



Infiltración Perivascular de Agente Vasoconstrictor (PVI) en Artroplastia Total de hombro: Reporte de Caso

Perivascular Infiltration of Vasoconstrictor Agent (PVI) in Total Shoulder Arthroplasty: Case Report

Aladro-Larenas XM¹, German-Córdoba I². ¹Médico residente de Anestesiología del Hospital Angeles Lomas, CDMX, ²Médico Anestesiólogo adscrito al servicio de Anestesiología del Hospital Angeles Lomas CDMX.

Anestesia en México 2025; 37(3):

<https://doi.org/10.64221/aem-37-3-2025-031>

Fecha de recepción marzo 2025, fecha de revision Julio 2025, fecha de publicación septiembre 2025.

ximena.aladro@hotmail.com

Resumen

La presente publicación, tiene como objetivo señalar que la combinación de bloqueo regional y la infiltración periarticular de agente vasoconstrictor (PVI) reduce significativamente el sangrado perioperatorio, así como las complicaciones anestésicas en pacientes con alta comorbilidad, en el contexto de cirugía ortopédica de hombro. Método: Se describe a un paciente de 83 años con osteoartritis severa de hombro y múltiples comorbilidades, sometido a artroplastia total de hombro con colocación de injerto óseo. El plan anestésico incluyó bloqueo interescalénico derecho, bloqueo del plexo cervical superficial, sedación intravenosa e infiltración periarticular de agente vasoconstrictor guiada por ultrasonido. Se evaluaron los resultados clínicos del paciente, incluyendo volumen de sangrado,

complicaciones anestésicas y recuperación postoperatoria. Resultados: El procedimiento se realizó sin incidentes quirúrgicos, con una pérdida sanguínea mínima de 20 ml. El paciente mantuvo estabilidad hemodinámica, presentó un bloqueo sensorial completo con recuperación motora parcial y mostró una recuperación rápida, con movilidad temprana del hombro y ausencia de complicaciones anestésicas significativas. Conclusión: Este caso resalta la efectividad de la combinación de anestesia regional y PVI en pacientes geriátricos con múltiples comorbilidades. La estrategia minimiza el sangrado y las complicaciones, facilitando una rehabilitación temprana, lo que subraya la importancia de planes anestésicos individualizados en cirugías ortopédicas de alto riesgo.

Palabras clave: Infiltración periarticular de vasoconstrictor, cirugía ortopédica de hombro.



Abstract:

Objective to demonstrate that the combination of regional blockade and periarticular infiltration of a vasoconstrictor agent (PVI) significantly reduces perioperative bleeding and anesthetic complications in patients with high comorbidity undergoing shoulder orthopedic surgery. Study approach This case report focuses on an 83-year-old patient suffering from severe shoulder osteoarthritis and various comorbidities, who received total shoulder arthroplasty with a bone graft. The anesthesia plan involved a right interscalene block, a superficial cervical plexus block, sedation through an IV, and ultrasound-guided PVI. We monitored patient outcomes, looking at bleeding amounts, anesthetic complications, and recovery. Results The surgery went smoothly without any incidents, resulting in a blood loss of just 20 ml. The patient showed stable vital signs during the operation and had full sensory block with some motor recovery afterward. Recovery was quick, with early shoulder movement and no major anesthetic complications. Value This case demonstrates how well combining regional anesthesia with PVI works for older patients with several comorbidities. This method reduced bleeding and complications while also promoting early movement and rehabilitation, which highlights the need for personalized anesthesia plans for patients at higher risk in orthopedic surgeries.

Keywords: Periarticular vasoconstrictor infiltration, Shoulder orthopedic surgery.

