



Proyecto PREVENCOT: ¿Seguimos las recomendaciones internacionales para la prevención de la infección del sitio quirúrgico en cirugía ortopédica programada?

A. Castel-Oñate^a, O. Marín-Peña^b, J.C. Martínez Pastor^c, E. Guerra Farfán^d
y J. Cordero Ampuero^{e,*}

^a Hospital Universitario Príncipe de Asturias, Alcalá de Henares, España

^b Hospital Universitario Infanta Leonor, Madrid, España

^c Hospital Clínic de Barcelona, Barcelona, España

^d Hospital Vall d'Hebron, Barcelona, España

^e Hospital Universitario de La Princesa, Madrid, España

Recibido el 1 de agosto de 2021; aceptado el 17 de octubre de 2021

Disponible en Internet el 25 de abril de 2022

PALABRAS CLAVE

Infección
periprotésica;
Prevención;
Cirugía ortopédica;
Artroplastia;
Cadera;
Rodilla

Resumen

Antecedentes y objetivo: La prevención de las infecciones postoperatorias en el sitio quirúrgico es realmente factible. El objetivo de este trabajo es analizar la adhesividad a las guías internacionales para la prevención de las infecciones en cirugía ortopédica protésica electiva a través de una encuesta sobre una muestra representativa de cirujanos ortopédicos españoles, con el fin de establecer unas recomendaciones generales.

Material y método: Se realiza una encuesta poblacional en formato online compuesta por 78 preguntas para analizar la práctica clínica habitual de los cirujanos ortopédicos españoles ante las infecciones periprotésicas de cadera y rodilla, y la adhesividad de los mismos a las guías internacionales.

Resultados: Los resultados de la encuesta (n = 138) muestran que en práctica clínica existe una alta adhesividad de los cirujanos ortopédicos españoles a la mayoría de las recomendaciones internacionales.

Conclusiones: La integración de la práctica clínica individual con la mejor evidencia científica disponible a partir de las recomendaciones de las guías internacionales es la mejor vía para el manejo adecuado de la prevención de infección periprotésica en cirugía electiva.

© 2022 SECOT. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

* Autora para correspondencia.

Correo electrónico: anacastel2006@yahoo.es (J. Cordero Ampuero).

KEYWORDS

Periprosthetic infection;
Prevention;
Orthopedic surgery;
Arthroplasty;
Hip;
Knee

PREVENCOT project: Do we follow international guidelines to prevent surgical site infection in orthopedic elective surgery?**Abstract**

Background and objective: Prevention of postoperative surgical site infections is indeed feasible. The aim of this work is to analyse adherence to international guidelines for the prevention of infections in elective orthopedic prosthetic surgery by means of a survey of a representative sample of Spanish orthopedic surgeons, with the purpose of establishing general recommendations. *Material and method:* A population survey was conducted in online format consisting of 78 questions to analyze the usual clinical practice of Spanish orthopedic surgeons in the face of periprosthetic infections of the hip and knee, and their adherence to international guidelines. *Results:* The results of the survey ($n=138$) show in clinical practice of Spanish orthopedic surgeons a high adherence to most of the international recommendations.

Conclusions: The integration high adherence of individual clinical practice with the best available scientific evidence based on the recommendations of international guidelines is the best way to adequately manage the prevention of periprosthetic infection in elective surgery.

© 2022 SECOT. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción

A pesar de que se han realizado numerosos progresos en el campo de la cirugía durante la última década¹, la contaminación inadvertida con microorganismos durante la intervención puede provocar infecciones postoperatorias en el sitio quirúrgico (ISQ)². Las ISQ representan la segunda causa de infección hospitalaria más frecuente en Europa³, incrementando de 3 a 20 días la estancia hospitalaria del paciente afectado⁴. Las ISQ son además las infecciones nosocomiales (IN) con mayor prevalencia en enfermos hospitalizados. Su incidencia en España es del 5,9% según el estudio INCLIMECC⁵. Asimismo, conllevan una elevada morbilidad y en gastos para el sistema sanitario, representando el 77% de las causas de muerte en pacientes operados y elevando entre 2 y 11 veces el riesgo de muerte⁶. La prevención de las ISQ es fundamental. La literatura actualmente publicada indica que es posible disminuir hasta un 60% de las ISQ⁵. En este contexto nace el proyecto PREVENCOT, cuyo objetivo principal es analizar en la práctica clínica diaria la adhesión a las guías internacionales para la prevención de la ISQ en cirugía ortopédica programada a través de una encuesta sobre una muestra representativa de nuestro país. Como objetivo secundario se intentará establecer unas recomendaciones generales útiles para la práctica clínica habitual en España.

Métodos

El proyecto PREVENCOT es un proyecto liderado por la Sociedad Española de Cirugía Ortopédica y Traumatológica (SECOT) y ha sido desarrollado por un comité científico de especialistas en Cirugía Ortopédica y Traumatología.

Como punto de partida de la iniciativa, el comité científico estableció una serie de preguntas basadas en un análisis de la evidencia actual sobre cada uno de los apartados preguntados para posteriormente analizar las respuestas, y en base a esto, evaluar la práctica clínica habitual sobre

estos aspectos a través de una encuesta destinada a especialistas en Cirugía Ortopédica y Traumatología (encuesta poblacional en formato online compuesta por un total de 78 preguntas). La encuesta se envió a 280 Centros hospitalarios registrados en la base de datos de la SECOT. Fue difundida a través de una carta de invitación remitida por SECOT y dirigida a centros hospitalarios de todo el territorio nacional, para su resolución por parte del facultativo especializado en el área de conocimiento analizada. Se obtuvieron 138 respuestas.

Las preguntas recogidas en la encuesta se dividieron en los siguientes bloques: prevención general sobre la preparación del sitio quirúrgico, personal y vestimenta quirúrgica, entorno y campo quirúrgico, técnica y manejo de la herida quirúrgica; y prevención de infección en cadera y rodilla sobre cirugía, técnica, implantes y problemas postoperatorios.

