



Anestesia y Analgesia Regional en Trauma

Anesthesia and Regional Analgesia in Trauma

¹Andrés Rocha-Romero, ²Juan Salvador Vilchis-Rentería, ³Giancarlo Ferretiz-López. ¹Instituto Nacional de Cancerología. Universidad Nacional Autónoma de México. ²Clínica del Dolor, Instituto Nacional de Cancerología. Hospital de Traumatología y Ortopedia, Unidad de Medicina de Alta Especialidad No. 21, Instituto Mexicano del Seguro Social. Monterrey, Nuevo León, México. ³Hospital General de León, Secretaría de Salud. León, Guanajuato, México.

Anestesia en México 2021; 33: (1).

Fecha de recepción abril 2020

Fecha de aceptación mayo 2020

Fecha de publicación enero 2021

dr.salvadorvilchis@gmail.com

dcferretiz@hotmail.com

Resumen

Objetivo: Demostrar la importancia de la anestesia regional en el paciente politraumatizado y su evolución. El trauma es la principal causa de muerte en menores de 30 años y puede generar síndromes dolorosos crónicos difíciles de tratar. La anestesia regional guiada presenta hasta en un 69% ventajas, en comparación con otras técnicas anestésicas. **Método:** Se realizó una revisión no sistemática del impacto de la anestesia regional en trauma, incluyendo estudios en inglés y español. **Resultados:** Las técnicas de anestesia regional en trauma son favorecidas por el uso de ultrasonido, evidenciando una disminución en el número de complicaciones. **Conclusiones:** A pesar de la heterogeneidad en el diseño de múltiples ensayos, la anestesia regional aplicada al paciente de trauma presenta mejores resultados.

Palabras Clave: Anestesia regional; dolor en trauma; guía ecográfica.

Abstract

Objective: To demonstrate the importance of regional anesthesia in the polytraumatized patient and its evolution. Trauma is the leading cause of death in children under 30 and can lead to chronic painful syndromes that are difficult to treat. Guided regional anesthesia has up to 69% advantages compared to other anesthetic techniques. **Method:** A non-systematic review was carried out, of the impact of regional anesthesia on trauma, including studies in English and Spanish. **Results:** Regional anesthesia techniques in trauma are favored using ultrasound, showing a decrease in the number of complications. **Conclusions:** Despite the heterogeneity in



the design of multiple trials, regional anesthesia applied to the trauma patient presents better results.

Keywords: Regional anesthesia; Pain; Trauma; Ultrasound-guided.

Introducción

Los daños producidos por traumatismos graves representan una de las principales causas de tratamiento quirúrgico y muerte en menores de 30 años, por lo que las técnicas anestésicas empleadas serán decisivas en la evolución a corto y largo plazo. Un ejemplo de su importancia es el manejo inadecuado del dolor agudo después de una lesión, ya que potencia la respuesta de estrés fisiológico al trauma y, de no ser tratado de forma eficiente, puede generar síndromes dolorosos crónicos (1). A pesar de los avances en el conocimiento sobre el tratamiento del dolor, incluso a nivel neurobiológico, diferentes causas médicas, éticas y administrativas condicionan que el dolor siga siendo la queja más común de los pacientes en el servicio de urgencias, con una prevalencia de hasta 75% (2).

Debido a que la estimación del dolor y su tratamiento no tienen prioridad en el manejo inicial de la fase temprana del trauma, con frecuencia su abordaje es incompleto. Otras justificaciones para postergar el tratamiento adecuado del dolor son la falta de conocimiento, miedo a la adicción de opioides, evaluación inadecuada del dolor y hasta el uso de estímulos dolorosos para diagnóstico quirúrgico (3). Actualmente, la tendencia en la práctica anestésico-quirúrgica consiste en la atención multimodal de los pacientes, de lo cual surgen protocolos específicos (4). El objetivo de este trabajo es resaltar la importancia de la anestesia regional (AR) en el paciente politraumatizado y la evolución que ha tenido desde su aplicación inicial hasta la evidencia actual con el empleo de técnicas ecoguiadas por área corporal, así como las limitaciones que pudiera tener.

Inicios de la anestesia regional

La AR se ha usado desde hace mucho tiempo. La compresión de estructuras nerviosas para disminuir el dolor fue un método histórico descrito en el siglo XVI por Ambroise Pare; el cirujano jefe del ejército de Napoleón, Dominique Jean Larrey describió la analgesia secundaria a lesión por frío en soldados amputados.

En 1884, Carl Koller expuso los efectos analgésicos de la cocaína y el bloqueo del plexo braquial bajo exposición

quirúrgica se realizó por primera vez en 1884 por Crile; al año siguiente Corning publica sobre anestesia epidural. En 1898, Bier y Hildebrand publicaron sus experiencias después de realizar anestesia espinal entre ellos mismos, reportando cefalea intensa. El primer bloqueo percutáneo fue descrito en 1911 por Hirschel. La introducción de agujas y catéteres regionales a fines del siglo XIX y avances más recientes, incluida la estimulación nerviosa y el ultrasonido, han ayudado a mejorar la práctica de estas técnicas (5,6).

