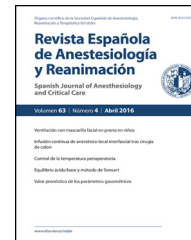




# Revista Española de Anestesiología y Reanimación

[www.elsevier.es/redar](http://www.elsevier.es/redar)



## FORMACIÓN CONTINUADA

### Analgesia regional en el paciente crítico posquirúrgico<sup>☆</sup>



S. Moliner Velázquez<sup>a</sup>, R. Rubio Haro<sup>b</sup>, C. De Andrés Serrano<sup>b</sup> y J. De Andrés Ibáñez<sup>a,c,\*</sup>

<sup>a</sup> Servicio de Anestesia, Reanimación y Unidad Multidisciplinar de Tratamiento del Dolor, Consorcio Hospital General Universitario de Valencia, Valencia, España

<sup>b</sup> Facultad de Medicina, Universidad de Valencia, Valencia, España

<sup>c</sup> Departamento de Cirugía, Facultad de Medicina, Universidad de Valencia, Valencia, España

Recibido el 22 de mayo de 2016; aceptado el 21 de septiembre de 2016

Disponible en Internet el 7 de diciembre de 2016

#### PALABRAS CLAVE

Anestesia Regional;  
Analgesia;  
Dolor;  
Cuidados Intensivos;  
Complicaciones

**Resumen** La analgesia regional, intrínsecamente y en base a sus efectos fisiológicos, es de uso habitual para el tratamiento perioperatorio del dolor relacionado con procedimientos quirúrgicos. Sin embargo, en otros ámbitos no quirúrgicos, como es el tratamiento del dolor agudo del paciente en situación crítica, no ha sido objeto de estudios prospectivos específicos.

Si nos atenemos a los efectos fisiológicos que el bloqueo nervioso tiene en una situación de estrés, las indicaciones de la anestesia regional en este grupo de pacientes se extienden al manejo de una gran variedad de situaciones tanto médicas como posquirúrgicas, al paciente politraumatizado o a otros procedimientos dolorosos realizados en la misma cama del paciente. El paciente crítico, sin duda, debe ser analizado de forma individualizada, dado que su propia afectación primaria de carácter vital, como las desarrolladas de forma asociada, pueden aumentar potencialmente el riesgo de toxicidad sistémica o de morbilidad, como serían las coagulopatías, infecciones, estados de inmunodepresión, sedación y problemas relacionados con la ventilación mecánica.

Esta revisión intenta evaluar el papel de la analgesia regional en el paciente crítico, situarla dentro del árbol de decisión de los profesionales responsables de los pacientes en las unidades de cuidados críticos, todo ello en base a la evidencia de beneficios potenciales según la bibliografía publicada.

© 2016 Sociedad Española de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

<sup>☆</sup> Este artículo pertenece al Programa de Formación Médica Continuada en Anestesiología y Reanimación. La evaluación de las preguntas de este artículo se podrá realizar a través de internet accediendo al apartado de formación de la siguiente página web: [www.elsevier.es/redar](http://www.elsevier.es/redar)

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [deandres.jos@gva.es](mailto:deandres.jos@gva.es) (J. De Andrés Ibáñez).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.redar.2016.09.012>

0034-9356/© 2016 Sociedad Española de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

**KEYWORDS**

Regional Anesthesia;  
Analgesia;  
Pain;  
Intensive Care;  
Complications

**Regional analgesia in postsurgical critically ill patients**

**Abstract** Regional analgesia intrinsically, based on its physiological effects, is routinely used for the perioperative treatment of pain associated with surgical procedures. However, in other areas such as the non-surgical treatment of acute pain for patients in a critical condition, it has not been subjected to specific prospective studies.

If we confine ourselves to the physiological effects of the nerve block, in a situation of stress, the indications for regional anaesthesia in this group of patients extend to the management of a wide variety of medical as well as postsurgical conditions, of trauma patients and of other painful procedures performed in the patient's bed. The critical patient certainly must be analyzed individually as their own primary condition is of vital importance, as well as any associated conditions they have developed that can potentially increase the risk of systemic toxicity or morbidity, such as, coagulopathies, infection, immunosuppressive states, sedation and problems associated with mechanical ventilation.

This review aims to assess the role of regional analgesia in critically ill patients, placing it within the algorithm decision tree of the professional responsible for patients in critical care units, all based on the evidence of potential benefits according to the published literature.

© 2016 Sociedad Española de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

**Introducción**

Aproximadamente el 50% de los pacientes críticos refieren haber sufrido dolor de intensidad moderada a severa durante su estancia en las unidades de cuidados críticos (UCC), con pequeñas diferencias entre los pacientes de origen quirúrgico y pacientes de origen médico<sup>1</sup>. Además, el dolor es el factor estresante más importante en el paciente gravemente enfermo, y el dolor crónico es una secuela que se produce en los supervivientes de un episodio hospitalario con estancia en una UCC<sup>2</sup>. Hay múltiples causas de dolor, como enfermedades subyacentes en el momento del ingreso, traumatismos, cirugía, cuidados de enfermería (movilización, aspiración endotraqueal, fisioterapia), inmovilización prolongada y procedimientos invasivos terapéuticos, diagnósticos o de monitorización. El manejo óptimo del dolor en el paciente crítico incluye el conocimiento de la fisiopatología del dolor, de la etiología, el uso de instrumentos de valoración adecuados para los diferentes tipos de pacientes y estrategias farmacológicas para contribuir a una analgesia multimodal del tratamiento del dolor.

Evaluar y tratar el dolor debería ser un objetivo principal para prevenir el sufrimiento y proveer comodidad a los pacientes<sup>3</sup>. El tratamiento correcto del dolor se considera, además de un derecho fundamental del paciente, un indicador de buena práctica clínica y de calidad asistencial<sup>4</sup>.

La práctica de la analgesia y la anestesia regional en el periodo perioperatorio está ampliamente extendida y validada por numerosas publicaciones que han demostrado su efectividad<sup>5,6</sup>, pero el papel que juegan las técnicas de anestesia regional en el paciente crítico está menos establecido; aunque una parte de los pacientes quirúrgicos reciben anestesia regional y son considerados pacientes críticos, existe escasa bibliografía acerca del uso y de resultados de técnicas de anestesia y analgesia regional en el entorno del paciente crítico. Las técnicas regionales tienen el potencial de

reducir o eliminar la respuesta fisiológica al estrés quirúrgico y al trauma, disminuyendo las complicaciones y mejorando los resultados. Sin embargo, la evidencia científica nos muestra resultados confusos en cuanto a morbimortalidad, sobre todo porque la mayor parte de las complicaciones son muy infrecuentes y son difícilmente cuantificables<sup>7-9</sup>. En el paciente crítico hay una gran cantidad de factores que complican el manejo del dolor<sup>10</sup>, comenzando con la escasez de evidencia médica de alta calidad disponible para guiar las decisiones en el tratamiento. Debido a ello, las decisiones deben tomarse en función de las características fisicoquímicas, farmacocinéticas y farmacodinámicas de los fármacos, así como por las extrapolaciones de otras poblaciones de pacientes no críticos, lo cual puede no ser exacto, ya que estos experimentan cambios dramáticos en su estado clínico durante su estancia en la UCC (tabla 1). El uso de técnicas de analgesia regional en este tipo de pacientes viene limitado por la presencia de inestabilidad hemodinámica, alteraciones de la coagulación y el temor de realizar dichas técnicas con efectos adversos potencialmente graves en pacientes sedados.

**Fisiopatología del estrés en el paciente crítico**

El paciente crítico está sometido a un estrés que desemboca en una respuesta metabólica que tiene consecuencias clínicas. La respuesta al estrés es un modo de comportamiento preexistente de todas las células vivas iniciada por el cerebro en un conjunto de respuestas adaptativas (fisiológicas, celulares y conductuales) mediadas por los sistemas nervioso, endocrino, inmune y bioenergético. La respuesta al estrés puede inducir mecanismos de adaptación y de protección celular; sin embargo, una consecuencia perjudicial puede ser la disfunción orgánica. Además, numerosas intervenciones aplicadas al paciente crítico pueden contribuir a

**Tabla 1** Factores que complican el manejo farmacológico del dolor en la UCI

- Falta de evidencia médica de alta calidad disponible para tomar decisiones
- Los principios del tratamiento suelen ser extrapolados de estudios en otros ambientes que pueden no ser aplicables al paciente crítico
- Dificultad para distinguir efectos secundarios de los fármacos de otros problemas médicos
- La variabilidad intrapaciente e interpaciente en la respuesta está magnificada en el paciente crítico comparado con el paciente no crítico
- Necesidad frecuente de valoración de la medicación para el dolor para conseguir el control del dolor agudo, lo cual aumenta la frecuencia de efectos secundarios
- Preocupación acerca de la biodisponibilidad en las vías de administración que requieren absorción
- Técnicas especiales de analgesia (p. ej., analgesia regional) tienen consideraciones únicas en muchos pacientes críticos.