La estimación de la representatividad estadística de la muestra se determinó con un intervalo de confianza del 95%, una precisión de $\pm 5\%$ y un porcentaje de reposiciones necesarias del 10% como supuesto de máxima incertidumbre en cada una de las respuestas obtenidas. El tratamiento estadístico de los datos se realizó mediante el paquete informático IBM Corp. Released 2011. IBM SPSS Statistics for Windows, Versión 20.0. Armonk, NY, mostrando los resultados como frecuencias absolutas (número de casos) y porcentajes (%).

Resultados

La encuesta fue respondida por un total de 138 cirujanos ortopédicos pertenecientes a un total de 124 centros hospitalarios, tanto de la sanidad pública como de la privada o concertada, situándose muy próximo al valor requerido para lograr representatividad estadística a nivel nacional. En este punto, cabe destacar que dicha representatividad no se alcanzó debido a la interrupción en la recogida de encuestas forzada por la crisis sanitaria ocurrida durante la pandemia

mundial del COVID-19. Los especialistas que respondieron la encuesta fueron mayoritariamente jefes de Servicio y jefes de Sección (65%), siendo las comunidades autónomas con mayor representación a nivel nacional Cataluña (28%) y la Comunidad de Madrid (19%). El 34% de los encuestados pertenecieron a centros hospitalarios con un número de camas entre 200 y 500. Asimismo, el 77% de los participantes indicaron pertenecer a centros hospitalarios en los que se realizan más de 200 cirugías ortopédicas programadas al año.

El listado de participantes en la encuesta se muestra en el [Anexo 1](#)

La encuesta completa se muestra en el [Anexo 2](#)

Los resultados de la encuesta se muestran en el [Anexo 3](#).

Discusión

El hallazgo fundamental de nuestro trabajo es la alta adhesividad de la práctica clínica habitual de los cirujanos ortopédicos españoles a las guías internacionales. Estos resultados representan la práctica clínica diaria de 124 hospitales de nuestro país sobre 78 aspectos relacionados con la prevención de infecciones, lo que representa uno de los estudios más amplios en este campo.

La prevención de las ISQ representa un desafío clave que requiere la integración de una variedad de medidas antes, durante y después de la cirugía⁷. Es probable que el riesgo de desarrollar una ISQ en cirugía ortopédica esté influenciado por las características de los pacientes, múltiples factores durante la intervención quirúrgica y la atención perioperatoria⁸. Diversos organismos internacionales han elaborado directrices para la prevención de la ISQ como la Organización Mundial de la Salud (OMS)³, los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC)⁹ y el Instituto Nacional para la Excelencia en la Salud y la Atención (NICE)¹⁰. No obstante, a pesar de las habituales precauciones adoptadas en la práctica clínica basadas en la evidencia científica disponible sobre muchas cuestiones cruciales en este ámbito, algunas siguen sin resolverse.

Preparación para la cirugía

Es sabido que la limpieza preoperatoria de la piel con un agente antiséptico (en el domicilio o en el centro hospitalario) puede disminuir sustancialmente los recuentos microbianos en la piel y se puede realizar utilizando una gran variedad de agentes¹¹. El 91% de los encuestados considera importante para disminuir el riesgo de ISQ la limpieza preoperatoria de la piel en el domicilio antes de la cirugía electiva. No obstante, la heterogeneidad de los protocolos de limpieza de la piel y las tasas de cumplimiento variables (hasta un 78% de incumplimiento¹²), hacen que sea difícil aislar la preparación preoperatoria como factor determinante para la prevención de infecciones en pacientes que se someten a cirugía ortopédica. Tradicionalmente la preparación para la cirugía ha incluido la eliminación del vello del lugar de la incisión. En la encuesta, el 60% indica que su realización es obligatoria y se apunta a que se debe realizar con maquinilla eléctrica, el día de la intervención, en la zona prequirúrgica. Solo un 40% de los participantes no consideran obligatorio eliminar el vello alrededor de una incisión

quirúrgica. Sin embargo, las recomendaciones internacionales proponen que, si el vello que rodea el sitio de la incisión quirúrgica no interfiere con la operación, no debe eliminarse debido a los posibles riesgos de contaminación de la piel y de la herida¹¹. Si, a pesar de todo, el vello debe retirarse, la evidencia disponible establece que se debe eliminar con maquinilla eléctrica, evitando el uso de cuchillas. Es importante que se realice poco antes del momento de la operación y fuera del quirófano.

Otro aspecto en la preparación del paciente para la cirugía es la profilaxis antibiótica. Muchas investigaciones se han centrado en reducir la tasa de infección con el uso de antibióticos profilácticos¹³⁻¹⁶. Los participantes en la encuesta se encuentran alineados con las recomendaciones internacionales de realizarla 30 min antes de la cirugía y/o del inflado de la isquemia, en el caso de que se realice.

Alrededor del acto quirúrgico

Una vez que el paciente llega a quirófano, con el fin de controlar los factores de riesgo extrínsecos asociados al medio ambiente quirúrgico, minimizando en todo lo posible el riesgo microbiológico, es imprescindible el cumplimiento de ciertas normas. La vestimenta quirúrgica cumple un papel esencial como barrera para prevenir infecciones durante el acto quirúrgico. Se presume, a pesar de la falta de pruebas clínicas sólidas en la bibliografía, que el uso de mascarillas y gorros quirúrgicos por parte del personal en el quirófano reduce la frecuencia de las ISQ¹¹ (el 67% de los participantes opina que el uso de gorros desechables y mascarilla quirúrgica reducen el riesgo de ISQ). Además, las recomendaciones indican que el personal del quirófano no debe utilizar durante la cirugía un pijama y zuecos que hayan estado en contacto con áreas fuera del ambiente restringido del quirófano¹¹. La mayoría de los participantes de la encuesta restringe el uso de esta vestimenta al área quirúrgica e indican que, para reducir el riesgo de ISQ, se deben usar zapatos o zuecos de uso quirúrgico exclusivo. La práctica clínica habitual, reflejada en la encuesta, muestra una clara adhesión (92%) a las recomendaciones europeas en cuanto a limitar el número de individuos en el quirófano y la apertura de las puertas que se correlacionan con el número de partículas en el aire, predisponiendo a infecciones articulares periprotésicas. Por lo tanto, el tránsito de personas que entran y salen del quirófano debe reducirse al mínimo.