Introducción

En 1987, Klein describió por primera vez la anestesia tumescente como una técnica de anestesia local que involucra la infiltración de un gran volumen de solución que contenía bajas concentraciones de lidocaína y epinefrina. La principal ventaja era lograr condiciones adecuadas de anestesia mientras se reducía significativamente el sangrado perioperatorio, facilitando la disección de tejidos y mejorando los resultados quirúrgicos (1,2). En 2010, *Lalonde* amplió la aplicación de la anestesia local tumescente a las cirugías de mano, introduciendo la técnica de "Anestesia local despierto sin torniquete" (WALANT) (3,4,5). Esta técnica elimina la necesidad de un torniquete, evitando el malestar, el dolor asociado, y el daño nervioso potencial, especialmente durante los procedimientos ortopédicos (5-7). Como resultado de sus beneficios en la reducción de costos en entornos

ambulatorios, WALANT ganó popularidad, lo que permitió su aplicación en cirugías de las extremidades superiores, así como en procedimientos de clavícula, pie y tobillo (5). Los riesgos presuntos de WALANT, como la toxicidad sistémica por anestésicos locales (LAST) y la isquemia inducida por vasoconstrictores, han sido mínimos (2,4,7). Con su éxito en la cirugía ortopédica, ahora se presenta una técnica novedosa conocida como infiltración periarticular de agente vasoconstrictor (PVI). La PVI crea un campo "sin sangre" mediante la inyección de epinefrina en múltiples puntos (subcutáneo, intracapsular y vasos sanguíneos articulares profundos) bajo guía ecográfica (8). Para las cirugías de hombro, por ejemplo, las inyecciones se administran con técnica de 4 puntos, que son los siguientes, el plano interpectoral, alrededor de la arteria humeral circunfleja anterior y posterior, y pericapsular, los cuales se pueden complementar con infiltración en los planos de disección quirúrgica, siendo una técnica que reduce de manera efectiva el sangrado quirúrgico total a menos de 100 mL (8).

Esta técnica es particularmente útil en procedimientos donde no es posible utilizar un torniquete y se ha convertido en una parte esencial de los protocolos de recuperación mejorada después de la Cirugía (ERAS), especialmente para procedimientos ortopédicos importantes como la artroplastia total de rodilla y la artroplastia total de cadera (2,8,9).

A pesar de sus ventajas, los pacientes deben ser informados sobre las posibles complicaciones, como el síncope vasovagal y los temblores, que típicamente se resuelven en aproximadamente 15 minutos, sin afectaciones significativas (2, 4). Los riesgos adicionales incluyen punción vascular accidental o infección del sitio de punción, aunque se mitigan al emplear precauciones asépticas y utilizando inyecciones fraccionadas, siempre con el uso de aspiración previo a la inyección (8). La necrosis periférica, antes temida en asociación con el uso de epinefrina, ahora es obsoleta debido a la discontinuación de la procaína, identificada como el agente potencial de la misma. Sin embargo, deben considerarse contraindicaciones como alergias a medicamentos ya demostradas, específicamente a anestésicos locales o infección local del sitio a operar (7,8). La capacidad de PVI para reducir el sangrado perioperatorio sin necesidad de reducir la presión arterial ni el uso de un torniquete, lo convierte en una opción prometedora para varios tipos de cirugías ortopédicas, garantizando la seguridad del paciente, la deambulaci6n



temprana y un alta más rápida. La simplicidad, seguridad y reproducibilidad de esta técnica la hacen accesible y práctica para los anestesiólogos, aunque es fundamental contar con un conocimiento adecuado de la irrigación vascular y la anatomía articular para lograr el éxito (2).

Objetivo

Demostrar que la combinación de bloqueo regional y la infiltración periarticular de agente vasoconstrictor (PVI) reduce significativamente el sangrado perioperatorio, así como las complicaciones anestésicas en pacientes con alta comorbilidad, en el contexto de cirugía ortopédica de hombro.

Reporte de caso

Se trata de paciente de 83 años, quien presentó traumatismo directo a hombro derecho con posterior dolor progresivo, dolor nocturno y limitación funcional en los rangos de movimiento, obteniendo el diagnóstico de artrosis severa de hombro, por lo que se decide manejo quirúrgico con artroplastia total de hombro derecho y colocación de injerto óseo.

Como antecedentes de importancia presenta hipertensión arterial sistémica de evolución no especificada, hiperplasia prostática benigna y arritmia cardíaca no especificada. Recibe tratamiento actual con *propafenona 150 mg cada 24 horas*, *espironolactona 100 mg cada 24 horas*, y *tamsulosina 0.4 mg cada 24 horas*. Como antecedentes quirúrgicos refiere apendicectomía en la infancia y colecistectomía a los 30 años, sin complicaciones anestésicas. Niega tabaquismo, etilismo y toxicomanías. Se reporta tomografía computarizada de hombro derecho simple con luxación posterior del húmero, imagen que sugiere lesión de Hill-Sachs, cambios osteodegenerativos avanzados, osteopenia, y un lipoma en el compartimento posterior, adyacente al componente muscular.

