERATORIA

Como cualquier otra práctica médica la analgesia no se encuentra libre de complicaciones. Mientras más complejos sean los tratamientos mayores posibilidades de presentarse efectos adversos.

Los riesgos pueden estar originados en las drogas, las vías de administración o los métodos utilizados.

Con el uso de opioides por vía parenteral se han reportado incidencias de 0.2 a 0.9 % de complicaciones hipóxicas. Los reportes por vía epidural con infusiones continuas de Morfina o Fentanilo son similares o inferiores según las series estudiadas.

Otras complicaciones frecuentemente asociadas al uso de opioides en el control del dolor postoperatorio son náuseas, vómitos, retención urinaria y disminución de la motilidad intestinal.

Con el uso de DAINES se han reportado complicaciones severas como falla renal, broncoespasmo, sangrado gastrointestinal, aumento en el sangrado y necrosis tisular en el sitio de inyección.

El uso de sistemas de analgesia controlada por el paciente, además de los efectos adversos producidos por los opioides, puede asociarse a errores humanos tales como errores de prescripción, programación, dilución, carga instalación y conexión. Asimismo se han reportado aumento en la incidencia (de 0.4 % a 5%) de depresión ventilatoria cuando se utiliza la combinación de infusión continua más PCA.

EVALUACIÓN DEL DOLOR

El dolor es una experiencia sensorial y emocional desagradable que se asocia a un daño tisular real o potencial, o descrita en términos de ese daño. La aplicación de esta definición a neonatos, lactantes, niños en etapa preverbal o con retraso madurativo es cuanto menos controversial, pues no es posible obtener reporte individual.

Aun en niños mayores la percepción del dolor es primariamente un fenómeno subjetivo, influenciado por sensaciones y emociones, relacionado a su desarrollo madurativo y por la propia percepción de las consecuencias del dolor que reporte.

Un estímulo es nocivo cuando tiene intensidad suficiente para dañar, o para ser potencialmente deletéreo para un tejido. Es detectado por la nocicepción y la reacción que produce en el organismo es el sufrimiento que se manifiesta con una conducta identificable por un observador.

La percepción del dolor no solo incluye la relación estímulo/percepción, sino también el componente afectivo y emocional que contribuye a la experiencia dolorosa. Esta experiencia es dependiente de la edad, del desarrollo, el nivel cognitivo, las experiencias dolorosas previas, la respuesta familiar y cultural, etc.

Asimismo la percepción del dolor se ve influenciada por factores cognitivos como las expectativas y comprensión de las causas del dolor, su propia capacidad de control de la situación y la respuesta del entorno médico y familiar a sus reclamos.

Monitoreo de signos vitales

En los recién nacidos sometidos a intubación endotraqueal, aspiración del tubo endotraqueal, canulación venosa, punción arterial, cambio de curaciones, etc., se manifiestan modificaciones en la frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, presión arterial y saturación transcutánea de oxígeno, etc. que son controlados y evitados con el uso de opioides.

Sin embargo estos cambios también pueden obedecer a otras causas, por lo que el entrenamiento en la evaluación de pacientes sedados y ventilados es prioritaria.

A través de la observación de los cambios en la respuesta fisiológica podemos establecer la presencia o ausencia de dolor, pero no cuantificarlo y debemos tener presente que los recién nacidos y lactantes muy deprimidos pueden no tener capacidad de respuesta adrenérgica frente a estímulos nocivos.

Otra escala un poco más simple fue diseñada por Hannallah y col. para medir el dolor en paciente de cirugía de día. Es una escala multifactorial que tiene en cuenta parámetros fisiológicos y de la observación de la conducta. Los valores que excedan 7 puntos en dos mediciones en 5 minutos, indican que debe incrementarse la analgesia.