La temperatura del quirófano puede afectar la temperatura corporal central, lo que podría influir en las tasas de ISQ/IAP subsecuentes. Por lo tanto, se debe mantener una temperatura óptima en la sala de operaciones (entre 18 y 24 °C)¹¹. Es sabido que los sistemas de aire caliente forzado (ACF) alrededor del paciente contribuyen a mantener la normotermia durante la intervención. En este sentido, no existe evidencia de su uso con un mayor riesgo de ISQ/IAP¹¹. Los resultados de la encuesta muestran una alta concordancia con las recomendaciones internacionales en estos aspectos.

El uso de los sistemas de flujo de aire laminar en quirófano (FAL) actualmente no parecen tener la importancia antiguamente otorgada por lo que no se recomienda su uso de manera rutinaria. Esto no debe interpretarse como que la calidad del aire del quirófano no es importante¹¹. El 54% de los participantes en la encuesta dice no emplear este

sistema en su hospital, y sin embargo el 64% opinan que la utilización de estos sistemas puede reducir el riesgo de ISQ.

Durante el procedimiento quirúrgico

Se han realizado múltiples revisiones para estudiar si la técnica, la duración o el agente utilizado por el cirujano y el personal quirúrgico para el lavado de manos alteran el riesgo de ISQ/IAP del paciente¹¹. Existe evidencia que promueve frotarse las manos con productos con base de alcohol, frente al lavado tradicional con soluciones jabonosas y cepillo, ya que se causa menos daño a la piel¹⁷⁻²². La mayoría de los participantes de la encuesta considera que el método más adecuado es el lavado con gluconato de clorhexidina de base alcohólica, durante al menos 3 min.

En relación con el pintado de la piel antes de montar el campo quirúrgico, no se ha identificado la solución ideal para la preparación de la piel en el campo quirúrgico^{23,24}, pero debe contener alcohol según las recomendaciones hechas por el CDC, ICM, y estudios publicados anteriormente, asegurando el secado rápido, para mejorar la seguridad del paciente, y preferiblemente con sistema monodosis con aplicador²⁵⁻²⁷. El 83% de los participantes en la encuesta puntualiza que el agente antiséptico cutáneo que emplea para preparación prequirúrgica de la piel es clorhexidina alcohólica al 2%.

En cuanto a un nuevo pintado de la piel después de la colocación del campo quirúrgico, tanto las recomendaciones como los resultados de la encuesta ponen de manifiesto que podría reducir la carga microbiológica en la piel y dar como resultado tasas más bajas de ISQ superficiales, sin embargo, existe la necesidad de evidencia adicional en este sentido²⁸. Lo que sí ponen de manifiesto la mayoría de los participantes de la encuesta es que el pintado de la piel debe realizarse en toda la extremidad en lugar de un pintado parcial en las extremidades para reducir las tasas de ISQ/IAP, aplicando el antiséptico de delante y hacia atrás («back and forth»). Las recomendaciones internacionales apuntan en el mismo sentido, a pesar de las pruebas limitadas, ya que la preparación quirúrgica de la piel de la extremidad completa puede reducir potencialmente el riesgo de ISQ/IAP, al disminuir el riesgo de contaminación asociada con la preparación parcial de la extremidad¹¹.

En relación con qué tipo de campo quirúrgico es el de elección (reutilizable frente a no reutilizable), la literatura actual no es concluyente pero sí se apunta al uso de barreras impermeables, independientemente de qué tipo de campos se utilicen. En este sentido, el 88% de los participantes considera que es de elección el campo quirúrgico desechable, aunque son necesarias más investigaciones que confirmen esta tendencia.

Por último, sería interesante realizar estudios que evalúen mejor el efecto de campos adhesivos de cobertura de la incisión quirúrgica impregnados con yodo sobre la infección en las artroplastias totales de cadera y rodilla, ya que no existe evidencia sólida¹¹. En este aspecto, nuestra encuesta muestra a la mitad de los participantes de acuerdo con usar campos adhesivos de cobertura de la incisión quirúrgica. Un estudio reciente muestra que las soluciones alcohólicas de clorhexidina actúan de forma sinérgica, in vitro, con los campos de incisión antimicrobianos que liberan yodo. Estos

campos de incisión antimicrobianos mejoran la reducción de la colonización de la piel subyacente lograda por la antisepsia quirúrgica, pero debe verificarse mediante estudios controlados su trascendencia real en la tasa de ISQ²⁹.

La mayoría de los participantes creen que es beneficioso cambiar los guantes durante las operaciones prolongadas y antes de manipular los implantes (91%), cambiar las batas quirúrgicas cada 180 min, así como la punta del electrobisturí y las cánulas de succión. Las puntas del bisturí eléctrico son vulnerables a la contaminación durante la cirugía. Sin embargo, la importancia de dicha contaminación es cuestionable. Se necesitan estudios más amplios y con poder suficiente para determinar si esta contaminación es una fuente de ISQ/IAP subsiguiente¹¹, pero hay que puntualizar que los resultados de la encuesta, sobre todo durante cirugías prolongadas, indican que se suele cambiar la punta del bisturí eléctrico con el fin de reducir la tasa de ISQ/IAP. Se observa la misma tendencia en relación con cambiar la punta de succión/catéter o desactivar la succión cuando no esté en uso.

Las recomendaciones apuntan a que los cirujanos minimicen el contacto con los mangos de la luz ya que son una posible fuente de contaminación debiendo ser el personal circulante el encargado de mover las luces, en la medida de lo posible¹¹. Si es necesario el contacto con las luces, las recomendaciones y la práctica clínica están en la misma línea: se deben cambiar los guantes para limitar la contaminación al campo operatorio.

Las bandejas de instrumental deben mantenerse en un embalaje estéril y abrirse tan cerca como sea posible del momento en que van a ser utilizados¹¹. Además, se recomienda no usar cubetas llenas de líquido que permanezcan abiertas durante la cirugía (si se usan puede ser con una solución antiséptica diluida, como el gluconato de clorhexidina o la betadine diluido, en lugar de agua estéril)^{30,31}. Estas recomendaciones están en línea con los resultados de la encuesta.

