



DOI: <https://doi.org/10.46296/yc.v10i18.0868>

ANESTESIA REGIONAL GUIADA POR ULTRASONIDO (ULTRASOUND-GUIDED REGIONAL ANESTHESIA, UGRA) EN URGENCIAS ORTOPÉDICAS: ¿DISMINUYE SEDACIÓN PROCEDIMENTAL Y EVENTOS ADVERSOS?

ULTRASOUND-GUIDED REGIONAL ANESTHESIA IN ORTHOPEDIC EMERGENCIES: DOES IT REDUCE PROCEDURAL SEDATION AND ADVERSE EVENTS?

Leon-Correa Nicolás ¹; Benavides-Luna Mario Fernando ²; Solano-Torres Mayra Alejandra ³; Calderón-López Natalia Fernanda ⁴; Rios-Vega Maciel Patricia ⁵; Díaz-Lasso Byron De Jesus ⁶; Parra-Vergara Darleny Andrea ⁷; Trujillo-Ramírez Mateo ⁸

¹ Universidad del Norte Barranquilla. Barranquilla, Colombia.

Correo: nicolaslion03@gmail.com. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0008-7526-0903>

² Universidad Cooperativa de Colombia. San Juan de Pasto, Colombia.

Correo: mariobenavides320@gmail.com. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0009-9637-7593>

³ Universidad de Pamplona. Pamplona, Colombia.

Correo: alejasolano99@hotmail.com. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0005-8978-8168>

⁴ Fundación Universitaria Navarra. Neiva, Colombia.

Correo: nafelopezc@gmail.com. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0005-1905-8055>

⁵ Universidad El Bosque. Bogotá, Colombia.

Correo: macielrios5@outlook.com. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0007-7686-4453>

⁶ Fundación Universitaria Navarra. Neiva, Colombia.

Correo: byronlasso09@gmail.com. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0009-3352-2642>

⁷ Universidad Libre. Barranquilla, Colombia.

Correo: darleny9611@gmail.com. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0002-8769-7041>

⁸ Universidad de Manizales. Manizales, Colombia.

Correo: trujilloramirezmateo@gmail.com. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0006-9762-5227>

Resumen

El dolor intenso en fracturas y luxaciones atendidas en urgencias suele manejarse con opioides y, para algunos procedimientos, con sedación procedimental; ambos recursos son eficaces, pero pueden acompañarse de hipoxemia, hipotensión, náuseas, delirio y prolongación de la estancia. Esta revisión crítica narrativa, elaborada con una búsqueda estructurada en PubMed/MEDLINE entre 2016 y 2026, analiza si la anestesia regional guiada por ultrasonido reduce la necesidad de sedación y los eventos adversos en urgencias ortopédicas. La evidencia más sólida favorece su uso temprano en fractura de cadera para disminuir dolor, consumo de opioides y efectos indeseables relacionados; la evidencia más directa sobre sustitución de la sedación procedimental proviene de reducciones de fracturas de antebrazo y, en menor medida, luxación glenohumeral. La seguridad global es favorable en series multicéntricas, aunque la heterogeneidad metodológica y la subcaptura de complicaciones tardías limitan inferencias definitivas. Los mayores beneficiarios son pacientes frágiles, con riesgo respiratorio o con procedimientos dolorosos que podrían evitar sedación.

Palabras claves: Anestesia regional, ultrasonografía, Servicio de urgencias, Fracturas óseas, Analgesia, sedación consciente.

Información del manuscrito:

Fecha de recepción: 09 de febrero de 2026.

Fecha de aceptación: 15 de abril de 2026.

Fecha de publicación: 13 de mayo de 2026.



Abstract

Severe pain from fractures and dislocations treated in the emergency department is commonly managed with opioids and, for some procedures, procedural sedation; both are effective, but they may be accompanied by hypoxemia, hypotension, nausea, delirium, and longer length of stay. This critical narrative review, based on a structured PubMed/MEDLINE search from 2016 to 2026, examines whether ultrasound-guided regional anesthesia reduces the need for procedural sedation and adverse events in orthopedic emergencies. The strongest evidence supports early use in hip fracture to decrease pain, opioid exposure, and related side effects; the most direct evidence for replacing procedural sedation comes from forearm fracture reductions and, to a lesser extent, shoulder dislocation. Overall safety appears favorable in multicenter series, although methodological heterogeneity and possible underdetection of delayed complications limit definitive inferences. The patients most likely to benefit are frail individuals, those at respiratory risk, and those undergoing painful manipulations that might otherwise require sedation.

Keywords: Regional anesthesia; Ultrasonography; Emergency Service, Hospital; Fractures, Bone; Analgesia; Conscious Sedation.

1. Introducción

La anestesia regional guiada por ultrasonido, denominada en la literatura anglosajona Ultrasound-Guided Regional Anesthesia (UGRA), se ha consolidado como una estrategia de analgesia focal para el paciente con dolor agudo en urgencias. Su expansión en medicina de urgencias se relaciona con tres hechos convergentes: la alta prevalencia del dolor musculoesquelético, la disponibilidad creciente del ultrasonido a pie de cama y la necesidad de reducir la dependencia de opioides y sedación procedimental para resolver procedimientos dolorosos de forma segura (1-8). En urgencias ortopédicas, donde fracturas y

luxaciones concentran una proporción considerable de consultas con dolor intenso, la UGRA ofrece un cambio de paradigma: desplazar el control del dolor desde una lógica sistémica hacia una lógica anatómica, con bloqueo selectivo de la conducción nerviosa y menor carga farmacológica global (3-8).

Sin embargo, la sola reducción del dolor no responde la pregunta clínica más relevante. En la práctica, el verdadero dilema es si la UGRA evita la escalada hacia sedación procedimental o reduce eventos adversos clínicamente importantes, y si ese beneficio es uniforme entre fractura de cadera, fracturas del antebrazo, luxación glenohumeral y otras lesiones frecuentes. La



literatura sugiere un panorama heterogéneo: las revisiones de alcance muestran predominio de series de casos y estudios de un solo centro, con concentración de la evidencia en bloqueos femoral y de fascia ilíaca para fractura de cadera, y mucha menor densidad de datos para extremidad superior y población pediátrica (4,7,8). A ello se suma que numerosos trabajos informan dolor o satisfacción, pero no reportan de manera robusta rescate con sedación, complicaciones tardías, delirio, éxito del procedimiento ortopédico o desenlaces funcionales (4,8,12).

La discusión es particularmente importante porque la sedación procedimental sigue siendo eficaz, conocida por la mayoría de los equipos y útil cuando se requiere amnesia o inmovilidad. No obstante, su empleo implica un perfil de riesgo respiratorio, hemodinámico y logístico que no es trivial, especialmente en personas mayores frágiles o pacientes con comorbilidad cardiopulmonar (16,22). A la inversa, los bloqueos nerviosos tienen riesgos específicos - toxicidad sistémica por anestésicos locales, lesión neurológica, punción vascular,

neumotórax en determinadas técnicas y la preocupación clásica de enmascarar un síndrome compartimental agudo - que obligan a una selección rigurosa del paciente y a protocolos de monitorización y rescate (2,5,14,17-21).

Por ello, el objetivo de esta revisión crítica es sintetizar la mejor evidencia disponible en urgencias ortopédicas para responder tres preguntas clínicas: quién se beneficia más de la UGRA, cuándo conviene intervenir dentro de la trayectoria del paciente en urgencias y cómo deben medirse los resultados si se pretende comparar estrategias o escalar programas institucionales. Se propone, además, un marco práctico de evaluación clínica y de investigación aplicable a servicios de urgencias con distinto grado de madurez en anestesia regional (Ver Tabla 1, Ver Tabla 2 y Ver Tabla 3).

