

Rev. Soc. Esp. Dolor  
8: 194-211, 2001

## Complicaciones del dolor postoperatorio

F. Muñoz-Blanco\*, J. Salmerón\*\*, J. Santiago\*\* y C. Marcote\*\*\*

---

---

Muñoz-Blanco F, Salmerón J, Santiago J and Marcote C. Complications of postoperative pain. Rev Soc Esp Dolor 2001; 8: 194-211.

### SUMMARY

#### Objective:

The aim of this review is to analyze complications caused by postoperative pain and to describe related factors, such as age, sex, sociocultural or ethnic factors, type and location of the surgical procedure and anesthetic technique used. Postoperative pain is an acute pain that translates the response to the surgical aggression. Its unique features make it different from other acute and chronic pains. The management of postoperative pain is aimed to reduce or relieve pain and patient discomfort, with minimum adverse or side effects and with the most economic methods.

Currently, the incidence of postoperative pain is still high, ranging from 46 to 53% and being poorly managed because of an inappropriate use of analgesics, among other reasons. Fortunately, this situation is changing thanks to the creation of Acute Pain Units that are increasingly being extended throughout our country.

---

\*Jefe de Servicio

\*\*Médico Residente 4º año

\*\*\*Jefe de Sección

Servicio de Anestesiología, Reanimación y Tratamiento del Dolor  
Hospital Torrecárdenas. Almería

Recibido: 24-08-00.

Aceptado: 18-01-01.

#### Material and methods:

The literature published over the past 5 years has been reviewed. Features of postoperative pain are defined, as well as incidental factors. Impact of postoperative pain on several organs and systems is described. Different therapies, either pharmacological or others, are reviewed.

#### Conclusions:

NSAIs are the main therapy for the management of light and moderate pain. Patients with severe pain require the use of major opiates, such as morphine, meperidine, buprenorphine or remifentanyl. The intravenous route is the most commonly used. The required dose of opiates is smaller when administered through PCA compared to the intramuscular route and provides better analgesia and fewer adverse effects compared to bolus administration. In the aged patient, the dose of NSAIs must be reduced to 40-60% compared to adults and the dose of opiates is reduced to 50%. In the pediatric population, management of pain must be as aggressive as in the general population, with appropriate dose titration. Regarding sex, there are no conclusive data suggesting differences in the severity of postoperative pain. Preoperative anxiety control tends to reduce postoperative analgesic requirements, thus facilitating recovery.

The type and location of the surgical procedure has a significant effect on the severity of postoperative pain. Procedures at the thoracic or upper abdominal region are more painful than those performed at the lower abdomen, these being also more painful than those performed at the limbs.

Preoperative administration of analgesics will reduce intraoperative analgesic needs and will result in a faster recovery. NMDA antagonists such as ketamine have shown to be effective. Respiratory complications are the cause of 25% of postoperative mortality. Appropriate analgesia administered during the postoperative period results in a 15-20% improvement of forced spirometry. Regional techniques have shown to be better than the parenteral route for pain relief and normalization of the respiratory function. Patients with thoracic epidural blockage have less pain, a lower consumption of oxygen and a

smaller incidence of electrographic signs suggesting myocardial ischemia.

Epidural blockages with local anesthetics seem to reduce significantly disorders associated with endocrine-metabolic reactions, specially when the surgical procedure is located at the lower limbs or the lower hemiabdomen, but such inhibition is not complete with thoracic or upper abdomen surgery. The role of psychological factors associated to pain perception seems evident; hence, the importance of psychological support provided to surgical patients, in particular in the case of aggressive surgery or poor prognosis. Blockages with local anesthetics and other techniques (TENS, crioanalgesia, psychotherapy) have been useful for the management of postoperative pain. Drugs such as ketamine, chlonidine, somatostatine, calcitonine or magnesium sulphate have obtained good results, but they still require further studies before being systematically included in the treatment of postoperative pain. © 2001 Sociedad Española del Dolor. Published by Arán Ediciones, S.A.

**Key words:** Postoperative pain. Acute pain. Complications. Drugs. NSAIs. Opiates. Local Anesthetics. TENS. Crioanalgesia. Psychological techniques.

## RESUMEN

### Objetivo:

El objetivo de esta revisión es analizar las complicaciones causadas por el dolor postoperatorio, describiendo los factores incidentales sobre él como la edad, sexo, factores socioculturales o étnicos, tipo y localización de la intervención quirúrgica o técnica anestésica empleada. El dolor postoperatorio es un dolor de carácter agudo que traduce la respuesta a la agresión quirúrgica. Tiene unas características propias que le diferencian del dolor agudo y crónico. El objetivo del tratamiento del dolor postoperatorio es reducir o eliminar el dolor y la sensación de malestar del paciente, con un mínimo de efectos secundarios o adversos con los métodos más económicos.

Actualmente la incidencia de dolor postoperatorio sigue siendo elevada situándose entre el 46 y 53% y se sigue tratando de forma inadecuada debido entre otras causas a un deficiente uso de analgésicos. Afortunadamente esta situación está cambiando gracias a la aparición de las UDA que se extienden progresivamente en nuestro país.

### Material y métodos:

Se revisa la literatura de los últimos 5 años. Se definen las características del dolor postoperatorio, así como los factores incidentales. Se describen las distintas repercusiones del dolor postoperatorio sobre los distintos órganos y sistemas. Se revisan los distintos tratamientos tanto farmacológicos como no farmacológicos para su control.

### Conclusiones:

Los AINEs constituyen el tratamiento principal para el dolor leve y moderado. Para el tratamiento del dolor severo es necesario el uso de opiáceos mayores tales como, morfina, meperidina, buprenorfina o remifentanilo. La vía intravenosa es la más utilizada. La dosis de opiáceos es menor cuando se administra en PCA en comparación con la vía intramuscular y produce mejor analgesia y menores efectos adversos en comparación a su administración en bolo. En el anciano las dosis de AINEs deberán ser reducidas al 40-60% con relación al adulto y las de opioides se reducirán un 50%. En la población infantil, el tratamiento del dolor debe ser tan enérgico como en el resto de la población, con ajuste adecuado de la dosis. En cuanto al sexo no existen datos concluyentes que indiquen que exista una diferencia en cuanto a la magnitud de dolor postoperatorio. El control de la ansiedad preoperatoria, tiende a disminuir los requerimientos analgésicos en el postoperatorio facilitando la recuperación.

El tipo y la localización de la intervención tienen un profundo efecto en la magnitud del dolor postoperatorio. Intervenciones en la región torácica y abdomen superior son más dolorosas que las localizadas en el abdomen inferior que a su vez son más dolorosas que las que afectan a las extremidades.

La administración preoperatoria de analgésicos disminuirá los requerimientos analgésicos intraoperatorios y nos conducirá a una recuperación más rápida. Han demostrado su eficacia los antagonistas del NMDA como la ketamina. Las complicaciones respiratorias son causa del 25% de la mortalidad postoperatoria. Al instaurar una analgesia adecuada en el postoperatorio se observa una mejoría del 15-20% de la espirometría forzada. Las técnicas regionales se han mostrado superiores al uso de la vía parenteral para el alivio del dolor y normalización de la función respiratoria. Los pacientes con bloqueo epidural torácico presentan menos dolor, menor consumo de oxígeno y menor incidencia de signos electrocardiográficos de isquemia miocárdica.

Los bloqueos epidurales con anestésicos locales, parecen disminuir significativamente las alteraciones derivadas de la reacción endocrino-metabólica sobre todo cuando la cirugía afecta a extremidades inferiores o hemiabdomen inferior pero no la inhiben en su totalidad en cirugía torácica o de abdomen superior. La participación psicológica en la percepción del dolor parece evidente, de ahí la importancia de un apoyo psicológico a los pacientes quirúrgicos sobre todo en cirugías agresivas o de pronóstico incierto. Los bloqueos con anestésicos locales y otras técnicas (TENS, crioanalgesia, terapia psicológica) han demostrado su utilidad en el tratamiento del dolor postoperatorio. Fármacos como (ketamina, clonidina, somatostatina, calcitonina, sulfato de magnesio) presentan resultados esperanzadores necesitan un mayor número de estudios para incluirse de manera sistemática en el tratamiento del dolor postoperatorio. © 2001 Sociedad Española del Dolor. Publicado por Arán Ediciones, S.A.

**Palabras clave:** Dolor postoperatorio. Dolor agudo. Complicaciones. Fármacos. AINEs. Opiáceos. Anestésicos locales. TENS. Crioanalgesia. Técnicas Psicológicas.

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. REPERCUSIONES DEL DOLOR POSTOPERATORIO
  - 2.1. Complicaciones respiratorias
  - 2.2. Complicaciones cardiocirculatorias
  - 2.3. Complicaciones endocrino-metabólicas
  - 2.4. Complicaciones digestivas
  - 2.5. Complicaciones psicológicas
3. TRATAMIENTO DEL DOLOR POSTOPERATORIO Y SUS COMPLICACIONES
  - 3.1. Métodos farmacológicos. Vías y métodos de administración
  - 3.2. Métodos no farmacológicos (TENS, crioanalgnesia, técnicas psicológicas)
  - 3.3. Complicaciones del tratamiento

## 1. INTRODUCCIÓN

Inicialmente la anestesiología se dedicaba exclusivamente a la supresión del dolor en el transcurso de las intervenciones quirúrgicas. Con la evolución de la especialidad, el anestesiólogo ha ido asumiendo nuevos y diferentes aspectos del cuidado del paciente en todo el conjunto perioperatorio. En nuestro país, desde no hace muchos años, los cuidados anestésicos se han ampliado abarcando la consulta preanestésica, la reanimación de los pacientes quirúrgicos y el tratamiento del dolor agudo y crónico.

Es en el área de reanimación donde el anestesiólogo se enfrenta al dolor postoperatorio y a sus consecuencias siendo necesario conocer sus características para un buen manejo del mismo.

Actualmente la incidencia del dolor postoperatorio sigue siendo elevada, entre el 46 y 53% (1,2) y se sigue tratando de forma inadecuada debido, entre otras causas, a un deficiente uso de analgésicos como los opiáceos, por desconocimiento de sus características farmacológicas, miedo a efectos tales como la depresión respiratoria y empleo de pautas de tratamiento insuficientes como la analgesia "a demanda", y/o vías de administración inadecuadas.

Los avances obtenidos en el tratamiento del dolor postoperatorio y el gran número de publicaciones que tratan este tema en los últimos años, se deben a

los importantes beneficios que se obtienen del tratamiento adecuado, reduciendo la incidencia de las complicaciones postoperatorias tales como la isquemia y arritmias cardíacas, atelectasias, accidentes tromboembólicos, alteraciones en la cicatrización de heridas y acidosis metabólica, consiguiendo disminuir no sólo la morbilidad sino también la mortalidad (3) y evitando estancias prolongadas en las unidades de reanimación (4,5). El anestesiólogo ya no se ocupa del enfermo únicamente durante el periodo intraoperatorio. El tratamiento del dolor postoperatorio requiere una atención muy especial dadas las importantes repercusiones que tiene en la correcta recuperación del paciente tras la intervención quirúrgica. Así, evitar este tipo de dolor debe ser uno de los objetivos prioritarios de todo el personal médico, evaluando los diferentes tratamientos en virtud de la gran diversidad de variables y factores incidentes que van a influir en el dolor postoperatorio.

