



La anestesia regional en pacientes con trauma

Dr. José Eduardo Camacho del Angel*

* Médico Anestesiólogo Subespecialista en Anestesia Regional adscrito a la Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Traumatología y Ortopedia Lomas Verdes. Médico Anestesiólogo adscrito al Servicio de Anestesiología del Hospital Central Sur de Alta Especialidad de Petróleos Mexicanos.

El trauma es una de las principales causas de mortalidad en todo el mundo y el dolor es el síntoma más común reportado por los pacientes ingresados en la sala de urgencias. Protocolos específicos se han desarrollado para el tratamiento de todas las complicaciones relacionadas con el dolor, como el trastorno de estrés postraumático, haciendo que los anestesiólogos estén más involucrados en el manejo de los pacientes con traumatismos. A pesar de que los datos demuestran que la anestesia regional mejora los resultados, se carece de una gestión del manejo del dolor del paciente con trauma. La anestesia no sólo aumenta la comodidad y reduce el sufrimiento del paciente, sino también reduce la tasa de morbilidad e intubación con mejores resultados a corto y largo plazo. Shulz-Stubmer y colaboradores informaron que la analgesia regional con bloqueos de inyección única y catéteres continuos neuroaxiales y periféricos, puede desempeñar un papel valioso en un enfoque multimodal para el manejo del dolor en pacientes traumatizados ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos.

Si bien las intervenciones quirúrgicas para trauma múltiple con más frecuencia requieren anestesia general (AG), la anestesia regional (AR) debe ser considerada en pacientes que presenten lesiones ortopédicas aisladas y en pacientes con quemaduras. Un meta-análisis mostró que el bloqueo neuroaxial reduce significativamente la mortalidad y la morbilidad postoperatoria (por ejemplo, trombosis venosa profunda, embolismo pulmonar) en comparación con la anestesia general, aunque los resultados para la reparación de las fracturas de cadera son todavía discutibles⁽¹⁾.

A continuación se describe el uso de diferentes técnicas de anestesia regional que podrían ser potencialmente utilizadas en pacientes que han sufrido algún trauma, y describir las indicaciones, limitaciones y aspectos prácticos de la anestesia regional en los pacientes traumatizados.

TÉCNICAS DE ANESTESIA REGIONAL EN PACIENTES QUE HAN SUFRIDO TRAUMA

Bloqueo epidural y subaracnoideo

El bloqueo epidural (BED) y el bloqueo subaracnoideo (BSA) son, con mucho, las técnicas de anestesia y analgesia regional más utilizadas en la cirugía de la extremidad inferior; informes recientes sugieren el uso también de estas técnicas para controlar el dolor en los pacientes críticos. El BSA se consigue mediante la introducción de medicamentos en el espacio subdural, mientras que el BED se logra mediante la introducción de medicamentos en el espacio epidural. Los medicamentos inyectados por vía epidural actúan directamente sobre los nervios espinales y los receptores en la médula espinal por medio de difusión a través de la duramadre y en el líquido cefalorraquídeo. Si se administra sedación mínima y la anestesia se mantiene a un nivel por debajo de los intercostales, el estado mental y la función respiratoria pueden ser bien cuidados.

La población de pacientes potencialmente disponibles más comunes para tales procedimientos incluye a los ancianos con múltiples comorbilidades o una morbilidad y mortalidad perioperatoria significativas. Scheini y colaboradores encontraron que un régimen analgésico perioperatorio con bupivacaína epidural continua/fentanilo redujo el número de eventos isquémicos miocárdicos en pacientes ancianos con fractura de cadera. Los datos recientes sugieren que la incidencia de eventos cardíacos adversos graves fue significativamente menor con analgesia epidural preoperatoria que con analgesia intramuscular habitual en pacientes con fracturas de cadera⁽²⁾.

La revisión de la literatura, sin embargo, indica que ninguna técnica ofrece un resultado significativamente mejor que el otro, aunque Urwin y colaboradores informaron de una menor mortalidad al mes en pacientes que reciben anestesia regional. Durante

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medigraphic.com/rma>

la cirugía de reimplantación y revascularización hasta la fecha el BED no parece favorecer un incremento en el flujo sanguíneo.