2. Metodología

Se realizó una revisión crítica narrativa con búsqueda estructurada en PubMed/MEDLINE entre el 1 de enero de 2016 y el 1 de marzo de 2026. Se emplearon combinaciones de términos en inglés y español

relacionados con ultrasound-guided regional anesthesia, nerve block, emergency department, orthopedic emergencies, hip fracture, forearm fracture, distal radius fracture, shoulder dislocation, clavicle fracture, procedural sedation y adverse events. Se incluyeron estudios primarios, revisiones sistemáticas, metaanálisis, estudios multicéntricos, ensayos aleatorizados y documentos de consenso sobre seguridad cuando abordaban pacientes con trauma ortopédico o procedimientos ortopédicos urgentes atendidos en urgencias o en el periodo inmediatamente periurgencias. Se excluyeron estudios centrados exclusivamente en dolor crónico, anestesia perioperatoria electiva sin aplicabilidad al contexto de urgencias, resúmenes de congreso y literatura no verificable por pares.

La selección final priorizó estudios con mayor relevancia clínica para la pregunta de interés, representatividad de escenarios ortopédicos frecuentes y verificabilidad bibliográfica. Se privilegiaron desenlaces clínicamente útiles: intensidad de dolor, consumo de opioides,

necesidad de sedación procedimental, eventos adversos, tiempo de estancia, éxito de la reducción o movilización temprana. La muestra final quedó integrada por 50 referencias publicadas entre 2016 y 2026, todas indexadas en PubMed y procedentes de revistas o plataformas científicas verificables.

3. Resultados y discusión

Panorama general de la evidencia

La revisión de alcance más reciente sobre UGRA en urgencias identificó 53 estudios, de los cuales poco más de la mitad correspondieron a series de casos y solo una quinta parte a ensayos aleatorizados; además, la mayor parte de los trabajos se concentró en bloqueos femoral o de fascia ilíaca, seguido por plexo braquial y bloqueos de antebrazo (4). Este dato es crucial porque explica por qué la respuesta a la pregunta del presente manuscrito no puede ser uniforme. El peso de la evidencia depende mucho del escenario clínico. En fractura de cadera existe una base consistente de ensayos, revisiones sistemáticas y cohortes; en reducciones de antebrazo existen comparaciones directas con



sedación procedimental; en luxación glenohumeral y fractura de clavícula la evidencia es prometedora, pero todavía más limitada y dependiente de la pericia del operador (4,7,8,23-50).

En paralelo, la infraestructura de implementación ha madurado. Encuestas nacionales y actualizaciones recientes muestran que los bloqueos guiados por ultrasonido hoy forman parte de la práctica habitual en la mayoría de los programas académicos de medicina de urgencias en Estados Unidos, con predominio de indicaciones por dolor de fracturas (1,6). La experiencia multicéntrica también sugiere que la adopción ya no es un fenómeno aislado de centros ultraspecializados. Un programa comunitario docente logró documentar 229 procedimientos con 28 tipos de bloqueo y seguimiento satisfactorio sin eventos adversos identificados, lo que sugiere que la expansión es posible si existe gobernanza clínica, entrenamiento y vigilancia posterior (9,13). Estudios retrospectivos adicionales, tanto monocéntricos como multicéntricos, demuestran una reducción consistente del dolor y una baja

frecuencia de complicaciones inmediatas cuando los bloqueos son realizados por personal entrenado en urgencias (10-12).

No obstante, la literatura disponible tiene limitaciones metodológicas repetidas. La mayoría de estudios no compara una estrategia UGRA-primero frente a una estrategia sedación-primero; evalúan analgesia, no sustitución de sedación. Además, el desenlace "evento adverso" se define de forma heterogénea: algunos estudios contabilizan solo complicaciones del bloqueo, mientras otros consideran náuseas, desaturación, delirio o requerimiento de rescate con opioides (8,12,22). Por ello, la respuesta sobre disminución de sedación procedimental y eventos adversos debe plantearse en dos niveles: evidencia directa, cuando el comparador es la sedación procedimental; y evidencia indirecta, cuando el beneficio deriva de menos opioides, mejor analgesia temprana o menor exposición a maniobras repetidas.

¿Disminuye la sedación procedimental?

- ***Fractura de cadera y trauma proximal de miembro inferior***

En fractura de cadera, la UGRA ha demostrado de manera bastante consistente reducir dolor y consumo de opioides; sin embargo, rara vez el desenlace primario es evitar sedación procedimental, porque estos pacientes no suelen requerir una reducción cerrada dolorosa análoga a la del antebrazo o del hombro. Aun así, el impacto clínico es relevante. El ensayo aleatorizado multisitio de Morrison y colaboradores mostró que el uso temprano de bloqueo femoral en urgencias seguido de bloqueo continuo de fascia ilíaca mejoró el dolor, la distancia caminada al tercer día y la función locomotora a seis semanas, además de disminuir los efectos adversos asociados con opioides (23). La revisión Cochrane y revisiones sistemáticas posteriores confirman que los bloqueos periféricos en fractura de cadera mejoran el dolor y reducen requerimientos analgésicos, con señales favorables sobre náusea, vómito y otros efectos secundarios,

aunque con heterogeneidad importante entre técnicas y protocolos (24,25,27,29).

En un plano más pragmático, estudios contemporáneos de urgencias muestran que el beneficio no se limita a la analgesia subjetiva. Un estudio observacional en pacientes geriátricos encontró que el bloqueo femoral ecoguiado se asoció con un 80% menos de equivalentes de morfina y con alivio significativo del dolor más rápido que el cuidado estándar (30). Otro ensayo abierto mostró que un bloqueo femoral temprano realizado por médicos de urgencias redujo 60% el consumo preoperatorio de opioides y 40% los eventos adversos relacionados con opioides durante la hospitalización, sin retrasar el alivio del dolor (33). De manera similar, la aplicación de bloqueo de fascia ilíaca en urgencias se asoció con menor consumo de opioides y menor estancia hospitalaria en una cohorte prospectiva de fractura de cadera (28). Estos hallazgos apoyan la idea de que, aunque el efecto sobre sedación procedimental es indirecto, la UGRA puede evitar la progresión hacia estrategias sistémicas más



agresivas para movilizar, trasladar o posicionar al paciente frágil.

La evidencia sobre qué técnica es mejor en cadera sigue siendo evolutiva. El bloqueo del grupo nervioso pericapsular, conocido como PENG por su denominación original en inglés Pericapsular Nerve Group block, mostró superioridad frente al control en un ensayo aleatorizado pequeño en urgencias, con menor dolor y menor necesidad de analgésicos sistémicos (31). Sin embargo, un ensayo posterior no encontró superioridad del PENG frente al bloqueo de fascia ilíaca (32), mientras que un ensayo más reciente informó mejor analgesia durante la primera hora con PENG que con fascia ilíaca, sin diferencias claras en eventos adversos (35). El mensaje crítico es que la técnica emergente no debe asumirse automáticamente superior fuera de escenarios con operadores experimentados y protocolos bien definidos.