## 2. REPERCUSIONES DEL DOLOR POSTOPERATORIO

### 2.1. Complicaciones respiratorias

El deterioro de la función respiratoria es una de las complicaciones más importantes que acontecen tras la cirugía en el periodo postoperatorio inmediato, con una incidencia que oscila entre el 5 y el 25%. Cuando la intervención afecta a la región torácica o al hemiabdomen superior su incidencia oscila entre el 6 y el 65% (6), alcanzando especial relevancia ya que contribuye en gran medida a la morbimortalidad postoperatoria. Se ha estimado que las complicaciones respiratorias son causa del 25% de la mortalidad postoperatoria (7). Éstas se manifiestan por la presencia de cambios radiológicos como atelectasias, neumonía y derrame, así como de signos físicos evidentes: taquipnea, tos, expectoración, fiebre y/o cianosis. Hay que tener en cuenta que la complicación más frecuente es la aparición de atelectasias (8) y es de tal importancia que la incidencia de atelectasias del lóbulo inferior izquierdo puede llegar al 85-90% tras cirugía cardíaca (9).

El dolor es uno de los principales responsables del deterioro de la función respiratoria en el periodo postoperatorio, sin embargo no es el único factor causante de estas alteraciones, ya que existen otros factores que hacen que no se llegue a conseguir una normalización de los parámetros respiratorios a pesar de obtener un adecuado control del dolor postoperatorio, obteniendo sólo una restauración parcial

del funcionalismo respiratorio (10,11). Los principales factores implicados en el desarrollo de complicaciones pulmonares postoperatorias son la edad, tabaquismo, estado nutricional, patología asociada, tipo de cirugía (12-14), técnica quirúrgica (laparoscópica vs laparotomía) (13,15) y la duración de la intervención. Otros factores asociados serían la contractura de los músculos toracoabdominales, ventilaciones pulmonares dificultadas por la presión ejercida sobre la cavidad torácica debido a la distensión abdominal y/o los vendajes compresivos aplicados sobre la incisión quirúrgica, tipo de incisión, así como la disfunción de la musculatura respiratoria (10,16) y las alteraciones en la ventilación/perfusión generadas por el acto anestésico-quirúrgico (17). En este sentido tiene especial mención la cirugía laparoscópica que aunque tiene una incidencia de dolor similar a la de la laparotomía, sí presenta un menor consumo de analgésicos en el postoperatorio (18-21) y menor deterioro de la función respiratoria según distintos autores (13,16,19-26). Recientemente algunos estudios aprecian una disminución del dolor postoperatorio en las técnicas laparoscópicas con la utilización de dióxido de carbono como gas para producir el neumoperitoneo (27). En relación a las incisiones abdominales altas, la incisión media vertical crea más disfunción que la transversal y si nos referimos a las incisiones subcostales, éstas pueden llegar a producir un descenso del 40 al 50% del volumen corriente y la capacidad residual funcional (CRF), incluso en pacientes sin enfermedad pulmonar previa, pudiendo persistir hasta 12-14 días tras los procedimientos torácicos o abdominales (9).

La alteración de la función respiratoria postoperatoria viene determinada por la disminución de los volúmenes pulmonares (13,25,26), tanto estáticos como dinámicos, y la alteración de la ventilación/perfusión con la consecuente hipoxemia. Tras la cirugía torácica o abdominal alta, los valores más afectados son la capacidad vital forzada (CVF), el volumen espiratorio máximo en el primer segundo (VEMS1), y la CRF. Se ha visto que la capacidad vital disminuye inmediatamente tras la cirugía de abdomen superior, mientras que la CRF y la presión arterial de oxígeno van disminuyendo durante el primer día postoperatorio (9). Esta disminución de los volúmenes pulmonares se conoce como patrón restrictivo pulmonar postoperatorio. Estos parámetros no se normalizan hasta 1 ó 2 semanas tras la intervención. La afectación con mayor relevancia es la disminución de la CRF que viene determinada por un reflejo nervioso que aumenta el tono muscular abdo-

minal espiratorio, junto con una disfunción (relajación) diafragmática durante el acto anestésico que provoca la aparición de atelectasias en las bases pulmonares llegando a persistir hasta 24 horas tras la intervención. El dolor postoperatorio contribuye al provocar una inhibición voluntaria de la tos y la respiración profunda. Si a todo esto se le suma la baja actividad mucociliar de los bronquios, dificultada por la ventilación mecánica así como por el empleo de agentes anestésicos inhalatorios, y los efectos depresores de los opiáceos sistémicos, el resultado será una tendencia al colapso alveolar favoreciendo la retención de secreciones y por tanto la aparición de infecciones (neumonitis y abscesos).

La consecuencia de todas estas circunstancias, modificaciones fisiopatológicas y/o complicaciones respiratorias, es una alteración de la relación ventilación/perfusión con la producción de una derivación intrapulmonar y determinando la aparición de hipoxemia en el periodo postoperatorio (6).

Al instaurar una analgesia efectiva se observa una mejoría de un 15-20% en los resultados de la espirometría forzada en el postoperatorio. Hay que tener presente que aunque los opioides no suelen alcanzar una disminución significativa del dolor ocasionado por el movimiento, su utilización adecuada sí mejora los parámetros espirométricos.

A pesar de que el tratamiento con PCA por vía parenteral ha mostrado menor incidencia de dolor y complicaciones pulmonares en el postoperatorio de cirugía cardíaca, las técnicas regionales se han mostrado superiores al uso de la vía parenteral para el alivio del dolor y el restablecimiento de la función respiratoria (28), por lo que cabría esperar una menor mortalidad y morbilidad (17), sin embargo esta afirmación no es corroborada por algunos autores (14,29). Un metaanálisis reciente confirma que la analgesia epidural puede disminuir significativamente la incidencia de morbilidad pulmonar (30).

Las infusiones continuas de morfina, el bloqueo de nervios intercostales o la estimulación eléctrica transcutánea, no parecen modificar la incidencia de complicaciones pulmonares (18). Tampoco la aplicación de anestésicos locales intraperitoneales tras colecistectomía laparoscópica, han mostrado una mejoría efectiva del dolor ni de la función pulmonar (31), aunque algunos estudios sí encuentran una disminución importante del dolor postoperatorio (32).

El dolor por sí mismo puede propiciar complicaciones respiratorias además de exacerbar la mayor parte de los distintos factores implicados, por lo que resulta incuestionable el beneficio que se aporta con un tratamiento eficaz del dolor postoperatorio (29),

sobre todo en pacientes de alto riesgo, disminuyendo las consecuencias que comporta la agresión anestésico-quirúrgica sobre el funcionalismo respiratorio.

Para prevenir las complicaciones pulmonares se han utilizado numerosos métodos entre los que destacan la fisioterapia respiratoria y la aplicación de mascarillas con presión positiva en la vía aérea, sin conseguir una disminución en la incidencia de las atelectasias postoperatorias.

Únicamente la fisioterapia respiratoria, como la espirometría incentivada, ha demostrado ser útil en la prevención del desarrollo de las neumonías postoperatorias tras la cirugía abdominal (33).

## 2.2. Complicaciones cardiocirculatorias

Las alteraciones cardiovasculares son, junto a las complicaciones pulmonares, una de las causas importantes de mortalidad postoperatoria. Cerca del 23% de las muertes en el postoperatorio se asocian a complicaciones cardiovasculares (34). Éstas se producen como consecuencia de la liberación de catecolaminas por la hiperactividad simpática que comporta la existencia de dolor.

Tiene lugar un aumento de la frecuencia cardíaca y de las resistencias vasculares periféricas con el consiguiente incremento de la presión arterial media, del índice cardíaco y del consumo de oxígeno por parte del miocardio. Estas alteraciones pueden no tener gran repercusión en un paciente sano y en cambio, resultar trascendentales en pacientes con patología de riesgo (35), pudiendo llegar a ocasionar una descompensación aguda de su estado, precipitando la aparición del infarto o el fallo cardíaco durante el postoperatorio inmediato, ya que es en este periodo cuando el dolor suele alcanzar una mayor intensidad (36). Además, la disminución de flujo sanguíneo por la hiperactividad simpática, puede interferir en la correcta cicatrización postquirúrgica.

Los trastornos vasculares periféricos secundarios a la inmovilidad del paciente por el dolor, y el vasoespasmo reactivo, contribuyen al empeoramiento de la circulación periférica, aumentando el riesgo de trombosis venosa profunda y por consiguiente de tromboembolismo (18). La agregabilidad plaquetaria se encuentra incrementada junto con la coagulación, viéndose alterada también la fibrinólisis debido a la estimulación hipotalámica. A todos estos factores se pueden añadir los propios de cada paciente y/o del tipo de cirugía, aumentando el riesgo de trombosis y tromboembolismo. Es importante reseñar que el tromboembolismo pulmonar es la causa más frecuen-

te de muerte súbita en los primeros 10 días después de la cirugía (9).

Se ha comprobado que la perfusión continua de sulfato de morfina produce una reducción del consumo de oxígeno por parte del miocardio sin modificar el flujo sanguíneo coronario y sin producir isquemia miocárdica en pacientes con enfermedad coronaria y función ventricular conservada (37).

Los pacientes con bloqueos epidurales torácicos presentan menos dolor, menor consumo de oxígeno y menor incidencia de signos electrocardiográficos sugestivos de isquemia miocárdica. Esto parece ser gracias al bloqueo simpático, que aportaría propiedades antiespásticas coronarias, demostrándose en ratas que tras la anestesia espinal se produce un aumento del umbral para la isquemia miocárdica (38).

Además, el bloqueo simpático cardíaco producido por la anestesia epidural torácica, puede aumentar el diámetro de los segmentos estenóticos de las arterias coronarias en pacientes con enfermedad coronaria severa, sin modificar el diámetro de los segmentos no estenóticos (39). Por todo esto se evidencian los beneficios que se pueden aportar a los pacientes de riesgo cardiovascular con el uso de técnicas espinales analgésicas y/o anestésicas, siempre controlando estrechamente los signos y síntomas que nos indiquen la existencia de isquemia miocárdica, ya que se ha descrito la posibilidad de espasmos coronarios por una alteración en el balance entre actividad nerviosa simpática y parasimpática durante la recuperación del bloqueo epidural (40,41). Tanto la analgesia epidural como el uso de morfina a dosis altas mejoran algunas variables cardíacas como la taquicardia y la isquemia, pero no parecen modificar la incidencia de complicaciones cardíacas severas (29). La anestesia epidural también mejora el riego sanguíneo en las extremidades inferiores y disminuye la estasis venosa por lo que es capaz de disminuir la incidencia de complicaciones tromboembólicas postoperatorias en algunas intervenciones (29,42), además de reducir las pérdidas de sangre si se emplea intraoperatoriamente y en el postoperatorio inmediato.