Modificada de Erstad et al.<sup>10</sup>.

la disfunción orgánica o a alterar o retrasar el proceso de recuperación.

La respuesta metabólica al estrés es parte de la respuesta adaptativa para sobrevivir a la enfermedad crítica. Varios mecanismos —como la estimulación del sistema nervioso simpático, la liberación de hormonas hipofisarias y una resistencia periférica a los efectos de factores anabólicos— se activan para aumentar el suministro de sustratos energéticos a los tejidos vitales. Las vías de producción de energía se alteran y los sustratos alternativos se utilizan como resultado de la pérdida de control de la utilización de sustratos energéticos por su disponibilidad. Las consecuencias clínicas de la respuesta metabólica al estrés incluyen cambios secuenciales en el gasto energético, la hiperglucemia de estrés, cambios en la composición corporal y problemas psicológicos y conductuales. La pérdida de proteínas musculares y de función muscular es una importante consecuencia a largo plazo del metabolismo de estrés. Por lo tanto, la enfermedad crítica puede representar un síndrome de descompensación relacionada con el estrés. Una mejor comprensión de los efectos beneficiosos y perjudiciales de la respuesta al estrés, incluyendo su potencial cuantificación a través del cálculo de la capacidad de recuperación, puede mejorar la atención al paciente y los resultados a través de modificaciones en apoyo fisiológico, farmacológico y psicológico.

El dolor experimentado por el paciente durante su estancia en la UCI es de tipo agudo. El dolor agudo es una compleja mezcla de experiencias sensoriales, perceptivas y emocionales que llevan asociadas repercusiones vegetativas, psicológicas, conductuales y emocionales. Se debe al daño tisular somático, visceral o neuropático que provoca la estimulación de las estructuras nerviosas de conducción del dolor. La severidad del dolor no tiene por qué reflejar el daño tisular o su extensión, de la misma forma que el daño tisular puede ocurrir en ausencia de dolor.

El daño tisular causa la liberación de mediadores inflamatorios intracelulares como prostaglandinas, sustancia P, bradisininas, histamina, serotonina y otras citoquinas. Esta liberación es la responsable de generar el impulso nervioso y de la sensibilización de los nociceptores, lo cual aumenta su excitabilidad. La incisión quirúrgica desencadena una respuesta inflamatoria intensa y la activación del sistema simpático, que condiciona el primer paso de la sensibilización periférica y que, de mantenerse en el tiempo, condiciona un segundo estadio de sensibilización central.

Como consecuencia se produce un aumento de la liberación de catecolaminas y del consumo de oxígeno y un aumento de la actividad neuroendocrina que produce una hiperactividad en muchos órganos y sistemas<sup>11</sup>.

La incisión quirúrgica produce 2 tipos de hiperalgnesia. En primer lugar, la hiperalgnesia primaria, que se produce en la propia herida quirúrgica y en los tejidos dañados cerca de ella, y cuyo mecanismo fisiopatológico es la sensibilización periférica de los nociceptores por mediadores algogénicos liberados localmente. La incisión quirúrgica también induce una hipersensibilización en los tejidos adyacentes e incluso distantes a ella, la hiperalgnesia secundaria; se considera una consecuencia de una sensibilización central y es el resultado del aumento de la respuesta de las neuronas del asta dorsal a los estímulos periféricos con una magnitud y duración que están en relación con el daño quirúrgico. Estudios experimentales han demostrado que la respuesta aumentada del sistema nervioso central requiere estímulos continuos aferentes desde la herida quirúrgica, de manera que cuando los efectos antinociceptivos a nivel local de los analgésicos administrados disminuyen, la sensibilización se reinicia<sup>12</sup>.

Cuando la hiperalgnesia secundaria se ha desarrollado de forma completa se convierte en independiente de la actividad a nivel periférico. Los mecanismos de la sensibilización central son tanto la facilitación de la respuesta sináptica excitatoria como la depresión de las vías inhibitorias<sup>12</sup>.

En el paciente crítico, la etiología del dolor es muy diversa: procedimientos invasivos como vías intravenosas, aspiración con aguja fina, biopsias, succión del tubo endotraqueal y ventilación mecánica, así como movilización del paciente y la propia lesión tisular. Al mismo tiempo hay múltiples factores relacionados con el paciente que pueden alterar la percepción del dolor: 1) Las mujeres son más propensas a experimentar dolor y tienen un umbral de dolor más bajo. 2) Los pacientes con dolor crónico pueden experimentar un aumento marcado de la percepción del dolor en comparación con los que no tienen dolor de base. 3) Los pacientes ancianos tienen más tendencia a tener una respuesta más lenta al dolor y a experimentarlo como quemazón o dolor sordo más que como afilado o en puñalada. 4) Los pacientes con depresión son más propensos a experimentar dolor. 5) La presencia de cambios en la cognición en pacientes ancianos puede alterar su habilidad de comunicar el dolor; además, estos pueden manifestar el dolor de forma atípica, por ejemplo en forma de delirium.

El dolor tiene *consecuencias fisiopatológicas a distintos niveles*, principalmente por el estrés que provoca<sup>11,13</sup>. El tratamiento del dolor postoperatorio, por tanto, tiene un doble objetivo: conseguir un mayor confort del paciente y evitar la morbimortalidad ligada al dolor.

### Efectos cardiovasculares

El dolor provoca hiperactividad simpática y liberación de catecolaminas, ya que induce una situación de estrés. La consecuencia es el aumento de la frecuencia cardíaca, de las resistencias vasculares periféricas, del volumen sistólico, de la presión arterial media, del índice cardíaco y del consumo miocárdico de oxígeno.

En pacientes con cardiopatía isquémica o insuficiencia cardíaca adquiere una magnitud aún más importante, ya que tienen las reservas previamente disminuidas, y el incremento del trabajo cardíaco y de la demanda miocárdica de oxígeno pueden precipitar con más facilidad una agudización de su patología e incrementar la morbimortalidad.

La inmovilidad debida al miedo a aumentar el dolor y los trastornos vasculares secundarios al vasoespasmo son factores que contribuyen a aumentar el riesgo de tromboembolismo, especialmente en pacientes con insuficiencia venosa y/o arteriosclerosis<sup>13</sup>.

### Efectos respiratorios

Los traumatismos torácicos pueden comprometer por diferentes mecanismos el intercambio de gases a nivel pulmonar, y con ello la función respiratoria. Es importante referenciar la frecuencia respiratoria, la existencia o no de trabajo respiratorio y también la utilización de musculatura accesorias. El adecuado control del dolor ayudará a prevenir la aparición de complicaciones postraumáticas asociadas como atelectasias o neumonías o el posible agravamiento de una insuficiencia respiratoria en instauración.

La cirugía torácica y abdominal alta produce una disminución de la capacidad vital, a expensas de la capacidad residual funcional, de manera que hay un descenso del volumen corriente, del volumen residual y del volumen espiratorio máximo en el primer segundo, que conduce a la hipoxemia. Esto es debido al aumento del tono muscular abdominal respiratorio y a la disminución de la función diafragmática. Los pacientes con dolor intentan movilizar lo menos posible la caja torácica e inhiben la tos con el objetivo de disminuir el estímulo nociceptivo. Además, hay una disminución de la actividad mucociliar.

Todo ello conduce a atelectasias, neumonías y absesos. Estas anomalías llevan a una alteración del cociente ventilación/perfusión y a la hipoxemia que aparece en el período postoperatorio. La incidencia de posibles complicaciones respiratorias es del 20-60% en este tipo de cirugías; es de gran importancia, puesto que contribuyen al 25% de la mortalidad postoperatoria.

