



Bloqueo de Plexo Braquial Supraclavicular Guiado por Ultrasonido en Cirugía Ortopédica Pediátrica

Ultrasound-Guided Supraclavicular Brachial Plexus Block in Pediatric Orthopedic Surgery

¹Lujano-Téllez Mariana Chantal. ²Peyro-Arenas Laura Helena. ¹Médico Especialista de Anestesiología en el Hospital General de Tlaxcala Lic Anselmo Cervantes Hernández. Tlaxcala, México. ²Anestesiólogo pediatra adscrito al Hospital General Durango. Profesor adjunto del Diplomado Manejo Anestésico Integral del paciente Pediátrico. México.

Anestesia en México 2026;38(1): 93-97. <https://doi.org/10.64221/aem-38-1-2026-014>

Fecha de recepción octubre 2025, fecha de revisión noviembre 2025, fecha de publicación enero 2026.

mariana-ch1@hotmail.com

Resumen

El manejo del dolor perioperatorio en cirugía ortopédica pediátrica representa un reto clínico importante, debido a las consideraciones anatómicas, fisiológicas y psicológicas propias del paciente pediátrico. El bloqueo de plexo braquial supraclavicular (BPBS), guiado por ultrasonido ha emergido como una técnica eficaz y segura para proporcionar anestesia regional en procedimientos de extremidad superior. Esta técnica permite una visualización directa de las estructuras anatómicas, reduce el riesgo de complicaciones y mejora la efectividad del bloqueo comparado con métodos tradicionales, basados en referencias anatómicas o neuroestimulación sola (1,2). Niño de 10 años que, tras una fractura de radio distal y complicaciones graves con anestesia general (laringoespasma severo), fue sometido en segundo tiempo a cirugía correctiva, utilizando anestesia regional,

mediante bloqueo supraclavicular del plexo braquial guiado por ultrasonido. Esta técnica permitió evitar una nueva anestesia general, ofreciendo un bloqueo eficaz sin eventos adversos. Discusión: Para evitar las complicaciones propias de la anestesia general se cambió a una anestesia regional guiado por ultrasonido. Conclusión: El caso ilustra la viabilidad de la anestesia regional como alternativa segura en población pediátrica. La guía ecográfica optimiza la técnica y reduce los riesgos. Esta estrategia debe considerarse en contextos donde la anestesia general representa un riesgo significativo.

Palabras clave: anestesia regional, pediatría, laringoespasma, ultrasonido, plexo braquial.

Abstract

Perioperative pain management in pediatric orthopedic surgery represents a significant clinical challenge due to



the unique anatomical, physiological, and psychological considerations of pediatric patients. Ultrasound-guided supraclavicular brachial plexus block (SCB) has emerged as an effective and safe technique for providing regional anesthesia in upper limb procedures. This approach allows direct visualization of anatomical structures, reduces the risk of complications, and enhances block efficacy compared to traditional methods based on anatomical landmarks or neurostimulation alone (1,2). We present the case of a 10-year-old boy who, following a distal radius fracture and severe complications with general anesthesia (severe laryngospasm), underwent corrective surgery at a later date using regional anesthesia via ultrasound-guided supraclavicular brachial plexus block. This technique successfully avoided the need for repeat general anesthesia and provided effective surgical anesthesia without adverse events. Discussion: To prevent complications associated with general anesthesia, the anesthetic plan was switched to ultrasound-guided regional anesthesia. Conclusion: This case illustrates the feasibility of regional anesthesia as a safe alternative in pediatric patients. Ultrasound guidance optimizes the technique and minimizes risks. This strategy should be considered in clinical scenarios where general anesthesia poses significant risks.

Keywords: regional anesthesia, pediatrics, laryngospasm, ultrasound, brachial plexus.

Introducción

La anestesia general en niños con antecedentes de complicaciones respiratorias graves representa un reto clínico significativo. El laringoespasmio es una de las complicaciones más temidas, debido al potencial compromiso de la vía aérea (VA) y su evolución hacia hipoxia o incluso paro cardiorrespiratorio (3). En este contexto, la anestesia regional guiada por ultrasonido se ha consolidado como una opción terapéutica segura y eficaz, particularmente en intervenciones ortopédicas de extremidades (4,5).