PARAMETRO	VALORACION	PUNTAJE
Presión Arterial	Hasta 10 % del preoperatorio	0
	> al 20 % del preoperatorio	1
	> al 30 % del preoperatorio	2

Llanto	No llora	0
	Llora pero está calmo	1
	Llora y no está calmo	2
Movimientos	Sin movimientos	0
	Descansa	1
	Inquieto, molesto	2
Agitación	Dormido o calmo	0
	Intranquilo	1
	Localiza el dolor	2
Postura	Relajado	0
	Flexión de piernas y muñecas	1
	Localiza el dolor	2
Verbalización	Dormido o no refiere dolor	0
	No localiza el dolor	1
	Localiza el dolor	2

VÍAS DE ADMINISTRACION

Además de la variabilidad individual en la respuesta de los pacientes en general a los fármacos en general y a los opioides en particular, los tratamientos instituidos a los pacientes en el postoperatorio pueden resultar imprevisibles debido a los cambios en la cinética de las drogas, en especial en aquellos pacientes deteriorados o en límites de compensación.

Al indicar un analgésico buscamos que controle el dolor, evitando sus efectos deletéreos. Para que ello suceda debemos asegurarnos que la droga llegue al sitio de acción en forma simple, segura y que los efectos sean los esperados en y durante el tiempo previsto. Esto significa acercar el fármaco a la biofase donde realice sus efectos.

Vía intramuscular:

El uso de la vía intramuscular es una de las causas de que el dolor postoperatorio siga siendo un problema para un gran número de niños. Esta vía, por ser una instrumentación a ciegas, deposita el fármaco en tejidos de los que pueden dificultar o retardar su absorción, con lo que la incorporación del analgésico al torrente circulatorio y su distribución puede resultar irregular y descontrolada. Requiere personal para cada intervención con posibilidades ciertas de infección. Produce dolor e irritación en el sitio de inyección, y muchos niños no refieren dolor por miedo al pinchazo.

Vía intravenosa:

La vía intravenosa permite un rápido comienzo de acción evitando procesos intermedios en el acceso del fármaco al torrente circulatorio presentes en otras vías. La dosificación intermitente produce fluctuaciones en la concentración plasmáticas de la droga, exponiendo al paciente a sobredosificación o períodos de dolor. Requiere que el personal de enfermería esté constantemente sobre el paciente y en la mayoría de los casos lo expone a no recibir la medicación en forma y horarios adecuados.

La **analgesia endovenosa continua** (AEC) es un recurso que ha demostrado eficacia en dolores que no sufren variaciones en el tiempo como el dolor oncológico, en pacientes que requieren ARM o sedación en UTI. Es una técnica que en pediatría requiere de frecuentes controles, sobre todo en niños pequeños, y debería ser considerada una técnica compleja o muy compleja.

Este tipo de dosificación debe contar con una "**carga**" **farmacológica** para alcanzar niveles terapéuticos de droga en sangre. Las dosis iniciales permiten inferir los requerimientos futuros en pacientes sin alteraciones en la distribución, metabolismo o excreción de la droga a utilizar. Luego se continua con una infusión para mantener los niveles terapéuticos, que debe adecuarse a la excreción de la droga, a los efectos buscados y a la respuesta del paciente. **En la mayoría de los pacientes son necesarias dosis extras, llamadas de "rescate", "S.O.S", o de "demanda"**.

Con las dosis de rescate se busca llevar los niveles plasmáticos de droga a concentraciones analgésicas y suelen ser similares a las dosis utilizadas durante la titulación inicial para obtener una reducción del dolor del 50 %. La cantidad total de dosis extras permite adecuar los requerimientos de la infusión.

En condiciones ideales las indicaciones de analgesia endovenosa continua en pediatría no deberían permitir preparaciones de soluciones analgésicas que excedan las ocho horas y además requieren controles tan estrechos como los realizados en pacientes con analgesia epidural con opioides.

La **analgesia controlada por el paciente** (ACP) fue desarrollado a fines de la década del sesenta y consiste en la aplicación por el propio paciente de pequeñas dosis predeterminadas de analgésicos de acuerdo a sus necesidades. En pediatría es utilizada a partir de los 4 a 6 años de edad; siendo la capacidad de apretar el pulsador, la comprensión de la técnica y la colaboración del niño factores limitantes para su utilización.

El concepto fundamental del ACP es que el paciente puede modular el alivio del dolor limitando el circuito de demanda de analgésicos (dolor > llamado > padre > enfermera > médico > enfermera > medicación > analgesia) a la simple maniobra de pulsar un botón. Además tiene en cuenta que el dolor agudo raramente es uniforme o constante, que los requerimientos analgésicos son diferentes en distintos pacientes y aun en un mismo paciente en diferentes tiempos.