También es importante reconocer la evidencia negativa o al menos no concluyente. En un ensayo doble ciego con placebo, el bloqueo de fascia ilíaca ecoguiado no redujo el

consumo acumulado de morfina a seis horas, aunque sí disminuyó el dolor en la primera hora y prolongó el tiempo hasta el primer rescate con opioide (36). Lejos de invalidar la estrategia, este estudio recuerda que el tamaño del efecto depende de cuándo se coloca el bloqueo, cómo se mide el consumo analgésico y qué tan pronto el paciente es llevado a cirugía. En síntesis, en fractura de cadera la UGRA reduce con robustez el uso de opioides y probablemente evita la necesidad de escaladas farmacológicas que, en determinados pacientes, podrían incluir sedación para tolerar movilización, posicionamiento o procedimientos acompañantes. Pero la evidencia directa de sustitución de sedación es aquí más inferencial que experimental (23-30,33-37).

- ***Fracturas del antebrazo y del radio distal***

La situación cambia de forma importante en fracturas del antebrazo, donde la reducción cerrada suele requerir analgesia intensa y con frecuencia sedación procedimental. En este escenario se encuentran algunos de los datos más directos a favor de la UGRA

como sustituto de sedación. En adultos con fractura de antebrazo, un ensayo aleatorizado mostró que el bloqueo infraclavicular ecoguiado produjo menor dolor durante la reducción, mayor satisfacción y una frecuencia mucho menor de desaturación de oxígeno que la sedación procedimental y analgesia: 3,33% frente a 40,0% (38). La magnitud de esa diferencia es clínicamente muy relevante porque vincula de forma directa la sustitución de sedación por UGRA con una reducción de eventos respiratorios inmediatos.

En población pediátrica, un ensayo prospectivo aleatorizado comparó sedoanalgesia y bloqueo infraclavicular para reducción cerrada de fractura de antebrazo y encontró menor dolor durante el procedimiento y mayor satisfacción parental y del operador a favor del bloqueo (39). Aunque el trabajo no fue diseñado para detectar eventos adversos raros, sugiere que el beneficio de evitar sedación no se restringe al adulto, siempre que exista disponibilidad de operadores con entrenamiento pediátrico y vías claras de monitorización y rescate.

La comparación frente a bloqueo de hematoma también aporta información útil. Dos ensayos consecutivos en radio distal mostraron que los bloqueos guiados por ultrasonido a nivel cubital o axilar proporcionaron menos dolor durante tracción, reducción e inmovilización que el bloqueo de hematoma, aun cuando los operadores tenían experiencia limitada en anestesia regional (40). Más recientemente, un ensayo aleatorizado encontró que el bloqueo ecoguiado mejoró la tasa de éxito de la reducción de fracturas de Colles (42). Sin embargo, la evidencia no es monolítica: un ensayo de 2026 que comparó bloqueo axilar con bloqueo de hematoma no demostró superioridad estadística clara en la puntuación absoluta de dolor durante la reducción, aunque el procedimiento del bloqueo fue menos doloroso y más pacientes alcanzaron un nivel de dolor clínicamente aceptable (43). Esto indica que la ventaja de la UGRA en antebrazo puede depender del desenlace elegido: experiencia global del paciente, necesidad de sedación, aceptabilidad del dolor y recursos disponibles, más que de un cambio uniforme en todas las escalas.



En conjunto, la evidencia para antebrazo es la más convincente al responder si la UGRA disminuye la sedación procedimental. En manos capacitadas, el bloqueo puede reemplazarla en un subgrupo sustancial de pacientes y reducir eventos respiratorios ligados a sedación, especialmente cuando el procedimiento ortopédico es aislado, el paciente coopera y la anatomía sonográfica es favorable (38-43).

- ***Luxación glenohumeral y lesiones proximales de la extremidad superior***

La reducción de luxación glenohumeral ha sido históricamente un terreno de sedación procedimental. En este ámbito, la UGRA ofrece una alternativa, aunque con un balance más matizado que en antebrazo. En un ensayo aleatorizado, el bloqueo interescalénico ecoguiado redujo la estancia en urgencias frente a propofol y fentanilo, pero se asoció con mayor dolor durante la reducción y menor satisfacción del paciente; no se documentaron diferencias significativas en complicaciones mayores (44). Este hallazgo es muy instructivo: sustituir la sedación

puede mejorar flujo y tiempo de alta, pero no garantiza una mejor experiencia del procedimiento si la técnica, el volumen anestésico o la maniobra de reducción no son óptimos.

Series pequeñas han explorado alternativas potencialmente menos discapacitantes, como el bloqueo supraescapular anterior de bajo volumen, con resultados prometedores para reducción de luxación anterior del hombro (45). Sin embargo, este nivel de evidencia todavía es insuficiente para recomendar un reemplazo generalizado de la sedación en todos los pacientes con luxación glenohumeral. En la práctica, el mayor beneficio parece concentrarse en pacientes con mayor riesgo anestésico o cuando el servicio prioriza estrategias de alta rápida y cuenta con expertos en bloqueos de cintura escapular.

La evidencia para clavícula y otras lesiones proximales está en crecimiento. Un estudio observacional reciente mostró que en fractura de clavícula los bloqueos ecoguiados aceleraron el logro de alivio significativo del dolor sin

aumentar la estancia ni generar complicaciones detectables (49). Los reportes de bloqueo del plano clavipectoral sugieren una alternativa anatómicamente atractiva, sobre todo para fracturas no complicadas (50). Aun así, estos datos hablan más de analgesia focal y menor necesidad de opioides que de sustitución probada de sedación procedimental. Por tanto, en hombro y clavícula la UGRA parece razonable como estrategia selectiva, no como estándar universal (44,45,49,50).

¿Disminuye los eventos adversos?

La pregunta por eventos adversos debe interpretarse con rigor conceptual. Hay al menos tres tipos de eventos relevantes: los derivados de opioides o sedación; los inherentes al propio bloqueo; y los eventos de sistema, como retrasos, movilización insegura o mayor estancia. La UGRA parece ofrecer ventaja clara sobre los dos primeros cuando se evalúan de forma comparativa e indirecta, pero no elimina el riesgo: lo transforma.

La mejor evidencia indirecta proviene de la reducción de

exposición a opioides y sedantes. El metaanálisis más reciente sobre sedación procedimental en urgencias mostró incidencias agrupadas nada despreciables de hipoxemia, apnea, hipotensión y trastornos gastrointestinales, incluso con alta tasa de éxito procedimental (22). Cuando un bloqueo permite evitar sedación, ese conjunto de riesgos puede reducirse por simple sustracción de exposición farmacológica. Esto se observa de forma directa en el ensayo del antebrazo adulto, donde la desaturación fue mucho menor con bloqueo infraclavicular que con sedación (38). En fractura de cadera, el beneficio parece expresarse sobre todo como menos opioides, menos náusea y vómito y menos efectos secundarios sistémicos, aunque no todos los estudios han tenido tamaño suficiente para demostrar disminución de eventos duros o delirio (23,27,33).

La otra cara del balance es la seguridad del procedimiento. Los estudios retrospectivos monocéntricos y el registro multicéntrico nacional son tranquilizadores. Un estudio de un año informó una sola complicación



entre 420 bloqueos y una reducción promedio del dolor de 4,6 puntos (10). El registro multicéntrico de 2735 procedimientos mostró una tasa de complicaciones de 0,4%, con un solo caso de toxicidad sistémica por anestésicos locales que requirió emulsión lipídica y sin secuelas a largo plazo documentadas (12). Estas cifras apoyan la seguridad global de la UGRA en urgencias, pero deben interpretarse con prudencia: la detección de lesión nerviosa tardía o de complicaciones diagnosticadas en otros centros siempre puede ser incompleta (12,15).