Las técnicas regionales son útiles para prevenir e incluso tratar algunas complicaciones cardiocirculatorias. Hay que tener presente que ante situaciones de hipoxia se pone en marcha un mecanismo compensatorio apareciendo la taquicardia e hipertensión, signos que pueden pasar desapercibidos con el empleo de técnicas espinales, ya que como se ha demostrado con perros, con la instauración del bloqueo simpático queda abolida la respuesta cardiovascular a la hipoxemia (43,44) y la hipercapnia (45). Esto último hay que tenerlo siempre presente sobre todo si

añadimos a las técnicas regionales algún tipo de sedación que pudiese comportar cierto grado de hipoxemia.

### 2.3. Complicaciones endocrino-metabólicas

La agresión quirúrgica provoca una respuesta endocrinometabólica, siendo el dolor postoperatorio uno de los factores implicados en la producción de dicha respuesta, consecuencia de la activación del sistema simpático y estimulación del eje endocrino hipotálamo-hipofisario-suprarrenal.

La estimulación nociceptiva directa a través de las fibras nerviosas (46), así como la liberación de mediadores por los tejidos dañados en la zona quirúrgica (24,47), y los macrófagos (interleuquinas, factor de necrosis tumoral, etc.), provocan la estimulación de sustancias hormonales. Esta estimulación se traduce en un aumento de la secreción de catecolaminas (adrenalina y noradrenalina), hormonas de la hipófisis anterior (ACTH, GH, FSH, LH, PRL), de la hipófisis posterior (oxitocina y ADH), péptido natriurético atrial y beta-endorfinas. La estimulación hipotalámica comporta a su vez un aumento de la agregación plaquetaria y de la coagulación, favoreciendo así la aparición de flebotrombosis y trastornos vasculares locales. Esto se acompaña de un incremento en la liberación periférica de cortisol, aldosterona y glucagón. La insulina, testosterona y tiroxina parecen estar disminuidas en el periodo postoperatorio.

Esta alteración neurohormonal se traduce en la aparición de hiperglucemia, glucosuria, oliguria con retención hidrosalina (retención de sodio y agua con aumento de la excreción de potasio), estimulación del sistema renina-angiotensina, incremento de la lipólisis con liberación de ácidos grasos, aumento de los cuerpos cetónicos, del ácido láctico, del metabolismo y del consumo de oxígeno con hipercatabolismo proteico y negativización del balance nitrogenado, alteración de la inmunidad por disminución de la quimiotaxis, aumento de la capacidad fagocitaria y disminución de la función de los linfocitos B y T. Todo ello junto con una disminución de la capacitancia venosa y un aumento de la frecuencia cardíaca, inotropismo y resistencias periféricas, contribuye a prolongar las estancias hospitalarias al aumentar la morbilidad del periodo postoperatorio.

El anestesiólogo puede modificar estas respuestas endocrinas y metabólicas al utilizar los distintos fármacos o técnicas anestésicas durante el acto quirúrgico. En un intento de frenar los efectos de la secre-

ción de catecolaminas debida al estrés quirúrgico, se han utilizado fármacos como los bloqueantes beta-adrenérgicos, con el fin de evitar complicaciones como la isquemia miocárdica perioperatoria. Los resultados han demostrado que los betabloqueantes no disminuyen la respuesta neuroendocrina al estrés pero sí disminuyen los requerimientos analgésicos, se produce una recuperación de la anestesia más rápida y una mejoría en la estabilidad hemodinámica (48).

En relación a los gases anestésicos éstos disminuyen los niveles de ADH y PRL, los opioides a grandes dosis disminuyen la secreción de GH, ADH, ACTH, PRL y cortisol; el etomidato disminuye la secreción de cortisol y los bloqueos extradurales producen una disminución de PRL, GH, ACTH, ADH, cortisol y aldosterona. La administración sistémica de dosis altas de opioides o agentes anestésicos durante la cirugía inhiben sólo parcialmente la respuesta endocrinometabólica en el tiempo perioperatorio y en el postoperatorio inmediato, quedando sin efecto en las cuatro horas siguientes tras la intervención quirúrgica.

Aunque la morfina administrada preoperatoriamente parece reducir la respuesta endocrina (49), al usarla en el postoperatorio se obtienen efectos parciales siendo incapaces de reducir la morbilidad postoperatoria. Los narcóticos por vía epidural inhiben parcialmente la respuesta de estrés tras la cirugía del abdomen inferior y extremidades, pero no la inhiben tras la cirugía torácica o de abdomen superior (18). Además, la morfina por vía extradural, en combinación o no con anestésicos locales, parece estimular la secreción de ADH (49).

Por otra parte, los bloqueos espinales con anestésicos locales sí parecen disminuir significativamente las alteraciones endocrinometabólicas (18,19,50), sobre todo cuando la cirugía afecta a extremidades inferiores o hemiabdomen inferior, bajando su efectividad en cirugías más agresivas y las localizadas en hemiabdomen superior. La supresión de la respuesta endocrina tras la cirugía en abdomen inferior requiere un bloqueo nervioso del cuarto segmento torácico, sin embargo, para los procedimientos que interesan al abdomen superior habría que llegar a bloquear un nivel de C3-C5 para suprimir los impulsos nociceptivos correspondientes al diafragma, ya que posee inervación por parte de los nervios frénicos (46). En un estudio realizado por Chae (51), se han observado unos niveles inferiores de cortisol y betaendorfinas en los pacientes operados con técnicas combinadas de epidural y anestesia general en comparación con el uso de técnicas de anestesia general en cirugía cardíaca abierta.

Se pueden producir situaciones de hipotensión con

anestesia epidural torácica, por el bloqueo preganglionar simpático, encontrándose abolida la respuesta de liberación de catecolaminas, sin embargo existe un aumento en la concentración plasmática de ADH, probablemente como reacción al relleno cardiaco disminuido (43,52), y además permanece la capacidad de respuesta del sistema renina-angiotensina aumentando la concentración sérica de renina.

Los bloqueos de nervios intercostales, la infiltración subcutánea previa a la incisión (53) y los anestésicos locales intrapleurales (54) o intraperitoneales, no parecen modificar la respuesta de estrés y los resultados de los estudios se muestran contradictorios al respecto (31,32).

#### 2.4. Complicaciones digestivas

La actividad digestiva se encuentra disminuida postoperatoriamente como consecuencia de los reflejos segmentarios y de la hiperactividad simpática, motivados por el estímulo e influjo nociceptivos, así como de la inactividad del paciente en el postoperatorio inmediato. Por tanto, las complicaciones digestivas postoperatorias vienen determinadas por este descenso en la actividad digestiva e incluyen alteraciones como distensión abdominal, náuseas, vómitos, o íleo paralítico, provocando una mala asimilación de la ingesta alimenticia o intolerancia digestiva, todo ello motivado por un aumento del tono de los esfínteres y de las secreciones intestinales, con inhibición y disminución de la motilidad gastrointestinal, en particular a nivel de estómago y colon. Estas alteraciones, además de producirse en la cirugía que afecta a la región toracoabdominal, pueden ocurrir también en cirugía de extremidades o de cualquier otra parte del cuerpo indistintamente.

En cuanto al tratamiento del dolor postoperatorio, si éste se hace con opioides, se agrava el problema al deprimir el funcionalismo gastrointestinal, independientemente de la vía de administración, aumentando también la incidencia de náuseas y vómitos (55), aunque la vía epidural parece que tiene una menor afectación sistémica. Por otra parte, con sistemas de PCA se ha encontrado una reducción de las náuseas en el postoperatorio tras cirugía cardiaca en comparación con la perfusión continua de morfina (56). Los anestésicos locales espinales, además de proporcionar un mayor alivio del dolor postoperatorio, debido al bloqueo simpático que provocan, parecen acelerar el regreso de la actividad gastrointestinal tras la cirugía, acortando el periodo clínico de íleo postoperatorio (29,57-59). Además, la mejora

de la recuperación de la función gastrointestinal reduce el riesgo de translocación bacteriana (41). Sin embargo estos resultados no son tan claros en otros estudios donde no se observa dicho acortamiento del periodo de íleo postquirúrgico (60,61), ni una influencia favorable sobre el vaciamiento gástrico al usar técnicas epidurales (62). Por otra parte, en algunos estudios se ha comunicado la existencia de dehiscencias de suturas anastomóticas en la cirugía de colon al aplicar técnicas de anestesia epidural continua (63).

Los anestésicos locales intraperitoneales, que parecen reducir el dolor postoperatorio tras la colecistectomía laparoscópica, no tienen repercusión sobre la incidencia de náuseas y vómitos postoperatorios (64).

Con todo parece que la mejor solución analgésica para preservar la integridad de la función gastrointestinal en el periodo postoperatorio inmediato, sería la administración de soluciones diluidas de anestésicos locales y/o pequeñas dosis de opioides por vía epidural.

Una complicación digestiva que merece una especial atención es la presencia en el periodo postoperatorio de náuseas y vómitos. Como muestra de la importancia de esta complicación basta ver el gran número de artículos y editoriales respecto a este tema que aparecen en las revistas en los últimos años (65). En un estudio reciente se cuantificaron las preferencias de los pacientes en cuanto a los resultados tras la anestesia. Ordenados de más indeseables a menos, éstos fueron: vómitos, obstrucción del tubo endotraqueal, dolor en la incisión quirúrgica, náuseas, el recuerdo del episodio quirúrgico, la debilidad muscular residual, temblores, dolor de garganta y somnolencia (66).

La incidencia de náuseas y vómitos en el postoperatorio se estima entre el 25-30% (67). Suelen ser episodios autolimitados que no duran más de 24 horas, con una incidencia de secuelas graves del 0,1% (65) como desgarros o rotura del esófago, dehiscencias de heridas y suturas, aumento de la presión intracraneal o pérdida del humor vítreo tras intervenciones oftalmológicas, sin olvidar el principal problema que es la posibilidad de aspiración pulmonar. Por lo tanto se trata de una complicación frecuente y cuyas consecuencias son importantes, tanto para el propio paciente como en términos económicos, afectando a la duración de la estancia en el área del despertar/reanimación (4) y a medidas de morbilidad e indicadores de calidad, como la admisión hospitalaria imprevista, uno de cuyos factores precipitantes es la presencia de náuseas y vómitos (68).

Existen intervenciones quirúrgicas más propensas a presentar esta complicación como son la cirugía ginecológica (69) y la neurocirugía. Mannimen y cols. (70) encuentran una mayor incidencia de complicaciones en el postoperatorio de pacientes neuroquirúrgicos durante las primeras 4 horas, siendo la complicación más frecuente las náuseas y vómitos (38%), especialmente en pacientes jóvenes tras cirugía electiva de la columna vertebral. Otros factores de riesgo asociados han sido la cirugía infratentorial, el sexo femenino y el ser pacientes jóvenes (71). En relación con este tema un hallazgo interesante ha sido la existencia de asociación entre la presencia de nistagmo durante el primer día tras la anestesia general y el aumento de la incidencia de náuseas y vómitos (72).