Los estudios de laboratorio al ingreso muestran hemoglobina 11.0 mg/dL, hematocrito 32,7%, leucocitos $8.11 \times 10^3/\mu\text{L}$, y plaquetas $234 \times 10^3/\mu\text{L}$, glucosa 101.8 mg/dL, BUN 58.5 mg/dL, urea 125.1 mg/dL, creatinina 2.10 mg/dL, con electrolitos séricos, y tiempo de coagulación dentro de rangos normales.

A la exploración física se encuentra paciente en edad aparente similar a la cronológica, alerta, cooperador, orientado en las 3 esferas, neurológicamente íntegro, y hemodinámicamente estable. Hombro derecho sin equimosis ni dermoabrasiones, a la palpación refiere

dolor en la cara lateral proximal humeral, así como región superior de hombro derecho. A la exploración activa se encuentra con dolor y limitación de los rangos de movimiento, específicamente a la flexión y abducción (45°). A la exploración por maniobras presenta *Appley positivo*, *Jobe positivo*, *Patte positivo*, *Yergason positivo*, *Gerber negativo*. Sin datos de compromiso neurovascular. Se considera un estado físico ASA 2, un riesgo clase II cardiovascular según el Índice de Riesgo Cardiovascular Revisado (RCRI), un riesgo alto de tromboembolismo según el puntaje de *Caprini* y un riesgo intermedio (13,3%) de complicaciones pulmonares según el *Assess* riesgo respiratorio en pacientes quirúrgicos en Cataluña (ARISCAT).

Plan anestésico

Se realizó bloqueo regional interescalénico derecho y plexo cervical superficial, más sedación intravenosa, con uso de oxígeno suplementario por mascarilla reservorio, e infiltración perivascular de agente vasoconstrictor guiado por ultrasonido. Se informa al paciente y sus familiares sobre el contexto general de la situación clínica, riesgos y posibles complicaciones, se obtiene el consentimiento informado.

Registro anestésico

Los signos vitales del paciente previos al procedimiento anestésico-quirúrgico fueron presión arterial 125/85 mm Hg, frecuencia cardíaca de 83 latidos por minuto, frecuencia respiratoria de 18 respiraciones por minuto, saturación de oxígeno del 92 % a una fracción de oxígeno inspirado al 21 %. Se establece monitorización estándar y uso de oxígeno suplementario con mascarilla reservorio a 8 L/min.

Se inició sedación intravenosa con propofol a 40 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$, ajustando dosis respuesta, y fentanilo 100 μg . Durante transanestésico el paciente se mantiene hemodinámicamente estable con presión arterial media (PAM) > 65 mm Hg, en ventilación espontánea con uso de mascarilla reservorio manteniendo saturación de O_2 mayor del 95 %.

Para realizar el bloqueo interescalénico, se colocó al paciente en decúbito supino con la cabeza girada hacia el lado izquierdo. Con un ecógrafo marca *Mindray*, modelo *Te7 ACE*, con el transductor lineal 3-5 mHz. Se localizó el músculo escaleno anterior y escaleno medio a nivel del surco interescalénico, observando los troncos apilados del plexo braquial, y bajo técnica estéril, se realizó la punción mediante aguja *Stimuplex de 100 mm*, hasta encontrar las estructuras hipocóicas, compatible con el plexo y se administran 15 mL.

Posteriormente se localizó el nervio cervical superficial derecho, con el mismo transductor, se localizaron a nivel supraclavicular el músculo esternocleidomastoideo (ECM) e inferior a él, se observaron las ramas terminales de C2-C4 como una colección de nódulos hipoeoicos con aspecto de “panal de abejas”, superficial a la fascia prevertebral que recubre el surco interescalénico. Bajo técnica estéril, se realizó la punción mediante aguja *Stimuplex de 50 mm*, se colocó la punta en la capa fascial debajo del ECM adyacente al plexo cervical, y se administran 5 mL adicionales de anestesia local observando una distribución adecuada.