La AR ofrece un excelente control del dolor y se utiliza comúnmente a nivel perioperatorio, disminuyendo el consumo de opioides, también acelera la recuperación, mejora la función cardiopulmonar, disminuye la estancia hospitalaria, la tasa de infección y la respuesta neuroendocrina al estrés.

Rol de la anestesia en trauma

Las técnicas regionales proporcionan excelente analgesia y ausencia de sedación profunda, lo que facilita la monitorización del estado cognitivo en pacientes con trauma craneoencefálico. A pesar de estos beneficios su aplicación sigue siendo subutilizada.

La estabilización del paciente centrada en la reanimación cerebro cardiopulmonar es prioridad en los pacientes de trauma. En esta situación, manejar el dolor es una tarea compleja pero crucial. La depresión del sistema inmune inducida por opioides, el aumento de informes de complicaciones por los mismos y el desarrollo de nuevos fármacos como agentes intravenosos y preparaciones de anestésicos locales ha dado lugar a una modalidad de tratamiento integral en el que la AR desempeña un papel importante.

La analgesia multimodal implica el uso de una variedad de agentes y técnicas con diferentes mecanismos para tratar el dolor. Estos agentes incluyen el uso de opioides, antiinflamatorios no esteroideos, agonistas alfa-2, antagonistas de N-metil-D-aspartato, anticonvulsivos y antidepresivos (4). La AR como componente de la analgesia multimodal, es primordial en la población víctima de politraumatismos, como un medio eficaz para controlar el dolor sin efectos secundarios sistémicos.

El realizar las técnicas de AR con efectividad requieren de entrenamiento para alcanzar todos sus beneficios de manera completa (16); debe tomarse en consideración el estado de coagulación del paciente, la posibilidad de



síndrome compartimental, así como lesiones de nervio periférico y posibilidad de infección (5).

Evolución del ultrasonido en anestesia regional

La principal ventaja de la AR periférica es la capacidad de administrar con precisión y seguridad dosis de anestésico local a nivel perineural para anestésiar selectivamente regiones del cuerpo sin alterar la respuesta cerebrocardiopulmonar. En los inicios, la identificación de las estructuras nerviosas periféricas, se deducían basándose en anatomía de superficie, dirigiendo la aguja a ciegas hacia el objetivo, el cual se infería cuando el paciente presentaba parestesia. La inconsistencia en los resultados limitó la aplicación de esta técnica dando paso al uso de neuroestimuladores. La neuroestimulación como guía para localizar nervios periféricos permitió mantener vigente el empleo de la AR periférica principalmente en cirugías de traumatología y ortopedia, generando mejores resultados, aunque se seguían presentando inconsistencias en pacientes con neuropatía periférica que requerían niveles de corriente supra normales para generar una respuesta motora adecuada (7).

Con la introducción del ultrasonido, se ha renovado y ampliado el interés por la anestesia regional, al permitir la visualización directa de estructuras nerviosas y tejidos circundantes (vasos sanguíneos, músculos, fascias, entre otros), así como de la solución anestésica empleada, aumentando con ello la precisión y seguridad.

En 1978, La Grange publica una serie de casos de bloqueo supraclavicular usando localización Doppler de la arteria subclavia, reportando un éxito del 98% y disminución de complicaciones (8). La primera visualización directa de la diseminación del anestésico local mediante ultrasonografía fue descrita en 1980 por Ting y cols mediante ultrasonografía en modo 2D para bloqueo axilar (9).

Marhofer comparó en los noventa la efectividad de la guía sonográfica versus neuroestimulador para los bloqueos tres en uno en 40 pacientes, reportando un inicio y calidad del bloqueo significativamente mejor con ultrasonido. Se logró un buen efecto analgésico en el 95% de los pacientes en el grupo de ultrasonido y 85% con neuroestimulación. En el grupo de ultrasonido, la visualización de la punta de la aguja, del nervio femoral, los vasos y la diseminación del anestésico local fue posible en el 85% de los pacientes y la punción arterial accidental

se observó solo en el grupo de neuroestimulación. Concluyendo que el uso de ultrasonido reduce el tiempo de inicio y mejora la calidad del bloqueo así como minimiza los riesgos (10).

El mismo grupo estudió la efectividad del bloqueo "3 en 1" realizado con diferentes volúmenes en pacientes asignados aleatoriamente a tres grupos. En el grupo A (ultrasonido), el bloqueo se realizó con 20 mL de bupivacaína al 0,5%; el grupo B, 20 mL de bupivacaína al 0,5% y el grupo C, 30 mL de bupivacaína al 0,5% ambos con guía de neuroestimulación. El éxito fue del 95% y 80% respectivamente. El tiempo de inicio y calidad del bloqueo sensorial fue significativamente mejor con ultrasonido. Llegando a la conclusión de que la cantidad de anestésico local también puede ser reducido sin afectar el éxito del bloqueo (11).

En la actualidad, los avances en la calidad de la imagen han permitido una mejor comprensión de la anatomía al observarse en tiempo real el entorno del nervio permitiendo no solo colocar anestésico local sino establecer diagnóstico de lesiones músculo esqueléticas, vasculares y viscerales.

