



REVISTA DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DEL DOLOR



REVISTA DE LA SOCIEDAD
ESPAÑOLA DEL DOLOR

Artículo Aceptado para su pre-publicación / Article Accepted for pre-publication

Título / Title:

Abordaje del dolor agudo en traumatología / Acute pain management in orthopedics

Autores / Authors:

Ángel Oteo Álvaro

DOI: [10.20986/resed.2017.3639/2017](https://doi.org/10.20986/resed.2017.3639/2017)

Instrucciones de citación para el artículo / Citation instructions for the article:

Oteo Álvaro Ángel. Abordaje del dolor agudo en traumatología / Acute pain management in orthopedics. Rev. Soc. Esp. Dolor. 2017. doi: 10.20986/resed.2017.3639/2017.

INSPIRA NETWORK

Este es un archivo PDF de un manuscrito inédito que ha sido aceptado para su publicación en la Revista de la Sociedad Española del Dolor. Como un servicio a nuestros clientes estamos proporcionando esta primera versión del manuscrito en estado de pre-publicación. El manuscrito será sometido a la corrección de estilo final, composición y revisión de la prueba resultante antes de que se publique en su forma final. Tenga en cuenta que durante el proceso de producción se pueden dar errores lo que podría afectar el contenido final. El copyright y todos los derechos legales que se aplican al artículo pertenecen a la Revista de la Sociedad Española de Dolor.

ABORDAJE DEL DOLOR AGUDO EN TRAUMATOLOGÍA

ACUTE PAIN MANAGEMENT IN ORTHOPEDICS

A. Oteo Álvaro

Hospital General Universitario Gregorio Marañón. Madrid.

CORRESPONDENCIA:

Ángel Oteo Álvaro

angel_oteo@telefonica.net

INTRODUCCIÓN

El dolor agudo que aparece en las lesiones traumáticas es consecuencia de los daños tisulares que se originan, bien de forma directa o indirecta, con mayor o menor rotura de la continuidad estructural. Son causas frecuentes los accidentes domésticos, de tráfico, deportivos y las agresiones, así como el traumatismo quirúrgico, y suelen precisar ingreso hospitalario (1).

Su incidencia es elevada y basta con algunos ejemplos para exponer su importancia. Un 4,9 % de la población presentan dolor cervical agudo (2), de los cuales un 50 % persiste durante más de 1 año (3). El dolor cervical agudo es la manifestación más importante del esguince cervical en los accidentes de circulación. Se estima que tiene una incidencia global entre 16 a 200 por 100.000 personas/año (4) y entre el 18 al 40 % de los casos se mantienen los síntomas hasta los 6 meses (5). El dolor lumbar afecta al 80 % de la población activa mundial (6). Después de una intervención quirúrgica un 80 % de pacientes experimentan dolor agudo (7). Una revisión sistemática realizada en una Unidad de Cirugía de la Mano indica que el 80 % de pacientes intervenidos lo padecen (8).

Los mecanismos que producen el dolor en estas situaciones pueden ser múltiples; nociceptivos, isquémicos e inflamatorios, afectando a las partes blandas como

músculos y ligamentos, los huesos y las estructuras neurovasculares (9). Estos mecanismos implicados, darán lugar a la estimulación de nociceptores periféricos y a la liberación de mediadores inflamatorios, que en último extremo producirán hiperalgesia, alodinia y, en ocasiones, llevarán a los fenómenos de sensibilización periférica y central. Hay que tener en cuenta que la reparación de las lesiones ortopédicas no significa que el dolor desaparezca, estando su mantenimiento muy relacionado con las situaciones de anoxia tisular y, por ende, a la liberación de óxido nítrico (10).

El tiempo de curación después de las diferentes intervenciones por lesiones traumáticas es muy variable, dependiendo de la extensión del daño óseo o de partes blandas, las características del paciente como por ejemplo la edad, presencia de hábito tabáquico, diabetes mellitus y déficits nutricionales, así como la calidad de los tratamientos quirúrgicos aplicados (11,12).

Las intervenciones de traumatología y cirugía ortopédica están entre las que más dolor provocan (13). Además, ha quedado establecido que la presencia de un dolor agudo intenso es un factor de riesgo para desarrollar dolor crónico (14,15) que interfiere con las actividades de la vida diaria, provoca pérdida de empleos y disminución de sus posibilidades profesionales y laborales (16), siendo un problema económico de primer orden (17).

Es, por tanto, una necesidad identificar aquellos pacientes que, debido a la lesión existente o a la intervención quirúrgica prevista o realizada, presenten un mayor riesgo a desarrollar dolor crónico, siendo necesaria la estrecha colaboración entre el cirujano ortopédico y el anestesiólogo (14,18).

IDENTIFICANDO PACIENTES DE MAYOR RIESGO DE DESARROLLAR DOLOR PERSISTENTE DE CAUSA ORTOPÉDICA

Los traumatismos ortopédicos son una frecuente causa de dolor agudo, hospitalización, y discapacidad relacionada de forma directa con la presencia de dolor (19).

El dolor agudo inadecuadamente tratado es causa de múltiples complicaciones postoperatorias (20), de la tendencia a la cronificación del dolor, disminuye la satisfacción del paciente y eleva los costes sanitarios. Su detección y mejora es, además, un objetivo prioritario de múltiples organizaciones internacionales (21-25), que además han establecido que vulnera el derecho del paciente a tener un adecuado tratamiento del dolor (26).

A pesar de nuestros esfuerzos, muchos pacientes siguen experimentando dolor intenso después de traumatismos y cirugías ortopédicas en el mundo, con una elevada proporción de dolor persistente (27,28).

Ante esta situación, se considera necesario, no solo mejorar las técnicas analgésicas, sino también identificar factores de riesgo que nos indiquen la posibilidad de padecer un dolor agudo de mayor intensidad y su tendencia a la cronicidad, incluso antes del proceso quirúrgico. En la revisión sistemática realizada por Clay y cols., en 2017, para determinar aquellos factores de riesgo para desarrollar dolor persistente a las 6-7 semanas postlesionales, destacan por su estrecha relación la edad, el sexo femenino, un elevado nivel educativo, la intensidad del dolor agudo y la presencia de ansiedad y depresión no tratada previa al traumatismo (Tabla I) (14). Esto permite una identificación de pacientes con alto riesgo, para que sean objeto de un tratamiento eficaz y de un estrecho seguimiento.

La artroplastia total de cadera (ATC) y la artroplastia total de rodilla (ATR) están entre los procedimientos quirúrgicos más frecuentes en cirugía ortopédica (29-31). Estas cirugías están dirigidas a disminuir el dolor y mejorar la función articular (32,33), sin embargo, algunos pacientes no experimentan mejoría del dolor, ni datos favorables en las evaluaciones funcionales posteriores a la cirugía (34,35). Un estudio prospectivo y predictivo, realizado en pacientes intervenidos por artrosis de cadera y rodilla mediante artroplastias totales pone de manifiesto el importante papel que juegan los factores emocionales y cognitivos, además de la intensidad del dolor, en su evolución (36).

También se apunta a una duración prolongada de la intervención quirúrgica como causa de mayor dolor agudo postoperatorio, por el mayor sangrado o tiempo de isquemia (37).

