



## Monográfico: Manejo del dolor perioperatorio en artroscopia

# Manejo perioperatorio del dolor en artroscopia de codo

S. Moros Marco<sup>1,2</sup>, J. L. Ávila Lafuente<sup>1</sup>, Ó. Jacobo Edo<sup>1,2</sup>, J. M. García Pequerul<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Unidad de Miembro Superior. Hospital MAZ Zaragoza

<sup>2</sup> Arthroport Zaragoza

<sup>3</sup> Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital MAZ Zaragoza

### Correspondencia:

Dr. Santos Moros Marco

Correo electrónico: smorosmarco@gmail.com

Recibido el 14 de noviembre de 2021

Aceptado el 18 de marzo de 2022

Disponible en Internet: abril de 2022

### RESUMEN

El manejo del dolor perioperatorio es de suma importancia en cualquier procedimiento quirúrgico para obtener buenos resultados, pero en el codo cobra una especial relevancia, al ser una articulación con gran tendencia a la rigidez, cuya aparición está asociada con niveles de dolor que no permitan mejorar el rango de movilidad de forma temprana. A pesar de que la bibliografía en torno al manejo del dolor perioperatorio en cirugía artroscópica de codo es escasa, se han descrito diferentes alternativas terapéuticas, entre las que se encuentran las técnicas de anestesia regional, los catéteres de infusión continua, la administración de corticoides, los antiinflamatorios no esteroideos (AINE), los gabapentinoides, la crioterapia y los opioides. Se han descrito factores de riesgo (cirugías con afectación ósea, mayor duración de la intervención, uso de torniquete y factores dependientes del paciente como el sexo femenino, sobrepeso, tabaquismo, depresión y catastrofismo, tabaquismo y alcoholismo, la pérdida del rango de movilidad pasivo, el dolor preoperatorio anticipado y niveles altos de dolor preoperatorio) que indican qué pacientes van a necesitar analgesia de rescate en el postoperatorio, por lo que el manejo del dolor en ellos debe ser, si cabe, más ajustado. En el preoperatorio, la administración de inhibidores selectivos de la COX-2 y gabapentinoides puede tener un efecto positivo sobre los niveles de dolor postoperatorios en la cirugía del miembro superior. Intraoperatoriamente, las técnicas de anestesia regional son de elección, ya que colaboran en el mejor manejo del dolor postoperatorio. Los bloqueos de elección para artroscopia de codo son el infraclavicular y el axilar, siendo más idóneo el infraclavicular si se precisa aplicar un catéter de infusión continua de analgesia. En el postoperatorio, se recomienda seguir un plan de analgesia multimodal aprovechando el efec-

### ABSTRACT

#### Perioperative pain management in arthroscopy of the elbow

Perioperative pain management is crucial in any surgical procedure in order to achieve good outcomes. However, in the case of the elbow it is particularly relevant, since this joint is very prone to stiffness, which is associated to pain levels that do not allow early improvement in the range of motion. Although the literature on the management of perioperative pain in arthroscopic surgery of the elbow is scarce, a number of therapeutic options have been described, including the use of regional anaesthesia techniques, continuous infusion catheters, corticosteroids, non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs), gabapentinoids, cryotherapy, and the use of opioids. A series of risk factors have been described (surgeries involving bone, longer surgery times, tourniquet use and patient-dependent parameters such as the female sex, overweight, depression and catastrophe ideation, smoking and alcoholism, loss of passive range of motion, anticipated preoperative pain and high preoperative pain levels) that indicate which patients will need rescue analgesia in the postoperative period. Pain management in such cases therefore must be even more adequately adjusted. The preoperative administration of selective COX-2 inhibitors and gabapentinoids may have a favourable effect upon the postoperative pain levels in upper limb surgery. Intraoperatively, regional anaesthesia techniques are the preferred option, since they contribute to improve the management of postoperative pain. The blocks of choice in elbow arthroscopy are the infraclavicular and axillary blocks — the former being preferred if the continuous infusion of analgesics using a catheter is required. A multimodal analgesia plan is advised in the postoperative period, taking advantage



<https://doi.org/10.24129/j.reaca.29276.fs2111035>

© 2022 Fundación Española de Artroscopia. Publicado por Imaidea Interactiva en FONDOSCIENCE® ([www.fondoscience.com](http://www.fondoscience.com)). Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND ([www.creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/](http://www.creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)).

to sinérgico de diferentes modalidades como la crioterapia, los AINE, los gabapentinoides y los opioides.

**Palabras clave:** Codo. Artroscopia. Analgesia. Dolor.

### Introducción

La artroscopia de codo, a pesar de ser técnicamente demandante, se ha convertido en los últimos años en un procedimiento común, seguro y efectivo para un cada vez mayor número de patologías gracias a las mejoras del instrumental, a un mejor conocimiento de la anatomía y a la posibilidad de entrenamiento en técnicas quirúrgicas depuradas<sup>(1,2)</sup>.

Las indicaciones más frecuentes son la extracción de cuerpos extraños articulares, el tratamiento de la epicondilitis lateral, la exéresis de plicas sinoviales, el manejo de osteocondritis disecante, artrosis y artritis séptica, el tratamiento de la rigidez postraumática y la osteosíntesis de fracturas, además de la reparación del complejo ligamentoso lateral<sup>(3)</sup>.

El dolor perioperatorio de codo se considera, en general, de inferior intensidad que el de otras localizaciones como el hombro, pero su manejo debe ser adecuado para conseguir estancias hospitalarias más cortas y permitir un inicio temprano del proceso de rehabilitación, mejorando así los resultados posquirúrgicos y el grado de satisfacción del paciente, a la vez que se disminuyen los costes de hospitalización<sup>(4)</sup>.

A pesar de esta importancia, la bibliografía alrededor del manejo del dolor perioperatorio y los niveles de dolor en la artroscopia de codo es muy escasa.

En este artículo se realiza una revisión narrativa de la bibliografía científica disponible sobre las diferentes alternativas descritas para el manejo del dolor perioperatorio en una artroscopia de codo con el objetivo de exponer aquellas más relevantes estableciendo unas recomendaciones que sirvan de guía para el artroscopista.