La inestabilidad cardiovascular relacionada con el bloqueo simpático es el efecto secundario más común. La bradicardia e hipotensión pueden ser más pronunciadas con dosis de bolo intermitente en pacientes que han reducido la precarga como pacientes geriátricos con hipovolemia. Estos pacientes a menudo tienen un déficit de fluido preexistente que se ve agravado por la pérdida de sangre de los sitios de fractura en compartimentos musculares. Para evitar la hipotensión asociada con el inicio de la simpatectomía la gestión de fluidos debe ser cuidadosa; con o sin el uso de monitorización invasiva, debe mantenerse durante todo el período perioperatorio.

Una de las principales limitaciones de la analgesia epidural es que es segmentaria, que necesita grandes volúmenes de anestésicos locales (AL) para cubrir las lesiones extensas y el estado de coagulación del paciente⁽³⁾.

Las recomendaciones de la Sociedad Americana de Anestesia Regional se deben seguir cuando se considera la coagulación de un paciente y la administración de fármacos anticoagulantes. El retiro del catéter debe seguir las indicaciones de colocación del mismo. Una revisión más amplia de la anestesia regional y la anticoagulación ha sido publicada anteriormente. En el

cuadro I⁽¹⁾ se resumen las indicaciones, contraindicaciones y los problemas prácticos con el BSA y el BED.

Bloqueo de nervios periféricos

La introducción de nuevos métodos y técnicas está aumentando y mejorando el uso de bloqueos nerviosos periféricos (BNP) en la escena del trauma. Estas técnicas también están ganando interés después del importante aumento de las heparinas de bajo peso molecular. Los BNP ofrecen estas ventajas en el entorno del trauma: 1. Evitar los efectos secundarios de la AG, 2. Evitar los efectos secundarios del bloqueo espinal, 3. Permitir analgesia rápida y eficaz sin los efectos secundarios de los analgésicos sistémicos, 4. Permitir la simpatectomía cuando se realiza la cirugía de la extremidad superior con las ventajas relacionadas en la cirugía de injerto⁽²⁾.

Extremidad inferior

En los pacientes con fracturas unilaterales de extremidades inferiores que no son candidatos para el BED, la anestesia regional de los nervios procedentes del plexo lumbar y del nervio ciático puede proporcionar un alivio excelente del

Cuadro I. Diferentes tipos de bloqueos nerviosos centrales continuos de la extremidad inferior.

Bloqueo	Indicaciones	Contraindicaciones	Dosis recomendadas	Problemas frecuentes y sugerencias en pacientes traumatizados
Subaracnoidal	Cirugía de ortopedia o trauma de extremidades inferiores	Rechazo del paciente Coagulopatías, uso de anticoagulantes, cuenta baja de plaquetas, sepsis/bacteremia Estenosis aórtica crítica Hipovolemia severa Presión intracraneal elevada Trauma vertebral Alergia a anestésicos locales	Cirugía: 1.6-2 mL de Bupivacaína por arriba de L3-L4 Morfina intratecal dosis única catéteres espinales	Posicionamiento difícil del paciente, fracturas múltiples, número y posición de los tubos y catéteres, sistemas de fijación al hueso Hipotensión
Epidural	Cirugía de ortopedia o trauma de extremidades inferiores	Rechazo del paciente Coagulopatías, uso de anticoagulantes, cuenta baja de plaquetas, sepsis/bacteremia Inestabilidad hemodinámica Presión intracraneal elevada Trauma vertebral Alergia a anestésicos locales	Cirugía: ropivacaína 0.75% 10-15 mL bupivacaína 0.5% 5-10 mL Analgesia PO: bupivacaína 0.125% Cada 8-12 horas Infusión: ropivacaína 0.2% 5 mL/h	Posicionamiento difícil del paciente Fracturas múltiples Número y posición de tubos y catéteres Sistemas de fijación al hueso

dolor y una buena anestesia a nivel quirúrgico. El bloqueo del nervio femoral o catéteres colocados con o sin el uso de un estimulador nervioso eléctrico (ENS) son útiles en el tratamiento del dolor agudo de las fracturas del cuello del fémur en el período perioperatorio y en la atención prehospitalaria.

Fletcher y colaboradores mostraron que el bloqueo femoral proporciona un alivio más rápido que la morfina sistémica intravenosa (5-10 mg/h). El beneficio del bloqueo femoral también fue demostrado por López y colaboradores para facilitar la posición de sentado para la anestesia espinal.