Cuando se realiza una esternotomía en cirugía cardíaca, la capacidad vital desciende durante el primer día del postoperatorio un 15-40% del valor preoperatorio, y puede mantenerse hasta la sexta semana. Otros factores que contribuyen a la morbilidad pulmonar son el edema intersticial,

los efectos de la pleurotomía y las alteraciones diafragmáticas por lesión del nervio frénico<sup>14</sup>.

### Efectos digestivos y urinarios

Los reflejos segmentarios y la hiperactividad simpática a consecuencia de la estimulación nociceptiva y la inmovilidad del paciente en el postoperatorio conducen a la aparición de una serie de complicaciones: disminución del vaciado gástrico y de la motilidad gastrointestinal (en especial la del colon) y aumento del tono de los esfínteres y de las secreciones intestinales con distensión abdominal, náuseas, vómitos, intolerancia digestiva, estreñimiento e íleo paralítico.

El dolor puede causar hipomotilidad de la uretra y de la vejiga, provocando dificultad de la micción, que puede retrasar la recuperación del paciente incrementando la estancia hospitalaria.

### Efectos endocrinos

La reacción hipofisaria ante el dolor postoperatorio se manifiesta por un incremento de la secreción de ACTH, GH, ADH y prolactina. Por el contrario, hay una disminución de insulina, testosterona y tiroxina.

En la primera fase de reacción, el estrés provoca casi instantáneamente la liberación de ADH y aldosterona, que producen la retención de sodio y agua; pueden causar un SIADH. Además, se produce por diversos mecanismos una disminución en las concentraciones plasmáticas de potasio y magnesio. El estrés severo induce una marcada oligohemia, acompañada de disfunciones iónicas, que se desarrollan en paralelo con una acentuada actividad de ADH en plasma, debido a que los glucocorticoides ejercen su antagonismo con la ADH y aumentan el filtrado glomerular. Además, el aumento de los glucocorticoides por el dolor postoperatorio produce una depresión de los eosinófilos y linfocitos circulantes, aumento de la acidez gástrica (con su implicación en la etiopatogenia de las úlceras gastroduodenales), actividad antiinflamatoria y antialérgica y depresión de la producción de anticuerpos.

La liberación de catecolaminas, junto a los efectos cardíacos ya comentados, tiene efectos sobre la circulación periférica, produciendo vasoconstricción y efectos a nivel de la perfusión tisular, activando la glucogenólisis, tanto en hígado como en músculo, produciendo una movilización de la glucosa hepática y aumento de lactato en sangre y músculos.

El estrés postoperatorio inhibe la producción de TSH, lo que se manifiesta clínicamente por una disminución de la actividad tiroidea. Además, el postoperatorio se acompaña de hiperglucemia, provocada tanto por el efecto gluconeogénico de los glucocorticoides como por el incremento de la secreción de catecolaminas que, además de activar la glucogenólisis, ejercen una acción negativa directa sobre la secreción de insulina y su acción a nivel de la membrana celular, desencadenando una intolerancia a la insulina.

Como resultado de las modificaciones neuroendocrinas que se presentan en el postoperatorio, se produce hiperglucemia, retención hidrosalina, estimulación del SRAA, oliguria, descenso en la actividad inmunoinflamatoria, alteraciones de la coagulación y de la fibrinólisis, incremento

del catabolismo proteico y lipólisis con liberación de ácidos grasos. El incremento del catabolismo y la hipoxemia alteran la curación de las heridas y aumentan su riesgo de infección.

### Efectos hematopoyéticos

Prácticamente en la totalidad de los pacientes en situación crítica intervienen los mecanismos patogénicos propios de la respuesta inflamatoria. Los activadores de esta respuesta inflamatoria sistémica incluyen las lesiones por isquemia-reperusión y la activación de neutrófilos. En el análisis del fallo orgánico los parámetros hematológicos son considerados como representativos, aunque no existe ninguna escala de puntuación que relacione el fallo de este sistema con un pronóstico de morbimortalidad.

Un aumento en la capacidad de la coagulación de la sangre es la respuesta fisiológica normal al trauma, la sepsis, las quemaduras y la cirugía. En su análisis se deben incluir la cifras de fibrinógeno y sus productos de degradación, así como el análisis de las actividades plasmáticas procoagulantes (descenso de antitrombina<sup>III</sup> e incremento del fibrinopéptido A) y fibrinolíticas (descenso de alfa 2 antiplasmina y ascenso de fibrinopéptido B). En conjunto se produce un estado de hipercoagulabilidad, con aumento de la agregación plaquetaria y de la coagulación sanguínea y aumento de la concentración plasmática de fibrinógeno. La fibrinólisis está disminuida como consecuencia del incremento de las concentraciones plasmáticas del inhibidor del factor activador del plasminógeno. Por todo ello, la profilaxis antitrombótica es muy importante y debe tenerse en cuenta en todos sus aspectos farmacológicos para la práctica de cualquier técnica de analgesia regional en el paciente crítico.

### Efectos inmunológicos

Según un artículo reciente, comparado con los cambios neuroendocrinos, la reacción inflamatoria es el mayor determinante en la recuperación del paciente en el periodo perioperatorio. La inflamación incontrolada está implicada en la mayor parte de las complicaciones que ocurren tras la cirugía<sup>15</sup>.

El trauma quirúrgico deprime la inmunidad del paciente: disminuye la quimiotaxis, aumenta la actividad fagocítica, produce un descenso en las funciones de los linfocitos T, B y monocitos, y un aumento de las células supresoras. Por ello es importante una adecuada profilaxis antibiótica en gran parte de las cirugías.

### Efectos psicológicos

El dolor desencadena a nivel cortical una serie de reacciones como la angustia, el miedo y la aprensión, que contribuyen a disminuir el umbral nociceptivo, incrementando a su vez la percepción del dolor. En pacientes jóvenes puede llevar a una situación de agresividad y/o agitación, mientras que en pacientes de edad avanzada provoca postración y desorientación temporoespacial, enlenteciendo la recuperación y prolongando la estancia hospitalaria del paciente,

incrementando con ello la incidencia de infecciones nosocomiales.

### Valoración del dolor en el paciente crítico

Se recomienda valorar el dolor en el paciente en situación crítica de forma rutinaria. Para facilitar la valoración sistemática del dolor y de la sedación y el ajuste diario de las dosis de fármacos es crucial promover programas de educación y elaboración de protocolos en cuidados críticos<sup>16</sup>. La incorporación de la valoración del dolor en los protocolos ha disminuido la incidencia de dolor severo, ha aumentado la probabilidad de prescribir un tratamiento apropiado para el dolor y, junto a la valoración de la agitación, ha disminuido la duración de la ventilación mecánica.

La información aportada por los pacientes acerca de su dolor es la medida más válida y fiable; las 2 escalas más usadas son la escala analógica visual (EVA), que evalúa el espectro de dolor desde «sin dolor» hasta «el peor dolor imaginable», y la escala numérica, que evalúa la severidad del dolor de 0 a 10. Ambas escalas están validadas y deben ser consideradas como la primera opción para valorar el dolor en pacientes capaces de colaborar. Por otra parte está la escala de caras de Wong-Baker, aunque no está validada en paciente crítico porque parece aumentar la subjetividad y puede tener implicaciones en sobretratar o infratrar el dolor.

Sin embargo, muchos pacientes durante su ingreso en la UCI no son capaces de comunicar adecuadamente su dolor, lo que complica aún más su adecuado control del dolor, especialmente en pacientes sedados o con delirium. Numerosas escalas conductuales se han desarrollado para estandarizar la valoración del dolor por parte de los profesionales de la salud en pacientes no comunicativos. La última Guía Clínica Americana para el manejo del dolor, agitación y delirium en la UCI determinó que tanto la *Behavioural Pain Scale* (BPS) como la *Critical Care Pain Observation Tool* (CPOT) (tabla 2) eran adecuadas para evaluar el dolor en pacientes críticos con bajo nivel de consciencia<sup>16</sup>. Además, Chanques et al.<sup>17</sup> compararon ambas escalas junto a la *Non-verbal Pain Scale* (NVPS) y determinaron que BPS y CPOT tienen mayor fiabilidad, consistencia interna y sensibilidad que la NVPS, además de mejores propiedades psicométricas; por tanto, son las 2 escalas que deben ser usadas en pacientes intubados y no intubados incapaces de informar acerca de su dolor<sup>17</sup>.