### Importancia del dolor perioperatorio en cirugía artroscópica de codo

El mal control del dolor perioperatorio está relacionado con resultados postoperatorios peores a largo plazo en cirugía de codo<sup>(5)</sup>. Según Desai *et al.*<sup>(6)</sup> hay 2 factores de riesgo de dolor postoperatorio en cirugía de codo y hombro: el dolor preoperatorio y el dolor anticipado postoperatorio (APP) al tercer día, siendo el dolor preoperatorio el factor predictor más potente de dolor a las 6 semanas postoperatorias. Por lo tanto, el manejo correcto del dolor perioperatorio cobra un especial interés en esta articulación por su gran

of the synergic effect of different modalities such as cryotherapy, NSAIDs, gabapentinoids and opioids.

**Key words:** Elbow. Arthroscopy. Analgesia. Pain.

tendencia a la rigidez postoperatoria, cuya aparición, relacionada con niveles de dolor elevados, que no permiten iniciar de forma temprana ejercicios de ganancia de balance articular, puede suponer pérdidas de función graves<sup>(7)</sup>.

Se han relacionado varios factores de riesgo con una mayor necesidad de analgesia de rescate postoperatoria en las cirugías del miembro superior<sup>(8)</sup>:

- Las cirugías con afectación ósea: en el hueso hay fibras aferentes mielínicas y amielínicas, incluyendo nociceptores. Estas fibras contienen neuropéptidos asociados al proceso nociceptivo<sup>(9)</sup>. Además, la afectación ósea produce más elevación de los niveles de prostaglandina E<sub>2</sub> en comparación con la afectación aislada de las partes blandas<sup>(10)</sup>.

- La duración de la intervención: los procedimientos más largos suponen mayor agresión a los tejidos y, por tanto, una mayor potencial liberación de mediadores de la inflamación<sup>(8)</sup>.

- El uso de torniquete: su uso es generalizado en artroscopia de codo<sup>(11)</sup>, aunque es evitable en aquellos procedimientos más cortos. La isquemia inducida por el torniquete provoca daño tisular y su severidad depende de la duración de la misma<sup>(12)</sup>.

Además, se han descrito factores dependientes del paciente que pueden condicionar mayores niveles de dolor postoperatorio, entre los que se encuentran el sexo femenino, el peso elevado, la depresión y las ideas catastrofistas, el tabaquismo y el consumo de alcohol, la pérdida del rango de movilidad pasivo, el dolor preoperatorio anticipado y niveles altos de dolor preoperatorio<sup>(6)</sup>. Estos factores predictores de mayor dolor postoperatorio pueden ser identificados preoperatoriamente y son de gran ayuda a la hora de ajustar el mejor tratamiento analgésico.

En cuanto al momento de máximo dolor, se ha reportado que los mayores niveles de dolor tras artroscopia de codo medidos mediante la escala visual analógica (EVA) se dan a las 12 h con el paciente en reposo (EVA 41 ± 28) y a las 24 h postoperatorias durante el trabajo de fisioterapia (EVA 46 ± 29)<sup>(13)</sup>.

Así pues, para conseguir un buen manejo del dolor y obtener un buen resultado postoperatorio es de capital importancia tener en cuenta los mencionados factores de riesgo quirúrgicos y dependientes del propio paciente, prestando especial atención a los momentos en los que el pico de dolor es mayor.

En la **Tabla 1** se resumen las alternativas terapéuticas destinadas al manejo del dolor perioperatorio en artroscopia de codo que se desarrollan a continuación.

**Tabla 1. Resumen de alternativas terapéuticas**

	Preoperatorio	Intraoperatorio	Postoperatorio
AINE no selectivos			Ibuprofeno en AMM
COX-2	Celecoxib 200 mg		Celecoxib 200/12 h en AMM
Paracetamol			325 mg/4-6 h en AMM
Indometacina			75 mg/24 h, 4 semanas
Gabapentinoides	Gabapentina 600 mg		Pregabalina 75 mg/12 h en AMM
Bloqueo supraclavicular		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riesgo neumotórax</li> <li>• No ideal si catéter</li> </ul>	
Bloqueo infraclavicular		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rápido e higiénico</li> <li>• Ideal si catéter</li> </ul>	Catéter
Bloqueo axilar		Precisa refuerzo si torniquete	
Corticoides		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Articular riesgo de infección</li> <li>• i.v. 10 mg dexametasona mejora BA</li> </ul>	Dexametasona oral mejora BA
Anestésico local		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bloqueo anestesia regional</li> <li>• 1,5 mL de ropivacaína al 0,75% subcutáneo portales</li> </ul>	
Crioterapia			Crioterapia + presión a pulsos
Inmovilización			Individualizar según necesidades del procedimiento
Opioides			Oxicodona varias dosis en AMM

AINE: antiinflamatorios no esteroideos; AMM: analgesia multimodal; BA: balance articular; i.v.: intravenoso

## Valoración del dolor en artroscopia de codo

Es imprescindible cuantificar los niveles de dolor postoperatorio con herramientas sencillas, reproducibles y que aporten información válida para poder realizar un manejo adecuado del mismo.

Las escalas específicas de dolor más empleadas de forma global son la EVA<sup>(14)</sup> y la escala numérica, en la que 0 corresponde a ausencia de dolor y 100 supone el nivel máximo de dolor, pero son escalas unidimensionales y sencillas que no abordan la etiología ni la complejidad del dolor. El Cuestionario Breve de Dolor (Brief Pain Inventory, antes conocido como Brief Pain Questionnaire) es una escala multidimensional, por lo que, a diferencia de las anteriores, evalúa de una forma más concreta las características del dolor. A pesar de que originariamente

se desarrolló como escala de valoración del dolor oncológico, actualmente se usa también en la cuantificación del dolor no oncológico y tanto su versión larga como la corta están validadas en Español<sup>(15)</sup>.

Existen escalas de valoración del codo que incluyen apartados específicos de dolor. Entre ellas, se encuentra la Oxford Elbow Score, que recoge datos sociológicos, de función y de dolor tras la cirugía, obteniendo valores entre 0 y 100, y para la que se ha reportado una estrecha relación con la escala EVA<sup>(16)</sup>. La Mayo Elbow Performance Score (MEPS) recoge datos sobre dolor, rango de movilidad, estabilidad y función del codo, siendo la puntuación relacionada con el apartado del dolor entre 0 y 45 de un total de 100 puntos posibles<sup>(17)</sup>.