ANALGESIA MULTIMODAL

Tradicionalmente la analgesia postoperatoria se basaba en el empleo de opioides para el control del dolor agudo. Pero estos fármacos son causa de múltiples efectos secundarios, más frecuentes a medida que aumenta la edad del paciente o con la presencia de comorbilidades (20,38). Además, son una importante barrera para la recuperación funcional rápida después de lesiones traumáticas y cirugías ortopédicas (27,38,39), así como responsables de situaciones de abuso y uso inadecuado a largo plazo (40). A pesar de su potente efecto analgésico después de traumatismos, no parece que sean los más efectivos en el tratamiento del dolor dinámico o dolor con la movilización (27,40,41). Tampoco parece que sean los más efectivos en evitar el fenómeno de sensibilización central, clave para explicar la cronificación del dolor (42).

La analgesia multimodal es una alternativa efectiva de tratamiento del dolor, de gran importancia en dolor agudo postoperatorio, que mejora el control del dolor a la vez que limita los efectos adversos de agentes analgésicos particulares. Para ello, combina diferentes modalidades analgésicas farmacológicas o no, que actúan sobre diferentes mecanismos fisiopatológicos del dolor, permitiendo usar dosis más bajas (sinergia analgésica) y disminuyendo los efectos secundarios de modalidades individuales (43).

Se basa en la participación multidisciplinaria, en el tratamiento del dolor colaborando los pacientes, los cirujanos ortopédicos y traumatólogos, los anestesiólogos, los médicos de atención primaria y el personal de enfermería, en todo el entorno perioperatorio que incluye el periodo preoperatorio, el intraoperatorio donde es de especial interés la seguridad del paciente y el postoperatorio que debe lograr una transición suave al alta domiciliaria y a la rehabilitación postoperatoria (44) (Figura 1).

Evaluación preoperatoria

La evaluación del paciente antes de la intervención quirúrgica debe prestar especial interés en las diferentes comorbilidades del paciente, en especial aquellas que pudieran interferir en la adecuada evolución del proceso quirúrgico, así como

determinar los factores de riesgo para presentar dolor agudo de mayor intensidad (45). En la revisión sistemática de Kelley y cols., de pacientes intervenidos por patologías de muñeca y mano, se recomienda comenzar el tratamiento del dolor antes de la intervención, combinando múltiples estrategias que, además de reducir el elevado porcentaje de pacientes que experimentan dolor postoperatorio, permitan disminuir los opioides y reducir sus efectos secundarios. Se propone un algoritmo de actuación, donde los pacientes quedan estratificados en 3 grupos según el riesgo de desarrollar dolor de mayor intensidad, recibiendo de manera directa el tratamiento analgésico más adecuado (8).

Dentro de esta evaluación preoperatoria, es de interés ejecutar todas aquellas intervenciones destinadas a mejorar los resultados quirúrgicos. La preparación psicológica del paciente antes de la intervención es un factor que disminuye la ansiedad preoperatoria y acorta la estancia hospitalaria (46).

En la Cirugía Mayor Ambulatoria (CMA), el autocontrol del dolor en el domicilio es fundamental, aunque es un reto para muchos pacientes. Programas educativos preoperatorios que informen sobre la manera adecuada de tomar la medicación, la forma de afrontar los efectos secundarios que pudieran aparecer con el tratamiento, identificar los signos de alerta, así como utilizar medidas no farmacológicas para disminuir el dolor, logran reducir la intensidad del dolor agudo postoperatorio, los efectos secundarios de los fármacos y el impacto negativo que ambos tienen sobre la calidad de vida del paciente (47).

Periodo intraoperatorio

Prevención del estrés quirúrgico, que puede alterar el correcto funcionamiento de algunos órganos, especialmente aquellos con alguna alteración previa. Prevenir la hipotermia intraoperatoria, realizar cirugías con mínimas incisiones con tracciones cuidadosas de tejidos periféricos y controlando el tiempo de isquemia (37), acompañarlas con bloqueos de aferencias nerviosas por medio de infiltraciones con anestésicos locales del lecho o heridas quirúrgicas, bloqueos de nervios periféricos y utilización de anestesia epidural/radicular cuando sea posible (48), e intervenciones

farmacológicas. Son de utilidad fármacos como los glucocorticoides en administración única preoperatoria (49), que poseen la capacidad de disminuir las náuseas y vómitos, el dolor/inflamación y la disfunción pulmonar (48), los antiinflamatorios no esteroideos (AINE), opioides, antieméticos, betabloqueantes, etc., siempre acorde a las características clínicas del paciente.

La reducción del daño tisular por parte del cirujano es otro punto a tener en cuenta a la hora de mejorar el dolor agudo postoperatorio. Es necesario evitar tracciones excesivas cutáneas, musculares y capsulares, así como extensas liberaciones de partes blandas (37). Las técnicas con incisiones mínimamente invasivas se van imponiendo por sus ventajas, al ser capaces de proporcionar una rehabilitación y recuperación funcional precoces. Las posibles complicaciones debidas al abordaje mínimo no parecen ser importantes y disminuyen a medida que aumenta la experiencia del cirujano y con el desarrollo de nuevos instrumentales quirúrgicos (50).

El uso del torniquete neumático es indispensable en la práctica de la cirugía ortopédica. Existe controversia sobre los potenciales daños tisulares que puede provocar, principalmente lesiones neuromusculares en relación con el tiempo o nerviosas por compresión directa, así como en la presión y duración recomendada. Se ha establecido un límite temporal entre 1 a 3 horas (51). En general, el uso de un torniquete durante 2 horas con presiones superiores a 350 mm Hg en miembros inferiores y a 250 mm Hg en miembros superiores aumenta el riesgo de complicaciones (52). Otros estudios apuntan que el factor determinante del daño tisular es el tiempo de isquemia, que deberá ser lo más corto posible (53).

La utilización de drenajes para evitar hematomas y hemartros. En la ATR su uso acelera la movilización, pero están implicados en una mayor pérdida hemática (54). Un metaanálisis realizado en 2011 nos muestra que usarlo o no en ATR no afecta el rango de movilidad, la resistencia del cuádriceps u otras evaluaciones postoperatorias (55).

Las intervenciones de larga duración (mayor de 90 minutos) se asocian a mayor dolor postoperatorio (mayor número de horas al día con puntuaciones de dolor más elevadas), mayor sangrado, menores valores postoperatorios de hemoglobina, valores elevados de creatinina y PCR, así como mayor estancia hospitalaria (37).

Infiltraciones del lecho quirúrgico, incisionales e intraarticulares. Las infiltraciones del lecho quirúrgico en procedimientos como la ATR están bien documentadas, con una efectividad al menos igual que los bloqueos de nervios periféricos en cuanto a analgesia y consumo de opioides, durante las primeras 24 horas (56,57). Algunos autores proponen realizar la infiltración a partes iguales en la cápsula posterior, los retináculos laterales y el tejido celular subcutáneo, con una solución que contenga un anestésico local, epinefrina y un analgésico, bien un AINE, glucocorticoide u opioide (58).