Las principales preocupaciones fisiopatológicas siguen siendo las mismas que en anestesia regional fuera del quirófano: toxicidad sistémica por anestésicos locales, lesión neurológica, punción vascular, neumotórax en bloqueos supraclaviculares o interescalénicos y debilidad motora transitoria con riesgo de caída o movilización insegura (2,5,14,16-20). De ahí que los documentos de seguridad y monitorización insistan en consentimiento, evaluación neurovascular basal, disponibilidad de emulsión lipídica, checklist de

rescate y observación proporcional al sitio bloqueado y al anestésico utilizado (5,14,17-20).

Una objeción clásica en trauma ortopédico es el síndrome compartimental agudo. La revisión sistemática específica disponible concluyó que la evidencia es insuficiente para afirmar o descartar que los bloqueos retrasen el diagnóstico, porque casi toda la literatura corresponde a reportes de caso (21). En términos prácticos, ello no justifica prohibir la UGRA en todo trauma de huesos largos, pero sí obliga a documentar examen compartimental seriado, usar la menor dosis efectiva y extremar vigilancia en lesiones de alto riesgo (2,21). En suma, la UGRA probablemente disminuye eventos adversos relacionados con opioides y sedación, mientras mantiene una tasa baja de complicaciones propias cuando se ejecuta en programas protocolizados. La robustez de esa conclusión es mayor para eventos farmacológicos frecuentes y menor para complicaciones raras o tardías.

¿Quién se beneficia más?

El perfil de mayor beneficio no es un solo diagnóstico, sino la intersección

entre intensidad de dolor, riesgo farmacológico y viabilidad técnica. El primer grupo que emerge con claridad es el de personas mayores con fractura de cadera, especialmente pacientes frágiles, con reserva cardiopulmonar limitada, alto riesgo de delirio o pobre tolerancia a opioides. En ellos, la UGRA ofrece analgesia precoz, disminución del consumo de morfina y mejor tolerancia a movilización y posicionamiento, lo que puede traducirse en menos efectos sistémicos y mejor trayectoria hospitalaria (23-30,33,36,37).

El segundo grupo lo conforman pacientes con fracturas del antebrazo y radio distal que requieren reducción cerrada. Aquí el beneficio es doble: analgesia procedural comparable o superior a la sedación en estudios seleccionados, y menor exposición a hipoxemia y otros efectos de sedación (38-43). Se trata probablemente del escenario donde la UGRA debe considerarse con más fuerza como estrategia de primera línea cuando el servicio dispone de pericia y tiempo de preparación razonables.

Un tercer grupo corresponde a pacientes con luxación glenohumeral o lesiones proximales de la cintura escapular en quienes la sedación resulta menos atractiva por comorbilidad respiratoria, necesidad de alta rápida o ausencia de ayuno adecuado. No obstante, en hombro la selección debe ser más fina porque la evidencia comparativa es mixta y algunos bloqueos, como el interescalénico, añaden riesgos propios como paresia diafragmática transitoria (2,44,45). Finalmente, en pediatría la UGRA parece particularmente útil para fracturas dolorosas y procedimientos ortopédicos cuando hay médicos de urgencias pediátricas entrenados, rutas de monitorización claras y consentimiento familiar bien informado (39,46-48).

Por el contrario, el beneficio esperado disminuye o el umbral de precaución aumenta en pacientes con rechazo al procedimiento, alergia a anestésicos locales, infección en el sitio de punción, coagulopatía grave, anatomía distorsionada, imposibilidad de cooperación mínima, sospecha alta de síndrome compartimental o ausencia de recursos para



monitorización y rescate (2,5,14,17-21). La decisión no debe formularse como "bloqueo versus nada", sino como un juicio de proporcionalidad entre riesgos de sedación sistémica y riesgos específicos del bloqueo en el contexto real del servicio.

¿Cuándo intervenir?

La literatura disponible apoya una premisa general: la UGRA funciona mejor como intervención temprana que como rescate tardío. En fractura de cadera, su mayor rendimiento clínico aparece cuando se coloca en las primeras horas de atención, antes de múltiples bolos de opioides, antes del traslado a imágenes o al quirófano y antes del posicionamiento para anestesia neuroaxial o movilización repetida (23-30,33-37). La analgesia temprana no solo reduce dolor; también evita que el paciente entre en un ciclo de rescates farmacológicos crecientes con mayor probabilidad de náusea, vómito, sedación, delirium o depresión respiratoria.

En antebrazo y hombro, el mejor momento es antes de la reducción cerrada, siempre que no exista demora logística desproporcionada.

Si la colocación del bloqueo retrasa de manera significativa un procedimiento urgente o si no hay personal competente disponible, una estrategia convencional puede seguir siendo preferible. Por el contrario, cuando el bloqueo se integra en el flujo habitual del servicio y se ejecuta en pocos minutos, puede reemplazar o reducir la necesidad de sedación y facilitar una resolución más eficiente del caso (10,11,38-45).

Intervenir temprano no significa intervenir sin método. Antes del bloqueo se debe documentar examen neurovascular basal y, en trauma de riesgo, una valoración compartimental inicial. Después del bloqueo, deben registrarse reevaluación del dolor, estado motor y sensitivo, y cualquier signo de complicación o progresión del cuadro traumático. Las declaraciones de expertos sobre monitorización insisten en que el momento ideal es aquel en el que el servicio puede ofrecer simultáneamente analgesia, seguimiento y capacidad real de respuesta ante una complicación infrecuente pero potencialmente grave (5,14,17-20). En otras

palabras, el "cuándo" depende tanto de la fisiología del paciente como de la madurez organizacional del programa.

Cómo medir resultados

Una de las debilidades centrales de la literatura sobre UGRA en urgencias ortopédicas es la ausencia de un conjunto uniforme de desenlaces. Muchos estudios informan una sola medida de dolor, mientras que otros reportan opioides, satisfacción o estancia, pero pocos integran el trayecto clínico completo del paciente. Si el objetivo es saber si la UGRA disminuye sedación procedimental y eventos adversos, la medición debe ir más allá de la escala numérica del dolor.

El primer dominio a medir es analgesia clínicamente significativa. Esto incluye dolor basal y a tiempos estandarizados - por ejemplo, 15, 30, 60 y 120 minutos, además de la disposición - tanto en reposo como con movimiento cuando el escenario lo permita, como elevación de la pierna en fractura de cadera o maniobra de reducción en antebrazo (23,31,33,38,39). El segundo dominio es ahorro de opioides,

idealmente expresado como equivalentes de morfina durante la estancia en urgencias y, en fractura de cadera, hasta 24 o 48 horas, porque el beneficio de la analgesia regional se manifiesta con frecuencia como menor necesidad acumulada de rescates (27,28,30,33,36).

El tercer dominio, crucial para la pregunta de esta revisión, es la evitación de sedación. Debe registrarse la proporción de pacientes que reciben cualquier sedación procedimental después del bloqueo, la necesidad de rescate con sedantes, la dosis total de sedación y si el procedimiento ortopédico pudo completarse sin conversión. Esta variable apenas aparece en los estudios actuales y debería incorporarse de forma rutinaria en futuros ensayos comparativos (22,38,39,44). El cuarto dominio es seguridad y debe abarcar tanto eventos del bloqueo como eventos del tratamiento sistémico evitado: hipoxemia, apnea, hipotensión, bradicardia, náuseas, vómito, delirium, punción vascular, neumotorax, caídas, lesión nerviosa, toxicidad sistémica por anestésicos locales y eventual retraso



diagnostico de síndrome compartimental (12,17-21,22).