Estas escalas no se usan de manera habitual en la mayoría de UCC españolas, por lo que se deberían hacer estudios para su homologación y validación cultural en español.

### Consideraciones especiales de la práctica de analgesia regional en el paciente crítico

Entre los principios básicos en el tratamiento del dolor en el paciente crítico<sup>10</sup> se encuentran: 1) Todos los profesionales de la salud deben intentar conseguir un control del dolor efectivo. 2) La mayor parte de los pacientes críticos experimentarán dolor en algún momento de su estancia en la UCI, de manera que es esencial llevar a cabo una valoración continua del dolor. 3) Si no es posible valorar el dolor, la valoración no está del todo clara, o es difícil distinguir el dolor de otros problemas, el médico deberá suponer que el dolor

**Tabla 2** Escalas para la valoración del dolor en el paciente ingresado en UCC*Behavioural Pain Scale (BPS)* (ausencia de dolor: 3 puntos; máximo dolor: 12 puntos)

<i>A) Expresión facial</i>	
Relajado	1
Parcialmente contraída (p. ej., fruncir el ceño)	2
Fuertemente contraída (p. ej., ojos cerrados)	3
Mueca de dolor	4
<i>B) Movimiento de miembros superiores</i>	
Sin movimiento	1
Parcialmente flexionados	2
Fuertemente flexionados con flexión de dedos	3
Permanentemente flexionados	4
<i>C) Adaptación a la ventilación mecánica</i>	
Tolerando ventilación mecánica	1
Tosiendo, pero tolerando ventilación mecánica la mayoría del tiempo	2
Luchando con el ventilador	3
Imposible de ventilar	4

*Critical Care Pain Observation Tool (CPOT)* (ausencia de dolor: 0 puntos; máximo dolor: 8 puntos)

<i>A) Expresión facial</i>	
No se observa tensión muscular (relajado, neutro)	0
Presencia de ceño fruncido, cejas bajadas, órbitas de los ojos contraídas (tenso)	1
Todos los movimientos faciales anteriores más los párpados fuertemente cerrados	2
<i>B) Movimiento del cuerpo</i>	
No se mueve nada (esto no significa necesariamente ausencia de dolor)	0
Movimientos lentos, cautelosos, se toca o se frota el sitio donde le duele, busca atención a través de movimientos (protección)	1
Empuja el tubo, intentos de sentarse, mueve los labios, no obedece órdenes, atosiga al personal, trata de salirse de la cama (agitado)	2
<i>C) Tensión muscular (evaluación por flexión y extensión pasiva)</i>	
No resistencia a movimientos pasivos (relajado)	0
Resistencia a movimientos pasivos (tenso, rígido)	1
Fuerte resistencia a movimientos pasivos, incapacidad para terminarlos (muy tenso/muy rígido)	2
<i>D1) Adaptación ventilador (pacientes intubados). Excluye el ítem siguiente</i>	
No se activan las alarmas, fácil ventilación (bien adaptado)	0
Las alarmas paran espontáneamente (tose, pero se adapta)	1
Asincronía: la ventilación se para, las alarmas se activan frecuentemente (lucha con el ventilador)	2
<i>D1) Vocalización (pacientes extubados). Excluye el ítem anterior</i>	
Habla con tono normal o no habla	0
Suspiros, gemidos	1
Gritos, sollozos	2

está presente. 4) Es más fácil prevenir el aumento de dolor mediante un reconocimiento y control del mismo de manera temprana que intentar controlarlo cuando ya está fuera de control. 5) Los agentes analgésicos deben ser iniciados antes o de forma concomitante con los agentes sedativos si hay cualquier sospecha de dolor.

La generación de forma explícita de estos factores parte de guías para el manejo del dolor agudo y de otras recomendaciones consensuadas por grupos de trabajo especializados en tratamiento del dolor agudo. Todos los principios indicados en la tabla son importantes, independientemente del régimen utilizado para el control del dolor para cada paciente.

El papel que juegan las técnicas de analgesia regional en el tratamiento del dolor en el paciente crítico han sido revisadas recientemente en diferentes trabajos, siendo en todos ellos comunes las limitaciones, ya que se basan en casos clínicos, estudios de cohorte, opiniones de expertos y extrapolación de trabajos que están dirigidos primariamente al uso de la anestesia regional en el intraoperatorio continuado y posteriormente durante la estancia del paciente en cuidados críticos.

Algunas características del paciente críticamente enfermo deben considerarse cuando se realicen técnicas de analgesia regional. Además de las contraindicaciones en relación con los fallos multiorgánicos de este tipo de

pacientes, debe tenerse en cuenta el posicionamiento o las movilizaciones del paciente que pueden ser dificultosos por la presencia de múltiples catéteres, tubos de drenaje, traqueotomía, monitorización, etc. La localización de los espacios o de los nervios a bloquear puede resultar difícil debido al edema o anasarca de los tejidos tras la reanimación con volumen, por la alteración de la anatomía y el aumento de la distancia desde la piel y la distorsión de la imagen ecográfica. Además se deben etiquetar de forma apropiada los catéteres neuroaxiales o regionales para evitar confusiones en las vías de administración de los fármacos; también se deben fijar y proteger con apósitos transparentes, para poder monitorizar el punto de entrada de los catéteres de forma adecuada para evitar interrupciones en la administración de fármacos, salidas accidentales de los catéteres o infecciones de los puntos de entrada. Como medida para disminuir la colonización bacteriana de los catéteres se ha propuesto la tunelización subcutánea de los mismos, tanto perineurales<sup>18</sup> como epidurales<sup>19</sup>.

### Coagulopatías

La alteración de la coagulación es una de las limitaciones en el paciente crítico para la realización de técnicas analgésicas regionales; se trata de una situación muy frecuente, ya sea iatrogénica, hereditaria o secundaria asociada a las condiciones médicas. La anticoagulación farmacológica también es una situación muy frecuente en el paciente crítico por los factores de riesgo tromboembólico asociados (inmovilidad, cirugía con alto riesgo de hipercoagulabilidad, catéteres intravasculares, edad avanzada, obesidad o enfermedad neoplásica); además de las alteraciones inducidas, la trombocitopenia o la prolongación del tiempo de coagulación son las alteraciones adquiridas de la hemostasia más frecuentes en el paciente crítico<sup>20</sup>. El manejo apropiado de los pacientes en tratamiento con fármacos que alteran la hemostasia y técnicas regionales anestésicas y analgésicas y el manejo perioperatorio de los anticoagulantes de acción directa está establecido por trabajos publicados en la revista de la Sociedad Española de Anestesia y Reanimación<sup>21,22</sup>. El manejo de los catéteres neuroaxiales y los de nervio periférico es similar, de modo que realizar una técnica de anestesia regional dependerá del balance beneficio-riesgo en cada paciente.

### Infección

Existe una alta prevalencia de infecciones nosocomiales y de sepsis en el paciente crítico, aunque existe una baja incidencia de complicaciones infecciosas en relación con las técnicas regionales<sup>23</sup>, e incluso algunos autores sugieren que existe un bajo riesgo de infección del sistema nervioso central incluso en pacientes que muestran signos de infección sistémica, siempre que estén siendo tratados con la terapia antibiótica adecuada<sup>24</sup>. La inmunodepresión es un hallazgo frecuente también en el paciente crítico (cáncer, diabetes mellitus, tratamientos inmunosupresores o quimioterápicos, etc.) que no supone una contraindicación en sí misma para las técnicas regionales, aunque es necesario valorar el beneficio-riesgo en cada paciente, pues las complicaciones infecciosas son poco frecuentes pero desastrosas. Son

necesarias medidas higiénicas estrictas, acortar los periodos de permanencia de los catéteres y la monitorización estricta del sitio de punción, así como de los signos infecciosos del paciente<sup>25</sup>.

### Sedación y ventilación mecánica

La sedación, la anestesia general y la ventilación mecánica añaden riesgos a la realización de anestesia regional en el paciente crítico. Las recomendaciones de la *American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine* (ASRA) de 2015 son evitar las técnicas regionales en pacientes bajo anestesia general o profundamente sedados. Solamente podrían darse algunas excepciones en las que el beneficio de la técnica regional sobrepase los riesgos, por ejemplo en pacientes con demencia, o con fracturas óseas múltiples, o para prevenir una lesión nerviosa por el movimiento del paciente<sup>26</sup>.