Una revisión realizada por Gupta y cols. en 2014, sobre las infiltraciones del lecho quirúrgico en la ATC, concluye que, a pesar de los escasos ensayos clínicos encontrados, es un método efectivo y seguro, logrando una adecuada analgesia, reducción del consumo de opioides y acortando la estancia hospitalaria (59).

Existe cierta controversia entre los beneficios de las infiltraciones intraarticulares por la posible toxicidad de los anestésicos locales sobre el cartílago. A pesar de todo, con frecuencia se utiliza bupivacaína después de artroscopias de rodilla, siendo un procedimiento eficaz y seguro (60-62). El empleo de bupivacaína, morfina y metilprednisolona en infiltración intraarticular después de artroscopias de tobillo, también logra una adecuada reducción del dolor y reduce la discapacidad (63).

También se recomienda infiltrar la herida quirúrgica después de procedimientos, como la artroscopia de rodilla (portales artroscópicos), donde posee mayores beneficios que los bloqueos articulares, especialmente en pacientes jóvenes al evitar la toxicidad de los anestésicos locales sobre el cartílago (64), en las correcciones de las deformidades adquiridas del antepié (65) y en las intervenciones de tobillo (66).

Periodo postoperatorio

Se recomienda utilizar lo antes posible la vía oral para la administración de fármacos, capaces de reducir el dolor tanto en su génesis como en las diferentes etapas de su percepción (44). Es recomendable el empleo de 2 o más analgésicos de forma simultánea, que disminuyan el dolor actuando a diferentes niveles y receptores en el sistema nervioso periférico y central (44,67):

- **Antiinflamatorios no esteroideos (AINE):** se utilizan por su capacidad de reducir el dolor y la inflamación a través de la inhibición de la ciclooxigenasa (Cox), que bloquea la producción de prostaglandinas (PG). Existen 2 isoenzimas, denominadas Cox 1 y Cox 2.

Los AINE producen su acción analgésica/antiinflamatoria por medio del bloqueo de la Cox 2, pero debido al bloqueo de la Cox 1, provocan alteraciones plaquetarias, toxicidad en el aparato gastrointestinal, incremento del riesgo cardiovascular y renal y un potencial efecto negativo sobre la reparación tisular en tendones y hueso (68). En modelos animales, los AINE parecen provocar un retraso en la consolidación de las fracturas, sin embargo, estudios retrospectivos en humanos no han podido demostrar esta relación, a pesar de lo cual se recomienda un uso racional (69,70). Tampoco se ha podido demostrar un efecto negativo de los AINE en la reparación de tejidos blandos humanos (71).

Múltiples estudios demuestran su efectividad analgésica, incluyendo a los inhibidores selectivos de la Cox 2. En general, todos los AINE disminuyen el dolor agudo postoperatorio, logrando una reducción del consumo de opioides de, al menos, un 25 % (72) y aumentan la satisfacción del paciente (73-75).

En administración intravenosa durante el proceso quirúrgico, pueden aumentar el tiempo de sangrado, por lo que deben utilizarse con precaución en pacientes especialmente predispuestos a esta complicación. Tampoco es posible su uso en pacientes con fracaso renal (76).

- **Paracetamol.** Es un analgésico antipirético, pero no antiinflamatorio, que se indica en el tratamiento del dolor leve/moderado. Se desconoce su mecanismo de acción, aunque se cree que se produce mediante la inhibición central de la Cox, por un efecto sobre el sistema serotoninérgico, que explicaría su falta de eficacia analgésica con el uso concomitante de antagonistas de la serotonina (77) y por su afinidad por los receptores TRPV-1 cerebrales (78).

Para una adecuada analgesia postoperatoria es precisa su administración parenteral, que logra niveles plasmáticos analgésicos no alcanzados en la administración oral (79).

- **Fármacos neuromoduladores (gabapentina, GBP y pregabalina, PGB).** Son análogos del ácido gammaaminobutírico, que actúan bloqueando los canales del calcio voltaje dependientes en el SNP y SNC, alterando la liberación de neurotransmisores excitadores (80). PGB logra un pico plasmático en 1 hora, sus concentraciones plasmáticas son más predecibles y tiene menos efectos secundarios que GBP (80,81). En diferentes modelos de dolor agudo postoperatorio, como la artroplastia de rodilla y la fusión espinal, PGB a una dosis de 150 mg cada 12 horas, ha demostrado una adecuada analgesia, menor consumo de opioides y una menor incidencia de dolor crónico asociado a la cirugía (82,83); también se ha visto que reduce la incidencia de dolor neuropático asociado a la cirugía en ATR (82).
- **Opioides.** Su acción se ejerce a través de los receptores μ en el SNC. A pesar de los frecuentes efectos secundarios que provocan, son los analgésicos más prescritos. En general, todos ellos tienen similar perfil analgésico y efectos secundarios si se comparan a dosis equivalentes (84,85). La analgesia multimodal permite disminuir los requerimientos de opioides y sus efectos secundarios (86). Tramadol y tapentadol poseen un mecanismo de acción dual. Ambos ejercen su acción no solo a través de los receptores μ , sino que tramadol inhibe la recaptación de serotonina y noradrenalina en el SNC y tapentadol inhibe la recaptación de noradrenalina en el SNC, lo cual les confiere menores efectos secundarios, como depresión respiratoria, frente a otros opioides a dosis equivalentes (87). Con ellos, debe evitarse su utilización concomitante con otros fármacos que provoquen un aumento de la concentración plasmática de ambos neurotransmisores para prevenir un síndrome serotoninérgico (87).
- **Glucocorticoides.** Su administración durante todo el periodo perioperatorio en procedimientos ortopédicos se relaciona con una disminución del dolor y un menor tiempo hasta la reincorporación laboral (88), sin que se les haya relacionado con un mayor número de complicaciones como infecciones profundas (89). Esto hace que sean de gran interés en procedimientos que se realizan en las extremidades y especialmente en CMA (90).

- **Antagonistas de los receptores NMDA (ketamina y memantina).** Los receptores NMDA se relacionan con la percepción del dolor agudo postoperatorio, debido a su papel en la plasticidad neuronal y sensibilización central (91). La utilización de ketamina intravenosa, asociada a bloqueos de nervios periféricos en artroplastias y artroscopias de rodilla, se asocia a menores requerimientos de morfina, que si se realizan únicamente bloqueos (92,93). Su empleo está relacionado con la aparición de efectos secundarios como agitación, alucinaciones, confusión, temblores e HTA, por lo que se debe mantener monitorizado al paciente (94).

TRATAMIENTOS COMBINADOS

Tradicionalmente se han combinados diferentes tipos de analgésicos para mejorar el dolor agudo postoperatorio. La combinación de paracetamol con un AINE aumenta sus efectos analgésicos, en comparación con su administración aislada (95). La combinación de gabapentina o pregabalina con AINE en regímenes de analgesia multimodal logra un menor dolor postoperatorio, una reducción del consumo de opioides, pero con mayores efectos secundarios, principalmente somnolencia (96,97).