El microprocesador del sistema de dispendio cuenta con un dispositivo de seguridad que impide cualquier administración hasta que haya transcurrido el tiempo programado de dosificación (Lock out). La técnica puede complementarse con una perfusión continua del opiáceo que asegura un mantenimiento adecuado de los niveles terapéuticos de la droga aunque esta modalidad convierte el método en "controlado por el médico" y presenta muchas de las desventajas de la AEC.

VIA SUBLINGUAL

La mucosa sublingual tiene las mismas características histológicas que la mucosa oral y comparte lo dicho anteriormente en relación a la absorción de las drogas, pero por poseer un epitelio más fino es más permeable que otras zonas de la boca.

La Buprenorfina es el único opioide con formulación comercial para uso sublingual en nuestro medio. Por su alta liposolubilidad atraviesa fácilmente la mucosa sublingual, pero tiene un lento comienzo de acción debido a sus características cinéticas (alta afinidad con lenta asociación/disociación al receptor opioide). El pico plasmático se observa a las tres horas (entre 90 y 360 minutos), con una disponibilidad muy variable de entre el 16 y el 96 %, y una duración de acción de hasta 6 horas.

En el postoperatorio 6 mcgr/Kg. son tan efectivos como 0.1 mg/Kg. de Morfina IM.

Los efectos adversos son similares a los observados por otras vías, y se destacan las náuseas, vómitos y somnolencia, debiéndose tener particular cuidado con la aparición de depresión postoperatoria tardía refractaria a la Naloxona.

La Morfina no cuenta con preparados comerciales para uso sublingual, aunque es ampliamente utilizada en preparaciones “magistrales”. Por ésta vía tiene un comienzo de acción muy rápido (3 min.) con concentraciones plasmáticas constantes durante 4 horas.

PLANIFICACIÓN DE LA ANALGESIA POSTOPERATORIA:

En la planificación de la analgesia postoperatoria, los objetivos y medios deben ser claramente definidos e individualizados. Lo que es bueno para un niño, puede no serlo para otro. Por ejemplo las incisiones que comprometen varios dermatomas, la instrumentación de huesos largos y articulaciones mayores o la exéresis de masas abdominales o torácicas producen mayor estimulación aferente, por lo que requerirán de mejor calidad analgésica que procedimientos menores.

El rol del anestesiólogo actuante es fundamental en los futuros requerimientos analgésicos. La planificación de la analgesia postoperatoria comienza al intercambiar información con el cirujano y en la visita preanestésica.

Las características del método anestésico utilizado determinan en muchos casos los requerimientos analgésicos y las vías de administración. Por ejemplo al utilizar una técnica de anestésica que incorpore como analgesia un bloqueo regional con anestésicos locales, es esperable que el paciente se encuentre sin dolor por varias horas luego del procedimiento quirúrgico. Esto favorece la rápida realimentación y el uso de la vía oral para el plan analgésico aun con opioides potentes como la Morfina.

Por el contrario una técnica anestésica en la que no se utilizan opioides u otro tipo de analgesia, determinará mayores requerimientos analgésicos en el postoperatorio inmediato, por lo que es esperable que se requiera analgesia por vía parenteral.

Las características fisiológicas y las variaciones fisiopatológicas son de fundamental importancia en la planificación de cualquier plan analgésico individualizado. Las alteraciones en la función hepática y renal determinan cambios en el metabolismo y la excreción de las drogas utilizadas. En estas circunstancias las dosis e intervalos interdosis deben ajustarse convenientemente modificando los programas convencionales, adaptándolos a las características fisiopatológicas del paciente.

La elección del fármaco y la técnica debe hacerse considerando el estado del paciente, no ser función de los protocolos existentes, pues por lo general no se tienen en cuenta los síndromes asociados que alteran la cinética de los analgésicos convirtiéndolos en drogas peligrosas.