Los cambios asociados a la ventilación mecánica producen alteraciones en la presión intratorácica que afectan a la distribución del anestésico local administrado por vía epidural; existen otros factores, como la posición del paciente, la velocidad de inyección y el volumen del anestésico local, que también influyen en la extensión del bloqueo en los pacientes con soporte ventilatorio<sup>27</sup>. Tras la inyección epidural de lidocaína a nivel cervicotorácico o torácico bajo se ha visto un incremento de la extensión del bloqueo sensorial craneal y caudal en pacientes con ventilación mecánica no invasiva con presiones de soporte positivas de 7,5 cmH<sub>2</sub>O, comparados con pacientes sin presión de soporte ventilatorio<sup>27</sup>.

### Bloqueos específicos en cuidados críticos

#### Anestesia regional para traumatismos o cirugía torácica y abdominal

Los traumatismos torácicos frecuentemente se asocian a fracturas costales y lesión o contusión pulmonar; el dolor asociado es muy intenso y puede llevar a una incapacidad para una tos efectiva y a una respiración superficial, con el desarrollo de atelectasias, neumonías y fracaso respiratorio. Proporcionar una analgesia adecuada mejora los parámetros respiratorios y de ventilación mecánica en pacientes con fracturas costales o pacientes mayores de 65 años. Las técnicas regionales más utilizadas e igualmente eficaces son la analgesia epidural torácica, el bloqueo paravertebral y los bloqueos intercostales, aunque hay otras alternativas útiles de acuerdo a las necesidades del paciente<sup>28-41</sup>.

#### Analgesia epidural torácica

Los catéteres epidurales torácicos se utilizan frecuentemente en pacientes tras cirugía torácica programada en las UCC, pues además de mejorar el control del dolor, facilitan el destete de la ventilación mecánica<sup>29</sup>. Cuando se compara la analgesia epidural torácica con la analgesia sistémica se asocia a mejores resultados de eficacia analgésica y tiene un mejor perfil de efectos adversos<sup>5</sup>. Sin embargo, el impacto de la analgesia epidural sobre la mortalidad, sobre la

duración de la ventilación mecánica y sobre la duración de la estancia en la UCC y hospitalaria permanece con resultados controvertidos, ya que un metaanálisis de Carrier et al.<sup>30</sup> no encontró diferencias significativas, pero en otra revisión en que se incluyeron más de 5.000 pacientes posquirúrgicos se pudo demostrar que la analgesia epidural torácica reduce el tiempo hasta la extubación, el tiempo de estancia en cuidados críticos, la incidencia de insuficiencia renal y el consumo de morfina durante las primeras 24 h; también disminuyeron los picos de glucemia y las concentraciones de cortisol en sangre, y mejoró la capacidad vital forzada<sup>31</sup>.

En la [tabla 3](#) pueden observarse las indicaciones y contraindicaciones de la analgesia epidural en el paciente crítico<sup>30,32,33</sup> según la evidencia disponible, aunque hay controversia en muchas de ellas y es un tema de debate actual, sobre todo en pacientes sépticos, sedados o sometidos a ventilación mecánica<sup>24,37,38</sup>. El hecho de que el paciente esté sedado y ventilado es menos relevante que la destreza del médico que ejecuta la técnica, junto a la observación del paciente tras la colocación del catéter para la analgesia epidural<sup>28</sup>.

En la [tabla 4](#) se muestran los problemas prácticos que surgen con la técnica y sus posibles soluciones<sup>30,32,33</sup>. Es esencial la correcta formación del equipo médico y de enfermería en el manejo de catéteres de anestesia regional, pues deben ser capaces de detectar potenciales complicaciones y signos de alarma tempranos.

### Bloqueo paravertebral

El bloqueo paravertebral tras toracotomía para resección pulmonar o traumatismo torácico con fracturas costales tiene una eficacia analgésica similar a la técnica epidural torácica y con menos complicaciones, consideradas leves (hipotensión, náuseas y vómitos, retención urinaria y prurito)<sup>34-37</sup>. Debe tenerse en cuenta como primera opción o cuando el bloqueo epidural torácico esté contraindicado, y al estar asociado a menor hipotensión deberá ser el bloqueo indicado en pacientes termodinámicamente inestables. Al realizar un bloqueo paravertebral siempre debe considerarse la posibilidad de riesgo de neumotórax, de administración inadvertida de anestésico local en espacio epidural o intradural y la posibilidad de una absorción más rápida de anestésico local<sup>36</sup>. El uso de la ecografía para la realización del bloqueo paravertebral transversal y en plano reduce las posibilidades de neumotórax y de otras complicaciones<sup>37</sup> ([tabla 5](#)).

### Bloqueo intercostal

El bloqueo intercostal se encuentra asociado al riesgo de neumotórax y de toxicidad sistémica por absorción de anestésico local; se debe comprobar el estado de la hemostasia de los pacientes para prevenir el riesgo de sangrado y de formación de un hematoma por lesión de los vasos intercostales. El bloqueo intercostal de punción única puede utilizarse para procedimientos como la colocación de un tubo torácico. Tras traumatismos torácicos con fracturas costales el uso de un catéter extrapleuraleal subcutáneo, comparado con la analgesia epidural torácica, puede producir menos complicaciones, emplea menos tiempo en la colocación del catéter

y tiene menos contraindicaciones<sup>28</sup>, aunque para algunos autores el bloqueo paravertebral, el bloqueo epidural torácico y los bloqueos intercostales son igualmente eficaces en las fracturas costales múltiples. Los bloqueos intercostales son muy efectivos pero necesitan múltiples punciones (en cada nivel costal de fractura y un nivel por encima y un nivel por debajo) y el efecto analgésico es de 4 a 8 h cuando se usan anestésicos locales de larga duración o con epinefrina; la necesidad de repetir las punciones es un inconveniente de esta técnica<sup>39</sup>. Para prolongar el efecto analgésico se ha propuesto la colocación de un catéter extrapleuraleal a nivel subcutáneo a lo largo del nervio intercostal y, tras toracotomía, el uso de un catéter extrapleuraleal parece ser tan efectivo como la analgesia por vía epidural, y más efectivo que la analgesia sistémica con opiáceos<sup>39</sup>.

Recientemente se han descrito nuevos bloqueos interfasciales ecoguiados para la analgesia de la pared torácica<sup>40</sup>. El bloqueo de las ramas cutáneas de los nervios intercostales en la línea axilar media, conocido como BRILMA o bloqueo del plano interfascial serrato intercostal, tiene como objetivo depositar el anestésico local entre el músculo serrato anterior y el músculo intercostal externo para bloquear las ramas cutáneas de los nervios intercostales a su paso por el espacio toracodentado o espacio de deslizamiento. Su uso en el paciente con fracturas costales múltiples puede ser útil, aunque su uso está basado en casos clínicos aislados. El uso de técnicas de bloqueos nerviosos guiadas por ultrasonido en pacientes críticamente enfermos abre nuevas posibilidades para mejorar el control del dolor, evitando el uso de dosis elevadas opiáceos.