La combinación de un AINE y un opioide, es otra atractiva opción. La combinación dexketoprofeno 25 mg y tramadol 75 mg en un único comprimido, gracias a la sinergia de adición de ambos componentes (98), proporciona un rápido inicio de la acción analgésica por acción del dexketoprofeno, que se mantiene en el tiempo por acción del tramadol, facilitando la transición a la vía oral en el postoperatorio. Ha sido evaluada en diferentes modelos de dolor agudo, como dolor dental tras extracción de un molar (99), histerectomía abdominal (100) y en la artroplastia total de cadera (101) logrando una adecuada analgesia.

MOVILIZACIÓN PRECOZ. REHABILITACIÓN POSTQUIRÚRGICA

Los procedimientos quirúrgicos ortopédicos están en continuo aumento, lo que ha dado lugar a un incremento de los costes en relación con la salud. Por otro lado, el

porcentaje de pacientes que se sienten insatisfechos después de los procedimientos quirúrgicos es elevado (102). En este contexto, se ha producido un aumento de procedimientos realizados en CMA y al desarrollo de técnicas de *fast-track (rapid recovery)* para determinadas intervenciones como la ATR y ATC, con la idea de ofrecer procedimientos de elevada calidad, que aumenten la satisfacción del paciente, ofrezcan una reducción de la estancia hospitalaria y una rehabilitación precoz. El empleo de la analgesia multimodal en estos procedimientos ha aportado un mejor control del dolor, con un menor consumo de opioides reduciendo sus efectos adversos, y permitiendo una movilización y recuperación funcional precoz.

La ATR es uno de los procedimientos más frecuentes y es, a la vez, uno de los que más dolor agudo postoperatorio genera. Se recomienda una precoz movilización realizada por personal cualificado, con lo que se reduce la estancia hospitalaria (103).

Existen diferentes medidas no farmacológicas que se realizan rutinariamente a menudo sin tener en cuenta su grado de recomendación.

- **Realización de programas de rehabilitación preoperatoria.** Una revisión sistemática y metaanálisis pone de manifiesto que los beneficios son modestos y clínicamente no relevantes (104).
- **Elevaciones periódicas de la extremidad inferior intervenida.** Realizadas durante el postoperatorio inmediato pueden ser de utilidad en reducir el edema.
- **Crioterapia.** Se recomienda la aplicación de hielo local durante 20-30 minutos por sesión, durante el postoperatorio inmediato, controlando una posible quemadura por frío.
- **Movimientos pasivos continuos.** En casos de artroplastia de rodilla, la realización de movimientos de flexoextensión se relaciona con hinchazón articular y no aumentan el rango de movilidad ni disminuyen el tiempo de ingreso (105,106). Pueden tener su indicación en aquellos pacientes con tendencia a la rigidez articular (artrofibrosis postoperatoria), mejorando su situación clínica y psicológica (107).
- **Estimulación eléctrica neuromuscular.** Se emplea con la idea de ejercitar la contracción muscular y mejorar su resistencia. Algunos autores recomiendan su uso en el músculo cuádriceps, después de la ATR, a pesar de su limitada

evidencia (108). Una revisión Cochrane del año 2010 no recomienda su utilización debido al bajo grado de evidencia disponible (109).

- **Ejercicios para mejorar el balance muscular.** Pueden recomendarse la realización de diferentes protocolos de ejercicios de mejora del balance muscular después de ATR y ATC, pero no se existe un protocolo específico que sea mejor que otro (110-112).
- **Terapia acuática.** No aplicable hasta que la herida esté curada. Mejora la hinchazón y el rango de movilidad articular, pero no existe evidencia firme de sus beneficios a largo plazo (113).
- **Férulas estáticas.** El empleo de inmovilizadores después de una ATR puede indicarse por la noche durante 3 o 4 semanas para evitar la contractura en flexión de la rodilla (107).

Nutrición oral perioperatoria

El estado nutricional es un importante factor que influye en la recuperación postoperatoria precoz y su deficiencia eleva las complicaciones postoperatorias y la mortalidad (114). El empleo de suplementos nutricionales orales (SNO) mejora la ingesta de energía y proteínas, siendo beneficioso en pacientes ancianos que sufren una reacción de estrés traumático por una fractura de cadera o distintas cirugías. En pacientes mayores sometidos a una cirugía de cadera por sufrir una fractura, los SNO aceleran la recuperación, reducen las complicaciones y disminuyen la incidencia de infecciones (115).

BIBLIOGRAFÍA

1. Berben SA, Meijs TH, van Dongen RT, van Vugt AB, Vloet LC, Mintjes-de Groot JJ, et al. Pain prevalence and pain relief in trauma patients in the Accident & Emergency department. *Injury* 2008;39(5):578-85.
2. Hoy D, March L, Woolf A, Blyth F, Brooks P, Smith E, et al. The global burden of neck pain: estimates from the global burden of disease 2010 study. *Ann*

- Rheum Dis 2014;73(7):1309-15. DOI: 10.1136/annrheumdis-2013-204431.
3. Hill J, Lewis M, Papageorgiou AC, Dziedzic K, Croft P. Predicting persistent neck pain: a 1-year follow-up of a population cohort. *Spine* 2004;29(15):1648-54.
 4. Pato U, Di Stefano G, Fravi N, Arnold M, Curatolo M, Radanov BP, et al. Comparison of randomized treatments for late whiplash. *Neurology* 2010;74(15):1223-30. DOI: 10.1212/WNL.0b013e3181d8ffe0.
 5. Poorbaugh K, Brismée JM, Phelps V, Sizer PS. Late whiplash syndrome: a clinical science approach to evidence-based diagnosis and management. *Pain Pract* 2008;8(1):65-87; DOI: 10.1111/j.1533-2500.2007.00168.x.
 6. Dunn KM, Croft PR. Epidemiology and natural history of low back pain. *Eura Medicophys* 2004;40(1):9-13.
 7. Vadivelu N, Mitra S, Narayan D. Recent advances in postoperative pain management. *Yale J Biol Med* 2010;83(1):11-25.
 8. Kelley BP, Shauver MJ, Chung KC. Management of acute postoperative pain in hand surgery: a systematic review. *J Hand Surg Am* 2015;40(8):1610-9, 1619.e1. DOI: 10.1016/j.jhsa.2015.05.024.
 9. American College of Surgeons – Committee on Trauma 2005. Management of complex extremity trauma. <https://www.facs.org/~media/files/quality%20programs/trauma/publications/mancompxtrauma.ashx> (último acceso en septiembre de 2017).
 10. Jeffrey Man HS, Tsui AK, Marsden PA. Nitric oxide and hypoxia signaling. *Vitam Horm* 2014;96:161-92. DOI: 10.1016/B978-0-12-800254-4.00007-6.
 11. Bishop JA, Palanca AA, Bellino MJ, Lowenberg DW. Assessment of compromised fracture healing. *J Am Acad Orthop Surgeons* 2012;20(5):273-82. DOI:10.5435/jaaos-20-05-273.
 12. Hak DJ, Fitzpatrick D, Bishop JA, Marsh JL, Tilp S, Schnettler R, et al. Delayed union and nonunions: epidemiology, clinical issues, and financial aspects. *Injury* 2014;45 (suppl. 2):S3-S7. DOI: 10.1016/j.injury.2014.04.002.
 13. Gerbershagen HJ, Aduckathil S, van Wijck AJ, Peelen LM, Kalkman CJ, Meissner W. Pain intensity on the first day after surgery: a prospective

cohort study comparing 179 surgical procedures. *Anesthesiology* 2013;118(4):934-44. DOI: 10.1097/ALN.0b013e31828866b3.