Teniendo en cuenta el bajo coste de cambiar las hojas de bisturí, es difícil recomendar que no se cambie después de hacer la incisión en la piel, aunque no hay evidencia suficiente que lo avale. Se debería cambiar el bisturí de la piel para continuar a planos más profundos con una nueva hoja¹¹. La mayoría de los participantes realizan así este procedimiento (87%).

En relación con la asociación entre los tiempos quirúrgicos prolongados y las ISQ/IAP, existe evidencia considerable que indica que hay correlación¹¹, y también así lo consideran los participantes. Además, los recientes desarrollos tecnológicos en instrumentación quirúrgica han permitido mejorar el proceso operativo de la cirugía, pero quizá, como resultado del uso de cirugía asistida por se podría producir un aumento en el tiempo quirúrgico y en consecuencia aumentar el riesgo de un ISQ/IAP posterior¹¹. Sería interesante poder seguir investigando estos aspectos. No obstante, el 54% de los participantes no emplea en su centro estas tecnologías.

Hay varias técnicas actualmente disponibles para el cierre de heridas después de una artroplastia total que incluyen grapas, suturas, adhesivos y sistemas transdérmicos³². Aunque hay varios ensayos clínicos aleatorizados disponibles, los cirujanos seleccionan principalmente los sistemas de cierre de la herida según las preferencias personales

(los participantes suelen realizar el cierre cutáneo con grapas), ya que no se ha demostrado que ningún sistema de cierre reduzca el riesgo de ISQ/IAP¹¹. Los factores de riesgo para la ISQ son multifactoriales. La presencia de material de sutura, considerado un implante protésico, reduce logarítmicamente el número de organismos necesarios para ISQ de 105 a 102 unidades formadoras de colonias y, por lo tanto, aumenta la tasa de ISQ^{33,34}.

En cuanto a los drenajes quirúrgicos, muchos estudios muestran que no parecen aumentar el riesgo de IAP/ISQ cuando se usan durante un período de tiempo corto (menos de 48 h), aunque se recomienda evitar su uso en cirugía protésica primaria electiva en cadera y rodilla.

Medidas en el tratamiento de infecciones periprotésicas

No hay evidencia del impacto y la efectividad de cambiar el campo quirúrgico y el instrumental durante la cirugía de retención de implantes en una infección protésica, por lo tanto, queda a criterio del cirujano³⁵. Entre los participantes en la encuesta, el 73% considera adecuado realizarlo. Específicamente en cirugía de cadera y rodilla las recomendaciones indican que el riesgo de IAP puede ser mayor cuando una artroplastia electiva sigue a un caso contaminado. El riesgo se reduce haciendo una limpieza profunda del quirófano después del caso sucio³⁵. Los participantes puntualizan que suelen hacerlo así. No obstante, se necesitan más estudios para dilucidar esta conexión.

Abordaje e implantes

Parece que no hay diferencia en las tasas de ISQ/IAP después de la artroplastia total de cadera o la artroplastia total de rodilla en función del abordaje quirúrgico ni el tipo de fijación de los implantes³⁵, como también indican el 60% participantes. Como resulta lógico, es necesario para prevenir las ISQ, proporcionar instrumentos quirúrgicos e implantes que estén libres de contaminación en el momento de su uso³⁶. No se recomienda, y así lo consideran los participantes de la encuesta, la reutilización de un implante que entre en contacto accidental con una superficie contaminada³⁵. Si los implantes son cementados, se recomienda que el cemento esté impregnado en antibiótico³⁷. El 80% de los encuestados está de acuerdo con esta afirmación. Tampoco está demostrado que el par de fricción en las artroplastias totales de cadera tenga influencia en la tasa de ISQ, sin embargo, algunos trabajos apuntan a que el par cerámica-cerámica tendría menores tasas de infección³⁸. El 62% de los participantes apoya esta afirmación.

Postoperatorio

Durante el cuidado postoperatorio de la herida quirúrgica cabe destacar que el apósito colocado sobre la herida quirúrgica en condiciones estériles en el quirófano debe cambiarse en función de la saturación de este. Si el apósito permanece seco, se recomienda la cobertura de la herida durante un mínimo de 48 h¹¹. Los resultados de la encuesta muestran

la misma tendencia en este aspecto. También en este apartado, el 58% de los participantes creen que los apósitos con presión negativa disminuyen el riesgo de ISQ, aunque matizan que su uso debería estar restringido a pacientes de alto riesgo. Esta afirmación precisa de más investigación para ser corroborada.

Cuándo permitir mojar la herida después de la cirugía sigue siendo un tema controvertido. Los beneficios de una ducha temprana (no antes de las 48 h) serían una mejora en la calidad de vida y mejores resultados de rehabilitación³⁹. En la práctica clínica, reflejada a través de la encuesta, se considera adecuado mojar o sumergir la incisión tras la extracción de las suturas. Si se realiza con anterioridad, no debe ser antes de las 48 h tras la cirugía.

No existe una definición validada de «drenaje persistente de la herida», a pesar de ser un problema frecuente que preocupa a todos los cirujanos ortopédicos. En ausencia de tales datos, las recomendaciones lo definen como cualquier extrusión continua de líquido desde la herida quirúrgica que se produce más allá de las 72 h desde la cirugía previa. El drenaje postoperatorio (menos de 72 h) de la herida no es infrecuente en pacientes que se someten a artroplastia de cadera o rodilla, y puede observarse en hasta el 10% de los pacientes⁴⁰⁻⁴². El 35% de los participantes considera que el plazo de tiempo más adecuado para definir el término «drenaje persistente de la herida» es el drenaje continuo más allá del cuarto día tras la intervención.

La celulitis es un evento grave en pacientes con una prótesis articular y que requiere tratamiento. Las recomendaciones indican que cualquier paciente que presente una sospecha de celulitis o presunta infección superficial se someta a una evaluación cuidadosa, que puede incluir una aspiración de la articulación³⁵. En práctica clínica también se considera adecuada la realización de una aspiración articular para descartar una infección articular en caso de sospecha.