## Manejo preoperatorio

La analgesia preventiva es aquella intervención que se realiza antes de que el estímulo doloroso aparezca con el fin de bloquear la nocicepción periférica y central, manteniendo este bloqueo desde el tiempo intraoperatorio hasta el postoperatorio. Los objetivos principales de la analgesia preventiva

son disminuir el dolor agudo tras el trauma tisular, prevenir la modulación que el sistema nervioso central hace frente al dolor e inhibir la persistencia del dolor postoperatorio evitando el desarrollo de dolor crónico<sup>(18)</sup>. Esta modalidad de analgesia, todavía controvertida, se ha llevado a cabo con éxito en términos de eficacia y seguridad en otras disciplinas e incluso en cirugía de artroplastia de cadera y rodilla; sin embargo, su uso en artroscopia de codo tiene una evidencia escasa<sup>(19)</sup>.

## Antiinflamatorios no esteroideos (AINE)

Los AINE se encuentran entre los fármacos más usados para mitigar el dolor. Inhibiendo la acción de las enzimas COX-2 y COX-1, frenan la producción de prostaglandinas,

disminuyendo así la inflamación y el dolor. El uso de los inhibidores no selectivos de la COX-2 para analgesia preventiva es testimonial, dado que en los últimos 15 años han sido relegados por medicación más efectiva<sup>(19)</sup>. Aunque no se ha evaluado de forma específica el uso de inhibidores selectivos de la COX-2 en artroscopia de codo, su uso está ampliamente extendido en cirugía artroscópica<sup>(20)</sup> e incluso en cirugía del miembro superior<sup>(21)</sup>. En cualquier caso, sus resultados demuestran que, sin importar de qué procedimiento quirúrgico se trate, los inhibidores selectivos de la COX-2 administrados preoperatoriamente tienen efectos positivos en los niveles de dolor postoperatorios, en el consumo de opioides y en el tiempo de ingreso hospitalario<sup>(19)</sup>.

### Gabapentinoides

La gabapentina y la pregabalina son análogos estructurales del ácido gamma aminobutírico, que tradicionalmente se han usado para el control del dolor neuropático, pero en las últimas 2 décadas múltiples artículos han sugerido que su empleo como elemento de analgesia preventiva tiene un efecto beneficioso tanto en el consumo de opioides como en las escalas de valoración del dolor<sup>(22)</sup>. Estos efectos también han sido demostrados en cirugía artroscópica con una posología de 600 mg de gabapentina a las 2 h preoperatorias, tal y como reflejan Huang *et al.*<sup>(23)</sup>, pero su eficacia específica en artroscopia de codo no ha sido evaluada. También se conoce que la gabapentina administrada en asociación con otros fármacos analgésicos puede tener efecto sinérgico, aunque este extremo tampoco ha sido evaluado en artroscopia de codo<sup>(24)</sup>.

### Manejo intraoperatorio

Tradicionalmente, la artroscopia de codo se realizaba bajo anestesia general, con la ventaja de poder realizar una exploración neurológica en el postoperatorio más inmediato<sup>(25)</sup>. Progresivamente, las técnicas de anestesia regional han ido superando a la anestesia general debido a la menor incidencia de efectos adversos como las náuseas y la somnolencia, y a su mejor control del dolor postoperatorio, disminuyendo el consumo de opioides en el postoperatorio inmediato y hasta 90 días después de la cirugía de codo<sup>(26,27)</sup>. Actualmente, las técnicas guiadas por ecografía son el patrón oro para la mayoría de los bloqueos nerviosos en cirugía de la extremidad superior, al ganar en precisión, disminuir las complicaciones de los bloqueos guiados por referencias anatómicas y electroestimuladores, y permitir la colocación de catéteres para el control analgésico perioperatorio<sup>(28)</sup>, permitiendo la movilidad precoz indolora, lo cual es de especial interés en algunas cirugías de codo<sup>(29)</sup>.

### Bloqueo interescalénico

Provee de buena cobertura anestésica al hombro y al aspecto lateral del brazo, pero, a pesar de que se ha empleado con éxito en cirugía de codo<sup>(30)</sup>, no es apropiado para cirugías distales al hombro, porque por norma general y mediante técnicas tradicionales el tronco inferior del plexo que proviene de las raíces C8 y T1 no queda bloqueado<sup>(31)</sup>. Esta situación se puede solucionar realizando una técnica combinada; por ejemplo, un bloqueo AXIS<sup>(32)</sup> (bloqueo doble axilar e interescalénico), pero existen otros abordajes alternativos para bloquear el plexo en la cirugía artroscópica de codo que son más apropiados.

### Bloqueo supraclavicular

Es la técnica más antigua de todas las que bloquean el plexo y fue descrita en 1911<sup>(33)</sup>. Su objetivo es el bloqueo de todos los troncos del plexo dentro de la fascia en la que está incluida la arteria subclavia, consiguiendo así un efecto rápido con volúmenes relativamente bajos de anestésico local<sup>(26)</sup>. El bloqueo supraclavicular consigue cubrir el territorio desde el tercio medio del húmero hasta la mano y es útil en caso de necesitar un torniquete; sin embargo, no es la técnica de elección para la colocación de un catéter de analgesia continua, por el riesgo de neumotórax que comporta, a pesar de que el empleo del ecógrafo disminuye drásticamente este riesgo<sup>(34)</sup>.

### Bloqueo infraclavicular

El objetivo del bloqueo infraclavicular es el depósito de anestésico local en el plexo proximal a la emergencia de los nervios musculocutáneo, axilar y braquial cutáneo medial, consiguiendo una tasa de éxito muy elevada con una sola punción<sup>(26)</sup>. Han sido descritas muchas vías de acceso para realizar este bloqueo, pero el uso de ecografía mejora claramente su precisión<sup>(35)</sup>. Además, se realiza de forma más rápida y con una tasa de complicaciones tales como el neumotórax menor que el bloqueo supraclavicular con tasas de éxito similares<sup>(36)</sup>. Es importante remarcar que este bloqueo, además de proporcionar anestesia efectiva para la artroscopia de codo y para el uso de torniquete, también es adecuado para la aplicación de catéter para analgesia continua postoperatoria, ya que no se ubica en un segmento móvil del brazo y es más higiénico que la región axilar<sup>(37)</sup>.