A pesar de la proliferación de estudios que examinan el uso de la tecnología ecogénica para mejorar la visibilidad de las agujas, la mayoría de los catéteres disponibles en el mercado no están diseñados para ser ecogénicos, por lo tanto, la "prueba de aire" y otros métodos se usan para inferir la ubicación (12).

El ultrasonido tridimensional tiene la ventaja de optimizar imágenes sin tanta manipulación de la sonda, la huella del transductor es más grande y el tiempo de retraso comparado con 2D es mayor (el tiempo real no es preciso) también se han diseñado dispositivos de localización asistida por ultrasonido del espacio epidural, que dan mayor precisión de la profundidad (13, 14).

El corte bidimensional del ultrasonido requiere entrenamiento visual y coordinación manual para combinar las vistas transversal y sagital, lo que permite la conversión espacial de la anatomía topográfica tridimensional a imágenes bidimensionales en una pantalla.

El uso del ultrasonido en anestesia regional se ha extendido incluso a entornos bélicos, donde las lesiones traumáticas en extremidades representan el 65%, como laceraciones, esguinces, abrasiones, fracturas o dislocaciones (15). El desarrollo de estos dispositivos ha hecho que cada



vez sean más pequeños, móviles, accesibles y con imágenes de alta fidelidad. Esta portabilidad facilita su uso y la detección oportuna de algunas complicaciones del trauma existiendo perspectivas diversas al respecto (16,17,18).

Materiales y métodos

En el presente artículo se hace una revisión temática basada en una búsqueda de literatura del uso de la anestesia regional en trauma incluyendo estudios en inglés y español. De los estudios se recolectó información pertinente al uso del ultrasonido, argumentos a favor y en contra del uso de la anestesia regional en trauma, tendencias a nivel prehospitalario, servicio de urgencias y perioperatorio, ventajas de la misma, bloqueos específicos según el área corporal, limitaciones y medicina basada en la evidencia sobre el tema.

Resultados

El dolor no es el único criterio diagnóstico para el síndrome compartimental y puede no ser confiable ni objetivo. Por lo tanto, es controvertido suspender las técnicas de AR. El alivio del dolor debe ofrecerse como un derecho humano y monitorizarse como un signo vital.

Además del síndrome compartimental, el dolor abdominal es otro síndrome al que se le ha negado adecuada analgesia por temor de oscurecer el diagnóstico, aunque, desde el 2011 Manterola describe que el uso de analgésicos, además de mejorar su comodidad, no aumenta el error diagnóstico (19). Por lo anterior, se aboga por establecer metas analgésicas individualizadas con un monitoreo adecuado.

Pro y contras de la anestesia regional en trauma

El enfoque más común para el manejo del dolor en los pacientes traumatizados ha sido el uso de opioides por vía intravenosa (2). Los opioides son excelentes analgésicos, funcionan rápidamente y son una opción racional cuando los pacientes tienen múltiples lesiones; sin embargo, presentan efectos adversos como: depresión respiratoria, hipotensión, delirio, náuseas, vómitos, estreñimiento, prurito, inmunosupresión, y usualmente mayor requerimiento de personal para monitorizar al paciente, con aumento de la estancia hospitalaria.

La analgesia multimodal representa una prioridad, al tratar de manera específica cada una de las etapas de la generación del dolor, permitiendo así el menor consumo

de opioides y por lo tanto menos efectos adversos de los mismos (4). Por esta razón, agentes como la ketamina, acetaminofén, antiinflamatorios, clonidina y dexmedetomidina se han incorporado al manejo del dolor, aunado a técnicas de analgesia por medio de bloqueo de nervios periféricos (19).

El 60% de los pacientes politraumatizados con puntaje de gravedad de lesiones (Injury Severity Score) mayor a 16 tienen una lesión en las extremidades y el 30% dos o más. Dado que la mayoría de los procedimientos de AR involucran las extremidades, brindan analgesia de calidad, específica del sitio y carente de efectos secundarios sistémicos (19, 20).

Hasta el 77% de los pacientes que sufren traumatismo musculoesquelético grave informará dolor crónico postraumático, definido como dolor que dura más de tres meses desde el momento de la lesión. Dentro de los factores de riesgo para desarrollar dolor crónico, están la edad, comorbilidades médicas, depresión o ansiedad, consumo de alcohol y tabaco, así como la intensidad del dolor agudo en el momento de la lesión. Se ha demostrado que la AR reduce significativamente la intensidad del dolor en pacientes de trauma (19, 21, 22). Opiniones contrarias mencionan que el síndrome compartimental se produce cuando el aumento de la presión en un compartimento cerrado afecta la circulación en los tejidos, produciendo isquemia y necrosis. La causa más frecuente es el traumatismo, alrededor del 36% están asociados con fractura de tibia. Un síntoma común es el dolor de intensidad desproporcionada (17).