Normalmente las indicaciones de analgésicos a demanda, suelen tener como consecuencia mal control del dolor en la mayoría de los pacientes con cirugía mayor o de alta estimulación aferente. Pero en aquellas situaciones donde la farmacocinética de las drogas no es predecible, nos permiten adaptar los requerimientos del paciente a sus capacidades fisiopatológicas. En estas situaciones los controles deben ser mas estrechos y de manera ideal la analgesia controlada por el paciente es el método que mejor nos permite ajustar la dosificación.

Considerar la convalecencia esperada significa comprender que en muchos de los procedimientos superficiales de cirugía ambulatoria se requieren opioides débiles o DAINES por vía oral, a diferencia de los procedimientos mas invasivos con internación en salas generales o cuidados intensivos, que pueden requerir de métodos complejos como el uso de opioides epidurales o analgesia controlada por el paciente.

El entrenamiento, experiencia y habilidad del cirujano y sus ayudantes puede condicionar el tipo de injuria, la posición intraoperatoria, el número de drenajes, los tiempos quirúrgicos, etc.

El **control del dolor postoperatorio** debe facilitar la recuperación y no retrasar la vuelta a funcionalidad normal. La planificación de la analgesia postoperatoria debe ser parte integral de los cuidados del paciente de manera de proveer adecuada analgesia sin interferir o complicar la recuperación del paciente.

Por ejemplo, *la posibilidad de deambular es muy importante en niños mayores con cirugía de tendones o articulaciones*, por lo que el bloqueo motor de un plan analgésico con dosis excesiva de anestésicos locales espinales puede condicionar la recuperación más allá de controlar efectivamente el dolor. Por otro lado en pacientes con osteotomías o inmovilización de miembros, el bloqueo motor no afecta la funcionalidad, por lo que este efecto asociado solo se convierte en adverso si no se prevén las lesiones por decúbito.

Otro ejemplo de la planificación analgésica en el balance de los riesgos y beneficios lo constituyen pacientes que requieren sonda vesical por el procedimiento quirúrgico o el control hemodinámico. En estos pacientes la frecuente aparición de retención urinaria por opioides epidurales no constituye un riesgo, pero la necesidad de sondar un paciente como consecuencia del plan analgésico puede exceder los beneficios en pacientes en los que se espera una rápida recuperación.

Además de las características de la cirugía o el daño tisular, es muy importante considerar las necesidades, expectativas y deseos familiares al momento de planificar la analgesia postoperatoria. Por ejemplo es muy diferente la repercusión de una operación testicular en un niño en edad preescolar que en un adolescente; o una familia de padres separados con hijo único, diferente de una familia numerosa, etc.

En familias con experiencias previas de control inadecuado del dolor puede ser difícil establecer buena relación inicial, mas allá de los resultados del plan analgésico propuesto. Suelen demandar mucha atención del equipo y requieren de mayor presencia y reaseguro por parte del encargado de la analgesia postoperatoria.

Los planes analgésicos pueden ser apropiados para una edad pero inapropiados para otras. Por ejemplo una infusión continua de analgésicos puede ser muy útil en niños menores que no puede demandar analgésicos, pero puede ser muy inconveniente en niños mayores o adolescentes al quitarles el control de la situación y la interacción con el medio.

PRESIDENTE COMITÉ ORGANIZADOR

Dr. Edgardo Schapachnik

edgardo@schapachnik.com.ar

PRESIDENTE COMITÉ CIENTÍFICO

Dr. Horacio Daniel Solís

solis@germania.com.ar

Algunos pacientes tienen experiencia con cirugías previas. Es muy importante evaluar los métodos utilizados y las razones de éxito o fracaso. Frente a un procedimiento similar con el paciente en iguales condiciones es criterioso utilizar el mismo método analgésico si este fue seguro y efectivo. **Por otro lado no es conveniente volver a indicar métodos que hayan fracasado o producido efectos indeseables en el pasado.**

Algunos padres refieren temor frente a la posibilidad de utilizar opioides potentes y no es tan infrecuente que expresen miedos frente a la posibilidad de generar adicción en el niño. En las situaciones relatadas se hace imprescindible informar adecuadamente y reasegurar la relación medico paciente/familia. El dolor postoperatorio suele tener límites de tiempo, por ello suele ser suficiente establecer límites para el tratamiento en relación a los requerimientos y respuesta esperada.