La combinación de anestésicos locales contenía ropivacaína 0,375 %, 75 mg más lidocaína 2 %, 100 mg. Con un volumen total de 20 mL, colocando 15 mL en interescalénico y 5 mL en nervio cervical superficial derecho. Se dio una latencia de 20 minutos.

Se realiza isquemia química de hombro derecho mediante infiltración perivascular de agente vasoconstrictor (PVI) con epinefrina 500 µg en 100 mL de solución salina 0.9 %, utilizando la técnica de cuatro puntos, el plano interpectoral (Figura 1), alrededor de la arteria humeral circunfleja anterior (Figura 2), y posterior (Figura 3), y pericapsular (Figura 4), guiado por ultrasonido y complementando con infiltración en los planos de disección quirúrgica, utilizando 20 mL por cada punto a infiltrar con un volumen total de 100 mL, sin complicaciones durante el procedimiento.

Se mantuvo sedación con propofol a 40 µg/kg/minuto. Se realizó artroplastia total de hombro derecho, el procedimiento duró tres horas, sin incidentes atribuibles a la cirugía y con un sangrado total de 20 mL.

Emersión

Una vez finalizada la cirugía se suspendió la sedación, el paciente egresa al área de recuperación Aldrete 10, Ramsay 2, EVA 0/10, en ventilación espontánea con oxígeno suplementario por mascarilla reservorio a 4 L/min, hemodinámicamente estable, con bloqueo sensitivo completo en miembro superior derecho y bloqueo motor parcialmente recuperado con adecuados movimientos de la mano y antebrazo, sin datos de lesión neurovascular.

Discusión

El manejo anestésico de paciente con múltiples comorbilidades sometidos a cirugía ortopédica como la de hombro, representa un desafío importante, ya que presentan mayor riesgo de complicaciones perioperatorias,

incluyendo un sagrado significativo y dificultades en la recuperación postoperatoria. Las técnicas de anestesia regional, combinadas con la infiltración periarticular de agentes vasoconstrictores, han demostrado ser una estrategia eficaz para minimizar estos riesgos.

En este reporte de caso, se presentó un paciente de edad avanzada con múltiples comorbilidades que fue sometido a una artroplastia total de hombro bajo bloqueo regional e infiltración de agente vasoconstrictor, lo que resultó en un sangrado perioperatorio escaso, sin complicaciones anestésicas. Además, presentó una recuperación postoperatoria acelerada, con movilidad temprana del hombro, lo cual favoreció una rehabilitación más rápida, en comparación con los abordajes anestésicos tradicionales. Este caso resalta los beneficios de este enfoque combinado y refuerza su utilidad en el manejo de pacientes ortopédicos con perfiles de riesgo elevado.

Conclusiones

El uso de infiltración periarticular de agente vasoconstrictor (PVI) combinado con el bloqueo regional demostró ser una opción anestésica segura y eficaz para un paciente sometido a artroplastia total de hombro, dando un buen resultado con sangrado escaso, y sin complicaciones anestésicas ni la necesidad de técnicas más invasivas; lo que permitió la movilidad temprana, facilitó la rehabilitación precoz y una estancia hospitalaria más corta.