La medición continua de la presión compartimental es un estudio diagnóstico preciso pero invasivo (sensibilidad 94%, especificidad 98%). La espectroscopía de infrarrojo cercano se ha sugerido como una alternativa no invasiva (18). Se considera que la AR pudiera enmascarar la presencia del síndrome compartimental, aunque no existen ensayos controlados aleatorizados que demuestren esto, por lo que su empleo deberá basarse en la mejor evaluación clínica para dar un diagnóstico precoz antes de considerar todas las ventajas que propone el uso del bloqueo de nervios periféricos.

Tendencias de la anestesia regional

Históricamente, las técnicas de AR eran procedimientos intrahospitalarios utilizados a nivel perioperatorio por anestesiólogos, actualmente esta tendencia está cambiando. A medida que se amplía la experiencia de



AR, los proveedores de servicios de asistencia incluso prehospitalaria, han empezado a ofrecer bloqueos de nervios periféricos (23, 24). Evolucionando del ámbito perioperatorio, al servicio de emergencias y pre hospitalario.

Nivel prehospitalario

Las técnicas de bloqueo regional ya han sido descritas en medios austeros (15, 23). En algunas localidades civiles donde los médicos forman parte del equipo de respuesta prehospitalaria, el uso de bloqueos de nervios periféricos puede lograr una analgesia rápida en pacientes lesionados. Los informes de casos militares describen el transporte seguro y cómodo de soldados heridos con catéteres de nervios periféricos (25).

A nivel de medicina militar y situaciones de desastres, se debe evitar la depresión cardíaca y/o respiratoria y la relajación muscular para disminuir la dependencia del oxígeno. Las técnicas de analgesia regional son seguras y eficientes en el manejo de trauma de las extremidades e independiente de la disponibilidad de oxígeno. Su implementación está más relacionada con el conocimiento y las habilidades del proveedor, así como la disponibilidad del equipo adecuado. Varios informes proponen un mayor uso de esta técnica para entornos precarios y servicios de emergencia (26).

En desastres naturales aproximadamente la mitad de los pacientes sufren lesiones en las extremidades. La escasez de medicamentos analgésicos en este entorno agrava el problema. El estudio Regional Anaesthesia for Painful Injuries after Disasters (RAPID) es un ejemplo del impacto que puede tener la AR para reducir el dolor en lesiones de miembros inferiores relacionadas con terremotos dentro de un entorno de desastre (27).

A nivel del servicio de emergencias

La falta de monitorización del dolor o bien la monitorización con inadecuado tratamiento es común entre los pacientes traumatizados (2). Los desafíos para alcanzar la meta analgésica adecuada han aumentado por la epidemia de opiodes, lo que ha llevado a establecer guías de manejo responsable, seguro y efectivo en la prescripción de opiodes para dolor no oncológico (28), ya que muchos de estos pacientes con dolor agudo por trauma continúan con tratamiento crónico de opiodes. Debido a la facilidad y seguridad de las técnicas de AR guiadas por ecografía en la medicina perioperatoria, el

médico de emergencias esta incorporando las mismas con excelentes resultados. La mayoría de estudios incluyen luxación de articulaciones como codo y hombro, tanto en adultos como a nivel pediátrico y fracturas de cadera (30, 31, 39).

Una nueva generación de médicos de urgencias está buscando entrenamiento adicional, aumentando el diálogo entre la medicina de emergencia y la medicina del dolor; contribuyendo a un mejor manejo en el servicio de emergencias incluyendo capacitación sobre anestesia regional en los planes de estudios (32).

A nivel perioperatorio

El manejo óptimo del dolor perioperatorio facilita la deambulacion y rehabilitación, y se considera un requisito para mejorar la recuperación después de la cirugía, pero, el dolor postoperatorio continúa siendo tratado inadecuadamente (33).

La sedación, anestesia general y la intubación endotraqueal conllevan un mayor riesgo en pacientes con presencia de hipovolemia y estómago lleno; el acceso a la vía aérea se ve comprometido debido a las posibles lesiones de la columna cervical que limitan su movilidad. La depresión respiratoria, las náuseas, vómitos, el prurito y los efectos hemodinámicos de los opiodes interfieren con la seguridad, comodidad y las evaluaciones del estado mental del paciente.

La Sociedad Americana del Dolor, la Sociedad Americana de Anestesia Regional y Medicina del Dolor, el Comité de Anestesiología de la Sociedad Americana de Anestesiología y el Colegio de Anestésistas de Australia y Nueva Zelanda brindan una guía excelente con respecto a la evaluación preoperatoria y educación del paciente (34). Dentro de las recomendaciones se aboga por técnicas de analgesia multimodal descritas en protocolos como ERAS y PROSPECT (4, 33).

Como técnica única o como parte de un enfoque multimodal, los bloqueos nerviosos proporcionan excelente alivio del dolor y un mejor perfil de efectos secundarios en comparación con la sedación y la anestesia general.

Los nuevos protocolos recomiendan que los médicos consideren las técnicas de anestesia regional periférica (recomendación fuerte con evidencia de alta calidad). Estas han demostrado ser eficaces para la analgesia multimodal en el tratamiento del dolor postoperatorio



asociado a procedimientos quirúrgicos, como la toracotomía, cirugía de articulaciones de la extremidad inferior, cirugía de hombro, cesárea y cirugía de hemorroides (34).