El quinto dominio es efectividad procedimental y de flujo. En urgencias importa saber si el bloqueo acorta o prolonga la resolución del caso. Por eso deberían medirse tiempo hasta analgesia significativa, tiempo hasta la reducción, número de intentos de reducción, tasa de éxito, tiempo hasta el alta o el ingreso y necesidad de consulta adicional por dolor o fallo del bloqueo (12,28,38,42-44,49). Finalmente, un sexto dominio debería centrarse en resultados del paciente: satisfacción, capacidad funcional temprana, tolerancia al posicionamiento, deambulación y, en fractura de cadera, desenlaces como delirio o recuperación locomotora (23,26,29,30). La Tabla 3 resume una propuesta de conjunto mínimo de desenlaces para estudios y programas institucionales.

Discusión

La pregunta de si la UGRA disminuye sedación procedimental y eventos adversos en urgencias ortopédicas admite una respuesta matizada, no binaria. La evidencia es más sólida para afirmar que la UGRA

reduce dolor y exposición a opioides que para asegurar que reduce, en todos los escenarios, la necesidad de sedación procedimental. No obstante, cuando la comparación es directa, sobre todo en reducciones de fractura de antebrazo, la sustitución de sedación sí parece real y clínicamente ventajosa, con menor frecuencia de desaturación y mejor experiencia procedimental en varios estudios (38,39). En fractura de cadera, en cambio, el beneficio se expresa principalmente como analgesia precoz, ahorro de opioides y menor toxicidad farmacológica, no como una sustitución experimentalmente demostrada de sedación (23-30,33-37).

Esta diferencia entre escenarios tiene implicaciones prácticas. La UGRA no debe implementarse como una bandera ideológica de "bloqueo siempre", sino como una estrategia dependiente del procedimiento. En cadera, su papel es muy fuerte como estándar de analgesia multimodal temprana. En antebrazo, puede ser una verdadera alternativa de primera línea a la sedación procedimental. En hombro, el equilibrio entre rapidez, confort y riesgos sigue siendo más variable; por ello

conviene reservarla para operadores familiarizados con la anatomía cervical y para pacientes en quienes la sedación suponga una carga desproporcionada (44,45). En clavícula y pediatría, los resultados son promisorios, pero la evidencia aún necesita mayor volumen y comparadores más robustos (46-50).

Otro hallazgo importante es que la seguridad favorable observada en registros y cohortes multicéntricas no debe leerse como permiso para relajar estándares. Más bien demuestra que los buenos resultados dependen de contexto: entrenamiento, monitorización, documentación, seguimiento y disponibilidad de medidas de rescate como emulsión lipídica intravenosa (5,12-20). A medida que la UGRA se integra en la práctica habitual, las preguntas de investigación ya no deben limitarse a "funciona o no funciona", sino avanzar hacia comparaciones entre trayectorias asistenciales: UGRA primero frente a opioides primero o frente a sedación primero, con desenlaces estandarizados y centrados en el paciente.

Desde una perspectiva metodológica, la heterogeneidad actual dificulta la síntesis cuantitativa y explica parte de las discrepancias entre estudios. Cambian los anestésicos, los volúmenes, el nivel de entrenamiento del operador, la definición de bloqueo exitoso, el momento del procedimiento y los desenlaces elegidos. Los trabajos más útiles son aquellos que conectan la intervención con decisiones reales del servicio: necesidad de rescate, eventos adversos, logro del procedimiento ortopédico, movilización y flujo del paciente. Por ello, estandarizar cómo medir resultados es tan importante como decidir qué técnica aprender.

4. Conclusiones

La anestesia regional guiada por ultrasonido en urgencias ortopédicas sí parece disminuir la exposición a sedación procedimental y a eventos adversos farmacológicos, pero ese efecto es escenario-dependiente. La evidencia más directa de sustitución de sedación proviene de la reducción cerrada de fracturas del antebrazo; la evidencia más robusta de beneficio global corresponde a



fractura de cadera, donde disminuye dolor, opioides y efectos sistémicos asociados. Los pacientes que más se benefician son los de mayor fragilidad, riesgo respiratorio o necesidad de procedimientos dolorosos potencialmente resolubles sin sedación. La intervención debe ser temprana, protocolizada y acompañarse de monitorización,

documentación neurovascular y preparación para rescate. Futuros estudios deberían comparar estrategias asistenciales completas y adoptar un conjunto uniforme de desenlaces que incluya evitación de sedación, seguridad, éxito procedimental y resultados centrados en el paciente.

Tabla 1. Escenarios clínicos en los que la UGRA ofrece mayor valor potencial en urgencias ortopédicas.

Escenario	Bloqueos habitualmente utilizados	Beneficio clínico esperado	Perfil que más se beneficia	Precauciones principales
Fractura de cadera en adultos mayores	Bloqueo femoral, bloqueo de fascia ilíaca, bloqueo del grupo nervioso pericapsular	Menor dolor precoz, menor consumo de opioides, mejor tolerancia a movilización, traslado y posicionamiento	Pacientes frágiles, con riesgo de delirio, enfermedad pulmonar o mala tolerancia a opioides	Documentar examen neurovascular; vigilar evolución clínica y dolor desproporcionado; no descuidar evaluación compartimental
Fractura diafisaria de fémur o trauma doloroso de miembro inferior	Bloqueo femoral o fascia ilíaca	Analgesia rápida y menor necesidad de fentanilo o rescates repetidos	Pacientes con dolor muy intenso durante imágenes, inmovilización o espera operatoria	Cautela si existe alta sospecha de síndrome compartimental agudo o lesión neurovascular evolutiva
Reducción cerrada de fractura de antebrazo o radio distal en adultos	Bloqueo infraclavicular, axilar, radial/mediano, cubital o combinaciones selectivas	Puede sustituir sedación procedimental en casos seleccionados; menor desaturación; mejor confort durante tracción y reducción	Pacientes cooperadores con lesión aislada y riesgo respiratorio o logístico para sedación	Requiere operador entrenado; puede consumir más tiempo inicial que el bloqueo de hematoma
Fractura de antebrazo en pediatría	Bloqueo infraclavicular o supraclavicular	Menor dolor durante la reducción y menor dependencia de sedoanalgesia	Niños atendidos por equipos con entrenamiento pediátrico y monitorización adecuada	Consentimiento familiar, preparación para rescate y vigilancia posterior adaptada a la edad
Luxación glenohumeral anterior	Bloqueo interescalénico o supraescapular	Alta más rápida y posible evitación de sedación en casos seleccionados	Pacientes con comorbilidad que eleva riesgo de sedación o necesidad de flujo rápido	Riesgo de paresia diafragmática transitoria, punción vascular o neumotórax según técnica
Fractura de clavícula	Bloqueo del plano clavipectoral y otras variantes ecoguiadas regionales	Alivio rápido del dolor sin aumentar la estancia y menor necesidad de opioides	Fracturas aisladas con dolor refractario a analgesia convencional	Evidencia comparativa todavía limitada; conviene protocolos prudentes y seguimiento

Fuente: elaboración propia a partir de: referencias 2, 5, 21, 23-37, 38-50.

Tabla 2. Estudios comparativos clave sobre UGRA, sedación procedimental y eventos adversos en urgencias ortopédicas.