14. Clay FJ, Watson WL, Newstead SV, McClure RJ. A systematic review of early prognostic factors for persisting pain following acute orthopedic trauma. *Pain Res Manag* 2012;17(1):35-44. DOI: 10.1097/ALN.0b013e31828866b3.
15. Rosenbloom BN, Khan S, McCartney C, Katz J. Systematic review of persistent pain and psychological outcomes following traumatic musculoskeletal injury. *J Pain Res* 2013;6:39-51. DOI: 10.2147/JPR.S38878.
16. Lynch ME. The need for a Canadian pain strategy. *Pain Res Manag* 2011;16(2):77-80.
17. Gaskin DJ, Richard P. The economic costs of pain in the United States. *J Pain* 2012;13(8):715-24. DOI: 10.1016/j.jpain.2012.03.009.
18. Grosu I, De Kock M. New concepts in acute pain management: strategies to prevent chronic postsurgical pain, opioid-induced hyperalgesia, and outcome measures. *Anesthesiol Clin* 2011;29(2):311-27. DOI: 10.1016/j.anclin.2011.04.001.
19. Bradley C, Harrison J. Descriptive epidemiology of traumatic fractures in Australia. Canberra: Australian Institute of Health and Welfare; 2004.
20. Barrington JW, Halaszynski TM, Sinatra RS; Expert Working Group on Anesthesia and Orthopaedics Critical Issues in hip and knee replacement Arthroplasty FT. Perioperative pain management in hip and knee replacement surgery. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)* 2014;43(4 Suppl):S1-S16.
21. Societal Impact of Pain (SIP) platform is under the responsibility of the European Pain Federation (EFIC). Pain as a quality indicator for health care, SIP 2016 policy recommendations; 2016.
22. Chou R, Gordon DB, de León-Casasola OA, Rosenberg JM, Bickler S, Brennan T, et al. Management of postoperative pain: a clinical practice guideline from the American Pain Society, the American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine, and the American Society of Anesthesiologists' committee on regional anesthesia, executive committee, and administrative council. *J Pain* 2016;17(2):131-57. DOI:

10.1016/j.jpain.2015.12.008.

23. World Health Organization. Scoping Document for WHO Guidelines for the pharmacological treatment of persisting pain in adults with medical illnesses; 2012.
24. American Society of Anesthesiologists Task Force on Acute Pain Management. Practice guidelines for acute pain management in the perioperative setting: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Acute Pain Management. *Anesthesiology* 2012;116(2):248-73. DOI: 10.1097/ALN.0b013e31823c1030.
25. Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations. Pain standards for 2001; 2001.
26. Australian and New Zealand College of Anesthetists. Statement on patients' rights to pain management and associated responsibilities; 2010. PS45.
27. Pöpping DM, Zahn PK, Van Aken HK, Dasch B, Boche R, Pogatzki-Zahn EM. Effectiveness and safety of postoperative pain management: a survey of 18,925 consecutive patients between 1998 and 2006 (2nd revision): a database analysis of prospectively raised data. *Br J Anaesth* 2008;101(6):832-40. DOI: 10.1093/bja/aen300.
28. Wu CL, Berenholtz SM, Pronovost PJ, Fleisher LA. Systematic review and analysis of postdischarge symptoms after outpatient surgery. *Anesthesiology* 2002;96(4):994-1003.
29. Kurtz S, Ong K, Lau E, Mowat F, Halpern M. Projections of primary and revision hip and knee arthroplasty in the United States from 2005 to 2030. *J Bone Joint Surg* 2001;89(4):780-5.
30. Learmonth ID, Young C, Rorabeck C. The operation of the century: total hip replacement. *Lancet* 2007;370(9597):1508-19.
31. Losina E, Walensky RP, Kessler CL, Emrani PS, Reichmann WM, Wright EA, et al. Cost-effectiveness of Total Knee Arthroplasty in the United States - Patient Risk and Hospital Volume. *Arch Intern Med* 2009;169(12):1113-21. DOI: 10.1001/archinternmed.2009.136.

32. Bachmeier CJM, March LM, Cross MJ, Lapsley HM, Tribe K, Courtenay BG, et al. A comparison of outcomes in osteoarthritis patients undergoing total hip and knee replacement surgery. *Osteoarthritis and Cartilage* 2001;9(2):137-46.
33. Hamel MB, Toth M, Legedza A, Rosen MP. Joint replacement surgery in elderly patients with severe osteoarthritis of the hip or knee. *Arch Intern Med* 2008;168(13):1430-40. DOI: 10.1001/archinte.168.13.1430.
34. Brander VA, Stulberg SD, Adams AD, Harden RN, Bruehl S, Stanos SP, et al. Predicting total knee replacement pain – a prospective, observational study. *Clin Orthop Relat Res* 2003;416: 27-36.
35. Jones CA, Voaklander DC, Johnston DW, Suarez-Almazor ME. Health related quality of life outcomes after total hip and knee arthroplasties in a community based population. *J Rheumatol* 2000;27(7):1745-52.
36. Pinto PR, McIntyre T, Ferrero R, Almeida A, Araújo-Soares V. Risk factors for moderate and severe persistent pain in patients undergoing total knee and hip arthroplasty: A prospective predictive study. *PLoS ONE* 2013;8(9): e73917. DOI: 10.1371/journal.pone.0073917.
37. Kornilov N, Lindberg MF, Gay C, Saraev A, Kuliaba T, Rosseland LA, et al. Factors related to postoperative pain trajectories following total knee arthroplasty: A longitudinal study of patients admitted to a russian orthopaedic clinic. *Pain Res Treat* 2016;2016:3710312. DOI: 10.1155/2016/3710312.
38. Oderda GM, Gan TJ, Johnson BH, Robinson SB. Effect of opioid-related adverse events on outcomes in selected surgical patients. *J Pain Palliat Care Pharmacother* 2013;27(1):62-70. DOI: 10.3109/15360288.2012.751956.
39. Oderda GM, Said Q, Evans RS, Stoddard GJ, Lloyd J, Jackson K, et al. Opioid related adverse drug events in surgical hospitalizations: impact on costs and length of stay. *Ann Pharmacother* 2007;41(3):400-6.
40. Ilfeld BM, Morey TE, Enneking FK. Continuous infraclavicular brachial plexus block for postoperative pain control at home: a randomized, doubleblinded, placebo controlled study. *Anesthesiology* 2002;96(6):1297-304.