Por último, procedimientos como una colonoscopia o una endoscopia digestiva alta tienen el potencial de causar bacteriemia transitoria, aunque la evidencia se limita a confirmar cierto riesgo asociado de ISQ/IAP. Sin embargo, no hay evidencia de que la administración de antibióticos antes de los procedimientos disminuya este riesgo, y por lo tanto se debe evitar esta práctica³⁵. En este sentido hay que destacar que la mayoría de los participantes considera que la realización de estos procedimientos tras una artroplastia articular total puede influir en la incidencia de ISQ/IAP.

Conclusiones

En la práctica clínica de nuestro país existe una alta adhesividad a la mayoría de las recomendaciones internacionales en cuanto a la prevención de infecciones tras una artroplastia electiva de cadera o rodilla. La ISQ es una complicación muy costosa y con una alta morbimortalidad. Su manejo debe ser multidisciplinar y las medidas preventivas de la misma requieren mayor investigación en la comprensión de la patogenia y de los factores que influyen de manera determinante en su aparición, con el fin de disminuir su incidencia.

Nivel de evidencia

Nivel de evidencia IV.

Conflicto de intereses

Todos los autores del manuscrito declaran no tener ningún conflicto de interés.

Financiación

Los autores declaran que no han recibido financiación para la realización de la presente investigación, la preparación del artículo, ni su publicación.

Agradecimientos

Los autores agradecen a Becton Dickinson S.A. la concesión de una beca educacional para el desarrollo del proyecto.

Anexo. Material adicional

Se puede consultar material adicional a este artículo en su versión electrónica disponible en [doi:10.1016/j.recot.2021.10.004](https://doi.org/10.1016/j.recot.2021.10.004).

Anexo 1. Participantes en la encuesta de prevención de ISQ/IAP en cirugía ortopédica:

- Aamer Malik. Hospital Universitario Sagrat Cor. Barcelona
- Alberto D. Delgado Martínez. Hospital Universitario de Jaén. Jaén
- Alberto Touza Fernández. Hospital Universitario de Torrejón. Madrid
- Alejandro López-Pardo Pardo. Hospital Universitario Lucas Augusti. Lugo
- Alfredo Rodrigo-Gangoso. Hospital Universitari de Sant Joan de Reus. Tarragona
- Alonso Bau González. Hospital Universitario Rey Juan Carlos. Madrid
- Ángel Castro Sauras. Hospital General Obispo Polanco. Teruel
- Ángel del Couz García. Hospital de Jarrío. Asturias
- Antoni Fraguas i Castany. Centre Medic Teknon. Barcelona
- Antonino Abejón Ortega. Hospital SES de Mérida. Badajoz
- Antonio Murcia Asensio. Hospital General Universitario Reina Sofía. Madrid
- Antonio Silvestre Muñoz. Hospital Clínico Universitario de Valencia. Valencia
- Antonio Vicente Guillen. Pius Hospital Valls. Tarragona
- Aurelio Vega Castrillo. Hospital Clínico Universitario de Valladolid. Valladolid
- Belén Níguez Sevilla. Hospital General Universitario Santa Lucía. Murcia
- Carlos María Lozano Marín. Hospital Universitario Cruces. Vizcaya
- Carlos Martín Hernández. Hospital Universitario Miguel Servet. Zaragoza
- Dariusz Chniewski. Hospiten Lanzarote. Lanzarote
- David Escobar Antón. Hospital Quironsalud Sur. Madrid
- Elena Villarrubia García. Hospital Infanta Cristina. Madrid
- Emilio Sebastián Forcada. Hospital General de Elda. Alicante
- Enrique Guerado. Hospital Costa del Sol. Málaga
- Félix Castillo García. Hospital Dos de Mayo. Barcelona
- Fernando Ávila España. Clínica Quirón Sagrado Corazón. Sevilla
- Fernando Trelles Lesmes. Hospital Universitario Puerta de Hierro. Madrid
- Francesc Angles Crespo. Hospital Universitari Mutua Terrassa. Barcelona
- Francesc Marcano-Fernández. Corporació Sanitària Parc Taulí. Barcelona
- Francesc Pallisó Foch. USP Institut Universitari Dexeus. Barcelona
- Francisco Aguiar García. Hospital Regional Universitario de Málaga. Málaga
- Francisco Baixauli. Hospital Universitario y Politécnico la Fe. Valencia
- Francisco Javier García Lázaro. Hospital Universitario de Fuenlabrada. Madrid
- Francisco José Pombo Taboada. Complejo Hospitalario Universitario de Ourense. Ourense
- Gloria Pedemonte Parramón. Hospital Germans Trias i Pujol. Barcelona
- Gustavo Aparicio Campillo. Hospital Clínico San Carlos. Madrid
- Heriberto Oscar Álvarez Alcover. Hospital Universitario Nuestra Señora de la Candelaria. Santa Cruz de Tenerife
- Ignacio Loyola García Forcada. Hospital Universitari De Tarragona Joan XXIII. Tarragona
- Iñigo Etxebarria-Foronda. Hospital Alto Deba (Organización Sanitaria Integrada Alto Deba). Gipuzkoa
- Israel Pérez Muñoz. Facultativo Adjunto. Hospital Universitario Ramón y Cajal. Madrid
- Jaime Barrio Bernardo-Rua. Fundación Hospital de Jove. Asturias
- Javier Aranceta Ramos. Hospital Universitario Cruces. Vizcaya
- Javier Martínez de Morentin Garraza. Hospital García Orcyoyen.
- Javier Martínez Martín. Hospital Universitario Fundación de Alcorcón. Madrid
- Javier Minaya García García. Hospital Provincial de Zamora. Zamora
- Javier Sans Reig. Clínica Vistahermosa. Alicante
- Jesús Javier Mas Martínez. Clínica Vistahermosa. Alicante
- Jesús Moreta. Hospital Galdakao. Vizcaya
- Joan Leal Blanquet. Hospital de Igualada. Barcelona
- Joan Minguell. Hospital Universitario Vall d'Hebrón. Barcelona
- Joan Pijoan Bueno. Hospital Universitario Vall d'Hebrón. Barcelona
- Joan Ramoneda Salas. Sanitari de Terrassa. Barcelona
- Jordi Colomina Morales. Hospital Santa María. Lleida
- Jordi Teixidor-Serra. Hospital Universitario Vall d'Hebrón. Barcelona
- Jorge Ángulo Gutiérrez. AGS Sur Sevilla. Hospital de Valme. Sevilla