### Bloqueo interpleural

Es una técnica en la que se produce un bloqueo somático de los dermatomas torácicos ipsilateral a la inyección de una cantidad de anestésico local entre la pleura parietal y visceral torácica; se puede administrar en bolos individuales o intermitentemente, o como perfusión continua tras la inserción de un catéter. El bloqueo interpleural no es la primera opción en pacientes con fracturas costales múltiples. La presencia de tubos torácicos de drenaje puede llevar a una pérdida de anestésico local; si la aspiración es continua el bloqueo interpleural va a ser ineficaz. La presencia de sangre en el espacio pleural hace que el anestésico local se diluya y conduce a un bloqueo también ineficaz. Teóricamente el bloqueo interpleural va a provocar cierto grado de neumotórax, aunque en la mayoría de los casos va a ser de poca relevancia, sobre todo si es ipsilateral al tubo torácico. El signo de la entrada de la aguja en el espacio interpleural es la presión negativa en inspiración en el paciente con ventilación espontánea; en el paciente en ventilación mecánica se debe interrumpir la ventilación al avanzar la aguja. La dirección del catéter y la difusión del anestésico local son impredecibles y están influenciadas por la gravedad y por la posición del paciente; así, para facilitar la extensión del anestésico local a niveles costales superiores el paciente deberá estar en posición supina o anti-Trendelenburg, lo que es muchas veces impracticable. Se pueden necesitar altas dosis de anestésico local, lo que aumenta la posibilidad de toxicidad sistémica. El bloqueo interpleural está lejos de



**Tabla 3** Indicaciones y contraindicaciones de la analgesia epidural en el paciente crítico

Indicaciones	Contraindicaciones
<i>Epidural torácica</i>	
Traumatismo torácico con o sin fracturas costales	<i>Absolutas</i>
Cirugía torácica con toracotomía o esternotomía (lobectomía, neumonectomía)	–Infección local del sitio de punción
Cirugía cardíaca con toracotomía o esternotomía	–Úlcera de decúbito en la zona de punción (incluso en fases iniciales)
Cirugía abdominal con laparotomía supraumbilical	–Rechazo voluntario de la técnica por parte del paciente
Aneurisma aórtico abdominal	–Coagulopatía o anticoagulación total durante la colocación o retirada del catéter
Íleo paralítico	–Hipovolemia severa
Pancreatitis aguda	–Inestabilidad hemodinámica
Angina intratable	–Íleo obstructivo
	–Hipertensión intracraneal
	–Estenosis aórtica severa
	–Estenosis mitral severa
	–Sepsis (discutido)
<i>Epidural lumbar</i>	
Cirugía ortopédica mayor en miembros inferiores	<i>Relativas</i>
Traumatismo de miembros inferiores	–Bacteriemia ( <i>discutido</i> )
Enfermedades vasculares periféricas de miembros inferiores	–Déficit neurológico preexistente (enfermedades desmielinizantes)
	–Enfermedad valvular estenótica
	–Deformidades medulares
	–Paciente no colaborador o sedado

Modificada de Schulz-Stübner et al.<sup>32</sup> y Guedes et al.<sup>33</sup>.

**Tabla 4** Problemas prácticos que surgen con la analgesia epidural y posibles soluciones

Problemas prácticos	Soluciones
Colocación del paciente (tubos de drenaje, vías venosas, cables de monitorización...)	Personal entrenado y en número suficiente. Paciente despierto, colaborador, periodo sin sedación. La ayuda del equipo de enfermería es esencial para un posicionamiento adecuado del paciente y manipulación segura de tubos y catéteres
Monitorización neurológica	Interrupción de la perfusión de sedación y valoración clínica
Salida accidental del catéter	Tunelización del catéter (también disminuye las infecciones relacionadas con el catéter)
La confirmación de la correcta localización del catéter epidural puede ser un problema en pacientes con estado mental alterado o bajo sedación	Realizar la técnica epidural de forma adecuada con aspiración, para evitar la colocación intravascular del catéter. Realizar la dosis de prueba («dosis test») en los periodos sin sedación con la máxima colaboración del paciente. Métodos alternativos al examen clínico son el Tsui Test (estimulación eléctrica a través del catéter epidural) o la realización de una radiografía poscolocación del catéter con la inyección de una pequeña cantidad de contraste radioopaco <sup>50</sup>
Heparinas de bajo peso molecular	Respetar los periodos de máxima acción para la inserción y retirada del catéter. Terapia guiada acorde a las recomendaciones para minimizar riesgos y aumentar la seguridad
Monitorización del dolor como 5.º signo vital	Perfusión continua preferible a la administración en bolos. Analgesia controlada por el paciente preferible a perfusión continua. Ajuste continuado de la velocidad de administración
Signos inflamatorios en zona de punción	Retirada del catéter y cultivo de la punta. Cabe destacar que no es necesaria la profilaxis antibiótica para colocar un catéter epidural
Fiebre	Vigilancia del sitio de punción del catéter

Modificada de Schulz-Stübner et al.<sup>32</sup> y Guedes et al.<sup>33</sup>.

ser un método analgésico eficaz en pacientes con fracturas costales múltiples<sup>28</sup> y tras toracotomía<sup>41</sup>.

### Bloqueo *transversus abdominis plane* (TAP block)

Esta técnica regional ha sido utilizada en diferentes procedimientos que implican a la pared abdominal y proporciona

una analgesia eficaz, aunque muchos factores permanecen sin clarificar, como en qué procedimientos quirúrgicos, el volumen o la concentración de anestésico local, el momento en que realizar la técnica o cómo disminuir las posibles complicaciones (inyección intraperitoneal, punción visceral, hematoma, laceración hepática, etc.). Por todo ello, el papel de esta técnica regional en el paciente crítico está por

**Tabla 5** Bloqueos periféricos continuos en el paciente crítico

Bloqueo	Indicaciones	Contraindicaciones	Problemas prácticos
Interescalénico	Dolor en hombro/brazo proximal	<ul style="list-style-type: none"> <li>–Neumotórax contralateral no tratado</li> <li>–Dependencia de la respiración diafragmática (gran riesgo de bloqueo del nervio frénico ipsilateral)</li> <li>–Parálisis de la cuerda vocal contralateral</li> <li>–Infección en el sitio de punción</li> <li>–EPOC (relativa)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>–El síndrome de Horner puede alterar la evaluación neurológica</li> <li>–Bloqueo del nervio frénico ipsilateral: tienen efectos intangibles en pacientes con ventilación mecánica, pero podría aumentar el riesgo de destete en pacientes de alto riesgo</li> <li>–Proximidad a traqueotomía o catéter venoso central (yugular), lo que aumentaría el riesgo de infección</li> </ul>
Paravertebral cervical	Dolor en hombro/codo/muñeca	<ul style="list-style-type: none"> <li>–Coagulopatía severa</li> <li>–Dependencia de la respiración diafragmática (riesgo de bloqueo del nervio frénico ipsilateral)</li> <li>–Parálisis de la cuerda vocal contralateral</li> <li>–Infección en el sitio de punción</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>–El síndrome de Horner puede alterar la evaluación neurológica</li> <li>–Bloqueo del nervio frénico ipsilateral</li> <li>–Posición del paciente</li> </ul>
Infraclavicular	Dolor en brazo/codo/mano	<ul style="list-style-type: none"> <li>–Neumotórax contralateral no tratado</li> <li>–Coagulopatía severa</li> <li>–Infección en el sitio de punción</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>–Riesgo de neumotórax (mayor que en el bloqueo axilar, pero es más sencillo de mantener el catéter)</li> <li>–Interferencia con catéter venoso central (subclavia)</li> </ul>
Axilar	Dolor en brazo/codo/mano	<ul style="list-style-type: none"> <li>–Infección en el sitio de punción</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>–Posición de la mano</li> <li>–Mantenimiento del catéter</li> </ul>
Paravertebral torácico-lumbar	Dolor abdominal o torácico unilateral restringido a pocos dermatomas. En pacientes con menos de 5 fracturas costales puede colocarse un catéter paravertebral torácico, aunque la técnica de elección es la epidural torácica	<ul style="list-style-type: none"> <li>–Neumotórax contralateral no tratado</li> <li>–Coagulopatía severa</li> <li>–Infección en el sitio de punción</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>–Posicionamiento del paciente</li> <li>–Si se hace neuroestimulación, a veces es difícil de visualizar (problema solucionado con el uso de la ecografía)</li> </ul>
Femoral y/o ciático	Dolor en la pierna (p. ej., rotura del cuello femoral). Se puede hacer una combinación de los 2 bloqueos para obtener una analgesia completa de toda la pierna	<ul style="list-style-type: none"> <li>–Coagulopatía severa</li> <li>–Infección en el sitio de punción</li> <li>–Bypass femoropoplíteo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>–Posicionamiento del paciente</li> <li>–Interferencia con otros catéteres femorales</li> <li>–En fracturas de alto riesgo, como de tibia o radio distal, puede dificultar el reconocimiento de un síndrome compartimental</li> </ul>

Modificada de Schulz-Stübner et al.<sup>32</sup>.

definir<sup>42</sup>. El depósito de un volumen de anestésico local en el plano entre el músculo oblicuo interno y el músculo transverso del abdomen bloquea las ramas sensitivas de las ramas anteriores de las raíces desde T6 a L1; el acceso a este plano interfascial puede realizarse desde un acceso más dorsal a la línea medio-axilar y desde un nivel subcostal a un acceso por encima de la cresta iliaca. El acceso a este espacio interfascial desde la línea media por encima de cresta iliaca supone un bloqueo de la pared abdominal inferior (T10 a L1), siendo eficaz para cirugía abdominal baja<sup>42</sup>. El acceso desde la línea media a nivel subcostal puede hacer útil este bloqueo para cirugía abdominal superior, como la gastrectomía abierta<sup>43</sup>. Cuando se compara con la infiltración de la herida quirúrgica con anestésicos locales tiene la misma eficacia analgésica en las primera hora posquirúrgica, pero el TAP block puede ser más eficaz hasta 24 h después de la intervención. Para prolongar la eficacia analgésica se han utilizado catéteres en este espacio interfascial. Siempre existe la necesidad de considerar la toxicidad sistémica por anestésicos locales, ya que se suele realizar el bloqueo de forma bilateral o perfusión continua con catéteres, lo que lleva a utilizar volúmenes altos de anestésico local, próximos a las dosis máximas recomendadas<sup>44</sup>. El uso de la ecografía para realizar el bloqueo permite la visualización de la aguja y del lugar de depósito del volumen de anestésico local, por lo que se considera una técnica segura.