Hay varias técnicas que pueden ser utilizadas para bloquear el nervio ciático: El abordaje medio glúteo anterior o posterior, subglúteo, el abordaje clásico de Labat con una o dos inyecciones; todo depende de la pericia del operador y la posibilidad de colocar al paciente para el procedimiento.

En la cirugía del pie o el tobillo el abordaje poplíteo podría ser realizado⁽⁴⁾.

El cuadro II⁽¹⁾ muestra las indicaciones, contraindicaciones y problemas prácticos de diferentes tipos de bloqueos nerviosos periféricos continuos en las extremidades inferiores.

Extremidad superior

Los bloqueos de la extremidad superior a través del plexo braquial se utilizan para la reparación de laceraciones, reducciones cerradas o cirugía realizada en los nervios del brazo como un medio para prevenir el vasoespasmo mediado

neurogénicamente por la reimplantación. El bloqueo continuo del plexo y los nerviosos periféricos ofrecen beneficios potenciales de la analgesia prolongada que proporciona la colocación de un catéter, con menos efectos secundarios, una mayor satisfacción del paciente, y una más rápida recuperación funcional después de la cirugía.

En la cirugía de la extremidad superior, el abordaje interescalénico, el axilar o el supraclavicular/infraclavicular y el paravertebral cervical para el bloqueo del plexo braquial, se pueden utilizar para la anestesia y también para la analgesia continua. El bloqueo interescalénico proporciona la anestesia más fiable para el dolor de hombro y la cirugía del mismo. Para la mayoría de los autores de un bloqueo continuo es la técnica de analgesia de elección, proporcionando un mejor control del dolor que la analgesia con morfina controlada conforme al paciente. El abordaje modificado por Boezart y colaboradores parece reducir la incidencia de desprendimiento del catéter⁽³⁾.

Aunque se ha demostrado que la analgesia controlada por el paciente con opioides produce efectos similares sobre la función pulmonar como el bloqueo interescalénico ipsilateral, la mayor limitación del bloqueo interescalénico es el inevitable bloqueo del nervio frénico y la pérdida de actividad hemidiafragmática.

Los bloqueos infraclavicular y axilar son capaces de proporcionar buenos niveles de anestesia para la cirugía de la extremidad superior. El bloqueo infraclavicular y axilar continuo proporciona un buen nivel de analgesia durante el período perioperatorio e incluso días después de la cirugía en

Cuadro II. Diferentes tipos de bloqueos nerviosos periféricos continuos en la extremidad inferior.

Bloqueo	Indicaciones	Contraindicaciones	Dosis recomendadas	Problemas frecuentes y sugerencias en pacientes traumatizados
Femoral o ciático	Cirugía unilateral en la pierna. Analgesia en su campo de inervación	Rechazo del paciente. Infección local en el sitio de inserción. Neuropatías preexistentes Alergia a anestésicos locales	Cirugía: Ropivacaína 0.75% 10-15 mL o Bupivacaína 0.5% 15 mL Analgesia PO: Bupivacaína 0.2-0.25% 10 mL cada 8-12 horas. Infusión: Ropivacaína 0.2% 5 mL/h	Todos los abordajes posibles deben ser considerados Interferencia por catéteres femorales o línea arterial Considerar USG en caso de dolor a la ENP
Tibial posterior y poplíteo	Cirugía unilateral de pie	Rechazo del paciente. Infección local en el sitio de inserción Neuropatías preexistentes Alergia a anestésicos locales	Cirugía: Ropivacaína 0.75% 10-15 mL o Bupivacaína 0.5% 15 mL Analgesia PO: Bupivacaína 0.2-0.25% 10 mL cada 8-12 horas. Infusión: Ropivacaína 0.2% 5 mL/h	Todos los abordajes posibles deben ser considerados

los pacientes que necesitan anestesia quirúrgica por herida dolorosa con cambios de apósito o desbridamientos por quemaduras graves. Por esta razón, la colocación de un catéter en lugar de la técnica de dosis única debe ser considerada. El abordaje supraclavicular ha sido casi abandonado debido al correspondiente aumento a la frecuencia del neumotórax⁽⁴⁾.

El cuadro III⁽¹⁾ muestra las indicaciones, contraindicaciones y los problemas prácticos de los diferentes tipos de bloqueos nerviosos periféricos continuos en la extremidad superior.