- Jorge Martínez-Iñiguez Blasco. Hospital San Pedro de Alcántara. Cáceres
- José Alfonso Vallés Purroy. Hospital Universitario Príncipe de Asturias. Madrid
- José Cordero Ampuero. Hospital Universitario de la Princesa. Madrid.
- José Luis Agullo Ferre. Hospital Universitario de Bellvitge. Barcelona
- José Luis Martínez Montes. Hospital Universitario Virgen de la Nieves. Granada
- José Luis País Brito. Hospital Universitario de Canarias. Santa Cruz de Tenerife
- José Luis Rodrigo Pérez. Hospital Universitario Doctor Peset. Valencia
- José Manuel Montoza Nuñez. Hospital Universitario de San Juan. Alicante
- José Miquel Sales Pérez. Hospital General de L'Hospitalet Consorci Sanitari Integral. Barcelona
- José R. Caeiro Rey. Complejo Hospitalario Universitario de Santiago. A Coruña
- Josep Dellonder Frigolé. Hospital Doctor Josep Trueta. Girona
- Josu Merino Pérez. Hospital Universitario Cruces. Vizcaya
- Juan Carlos Martínez Pastor. Hospital Clínic Barcelona. Barcelona
- Juan Castellanos Robles. Hospital General de Parc Sanitari Sant Joan de Deu. Barcelona
- Juan Francisco Blanco Blanco. Complejo Asistencial Universitario de Salamanca. Salamanca
- Juan Ramón Amillo Jiménez. Hospital de Viladecans. Barcelona
- Juan Ribera Zabalbeascoa. Área Sanitaria Serranía de Málaga-Hospital de la Serranía. Málaga.
- Lluís Puig-Verdié. Parc de Salut Mar. Barcelona
- Lucía González García. Complejo Asistencial Universitario de Palencia. Palencia
- Luís García-Paino Rollón. Hospital El Bierzo. León
- Luis Javier Alarcón García. Hospital Nuestra Señora de Sonsoles. Ávila.
- Luis José Clavel Rojo. Virgen de la Arrixaca. Murcia
- Luís Miguel López Cordeiro. Hospital Álvaro Cunqueiro. Vigo
- Lydia Cecilia Escribano Rueda. Hospital Universitario de Getafe. Madrid
- Manuel Francisco García Alonso. Hospital Universitario del Río Hortega. Valladolid
- Manuel Jesús Valle Ortiz. Complejo Hospitalario Universitario de Santiago. A Coruña
- Manuel Mas Morillas. Hospital Cerdaña. Girona
- Manuel Mesa Ramos. Hospital Comarcal Valle de los Pedroches. Córdoba
- Manuel Muiña Domínguez. Hospitalario de Pontevedra. Pontevedra
- Manuel Ribas Fernández. Hospital Dexeus. Barcelona
- Manuel Torres Coscoyuela. Hospital Universitario de Móstoles. Madrid
- Marc Aguilar. Hospital Universitario Vall d'Hebrón. Barcelona
- Marcelo A. Casaccia. Hospital Universitario Vall d'Hebrón. Barcelona
- Marcos Moreno Saiz. Hospital Alto Guadalquivir. Jaén
- María Belén Durán Carranza. Hospital de Baza. Granada
- María Mercedes Reverte-Vinaixa. Hospital Universitario Vall d'Hebrón. Barcelona
- María Sol de Dios Pérez. Hospital Universitario Infanta Sofía. Madrid
- Mariano Manuel Esteve Durá. Hospital General de Almansa. Albacete
- Marye Merce Méndez Ojeda. Hospital Universitario de Canarias. Santa Cruz de Tenerife
- Michel Fakkas Fernández. Hospital Universitario Marqués de Valdecilla. Santander
- Miguel Almaraz Guntín. Clínica CEMTRO. Madrid
- Miguel Ángel Ruano Martín. Complejo Hospitalario de Zamora. Zamora
- Miguel Ángel Suárez-Suárez. Facultativo Adjunto. Hospital Universitario de Cabueñes. Asturias
- Miquel Pons Cabrafiga. Hospital Universitario Sant Rafael. Barcelona
- Nestor Moreno Moreu. Vithas Hospital Santa Catalina. Las Palmas
- Nuria Franco Ferrando. Hospital de Denia. Alicante
- Oliver Marín Peña. Facultativo Adjunto. Hospital Universitario Infanta Leonor. Madrid
- Pablo Palacios Cabezas. Hospital de Madrid Montepríncipe. Madrid
- Pablo Sanz Ruiz. Hospital General Universitario Gregorio Marañón. Madrid
- Pedro Zorrilla Ribot. Hospital General Universitario de Ciudad Real. Ciudad Real.
- Rafael Arrianza Loureda. Instituto Médico Arrianza & Asociados. A Coruña
- Raimundo Dobarro Buitrago. Hospital do Salnés. Pontevedra
- Ramón Serra Fernández. Althaia Manresa. Hospital Universitario. Barcelona
- Raúl Parrón Cambero. Fundación Jiménez Díaz. Madrid
- Ricardo Mencía Barrio. Hospital de León (Complejo Asistencial Universitario De León). León
- Salvador Grau Pascual. Hospital Comarcal Mora de Ebro. Tarragona
- Vicente Canales Cortés. Hospital Royo Villanova. Zaragoza
- Vicente Guimerá García. Hospital Can Misses. Illes Balears
- Xavier Crusi. Hospital de la Santa Creu i Sant Pau. Barcelona