### Bloqueo axilar

Esta modalidad de bloqueo busca el efecto anestésico al actuar en las ramas terminales del plexo y es la más

utilizada para las cirugías distales al hombro, incluido el codo<sup>(38)</sup>. Proporciona una anestesia excelente con un perfil de seguridad muy elevado, al estar alejado de las estructuras cervicales y especialmente cuando se realiza guiado por ecografía<sup>(39)</sup>. Las desventajas de esta técnica son: 1) que el nervio musculocutáneo necesita un refuerzo anestésico en caso de usar torniquete, dado que queda sin bloquear a este nivel; 2) que está contraindicada en pacientes con imposibilidad de realizar la abducción y rotación externa de hombro necesarias para tener buen acceso a la axila; 3) que, al no conseguir bloqueo sensitivo ni motor del hombro, el confort del paciente puede verse disminuido en esa posición de abducción; y 4) que es menos adecuada que el bloqueo infraclavicular para la colocación de un catéter de analgesia postoperatoria continua por las razones indicadas previamente. Como elemento de controversia, queda hacer notar que Wada *et al.*<sup>(13)</sup> no encontraron diferencias en la escala EVA postoperatoria entre pacientes sometidos a una artroscopia de codo con anestesia general y bloqueo axilar mediante punción única y el grupo control de pacientes operados bajo anestesia general e inyección preoperatoria subcutánea de 1,5 mL de ropivacaína al 0,75% en cada portal.

### Anestésicos locales y adyuvantes

La elección del anestésico local empleado en la anestesia regional viene determinada por la duración de la cirugía, el grado de bloqueo motor requerido, la necesidad de realizar una exploración de la función nerviosa en el postoperatorio más inmediato y los requerimientos de analgesia postoperatoria<sup>(26)</sup>. El uso de lidocaína y mepivacaína está muy extendido debido a su rapidez de acción y potencia; sin embargo, su acción es de poca duración, lo que los hace ideales para las cirugías más cortas<sup>(40)</sup>. Bupivacaína y ropivacaína son de acción más lenta pero mayor duración, por lo que son de elección en caso de precisar analgesia postoperatoria. La levobupivacaína es un isómero de la bupivacaína, pero con menor cardiotoxicidad, al igual que la ropivacaína<sup>(41)</sup>.

En relación con el volumen de anestésico, las dosis empleadas cuando se realizaban los bloqueos guiados por referencias anatómicas eran altos porque con volúmenes elevados (42 a 80 mL) se conseguían tasas de éxito anestésico más altas<sup>(42)</sup>. Sin embargo, con el empleo de técnicas ecoguiadas, las dosis han bajado a entre 1 y 7 mL/nervio al mejorar la precisión de la localización del anestésico<sup>(43,44)</sup>.

Existe gran cantidad de información al respecto de fármacos adyuvantes que, administrados durante el bloqueo nervioso, mejoran alguna de las características de este. Uno de ellos es la clonidina, que ha demostrado que aplicado en el plexo supraclavicular de forma eco-

guiada junto a bupivacaína disminuye el tiempo de establecimiento del bloqueo, prolonga el bloqueo sensitivo y motor, y provee de analgesia postoperatoria, además de una leve sedación con escasos efectos secundarios<sup>(45,46)</sup>. La dexametasona, un corticoide sintético, también ha demostrado que aplicada de forma perineural en un bloqueo infraclavicular guiado por ecografía confiere una duración entre un 19 y un 22% superior del bloqueo motor y sensitivo, y mayor tiempo de analgesia postoperatoria frente a dexametasona intravenosa<sup>(47)</sup>, siendo el efecto equivalente con posología de 2, 5 y 8 mg perineurales<sup>(48)</sup>. También está descrito que el fentanilo, un opioide mayor, administrado junto a bupivacaína durante un bloqueo supraclavicular, prolonga el efecto del bloqueo sin aparición de efectos adversos<sup>(49)</sup> e incluso podría acelerar el tiempo de establecimiento del bloqueo respecto a la clonidina<sup>(50)</sup>. El sulfato de magnesio también ha sido ampliamente estudiado como adyuvante y, administrado junto a lidocaína en un bloqueo infraclavicular o junto a ropivacaína en un bloqueo axilar, prolonga el efecto anestésico y analgésico hasta 12 h tras la cirugía sin eventos adversos<sup>(51,52)</sup>.

### Catéter para infusión continua

El control del dolor tras una cirugía artroscópica de codo es crucial, principalmente por el beneficio que provoca la movilización temprana en una articulación con clara tendencia a la rigidez. Pero llevar a cabo esta movilización temprana en ocasiones solo es posible en pacientes portadores de un catéter de administración continua de anestésico en el plexo braquial. El uso de estos catéteres para infusión continua de anestésicos como medida de control analgésico postoperatorio en la cirugía de codo ha demostrado una gran eficacia en las primeras 24-48 h postoperatorias<sup>(53)</sup>. Las ventajas de esta modalidad frente al bloqueo aislado del plexo son la mayor duración del bloqueo, la reducción de los niveles de dolor postoperatorio, la reducción del consumo de opioides y el aumento en la satisfacción del paciente<sup>(54)</sup>. Las procedimientos que más se benefician de la aplicación de catéter para analgesia continua son la artroscopia y el tratamiento artroscópico de la artrosis, permitiendo el uso de dispositivos de movilización continua o el trabajo con fisioterapia sin dolor<sup>(55,56)</sup>. El uso del catéter está descrito en régimen de hospitalización, pero también en régimen ambulatorio, con buenos resultados en cuanto a la disminución del dolor, el uso de opioides, los efectos secundarios y en términos de coste-efectividad<sup>(57,58)</sup>. Existen varias causas de fallo del catéter, entre las que se encuentran la técnica de inserción de este, variaciones anatómicas, la administración insuficiente de medicación y la migración del catéter. A este respecto, Quast *et al.*<sup>(59)</sup> han comparado los 2 lugares de bloqueo más frecuentemente empleados para la cirugía artroscópica de codo, el infraclavicular y

el axilar. Compararon 119 catéteres infraclaviculares y 209 axilares, sin encontrar diferencias en la tasa de fracasos tempranos postoperatorios (en las primeras 24 h), con un 6,7% de fracasos en los infraclaviculares y un 6,2% entre los axilares ( $p = 0,449$ ).

### Corticoides

Existen referencias acerca de la administración de corticoides intraarticulares, sobre todo en pacientes con rigidez, pero el riesgo de infección supera al posible beneficio de la administración articular. Nelson *et al.*<sup>(60)</sup> identificaron un 14% de infecciones superficiales y un 4,9% de infecciones profundas en pacientes a los que se les había administrado corticoide articular intraoperatorio frente a un 2 y un 4%, respectivamente, entre los pacientes que no recibieron corticoide articular ( $p < 0,0001$ ). También está descrita en cirugía de codo la administración intravenosa de 10 mg de dexametasona seguida de una pauta oral de dexametasona durante 6 días postoperatorios, sin mejoría del dolor respecto a un grupo control pero con mejoría significativa en cuanto al balance articular<sup>(61)</sup>.