TÉCNICAS ANALGÉSICAS PARA EL DOLOR PRECORDIAL

Las ventajas principales de reducir el dolor precordial, más allá de dejar la sensación de mayor comodidad al paciente son: 1. Mejorar la función respiratoria al disminuir el dolor en la inspiración, lo que permite respirar profundamente, 2. Permitir la posición vertical o posición sentada, 3. Mejorar la eficacia de la tos con la disminución del riesgo de atelectasias,

Cuadro III. Diferentes tipos de bloqueos nerviosos periféricos continuos en la extremidad superior.

Bloqueo	Indicaciones	Contraindicaciones	Dosis recomendadas	Problemas frecuentes y sugerencias en pacientes traumatizados
Interescalénico	Cirugía de hombro/brazo	Rechazo del paciente Pneumotórax contralateral Infección en el sitio de punción Neuropatía pre existente Alergia a anestésicos locales	Cirugía: Ropivacaína 0.5% 20-30 mL Analgesia PO: Bupivacaína 0.25% 10 mL cada 8-12 horas Infusión: Ropivacaína 0.2% 5 mL/h	Bloqueo nervio frénico ipsilateral Síndrome de Horner Riesgo de inyección subdural accidental
Infraclavicular/ supraclavicular	Cirugía de mano/antebrazo	Rechazo del paciente Coagulopatía severa Infección en el sitio de punción Neuropatía preexistente Alergia a anestésicos locales	Cirugía: Ropivacaína 0.5% 20-30 mL Analgesia PO: Bupivacaína 0.25% 10 mL cada 8-12 horas Infusión: Ropivacaína 0.2% 5 mL/h	Interferencia con catéteres subclavios Riesgos de fistula arteriovenosa
Axilar	Cirugía de mano/antebrazo	Rechazo del paciente Coagulopatía severa Infección en el sitio de punción Neuropatía preexistente Alergia a anestésicos locales	Cirugía: Ropivacaína 0.5% 20-40 mL Analgesia PO: Bupivacaína 0.25% 10-20 mL cada 8-12 horas Infusión: Ropivacaína 0.2% 5-10 mL/h	Posicionamiento del brazo Inadecuado para la colocación de catéteres
Cervical paravertebral	Cirugía de hombro/brazo	Rechazo del paciente Infección en el sitio de punción Neuropatía preexistente Alergia a anestésicos locales	Cirugía: Bupivacaína 0.5% 30 mL Analgesia PO: Bupivacaína 0.25% 10 mL cada 8-12 horas Infusión: Ropivacaína 0.2% 5 mL/h	Riesgo de inyección subdural accidental Riesgos de fistula arteriovenosa
Ganglio estrellado	Cirugía de brazo / mano	Rechazo del paciente Pneumotórax contralateral Infección en el sitio de punción Neuropatía preexistente Alergia a anestésicos locales	Bupivacaína 0.25% 8-10 mL	Riesgo de inyección subdural accidental Riesgo de inyección vascular accidental

hipoxemia y la morbilidad y mortalidad asociadas. Basado en la evidencia actual, es difícil recomendar un método único que pueda ser utilizado con seguridad y eficacia en la analgesia de los pacientes que tienen múltiples costillas fracturadas. La analgesia epidural se ha usado después de una toracotomía o por fracturas costales múltiples y se ha demostrado que es un predictor independiente de la disminución de la morbilidad y la mortalidad en trauma torácico junto con la mejora de los resultados en pacientes que tienen fracturas de costillas.

Cuando el BED está contraindicado, los catéteres intrapleurales, torácicos y paravertebrales se pueden usar como una alternativa a los catéteres epidurales para el tratamiento del dolor unilateral, para fracturas de costillas después de trauma en el tórax, o para la cirugía de tórax. La principal limitación de estas técnicas es que los catéteres paravertebrales que pueden controlar el dolor se limitan a unos pocos dermatomas, mientras que los catéteres intrapleurales tienen un valor limitado para el drenaje secundario simultáneo de los tubos del tórax. El bloqueo de nervios intercostales es una forma efectiva de analgesia, y para la mayoría de los pacientes con fracturas de costillas un bloqueo de nervios intercostales es suficiente para permitir el ejercicio respiratorio adecuado y el alta hospitalaria. La incidencia de neumotórax por bloqueo de nervios intercostales es baja⁽⁴⁾.