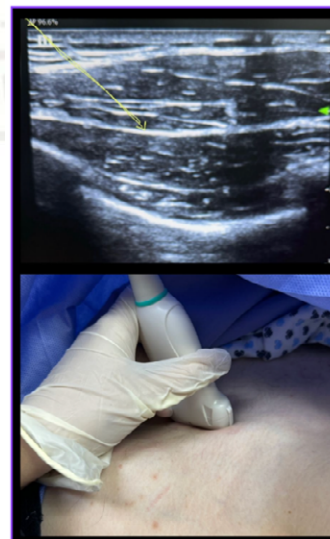


Fig 1. PVI Interpectoral

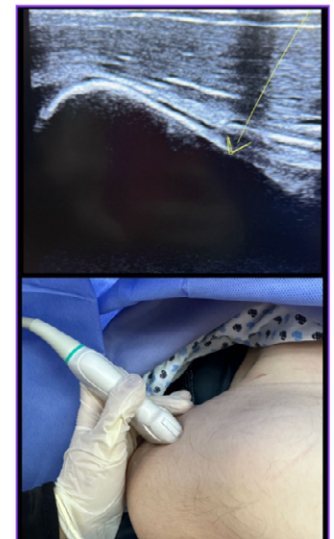


Fig 2. PVI Circunflejo Anterior

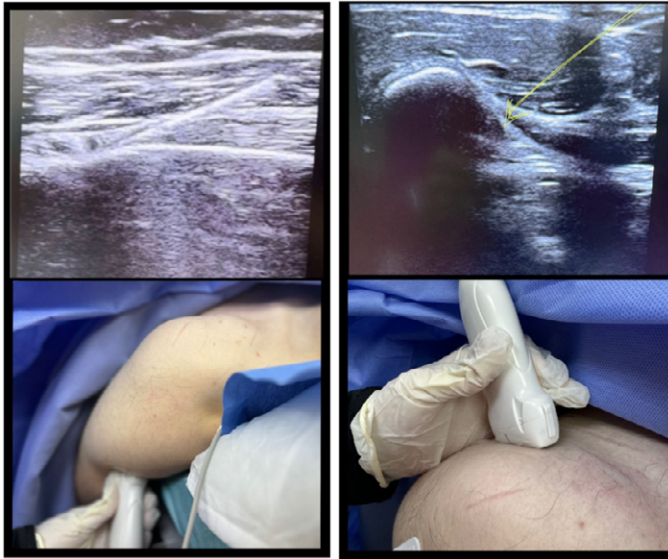


Fig 3. PVI Circunflejo Posterior

Fig 4. PVI Pericapsular

Br J Anaesth. 2022 Oct;129(4): e97-e100. doi: 10.1016/j.bja.2022.07.003. Epub 2022 Aug 13. PMID: 35973837

9. Donovan RL, Lostis E, Jones I, Whitehouse MR. Estimation of blood volume and blood loss in primary total hip and knee replacement: an analysis of formulae for perioperative calculations and their ability to predict length of stay and blood transfusion requirements. *J Orthop* 2021; 12; 24:227–32. <https://doi.org/10.1016/j.jor.2021.03.004>. eCollection 2021.

Referencias

1. Klein A. The tumescent technique for liposuction surgery. *Am J Cosmet Surg* 1987; 4:263–7. <https://doi.org/10.1177/074880688700400403>.
2. Roqués-Escolar V, Molina-Garrigós P. The periarticular vasoconstrictor infiltration technique (PVI) for total knee and hip arthroplasty. A brief description of a new technique complemented by audiovisual presentations. *J Clin Anesth*. 2024 Feb; 92:111284. doi: 10.1016/j.jclinane.2023.111284.
3. Lalonde DH. Hole-in-one” local anesthesia for wide-awake carpal tunnel surgery. *Plast Reconstr Surg* 2010; 126: 1642e4.
4. Lalonde D. Minimally invasive anesthesia in wide awake hand surgery. *Hand Clin* 2014 Feb;30(1):1–6. <https://doi.org/10.1016/j.hcl.2013.08.015>
5. Kurtzman JS, Etcheson JI, Koehler SM. Wide-awake Local Anesthesia with No Tourniquet: An Updated Review. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2021 Mar 26;9(3): e3507. doi: 10.1097/GOX.0000000000003507. PMID: 33786267; PMCID: PMC7997095
6. Lalonde D, Martin A. Epinephrine in local anesthesia in finger and hand surgery: the case for wide-awake anesthesia. *J Am Acad Orthop Surg*. 2013; 21:443–447.
7. Khudr J, Hughes L, Younis F. The what, why and when of wide awake local anaesthesia no tourniquet surgery. *Br J Hosp Med (Lond)*. 2022 Jan 2;83(1):1-10. doi: 10.12968/hmed.2021.0383. Epub 2022 Jan 26. PMID: 35129384.)
8. Roques Escolar V, Oliver-Fornies P, Fajardo Perez M. Periarticular vasoconstrictor infiltration: a novel technique for chemical vasoconstriction in major orthopaedic surgery.