Presentación

Se trata de paciente masculino de 10 años, después de haber sufrido una caída durante un partido de fútbol escolar. Posteriormente, el niño refirió dolor intenso en la región de la muñeca derecha, acompañado de inflamación y dificultad a la movilización. Se observó deformidad visible en la articulación de la muñeca y aumento de volumen con equimosis leve.

A la exploración física aumento de volumen y deformidad

visible en la región distal del antebrazo derecho; a la palpación se evidencia dolor localizado en el radio distal con presencia de crepitación ósea. La movilidad está considerablemente limitada tanto de forma activa como pasiva en la articulación de la muñeca. La evaluación neurológica no muestra alteraciones sensitivas ni motoras, y en la evaluación vascular se encuentran pulsos periféricos presentes con llenado capilar adecuado. Se diagnosticó con rayos X fractura de diáfisis distal de radio derecho, mínimamente desplazada, candidato a manejo con reducción cerrada con fijación interna con *clavillo Kirschner*; se realizó procedimiento, bajo anestesia regional con bloqueo de plexo braquial supraclavicular por anatomía, con analgesia insuficiente, con cambio de técnica a anestesia general balanceada. Presentó complicaciones en la fase de emersión: dificultad respiratoria progresiva caracterizada por estridor inspiratorio, tiraje intercostal y ausencia de entrada de aire bilateral compatible con laringoespasmio severo. Se acompañó de hipercapnia sostenida, evidenciada por un aumento significativo en los niveles de CO_2 al final de la espiración ($\text{EtCO}_2 > 60$ mm Hg) y signos clínicos de retención de dióxido de carbono (taquicardia, diaforesis y somnolencia). Después de la resolución del evento con ventilación por mascarilla facial hasta normalizar parámetros respiratorios y niveles de CO_2 , posterior a extubación fue trasladado a recuperación bajo monitoreo.

En la consulta externa con radiografía de control, se evidenció fracaso del tratamiento ortopédico con consolidación viciosa y osteoclasia del hueso afectado. Por lo que fue candidato a resolución quirúrgica; por lo que se proyectó tiempo quirúrgico para el 21 de mayo del 2025, donde se sometió a reducción abierta, fijación interna con placa convencional para radio distal derecho y *clavillo Kirschner 1.2 mm* más osteoclasia y colocación de injerto autólogo. Preoperatorios normales.

Se planificó un BPBS derecho ecoguiado con ultrasonido con transductor lineal 3.5 MHz, con ganancias al 60 %; se realizó el cálculo de volumen de Ropivacaina a 0.2 mL por kilogramo de peso, el niño pesó 65 kg, así que se le administró 13 mL y fue a una concentración de 0.5 % con un total de 65 mg, se tomó 8.6 mL de Ropivacaina al 0.75 % y 4.4 mL de agua inyectable para hacer esa concentración. Se realizó firma de consentimiento informado por los padres tras explicar el procedimiento detalladamente y se explicó al paciente en términos adecuados a su edad, debido a la buena cooperación del niño, se decidió no realizar sedación previa al bloqueo. Se colocó al niño en decúbito supino con la cabeza girada

al lado izquierdo, su brazo derecho fue adosado a su cuerpo. Se realizó asepsia y antisepsia de región anterior de cuello derecho, se colocaron tres campos en forma triangular a nivel del cuello y se colocó gel conductor del US, se posicionó el transductor en orientación transversal sobre la fosa supraclavicular, justo por encima de la clavícula, lateral al músculo esternocleidomastoideo; se identificaron las estructuras anatómicas de seguridad, la arteria subclavia (hipoecoica y pulsátil), la primera costilla (hiperecoica, curva y profunda), el plexo braquial de aspecto de racimo de uvas a dos cm de profundidad, lateral a la arteria subclavia. Se insertó la aguja *stimuplex* ultra 360 de 22G de 0.7 x 50 mm en técnica en plano, bajo visión ecográfica hacia el plexo braquial, cuidando evitar vasos y pleura, se aspira antes de inyectar el anestésico local, para evitar inyección intravascular y se observó hidrodisección, desplazando las estructuras y rodeando los troncos nerviosos. Se administraron lentamente los 13 mL de Ropivacaina al 0.5 %. (Figura 1). La latencia fue de ocho minutos con bloqueo motor y sensitivo adecuado; se colocaron puntas nasales a 2L y se administró sedación endovenosa para complementar con midazolam 3 mg en total y 150 µg de fentanilo, manteniendo ventilación espontánea, Ramsay 2, procedimiento quirúrgico con duración de 120 minutos, no se presentó ninguna complicación. Dexametasona (6.5 mg), ketorolaco (30 mg) para analgesia posoperatoria y ondansetron (4 mg). El niño fue trasladado a la unidad de cuidados postanestésicos (UCPA) para observación, se recuperó de la sedación sin incidentes y se egresó a su domicilio. (Figura 2 y 3)