En pacientes que retornan a sus hogares el mismo día de la cirugía es muy importante instruir a los padres, pues son ellos quienes administraran el plan analgésico. **Un padre convenientemente motivado puede ser tan efectivo como una buena enfermera.**

Como en otro aspecto de la terapéutica es muy importante establecer tratamientos cuyo costo pueda ser afrontado por la familia y sus coberturas. Es fundamental considerar las prioridades acordes a la realidad familiar, para asegurar que la terapéutica beneficie efectivamente al paciente y se lleve a cabo.

El personal medico y auxiliar juegan un rol muy importante en la planificación del método a utilizar.

Es claro que métodos complejos o muy complejos como ACP y analgesia epidural no deberían ser indicados en sectores sin personal especialmente entrenado, sobre todo en el manejo y resolución de las complicaciones.

Aun en hospitales entrenados en el control de pacientes postquirúrgicos, se debe tener en cuenta la habitualidad de los controles médicos y de enfermería, los niveles de alarma y respuesta frente a posibles complicaciones, la propia capacidad para responder a las consultas, el respaldo institucional frente a una emergencia y la dependencia del equipo médico asistencial de ordenes externas.

Un dato útil para evaluar la disponibilidad de atención de los sectores de internación, es el numero de enfermeros y médicos por cama y el numero de controles obligatorios normatizados en el sector de internación correspondiente.

En caso de utilizar técnicas de infusión continua de opioides u opioides epidurales es crucial el entrenamiento en la evaluación de niveles de sedación y dolor. *Este tipo de terapéuticas requieren de personal previa y convenientemente entrenado, sobre todo si se estipula el uso de dosis de rescate o cambios en la tasa de infusión de drogas.*

El lugar de recuperación luego de la cirugía e internación pueden condicionar la elección de algunos planes analgésicos. Las áreas de cuidados postanestésicos y la de cuidados intensivos son sectores habituados a realizar controles muy frecuentes y al manejo de tecnología en la terapéutica. En pacientes que requieran analgesia con altas dosis de opioides en infusión continua, estos sectores suelen ser de suma utilidad. Pero no parece ergonometricamente conveniente indicar internación en cuidados intensivos porque el tipo de analgesia seleccionado es complejo o muy complejo.

También es importante tener en cuenta las técnicas a las que se encuentran habituados en el sector donde curse el postoperatorio nuestro paciente. En términos generales la resistencia al cambio entorpece la

incorporación de nuevas modalidades y técnicas. Mas allá de los beneficios que una técnica nueva pueda brindar, es importante obtener seguridad y efectividad cuando indicamos un plan analgésico, pero por sobre todo debe ser posible que se aplique en tiempo y forma.

Prevenir e informar sobre los potenciales efectos adversos asociados a la técnica a utilizar es de vital importancia para obtener buenos resultados, satisfacer las expectativas del paciente y su familia, y reasegurar a los médicos y enfermeros que realizan los controles del paciente.

Toda técnica analgésica puede generar efectos adversos, que suelen ser la principal causa de abandono o suspensión de tratamientos. Por ejemplo las náuseas y vómitos pueden ser mucho más molestas, costosas y riesgosas que el dolor mismo en lactantes y adolescentes, o el bloqueo motor producido por la analgesia epidural en niños de edad escolar pueden generar mucho miedo e intranquilidad en el paciente y sus padres.

La información brindada a los padres debe incluir todos las posibles variaciones fuera del curso normal y esperado de los acontecimientos. Debería ser lo suficientemente amplia y detallada como para evitar sorpresas, buscando dar seguridad, tranquilidad y confianza.

El *personal de enfermería es un instrumento muy efectivo* para reasegurar la confianza del paciente y sus padres frente a la presencia de efectos adversos, por lo que debe ser instruida adecuadamente.

En las indicaciones médicas es muy conveniente dejar párrafos explicativos sobre las soluciones frente a los efectos adversos más comunes, de manera de habilitar a los encargados de los controles para que puedan responder a los posibles problemas.