Ventajas de anestesia regional

El dolor produce mayor actividad del sistema nervioso simpático, con incremento en la demanda de oxígeno del miocardio debido al aumento de la frecuencia cardíaca, la contractilidad y la resistencia vascular sistémica. Puede generar un estado de hipercoagulabilidad, que contribuye a la trombosis y vasoespasmo. El alivio del dolor con bloqueo regional puede ser clave en un manejo exitoso de pacientes con trauma (35).

Dentro de los beneficios se describen: menor incidencia de delirium, menor consumo de opioides y sedantes, menor respuesta de estrés al trauma, reducción de síndromes de dolor crónico, facilidad de evaluar estado mental, menor incidencia de trombosis venosa, disminución de pérdidas sanguíneas, reducción de morbimortalidad, deambulación temprana y menor estancia hospitalaria (24, 36, 37).

Al comparar la técnica de anestesia general vs neuroaxial se ha visto que esta última puede presentar 8% menor mortalidad a 30 días, 30% menor estancia prolongada y con ello disminución de los costos intrahospitalarios; del mismo modo se observa hasta 50% menor riesgo de complicaciones como accidentes cerebrovasculares, neumonía, insuficiencia renal y necesidad de ventilación mecánica. El riesgo y el beneficio del bloqueo deben considerarse individualmente para cada paciente en particular aquellos no cooperadores, con alteraciones de la coagulación, sepsis, toxicidad por anestésicos locales y neuropatía periférica (5).

Aplicaciones específicas en trauma

Trauma torácico

Las opciones incluyen: bloqueo epidural, paravertebral, intercostal, intrapleurales y bloqueo en el plano del erector de la espina (ESPB). Las fracturas de costillas y la contusión pulmonar son frecuentes con una morbimortalidad significativa. El dolor afecta la mecánica respiratoria, predispone a atelectasias, retención de secreciones y neumonía. La toracotomía se asocia con dolor agudo severo con una incidencia del 50%. Aunque la analgesia torácica paravertebral se considera el estándar, se han incorporado más opciones analgésicas

como el bloqueo de planos musculares anteriores tanto en fascias pectorales (Pecs I y II) como del plano del músculo serrato y BRILMA. Las fracturas de arcos costales afectan hasta el 10% de los pacientes que ingresan por trauma asociando a dolor intenso. El bloqueo torácico paravertebral produce excelente analgesia mejorando la función respiratoria y disminuyendo la tasa de neumonía nosocomial (23).

El bloqueo del nervio intercostal implica la inyección de anestésico local cerca del segmento posterior de los nervios espinales torácicos. La analgesia intrapleurales requiere la aplicación de anestésico local entre la pleura visceral y parietal, generalmente a través de un catéter permanente.

El ESPB es capaz de brindar analgesia en un área mucho mayor que varios intercostales sin efectos hemodinámicos y menor riesgo de neumotórax (38).

Las guías internacionales de analgesia epidural, en pacientes con fracturas de costillas, recomiendan la analgesia regional por sus efectos benéficos y su seguridad; sin embargo, sus conclusiones permanecen inconclusas. La analgesia epidural en pacientes con múltiples fracturas de costillas presenta un éxito de 59% de los casos, ya que más de la mitad de los pacientes requirieron de la aplicación de otras intervenciones adicionales para lograr mejorar la analgesia. Estudios previos de analgesia epidural en diferentes tipos de cirugías han reportado una incidencia de fallas en un rango de 13 al 47%.

Trauma abdominal

Las opciones incluyen: bloqueo epidural, subaracnoideo, paravertebral, bloqueo en el plano del transversario abdominal (TAPB), bloqueo en el plano del cuadrado lumbar (QLB) y bloqueo de la vaina de los rectos.

Los bloqueos TAP y de la vaina de los rectos proporcionan analgesia somática, pero no visceral. Las divisiones anteriores de los nervios espinales T7-L1 se pueden bloquear entre los músculos oblicuo interno y transversario del abdomen, o en el recto abdominal. La analgesia toracolumbar del TAP posterior o del bloqueo cuadrado lumbar puede ser útil para fracturas pélvicas y la obtención de injertos óseos de cresta ilíaca.

Los bloqueos de pared abdominal, guiados por ultrasonido, son técnicamente simples con perfil de seguridad favorable, alternativas a los bloqueos epidural y paravertebral. La duración del efecto analgésico suele



ser una limitante porque las técnicas de catéter continuo, conllevan riesgo de infección. Según la revisión de Chin se esperan más investigaciones para ver si los aditivos o la bupivacaína liposomal demostrarán ser una solución (39).

Traumatismo de extremidades

La opción para la extremidad superior es el bloqueo del plexo braquial a diferentes niveles según el área quirúrgica a ser intervenida quirúrgicamente, ya sea a nivel interescalénico para hombro; supraclavicular e infraclavicular para regiones a partir del tercio medio del humero hasta la mano, así como bloqueo a nivel axilar o de nervios distales (radial, mediano) para cirugías de mano (21). Los bloqueos específicos del tronco superior, nervio supraescapular, nervio axilar, plexo cervical superficial y profundo permiten abordajes más seguros en pacientes con patologías agregadas que comprometen la ventilación como la apnea obstructiva del sueño y obesidad durante cirugías de hombro y proximales de húmero.