### Infiltración de anestésico local

La aplicación de anestésico local en los portales está extendida en la cirugía artroscópica, pero no en la cirugía artroscópica de codo. Aun así, está descrita mayormente cuando el procedimiento se realiza bajo anestesia general sin bloqueo nervioso<sup>(62)</sup>. Wada *et al.*<sup>(13)</sup> concluyen en su ensayo clínico que la administración de 1,5 mL de ropivacaína al 0,75% en cada portal, de forma subcutánea, antes de inflar el torniquete controla de forma adecuada los niveles de dolor en un grupo de pacientes operados bajo anestesia general frente al grupo control de pacientes a los que además de anestesia general se les realizó un bloqueo axilar.

## Manejo postoperatorio

### Crioterapia

La aplicación de frío tiene varios efectos fisiológicos, como disminuir la temperatura cutánea y la conducción nerviosa, además de reducir el metabolismo tisular evitando la aparición de citocinas y sus propiedades inflamatorias<sup>(63)</sup>. Respecto a la cirugía de codo, Yu *et al.* demostraron que la aplicación de un sistema de crioterapia y presión a intervalos de 30 segundos disminuye los niveles de dolor en reposo y durante actividad hasta el 7.º día postoperatorio, además de reducir el consumo de opioides respecto a un grupo control<sup>(64)</sup>.

### Inmovilización vs. sistemas de movilización continua pasiva

En cirugías de las partes blandas como el tratamiento artroscópico de la epicondilitis o las plicas sinoviales, por lo general se recomienda al paciente un breve periodo de inmovilización como medida analgésica, seguido de un plan de rehabilitación para evitar la rigidez y recuperar la fuerza muscular de forma progresiva<sup>(62)</sup>. Por el contrario, procedimientos de ganancia de rango articular como la artrolysis artroscópica o el tratamiento de la artrosis por artroscopia a menudo se benefician del uso de sistemas de movilización continua pasiva que precisan de buen control analgésico para mejorar su tolerancia en los primeros días postoperatorios<sup>(55,57)</sup>. Incluso en pacientes con contracturas muy severas en flexión del codo, está descrito el uso postoperatorio de ortesis en extensión durante un número variable de días para evitar la recidiva temprana de la rigidez en flexo<sup>(60)</sup>.

### Analgesia controlada por el paciente (PCA)

Los sistemas de PCA permiten que el propio paciente decida el momento en el que se administra la cantidad de analgesia que precise dependiendo del nivel de dolor que siente. Son muy utilizados en determinados medios (los Estados Unidos de América) y es el método más frecuente de administración de opioides postoperatorios<sup>(65)</sup>. Aunque los opioides pueden ser muy eficaces en cuanto al control analgésico, la tasa de eventos adversos descritos, como depresión respiratoria, náuseas, vómitos y somnolencia, pueden provocar una alta tasa de abandono del tratamiento, a pesar de que sin él no se consiga controlar bien el dolor<sup>(66)</sup>. En cirugía de codo, Lee *et al.* concluyeron que un régimen de analgesia multimodal ofrece un control analgésico equivalente a la administración de oxicodona por un sistema de PCA con una tasa de complicaciones menor<sup>(5)</sup>. En cirugía de codo también se han empleado sistemas de PCA que, en lugar de administrar opioides por vía intravenosa, administran un anestésico local a través de un catéter, como ya se ha explicado en líneas previas, pero, en esta ocasión, controlado por el paciente. Es la llamada PCRA (*patient controlled regional analgesia*) y se ha mostrado útil en las primeras fases de la recuperación postoperatoria con ropivacaína al 0,4%<sup>(67)</sup>.

### Analgesia multimodal (AMM) postoperatoria

La AMM consiste en el empleo de diferentes abordajes terapéuticos, de forma combinada y/o secuenciada, para obtener un control adecuado del dolor evitando efectos secundarios y complicaciones derivadas del uso de

dichos abordajes. La AMM incluye varias alternativas, algunas ya mencionadas, como la analgesia preventiva, los bloqueos nerviosos y el uso de fármacos intraoperatorios y postoperatorios. Una de las claves de la AMM es el uso de fármacos que actúan en diferentes receptores involucrados en la nocicepción, buscando efectos sumatorios o sinérgicos entre dichos fármacos que permitan disminuir las dosis empleadas de estos<sup>(68)</sup>.

Los fármacos más comúnmente empleados en AMM postoperatoria son los AINE –tanto inhibidores selectivos de la COX-2 como no selectivos–, los corticoides, los antiepilépticos como la gabapentina y la pregabalina, los antidepresivos y los opioides. Al emplear estos fármacos de forma combinada, se consigue bloquear las vías nociceptivas en varios puntos, consiguiendo un efecto analgésico superior en lugar de conseguir el bloqueo de una sola vía<sup>(69)</sup>. Gracias a esta multimodalidad se puede controlar mejor el dolor perioperatorio de los pacientes y se debe poner especial atención a aquellos con mayor riesgo de sufrir niveles de dolor elevados en el postoperatorio.

Hay una gran experiencia en AMM en relación con la cirugía de rodilla, de cadera e incluso de hombro, pero existe una clara escasez de referencias bibliográficas que incluyan la cirugía de codo y, en concreto, la artroscopia, por lo que no existe un plan estandarizado de AMM para esta técnica quirúrgica.

El régimen de AMM de Cruz *et al.*<sup>(57)</sup> tras la cirugía artroscópica de codo compleja incluye 75 mg de indometacina al día durante 3 semanas, 10 mg de oxicodona cada 12 h y una combinación de 325 mg de paracetamol con 5 mg de oxicodona cada 4 o 6 h según las necesidades del paciente. El plan de AMM de Lee *et al.*<sup>(5)</sup> tras la cirugía del miembro superior consiste en 10 mg de oxicodona cada 12 h durante 1 semana, 650 mg de paracetamol cada 8 h durante 2 semanas y desde el día 1 postoperatorio, 800 mg de ibuprofeno + 200 mg de celecoxib + 75 mg de pregabalina, todos ellos cada 12 h. Con este régimen de AMM, Lee *et al.* consiguen un mejor control del dolor de reposo y de actividad frente al grupo control con sistema de PCA, aunque esta diferencia no es estadísticamente significativa. Los pacientes incluidos en el grupo de PCA precisaron de más analgesia de rescate, además de que presentaron una mayor incidencia de eventos adversos relacionados con el consumo de opioides que aquellos incluidos en el grupo de AMM, siendo ambas diferencias estadísticamente significativas ( $p = 0,014$  y  $0,018$ , respectivamente).