Estudio y escenario	Diseño y muestra	Comparador	Hallazgos principales	Lectura crítica
Morrison et al. (23). Fractura de cadera	Ensayo aleatorizado multisede; 161 pacientes	Bloqueo femoral seguido de fascia ilíaca continua vs analgesia convencional	Menor dolor, menos efectos adversos por opioides y mejor función locomotora	Prueba sólida de beneficio clínico global, pero no evalúa sustitución directa de sedación
Guay et al. (24) y Makkar et al. (27). Fractura de cadera	Revisión Cochrane y metaanálisis	Bloqueos periféricos o fascia ilíaca vs cuidado estándar	Mejor analgesia y menor uso de opioides; señales favorables en náusea, vómito y estancia	La certeza varía por heterogeneidad y calidad desigual de los ensayos incluidos
Tsai et al. (30) y Gerlier et al. (33). Fractura de cadera	Cohorte observacional y ensayo abierto	Bloqueo femoral temprano vs cuidado estándar	Menor consumo de morfina y alivio más rápido; reducción de eventos adversos relacionados con opioides	Apoya estrategia temprana en urgencias; el efecto sobre sedación es indirecto
O'Connor et al. (36). Fractura de cadera	Ensayo doble ciego controlado con placebo; 53 analizados	Fascia ilíaca con levobupivacaína vs placebo	No redujo demanda de morfina a 6 horas, pero retrasó el primer rescate y mejoró dolor temprano	Importante para evitar sobreestimación del efecto; el beneficio depende del momento y del desenlace elegido
Tekin et al. (38). Fractura de antebrazo en adultos	Ensayo aleatorizado; 60 pacientes	Bloqueo infraclavicular vs sedación procedimental y analgesia	Menor dolor durante reducción, mayor satisfacción y desaturación mucho menos frecuente	Una de las pruebas más directas de que la UGRA puede reemplazar sedación en adultos seleccionados
Karagoz et al. (39). Fractura de antebrazo en pediatría	Ensayo aleatorizado; 60 pacientes	Bloqueo infraclavicular vs sedoanalgesia	Menor dolor procedimental y mayor satisfacción parental y del operador	Refuerza factibilidad pediátrica, aunque con menor poder para eventos raros
Siebelt et al. (40), Abbasi et al. (41), Christensen et al. (42) y Rook et al. (43). Radio distal/antebrazo	Ensayos aleatorizados y comparativos	Bloqueos ecoguiados vs bloqueo de hematoma	Menor dolor o mayor aceptabilidad del dolor; mejor tasa de reducción en algunos estudios	La ventaja es consistente, pero no universal; el tiempo y la experiencia del operador influyen
Raeyat Doost et al. (44). Luxación glenohumeral	Ensayo aleatorizado; 60 pacientes	Bloqueo interescaénico vs propofol y fentanilo	Menor estancia en urgencias con bloqueo, pero mayor dolor durante reducción y menor satisfacción	La UGRA no supera a la sedación en todos los desenlaces; la selección del caso es crítica
Goldsmith et al. (12). Registro multicéntrico de urgencias	Cohorte observacional; 2735 procedimientos	No comparador directo; seguridad de bloqueos realizados en urgencias	Complicaciones 0,4%, una toxicidad sistémica por anestésicos locales, alivio del dolor relevante en la mayoría	Apoya seguridad global, aunque puede subestimar complicaciones tardías o atendidas fuera del centro

Fuente: elaboración propia a partir de: referencias 12, 22-24, 27, 30, 33, 36, 38-44.

Tabla 3. Propuesta de desenlaces mínimos para medir resultados de UGRA en urgencias ortopédicas.

Dominio	Qué medir	Momento sugerido	Métrica práctica	Justificación
Analgesia inicial	Dolor en reposo desde el ingreso hasta el efecto del bloqueo	Basal, 15, 30, 60 y 120 min	Escala numérica 0-10 y cambio absoluto	Permite comparar rapidez y magnitud de analgesia
Analgesia con movimiento o procedimiento	Dolor durante elevación, tracción o reducción	Antes y durante la maniobra	Escala numérica o visual analógica	Más sensible para ortopedia que el dolor en reposo aislado
Ahorro de opioides	Consumo total durante urgencias y primeras 24-48 h	Al alta, ingreso, 24 h y 48 h	Equivalentes de morfina	Conecta el bloqueo con reducción de toxicidad sistémica
Evitación de sedación	Sedación procedimental evitada, rescate con sedantes o conversión	Durante toda la estancia en urgencias	Proporción de pacientes, dosis y tipo de sedante	Es el desenlace clave para comparar trayectorias asistenciales



Dominio	Qué medir	Momento sugerido	Métrica práctica	Justificación
Éxito del procedimiento ortopédico	Reducción lograda y número de intentos	Al final del procedimiento	Éxito sí/no, intentos, necesidad de ortopedia	El alivio del dolor debe traducirse en resolución clínica
Seguridad del bloqueo	Punción vascular, lesión nerviosa, neumotórax, caídas, toxicidad sistémica	Inmediato y hasta 30 días si es posible	Tasa de complicaciones por procedimiento	Evita subestimar eventos raros pero relevantes
Seguridad farmacológica sistémica	Hipoxemia, apnea, hipotensión, náusea, vómito, delirio	Durante urgencias y primeras 24 h	Eventos por 100 pacientes	Permite comparar UGRA con opioides o sedación
Flujo asistencial	Tiempo hasta analgesia significativa, reducción, alta o ingreso	Desde triage hasta disposición	Minutos o mediana de estancia	Importa para eficiencia y aceptabilidad organizacional
Resultados centrados en el paciente	Satisfacción, tolerancia al posicionamiento, deambulación temprana	Antes de disposición y seguimiento corto	Escalas simples y variables funcionales	Captura utilidad clínica que el dolor aislado no refleja
Calidad de implementación	Tipo de operador, dosis, tiempo de procedimiento, definición de fallo	Registro continuo	Plantilla estandarizada	Hace comparables estudios y programas

Fuente: elaboración propia a partir de: referencias 5, 12, 14, 17-22, 23, 27, 30, 33, 36, 38-49.

Bibliografía

1. Amini R, Kartchner JZ, Nagdev A, Adhikari S. Ultrasound-Guided Nerve Blocks in Emergency Medicine Practice. J Ultrasound Med. 2016 Apr;35(4):731-736. doi:10.7863/ultra.15.05095.
2. Nagdev A, Dreyfuss A, Martin D, Mantuani D. Principles of safety for ultrasound-guided single injection blocks in the emergency department. Am J Emerg Med. 2019 Jun;37(6):1160-1164. doi:10.1016/j.ajem.2019.03.045.
3. Wolmarans M, Albrecht E. Regional anesthesia in the emergency department outside the operating theatre. Curr Opin Anaesthesiol. 2023 Aug 1;36(4):447-451. doi:10.1097/ACO.0000000000001281.
4. Mahmood SMJ, Bhana NB, Kong C, Theyyunni N, Schaeffer WJ, Kropf CW, et al. Ultrasound-guided regional anesthesia (UGRA) in the emergency department: a scoping review. Pain Manag. 2024 Oct-Nov;14(10-11):571-578. doi:10.1080/17581869.2024.2431474.
5. Brown JR, Goldsmith AJ, Lapietra A, Zeballos JL, Vlassakov KV, Stone AB, et al. Ultrasound-Guided Nerve Blocks: Suggested Procedural Guidelines for Emergency Physicians. POCUS J. 2022 Nov 21;7(2):253-261. doi:10.24908/pocus.v7i2.15233.
6. Goldsmith AJ, Brown J, Duggan NM, Finkelberg T, Jowkar N, Stegeman J, et al. Ultrasound-guided nerve blocks in emergency medicine practice: 2022 updates. Am J Emerg Med. 2024 Apr;78:112-119.