### Bloqueo del cuadrado lumbar

El abordaje de las raíces del plexo lumbar que inervan la pared abdominal, mediante una inyección abdominal posterolateral de anestésico local en el aspecto anterolateral del músculo cuadrado lumbar fue propuesto para la analgesia postoperatoria después de cirugía abdominal en 2007 por Blanco, quien posteriormente realizó una modificación de la técnica con un abordaje transmuscular posterior utilizando como referencias el erector de la columna, el cuadrado lumbar, el psoas mayor y la apófisis transversa de la vértebra L4, de esta forma el anestésico local posiblemente se extiende por el espacio paravertebral torácico siendo una opción segura en el bloqueo de la pared abdominal<sup>45</sup>.

Este abordaje, respecto al abordaje TAP, tiene el potencial para cubrir toda la inervación sensible de la pared abdominal y también bloquear las vías aferentes viscerales a la médula. Además puede constituir una alternativa válida al catéter epidural en pacientes con contraindicaciones mayores (sepsis...), ya que teóricamente presenta un riesgo mínimo de complicaciones intraabdominales o lesiones del plexo lumbar, además de tener el potencial de proporcionar un cierto grado de bloqueo visceral.

### Bloqueos periféricos para extremidad superior

Lesiones severas del hombro o del miembro superior se presentan frecuentemente en el paciente crítico politraumatizado; estas lesiones producen dolor severo sobre todo durante el posicionamiento del paciente, y si el politraumatismo implica lesiones craneales que produzcan alteraciones del nivel de conciencia, el uso de un régimen analgésico basado en opiáceos está muy limitado. Los bloqueos del

plexo braquial pueden proporcionar una adecuada analgesia en este tipo de pacientes<sup>46</sup>.

El bloqueo continuo del plexo braquial proporciona una analgesia eficaz y con pocos efectos adversos, además de acortar los tiempos de alta hospitalaria, y mejora la rehabilitación tras cirugía mayor de miembro superior<sup>47</sup>. El uso de la ecografía en los diferentes accesos al plexo braquial ha mejorado la tasa de éxito de los bloqueos por visión directa de la aguja y del anestésico local y ha disminuido las complicaciones derivadas de los bloqueos, convirtiendo por ejemplo, en manos experimentadas, la vía supraclavicular de un acceso con el mayor riesgo de neumotórax a un bloqueo con mínimo riesgo ideal para la mayor parte de las cirugías de miembro superior<sup>47</sup>.

La evidencia actual sugiere que los bloqueos regionales no deberían realizarse en pacientes bajo anestesia general o profundamente sedados; solo el balance beneficio-riesgo y la valoración individual podrían suponer una excepción a esta norma<sup>26</sup> (tabla 5).

### Bloqueos periféricos para extremidad inferior

Las lesiones en miembro inferior también son frecuentes en el paciente politraumatizado crítico o en el paciente posquirúrgico crítico. El uso de la ecografía ha aumentado la tasa de eficacia y ha disminuido las complicaciones, especialmente la toxicidad sistémica de los anestésicos locales relacionada con el uso de altos volúmenes y dosis, cuando se compara con los bloqueos realizados solo con neuroestimulación<sup>47</sup>. El bloqueo del nervio femoral es la técnica de elección para la analgesia postoperatoria en la cirugía de prótesis de rodilla, pero también es una técnica adecuada en lesiones urgentes por fractura de fémur que requieran analgesia o tras la estabilización quirúrgica<sup>48</sup>. El bloqueo del nervio ciático a nivel supracondíleo por vía lateral mediante ultrasonidos es un acceso ideal para el tratamiento del dolor distal por fracturas de tibia, tobillo o pie<sup>49</sup> (tabla 5).

### Conclusiones

El control del dolor en diferentes situaciones o procedimientos en el paciente crítico disminuye la respuesta al estrés y mejora los resultados de morbimortalidad. Las técnicas regionales pueden ser útiles en estas diferentes situaciones para encontrar el plan analgésico que produzca efectos beneficiosos según las condiciones clínicas de cada paciente. La aproximación multimodal a este plan analgésico ajustado a cada paciente incluirá el uso de técnicas no farmacológicas, técnicas farmacológicas y técnicas de analgesia regional tanto si el paciente crítico es un paciente posquirúrgico con una técnica regional iniciada en quirófano como si es un paciente con necesidad de una técnica regional analgésica en la UCC. Las técnicas regionales analgésicas (tanto neuroaxiales como de nervio periférico) están infrutilizadas en el paciente crítico por ausencia de educación para el tratamiento del dolor, temor a efectos adversos o uso inapropiado de fármacos; es por ello que el papel del anestesiólogo es fundamental para dirigir el tratamiento del dolor hacia una verdadera estrategia multimodal y evitar las estrategias analgésicas basadas en opiáceos sistémicos y sedantes con

los potenciales graves efectos adversos. La disponibilidad de la ecografía mejora la calidad y la seguridad de los bloqueos tanto neuroaxiales como en miembro superior o inferior, incluso en algunas situaciones con el paciente sedado.