En cuanto a la edad se ha visto que la población infantil tiene más complicaciones postoperatorias que los adultos, con una alta incidencia de náuseas y vómitos (73), entre el 13 y el 28% (74,75).

Los predictores eran concretamente, la presencia de síntomas eméticos en el hospital, el dolor en casa al alta, la edad superior a 5 años y la administración de opioides postoperatoriamente (petidina o fentanilo). Los opioides administrados durante la anestesia (fentanilo o alfentanilo), no aumentaban la incidencia. Los síntomas eméticos eran más frecuentes tras las intervenciones correctoras del estrabismo (65), tonsilectomías y orquidopexias, y era evidente el infratratamiento de las náuseas en el hospital (74).

A la hora del tratamiento hay que llegar a un equilibrio entre el uso de analgésicos adecuados para el tratamiento del dolor postoperatorio y sus frecuentes efectos secundarios que muchas veces se traducen en un aumento de la incidencia de náuseas y vómitos. Así, las intervenciones más dolorosas (colecistectomía laparoscópica, laminectomía, reconstrucción de rodilla y hombro e histerectomía), se benefician del uso de combinaciones de drogas consiguiendo una mejoría de la analgesia con mínimos efectos adversos y facilitando la movilización temprana y disminuyendo las complicaciones postoperatorias tales como los vómitos (76).

A pesar de la indicación de antieméticos ampliamente utilizados y bien conocidos por el anestesiólogo, el control farmacológico actual no es plenamente satisfactorio (65). Esto conduce a la investigación de nuevos fármacos como los antagonistas de los receptores de la neuroquinina mientras se utilizan fármacos como la dexametasona con reducciones en la incidencia de vómitos del 63 al 20% (77). También la utilización de técnicas anestésicas

regionales como los bloqueos paravertebrales han demostrado su eficacia en cirugía mayor del cáncer de mama (78).

## 2.5. Complicaciones psicológicas

La participación psicológica en la percepción del dolor, así como las reacciones de tipo psicológico ante el dolor se muestran evidentes. Es incuestionable el impacto emocional del dolor, pero no se puede diferenciar del que comporta por sí misma la intervención quirúrgica y las circunstancias acompañantes (personalidad de base, ingreso en un hospital, necesidad con que el paciente subjetiva su tratamiento, la importancia del acto quirúrgico y sus características, temor al dolor postoperatorio, etc.).

Esta participación psicológica en el dolor se comprende en cuanto que el fenómeno doloroso puede entenderse como una experiencia fundamentalmente emocional y en la que se distingue un componente físico, definido por el tipo e intensidad de la sensación experimentada (influjo físico nociceptivo), y un componente psicológico formado por factores de tipo cognitivo y emocional. Este influjo físico nociceptivo es regulado por sistemas de control central, facilitando o inhibiendo dicho influjo y, a su vez estos sistemas de control están relacionados con factores emocionales, cognitivos y motivacionales. De ahí que las características del dolor se encuentren determinadas por mecanismos psicológicos.

En cuanto a las reacciones de tipo psicológico ante el dolor, éstas se corresponden con emociones tales como la angustia, miedo, depresión y aprensión, siendo resultado de una respuesta cortical al dolor.

La ansiedad, en su relación directa con el dolor (79), con toda probabilidad, facilita el influjo nociceptivo exacerbando así el dolor y estableciendo su relación en ambos sentidos, dolor-ansiedad y ansiedad-dolor, siendo innumerables los factores que pueden modificar cuantitativamente esta relación en un sentido u otro. Se ha comprobado que pacientes que recibieron técnicas psicológicas preoperatorias experimentaron menor dolor postoperatorio (80).

La depresión generada en algunos casos como consecuencia del dolor puede llevar al paciente a una menor demanda de analgésicos, comportando un mayor dolor, y en este acto de penitencia crear un aumento del estado depresivo.

La intensidad del dolor aumenta el estrés ocasionado por este cúmulo de circunstancias adversas pudiendo dar lugar a insomnio y trastornos de la con-

ducta manifestándose en actitudes de rechazo frente al entorno (personal facultativo y de enfermería, familiares), incluso desencadenando situaciones de agresividad y agitación en ciertos pacientes, sobre todo en los más jóvenes.

Un estudio reciente ha demostrado la asociación existente entre la presencia de altos niveles de dolor y el desarrollo de episodios de delirio en pacientes ancianos (80). En estos pacientes todas estas reacciones psicológicas pueden desembocar en un estado de postración o desorientación témporo-espacial. Se ha comprobado una disminución de la disfunción mental postoperatoria en los pacientes de mayor edad usando morfina intravenosa con sistemas de PCA (81). No se han encontrado diferencias en cuanto a la incidencia de episodios de delirio al comparar la PCA con morfina intravenosa y la PCA con morfina por vía epidural (82).

Todas estas complicaciones dificultan la recuperación de los pacientes aumentando el tiempo de hospitalización. Es importante la existencia de un apoyo psicológico a los pacientes quirúrgicos, sobre todo tras cirugías agresivas o de pronóstico incierto.

### 3. TRATAMIENTO DEL DOLOR POSTOPERATORIO Y SUS COMPLICACIONES

Es indudable el beneficio que se obtiene con el tratamiento del dolor postoperatorio. Se afirma que con la apropiada prevención y el adecuado tratamiento de los síntomas postoperatorios, se podría disminuir en un 9,6% la duración media de la estancia postoperatoria tras la anestesia general (4).

Las distintas modalidades de tratamiento farmacológico del dolor postoperatorio actualmente disponibles incluyen analgésicos por vía intramuscular, subcutánea, intravenosa, oral, rectal y transdérmica, perfusión continua y administración controlada por el paciente de opioides y/o AINEs, y bolos intermitentes y/o perfusión continua de opioides intratecales.

A los métodos farmacológicos hay que añadir una serie de terapias alternativas que, con mayor o menor éxito, se están utilizando: la estimulación eléctrica transcutánea o TENS, el bloqueo nervioso por congelación o crioanalgesia y los métodos psicológicos.

La distinta naturaleza de los fármacos empleados, la vía y la técnica de administración, y la edad y estado general del paciente, nos van a condicionar el resultado analgésico y los problemas relacionados con dicho tratamiento.

El objetivo consiste en mantener un nivel terapéutico (analgésico) del fármaco, previniendo la aparición de picos agudos, dentro de niveles tóxicos, y la caída a concentraciones subterapéuticas.

Una dosis en forma de bolo intravenoso permite un comienzo rápido de los efectos, concentraciones máximas en poco tiempo y una reducción relativamente rápida del efecto del fármaco con disminución rápida de su concentración, minimizando el periodo en el que el nivel del fármaco se mantiene dentro del rango tóxico.

La administración repetida de dosis terapéuticas a intervalos iguales a la vida media eliminará las fluctuaciones observadas con el uso de bolos y permitirá que el nivel sanguíneo se mantenga durante más tiempo dentro del rango terapéutico.

Las fluctuaciones mayores se dan con las inyecciones intravenosas repetidas y serán menores con la administración oral. Estas fluctuaciones se pueden evitar mediante una infusión continua. El bolo inicial puede lograr un nivel terapéutico de inmediato, evitando un retraso en el establecimiento del efecto, y mantenerlo mediante la infusión continua del fármaco.

Para conseguir un manejo analgésico adecuado hay que tener en cuenta ciertas normas (Tabla I).

**TABLA I. PRINCIPIOS DEL TRATAMIENTO ANALGÉSICO**

Elija la vía de administración adecuada
Oral
Intramuscular
Intravenosa
Rectal
Medular
Dosificación contingente en el tiempo
Dar opción al paciente a rechazar la dosis
Efectuar ajustes en el tipo de fármaco, la dosificación y la frecuencia de administración
Riesgos de distintos efectos secundarios de los fármacos
Respuestas terapéuticas variables
Diferencias individuales en la duración/eliminación
Cambios de las necesidades de analgesia con el tiempo
Estar familiarizado con varios agentes
De acción corta, intermedia y larga
Distintos agentes pueden afectar a distintos receptores
Efectos secundarios variables con agentes distintos
Familiarizarse con la conversión de dosis en las pautas oral/parenteral/rectal

Tomada de (112).

### 3.1. Métodos farmacológicos. Vías y métodos de administración

1. AINEs
2. Opioides
3. Anestésicos locales
4. Otros

#### 3.1.1. AINEs

La aspirina, el paracetamol y el resto de los AINEs como el ibuprofeno, naproxeno, diclofenaco, piroxicam, ketorolaco, indometacina y metamizol son los analgésicos más comúnmente usados en todo el mundo.

Constituyen el tratamiento principal para el dolor leve y moderado. Los AINEs han demostrado ser eficaces en las toracotomías, cirugía mayor ortopédica, cirugía abdominal y cirugía menor. Puede ser muy útil su utilización en combinación con los opiáceos debido a sus diferentes modos de acción (83), pudiendo reducir los requerimientos de morfina un 49% en pacientes de cirugía abdominal tras la administración de ketorolaco. Los beneficios de la combinación de AINEs con opioides en el período postoperatorio inmediato no sólo incluyen una mejoría en la analgesia sino también las asociados a la utilización de una menor dosis de opiáceos con la consiguiente mejoría en la función respiratoria, la disminución de náuseas y vómitos y una menor sedación (84).

El tratamiento con AINEs presenta las siguientes contraindicaciones relativas: historia de úlcera péptica, existencia de sangrado gastrointestinal o alteración hematológica, operaciones asociadas a gran pérdida de sangre, asma, moderada a severa afectación renal, deshidratación, o historia de hipersensibilidad a la aspirina o AINEs. Al dosificarlos hay que tener en cuenta que presentan techo analgésico, es decir, al sobrepasar una cierta dosis no conseguiremos aumentar la eficacia analgésica y en cambio aumentarán los efectos adversos.

Tienen varias ventajas sobre los opioides, no tienen efectos hemodinámicos, no causan depresión respiratoria ni alteraciones en la motilidad gastrointestinal. Sin embargo, el coste de algunos de ellos es significativamente mayor que el de la morfina.

Los AINEs están disponibles en una gran variedad de fórmulas: comprimidos, inyectables, cremas de uso tópico y supositorios. La incidencia de efectos secundarios y adversos no varía utilizando una vía u otra. La introducción de los AINEs por vía parenteral ha aumentado el número de pacientes que pueden beneficiarse de los fármacos no opioides.

Los efectos secundarios de la aspirina incluyen náuseas, mareos o hemorragia gastrointestinal por sus efectos antiagregantes plaquetarios que son irreversibles. La aspirina tiene una asociación epidemiológica con el síndrome de Reye y no debería administrarse en niños menores de 12 años de edad.