### Antiinflamatorios no esteroideos y osificación heterotópica

Las osificaciones heterotópicas son causa de dolor y aparecen con frecuencia tras las cirugías en codos traumáticos. La incidencia es de hasta un 30-37% en estos proce-

dimientos, presentando impacto funcional en un 20% de los pacientes<sup>(70)</sup>. En el caso de fracturas, el uso de AINE como profilaxis de la aparición de osificación heterotópica conlleva un aumento del riesgo de pseudoartrosis del foco de fractura<sup>(71)</sup>.

En el postoperatorio de la cirugía artroscópica del codo con artrosis o del codo rígido<sup>(55)</sup>, se administran con frecuencia AINE como la indometacina en posología de 75 mg/24 h durante 4 semanas como profilaxis de la aparición de osificaciones heterotópicas, además de para el control del dolor, aunque dicha práctica todavía es controvertida<sup>(72)</sup>.

### Conclusiones

- En relación con el control del dolor tras la cirugía artroscópica de codo, los inhibidores selectivos de la COX-2 administrados preoperatoriamente tienen efectos positivos en los niveles de dolor postoperatorios, en el consumo de opioides y disminuyen el tiempo de ingreso hospitalario.

- El empleo de técnicas de anestesia regional guiadas por ecografía ha superado a la anestesia general por su mejor capacidad de control del dolor y la menor incidencia de eventos adversos como las náuseas y la somnolencia.

- Los bloqueos de elección para la cirugía artroscópica de codo son el axilar y el infraclavicular, siendo este último de elección si se va a dejar un catéter de infusión continua de analgesia postoperatoria.

- Existen fármacos adyuvantes como la clonidina, la dexametasona, el fentanilo o el sulfato de magnesio que, administrados junto al anestésico local empleado en el bloqueo, pueden mejorar las características del mismo, como acelerar la instauración del bloqueo o alargar su efecto para un mejor control del dolor postoperatorio.

- Los sistemas de crioterapia y presión por pulsos a intervalos disminuyen los niveles de dolor hasta el 7.º día postoperatorio.

- Los sistemas de PCA son muy eficaces en cuanto al control del dolor, pero la tasa de eventos adversos de los opioides administrados hace que los pacientes abandonen el tratamiento con frecuencia.

- La analgesia multimodal debe ser el pilar sobre el que basar el manejo del dolor perioperatorio, aunque todavía no se ha protocolizado su uso en artroscopia de codo.

### Responsabilidades éticas

**Conflicto de interés.** Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

**Financiación.** Este trabajo no ha sido financiado.

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

**Confidencialidad de los datos.** Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

**Derecho a la privacidad y consentimiento informado.** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

### Bibliografía

1. Intravia J, Acevedo DC, Chung WJ, Mirzayan R. Complications of Elbow Arthroscopy in a Community-Based Practice. *Arthroscopy*. 2020 May;36(5):1283-90.
2. Leong NL, Cohen JR, Lord E, et al. Demographic trends and complication rates in arthroscopic elbow surgery. *Arthroscopy*. 2015;31:1928-32.
3. Smith J, Field LD. Elbow Arthroscopy Made Simple: Indications and Techniques. *Arthroscopy*. 2019 Jul;35(7):1952-3.
4. Kehlet H, Wilmore DW. Multimodal strategies to improve surgical outcome. *Am J Surg*. 2002;183:630-41.
5. Lee SK, Lee JW, Choy WS. Is multimodal analgesia as effective as postoperative patient-controlled analgesia following upper extremity surgery? *Orthop Traumatol Surg Res*. 2013 Dec;99(8):895-901.
6. Desai VN, Cheung EV. Postoperative pain associated with orthopedic shoulder and elbow surgery: a prospective study. *J Shoulder Elbow Surg*. 2012 Apr;21(4):441-50.
7. Fusaro I, Orsini S, Stignani Kantar S, et al. Elbow rehabilitation in traumatic pathology. *Musculoskelet Surg*. 2014 Apr;98 Suppl 1:95-102.
8. Watanabe T, Moriya K, Yoda T, Tsubokawa N, Petrenko AB, Baba H. Risk factors for rescue analgesic use on the first postoperative day after upper limb surgery performed under single-injection brachial plexus block: a retrospective study of 930 cases. *JA Clin Rep*. 2017;3(1):39.
9. Houghton AK, Hewitt E, Westlund KN. Enhanced withdrawal responses to mechanical and thermal stimuli after bone injury. *Pain*. 1997;73:325-37.
10. Wittenberg JM, Wittenberg RH. Release of prostaglandins from bone and muscle after femoral osteotomy in rats. *Acta Orthop Scand*. 1991;62:577-81.
11. Bennett JM. Elbow arthroscopy: the basics. *J Hand Surg Am*. 2013 Jan;38(1):164-7.
12. Omeroglu H, Ucaner A, Tabak AY, Guney O, Bicimoglu A, Gunel U. The effect of using a tourniquet on the intensity of postoperative pain in forearm fractures. A randomized study in 32 surgically treated patients. *Int Orthop*. 1998;22:369-73.
13. Wada T, Yamauchi M, Oki G, Sonoda T, Yamakage M, Yamashita T. Efficacy of axillary nerve block in elbow arthroscopic surgery: a randomized trial. *J Shoulder Elbow Surg*. 2014 Mar;23(3):291-6.
14. Bodian CA, Freedman G, Hossain S, Eisenkraft JB, Beiljn Y. The visual analog scale for pain: clinical significance in postoperative patients. *Anesthesiology*. 2001;95(6):1356-61.
15. De Andrés Ares J, Cruces Prado LM, Canos Verdecho MA, et al. Validation of the Short Form of the Brief Pain Inventory (BPI-SF) in Spanish Patients with Non Cancer Related Pain. *Pain Pract*. 2015;15(7):643-53.
16. Razaiean S, Wiese B, Zhang D, Krettek C, Meller R, Hawi N. Correlation between Oxford Elbow Score and Single Assessment Numeric Evaluation: Is one simple question enough? *J Shoulder Elbow Surg*. 2020 Jun;29(6):1223-9.
17. Morrey BF, An KN, Chao EYS. Functional evaluation of the elbow. En: Morrey BF (ed.). *The elbow and its disorders*. 2<sup>nd</sup> ed. Philadelphia: WB Saunders; 1993. pp. 86-9.
18. Grape S, Tramèr MR. Do we need preemptive analgesia for the treatment of postoperative pain? *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. 2007 Mar;21(1):51-63.
19. Penprase B, Brunetto E, Dahmani E, Forthoffer JJ, Kapoor S. The efficacy of preemptive analgesia for postoperative pain control: a systematic review of the literature. *AORN J*. 2015 Jan;101(1):94-105.e8.
20. Boonrieng T, Tangtrakulwanich B, Glabglay P, Nimmaanrat S. Comparing etoricoxib and celecoxib for preemptive analgesia for acute postoperative pain in patients undergoing arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction: a randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord*. 2010 Oct 25;11:246.
21. Toivonen J, Pitko VM, Rosenberg PH. Etoricoxib pre-medication combined with intra-operative subacromial block for pain after arthroscopic acromioplasty. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2007 Mar;51(3):316-21.
22. Montazeri K, Kashefi P, Honarmand A. Pre-emptive gabapentin significantly reduces postoperative pain and morphine demand following lower extremity orthopedic surgery. *Singapore Med J*. 2007;48(8):748-51.
23. Huang F, Yang Z, Su Z, Gao X. The analgesic evaluation of gabapentin for arthroscopy: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Medicine (Baltimore)*. 2021 May 21;100(20):e25740.
24. Dahl JB, Mathiesen O, Møiniche S. 'Protective premedication': an option with gabapentin and related drugs? A review of gabapentin and pregabalin in the treatment of post-operative pain. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2004 Oct;48(9):1130-6.
25. Bennett JM. Elbow arthroscopy: the basics. *J Hand Surg Am*. 2013 Jan;38(1):164-7.
26. Brown AR. Anaesthesia for procedures of the hand and elbow. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. 2002 Jun;16(2):227-46.
27. Cunningham D, LaRose M, Zhang G, et al. Regional Anesthesia Reduces Inpatient and Outpatient Perioperative Opioid Demand in Peri-articular Elbow Surgery. *J Shoulder Elbow Surg*. 2021 Sep 1:S1058-2746(21)00648-0.
28. Jones MR, Novitch MB, Sen S, et al. Upper extremity regional anesthesia techniques: a comprehensive review for clinical anesthesiologists. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. 2020 Mar;34(1):e13-e29.
29. Viveen J, Doornberg JN, Kodde IF, et al. Continuous passive motion and physical therapy (CPM) versus physical therapy