Bibliografía

1. Blonna D, Allizond V, Bellato E, Banche G, Cuffini AM, Castoldi F, et al. Single versus double skin preparation for infection prevention in proximal humeral fracture surgery. *Biomed Res Int.* 2018;2018:8509527, <http://dx.doi.org/10.1155/2018/8509527>.
2. Tanner J, Dumville JC, Norman G, Fortnam M. Surgical hand antisepsis to reduce surgical site infection. *Cochrane Database Syst Rev.* 2016:CD004288, <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD004288.pub3>.
3. World Health Organization. Global guidelines for the prevention of surgical site infection. 2016 [último acceso Abr 2021]. Disponible en: <https://www.who.int/gpsc/ssi-guidelines/en/>.
4. Dimick JB, Chen SL, Taheri PA, Henderson WG, Khuri SF, Campbell DA Jr. Hospital costs associated with surgical complications: A report from the private-sector National Surgical Quality Improvement Program. *J Am Coll Surg.* 2004 Oct;199:531-7, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2004.05.276>.

5. Díaz-Agero-Pérez C, Pita-López MJ, Robustillo-Rodela A, Figuerola-Tejerina A, Monge-Jodrá V, Grupo de Trabajo INCLIMECC de la Comunidad de Madrid. Assessment of the surgical site infection in 14 hospitals of the Madrid Region: An incidence study. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2011;29:257–62, <http://dx.doi.org/10.1016/j.eimc.2010.09.009>.
6. Sociedad Española de Medicina Preventiva, Salud Pública e Higiene (SEMPSPH). Proyecto Infección Quirúrgica Zero del SNS [último acceso Abr 2021]. Disponible en: <https://www.seguridaddelpaciente.es/resources/documentos/2016/seguridad-bloque-quirurgico/Protocolo-Proyecto-IQZ.pdf>.
7. Tucci G, Romanini E, Zanolli G, Pavan L, Fantoni M, Venditti M. Prevention of surgical site infections in orthopaedic surgery: A synthesis of current recommendations. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2019;23 2 Suppl:224–39, <http://dx.doi.org/10.26355/eurrev.201904.17497>.
8. Kunutsor SK, Whitehouse MR, Blom AW, Beswick AD. Systematic review of risk prediction scores for surgical site infection or periprosthetic joint infection following joint arthroplasty. *Epidemiol Infect*. 2017;145:1738–49, <http://dx.doi.org/10.1017/S0950268817000486>.
9. Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HIC -PAC). Centers for Disease Control and Prevention Guideline for the Prevention of Surgical Site Infection, May 2017 [último acceso Abr 2021]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/infectioncontrol/guidelines/ssi/index.html>.
10. National Institute for Health and Care Excellence (NICE). Surgical site infections: prevention and treatment. Clinical Guideline CG74, October 2008, last update February 2017 [último acceso Abr 2021]. Disponible en: <https://www.nice.org.uk/guidance/cg74>.
11. Consenso Internacional sobre Infecciones Musculoesqueléticas. Parte I. Asamblea general [último acceso Abr 2021]. Disponible en: https://www.secot.es/media/docs/consenso_internacional_parte_1_asamblea_general.pdf.
12. Kapadia BH, Cherian JJ, Issa K, Jagannathan S, Daley JA, Mont MA. Patient compliance with preoperative disinfection protocols for lower extremity total joint arthroplasty. *Surg Technol Int*. 2015;26:351–4.
13. Eka A, Chen AF. Patient-related medical risk factors for periprosthetic joint infection of the hip and knee. *Ann Transl Med*. 2015;3:233, <http://dx.doi.org/10.3978/j.issn.2305-5839.2015.09.26>.
14. Hooper GJ, Rothwell AG, Frampton C, Wyatt MC. Does the use of laminar flow and space suits reduce early deep infection after total hip and knee replacement?: The ten-year results of the New Zealand Joint Registry. *J Bone Joint Surg Br*. 2011;93:85–90, <http://dx.doi.org/10.1302/0301-620X.93B1.24862>.
15. James M, Khan WS, Nannaparaju MR, Bhamra JS, Morgan-Jones R. Current evidence for the use of laminar flow in reducing infection rates in total joint arthroplasty. *Open Orthop J*. 2015;9:495–8, <http://dx.doi.org/10.2174/1874325001509010495>.
16. Johnson AJ, Daley JA, Zywił MG, Delanois RE, Mont MA. Preoperative chlorhexidine preparation and the incidence of surgical site infections after hip arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2010;25:98–102, <http://dx.doi.org/10.1016/j.arth.2010.04.012>.
17. Allegranzi B, Zayed B, Bischoff P, Kubilay NZ, de Jonge S, de Vries F, et al. New WHO recommendations on intraoperative and postoperative measures for surgical site infection prevention: An evidence-based global perspective. *Lancet Infect Dis*. 2016;16:e288–303, [http://dx.doi.org/10.1016/S1473-3099\(16\)30402-9](http://dx.doi.org/10.1016/S1473-3099(16)30402-9).
18. Oriol BS, Itani KMF. Surgical hand antisepsis and surgical site infections. *Surg Infect (Larchmt)*. 2016;17:632–44, <http://dx.doi.org/10.1089/sur.2016085>.
19. Liu LQ, Mehigan S. The effects of surgical hand scrubbing protocols on skin integrity and surgical site infection rates: A systematic review. *AORN J*. 2016;103:468–82, <http://dx.doi.org/10.1016/j.aorn.2016.03.003>.
20. Shen NJ, Pan SC, Sheng WH, Tien KL, Chen ML, Chang SC, et al. Comparative antimicrobial efficacy of alcohol-based hand rub and conventional surgical scrub in a medical center. *J Microbiol Immunol Infect*. 2015;48:322–8, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jmii.2013.08.005>.
21. Oriol BS, Chen Q, Wong K, Itani KMF. Effect of hand antisepsis agent selection and population characteristics on surgical site infection pathogens. *Surg Infect (Larchmt)*. 2017;18:413–8, <http://dx.doi.org/10.1089/sur.2016125>.
22. Oriol BS, Chen Q, Itani KM. The impact of surgical hand antisepsis technique on surgical site infection. *Am J Surg*. 2017;213:24–9, <http://dx.doi.org/10.1016/j.amjsurg.2016.09.058>.
23. Darouiche RO, Wall MJ, Itani KMF, Otterson MF, Webb AL, Carrick MM, et al. Chlorhexidine-alcohol versus povidone-iodine for surgical-site antisepsis. *N Engl J Med*. 2010;362:18–26, <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMoA0810988>.
24. Swenson BR, Hedrick TL, Metzger R, Bonatti H, Pruett TL, Sawyer RG. Effects of preoperative skin preparation on postoperative wound infection rates: A prospective study of 3 skin preparation protocols. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2009;30:964–71, <http://dx.doi.org/10.1086/605926>.
25. Rezapoor M, Parvizi J. Prevention of periprosthetic joint infection. *J Arthroplasty*. 2015;30:902–7, <http://dx.doi.org/10.1016/j.arth.2015.02.044>.
26. Markatos K, Kaseta M, Nikolaou VS. Perioperative skin preparation and draping in modern total joint arthroplasty: Current evidence. *Surg Infect (Larchmt)*. 2015;16:221–5, <http://dx.doi.org/10.1089/sur.2014.097>.
27. Parvizi J, Gehrke T, Chen AF. Proceedings of the international consensus on periprosthetic joint infection. *Bone Joint J*. 2013;95-B:1450–2, <http://dx.doi.org/10.1302/0301-620X.95B11.33135>.
28. Morrison TN, Chen AF, Taneja M, Küçükdemir F, Rothman RH, Parvizi J. Single vs repeat surgical skin preparations for reducing surgical site infection after total joint arthroplasty: A prospective, randomized, double-blinded study. *J Arthroplasty*. 2016;31:1289–94, <http://dx.doi.org/10.1016/j.arth.2015.12.009>.
29. Herruzo R, Herruzo I. Study in vitro and in vivo on the synergy between iodophor-impregnated incision drapes and antisepsis with 2% chlorhexidine-70% isopropanol or 10% iodine povidone. *GSC Online Press*. 2021;14:161–8, <http://dx.doi.org/10.30574/gscbps.2021.14.1.0372>.
30. Lindgren KE, Pelt CE, Anderson MB, Peters CL, Spivak ES, Gililand JM. Corrigendum to «A chlorhexidine solution reduces aerobic organism growth in operative splash basins in a randomized controlled trial» [Journal of Arthroplasty (2018) 211-215]. *J Arthroplasty*. 2018;33:1305, <http://dx.doi.org/10.1016/j.arth.2017.12.016>.
31. Knobben BAS, van der Mei HC, van Horn JR, Busscher HJ. Transfer of bacteria between biomaterials surfaces in the operating room—an experimental study. *J Biomed Mater Res A*. 2007;80:790–9, <http://dx.doi.org/10.1002/jbm.a.30978>.
32. Krebs VE, Elmallah RK, Khlopas A, Chughtai M, Bonutti PM, Roche M, et al. Wound closure techniques for total knee arthroplasty: An evidence-based review of the literature. *J Arthroplasty*. 2018;33:633–8, <http://dx.doi.org/10.1016/j.arth.2017.09.032>.
33. Pulido L, Ghanem E, Joshi A, Purtill JJ, Parvizi J. Periprosthetic joint infection: the incidence, timing, and pre-