Las fracturas de radio o cúbito distales que se someten a reducciones cerradas en el servicio de urgencias son susceptibles de bloqueos nervios terminales. Las luxaciones de hombro pueden requerir sedación profunda y relajación muscular para permitir la reducción. Para disminuir riesgos, la sedación está condicionada a un período de ayuno ya que implica el compromiso de la vía aérea y broncoaspiración. En ese contexto las técnicas de bloqueo de nervios periféricos dan la ventaja incluso de analgesia prolongada después de la reducción (25).

El bloqueo con anestésico local intravenoso solo permite procedimientos de corta duración con un campo quirúrgico deficiente, un período analgésico corto (45 min, limitado por el dolor del torniquete) y riesgo de toxicidad (23).

Para la extremidad inferior el bloqueo epidural lumbar, bloqueo subaracnoideo, bloqueo del plexo lumbar/sacro, bloqueos de compartimentos (por ejemplo, fascia iliaca), nervios periféricos (femoral, ciático, obturador) y bloqueos pericapsulares (PENG) son una excelente opción (25, 40).

Los bloqueos de nervio femoral y fascia iliaca para fracturas de fémur son efectivos, seguros y económicos. La importancia de la analgesia no opioide en pacientes con fracturas femorales proximales ha tenido repercusión sobre todo en adultos mayores. Para lesiones en la parte inferior de la pierna, los abordajes del nervio ciático

(poplíteo) facilitan la analgesia. Los bloqueos de tobillo a las ramas terminales permiten la analgesia del pie sin afectar la función sensitivo-motora proximal.

La cápsula anterior de la cadera es la sección más inervada de la articulación cubierta por el nervio obturador, obturador accesorio y femoral. Las ramas articulares altas de los nervios mencionados se encuentran entre la espina ilíaca anteroinferior y la eminencia iliopúbica donde se realiza el bloqueo PENG (40).

Consideraciones y limitaciones de la anestesia regional en trauma

Se debe realizar un análisis riesgo-beneficio al considerar las técnicas de anestesia regional. Dentro de las circunstancias en que podría no ser apropiado se mencionan (22):

- Competencia directa con los objetivos de reanimación (vía aérea amenazada, tratamiento del choque).
- Donde pueda causar daño directo (anestesia neuroaxial en presencia de presión intracraneal elevada).
- Lesiones que requieren anestesia general para un tratamiento definitivo (por ejemplo, neurocirugía).
- Cuando el consentimiento no se puede obtener y pacientes que no cooperan como los intoxicados.
- Politraumatizados (un enfoque sistémico es más práctico que múltiples bloqueos).
- Contraindicaciones generales (rechazo del paciente, alergia, coagulopatía).
- Falta de capacitación del personal y de equipo adecuado.

El consentimiento informado no siempre es posible en una situación de trauma. Si los beneficios superan los riesgos, se puede solicitar el consentimiento informado del acompañante, si el paciente requiere un procedimiento urgente para una afección que amenaza la vida o la extremidad, y la sedación y/o los opioides presentan un riesgo adicional, puede ser capaz de justificar éticamente dicha técnica (25).

Puede haber pacientes con lesión nerviosa preexistente, ya sea por afectación directa del nervio o trauma secundario, como parálisis del nervio radial por fractura humeral o lesiones del nervio peroneo por fracturas del peroné. Existe controversia si el bloqueo proximal de un nervio lesionado conduce al fenómeno de "doble



aplastamiento" con mayor riesgo de neuropatía; por eso es importante diagnosticar dichas lesiones (sensorial y motor) previamente (19).

La infección por inyección única o continua es poco frecuente en pacientes no traumáticos, con tasas entre 0% al 3%. Hay motivos de mayor preocupación en víctimas de trauma que pueden ser propensas a infección por lesiones penetrantes, procedimientos emergentes no estériles, respuesta inmune alterada y transfusión de componentes sanguíneos. Como se mencionó, el síndrome compartimental merece monitorización cuidadosa para la detección temprana (19, 25).

Medicina basada en la evidencia para anestesia regional La AR, especialmente para bloqueos de nervios periféricos, ha aumentado en popularidad durante la última década, principalmente debido a la epidemia de opioides en Norteamérica (28).

Según la revisión de Medicina Basada en la Evidencia de AR guiada por ultrasonido de la Sociedad Americana de AR y Medicina del Dolor (41) el ultrasonido mejora el inicio y la calidad del bloqueo sin tener repercusiones en la duración de este (evidencia 1b, recomendación A).

De los bloqueos para tronco, los más recomendados son bloqueo de los pectorales (IIb-III), bloqueo transverso abdominal (Ia-IIb), bloqueo de la vaina del recto abdominal (I) y bloqueo ilioinguinal e iliohipogástrico (Ib-IIb) siendo todos recomendación A, seguidos como recomendación B del torácico paravertebral (IIb-III) y fascia transversalis (III) (41).