- doi:10.1016/j.ajem.2023.12.043.
7. Huaguo Y, Kang S, Hu L, Zhou H. Advancing pain management for extremity trauma: the evolution of ultrasound-guided nerve blocks for patients in the supine position in trauma centers. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2024 Aug;50(4):1381-1390. doi:10.1007/s00068-024-02523-w.
 8. Abu Halimah J, Zalah AA, Alammari AH, Basowed SB, Mobarki AT, Khawaji EA, et al. Regional Nerve Blocks for Trauma Pain in the Emergency Department: A Systematic Review of Efficacy and Safety. *Cureus*. 2025 Apr 11;17(4):e82073. doi:10.7759/cureus.82073.
 9. Farrow RA 2nd, Shalaby M, Newberry MA, Montes De Oca R, Kinas D, Farcy DA, et al. Implementation of an Ultrasound-Guided Regional Anesthesia Program in the Emergency Department of a Community Teaching Hospital. *Ann Emerg Med*. 2024 Jun;83(6):509-518. doi:10.1016/j.annemergmed.2023.11.013.
 10. Merz-Herrala J, Leu N, Anderson E, Lambeck A, Jefferson J, Sobrero M, et al. Safety and Pain Reduction in Emergency Practitioner Ultrasound-Guided Nerve Blocks: A One-Year Retrospective Study. *Ann Emerg Med*. 2024 Jan;83(1):14-21. doi:10.1016/j.annemergmed.2023.08.482.
 11. Bhattaram S, Shinde VS, Lamba I, Khumujam PP, Desai TS. Emergency practitioner-administered ultrasound nerve blocks in the emergency department: A retrospective analysis. *Turk J Emerg Med*. 2024 Oct 1;24(4):245-251. doi:10.4103/tjem.tjem_41_24.
 12. Goldsmith A, Driver L, Duggan NM, Riscinti M, Martin D, Heffler M, et al. Complication Rates After Ultrasonography-Guided Nerve Blocks Performed in the Emergency Department. *JAMA Netw Open*. 2024 Nov 13;7(11):e2444742. doi:10.1001/jamanetworkopen.2024.44742.
 13. Milgrim F, Riscinti M, Goldsmith A, Nagdev A, Brown J. Ultrasound-guided nerve blocks: developing a ultrasound-guided nerve block program. *Intern Emerg Med*. 2025 Apr;20(3):933-937. doi:10.1007/s11739-025-03901-x.
 14. Driver L, Perice L, Brown JR, Nagdev A, Goldsmith A. Ultrasound-guided nerve blocks: expert opinion statement on patient monitoring in the emergency



- department setting. Intern Emerg Med. 2025 Nov;20(8):2589-2591. doi:10.1007/s11739-025-04122-y.
15. Shultz BN, Lindor RA, Goldsmith A, Nagdev A, Anderson EM, Maldonado G, et al. Medicolegal Risk Assessment and Mitigation Strategies for Ultrasound-Guided Nerve Blocks in Emergency Medicine: A Risk-Focused Analysis. J Ultrasound Med. 2026 Feb 10. doi:10.1002/jum.70194.
16. Hardman B, Karamchandani K. Management of anesthetic complications outside the operating room. Curr Opin Anaesthesiol. 2023 Aug 1;36(4):435-440. doi:10.1097/ACO.0000000000001271.
17. Neal JM, Barrington MJ, Fettiplace MR, Gitman M, Memtsoudis SG, Morwald EE, et al. The Third American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine Practice Advisory on Local Anesthetic Systemic Toxicity: Executive Summary 2017. Reg Anesth Pain Med. 2018 Feb;43(2):113-123. doi:10.1097/AAP.0000000000000720.
18. Neal JM, Woodward CM, Harrison TK. The American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine Checklist for Managing Local Anesthetic Systemic Toxicity: 2017 Version. Reg Anesth Pain Med. 2018 Feb;43(2):150-153. doi:10.1097/AAP.0000000000000726.
19. Safety Committee of Japanese Society of Anesthesiologists. Practical guide for the management of systemic toxicity caused by local anesthetics. J Anesth. 2019 Feb;33(1):1-8. doi:10.1007/s00540-018-2542-4.
20. Nedialkov AM, Umadhay T, Valdes JA, Campbell Y. Intravenous Fat Emulsion for Treatment of Local Anesthetic Systemic Toxicity: Best Practice and Review of the Literature. AANA J. 2018 Aug;86(4):290-297.
21. Tran AA, Lee D, Fassihi SC, Smith E, Lee R, Siram G. A systematic review of the effect of regional anesthesia on diagnosis and management of acute compartment syndrome in long bone fractures. Eur J Trauma Emerg Surg. 2020 Dec;46(6):1281-1290. doi:10.1007/s00068-020-01320-5.
22. Qu Z, Xu C, Qu Z, Liang H. Procedural sedation in emergency departments:

- Efficacy and adverse outcomes from a systematic review and meta-analysis. *Adv Clin Exp Med*. 2026 Feb 16. doi:10.17219/acem/205615.
23. Morrison RS, Dickman E, Hwang U, Akhtar S, Ferguson T, Huang J, et al. Regional Nerve Blocks Improve Pain and Functional Outcomes in Hip Fracture: A Randomized Controlled Trial. *J Am Geriatr Soc*. 2016 Dec;64(12):2433-2439. doi:10.1111/jgs.14386.
 24. Guay J, Parker MJ, Griffiths R, Kopp S. Peripheral nerve blocks for hip fractures. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017 May 11;5(5):CD001159. doi:10.1002/14651858.CD001159.pub2.
 25. Steenberg J, Moller AM. Systematic review of the effects of fascia iliaca compartment block on hip fracture patients before operation. *Br J Anaesth*. 2018 Jun;120(6):1368-1380. doi:10.1016/j.bja.2017.12.042
 26. Thompson J, Long M, Rogers E, Pessoa R, Galos D, Dengenis RC, et al. Fascia Iliaca Block Decreases Hip Fracture Postoperative Opioid Consumption: A Prospective Randomized Controlled Trial. *J Orthop Trauma*. 2020 Jan;34(1):49-54. doi:10.1097/BOT.0000000000001634.
 27. Makkar JK, Singh NP, Bhatia N, Samra T, Singh PM. Fascia iliaca block for hip fractures in the emergency department: meta-analysis with trial sequential analysis. *Am J Emerg Med*. 2021 Dec;50:654-660. doi:10.1016/j.ajem.2021.09.038.
 28. Kolodychuk N, Krebs JC, Stenberg R, Talmage L, Meehan A, DiNicola N. Fascia Iliaca Blocks Performed in the Emergency Department Decrease Opioid Consumption and Length of Stay in Patients with Hip Fracture. *J Orthop Trauma*. 2022 Mar 1;36(3):142-146. doi:10.1097/BOT.0000000000002220.
 29. Baker HP, Portney DA, Schroedl LM, Strelzow JA, Hynes K, Dillman DB. The Effect of Fascia Iliaca Compartment Blockade on Mortality in Patients With Hip Fractures: Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *J Am Acad Orthop Surg*. 2022 Feb 1;30(3):e384-e394. doi:10.5435/JAAOS-D-21-00561.
 30. Tsai TY, Cheong KM, Su YC, Shih MC, Chau SW, Chen MW, et al. Ultrasound-Guided Femoral Nerve Block in Geriatric Patients with Hip Fracture in the Emergency