Figura 1: Plexo braquial supraclavicular a 2 cm de profundidad

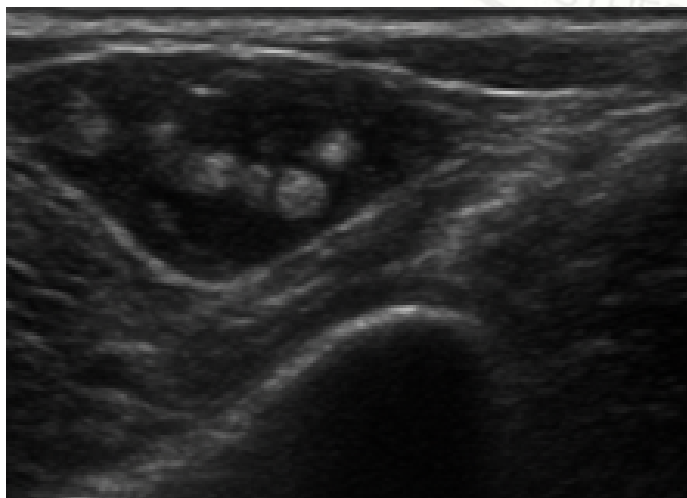


Figura 2: Proyección lateral de antebrazo derecho, con trazo de fractura en diáfisis distal de radio con consolidación viciosa y callo óseo secundario y desplazamiento angular dorsal.



Figura 3: Proyección lateral de radio y cúbito derechos, posterior a colocación de ato injerto, placa y tornillos, corrección de angulación en trazo de fractura.



Discusión

El laringoespasmo constituye una de las complicaciones respiratorias temidas en la anestesia pediátrica. Se trata de un fenómeno reflejo desencadenado por estímulos en la VA superior durante la anestesia general, tanto en la inducción como en la emersión (6). Las complicaciones respiratorias, en particular el laringoespasmo y el broncoespasmo, son más frecuentes en niños, sobre todo en



aquellos con antecedentes respiratorios o exposición previa a eventos adversos (6,16). Su prevalencia es mayor en población pediátrica debido a características anatómicas y fisiológicas propias, como el calibre reducido de la VA, la mayor reactividad de la mucosa y la predisposición a colapsos dinámicos (9). La gravedad de esta complicación radica en que puede progresar rápidamente hacia hipoxemia, hipercapnia y paro cardiorrespiratorio si no se reconoce y maneja de forma oportuna (3,6). En pacientes con antecedentes de laringoespasmo severo, como el caso aquí presentado, la probabilidad de recurrencia es elevada, lo que obliga a considerar estrategias anestésicas alternativas que minimicen la manipulación de la VA (8). La anestesia general ha sido históricamente la técnica predominante en cirugía ortopédica pediátrica, ya que permite un control total de la VA y la inmovilidad quirúrgica. Sin embargo, su uso no está exento de riesgos.

En este contexto, la anestesia regional emerge como una herramienta terapéutica de gran valor, no solo como complemento, sino como alternativa principal en determinados procedimientos, como lo es la cirugía de miembro superior. El BPBS ha sido validado como una técnica altamente eficaz para intervenciones quirúrgicas de la extremidad superior. Su principal ventaja radica en la capacidad de anestesiar todo el miembro por debajo del hombro, proporcionando tanto anestesia quirúrgica como analgesia posoperatoria de calidad (5). El desarrollo del ultrasonido como herramienta de guía ha revolucionado la práctica, al permitir la identificación precisa de las estructuras nerviosas, la visualización de la aguja en tiempo real y la administración controlada de volúmenes reducido del anestésico local (7,13). Esto disminuye la incidencia de complicaciones como la inyección intravascular, la punción pleural y el neumotórax, que en la era preecográfica constituían limitaciones significativas para el uso de esta técnica en población pediátrica.