- (PT) versus delayed physical therapy (DPT) after surgical release for elbow contractures; a study protocol for a prospective randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord*. 2017 Nov 22;18(1):484.
30. Gadsden JC, Tsai T, Iwata T, Somasundaram L, Robards C, Hadzic A. Low interscalene block provides reliable anesthesia for surgery at or about the elbow. *J Clin Anesth*. 2009 Mar;21(2):98-102.
  31. Lanz E, Theiss D, Jankovic D. The extent of blockade following various techniques of brachial plexus block. *Anesth Analg*. 1983 Jan;62(1):55-8.
  32. Brown AR, Parker GC. The use of a "reverse" axis (axillary-interscalene) block in a patient presenting with fractures of the left shoulder and elbow. *Anesth Analg*. 2001 Dec;93(6):1618-20.
  33. Kulenkampff D. Anesthesia of the brachial plexus. *Zentralblatt für Chirurgie* 1911;38:1337-50.
  34. Gauss A, Tugtekin I, Georgieff M, et al. Incidence of clinically symptomatic pneumothorax in ultrasound guided infraclavicular and supraclavicular brachial plexus block. *Anaesthesia* 2014;69(4):327-36.
  35. Ootaki C, Hayashi H, Amano M. Ultrasound-guided infraclavicular brachial plexus block: an alternative technique to anatomical landmark-guided approaches. *Reg Anesth Pain Med*. 2000 Nov-Dec;25(6):600-4.
  36. Abhinaya RJ, Venkatraman R, Matheswaran P, Sivarajan G. A randomised comparative evaluation of supraclavicular and infraclavicular approaches to brachial plexus block for upper limb surgeries using both ultrasound and nerve stimulator. *Indian J Anaesth*. 2017 Jul;61(7):581-6.
  37. Coleman AC. Perioperative Pain Management for Upper Extremity Surgery. *Orthop Clin North Am*. 2017 Oct;48(4):487-94.
  38. Schroeder LE, Horlocker TT, Schroeder DR. The efficacy of axillary block for surgical procedures about the elbow. *Anesth Analg*. 1996 Oct;83(4):747-51.
  39. Satapathy AR, Coventry DM. Axillary brachial plexus block. *Anesthesiol Res Pract* 2011;2011:173796.
  40. Jones MR, Novitch MB, Sen S, et al. Upper extremity regional anesthesia techniques: a comprehensive review for clinical anesthesiologists. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. 2020 Mar;34(1):e13-e29.
  41. Casati A, Putzu M. Bupivacaine, levobupivacaine and ropivacaine: are they clinically different? *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. 2005 Jun;19(2):247-68.
  42. Hadzic A, Dewaele S, Gandhi K, Santos A. Volume and dose of local anesthetic necessary to block the axillary brachial plexus using ultrasound guidance. *Anesthesiology*. 2009 Jul;111(1):8-9.
  43. Lo N, Brull R, Perlas A, et al. Evolution of ultrasound guided axillary brachial plexus blockade: Retrospective analysis of 662 blocks. *Can J Anaesth*. 2008;55:408-13.
  44. O'Donnell BD, Iohom G. An estimation of the minimum effective anesthetic volume of 2% lidocaine in ultrasound-guided axillary brachial plexus block. *Anesthesiology*. 2009 Jul;111(1):25-9.
  45. Hrishi AP, Rao G, Lionel KR. Efficacy of Clonidine as an Additive on the Duration of Action of Brachial Plexus Block Performed Under Ultrasound and Nerve Locator Guidance: A Prospective Randomized Study. *Anesth Essays Res*. 2019 Jan-Mar;13(1):105-10.
  46. McCartney CJ, Duggan E, Apatu E. Should we add clonidine to local anesthetic for peripheral nerve blockade? A qualitative systematic review of the literature. *Reg Anesth Pain Med*. 2007 Jul-Aug;32(4):330-8.
  47. Leurcharusmee P, Aliste J, Van Zundert TC, et al. A Multicenter Randomized Comparison Between Intravenous and Perineural Dexamethasone for Ultrasound-Guided Infraclavicular Block. *Reg Anesth Pain Med*. 2016;41(3):328-33.
  48. Bravo D, Aliste J, Layera S, et al. A multicenter, randomized comparison between 2, 5, and 8 mg of perineural dexamethasone for ultrasound-guided infraclavicular block. *Reg Anesth Pain Med*. 2019 Jan;44(1):46-51.
  49. Chavan SG, Koshire AR, Panbude P. Effect of addition of fentanyl to local anesthetic in brachial plexus block on duration of analgesia. *Anesth Essays Res*. 2011;5(1):39-42.
  50. Puri A, Singh G, Madan A. Fentanyl and clonidine as adjuncts to a mixture of local anesthetics in potentiating postoperative analgesia in supraclavicular block: a randomized controlled study. *Int J Crit Illn Inj Sci*. 2020 Oct-Dec;10(4):163-9.
  51. Beiranvand S, Karimi A, Haghighat Shoar M, et al. The Effects of Magnesium Sulfate with Lidocaine for Infraclavicular Brachial Plexus Block for Upper Extremity Surgeries. *J Brachial Plex Peripher Nerve Inj*. 2020 Nov 6;15(1):e33-e39.
  52. Deshpande JP, Patil KN. Evaluation of magnesium as an adjuvant to ropivacaine-induced axillary brachial plexus block: A prospective, randomised, double-blind study. *Indian J Anaesth*. 2020 Apr;64(4):310-5.
  53. Aksoy SM, Izdes S, Komurcu M, Bozkurt M, Basbozkurt M. Utilization of axillary brachial plexus block in the postoperative rehabilitation of intra-articular fractures of the distal humerus. *Acta Orthop Traumatol Turc*. 2010;44(2):111-6.
  54. Hadzic A. Regional anesthesia and acute pain management. New York: McGraw-Hill Medical; 2007.
  55. Martínez-Catalán N, Sánchez-Sotelo J. Primary Elbow Osteoarthritis: Evaluation and Management. *J Clin Orthop Trauma*. 2021 May 9;19:67-74.
  56. Narkhede HH, Parekh V, Kane D. Infraclavicular catheter as an aid to physiotherapy in postoperative patients of elbow ankylosis. *Indian J Anaesth*. 2018 Nov;62(11):913-4.
  57. Cruz Eng H, Riaz S, Veillette C, et al. An Expedited Care Pathway with Ambulatory Brachial Plexus Analgesia Is a Cost-effective Alternative to Standard Inpatient Care after Complex Arthroscopic Elbow Surgery: A Randomized, Single-blinded Study. *Anesthesiology*. 2015 Dec;123(6):1256-66.
  58. Ilfeld BM, Morey TE, Enneking FK. Continuous infraclavicular brachial plexus block for postoperative pain control at home: a randomized, double-blinded, placebo-controlled study. *Anesthesiology*. 2002 Jun;96(6):1297-304.