OTRAS TÉCNICAS ANALGÉSICAS

El bloqueo del plexo lumbar continuo puede proporcionar un alivio para el manejo del dolor agudo postoperatorio después de la reducción abierta y fijación interna de la fractura acetabular. El bloqueo del plexo celiaco puede proporcionar una analgesia excelente para la pancreatitis secundaria a trauma pero dificultades técnicas (orientación por tomografía computarizada, fluoroscopía, ultrasonido o transgástrica) y la necesidad de inyecciones repetidas limitan su uso. Los bloqueos nerviosos de dosis única, como el bloqueo del cuero cabelludo durante la colocación de la fijación en halo, los abordajes vasculares se olvidan con frecuencia, aunque es fácil y seguro realizar. La anestesia tópica se puede lograr con lidocaina-prilocaina (EMLA, AstraZeneca, Londres). Se debe aplicar 30-45 minutos antes del procedimiento para lograr un efecto óptimo⁽⁴⁾.

ASPECTOS PRÁCTICOS DE LA ANESTESIA REGIONAL EN PACIENTES CON TRAUMA

Medicamentos

Los medicamentos más utilizados para la analgesia o anestesia regional son los AL vía neuroaxial o bloqueos de nervios periféricos, que impiden la conducción nerviosa a través del bloqueo de los canales de sodio, con bloqueo de la transmisión de las fibras nerviosas como consecuencia no sólo de las fibras A-delta y fibras C responsables del dolor. Los AL han demostrado que

tienen efectos negativos dependientes de la dosis, tales como neurotoxicidad, cardiotoxicidad, y excitación o depresión del sistema nervioso central, y otros efectos secundarios no relacionados con la cantidad de dosificación, tal como miotoxicidad y la inhibición de la cicatrización de heridas.

Debido al padecimiento traumático los niveles de plasma en anestesia pueden cambiar en los pacientes críticos. La ropivacaína ha demostrado que tiene una menor toxicidad en comparación con la bupivacaína y es indicada para la cirugía programada o de larga duración.

Otros fármacos comúnmente usados para la analgesia epidural son los opiáceos. Éstos actúan a través de los receptores mu, kappa, y los receptores delta en la sustancia gelatinosa de la médula espinal. Una ventaja de los opioides epidurales sobre los anestésicos locales es la falta de bloqueo autonómico y motor. Además, debido a la limitación principal de la analgesia epidural es que es segmentaria y requiere grandes volúmenes de AL; fármacos hidrófilos, tales como morfina, presentan una mayor propagación segmentaria y resultan en un mejor alivio del dolor que los fármacos liposolubles. Debido a la reducción de 10 veces en dosis equianalgésicas de opioides entre las vías epidural e intravenosa, la prevalencia de ciertos efectos secundarios, como la sedación y estreñimiento, durante la administración neuroaxial se reduce. Desgraciadamente, una mayor propagación rostral también resulta en una mayor prevalencia de efectos secundarios y el prurito es más común con la vía neuroaxial. Las complicaciones atribuibles a las dosis altas de opioides sistémicos incluyen trastornos del sueño, delirio, alteraciones del estado mental, disfunción gastrointestinal, y síndrome de abstinencia. Durante los BNP, la adición de 50 a 150 µg de clonidina en un paciente hemodinámicamente estable o de 150 a 300 µg de buprenorfina para prolongar la duración de la acción puede ser considerada, aunque todavía existe controversia. La clonidina también ha sido utilizada en bloqueo neuroaxial.

Un estudio prospectivo demostró que la evaluación del dolor aumentaba la probabilidad de la administración de analgésicos en los pacientes con trauma. Las puntuaciones de la gravedad del dolor parecen estar subutilizadas, sin embargo. Durante el período perioperatorio, la analgesia preventiva reduce la magnitud y duración del dolor postoperatorio, lo que muestra evidencia de un componente central del dolor por hipersensibilidad después de la lesión, no sólo en estudios experimentales, sino también en los ensayos clínicos⁽³⁾.