Es muy importante contar con el equipamiento adecuado. Las condiciones de los diferentes establecimientos y de los distintos sectores dentro de un mismo lugar, hacen que se deba estar prevenido de la disponibilidad de materiales existentes. Además de ello el personal debe estar familiarizado con su uso y funcionamiento. Esto es de vital importancia cuando se trata de planes de analgesia controlada por el paciente, analgesia endovenosa continua y analgesia epidural.

CONCLUSIONES:

La analgesia postoperatoria es una práctica anestesiológica tan importante como la evaluación anestésica o la selección del sistema de ventilación. Requiere de la formulación de **un plan terapéutico individualizado, preventivo, consensuado y relacionado lógicamente con la realidad presente del paciente y su familia.**

Para ello es primordial evaluar y clarificar los objetivos de la cirugía y del tratamiento, los recursos disponibles y las capacidades propias y del sistema de atención que cuidarán del paciente.

Establecido el plan de acción antes de la cirugía, en presencia de sus resultados y consecuencias, debemos brindar indicaciones precisas, completas y operativas, que permitan la resolución de problemas, prevean complicaciones y brinden seguridad en la prestación.

Bibliografía

1. Ali J. Perioperative respiratory failure en: Principles of crit care Hall JB Schmidt GA Wood LDH. McGraw-Hill Inc. Primera edición Nueva York (1993) : 980-989.
2. Aun CST y col. Intravenous anaesthesia for children. Curr. Anaesth. and Crit. Care. 1994,5: 190-196.

3. Benedetti C Butler SH Systemic Analgesics en : Bonica JJ. The management of pain. Lea&Feabiger. Segunda edición. (1990) : 1640-1675.
4. Bonica JJ Postoperative pain en : Bonica JJ. The management of pain. Lea&Feabiger. Segunda edición. (1990) : 461-481.
5. Breivik H. Benefits, risks and economics of post-operative pain management programmes. Baillière's Clinical Anesthesiology. 1995,9:3; 403-422.
6. Brian Ready L, Loper KA Nessly M et al. Postoperative epidural morphine is safe on surgical wards. Anesthesiol. 1991, 75, 3: 452-456.
7. Brian Ready L. Pediatric postoperative pain. En Management of acute pain: a practical guide. IASP Task Force on Acute Pain. IASP Publications. 1992, pág.34-39.
8. Brown DL Carpenter RL. Perioperative analgesia: a review of risk and benefits. J cardiothorac. Anaesth. 1990, 4: 368-383.
9. Brown DL Neal JM. Chronic obstructive pulmonary disease and perioperative analgesia. Problems in Anaesth. 1988, 2, 3: 422-433.
10. Carboni A. Ingelmo P. Desarrollo neurobiológico del dolor fetal y neonatal. En Temas de Anestesia Pediátrica Paladino M, Tomiello F. Ingelmo P. Ed. Sigma Buenos Aires 1999. Volumen III cap. 42 pag 583 - 590
11. Cohen D. Management of postoperative pain in children. En Schechter NI. y col. Pain in infants, children and adolescents. Williams & Wilkins. Baltimore. 1993, pág:357-381.
12. Collins JG Historical overview of pain management: from undermedication to state of art. en : Sinatra RS Acute pain. Mosby Year Books. Primera edición St. Louis. (1992) : 1-7.
13. Craig DB. Postoperative recovery of pulmonary function. Anaesth. Analg. 1981, 60: 46 53.
14. Cross DA, Hunt JB. Feasibility of epidural morphine for postoperative analgesia in a small community hospital. Anaesth Analg. 1991, 72: 765-768.
15. Dahal Jb, Rosenberg J, Dirkes WE, et al. Pervention of postoperative pain by balanced analgesia. Br.J.Anaesth. 1990,64: 518-520.
16. Eige SA y col. Pediatric pain management. En: Bell C. y col. The pediatric anesthesia hadbook. Editorial Mosby Year Book. 1991, pág. 503-528.
17. Finley Ga. McGrath PJ. Measurement of pain in infants and children. Progress in pain research and management. Vol. 10. IASP PRESS. 1998.
18. Hannallah JA y col. Comparison of caudal and ilioinguinal/iliohypogastric blocks for control of postorchidopexy pain in pediatric ambulatory surgery. Anesthesiology, 1987, 66:832-834.
19. IASP. Subcomitee of taxonomy. Clasification of chronic pain. Description of chronic pain syndromes and definitions of pain terms. Pain 1986, suppl. 3: 530-531.
20. Ingelmo PM. Analgesia sedación y relajación muscular en la UTI, en : Terapia Intensiva. Sociedad Argentina de Terapia Intensiva. Buenos Aires. (1992): 793-800.