## Responsabilidades éticas

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

**Confidencialidad de los datos.** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

**Derecho a la privacidad y consentimiento informado.** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Bibliografía

- Chanques G, Sebbane M, Barbotte E, Viel E, Eledjam J, Jaber S. A prospective study of pain at rest: Incidence and characteristics of an unrecognized symptom in surgical and trauma versus medical intensive care unit patients. *Anesthesiology*. 2007;107:858-60.
- Battle CE, Lovett S, Hutchings H. Chronic pain in survivors of critical illness: A retrospective analysis of incidence and risk factors. *Crit Care*. 2013;17:R101.
- Crunden E. A reflection from the other side of the bed—an account of what it is like to be a patient and a relative in an intensive care unit. *Intensive Crit Care Nurs*. 2010;26:18-23.
- Brennan F, Carr DB, Cousins M. Pain management: A fundamental human right. *Anesth Analg*. 2007;105:205-21.
- Werawatganon T, Charuluxanun S. Patient controlled intravenous opioid analgesia versus continuous epidural analgesia for pain after intra-abdominal surgery. *Cochrane Database Syst Rev*. 2005:CD004088.
- Richman JM, Liu SS, Courpas G, Wong R, Rowlingson AJ, McGready J, et al. Does continuous peripheral nerve block provide superior pain control to opioids? A meta-analysis. *Anesth Analg*. 2006;102:248-57.
- Fischer B. Benefits, risks, and best practice in regional anesthesia: Do we have the evidence we need? *Reg Anesth Pain Med*. 2010;35:545-8.
- Block BM, Liu SS, Rowlingson AJ, Cowan AR, Cowan JA Jr, Wu CL. Efficacy of postoperative epidural analgesia: A meta-analysis. *JAMA*. 2003;290:2455-63.
- Kettner SC, Willschke H, Marhofer P. Does regional anaesthesia really improve outcome? *Br J Anaesth*. 2011;107 Suppl 1:i90-5.
- Erstad BL, Puntillo K, Gilbert HC, Grap MJ, Li D, Medina J, et al. Pain management principles in the critically ill. *Chest*. 2009;135:1075-86.
- Reardon DP, Anger KE, Szumita PM. Pathophysiology, assessment, and management of pain in critically ill adults. *Am J Health Syst Pharm*. 2015;72:1531-43.
- Lavand'homme P. Postoperative pain. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2006;19:556-61.
- Epstein J, Breslow MJ. The stress response of critical illness. *Critic Care Clin*. 1999;15:17-33.
- Peláez R, Hortal FJ, Riesgo M. Tratamiento del dolor postoperatorio en cirugía cardíaca. *Rev Esp Anestesiología Reanim*. 2002;49:474-84.
- Grosu I, Lavand'homme P. Continuous regional anesthesia and inflammation: A new target. *Minerva Anesthesiol*. 2015;81:1001-9.
- Barr J, Fraser GL, Puntillo K, Ely EW, Gélinas C, Dasta JF, et al., American College of Critical Care Medicine. Clinical practice guidelines for the management of pain, agitation, and delirium in adult patients in the intensive care unit. *Crit Care Med*. 2013;41:263-306.
- Chanques G, Pohlman A, Kress JP, Molinari N, de Jong A, Jaber S, et al. Psychometric comparison of three behavioural scales for the assessment of pain in critically ill patients unable to self-report. *Crit Care*. 2014;18:R160.
- Compère V, Legrand JF, Guitard PG, Azougagh K, Baert O, Ouennich A, et al. Bacterial colonization after tunneling in 402 perineural catheters: A prospective study. *Anesth Analg*. 2009;108:1326-30.
- Bubeck J, Boos K, Krause H, Thies KC. Subcutaneous tunneling of caudal catheters reduces the rate of bacterial colonization to that of lumbar epidural catheters. *Anesth Analg*. 2004;99:689-93.
- Levi M, Sivapalaratnam S. Hemostatic abnormalities in critically ill patients. *Intern Emerg Med*. 2015;10:287-96.
- Llao JV, de Andrés J, Gomar C, Gómez A, Hidalgo F, Sahagún J, et al. Fármacos que alteran la hemostasia y técnicas regionales anestésicas y analgésicas: recomendaciones de seguridad. *Rev Esp Anestesiología Reanim*. 2001;48:270-8.
- Llao Pitarch JV, de Andrés Ibanez J, Gomar Sancho C, Gomez Luque A, Hidalgo Martinez F, Torres Morera LM. Guía clínica de fármacos inhibidores de la hemostasia y anestesia regional neuroaxial. *Rev Esp Anestesiología Reanim*. 2005;52:413-20.
- Hebl JR, Niesen AD. Infectious complications of regional anesthesia. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2011;24:573-80.
- Wedwl DJ, Horlocker TT. Regional anesthesia in the febrile or infected patient. *Reg Anesth Pain Med*. 2006;31:324-33.
- Gronwald C, Vowinkel T, Hahnenkamp K. Regional anesthetic procedures in immunosuppressed patients: Risk of infection. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2011;24:698-704.
- Neal JM, Barrington MJ, Brull R, Hadzic A, Hebl JR, Horlocker TT, et al. The Second ASRA Practice Advisory on Neurologic Complications Associated With Regional Anesthesia and Pain Medicine: Executive Summary 2015. *Reg Anesth Pain Med*. 2015;40:401-30.
- Visser WA, Lee RA, Gielen MJ. Factors affecting the distribution of neural blockade by local anesthetics in epidural anesthesia and a comparison of lumbar versus thoracic epidural anesthesia. *Anesth Analg*. 2008;107:708-21.
- Ho AM, Karmakar MK, Critchley LA. Acute pain management of patients with multiple fractured ribs: A focus on regional techniques. *Curr Opin Crit Care*. 2011;17:323-7.
- Joshi GP, Bonnet F, Shah R, Wilkinson RC, Camu F, Fischer B, et al. A systematic review of randomized trials evaluating regional techniques for postthoracotomy analgesia. *Anesth Analg*. 2008;107:1026-40.
- Carrier FM, Turgeon AF, Nicole PC, Trépanier CA, Ferguson DA, Thauvette D, et al. Effect of epidural analgesia in patients with traumatic rib fractures: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Can J Anaesth*. 2009;56:230-42.
- Guay J. The benefits of adding epidural analgesia to general anesthesia: A meta-analysis. *J Anesth*. 2006;20:335-40.
- Schulz-Stübner S, Boezaart A, Hata JS. Regional analgesia in the critically ill. *Crit Care Med*. 2005;33:1400-7.
- Guedes L, Rebelo H, Oliveira R, Neves A. Regional analgesia in intensive care. *Rev Bras Anesthesiol*. 2012;62:719-30.

34. Yeung JH, Gates S, Naidu BV, Wilson MJ, Gao Smith F. Paravertebral block versus thoracic epidural for patients undergoing thoracotomy. *Cochrane Database Syst Rev*. 2016; CD009121.
35. Mohta M, Verma P, Saxena AK, Sethi AK, Tyagi A, Girotra G. Prospective randomized comparison of continuous thoracic epidural and thoracic paravertebral infusion in patients with unilateral multiple fractured ribs: A pilot study. *J Trauma*. 2009;66:1096–101.
36. Schnabel A, Reich SU, Kranke P, Pogatzi-Zahn EM, Zahn PK. Efficacy and safety of paravertebral block in breast surgery: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Br J Anaesth*. 2010;105:842–52.
37. Pace MM, Sharma B, Anderson-Dam J, Fleischmann K, Warren L, Stefanovich P. Ultrasound-guided thoracic paravertebral blockade: A retrospective study of the incidence of complications. *Anesth Analg*. 2016;122:1186–91.
38. Britt T, Sturm R, Ricardi R, Labond V. Comparative evaluation of continuous intercostal nerve block or epidural analgesia on the rate of respiratory complications, intensive care unit, and hospital stay following traumatic rib fractures: A retrospective review. *Local Reg Anesth*. 2015;8:79–84.
39. Luketich JD, Land SR, Sullivan EA, Alvelo-Rivera M, Ward J, Buenaventura PO, et al. Thoracic epidural versus intercostal nerve catheter plus patient-controlled analgesia: A randomized study. *Ann Thorac Surg*. 2005;79:1845–9.
40. Diéguez P, Casas P, López S, Fajardo M. Bloqueos guiados por ultrasonidos para cirugía mamaria. *Rev Esp Anesthesiol Reanim*. 2016;63:159–67.
41. Al-Naimi KT, Hussain S, Pennefather SH. Interpleural block and safe high quality analgesia after thoracotomy. *Anaesthesia*. 2008;63:552–3.
42. Abdallah FW1, Chan VW, Brull R. Transversus abdominis plane block: A systematic review. *Reg Anesth Pain Med*. 2012;37:193–209.
43. Tran TM, Ivanusic JJ, Hebbard P, Barrington MJ. Determination of spread of injectate alter ultrasound-guided transversus abdominis plane block: A cadaveric study. *Br J Anaesth*. 2009;102:123–7.
44. Hessian EC, Evans BE, Woods JA, Taylor DJ, Kinkel E, Bjorksten AR. Plasma ropivacaine concentrations during bilateral transversus abdominis plane infusions. *Br J Anaesth*. 2013;111:488–95.
45. Parras T, Blanco R. Randomised trial comparing the transversus abdominis plane block posterior approach or quadratus lumborum block type I with femoral block for postoperative analgesia in femoral neck fracture, both ultrasound-guided. *Rev Esp Anesthesiol Reanim*. 2016;63:141–8.
46. Schulz-Stübner S. The critically ill patient and regional anesthesia. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2006;19:538–44.
47. Neal JM, Brull R, Horn JL, Liu SS, McCartney CJ, Perlas A, et al. The Second American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine Evidence-Based Medicine Assessment of Ultrasound-Guided Regional Anesthesia: Executive Summary. *Reg Anesth Pain Med*. 2016;41:181–94.
48. Herring AA, Liu B, Kiefer MV, Nagdev AD, Tsui BC. ED placement of perineural catheters for femoral fracture pain management. *Am J Emerg Med*. 2014;32:287.e1–3.
49. Gray AT, Huczko EL, Schafhalter-Zoppoth I. Lateral popliteal nerve block with ultrasound guidance. *Reg Anesth Pain Med*. 2004;29:507–9.
50. Tsui BC, Guenther C, Emery D, Finucane B. Determining epidural catheter location using nerve stimulation with radiologic confirmation. *Reg Anesth Pain Med*. 2000;25:306–9.