Del mismo modo se reduce el riesgo de punción vascular (Ia), la incidencia de intoxicación (III), y la incidencia de gravedad de parálisis hemidiafrágica (Ib).

Conclusiones

El trauma representa una demanda considerable y creciente de recursos para el cuidado de la salud. Las innovaciones en la atención médica militar, junto con datos de fuentes civiles y atención de desastres desafían la terapia convencional que se ha venido dando para el alivio del dolor en trauma. El uso de ultrasonido presenta mejores resultados con respecto al tiempo del procedimiento, el inicio y el éxito en los bloqueos de nervios periféricos, sin embargo, la complejidad del paciente politraumatizado continúa siendo un desafío. El mayor interés en las técnicas de bloqueos de nervios

periféricos guiados por ultrasonido ha repercutido positivamente en la atención de los pacientes.

Referencias

1. Clark L. Regional Anesthesia in trauma. *Adv Anesth.* 2009; 27(1):191–222. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.aan.2009.08.001>
2. Motov S. M., Nelson L. S., Advanced Concepts and Controversies in Emergency Department Pain Management. *Anesthesiol Clin.* 2016; 34(2):271–85. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.anclin.2016.01.006>
3. Tonkovic D, Adam V. N, Baronica R, Pavlovic D. B, Drvar Z., Bogovic T. Z. Regional anesthesia for trauma patients. *Period Biol.* 2013; 115(2):139–43.
4. Beverly A, Kaye A.D, Ljungqvist O, Urman R. D. Essential elements of multimodal analgesia in enhanced recovery after surgery (ERAS) Guidelines. *Anesthesiol Clin.* 2017; 35(2):e 115–43.
5. Clark L, Robinson M, Varbanova M. Role of regional anesthesia in orthopedic trauma. *Anesthesiol Clin.* 2014; 32(4):789–808. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.anclin.2014.08.002>
6. Wu JJ, Lollo L, Grabinsky A. Regional anesthesia in trauma medicine. *Anesthesiol Res Pract.* 2011;2011: 1-7.
7. Sites B.D, Gallagher J, Sparks M. Ultrasound-guided popliteal block demonstrates an atypical motor response to nerve stimulation in 2 patients with diabetes mellitus. *Reg Anesth Pain Med.* 2003; 28(5):479–82.
8. Grange Pd La, Foster Pa, Pretorius Lk. Application of the Doppler Ultrasound Blood flow Detector in Supraclavicular Brachial Plexus Block. *Br J Anaesth.* 1978; 50(9):965–7. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0007091217461514>
9. Ting PL, Sivagnanaratnam V. Ultrasonographic study of the spread of local anaesthetic during axillary brachial plexus block. *Br J Anaesth.* 1989; 63(3):326–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1093/bja/63.3.326>
10. Marhofer P, Schriegendorfer K, Weinstabl C, Mayer N, Kapral S. Peter Marhofer. Ultrasonographic guidance improves sensory block and onset time of three-in-one blocks. *Anesth Analg.* 1997; 854–7.
11. Marhofer P, Schriegendorfer K, Wallner T, Koinig H, Mayer N, Kapral S. Ultrasonographic Guidance Reduces the Amount of Local Anesthetic for 3-in-1 Blocks. 1998; 23(6):584–8.
12. Takatani J, Takeshima N, Okuda K, Uchino T, Noguchi T. Ultrasound visibility of regional anesthesia cath-