En el caso presentado, la dosificación de ropivacaína se ajustó cuidadosamente al peso del paciente. Estudios recientes sobre la determinación del volumen efectivo mínimo en pediatría han demostrado que la individualización de la dosis, junto con la visualización ecográfica, son pilares para garantizar la seguridad y eficacia del bloqueo (7). Además, la elección de ropivacaína como anestésico local aporta ventajas en términos de menor cardiotoxicidad y neurotoxicidad en comparación con la bupivacaína, lo que refuerza su idoneidad en población pediátrica (15).

La evidencia disponible respalda ampliamente la seguridad de los bloqueos periféricos en niños. Grandes series

multicéntricas, como la del *Pediatric Regional Anesthesia Network*, con más de 100,000 bloqueos analizados, han demostrado que las complicaciones mayores son extremadamente raras cuando la técnica es realizada por anestesiólogos entrenados y bajo protocolos de seguridad (12). El uso de ultrasonido, la administración fraccionada con aspiraciones repetidas y la monitorización hemodinámica y respiratoria continua, como se aplicó en este caso, son estrategias esenciales para reducir aún más los riesgos (11,13,16).

El bloqueo regional permite un control eficaz del dolor, disminuye la necesidad de opioides sistémicos y, en consecuencia, reduce los efectos secundarios asociados, como depresión respiratoria, náusea, vómito y retención urinaria (4,8). En pediatría, donde la sensibilidad a los opioides es mayor y su uso se asocia a mayor morbilidad, la posibilidad de prescindir de ellos o reducir significativamente su empleo constituye un beneficio clínico tangible. Diversos estudios y reportes de caso han documentado la factibilidad de realizar cirugía de miembro superior en niños exclusivamente bajo anestesia regional, incluso en contextos de urgencia y en pacientes despiertos o con sedación mínima (2,9,14). Este enfoque ha demostrado no solo seguridad, sino también altos niveles de satisfacción en pacientes, familiares y equipos quirúrgicos. La experiencia acumulada sugiere que, con la formación adecuada, la anestesia regional puede dejar de ser vista como una técnica exclusivamente complementaria y consolidarse como opción primaria en escenarios seleccionados (8,10,13).

No obstante, estudios recientes muestran que los beneficios del BPBS en términos de reducción de complicaciones respiratorias, menor estancia hospitalaria, mejor control del dolor y mayor satisfacción del paciente justifican plenamente dicha inversión (15,16).

Conclusiones

El BPBS guiado por ultrasonido se consolida como una alternativa segura y eficaz a la anestesia general en cirugía ortopédica pediátrica de miembro superior. (4,7,9,12,13,14). Su implementación a nivel institucional aporta beneficios en términos de seguridad perioperatoria, eficiencia hospitalaria y satisfacción del paciente y sus familiares (15,16).