21. Ingelmo PM. Medici WA. Opioides y otras drogas por vía espinal. En: Paladino MA. Farmacología clínica para anestesiólogos. FAAA. 1997. Pág. 237-248.
22. Ingelmo PM. Paldino MA. Dolor agudo: enfoque terapéutico. En: Paladino MA. Farmacología clínica para anestesiólogos. FAAA. 1997. Pág. 215-236.
23. Kehlet H. Surgical stress: the role of pain and analgesia. Br.J.Anaesth. 1989, 63: 189-195.
24. Landsman IS. Ryan Cook D. Post-operative pain control in infants and children. Baillière's Clinical Anesthesiology. 1995,9:3; 513-537.
25. LLOYDS-Thomas AR. Pain management in paediatric patients. Br. J. Anaesth. 1990, 64: 85-104.
26. Mangano DT. Perioperative cardiac morbidity. Anesthesiol. 1990, 72: 153-156.
27. Mathews JR. y col. Assessment and measurement of pain in children. En Schechter NI. y col. Pain in infants, children and adolescents. Williams & Wilkins. Baltimore. 1993, pág:97-111.
28. Miranda A Opiaceos: vías y técnicas de administración. Normas de utilización, en Miranda A. Dolor posoperatorio. Editorial Jims.Primer edición. Barcelona (1992) : 296-351.
29. Miranda A Opiaceos: vías y técnicas de administración. Normas de utilización, en Miranda A. Dolor posoperatorio. Editorial Jims.Primer edición. Barcelona (1992) : 296-351.
30. Miranda A Valoración del dolor en Miranda A. Dolor posoperatorio. Editorial Jims.Primer edición. Barcelona (1992) : 27-56.
31. Oden VO. Acute postoperative pain: incidence, severity, and the etiology of inadequate treatment. Anaesth. Clin. North. Am. 1989, 7,1: 1-15.
32. Owen H White PF Patient controlled-analgesia : an overview en : Sinatra RS Acute pain. Mosby Year Books. Primera edición St. Louis. (1992) : 151-164.
33. Paladino MA. Farmacología básica de las drogas anestésicas. Editoria Sur. La Plata. (1990): 72-73.
34. Patiño Sanchez LH. Manejo del dolor agudo postoperatorio en el niño. En: Ochoa Amaya G. Bejarano Ramirez PF. Dolor agudo y postoperatorio en adultos y en niños. Gentenueva Editorial. Santafé de Bogotá. 1995. Pág. 69-87.
35. Sinatra Rs. Pathophysiology of acute pain en : Sinatra RS Acute pain. Mosby Year Books. Primera edición St. Louis. (1992) : 44-57.
36. Spence DG. Pediatric acute pain control. Anesth. Clin. North. Am. 1992, 10, 2 : 359-378.
37. Stacey BR. Watkins WD. Mechanisms and modulators of opioid analgesia. Curr. Op. in Anesthesiol. 1994, 7 : pág. 343-346.
38. Stein C. Peripheral and non-neuronal opioid effects. Curr. Op. in Anesthesiol. 1994, 7 : pág. 347-351.
39. Tyler DC. y col. Postoperative pain management in children. Anesth. Clin. North Am. 1989,7,1: 155-170.
40. Walker SM. Introduction to pain in pediatric and neonatal patients. En: Cousins MJ. Bridenbaugh PO. Neural blockade. Lippincott-Raven. Tercera edición. 1998. Pág. 715-725.

41. White PF PCA : An update on its use in the treatment of postoperative pain. Anaesthesiol. Clin. North Am. 1989, 7, 1 : 63-78.
42. Wood CE y col. Complications of continuous epidural infusions for postoperative analgesia in children. Can. J. Anaesth. 1994, 41, 7: 613-622.