COLOCACIÓN DE CATÉTERES Y MANTENIMIENTO

La seguridad de la colocación de catéteres epidurales en pacientes críticamente enfermos está relacionada con el nivel de conciencia del paciente, el estado de respuesta inflamatoria sistémica, la estabilidad hemodinámica, y la coagulación, y el uso de cualquier medicamento anticoagulante o antiplaquetario. Con respecto al estado de coagulación del paciente, el

retiro del catéter debe seguir las indicaciones de colocación del mismo. Abordajes de diagnóstico, incluyendo la tomografía computarizada y la resonancia magnética, se deben considerar en la presencia de signos clínicos o de advertencia de posibles complicaciones hemorrágicas.

Para evitar los efectos secundarios de los anestésicos locales por inyección intravascular accidental, es muy recomendable la aspiración durante la colocación del catéter para comprobar el retorno sanguíneo y una dosis de prueba de un anestésico local o solución salina con adrenalina 1:200.000. Debido a la enfermedad traumática subyacente y uso relacionado de fármacos cardiovasculares (es decir, los bloqueadores Beta, Alfa-2 agonistas, catecolaminas), los parámetros cardiovasculares, tales como la frecuencia cardíaca, la presión arterial, y cambios en el ECG, se pueden alterar. La premedicación y la sedación profunda también pueden enmascarar los efectos secundarios.

La correcta posición del catéter epidural se puede lograr mediante la estimulación eléctrica durante la colocación o una radiografía posterior a la colocación con una pequeña cantidad de medio de contraste no neurotóxico.

La rutina neurológica diaria para la evaluación a largo plazo del catéter se puede realizar por inyecciones en bolo de anestésicos locales de acción prolongada, tales como bupivacaína, ropivacaína, levobupivacaína o la interrupción de infusiones continuas.

El uso de microcatéteres subaracnoideos no está aprobado en los Estados Unidos, pero sí en Europa; puede ser una alternativa a los catéteres epidurales, especialmente si su uso a corto plazo después de la cirugía es previsto⁽¹⁾.

Los catéteres adecuados para la neuroestimulación no se deben cortar por el peligro de desenrollar el alambre de metal en espiral interno que conduce la corriente. Ningún estudio ha analizado el riesgo de volver a conectar estos catéteres después de la desinfección a fondo de la superficie exterior. En cuanto a la incidencia de la colonización, Cuvillon y co-

laboradores informaron de una alta incidencia global (57%) de los catéteres femorales sin complicaciones sépticas. Los autores concluyeron que la decisión de volver a conectar o retirar el catéter debe basarse en la situación clínica individual. Los catéteres no se deben quitar de forma rutinaria después de un lapso de tiempo determinado, sólo cuando aparecen los signos clínicos de infección.

Las observaciones estructuradas de catéteres para las complicaciones infecciosas y el uso estricto de la técnica aséptica durante la colocación y la tunelización de los catéteres, junto con el posible uso de catéteres recubiertos con antibióticos, en el futuro, puede reducir las posibles complicaciones infecciosas.

No existe un algoritmo para el tratamiento de la lesión postoperatoria del nervio. Muy a menudo, los síntomas se observan en primer lugar y se refieren como una complicación anestésica. Más frecuentemente, se informa disestesia o hipoestesia residual⁽¹⁾.

RESUMEN

Aunque no está clara la ventaja aparente entre la anestesia regional y la anestesia general, la analgesia epidural preoperatoria o los bloqueos continuos de nervios para amputaciones de las extremidades superiores y para los pacientes que no son candidatos para la anestesia neuroaxial, son técnicas que deben ser consideradas seriamente para una lesión limitada en una sola extremidad. Esta consideración es más importante cuando las técnicas de anestesia regional se extienden al período postoperatorio para proporcionar analgesia.

Debido a la limitada cooperación del paciente, la atención de alta calidad de enfermería y el anestesiólogo bien entrenado son requisitos obligatorios para el uso de la anestesia regional con seguridad en todo el período perioperatorio.

REFERENCIAS

1. Gregoretti C, Decaroli D, Miletto A, et al. Regional anesthesia in trauma patients. *Anesthesiology Clinics*. 2007;25:99-116.
2. Schulz-Stübner S, Boenzaart A, Hata JS, et al. Regional analgesia in the critically ill. *Crit Care Med*. 2005;33:1400-1407.
3. Schulz-Stübner S. The critically ill patient and regional anesthesia. *Current Opinion in Anesthesiology*. 2006;19:538-544.
4. Fraser G, Riker R. Sedation and analgesia in the critically ill adult. *Current Opinion in Anesthesiology*. 2007;20:119-123.