- disposing factors. *Clin Orthop Relat Res.* 2008;466:1710–5, <http://dx.doi.org/10.1007/s11999-008-0209-4>.
34. Charnley J, Eftekhari N. Postoperative infection in total prosthetic replacement arthroplasty of the hip–joint With special reference to the bacterial content of the air of the operating room. *Br J Surg.* 1969;56:641–9, <http://dx.doi.org/10.1002/bjs.1800560902>.
35. Consenso Internacional sobre Infecciones Musculoesqueléticas. Parte II. Cadera y rodilla [último acceso Abr 2021]. Disponible en: <https://www.secot.es/media/docs/consenso.internacional/parte.2.cadera.y.rodilla.pdf>.
36. AORN Recommended Practices Committee. Recommended Practices for Sterilization in the Perioperative Practice Setting. *AORN J.* 2006; 83:700-3; 705-78; 711-6 passim. doi: 10.1016/s0001-2092(06)60198-1.
37. Engesaeter LB, Lie SA, Espehaug B, Furnes O, Vollset SE, Havelin LI. Antibiotic prophylaxis in total hip arthroplasty: effects of antibiotic prophylaxis systemically and in bone cement on the revision rate of 22,170 primary hip replacements followed 0-14 years in the Norwegian Arthroplasty Register. *Acta Orthop Scand.* 2003;74:644–51, <http://dx.doi.org/10.1080/00016470310018135>.
38. Pitto RP, Sedel L. Periprosthetic joint infection in hip arthroplasty: Is there an association between infection and bearing surface type? *Clin Orthop Relat Res.* 2016;474:2213–8, <http://dx.doi.org/10.1007/s11999-016-4916-y>.
39. Liebs TR, Herzberg W, Rther W, Haasters J, Russlies M, Hassenpflug J. Multicenter randomized controlled trial comparing early versus late aquatic therapy after total hip or knee arthroplasty. *Arch Phys Med Rehabil.* 2012;93:192–9, <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2011.09.011>.
40. Weiss AP, Krackow KA. Persistent wound drainage after primary total knee arthroplasty. *J Arthroplasty.* 1993;8:285–9, [http://dx.doi.org/10.1016/s0883-5403\(06\)80091-4](http://dx.doi.org/10.1016/s0883-5403(06)80091-4).
41. Jaber FM, Parvizi J, Haytmanek CT, Joshi A, Purtill J. Procrastination of wound drainage and malnutrition affect the outcome of joint arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 2008;466:1368–71, <http://dx.doi.org/10.1007/s11999-008-0214-7>.
42. Galat DD, McGovern SC, Larson DR, Harrington JR, Hanssen AD, Clarke HD. Surgical treatment of early wound complications following primary total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2009;91:48–54, <http://dx.doi.org/10.2106/JBJS.G.01371>.