41. Kehlet H. Postoperative pain relief—what is the issue? *Br J Anaesth* 1994;72(4):375-8.
42. Berube M, Choinière M, Laflamme YG, Gélinas C. Acute to chronic pain transition in extremity trauma: a narrative review for future preventive interventions (part 1). *Int J Orthop Trauma Nurs* 2016;23:47-59. DOI: 10.1016/j.ijotn.2016.04.002.
43. Nett MP. Postoperative pain management. *Orthopedics* 2010;33(9 Suppl):23-6. DOI: 10.3928/01477447-20100722-60.
44. Kehlet H, Dahl JB. The value of “multimodal” or “balanced analgesia” in postoperative pain treatment. *Anesth Analg* 1993;77(5):1048-56.
45. Garcia-Miguel FJ, Serrano-Aguilar PG, López-Bastida J. Preoperative assessment. *Lancet* 2003;362(9397):1749-57.
46. Kehlet H, Wilmore DW. Multimodal strategies to improve surgical outcome. *Am J Surg* 2002;183(6):630-41.
47. O'Donnell KF. Preoperative pain management education: a quality improvement project. *J Perianesth Nurs* 2015;30(3):221-7. DOI: 10.1016/j.jopan.2015.01.013.
48. Kehlet H. Modification of responses to surgery by neural blockade: clinical implications. In: Cousins MJ, Bridenbaugh PO, eds. *Neural blockade in clinical anesthesia and management of pain*. Philadelphia: Lippincott; 1998. p. 129-75.
49. Rigg JR, Jamrozik K, Myles PS, Silbert BS, Peyton PJ, Parsons RW, et al. Epidural anaesthesia and analgesia and outcome of major surgery: a randomised trial. *Lancet* 2002;359(9314):1276-82.
50. Li C, Zeng Y, Shen B, Kang P, Yang J, Zhou Z, et al. A meta-analysis of minimally invasive and conventional medial parapatella approaches for primary total knee arthroplasty. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2015;23(7):1971-85. DOI: 10.1007/s00167-014-2837-4.
51. Pedowitz RA. Tourniquet-induced neuromuscular injury. A recent review of rabbit and clinical experiments. *Acta Orthop Scand Suppl* 1991;245:1-33.

52. Sharma JP, Salhotra R. Tourniquets in orthopedic surgery. *Indian J Orthop* 2012;46(4):377-83. DOI: 10.4103/0019-5413.98824.
53. de Souza Leão MG, Neta GP, Coutinho LI, da Silva TM, Ferreira YM, Dias WR. Comparative analysis of pain in patients who underwent total knee replacement regarding the tourniquet pressure. *Rev Bras Ortop.* 2016;51(6):672-9. DOI: 10.1016/j.rboe.2016.09.005.
54. Li C, Nijat A, Askar M. No clear advantage to use of wound drains after unilateral total knee arthroplasty: a prospective randomized, controlled trial. *J Arthroplasty* 2011;26(4):519-22. DOI: 10.1016/j.arth.2010.05.031.
55. Zhang Q, Guo W, Zhang Q, Li ZR. Comparison between closed suction drainage and nondrainage in total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2011;26(8):1265-72. DOI: 10.1016/j.arth.2011.02.005.
56. Jiménez-Almonte JH, Wyles CC, Wyles SP, Norambuena-Morales GA, Báez PJ, Murad MH, et al. Is local infiltration analgesia superior to peripheral nerve blockade for pain management after THA: A network meta-analysis. *Clin Orthop Relat Res* 2016;474(2):495-516. DOI: 10.1007/s11999-015-4619-9.
57. Uesugi K, Kitano N, Kikuchi T, Sekiguchi M, Konno S. Comparison of peripheral nerve block with periarticular injection analgesia after total knee arthroplasty: a randomized, controlled study. *Knee* 2014;21(4):848-52. DOI: 10.1016/j.knee.2014.04.008.
58. Webb CA, Mariano ER. Best multimodal analgesic protocol for total knee arthroplasty. *Pain Manag* 2015;5(3):185-96. DOI: 10.2217/pmt.15.8.
59. Gupta T, Garg N, Gupta M. Local infiltration analgesia following total hip replacement: a review of current literature. *Chin J Traumatol* 2014;17(5):293-7.
60. Chirwa SS, MacLeod BA, Day B. Intraarticular bupivacaine (Marcaine) after arthroscopic meniscectomy: a randomized double-blind controlled study. *Arthroscopy* 1989;5(1):33-5.
61. Kaeding CC, Hill JA, Katz J, Benson L. Bupivacaine use after knee arthroscopy: pharmacokinetics and pain control study. *Arthroscopy*

1990;6(1):33-9.

62. Katz JA, Kaeding CS, Hill JR, Henthorn TK. The pharmacokinetics of bupivacaine when injected intraarticularly after knee arthroscopy. *Anesth Analg* 1988;67(9):872-5.
63. Rasmussen S, Lorentzen JS, Larsen AS, Thomsen ST, Kehlet H. Combined intra-articular glucocorticoid, bupivacaine and morphine reduces pain and convalescence after diagnostic knee arthroscopy. *Acta Orthop Scand* 2002;73(2):175-8.
64. Townshend D, Emmerson K, Jones S, Partington P, Muller S. Intra-articular injection versus portal infiltration of 0.5% bupivacaine following arthroscopy of the knee: a prospective, randomised double-blinded trial. *J Bone Joint Surg Br* 2009;91(5):601-3. DOI: 10.1302/0301-620X.91B5.21932.
65. Martín MA, Ollé G, Pellejero JA, Torruella R, Yuste M, Pou N. Comparison of the post-surgical analgesic effectiveness of tibial (at internal malleolus level) and common peroneal nerve block with infiltration of the surgical wound in Outpatient Surgery of the hallux valgus. *Rev Esp Anesthesiol Reanim* 2012;59(4):197-203. DOI: 10.1016/j.redar.2012.02.008.
66. Kim YS, Kim BS, Koh YG, Lee JW. Efficacy of multimodal drug injection after supramalleolar osteotomy for varus ankle osteoarthritis: a prospective randomized study. *J Orthop Sci* 2016;21(3):316-22. DOI: 10.1016/j.jos.2016.02.002.
67. Buvanendran A, Kroin JS. Multimodal analgesia for controlling acute postoperative pain. *Curr Opin Anaesthesiol* 2009;22(5):588-93. DOI: 10.1097/ACO.0b013e328330373a.
68. Botting RM. Mechanism of action of acetaminophen: is there a cyclooxygenase 3? *Clin Infect Dis* 2000;31(Suppl 5):S202-10.
69. Richards CJ, Graf KW Jr, Mashru RP. The effect of opioids, alcohol, and nonsteroidal anti-inflammatory drugs on fracture union. *Orthop Clin North Am* 2017;48(4):433-43. DOI: 10.1016/j.ocl.2017.06.002.
70. Marquez-Lara A, Hutchinson ID, Nuñez F, Smith TL, Miller AN. Nonsteroidal anti-inflammatory drugs and bone-healing: a systematic review of research