59. Quast MB, Sviggum HP, Hanson AC, Stoike DE, Martin DP, Niesen AD. Infraclavicular versus axillary nerve catheters: A retrospective comparison of early catheter failure rate. *J Clin Anesth.* 2018 May;46:79-83.
60. Nelson GN, Wu T, Galatz LM, Yamaguchi K, Keener JD. Elbow arthroscopy: early complications and associated risk factors. *J Shoulder Elbow Surg.* 2014 Feb;23(2):273e278.
61. Desai MJ, Matson AP, Ruch DS, Leversedge FJ, Aldridge JM 3rd, Richard MJ. Perioperative Glucocorticoid Administration Improves Elbow Motion in Terrible Triad Injuries. *J Hand Surg Am.* 2017 Jan;42(1):41-6.
62. Lattermann C, Romeo AA, Anbari A, et al. Arthroscopic debridement of the extensor carpi radialis brevis for recalcitrant lateral epicondylitis. *J Shoulder Elbow Surg.* 2010 Jul;19(5):651-6.
63. Mila-Kierzenkowska C, Jurecka A, Woźniak A, Szpinda M, Augustyńska B, Woźniak B. The effect of submaximal exercise preceded by single whole-body cryotherapy on the markers of oxidative stress and inflammation in blood of volleyball players. *Oxid Med Cell Longev.* 2013;2013:409567.
64. Yu SY, Chen S, Yan HD, Fan CY. Effect of cryotherapy after elbow arthrolysis: a prospective, single-blinded, randomized controlled study. *Arch Phys Med Rehabil.* 2015 Jan;96(1):1-6.
65. Carr DB, Miaskowski C, Dedrick SC, Williams GR. Management of perioperative pain in hospitalized patients: a national survey. *J Clin Anesth.* 1998;10(1):77-85.
66. Gehling M, Hermann B, Tryba M. Meta-analysis of drop out rates in randomized controlled clinical trials: opioid analgesia for osteoarthritis pain. *Schmerz.* 2011;5(3):296-305.
67. Van Oven H, Agnoletti V, Borghi B, Montone N, Stagni F. Patient controlled regional analgesia (PCRA) in surgery of stiff elbow: elastomeric vs electronic pump. *Minerva Anesthesiol.* 2001 Sep;67(9 Suppl 1):117-20.
68. Pulos BP, Bowers MR, Shin AY, et al. Opioid-sparing pain management in upper extremity surgery. Part 1: role of the surgeon and anesthesiologist. *J Hand Surg Am.* 2019;44(9):787-91.
69. Moutzouros V, Jildeh TR, Khalil LS, et al. A Multimodal Protocol to Diminish Pain Following Common Orthopedic Sports Procedures: Can We Eliminate Postoperative Opioids? *Arthroscopy.* 2020 Aug;36(8):2249-57.
70. Foruria AM, Augustin S, Morrey BF, Sánchez-Sotelo J. Heterotopic ossification after surgery for fractures and fracture-dislocations involving the proximal aspect of radius or ulna. *J Bone Joint Surg Am.* 2013;95:e66.
71. Murnaghan M, Li G, Marsh DR. Non steroidal anti-inflammatory drug-induced fracture non-union: an inhibition of angiogenesis? *J Bone Joint Surg Am.* 2006;88:140-7.
72. Bochat K, Mattin AC, Ricciardo BJ. The efficacy of non steroidal anti-inflammatories in the prevention of heterotopic ossification following elbow trauma surgery. *JSES Int.* 2021 Apr 28;5(4):793-6.