- Department. J Clin Med. 2022 May 14;11(10):2778. doi:10.3390/jcm11102778.
31. Gullupinar B, Saglam C, Unluer EE, Ayvat P, Ozturk K, Gul M, et al. Effectiveness of pericapsular nerve group block with ultrasonography in patients diagnosed with hip fracture in the emergency department. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg.* 2022 Jun;28(6):832-838. doi:10.14744/tjtes.2022.67817.
 32. Marrone F, Graziano G, Paventi S, Tomei M, Gucciardino P, Bosco M. Analgesic efficacy of Pericapsular Nerve Group (PENG) block compared with Fascia Iliaca Block (FIB) in the elderly patient with fracture of the proximal femur in the emergency room. A randomised controlled trial. *Rev Esp Anesthesiol Reanim (Engl Ed).* 2023 Nov;70(9):501-508. doi:10.1016/j.redare.2022.10.010.
 33. Gerlier C, Mijahed R, Fels A, Bekka S, Courseau R, Singh AL, et al. Effect of early ultrasound-guided femoral nerve block on preoperative opioid consumption in emergency patients with hip fracture: a randomized trial. *Eur J Emerg Med.* 2024 Feb 1;31(1):18-28. doi:10.1097/MEJ.00000000000001075.
 34. Rukerd MRZ, Erfaniparsa L, Movahedi M, Mirkamali H, Alizadeh SD, Ilaghi M, et al. Ultrasound-guided femoral nerve block versus fascia iliaca compartment block for femoral fractures in emergency department: A randomized controlled trial. *Acute Med Surg.* 2024 Mar 6;11(1):e936. doi:10.1002/ams2.936.
 35. Di Pietro S, Maffeis R, Jannelli E, Mascia B, Resta F, De Silvestri A, et al. Comparing the pericapsular nerve group block and fascia iliaca block for acute pain management in patients with hip fracture: a randomised clinical trial. *Anaesthesia.* 2025 Dec;80(12):1484-1492. doi:10.1111/anae.16695.
 36. O'Connor RD, Postma S, Van Kamp D, Benraad ACE, Lommen A, Korver S, et al. Effect of ultrasound-guided fascia iliaca compartment block on pain management in hip fracture patients: A double-blind placebo-controlled randomized clinical trial. *Medicine (Baltimore).* 2025 Oct 3;104(40):e44622. doi:10.1097/MD.00000000000044622.
 37. O'Neill K, Boyle J, Haynes L, Ellis B, Woods R, Oyedokun T, et

- al. Improving the rate of use of fascia iliaca compartment blocks in patients presenting with hip fractures. *CJEM*. 2026 Jan;28(1):27-33. doi:10.1007/s43678-025-00990-7.
38. Tekin E, Aydin ME, Turgut MC, Karagoz S, Ates I, Ahiskalioglu EO. Can ultrasound-guided infraclavicular block be an alternative option for forearm reduction in the emergency department? A prospective randomized study. *Clin Exp Emerg Med*. 2021 Dec;8(4):307-313. doi:10.15441/ceem.20.136.
 39. Karagoz S, Tekin E, Aydin ME, Turgut MC, Yayik AM. Sedoanalgesia Versus Infraclavicular Block for Closed Reduction of Pediatric Forearm Fracture in Emergency Department: Prospective Randomized Study. *Pediatr Emerg Care*. 2021 Jun 1;37(6):e324-e328. doi:10.1097/PEC.00000000000002190.
 40. Siebelt M, Hartholt KA, van Winden DFM, Boot F, Papathanasiou D, Verdouw BC, et al. Ultrasound-Guided Nerve Blocks as Analgesia for Nonoperative Management of Distal Radius Fractures - Two Consecutive Randomized Controlled Trials. *J Orthop Trauma*. 2019 Apr;33(4):e124-e130. doi:10.1097/BOT.0000000000001388.
 41. Abbasi S, Garjani N, Mahshidfar B, Farsi D, Mofidi M, Hafezimoghadam P, et al. Comparative Study of Radial and Median Nerve Blocks with Hematoma Block under Ultrasound Guide in Distal Radius Fracture Reduction: A Randomized Clinical Trial. *Med J Islam Repub Iran*. 2023;37:113. doi:10.47176/mjiri.37.113.
 42. Christensen AB, Ilkjaer C, Laustrop TK, Sejer E, Ronnow C, Dossing KV, et al. Ultrasound-Guided Nerve Blocks Improve Success Rate of Closed Reduction of Colles' Fractures: A Randomised Controlled Trial. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2025 Jul;69(6):e70063. doi:10.1111/aas.70063.
 43. Rook B, Bosch van den E, Haak SL, Have van der E, Edwards CM, Lameijer H. US-guided axillary nerve block vs. fracture hematoma block for forearm fracture analgesia in the ED: A randomised controlled trial. *Am J Emerg Med*. 2026 Feb;100:175-181. doi:10.1016/j.ajem.2025.12.005.
 44. Raeyat Doost E, Heiran MM, Movahedi M, Mirafzal A. Ultrasound-guided interscalene nerve block vs



- procedural sedation by propofol and fentanyl for anterior shoulder dislocations. *Am J Emerg Med.* 2017 Oct;35(10):1435-1439. doi:10.1016/j.ajem.2017.04.032.
45. Mohanty CR, Gupta A, Radhakrishnan RV, Singh N, Patra SK. Ultrasound-guided low-volume anterior suprascapular nerve block for reduction of anterior shoulder dislocation in the emergency department: A case series. *Turk J Emerg Med.* 2023;23(4):254-257. doi:10.4103/tjem.tjem_319_22.
46. Shahar-Nissan K, Berant R, Ganor L, Katzir Y. Ultrasound-Guided Supraclavicular Brachial Plexus Blocks Performed by Pediatric Emergency Medicine Physicians for Painful Orthopedic Procedures in a Pediatric Emergency Department - A Case Series. *Pediatr Emerg Care.* 2022 Dec 1;38(12):e1684-e1687. doi:10.1097/PEC.00000000000002878.
47. Heffler MA, Brant JA, Singh A, Toney AG, Harel-Sterling M, Grandjean-Blanchet C, et al. Ultrasound-Guided Regional Anesthesia of the Femoral Nerve in the Pediatric Emergency Department. *Pediatr Emerg Care.* 2023 Feb 1;39(2):e30-e34. doi:10.1097/PEC.00000000000002607.
48. Katzir Y, Ganor L, Berant R, Shahar-Nissan K. Building Blocks - A Block-by-Block Approach to Better Emergency Care in Children. *Pediatr Emerg Care.* 2024 Jun 1;40(6):463-468. doi:10.1097/PEC.00000000000003201.
49. Chen CC, Su EH, Li H, Cheong KM, Cheng YY, Chau SW, et al. Ultrasound-Guided Nerve Blocks for Patients with Clavicle Fracture in the Emergency Department. *J Clin Med.* 2026 Jan 8;15(2):523. doi:10.3390/jcm15020523.
50. Gawel RJ, Kramer JA. Ultrasound-Guided Clavipectoral Plane Block for Analgesia of Acute Clavicular Fracture in the Emergency Department. *J Emerg Med.* 2025 Feb;69:54-57. doi:10.1016/j.jemermed.2024.08.020.