El paracetamol tiene propiedades analgésicas y antipiréticas pero sus efectos antiinflamatorios son escasos y no afecta a la agregación plaquetaria. Su absorción oral es buena y se metaboliza en el hígado pudiendo ser hepatotóxico en sobredosis. El propacetamol constituye la alternativa parenteral del fármaco.

#### 3.1.2. Opioides

Dentro de los opiáceos tenemos dos grandes grupos: los opiáceos menores o débiles y los opiáceos mayores. La codeína y el dextropropoxifeno pertenecen al primer grupo y son normalmente utilizados en combinación con AINEs como el paracetamol o metamizol debido a su limitada acción analgésica. No ocurre así con el tramadol, otro opiáceo menor que se comporta como un analgésico central con escasa afinidad por los receptores opiáceos teniendo una potencia similar a la petidina pero sin causar depresión cardiovascular o respiratoria relevante. El tramadol se ha asociado con la existencia de recuerdo intraoperatorio y somnolencia y en el postoperatorio las náuseas y vómitos son las reacciones adversas más frecuentes relacionadas con su uso (85).

Para el tratamiento del dolor severo con origen en las estructuras viscerales profundas necesitaremos el uso de opiáceos mayores tales como morfina, metadona, petidina/meperidina y buprenorfina. Estos analgésicos constituyen el pilar fundamental sobre el que se asienta el tratamiento del dolor postoperatorio. En general, la eficacia de los diferentes opiáceos para aliviar el dolor es bastante similar cuando se utilizan dosis equipotentes.

Las reacciones adversas más frecuentes de los opiáceos son bien conocidas (Tabla II) y es deber del anestesiólogo el saber detectarlas y tratarlas.

La morfina es el opiáceo por excelencia y es el punto de referencia para el resto de opiáceos. Se absorbe por todas las vías a excepción de la transdérmica.

La meperidina es un agonista sintético con propiedades anticolinérgicas. A diferencia de la morfina, deprime muy poco el reflejo tusígeno y la motilidad gastrointestinal y resulta eficaz para controlar los escalofríos postanestésicos.

**TABLA II.** REACCIONES ADVERSAS MÁS FRECUENTES DE LOS OPIÁCEOS

---

Sedación y somnolencia
Náuseas y vómitos
Sequedad de boca
Diaforesis
Depresión respiratoria
Inestabilidad
Confusión
Estreñimiento
Prurito
Reacciones cutáneas
Disforia, alucinaciones
Intolerancia: estasis gástrica, sedación exagerada, alucinaciones, liberación de histamina con broncoespasmo y prurito

---

La buprenorfina es un agonista parcial mu. Hay que tener en cuenta que puede producir depresión respiratoria que, aunque limitada, no es antagonizable por la naloxona a diferencia de los otros opiáceos.

Un compuesto sintético con una potencia 100 veces superior a la morfina, muy utilizado intraoperatoriamente, es el fentanilo. En la actualidad se utiliza para el control del dolor postoperatorio en perfusión continua o en PCA.

A estos opiáceos se ha añadido muy recientemente el remifentanilo, disponible en España desde 1997. Se trata de un análogo del fentanilo con un comienzo de acción y metabolización muy rápido que hacen que sea un opiáceo muy seguro y de fácil control, circunstancias que hacen que se necesite analgesia suplementaria al cesar la perfusión (86). Son necesarios nuevos estudios para valorar su seguridad debido a sus propiedades farmacocinéticas (87) y la descripción de protocolos adecuados para conseguir resultados aceptables en el tratamiento del dolor postoperatorio (88).

La administración de opiáceos por vía oral no siempre es posible en el postoperatorio inmediato. Esta vía es mejor aceptada por el paciente, es barata y simple de administrar. La principal desventaja se debe a la reducción de la absorción debido al retraso del vaciamiento gástrico tras la cirugía. Además se reduce la biodisponibilidad debido al metabolismo de primer paso representado por el hígado.

La vía sublingual ofrece algunas ventajas. La absorción se hace directamente en la circulación sistémica y se evita el metabolismo de primer paso. El opiáceo más comúnmente usado por esta vía es la buprenorfina con una absorción rápida y una duración larga (6 horas).

La vía rectal es útil cuando el paciente presenta náuseas y vómitos. Sin embargo, la absorción es errática. Las dosis por vía rectal para la mayoría de los opiáceos mayores es la mitad de la dosis oral.

El sulfato de morfina y la meperidina son frecuentemente administradas por vía intramuscular. Las principales desventajas de esta vía son el dolor en la administración y la existencia de picos en los niveles plasmáticos.

Las inyecciones subcutáneas pueden ser muy eficaces en el tratamiento del dolor. El comienzo de la mejoría es similar en el tiempo a la administración por vía intramuscular. Además, la inyección es menos dolorosa y el efecto es más duradero (89).

La práctica más común siempre ha sido la administración de pequeñas dosis (bolos) de opiáceos de forma intravenosa. Este método tiene el inconveniente de producir fluctuaciones en las concentraciones plasmáticas del fármaco. La infusión intravenosa continua obvia este problema y hace que se constituya como una de las vías de administración más usadas en el dolor postoperatorio dado su rápido comienzo de acción.

A estas vías tradicionales y bien conocidas en la experiencia diaria del anestesiólogo, se ha añadido un nuevo método que se ha demostrado eficaz al tener en cuenta la variabilidad existente en los requerimientos individuales de opioides, se trata de la analgesia controlada por el paciente o PCA.

Este sistema permite al paciente recibir la droga a través de una bomba, generalmente por vía intravenosa, cuando él mismo presiona un botón. El anestesiólogo tiene la posibilidad de determinar la dosis que recibe el paciente cuando éste presiona el botón, la duración mínima de tiempo entre dosis consecutivas, cuanta droga puede ser inyectada en un tiempo limitado (1-4 horas), la dosis bolo disponible para ser administrada a través de la bomba por el personal calificado en un momento determinado, y el ritmo basal o perfusión continua, sin necesidad de ser controlada por el paciente. Se hace imprescindible una buena información al paciente para el buen funcionamiento de esta técnica. Normalmente el paciente hace un mayor uso de dosis en el postoperatorio inmediato y va decreciendo con el tiempo. La dosis total de opioides utilizada es menor cuando se usa PCA en comparación con la vía intramuscular y hay una superior analgesia y menores efectos adversos en comparación con la administración en bolos (90). Palacio y cols., proponen esta técnica por sus beneficios en el control de la respuesta de estrés en el postoperatorio tras cirugía pediátrica (91).

Los opiáceos por vía intratecal y epidural son usa-

dos en una gran variedad de procedimientos quirúrgicos y consiguen una mejora del dolor postoperatorio.

La técnica anestésica por vía epidural proporciona una excelente mejora y un alto grado de satisfacción para el paciente incluso cuando se compara con el patrón oro de la terapia del dolor agudo (PCA intravenosa con opiáceos). Es una técnica indicada en los casos de dolor postoperatorio significativo, especialmente en casos de movilización dolorosa, pacientes con factores de riesgo pulmonar (ASA III o IV), cuando es necesaria una mejora de la perfusión y/o motilidad gastrointestinal; y para la prevención del síndrome de dolor crónico como la amputación de una extremidad (92).

Existe una variación en el comienzo de acción de la analgesia dependiendo de la naturaleza lipofílica o hidrofílica del opiáceo. La morfina, que es hidrofílica, alcanza el efecto máximo de analgesia a los 45 minutos de su administración por vía espinal y dura entre 8 y 12 horas. La petidina, metadona y fentanilo, siendo lipofílicos, actúan más rápidamente pero su duración es más corta. En un estudio comparativo entre el fentanilo y la metadona por vía epidural realizado por Prieto, se comprobó que ambos eran eficaces en el tratamiento del dolor postoperatorio pero el fentanilo se asociaba con una menor incidencia de hipoxemia que la metadona (93).

El fentanilo por su bajo peso molecular, alta potencia y liposolubilidad se ha usado por vía transdérmica en forma de parches que liberan una dosis constante de 25 a 100 microgramos a la hora. Sin embargo, su indicación principal es para el tratamiento del dolor crónico. En el dolor postoperatorio estaría contraindicado por el riesgo de complicaciones respiratorias (94). Son necesarios más estudios sobre la viabilidad de esta forma de administración en el dolor postoperatorio.

Otra vía de administración en estudio es la intranasal; Striebel y cols. demuestran que es tan eficaz como la intravenosa en pautas de tratamiento controladas por el paciente (95).

### 3.1.3. Anestésicos locales

El bloqueo reversible de la conducción nerviosa a través de la inyección directa de anestésicos locales, proporciona una analgesia efectiva y segura especialmente en ciertas intervenciones como son las de cirugía abdominal, las ortopédicas y torácicas. La prilocaína, lidocaína y mepivacaína constituyen los principales anestésicos locales de vida media (1-3 horas), mientras que la tetracaína, bupivacaína y recientemente la ropivacaína, un enantiómero de la bu-

pivacaína con menor toxicidad cardiovascular y neurológica que ésta, pertenecen a los anestésicos locales de vida larga.

Estos fármacos, utilizados en técnicas concretas como el bloqueo intercostal, la analgesia interpleural, los bloqueos "3 en 1" de la extremidad inferior y el bloqueo del nervio dorsal del pene tras la circuncisión, han demostrado su eficacia en el manejo del dolor postoperatorio.

### 3.1.4. Otros fármacos

Existen otros fármacos que se utilizan en el tratamiento del dolor postoperatorio como por ejemplo el óxido nítrico, la calcitonina, la ketamina, la somatostatina, la clonidina y la guanfacina.

Recientemente se estudian los efectos del sulfato de magnesio (96,97) que actuaría como antagonista del receptor NMDA, como la ketamina, y los antagonistas del receptor de la sustancia P, involucrada en la transmisión del dolor (98). Son fármacos con resultados esperanzadores aunque hacen falta más estudios para poderlos incluir de manera sistemática en esta parcela del dolor.

## 3.2. Métodos no farmacológicos

1. TENS
2. Crioanalgesia
3. Técnicas psicológicas

### 3.2.1. Estimulación eléctrica transcutánea o TENS

Consiste en la colocación de dos electrodos de carga contraria próximos al territorio doloroso y a través de los mismos se genera una corriente eléctrica de baja intensidad, 12 a 20 mA, y alta frecuencia, 50-100 Hz. EL mecanismo de acción parece deberse a la estimulación de las fibras gruesas A-alfa mielínicas de conducción rápida, desencadenando la activación de sistemas analgésicos descendentes a nivel central, de carácter inhibitorio sobre la transmisión nociceptiva vehiculizada por fibras de pequeño calibre. La TENS es una técnica de fácil realización, inocua y de bajo coste, que puede ser aplicada incluso por personal auxiliar. Sus beneficios en el tratamiento del dolor postoperatorio han sido demostrados por autores como Wang y cols., (99) comprobando que una estimulación eléctrica transcutánea entre 9-12 mA reduce hasta un 65% los requere-

rimientos de morfina, reduciendo así mismo la duración de la PCA y la incidencia de náuseas, mareo y prurito propios de los opiáceos.