- ters: An in vitro study. *Korean J Anesthesiol.* 2012; 63(1):59–64.
13. Ramteke J. New technology: Handheld ultrasound-assisted localization of epidural space. *Saudi J Anaesth.* 2018; 12(2):365–367
 14. Clendenen SR, Robards CB, Clendenen NJ, Freidensstein JE, Greengrass RA. Real-time 3-dimensional ultrasound-assisted infraclavicular brachial plexus catheter placement: Implications of a new technology. *Anesthesiol Res Pract.* 2010; 2010:4–8.
 15. Gharahbaghian L, Anderson KL, Lobo V, Huang RW, Poffenberger CMC, Nguyen PD. Point-of-Care Ultrasound in austere environments: A complete review of Its utilization, pitfalls, and technique for common applications in austere settings. *Emerg Med Clin North Am.* 2017; 35(2):409–41. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.emc.2016.12.007>
 16. Wisely JC, Barclay KL. Effects of an enhanced recovery after surgery programmed on emergency surgical patients. *ANZ J Surg.* 2016; 86(11):883–888.
 17. Shadgan B, Menon M, Sanders D, Berry G, Martin C, Duffy P, et al. Current thinking about acute compartment syndrome of the lower extremity. *Can J Surg.* 2010; 53(5):329–34. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=2947124&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
 18. Soni S, Johannson H. Does regional anaesthesia in trauma patients lead to delayed recognition of compartment syndrome? *Br J Hosp Med (Lond).* 2013; 74(6):358. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24049839>
 19. J.G. Regional anesthesia for the trauma patient: Improving patient outcomes. *Local Reg Anesth [Internet].* 2015;8:45–55. Available from: <https://www.dovepress.com/getfile.php?fileID=26458%5Cnhttp://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&PAGE=reference&D=emed17&NEWS=N&AN=605795309>
 20. Choi JJ, Lin E, Gadsden J. Regional anesthesia for trauma outside the operating theatre. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2013; 26(4):495–500.
 21. Camacho del Angel JE. La anestesia regional en pacientes con trauma. *Rev Mex Anestesiol.* 2013; 36(1):205–2010.
 22. Stundner O, Memtsoudis SG. Regional anesthesia and analgesia in critically ill patients: A systematic review. *Reg Anesth Pain Med.* 2012; 37(5):537–544.
 23. Fleming I, Egeler C. Regional anaesthesia for trauma: An update. *Contin Educ Anaesthesia, Crit Care Pain.* 2014; 14(3):136–41.
 24. De Buck F, Devroe S, Missant C, Van De Velde M. Regional anesthesia outside the operating room: Indications and techniques. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2012; 25(4):501–7.
 25. Slade IR, Samet RE. Regional anesthesia and analgesia for acute trauma patients. *Anesthesiol Clin.* 2018; Available from: <https://doi.org/10.1016/j.anclin.2018.04.004>
 26. Trelles Centurion M, Van Den Bergh R, Gray H. Anesthesia provision in disasters and armed conflicts. *Curr Anesthesiol Rep.* 2017; 7(1):1–7. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s40140-017-0190-0>
 27. Levine AC, Teicher C, Aluisio AR, Wiskel T, Valles P, Trelles M, et al. Regional anesthesia for painful injuries after disasters (RAPID): Study protocol for a randomized controlled trial. *Trials.* 2016; 17(1):1–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s13063-016-1671-z>
 28. Manchikanti L, Kaye AM, Knezevic NN, Mcanally H, Slavin K V, Trescot AM, et al. Responsible, safe, and effective prescription of opioids for chronic non-cancer pain: American Society of Interventional Pain Physicians (ASIPP) Guidelines. 2017; 3–92.
 29. Dickman E, Pushkar I, Likourezos A, Todd K, Hwang U, Akhter S, et al. Ultrasound-guided nerve blocks for intracapsular and extracapsular hip fractures. *Am J Emerg Med.* 2016; 34(3):586–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajem.2015.12.016>
 30. Ketelaars R, Stollman JT, van Eeten E, Eikendal T, Bruhn J, van Geffen GJ. Emergency physician-performed ultrasound-guided nerve blocks in proximal femoral fractures provide safe and effective pain relief: a prospective observational study in The Netherlands. *Int J Emerg Med.* 2018; 11(1).
 31. Chandra A, Galwankar S, Bhoi S. Ultrasound-guided nerve blocks in the emergency department. *J Emerg Trauma Shock [Internet].* 2010; 3(1):82. <http://www.onlinejets.org/text.asp?2010/3/1/82/58655>
 32. Todd KH. A Review of current and emerging approaches to pain management in the emergency department. *Pain Ther.* 2017; 6(2):193–202. <http://link.springer.com/10.1007/s40122-017-0090-5>
 33. Joshi GP, Kehlet H, Beloeil H, Bonnet F, Fischer B, Hill A, et al. Guidelines for perioperative pain management: Need for re-evaluation. *Br J Anaesth.* 2017; 119(4):720–2.
 34. Chou R, Gordon DB, De Leon-Casasola OA, Rosenberg JM, Bickler S, Brennan T, et al. Management of postoperative pain: A clinical practice guideline from the American pain society, the American society of regional anesthesia and pain medicine, and the American society of anesthesiologists' committee on regional anesthesia, executive commi. *J Pain.* 2016; 17(2):131–



57. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpain.2015.12.008>
35. Jones J, Southerland W, Catalani B. The Importance of optimizing acute pain in the orthopedic Trauma Patient. *Orthop Clin North Am.* 2017; 48(4):445–65. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ocl.2017.06.003>
36. Hopkins PM. Does regional anaesthesia improve outcome? *Br J Anaesth.* 2015; 115:ii26-ii33.
37. Sullivan D, Lyons M, Montgomery R, Quinlan-Colwell A. Exploring opioid-sparing multimodal analgesia options in trauma: A nursing perspective. *J Trauma Nurs.* 2016; 23(6):361–375.
38. Forero M, Adhikary SD, Lopez H, Tsui C, Chin KJ. The erector spinae plane block a novel analgesic technique in thoracic neuropathic pain. *Reg Anesth Pain Med.* 2016; 41(5):621–627.
39. Chin KJ, McDonnell JG, Carvalho B, Sharkey A, Pawa A, Gadsden J. Essentials of our current understanding: Abdominal wall blocks. Vol. 42, *Regional Anesthesia and Pain Medicine.* 2017. 133-183 p.
40. Girón-Arango L, Peng PWH, Chin KJ, Brull R, Perlas A. Pericapsular Nerve Group (PENG) Block for Hip Fracture. *Reg Anesth Pain Med.* 2018; 43(8):1. <http://insights.ovid.com/crossref?an=00115550-900000000-99213>
41. Neal JM, Brull R, Horn JL, Liu SS, McCartney CJL, 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(2):181–194.