- quality. *JBJS* 2016;4(3). DOI: 10.2106/JBJS.RVW.O.00055.
71. Chen MR, Dragoo JL. The effect of nonsteroidal anti-inflammatory drugs on tissue healing. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2013;21(3):540-9. DOI: 10.1007/s00167-012-2095-2.
 72. Kehlet H, Holte K. Effect of postoperative analgesia on surgical outcome. *Br J Anaesth* 2001;87(1):62-72.
 73. Riff DS, Duckor S, Gottlieb I, Diamond E, Soulier S, Raymond G, et al. Diclofenac potassium liquid-filled soft gelatin capsules in the management of patients with postbunionectomy pain: a Phase III, multicenter, randomized, double-blind, placebo-controlled study conducted over 5 days. *Clin Ther* 2009;31(10):2072-85. DOI: 10.1016/j.clinthera.2009.09.011.
 74. Daniels SE, Baum DR, Clark F, Golf MH, McDonnell ME, Boesing SE. Diclofenac potassium liquid-filled soft gelatin capsules for the treatment of postbunionectomy pain. *Curr Med Res Opin* 2010;26(10):2375-84. DOI: 10.1185/03007995.2010.515478.
 75. Derry C, Derry S, Moore RA, McQuay HJ. Single dose oral ibuprofen for acute postoperative pain in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2009;(3):CD001548. DOI: 10.1002/14651858.CD001548.pub2.
 76. Butterworth JF, Mackay DC, Wasnick JD. *Morgan and Mikhail's Clinical Anesthesiology*, 5th ed. New York, NY: McGraw Hill; 2013.
 77. Pickering G, Lorient MA, Libert F, Eschalier A, Beaune P, Dubray C. Analgesic effect of acetaminophen in humans: first evidence of a central serotonergic mechanism. *Clin Pharmacol Ther* 2006;79(4):371-8.
 78. Mallet C, Barrière DA, Ermund A, Jönsson BA, Eschalier A, Zygmunt PM, et al. TRPV1 in brain is involved in acetaminophen-induced antinociception. *PLoS One* 2010;5(9). DOI: 10.1371/journal.pone.0012748.
 79. Brett CN, Barnett SG, Pearson J. Postoperative plasma paracetamol levels following oral or intravenous paracetamol administration: a double-blind randomised controlled trial. *Anaesth Intensive Care* 2012;40(1):166-71.
 80. Bockbrader HN, Radulovic LL, Posvar EL, Strand JC, Alvey CW, Busch JA, et al. Clinical pharmacokinetics of pregabalin in healthy volunteers. *J Clin*

Pharmacol 2010;50(8):941-50. DOI: 10.1177/0091270009352087.

81. Gajraj NM. Pregabalin: its pharmacology and use in pain management. *Anesth Analg* 2007;105(6):1805-15.
82. Buvanendran A, Kroin JS, Della Valle CJ, Kari M, Moric M, Tuman KJ. Perioperative oral pregabalin reduces chronic pain after total knee arthroplasty: a prospective, randomized, controlled trial. *Anesth Analg* 2010;110(1):199-207. DOI: 10.1213/ANE.0b013e3181c4273a.
83. Kim JC, Choi YS, Kim KN, Shim JK, Lee JY, Kwak YL. Effective dose of perioperative oral pregabalin as an adjunct to multimodal analgesic regimen in lumbar spinal fusion surgery. *Spine (Phila Pa 1976)* 2011;36(6):428-33. DOI: 10.1097/BRS.0b013e3181d26708.
84. Benyamin R, Trescot AM, Datta S, Buenaventura R, Adlaka R, Sehgal N, et al. Opioid complications and side effects. *Pain Physician* 2008;11(2 Suppl):S105-20.
85. Swegle JM, Logemann C. Management of common opioid-induced adverse effects. *Am Fam Physician* 2006;74(8):1347-54.
86. Maheshwari AV, Blum YC, Shekhar L, Ranawat AS, Ranawat CS. Multimodal pain management after total hip and knee arthroplasty at the Ranawat Orthopaedic Center. *Clin Orthop Relat Res* 2009;467(6):1418-23. DOI: 10.1007/s11999-009-0728-7.
87. Nossaman VE, Ramadhyani U, Kadowitz PJ, Nossaman BD. Advances in perioperative pain management: use of medications with dual analgesic mechanisms, tramadol & tapentadol. *Anesthesiol Clin* 2010;28(4):647-66. DOI: 10.1016/j.anclin.2010.08.009.
88. Aasboe V, Raeder JC, Groegaard B. Betamethasone reduces postoperative pain and nausea after ambulatory surgery. *Anesth Analg* 1998;87(2):319-23.
89. Sauerland S, Nagelschmidt M, Mallmann P, Neugebauer EA. Risks and benefits of preoperative high dose methylprednisolone in surgical patients: a systematic review. *Drug Saf* 2000;23(5):449-61.
90. Mattila K, Kontinen VK, Kalso E, Hynynen MJ. Dexamethasone decreases oxycodone consumption following osteotomy of the first metatarsal bone: a

randomized controlled trial in day surgery. *Acta Anaesthesiol Scand* 2010;54(3):268-76. DOI: 10.1111/j.1399-6576.2009.02126.x.

91. Sunder RA, Toshniwal G, Dureja GP. Ketamine as an adjuvant in sympathetic blocks for management of central sensitization following peripheral nerve injury. *J Brachial Plex Peripher Nerve Inj* 2008;3:22. DOI: 10.1186/1749-7221-3-22.
92. Adam F, Chauvin M, Du Manoir B, Langlois M, Sessler DI, Fletcher D. Small-dose ketamine infusion improves postoperative analgesia and rehabilitation after total knee arthroplasty. *Anesth Analg* 2005;100(2):475-80.
93. Menigaux C, Guignard B, Fletcher D, Sessler DI, Dupont X, Chauvin M. Intraoperative small-dose ketamine enhances analgesia after outpatient knee arthroscopy. *Anesth Analg* 2001;93(3):606-12.
94. Koyyalamudi V, Sen S, Patil S, Creel JB, Cornett EM, Fox CJ, et al. Adjuvant agents in regional anesthesia in the ambulatory setting. *Curr Pain Headache Rep* 2017;21(1):6. DOI: 10.1007/s11916-017-0604-1.
95. Ong CK, Seymour RA, Lirk P, Merry AF. Combining paracetamol (acetaminophen) with nonsteroidal antiinflammatory drugs: a qualitative systematic review of analgesic efficacy for acute postoperative pain. *Anesth Analg* 2010;110(4):1170-9. DOI: 10.1213/ANE.0b013e3181cf9281.
96. Vasigh A, Jaafarpour M, Khajavikhan J, Khani A. The effect of gabapentin plus celecoxib on pain and associated complications after laminectomy. *J Clin Diagn Res* 2016;10(3):UC04-8. DOI: 10.7860/JCDR/2016/17923.7346.
97. Sawan H, Chen AF, Viscusi ER, Parvizi J, Hozack WJ. Pregabalin reduces opioid consumption and improves outcome in chronic pain patients undergoing total knee arthroplasty. *Phys Sportsmed* 2014;42(2):10-8. DOI: 10.3810/psm.2014.05.2053.
98. Miranda HF, Romero MA, Puig MM. Antinociceptive and anti-exudative synergism between dexketoprofen and tramadol in a model of inflammatory pain in mice. *Fundam Clin Pharmacol* 2012;26(3):373-82. DOI: 10.1111/j.1472-8206.2010.00922.x.