### 3.2.2 *Crioanalgesia*

Esta técnica consiste en bloquear la conducción nerviosa mediante la aplicación percutánea o directa sobre el nervio de temperaturas de congelación,  $-60^{\circ}$ , dando lugar a la formación de cristales y produciendo la degeneración del axón y su vaina de mielina, preservando la estructura colágena intraneural y perineural del axón, lo cual permite la regeneración completa del mismo a las 4 ó 5 semanas. La crioanalgesia se suele aplicar sobre nervios fundamentalmente sensitivos o en zonas donde la parálisis motora resultante carezca de importancia. Es una técnica de fácil ejecución, sus efectos analgésicos son duraderos -15 a 40 días- y no suele haber complicaciones.

### 3.2.3. *Técnicas psicológicas*

Existen una gran variedad de técnicas psicológicas. La hipnosis, relajación, autocontrol y una adecuada información sobre el procedimiento quirúrgico y técnica anestésica pueden ser útiles en el periodo preoperatorio. Concretamente, Meurisse y cols. han conseguido una disminución del dolor postoperatorio y una menor estancia hospitalaria con la hipnosis en cirugía cervical endocrina (100).

## 3.3. *Complicaciones del tratamiento*

1. Complicaciones de la analgesia local y regional
2. Complicaciones de la administración medular de opiáceos
3. Otras complicaciones

### 3.3.1. *Complicaciones de la analgesia local y regional*

Tras la aplicación de anestesia regional podemos encontrarnos con reacciones tóxicas a nivel sistémico debido a diferentes causas: una dosis excesiva, la inyección intravenosa accidentalmente de dosis terapéuticas, o bien por tasas anormales de absorción y biotransformación. Los síntomas que puede presentar el paciente van desde palpitaciones, gusto metálico en la boca, tinnitus y vértigo, hasta convulsiones, hipotensión, bradicardia y depresión respiratoria (101).

Otras complicaciones de la anestesia regional incluyen las reacciones psicógenas, en las que influye el tipo de personalidad del paciente y estado ansioso; las reacciones alérgicas, con la presencia de urticaria, edemas en las articulaciones e incluso edema laríngeo con el riesgo que ello comporta.

La interrupción de las vías nociceptivas del dolor constituyen la base de las técnicas de anestesia local. Cada una de las técnicas presenta unas complicaciones que deben valorarse a la hora de la indicación de una técnica u otra y de su realización.

Las complicaciones del bloqueo paravertebral de los nervios cervicales, incluyen la inyección accidental en el espacio subaracnoideo, con la consiguiente anestesia espinal total, o la inyección en la arteria vertebral, produciendo convulsiones y la pérdida de conciencia. Otras complicaciones de esta técnica pueden ser el bloqueo concomitante de la cadena simpática con el desarrollo de un síndrome de Horner, o la afectación del nervio laríngeo superior o incluso el tronco del nervio vago.

La complicación más seria del bloqueo supraclavicular del plexo braquial es el neumotórax, con una incidencia del 0,5 al 6% de los bloqueos. Otras complicaciones que se producen al utilizar grandes volúmenes de drogas son el bloqueo ipsilateral del nervio frénico, que puede causar sintomatología en aquellos pacientes con enfermedad crónica pulmonar severa y el síndrome de Horner. Por vía interescalénica es más frecuente la afectación del nervio frénico. Cuando se realiza un bloqueo axilar las posibles complicaciones incluyen la inyección intravenosa con reacción sistémica, el hematoma o la lesión del nervio. Las técnicas de bloqueo continuo del plexo braquial se asocian a un mayor riesgo de infección y de parestias persistentes (más de 3 meses) con una incidencia de 1/5000 (102).

En el bloqueo intercostal la complicación más importante es el neumotórax, con una incidencia inferior al 1%. También es importante el riesgo de toxicidad local debida a la gran vascularización del espacio intercostal que favorece una mayor absorción del fármaco.

Las técnicas con catéteres interpleurales presentan una incidencia de neumotórax del 2%, con la posibilidad de toxicidad local, infección y síndrome de Horner.

### 3.3.2. *Complicaciones de la administración medular de opiáceos*

La administración perimedular de opiáceos es una técnica eficaz, segura y con una baja incidencia de

efectos adversos (103). Las náuseas, vómitos, prurito y retención urinaria son los más frecuentes aunque el más importante, y el que debe ser merecedor de nuestra mayor atención es la depresión respiratoria tardía.

Puede aparecer una depresión respiratoria temprana secundaria a la absorción vascular del opiáceo, y una depresión tardía secundaria a la migración cefálica. La depresión respiratoria tardía puede ocurrir hasta 18 horas después de la administración. La incidencia de depresión respiratoria se ve influenciada por factores como la dosis, edad, postura, hidrosolubilidad del opiáceo, ventilación con presión positiva y aumento de la presión intraabdominal. El riesgo de depresión respiratoria aumenta cuando al paciente que recibe opiáceos por vía espinal, se le administran otros opiáceos por otras vías simultáneamente. En un estudio prospectivo sobre 1.062 pacientes realizado por Burstal y cols., (104), la incidencia de depresión respiratoria fue del 0,24% y no hubo ningún caso de depresión respiratoria tardía. Al utilizar esta técnica es necesario un buen control de estos pacientes en el área de reanimación, con una adecuada monitorización y atendidos por personal cualificado (105).

La aparición de náuseas y vómitos varía entre el 15 y el 50%. Pueden aparecer náuseas y vómitos incipientes, tras la administración epidural de morfina como consecuencia de la captación sistémica, y puede verse 6 horas después de la administración intratecal, de forma secundaria a la difusión rostral hasta la zona quimiorreceptora gatillo y el centro del vómito. Los agentes liposolubles pueden presentar una menor incidencia de esta complicación.

El prurito aparece en un 8,5% de los pacientes que reciben opiáceos por vía epidural y en un 46% cuando es por vía intradural. El prurito difunde habitualmente de forma segmentaria y es frecuente su aparición en la cabeza y el cuello tras la afectación rostral del núcleo del trigémino.

La retención urinaria aparece entre el 15 y el 42% de los pacientes postoperados que reciben opiáceos por vía medular y no se ha demostrado que esté en relación con la dosis administrada. Los agentes liposolubles pueden presentar una menor incidencia de retención urinaria.

Además de estas complicaciones que son las más frecuentes, hay que tener en cuenta las inherentes a la realización de la técnica y sus implicaciones neurológicas. Es bien sabido que el uso de anestesia local epidural tras la cirugía, retrasa el diagnóstico de déficits neurológicos en el postoperatorio y esto puede ser fatal para el paciente enmascarando complicaciones tan

graves como una isquemia de la arterial espinal anterior (106). En cirugías en las que hubiera una mayor probabilidad de este síndrome y fuera necesaria la técnica epidural, se aconseja la utilización de opiáceos en lugar de anestésicos locales que nos pudieran enmascarar el cuadro. También se han descrito cuatro veces más complicaciones neurológicas con el uso de anestésicos locales por vía epidural en cirugía traumatológica para la reconstrucción de fracturas tibiales, que con el uso de narcóticos por vía sistémica (107).

Otros cuadros neurológicos como el síndrome de Horner y el de Pourfour du Petit se han descrito al utilizar técnicas de anestesia regional (108), y no únicamente con técnicas de anestesia peridurales, sino también con anestesia intraoral, bloqueos del plexo braquial y analgesia intrapleural (109). El síndrome de Claude Bernard-Horner se produce por parálisis de la cadena simpática cervical ipsilateral y su duración es transitoria regresando en los 3 meses siguientes a la lesión, sin embargo hay que tener en cuenta que el síndrome de Horner puede preceder a un bloqueo espinal alto y el consiguiente colapso cardiovascular. El síndrome de Pourfour du Petit es el síndrome opuesto al Horner y es causado por una estimulación de la cadena simpática cervical ipsilateral. Puede preceder a un síndrome de Horner.

La complicación hemorrágica más grave asociada a la técnica epidural es el sangrado (110). La gravedad se explica por producirse el sangrado en una cavidad poco distensible produciendo una compresión e isquemia medular. El pronóstico neurológico depende de la rapidez del diagnóstico y tratamiento. La etiología es multifactorial, más frecuentemente asociado a trastornos de coagulación y punciones traumáticas. La incidencia de lesión de los vasos epidurales se sitúa entre el 2 y el 22%. Para prevenir esta seria complicación se aconseja realizar la técnica de 10 a 12 horas después de la última dosis de heparina de bajo peso molecular. El tratamiento, en la mayoría de los casos, requiere cirugía descompresiva.

En relación a las complicaciones infecciosas una complicación con graves repercusiones es la posibilidad de desarrollo de abscesos epidurales. El síntoma inicial suele ser un dolor intenso en la espalda y puede aparecer hasta 20 días después de la retirada del catéter (111). La sospecha debe ser precoz ante la posibilidad de compresión medular y paraplejía.

### 3.3.3. Otras complicaciones

Con la adquisición de nuevas técnicas en la administración de analgésicos aparecen nuevas complica-

ciones. Es el caso de la PCA. La participación de los pacientes en el tratamiento de su dolor alivia su ansiedad y permite que el paciente administre y mantenga los niveles terapéuticos de los agentes analgésicos necesarios para sus necesidades particulares. El propio paciente controla de una manera eficaz las posibles variaciones en las respuestas farmacocinéticas y farmacodinámicas que no pueden ser cubiertas por la analgesia convencional a dosis fija e intervalos controlados.

En cuanto a las complicaciones en el funcionamiento del aparato de PCA, éstas pueden deberse a múltiples causas (112) (Tabla III). Sin embargo, son complicaciones fácilmente evitables con el uso de protocolos adecuados y personal adiestrado en su funcionamiento constituyendo un instrumento fundamental en el tratamiento del dolor postoperatorio.

**TABLA III. PROBLEMAS ASOCIADOS A LA PCA**

<i>Personal sanitario</i>	
	Parámetros incorrectos-programación, conexión i.v., colocación de la jeringa reservorio
	Agotamiento de la batería
	Falta de familiaridad con el concepto o el dispositivo
	Falta de acceso al código o clave
<i>Paciente</i>	
	Confusión entre los botones de demanda de la PCA y de llamada a la enfermera
	Falta de comprensión de la forma de utilizar la PCA
	Hipovolemia
	Dependencia psicológica
<i>Aparato de PCA</i>	
	Fallo mecánico
	Fallo del software
<i>Varios</i>	
	Extravasación de la vena
	Manipulación por parte de las visitas

Tomada de (112).