Referencias

1. Altinay M, Turk HS, Ediz N, Talmac MA, Oba S. Our ultrasound guided brachial plexus block experiences



- for upper extremity surgeries in pediatric patients. *Sisli etfal hastan tip bul.* 2020;54(2):231-235. DOI: 10.14744/SEMB.2018.98958
2. Shahr-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;38(12):e1461-e1465. DOI: 10.1097/PEC.0000000000002878
 3. Michelet D, Truchot J, Piot MA, Drummond D, Ceccaldi PF, Plaisance P, Tesnière A, Dahmani S. Perioperative laryngospasm management in paediatrics: a high-fidelity simulation study. *BMJ Simul Technol Enhanc Learn.* 2018;5(3):161-166. doi: 10.1136/bmjstel-2018-000364.
 4. Kuratani N, Kanmura Y. Pediatric anesthesia: current status and future directions. *J Anesth.* 2016 ;30(2):185-6. DOI: 10.1007/s00540-015-2102-0
 5. Castillo-Zamora C, Castillo-Peralta LA. Brachial plexus block with ultrasound: a descriptive study of routine clinical practice in 283 children. *Rev Mex Anest.* 2023;46(1):21-25. doi:10.35366/108618.
 6. Khara B, Tobias JD. Perioperative care of the pediatric patient and an algorithm for the treatment of intraoperative bronchospasm. *J Asthma Allergy.* 2023; 23;16:649-660. DOI: 10.2147/JAA.S414026
 7. Liu L, Yang F, Gao W, Li S, Tian Y, Yang L, Tu S. Median effective volume of 0.2 % ropivacaine for ultrasound-guided supraclavicular brachial plexus block in children aged 1-6 years: a prospective dose-finding study. *Front Pediatr.* 2023; 12(11):1157447. DOI: 10.3389/fped.2023.1157447
 8. Heydinger G, Tobias J, Veneziano G. Fundamentals and innovations in regional anaesthesia for infants and children. *Anaesthesia.* 2021;76(Suppl 1):74-88. DOI: 10.1111/anae.15283
 9. Maupain O, Delvaux B, Huynh D, Ehooman F, Zanon N, Garnier T, Morel B, Franck C, Giral T. Regional anaesthesia for awake urgent upper limb surgery in children: a prospective cohort study. *Anaesthesia.* 2025;;80(9):1065-1073. DOI: 10.1111/anae.16594
 10. Hagen JG, Kattail D, Barnett N, Dingeman RS, Hoffmann C, Nichols M, Stengel AD, Tafoya S, Ecoffey C, Ivani G, Kundu T, Lönqvist PA, Pearson A, Wilder R, Banik D, Bouarroudj N, Chooi CSL, Dave N, Gurumoorthi P, Handlogten KS, Heschl S, Koziol J, Kynes JM, Lopez G, Maniar A, Osazuwa M, Ponde V, Tsui BCH, Turbitt LR, Suresh S. Baby steps to mastery: building blocks for novices in pediatric regional anesthesia. *Reg Anesth Pain Med.* 2025; 1: 106434. DOI: 10.1136/rapm-2025-106434
 11. Ecoffey C, Bosenberg A, Lönqvist PA, Suresh S, Delbos A, Ivani G. Practice advisory on the prevention and management of complications of pediatric regional anesthesia. *J Clin Anesth.* 2022;79:110725. DOI: 10.1016/j.jclinane.2022.110725
 12. Walker BJ, Long JB, Sathyamoorthy M, Birstler J, Wolf C, Bosenberg AT, Flack SH, Krane EJ, Sethna NF, Suresh S, Taenzer AH, Polaner DM, Martin L, Anderson C, Sunder R, Adams T, Martin L, Pankovich M, Sawardekar A, Birmingham P, Marcelino R, Ramarmurthi RJ, Szmuk P, Ungar GK, Lozano S, Boretsky K, Jain R, Matuszczak M, Petersen TR, Dillow J, Power R, Nguyen K, Lee BH, Chan L, Pineda J, Hutchins J, Mendoza K, Spisak K, Shah A, DelPizzo K, Dong N, Yalamanchili V, Venable C, Williams CA, Chaudahari R, Ohkawa S, Usljebrika H, Bhalla T, Vanzillotta PP, Apiliogullari S, Franklin AD, Ando A, Pestieau SR, Wright C, Rosenbloom J, Anderson T; Pediatric Regional Anesthesia Network Investigators. Complications in pediatric regional anesthesia: An analysis of more than 100,000 blocks from the pediatric regional anesthesia network. *Anesthesiology* 2018;129(4):721-732. DOI: 10.1097/ALN.0000000000002372
 13. Marhofer P, Zadrazil M, Opfermann PL. Pediatric Regional Anesthesia: A practical guideline for daily clinical practice. *Anesthesiology.* 2025; 1;143(2):444-461. DOI: 10.1097/ALN.0000000000005554
 14. Lönqvist PA. Dormido o despierto: ¿es posible la anestesia regional pediátrica sin anestesia general? *Br J Anaesth.* 2020;125(2):115-117. DOI: 10.1016/j.bja.2020.04.071
 15. Coşarcan SK, Doğan AT, Koyuncu Ö, Gurkan Y, Erçelen Ö. The minimum effective analgesic volume of 0.5 % bupivacaine for ultrasound-guided anterior suprascapular nerve block. *Cureus.* 2022; 10;14(11):e31350. DOI: 10.7759/cureus.31350
 16. de Graaff JC, Johansen MF, Hensgens M, Engelhardt T. Best practice research clinical anesthesiology: Safety and quality in perioperative anesthesia care. Update on safety in pediatric anesthesia. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* 2021;35(1):27-39 DOI: 10.1016/j.bpa.2020.12.007