99. Moore RA, Gay-Escoda C, Figueiredo R, Tóth-Bagi Z, Dietrich T, Milleri S, et al. Dexketoprofen/tramadol: randomised double-blind trial and confirmation of empirical theory of combination analgesics in acute pain. *J Headache Pain* 2015;16:541. DOI: 10.1186/s10194-015-0541-5.
100. Moore RA, McQuay HJ, Tomaszewski J, Raba G, Tutunaru D, Lietuviene N, et al. Dexketoprofen/tramadol 25 mg/75 mg: randomised double-blind trial in moderate-to-severe acute pain after abdominal hysterectomy. *BMC Anesthesiol* 2016;16:9. DOI: 10.1186/s12871-016-0174-5.
101. McQuay HJ, Moore RA, Berta A, Gainutdinovs O, Fülesdi B, Porvaneckas N, et al. Randomized clinical trial of dexketoprofen/tramadol 25 mg/75 mg in moderate-to-severe pain after total hip arthroplasty. *Br J Anaesth* 2016;116(2):269-76. DOI: 10.1093/bja/aev457.
102. Bourne RB, Chesworth B, Davis A, Mahomed N, Charron K. Comparing patient outcomes after THA and TKA: is there a difference? *Clin Orthop Relat Res* 2010;468(2):542-6. DOI: 10.1007/s11999-009-1046-9.
103. Larsen K, Hansen TB, Thomsen PB, Christiansen T, Søballe K. Cost-effectiveness of accelerated perioperative care and rehabilitation after total hip and knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2009;91(4):761-72. DOI: 10.2106/JBJS.G.01472.
104. Wang L, Lee M, Zhang Z, Moodie J, Cheng D, Martin J. Does preoperative rehabilitation for patients planning to undergo joint replacement surgery improve outcomes? A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *BMJ Open* 2016;6(2):e009857. DOI: 10.1136/bmjopen-2015-009857.
105. Maniar RN, Baviskar JV, Singhi T, Rathi SS. To use or not to use continuous passive motion post-total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2012;27(2):193-200.e1. DOI: 10.1016/j.arth.2011.04.009.
106. Pope RO, Corcoran S, McCaul K, Howie DW. Continuous passive motion after primary total knee arthroplasty. Does it offer any benefits? *J Bone Joint Surg Br* 1997;79(6):914-7.

107. Rutherford RW, Jennings JM, Dennis DA. Enhancing recovery after total knee arthroplasty. *Orthop Clin North Am* 2017;48(4):391-400. DOI: 10.1016/j.ocl.2017.05.002.
108. Stevens-Lapsley JE, Balter JEJ, Wolfe P, Eckhoff DG, Kohrt WM. Early neuromuscular electrical stimulation to improve quadriceps muscle strength after total knee arthroplasty: a randomized controlled trial. *Phys Ther* 2012;92(2): 210-26. DOI: 10.2522/ptj.20110124.
109. Monaghan B, Caulfield B, O'Mathúna DP. Surface neuromuscular electrical stimulation for quadriceps strengthening pre and post total knee replacement (Review). *Cochrane Database Syst Rev* 2010;(1). CD007177. DOI: 10.1002/14651858.CD007177.pub2.
110. Piva SRS, Gil ABA, Almeida GG, Di Gioia AM, Levison TJ, Fitzgerald GK. A balance exercise program appears to improve function for patients with total knee arthroplasty: a randomized clinical trial. *Phys Ther* 2010;90(6):880-94. DOI: 10.2522/ptj.20090150.
111. Gstoettner M, Raschner C, Dirnberger E, Leimser H, Krismer M. Preoperative proprioceptive training in patients with total knee arthroplasty. *Knee* 2011;18(4):265-70. DOI: 10.1016/j.knee.2010.05.012.
112. Jogi P, Zecevic A, Overend TJ, Spaulding SJ, Kramer JF. Force-plate analyses of balance following a balance exercise program during acute post-operative phase in individuals with total hip and knee arthroplasty: A randomized clinical trial. *SAGE Open Med* 2016;4:2050312116675097.
113. Gibson AJ, Shields N. Effects of aquatic therapy and land-based therapy versus land-based therapy alone on range of motion edema and function after hip or knee replacement: a systematic review and meta-analysis. *Physiother Can* 2015;67(2):133-41. DOI: 10.3138/ptc.2014-01.
114. Bachrach-Lindström M, Johansson T, Unosson M, Ek AC, Wahlström O. Nutritional status and functional capacity after femoral neck fractures: a prospective randomized one-year follow-up study. *Aging (Milano)*. 2000;12(5):366-74.

115. Liu M, Yang J, Yu X, Huang X, Vaidya S, Huang F, et al. The role of perioperative oral nutritional supplementation in elderly patients after hip surgery. *Clin Interv Aging* 2015;10:849-58. DOI: 10.2147/CIA.S74951.

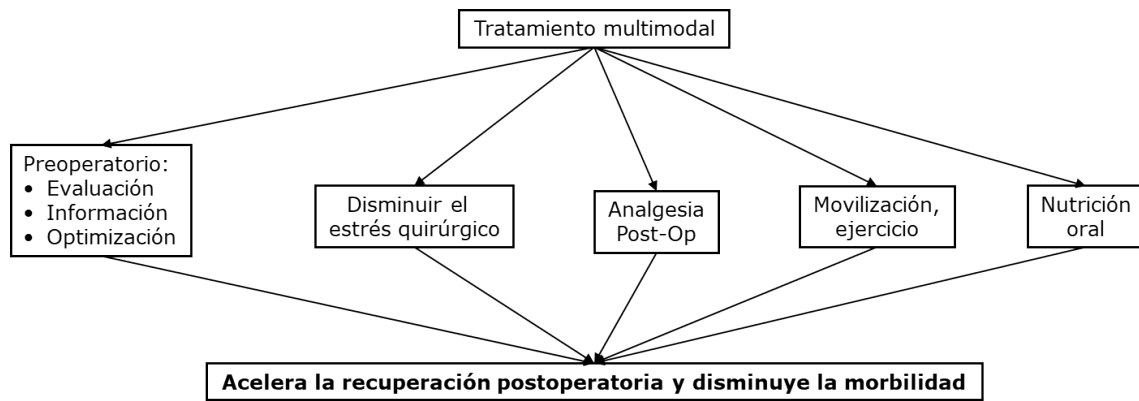
Prepublicación

Tabla I. Factores de riesgo para desarrollar dolor persistente, según el grado de evidencia y efecto producido (Clay y cols., 2017)

Grado de evidencia	Factor de Riesgo (FR)	Efecto
Fuerte relación	Edad (ancianos) Sexo femenino Alto nivel educativo Intensidad elevada del dolor agudo Ansiedad/depresión previa sin tratamiento	Aumento Aumento Descenso Aumento Aumento
Moderada relación	Intensidad lesional (ISS elevado) Posibilidad de compensación Localización en MMII Hábitos tóxicos Tipo de lesión Mecanismo lesional Limitación funcional básica Depresión/ansiedad previa	Aumento Aumento Aumento Ninguno Ninguno Ninguno Aumento Aumento
Limitada relación	Lesiones graves en la cabeza	Disminuye
Inconsistente evidencia	Uso de opioides en el tratamiento del dolor agudo Alcoholismo	Aumento o descenso* Descenso o sin efecto*

ISS, Injury Severity Score. MMII, miembros inferiores. *Dependiendo de los estudios evaluados.

Figura 1. Concepto multimodal de recuperación postoperatoria precoz (Kehlet and Dahl, 2003).



Post-Op, postoperatorio.