**CORRESPONDENCIA:**

Francisco Muñoz-Blanco  
 Servicio de Anestesiología, Reanimación  
 y Tratamiento del Dolor  
 Hospital Torrecárdenas  
 C/ Paraje Torrecárdenas, s/n  
 04009 Almería  
 Tel. 950 01 64 43

**BIBLIOGRAFÍA**

1. Aguilera C, Arnau JM, Bosch C, et al. Analgésicos en el período postoperatorio de intervenciones abdominales. Grupo de estudio sobre analgesia postoperatoria de la Sociedad Española de Farmacología Clínica Med Clín (Barc) 1997; 108: 136-40.
2. Poisson-Salomon AS, Brasseur L, Lory C, et al. Audit of the management of postoperative pain. Presse Med 1996; 22-25: 1013-7.
3. Tsui SL, Law S, Fok M, et al. Postoperative analgesia reduces mortality and morbidity after esophagectomy. Am J Surg 1997; 173: 472-8.
4. Chung F, Mezei G. Factors contributing to a prolonged stay after ambulatory surgery. Anesth Analg 1999; 89: 1352-9.
5. Carr DB, Goudas LC. Acute pain. Lancet 1999; 12-353: 2051-8.
6. Rezaigüia S, Jayr C. Prevention of respiratory complications after abdominal surgery. Ann Fr Anesth Reanim 1996; 15: 623-46
7. Benedetti C. Acute Pain. A review of its effects and therapy with systemic opioids. En: Benedetti C y cols. (ed.). Advances in Pain Reserch and Therapy, New York: Raven Press, 1990; 14.
8. Strandberg A, Tokics L, Brismar B, et al. Atelectasis during anaesthesia and in the postoperative period. Acta Anaesthesiol Scand 1986; 30: 154-8.
9. Desai PM. Pain management and pulmonary dysfunction. Crit Care Clin 1999; 15: 151-66 VII.
10. Benhamou D, Samii K, Noviant Y. Effect of analgesia on respiratory muscle function after upper abdominal surgery. Acta Anaesthesiol Scand 1983; 27: 22-5.
11. Chabas E, Gomar C, Villalonga A, et al. Postoperative respiratory function in children after abdominal surgery. A comparison of epidural and intramuscular morphine analgesia. Anaesthesia 1998; 53: 393-7
12. Joris J, Kaba A, Lamy M. Postoperative spirometry after laparoscopy for lower abdominal or upper abdominal surgical procedures. Br J Anaesth 1997; 79:422-6.
13. Kimberley NA, Kirkpatrick SM, Watters JM. Alterations in respiratory mechanics after laparoscopic and open surgical procedures. Can J Surg 1996; 39:312-6.
14. Jayr C, Thomas H, Rey A, et al. Postoperative pulmonary complications. Epidural analgesia using bupivacaine and opioids versus parenteral opioids. Anaesthesiology 1993; 78: 666-76.
15. Ali J, Gana TJ. Lung volumes 24h after laparoscopic cholecystectomy-justification for early discharge. Can respir J 1998; 5: 109-13.
16. Rovina N, Bouros D, Tzanakis N, et al. Effects of laparoscopic cholecystectomy on global respiratory muscle strength. Am J Respir Crit Care Med 1996; 153:458-61
17. Tokics L, Hedenstierna G, Svensson L, et al. V/Q distribution and correlation to atelectasis in anesthetized paralyzed humans. J Appl Physiol 1996; 81: 1822-33.
18. Lewis KS, Whipple JK, Michael KA, et al. Effect of analgesic treatment on the physiological consequences

- of acute pain. *Am J Hosp Pharm* 1994; 51: 1539-54.
19. Rademaker BM, Ringers J, Odoom JA, et al. Pulmonary function and stress response after laparoscopic cholecystectomy: comparison with subcostal incision and influence of thoracic epidural analgesia. *Anesth Analg* 1992; 75: 381-5.
  20. Mc Mahon AJ, Russell IT, Ramsay G, et al. Laparoscopic and minilaparotomy cholecystectomy: a randomized trial comparing postoperative pain and pulmonary function. *Surgery* 1994; 115: 553-9.
  21. Ellstrom M, Olsen MF, Olsson JH, et al. Pain and pulmonary function after laparoscopic and open cholecystectomy. *Br J Anaesth* 1996; 77: 448-52.
  22. Cuschieri RJ, Morran CG, Howie JC, et al. Postoperative pain and pulmonary complications: comparison of three analgesic regimens. *Br J Surg* 1985; 72: 495-8.
  23. Joris JL, Hingué VL, Laurent P, et al. Pulmonary function and pain after gastroplasty performed via laparotomy or laparoscopy in morbidly obese patients. *Br J Anaesth* 1998; 80: 283-8.
  24. Karayiannakis Aj, Makri GG, Mantzioka A, et al. Postoperative pulmonary function after laparoscopic and open cholecystectomy. *Br J Anaesth* 1997; 79: 422-6.
  25. Schwenk W, Bohm B, Witt C, et al. Pulmonary function following laparoscopic or conventional colorectal resection: a randomized controlled evaluation. *Arch Surg* 1999; 134: 6-12.
  26. Chumillas MS, Ponce JL, Delgado F, et al. Pulmonary function and complications after laparoscopic cholecystectomy. *Eur J Surg* 1998; 164: 433-7.
  27. Schulze S, Lyng KM, Bugge K, et al. Cardiovascular and respiratory changes and convalescence in laparoscopic colonic surgery: comparison between carbon dioxide pneumoperitoneum and gasless laparoscopy. *Arch Surg* 1999; 134: 112-8.
  28. Gust R, Pecher S, Gust A, et al. Effect of patient-controlled analgesia on pulmonary complications after coronary artery bypass grafting. *Crit Care Med* 1999; 27: 2218-23.
  29. Jayr C. Repercussion of postoperative pain, benefits attending to treatment. *Ann Fr Anesth Reanim* 1998; 17: 540-54.
  30. Ballantyne JC, Carr DB, de Ferranti S, et al. The comparative effects of postoperative analgesic therapies on pulmonary outcome: cumulative meta-analyses of randomized, controlled trials. *Anesth Analg* 1998; 86: 598-612.
  31. Rademaker BM, Kalkman CJ, Odoom JA, et al. Intraperitoneal local anesthetics after laparoscopic cholecystectomy: effects on postoperative pain, metabolic responses and lung function. *Br J Anaesth* 1994; 72: 263-6.
  32. Pasqualucci A, Contardo R, Da Broi U, et al. The effects of intraperitoneal local anesthetic on analgesic requirements and endocrine response after laparoscopic cholecystectomy: a randomized double-blind controlled study. *J Laparoendosc Surg* 1994; 4: 405-12.
  33. Lie C, Kehlet H, Rosenberg J. Lung physiotherapy as prophylaxis against atelectasis and pneumonia after abdominal surgery. *Ugeskr Laeger* 1998; 8 160: 3540-4.
  34. Dupont H, Mezzarobba P, Degremont AC, et al. Early perioperative mortality in a multidisciplinary hospital. *Ann Fr Anesth Reanim* 1998; 17: 755-63.
  35. Beaussier M. Frequency, intensity, development and repercussions of postoperative pain as a function of the type of surgery. *Ann Fr Anesth Reanim* 1998; 17: 471-93.
  36. Scott DB. Postoperative pain relief. *Reg Anesth* 1982; 7: 110-3.
  37. Sethna DH, Moffitt EA, Gray RJ, et al. Cardiovascular effects of morphine in patients with coronary arterial disease. *Anesth Analg* 1982; 61: 109-14.
  38. Mizuyama K, Sato S, Okubo N, et al. Spinal anesthesia attenuates myocardial ischemia during coronary artery spasm induced by intraaortic methacholine in rats. *Acta Anaesthesiol Scand* 1995; 39: 802-8.
  39. Blomberg S, Emanuelsson H, Kvist H, et al. Effects of thoracic epidural anesthesia on coronary arteries and arterioles in patients with coronary artery disease. *Anesthesiology* 1990; 73: 840-7.
  40. Sprung J, Lesitsky MA, Jagetia A, et al. Cardiac arrest caused by coronary spasm in two patients during recovery from epidural anesthesia. *Reg Anesth* 1996; 21: 253-60.
  41. Brodner G, Meissner A, Rolf N, et al. Thoracic epidural anesthesia--more than an anesthesia technique. *Anaesthesist* 1997; 46: 751-62.
  42. Rosenberg J, Kehlet H. Does effective postoperative pain management influence surgical morbidity? *Eur Surg Res* 1999; 31: 133-7.
  43. Peters J, Kutkuhn B, Medert HA, et al. Sympathetic blockade by epidural anesthesia attenuates the cardiovascular response to severe hypoxemia. *Anesthesiology* 1990; 72: 134-44.
  44. Shibata K, Taki Y, Futagami A, et al. Epidural anesthesia modifies cardiovascular responses to severe hypoxia in dogs. *Acta Anaesthesiol Scand* 1995; 39: 748-53.
  45. Shibata K, Futagami A, Taki Y, et al. Epidural anesthesia modifies the cardiovascular responses to marked hypercapnia in dogs. *Anesthesiology* 1994; 81: 1454-60.
  46. Segawa H, Mori K, Kasai K, et al. The role of the phrenic nerves in stress response in upper abdominal surgery. *Anesth Analg* 1996; 82: 1215-24.
  47. Glaser F, Sannwald GA, Buhr HJ, et al. General stress response to conventional and cholecystectomy. *Ann Surg* 1995; 221: 272-80.
  48. Zaugg M, Tagliente T, Lucchinetti E, et al. Beneficial effects from beta-adrenergic blockade in elderly patients undergoing noncardiac surgery. *Anesthesiology* 1999; 91: 1674-86.
  49. Eriksson-Mjoberg M, Kristiansson M, Carlstrom K. Infiltration of morphine into an abnormal wound, effects on pain relief and endocrine/immune response. *Pain* 1997; 73: 355-60.
  50. Bonnet F, Harari A, Thibonnier M, et al. Suppression of antidiuretic hormone hypersecretion during surgery by extradural anaesthesia. *Br J Anaesth* 1982; 54: 29-36.
  51. Chae BK, Lee HW, Sun K, et al. The effect of combined epidural and light general anesthesia on stress hormones in open heart surgery patients. *Surg Today* 1998 28(7):727-31
  52. Hopf HB, Schlaghecke R, Peters J. Sympathetic

- neural blockade by thoracic epidural anesthesia suppresses renin release in response to arterial hypotension. *Anesthesiology* 1994; 80: 992-9.
53. Eriksson-Mjoberg M, Kristiansson M, Carlstrom K, et al. Preoperative infiltration of bupivacaine-effects on pain relief and trauma response (cortisol and interleukin-6). *Acta Anaesthesiol Scand* 1997; 41: 466-72.
  54. Rademaker BM, Sih IL, Kalkman CJ, et al. Effects of interpleurally administered bupivacaine 0,5% on opioid analgesic requirements and endocrine response during and after cholecystectomy: a randomized double-blind controlled study. *J Laparoendosc Surg* 1994; 4: 405-12.
  55. Caplan RA, Ready LB, Oden RVL, et al. Transdermal fentanyl for postoperative pain management. A double-blind placebo study. *JAMA* 1989; 261: 1036-9
  56. O'Halloran P, Brown R. Patient-controlled analgesia compared with nurse-controlled infusion analgesia after heart surgery. *Intensive Crit Care Nurs* 1997; 13: 126-9
  57. Scheinin B, Asantila R, Orko R. The effect of bupivacaine and morphine on pain and bowel function after colonic surgery. *Acta Anaesthesiol Scand* 1987; 31: 161-4.
  58. Wattwil M, Thoren T, Henerdal S, et al. Epidural analgesia with bupivacaine reduces postoperative paralytic ileus after hysterectomy. *Anesth Analg* 1989; 68: 353-8.
  59. Thoren T, Sundberg A, Wattwil M, et al. Effects of epidural bupivacaine and epidural morphine on bowel function and pain after hysterectomy. *Acta Anaesthesiol Scand* 1989; 33: 181-5.
  60. Neudecker J, Schwenk W, Junghans T, et al. Randomized controlled trial to examine the influence of thoracic epidural analgesia on postoperative ileus after laparoscopic sigmoid resection. *Br J Surg* 1999; 86: 1292-5.
  61. Kanazi GE, Thompson JS, Boskovski NA. Effect of epidural analgesia on postoperative ileus after ileal pouch-anal anastomosis. *Am Surg* 1996; 62: 499-502.
  62. Thoren T, Wattwil M. Effects on gastric emptying of thoracic epidural analgesia with morphine or bupivacaine. *Anesth Analg* 1988; 67: 687-94.
  63. Bigler D, Hjortso NC, Kehlet H. Disruption of colonic anastomosis during continuous epidural analgesia. An early postoperative complication. *Anaesthesia* 1985; 40: 278-80.
  64. Szem JW, Hydo L, Barie PS. A double-blinded evaluation of intraperitoneal bupivacaine vs saline for the reduction of postoperative pain and nausea after laparoscopic cholecystectomy. *Surg Endosc* 1996; 10: 44-8.
  65. Figueredo E. Náuseas y vómitos postoperatorios. Controversias, evidencias y nuevos fármacos. *Rev Esp Anestesiología Reanimación* 2000; 47: 81-9.
  66. Macario A, Weinger M, et al. Which clinical anesthesia outcomes are important to avoid? The perspective of patients. *Anesth Analg* 1999; 89: 652-8
  67. Rawal N, Hylander J, Nydahl PA, et al. Survey of postoperative analgesia following ambulatory surgery. *Acta Anaesthesiol Scand* 1997; 41: 1017-22.
  68. Linares Gil MJ, Esteve Gómez A, et al. Factores predictivos de la admisión hospitalaria en cirugía ambulatoria en un hospital comarcal. *Med Clin (Barc)* 1999; 20-112: 361-4.
  69. Callesen T, Schouenborg L, et al. Combined epidural-spinal opioid-free anaesthesia and analgesia for hysterectomy. *Br J Anaesth* 1999; 82: 881-5.
  70. Manninen PH, Raman SK, Boyle K, et al. Early postoperative complications following neurosurgical procedures. *Can J Anaesth* 1999; 46: 7-14.
  71. Fabling JM, Gan TJ, Guy J, et al. Postoperative nausea and vomiting. A retrospective analysis in patients undergoing elective craniotomy. *J Neurosurg Anesthesiol* 1997; 9: 308-12.
  72. Larijani GE, Gratz Y, Afshar M. Postoperative nystagmus and nausea. *Ann Pharmacother* 1994; 28: 179-81.
  73. Westman HR. Postoperative complications and unanticipated admissions. *Semin Pediatr Surg* 1999; 8: 23-9.
  74. Kotiniemi LH, Ryhanen PT, et al. Postoperative symptoms at home following day-case surgery in children: a multicentre survey of 551 children. *Anaesthesia* 1997; 52: 963-9.
  75. Kokinsky E, Thornberg E, et al. Postoperative comfort in paediatric outpatient surgery. *Paediatr Anaesth* 1999; 9: 243-51.
  76. White PF. Management of postoperative pain and emesis. *Can J Anaesth* 1995; 42: 1053-5.
  77. Liu K, Hsu CC, Chia YY. Effect of dexamethasone on postoperative emesis and pain. *Br J Anaesth* 1999; 80: 85-6.
  78. Greengrass R, O'Brien F, et al. Paravertebral block for breast cancer surgery. *Can J Anaesth* 1996; 43: 858-61.
  79. Lynch EP, Lazor MA, Gellis JE, et al. The impact of postoperative pain on the development of postoperative delirium. *Anesth Analg* 1998; 86: 781-5.
  80. Nelson FV, Zimmerman L, Barnason S, et al. The relationship and influence of anxiety on postoperative pain in the coronary artery bypass graft patient. *J Pain Symptom Manage* 1998; 15: 102-9.
  81. Manyande A, Berg S, Gettins D, et al. Preoperative rehearsal of active coping imagery influences subjective and hormonal responses to abdominal surgery. *Psychosom Med* 1995; 57: 177-82.
  82. Mann C, Pouzeratte Y, Boccaro G, et al. Comparison of intravenous or epidural patient-controlled analgesia in the elderly after major abdominal surgery. *Anesthesiology* 2000; 92: 433-41.
  83. Nitschke LF, Schlöser CT, et al. Does patient-controlled analgesia achieve better control of pain and fewer adverse effects than intramuscular analgesia? A prospective randomized trial. *Arch Surg* 1996; 13: 417-23.
  84. Moote C. Efficacy of nonsteroidal anti-inflammatory drugs in the management of postoperative pain. *Drugs* 1992; 44 (suppl 5):14-29, discussion 29-30.
  85. Radbruch L, Grond S, Lehmann KA. A risk-benefit assessment of tramadol in the management of pain. *Drug Saf* 1996; 15: 8-29.
  86. Patel SS, Spencer CM. Remifentanyl. *Drugs* 1996; 52: 417-27.
  87. Torres LM, Calderón E, Velázquez A. Remifentanyl. Indicaciones en anestesia. *Rev Esp Anestesiología*

- Reanim 1999; 46: 75-80.
88. Yarmush J, D'Angelo R, et al. A comparison of remifentanyl and morphine sulfate for acute postoperative analgesia after total intravenous anesthesia with remifentanyl and propofol. *Anesthesiology* 1997; 87: 235-43.
  89. Cooper IM. Morphine for postoperative analgesia. A comparison of intramuscular and subcutaneous routes of administration. *Anaesth Intensive Care* 1996; 24: 574-8.
  90. Rockemann MG, Seeling W, et al. Epidural bolus clonidine/morphine versus epidural patient-controlled bupivacaine/sufentanil: quality of postoperative analgesia and cost-indentification analysis. *Anesth Analg* 1997; 85: 864-9.
  91. Palacio Rodríguez MA, Castejón Casado J, et al. Respuesta hormonal y dos técnicas especiales de analgesia postoperatoria en cirugía pediátrica. *Cir Pediatr* 1997; 10: 93-5.
  92. Wulf H. Epidural analgesia in postoperative pain therapy. A review. *Anaesthesist* 1998; 47: 501-10.
  93. Prieto MP, Fuentes JG, et al. Estudio comparativo de analgesia postoperatoria con metadona y fentanilo en perfusión continua peridural. *Rev Esp Anesthesiol Reanim* 1997; 44: 305-9.
  94. Jeal W, Benfield P. Transdermal fentanyl. A review of its pharmacological properties and therapeutic efficacy in pain control. *Drugs* 1997; 53: 109-38.
  95. Striebel HW, Oelmann T, et al. Patient-controlled intranasal analgesia. A method for noninvasive postoperative pain management. *Anesth Anlg* 1996; 83: 548-51.
  96. Tramer MR, Schneider J, et al. Role of magnesium sulfate in postoperative analgesia. *Anesthesiology* 1996; 84: 340-7.
  97. Wilder-Smith CH, et al. Perioperative magnesium infusion and postoperative pain. *Acta Anaesthesiol Scand* 1997; 41: 1023-7.
  98. Dionne RA, Max MB, et al. The substance P receptor antagonist CP-99,994 reduces acute postoperative pain. *Clin Pharmacol Ther* 1998; 64: 562-8.
  99. Wang B, Tang J, White PF, et al. Effect of the intensity of transcutaneous acupoint electrical stimulation on the postoperative analgesic requirement. *Anesth Analg* 1997; 85: 406-13.
  100. Meurisse M, Defechereux T, Hamoir E, et al. Hypnosis with conscious sedation instead of general anaesthesia? Applications in cervical endocrine surgery. *Acta Chir Belg* 1999; 99: 151-8.
  101. Livingstone C, Wall DP, Melzak R. *Textbook of Pain*. 3° ed. 1994.
  102. Burton AW, Eappen S. *Regional Anesthesia. Techniques for Pain. Control in the Intensive Care Unit*. Crit Care Clinics 1999.
  103. Gwartz KH, Young JV, Byers RS, et al. The safety and efficacy of intrathecal opioid analgesia for acute postoperative pain: seven years' experience with 5969 surgical patients at Indiana University Hospital. *Anesth Analg* 1999; 88: 599-604.
  104. Burstal R, Wegener F, et al. Epidural analgesia prospective audit of 1062 patients. *Anaesth Intensive Care* 1998; 26: 165-72.
  105. Coleman SA, Booker-Milburn J. Audit of postoperative pain control. Influence of dedicated acute pain nurse. *Anaesthesia* 1996; 51: 1093-6.
  106. Linz SM, Charbonnet C, Mikhail MS, et al. Spinal artery syndrome masked by postoperative epidural analgesia. *Can J Anaesth* 1997; 44: 1178-81.
  107. Iaquinto JM, Pienkowski D, Thornsberry R, et al. Increased neurologic complications associated with postoperative epidural analgesia after tibial fracture fixation. *Am J Orthop* 1997; 26: 604-8.
  108. Aronson LA, Parker GC, et al. Acute Horner syndrome due to thoracic epidural analgesia in a paediatric patient. *Paediatr Anaesth* 2000; 10: 89-91.
  109. Segura P, Speeg-Schatz C, et al. Claude Bernard-Horner syndrome and this opposite, Pourfour du Petit syndrome, in anesthesia and intensive care. *Ann Fr Anesth Reanim* 1998; 17: 709-24.
  110. Blasi A, Fita G, Gomar C, et al. Hematoma epidural tras la retirada de un catéter epidural. *Rev Esp Anesthesiol Reanim* 1998; 45: 294-7.
  111. Bulow PM, Biering-Sorensen F. Paraplegia, a severe complication to epidural analgesia. *Acta Anaesthesiol Scand* 1999; 43: 233-5.
  112. Frost E, Goldiner P. *Cuidados postanestésicos*. Barcelona. Mosby/Doyma. Edición española 1994; 111-3.